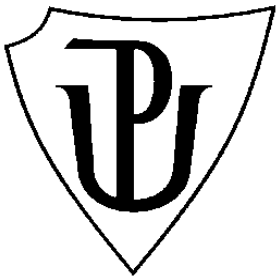
Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Katedra botaniky



PŘÍPRAVA MINIATLASU ZÁSTUPCŮ PADLÍ (řád Erysiphales)

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Veronika Petřeková

Studijní obor: Fyzika – Biologie

Forma studia: prezenční

Vedoucí bakalářské práce:
Doc. RNDr. Barbora Mieslerová, Ph.D.

Olomouc 2014

Poděkování

Tímto krátkým odstavcem bych chtěla poděkovat především mé velice ochotné vedoucí bakalářské práce Doc. RNDr. Barboře Mieslerové, Ph.D. za její metodické rady a pokyny, které mě vedly k vytvoření tohoto díla bez ztráty nervů a zdravého rozumu a také za důvěru, kterou ve mně vložila při nabídce tohoto tématu mojí osobě. Obrovské dík jí patří i za neustálou podporu, chválu, ale i lehkou kritiku zpracovávaného materiálu, což jsou nezbytné atributy, které obrovsky motivují každého studenta v další práci. Také bych chtěla poděkovat celému oddělení fytopatologie a mikrobiologie, které trpělivě snášelo moji neustálou přítomnost na pracovišti, za ochotu při poskytování pomůcek nezbytných pro vytvoření preparátů a následných mikrofotografií a zvláště RNDr. Boženě Sedlákové, Ph.D. za trpělivost a ochotu při poskytování stěžejní literatury pro tuto práci.

Dále patří dík i mojí rodině, která si nadevše uvědomuje starosti a povinnosti spojené se studiem na vysoké škole, a která mi tak po dobu mého dosavadního tříletého vysokoškolského studia poskytovala prostor a čas na seberozvíjení se a zdokonalování se v mnou zvoleném oboru.

Další dík si zaslouží mí přátelé a spolužáci, které jsem měla možnost za ty tři roky poznat. Díky za jejich podporu, ochotu a opět hlavně za trpělivost při snášení mých nálad, když se všechno sypalo na jednu hromadu, protože i oni si prožívali stejné chvíle jako já a kdo jiný by mě měl pochopit víc, než oni.

Prohlášení

Tímto prohlašuji, že jsem svou bakalářkou práci vypracovala samostatně za odborného, vedení Doc. RNDr. Barbory Mieslerové Ph.D. a za použití uvedených literárních zdrojů.

V Olomouci dne ……..……..

Veronika Petřeková

BIBLIOGRAFICKÁ IDENTIFIKACE

Jméno a příjmení:	Veronika Petřeková
Název práce:	Příprava miniatlasu zástupců padlí (řád Erysiphales)
Typ práce:	Bakalářská
Pracoviště:	Katedra botaniky
Vedoucí práce:	Doc. RNDr. Barbora Mieslerová Ph.D.
Rok obhajoby práce:	2014

Abstrakt

Tato bakalářská práce je zaměřená na sestavení přehledného miniatlasu běžně se vyskytujících druhů řádu Erysiphales na území České republiky.

V první teoretické části je popsána charakteristika řádu Erysiphales včetně podrobného popisu morfologických struktur, životního cyklu, taxonomie, geografického rozšíření a jeho významu.

Další část je věnována materiálu a metodice sběru, tj. uchovávání a přípravy vzorků a jejich následné fotodokumentace, či tvorby perokreseb.

Část výsledky obsahuje vlastní miniatlas s popisem jednotlivých druhů nalezených na našem území s veškerou fotodokumentací doplněnou perokresbami rozmnožovacích útvarů či jiných struktur. Fotografie jsou pro názornost doplněny měřítkem pro lepší uvědomění si velikosti jednotlivých struktur, vzhledem k tomu, že tyto houbové organismy jsou detailně pozorovatelné až v řádu mikrometrů.

V poslední části jsou diskutovány a shrnuty výsledky.

Klíčová slova: padlí, hostitelský okruh, konidiofor, konidie, chasmothecium.
Počet stran: 138
Počet příloh: 0
Jazyk: český

BIBLIOGRAPHICAL IDENTIFICATION

Author's first name and surname:	Veronika Petřeková
Title:	Preparation of miniatlas of representatives of powdery mildews (Erysipahles)
Type of Thesis:	Bachelor
Department:	Department of Botany
Supervisor:	Doc. RNDr. Barbora Mieslerová Ph.D.
The year of presentation:	2014

Abstract

The Bachelor work is focused on compilation of a mini atlas of species of order Erysiphales (powdery mildews) commonly occurring in the Czech Republic.

The first theoretical part describes characteristics of Erysiphales order including description of morphological structures, life cycle, taxonomy, geographical distribution and its importance.

Next part deals with the material and collection methodology, i.e. the storage and preparation of samples and their subsequent photo documentation and a creation of line drawings.

The part results includes the actual content of the miniatlas with the description of each species found in our area with all the photo documentation, accompanied with line drawings of the reproductive structures and other structures. The scale was added to photos for better notification of the size of the individual structures, whereas these fungal organisms are in detail observable only in the order of micrometers.

In the last part are discussed and concluded the results.

Key words: powdery mildew, host range, conidiophor, conidia, chasmothecium.
Number of pages: 138
Number of appendices: 0
Language: Czech

Obsah

1. ÚVOD 9

2. CÍLE PRÁCE 10

3. LITERÁRNÍ REŠERŠE 11

3.1 CHARAKTERISTIKA HUB ŘÁDU ERYSIPHALES 11

3.1.1 ŽIVOTNÍ CYKLUS 11

3.1.1.1 INFEKCE 12

3.1.1.2 NEPOHLAVNÍ ROZMNOŽOVÁNÍ 13

3.1.1.2.1 MYCELIUM 13

3.1.1.2.2 HYFY 14

3.1.1.2.2.1 APRESORIA 14

3.1.1.2.2.2 HAUSTORIA 15

3.1.1.2.3 KONIDIOFORY 15

3.1.1.2.4 KONIDIE 16

3.1.1.2.4.1 KLÍČENÍ KONIDIÍ 18

3.1.1.3 POHLAVNÍ ROZMNOŽOVÁNÍ 19

3.1.1.3.1 VÝVOJOVÉ TYPY ASKOMAT 20

3.1.1.3.2 CHASMOTHECIA 21

3.1.1.3.2.1 APENDIXY 21

3.1.1.3.3 VŘECKA, ASKOSPORY 22

3.1.1.4 PŘEŽÍVÁNÍ NEPŘÍZNIVÝCH PODMÍNEK 23

3.1.2 TAXONOMIE PADLÍ 23

3.1.2.1 HISTORIE TAXONOMIE 23

3.1.2.2 TRIBY A RODY 25

3.1.2.3 KONCEPT DRUHŮ A DETERMINACE DRUHŮ 26

3.1.3 GEOGRAFICKÉ ROZŠÍŘENÍ 26

3.1.4 VÝZNAM PADLÍ 29

4. MATERIÁL A METODY 30

4.1 SBĚR VZORKŮ 30

4.2 ZPRACOVÁNÍ VZORKŮ 30

4.3 MIKROSKOPICKÉ POZOROVÁNÍ A MIKROFOTOGRAFIE 30

4.4 URČOVÁNÍ JEDNOTLIVÝCH ZÁSTUPCŮ 31

5. VÝSLEDKY 35

5.1 Tribus *Erysipheae* 36
5.1.1 *Erysiphe adunca* (Wallr. :) Fr. 36
5.1.1.1 var. *adunca* 36
5.1.2 *Erysiphe alphitoides* (Griff. & Maubl.) U. Braun & S. Takam. 39
5.1.3 *Erysiphe aquilegiae* DC., Fl. franç. 42
5.1.3.1 var. *aquilegiae* 42
5.1.3.2 var. *ranunculi* 44
5.1.4 *Erysiphe arcuata* U. Braun, S. Takam. & Heluta 46
5.1.5 *Erysiphe azaleae* (U. Braun) U. Braun & S. Takam. 48
5.1.6 *Erysiphe berberidis* DC., Fl. 50
5.1.6.1 var. *berberidis* 50
5.1.7 *Erysiphe caulicola* (Petr.) U. Braun 52
5.1.8 *Erysiphe circaeae* L. Junell 54
5.1.9 *Erysiphe convolvuli* DC,. Fl. franç. 56
5.1.9.1 var. *convolvuli* 56
5.1.9.2 var. *calystegiae* U. Braun 58
5.1.10 *Erysiphe cruciferarum* Opiz ex. L. Junell 60
5.1.11 *Erysiphe deutziae* (Bunkina) U. Braun & S. Takam. 62
5.1.12 *Erysiphe flexuosa* (Peck) U. Braun & S. Takam. 64
5.1.13 *Erysiphe heraclei* DC., Fl. Franç 66
5.1.14 *Erysiphe necator* Schwein. 69
5.1.14.1 var. *necator* 69
5.1.15 *Erysiphe ornata* (U. Braun) U. Braun & S. Takam. 71
5.1.15.1 var. *europaea* 71
5.1.16 *Erysiphe palczewskii* (Jacz.) U. Braun & S. Takam. 73
5.1.17 *Erysiphe pisi* DC., Pl. Franç. 75
5.1.17.1 var. *pisi* 75
5.1.18 *Erysiphe platani* (Howe) U. Braun & S. Takam. 77
5.1.19 *Erysiphe polygoni* DC., Fl. franc. 79
5.1.20 *Erysiphe syringae* Schwein. 81
5.1.21 *Erysiphe tortilis* (Wallr. :Fr.) Link 84
5.1.22 *Erysiphe trifoliorum* (Wallr.) U. Braun 86
5.1.23 *Erysiphe urticae* (Wallr.) S. Blumer 88
5.1.24 *Erysiphe vanbruntiana* (Gerard) U. Braun & S. Takam. 90

5.1.24.1 var. *sambuci-racemosae* (U. Braun) U. Braun & S. Takam. 90
5.2 Tribus *Golovinomyceteae* 92
5.2.1 Subtribus *Neoerysiphinae* 92
5.2.1.1 *Neoërysiphe galeopsidis* (DC.) U. Braun 92
5.2.2 Subtribus *Golovinomycetinae* 94
5.2.2.1 *Euoidium longipes* (Noordel. & Loer.) U. Braun & R.T.A. Cook 94
5.2.2.2 *Golovinomyces artemisiae* (Grev.) Heluta 96
5.2.2.3 *Golovinomyces asterum* (Schwein.) U. Braun 98
5.2.2.3.1 var. *moroczkovskii* (Heluta) U. Braun. 98
5.2.2.3.2 var. *solidaginis* U. Braun 100
5.2.2.4 *Golovinomyces biocellatus* (Ehrenb.) Heluta 102
5.2.2.5 *Golovinomyces cichoracearum* (DC.) Heluta 104
5.2.2.6 *Golovinomyces cucurbitacearum* (R.Y. Zheng & G.Q. Chen) Vakal. & Kliron. 106
5.2.2.7 *Golovinomyces orontii* (Castagne) Heluta 108
5.2.2.8 *Golovinomyces sonchicola* U. Braun & R.T.A. Cook 111
5.2.2.9 *Golovinomyces sordidus* (L. Junell) Heluta 113
5.3 Tribus *Cystotheceae* 115
5.3.1 Subtribus *Cystothecinae* 115
5.3.1.1 *Podosphaera aphanis* (Wallr.) U. Braun & S. Takam. 115
5.3.1.1.1 var. *aphanis* 115
5.3.1.2 *Podosphaera balsaminae* (Wallr.) U. Braun & S. Takam. 117
5.3.1.3 *Podosphaera filipendulae* (Z.Y. Zhao) T.Z. Liu & U. Braun 119
5.3.1.4 *Podosphaera leucotricha* (Ellis & Everh.) E.S. Salmon 121
5.3.1.5 *Podosphaera pannosa* (Wallr. : Fr.) de Bary 123
5.3.1.6 *Podosphaera xanthii* (Castagne) U. Braun & Shishkoff 125
5.3.2 Subtribus *Sawadaeinae* 128
5.3.2.1 *Sawadaea bicornis* (Wallr. :Fr.) Homma 128
5.4 Tribus *Blumerieae* 131
5.4.1 *Blumeria graminis* (DC.) Speer 131
6. DISKUSE 133
7. ZÁVĚR 135
8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY 136

1. ÚVOD

Nikdo nezná přesný počet druhů organismů, které v současnosti žijí na Zemi. Počty se liší, odhaduje se, že včetně nás na planetě Zemi existuje dva až osmdesát milionů druhů organismů, které byly prapůvodně děleny do dvou říší a to rostliny (*Plantae*) a živočichové (*Animalia*). Novodobější dělení je však složitější a rozděluje organismy obvykle do tří domén: Archaea, Bacteria a Eukarya, které se zpravidla dělí do pěti říší: prvoci (*Protozoa*), živočichové (*Animalia*) houby (*Fungi*), rostliny (*Plantae*) a Chromista. Každá z těchto říší má svoji velice složitou taxonomickou strukturu, která se s popisováním nových a nových druhů stále rozšiřuje (Podle Cavalier-Smithe, 1998 in Kalina & Váňa, 2005).

Řád Erysiphales, který zařazujeme do oddělení *Ascomycota*, neboli houby vřeckovýtrusé, je neoddělitelnou součástí říše Fungi. V našich podmínkách mírného pásu se jim daří tak, že jsou schopny vytvářet jak nepohlavní, tak i pohlavní (teleomorfní) stádia rozmnožování. Zdrojem opakovaných infekcí jsou pak buď nepohlavní konidie, nebo pohlavně vzniklé askospory. Jednotlivé druhy padlí mají vysokou hostitelskou specifitu, pro kterou je typické to, že se vyskytují jen na rostlinách určitých čeledí, rodů nebo druhů. Mezi nejpočetnější druhy padlí patří ty, které se specializují na rostliny jednoho druhu. Takové druhy padlí, které parazitují na různých druzích a rodech v rámci jedné čeledi označujeme za oligofágní druhy a ty, které parazitují na druzích a rodech z různých čeledí, jsou nazývány druhy polyfágní (Paulech, 1995). Zde je vidět obrovská specifita a míra přizpůsobení se těchto patogenů, které svou přítomností na rostlinách znehodnocují jejich hospodářkou výnosnost, jedná-li se o hospodářsky významné plodiny, ale nejednoho zahrádkáře a milovníka květin zabolí pohled na infikované rostliny, kde infekce může zajít až tak daleko, kdy dojde k deformacím a následné likvidaci celé rostliny.

2. CÍLE PRÁCE

Cílem této bakalářské práce bylo vytvoření atlasu nejvýznamnějších a nejběžnějších zástupců padlí na území České republiky. Vzhledem k rozsáhlosti území naší republiky tato práce neobsahuje všechny zástupce u nás se vyskytující, ale snaha byla sesbírat co nejvíce dostupných druhů.

Cílem, teoretické části bylo seznámit s charakteristickými znaky, kterými se houby řádu Erysiphales vyznačují a jejich doloženým výskytem pro snadnější použití atlasu a uvědomění si významu těchto znaků při determinaci druhů padlí a nastínit základy taxonomie této skupiny.

Cílem v praktické části bylo vytvořit u prezentovaných druhů názornou fotodokumentaci pro snadnější vizuální determinaci jak makroskopických symptomů na povrchu rostliny, tak mikroskopických struktur pro určení konkrétního druhu padlí. Při nedostatečné rozlišitelnosti struktur jsou některé druhy doplněny autorskými perokresbami.

3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 CHARAKTERISTIKA HUB ŘÁDU ERYSIPHALES

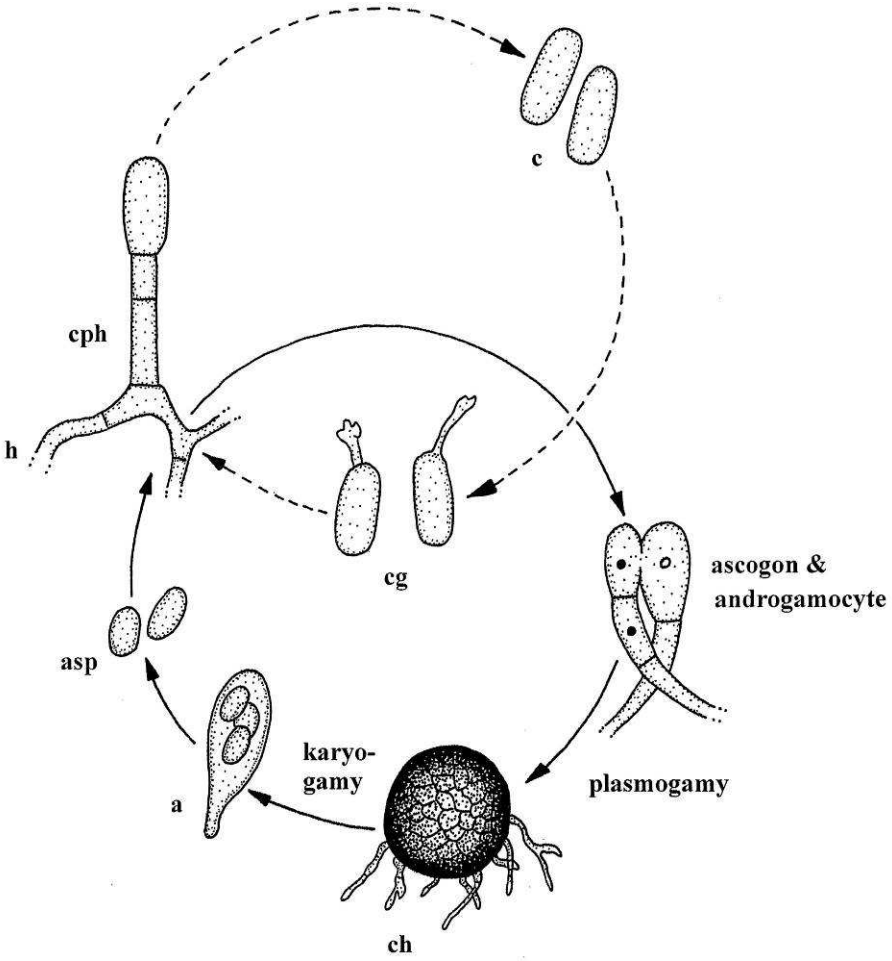
Řád Erysiphales taxonomicky řadíme do třídy Leotiomycetes, oddělení Ascomycota, říše Fungi (Wang et al., 2006). Zástupci tohoto řádu jsou obligátní, vysoce specializovaní ektoparazité cévnatých rostlin, jejichž typickým příznakem napadení jsou bílé, jakoby moučnaté skvrny splývající v kompaktní povrch., který se vyskytuje na stoncích, listech, květech a plodech. Silně napadená pletiva žloutnou, nebo hnědou až zasychají. Paraziti do pletiva hostitelské rostliny, konkrétně do peridermálních buněk, vysílají haustoria (Braun et al., 2002).

Strukturami pohlavních a nepohlavních stádií, rozmnožováním a geografickým rozšířením se zabývají další kapitoly této bakalářské práce.

3.1.1 ŽIVOTNÍ CYKLUS

Buňky a spory padlí jsou podobné jako u jiných vláknitých askomycet. Mají buněčné stěny, obsahují jádra, vakuoly a další organely. Jsou pleomorfní, tvoří morfologicky výrazné spory a byly mezi prvními houbovými organismy, u kterých byla pleomorfie popsána. Životní cyklus může zahrnovat sexuální (teleomorfní) i asexuální (anamorfní) stádia, nebo jedno z nich může chybět. Anamorfy nejsou známé u druhů *Brasiliomyces*, *Typhulochaeta* a *Parauncinula*, kde je reprodukce zajišťována pomocí chasmothecií. Naopak žádné teleomorfy nebyly nalezeny u podrodů *Microidium* a *Oidium*. U některých druhů jsou teleomorfy neznámé v oblastech s mírným klimatem. Například *Erysiphe berberidis* DC. produkuje chasmothecia v Evropě, ale v západním Washingtonu se nevyskytují (Glawe, 2008).

Životní cykly hub řádu Erysiphales (Obrázek 1) jsou synchronní s životními cykly jejich hostitelských organismů a efektivní strategie závisí na pochopení funkce celého patosystému v daném prostředí (Glawe, 2008).



Obrázek 1: Životní cyklus padlí; a = vřecko, asp = askopory, c = konidie, cg = konidie s klíčními vlákny, ch = chasmothecium, cph = konidiofory, h = hyfa (Braun & Cook, 2012).

3.1.1.1 INFEKCE

Po dopadu konidie na hostitelskou rostlinu dochází k infekci, konidie začne klíčit a primární klíční vlákno se začne prodlužovat a tvořit hyfu s apresorii, penetrační hrot a haustoria. Apresoria jsou krátké boční výrůstky, které produkují penetrační hroty, které infikují hostitelské buňky. Jsou to úzké výstupky z apresoria, které pronikají stěnami hostitelských buněk na základě turgoru a enzymatické aktivity. Úzce se podílí na udržování parazitického vztahu s hostitelem (Glawe, 2008).

Klíčení a infekce probíhá velmi rychle. Po dopadu na hostitelskou rostlinu může k uchycení spor dojít už během 60 sekund díky aktivitě kutinázy a esterázy. Apresoria se tvoří asi 10 hodin po infekci. Během následujících dvou hodin apresoria tvoří infekční vlákno. Jestliže je rostlina úspěšně napadena, infekční vlákno proniká a porušuje buněčné stěny hostitele, cytoplazmu, zvětšuje se a přetváří se v haustorium. Haustorium je obklopeno

extrahaustoriální matrix, což je látka, která pomáhá houby chránit před reakcemi hostitelské rostliny. Haustorium, extrahaustoriální matrix a hostitelské buňky se podílejí na signalizaci infekce na molekulární úrovni. Pomocí hostitelských reakcí a přenosu živin lze zjistit, zda je parazitický vztah úspěšný a zda je udržován (Glawe, 2008).

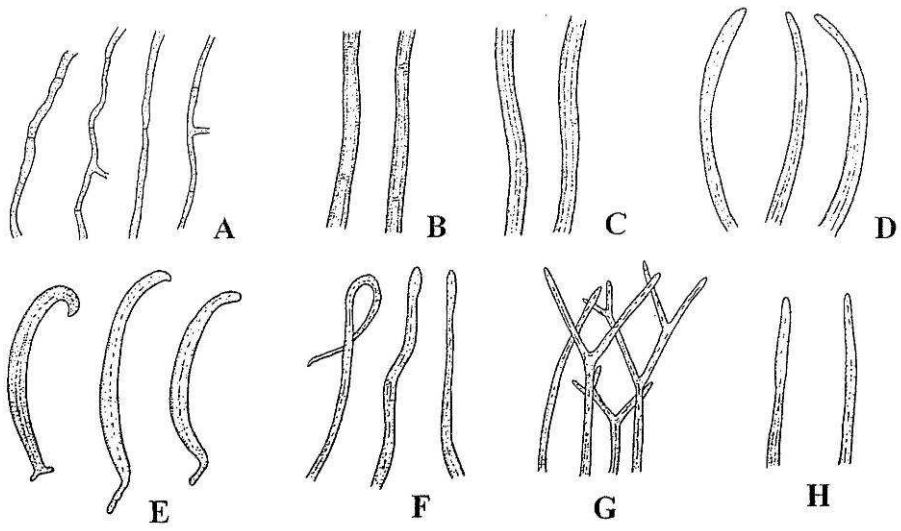
3.1.1.2 NEPOHLAVNÍ ROZMNOŽOVÁNÍ

Po infekci hostitelské rostliny dochází k prodlužování hyf, jejich větvení a začínají se formovat kruhovité kolonie. V průběhu zrání dochází ke změnám v barvě hyf. Mladé hyfy jsou často průhledné, později získávají šedou, červenou až hnědou barvu. U některých druhů dochází i ke vzniku diferencovaných sekundárních hyf. Tyto hyfy mohou být nitkovité až srpovité u rodu *Cystotheca*, vidlicovité u *Queirozia*, srpovité u *Blumeria* a jednoduché u *Caespitotheca.* Somatické hyfy nakonec iniciují tvorbu konidioforů, nebo pohlavní proces, tj. vznik gametangií následovaný vznikem chasmothécií (Glawe, 2008).

3.1.1.2.1 MYCELIUM

U padlí se většinou setkáváme s epifytickým myceliem u většiny druhů s výjimkou rodů *Phyllactinia*, *Pleochaeta*, *Leveillula*, *Queirozia* a jediného druhu *Cystotheca*. U některých druhů dochází k průniku vnějšího mycelia do hostitelských listů protržením epidermis nebo vlivem vysokých teplot. Naprostá většina druhů proniká do buňky pomocí přímého enzymatického narušení kutikuly a epidermis. Buňky primárního mycelia jsou sklovité, přehrádkované a tenkostěnné. Buňky hyf jsou jednojaderné a obsahují vakuoly. Rozměry buněk hyf se pohybují od 2 – 10 µm na šířku a 20 – 150 µm na délku. Větvení je časté ve více méně pravých úhlech (Braun et al., 2002).

Hyfy (Obrázek 2) jsou víceméně rovné až zvlněné, uzlovité, přetrvávající nebo s krátkou životností. Mycelia u většiny druhů z čeledi *Erysiphaceae* jsou bílá a zůstávají i během vegetačního období. Stává se, že mycelium začne žloutnout, šednou až zřídka hnědnout. Jsou známy případy, že tenkostěnné sklovité hyfy začnou v průběhu stárnutí hnědnout, u *Podosphaera* sect. *Sphaerotheca*, např. *P. fusca*, *P. fuliginea* a *P. aphanis* (Braun & Cook, 2012).



Obrázek 2: Typy hyf: **A** - primární mycelium, **B-H** - přetrvávající sekundární mycelium, **B** - *Podosphaera mors-uvae*, **C** - *P. euphorbiae*, **D** - *Blumeria graminis*, **E** - *Cystotheca wrightii*, **F** - *Cystotheca lanestris*, **G** - *Querozia turbinata*, **H** - *Cystotheca tjibodensis* (Braun & Cook, 2012)

3.1.1.2.2 HYFY

Zástupci čeledi *Erysiphaceae* se vyznačují výskytem dvou typů modifikací hyf, apresoria a haustoria.

3.1.1.2.2.1 APRESORIA

Apresoria jsou infekční struktury, vznikající na klíčním vláknu nebo hyfě, jimiž padlí v místě kontaktu přilne k povrchu rostliny. Další funkce je iniciace tvorby haustorií. Podle tvaru apresorií je lze rozdělit na:

a) Apresoria nezřetelná (Obrázek 3a): viditelná rozšíření hyf, výskyt na různých druzích rodu *Podosphaera* sect. *Sphaerotheca*, např. *P. epilobii*, *P. fugax* a *P. fusca*.

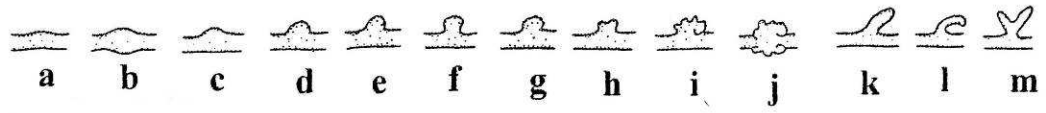
b) Apresoria zřetelná, bradavkovitá (Obrázek 3b–g): bez laloků, povrch může být jakoby zoubkovaný. Tento typ se vyskytuje u čeledi *Erysiphaceae*, např. *Arthrocladiella*, *Golovinomyces* a *Podosphaera*.

c) Apresoria zřetelná, laločnatá (Obrázek 3h-j): nepravidelně laločnatá, jejich tvar je velice proměnlivý, počet laloků se pohybuje od mála po mnoho. Jsou známé i přechody mezi bradavkovitými a laločnatými apresorii. Laločnatá se vyskytují u *Erysiphe* emend. (vč.

bývalých rodů *Microsphaera*, *Uncinula*), *Neoërysiphe* (≡ *Erysiphe* sect. *Galeopsidis*), příležitostně u *Golovinomyces cicharacearum* a *Caespitotheca*.

d) Apresoria zřetelná, větvená, korálovitá: typ pozorovaný pouze u rodu *Leveillula*.

e) Apresoria zřetelná, prodloužená nebo zahnutá, vidličnatá (Obrázek 3k - m): speciální typ známý u některých druhů rodu *Phyllactinia* (Braun & Cook, 2012).



Obrázek 3: Typy apresorií, **a** – nezřetelné, **b** a **c** – lehce bradavkovité, **d** až **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 & Cook, 2012)

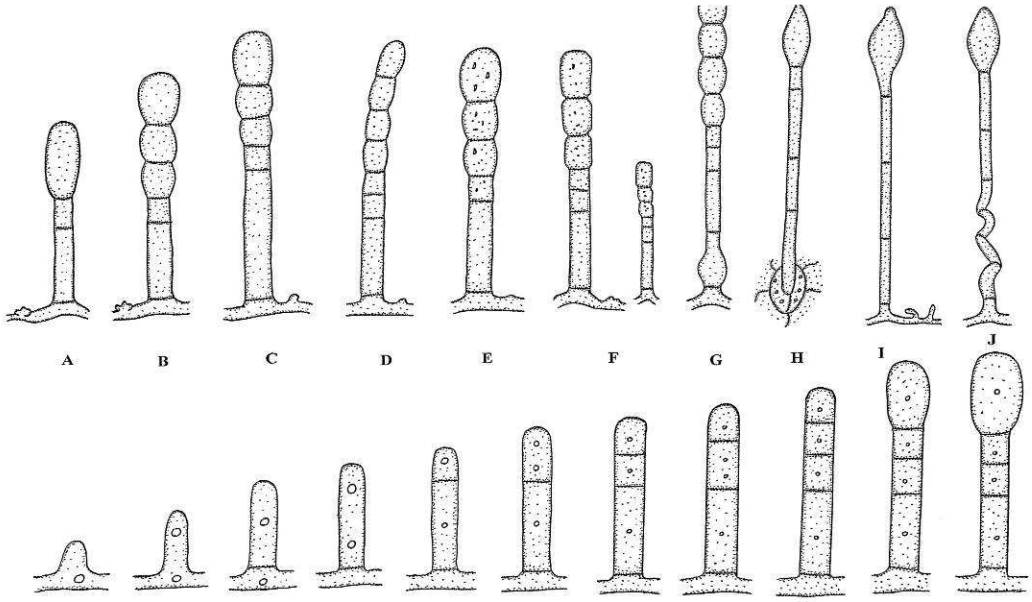
3.1.1.2.2.2 HAUSTORIA

Haustoria jsou orgány, které zajišťují výživu padlí. Haustoria u ektofytických druhů vyrůstají z centrální oblasti místa růstu apresorií. Patogen proniká do buňky ve dvou fázích, 1. fáze je enzymatické narušení kutikuly a následně buněčné stěny a 2. fáze mechanické proniknutí. Vlastní vznik haustoria pak probíhá v epidermálních buňkách nebo i v hlubších vrstvách (Braun & Cook, 2012). Tvar u haustorií u většiny druhů patřících do tribu *Phyllactinieae* je hruškovitý nebo kulovitý.

3.1.1.2.3 KONIDIOFORY

Konidiofory vznikají z vegetativních hyf a jejich postavení je zhruba kolmé k povrchu hostitele. Růst konidioforů se děje kolmo z povrchu hyf, ale u anamorfy rodu *Leveillula* se tvoří především růstem hyf skrze stomata. První kompletní buňka konidioforu se nazývá bazální buňka, a je následována jednou nebo více distálními buňkami, včetně generativní buňky podílející se na formování konidie (Braun & Cook, 2012). Za bazální buňkou se většinou nachází 1-3 buňky, někdy více jak 3 a někdy úplně chybí. Jejich délka se u jednotlivých druhů liší, pro konkrétní druhy je však velice specifická (Glawe, 2008). Růstové typy konidioforů jsou znázorněny na Obrázku 4. Důležitým determinačním znakem je i způsob tvorby konidií. Konidie mohou dozrávat buď jednotlivě, potom náleží do skupiny Pseudoidium, nebo tvoří

řetízky konidií, tzn., že dozrávají skupinově, kdy nejstarší konidie je ta nejvzdálenější, v to případě náleží do skupiny Euoidium.



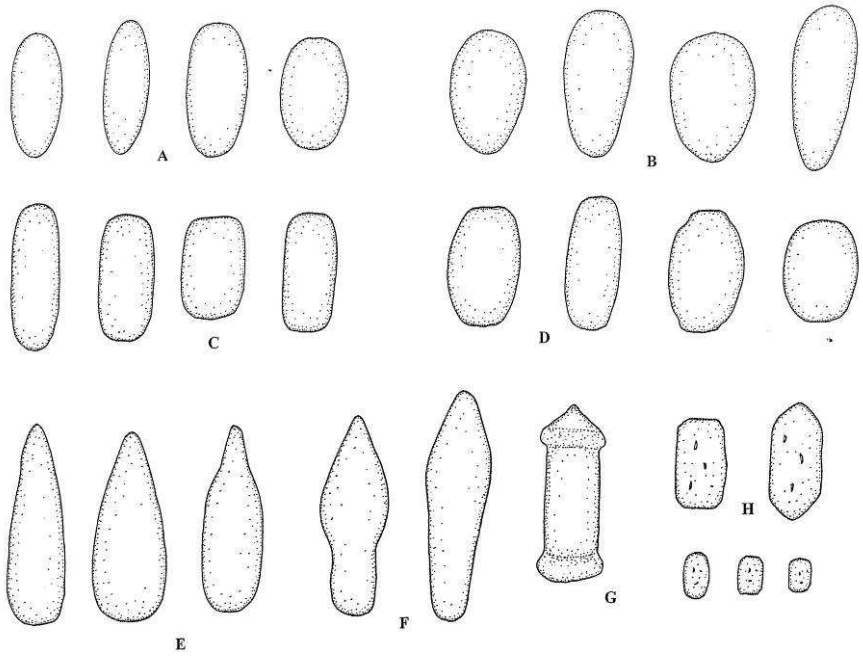
Obrázek 4: Typy a vývoj konidioforů, **A** – typ *Pseudoidium* (produkce konidií jednotlivě), **B** – typ *Euoidium* (produkce řetízkovitých konidií) [*Neoërysiphe*, *Striatoidium*], **C** – typ *Euoidium* [*Golovinomyces*], **D** – typ *Euoidium* [*Arthrocladiella*, *Graciloidium*], **E** – typ *Euoidium* [*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*, dříve nazývané *Streptopodium*] (Braun & Cook, 2012).

3.1.1.2.4 KONIDIE

Nepohlavní rozmnožování je zajišťováno konidiemi, často zvanými oidie (název převzat z rodového jména *Oidium*, což je nejčastější konidiové stádium v našich podmínkách), jejichž tvorba je zpravidla zahájena pár dní po infekci hostitele.

Konidie jsou jednotlivé buňky a kromě jednoho druhu s tmavě pigmentovanými konidiemi jsou všechny bezbarvé. Mají rozmanitý tvar, od vejčitých přes válcovité až kopinaté (Braun et al, 2002). Tvary konidií jsou znázorněny na Obrázku 5. Konidie vznikají na postranních krátkých vláknech tak, že počínaje od konce se začne vlákno přehrádkovat, přičemž jeho bazální část má schopnost částečně dorůstat. Produkce konidií je basipetální - to znamená, že každá nová konidie se utváří postupně po sobě při bázích předchozích konidií (Glawe, 2008). Vznikne tak řetízek konidií, z nichž je nejstarší ta nejvzdálenější konidie.

Rozmnožování a rozšiřování konidiemi je velice nápadné. Typický je bílý prášivý povlak na listu, stonku nebo i květu. Mechanismy odtržení konidií zahrnují působení mechanických sil, konvekční proudy, vítr, elektrostatický náboj a chvějící se nebo vlající listy. Vysoká relativní vlhkost negativně ovlivňuje jejich šíření. Bylo zjištěno, že 90% konidií produkovaných druhem *Podosphaera macularis* urazily méně než 2 metry od hostitelské rostliny. Na druhou stranu konidie *Golovinomyces cichoracearum* byly nalezeny 200 km daleko a vzduchem šiřitelné konidie *Blumeria graminis* infikovaly hostitelské rostliny v Dánsku, což je cca 700 km od Britských ostrovů, ze kterých pocházely (Glawe, 2008).



Obrázek 5: 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 & Cook, 2012)

U mnoha druhů jsou konidie monomorfní. Dimorfní se vyskytují u rohů *Leveillula*, *Pleochaeta* a *Phyllactinia*. Rod *Sawadaea* naopak produkuje dvojí typ konidií, makrokonidie a mikrokonidie, které se mezi sebou liší svojí velikostí. Konidie obsahují jedno jádro a vakuoly s množstvím vody, což umožňuje jejich klíčení bez přítomnosti vody v okolí. U některých druhů je zaznamenám výskyt fibrosinových tělísek, které jsou tvořeny pravděpodobně karbohydráty a dusíkatými látkami. Tyto tělíska se vyskytují u tribu *Cystotheceae* (zahrnující druhy *Cystotheca, Podosphaera, Sawadaea*) (Glawe, 2008).

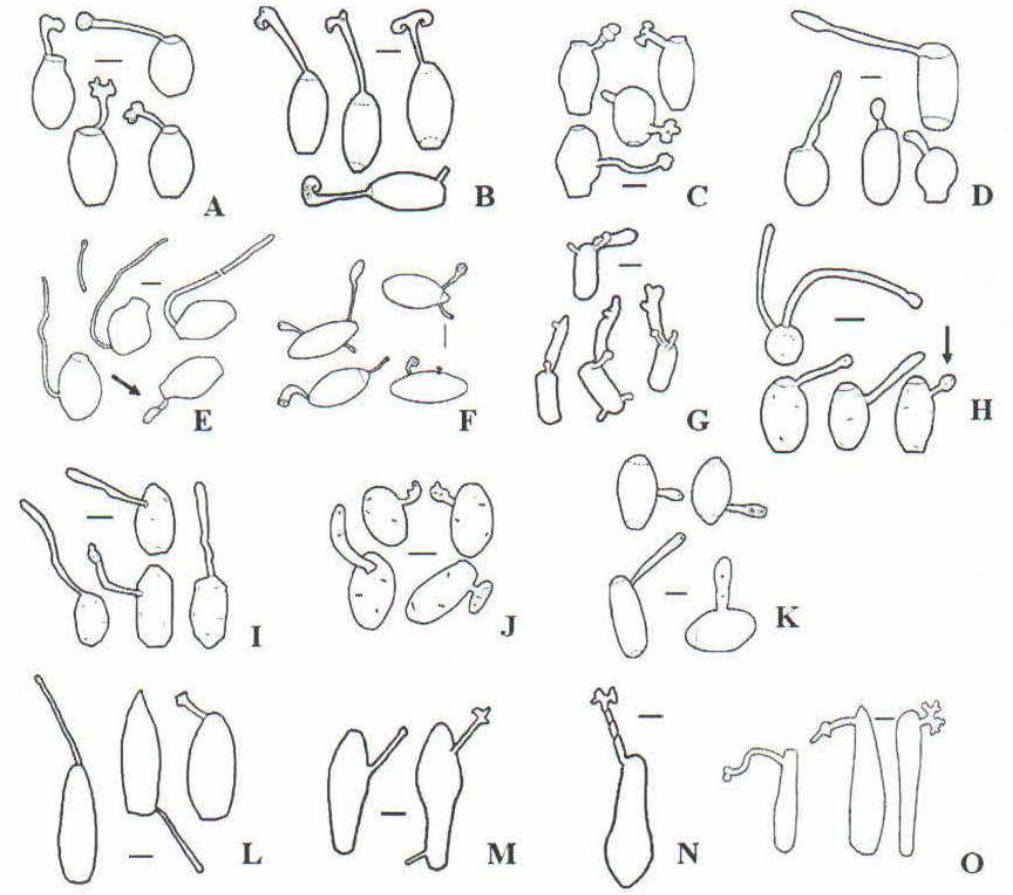
3.1.1.2.4.1 KLÍČENÍ KONIDIÍ

Konidie se tvoří buď jednotlivě, nebo v krátkých řetízcích, klíčí snadno a na rozdíl od jiných hub nevyžadují volnou vodu pro klíčení, to je však ovlivněno vlhkostí a teplotou. Klíčit jsou schopny většinou až po odtržení od konidioforu (Glawe, 2008).

Klíčení na hostitelské rostlině probíhá za vzniku primárního klíčního vlákna, které se následně vyvíjí v mycelium nebo může být sekundárně přetvářeno (Braun & Cook, 2012).

Schopnost klíčení konidií silně ovlivňuje jejich stav. Konidie, které vznikly na starších listech, jsou menší s nižší pravděpodobností na přežití, oproti konidiím vzniklým na mladších listech. Tvar a délka klíčních vláken jsou poměrně variabilní, ale často druhově specifické, stejně jako rychlost klíčení. Konidie typu *Pseudoidium* klíčí poměrně rychle (okolo pěti hodin), konidie typu *Euoidium* potřebují na vyklíčení o něco delší dobu (*Golovinomyces* 8 – 10 hodin, *Podosphaera* více než 10 hodin) (Braun & Cook, 2012).

První, kdo se pokusil o kategorizaci klíčení konidií, byl Hirata (1955). Na základě studia klíčení konidií popsal čtyři hlavní typy klíčení: *polygoni*, *cichoracearum*, *pannosa* a *fuliginea* pojmenované podle druhových jmen druhů s charakteristickými znaky. K revizi tohoto rozdělení došlo Braunem et al. (2002), takže *polygoni*, *cicharacearum*, *pannosa* a *fuliginea* byly přejmenovány na *Pseudoidium*, *Reticuloidium* (nyní *Euoidium*), *Fibroidium* a přidán další typ *Magnicelulatae* (Braun et al., 2002). Podle nových výzkumů (Cook & Braun, 2009) se ukázalo, že dosavadní rozdělení nedostačuje a z toho důvodu bylo zavedeno rozšířené rozdělení na 8 různých typů klíčení (znázorněno na Obrázku 6), a to *Pseudoidium* (původně *polygoni*), *Microidium*, *Fibroidium* subtype *orthotubus* (původně *pannosa*), *Fibroidium* subtyp *brevitubus* (původně *fuliginea*), *Blumeria*, *Striatoidium*, *Reticuloidium* (původně *cichoracearum*) (u posledních dvou s podtypem *longitubus*) (Cook & Braun, 2009).



Obrázek 6: Způsoby klíčení konidií. **A** - typ *Pseudoidium* na *Erysiphe howeana* (sect. *Erysiphe*), **B** – typ *Pseudoidium* na *E. trifoliorum* (sect. *Erysiphe*) na hydrofóbním podkladu, **C** – typ *Stratoidium* na *Neoërysiphe 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 *breivitubus* na *P. xanthii* (sect. *Sphaerotheca* subsect. *Magnicellulatae*), **K** – fyp *Fibroidium*, podtyp *brevitubus* na *P. dipsacearum*, **L-O** – typ *Ovulariopsis* na tribu *Phyllactinieae*, **L** – *Leveillula taurica*, **M** – *Phyllactinia guttata*, **N** – *Phyl. thirumlachari*, **O** – *Pleochaeta indica*. Měřítko = 10 µm (podle Braun & Cook, 2012).

3.1.1.3 POHLAVNÍ ROZMNOŽOVÁNÍ

Pohlavní rozmnožování je zajištěno teleomorfním stádiem. Plodnice padlí jsou přibližně kulovité až zploštělé, uzavřené askokarpy (askomata). Na základě molekulárních výzkumů bylo zjištěno, že padlí je úzce příbuzné s primitivními diskomycetami (askomycety s apothecii) a nedávno se prokázala další příbuznost s čeledí *Myxotrichiaceae*. Tyto výsledky podporují předpoklad, že *Erysiphaceae* jsou izolovaná houbová skupina, která vytváří unikátní askomata. Proto by výrazy „kleistothecium“ a „perithecium“ neměly být pro tuto skupinu používány. Jako neutrální pojem může být použit termín „askoma“. Braun et al. (2002) uvedl nový termín „chasmothecium“ pro askomatální typ u *Erysiphaceae* (Braun & Cook, 2012).

Pohlavní rozmnožování je zahájeno produkcí gametangií (též zvaných gamocysty). Samčí gamentangia jsou obvykle označována jako antheridia (nebo androgamocysty) a samičí askogonia (nebo gynogamocysty). Po plasmogamii se jádro pohybuje ze samčího antheridia do samčího askogonia a tento proces se nazývá dikaryofáze. U chasmothécií s jedním vřeckem může dikaryofáze přetrvávat dlouhou dobu, ale u mnoha vřeckatých druhů mají jádra tendenci se dělit brzy po dikaryofázi. Po ní začíná tvorba peridia z hyf produkovaných monokaryotickými buňkami. Vícejaderné askogonium se rozdělí na mnoho buněk, z nichž jsou některé monokaryotické a některé dikaryotické, ze kterých se následně vyvíjí vřecka. Ke karyogamii a meióze dochází v časných stádiích vývoje vřecka. Počet askospor se liší v závislosti na druhu a pohybuje se od dvou do osmi (Braun et al., 2002).

3.1.1.3.1 VÝVOJOVÉ TYPY ASKOMAT

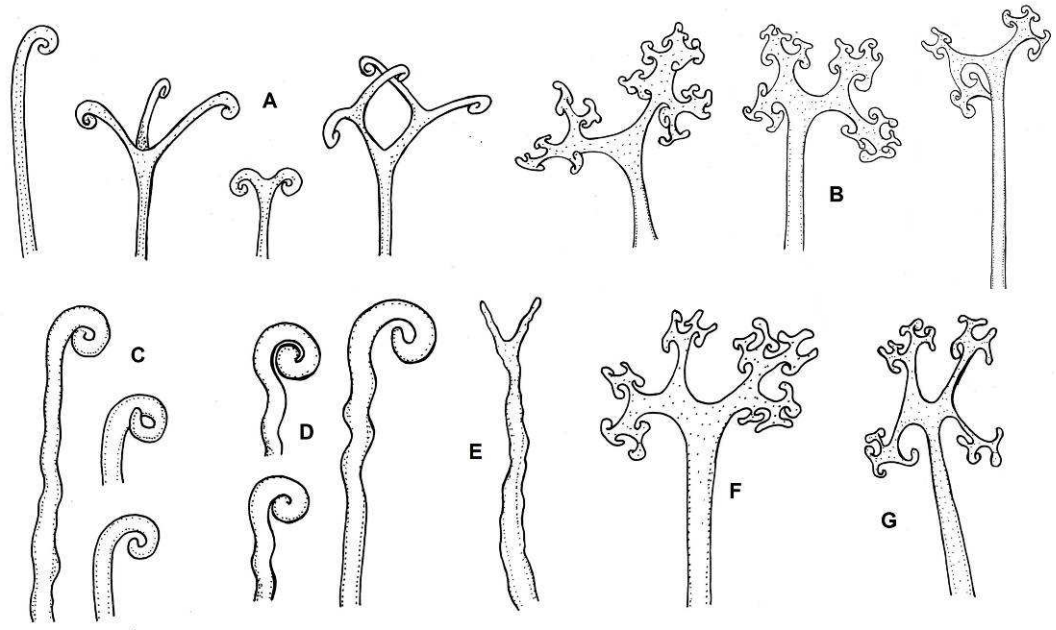
1. *Sexuální typ*
   1a. *Jednovřeckatý typ*: dochází k obklopení nebo k těsnému paralelnímu růstu dvou gametangií, následně k cytogamii, kdy jádro androgamocytu vnikne do askogonia, askogonium se stane dvoujaderné a dochází ke karyogamii. Vřecko je vytvořeno buď přímo z oplodněného askogonia nebo z jedné z vedlejších buněk (sekundární askogonium) vytvořených dělením z primárního askogonia. Tento typ je charakteristický pro druhy rodu *Podosphaeara*.
   1b. *Vícevřeckatý typ*: stejně jako u prvního typu dochází k procesu pohlavního styku a následné cytogamii. Ze sekundárního askogonia vytvořeného dělením buněk primárního askogonia, vede ke vzniku vřecek nebo askogenních hyf.
2. *Pseudosexuální typ*: tento typ se vyznačuje dotykem gamocyst (s nebo bez cytogamie), který iniciuje vývoj chasmothecia. Centrální části plodnic podstoupí autolýzu za tvorby centrální dutiny. Tvorba vřecek je zahájena sekundární dikaryotizací na bázi askomatu nebo příjmem jader z mycelia prostřednictvím receptivních hyf.
3. *Nesexuální typ*: při tomto typu nedochází ke spojení pohlavních orgánů, a pokud ke kontaktu dojde, tak jádro antheridia degeneruje. Další vývoj askogonia probíhá bez příjmu jádra. Dochází k vývoji buď jednoduchých nebo vícevřeckatých typů. Nesexuální typ se vyskytuje u rodů *Phyllactinia*, *Podosphaera*, bývalých rodů *Sphaeroteca*, *Uncinula Microsphaera* (Braun, 1995).

3.1.1.3.2 CHASMOTHECIA

Chasmothecia jsou světlá, přechází ve žlutou až jantarovou barvu a ve zralosti jsou hnědá až černá. Jejich velikost (bez přívěsků) se pohybuje v rozmezí od 50 do přibližně 400 μm, průměrně však od 100 do 200 μm a ve většině případů je druhově zachován soulad ve velikosti. Jejich struktura se liší u jednotlivých taxonů. U většiny druhů se peridia skládají z několika vrstev buněk. Vnitřní peridiální buňky jsou tenkostěnné a bezbarvé, zatímco ve vnější vrstvě jsou tlustostěnné, zbarvené, těsně k sobě přiléhající buňky, které tvoří souvislou vrstvu (Glawe, 2008).

3.1.1.3.2.1 APENDIXY

Chasmothecia jsou po obvodu nebo ze spodní strany opatřena přívěsky – apendixy (příklady zakončení apendixů na Obrázku 7), jejichž délka a tvar jsou druhově specifické. Přívěsky jsou jednoduché, nevětvené u *Erysiphe* (*Erysiphe*, *Leveillula*, *Podosphaera*), nepravidelně větvené (*Golovinomycetes*), jednoduché s nafouknutými bázemi (*Phyllactinia*) nebo různě větvené, u druhů *Erysiphe* sect. *Uncinula*, kde jsou apendixy spirálně stočené, nebo dichotomicky větvené u *Erysiphe* sect. *Microsphaera* (Braun et al., 2002).



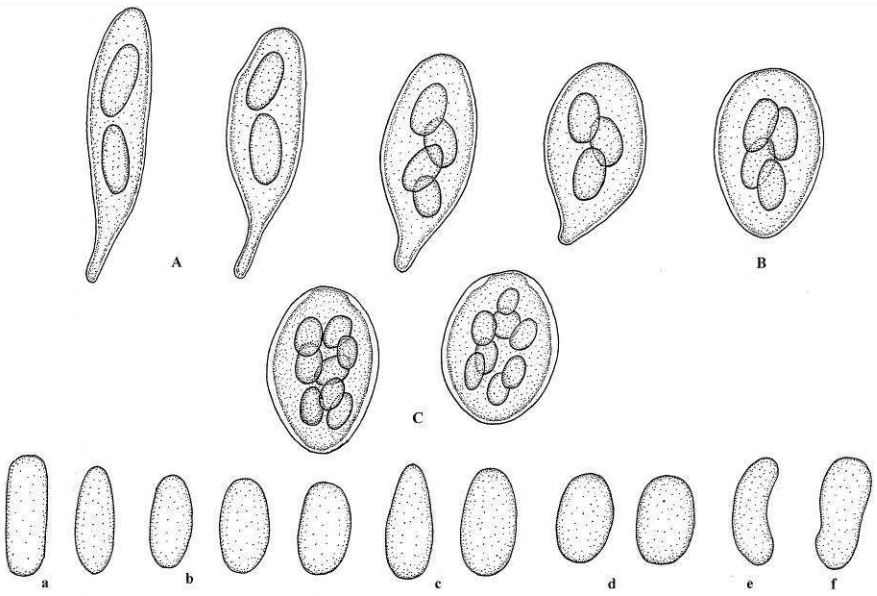
Obrázek 7: Příklady zakončení apendixů, A - *Sawadaea bicornis*, B – *Erysiphe syringae*, C - *Erysiphe adunca* var. *adunca*, D – *Erysiphe flexuosa*, E – *Erysiphe caulicola*, F – *Erysiphe azaleae*, G - *Erysiphe ornata* var. *europaea*, autor perokresby: Petřeková V.

3.1.1.3.3 VŘECKA, ASKOSPORY

U čeledi *Erysiphaceae* jsou vřecka (Obrázek 8A-C) často považovány za unitunikátní, ve skutečnosti jsou však bitunikátní (Braun & Cook, 2012). Stěny jsou spíše tenké, ale u některých druhů i silnější (například *Erysiphe sambuci* var. *crassitunicatae* a *Podosphaera euphorbiae-hirtae*). Luttrell (1951 in Braun & Cook, 2012) pojmenoval vřecka u čeledi *Erysiphaceae* typ *Erysiphe*. Postrádají apikální pór, a z důvodu tenčí stěny vrcholu než zbytek stěny celého vřecka je to nejvhodnější oblast, kde spory opouští vřecko. Ve stejném okamžiku vyčnívající nebo volná vřecka prasknou a současně vypouští své spory.

Počet vřecek v chasmotheciu se pohybuje od jednoho (*Cystotheca* a *Podosphaera emend.* vč. sect. *Sphaerotheca*) až po téměř 40 u některých druhů rodu *Leveillula*, *Phyllactinia*, *Pleochaeta* a *Querozia*. Počet vřecek také závisí na celkovém objemu chasmothecia. Vřecka mají 2-8 askospor (Glawe, 2008).

Askospory jsou jednobuněčné, elipsovitě vejčité, zřídka krátce cylindrické, obvykle rovné, někdy zvlněné, bezbarvé až nažloutlé nebo lehce nazelenalé, bez nápadných vakuol. Jejich rozměry jsou 10-50 μm na délku a 8 – 30 μm na šířku (Obrázek 8a-f). Produkce askospor probíhá v jedné sezóně, například před přezimováním, ale u *Neoërysiphe* (≡ *Erysiphe* sect. *Galeopsidis*) probíhá produkce askospor až po zazimování chasmothecií (Braun & Cook, 2012).



Obrázek 8: Tvary vřecek a askospor (Braun & Cook, 2012).

3.1.1.4 PŘEŽÍVÁNÍ NEPŘÍZNIVÝCH PODMÍNEK

Padlí, jakožto obligátní parazité, musí být, stejně jako jiné organismy, schopné přežít nepříznivé podmínky. V této době víme o třech způsobech přežívání. První způsob je přežívání uvnitř pupenů, které se vyskytuje jak u hospodářských plodin, tak u běžně rostoucích druhů rostlin. Druhý způsob je přežívání pomocí tvorby chasmothécií, která jsou přizpůsobena odolání vysokého rozmezí teplot v oblastech se suchým horkým létem, nebo chladnými zimami (Jarvis et al., 2002). Nakažené pupeny mohou obsahovat hyfy s haustorii, konidiofory a konidie (Braun, 1995). Třetí možností je přežití pomocí mycelií, která zůstala zachována na rostlinách s listy přetrvávajícími zimu (Jarvis et al., 2002).

3.1.2 TAXONOMIE PADLÍ

3.1.2.1 HISTORIE TAXONOMIE

V roce 1753 Linné jako první publikoval název *Mucor erysiphe* (nyní známý jako *Phyllactinia guttata*), což byl první binomický název padlí. Období mezi lety 1753 a 1851 je charakteristické ne zrovna přesným pozorováním padlí, což bylo zapříčiněno tehdejšími technickými omezeními v mikroskopii (Braun & Cook, 2012).

První komplexní pozorování padlí a popisy nových druhů byly publikovány autory de Candolle (1815), Schlechtendal (1819), aj. Roku 1815 Fries sjednotil všechna padlí pod druh *Erysiphe varium*, ale později, roku 1829 rozlišil 16 druhů (Fries, 1829,1831), zejména na základě práce de Candolla (1815) a Schlechtendala (1819) (in Braun & Cook, 2012).

Za výchozí bod moderní taxonomie této houbové skupiny se považuje Léveillova zásadní úprava klasifikace padlí z roku 1851. Zavedl nový obecný systém založený na počtu vřecek a struktuře askokarpu s apendixy. Význam anamorfních stádií však v klasifikaci zcela ignoruje (Braun & Cook, 2012).

Možné spojení mezi anamorfním a teleomorfním stádiem bylo poprvé naznačeno bratry Tulasne & Tulasne v roce 1861 a později zcela objasněno de Barym (1863). Pozdější autoři pozorovali haustoria s apresorii na myceliu a poukázali na jejich taxonomický význam společně s konidiemi (in Braun & Cook, 2012). V roce 1900 vydal Salmon (Salmon, 1900) první monografii Erysiphales, která zahrnovala 6 rodů, 49 druhů a 11 poddruhů. Přijal velice široký

druhový koncept založený na základě morfologických rysů askokarpů, ale nezahrnul do něj biologickou specializaci a taxonomickou hodnotu anamorfních stádií (in Braun & Cook, 2012).

První snahy o sumarizaci do té doby známých zástupců čeledi *Erysiphaceae* měl Jaczewski (1927). Bylo uznáno devět rodů a byl zaveden jednoduchý taxonomický systém na úrovni druhu. Rozdělil velkou směs druhů do mnoha forem, tj. zvláštní formu pro každý hostitelský druh. Díky snaze o užší pojetí druhů zveřejnil Braun (1987) komplexní celosvětovou monografii řádu Erysiphales, kde byla taxonomie revidována a tato publikace byla dále rozvíjena v evropské monografii (Braun, 1995).

V posledních dvaceti letech bylo vydáno množství lokálních monografií založených především na Braunově (1987, 1995) systému, kde najdeme popisy padlí v jednotlivých zemích nebo regionech (Braun & Cook, 2012). Nejznámější a nejrozšířenější monografií, která se zabývá touto problematikou, je nově vydaná monografie Brauna & Cooka Taxonomic Manual of the Erysiphales (Powdery mildews) z roku 2012. Obsahuje popis téměř 820 druhů padlí, což ji řadí na přední pozice při determinaci.

V současné době se věda více věnuje takovým morfologickým znakům, které se v minulosti nepovažovaly za podstatné a to poloha konidioforů na mateřské buňce (Shin a Zheng, 1998 in Mieslerová, 2013), rozdílné způsoby tvorby konidií (Shin a La, 1993 in Mieslerová, 2013), velikosti a tvaru penicillátních buněk v horní polovině chasmothecia u rodu *Phyllactinia* (Shin a Lee, 2002 in Mieslerová, 2013), rozdíly ve velikosti a struktuře terminálních okulů (Braun et al., 2002), rozdíly v povrchových strukturách konidií sledovaných pomocí SEM (Cook et al., 1997) a detaily ve způsobech klíčení konidií (Cook & Braun, 2009).

Analýzy ITS a 18S rDNA sekvencí měly za cíl zjištění fylogenetických vztahů mezi skupinami Erysiphales a jinými podstatnými skupinami askomycet (Saenz & Taylor, 1999; Saenz et al., 1994 in Mieslerová, 2013). Další analýzy 18S rDNA, ITS1-5,8S-ITS2 a 28s rDNA sekvencí vedly k potvrzení teorie o asociaci linie padlí s krytosemennými rostlinami. Molekulární analýzy také potvrdily rozdělení čeledi *Erysiphaceae* do pěti tribů (Takamatsu, 2004 in Mieslerová, 2013).

3.1.2.2 TRIBY A RODY

Taxonomické struktury byly původně vytvářeny na základě pohlavních stádií, konkrétně chasmothecií s tím, že anamorfní stádia byla opomíjena (Salmon, 1900; Blumer, 1967 in Mieslerová, 2013). Postupem času se však anamorfy dostaly do širší povědomosti a byl jim přikládán větší význam (Braun, 1987; Cook et al., 1997). Na základě morfologických znaků zavedl Braun (1987) koncept druhů sestavený z podčeledí, tribů a rodů.

Na základě analýz rDNA byl však tento systém pozměněn a anamorfním stádiím se tak přiznal větší význam v determinaci druhů padlí. Vzniklo tak pět hlavních tribů: *Erysipheae*, *Golovinomyceteae*, *Cystotheceae*, *Phyllactinieae* a *Blumerieae* (Braun & Cook, 2012).

Erysiphaceae Tul. & C. Tul.

1. Tribus ***Erysipheae*** [jeden rod*: Erysiphe emend.* (zahrnující dřívější rody *Bulbomicrosphaera*, *Bulbouncinula*, *Furcouncinula*, *Medusosphaera*, *Microsphaera*, *Setoerysiphe*, *Typhulochaeta*, *Uncinula*, *Uncinuliella*)]. Odpovídá anamorfnímu rodu *Oidium subg. Pseudoidium*.
2. Tribus ***Golovinomyceteae*** (U. Braun) U. Braun & S. Takam. (Braun & Takamatsu, 2000)

   Subtribus ***Neoerysiphinae*** (U. Braun) U. Braun & S. Takam. (Braun & Takamatsu, 2000) [jeden rod: *Neoerysiphe*]. Odpovídá anamorfnímu rodu *Oidium* subg. *Striatoidium*.

   Subtribus ***Golovinomycetinae*** [jeden rod: *Golovinomyces*]. Odpovídá anamorfnímu rodu *Oidium* subg. *Reticuloidium*.

   Subtribus ***Arthrocladiellinae*** (R.T.A. Cook et al.) U. Braun & S. Takam. Braun a Takamatsu, 2000) [jeden rod: *Arthrocladiella*]. Odpovídá anamorfnímu rodu *Oidium* subg. *Graciloidium*.
3. Tribus ***Cystotheceae*** (Katumoto) U. Braun (Braun, 1987)

   Subtribus ***Cystothecinae*** [dva rody: *Cystotheca*, *Podosphaera* emend. (vč. *Sphaerotheca*)]. Odpovídá anamorfnímu rodu *Oidium* subg. *Setoidium* (rod *Cystotheca*), *Oidium* subg. *Fibroidium* (rod *Podosphaera*).

   Subtribus ***Sawadaeinae*** (U. Braun) U. Braun & S. Takam. (Braun & Takamatsu, 2000) [jeden rod: *Sawadaea*]. Odpovídá anamorfnímu rodu *Oidium* subg. *Octagoidium*.

4. Tribus ***Phyllactinieae*** (Palla) R.T.A. Cook et al. (v Braun, 1999) [čtyři rody: *Leveillula*, *Phyllactinia*, *Pleochaeta*, *Queirozia*]. Odpovídá anamorfnímu rodu *Oidiopsis* (rod *Leveillula*), *Ovulariopsis* (rod *Phyllactinia*), *Streptopodium* (rod *Pleochaeta*), *Streptopodium* – jako (*Queirozia*).
5. Tribus ***Blumerieae*** R.T.A. Cook et al. (Cook et al*.,* 1997) [jeden rod: *Blumeria*]. Odpovídá anamorfnímu rodu *Oidium* subg. *Oidium*.
6. Tribus **Unnamed** [zahrnující anamorfní rod *Oidium* subgen. *Microidium* (To-anun et al., 2005) (Braun & Cook, 2012).

3.1.2.3 KONCEPT DRUHŮ A DETERMINACE DRUHŮ

V průběhu uplynulých let byly na klasifikaci padlí uplatněny spousty konceptů zařazení padlí do druhů. Padlí jako takové je snadno rozpoznatelné, ale jeho determinace je obtížnější, proto bylo padlí většinou zařazováno podle výskytu na hostitelských rostlinách. Salmon (1900) vymezil pouze 49 druhů. O několik let později Braun (1987) následně ve svojí práci rozlišil 515 druhů padlí. Většinou na základě studia teleomofního i anamorfního stádia a hostitelského okruhu. V poslední Braunově práci (Braun & Cook, 2012) bylo určeno 820 druhů padlí.

Důležité poznatky v determinaci padlí byly zjištěny na základě molekulárních analýz, kdy bylo zjištěno, že druhy, které se považovaly za totožné, jsou naopak druhy různé.

Rod *Oidium* slouží jako determinační skupina, do které zařazujeme druhy, které jsou známy jen v anamorfním stádiu a je velmi obtížné je zařadit.

V poslední době mají molekulární analýzy stále větší slovo a důležitost při zařazování nových druhů a přiřazování anamorf k teleomorfám a je vysoce pravděpodobné, že dosud známý počet druhů padlí není finální (Glawe, 2008).

3.1.3 GEOGRAFICKÉ ROZŠÍŘENÍ

Padlí řádu Erysiphales jsou převážně rozšířené v mírném pásmu a nejvýraznější zastoupení mají na severní polokouli. Směrem k rovníku a k pólům klesá jejich četnost, ale i četnost hostitelských rostlin. Naše území je se svými ekologickými podmínkami velmi příznivé pro rozvoj zástupců tohoto řádu, ovšem kvůli jeho malé rozloze nemůžeme brát v potaz rozdíly

spojené se zeměpisnou šířkou, ale v tomto směru se spíše projeví rozmanitost druhů ovlivněná nadmořskou výškou (Paulech, 1995).

Geografické rozšíření některých druhů je zjevně rostoucí. Kreisel a Scholler (1994) prozkoumali záznamy o rostlinných patogenních houbách zavlečených do Německa a okolních zemí od roku 1750 a tento seznam zahrnoval 16 druhů padlí. U pěti byl původ ze Severní Ameriky, dalších pět pocházelo z Asie, jeden z v jiné části Evropy a ostatní byly nejasného původu. Existuje několik velice známých příkladů významných patogenů hospodářských plodin, které se šířily do nových oblastí od poloviny devatenáctého až do počátku dvacátého století. *Erysiphe necator*, druh napadající vinnou révu, původně popsaný ze Severní Ameriky, byl nalezen v Evropě v roce 1845 a od roku 1852 došlo k jeho rozšíření po celé Evropě a středomoří (in Glawe, 2008).

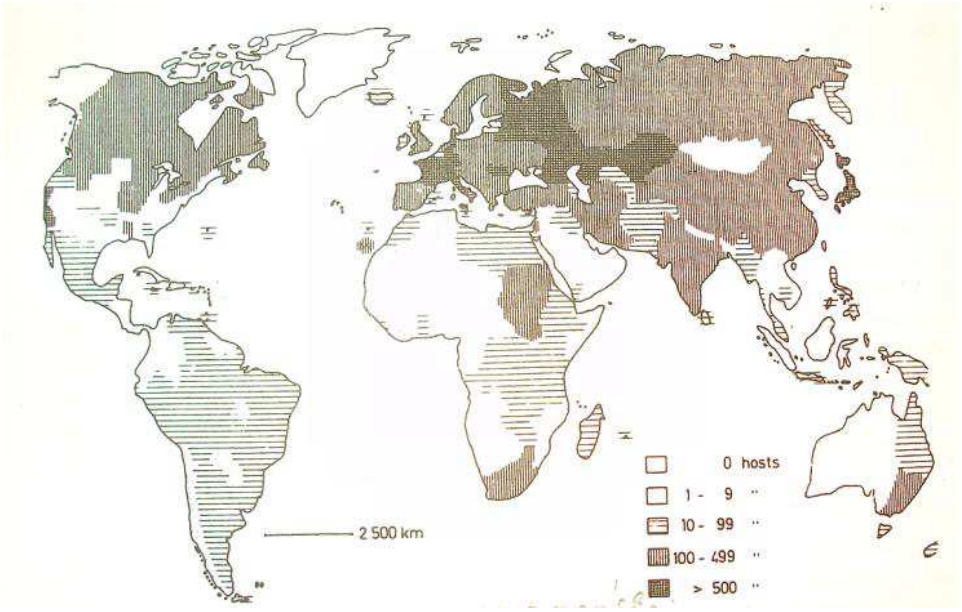
Podobně druh *Podosphaera mors-uvae* byl poprvé popsán v Severní Americe a v roce 1834 a na počátku dvacátého století byl rozšířený v západní Evropě a Japonsku. „Ukázalo se, ačkoliv bylo zakročeno velmi brzo proti chorobě, že přece nebylo na ni včas upozorněno, takže se toto padlí víc a více v Evropě rozšiřuje a není nijak zeslabeno“ (Smolák, 1912).

Během let až do 21. století se objevovaly zprávy o druzích, které byly objeveny mimo jejich původně popsané oblasti. Bolay et al. (2005 in Glawe, 2008) přišel s teorií, že k napomáhání rozšiřování nepůvodních druhů mohly přispět nedávné klimatické změny v Evropě. Například druh *Erysiphe flexuosa*, původně popsaný v Severní Americe, byl nalezen v Evropě v roce 2000 a brzy byla jeho přítomnost dokumentována v Chorvatsku, Francii, Německu, Polsku, Slovensku, Švýcarsku, Velké Británii, Maďarsku, Slovinsku a Litvě. V letech 1981 až 1991 studovala polská botanička Dynowska (1994) výskyt řádu Erysiphales ve městech v severním Polsku. Zjistila, že ačkoliv bylo více druhů nalezeno v městských oblastech, závažnost onemocnění však byla vyšší na městských periferiích. Další faktor, který může přispívat k šíření je delší vegetační období, které vede k větší produkci chasmothécií.

Různé druhy padlí mohou spoluinfikovat stejnou hostitelskou rostlinu, čímž se zvyšuje pravděpodobnost, že lze snadno přehlédnout nové druhy (Glawe, 2008)

Největší diverzitu padlí můžeme najít na severní polokouli. Nicméně jsou oblasti, které nejsou dostatečně prozkoumány, a to rozlehlé části Afriky, Severní a Jižní Amerika a Asie,

proto musíme brát dále uvedená čísla s nadhledem. Světové rozšíření padlí je znázorněno na Obrázku 9.



Obrázek 9: Světové rozšíření padlí (Weltzien, 1978)

V Evropě bychom centra rozšíření padlí mohli najít v Německu, Francii, Itálii a Rumunsku. Asie se vyznačuje dvěma centry výskytu padlí, a to Kazachstán a Japonsko. V Americe je největší centrum rozšíření padlí Kalifornie. Díky nedostatečnému počtu hostitelských rostlin se v případě Austrálie a Asie nedá hovořit o nějakých centrech rozšíření. V Africe jsou naopak velká území, na kterých dosud nebyl objeven žádný druh padlí (Weltzien, 1978).

V České republice se vyskytuje přibližně 100 – 500 druhů hostitelských rostlin s potenciálním výskytem padlí (Weltzien, 1978).

3.1.4 VÝZNAM PADLÍ

Padlí jsou jedny z nejznámějších fytopatogenů, se kterými se lze snadno setkat ve volné přírodě, na soukromých zahradách a sadech, ale i velkých hospodářsky obdělávaných plochách. Tento řád obsahuje více jak deset tisíc zástupců, kteří svým parazitickým způsobem obživy znehodnocují jak planě rostoucí rostliny, tak pro člověka hospodářsky významné plodiny, například obilí, kukuřici (*Zea mays*), vinnou révu (*Vitis vinifera*) nebo meruzalku srstku, taktéž zvanou angrešt (*Ribes uva-crispa*). Navíc tito parazité napadají také okrasné květiny a dřeviny, jako například měsíček lékařský (*Calendula oficinalis*), pivoňku (*Paeonia* sp.), nebo břízu bělokorou (*Betula pendula*). Významově se padlí řadí na pozici ne příliš populárních druhů organismů s výrazně převládajícími negativními účinky (Glawe, 2008).

4. MATERIÁL A METODY

4.1 SBĚR VZORKŮ

Sběr vzorků probíhal v roce 2013 ve volné přírodě, soukromých zahradách, zemědělských plochách, botanických zahradách a arboretech na území České republiky za pomoci zaměstnanců katedry botaniky PřF UP v Olomouci, z menší části byl sběr autorský. Tabulka 1 udává seznam nalezených a determinovaných druhů padlí, hostitelských rostlin, místo a datum sběru.

Rostliny napadené padlím byly foceny ve volné přírodě, dále po přenesení do laboratoře na tmavém podkladu pro lepší uživatelskou rozpoznatelnost. Sesbírané vzorky bylo také nutné herbarizovat pro případ nalezení nového druhu padlí a jeho následného popsání. Herbarizace probíhala standartním způsobem. Sebraný list byl zalisován a následně uchován v papírovém sáčku s údajem o datu a místu sběru.

4.2 ZPRACOVÁNÍ VZORKŮ

Vzorky napadené rostlinné části byly vloženy do 99 % roztoku kyseliny octové, kvůli odbarvení chlorofylu. Ložiska napadení se ve valné většině nacházela na listech, ale i na stoncích či plodech. Bylo nutné do kyseliny vložit čerstvý materiál z toho důvodu, že u herbarizovaných vzorků by nedošlo k odbarvení. Po několikadenním odbarvování byly vzorky přeneseny do glycerolu $C_3H_8O_3$, jakožto do média, které slouží k lepšímu a dlouhodobějšímu uchovávání vzorků (Lebeda & Reinink, 1994).

4.3 MIKROSKOPICKÉ POZOROVÁNÍ A MIKROFOTOGRAFIE

Pro obarvení struktur padlí před mikroskopováním se použila 1% anilinová modř. Po nabarvení modří se pozorovaly struktury padlí při zvětšení 400× nebo 200×. Kousek rostlinného materiálu byl položen na podložní sklíčko a zakápnut anilinovou modří, která se nechala pár minut působit. Po zakrytí krycím sklíčkem byla anilinová modř vyplavena destilovanou vodou tak, aby nebyl obraz v objektivu zakalen modrou barvou a obarvené struktury viditelné. Destilovaná voda byla ihned odsáta. Snaha byla, pro názornost, udělat fotografii zbarvených struktur padlí na co nejsvětlejším podkladu. Při fotografování

chasmothecií byla použita technika seškrabu. Okem viditelná chasmothecia, většinou ze spodní strany listu, byla seškrábnuta na podložní sklíčko o kapky vody a zakryta sklíčkem krycím. Struktury se tak nezbarvily a byly lépe pozorovatelné. Pro pořízení mikrofotografií byl použit mikrofotografický systém Olympus DP70 Kompatibilní se softwarem DP Manager, DP Controller. Fotografie byly opatřeny patřičným měřítkem pro lepší představení si velikosti těchto mikroskopických struktur.

V případě potřeby byly nezbarvené konidie ponořeny do 5% roztoku KOH, kvůli možnosti lepšího pozorování fibrosinových tělísek v konidiích.

Při nedostatečné kvalitě mikrofotografií, kdy byly některé struktury hůře rozlišitelné, se zvolil postup tvorby perokreseb. Kresby vznikaly na základě dostupných knižních materiálů ve srovnání s mikrofotografiemi.

4.4 URČOVÁNÍ JEDNOTLIVÝCH ZÁSTUPCŮ

U vzorků byly sledovány základní morfologické znaky důležité pro taxonomickou determinaci, a to tvar a velikost konidií, přítomnost fibrosinových tělísek, tvar bazální buňky konidioforu, počet distálních buněk, způsob tvorby konidií na konidioforu (*Pseudoidium* a E*uoidium*), velikost chasmothecií, počet apendixů, tvar zakončení apendixů, počet vřecek (pokud byly struktury přítomny). Tyto znaky se porovnaly s charakteristikami padlí na jednotlivých hostitelských druzích uvedených v monografii Brauna & Cooka (2012) a určilo se padlí na hostitelské rostlině, pokud již bylo padlí na dotyčné rostlině identifikováno. Případy, kdy byly na hostitelské rostlině nalezeny druhy padlí, které nejsou popsány v monografii Bauna & Cooka (2012), nebo se velmi lišily od dosud popsaných druhů, jsou diskutovány v závěru práce. Hostitelské rostliny byly určovány pomocí publikace Klíč ke květeně České republiky (Kubát & Bělohlávková, 2002).

Tabulka 1: Seznam nalezených a determinovaných druhů padlí s hostitelskými rostlinami, místem a datem sběru.

padlí	hostitelská rostlina	český název	místo sběru	datum sběru
Blumeria graminis	*Dactylis glomerata*	srha říznačka	Olomouc	26. 9. 2013
Erysiphe adunca var. *adunca*	*Populus tremula*	topol osika	Olomouc- Poděbrady	16. 10. 2013
	Salix caprea	vrba jíva	Olomouc	23. 10. 2013
Erysiphe alphitoides	*Quercus robur*	dub letní	Staré město u Uh. Hradiště	29. 7. 2013
Erysiphe aquilegiae var. *aquilegiae*	*Aquilegia × hybrida*	orlíček	Mladeč Třesín	28. 9. 2013
			Průhonice	9. 10. 2013
Erysiphe aquilegaie var. *ranunculi*	*Delphinium × hybridum*	stračka	Průhonice	9. 10. 2013
Erysiphe arcuata	*Carpinus betulus*	habr obecný	Olomouc	8. 10. 2013
Erysiphe azaleae	*Rhododendron sp.*	azalka (pěništník)	Průhonice	9. 10. 2013
Erysiphe berberidis	*Berberis vulgaris*	dřišťál obecný	Olomouc	25. 9. 2013
Erysiphe caulicola	*Astragalus glycyphyllos*	kozinec sladkolistý	Mladeč Třesín	30. 8. 2013
Erysiphe circaceae	*Circaea lutetiana*	čarovník pařížský	Mladeč Třesín	30. 8. 2013
Erysiphe convolvuli var. *calystegiae*	*Calystigia sepium*	opletník plotní	Olomouc	26. 9. 2013
Erysiphe convolvuli var. *convolvuli*	*Convolvulus arvensis*	svlačec rolní	Ostroměř	13. 8. 2013
Erysiphe cruciferarum	*Brassica napus* var. *arvensis*	brukev řepka olejka	Olomouc	1. 8. 2013
Erysiphe deutziae	*Deutzia scabra*	trojpuk drsný	Olomouc	25. 9. 2013
Erysiphe flexuosa	*Aesculus hippocastanum*	jírovec maďal	Olomouc	17. 9. 2013
Erysiphe heraclei	*Anthriscus sylvestris*	kerblík lesní	Ostroměř	13. 8. 2013
	Heracleum sphondylium	bolševník obecný	Ostroměř	13. 8. 2013
	Petroselinum crispum	petržel obecná	Lutín	6. 8. 2013
Erysiphe necator var. *necator*	*Vitis vinifera*	réva vinná	Olomouc	8. 10. 2013
			Vracov	13. 8. 2013
Erysiphe ornata var. *europea*	*Betula pendula*	bříza bělokorá	Hlubočky- Mariánské údolí	28. 9. 2013

Erysiphe palczewskii	*Caragana arborescens*	čimišník stromovitý	Olomouc	25. 9. 2013
Erysiphe pisi var. *pisi*	*Pisum sativun*	hrách setý	Lutín	6. 8. 2013
Erysiphe platani	*Platanus hispania*	platan javorolistý	Olomouc	25. 9. 2013
Erysiphe polygoni	*Polygonum aviculare*	rdesno ptačí	Olomouc	25. 9. 2013
Erysiphe syringae	*Ligustrum vulgare*	ptačí zob obecný	Olomouc	8. 10. 2013
	Syringa vulgaris	šeřík obecný	Olomouc	14. 8. 2013
Erysiphe tortilis	*Cornus mas*	dřín obecný	Průhonice	9. 10. 2013
Erysiphe trifoliorum	*Trifolium pratense*	jetel luční	Olomouc	15. 8. 2013
Erysiphe urticae	*Urtica dioica*	kopřiva dvoudomá	Olomouc	8. 10. 2013
Erysiphe vanbruntiana var. *sambuci-racemosae*	*Sambucus racemosa*	bez červený	Jičín	14. 8. 2013
Euoidium longipes	*Petunia × hybrida*	petunie	Olomouc	28. 8. 2013
Golovinomyces artemisiae	*Artemisia vulgaris*	pelyněk černobýl	Olomouc	23. 10. 2013
Golovinomyces asterum	*Aster dumosus*	hvězdnice nízká	Olomouc	25. 9. 2013
Golovinomyces asterum var. *solidaginis*	*Solidago gigantea*	zlatobýl obrovský	Olomouc	25. 9. 2013
Golovinomyces biocellatus	*Mentha sp.*	máta	Olomouc	28. 8. 2013
Golovinomyces cichoracearum	*Lactuca serriola*	locika kompasová	Olomouc	26. 9. 2013
Golovinomyces cucurbitacearum	*Cucurbita maxima*	tykev obrovská	Dub nad Moravou	26. 9. 2013
			Olomouc	17. 8. 2013
Golovinomyces orontii	*Physalis alkekengi*	mochyně židovská třešeň	Průhonice	9. 10. 2013
	Veronica incana	rozrazil šedý	Olomouc	25. 9. 2013
Golovinomyces sonchicola	*Sonchus oleraceus*	mléč zelinný	Hlubočky	28. 9. 2013
Golovinomyces sordidus	*Plantago major*	jitrocel větší	Olomouc	8. 8. 2013
Neoerysiphe galeopsidis	*Lamium purpureum*	hluchavka nachová	Olomouc	24. 10. 2013
Podosphaera aphanis var. *aphanis*	*Potentilla reptans*	mochna plazivá	Průhonice	9. 10. 2013

Podosphaera balsaminae	*Impatiens noli-tangere*	netýkavka nedůtklivá	Mladeč Třesín	31. 8. 2013
Podosphaera filipendulae	*Filipendula sp.*	tužebník	Holovousy	13. 8. 2013
Podosphaera leucotricha	*Malus domestica*	jabloň domácí	Jičín	13. 8. 2013
Podosphaera pannosa	*Rosa x hybrida*	růže	Kroměříž	5. 10. 2013
Podosphaera xanthii	*Calendula officinalis*	měsíček lékařský	Vracov	8. 8. 2013
Sawadaea bicornis	*Acer campestre*	javor babyka	Moravský kras	26. 8. 2013
	Acer negundo	javor jasanolistý	Olomouc	8. 10. 2013
	Acer tataricum	javor tatarský	Olomouc	8. 10. 2013

5. VÝSLEDKY

Následující část této práce je zaměřena na vlastní obsah miniatlasu, ve kterém jsou druhy padlí seřazeny podle tribů. Každému determinovanému druhu, jejichž seznam je v Tabulce 1, je věnována dvoustrana. Na první straně je teoretický popis patogenu, který zahrnuje aktuální vědecký název patogenu včetně jména autora aktuálně používaného názvu, výběr původně používaných názvů v zastoupení od nejmladšího, dále okruh hostitelských rostlin, na kterých byl pozorován výskyt toho určitého druhu padlí, jeho geografické rozšíření a to, zda se tento druh vyskytuje v České republice. Dále následuje základní popis patogenu s popisem mycelia, hyfálních apresorií, konidioforů, bazálních buněk, konidií, chasmothecií, apendixů, vřecek a spor a poslední odstavec je věnován orgánové specifičnosti patogenu.

Na další straně se nachází makrofotografie hostitelské rostliny, v případě nálezu jednoho druhu padlí na více hostitelích se zde objevuje fotografií více. Dále mikrofotografie mikroskopovaných struktur, jako jsou konidiofory, konidie a chasmothecia a v případě nedostatečné kvality mikrofotografií a absencí pohlavní nebo nepohlavní fáze je obrazová dokumentace doplněna autorskými perokresbami opatřenými měřítkem. Pro chasmothecia je velikost měřítka 100 μm, pro ostatní struktury má měřítko velikost 10 μm.

5.1 Tribus *Erysipheae*

5.1.1 *Erysiphe adunca* (Wallr. :) Fr.

5.1.1.1 var. *adunca*

Původní názvy:
= *Uncinula adunca* (Wallr.) Lév.
= *Unicula luculenta* Howe, J. Bot.
= *Erysiphe populi* Pat.
= *Unicula conidiigena* Cocc., Mem. R. Accad.

Okruh hostitelských rostlin: *Chosenia arbutifolia*, *Populus*, *Salix*, *Salicaceae* (Braun & Cook, 2012).

Rozšíření: Severní Amerika (Kanada, USA vč. Aljašky), Asie (Čína, Indie, Írán, Japonsko, Korea, Mongolsko, Pákistán, Rusko, Sibiř), Evropa (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Populus tremula* (topol osika), *Salix caprea* (vrba jíva).

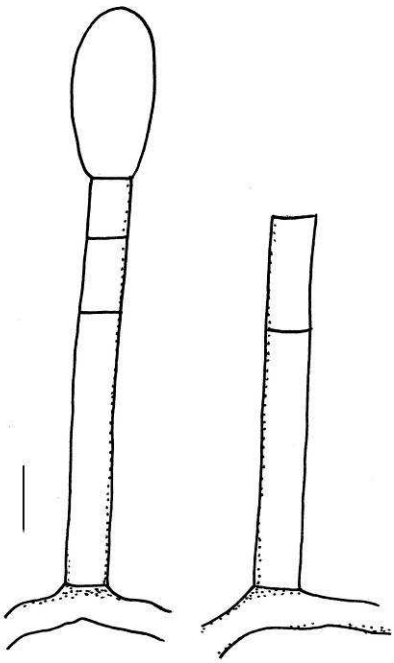
Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 10 a 11) amfigenní, bílé, tenké až středně tlusté, mizející až přetrvávající; hyfální buňky 25-80(-90) × 3-8 µm; hyfální apresoria jednotlivá nebo v protilehlých párech, mírně až mnoho laločnatá, vzhledově připomínající korál; konidiofory (Obrázek 12 a 13) rostoucí z horní části mateřské buňky, až 110 µm dlouhé, bazální buňky cylindrické, rovné, 20-70 × 6-11 µm, následované 1-3 většinou kratšími buňkami, produkce konidií jednotlivě; konidie (Obrázek 15) elipsovitě cylindrické až vejčité, 25-40 × 11-22 µm, klíční vlákna téměř terminální, vzácně na obou koncích, krátká, konidiální apresoria mnoholaločnatá. Chasmothecia (Obrázek 14) shlukovitá nebo rozptýlená, 95-170(-200) µm; peridiální buňky nepravidelně mnohotvaré až zaoblené, 8-20 µm v průměru; apendixy velmi početné, (20-)30-110(-150) na jedno chasmothecium, rostoucí v ± ekvatoriální rovině, rovné, občas zvlněné, jednoduché, (0,75-)1-2 krát průměru chasmothecií, šířka 4-11 µm, sklovité, tenkostěnné po celou dobu, hladké, na bázi občas drsné, vrcholy hustě zakroucené, háčkovitě zakončené nebo až šroubovité; vřecka 4-15, elipsovitě vejčitá, 3-6(-7) spor; askospory elipsovité až vejčité, 18-30(-33) × 9-18 µm, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

Symptomy a orgánová specifičnost: mycelium rozprostřené, nebo v ohraničených oblastech, někdy splývající a pokrývající celý povrch listů (Braun & Cook, 2012).

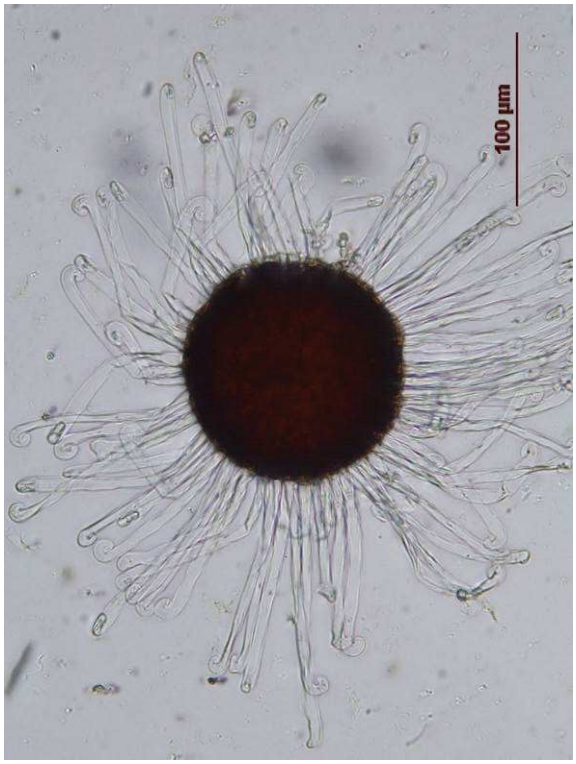
Obrázek 10: Makrofotografie padlí na druhu *Populus tremula*, foto: Petřeková V.

Obrázek 11: Makrofotografie padlí na druhu *Salix caprea*, foto: Mieslerová B.

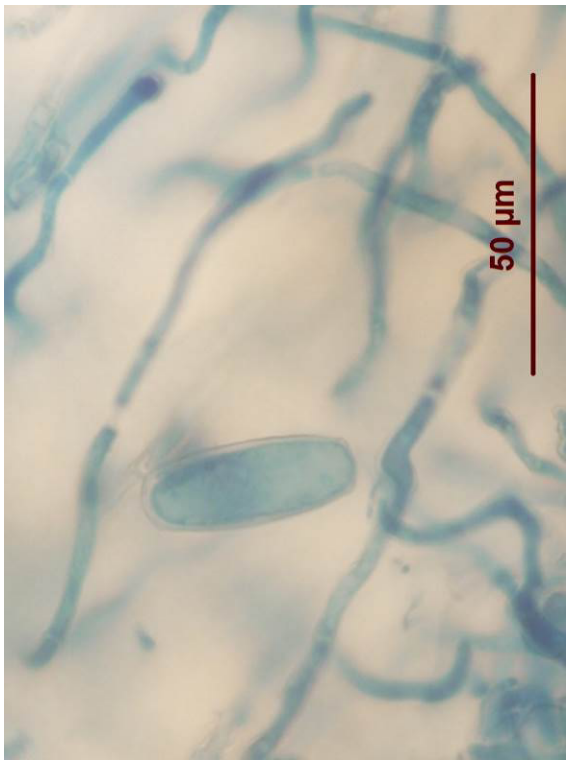
Obrázek 12: Mikrofotografie konidioforu padlí druhu *Erysiphe adunca* var. *adunca*, foto: Petřeková V.



Obrázek 13: Perokresba konidioforů padlí druhu *Erysiphe adunca* var. *adunca*, autor: Petřeková V.



Obrázek 14: Mikrofotografie chasmothecií druhu *Erysiphe adunca* var. *adunca*, foto: Petřeková, V.



Obrázek 15: Mikrofotografie konidie padlí druhu *Erysiphe adunca* var *adunca*, foto: Petřeková V.

5.1.2 *Erysiphe alphitoides* (Griff. & Maubl.) U. Braun & S. Takam.

Původní názvy:

≡ *Microsphaera alphitoides* Griff. & Maubl.
= *Microsphaera alni* var. *quercina* Neger

Okruh hostitelských rostlin: *Castanea*, *Castanopsis*, *Fagus*, *Quercus*, *Fagaceae*, příležitostně na *Cotinus* a *Magnifera* (Braun & Cook, 2012).

Rozšíření: S. Afrika (Etiopie, Maroko), Asie, Kavkaz (Ázerbájdžán, Arménie, Gruzie), celá Evropa, introdukce do S. a J. Ameriky, J. Afriky, Austrálie a Nového Zélandu (Braun & Cook, 2012).

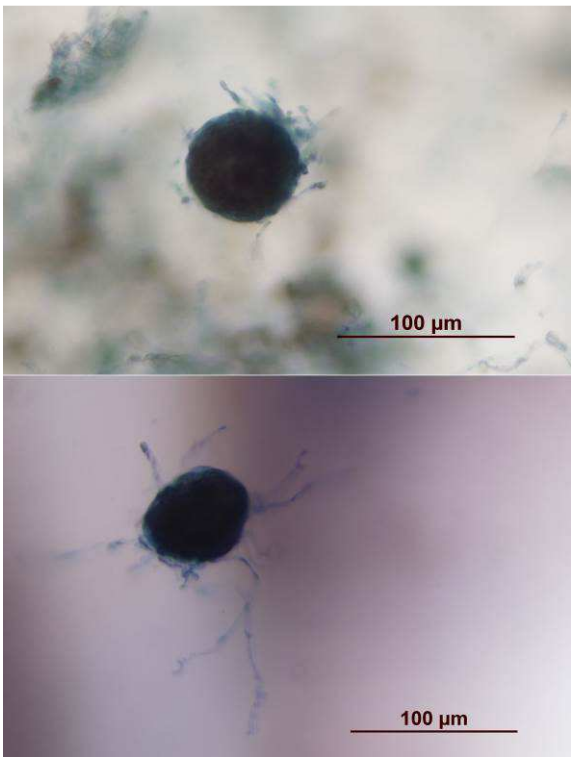
Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Quercus robur* (dub letní).

Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 16) amfigenní; buňky hyf 30-70 × 3-7 µm široké; hyfální apresoria laločnatá, jednoduchá nebo v protilehlých párech, 3-10 µm; konidiofory (Obrázek 17 a 20C) rostoucí centrálně nebo lehce bočně z horního povrchu mateřské buňky, vzpřímené, délka až 95 µm na svrchní straně listu a až 200 µm na spodní straně, bazální buňky cylindrické, rovné, příležitostně zahnuté, 15-40 × 6-9(-10) µm (na spodní straně někdy mnohem delší), následované 1-3 kratšími buňkami, nebo stejně dlouhé, produkce konidií jednotlivě; primární konidie obvejčitě elipsovité, vrcholek zaoblený, báze jakoby useknutá, sekundární konidie v dospělosti soudkovité (Obrázek 19), 25-40(-45) × 13-25 µm, klíční vlákna ± terminální, krátká až velmi dlouhá, 0,25-6 (medián 0,75-2) šířky konidií, konidiální apresoria proměnlivá, ale vždy laločnatá, šířka 0,8 (medián 3-5) laloků. Chasmothecia (Obrázek 18 a 20A) amfigenní, většinou na svrchní straně listů, roztroušená až shlukovitá, (70-)80-140(-180) µm v průměru; peridiální buňky nepravidelně mnohotvaré, 8-25(-30) µm v průměru; apendixy (Obrázek 20B) 4-28, většinou 8-18, rostoucí v ekvatoriální rovině, tuhé, rovné až zahnuté, dlouhé 0,75-2 průměru chasmothecia, 6-12,5 µm široké, 0-1(-2) přehrádek, sklovité nebo u báze pigmentované, zesílené stěny u báze, k vrcholu tenčí, hladké až drsné, vrcholy (3-)4-6(-7) krát vidličnatě větvené, větvení husté a pravidelné, primární větve prodloužené, konce v dospělosti zakroucené; vřecka 4-16, elipsovitě obvejčité, 40-80 × 30-55 µm, přisedlé nebo krátce stopkaté, (4-)6-8 spor, askospory elipsovitě vejčité, (13-)16-26 × (7-)9-15 µm, bezbarvé. Anamorfa *Oidium alphitoides* Griff. & Maubl. (Braun & Cook, 2012).

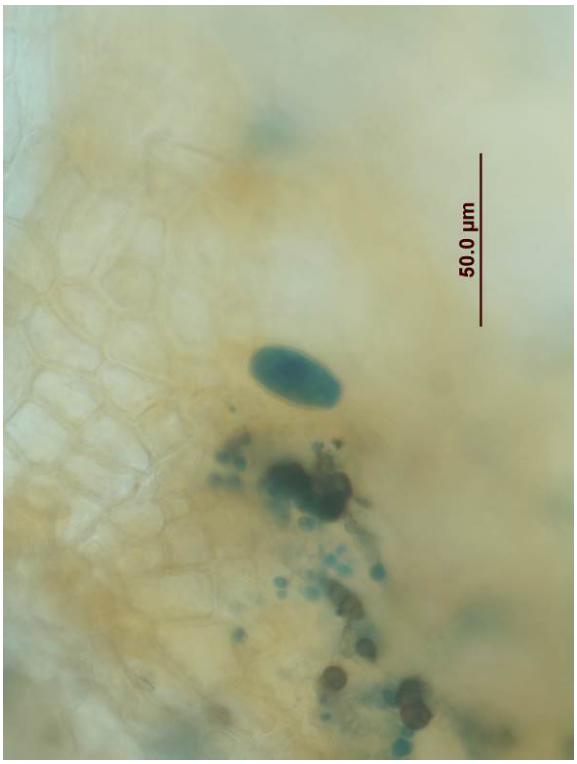
Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia hlavně na svrchní straně listů, bílé až našedlé, rozprostřené nebo v hustých lézích, často pokrývá celý povrch listu, přetrvávající na svrchní straně, listy někdy zdeformované (Braun & Cook, 2012).

Obrázek 16: Makrofotografie padlí na druhu *Quercus robur,* foto: Petřeková V.

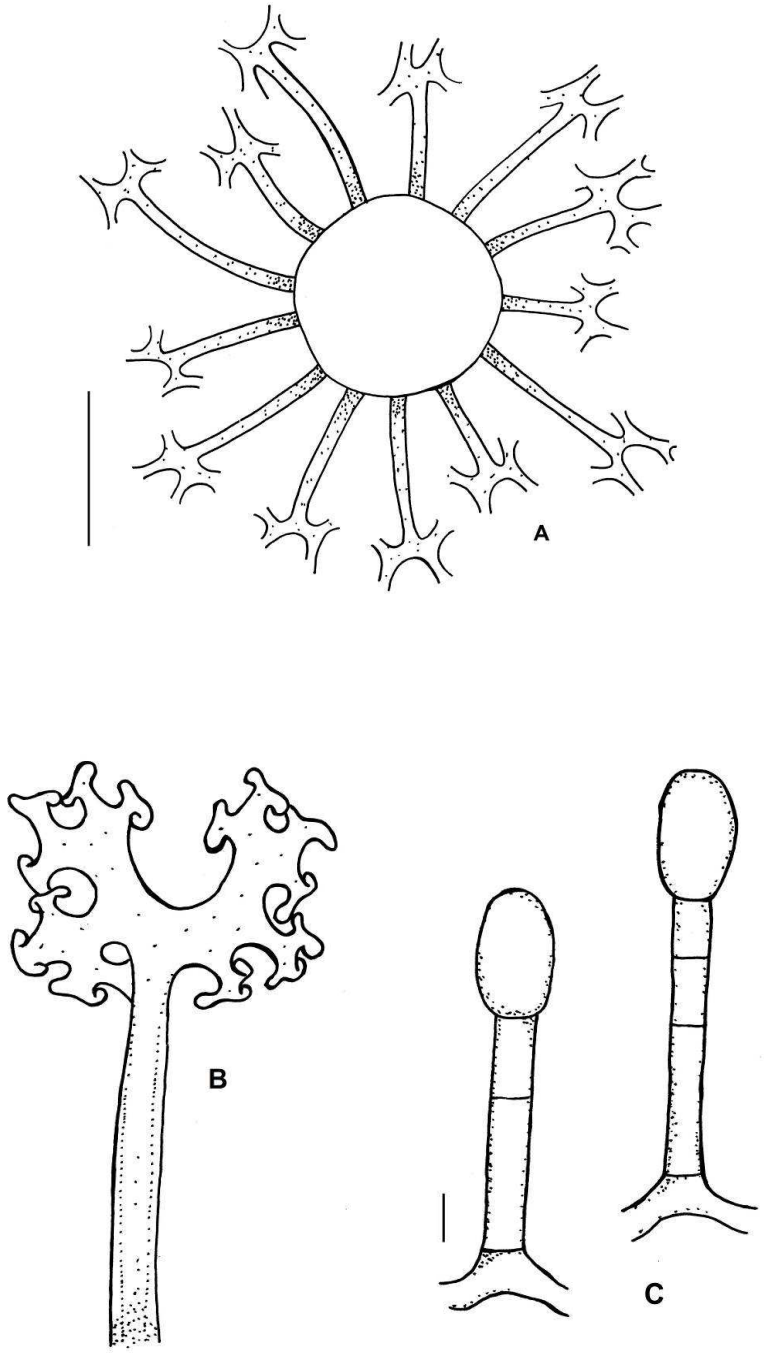
Obrázek 17: Mikrofotografie konidioforu padlí druhu *Erysiphe alphitoides*, autor: Petřeková V.



Obrázek 18: Mikrofotografie chasmothecií padlí druhu *Erysiphe alphitoides*, foto: Petřeková V.



Obrázek 19: Mikrofotografie konidie padlí druhu *Erysiphe alphitoides*, foto: Petřeková V.



Obrázek 20: Perokresby chasmothecia (**A**), zakončení apendixů (**B**) a konidioforů (**C**) padlí druhu *Erysiphe alphitoides*, autor: Petřeková V.

5.1.3 *Erysiphe aquilegiae* DC., Fl. franç.

5.1.3.1 var. *aquilegiae*

Původní názvy:
≡ *Ischnochaeta aquilegiae* (DC.) Sawada
= *Alphitomorpha communis* ζ *ranunculacearum* Wallr.
≡ *Erysibe communis* var. *ranunculacearum* (Wallr.) Link

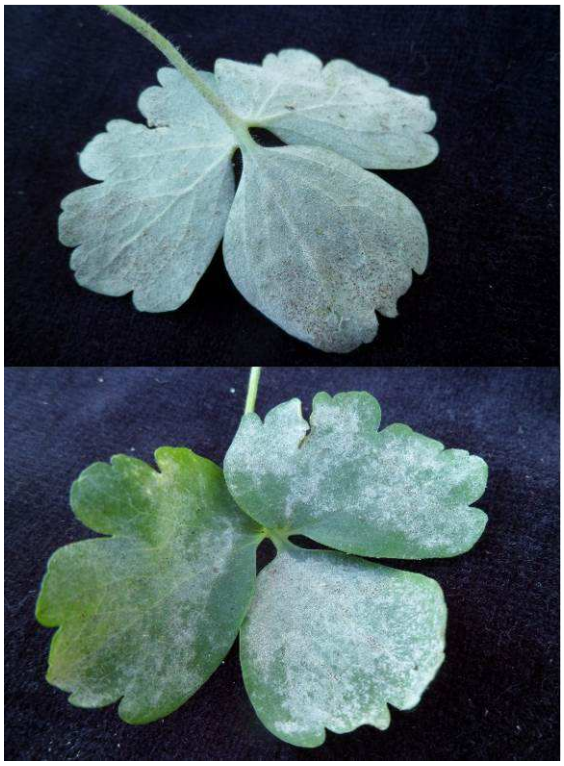
Okruh hostitelských rostlin: na početných druzích čeledi *Ranunculaceae* (*Actaea*, *Anemonella*, *Aquilegia*, *Caltha*, některé druhy rodu *Clematis*, *Ranunculus*, *Thalictrum*) (Braun & Cook, 2012).

Rozšíření: S. Amerika (Kanada, Mexiko, USA), Asie (Čína, Írán, Izrael, Japonsko, Rusko, Sibiř), Kavkaz, celá Evropa, introdukce do Austrálie, Nový Zéland, Jižní Afrika (Argentina) (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Aquilegia* × *hybrida* (orlíček).

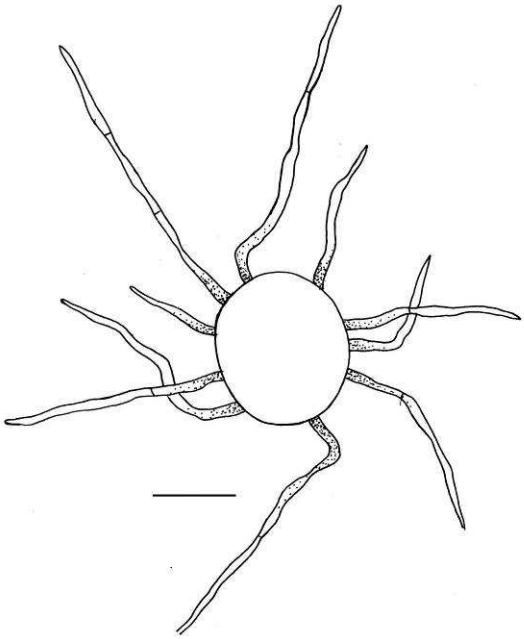
Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 21) amfigenní, mizející až přetrvávající; hyfy 5-7 µm široké; hyfální apresoria laločnatá, jednoduchá nebo v protilehlých párech, 3-7 µm v průměru; konidiofory (Obrázek 22) vzpřímené, rostoucí z horní části mateřské buňky, bazální buňky cylindrické, rovné nebo příležitostně lehce zvlněné při bázi, (15-)20-40 × 7-11 µm, následované (0-)1-2(-3) kratšími buňkami nebo buňkami o stejné délce, druhá buňka příležitostně delší, produkce konidií jednotlivě; konidie (Obrázek 24) elipsovitě vejčité až téměř soudkovité, (25-)28-50 × (12-)16-22(-24) µm, poměr délka/ šířka 1,6-2,5, klíční vlákna většinou ± terminální, krátká až středně dlouhá, někdy přehrádkovaná, konidiální apresoria spíše proměnlivá v závislosti na hostitelské rostlině (na *Ranunculus repens* většinou bez laloků, na *Aquilegia* sp. max 9 laloků, medián 0,2). Chasmothecia (Obrázek 23) rozptýlená až shlukovitá, (65-)75-115(-125) µm v průměru; peridiální buňky nepravidelně mnohotvaré, 8-25 µm v průměru, počet apendixů proměnlivý, (4-)10-30(-50), rostoucí mezi bází a ekvatoriální rovinou, jednoduché, příležitostně1(-2) krát subdichotomálně větvené, spíše hrubé a rovné, ohebné nebo pouze lehce zvlněné, dlouhé (1-)3-12 krát průměr chasmothecia, (3,5-)4,5-9(-10) µm široké, přehrádkované, v dospělosti hnědé nebo světlejší u vrcholu, stěny tenké až lehce zesílené (až 1 µm) hladké, někdy lehce drsné; vřecka (2-)3-8(-12), elipsovitě vejčité, 40-70(-80) × 25-45(-55) µm, přisedlé nebo krátce stopkaté, (2-)3-5(6-) spor; askospory elipsovitě vejčité, 16-25,5 × 9-15 µm, sklovité nebo slabě nažloutlé (Braun & Cook, 2012).

Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na listech, také na stoncích a řapících, rozprostřené nebo v ohraničených oblastech (Braun & Cook, 2012).



Obrázek 21: Makrofotografie padlí na druhu *Aquilegia × hybrida*, foto: Petřeková, V.

Obrázek 22: Mikrofotografie konidioforů druhu *Erysiphe aquilegiae* var. *aquilegiae*, foto: Petřeková V.



Obrázek 23: Perokresba chasmothecia duhu *Erysiphe aquilegiae* var. *aquilegiae*, autor: Petřeková V.

Obrázek 24: Mikrofotografie konidií druhu *Erysiphe aquilegiae* var. *aquilegiae*, foto: Petřeková V.

5.1.3.2 var. *ranunculi*

Původní názvy:
≡ *Erysiphe ranunculi* Grev.
≡ *Erysiphe aquilegiae* var. *ranunculi* (Grev.) U. Braun
= *Alphitomorpha nitida* Wallr.
≡ *Erysiphe (Erysibe) nitida* (Wallr.) Rabenh.
= *E. ranunculi* Castagne
= *E. aquilegiae* var. *clematidis* Y.S. Paul & V.K. Thakur
= *E. communis* f. *aconiti* Rabenh.
= *E. communis* f. *thalictri* Rabenh.
= *E. communis* f. *thalictri-minoris* Sacc.
= *E. communis* f. *ranunculi-bulbosi* Sacc.
= *E. communis* f. *ranunculi-acris* Sacc.
= *E. communis* f. *aconiti* Jacz.
= *E. communis* var. *delphinii* Ellis
= *E. communis* auct. p.p.
= *E. polygoni* auct. p.p.
= *E. aquilegiae* auct. p.p.

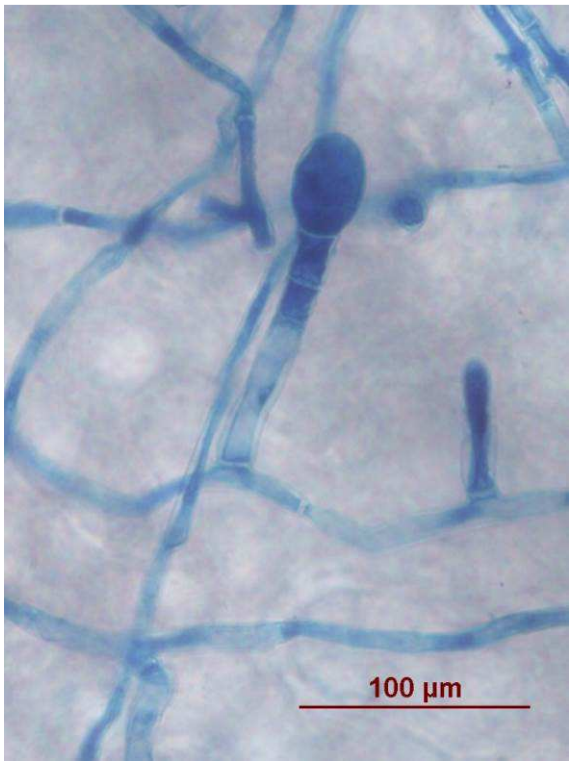
Okruh hostitelských rostlin: na počtu druhů čeledi *Ranunculaceae* (*Aconitum, Adonis, Anemone*, *Atragene*, *Cimicifuga, Clematis, Consolida, Coptis, Delphinium, Isopyrum, Knowltonia, Nigella, Pulsatilla, Ranunculus, Thalictrum, Trautvetteria, Trollius*), *na Catharanthus roseus, Apocynaceae* (Braun & Cook, 2012).

Rozšíření: téměř globální, S a J Afrika, S. Amerika (Kanada, USA), Asie (Malá Asie, centrální Asie, Čína, Taiwan, Indie, Írán, Izrael, Japonsko, Rusko, Sibiř), Kavkaz, celá Evropa, introdukce do Austrálie, Nový Zéland, J. Amerika (Braun & Cook, 2012).

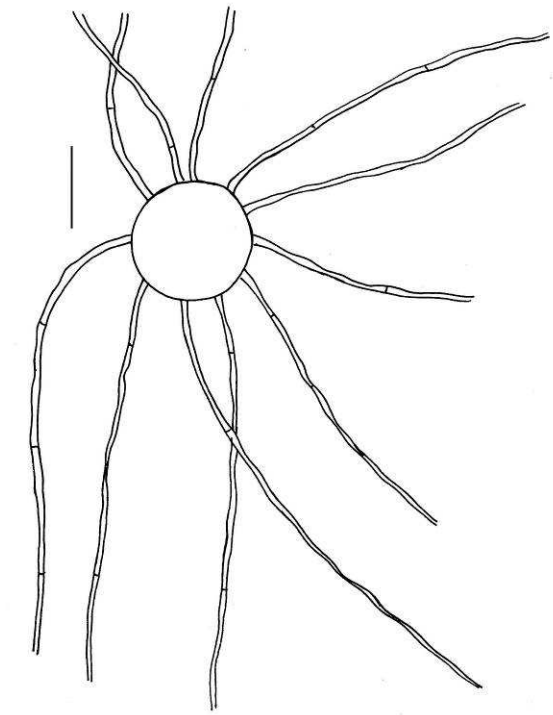
Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Delphinium* x *hybridum* (stračka).

Základní popis patogenu: tato varieta se liší od var. *aquilegiae* délkou a strukturou apendixů, které jsou kratší, 0,5-4 krát průměru chasmothecií, s často nestejnou délkou, ohebné, zvlněné, jednoduché, obvykle nevětvené, interagující mezi sebou nebo s myceliem (Braun & Cook, 2012). Mycelium, konidiofory, konidie a chasmothecium na Obrázku 25 – 28.

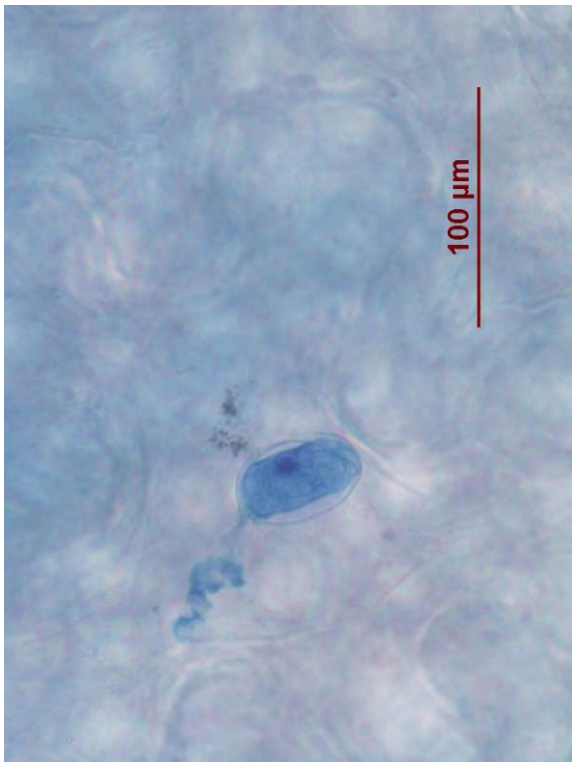
Obrázek 25: Makrofotografie padlí na druhu *Delphinium* sp., foto: Mieslerová B.



Obrázek 26: Mikrofotografie konidioforu druhu padlí *Erysiphe aquilegiale* var. *ranunculi*, foto: Petřeková V.



Obrázek 27: Perokresba chasmothecia druhu *Erysiphe aquilegiale* var. *ranunculi*, autor: Petřeková V.



Obrázek 28: Mikrofotografie konidie druhu *Erysiphe aguilegiale* var. *ranunculi*, foto: Petřeková V.

5.1.4 *Erysiphe arcuata* U. Braun, S. Takam. & Heluta

Původní názvy:

= *Erysiphe arcuata* U. Braun, S. Takam. & Heluta

Okruh hostitelských rostlin: *Carpinus* (*Betulus* [*C. caucasica*], *C. tschonoskii*), *Betulaceae* (Braun & Cook, 2012).

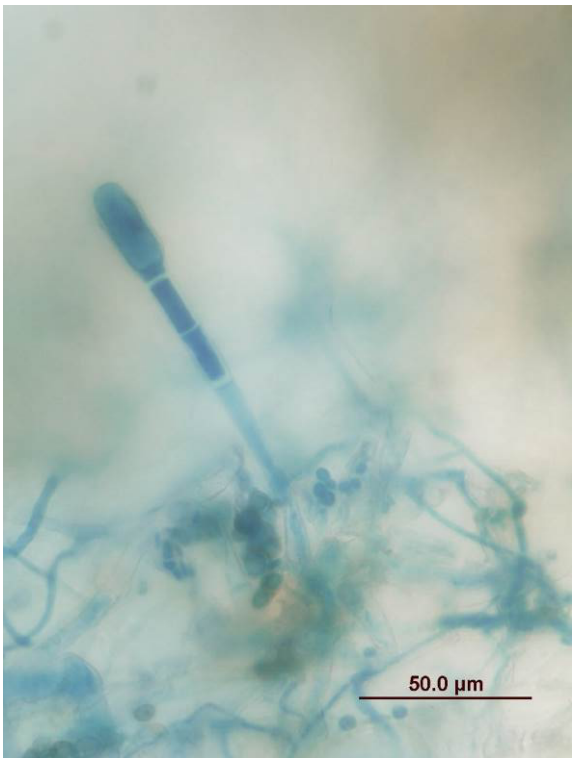
Rozšíření: Asie, (Írán, Japonsko), Kavkaz (Arménie), Evropa (Rakousko, Francie, Německo, Maďarsko, Černá hora, Polsko, Slovensko, Švýcarsko, UK, Ukrajina) (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Carpinus betulus* (habr obecný).

Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 29) amfigenní, mizející až trvalé; hyfy 2-7 µm široké, sklovité, tenkostěnné, hladké; hyfální apresoria bradavkovité až silně laločnaté, 5-14 µm, jednoduché nebo v protilehlých párech; konidiofory (Obrázek 30) vyrůstající ± centrálně z horní strany mateřské buňky, vzpřímené, rovné nebo téměř rovné, zřídka zvlněné nebo lehce flexibilní, schopné se ohnout do ostrých úhlů, bazální buňka cylindrická, dole občas mírně rozšířená 5-10 µm od mateřské buňky, následovaná 1-2(-4) kratšími buňkami, produkce konidií jednotlivě, nebo občas v krátkých řetízcích; konidie (Obrázek 32) elipsovité, cylindrické, 25-45 × 10-19 µm, klíční vlákna téměř terminální, zřídka boční, krátká až většinou středně dlouhá, 0,25-1,25 (medián 0,75) krát konidiální šířky. Chasmothecia (Obrázek 31) amfigenní, rozptýlená až shlukovitá, lehce zploštělá ve spodní části, (75-)80-115(-135) µm, peridium tmavě hnědé, vícevrstvé, mírně průhledné, peridiální buňky mnohotvaré, 5-20(-25) µm, apendixy (6-)10-20(-25), většinou rostoucí v ekvatoriální rovině chasmothecia, občas v horní polovině, obvykle ohebné, rovné nebo téměř většinou zakroucené, často celé zakřivené, zřídka větvené, s hlubokým rozštěpem, 90-360 µm dlouhé, (1-)1,5-3(-3,5) krát průměru chasmothecií, sklovité nebo hnědé na začátku, stěny většinou zesílené u spodní části, směrem k apexu se zužují, hladké až zřetelně drsné, vrcholy těsně zakroucené, na jejich horní části někdy s kotvícími hyfami, vzácné, 7-12, krátké; vřecka 4-10, široce elipsovité, vejčité, (45-)50-60)-65) × (30-)35-45(-50) µm, většinou přisedlé nebo krátce stopkaté, 2-6-, většinou 5 spor; askospory většinou vejčité až elipsovité, 15-25(-28) × 10-17(-19) µm, bezbarvé, nebo téměř bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

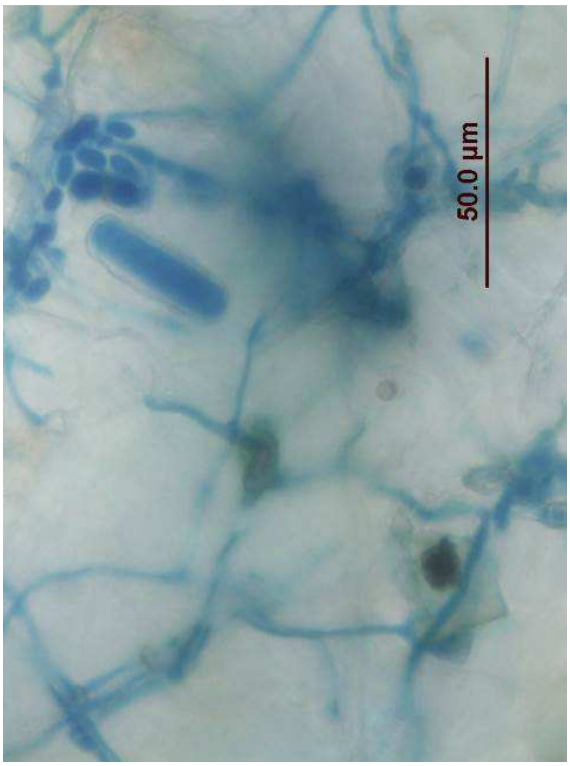
Symptomy a orgánová specifičnost: mycelium tvoří skvrny nebo je rozšířené, občas pokrývá celý povrch listů, tenké, šedavě bílé, často viditelné na horní straně, ale nenápadné na straně spodní (Braun & Cook, 2012).

Obrázek 29: Makrofotografie padlí na druhu *Carpinus betulus*, foto: Petřeková V.



Obrázek 30: Mikrofotografie konidioforu padlí druhu *Erysiphe arcuata*, foto: Petřeková V.

Obrázek 31: Mikrofotografie chasmothecia druhu *Erysiphe arcuata*, foto: Petřeková V.



Obrázek 32: Mikrofotografie konidie padlí druhu *Erysiphe arcuata*, foto: Petřeková V.

5.1.5 *Erysiphe azaleae* (U. Braun) U. Braun & S. Takam.

Původní názvy:

≡ *Microsphaera azaleae* U. Braun
= *Microsphaera peniciliata* f. *rhododendri* Jacz.

Okruh hostitelských rostlin: *Agauria* sp., *Calluna vulgaris*, *Erica*, *Leucothoë axillaris*, *Rhododendron* (*aberconwayi*, *arborescens*, *campylocarpum*, *canadense*, *cinnabarinum*, *forrestii*, *fortunei*, *japonicum*, *luteum*, *macgregoriae*, *molle*, *mucronatulum*, *nudiflorum*, *obtusum*, *orbiculare*, *oreodoxa*, *occidentale*, *ponticum*, *prinophyllum*, *russatum*, *thomsonii*, *xanthocodon*, *zoelleri*, různé *Rhododendron* hybridy) (Braun & Cook, 2012).

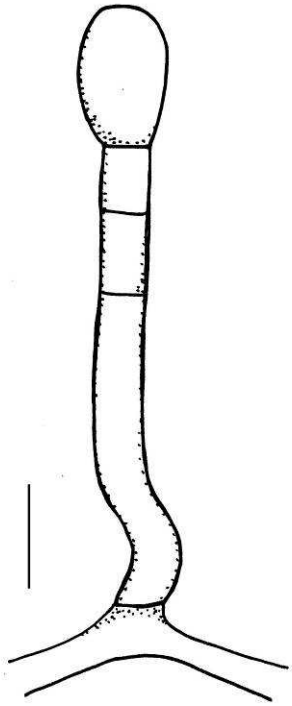
Rozšíření: S. Amerika (Kanada, USA), Asie (Rusko), Evropa (Rakousko, Belgie, Česká republika, Finsko, Francie, Německo, Itálie, Nizozemí, Polsko, Rusko, Slovensko, Švédsko, Švýcarsko, VB) (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Rhododendron* sp. (pěništník, azalka).

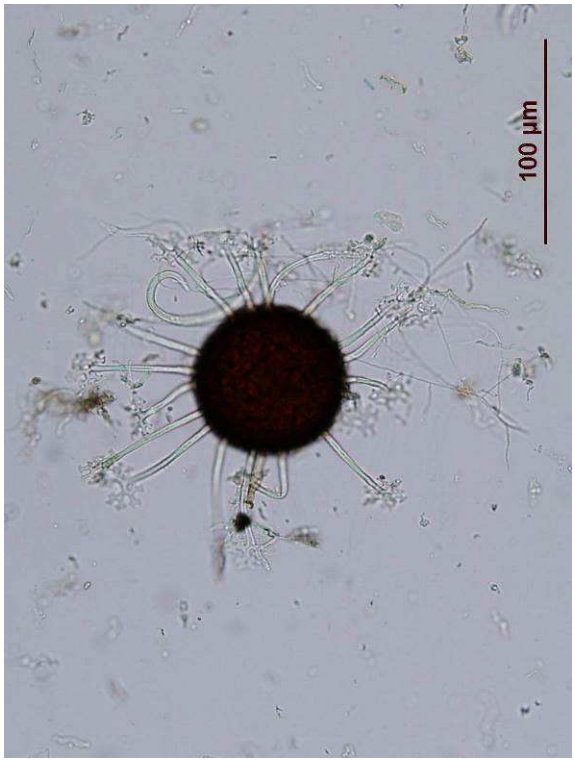
Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 33) amfigenní; hyfy 3-6 µm široké; hyfální apresoria jednoduchá nebo v protilehlých párech, bradavkovitá až laločnatá, 3-7 µm v průměru; konidiofory (Obrázek 34) rostoucí z horní části nebo bočně z mateřské buňky, vzpřímené, až 150 µm dlouhé, bazální buňky většinou rovné nebo zahnuté, zvlněné při bázi, 15-50 × 6-10 µm, následované 1-2 obvykle kratšími buňkami, příležitostně jednou buňkou o stejné délce nebo delší, produkce konidií jednotlivě; konidie (Obrázek 36B) cylindricky elipsovité, (25-)30-45(-55) × 9-16 µm, klíční vlákna terminální nebo téměř terminální, 0,25-2,5 (medián 0,75) krát šířky konidií, konidiální apresoria laločnatá, s 2-4 (medián 4) laloky. Chasmothecia (Obrázek 35) 100-130 µm v průměru; peridiální buňky nepravidelně mnohotvaré, 10-25(-30) µm v průměru; apendixy (Obrázek 36A) početné, 10-40, rostoucí v ekvatoriální rovině, tuhé až ohebné, 1-1,5(-2) krát průměru chasmothecia, 6-10 µm široké, nepřehrádkované nebo s jedním septem u báze, hladké až poněkud drsné, vrcholy 4-6 krát pravidelně a těsně dichotomálně větvené, zřídka rozeklané ve spodní polovině, vrcholy zřetelně zakřivené; vřecka 4-10, široce elipsovitě vejčité, 35-60 × 30-50 µm, přisedlé nebo krátce stopkaté, 4-6(-7) spor; askospory elipsovité, 17-28 × 10-15 µm, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na listech, rozprostřené nebo v ohraničených oblastech, bílé, mizející až přetrvávající (Braun & Cook, 2012).

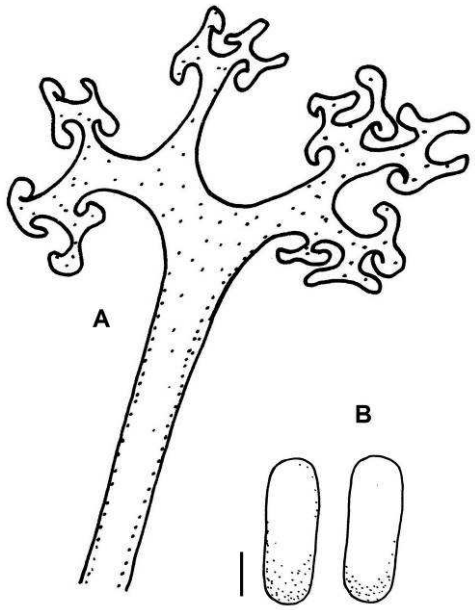
Obrázek 33: Makrofotografie padlí na druhu *Rhododendron* sp., foto: Mieslerová B.



Obrázek 34: Perokresba konidioforu padlí druhu *Erysiphe azaleae*, autor: Petřeková V.



Obrázek 35: Mikrofotografie chasmothecia padlí druhu *Erysiphe azaleae*, foto: Petřeková V.



Obrázek 36: Perokresba zakončení apendixů a konidie druhu *Erysiphe azaleae*, autor: Petřeková V.

5.1.6 *Erysiphe berberidis* DC., Fl.

5.1.6.1 var. *berberidis*

Původní názvy:

≡ *Alphitomorpha penicillata* γ *berberidis* (DC.) Wallr.
≡ *Erysibe penicillata* a. *berberidis* (DC.) Link
≡ *Erysiphe penicillata* a. *berberidis* (DC.) Quel.
≡ *Podosphaera berberidis* (DC.) Lév.
= *Microsphaera berberidis* f. *mahoniae* Jacz.
= *Microsphaera penicillata* f. *ilicis* Potebia
≡ *Microsphaera ilicis* (Poteb.) Sandu-Ville

Okruh hostitelských rostlin: *Berberis vulgaris*, *Berberidaceae*, různé parkové kultivary rodu *Berberis* a *Mahonia* (Braun & Cook, 2012).

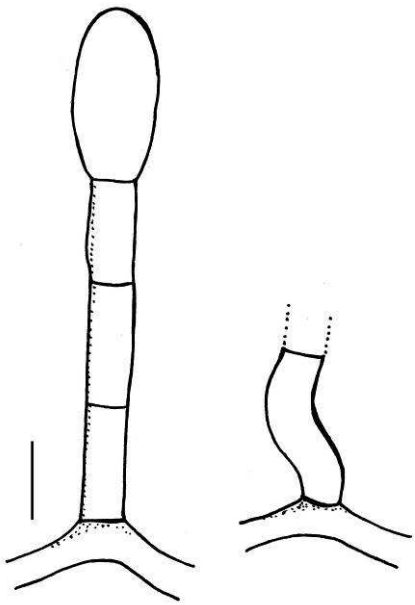
Rozšíření: Asie (Indie, Írán, Izrael, Libanon, Turecko), Kavkaz, Evropa (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Berberis vulgaris* (dřišťál obecný).

Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 37) amfigenní, většinou na svrchní straně listů, tenké, bílé, mizející až přetrvávající; hyfy 4-7 µm široké; hyfální apresoria bradavkovité, až laločnaté; konidiofory (Obrázek 38) rostoucí z horní části mateřské buňky, až 80 µm dlouhé, bazální buňka cylindrická, štíhlá, 15-35(-45) × 5,5-10 µm, následovaná 1-2 kratšími buňkami nebo buňkou stejně dlouhou jako buňka bazální, tvorba konidií jednotlivě; konidie (Obrázek 40B) cylindrické nebo téměř cylindrické, úzké, oba konce zaoblené, 20-50 ×9-18 µm, klíční vlákna terminální nebo téměř terminální, krátká až středně dlouhá, 0,25-2,5 (medián 0,75) krát šířky konidií, konidiální apresoria často bez laloků, až 5 (medián 0-3) laloků. Chasmothecia (Obrázek 39) shlukovitá nebo rozptýlená, 80-130 µm v průměru; apendixy (Obrázek 40A) 5-20, rostoucí v ekvatoriální rovině, tuhé až ohebné, 1-3 (většinou 1,5-2) krát průměr chasmothecií, 7-12 µm, sklovité, kromě mírné pigmentace u báze, stěny hladké až drsné, tenké, u báze silnější, někdy celé středně silné, vrcholy 3-5 krát vidličnatě větvené, větvení volné, primární a sekundární větve často prodloužené; vřecka 4-10, elipsovivě vejčité, 40-60 × 25-40 µm v průměru, přisedlé nebo krátce stopkaté, 3-5(-6) spor; askospory elipsovitě vejčité, 16-52 × 9-14 µm, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

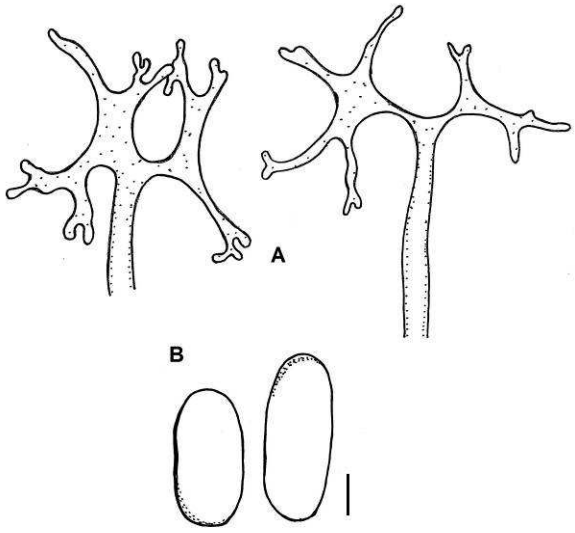
Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na listech, stoncích a plodech, rozprostřené nebo v ohraničených oblastech (Braun & Cook, 2012).

Obrázek 37: Makrofotografie padlí na druhu *Berberis vulgaris*, foto: Mieslerová B.



Obrázek 38: Perokresba konidioforů padlí druhu *Erysiphe berberidis* var. *berberidis*, autor: Petřeková V.

Obrázek 39: Mikrofotografie chasmothecia padlí druhu *Erysiphe berberidis* var. *berberidis*, foto: Petřeková V.



Obrázek 40: Perokresba zakončení apendixů a konidií padlí druhu *Erysiphe berberidis* var. *berberidis*, autor: Petřeková V.

5.1.7 *Erysiphe caulicola* (Petr.) U. Braun

Původní názvy:
≡ *Microsphaera caulicola* Petr.

Okruh hostitelských rostlin: *Astragalus* (*glycophyllos*, *pseudoglaucus*, *virgatus*, sp.), *Fabaceae* (Braun & Cook, 2012).

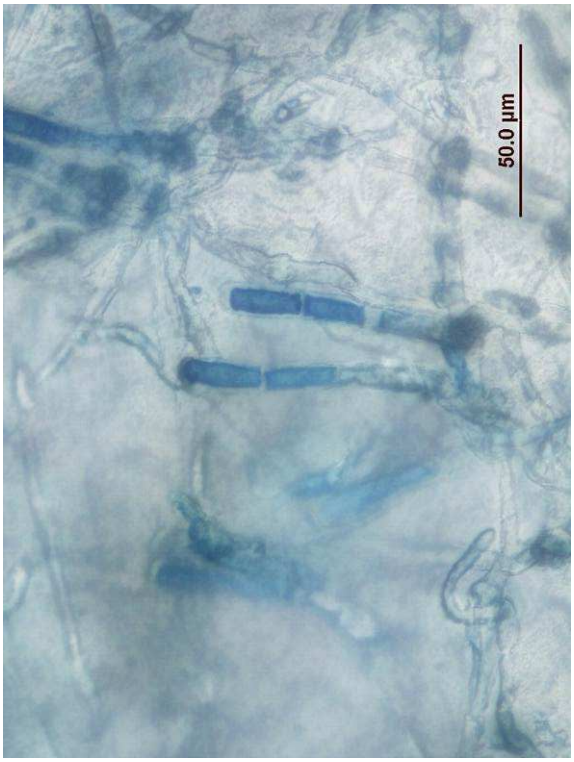
Rozšíření: Asie (Írán, Kazachstán), Evropa (Maďarsko, Ukrajina) (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Astragalus glycyphyllos* (kozinec sladkolistý).

Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 41) mírně vyvinuto; konidiofory (Obrázek 42) vzpřímené; konidie (Obrázek 44B) produkovány jednotlivě, podlouhlé, cylindricky elipsovité, 30-45 × 14-18 µm. Chasmothecia (Obrázek 43) rozptýlená až shlukovitá, velká, (100-)110-185(-210) µm v průměru; peridiální buňky mnohotvaré až zaoblené, ne příliš zřetelné, 8-5 µm v průměru; apendixy (Obrázek 44A) početné, rostoucí v ekvatoriální rovině a na spodní straně, většinou jednoduché, ale některé 1-2 krát nepravidelně větvené, silně přizpůsobivé, kolénkaté, téměř uzlovité, 0,5-3 krát průměru chasmothecia, 3,5-7 µm široké, nepřehrádkované nebo s nenápadnými přehrádkami, stěny docela široké, hladké až slabě drsné, sklovité; vřecka 5-15, příležitostně více, 60-80 ×30-45 µm, krátce stopkaté, (2-) 4-7 spor; askospory elipsovitě vejčité, 16-25 × 10-14 µm, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

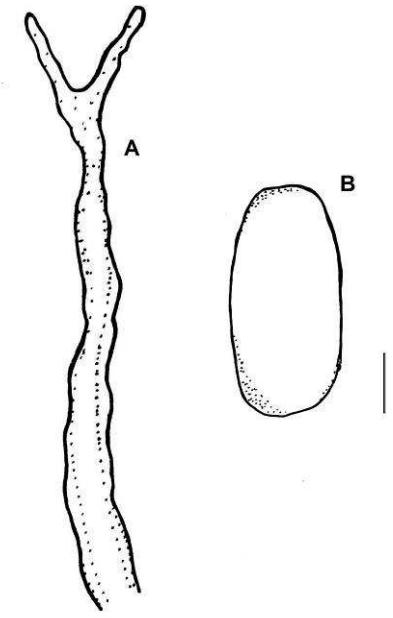
Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia především na listech (Braun & Cook, 2012).

Obrázek 41: Makrofotografie padlí na druhu *Astragalus glycyphyllos*, foto: Mieslerová B.



Obrázek 42: Mikrofotografie konidioforů padlí druhu *Erysiphe caulicola*, foto: Petřeková V.

Obrázek 43: Mikrofotografie chasmothecia padlí druhu *Erysiphe caulicola*, foto: Petřeková V.



Obrázek 44: Perokresby zakončení apendixů a konidie padlí druhu *Erysiphe caulicola*, autor: Petřeková V.

5.1.8 *Erysiphe circaeae* L. Junell

Původní názvy:

= *Erysiphe communis* f. *circaeae* Hammarlund
= *Erysiphe polygoni* auct. p.p
= *Erysiphe communis* auct p.p.

Okruh hostitelských rostlin: *Circaea* (*alpina*, *lutetiana*), *Onagraceae* (Braun & Cook, 2012).

Rozšíření: Asie (Írán, Rusko, Dálný Východ), Kavkaz (Arménie, Gruzie), téměř celá Evropa; introdukce do Austrálie (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Circaea lutetiana* (čarovník pařížský).

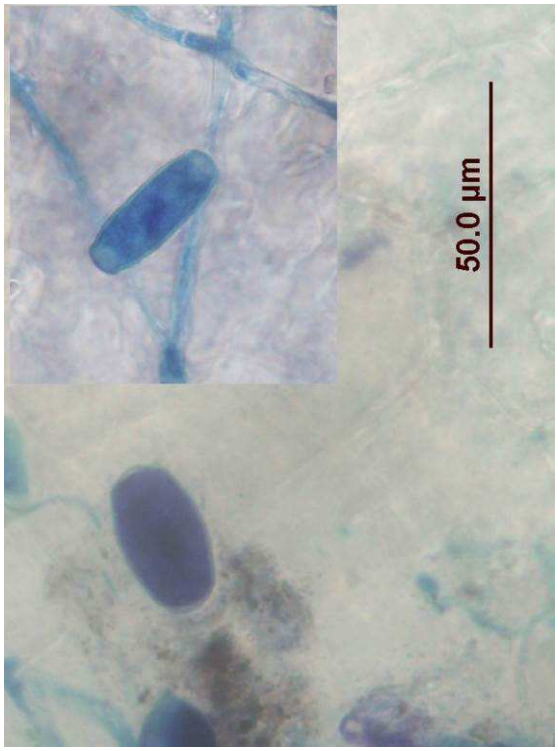
Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 45) amfigenní ± přetrvávající nebo s krátkou životností; laločnatá apresoria, konidiofory (Obrázek 46) vzpřímené, bazální buňka přímá, zakřivená nebo lehce ohebná, válcovitá, cca 25 -35 × 6-9 µm, následují 1-2 buňky, první buňka kratší, delší či zhruba stejně dlouhá jako buňka bazální, druhá buňka vždy kratší, konidie tvoří jednotlivě. Konidie (Obrázek 48) elipsovité, 30-46 × 14-20 µm, Klíční vlákna terminální, krátké, 0,25-2,25 délky konidií, (medián 0,5); konidiální apresoria s 0-8 laloky (medián 5), většina mírně laločnaté. Chasmothecia (Obrázek 47) rozptýlené až ± shlukovité, 70-105 µm široké. Peridiální buňky nepravidelně mnohotvaré, 10-20 µm v průměru. Apendixy nepříliš početné, v dolní polovině jednoduché, občas nepravidelně větvené, spíše hrubé, velmi nepravidelného tvaru, délka proměnná, 0,5-3x průměru chasmothecií. V dospělosti široké 4,9 µm, přehrádkované, tenkostěnné, hladké a hnědé. Vřecka (2-)-3-5(-6), široce elipsovité až obvejčité, váčkovité, asi 45-65 × 3-40 µm, přisedlé nebo krátce stopkaté, 3-5 askospor, askospory elipsovité, vejčité, 18-23 × 10-12 µm, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na stoncích a listech, zpočátku se vyskytují kulovité léze, které později splývají (Braun & Cook, 2012).

Obrázek 45: Makrofotografie padlí na druhu *Circaea lutetiana,* foto: Mieslerová B.

Obrázek 46: Mikrofotografie konidioforu padlí druhu *Erysiphe circaeae*, foto: Petřeková V.

Obrázek 47: Mikrofotografie chasmothecia padlí druhu *Erysiphe circaeae*, foto: Petřeková V.



Obrázek 48: Mikrofotografie konidií padlí druhu *Erysiphe circaeae*, foto: Petřeková V.

5.1.9 *Erysiphe convolvuli* DC,. Fl. franç.
5.1.9.1 var. *convolvuli*

Původní názvy:

= *Alphitomorpha communis convolvulacearum* Wallr.
= *Erysiphe communis* var. *convulvulacearum*.(Wallr.)
= *E. communis* h. *convulvulacearum* (Wallr.) Rabenh, Deutschl
= *E. communis* f. *convolvuli-arvensis* Sacc. Mycoth

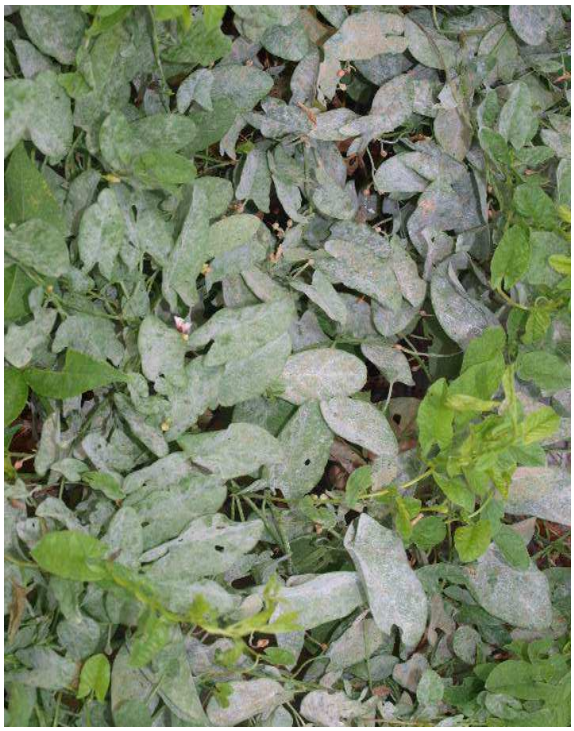
Okruh hostitelských rostlin: *Calystegia* (*hedearacea*, *pellita* subsp. p*ellita* [= *dahurica*], *soldanella*), *Convolvulus* (*althaeoides*) *ammanii*, *arvensis*, *betonicifolius* [= *hirsutus*], *coelesyriacus*, *divaricatus*, *dorycnium* subsp. *subhirsutus*, *fruticosus*, *galaticus*, *hamadae*, *lineatus*, *pilosellifolius*, *pseudocantabricus* [= *askabadensis*], *sagittifolius*, *scammonia*, *siculus*, *subhirsutus*, *tricolor*), *Convolvulaceae* (Braun & Cook, 2012).

Rozšíření: Severní Afrika, Kanárské ostrovy, Severní Amerika (USA, Idaho), Asie (Afghánistán, Čína, Indie, Írán, Irák, Izrael, Libanon, Mongolsko, Pákistán, Rusko, Sibiř), Kavkaz, Baleárské ostrovy, celá Evropa, Kypr, introdukce do Jižní Ameriky (Argentina) (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Convolvulus arvensis* (svlačec rolní).

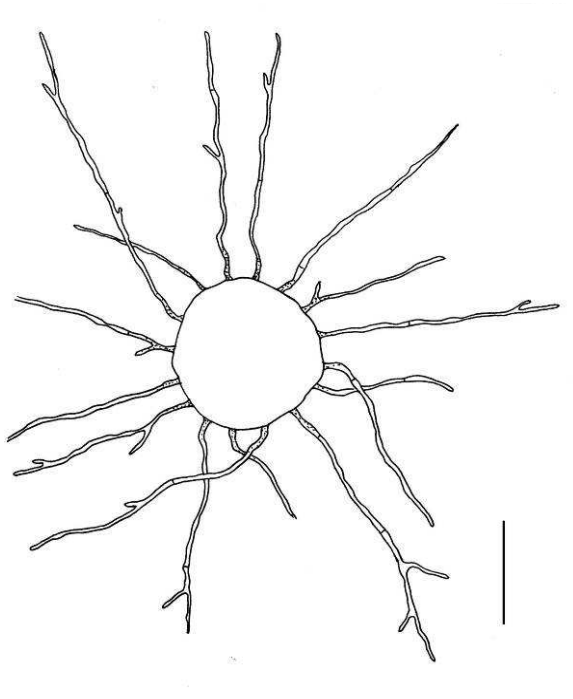
Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 49) amfigenní, bílé, rozšířené nebo shlukovité, většinou přetrvávající. Hyfální apresoria laločnatá, většinou jednoduchá, občas v protilehlých párech, 3-8 µm v průměru; konidiofory (Obrázek 50) vzpřímené, rostoucí z horní části mateřské buňky; bazální buňka cylindrická, rovná (15-)25-35(-45) × 7-11,5 µm, následovaná dvěma kratšími buňkami nebo jednou buňkou o stejné délce, produkce konidií jednotlivě; konidie (Obrázek 52) cylindrické nebo elipsovitě cylindrické, (25-)35-55(-65) × 10-22 µm, klíční vlákna na konci, středně dlouhá, 0,25-2 šířky konidií, medián 0,75; konidiální apresoria mírně laločnatá s 0-11 laloky, medián 5, některá jednoduchá, téměř všechna jednostranné. Chasmothecia (Obrázek 51) rozptýlená až shlukovitá, (85-)90-145(-155) µm v průměru; peridiální buňky nepravidelné, mnohotvaré až zaoblené, 10-25 µm v průměru; apendixy početné, v dolní polovině askomat, jednoduché nebo často nepravidelné a příležitostně subdichotomálně 1-2 krát větvené, 0,5-5 velikosti chasmothecií, 4-10 µm široké, přehrádkované, tenkostěnné, hladké nebo slabě drsné, sklovité nebo lehce pigmentované v bazální polovině. Vřecka 3-10, široce elipsovité až obvejčité, váčkovité, 45-85 × 30-45 µm, přisedlé nebo krátce stopkaté (2-)3-5(-6). Askospory elipsovité až vejčité, 18-28 × 11-18 µm, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na stoncích a listech, zpočátku se vyskytují kulovité léze, které později splývají (Braun & Cook, 2012).



Obrázek 49: Makrofotografie padlí na druhu *Convolvulus arvensis*, foto: Mieslerová B.

Obrázek 50: Mikrofotografie konidioforů padlí druhu *Erysiphe convolvuli* var. *convolvuli*, foto: Petřeková V.



Obrázek 51: Perokresba chasmothecia padlí druhu *Erysiphe convolvuli* var. *convolvuli*, autor: Petřeková V.

Obrázek 52: Mikrofotografie konidií padlí druhu *Erysiphe convolvuli* var. *convolvuli*, foto: Petřeková V.

5.1.9.2 var. *calystegiae* U. Braun

Původní názvy:

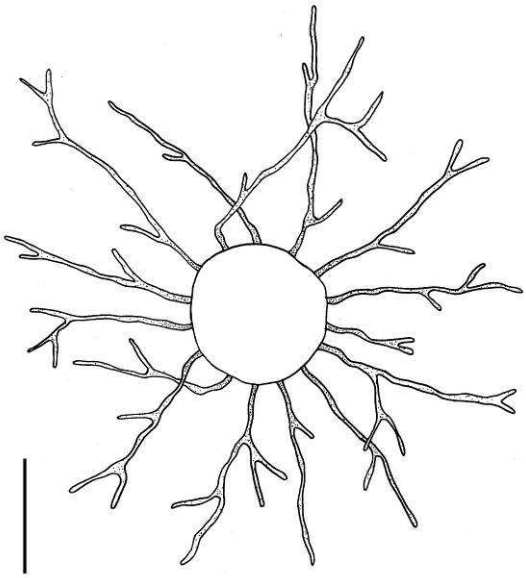
= *Erysiphe convolvuli-sepii* Castagne
= *E. communis* auct. p.p.
= *E. convolvuli* auct. p.p.
= *E. polygoni* auct. p.p.

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Calystegia sepium* (opletník plotní).

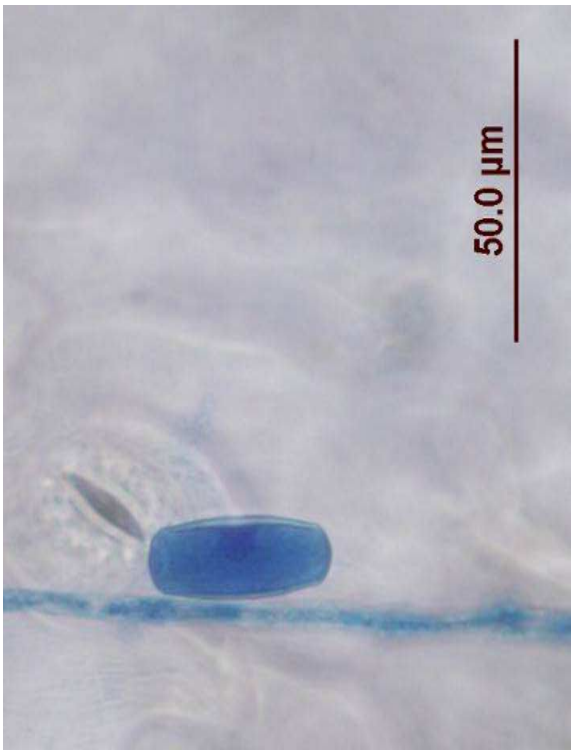
Základní popis patogenu: tato varieta se liší od var. *convolvuli* počtem spor ve vřecku (3-)5-6 vs. (2-)3-4(-6) spor u var. *convolvuli* (Braun & Cook, 2012). Mycelium, konidiofory, konidie a chasmothecium typické pro tuto varietu na Obrázku 53 – 56.

Obrázek 53: Makrofotografie padlí na druhu *Calystegia sepium*, foto: Mieslerová B.

Obrázek 54: Mikrofotografie konidioforů padlí druhu *Erysiphe convolvuli* var. *calystegiae*, foto: Petřeková V.



Obrázek 55: Perokresba chasmothecia padlí druhu *Erysiphe convolvuli* var. *calystigiae*, autor: Petřeková V.



Obrázek 56: Mikrofotografie konidií padlí druhu *Erysiphe convolvuli* var. *calystegiae*, foto: Petřeková V.

5.1.10 *Erysiphe cruciferarum* Opiz ex. L. Junell

Původní názvy:

= *Erysiphe cruciferarum* Opiz
= *E. pisi* var. *cruciferarum* (Opiz ex L. Junell)
= *E. communis* b. *cruciferarum* Fr.
= *E. cruciferarum* Fuss.
= *E. radulescui* Docea, Lucr. Stiint.

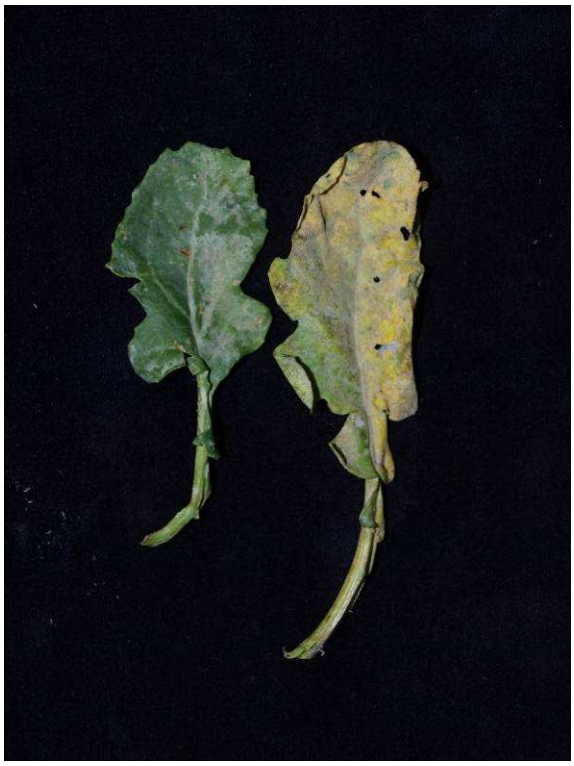
Okruh hostitelských rostlin: *Brassicaceae, Capparales*, *Capparidaceae*, *Papaverales*, *Papaveraceae*; na *Corydalis litea*, *Fumaria* (Braun & Cook, 2012).

Rozšíření: Afrika, Severní a Jižní Amerika, Asie, Austrálie, Evropa, Nový Zéland (Braun & Cook, 2012).

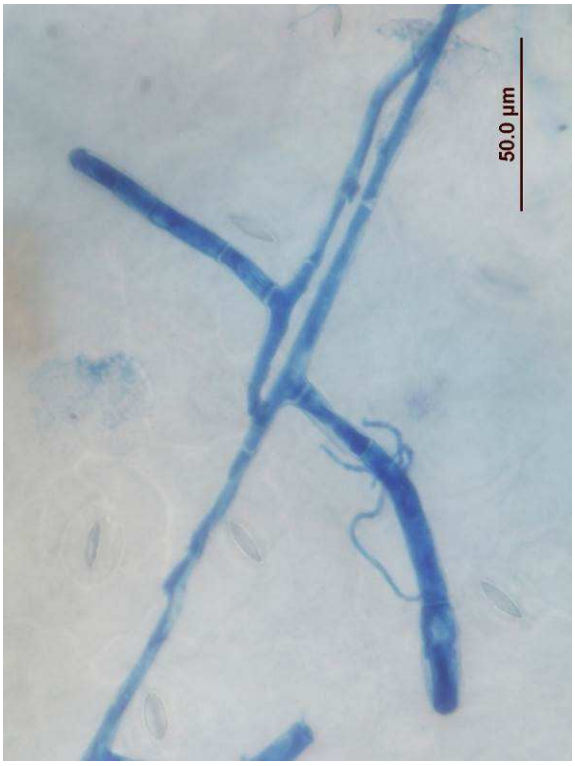
Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Brassica napus* L. var. *arvensis* (brukev řepka olejka).

Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 57) amfigení, plošně rozšířené nebo na jednotlivých místech, ± stálé. Hyfy tenkostěnné, hladké, sklovité, hyfální buňky velké 40-75 × (2,5-)3-7(-10) µm; apresoria bez laloků nebo mírně laločnatá, jednotlivě nebo v protilehlých párech, 3-7 µm v průměru; konidiofory (Obrázek 58) vzpřímené, rostoucí většinou centrálně z vrcholu mateřské buňky, rovné, 50-120 µm dlouhé následované (1-)2(-4) kratšími, někdy občas delšími buňkami; vznik konidií jednotlivě; konidie (Obrázek 60) cylindrické někdy elipsovité až soudkovité, (25-)30-50(-62,5) × 10-21 µm, poměr délka/šířka 1,7-3,9; vrásčitý povrch stěn; klíční vlákna ± terminální, zřídka boční, krátká až středně dlouhá, 0,25-1,75 krát šířky konidií, medián 0,5-0,75, 3-6 µm široká; konidiální apresoria většinou středně laločnatá, ale počet laloků je spíše variabilní a závislý na hostitelské rostlině. Chasmothecia (Obrázek 59) rozptýlená až shlukovitá, 75-150 µm v průměru. Peridiální buňky nepravidelně mnohotvaré až zaoblené, 5-25 µm v průměru; apendixy ve spodní části askomat, početné, připomínající mycelium, jednoduché, zřídka nepravidelně větvené, délka variabilní, 0,5-3,5, většinou 1-2 krát průměr chasmothecií (okolo 40-400 µm dlouhé), 4-10 µm široké, přehrádkované, tenkostěnné, hladké až drsné, sklovité, později žloutnoucí až hnědnoucí ve spodní části, světlejší v horní části; vřecka (3-)4-10(-12), elipsovité až obvejčité, váčkovité, (40-)50-85 x 25-45(-55) µm, většinou krátce stopkaté, zřídka stálé, (2-)3-6(-8) spor; askospory elipsovité až obvejčité, (15-)18-30(-35) x 10-18(-20) µm, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

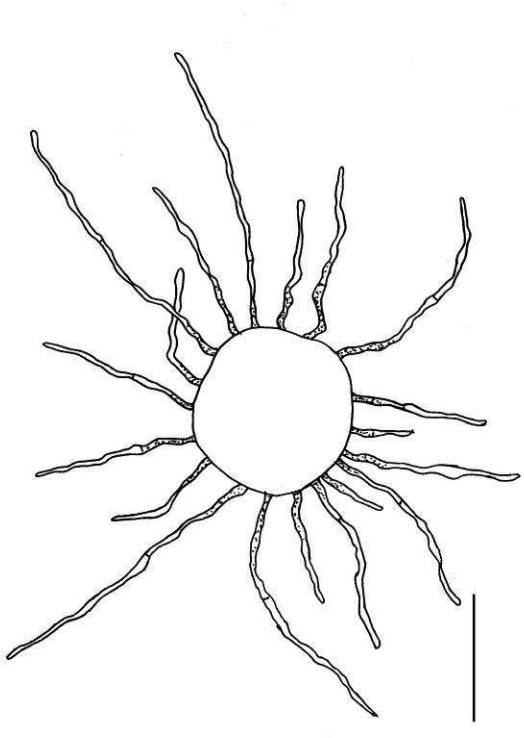
Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na stoncích, listech a šešulích (Braun & Cook, 2012).



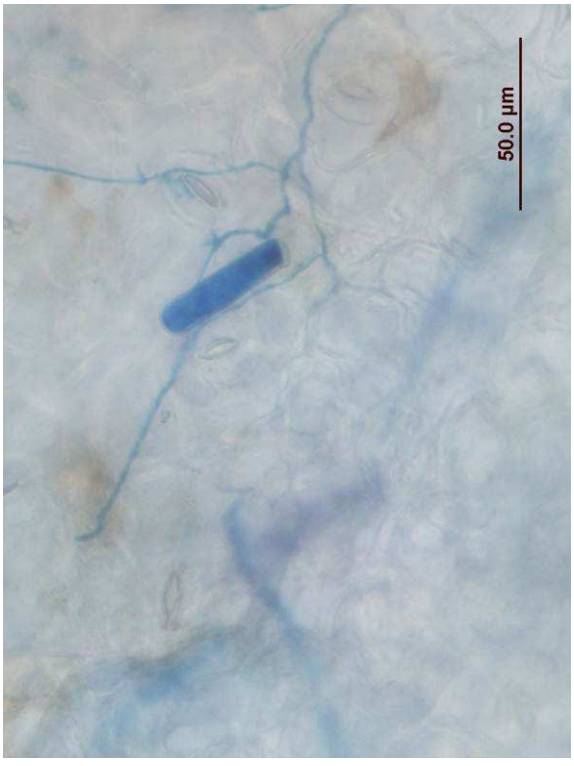
Obrázek 57: Makrofotografie padlí na druhu *Brassica napus* var. *arvensis*, foto: Mieslerová B.



Obrázek 58: Mikrofotografie konidioforů padlí druhu *Erysiphe cruciferarum*, foto: Petřeková V.



Obrázek 59: Perokresba chasmothecia padlí druhu *Erysiphe cruciferarum*, autor: Petřeková V.



Obrázek 60: Mikrofotografie konidií padlí druhu *Erysiphe cruciferarum*, foto: Petřeková V.

5.1.11 *Erysiphe deutziae* (Bunkina) U. Braun & S. Takam.

Původní názvy:
= *Microsphaera deutziae* Bunkina
= *Microsphaera abeliae sensu* Nomura & Tanda

Okruh hostitelských rostlin: *Deutzia* (*crenata*, *gracilis*, *magnifica*, *parviflora* [= *amurensis*], *scabra* [*sieboldii*]), *Hydrangeaceae* (Braun & Cook, 2012).

Rozšíření: Asie (Japonsko, Korea, Rusko, Dálný Východ), introdukce do Evropy (Francie, Německo, Polsko, Švýcarsko, VB) (Braun & Cook, 2012).

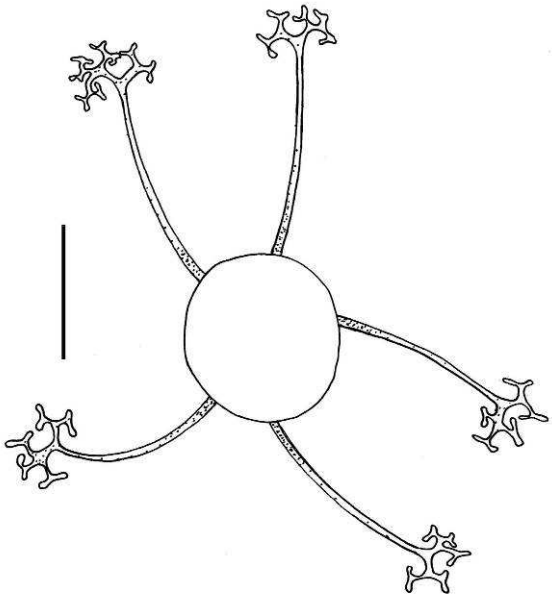
Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Deutzia scabra* (trojpuk drsný).

Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 61) amfigenní ,bělavé; hyfy větvené, přehrádkované, sklovité, tenkostěnné, 3-6 µm široké; hyfální aprsoria početná, laločnatá, většinou párovitá; konidiofory (Obrázek 62) 50-75 µm dlouhé, 8-12,5 µm široké, občas u báze mírně ztenčená, bazální buňka 25-35 µm dlouhá, rovná nebo mírně zakřivená, následovaná 1-2 krátkými buňkami, které produkují konidie jednotlivě; konidie (Obrázek 64) většinou elipsovité, částečně vejčité nebo soudkovité, 25-35(-40) × (16,5-)17,5-20(-22) µm, poměr dálka/šířka 1,3-2,2 (průměr 1,7); nové konidie s mnoha výraznými kapičkami (olej?), vnější buněčná stěna zvlněná s nepravidelným přerušováním hřebenů; klíční vlákna většinou založena apikálně, jednolitá nebo s jednou přepážkou vzdálenou od konidie, většinou ± uprostřed klíčního vlákna, která jsou krátká nebo středně dlouhá (20-125 × 3-5,5 µm, většinou zakončené v lalokovité apresorium někdy s palicovitým apresoriem nebo jednoduchým apexem. Chasmothecia (Obrázek 63) rozptýlená až shlukovitá, velikost je variabilní, průměrně 70-150 µm; peridiální buňky nepravidelně mnohotvaré, 8-25 µm; apendixy 4-16, ± délka variabilní 1-3(-4) délky chasmothécií, šířka 6-11,5 µm, 0-3 přehrádky, sklovité nebo u báze pigmentované, hladké až drsné, tenké, ale u báze silné, na konci 3-6x nepravidelně větvené často s hlubokým rozštěpem; vřecka 2-6, elipsovitá až obvejčitá, váčkovitá, 35-55 × 30-50 µm, přisedlé nebo krátce stopkaté, 4-8 spor; askospory elipsovité až obvejčité, 15-24 × 8-15 µm, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

Symptomy a orgánová specifičnost: mycelium ne moc nápadné, řídké. Výskyt na listech, občas i na plodech (Braun & Cook, 2012).

Obrázek 61: Makrofotografie padlí na druhu *Deutzia scabra*, foto: Mieslerová B.

Obrázek 62: Mikrofotografie konidioforů padlí druhu *Erysiphe deutziae*, foto: Petřeková V.



Obrázek 63: Perokresba chasmothecia padlí druhu *Erysiphe deutziae*, autor: Petřeková V.

Obrázek 64: Mikrofotografie konidií padlí druhu *Erysiphe deutziae*, foto: Petřeková V.

5.1.12 *Erysiphe flexuosa* (Peck) U. Braun & S. Takam.

Původní názvy:

≡ *Uncinula flexuosa* Peck
≡ *Uncinuliella flexuosa* (Peck) U. Braun

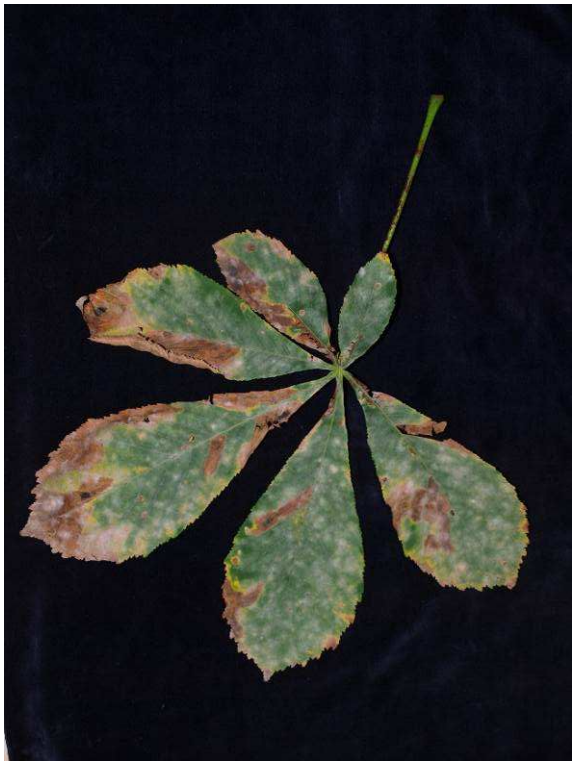
Okruh hostitelských rostlin: *Aesculus* (*arguta, ×bushii, ×carnea*, *chinensis, flava, georgiana, glabra, hippocastanum, inica, ×mississippiensis, ×neglecta, octandra, parviflora, pavia, sylvatica, sp.*), *Sapindus* (*drummondii, marginatus*), *Sapindaceae* (Braun & Cook, 2012).

Rozšíření: S. Amerika (Kanada, USA, zejména centrální a východní státy), introdukce do Evropy (Rakousko, Bulharsko, Chorvatsko, Francie, Německo, Maďarsko, Itálie, Litva, Černá Hora, Polsko, Srbsko, Slovensko, Španělsko, Švýcarsko, Turecko, Ukrajina VB) (Braun & Cook, 2012).

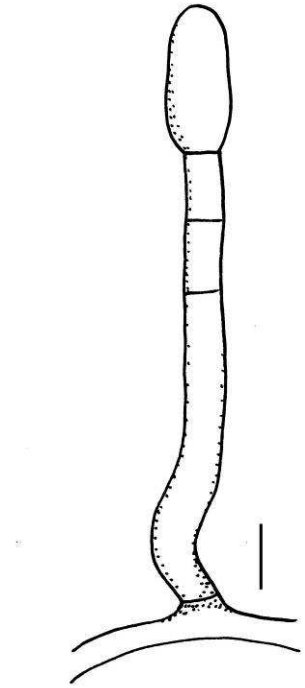
Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Aesculus hippocastanum* (jírovec maďal).

Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 65) amfigenní; hyfy 2-5 µm široké; hyfální apresoria jednoduchá nebo v protilehlých párech, laločnatá, 3-8 µm; konidiofory (Obrázek 66) rostoucí z horního povrchu mateřské buňky nebo poněkud bočně, 60-150 µm dlouhé, bazální buňky 30-70 × 5-8 µm, rovné nebo u báze zakřivené, následované (0-)1-2(-3) kratšími buňkami, občas jednou buňkou o stejné délce popř. delší, produkce konidií jednotlivě; konidie (Obrázek 68B) elipsovité, cylindrické, 25-40 × 9-17 µm, klíční vlákna středně dlouhá, 0,5-1,25 krát šířky konidií, konidiální apresoria středně laločnatá až mnoholaločnatá, 2-6 laloků na klíční vlákno. Chasmothecia (Obrázek 67) roztroušená až shlukovitá, (85-)100-150(-180) µm v průměru; peridiální buňky nepravidelně mnohotvaré, 8-30 µm v průměru; apendixy (Obrázek 68A) dlouhé nebo krátké, štětinovité, zakroucené apendixy (15-)25-80. rostoucí v ekvatoriální rovině, tuhé až poněkud ohebné, zpočátku rovné, později zvlněné a v dospělosti z 20-50% lehce spirálovitě zakroucené před stočeným vrcholem, dlouhé 0,5-1,5 průměru chasmothecia, většinou stejně dlouhé, šířka 4-8 µm u báze, nepřehrádkované, sklovitá až lehce hnědé u báze, stěny hladké, výše tenké, u báze silnější, vrcholy hustě stočené, nijak nápadně zvětšené; štětinaté apendixy (kotvící hyfy) početné, na vrchní polovině chasmothecia, krátké, tuhé, rovné až zvlněné, šídlovité, délka 15-50 µm, šířka 3,5-8 µm u báze, směrem k vrcholu zúžené, nepřehrádkované; vřecka 5-20, elipsovitě vejčité, 40-70 × 25-40 µm, přisedlé nebo krátce stopkaté, (6-)8 spor; askospory elipsovitě vejčité, 12-25 × 8-13 µm, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na listech, rozprostřené nebo v ohraničených oblastech, bílé nebo našedlé, s krátkou životností, zřídka téměř přetrvávající (Braun & Cook, 2012).

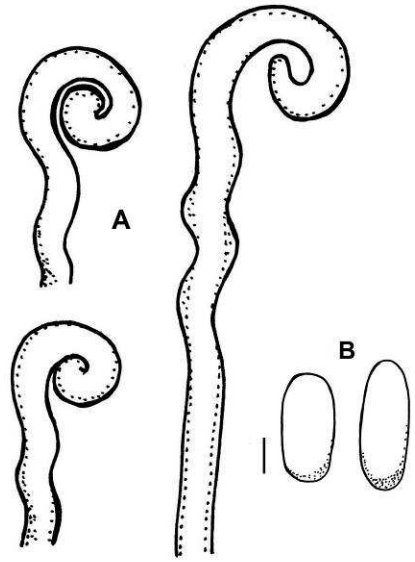


Obrázek 65: Makrofotografie padlí na druhu *Aesculus hippocastanum*, foto: Mieslerová B.



Obrázek 66: Perokresba konidioforu padlí druhu *Erysiphe flexuosa*, autor: Petřeková V.

Obrázek 67: Makrofotografie chasmothecia padlí druhu *Erysiphe flexuosa*, foto: Petřeková V.



Obrázek 68: Perokresby zakončení apendixů a konidie padlí druhu *Erysiphe flexuosa*, autor: Petřeková V.

5.1.13 *Erysiphe heraclei* DC., Fl. Franç

Původní názvy:

≡ *Alphitomorpha heraclei* (DC.) Wallr.
≡ *Erysiphe communis* var. *umbelliferarum* (Wallr.) Link.
≡ *Ischnocheata heraclei* (DC.) Sawada
≡ *Erysiphe pisi* var. *heraclei* (DC.) Ialongo
= *Erysiphe scandicis* DC., Fl. Franç

Okruh hostitelských rostlin: početné druhy čeledi *Apiaceae* (př. *Aegopodium*, *Aethusa*, *Anthriscus*, *Cicuta*, *Heracleum*, *Imperatoria*, *Ligusticum*, *Petroselinum*, *Selinum*, *Thapsia*), *Pittosporaceae* (*Billardiera*, *Sollya*) (Braun & Cook, 2012).

Rozšíření: téměř globální, Afrika (J a S Afrika, Kanárské ostrovy), relativně vzácné v S a J Americe, téměř celá Asie, Kavkaz, celá Evropa, Baleárské ostrovy, Austrálie a Nový Zéland (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Heracleum sphondylium* (bolševník obecný), *Anthriscus sylvestris* (kerblík lesní) a *Petroselinum crispum* (petržel obecná).

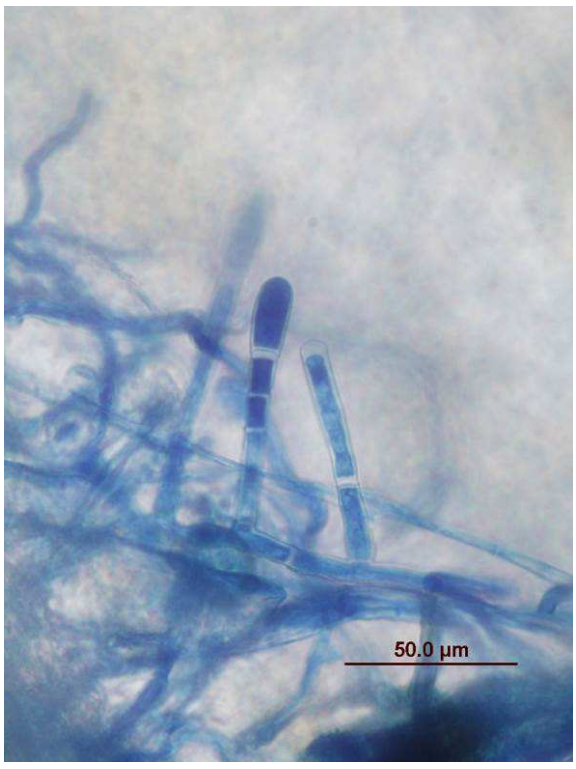
Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 69-71) amfigenní, s krátkou životností nebo přetrvávající; hyfální buňky 40-90 × (2,5-)4-6(-10) µm; hyfální apresoria laločnatá, jednoduchá nebo v protilehlých párech, 3-8 µm; konidiofory (Obrázek 72) vzpřímené, rostoucí z horní části mateřské buňky, dlouhé až 160 µm, bazální buňky cylindrické, rovné, 20-70(-90) × 8-10 (-12) µm, následované jednou buňkou delší a 1-3 kratšími buňkami nebo buňkami stejné délky, tvorba konidií jednotlivě; konidie (Obrázek 74) cylindrické, 25-45(-55) × 12-20(-23) µm, poměr délka/šířka 1,8-3, klíční vlákna rostoucí z konce, velmi krátká až středně dlouhá, 0,25-4 krát šířky konidií (medián 0,5-1,25), konidiální apresoria s 0-9 laloky (medián 3-5), velmi různorodé, s rozšířeními bez laloků. Chasmothecia (Obrázek 73) rozptýlená až shlukovitá, 80-140(-170) µm v průměru; peridiální buňky nepravidelně mnohotvaré, 8-20(-25) µm v průměru; apendixy, počet proměnlivý, jednoduché nebo často nepravidelně větvené, často připomínající korál, 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, žloutnoucí až hnědnoucí nebo blednoucí k vrcholu; vřecka (2-)3-7(-10), široce elipsovitě vejčité, 40-85(-90) × 30-45(-65) µm, přisedlé nebo krátce stopkaté, (2-)3-5(-6) spor; askospory velké, elipsovitě vejčité, (16-)18-30 (-34) × 10-18(-22) µm, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na stoncích, květenstvích a listech, rozprostřené nebo v ohraničených oblastech (Braun & Cook, 2012).

Obrázek 69: Makrofotografie padlí na druhu *Anthriscus sylvestris*, foto: Petřeková V.

Obrázek 70: Makrofotografie padlí na druhu *Heracleum sphondylium*, foto: Mieslerová B.

Obrázek 71: Makrofotografie padlí na druhu *Petroselinum crispum*, foto: Mieslerová B.



Obrázek 72: Mikrofotografie konidioforů padlí druhu *Erysiphe heraclei*, foto: Petřeková V.

Obrázek 73: Mikrofotografie chasmothecia padlí druhu *Erysiphe heraclei*, foto: Petřeková V.

Obrázek 74: Mikrofotografie konidií padlí druhu *Erysiphe heraclei*, foto: Petřeková V.

5.1.14 *Erysiphe necator* Schwein.

5.1.14.1 var. *necator*

Původní názvy:

= *Uncinula necator* (Schwein.) Burrill
= *Erysiphe tuckeri* Berk., J. Hort
= *Sphaeroteca castagnei* var. *vitis* Fuckel, Jahrb.

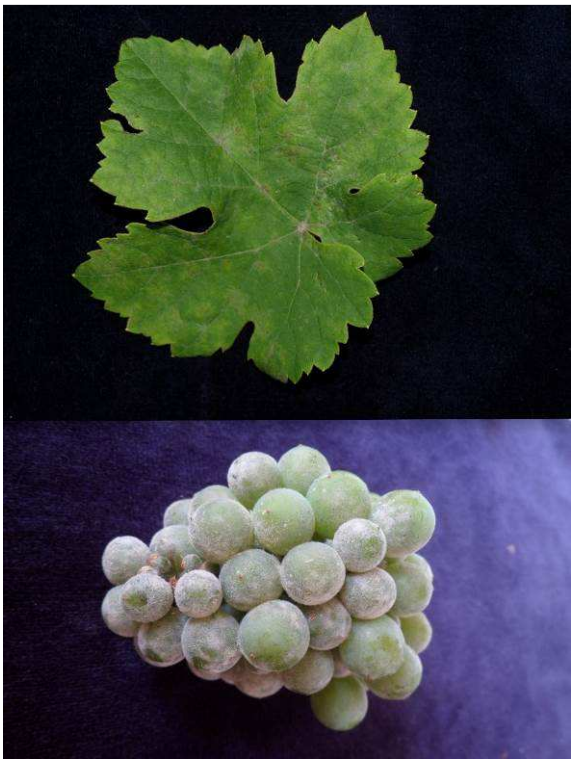
Okruh hostitelských rostlin: na početných druzích rodu *Vitis* a na *Amepelopsis glandulosa* var. *heterophylla* a *Cissus* (*antarctica*, *rhombifolia*, sp.), *Viticeae* (Braun & Cook, 2012).

Rozšíření: globální, Afrika, Severní a Jižní Amerika, Asie, Austrálie, Evropa, Nový Zéland (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Vitis vinifera* (réva vinná).

Základní popis patogenu: mycelium amfigenní, rozšířené nebo v nepravidelných oblastech, téměř přetrvávající; hyfální buňky 30-80 × 3-5 µm; hyfální apresoria laločnatá až mnoholaločnatá, jednotlivá nebo v protilehlých párech; konidiofory (Obrázek 76) rostoucí z horní části mateřské buňky, vzpřímené, délka velice variabilní, 40-400 µm, bazální buňky charakteristicky zakroucené, ohebné, délka variabilní, 25-160 µm, 5-10 µm široké, následovány 1-3 kratšími buňkami, někdy jednou dlouhou a 1-2 krátkými buňkami, tvorba konidií jednotlivě; konidie (Obrázek 78) elipsovitě vejčité až soudkovité, velikost variabilní, 22,5-48 × 12-22 µm, klíční vlákna terminální, nebo skoro terminální, krátké až středně dlouhé, 0,5-1,25 (medián 0,75) krát šířky konidií, konidiální apresoria mnoholaločnatá, 4-7 (medián 6) laloků na apresorium. Chasmothecia (Obrázek 77) rozptýlená až shlukovitá, 80-130 µm v průměru; peridiální buňky mnohotvaré až zaoblené, 10-25 µm v průměru; apendixy 10-30, rostoucí v ± ekvatoriální rovině, dlouhé a ohebné, někdy poněkud nepravidelné s rozšířenými místy, ve spodní části někdy rozeklané, délka 1-6 krát průměru chasmothécií, šířka variabilní, 5-12 µm, nebo rovnoměrné, přehrádkované, většinou 4-9 přehrádek, ± hnědé ve spodní části, bledší až sklovité v horní části, tenkostěnné, příležitostně středně tlusté, hladké až slabě drsné, vrcholy volně nebo pevně stočené; vřecka (2-)4-8(-10), elipsovitě vejčitá, 40-70 × 25-45 µm v průměru, krátce stopkatá nebo přisedlá, 4-6 spor; askospory elipsovitě vejčité, 15-25 × 9-15 µm, bezbarvé. Anamorfa *Oidium tuckeri* Berk. (Braun & Cook, 2012).

Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na listech a plodech (Obrázek 75) (Braun & Cook, 2012).



Obrázek 75: Makrofotografie padlí na druhu *Vitis vinifera*, foto list: Mieslerová B., foto plod: Petřeková V.

Obrázek 76: Mikrofotografie konidioforů padlí druhu *Erysiphe necator* var. *necator*, foto: Petřeková V.

Obrázek 77: Mikrofotografie chasmothecia padlí druhu *Erysiphe necator* var. *necator*, foto: Petřeková V.

Obrázek 78: Mikrofotografie konidie padlí druhu *Erysiphe necator* var. *necator*, foto: Petřeková V.

5.1.15 *Erysiphe ornata* (U. Braun) U. Braun & S. Takam.

5.1.15.1 var. *europaea*

Původní názvy:

= *Erysibe penicillata* var. *betulae* (DC.) Magnus
= *Microsphaera ornata var. europaea* U. Braun
= *Microsphaera alni* auct. p.p.
= *Microsphaera penicillata* auct. p.p.

Okruh hostitelských rostlin: *Betula* (*concinna* × *pubescens*, *humilis*, *microphylla*, *nana*, *papyrifera*, *pendula*, *platyphylla* [= *szechuanica*], *pubescens* = [*alba*], *pumila*, *tianschanica*, sp.), *Betulaceae* (Braun & Cook, 2012).

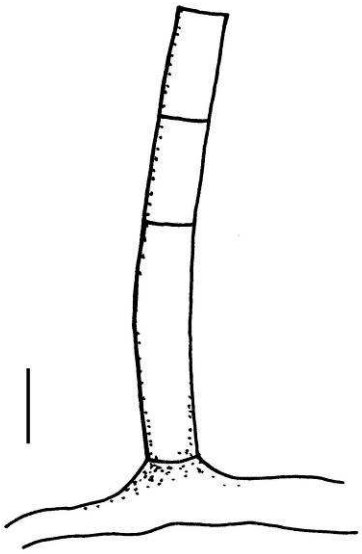
Rozšíření: Asie (centrální Asie, Rusko, Sibiř), Evropa (Belgie, Bulharsko, Česká republika, Finsko, Francie, Německo, Itálie, Lotyšsko, Norsko, Polsko, Portugalsko, Rusko, Španělsko, Slovensko, Švédsko, VB, Ukrajina) (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Betula pendula* (bříza bělokorá).

Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 79) amfigenní, mizející až přetrvávající; hyfální apresoria lehce laločnatá až mnoholaločnatá, obvykle jednoduchá; konidiofory (Obrázek 80) cylindrické, 60-100 × 10-14 µm, bazální buňky rovné až lehce zvlněné, následovány 1-3 kratšími buňkami, produkce konidií jednotlivě; konidie (Obrázek 82B) ± cylindrické, 28-38 × 13-17 µm, klíční vláka téměř terminální. Chasmothecia (Obrázek 81) roztroušená až ± shlukovitá, 75-105 µm v průměru; peridiální buňky nepravidelně mnohotvaré, 10-25(-30) µm v průměru; apendixy (Obrázek 82A) 4-10(-13), rostoucí v ekvatoriální rovině, tuhé, kratší, nebo stejně dlouhé jako průměr chasmothecia, vrcholy 3-5 krát volně větvené; vřecka 2-6, 40-65 × 30-45 µm, elipsovitě vejčité, přisedlé nebo krátce stopkaté, 4-7 spor; askospory elipsovitě vejčité, 16-22 ×9-15 µm, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

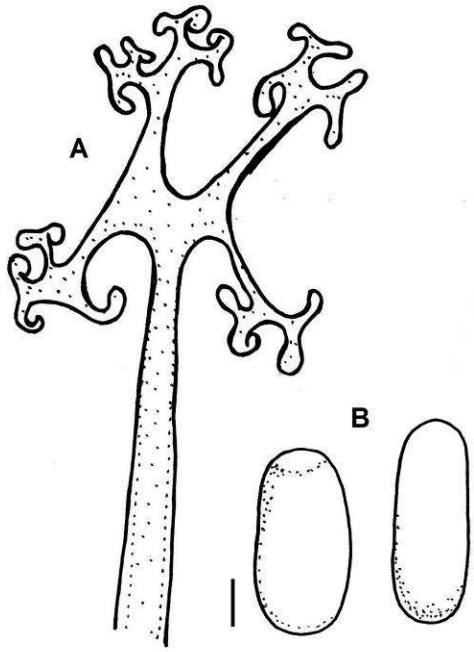
Symptomy a orgánová specifičnost: mycelium kryje celý povrch listů (Braun & Cook, 2012).

Obrázek 79: Makrofotografie padlí na druhu *Betula pendula*, foto: Mieslerová B.



Obrázek 80: Perokresba konidioforu padlí druhu *Erysiphe ornata* var. *europaea*, autor: Petřeková V.

Obrázek 81: Makrofotografie chasmothecia padlí druhu *Erysiphe ornata* var. *europaea*, foto: Petřeková V.



Obrázek 82: Perokresba zakončení apendixů a konidie padlí druhu *Erysiphe ornata* var. *europaea*, autor: Petřeková V.

5.1.16 *Erysiphe palczewskii* (Jacz.) U. Braun & S. Takam.

Původní názvy:

≡ *Microsphaera palcewzskii* Jacz.
= *Microsphaera subtrichotoma* U. Braun
= *Erysiphe subtrichotoma* (U. Braun) U. Braun & S. Takam.
= *Microsphaera caraganae* auct. p.p.
= *Microsphaera sophorae* auct. p.p.
= *Microsphaera pseudolonocerae* auct. p.p.
= *Microsphaera robiniae* auct. p.p.

Okruh hostitelských rostlin: *Caragana* (*arborescens*, *boisii*, *brevispina*, *decorticans*, *frutex*, *fruticosa*, *korshinskii*, *manshurica*, *microphylla*, *mollis*, *pekinensis*, *sinica*, *sophorifolia*, *spinosa*, *ussuriensis*, sp.), *Colutea* arborescens, *Robinia* (*hispida*, *pseudoacacia*), *Fabaceae* (Braun & Cook, 2012).

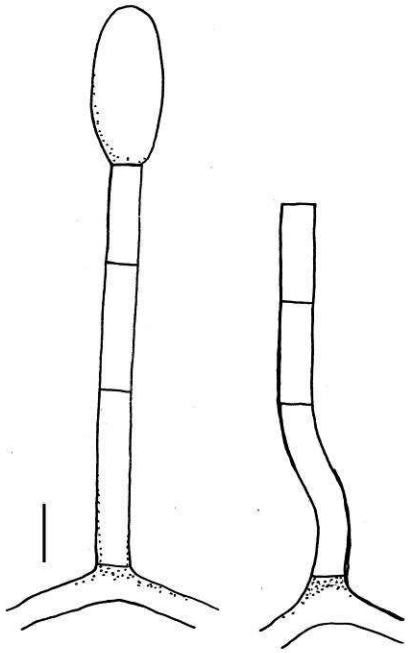
Rozšíření: Asie (Kazachstán, Tádžikistán Čína, Korea, Rusko, Sibiř), introdukce do S. Ameriky (Kanada, USA, Aljaška) a Evropy (Rakousko, Bělorusko, Česká republika, Estonsko, Finsko, Německo, Maďarsko, Litva, Lotyšsko, Norsko, Polsko, Rumunsko, Rusko, Slovensko, Slovinsko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko, Ukrajina) (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Caragana arborescens* (čimišník stromovitý).

Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 83) amfigenní; hyfy větvené, 40-70 × 5-7 µm; hyfální apresoria lehce laločnatá; konidiofory (Obrázek 84) vzpřímené, 45-92,5 µm dlouhé (medián 67,1 µm), bazální buňky rovné, 15-40 µm, následované 2-3 distálními buňkami, produkce konidií (Obrázek 86) jednotlivě; konidie cylindrické, 20-37,5 × 8,75-15,7 µm, klíční vlákna terminální. Chasmothecia (Obrázek 85) rozptýlená až shlukovitá, 67,5-112,5 µm v průměru; peridiální buňky nepravidelně mnohotvaré až oblé, ne moc zřetelné; apendixy 3-20, rostoucí v ekvatoriální rovině, spíše tuhé, na vrcholu dichotomálně větvené, 180-330 µm dlouhé (medián 241,5 µm) 1,8-4,1 krát průměru chasmothecia, 0-1(-2) přehrádek, sklovité, příležitostně pigmentované u báze, tenkostěnné, hladké; vřecka 3-8, 47,5-77,5 × 22,5-42,5 µm, krátce stopkaté, 3-8 spor; askospory elipsovitě vejčité, 17,5-27,5 × 8,75 -16,25 µm, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

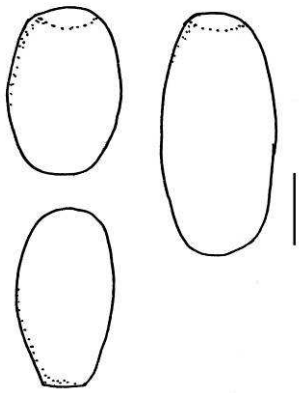
Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na listech, přetrvávající nebo mizející, povrchové, bílé (Braun & Cook, 2012).

Obrázek 83: Makrofotografie padlí na druhu *Caragana arborescens*, foto: Mieslerová B.



Obrázek 84: Perokresba konidioforů padlí druhu *Erysiphe palczewskii*, autor: Petřeková V.

Obrázek 85: Mikrofotografie chasmothecia padlí druhu *Erysiphe palczewskii*, foto: Petřeková V.



Obrázek 86: Perokresba konidií padlí druhu *Erysiphe palczewskii*, autor: Petřeková V.

5.1.17 *Erysiphe pisi* DC., Pl. Franç.

5.1.17.1 var. *pisi*

Původní názvy:

≡ *Alphitomorpha pisi* (DC.) Wallr.
≡ *Ischnochaeta pisi* (DC.) Sawada
= *Erysiphe martii* f. *medicaginis-falcatae* Sacc.

Okruh hostitelských rostlin: na různých druzích čeledi *Fabaceae* (*Aeschynomene*, *Arachis*, *Astragalus*, *Bituminaria*, *Dolichos*, *Dorycnium*, *Hymenocarpus*, *Lathyrus*, *Lens*, *Lotus*, *Lupinus*, *Medicago*, *Melilotoides*, *Melilotus*, *Onobrychis*, *Phaseolous*, *Pisum*, *Sophora*, *Trifolium*, *Trigonella*, *Vicia*) (Braun & Cook, 2012).

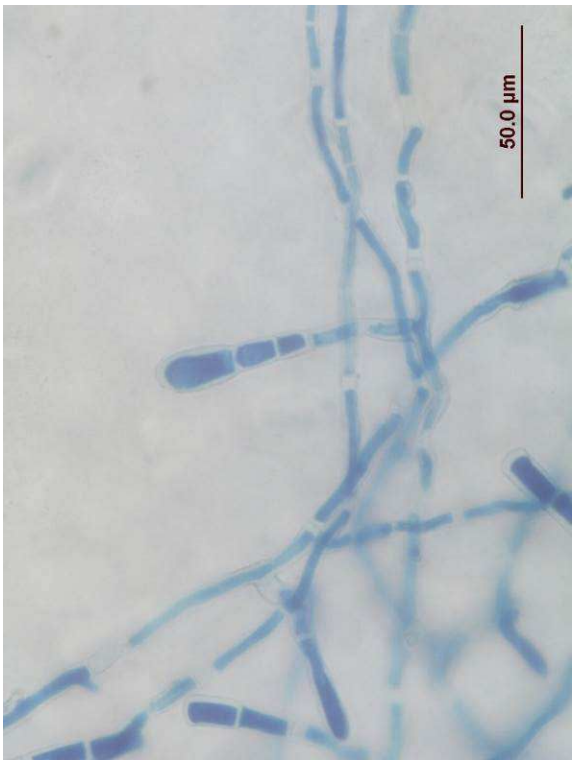
Rozšíření: téměř globální (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Pisum sativum* (hrách setý).

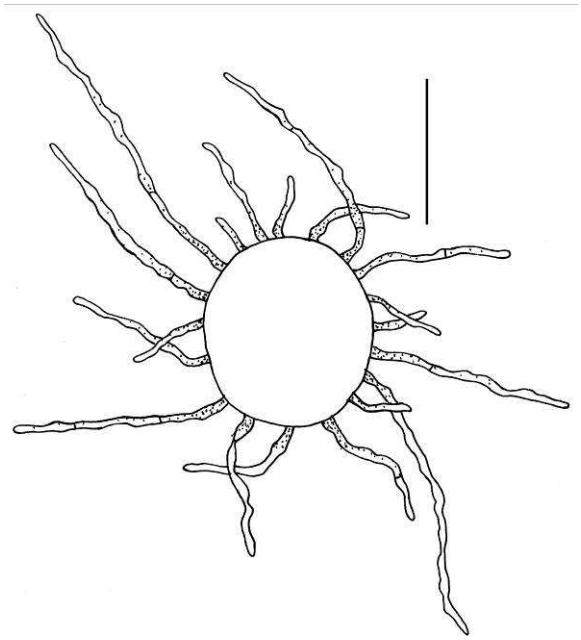
Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 87) amfigenní, rozprostřené nebo v ohraničených oblastech, mizející až přetrvávající; hyfální buňky 30-80 × 4-7,5 µm široké; hyfální apresoria středně laločnatá, jednoduchá nebo v protilehlých párech; haustoria 17-25 µm; konidiofory (Obrázek 88) vzpřímené, vznikající v horní části mateřské buňky, občas i bočně, až 120 µm dlouhé, bazální buňka, rovná nebo příležitostně ohnutá, zvlněná, (15-)20-50(-70) × 6-10 µm, následovaná delší a kratší buňkou nebo 1-3 kratšími buňkami, produkce konidií jednotlivě; konidie (Obrázek 90) elipsovitě cylindrické, 25-55 × (10-)13-22 µm, poměr délka/šířka 1,6-2,5, klíční vlákna hlavně terminální, zřídka boční, velmi proměnlivé, krátké nebo dlouhé až 50 µm, 0,25-3 krát šířka konidií (medián 0,75-1,75), konidiální apresoria bez laloků, nebo s velmi malm počtem, spíš proměnlivé podle hostitelského druhu rostliny. Chasmothecia (Obrázek 89) rozptýlená až shlukovitá, (80-)85-150 µm v průměru; peridiální buňky ne moc nápadné, nepravidelně mnohotvaré, 8-25 µm v průměru; apendixy početné, rostoucí v ekvatoriální rovině a na spodní polovině chasmothecia, jednoduché, zřídka nepravidelně větvené, často interagující mezi sebou nebo s myceliem, (0,25-)0,5-5(-7) krát dlouhé jako průměr chasmothecia, 4-10 µm široké, přehrádkované, tenkostěnné, hladké až drsné, v dospělosti pigmentované, celé hnědé nebo směrem k vrcholu světlejší, někdy sklovité v horní polovině; vřecka (3-)4-8(-13), elipsovitě vejčité, (2-)3-6 spor; askospory elipsovitě vejčité, (15-)18-25(-29) × 10-17(-19) µm, bezbarvé. Anamorfa: *Oidium arachidis* Chorin. (Braun & Cook, 2012).

Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na stoncích, plodech a listech, kde tvoří celistvý povrch (Braun & Cook, 2012).

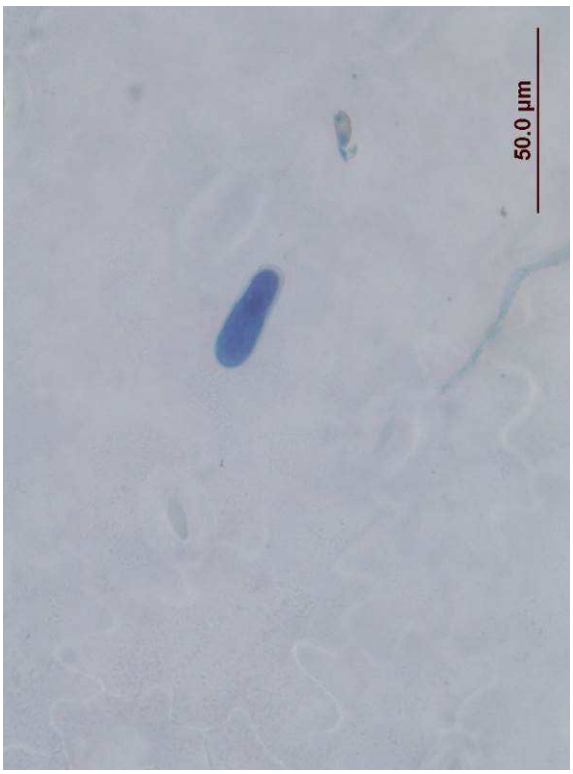
Obrázek 87: Makrofotografie padlí na druhu *Pisum sativum*, foto: Mieslerová B.



Obrázek 88: Mikrofotografie konidioforu padlí druhu *Erysiphe pisi* var. *pisi*, foto: Petřeková V.



Obrázek 89: Perokresba chasmothecia padlí druhu *Erysiphe pisi* var. *pisi*, autor: Petřeková V.



Obrázek 90: Mikrofotografie konidie padlí druhu *Erysiphe pisi* var. *pisi*, foto: Petřeková V.

5.1.18 *Erysiphe platani* (Howe) U. Braun & S. Takam.

Původní názvy:
≡ *Microsphaera platani* Howe.
= *Microsphaera penicillata* f. *platani* Jacz.
= *Microsphaera alni* auct. p.p.
= *Microsphaera penicillata* auct. p.p.

Okruh hostitelských rostlin: *Platanus* (× *hispanica* [= *acerifolia*, ×*hybrida*], *occidentalis*, *orientalis*, *racemosa*), *Platanaceae* (Braun & Cook, 2012).

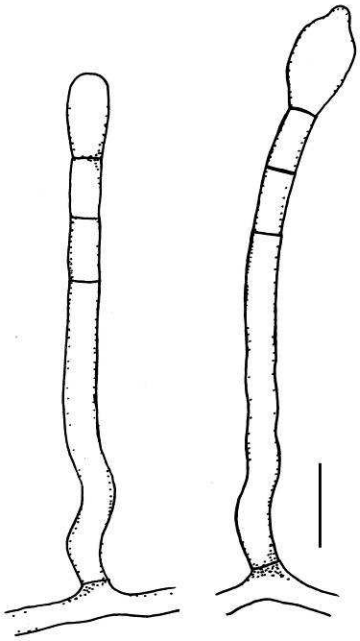
Rozšíření: S. Amerika (Kanada, USA), introdukce do J. Afriky, J. Amerika (Brazílie), Asie (Čína, Izrael, Japonsko), Austrálie, Evropa (Rakousko, Bulharsko, Česká republika, Francie, Německo, Řecko, Maďarsko, Itálie, Polsko, Portugalsko, Slovensko, Slovinsko, Španělsko, Švýcarsko, VB) (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Platanus* × *hispanica* (platan javorolistý).

Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 91) amfigenní; hyfy 4-8 µm široké; hyfální apresoria laločnatá, na jedné buňce jedno nebo 2-6 ve shluku, jednoduché nebo v protilehlých párech; konidiofory (Obrázek 92) vzpřímené, 1-4 přehrádek, až 200 µm dlouhé, směrem k vrcholu se šířka zvětšuje, bazální buňky rovné nebo obvykle s ohnutou bází, zakřivené, (35-) 45-120 × 4-12 µm, následované 1-3 kratšími buňkami nebo jednou buňkou delší a 1-2 buňkami kratšími, produkce konidií jednotlivě; konidie (Obrázek 94) elipsovité (až vejčité), někdy podlouhlé, 25-50 × (12-)14-22,5 µm, klíční vlákna ± terminální, většinou velmi krátká nebo přisedlá, 0,25-1,5 (medián 0,5) šířky konidií, konidiální apresoria téměř vždy oboustranná s velkým počtem laloků, 3-10 (medián 6) laloků. Chasmothecia (Obrázek 93) rozptýlená až shlukovitá, 80-115 µm v průměru; peridiální buňky nepravidelně mnohotvaré, 8-20 µm v průměru; apendixy 6-18, rostoucí v ekvatoriální rovině, rovné nebo zahnuté, 1-2 průměru chasmothecia, 6-10 µm široké, 0-1 přehrádek, sklovité, ale u báze hnědé, stěny hladké až drsné, tenké v horní části, silnější u báze, vrcholy 4-5(-6) krát silně a pravidelně vidličnatě větvené, zřídka trojitě, příležitostně rozeklané ve spodní části, konce zakřivené; vřecka 3-6, široce elipsovitě vejčité, 40-60 × 30-50 µm, krátce stopkaté, 3-5 spor; askospory elipsovitě vejčité, velké, 18-25 × 12-16 µm, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

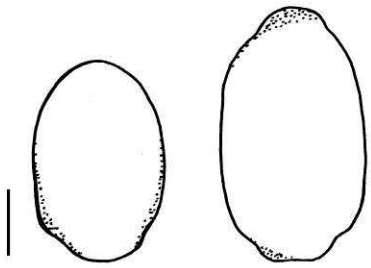
Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na listech, řapících a květenstvích, husté, bílé, v kulovitých lézích, které, často splývají, občas pokrývá celý povrch listu, mizející až přetrvávající, listy často znetvořeny (Braun & Cook, 2012).

Obrázek 91: Makrofotografie padlí na druhu *Platanus* × *hispanica*, foto: Petřeková V.



Obrázek 92: Perokresba konidioforů padlí druhu *Erysiphe platani*, autor: Petřeková V.

Obrázek 93: Mikrofotografie padlí druhu *Erysiphe platani*, foto: Petřeková V.



Obrázek 94: Perokresba konidií padlí druhu *Erysiphe platani*, autor: Petřeková V.

5.1.19 *Erysiphe polygoni* DC., Fl. franc.

Původní názvy:

≡ *Microsphaera polygoni* (DC.) Sawada
= *Alphitomorpha communis* η *polygonacearum* Wallr.
≡ *Ischnocaeta polygoni* (DC.) Sawada
= *Ersiphe cichoracerarum* f. *muehlenbeckiane* Nelen
= *Erysiphe polygoni* var. *polygoni* Y.S. Paul & V.K. Thakur
= *Erysiphe polygoni* var. *fagopyri* Y.S. Paul & V.K. Thakur
= *Erysiphe polygoni* var. *kailashi* Y.S. Paul & V.K. Thakur
= *Erysiphe communis* f. *fagopyri* Jacz.

Okruh hostitelských rostlin: *Antigonum leptopus*, *Fagopyrum*, *Muehlenbeckia platyclada*, *Rhenum* a na početných druzích rodu *Rumex* a *Polygonum* (Braun & Cook, 2012).

Rozšíření: téměř globální, Afrika (Libye, Malawi, Maroko, Tunis), S a J Amerika, téměř celá Asie, Kavkaz, Austrálie a celá Evropa (Braun & Cook, 2012).

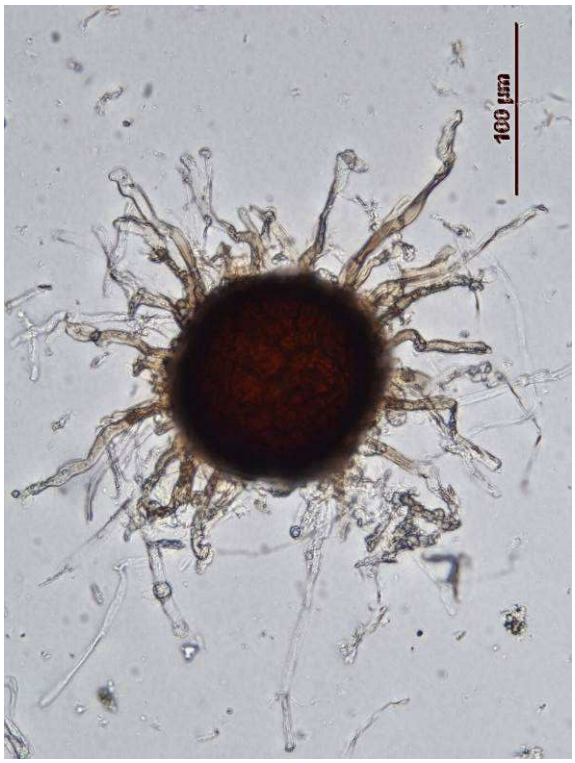
Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Polygonum aviculare* (rdesno ptačí).

Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 95) amfigenní, přetrvávající; hyfy tenkostěnné, sklovité; hyfální buňky 40-80 × 3-7 µm široké; hyfální apresoria laločnatá, 3-8 µm, jednoduché nebo v protilehlých párech; konidiofory (Obrázek 96) vzpřímené, rostoucí z horní části mateřské buňky, až 180 µm dlouhé, bazální buňky cylindrické, rovné, příležitostně lehce zvlněné, 30-50(-95) × 7-10(-12) µm, následované 1-3 kratšími buňkami, někdy jedna buňka ± středně dlouhá nebo delší, tvorba konidií jednotlivě; konidie (Obrázek 98) velké, ± cylindrické, 30-45(55) × 10-22 µm, poměr délka/šířka 1,9-3,1, klíční vlákna terminální nebo téměř terminální, krátké až středně dlouhé, 0,25-3 krát šířky konidií, ale většinou krátké; konidiální apresoria s velmi proměnlivým počtem laloků závisející na hostitelské rostlině a roční sezóně. Chasmothecia (Obrázek 97) roztroušená až shlukovitá, 85-140 µm v průměru; peridiální buňky nepravidelně mnohotvaré, 5-20-(25) µm v průměru; apendixy početné ve spodní části chasmothecia, nevětvené, nebo s určitým procentem nepravidelně větveným, 0,25-2,5 krát průměru chasmothecií (až do 300 µm), většinou 0,5-1,5 krát, 4-10 µm široké, přehrádkované, tenkostěnné, v dospělosti pigmentované, hnědé, někdy blednoucí směrem k vrcholu; vřecka 3-10, široce elipsovitá, 50-85 × 30-45 µm, přisedlé nebo krátce stopkaté, (2-) 3-4(-5) spor; askospory elipsovitě vejčité, (18-)20-30(-38) × 10-16 µm, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

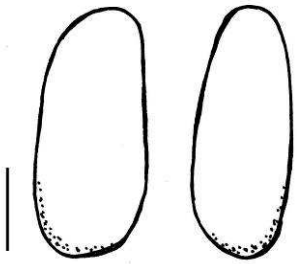
Symptomy a orgánová specifičnost: mycelium bílé, husté, v nepravidelných oblastech, často pokrývá celý povrch listů (Braun & Cook, 2012).

Obrázek 95: Makrofotografie padlí na druhu *Polygonum aviculare*, foto: Petřeková V.

Obrázek 96: Mikrofotografie konidioforů padlí druhu *Erysiphe polygoni*, foto: Petřeková V.



Obrázek 97: Mikrofotografie chasmothecia padlí druhu *Erysiphe polygoni*, foto: Petřeková V.



Obrázek 98: Perokresba konidií padlí druhu *Erysiphe polygoni*, autor: Petřeková V.

5.1.20 *Erysiphe syringae* Schwein.

Původní názvy:

≡ *Microsphaera syringae* (Schwein.) Magnus
≡ *Microsphaera jaczewskii* U. Braun.
= *Microsphaera fraxini* U. Braun.
= *Microsphaera penicillata* f. *syringae* Jacz.

Okruh hostitelských rostlin: *Chionanthus virginicus, Forestiera acuminata, Fraxinus, Ligustrum, Syringa, Oleaceae* (Braun & Cook, 2012).

Rozšíření: S. Amerika (Kanada, USA), J. Amerika (Argentina), introdukce do Evropy (Belgie, Anglie, Francie, Německo, Maďarsko, Itálie, Litva, Portugalsko, Rumunsko, Rusko, Španělsko, Slovensko, Švýcarsko) pravděpodobně také v Asii (Sibiř) a Austrálii (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Ligustrum vulgare* (ptačí zob obecný) a *Syringa vulgaris* (šeřík obecný).

Základní popis patogenu: mycelium amfigenní (Obrázek 99 a 100); hyfy rovné, zvlněné až zahnuté, 2,5-8 µm široké; hyfální apresoria jednoduchá nebo v protilehlých párech, lehce až výrazně laločnatá, 3-7 µm; konidiofory (Obrázek 101) rostoucí z horní plochy mateřské buňky, ± centrálně nebo blíže k jednomu konci, vzpřímené, až 80 µm dlouhé, bazální buňky cylindrické, rovné nebo poněkud zvlněné nebo zahnuté, 15-30 × 5-8 µm, následované 1-2(-3) buňkami, obvykle kratší nebo stejně dlouhé jako bazální buňka, nebo příležitostně i delší, šířka konidioforu se zvětšuje směrem k vrcholu, produkce konidií jednotlivě; konidie (Obrázek 103D) elipsovité až cylindrické, 24-38 × 9-16 µm, klíční vlákna terminální nebo téměř terminální, střední délky, 0,25-2 (medián 0,75) šířky konidií, konidiální apresoria lehce až středně laločnatá, 0-7 (medián 3-4). Chasmothecia (Obrázek 102) rozptýlená až shlukovitá, (65-)80-120(-125) µm v průměru; apendixy (Obrázek 103A-C) 3-16, rostoucí v ekvatoriální rovině, poměrně tuhé, (0,5-)1-2(-2,5) průměru chasmothecia, 7-11 µm široké, 0-1 přehrádka, příležitostně i 2, sklovité, ale ve spodní polovině pigmentované, stěny hladké až drsné, ke koncům tenké, u báze silnější, vrcholy 3-6 vidličnatě větvené; vřecka 3-8, široce elipsovitě vejčité, 35-60 × 25-45 µm, přisedlé nebo krátce stopkaté, (3-)4-7(-8) spor; askospory elipsovitě vejčité, 14-25 × 9-15 µm, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

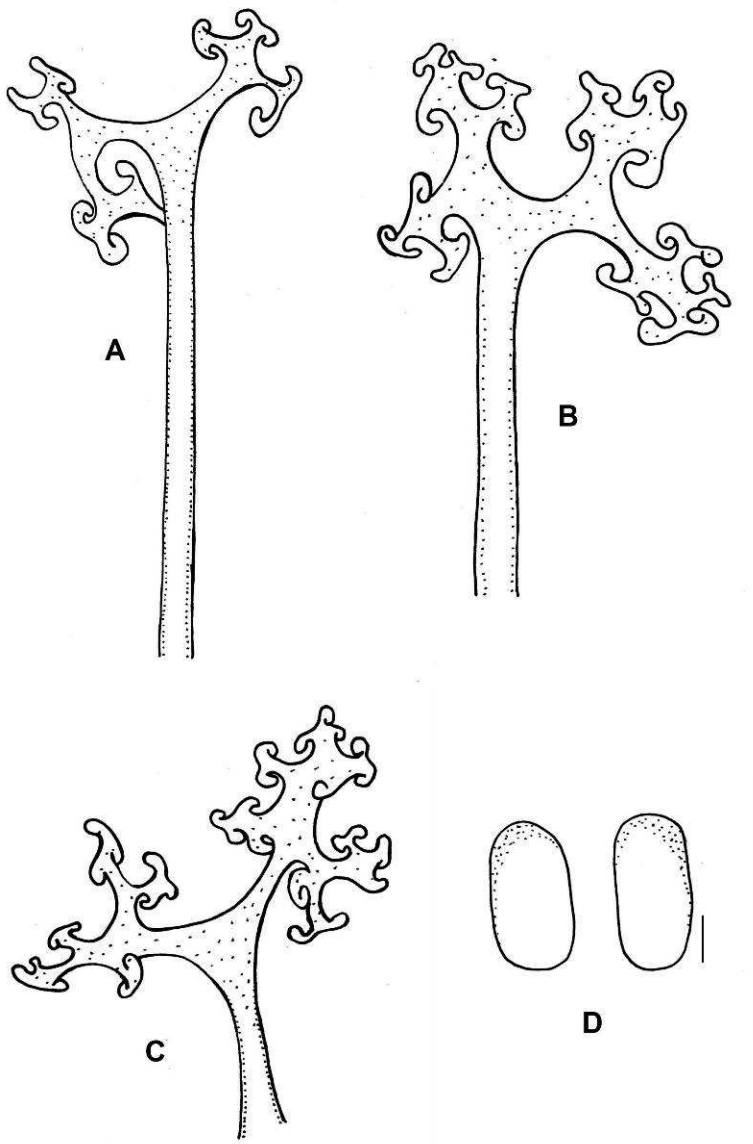
Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na listech, bílé, tvoří husté léze, často splývající, někdy pokrývá celý povrch listu, příležitostně nepravidelně rozprostřené, přetrvávající, zřídka s krátkou životností (Braun & Cook, 2012).

Obrázek 99: Makrofotografie padlí na druhu *Syringa vulgaris*, foto: Mieslerová B.

Obrázek 100: Makrofotografie padlí na druhu *Ligustrum vulgare* , foto: Mieslerová B.

Obrázek 101: Mikrofotografie konidioforu a konidie padlí druhu *Erysiphe syringae*, foto: Petřeková V.

Obrázek 102: Mikrofotografie chasmothecia padlí druhu *Erysiphe syringae*, foto: Petřeková V.



Obrázek 103: Typy zakončení apendixů (**A - C**) u padlí druhu *Erysiphe syringae* a konidie (**D**), autor: Petřeková V.

5.1.21 *Erysiphe tortilis* (Wallr. :Fr.) Link

Původní názvy:
= *Alphitomorpha tortilis* Wallr.
= *Erysiphe tortilis* (Wallr.)
= *Tigria tortilis* (Wallr. : Fr.) Trevis.
= *Trichocladia tortilis* (Wallr. : Fr.)
= *Microsphaera tortilis* (Wallr. : Fr.)
= *Alphitomorpha corni* Wallr., Ann.
= *Erysiphe corni* Duby, Bot.
= *Erysiphe punctiformis* Opiz, Lotos

Okruh hostitelských rostlin: *Cornus* (*alba*, *amomum*, *australis*, *bretschneideri*, *mas*, *sanguinea*, *sericea*), *Cornaceae* (Braun & Cook, 2012).

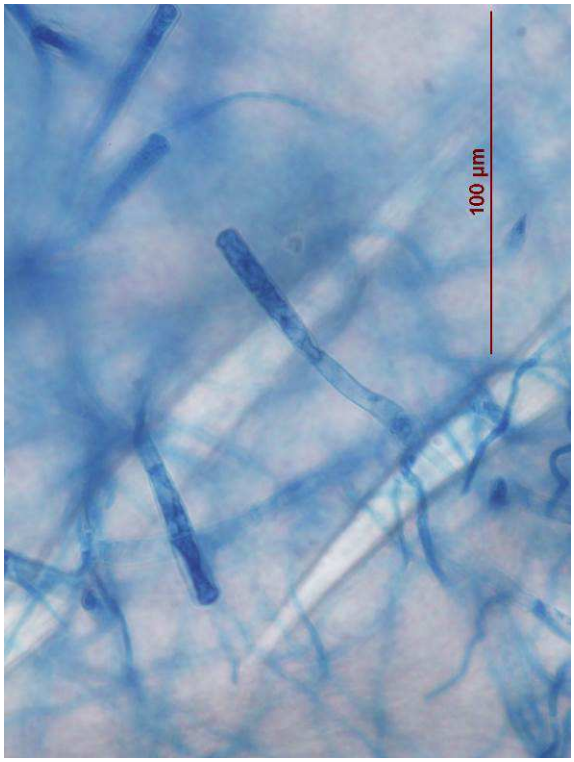
Rozšíření: Asie (Írán), Kavkaz (Arménie, Gruzie), celá Evropa (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno *Cornus mas* (dřín obecný).

Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 104) amfigenní, téměř přetrvávající; hyfální apresoria mírně laločnatá; konidiofory (Obrázek 105) vzpřímené, bazální buňka cylindrická, krátká, 20-35 × 6-8(-9) µm, následovaná 1-2 krátkými buňkami (10-25 µm), produkce konidií jednotlivě; konidie (Obrázek 107) elipsovitě cylindrické až vejčité, 25-40 × 13-21 µm, klíční vlákna terminální, nebo téměř terminální, relativně dlouhé, 0,75-1,25 (medián 1) krát šířky konidií, konidiální apresoria většinou středně laločnatá, 0-7 laloků (medián 5). Chasmothecia (Obrázek 106) rozptýlená až shlukovitá, (65-)75-95(-110) µm v průměru; peridiální buňky nepravidelně mnohotvaré, 10-25 µm v průměru; apendixy 10-20, příležitostně víc, přizpůsobivé, volně ve styku mezi sebou, orientované jedním směrem, někdy téměř svazčité, velmi dlouhé, 5-15 krát dlouhé jako průměr chasmothecií, 3-9 µm široké, přehrádkované, tenkostěnné, ale u báze zesílené a nahnědlé, směrem k apexu blednou, konce většinou zakončené jednoduše nebo částečně vidličnatě větvené, 1(-2) krát; vřecka 2-6, elipsovitě-vejčitá, 40-65 × 25-45 µm, krátce stopkaté nebo téměř přisedlé, 3-6 spor; askospory elipsovitě-vejčité, 16-25 × 10-15 µm, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

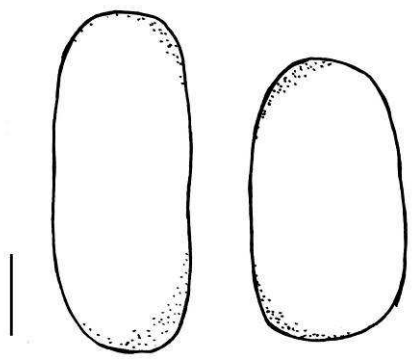
Symptomy a orgánová specifičnost: mycelium rostoucí na spodní straně listů, rozprostřené nebo v nepravidelných oblastech (Braun & Cook, 2012).

Obrázek 104: Makrofotografie padlí na druhu *Cornus mas*, foto: Mieslerová B.



Obrázek 105: Mikrofotografie konidioforů padlí druhu *Erysiphe tortilis*, foto: Petřeková V.

Obrázek 106: Mikrofotografie chasmothecia padlí druhu *Erysiphe tortilis*, foto: Petřeková V.



Obrázek 107: Perokresba konidií padlí druhu *Erysiphe tortilis*, autor: Petřeková V.

5.1.22 *Erysiphe trifoliorum* (Wallr.) U. Braun

Původní názvy:

= *Alphitomorpha trifoliorum* Wallr., Ann.
= *Erysiphe trifolii* Grev.
= *Microsphaera trifolii* (Grev.) U. Braun

Okruh hostitelských rostlin: různé druhy početného rodu *Fabaceae* (Braun & Cook, 2012).

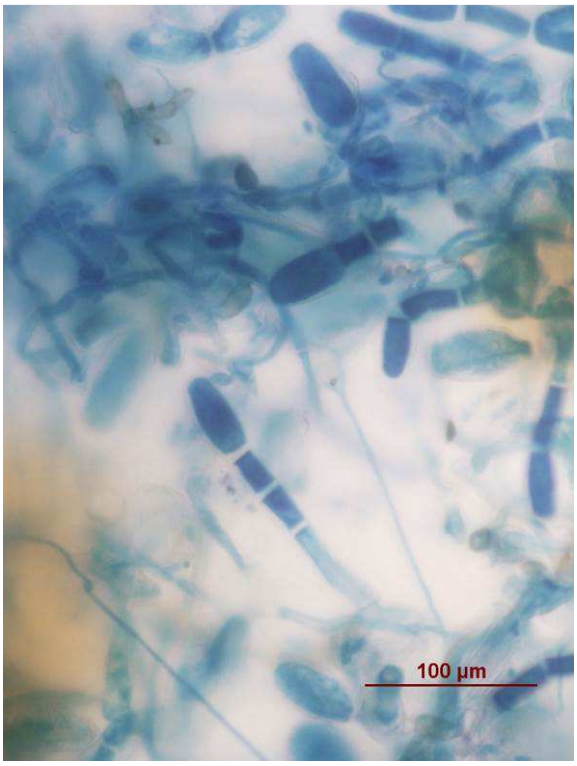
Rozšíření: Afrika, Severní Amerika, Asie, Kavkaz, Evropa, introdukce do Jižní Ameriky, Austrálie, Nový Zéland (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Trifolium pratense* (jetel luční).

Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 108) amfigenní, přetrvávající nebo mizející; hyfální buňky 40-100 × 2,5-8 µm; hyfální apresoria jednoduché nebo v protilehlých párech, lehce laločnaté až mnoholaločnaté, 3-7 µm v průměru; konidiofory (Obrázek 109) rostoucí centrálně nebo bočně z horní části mateřské buňky, vzpřímené, až 140 µm dlouhé, bazální buňky cylindrické, rovné, občas zvlněné nebo klikatící se, (15-)25-45(-55) × 6,5-10(-12) µm, následovány (1-)2(-3) kratšími buňkami nebo buňkami o stejné délce, produkce konidií jednotlivě; konidie (Obrázek 111) elipsovité, 30-45(-55) × 14-26 µm (čerstvé), klíční vlákna variabilní, terminální, nebo téměř terminální, dlouhé 0,25-4,5 (medián 1-1,25) krát šířky konidií, konidiální apresoria trvale laločnatá, 0-2 laloky (medián 2), zřídka až 6 laloků, některá dvoustranná. Chasmothecia (Obrázek 110) rozptýlená až shlukovitá, (80-)90-150(-180) µm, lehce dorzoventrálně zploštělá; peridiální buňky nepravidelně mnohotvaré, 8-30 µm v průměru; apendixy (5-)10-25(-40), rovné, při bázi tuhé, jinak ohebné, často lehce zvlněné, interagující s jinými, 2-12, většinou 2-6 krát dlouhé jak průměr chasmothecia, 5-12,5 µm široké, obvykle s 1-6 přehrádkami ve spodní části, ± pigmentované, nažloutlé až hnědé ve spodní části, bledší až sklovité směrem ke koncům, stěny ve spodní části hladké až drsné, tenké, u báze často zesílené, vrcholy většinou jednoduché, občas 1-2 krát, nebo velmi zřídka 3 krát vidličnatě větvené, volné, široce vidličnaté; vřecka 3-12, elipsovitě-vejčité, 45-80 × 25-50 µm, přisedlé, nebo krátce stopkaté, (2-)3-5(-6) spor; askospory elipsovitě-vejčité, 15-30 × 10-16 µm, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

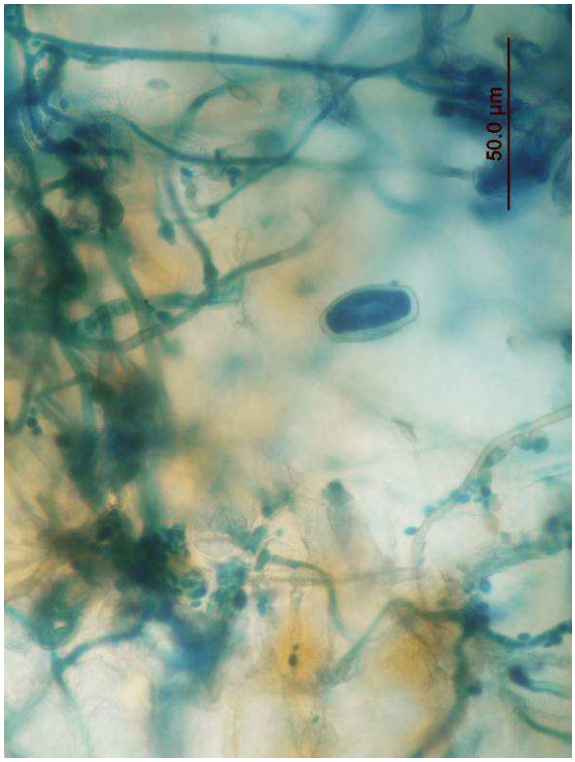
Symptomy a orgánová specifičnost: mycelium rozprostřené nebo shlukovité, často pokrývající celý povrch listů (Braun & Cook, 2012).

Obrázek 108: Makrofotografie padlí na druhu *Trifolium pratense*, foto: Mieslerová B.



Obrázek 109: Mikrofotografie konidioforu padlí druhu *Erysiphe trofoliorum*, foto: Petřeková V.

Obrázek 110: Mikrofotografie chasmothecia padlí druhu *Erysiphe trofoliorum*, foto: Petřeková V.



Obrázek 111: Mikrofotografie konidie padlí druhu *Erysiphe trofoliorum*, foto: Petřeková V.

5.1.23 *Erysiphe urticae* (Wallr.) S. Blumer

Původní názvy:

= *Alphitomorpha urticae* Wallr., Ann.
= *Erysiphe pisi* var. *urticae* (Wallr.)
= *Erysiphe urticae* Klotzsch, Herb.
= *E. communis* b. urticacearum Rabenh.
= *E. martii* var. *urticacearum* (Rabenh.) Rabenh.
= *E martii* f. *urticae-cannabinae* Thüm.
= *E. communis* f. urticae Jacz.
= *E. garhwalensis* N. Ahmad
= *E. polygoni* auct. p.p.

Okruh hostitelských rostlin: *Pilea* (*glaberrima* sp.). *Urtica* (*angustifolia*, *cannabina*, *diodica*, *dubia*, *kioviensis*, *leatevirens*, *membranacea*, *pilulifera*, *platyphylla*, *urens*), *Urticaceae* (Braun & Cook, 2012).

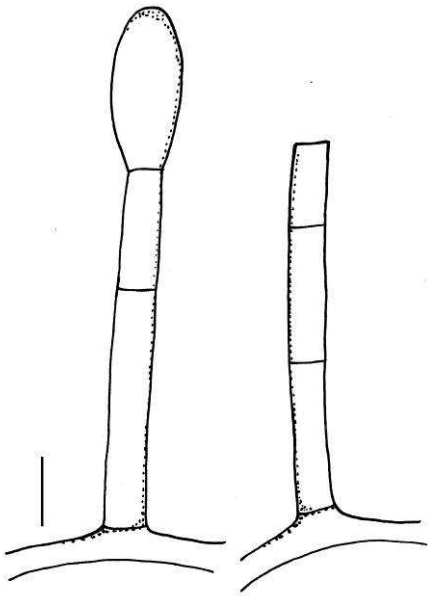
Rozšíření: Asie (střední Asie, celá centrální Asie, Čína, Indie, Írán, Israel, Korea, Libanon, Rusko, Sibiř, Saudská Arábie, Srí Lanka, Turecko), Kavkaz (Arménie, Gruzie), Evropa (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Urtica diodica* (kopřiva dvoudomá).

Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 112) amfigenní, bílé, přetrvávající; hyfy 3-7 µm široké; hyfální apresoria laločnatá, jednotlivá nebo v protilehlých párech; konidiofory (Obrázek 113) vzpřímené z vrcholu mateřské buňky, bazální buňka rovná, cylindrická, 20-55 × 5-10 µm, následovaná 1-2 kratšími, nebo stejně dlouhými buňkami, jako buňka bazální, vznik konidií jednotlivě; konidie (Obrázek 115) od elipsovitých přes vejčitá po obdélníková, 25-48 × 10-20 µm, klíční vlákna na konci konidie, střední délky, 0,25-2,25 délky konidií, medián 0,50-0,75. Konidiální apresoria s 0-8 laloky, většinou mírně laločnatá, medián 4-5. Chasmothecia (Obrázek 114) zanořená v myceliu, rozptýlená až shlukovitá, (70-)80-135(-160) µm, peridiální buňky nepravidelně mnohotvaré až oblé, 6-20(-25) µm v průměru; apendixy ve spodní polovině, jednoduché, někdy rudimentární, většinou kratší než průměr chasmothecia, 0,5-1,5(-2,5) průměru chasmothecia, úzké, (3-)4-6(-8) µm široké, nepřehrádkované, nebo málo přehrádkované s 0-4 přehrádkami, tenkostěnné, hladké, sklovité nebo slabě pigmentované ve spodní polovině; vřecka (2-)5-10(-13), široce elipsovité až obvejčité, váčkovité, 45-85 x 30-55 µm, 3-6 spor; askospory elipsovité až vejčité, (17-)20-25(-30) × 10-17 µm, bezbarvé nebo téměř bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na listech, kde tvoří hustě rozprostřené léze, které splývají (Braun & Cook, 2012).

Obrázek 112: Makrofotografie padlí na druhu *Urtica diodica,* foto: Mieslerová B.



Obrázek 113: Perokresba konidioforů padlí druhu *Erysiphe urticace*, autor: Petřeková V.

Obrázek 114: Mikrofotografie chasmothecia padlí druhu *Erysiphe urticace***,** foto: Petřeková V.

Obrázek 115: Mikrofotografie konidie padlí druhu *Erysiphe urticace*, foto: Petřeková V.

5.1.24 *Erysiphe vanbruntiana* (Gerard) U. Braun & S. Takam.

5.1.24.1 var. *sambuci-racemosae* (U. Braun) U. Braun & S. Takam.

Původní názvy:

≡ *Microsphaera vanbruntiana* var. *sambuci-racemosae* U. Braun
≡ *Microsphaera sambucicola* Henn.
= *Microsphaera grossulariae* auct. p.p.
= *Microsphaera vanbruntiana* auct. p.p.

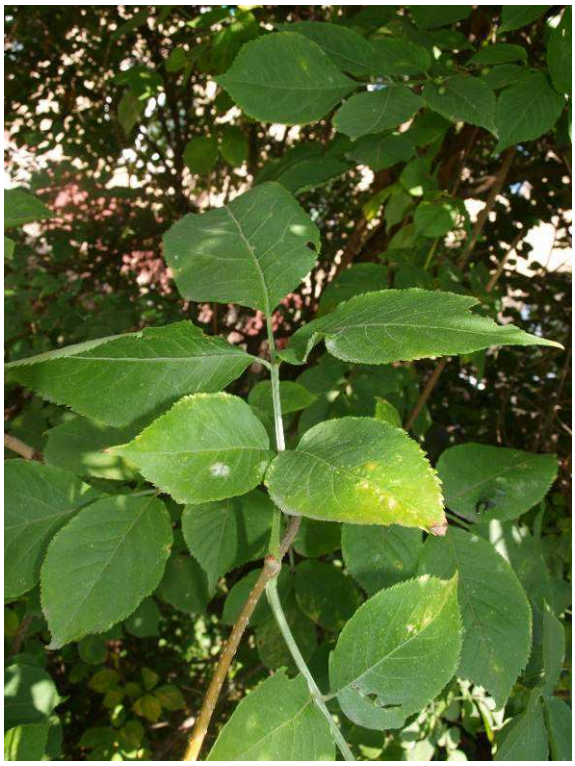
Okruh hostitelských rostlin: *Sambucus* (*kamtschatica*, *miquelii*, *nigra*, *racemosa*, *sibirica*, *sieboldiana*, × *strumpfii*), *Adoxaceae* [= *Caprifoliaceae*, s. lat., vč. *Sambucaceae*] (Braun & Cook, 2012).

Rozšíření: Asie (Japonsko, Rusko, Sibiř), introdukce do Evropy (Rakousko, Bulharsko, Finsko, Francie, Německo, Maďarsko, Itálie, Norsko, Polsko, Rumunsko, Rusko, Slovensko, Švédsko, Švýcarsko (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Sambucus racemosa* (bez červený).

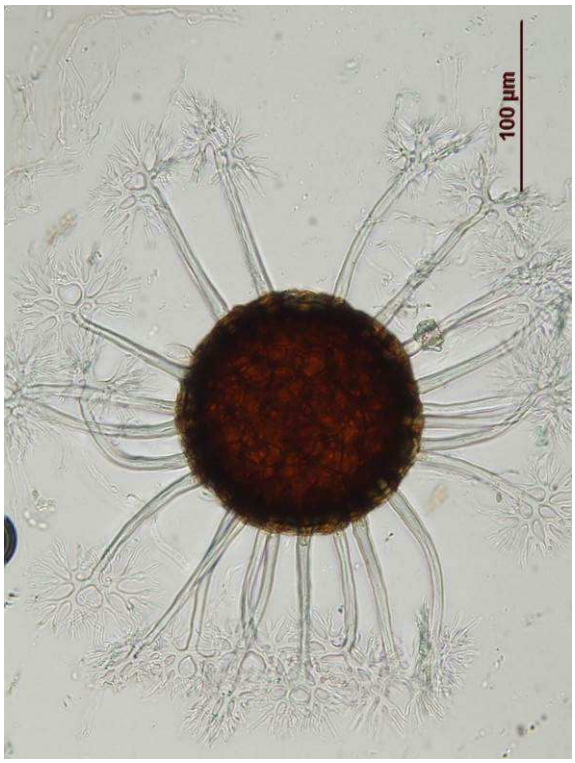
Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 116) amfigenní; buňky hyf 45-85 × 5-7,5 µm; hyfální apresoria laločnatá, jednoduchá nebo v protilehlých párech, 3-8 µm; konidiofory (Obrázek 117 a 119A) rostoucí ± ze středu horní plochy mateřské buňky, vzpřímené, až 110 µm dlouhé, bazální buňky rovné, cylindrické, 18-45 × 4-11 µm, následované (1-)2(-3) kratšími buňkami, někdy i delší a kratší buňkou, produkce konidií jednotlivě; konidie (Obrázek 119B) elipsovité, 25-45 × 10-22 µm, poměr délka/šířka 1,6-2,5, klíční vlákna téměř terminální, krátká, konidiální apresoria laločnatá. Chasmothecia (Obrázek 118) rozptýlená až shlukovitá, 80-160 µm v průměru; peridiální buňky nepravidelně mnohotvaré 10-20 µm v průměru; apendixy (10-)15-25(-45), rostoucí ekvatoriálně, tuhé, 1-1,5 krát průměru chasmothecia, 6-11,5 µm široké, 0-1 přehrádek, sklovité, někdy u báze pigmentované, stěny hladké nebo poněkud drsné ve spodní části, tenké, ale u báze zesílené, vrcholy 3-6 krát tence a pravidelně větvené, primární a sekundární větve krátké, další větve hluboce vidličnatě rozeklané, konce rovné, v dospělosti kratší nebo prodloužené a zúžené; vřecka (2-)3-8, elipsovitě vejčité, 40-70(-80) × 30-50 µm, přisedlé nebo krátce stopkaté, 3-6 spor; askospory elipsovitě vejčité, (15-)18-32 × (10-)12-18 µm, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na listech, tenké, rozprostřené nebo tvoří nepravidelné kulovité léze, s krátkou životností až téměř přetrvávající (Braun & Cook, 2012).

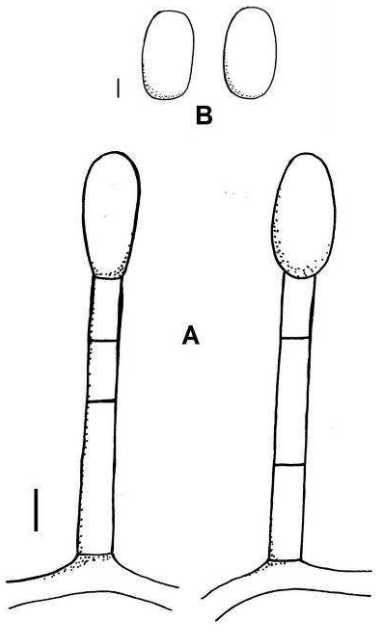


Obrázek 116: Makrofotografie padlí na druhu *Sambucus racemosa*, foto: Mieslerová B.

Obrázek 117: Mikrofotografie konidioforu padlí druhu *Erysiphe vanbruntiana* var. *sambuci-racemosae*, foto: Petřeková V.



Obrázek 118: Mikrofotografie chasmothecia padlí druhu *Erysiphe vanbruntiana* var. *sambuci-racemosae*, foto: Petřeková V.



Obrázek 119: Perokresba konidioforů a konidií padlí druhu *Erysiphe vanbruntiana* var. *sambuci-racemosae*, autor: Petřeková V.

5.2 Tribus *Golovinomyceteae*

5.2.1 Subtribus *Neoerysiphinae*

5.2.1.1 *Neoërysiphe galeopsidis* (DC.) U. Braun

Původní názvy:

≡ *Erysiphe Galeopsidis* DC., Fl. franç.
= *Erysiphe matheranensis* Viswanathan
= *Erysiphe lamprocarpa* f. *lamii* H.A. Dietr.
= *Erysiphe lamprocarpa* f. *origani* H.A. Dietr

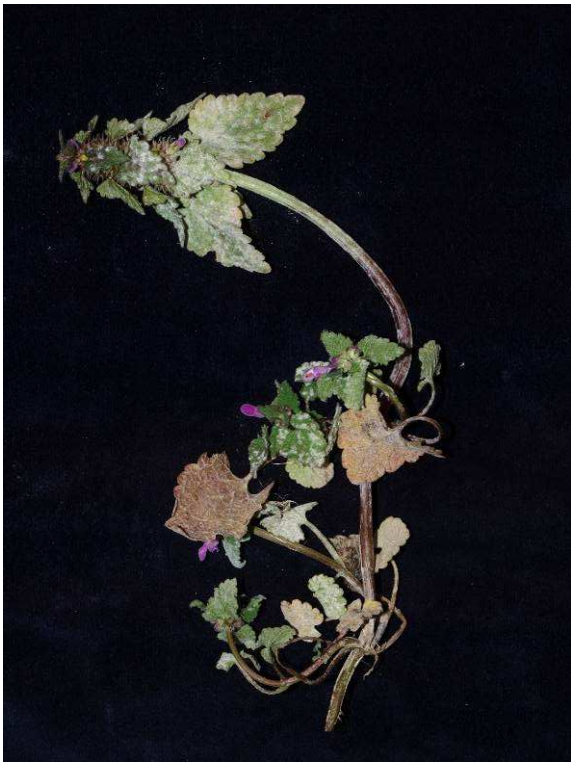
Okruh hostitelských rostlin: *Acanthaceae*, *Bignoniaceae*, *Lamiaceae* (Braun & Cook, 2012).

Rozšíření: téměř globální, Afrika, S. Amerika, Asie, celá Evropa, Nový Zéland (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Lamium purpureum* (hluchavka nachová).

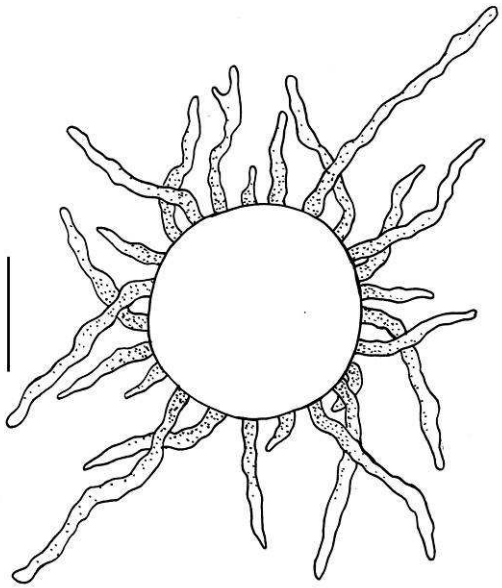
Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 120) amfigenní; hyfy 3-7,5 µm široké; hyfální apresoria středně laločnatá, jednoduché nebo v protilehlých párech, 2-6 µm; konidiofory (Obrázek 121) rovné, až 200 µm dlouhé, rostoucí z horního povrchu podpůrné hyfy, většinou ± ze středu mezi dvěma přehrádkami, příležitostně u báze mírně zúžené, bazální buňky cylindrické, zřídka jemně zakřivené nebo zahnuté, středně dlouhé, 25-50 × 7-12,5 µm, následované 1-3 kratšími buňkami, produkce konidií v krátkých nebo středně dlouhých řetízcích; konidie (Obrázek 123) elipsovitě vejčité, 25-40(-45) × 12-22 µm, poměr délka/šířka 1,7-2,6, klíční vlákna typu *Stratoidium*, rostoucí terminálně, nebo bočně, krátké a přisedlé s až 4 laloky (medián 2). Chasmothecia (Obrázek 122) shlukovitá nebo rozptýlená, (85-)100-160(-180) µm v průměru; peridiální buňky ne moc zřetelné, nepravidelného tvaru, 6-20(-30) µm v průměru; apendixy početné, rostoucí na spodní polovině chasmothecia, často tvoří kolem askomatu husté svazky, obvykle jednoduché, zřídka nepravidelně větvené, interagující mezi sebou a s myceliem, 0,25-2 průměru chasmothecia, ale často kratší, 3-6(-10) µm široké, přehrádkované, tenkostěnné, hladké, zpočátku sklovité, později celé hnědé, nebo u vrcholu světlejší; vřecka 5-16, elipsovitě vejčité, 40-80 × 20-45 µm, přisedlé nebo krátce stopkaté, přezimující vřecka (2-)3-6(-8) spor; askospory elipsovitě vejčité, 18-27 × 12-16 µm, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na stoncích a listech, bílé, husté, s krátkou životností až přetrvávající, tvořící kulovité léze nebo rozprostřené, často pokrývající celý povrch listů (Braun & Cook, 2012).

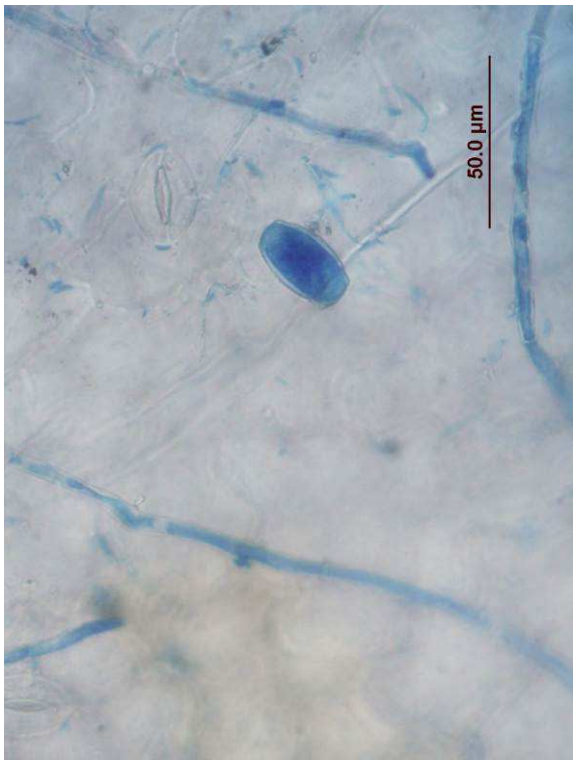


Obrázek 120: Makrofotografie padlí na druhu *Lamium purpureum*, foto: Mieslerová B.

Obrázek 121: Mikrofotografie konidioforu padlí druhu *Neoërysiphe galeopsidis*, foto: Petřeková V.



Obrázek 122: Perokresba chasmothecia padlí druhu *Neoërysiphe galeopsidis*, autor: Petřeková V.



Obrázek 123: Mikrofotografie konidie padlí druhu *Neoërysiphe galeopsidis*, foto: Petřeková V.

5.2.2 Subtribus *Golovinomycetinae*

5.2.2.1 *Euoidium longipes* (Noordel. & Loer.) U. Braun & R.T.A. Cook

Golovinomyces anamorfa

Okruh hostitelských rostlin: *Nicotiana* sp., *Petunia* × *hybrida*, *Solanum* (*lycopersicum*, *melongena*), *Solanaceae* (Braun & Cook, 2012).

Rozšíření: S. Amerika (USA, New Jersey), Evropa (Rakousko, Německo, Maďarsko, Holandsko, Švýcarsko, VB) (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Petunia* × *hybrida* (petunie).

Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 124) epifylní, i na řapících, bílé až šedobílé; hyfy přehrádkované, sklovité, tenkostěnné, 3-7 µm široké, hladké, někdy pokryté drobnými granulkami; hyfální apresoria jednoduchá nebo ve větším počtu na jedné hyfální buňce, bradavkovitá, 3-6 µm v průměru; konidiofory (Obrázek 125) na vrcholu mateřské buňky, velmi dlouhé, velikost buněk velice proměnlivá, bazální buňky rovné, cylindrické nebo u báze mírně zesílené a k vrcholu se zužující, 45-90 × 7-12 µm, následované 1-2 buňkami stejné délky nebo mnohem delší, 60-300 × 9-14 µm, často s další krátkou buňkou (0-4) které jsou stěží odlišitelné od konidiálních iniciálních buněk, okolo 15-30 µm dlouhé, někdy s velice dlouhou bazální buňkou, okolo 120 µm, následované 1-4 kratšími buňkami, produkce konidií řetízkovitě; konidie (Obrázek 126) elipsovitě vejčité, 25-40 × 13-20 µm, poměr délka/šířka (1,5)1,7-2,8, bez fibrosinových tělísek, klíční vlákna téměř terminální, vláknitého tvaru, okolo 10-70 × 3-4 µm, bez zřetelných apresorií (Braun & Cook, 2012).

Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na listech, stoncích, plodenstvích (Braun & Cook, 2012).

Obrázek 124: Makrofotografie padlí na druhu *Petunia* × *hybrida*, foto: Mieslerová B.

Obrázek 125: Mikrofotografie konidioforu padlí druhu *Euoidium longipes*, foto: Petřeková V.

Obrázek 126: Mikrofotografie konidií padlí druhu *Euoidium longipes*, foto: Petřeková V.

5.2.2.2 *Golovinomyces artemisiae* (Grev.) Heluta

Původní názvy:

≡ *Erysiphe artemisiae* Grev.
= *Alphitomorpha depressa* β *artemisiae* Wallr.

Okruh hostitelských rostlin: *Artemisia*, zřídka na *Achillea millefolium*, *Asteraceae* (Braun & Cook, 2012).

Rozšíření: Severní Amerika (Kanada, USA vč. Aljašky) Asie (Čína, Indie, Írán, Japonsko, Korea, Rusko, Sibiř), Kavkaz, celá Evropa (Braun & Cook, 2012).

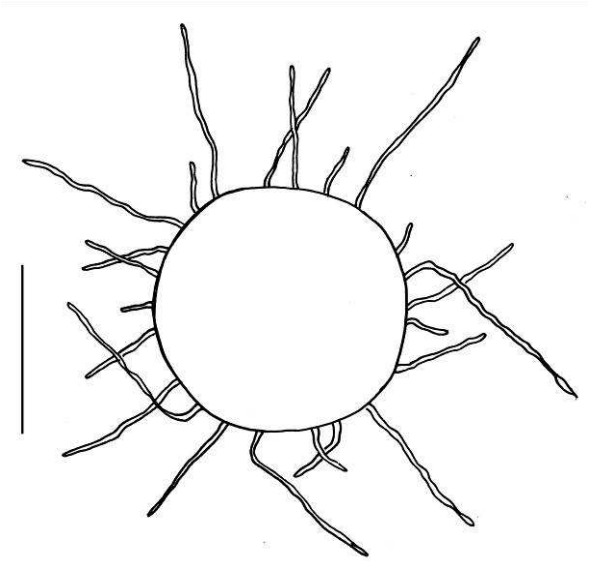
Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Artemisia vulgaris* (pelyněk černobýl).

Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 127) amfigenní; hyfy sklovité, tenkostěnné, hladké, 4-7 µm široké, hyfální apresoria bradavkovitá, zřídka lehce laločnatá; konidiofory (Obrázek 128) rostoucí z horní části mateřské buňky, ± ze středu nebo někdy blíž k jednomu konci, vzpřímené, rovné, až 280 µm dlouhé, bazální buňky cylindrické nebo téměř cylindrické, směrem k vrcholu rostoucí do šířky, zřídka lehce ohnuté, (15-)35-120 × 10-18 µm, následované 1-3 kratšími buňkami, často zúžená od 0,5-1,5 µm od bazální přehrádky, produkce konidií řetízkově; konidie (Obrázek 130) elipsovité, vejčité, soudkovité, (20-)25-35(-48) × (10-)15-26 µm, poměr délka/šířka 1,1-1,2, v průměru < 2 (medián 1,46), klíční vlákna hlavně typu longitubus. Chasmothecia (Obrázek 129) roztroušená až shlukovitá, často zanořená v husté listové plsti, 90-160(-180) µm v průměru, většinou 100-150 µm; peridiální buňky nepravidelně tvarované, 6-20(-25) µm v průměru; apendixy od pár po velké množství, rostoucí v ekvatoriální rovině a na spodní polovině chasmothecia, interagující mezi sebou nebo s myceliem, jednoduché, zřídka větvené, většinou krátké, kratší než průměr chasmothecia, někdy opravdu velice krátké, na lysých listech často delší (až dvakrát průměr chasmothecií, zřídka delší, až 250 µm), úzké, 3-8(-10) µm široké, přehrádkované, tenkostěnné, hladké až drsné, sklovité nebo slabě pigmentované, nažloutlé až bledě hnědé; vřecka (4-)8-20(-25), zřídka více, elipsovité, 50-90 × 25-45(-50) µm v průměru, stopkaté, zřídka stálé, 2(-3) spor; askospory elipsovitě vejčité, podlouhlé, (16-)18-30 × 11-21 µm, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

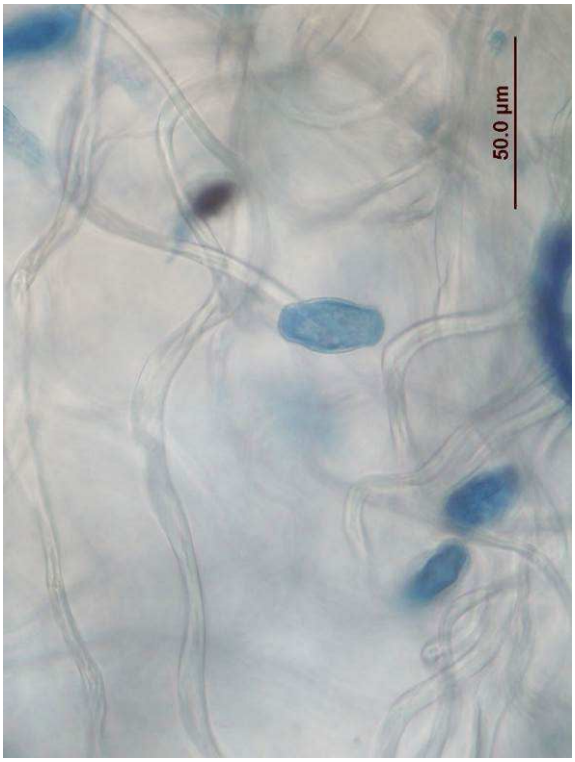
Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na listech, občas pouze na spodní straně listů, rozprostřené nebo v ohraničených oblastech, často splývající, s krátkou životností až přetrvávající, mycelium na svrchní straně obvykle přetrvávající, na spodní straně mizející nebo méně nápadné kvůli hustě plstnatým listům, přetrvávající mycelium bílé, husté (Braun & Cook, 2012).

Obrázek 127: Makrofotografie padlí na druhu *Artemisia vulgaris*, foto: Mieslerová B.

Obrázek 128: Mikrofotografie konidioforů padlí druhu *Golovinomyces artemisiae*, foto: Petřeková V.



Obrázek 129: Perokresba chasmothecia padlí druhu *Golovinomyces artemisiae*, autor: Petřeková V.



Obrázek 130: Mikrofotografie konidie padlí druhu *Golovinomyces artemisiae*, foto: Petřeková V.

5.2.2.3 *Golovinomyces asterum* (Schwein.) U. Braun
5.2.2.3.1 var. *moroczkovskii* (Heluta) U. Braun.

Původní názvy:

≡ *Golovinomyces moroczkovskii* Heluta
= *Erysiphe cicharacearum* f. *galatellae* Jacz.
= *Erysiphe moroczkovski* f. *galatellae* Heluta
= *Erysiphe cichoracearu*, auct. p.p.
= *Golovinomyces cicharacearum* auct. p.p.

Okruh hostitelských rostlin: *Galetella* (*dahurica*, *dracunculoides*, *linosyris*, *punctata*, *rossica*, *trinervifolia*, *villosa*), *Symphyotrichum* (*leave*, *lanceolatus*, *novae-angliae*, *novi-belgii*, *oolentangiense* [= *Aster azureus*], *pilosum* [vč. *Aster pringlei*], *pyrenaicus*, *salignus*, *tibetucus*), *Asteraceae* [*Asterae*] (Braun & Cook, 2012).

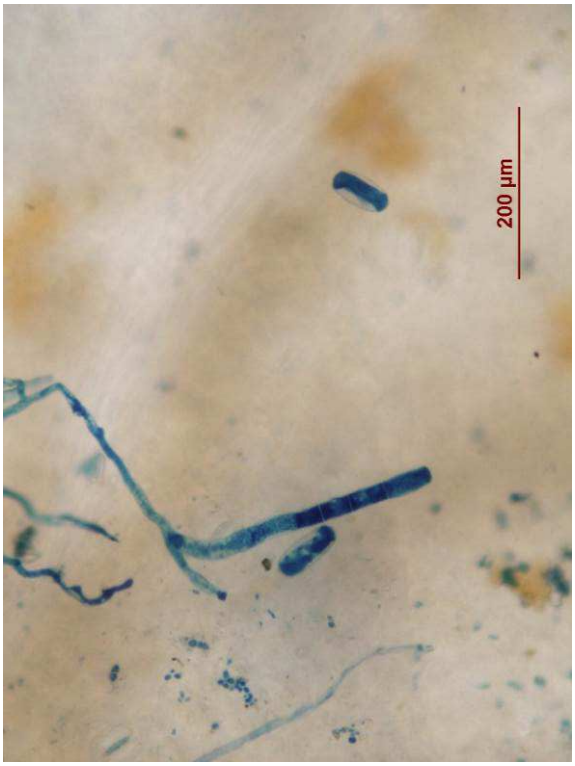
Rozšíření: S. Amerika (USA), Asie (Izrael, Kazachstán, Rusko, Sibiř), Kavkaz (Arménie, Gruzie), Evropa (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Aster dumosus* (hvězdnice nízká).

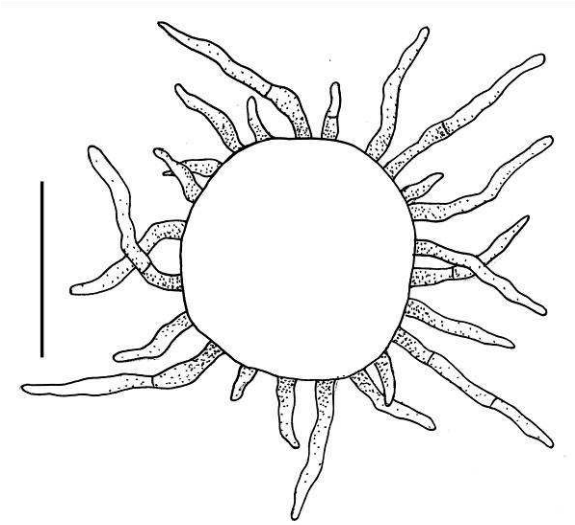
Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 131) amfigenní, rozprostřené nebo v ohraničených oblastech, bílé, přetrvávající; hyfy bezbarvé, tenkostěnné, hladké nebo téměř hladké, 2-7 µm široké; hyfální apresoria obvykle jednoduchá, bradavkovitá, příležitostně se zoubkovaným povrchem, 3-6 µm v průměru; konidiofory (Obrázek 132) příležitostně rostoucí z horní části, ale obvykle rostou z boku mateřské buňky, vzpřímené, bazální buňky občas rovné, cylindrické, ale obvykle zřetelně zakřivené u báze, 30-80 × (8-)10-12(-14) µm, následované 1-3 kratšími buňkami, produkce konidií řetízkově; konidie (Obrázek 134) elipsovité, téměř cylindrické, (20-) 25-40(-45) × (8-)12-20(-22) µm. Chasmothecia (Obrázek 133), roztroušená až shlukovitá, 80-150 µm v průměru; peridiální buňky nepravidelně mnohotvaré, 10-25(-35) µm v průměru, stěny 1-4 µm silné; apendixy početné, rostoucí v ekvatoriální rovině a na spodní polovině, zřídka i na polovině horní, většinou nevětvené, zřídka nepravidelně větvené, obvykle poněkud kratší, srovnatelné s průměrem chasmothecia nebo i kratší, 3-8 µm široké, nepřerušované až přehrádkované, tenkostěnné, hladké až lehce drsné, z počátku sklovité, později žloutnoucí až hnědé, světlejší ke koncům; vřecka 5-16, 40-75 × 20-50 µm, krátce stopkaté, stěna 1-2 µm tlustá, terminální okulus 8-15 µm v průměru, 2 spory; askospory široce elipsovitě vejčité, (15-)20-30 × (8-)10-17(-20) µm, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na listech a stoncích tvořící souvislý povrch ze splývajících lézí (Braun & Cook, 2012).

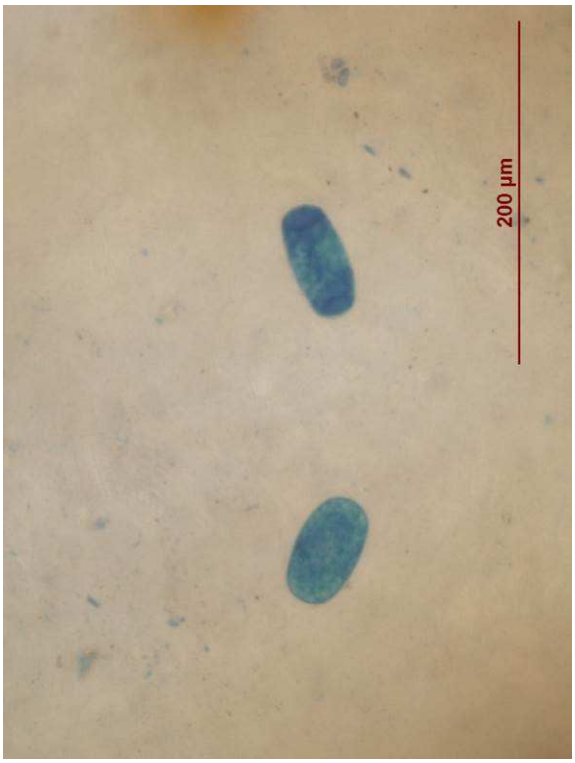
Obrázek 131: Makrofotografie padlí na druhu *Aster dumosus,* foto: Mieslerová B.



Obrázek 132: Mikrofotografie konidioforu padlí druhu *Golovinomyces asterum* var. *moroczkovskii*, foto: Petřeková V.



Obrázek 133: Perokresba chasmothecia padlí druhu *Golovinomyces asterum* var. *moroczkovskii*, autor: Petřeková V.



Obrázek 134: Mikrofotografie konidií padlí druhu *Golovinomyces asterum* var. *moroczkovskii*, foto: Petřeková V.

5.2.2.3.2 var. *solidaginis* U. Braun

Původní názvy:

= *Erysiphe cicharacearum* f. *solidaginis* Jacz.
= *Erysiphe cicharacearum* auct. p.p.
= *Golovinomyces cicharacearum* auct. p.p.

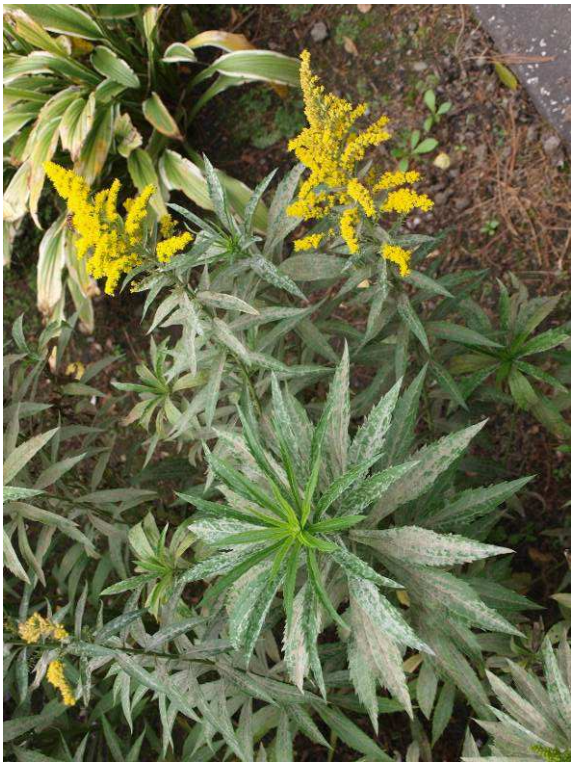
Okruh hostitelských rostlin: *Solidago* (*altissina, arguta* [= *boottii*], *armena, bicolor, buckleyae, caesia, californica, canadensis, decurrens* [= *pacifica*], *elongata, flexicaulis, gigantea, glomerata, juncea, microglossa, missouriensis, mollis, multiradiata, nana, nemoralis, odora, patula, petiolaris, ptarmicoides, recurvata, riddellii, rigida, rugosa, sempervirens, serotina, shortii, velutina, virgaurea*), *Asteraceae* (Braun & Cook, 2012).

Rozšíření: S. Amerika (Kanada, USA), J. Amerika (Argentina, Uruguay), Asie (Írán, Japonsko, Kazachstán, Kyrgyzstán, Rusko), Kavkaz (Arménie), celá Evropa, Nový Zéland (Braun & Cook, 2012).

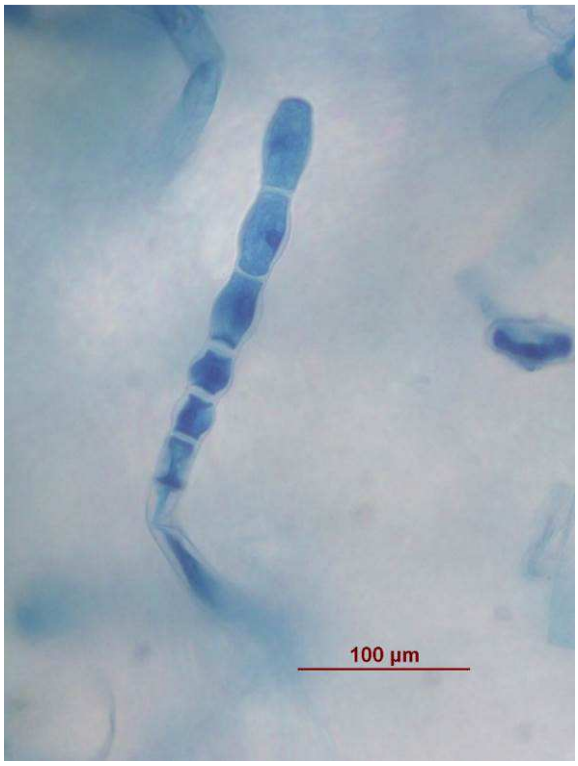
Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Solidago gigantea* (zlatobýl obrovský).

Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 135) amfigenní; hyfy bezbarvé, tenkostěnné, hladké nebo téměř hladké, 2-8 µm široké; hyfální apresoria obvykle jednoduchá někdy až 3 na jedné buňce, bradavkovitá, zřídka lehce laločnatá, 2-8 µm; konidiofory (Obrázek 136) rostoucí obvykle bočně z mateřské buňky, ale příležitostně i z horního povrchu a ± centrálně až zřetelně u jednoho z konců, vzpřímené, bazální buňky občas rovné, ale obvykle zřetelně u báze zakřivené, 40-100 × 8-15 µm, následované 1-3 kratšími buňkami, produkce konidií řetízkově; konidie (Obrázek 138) elipsovitě vejčité, 25-45(-50) × (12-)14-22 µm, v průměru > 15 µm široké, čerstvé konidie s olejovými kapičkami, klíční vlákna terminální nebo téměř terminální, krátké (typ *Euoidium*), vrcholy jednoduché nebo s poněkud zduřelým apresoriem, konidie příležitostně se dvěma klíčními vlákny. Chasmothecia (Obrázek 137) amfigenní, rozptýlená až shlukovitá, finálně lehce zploštělá, 80-145 µm v průměru, stěna až 3 µm silná; apendixy početné, rostoucí v ekvatoriální rovině a na spodní polovině, obvykle nevětvené, příležitostně nepravidelně větvené, 0,25-2,5 průměru chasmothecií, většinou spíše kratší, srovnatelné s průměrem chasmothecií, 2-10 µm široké, s nebo bez přehrádek, tenkostěnné, hladké až poněkud drsné, z počátku sklovité, později hnědé a ke koncům světlejší; vřecka 6-14, (35-)40-65(-70) × (20-)25-35(-40) µm, krátce stopkaté, stěna 1-2 µm silná, terminální okulus 8-18 µm v průměru, 2(-3) spor; askospory široce elipsovitě vejčité, (15-)18-30 × 10-18 µm, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

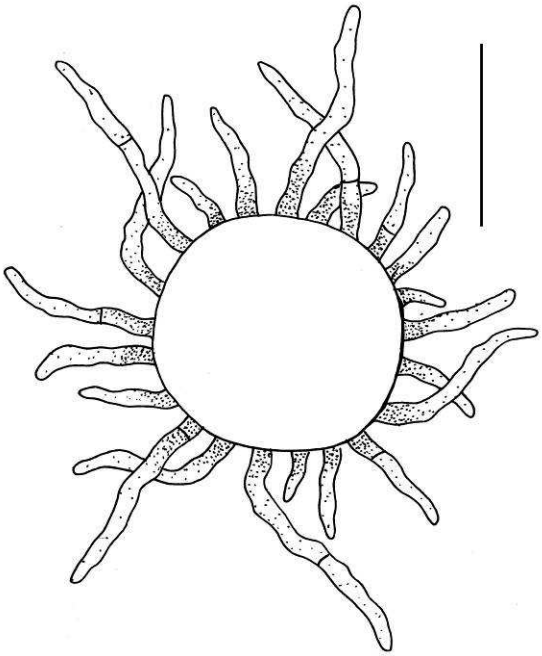
Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na listech, rozprostřené nebo v kulovitých lézích, bílé, přetrvávající (Braun & Cook, 2012).



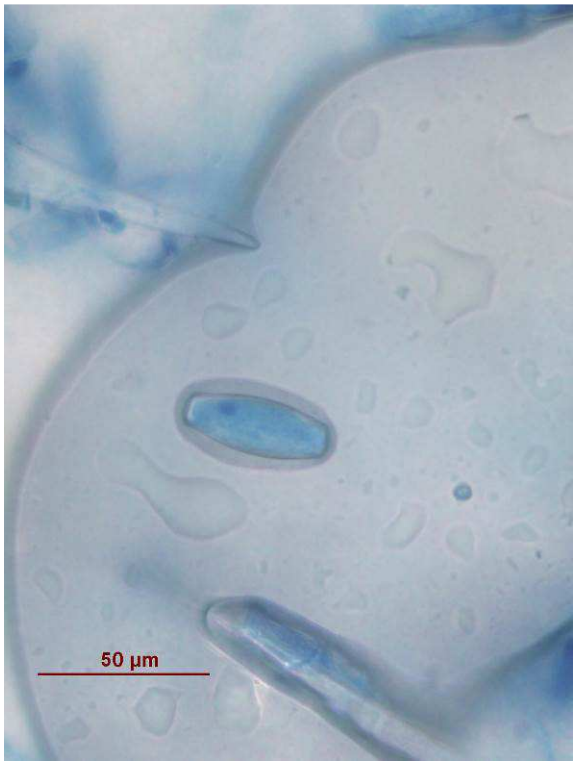
Obrázek 135: Makrofotografie padlí na druhu *Solidago gigantea*, foto: Mieslerová B.



Obrázek 136: Mikrofotografie konidioforu padlí druhu *Golovinomyces asterum* var. *solidaginis*, foto: Petřeková V.



Obrázek 137: Perokresba chasmothecia padlí druhu *Golovinomyces asterum* var. *solidaginis*, autor: Petřeková V.



Obrázek 138: Mikrofotografie konidie padlí druhu *Golovinomyces asterum* var. *solidaginis*, foto: Petřeková V.

5.2.2.4 *Golovinomyces biocellatus* (Ehrenb.) Heluta

Původní názvy:

≡ *Erysiphe biocellata* Ehrenb.
≡ *Erysibe biocellata* [,*biocellaris*,] (Ehrenb.) Link
≡ *Erysiphe communis* f. *biocellata* (Ehrenb.) Fr.
= *Erysiphe monardae* Nagy
≡ *Erysiphe biocellata* var. *monardae* (nNagy) U. Braun
= *Erysiphe cicharacearum* f. *lycopi* Jacz.
≡ *Golovinomyces simplex* (Heluta) Heluta

Okruh hostitelských rostlin: na mnoha druzích čeledi *Lamiaceae* (*Ajuga*, *Calamintha*, *Clinopodium*, *Dracocephalum*, *Glechoma*, *Hedeoma*, *Hyssopus*, *Lallemantia*, *Lycopus*, *Melissa*, *Mentha*, *Micromeria*, *Monarda*, *Nepeta*, *Ocimum*, *Origanum*, *Plectranthus*, *Prunella*, *Rosmarinus*, *Salvia*, *Scutellaria*, *Stachyopsis*, *Stachys*, *Teucrium*, *Thymus*, *Ziziphora*) (Braun & Cook, 2012).

Rozšíření: S. a J. Afrika, S Amerika (Kanada, USA), J Amerika, Asie (Střední Asie, Čína, Indie, Írán, Japonsko, Rusko, Sibiř), Kavkaz, celá Evropa (Braun & Cook, 2012).

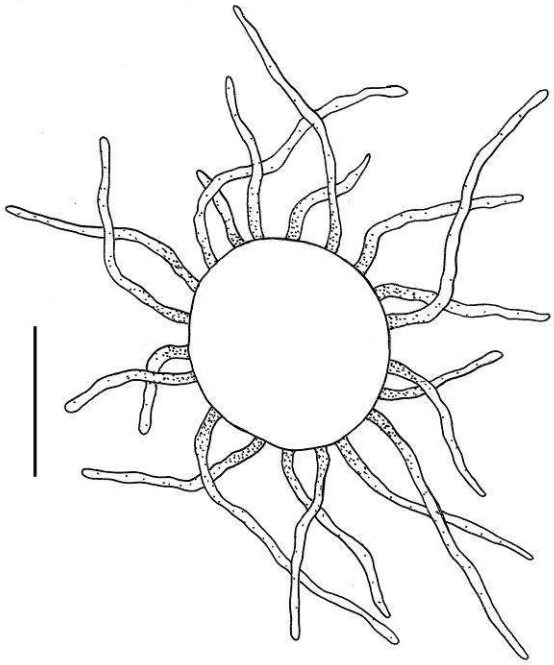
Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Mentha* × *hybrida* (máta).

Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 139) amfigenní; hyfy sklovité, tenkostěnné, hladké nebo téměř hladké, 4-9 µm široké; hyfální apresoria bradavkovitá nebo příležitostně lehce laločnatá, někdy málo vyvinutá; konidiofory (Obrázek 140) vzpřímené, bazální buňky téměř cylindrické, (30-)40-75(-85) × 9-14 µm, následované 1-3 kratšími buňkami, produkce konidií řetízkovitě; konidie (Obrázek 142) elipsovitě vejčité, 25-42 × 13-25 µm, klíční vlákna terminální nebo téměř terminální, krátké až středně dlouhé, konce poněkud zduřelé, bez laloků. Chasmothecia (Obrázek 141) roztroušená až ± shlukovitá, (70-)85-150 µm v průměru; peridiální buňky nepravidelně mnohotvaré, velikost proměnlivá, (5-)10-25(-35) µm v průměru; apendixy početné, rostoucí v ekvatoriální rovině a na spodní polovině chasmothecia, jednoduché, zřídka nepravidelně větvené, interagující s myceliem a propletené mezi sebou, často formují hustou plst kolem askomatu, délka 0,5-2,5 průměru chasmothecia , zřídka kdy delší, 4-9,5 µm široké, přehrádkované, tenkostěnné, hladké, v dospělosti ± hnědé; vřecka 5-15, zřídka kdy více, elipsovitě vejčité, (45-)50-80(-95) × 25-45(-50) µm, stopkaté, 2(-4) spor, často naplněné olejovými kapkami, dokonce i v dospělosti; askospory elipsovitě vejčité, 20-25(-30) × 12-18,5 µm, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na stoncích a listech, rozprostřené nebo v kulovitých lézích, které mohou později splývat, téměř přetrvávající nebo s krátkou životností (Braun & Cook, 2012).

Obrázek 139: Makrofotografie padlí na druhu *Mentha × hybrida*., foto:Mieslerová B.

Obrázek 140: Mikrofotografie konidioforu padlí druhu *Golovinomyces biocellatus*, foto: Petřeková V.



Obrázek 141: Perokresba chasmothecia padlí druhu *Golovinomyces biocellatus*, autor: Petřeková V.

Obrázek 142: Mikrofotografie konidie padlí druhu *Golovinomyces biocellatus*, foto: Petřeková V.

5.2.2.5 *Golovinomyces cichoracearum* (DC.) Heluta

Původní názvy:

≡ *Erysiphe cichoracearum* DC., Fl. franç.
≡ *Alphitomorpha communis cichoracearum* (DC.) Wallr.
≡ *Erysiphe communis* var. *cichoracearum* (DC.) Link
≡ *Erysiphe communis* o. *cichoracearum* (Wallr.) Fr.

Okruh hostitelských rostlin: *Aetheorhizia*, *Aposeris*, *Arnoseris*, *Calycocorus*, *Chondrilla*, *Cicerbita sp.*, *Cichorium sp.*, *Crepis*, *Dendroseris*, *Hedypnosis*, *Hieracium spp.*, *Hypochaeris*, *Ixeridium*, *Ixeri*, *Lactuca spp.*, *Lagedium*, *Lagoseris*, *Lapsama*, *Leontodon*, *Mycelis*, *Paraxieris*, *Pircis*, *Pterocypsela*, *Scorzonera*, *Streptorhamphus*, *Takhajaniantha*, *Teraxacum*, *Tragopogon*, *Urospermum*, *Youngia*, *Asteraceae* (Braun & Cook, 2012).

Rozšíření: Afrika, Kanárské ostrovy, S. Amerika, J. Amerika, Asie, Kavkaz, celá Evropa, Nový Zéland (Braun & Cook, 2012).

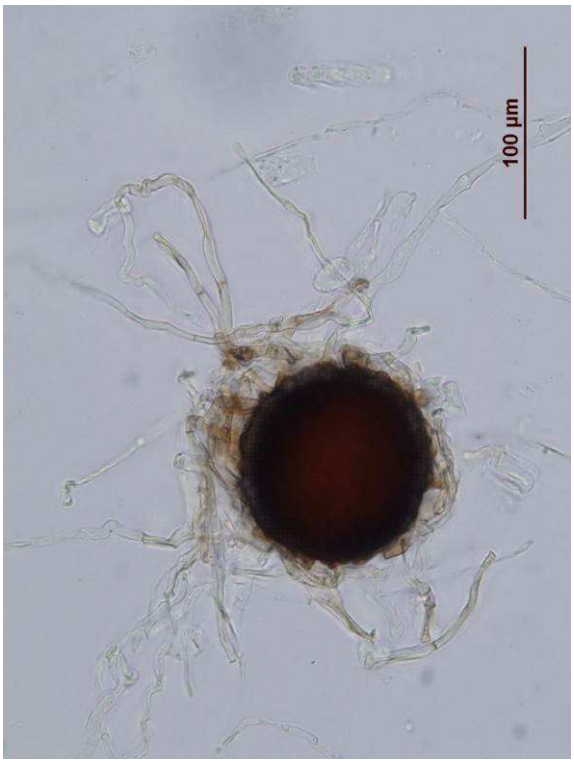
Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Lactuca serriola* (locika kompasová).

Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 143) amfigenní, mizející až obvykle přetrvávající; hyfy rovné až ohnuté, hyfální buňky 30-90 ×3-8 µm; hyfální apresoria proměnlivá, bradavkovitá se zoubkovatým povrchem nebo lehce až středně laločnatá, 4-10 µm; konidiofory (Obrázek 144) vzpřímené, bazální buňky rovné nebo se zakřivenou bazální oblastí, příležitostně ohnuté, cylindrické, (30-) 40-80 µm dlouhé, (9-)10-15(-18) µm široké, někdy lehce zúžené u bazálního septa, následované 1-3 kratšími buňkami (10-30 µm dlouhé), produkce konidií řetízkově; konidie (Obrázek 146) elipsovitě vejčité až soudkovité, 25-42 × 14-23 µm (čerstvé), poměr délka/šířka (1,3-)1,6-2,4(-2,7), klíční vlákna rostoucí z konce, obvykle jednoduchá, příležitostně s dvěma klíčky, krátké až středně dlouhé, jednoduché, rovné až zvlněné, konce bez laloků. Chasmothecia (Obrázek 145) rozptýlená až shlukovitá, (75-)85-130(-145) µm v průměru; peridiální buňky nepravidelně mnohotvaré, 8-30 µm; apendixy početné, rostoucí na spodní polovině chasmothecia, příležitostně i na horní, většinou nevětvené, často interagující s myceliem a mezi sebou, délka proměnlivá, 0,5-4 krát průměru chasmothecia, 3-9 µm široké, přehrádkované, tenkostěnné, hladké, zpočátku sklovité, později světle až tmavě hnědé; vřecka 5-25, elipsovitě vejčitá, (45-) 50-80(-85) × (20-25-40(-50) µm, přisedlé až krátce stopkaté, stěna silná až 2 µm, 2 spory; askospory elipsovitě vejčité, 18-30 × 11-20 µm, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na stoncích a listech rozprostřené nebo v ohraničených oblastech, tenké až středně silné, občas pokrývá celý povrch listů (Braun & Cook, 2012).

Obrázek 143: Makrofotografie padlí na druhu *Lactuca serriola*, foto: Petřeková, V..

Obrázek 144: Mikrofotografie konidioforu padlí druhu *Golovinomyces cicharacearum*, foto: Petřeková V.



Obrázek 145: Mikrofotografie chasmothecia padlí druhu *Golovinomyces cichoracearum*, foto: Petřeková V.

Obrázek 146: Mikrofotografie konidií padlí druhu *Golovinomyces cichoracearum*, foto: Petřeková V.

5.2.2.6 *Golovinomyces cucurbitacearum* (R.Y. Zheng & G.Q. Chen) Vakal. & Kliron.

Původní názvy:

≡ *Erysiphe cucurbitacearum* R.Y. Zheng & G.Q. Chen
= *E. cichoracearum* f. *cucurbitacearum* Poteb.
= *E. cichoracearum* auct. p.p.
= *E. orontii* auct. p.p.
= *E. polyphaga* auct. p.p.
= *Golovinomyces orontii* auct. p.p.

Okruh hostitelských rostlin: *Cucurbitaceae* (*Actinostemma*, *Benincasa*, *Citrullus*, *Coccinia, Cucumis, Cucurbita, Cyclanthera, Diplocyclos, Ecballlium, Echinocystis, Lagenaria, Luffa, Marah, Malothira, Momordica, Sechium, Sicyos, Thladiantha, Trichosanthes*) (Braun & Cook, 2012).

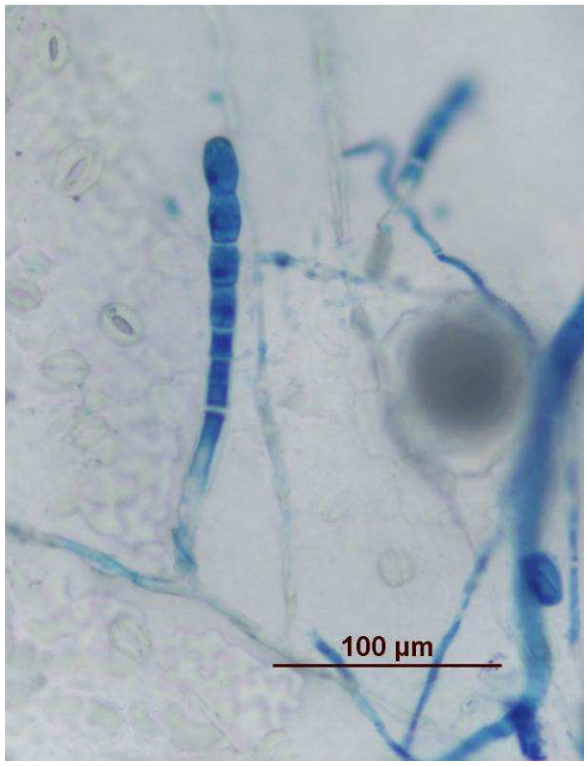
Rozšíření: kosmopolitní (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Cucurbita maxima* (tykev obrovská).

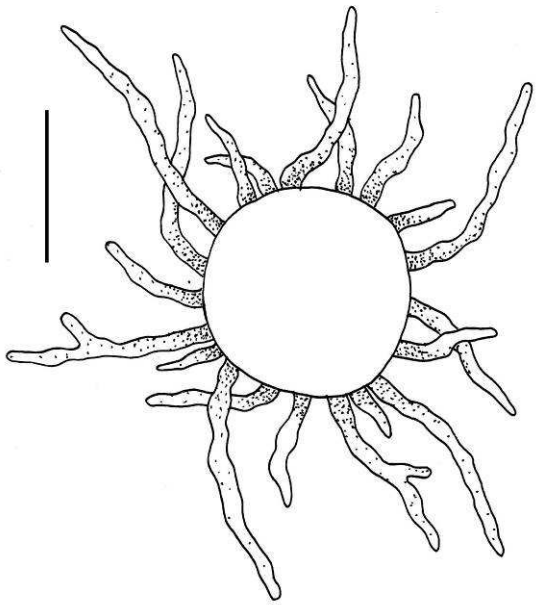
Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 147) amfigenní; hyfy rovné až zvlněné, tenkostěnné, hladké nebo téměř hladké, sklovité, 3-8 µm široké; hyfální apresoria téměř nezřetelné až bradavkovité, někdy se zoubkovaným povrchem nebo slabě laločnaté, 3-8 µm v průměru; konidiofory (Obrázek 148) vzpřímené, rostoucí z horní části mateřské buňky, obvykle blíže k jednomu konci, bazální buňky rovné, cylindrické, 30-80 × 9-15 µm, následované 1-4 kratšími buňkami, produkce viditelně zduřelých konidií, často v dlouhých řetízcích; konidie (Obrázek 150) elipsovitě vejčité, soudkovité až citronového tvaru, cylindrické, (18-)25-35 × 12-22 µm, poměr délka/šířka 1,4-2,2, většinou < 2, klíční vlákna krátká až středně dlouhá, jednoduchá, typ *Euoidium*. Chasmothecia (Obrázek 149) amfigení, rozptýlená až většinou shlukovitá, lehce zploštělá, 85-150 µm v průměru; apendixy početné, rostoucí v ekvatoriální rovině, obvykle nevětvené, 0,5-2(-3) průměru chasmothecia, (až 300 µm), šířka nepravidelná, (3-)5-8(-10) µm, 0-6 přehrádek, tenkostěnné, hladké až slabě drsné, hnědé nebo u vrcholu světlejší; vřecka 5-15, široce elipsovitě vejčitá, 45-75 × 25-40 µm, téměř přisedlé až krátce stopkaté, 2 spory; askospory elipsovitě vejčité, 18-25 × 12-17 µm, bezbarvé až nažloutlé (Braun & Cook, 2012).

Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na listech, rozprostřené nebo tvořící kulovité léze, často splývající, přetrvávající, zejména na svrchní straně listu, na spodní straně listu často mizející, bílé až našedlé (Braun & Cook, 2012).

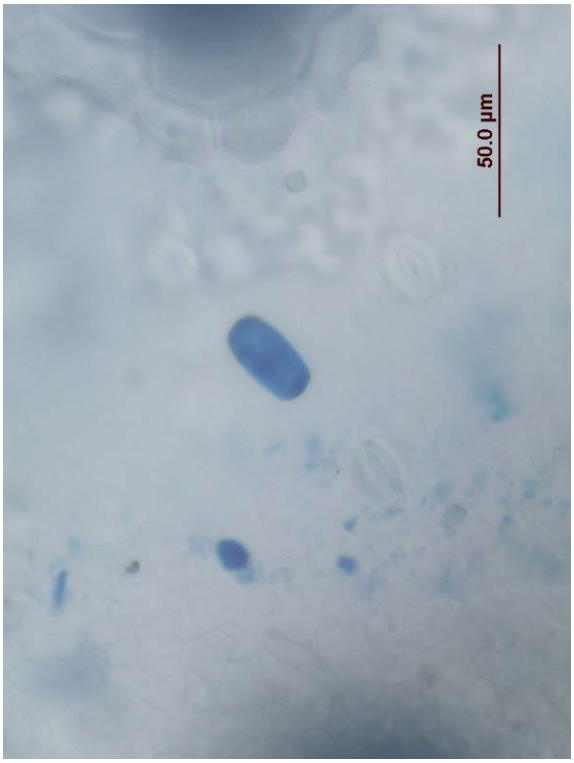
Obrázek 147: Makrofotografie padlí na druhu *Cucurbita maxima*, foto: Petřeková V.



Obrázek 148: Mikrofotografie konidioforu padlí druhu *Golovinomyces cucurbitacearum*, foto: Petřeková V.



Obrázek 149: Perokresba chasmothecia padlí druhu *Golovinomyces cucurbitacearum*, autor: Petřeková V.



Obrázek 150: Mikrofotografie konidie padlí druhu *Golovinomyces cucurbitacearum*, foto: Petřeková V.

5.2.2.7 *Golovinomyces orontii* (Castagne) Heluta

Původní názvy:
≡ *Erysiphe orontii* Castagne
≡ *Erysiphe orontii* var. *brevispora* (G.J.M. Gorter) G.J.M. Gorter
= *Erysiphe cichoracearum* var. *luvungae* M.S. Patil & Maham.
= *Erysiphe orontii* var. *papaveris* Y.S. Paul & V.K. Thakur

Okruh hostitelských rostlin: *Acanthaceae*, *Apocynaceae*, *Araliaceae*, *Ascelepiadaceae*, *Asteraceae*, *Begoniaceae*, *Bignoniaceae*, *Brassicaceae*, *Campanulaceae*, *Cannabaceae*, *Caryophyllaceae*, *Cistaceae*, *Crassulaceae*, *Cucurbitaceae*, *Ericaceae*, *Euphorbiaceae*, *Gentianaceae*, *Gesneriaceae*, *Hippuridaceae*, *Hydrogenaceae*, *Lamiaceae*, *Linaceae*, *Malvaceae*, *Moraceae*, *Myrtaceae*, *Oxalidaceae*, *Papaveraceae*. *Padalicaeae*, *Potamgetonaceae*, *Primulaceae*, *Rosaceae*, *Rutaceae*, *Saxifragaceae*, *Scrophulariaceae*, *Solanaceae*, *Urticaceae*, *Valerianaceae*, *Verbenaceae*, *Violaceae*, *Vitaceae* (Braun & Cook, 2012).

Rozšíření: globální (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Veronica incana* (rozrazil šedý), *Physalis alkekengi* (mochyně židovská třešeň).

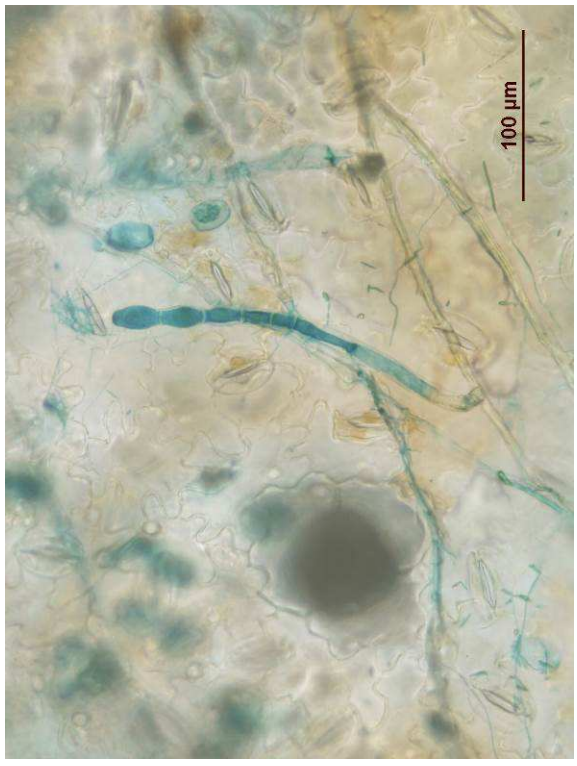
Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 151-153) amfigenní; hyfy lehce ohebné, větvené v pravých úhlech, 5-7 µm široké; hyfální apresoria bradavkovitá, často málo vyvinutá; konidiofory (Obrázek 154) vzpřímené, rostoucí bočně, nebo z horního povrchu mateřské buňky, až 180 µm dlouhé, bazální buňky rovné nebo často zakřivené v bazální polovině, 30-100 × 10-14 µm, následované 1-3 kratšími buňkami (zřídka delšími), produkce konidií většinou v krátkých řetízcích; konidie (Obrázek 156) elipsovitě vejčité, 25-40 × (10-)15-23(-25) µm, poměr délka/šířka 2, klíční vlákna rostoucí z konce, příležitostně z boku konidie, obvykle docela krátká, délka srovnatelné s délkou konidie nebo kratší, často lehce zakroucená, rozšířené, někdy rovné, vrcholy často se zduřelými apresorii, typ *Euoidium*. Chasmothecia (Obrázek 155) zřídka kdy vytvořena, často se podobají druhu *G. cichoracearum*, 80-140 µm v průměru; peridiální buňky nepravidelně mnohotvaré, 8-20(-25) µm v průměru; apendixy početné, rostoucí v ekvatoriální rovině a na spodní polovině, obvykle nevětvené, zřídka nepravidelně větvené, interagující mezi sebou a s myceliem, 0,5-2 průměru chasmothecia, šířka nepravidelná, (3-)5-7,5(-10) µm, přehrádkované, tenkostěnné, hladké až drsné, hnědé, u vrcholu světlejší; vřecka 5-14, 45-70 × 25-40 µm, stopkaté, 2-3(-4) spory; askospory elipsovitě vejčité, 16-25 × 12-15(-17) µm, bezbarvé nebo nažloutlé (Braun & Cook, 2012).

Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na listech a stoncích, rozprostřené nebo v kulovitých lézích, s krátkou životností nebo přetrvávající, bílé (Braun & Cook, 2012).

Obrázek 151: Makrofotografie padlí na druhu *Veronica incana,* foto: Mieslerová B.

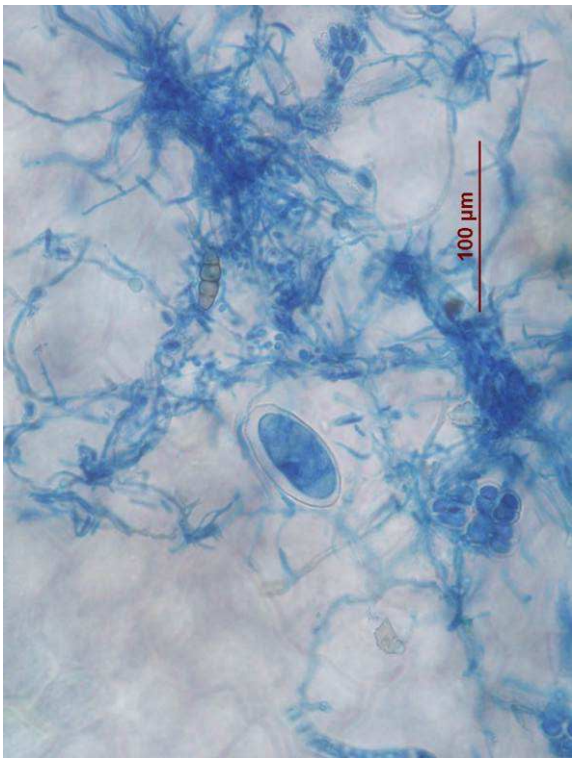
Obrázek 152: Makrofotografie padlí na druhu *Veronica incana*, foto: Mieslerová B.

Obrázek 153: Makrofotografie padlí na druhu *Physalis alkekengi*, foto: Mieslerová B.



Obrázek 154: Mikrofotografie konidioforu padlí druhu *Golovinomyces orontii*, foto: Petřeková V.

Obrázek 155: Mikrofotografie chasmothecia padlí druhu *Golovinomyces orontii*, foto: Petřeková V.



Obrázek 156: Mikrofotografie konidie padlí druhu *Golovinomyces orontii*, foto: Petřeková V.

5.2.2.8 *Golovinomyces sonchicola* U. Braun & R.T.A. Cook

Původní názvy:

= *Erysiphe cichoracearum* f. *sonchi* Jacz.
= *Erysiphe cichoracearum* auct. p.p.
= *Golovinomyces cichoracearum* auct. p.p.

Okruh hostitelských rostlin: *Sonchus* (*areniclola*, *arvensis* subsp. *arvensis* a subsp. *uliginosus*, *asper*, *brachyotus*, *maritimus*, *nymanii*, *oleraceus*, *palustris*, *tenerrimus*), *Asteraceae* [*Cichorioideae*, *Sonchinae*] (Braun & Cook, 2012).

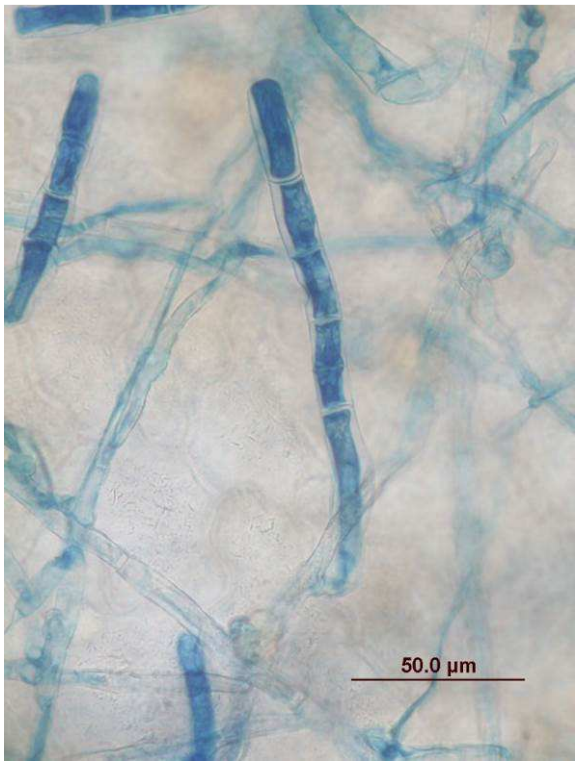
Rozšíření: Afrika (Maroko), Asie (Čína, Indie, Írán, Irák, Izrael, Japonsko, Kazachstán, Kyrgyzstán, Korea, Nepál, Rusko, Sibiř, Turecko, Turkmenistán, Uzbekistán), S. Amerika (Kanada, USA), J. Amerika (Argentina, Brazílie), Kavkaz (Arménie, Ázerbájdžán, Gruzie), celá Evropa (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Sonchus oleraceus* (mléč zelinný).

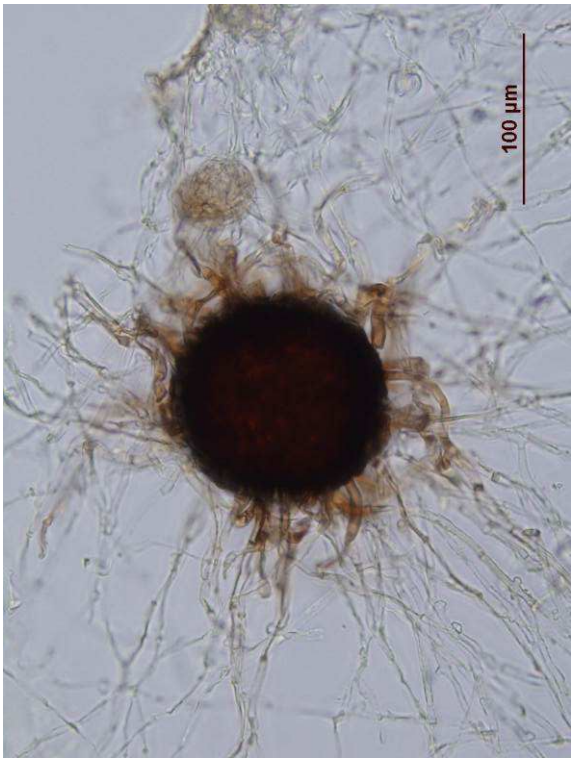
Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 157) amfigenní, tenké; hyfy rovné až zvlněné, sklovité, tenkostěnné, hladké nebo téměř hladké, 3-10 µm široké; hyfální apresoria bradavkovitá, zoubkovaná až běžně laločnatá, 3-8 µm v průměru; konidiofory (Obrázek 158) rostoucí více či méně zboku mateřské buňky, blíže k jednomu z konců, často v blízkosti septa, zřídka uprostřed, až 140 µm dlouhé (bez konidií), bazální buňky výrazně zakřivené, někdy i klikaté, 40-80 × (8-)10-14 µm, často trochu zúžené (šířka 7-8 µm) u bazálního septa, následované 1-3 kratšími buňkami, tvorba konidií řetízkově; konidie (Obrázek 160) obvejčité (primární konidie) široce elipsovité, subcylindrické, (20-) 25-38(-40) × (10-)12-18(-22) µm, klíční vlákna terminální nebo téměř terminální, krátké až středně dlouhé, často s mírně zduřelým apresoriem na konci, příležitostně rozeklané nebo konidie se dvěma klíčními vlákny. Chasmothecia (Obrázek 159) rozptýlená až shlukovitá, 80-140 µm v průměru; peridiální buňky nepravidelně mnohotvaré, 10-30 µm v průměru, buněčná stěna silná 1-3(-4) µm; apendixy početné, rostoucí v ekvatoriální rovině a na spodní polovině chasmothecia, jednoduché, zřídka větvené, 0,25-3(-4) krát průměru chasmothecia, 3-9(-12) µm široké, přehrádkované, tenkostěnné, ale někdy až 1,5 µm silné stěny, hladké nebo téměř hladké, hnědé nebo ke konci světlejší; vřecka 6-15, obvejčité, (35-)40-65(-70) × (20-)25-35(-45) µm, krátce stopkaté, stěna 1-2 µm široká, terminální okulus ne příliš zřetelný, (5-)10-15 µm v průměru, 2 spory; askospory široce elipsovitě vejčité, (15-)18-25(-30) × 10-18 µm v průměru, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na listech, také na stoncích, rozprostřené nebo tvořící bílé kulovité léze (Braun & Cook, 2012).

Obrázek 157: Makrofotografie padlí na druhu *Sonchus oleraceus*, foto: Mieslerová B.



Obrázek 158: Mikrofotografie konidioforu padlí druhu *Golovinomyces sonchicola*, foto: Petřeková V.



Obrázek 159: Mikrofotografie chasmothecia padlí druhu *Golovinomyces sonchicola*, foto: Petřeková V.

Obrázek 160: Mikrofotografie konidií padlí druhu *Golovinomyces sonchicola*, foto: Petřeková V.

5.2.2.9 *Golovinomyces sordidus* (L. Junell) Heluta

Původní názvy:

≡ *Erysiphe sordida* L. Junell
≡ *Erysiphe artemisiae* var. *sordida* (L. Junell) Ialongo
= *Erysibe lamprocarpa* var. *plantaginis* Link

Okruh hostitelských rostlin: *Plantago* (*afra*, *alpina*, *altissima, amplexicaulis, arabira, arenariae, aristata, aschersonii, asiatica, atrata, australis, bellardi, camtschatica, condollei, carinata, cornuti, Coronopus, cretica, cynops, decipiens, depressa, formosana, holosteum, intermedia, japonica, juncoides, lagopus, lanceolata, major, macrorhiza, maritima, media, monsperma, montana, neumanii, oliganthos, ovata, pauciflora, recurvata, rugelii, salsa, serpentina, serraria, subulatum, virginica*), *Plantaginaceae* (Braun & Cook, 2012).

Rozšíření: S. Afrika, Kanárské ostrovy, celá S. Amerika, J. Amerika (Venezuela), Asie (Afghanistán, Malá Asie, Čína, Taiwan, Indie, Írán, Izrael, Japonsko, Libanon, Korea, Mongolsko, Pákistán, Rusko, Sibiř, Turecko), Kavkaz, celá Evropa, Nový Zéland (Braun & Cook, 2012).

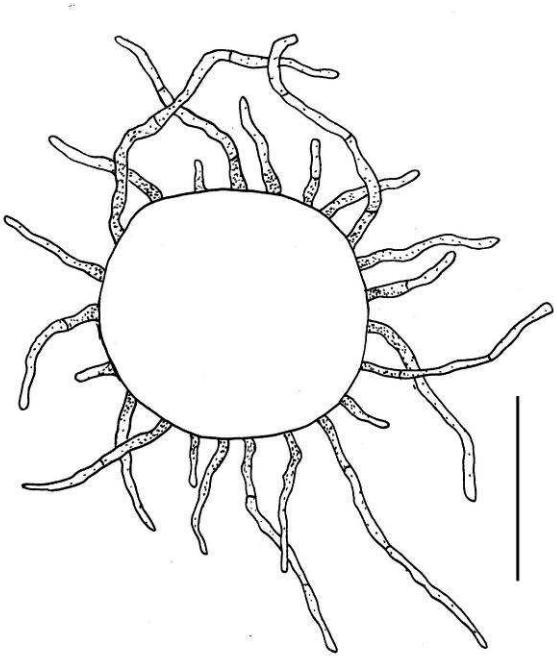
Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Plantago major* (jitrocel větší).

Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 161) amfigenní; hyfy sklovité, tenkostěnné, hladké, 3-8 µm široké; hyfální apresoria bradavkovitá, zřídka lehce laločnatá; 3-8 µm; konidiofory (Obrázek 162) rostoucí z horní části mateřské buňky nebo většinou bočně, blíže k jednomu konci, vzpřímené, až 200 µm dlouhé, bazální buňky rovné nebo většinou se zakřivenou bazální oblastí, (30-)40-80(-100) × (8-10-14(-16,5) µm, následované 1-3 kratšími buňkami, produkce konidií řetízkově; konidie (Obrázek 164) elipsovité až soudkovité, 25-40(-45) × (10-)13-20(-25) µm, klíční vlákna terminální, jednoduchá, relativně krátká, typ Euoidium. Chasmothecia (Obrázek 163) shlukovitá nebo někdy rozptýlená, (85-)90-130(-145) µm v průměru; peridiální buňky ne moc nápadné, nepravidelně tvarované, 2-25 µm v průměru; apendixy rostoucí v ekvatoriální rovině a na spodní polovině, početné, jednoduché, obvykle nevětvené, zřídka nepravidelně větvené, propletené mezi sebou a s myceliem, krátké, 0,5-1,5 průměru chasmothecia , zřídka kdy delší (max. délka až 500 µm), (3,5-)5-9(-10) µm široké, přehrádkované, tenkostěnné, hladké nebo poněkud drsné, v dospělosti hnědé, někdy světlejší u vrcholu; vřecka (5-)8-20, elipsovité vejčité, (45-)50-85 × (25-)30-45(-50) µm, stopkaté, 2(-4) spor; askospory elipsovitě vejčité, 18-33(-38) × 10-20,5 µm, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

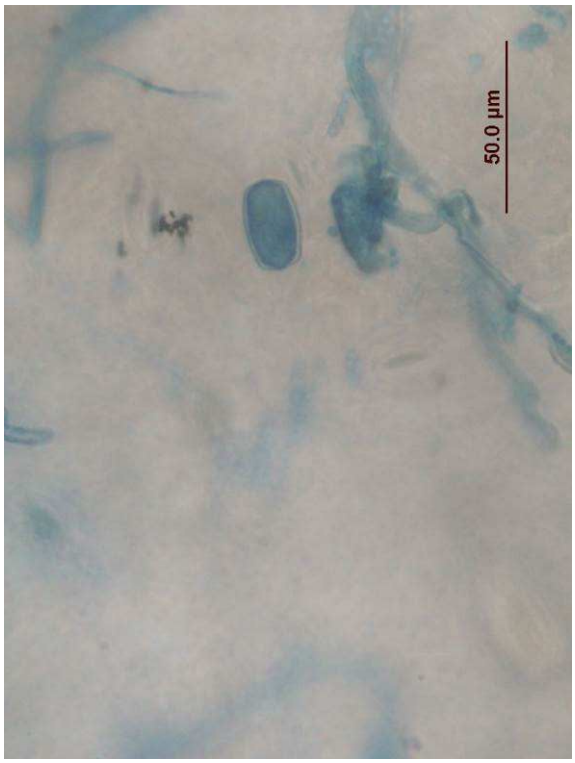
Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na listech, přetrvávající, zřídka mizející, v kulovitých nebo nepravidelných lézích, někdy rozprostřené, tvořící kompaktní povlak (Braun & Cook, 2012).

Obrázek 161: Makrofotografie padlí na druhu *Plantago major*, foto: Petřeková V.

Obrázek 162: Mikrofotografie konidioforu padlí druhu *Golovinomyces sordidus*, foto: Petřeková V.



Obrázek 163: Perokresba chasmothecia padlí druhu *Golovinomyces sordidus*, autor: Petřeková V.



Obrázek 164: Mikrofotografie konidií padlí druhu *Golovinomyces sordidus*, foto: Petřeková V.

5.3 Tribus *Cystotheceae*

5.3.1 Subtribus *Cystothecinae*

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

5.3.1.1.1 var. *aphanis*

Původní názvy:

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

Okruh hostitelských rostlin: různé druhy rodu *Acaena*, *Agrimonia*, *Alchemilla*, *Aphanes*, *Aremonia*, *Chamaerhodes*, *Comarum*, *Duchesnea*, *Fargaria*, *Geum*, *Potentilla*, *Rubus*, *Sibbaldia*, *Rosaceae*; *Eukalyptus*, *Myrtaceae* (Braun & Cook, 2012).

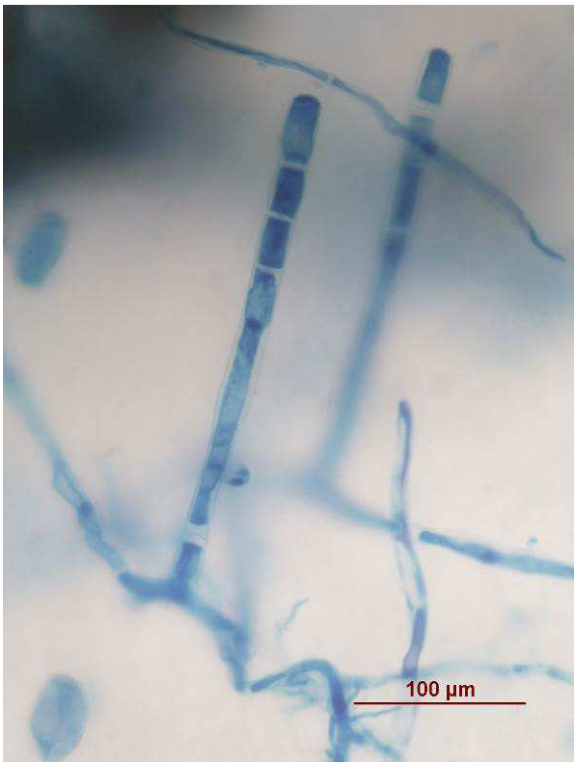
Rozšíření: téměř globální (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Potentilla reptans* (mochna plazivá).

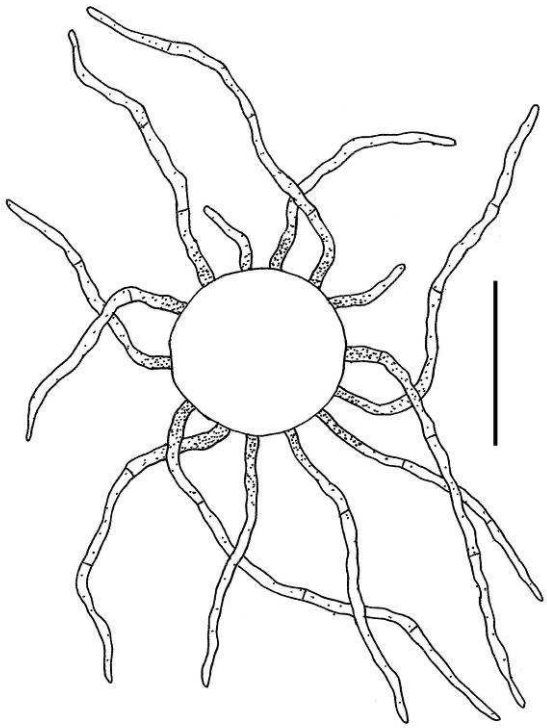
Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 165) amfigenní; hyfy sklovité, tenkostěnné hladké, 3-10 µm široké; hyfální apresoria nezřetelná až bradavkovitá; konidiofory (Obrázek 166) rostoucí z horní části mateřské buňky, umístěné spíše k jedné straně buňky, až 300 µm dlouhé, bazální buňky cylindrické, nebo rozšiřující se směrem k vrcholu, dlouhé 30 -160 µm, 8-13,5 µm široké u báze, následované 2-3 kratšími buňkami, produkce řetízkovitých konidií; konidie (Obrázek 168) s fibrosinovými tělísky, elipsovitě vejčité, velikost proměnlivá, čerstvé konidie (20-)25-40(-45) × (10-)14-26 µm; klíční vlákna nevětvená, 10-50 µm dlouhé, 4 µm široké s lehce zduřelým koncem, až 6,5 µm široké. Chasmothecia (Obrázek 167) roztroušená až silně shlukovitá, (60-)70-100(-120) µm v průměru; peridiální buňky nepravidelně mnohotvaré, 5-25(-35) µm, apendixy často početné, rostoucí na spodní polovině chasmothecia, zřídka i na horní, jednoduché, ohebné, nepravidelného tvaru, zřídka nepravidelně větvené, často propletené mezi sebou, s myceliem, nebo s trichomy na listech, délka je proměnlivá, 0,25-2 krát průměru chasmothecia, 3,5-8 µm široké, tenkostěnné, sklovité nebo nažloutlé až hnědé, k vrcholu světlejší, přehrádkované, hladké až slabě drsné; vřecka široce elipsovitě vejčité, 60-95(-110) × 50-75 µm, stopkaté, nebo téměř stopkaté, (6-)8 spor; askospory tvarově proměnlivé, plně vyvinuté spory velké, (16-)18-26(-30) × 11-19(-21) µm, poměr délka/šířka většinou 1,3-1,7, bezbarvé nebo téměř bezbarvé (Braun *et* Cook, 2012).

Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na stoncích a listech, rozprostřené nebo v kulovitých lézích, které později splývají, s krátkou životností až přetrvávající, na stoncích často husté, tvořící kompaktní povrch (Braun *et* Cook, 2012).

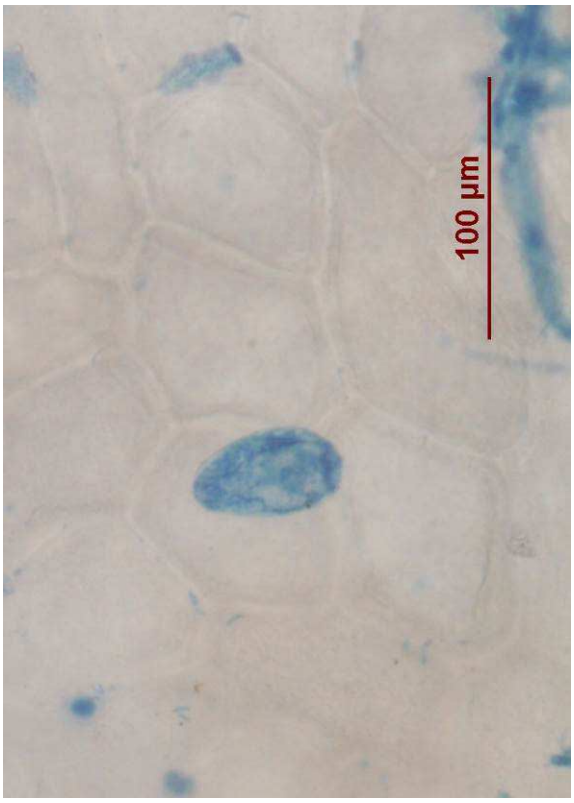
Obrázek 165: Makrofotografie padlí na druhu *Potentilla reptans*, foto: Mieslerová B.



Obrázek 166: Mikrofotografie konidioforů padlí druhu *Podosphaera aphanis* var. *aphanis*, foto: Petřeková V.



Obrázek 167: Perokresba chasmothecia padlí druhu *Podosphaera aphanis* var. *aphanis*, autor: Petřeková V.



Obrázek 168: Mikrofotografie konidií padlí druhu *Podosphaera aphanis* var. *aphanis*, foto: Petřeková V.

5.3.1.2 *Podosphaera balsaminae* (Wallr.) U. Braun & S. Takam.

Původní názvy:
≡ *Alphitophora lamprocarpa* β (var.) balsaminae Wallr.
≡ *Sphaerotheca balsaminae* (Wallr.) Kari
≡ *Sphaerotheca balsaminae* (Wallr.) L. Junell
= *Erysibe lamprocarpa* b. *impatientis* Rabenh.
≡ *Sphaerotheca castagnei* f. *impatientis* (Rabenh.) Rabenh
≡ *S. fuliginea* f. *impatientis* (Rabenh.) Jacz.
= *S. fuliginea* auct. p.p.
= *S. humuli* var. *fuliginea* auct. p.p.
= *S. fusca* auct. p.p.

Okruh hostitelských rostlin: *Impatiens noli-tangre*, *Balsaminaceae* (Braun & Cook, 2012).

Rozšíření: Asie (centrální Asie, Čína, Japonsko, Írán, Korea, Rusko, Sibiř), Kavkaz, celá Evropa (Braun & Cook, 2012).

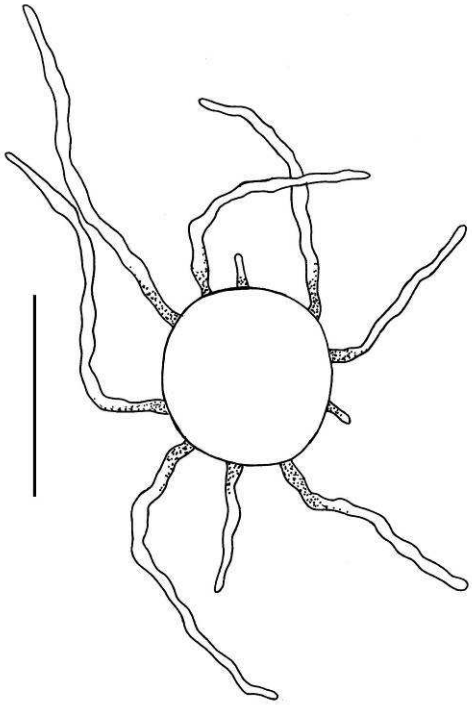
Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Impatiens noli-tangre* (netýkavka nedůtklivá).

Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 169) amfigenní, většinou na spodní straně listů, mizející až přetrvávající; hyfy bezbarvé, tenkostěnné, hladké nebo téměř hladké, 3-8 µm široké; hyfální apresoria nezřetelné až bradavkovité, solitérní; konidiofory (Obrázek 170) rostoucí z horní části mateřské buňky, vzpřímené, rovné, bazální buňky cylindrické nebo téměř cylindrické, 30-80 × 9-15 µm, příležitostně lehce zúžené u báze, tvorba řetízkovitých konidií; konidie (Obrázek 172) elipsovitě vejčité, 23-38 × (11-)13-19 µm, klíční vlákna jednoduchá, ± terminální až boční, krátké až středně dlouhé, lehce zvlněné, apex nediferencovaný, lehce zduřelý nebo slabě laločnatý. Chasmothecia (Obrázek 171) roztroušená nebo občas shlukovitá, někdy tvoří tmavé skvrny, 65-105(-120) µm v průměru; peridiální buňky velké, nepravidelně mnohotvaré, 10-65 µm v průměru; apendixy početné, rostoucí na spodní polovině chasmothecia jednoduché, spíše hrubé a rovné, zřídka větvené, 0,5-5 krát průměru chasmothecia, 4-10(-13) µm široké, hnědé, přehrádkované, stěny hladké, příležitostně hrubé; vřecka široce elipsovité, 60-85 × 50-70 µm, stopkaté, terminální okulus 10-20 µm v průměru, (6-)8 spor; askospory 16-23 × 11-16,5 µm, poměr délka/šířka obvykle 1,2-1,5 (Braun & Cook, 2012).

Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na listech, rozprostřené nebo v ohraničených oblastech, tenké, někdy řídce vyvinuté (Braun & Cook, 2012).

Obrázek 169: Makrofotografie padlí na druhu *Impatiens noli-tangre*, foto: Mieslerová B.

Obrázek 170: Mikrofotografie konidioforu padlí druhu *Podosphaera balsaminae*, foto: Petřeková V.



Obrázek 171: Perokresba chasmothecia padlí druhu *Podosphaera balsaminae*, autor: Petřeková V.

Obrázek 172: Mikrofotografie konidií padlí druhu *Podosphaera balsaminae*, foto: Petřeková V.

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

Původní názvy:

≡ *Sphaerotheca filipendulae* Z.Y. Zhao
≡ *Podosphaera filipendulace* (Z.Y. Zhao) T.Z. Liu
= *Erysiphe horridula* c. *spiraceacearum* Rabenh.
= *E. horridula* var. ulmariae Desm.
= *Sphaerotheca castagnei* f. *spiraeae-ulmariae* H.A. Dietr.
= *S. ferruginea* auct. p.p.
= *S. humuli* auct. p.p.
= *S. acularis* auct. p.p.

Okruh hostitelských rostlin: *Filipendula* (*auriculata*, *intermedia*, *camtschatica*, *multijuga*, *palmata*, *purpurea*, *rubra*, *ulmaria* subsp. *ulmaria*, subsp. *denudata* a subsp. *pentapetala*, *vestita*, *vulgaris*), *Rosaceae* [*Rosoideae*] (Braun & Cook, 2012).

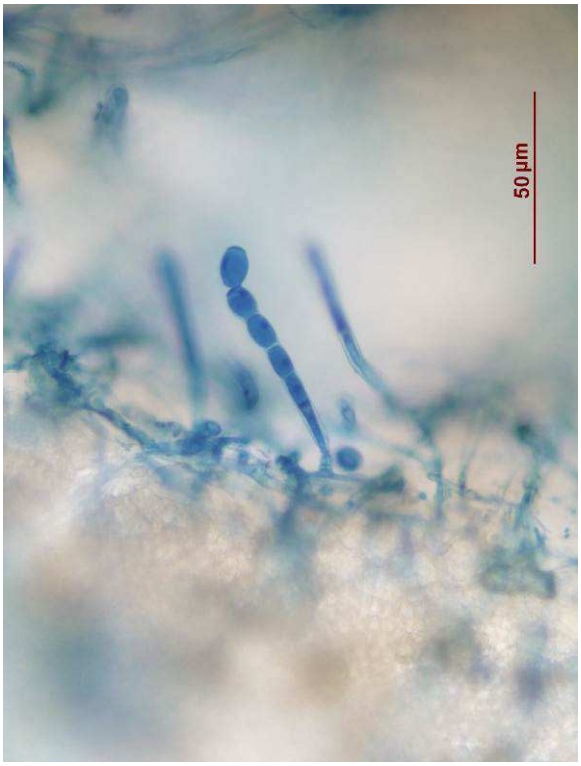
Rozšíření: S. Amerika (Kanada, USA), Asie (Čína, Japonsko, Kazachstán, Korea, Rusko, Sibiř), Kavkaz, celá Evropa (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Filipendula ulmaria* (tužebník jilmovitý).

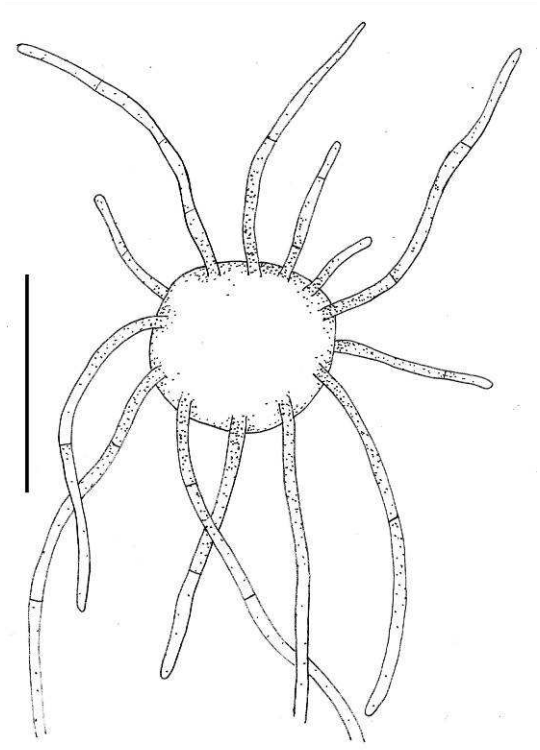
Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 173) amfigenní, husté, přetrvávající, tvořící bílé léze nebo nepravidelně splývavý povrch; hyfy sklovité, tenkostěnné, 3-7 µm široké; hyfální apresoria ne moc zřetelná; konidiofory (Obrázek 174) rostoucí z horní strany mateřské buňky, často blíže k jednomu konci, vzpřímené, bazální buňky 30-95 × 7-14 µm, následované (1-)2(-3) kratšími buňkami, produkce konidií řetízkově; konidie (Obrázek 176) elipsovitě vejčité, soudkovité, 16-35 × 12,5-20 µm, poměr délka/šířka 1,5-2, klíční vlákna ± koncová až boční, středně dlouhá, bez zřetelného koncového apresoria. Chasmothecia (Obrázek 175) většinou shlukovitá, (55-)65-105(-110) µm v průměru, peridiální buňky no moc zřetelné, nepravidelně mnohotvaré, 6-25 µm v průměru, zřídka větší; apendixy početné, rostoucí v ekvatoriální rovině chasmothecia, někdy i na horní polovině, jednoduché, ohebné, nebo tuhé, rovné nebo většinou zvlněné, v dospělosti tmavě hnědé, délka variabilní, většinou 0,7-5 krát průměru chasmothecia (nebo až 500 µm), 4-12 µm široké, přehrádkované, hladké, tenké až středně silné; vřecka široce elipsovitě vejčité, 65-95(-110) × 40-85 µm, ve vodě bobtnají tak, že jejich rozměry mohou být větší než průměr chasmothecia, přisedlé nebo téměř přisedlé, 6-8 spor; askospory elipsovitě vejčité, 16-30(-34) × 10-25 µm, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na stoncích a listech. Při silné infekci bývají stonky zdeformované (Braun & Cook, 2012).

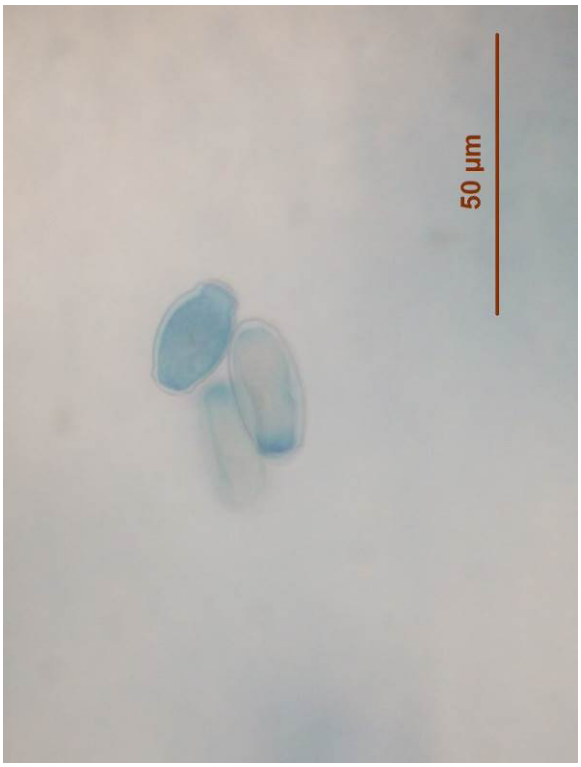
Obrázek 173: Makrofotografie padlí na druhu *Filipendula ulmaria*, foto: Mieslerová B.



Obrázek 174: Mikrofotografie konidioforu padlí druhu *Podosphaera filipendulae*, autor: Petřeková V.



Obrázek 175: Perokresba chasmothecia padlí druhu *Podosphaera filipendulae*, autor: Petřeková V.



Obrázek 176: Mikrofotografie konidií padlí druhu *Podosphaera filipendulae*, foto: Petřeková V.

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

Původní názvy:

≡ *Sphaerotheca leucotricha* Ellis & Everh.
≡ *Albigo leucotricha* (Ellis & Everh.) Kuntze
= *Sphaerotheca castagnei* f. *mali* Sorauer

Okruh hostitelských rostlin: *Malus* (*asiatica*, *arnoldiana*, *baccata*, *coronaria*, *domestica*, *floribunda*, *halliana*, *manshurica*, *niedzwetzkyana*, *orientalis*, *prunifolia*, *pumila*, *purpurea*, *pyraster*, *sieboldii*, *sieversii*, *spectabilis*, *sylvestris*, *toringo*, *turkmenorum*), *Pryrus*, (*communis*, *elaeagnifolia*, *grossheimii*, *hyrcina*, *tschonskii*, *ussuriensis*) *Cydonia oblonga*, *Photinia* (*fraseri*, *glabra*, *serrulata*), *Prunus ilicifolia*, *Spiraea* × *bumalda*, *Rosaceae* (Braun & Cook, 2012).

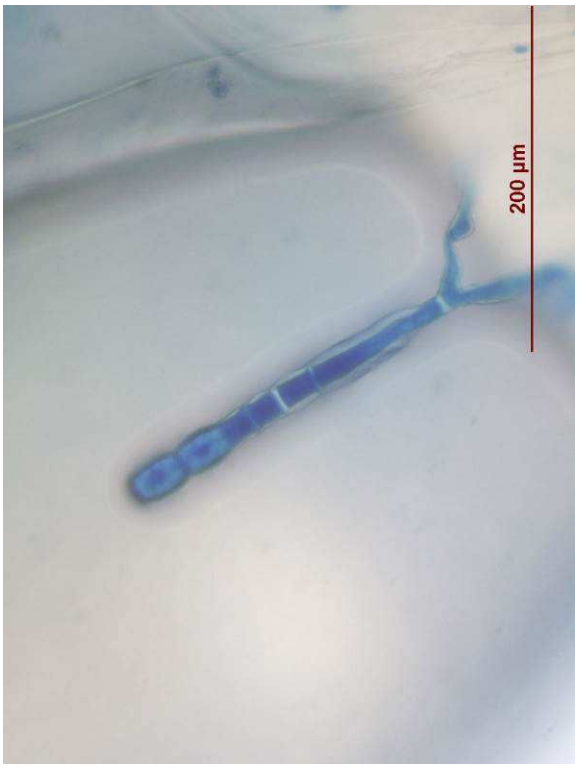
Rozšíření: téměř globální (S a J Afrika, S a J Amerika, Asie, Austrálie, celá Evropa, Nový Zéland) (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Malus domestica* (jabloň domácí).

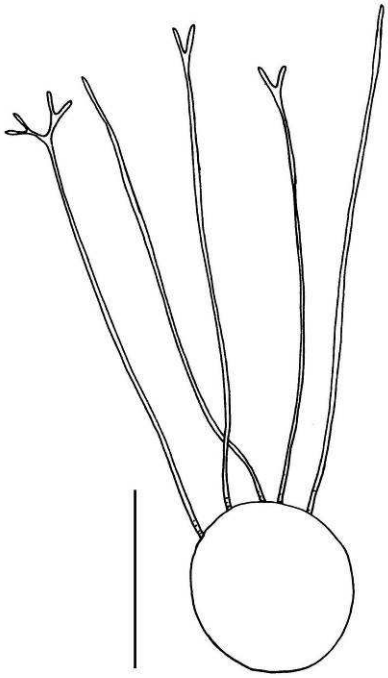
Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 177) amfigenní, dobře vyvinuté, bílé, tenké až husté; hyfy ohebné, větvené, přehrádkované, 3,5-6,5 µm široké, sklovité, tenkostěnné, hladké; hyfální apresoria slabě vyvinutá až bradavkovitá, 3,6 µm v průměru; konidiofory (Obrázek 178) vyrůstající z horní plochy povrchových hyf, ± centrálně, nebo lehce směrem k jednomu konci mateřské buňky, vzpřímené, rovné, bazální buňky cylindrické nebo rozšiřující se směrem k vrcholu, (35-)45-55(-75) × 9-12,5 µm, následované 1-4 kratšími buňkami, produkce konidií řetízkově; konidie (Obrázek 180) široce elipsovité, 20-30 × (12-)14-18(-20) µm, s fibrosinovými tělísky klíční vlákna na straně nebo na konci konidie, jednoduché, rovné, krátké až středně dlouhé, končící nelaločnatým apresoriem. Chasmothecia (Obrázek 179) zanořená v hustém myceliu, roztroušené nebo shlukovitá, 70-105 µm v průměru, často přítomny bazální hyfy i ve zralých askomatech; peridiální buňky nepravidelně mnohotvaré, 8-20 µm v průměru; apendixy 3-10, rostoucí na horní polovině, svazčité, tuhé až ohebné, většinou vidličnatě větvené, větve široké, konce rovné, 3-7 krát průměru chasmothecia, 6-10 µm široké, 3-10(-14) krát přehrádkované, hladké nebo slabě hrubostěné, hnědé při bázi, světlejší až sklovité ke konci; vřecka elipsovitá, 50-80 × 40-60 µm, 8 spor; askospory elipsovitě vejčité, někdy lehce zvlněné, 20-32 × 12-17,5 µm, bezbarvé. Anamorfa *Oidium farinosum* Cooke (Braun & Cook, 2012).

Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na stoncích, květenstvích, plodech a listech, které jsou často znetvořené (Braun & Cook, 2012).

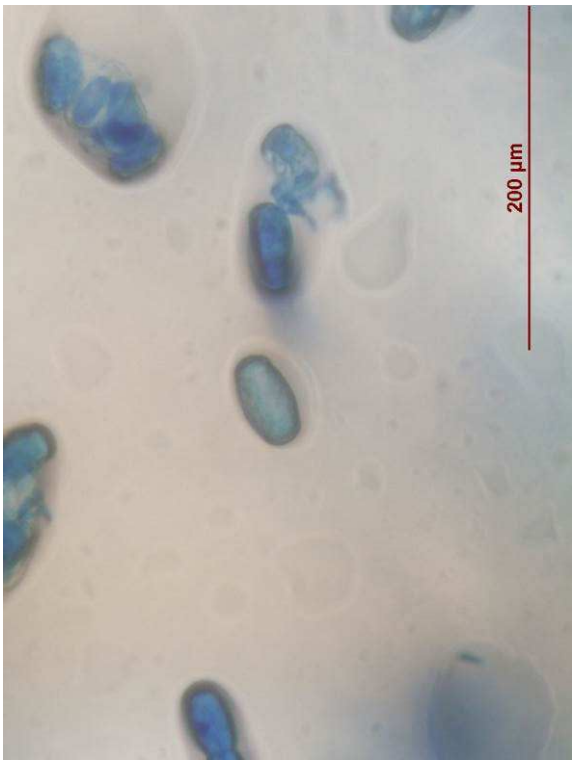
Obrázek 177: Makrofotografie padlí na druhu *Malus domestica*, foto: Mieslerová B.



Obrázek 178: Mikrofotografie konidioforu padlí druhu *Podosphaera leucotricha*, foto: Petřeková V.



Obrázek 179: Perokresba chasmothecia padlí druhu *Podosphaera leucotricha*, autor: Petřeková V.



Obrázek 180: Mikrofotografie konidií padlí druhu *Podosphaera leucotricha*, foto: Petřeková V.

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

Původní názvy:
≡ *Alphitomorpha pannosa* Wallr.
≡ *Erysibe pannosa* (Wallr.) Link
≡ *Erysiphe pannosa* (Wallr.) Fr.

Okruh hostitelských rostlin: *Hulthemia persica*, početné druhy rodu *Rosa* a *Prunus* s. lat. (*armeniaca*, *capuli*, *demissa*, *domestica*, *dulcis*, *laurocerasus*, *lusitanica*, *mahaleb*, *melanocarpa*, *mume*, *nigra*, *persica*, *virginiana*), *Rosaceae*; příležitostně i na *Cotinus coggygria* a *Forsythia* spp (Braun & Cook, 2012).

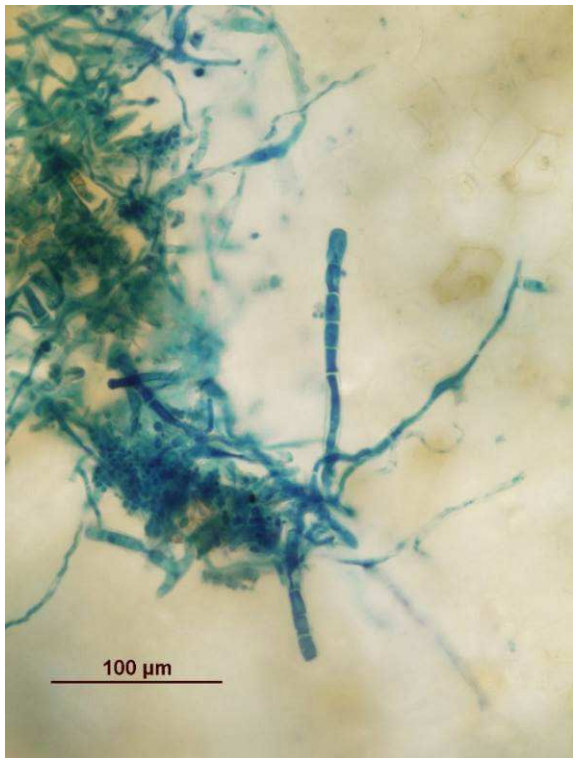
Rozšíření: celosvětové (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Rosa* × *hybrida*.

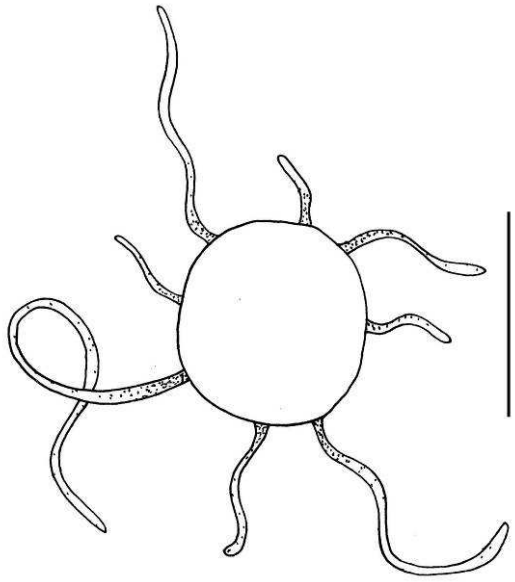
Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 181) amfigenní, přetrvávající nebo částečně přetrvávající s tlustostěnnými hyfami, primární mycelium bílé, sekundární mycelium husté, někdy rozšířené, formující se v bílou, někdy šedavě hnědou plst; primární hyfy sklovité, tenkostěnné, hladké, 3-9 µm široké, sekundární hyfy spíše drsné, řídce větvené, silnostěnné, 4,5-8 µm široké; hyfální apresoria téměř nezřetelná až bradavkovitá; konidiofory (Obrázek 182) rostoucí z horní části mateřské buňky, vzpřímené, až 210 µm dlouhé, bazální buňky rovné, subcylindrické, 40-80 × 7,5-12 µm, následované 1-2 kratšími buňkami, produkce řetízkovitých konidií; konidie (Obrázek 184) elipsovitě vejčité až soudkovité, 20-33 × 10-19 µm, poměr délka/šířka většinou 1,5-2, klíční vlákna ± terminální až boční, krátká až dlouhá, jednoduchá, tenká, 4-5 µm široká. Chasmothecia (Obrázek 183) vnořená do myceliální vrstvy, většinou shlukovitá, 70-115 µm v průměru, zřídka lehce větší; peridiální buňky nepravidelně mnohotvaré až kruhovité, 8-25 µm v průměru; apendixy ve spodní části, obvykle ne moc početné, jednoduché často charakteristicky zvlněné a zakroucené, interagující mezi sebou a s myceliem, často velice krátká, kratší než je průměr chasmothecia, občas velice krátká, nebo naopak velice dlouhá, zřídka 0,5-2(-3) krát překračující průměr chasmothecia, 3-8 µm široká, sklovitá, později pigmentovaná, nažloutlá až hnědá, bledší k vrcholu, přehrádkovaná, hladká, později drsná, úzká nebo středně silná ve spodní části; vřecka široce elipsovitě vejčitá, 70-100 × 50-80 µm, stálé, (4-)8 spor; askospory elipsovitě vejčité, 16-28(-33) × 9-20 µm, bezbarvé. Anamorfa: *Oidium leucoconium*, Desm. (Braun & Cook, 2012).

Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na okvětních lístcích, plodech a listech, infikované výhony často znetvořené, na listech obvykle méně nápadné, bez znetvoření (Braun & Cook, 2012).

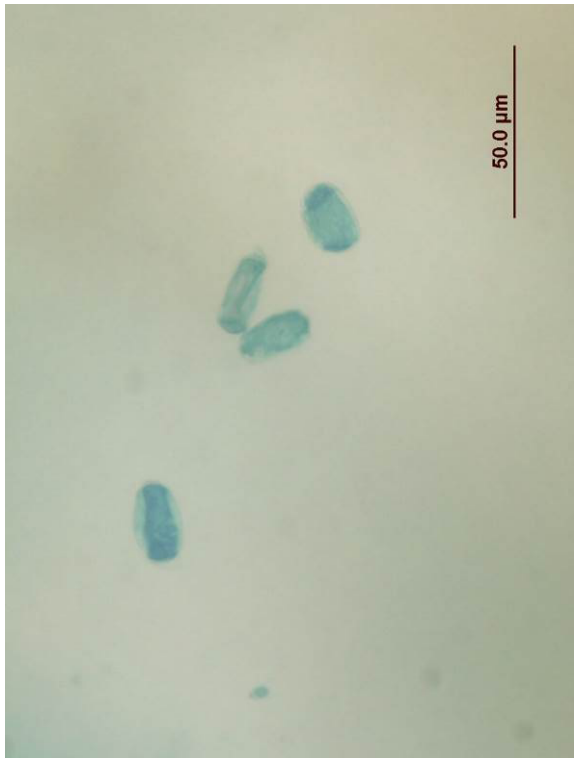
Obrázek 181: Makrofotografie padlí na druhu *Rosa × hybrida*, foto: Petřeková V.



Obrázek 182: Mikrofotografie konidioforů padlí druhu *Podosphaera pannosa*, foto: Petřeková V.



Obrázek 183: Perokresba chasmothecia padlí druhu *Podosphaera pannosa*, autor: Petřeková V.



Obrázek 184: Mikrofotografie konidií padlí druhu *Podosphaera pannosa*, foto: Petřeková V.

5.3.1.6 *Podosphaera xanthii* (Castagne) U. Braun & Shishkoff

Původní názvy:
≡ *Erysiphe xanthii* Castagne
≡ *Sphaerotheca xanthii* (Castagne) L. Junell.
= *Erysiphe fuscata* Berk. & M.A.Curtis
≡ *Albigo calendulae* (Malb. & Roum.) Kuntze
= *Erysiphe xanthii* f. *xanthii-italici* Thüm

Okruh hostitelských rostlin: *Asteraceae, Balsaminaceae, Caricaceae, Cucurbitaceae, Fabaceae, Gesneriaceae, Malvaceae, Medusagynaceae, Polemoniaceae, Scrophulariaceae, Solanaceae, Verbenaceae* (Braun & Cook, 2012).

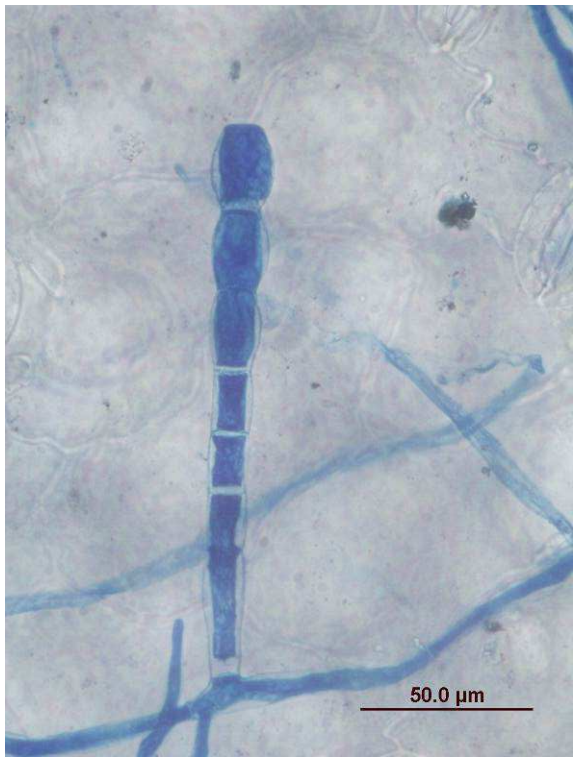
Rozšíření: téměř globální, S a J Amerika, Asie, Afrika, Evropa, Nový Zéland (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Calendula officinalis* (měsíček lékařský), *Cucurbita maxima* (tykev obrovská).

Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 185) amfigenní; hyfy tenkostěnné, hladké nebo téměř hladké, (3-)5-8(-10) µm široké; hyfální apresoria nezřetelná až bradavkovitá, jednoduchá; konidiofory (Obrázek 186) rostoucí z horní části mateřské buňky, často blíže k jednomu konci nebo ± ve středu, vzpřímené, bazální buňky cylindrické, 30-100 × 10-13 µm, u báze občas lehce zúžené, následované 1-3(-4) kratšími buňkami produkce konidií v dlouhých řetízcích; konidie (Obrázek 189 a 190) elipsovitě vejčité, 25-45 × 14-22 µm, poměr délka/šířka většinou 1,5-1,9, klíční vlákna ± boční, jednoduché až jednoduše větvené, krátké. Chasmothecia (Obrázek 187 a 188) roztroušená až shlukovitá, (70-)80-110(-115) µm v průměru, peridiální buňky zřetelné, velké (10-)15-55 µm v průměru, nepravidelně mnohotvaré; apendixy pár až mnoho, rostoucí na spodní polovině chasmothecia , jednoduché, nebo nepravidelně větvené, často propletené mezi sebou nebo s myceliem, délka proměnlivá 0,25-4 krát průměru chasmothecia, občas uniformně krátké, příležitostně rudimentální, 4-12 µm široké, sklovité, později hnědé, směrem k vrcholu světlejší, krátké, drsné, hnědé apendixy často promíchány s delšími světlejšími, přehrádkované, tenkostěnné, hladké až drsné; vřecka široce elipsovitě vejčité, 60-80 × 50-65 µm, stopkaté nebo velmi krátce přisedlé, stěna až3 µm silné, terminální okulus (10-)15-25 µm v průměru, (6-)8 spor, většinou nezralé; askospory široce elipsovitě vejčité, 15-23 × 12-17 µm, dozrávají později, ale v úplné dospělosti příležitostně větší, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

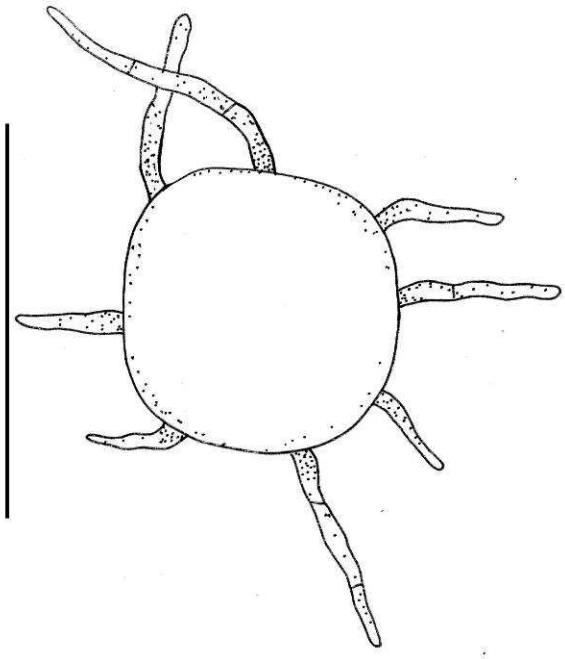
Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na stoncích a květenstvích, v nepravidelných lézích nebo rozprostřené, tenké a husté, s krátkou životností až přetrvávající (Braun & Cook, 2012).

Obrázek 185: Makrofotografie padlí na druhu *Calendula officinalis*, foto: Petřeková V.

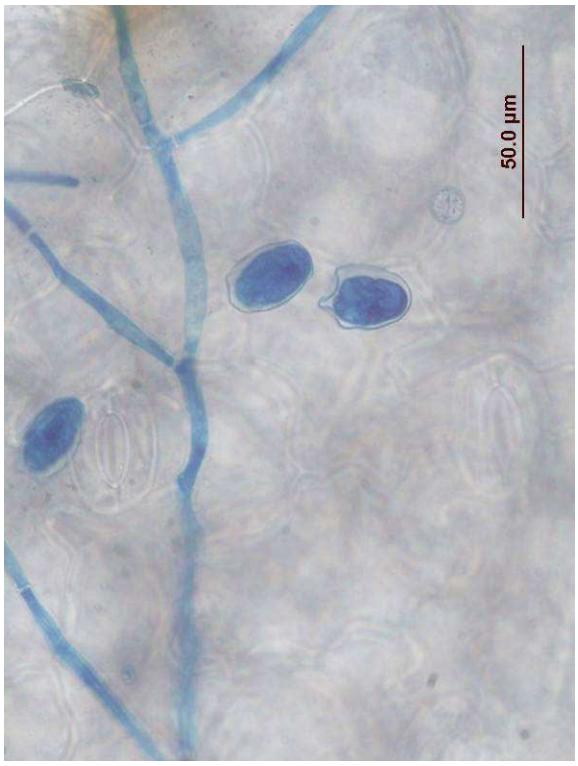


Obrázek 186: Mikrofotografie konidioforu padlí druhu *Podosphaera xanthii*, foto: Petřeková V.

Obrázek 187: Mikrofotografie chasmothecia padlí druhu *Podosphaera xanthii*, foto: Petřeková V.



Obrázek 188: Perokresba chasmothecia padlí druhu *Podosphaera xanthii*, autor: Petřeková V.



Obrázek 189: Mikrofotografie konidie padlí druhu *Podosphaera xanthii*, foto: Petřeková V.

Obrázek 190: Mikrofotografie konidií padlí druhu *Podosphaera xanthii*, foto: Petřeková V.

5.3.2 Subtribus *Sawadaeinae*

5.3.2.1 *Sawadaea bicornis* (Wallr. :Fr.) Homma

Původní názvy:

≡ *Alphitomorpha bicornis* Wallr.
≡ *Erysibe bicornis* (Wallr.) Link

Okruh hostitelských rostlin: *Acer* (*campestre*, *negundo*, *obtusatum*, *platanoides*, *tataricum*, *rubrum*,…), *Sapindaceae* (vč. *Aceraceae*) (Braun & Cook, 2012).

Rozšíření: Asie (Čína, Írán, Izrael, Japonsko, Korea, Rusko, Sibiř), S. Amerika (Kanada, USA), celá Evropa, introdukce na Nový Zéland a do J. Ameriky (Argentina) (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Acer campestre* (javor babyka), *Acer negundo* (javor jasanolistý), *Acer tataricum* (javor tatarský).

Základní popis patogenu: mycelium (Obrázek 191-193) amfigenní; hyfy rovné až zakřivené, přehrádkované, větvené, tenkostěnné, (2,5-)4-6(-6,5) µm široké; hyfální apresoria bradavkovitá až lehce laločnatá; makrokonidiofory (Obrázek 194) až 130 µm dlouhé, bazální buňky cylindrické, rovné, (20-)30-50 × (6-)7,5-10 µm, následované (1-)2(-3) kratšími buňkami, produkce řetízkovitých konidií; makrokonidie proměnlivého tvaru, ± cylindrické s hranatým obrysem tvořící osmiúhelník nebo elipsovitě vejčité, čerstvé konidie (Obrázek 195 a 196) (20-)25-35(-36) × (12-)13-18(-21) µm, poměr délka/šířka 1,3-2,1, klíční vlákna na konci nebo na straně konidie krátká až středně dlouhá, 5-40 ×2,5 µm, apresorium bez laloků nebo středně laločnaté; mikrokonidiofory často přítomny, 20-190 × 5-7,5 µm, bazální buňky 20-40(-100) × 4-7,5 µm; mikrokonidie 6-18 × 5-12 µm. Chasmothecia (Obrázek 197 a 198A) rozptýlená až shlukovitá, (110-)120-200(-250) µm v průměru; peridiální buňky nepravidelně mnohotvaré, nenápadné, 8-15 µm v průměru; apendixy (Obrázek 198B) početné, 35-100, rostoucí na horní polovině chasmothecia, jednoduché nebo 1-2)-3) krát dvojitě větvené příležitostně i trojitě, s hlubokým rozštěpem, větvené převažují nad nevětvenými, vrcholy tence svinuté, stočené, délka apendixů 0,5-1 průměru chasmothecia, 5-9(-12) µm široké, sklovité, nepřehrádkované, hladké nebo slabě drsné u báze, tlustostěnné; vřecka (4-)6-18, zřídkakdy více, široce obvejčité, 50-95 × 30-60 µm, krátce stopkaté nebo téměř přisedlé,
(6-)8 spor; askospory elipsovitě vejčité, zřídka téměř zakulacené, nepravidelné, 15-28 × 9-16 µm, bezbarvé (Braun & Cook, 2012).

Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na listech, tvoří kulovité léze, které později splývají, hlavně na spodní straně listů, bílé, s krátkou životností až přetrvávající (Braun & Cook, 2012).

Obrázek 191: Makrofotografie padlí na druhu *Acer tataricum*, foto: Mieslerová B.

Obrázek 192: Makrofotografie padlí na druhu *Acer negundo,* foto: Mieslerová B.

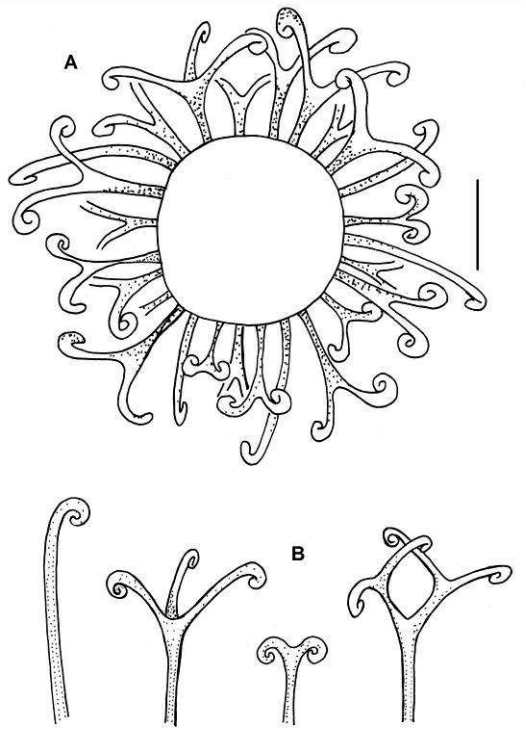
Obrázek 193: Makrofotografie padlí na druhu *Acer campestre*, foto: Petřeková V.

Obrázek 194: Mikrofotografie makrokonidioforů padlí druhu *Sawadaea bicornis*, foto: Petřeková V.

Obrázek 195: Mikrofotografie konidií padlí druhu *Sawadaea bicornis*, foto: Petřeková V.

Obrázek 196: Mikrofotografie konidií padlí druhu *Sawadaea bicornis*, foto: Petřeková V.

Obrázek 197: Mikrofotografie chasmothecií padlí druhu *Sawadaea bicornis*, foto: Petřeková V.



Obrázek 198: Perokresba chasmothecia a zakončení apendixů padlí druhu *Sawadaea bicornis*, autor: Petřeková V.

5.4 Tribus *Blumerieae*

5.4.1 *Blumeria graminis* (DC.) Speer

Původní názvy:
≡ *Erysiphe graminis* DC., Fl. franç.
≡ *Erysiphe communis* z. *graminis* (DC.) Fr.

Okruh hostitelských rostlin: *Poaceae* (Braun & Cook, 2012).

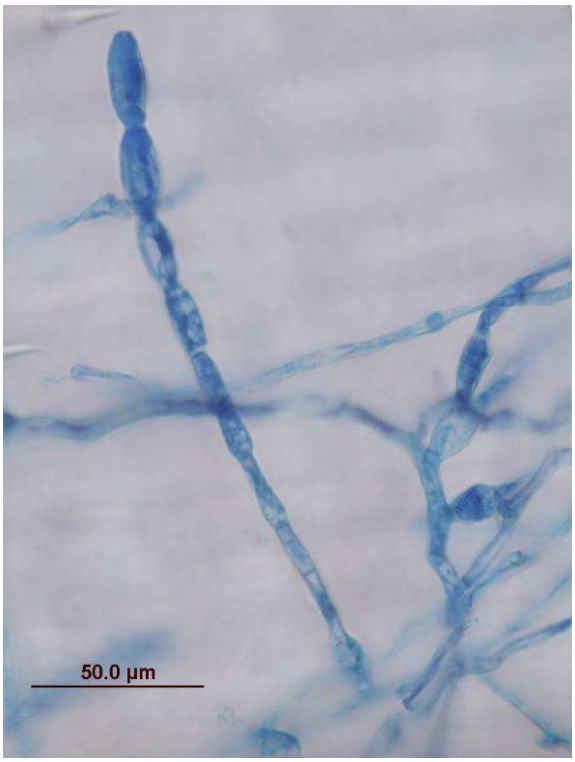
Rozšíření: globální (Braun & Cook, 2012).

Výskyt v ČR: ano, pozorováno na *Dactylis glomerata* (srha říznačka)

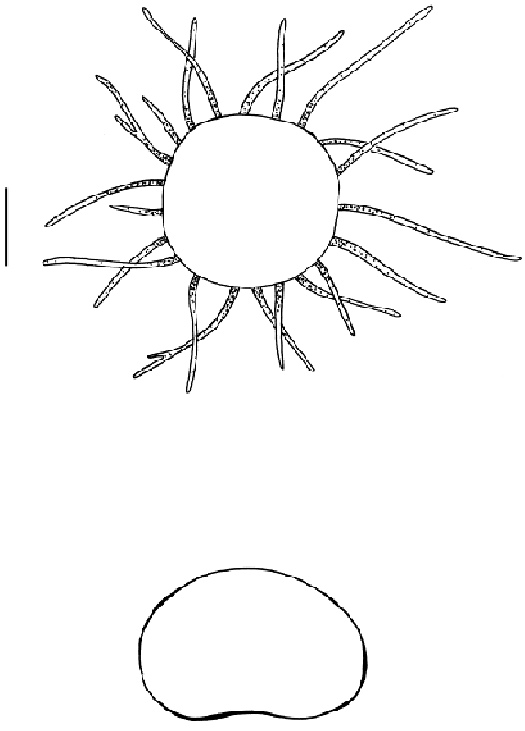
Základní popis patogenu: mycelium amfigenní; primární hyfy ohebné, větvené, přehrádkované, tenkostěnné, hladké, buňky hyf 35-55 × 3,5-5,5 µm; sekundární mycelium (Obrázek 199) se skládá ze štětinovitě vypadajících hyf, rovné nebo zahnuté, tlustostěnné 200-400 × 4-7 µm, zpočátku sklovité, později pigmentované, šedé až hnědé nebo rezavohnědé, nepřehrádkované; hyfální apresoria bradavkovitá, 3,5-7 µm široká, jednoduchá nebo v protilehlých párech; haustoria rostoucí ze společného místa; konidiofory (Obrázek 200) rostoucí z povrchu mateřské buňky, vzpřímené, 60-90 × 4-7 µm, bazální buňky 20-40 × 5-7 µm, s cibulkovitým zduřením, 10-15 µm široké, následované kratšími buňkami, 12,5-25 µm dlouhé, produkce konidií řetízkovitě; konidie (Obrázek 202) elipsovité nebo připomínající citrón, (20-)24-35(-45) × (8-)12-16(-20) µm, zřídka širší na jednom konci nebo uprostřed slabě zúžené, klíční vlákna vykazují specifickou formu klíčení se dvěma typy, jeden nebo více kratších klíčků, úzké, obvykle boční primární klíční vlákno s délkou asi 0,5 šířky konidie, bez apresorií a druhé klíční vlákno, rovné nebo lehce ohnuté, 12-50 × 2,5-4 µm, dlouhé 1,25-3 šířky konidie a s prodlouženým a zduřelým koncem. Chasmothecia (Obrázek 201) shlukovitá nebo více či méně rozptýlená, často zanořená do hustého mycelia, lehce zploštělá, později konkávní, velká, 110-280 µm v průměru; peridiální buňky nepravidelně mnohotvaré, 8-20 µm v průměru; apendixů pár až mnoho, rostoucí na spodní polovině chasmothecia, jednoduché, zřídka nepravidelně větvené, interagující s myceliem, krátké, obvykle kratší než průměr chasmothecia, tenkostěnné, sklovité až pigmentované, přehrádkované; vřecka 6-30, 50-105 × 20-45 µm, stopkaté, (4-)8 spor; askospory elipsovitě vejčité, 20-24 × 10-14 µm, bezbarvé až světlé (askospory zřídka kdy vyvinuty) (Braun & Cook, 2012).

Symptomy a orgánová specifičnost: výskyt mycelia na stoncích, květenstvích a listech, tenké až husté, rozprostřené nebo v ohraničených oblastech, bílé až rezavohnědé (Braun & Cook, 2012).

Obrázek 199: Makrofotografie padlí na druhu *Dactylis glomerata*, foto: Mieslerová B.



Obrázek 200: Mikrofotografie konidioforu padlí druhu *Blumeria graminis*, foto: Petřeková V.



Obrázek 201: Perokresba chasmothecia padlí druhu *Blumeria graminis*, autor: Petřeková V.

Obrázek 202: Mikrofotografie konidií padlí druhu *Blumeria graminis*, foto: Petřeková V.

6. DISKUSE

Většina nalezených druhů padlí byla snadno determinovatelná za pomoci monografie padlí autorů Braun & Cook (2012). Mezi sesbíranými vzorky se vyskytlo i pár druhů, které byly obtížněji určitelné, z toho důvodu, že popis morfologických znaků nekorespondoval s druhem padlí determinovaným podle hostitelské rostliny. Mezi takové druhy patří druh padlí na *Symphytum officinale* (kostival lékařský), u kterého Braun & Cook (2012) odkazovali pouze na druh padlí *Golovinomyces cynoglossi*, ale dalším porovnáním chasmothecií se ukázalo, že se o tento druh padlí nejedná. U druhu *Euphorbia helioscopia* (pryšec kolovratec) bylo nalezeno padlí, přičemž při porovnání s monografií od Braun & Cook (2012) přicházely v úvahu dva druhy. Při detailnějším pozorování však nekorespondoval světový výskyt ani u jednoho z možných druhů, proto je nutné, pro definitivní určení tohoto druhu, další zkoumání.

U některých hostitelských rostlin a jejich determinovaných druhů padlí bylo zjištěno, že v monografii Braun & Cook (2012) není uvedená lokace v České republice, proto se může jednat o prvovýskyt a bude nutné ověření a následná dokumentace výskytu těchto druhů. Jsou to *Erysiphe arcuata* pozorované na *Carpinus betulus* (habr obecný), *Erysiphe caulicola* na *Astragalus glycyphyllos* (kozinec sladkolistý), *Erysiphe deutziae* na *Deutzia scabra* (trojpuk drsný), *Erysiphe flexuosa* na *Aesculus hippocastanum* (jírovec maďal), *Erysiphe syringae* na *Ligustrum vulgare* (ptačí zob obecný) a *Syringa vulgaris* (šeřík obecný), *Erysiphe vanbruntiana* var. *sambuci-racemosae* na *Sambucus racemosa* (bez červený) a *Euoidium longipes* na *Petunia* × *hybrida* (petunie).

Všechny druhy byly v teleomorfním stádiu, jediný zástupce anamorf, konkrétně *Golovinomyces* anamorf byl nalezen druh *Euoidium longipes* vyskytující se na *Petunia* × *hybrida* (petunie).

V naší republice prozatím není vyplněn prostor ucelenou monografii zabývající se souborem druhů padlí z celého území České republiky. K dispozici jsou jen dílčí popisy druhů padlí v rámci mikrofloristiky například z určitého chráněného území nebo z jiné definované oblasti. Tato skupina hub dostála velké pozornosti i v zahraničí, o čemž svědčí velké množství dostupné cizojazyčné literatury. Nejblíž je nám, jak druhovou rozmanitostí padlí, tak jazykovým způsobem monografie ze Slovenské republiky (Paulech, 1995).

Pro tuto zemi takovou práci, která pojímá celé území státu, zpracoval v roce 1995 Ing. Cyprián Paulech CSc. Kniha se nazývá Flóra Slovenska X/1 a je v ní zastoupeno 5 tribů. Z tribu Erysiphe jeden rod *Erysiphe* (celkově 35 druhů) zahrnující dřívější rody *Microsphaera* a *Uncinula*, přičemž některé druhy rodu Erysiphe v současnosti náleží do rodu *Golovinomyces*, z tribu *Golovinomyces* Subtribus *Arthrocladiellinae* s jedním zástupcem rodu *Arthrocladiella*, z tribu *Cystotheae*, jeho subtribu *Cystothecinae* rod *Podosphaera* 6 zástupců vč. *Sphaerotheca* o 24 zástupcích, subtribus *Sawadaeinae* se dvěma zástupci rodu *Sawadaea*, tribus *Phyllactinieae* se dvěma zástupci rodu *Leveillula* a pěti zástupci rodu *Phyllactinia*, tribus *Blumeriaea* jeden zástupce rodu *Blumeria* a z tribu Unnamed 7 druhů anamorfního rodu *Oidium*. Celkově se tedy jedná o 111 druhů padlí.

Ve srovnání s tím je v této bakalářské práci, která se řídí podle nejnovější taxonomie, zastoupeno 23 druhů z rodu *Erysiphe* (vč. dřívějších rodů *Microsphaera* a *Uncinula*), z tribu *Golovinomyceteae* jeden druh z rodu *Neoërysiphe* ze současného subtribu *Neoërysiphinae*, dále 8 druhů z rodu *Golovinomyces* subtribu *Golovinomycetinae*, 6 druhů z rodu *Podosphaera* subtribu *Cystothecinae* tribu *Cystotheceae* a 1 druh rodu *Blumeria* tribu *Blumerieae*. Celkově tedy 45 druhů padlí. Z geografického hlediska se jedná o srovnatelné vzorky vzhledem k rozšíření padlí v mírném pásmu a těsném sousedství České a Slovenské republiky.

V nasbíraném rostlinném materiálu se vyskytly i rostliny, které na pohled vykazovaly symptomy napadení padlím, ale při následném mikroskopování nebyly objeveny žádné struktury, které by to dokazovaly. Byly to *Aegopodium podagraria* (bršlice kozí noha), *Aesculus* x *carnea* (jírovec pleťový), *Cornus sanguinea* (svída krvavá), *Fraxinus excelsior* (jasan ztepilý), *Chelidonium majus* (vlaštovičník větší), *Magnolia* (magnolie), *Paeonia* sp. (pivoňka) a *Prunus* sp. (slivoň).

Věda se s časem posouvá dál a s novými poznatky bylo také postupně upravováno taxonomické zařazení jednotlivých druhů a některé druhy byly na základě molekulárních poznatků také přejmenovány. Tématem mé diplomové práce bude sběr dalších druhů padlí na dalších hostitelských rostlinách, což nám podá hlubší pohled na rozlišení a zastoupení jednotlivých druhů padlí v České republice. Jedním z dílčích témat pak bude problematika nových, aktuálních, názvů druhů padlí, kde bude, mimo jiné, provedena revize dosud známých druhů z oblasti České republiky s dalším rozšířením o nové druhy padlí.

7. ZÁVĚR

Tato bakalářské práce je zaměřená na snahu o vyplnění prázdného prostoru v české fytopatologické literatuře mezi atlasy známých a na našem území objevených druhů padlí řádu Erysiphales. Sběr probíhal v období od července roku 2013 postupně do října stejného roku a celkově se podařilo determinovat 45 druhů padlí z celého území České republiky, především z oblasti středočeských Průhonic, Olomouckého, Zlínského a Jihomoravského kraje. Seznam všech druhů padlí s jejich hostitelskými rostlinami místem a datem sběru viz Tabulka 1, str. 32.

Pro každý determinovaný druh byla sestavena dvoustrana (v případě, že obrazové dokumentace bylo více, tak i trojstrana) s praktickými informacemi popisujícími morfologii jednotlivých druhů padlí, jejich hostitelský okruh, celosvětový výskyt s konkretizovaným výskytem v České republice. Pro tuto bakalářskou práci se podařilo determinovat valnou většinu sesbíraných vzorků, vytvořit mikrofotografie rozmnožovacích struktur a v případě jejich nedostatečné ostrosti je doplnit autorskými perokresbami opatřené měřítkem.

Povědomí o těchto patogenech má jak vědecká, tak i laická veřejnost, která si uvědomuje jejich negativní účinky na zemědělsky produkovaných, ale i soukromě vysazovaných plodinách. I na laickou veřejnost je tedy zaměřena tato bakalářská práce, protože jak oni, tak i odborníci, kteří se zabývají touto tématikou, jsou nuceni při práci s touto skupinou patogenů sáhnout po cizojazyčné literatuře a i když se v posledních letech zvyšuje anglická gramotnost, ne všichni tímto jazykem vládnou na dostatečné úrovni.

Tato práce je jedním z děl, které se snaží vytvořit souhrn druhů padlí s výskytem v České republice a jednou z dílčích prací, která může svými částmi přispět k obsahu připravované česko-slovenské monografie padlí.

Potřeba vytvořit novou monografii padlí pro Českou republiku plyne i z neustále detailnějšího a hlubšího zkoumání padlí, které se v dnešní době děje už na molekulární úrovni, přičemž následně dochází ke změnám v taxonomii, ale i v názvech a celkově tak k aktualizacím informací o tomto řádu.

8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BLUMER, S. (1967): Echte Mehltaupilze (Erysiphaceae). Jena, Germany, VEB Gustav Fischer Verlag.

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

BOLAY, A. (2005): Les Oïdiums de Suisse (Erysipacées). *Cryptogam*, Helvet. 20:1-176.

BRAUN, U. (1987): A Monograph of the Erysiphales (Powdery Mildews). Stuttgart, Germany: E. Schweizerbart, Beiheft zur Nova Hedwigia vol. 89.

BRAUN, U. (1995): The Powdery Mildews (Erysiphales) of Europe. Stuttgart, Germany, Gustav Fischer.

BRAUN, U. (1999): Some critical notes on the classification and the generic concept of the Erysiphaceae. Schlechtendalia 3: 48–54.

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

BRAUN, U., COOK, R.T.A., INMAN, A.J., SHIN, H.-D. (2002): The taxonomy of the powdery mildew fungi. In: Bélanger, R.R., Bushnell, W.R., Dik, A.J., Carver, T.L.W. (eds.): The Powdery Mildews. A Comprehensive Treatise. St Paul, MN, USA, APS Press, pp. 13–55.

CAVALIER-SMITH, T. (1998): A revised six-kingdom systém of life.- Biological Reviews. 73: 203-266.

COOK, R.T.A., BRAUN, U. (2009): Conidial germination patterns in powdery mildews. Mycological Research 113: 616–36.

COOK, R.T.A., INMAN, A.J., BILLINGS, C. (1997): Identification and classification of powdery mildew anamorphs using light and scanning electron microscopy and host range data. Mycological Research 101: 975–1002.

DE BARY, A. (1863): Über die Fruchtkörperentwicklung der Ascomyceten. W. Engelman, Leipzig.

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

DYNOWSKA, M. (1994): A comparsion of urban and suburban occurrence of Erysiphales with special amphass on degree of host infection. Acta Societatis Botanicorum Poloniae 63:341-44

FRIES, E.M. (1829): Systema mycologicum 3 (1). E. Mauritii, Greifswald.

FRIES, E.M. (1832): Systema mycologicum 3 (2). E. Mauritii, Greifswald.

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

HIRATA, K. (1955): On the shape of the germ tubes of Erysipheae (II). Bulletin of the Faculty Agriculture, Niigata University 7: 24 – 36.

JACZEWSKI, A. (1927). Karmannyj opredelitel' gribov, II. Mučnisto-rosjanye griby. Mikol. Lab. Im. Prof. A. A. Jaczewski, Gos. Inst. Opyt. Agron., Leningrad.

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.

KALINA, T., VÁŇA, J. (2005): Sinice, řasy, houby, mechorosty a podobné organismy v současné biologii. Karolinum, Praha, 606 s.

KREISEL, H. SCHOLLER, M. (1994): Chronology of phytoparasitic fungi introduced to Germany and adjacent countries. Botanica Acta 107:387-92.

KUBÁT, K., BĚLOHLÁVKOVÁ, R. (2002): Klíč ke květeně České republiky. Vyd. 1. Academia, Praha, 927 s.

LEBEDA, A., REININK, K. (1994): Histological charakterization of rezistence in *Lactuca saligna* to lettuce downy mildew (*Bremia lactucae*). Physiological and Molecular Plant Pathology 44: 125-139

LEVEILLÉ, J.H. (1851): Organisation et disposition méthodique des espéces qui composent le genre Érysiphe. Annales des Sciences Naturelles; Botanique. (sér. 3) 15: 109-179.

LINNAEUS, C. (1753): Species plantarum. Tomus I. Impensis Laurentii Salvii, Holmiae.

LUTRELL, E.S. (1951): Taxonomy of the Pyrenomycetes. The University of Missouri Studies 24: 1-120.

MIESLEROVÁ, B. (2013): Vztah biotrofních hub řádu Erysiphales a jejich hostitelů. Habilitační práce. PřF Univerzita Palackého v Olomouci.

PAULECH, C. (1995): Flóra Slovenska X/1. Mycota (Huby), Ascomycetes (Vreckaté), Erysiphales (Múčnatkotvaré). Veda, Publishing of Slovak Academy of Sciences, Bratislava.

SAENZ, G.S., TAYLOR, J.W., GARGAS, A. (1994): 18S rRNA gene sequences and supraordinal classification of the Erysiphales. Mycologie 86: 212-216.

SAENZ, G.S., TAYLOR, J.W. (1999): Phylogeny of the Erysiphales (powdery mildews) inferred from internal transcribed spacer (ITS) ribosomal DNA sequences. Canadian Journal of Botany 77: 150–169.

SALMON, E.S. (1900): Monograph of the Erysiphaceae. Bulletin Torrey Botanical Club 9.

SHIN, H.D., LA, Y.J. (1993): Morphology of edge lines of chained immature conidia on conidiophores in powdery mildew fungi and their taxonomic significance. Mycotaxon 46: 445–451.

SHIN, H.D., LEE, H.J. (2002): Morphology of penicillate cells in the genus *Phyllactinia* and its taxonomic application. Mycotaxon 83: 301–325.

SHIN, H.D., ZHENG, R.Y. (1998): Anamorphic morphology of *Uncinula* and allied genera (I). Mycotaxon 66: 243–266.

SCHLECHTENDAL, D. F. L. von (1819): Anhang zu der Abhandlung des Herrn Dr. Wallroth über das Genus alphitomorpha. Verhandlungen der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin 1:46-51.

SMOLÁK, J.: Americké padlí (Sphaerotheca mors uvae Berk.), Živa. 1992, roč. 22, č. 3, s. 74-78.

TAKAMATSU, S. (2004): Phylogeny and evolution of the powdery mildew fungi (Erysiphales, Ascomycota) inferred from nuclear ribosomal DNA sequences. Mycoscience 45: 147–157.

TULASNE, L.R., TULASNE, C.C (1861): Selecta fungorum carpologia 1. Paris.

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.

WELTZIEN, H. C. (1978): Geographical distribution of powdery mildews. In: SPENCER, D. M: The powdery mildews. Academic press, London, s. 39-48