

اطلاعات جدید پیرامون قارچ‌های عامل سفیدک پودری درختان و درختچه‌های جنگلی ارسباران

غلامحسین توانائی^۱، سونیا عادل^۲ و سید اکبر خداپرست^۳

۱- نویسنده مسئول، کارشناس ارشد پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، تبریز، ص. پ. ۵۱۸۷۹-۳۵۶۳.
پست الکترونیک: ghtavanaei@yahoo.com

۲- کارشناس پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، تبریز، ص. پ. ۵۱۸۷۹-۳۵۶۳.

۳- عضو هیئت علمی، گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان، رشت، ص. پ. ۴۱۶۳۵-۱۳۱۴.

تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۲/۱۳

تاریخ دریافت: ۸۶/۱۱/۲۳

چکیده

به منظور شناسایی قارچ‌های مولد بیماری سفیدک پودری روی درختان و درختچه‌های جنگلی ارسباران در آذربایجان شرقی، نمونه‌های متعددی که طی سالهای ۸۴-۱۳۷۶ از این جنگل‌ها جمع‌آوری شده بود، مورد بررسی قرار گرفتند. در این تحقیق، در مجموع ۱۹ آرایه از قارچ‌های تیره Erysiphaceae به نامهای *Erysiphe adunca* var. *adunca*، *E. alphitoides* var. *alphitoides*، *E. loniceræ* var. *loniceræ*، *E. coluteae*، *E. clandestina* var. *clandestina*، *E. celtidis*، *E. berberidis* var. *asiatica*، *Ph. Phyllactinia fraxini*، *Oidium carpini*، *E. viburni*، *E. prunastri* var. *prunastri*، *E. paradoxa* necator var. *necator*، *Ph. Ph. roboris*، *Ph. mali*، *guttata*، *Sawadaea bicornis* و *P. pannosa* روی ۲۹ گونه از درختان و درختچه‌های موجود در این مناطق شناسایی شدند. در میان قارچ‌های شناسایی شده، *Erysiphe viburni* برای مجموعه قارچ‌های ایران گونه‌ای جدید است و درخت *Salix aegyptiaca* برای قارچ *Phyllactinia fraxini* میزبانی جدید (Matrix nova) بشمار می‌رود. همچنین درخت *Malus orientalis* برای قارچ *Podosphaera leucotricha*، درختچه *Vitis sylvestris* برای قارچ *Erysiphe necator* var. *necator*، درختان و درختچه‌های *Cornus mas*، *Carpinus betulus*، *Vitis sylvestris* برای قارچ *Phyllactinia guttata*، درخت *Crataegus meyeri* برای قارچ *Ph. mali* و درختچه‌های *Rosa boissieri*، *R. canina*، *R. foetida* و *R. moschata* برای قارچ *Podosphaera pannosa* میزبانهای جدیدی در محدوده ایران می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: جنگلهای ارسباران، سفیدک پودری، درختان و درختچه‌های جنگلی، Erysiphaceae.

مقدمه

(Taniter & Baker, 1996). اولین بررسی‌های گسترده

روی تیره Erysiphaceae توسط Candolle (۱۹۰۵) انجام شده است. وی گونه‌های متعددی را عمدتاً براساس میزبان، ظاهر میسلیوم، وضعیت آسکوکارپها و تا حدی شکل زواید آسکوکاری توصیف نموده است

سفیدک‌های پودری شایعترین و آشکارترین بیماریهای برگری درختان جنگلی هستند، به طوری که ۴۰ جنس مختلف از درختان و درختچه‌های جنگلی (به استثنای سوزنی‌برگان) تحت تأثیر این بیماری قرار می‌گیرند

و همکاران (۱۳۷۹؛ ۱۳۸۰; Khodaparast *et al.*, 2000; 2002; 2001)، سپهوند و همکاران (۱۳۸۱)، کریمی و حاجیان (۱۳۷۷)، نیکنام و گویا (۱۳۷۵ و ۱۳۷۸) و یزدانی و عباسی (۱۳۷۷) می‌توان اشاره نمود. با وجود این مناطق مختلفی از سراسر کشور هنوز از نظر بررسی و شناسایی سفیدک‌های پودری دست‌نخورده باقی مانده‌اند که جمع‌آوری و مطالعه آنها یک اقدام ضروری می‌باشد. جنگلهای ارسباران با ۱۲۰۰۰۰ هکتار مساحت، در شمال‌غرب کشور و حاشیه جنوبی رودخانه مرزی ارس واقع شده‌اند. در این جنگلها افزون بر ۸۵ گونه درختی و درختچه‌ای استقرار یافته‌اند که سفیدک‌های پودری از شایعترین بیماریهای موجود روی این گیاهان هستند. هدف این مطالعه، شناسایی قارچ‌های عامل سفیدک‌های پودری روی این گیاهان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور شناسایی قارچ‌های مولد بیماری سفیدک پودری روی درختان و درختچه‌های موجود در جنگلهای ارسباران، نمونه‌های جمع‌آوری شده از این جنگل‌ها در طی سالهای ۸۴-۱۳۷۶، پس از خشک کردن، با کمک استریومیکروسکوپ و میکروسکوپ نوری مدل Olympus مجهز به میکرومتر چشمی مورد بررسی قرار گرفتند. با استفاده از محلول لاکتوفنل بلو، اسلایدهای میکروسکوپی تهیه و ضمن بررسی مشخصات ریخت‌شناسی اندام‌های غیرجنسی و جنسی، از حدود ۱۰۰ مورد از اجزای مختلف آنها اندازه‌گیری بعمل آمد و با مراجعه به منابع معتبر علمی و به ویژه تک‌نگاشت سفیدک‌های پودری (Braun, 1987) و نسبت به تعیین اسامی علمی قارچ‌های عامل بیماری اقدام گردید.

(de Candolle, 1905). طبقه‌بندی پیشرفته سفیدک‌های پودری با کارهای اساسی Leveille شروع شد (Leveille, 1851). Salmon تک‌نگاشت خود در مورد سفیدک‌های پودری را که شامل ۴۹ گونه و ۱۱ واریته بود در سال ۱۹۰۰ منتشر نمود. این تک‌نگاشت اولین مجموعه‌ای بود که این گروه از قارچ‌ها را در سرتاسر جهان پوشش می‌داد (Braun, 1987). در حال حاضر تک‌نگاشت Braun (۱۹۸۷) که در آن شرح کامل افزون بر ۴۰۰ آرایه از قارچ‌های تیره Erysiphaceae آمده است (Braun, 1987)، در سطح جهان به‌عنوان معتبرترین منبع شناسایی گونه‌های مختلف این گروه از قارچ‌ها محسوب می‌شود. در سالهای اخیر با انتشار تک‌نگاشت سفیدک‌های پودری اروپا توسط وی (Braun, 1995) و مقاله‌هایی در رابطه با تبارشناسی برخی جنسهای این تیره (Braun & Braun, 1999; Takamatsu, 2000; Braun *et al.*, 2001; Takamatsu, 2004; Braun, 2005) تغییراتی در تعداد جنس‌ها و طبقه‌بندی آنها به‌وجود آمده است.

در ایران، محمدی دوستدار (۱۳۴۸) مجموعه‌ای از قارچ‌های تیره Erysiphaceae شناسایی شده توسط خود و دیگران را در کتاب قارچ‌شناسی سفیدک‌های ایران شرح داده است. ارشاد (۱۳۷۴) در کتاب قارچ‌های ایران، علاوه بر سایر قارچ‌ها، اسامی حدود ۱۰۳ گونه قارچ متعلق به این تیره به همراه اسامی میزبانها و مناطق پراکنش آنها را آورده است. در سالهای اخیر نیز تحقیقاتی در زمینه شناسایی قارچ‌های تیره Erysiphaceae در نقاط مختلف کشور انجام شده است که نتایج آنها به صورت مقاله‌هایی در نشریه‌های مختلف درج گردیده است. در این میان، به مقاله‌های تاجیک قنبری و همکاران (۱۳۷۴)، توانائی و همکاران (۱۳۷۹، ۱۳۸۰، ۱۳۸۱ و ۱۳۸۴)، حاجیان و همکاران (۱۳۷۸)، حجارود و عباسی (۱۳۷۹)، خداپرست

۱۳۷۴ و خداپرست و همکاران، ۱۳۷۹) ولی برای استان آذربایجان شرقی جدید است.

۲- *Erysiphe berberidis* var. *asiatica* (U. Braun)

U. Braun & S. Takam. (2000)

نمونه‌های بررسی شده: روی *Berberis vulgaris* L. کلیبر، شجاع‌آباد، ۱۳۷۸/۶/۲۲، توانائی (107F1204) و کلیبر، گرمنا، ۱۳۷۸/۸/۵، توانائی (107F1205).

میسلیوم در هر دو سطح برگ‌ها و بیشتر در سطح رویی، به صورت گسترده تا لکه‌ای دیده می‌شود. کنیدیوم‌ها به شکل استوانه‌ای تا بیضوی باریک و بلند، به ابعاد ۳۹-۲۴ × ۱۵-۹ میکرومتر هستند. کلیستوتسیوم‌ها به صورت پراکنده یا تجمعی، به قطر ۱۴۸-۸۰ میکرومتر دیده می‌شوند. زواید آسکوکاری به تعداد (۲۹-۲۲)-۵، استوایی، راست تا موجدار، به طول ۱-۱/۵ برابر قطر آسکوکارپ‌ها، بدون دیواره عرضی و به طور خیلی استثنایی دارای یک دیواره عرضی در نزدیک قاعده می‌باشد، دیواره آنها نازک بوده و به طرف قاعده ضخیم‌تر می‌شود، عرض آنها در نزدیک قاعده ۱۰-۶ میکرومتر می‌باشد، انتهای زواید (-۶) ۵-۳ (-۲) مرتبه به صورت دوشاخه‌ای منشعب شده است، انشعابها متقارن و بسته و نوک آنها به صورت راست بوده و حالت برگشتگی ندارد. آسک‌ها به تعداد (۱۶-)-۴-۴ و اکثراً ۱۲-۸ عدد، بدون پایه یا دارای پایه‌های کوتاه بوده و به ابعاد ۷۲-۴۴ × ۴۰-۲۴ میکرومتر می‌باشند. آسکوسپورها به تعداد ۶-۳ (-۲) و اکثراً ۵-۳ عدد، به شکل بیضوی تا تخم‌مرغی و به ابعاد ۲۲-۱۵ (-۱۳/۵) × (۱۴-)-۹-۱۲ میکرومتر هستند. (شکل‌های ۲ و ۳). قطر آسکوکارپ‌ها، تعداد زواید، تعداد و طول آسک‌ها، اندکی بیشتر از مقدار قید شده توسط Braun (۱۹۸۷) برای این قارچ است. این قارچ، پیش از

تشخیص جنس‌ها براساس مقاله‌های Braun (Braun) (1999, 2005) و همکاران (Braun et al.,) (2001) صورت گرفت.

با کمک دوربین عکاسی دیجیتال متصل به میکروسکوپ، عکس‌های رنگی نیز از اندام‌های مختلف قارچ‌ها تهیه گردید. نمونه‌های بررسی شده، در آزمایشگاه قارچ‌شناسی بخش منابع طبیعی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی با شماره اختصاصی مندرج در داخل پراتنز، نگهداری می‌شوند.

نتایج و بحث

در این تحقیق، در مجموع ۱۹ آرایه از قارچ‌های تیره Erysiphaceae روی ۲۹ گونه میزبان درختی و درختچه‌ای موجود در جنگلهای ارسباران شناسایی گردید که از میان آنها آرایه‌های *Erysiphe alphitoides* var. *Phyllactinia* و *E. paradoxa*, *E. celtidis*, *alphitoides* *roboris* در سالهای اخیر در مجلات داخلی معرفی شده‌اند (توانائی و همکاران، ۱۳۷۹، ۱۳۸۰ و ۱۳۸۴). در این مقاله، ضمن معرفی ۱۵ آرایه دیگر، اطلاعات جدیدی در مورد برخی از آنها و نیز یک گونه جدید برای فلور قارچی ایران ارائه می‌شود.

۱- *Erysiphe adunca* var. *adunca* (Wallr.) Fr. (1829)

نمونه‌های بررسی شده: روی *Salix aegyptiaca* L. کلیبر، مکیدی، ۱۳۷۸/۶/۲۲، توانائی (170F1308) و کلیبر، بین اسکلو و کلشلو، ۱۳۸۴/۶/۳۱، توانائی و احمدزاده (170F1315) (شکل ۱).

قارچ *E. adunca* روی *S. aegyptiaca* قبلاً با نام *Uncinula adunca* از ایران گزارش شده است (ارشاد،

دوشاخه‌ای منشعب شده است. این انشعابها باز و عمیق و نوک آنها راست بوده و تعداد اندکی از آنها دارای برگشتگی جزئی هستند. آسک‌ها به تعداد ۱۶-۲ و اکثراً ۹-۶ عدد در هر آسکوکارپ هستند که پایه‌های کوتاه تا متوسط داشته و به ابعاد ۷۶-۵۲ × ۴۴-۲۸ میکرومتر می‌باشند. آسکوسپورها (۷-) ۶-۳ عدد در هر آسک، به شکل بیضی تا تخم‌مرغی و به ابعاد ۲۶-۱۶ × ۱۴-۸ میکرومتر هستند (شکل ۵).

این قارچ در ایران توسط وینوبورژن و محمدی دوستدار با نام *Microsphaera coluteae* روی *C. cilicica = C. arborescens* L. تنها از فشم گزارش شده است (ارشاد، ۱۳۷۴)، ولی برای استان آذربایجان شرقی گونه‌ای جدید محسوب می‌شود.

۵- *Erysiphe lonicerae* DC. var. *lonicerae*

(Braun) U. Braun & S. Takam. (2000)

نمونه‌های بررسی شده: روی *Lonicera caucasica* Pall. subsp. *caucasica* (Pall.) Zabel و نوجه‌ده رجایی، ۱۳۷۸/۶/۲۲، توانائی (139F1601) و کلپیر، بین خوینه‌رود و دارانا، ۱۳۷۸/۸/۵، توانائی (139F1602)، روی *L. iberica* M. Bieb. و رزقان، لوت‌ده، ۱۳۷۸/۶/۲۲، توانائی (140F1224) و کلپیر، بین احمدآباد و کرنگان، ۱۳۸۰/۸/۱، توانائی (140F1232).

میسلیوم در هر دو سطح برگ‌ها و معمولاً در سطح رویی به صورت لکه‌ای تا نازک و گسترده دیده می‌شود. کنیدیوم‌ها بیضوی تا استوانه‌ای و به ابعاد ۳۴/۵-۲۴ × ۱۶/۵-۱۰/۵ میکرومتر هستند. آسکوکارپ‌ها تجمعی یا پراکنده، به قطر ۱۲۰-۶۰ میکرومتر می‌باشند. زواید آسکوکارپی بی‌رنگ، استوایی، به تعداد ۲۲-۳ و بیشتر ۱۳-۶ عدد، به طول ۲/۵-۱ برابر قطر آسکوکارپ‌ها،

این با نام *Microsphaera berberidis* روی همین میزبان توسط اسفندیاری، وینوبورژن، محمدی دوستدار و ارشاد (ارشاد، ۱۳۷۴) از دماوند، فشم و مازندران گزارش شده است، ولی برای آذربایجان شرقی گونه‌ای جدید می‌باشد.

۳- *Erysiphe clandestina* Biv. var. *clandestina* U. Braun (1987)

نمونه‌های بررسی شده: روی *Ulmus glabra* Hudson، کلپیر، گنجه رود، ۱۳۷۸/۸/۵، توانائی (183F1404) و کلپیر، لمعه‌ارامنه، ۱۳۸۰/۸/۱، توانائی (183F1405). (شکل ۴).

این قارچ قبلاً روی همین میزبان، با نام *Uncinula clandestina* (Biv. Bern.) Schroet. توسط اسفندیاری از زیارت گرگان گزارش شده است (ارشاد، ۱۳۷۴)، ولی برای استان آذربایجان شرقی جدید است.

۴- *Erysiphe coluteae* (Kom.) U. Braun & S. Takam. (2000)

نمونه بررسی شده: روی *Colutea cilicica* Boiss. & Ball، کلپیر، ابتدای جاده الهرد، ۱۳۷۷/۷/۱۵، توانائی (115F1201).

میسلیوم در هر دو طرف برگ‌ها و به صورت لکه‌ای دیده می‌شود. کنیدیوم‌ها منفرد، استوانه‌ای تا بیضوی کشیده و به ابعاد ۴۰-۳۰ × ۱۸-۱۲ میکرومتر هستند. کلیستوتسیوم‌ها تجمعی و به قطر (۱۸۰-) ۱۴۰-۹۶ میکرومتر بوده و زواید آسکوکارپی به تعداد ۱۹-۵ و اکثراً ۱۲-۸ عدد می‌باشند که معمولاً به علت زیاد بودن طولشان با همدیگر و با زواید آسکوکارپ‌های مجاور در هم پیچیده هستند. این زواید بی‌رنگ و بدون بند بوده و عرض آنها ۷/۲-۵/۲ میکرومتر و طولشان ۷-۵ برابر قطر آسکوکارپ‌ها است، انتهای آنها ۵-۱ مرتبه به صورت

و رحیمیان از ناهارخوران گرگان (بهداد، ۱۳۶۶)، روی *P. divaricata* subsp. *divaricata* توسط تاجیک‌فنبری و همکاران (۱۳۷۴) از منطقه حفاظت شده گلستان، روی *C. mahaleb*، *Cerasus vulgaris* و *P. domestica* توسط کریمی و حاجیان (۱۳۷۷) از خراسان و روی *P. divaricata* توسط خدایپرست و همکاران (۱۳۷۹) از گیلان گزارش شده است، ولی برای آذربایجان شرقی جدید است.

۸- *Erysiphe viburni* Duby (1830)

نمونه‌های بررسی شده: روی *Viburnum lantana* L. کلیر، مکیدی، ۱۳۷۸/۶/۲۱، توانائی (185F1107)، کلیر، بین خونیه‌رود و دارانا، توانائی (185F1108) و کلیر، کلاله‌علیا، ۱۳۸۳/۸/۱۸، توانائی (185F1111).

میسلیوم در هر دو سطح برگ‌ها و بیشتر در سطح رویی، به صورت لکه‌ای تا گسترده و در سطح پشتی اغلب به صورت نازک و گسترده دیده می‌شود. کنیدیوم‌ها بیضوی تا استوانه‌ای، به ابعاد $28 - 45 \times 11 - 18$ میکرومتر هستند. کلیستوتسیوم‌ها پراکنده تا تجمعی و به قطر $(140 - 120) - 80$ (۶۸-) میکرومتر بوده و تعداد آنها در سطح پشتی برگ‌ها خیلی زیاد است. زواید آسکوکارپی استوایی، بی‌رنگ ولی نزدیک قاعده رنگی و بدون بند بوده و به تعداد ۱۱-۳ (-۲) روی هر آسکوکارپ قرار دارند، طول آنها $1 - 1/5$ برابر قطر آسکوکارپ‌ها بوده و عرضشان نیز $8 - 4/8$ میکرومتر می‌باشد، عرض دیواره‌ها در سرتاسر زواید تقریباً یکنواخت و یکسان است، انتهای آنها $6 - 2$ و اکثراً $5 - 4$ مرتبه به صورت دوشاخه‌ای منشعب شده است، انشعابها اغلب بسته و فشرده بوده و انشعابها اولیه بلندتر از بقیه هستند و زیاد متقارن نمی‌باشند.

عرض آنها $25 - 8 - 4/5$ میکرومتر بوده و انتهای آنها $5 - 3$ (-۲) مرتبه به صورت دو شاخه‌ای منشعب شده است، انشعابها سست و باز و تقریباً نامتقارن هستند، انشعابها اولیه بلند بوده و نوک انشعابها انتهایی راست می‌باشد و به ندرت برگشتگی دارند. آسک‌ها به تعداد ۶-۲، بدون پایه یا دارای پایه‌های کوتاه و به ابعاد $56 - 40 - 50 \times 5 - 25/5$ میکرومتر هستند. آسکوسپورها ۶-۲ عدد در هر آسک، به شکل بیضوی تا تخم‌مرغی و به ابعاد $24 - 15 \times 16/5 - 7/5$ میکرومتر هستند (شکل ۶). تعداد زواید آسکوکارپی نمونه‌های بررسی شده، با مشخصات ارائه شده برای این قارچ توسط Braun (۱۹۸۷) اندکی اختلاف دارد.

این آرایه با نام *Microsphaera lonicerae* var. *lonicerae* و بدون ذکر مشخصات ریخت‌شناسی قارچ، از ایران گزارش شده است (توانائی و همکاران، ۱۳۸۱).

۶- *Erysiphe necator* Schwein. var. *necator* U. Braun (1987)

نمونه بررسی شده: روی *Vitis sylvestris* Gmelin، کلیر، لمعه‌ارامنه، ۱۳۸۰/۸/۱، توانائی (186F1301) (شکل ۷). این قارچ در ایران تا به حال از روی *V. sylvestris* گزارش نشده است و بنابراین، درختچه یاد شده در محدوده ایران میزبان جدیدی برای آن محسوب می‌شود.

۷- *Erysiphe prunastri* var. *prunastri* DC. (1815)

نمونه‌های بررسی شده: روی *Prunus divaricata* Ledeb، ورزقان، بین چیچکلو و کرنگان، ۱۳۸۰/۸/۲، توانائی (149F1127) و کلیر، لمعه‌ارامنه، ۱۳۸۰/۸/۱، توانائی (149F1128) (شکل ۸).

این قارچ قبل از این با نام *Uncinula prunastri* var. *prunastri* در ایران روی *P. domestica* توسط ابراهیمی

همکاران (۱۳۷۴) بدون ذکر نام میزبان گزارش شده است، ولی برای استان آذربایجان شرقی گونه‌ای جدید است.

بر اساس تک‌نگاشت Braun (۱۹۸۷)، تفاوت عمده بین دو گونه قارچ *Ph. guttata* و *Ph. fraxini* در تعداد آسکوسپورها می‌باشد. در نمونه بررسی شده روی درخت *Salix aegyptiaca*، تعداد این اسپورها ۲-۴ و اکثر ۳ عدد به ازای هر آسک می‌باشد، در حالی که در قارچ *Ph. guttata* اکثر ۲ و بعضاً ۳ آسکوسپور در هر آسک قرار دارد. بر این اساس، نمونه بررسی شده نمی‌تواند *Ph. guttata* باشد. همچنین، با توجه به شباهت بسیار زیاد مرحله تلئومورف گونه‌های *Ph. fraxini* و *Ph. broussonetia-kampferi* به یکدیگر، صفت ممیزه آنها، عرض کنیدیوم‌ها می‌باشد و در نمونه بررسی شده، این مشخصات ۲۴-۱۶-۱۲ میکرومتر اندازه‌گیری شده است که با صفات ارائه شده برای *Ph. fraxini* کاملاً همخوانی دارد. هرچند که هم نمونه جمع‌آوری شده و هم آنامورف موجود روی آن بسیار کمیاب بود؛ به طوری که در کل برگ‌های موجود، بیش از ۲۰ عدد کنیدیوم مشاهده نگردید.

با توجه به این که تا به حال قارچ *Ph. fraxini* در سطح جهان از روی تیره Salicaceae گزارش نگردیده است، بنابراین تیره Salicaceae و درخت *Salix aegyptiaca* بعنوان میزبان جدید (Matrix nova) برای این قارچ می‌تواند در نظر گرفته شود.

۱۱- *Phyllactinia guttata* (Wallr.) Lev. (1851)

نمونه‌های بررسی شده: روی *Carpinus betulus* L. کلیبر، شاه‌بوردی، ۱۳۷۷/۸/۵، توانائی (108F2106)، روی *Cornus mas* L. کلیبر، ۱۳۷۹/۸/۱۵، توانائی

آسک‌ها ۷-۳ عدد در هر آسکوکارپ، بدون پایه یا دارای پایه‌های کوتاه بوده و به ابعاد (۶۴/۵-) ۶۰-۳۷/۵ × ۵۰-۳۳ (۲۸/۵-) میکرومتر می‌باشند. آسکوسپورها ۸-۳ عدد در هر آسک، بیضوی، تخم‌مرغی تا تقریباً کروی و به ابعاد ۲۴-۱۵ × ۱۵-۱۰ میکرومتر هستند (شکل‌های ۹ و ۱۰). این قارچ تا به حال از ایران گزارش نشده است و بنابراین بعنوان گونه‌ای جدید برای فلور قارچی ایران محسوب می‌شود.

۹- *Oidium carpini* Foitzik (1995)

نمونه‌های بررسی شده: روی *Carpinus betulus* L. کلیبر، شجاع‌آباد، ۱۳۷۹/۸/۱۵، توانائی (108F2111) و کلیبر، یوسفلو، ۱۳۷۹/۴/۲۶، توانائی (108F2110). این قارچ در ایران، تنها از اسالم گیلان و روی همین میزبان گزارش شده است (Schmidt & Scholler, 2006) و برای استان آذربایجان شرقی گونه‌ای جدید می‌باشد.

۱۰- *Phyllactinia fraxini* (DC.) Fuss. (1878)

نمونه‌های بررسی شده: روی *Fraxinus excelsior* L. subsp. *coriarifolia*، ورزقان، بین چیچکلو و کرنگان، ۱۳۸۰/۸/۱، توانائی (130F1109) و کلیبر، کلاه‌علیا، ۱۳۸۳/۷/۱۲، توانائی (130F11112)، روی *Salix aegyptiaca* L. کلیبر، مکیدی، ۱۳۷۹/۸/۱۵، جمع‌آوری توانائی (170F1312).

این قارچ از مناطق مختلف کشور توسط استیارت، ارشاد، خبیری، شریف و ارشاد، وینبورژن و همکاران، روی *F. excelsior* L. و توسط اسفندیاری، روی *F. platycarpa* Michx. (ارشاد، ۱۳۷۴)، توسط خداپرست و همکاران (۱۳۸۰)، روی *Fraxinus* sp. و توسط تاجیک قنبری و

تا به حال، این قارچ در ایران از روی *Crataegus meyeri* گزارش نشده است، بنابراین درخت یاد شده برای قارچ *Ph. mali* در ایران میزبان جدیدی به حساب می‌آید.

۱۳- *Podosphaera leucotricha* (Ellis. & Everh.) E. S. Salmon (1900)

نمونه بررسی شده: روی *Malus orientalis* Ugl. کلیبر، عبدالرزاق، ۱۳۷۹/۳/۱۲، توانائی (141F1501).
میسلیوم در هر دو سطح پشتی و رویی برگ‌ها، به صورت گسترده دیده می‌شود. کنیدیوم‌ها زنجیری و به شکل بیضوی تا استوانه‌ای و به ابعاد ۳۳-۱۸ × ۱۹/۵-۱۰/۵ میکرومتر هستند. حالت جنسی این قارچ مشاهده نگردید. این قارچ، پیش از این روی *M. pumila* Mill. از ایران گزارش شده است (ارشاد، ۱۳۷۴) ولی *M. orientalis* در محدوده ایران، میزبانی جدید برای آن می‌باشد.

۱۴- *Podosphaera pannosa* (Wallr.:Fr.) de Bary (1870)

نمونه‌های بررسی شده: روی *Rosa boissieri* Crepin. ورزقان، بین تازه‌کند و تیروان، ۱۳۷۹/۴/۲۶، توانائی (163F1308)، روی *Rosa canina* L. کلیبر، مکیدی، ۱۳۸۳/۵/۲۴، توانائی (163F1316)، روی *Rosa foetida* J. Herrmann، هوراند، خان‌کندی، ۱۳۷۸/۳/۳۰، توانائی (163F1305) و روی *Rosa moschata* J. Herrmann، کلیبر، اجاق‌کندی، ۱۳۷۸/۵/۴، توانائی (163F1307).
میسلیوم به صورت لکه‌ای و به رنگ سفید بوده و علاوه بر سطح رویی و پشتی برگ‌ها، روی نهنج، ساقه، دمبرگ و دمگل نیز دیده می‌شود. کنیدیوم‌ها زنجیری، به شکل بیضوی، تخم‌مرغی، بشکه‌ای تا استوانه‌ای، به ابعاد ۳۳-۱۸ × ۱۸-۱۲ میکرومتر می‌باشند. کلیستوتسیوم‌ها به قطر (۱۳۶-) ۱۱۶-۷۲

(118F1302)، روی *Corylus avellana* L. اهر، بهل،
توانائی (119F1904)، روی *Lonicera iberica* M. Bieb. کلیبر، بین طوعلی و وینق،
توانائی (140F1229)، روی *Paliurus spina-christi* Miller. کلیبر، بین طوعلی و وینق،
توانائی (144F1208)، روی *Pyrus salicifolia* Pall. var. *salicifolia* اهر، گوراوان،
توانائی (154F1504)، روی *Ulmus glabra* Hudson، کلیبر، بین کرانلو و گنجه‌رود، ۱۳۷۸/۸/۵،
توانائی (183F1404) و روی *Vitis sylvestris* Gmelin subsp. *trichophylla* Kolen. کلیبر، لمعه‌ارامنه،
توانائی (186F1301).

در ایران، تاکنون از قارچ *Ph. guttata* روی *Carpinus betulus* و *Vitis sylvestris* و سایر گونه‌های این جنس‌ها و همچنین روی درختچه *Cornus mas*، گزارشی به دست نیامده است و بر این اساس، گیاهان یاد شده، برای قارچ *Ph. guttata* در ایران میزبانهای جدیدی به شمار می‌روند. علاوه بر این، قارچ یاد شده روی *Quercus petraea* subsp. *iberica* قبلاً توسط توانایی و همکاران (۱۳۸۴) از همین منطقه گزارش شده است.

۱۲- *Phyllactinia mali* (Duby) U. Braun (1978)

نمونه‌های بررسی شده: روی *Crataegus meyeri* A. Pojark، ورزقان، ملک‌تالش، ۱۳۸۰/۸/۱، توانائی (124F1304) و کلیبر، بین خوینه‌رود و دارانا، ۱۳۷۸/۸/۵، توانائی (124F1307)، روی *Mespilus germanica* L. کلیبر، شاه‌پوردی، ۱۳۷۷/۸/۵، توانائی (142F1301) و کلیبر، مکیدی، ۱۳۸۳/۷/۱۱، توانائی (142F1303).

سپاسگزاری

از آقای دکتر جعفر ارشاد به دلیل شناسایی مجدد برخی از گونه‌های قارچی و از آقایان مهندس ناصر کاسبی و مهندس محمدعلی قهرمانی به دلیل شناسایی تعدادی از میزبانها صمیمانه سپاسگزاری می‌شود.

منابع مورد استفاده

- ارشاد، ج.، ۱۳۷۴. قارچ‌های ایران. انتشارات سازمان تحقیقات و آموزش و ترویج کشاورزی، شماره ۱۰، تهران، ۸۷۴ صفحه.
- بهداد، ا.، ۱۳۶۶. آفات و بیماری‌های درختان و درختچه‌های جنگلی و گیاهان زینتی ایران. چاپ نشاط اصفهان، ۸۲۴ صفحه.
- تاجیک‌قنبری، م. ع.، حجارود، ق. ع.، ارشاد، ج. و ترمه، ف.، ۱۳۷۴. شناسایی قارچ‌های خانواده Erysiphaceae در منطقه حفاظت شده گلستان. خلاصه مقالات دوازدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، آموزشکده کشاورزی کرخ، ۱۶-۱۱ شهریور: ۳۶۶.
- توانائی، غ. ح.، پیغامی، ا. و ارشاد، ج.، ۱۳۷۹. *Uncinula paradoxa* گزارشی جدید برای مایکوفلور ایران. مجله بیماری‌های گیاهی، ۳۶ (۱ و ۲): ۱۸۷.
- توانائی، غ. ح.، پیغامی، ا. و ارشاد، ج.، ۱۳۸۰. *Uncinula celtidis* گزارشی جدید برای مایکوفلور ایران. مجله بیماری‌های گیاهی، ۳۷ (۳ و ۴): ۳۲۴-۳۲۳.
- توانائی، غ. ح.، پیغامی، ا. و ارشاد، ج.، ۱۳۸۱. معرفی سفیدک‌های حقیقی درختچه‌های جنس *Lonicera* در جنگل‌های ارسباران و یک گونه جدید برای مایکوفلور ایران. خلاصه مقالات پانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، جلد دوم: بیماری‌های گیاهی و علف‌های هرز، دانشگاه رازی کرمانشاه، ۲۰-۱۶ شهریور: ۲۶۲-۲۶۳.
- توانائی، غ. ح.، فضلعلی، ی. و خداپرست، س. ا.، ۱۳۸۴. بررسی بیماری سفیدک پودری درختان بلوط در جنگل‌های ارسباران. مجله پژوهشی تحقیقات حمایت و حفاظت جنگل‌ها و مراتع ایران، ۳ (۱): ۸۳-۶۹.
- حاجیان، م.، محرری، ع. و حجارود، ق. ع.، ۱۳۷۸. گونه جدیدی از قارچ‌های Erysiphaceae از ایران. مجله بیماری‌های گیاهی، ۳۵ (۱-۴): ۱۲۴-۱۲۲.

میکرومتر بوده و به صورت مدفون در میسلیموم و به حالت تجمعی دیده می‌شوند. زواید آسکوکاری ساده و ریشه‌ای بوده و تعدادشان خیلی کم است و معمولاً طولشان کوتاه‌تر از قطر آسکوکارپ‌ها بوده و از نیمه پایینی آنها خارج می‌شوند. داخل هر آسکوکارپ تنها یک آسک موجود است، آسک‌ها بادامی شکل، به ابعاد $۶۷/۵-۹۷/۵ \times ۵۲/۵-۷۸$ میکرومتر هستند. آسکوسپورها ۵-۸ و اکثراً ۸ عدد در هر آسک و اغلب نارس بوده و به شکل بیضوی تا تخم‌مرغی و به ابعاد $۲۵/۵-۱۶/۵ \times ۱۸-۱۰/۵$ میکرومتر می‌باشند (شکل ۱۱).

اگرچه قارچ *P. pannosa* در ایران از روی گونه‌های دیگر رز (با نام *Sphaerotheca pannosa*) گزارش شده است، اما چهار گونه فوق میزبانهایی جدید برای این گونه در ایران به حساب می‌آیند. از طرفی، شرح کامل گونه فوق براساس مرحله تلئومورف در منابع فارسی کمتر مشاهده می‌شود و از این رو، گزارش مرحله جنسی آن در ایران می‌تواند جالب توجه باشد.

۱۰- *Sawadaea bicornis* (Wallr.) Homma (1937)

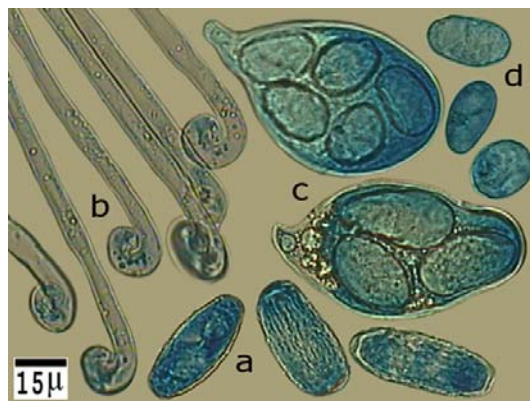
نمونه‌های بررسی شده: روی *Acer campestre* L. اهر، گوروان، ۱۳۸۰/۸/۱، توانائی (101F1429)، روی *A. hyrcanum* Fisch. & C. A. Mey. کلیبر، عباس‌آباد، ۱۳۷۷/۷/۱۵، توانائی (102F1416)، روی *A. monspessulanum* subsp. *ibericum* کلیبر، ملوک، ۱۳۸۱/۵/۳۰، توانائی (103F1434). (شکل ۱۲).

این قارچ، پیش از این با نام *Uncinula bicornis* روی هر سه درخت یاد شده از ایران گزارش شده است (ارشاد، ۱۳۷۴؛ خداپرست و همکاران، ۱۳۷۹؛ Amano, 1986) ولی برای استان آذربایجان شرقی گونه‌ای جدید محسوب می‌شود.

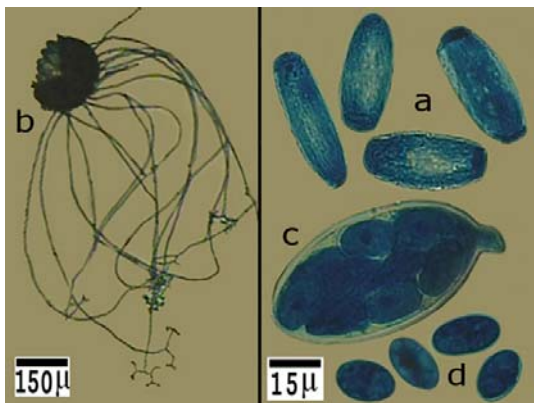
- Braun, U., 1987. A monograph of the Erysiphales (Powdery mildews). J. Cramer Publication, in der Gebrüder Borntraeger Verlagsbuch handlung, Berlin-Stuttgart, Germany, 700 p.
- Braun, U., 1995. The powdery mildews (Erysiphales) of Europe. G. Fisher verlag Jena.
- Braun, U., 1999. Some critical notes on the classification and genetic concept of the Erysiphaceae. *Schlechtendalia*, 3: 48-54.
- Braun, U., 2005. Taxonomy of the Erysiphales: state the art. V Congress Latino-Americano de Mycologia, pp: 113-116.
- Braun, U., and Takamatsu, S., 2000. Phylogeny of *Erysiphe*, *Microsphaera*, *Uncinula* (Erysipheae) and *Cystotheca*, *Podosphaera*, *Sphaerotheca* (Cystothecae) inferred from rDNA ITS sequences- some taxonomic consequences. *Schlechtendalia*, 4: 1-33.
- Braun, U., Shishkoff, N. and Takamatsu, S., 2001. Phylogeny of *Podosphaera* sect. *Sphaerotheca* subsect. *Magnicellulatae* (*Sphaerotheca fuliginea* auct. S.lat.) inferred from rDNA ITS sequences- a taxonomic interpretation. *Schlechtendalia*, 7: 45-52.
- Khodaparast, S. A., Braun, U. and Hamzeh Zarghani, H., 2000. *Leveillula rubiae*, a new species from Iran. *Schlechtendalia*, 4: 49-51.
- Khodaparast, S. A., Hedjaroud, Gh. A. and Takamatsu, S., 2001. Phylogenetic analysis of the Iranian powdery mildew fungi using nucleotide sequences of the 28s ribosomal DNA. *Proceeding of the Asian International Mycological Congress, Karadj, Iran, 17-20 Sept.:* 14.
- Khodaparast, S. A., Hedjaroud, Gh. A., Takamatsu, S. and Braun, U., 2002. Three new species of the genus *Leveillula* from Iran. *Mycoscience*, 43: 459-462.
- Khodaparast, S. A., Takamatsu, S. and Hedjaroud, Gh. A., 2001. Phylogenetic structure of the genus *Leveillula* (Erysiphales: Erysiphaceae) inferred from the sequences of the rDNA Internal Transcribed spacers regions with special references to the *Leveillula taurica* species complex. *Mycological Research*, 105(8): 909-918.
- Schmidt, A. and Scholler, M., 2006. Studies in Erysiphales anamorphs (III): Conidiophore variability in *Oidium carpini*. *Carolinea*, 64: 119-122.
- Tainter, F. H. and Baker, F. A., 1996. Principles of forest pathology. John Wiley & Sons Inc, 805 p.
- Takamatsu, S., 2004. Phylogeny and evolution of the powdery mildew fungi (Erysiphales, Ascomycota) inferred from nuclear ribosomal DNA sequences. *Mycoscience*, 45: 147-157.
- حج‌ارود، ق. ع. و عباسی، م.، ۱۳۷۹. اطلاعاتی جدید از فلور قارچ‌های میکرومیست ناحیه کرج (۱). رستنیها، ۱ (۴-۱): ۱-۳۰-۱۰۳.
- خداپرست، س. ا.، حج‌ارود، ق. ع.، ارشاد، ج.، ترمه، ف.، زاد، ج. و موسوی، س. م.، ۱۳۸۰. تحقیقی در زمینه شناسایی قارچ‌های تیره Erysiphaceae در استان گیلان (۲). رستنیها، ۲ (۴-۱): ۸۷-۷۵.
- خداپرست، س. ا.، حج‌ارود، ق. ع.، ارشاد، ج.، زاد، ج. و ترمه، ف.، ۱۳۷۹. تحقیقی در زمینه شناسایی قارچ‌های تیره Erysiphaceae در استان گیلان (۱). رستنیها، ۱ (۴-۱): ۱۳۱-۱۴۹.
- سپه‌وند، ک.، مریدی، م. و توکلی، م.، ۱۳۸۱. معرفی گیاهان مرتعی آلوده به سفیدک حقیقی در دو منطقه تاف نوزیان و ونائی از استان لرستان. خلاصه مقالات پانزدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، جلد دوم: بیماری‌های گیاهی و علف‌های هرز، دانشگاه رازی کرمانشاه، ۲۰-۱۶ شهریور: ۲۷۷-۲۷۸.
- کریمی شهری، م. ر. و حاجیان شهری، م.، ۱۳۷۷. معرفی چند میزبان جدید برای سفیدک‌های پودری ایران. آفات و بیماری‌های گیاهی، ۶۶ (۲ و ۱): ۱۴۶.
- محمدی دوستدار، ا.، ۱۳۴۸. قارچ‌شناسی سفیدک‌های ایران. انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۲۶۲، ۳۱۲ صفحه.
- نیکنام، غ. ر. و گویا، م.، ۱۳۷۵. معرفی گونه‌های جنس *Erysiphe* (عامل بیماری سفیدک سطحی) روی فلور محوطه دانشگاه تبریز. مجله دانش کشاورزی، ۶ (۳ و ۴): ۱۹-۱.
- نیکنام، غ. ر. و گویا، م.، ۱۳۷۸. معرفی گونه‌های چند جنس از قارچ‌های عامل بیماری سفیدک سطحی روی فلور محوطه دانشگاه تبریز. مجله دانش کشاورزی، ۹ (۱): ۱۰-۱.
- یزدانی، د. و عباسی، م.، ۱۳۷۷. معرفی چند بیماری سفیدک حقیقی روی گیاهان دارویی مزروع در منطقه کرج. خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، جلد دوم: بیماری‌های گیاهی و علف‌های هرز، آموزشکده کشاورزی کرج، ۵-۱ شهریور: ۲۰۷.
- Amano, K. (Hirata), 1986. Host range and geographical distribution of the powdery mildew fungi. Japan Scientific Societies Press, Tokyo, Japan, 741 p.



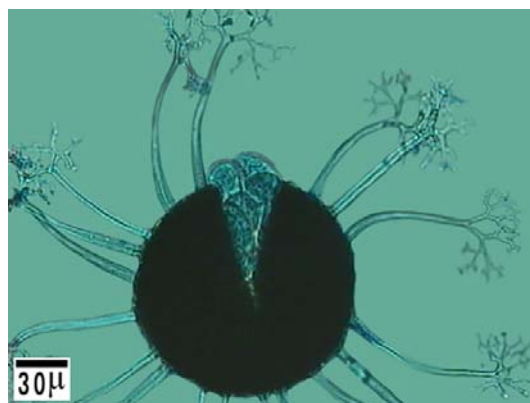
شکل ۴- *Erysiphe clandestina var. clandestina*
 a. کنیدیومها، b. زواید آسکوکارپی، c. آسکها.



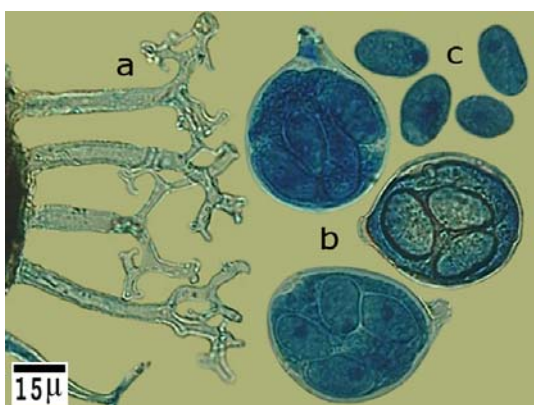
شکل ۱- *Erysiphe adunca var. adunca* a کنیدیومها،
 b. زواید آسکوکارپی، c. آسکها، d. آسکوسپورها.



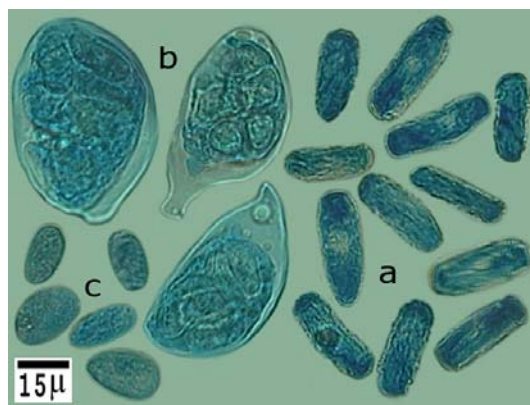
شکل ۵- *Erysiphe coluteae*
 a. کنیدیومها، b. آسکوکارپ، c. آسک، d. آسکوسپورها.



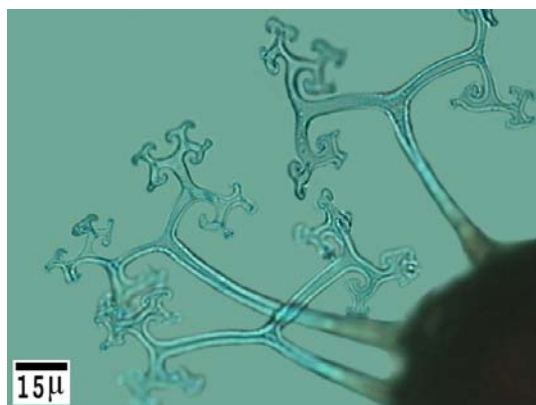
شکل ۲- *Erysiphe berberidis var. asiatica*
 آسکوکارپ.



شکل ۶- *Erysiphe loniceræ var. loniceræ*
 a. زواید آسکوکارپی، b. آسکها، c. آسکوسپورها.



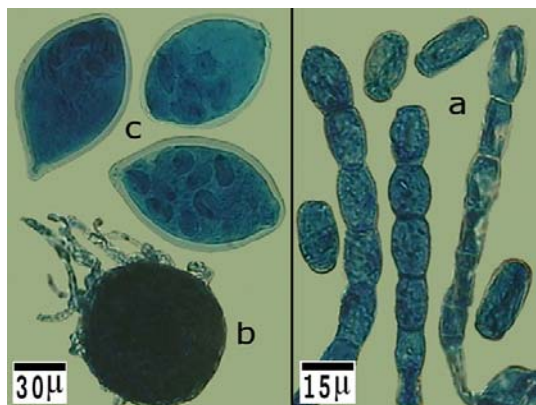
شکل ۳- *Erysiphe berberidis var. asiatica*
 a. کنیدیومها، b. آسکها، c. آسکوسپورها.



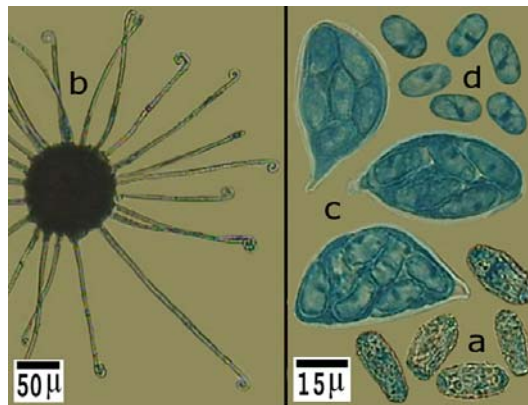
شکل ۱۰ - *Erysiphe viburni*
زواید آسکوکاری.



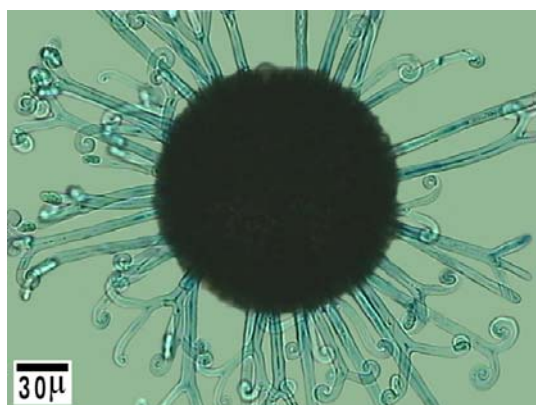
شکل ۷ - *Erysiphe necator* var. *necator*
a. کنیدیومها، b. زواید آسکوکاری.



شکل ۱۱ - *Podosphaera pannosa*
a. کنیدیوفورها و کنیدیومها، b. آسکوکارپ، c. آسکها.



شکل ۸ - *Erysiphe prunastri* var. *prunastri*
a. کنیدیومها، b. آسکوکارپ، c. آسکها، d. آسکوسپورها.



شکل ۱۲ - *Sawadaea bicornis*
آسکوکارپ.



شکل ۹ - *Erysiphe viburni*
a. کنیدیومها، b. آسکها، c. آسکوسپورها.

Contribution to the powdery mildew fungi on trees and shrubs in Arasbaran forests

Gh. H. Tavanaei^{1*}, S. Aadel² and S. A. Khodaparast³

1*. Corresponding author, Research senior expert, Agriculture and Natural Resources Research Center of East Azarbaijan province, Tabriz, Iran. P.O.Box: 51879-3563. E-mail: ghtavanaei@yahoo.com

2. Research expert, Agriculture and Natural Resources Research Center of East Azarbaijan province, Tabriz, Iran.

3. Assistant professor, Plant Protection Department, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.

Received: Feb. 2008

Accepted: Mar. 2009

Abstract

Arasbaran forests with over 85 species of trees and shrubs, are located in northwest of Iran. In this survey, 19 parasitic taxa from Erysiphaceae were identified on 29 species of host plants, as follows: *Erysiphe adunca* var. *adunca* on *Salix aegyptiaca*; *E. alphitoides* var. *alphitoides* on *Quercus macranthera*, *Q. petraea* subsp. *iberica* and *Q. cf. Komarovii*; *E. berberidis* var. *asiatica* on *Berberis vulgaris*; *E. celtidis* on *Celtis caucasica*; *E. clandestina* var. *clandestina* on *Ulmus glabra*; *E. coluteae* on *Colutea cilicica*; *E. lonicerae* var. *lonicerae* on *Lonicera caucasica* subsp. *caucasica* and *L. iberica*; *E. necator* var. *necator* on *Vitis sylvestris*; *E. paradoxa* on *Acer hyrcanum* and *A. monspessulanum* subsp. *ibericum*; *E. prunastri* var. *prunastri* on *Prunus divaricata*; *E. viburni* on *Viburnum lantana*; *Oidium carpini* on *Carpinus betulus*; *Phyllactinia fraxini* on *Fraxinus excelsior* subsp. *coriariifolia* and *Salix aegyptiaca*; *Ph. guttata* on *Carpinus betulus*, *Cornus mas*, *Corylus avellana*, *Lonicera iberica*, *Paliurus spinachristi*, *Pyrus salicifolia* var. *salicifolia*, *Q. petraea* subsp. *iberica*, *Ulmus glabra* and *Vitis sylvestris*; *Ph. mali* on *Crataegus meyeri* and *Mespilus germanica*; *Ph. roboris* on *Quercus macranthera* and *Q. petraea* subsp. *iberica*; *Podosphaera leucotricha* on *Malus orientalis*; *P. pannosa* on *Rosa boissieri*, *R. canina*, *R. foetida* and *R. moschata*; *Sawadaea bicornis* on *Acer campestre*, *A. hyrcanum* and *A. monspessulanum* subsp. *ibericum*. Of the above mentioned fungi, four taxa have been cited previously and fifteen others are recorded here. *Erysiphe viburni* is a new record for Iranian mycoflora and several new hosts are also reported for Erysiphaceae fungi in Iran, while *Salix aegyptiaca* is a new host (Matrix nova) for *Phyllactinia fraxini*.

Key words: Arasbaran forests, Erysiphaceae, Powdery mildew, Trees and shrubs.