

معرفی یک آرایه و ۷ میزبان جدید برای قارچ‌های Erysipales از ایران

مصطفی درویش‌نیا^{۱*} و سید حسین وفایی^۲

*- نویسنده مسئول، مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم‌آباد، لرستان، ایران

پست الکترونیک: mdarvishnia44@yahoo.com

۲- استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم‌آباد، لرستان، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۸/۱۵

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۴/۱۰

چکیده

به منظور بررسی و شناسایی سفیدک‌های سطحی استان لرستان اقدام به جمع‌آوری قارچ‌های مولد سفیدک سطحی (Erysiphales) از پارک‌ها، مزارع و رویشگاه‌های طبیعی شد. پس از شناسایی گیاهان و میکرومتری اندام‌های قارچی و ثبت مشخصات مورفولوژیک در نهایت با استفاده از کلیدهای شناسایی و مقالات معتبر قارچ‌های عامل سفیدک پودری شناسایی شدند. در این بررسی گونه‌های *Erysiphe pisi* var. *pisii* (روی *Lathyrus annuus* L.، *Astragalus alpinus* L.، *Medicago hispida* L.، *E. rayssiae*، (روی *Spartium junceum* L.، *E. ligusteri*، (روی *Ligustrum vulgare* L.، *G. ambrosiae*، (روی *Zinnia elegans* L.، *Verbascum* sp.، *Leviellulacylindrospora* (روی *Spinacia leracea* L.، شناسایی شدند. گونه *E. ligusteri* برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود و برای فلور ایران جدید است. همچنین میزبان‌های برگ نو (*Ligustrum vulgare* L.)، اسفناج (*Spinacia oleracea* L.)، گل ماهور (*Verbascum thapsus* L.)، طاووسی (*Spartium junceum* L.)، خلر (*Lathyrus annuus* L.)، گون سمی (*Astragalus alpinus* L.) و یونجه سیاه (*Medicago hispida* L.) به عنوان میزبان‌های جدیدی برای راسته Erysiphales در ایران گزارش می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: سفیدک سطحی، شناسایی، Ascomycota، لرستان

مقدمه

قارچ‌های تیره *Erysiphaceae* به راسته Erysiphales رده Leotiomycetes زیرشاخه Pezizomycotina شاخه Ascomycota تعلق دارند (Khodaparast, 2010). سفیدک‌های سطحی اندام‌های مختلف گیاهان شامل ساقه، برگ، گل و میوه نزدیک به ۱۰۰۰۰ گونه گیاهی را آلوده می‌کنند و در زمره مهمترین عوامل بیماری‌زای گیاهی بوده که سالانه خسارت زیادی به محصولات کشاورزی می‌زنند و به ندرت باعث مرگ گیاه می‌شوند اما از رشد آنها جلوگیری کرده و محصول را بین ۲۰ تا ۴۰ درصد کاهش

می‌دهند، دامنه میزبانی این قارچ‌ها محدود به نهاندانگان بوده و آنها هرگز سرخس‌ها و بازدانگان را آلوده نمی‌کنند (Takamatsu et al., 2010; Agrios, 2005). قارچ‌های عامل سفیدک پودری گیاهان مختلف از جمله گیاهان جالیزی، صیفی، زینتی و گیاهان هرز و زراعی را آلوده می‌کنند (Tomason & Gibson, 2006; Carbrera et al., 2006; Kavak, 2011; Attanayake et al., 2010). در سال‌های گذشته تعداد زیادی از سفیدک‌های سطحی بررسی و شناسایی شده‌اند و گونه‌های جدیدی روی میزبان‌های مختلف از بسیاری از نقاط دنیا بویژه اروپا معرفی شده‌است

زیادی از گونه‌های یک جنس یا جنس‌های متعلق به یک تیره و حتی تیره‌های مختلف گیاهی را آلوده می‌کنند و برخی دیگر کاملاً تخصص یافته بوده و به یک یا تعداد معدودی از گونه‌های گیاهی حمله می‌کنند (Glawe, 2008). در حال حاضر ۶۵۰ گونه از سفیدک‌های پودری شناسایی شده‌اند که این گونه‌ها فقط از مطالعه جامع این قارچ‌ها در حدود هفت درصد از کشورهای جهان بوده است (Khodaparast, 2007). با توجه به این که قارچ‌های راسته اریزیفالیال دامنه میزبانی وسیعی دارند که از نظر اقتصادی و کشاورزی اهمیت زیادی دارند، بررسی پراکنش جغرافیایی و تعیین دامنه میزبانی آن‌ها در تحقیقات اکولوژیک، تاکسونومی و بیماری‌شناسی گیاهی دارای اهمیت است (Amano, 1986; Braun, 1987; Khodaparast et al., 2007). در ایران نیز پژوهش‌های متعددی توسط محققین صورت گرفته که بیشتر جنبه مورفولوژیکی و بیماری‌شناسی داشته و اخیراً نیز تعدادی مقاله در خصوص تنوع ژنتیکی آنها منشر شده است (Khodaparast et al., 2008). به‌طور مثال می‌توان به کارهای Ershad (1971), Hajian, Pirnia et al. (2007), et al. (1998), et al. (2000, 2001), Sharifnabi & Nekoei (1990), Sharifnabi & Nekoei (1996) اشاره نمود. جامع‌ترین مرجع در این زمینه فهرست سفیدک‌های ایران است که در آن نام ۸۶ گونه سفیدک سطحی روی ۵۲۸ گونه گیاهی متعلق به ۱۸۷ جنس از نتایج محققین مختلف ایران ذکر شده است (Khodaparast & Samadi, 2009). Samadi و همکاران (۲۰۱۰) تعدادی از گونه‌های سفیدک سطحی روی میزبان‌های مختلف را از استان یزد گزارش کرده‌اند. همچنین مطالعاتی روی سفیدک‌های گیاهان مرتعی در استان لرستان صورت گرفته و تعدادی از گونه‌های تیره سفیدک‌های سطحی معرفی شده‌اند (Sepahvand, 2010; Azadbakht et al., 2012; Darvishnia et al., 2013a; Darvishnia et al., 2013b; Darvishnia & Vafaei, 2017).

بر اساس مطالعات انجام گرفته در مجموع هشت فرم جنسی (تلئومورف) شامل ۹۰ گونه و پنج فرم غیر جنسی

(Jones et al., 2001; Voytyuk et al., 2004; Bacigalova & Marcova, 2006; Braun, 1987; Werner & Karolewski, 2010; Borah et al., 2012). سفیدک‌های پودری قارچ‌های انگل اجباری هستند و در چرخه زندگی خود وابسته به گیاه میزبان می‌باشند (Takamatsu, 2004). برخی از این قارچ‌های عامل سفیدک سطحی علی‌رغم اینکه پارازیت اجباری هستند و روی میزبان‌های خاصی زندگی کرده و آلودگی ایجاد می‌کنند ولی پلی‌فاژ بوده و روی میزبان‌های متعددی زندگی می‌کنند، بطوریکه در یک مطالعه گونه *Erysiphe magnifera* قبلاً روی گیاهان راسته Magnoniales فعالیت می‌کرد و گزارش شده بود ولی این گونه برای اولین بار از روی لاله مرداب (*Nelumbo nucifera* Gaertn) خارج از راسته قبلی گزارش شد (Krischner, 2010). به همین دلیل اگر قارچ طی یک دوره زمانی خاص همراه با میزبان خود باشد، حوادثی که منجر به انزوای گونه میزبان در مکان خاص می‌شوند، باعث انزوا و جدا ماندن قارچ نیز خواهد شد. نتیجه این اختصاص یافتگی ممکن است منجر به تکامل همزمان قارچ و میزبان شده باشد (Takamatsu et al., 2008). شواهد نشان دهنده دو مرحله تکاملی در سفیدک‌های پودری *Erysiphaceae* است، به طوری که در برخی از گونه‌ها، تکامل قارچ - میزبان به وضوح مشاهده نمی‌شود، بلکه بیشتر پرش میزبانی باعث گسترش قارچ روی میزبان‌های مختلف (میزبان‌های خویشاوند یا بدون وابستگی فیلوژنتیک) شده است. این در حالی است که در گروه دیگر گونه‌زایی و تکامل همراه با تکامل و گونه‌زایی در میزبان اتفاق افتاده است (Khodaparast et al., 2007). از ۹۸۳۸ گیاه میزبان ۹۱۷۶ گونه گیاهی متعلق به دلوپ‌ای‌ها و فقط ۶۶۲ میزبان دیگر تک لپه‌ای و ۶۳۴ گونه گیاهی متعلق به تیره *Apiaceae* است و از میان ۱۶ جنس شناسایی شده سفیدک سطحی، تنها جنس *Bluemria* بیمارگر تیره گندمیان (*Poaceae*) است (Amano, 1986; Braun, 1987; Takamatsu, 2004; Khodaparast et al., 2007). برخی از گونه‌های تیره *Erysiphaceae* پلی‌فاژ بوده و تعداد

کنیدی (بر) حداقل ۳۰ اسپور و ۳۰ کاسموتس اندازه‌گیری شده و حداقل، میانگین و حداکثر اندازه‌ها محاسبه و یادداشت شد. همچنین از اندام‌های جنسی و غیرجنسی قارچ‌ها با استفاده از فتومیکروسکوپ عکس تهیه شد.

شناسایی قارچ‌ها: به منظور مطالعه میکروسکوپی از اندام‌های مختلف قارچ از قبیل آسکوکارپ، آسک و آسکوسپور، کنیدی‌برها و کنیدیوم مشخصات ریخت‌شناسی و تصاویر مربوط به مراحل جنسی و غیرجنسی توسط میکروسکوپ Nikon مدل 50i و میکروسکوپ الیمپوس مدل BX51 برای شناسایی قارچ‌ها و گردآوری داده‌ها از روش اندازه‌گیری با استفاده از میکروسکوپ الیمپوس مدل BH2 و استفاده از نرم‌افزارهای رایانه‌ای UTHSCSA Image Tool version, 3 (Wilcox *et al.*, 1995) استفاده شد، برای شناسایی از کلیدهای شناسایی معتبر، مونوگراف قارچ‌های تیره Erysiphaceae و مقالاتی که در خصوص سفیدک‌های سطحی منتشر شده‌اند (Braun, 1987; Blanger *et al.*, 2002; Khodaparast, 2007; Samadi *et al.*, 2010; Braun & Cook, 2012) استفاده شد.

نتایج

در این بررسی یک گونه که برای فلور قارچی ایران جدید بوده و برای اولین بار گزارش می‌شود و همچنین تعداد چهار گونه عامل سفیدک سطحی از هفت میزبان جدید برای این قارچ‌ها در ایران گزارش می‌شوند.

1- *Erysiphe ligusteri* (Homma) U. Braun & S. Takam., *Schlechtendalia* 4:10, 2000

نمونه‌های بررسی شده: روی برگ نو معمولی (*Ligustrum vulgare* L.)

محل جمع‌آوری: خرم‌آباد دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان، موقعیت جغرافیایی "۴۶' ۱۶" ۴۸° شرقی و "۱۲' ۲۸" ۳۳° شمالی (ارتفاع ۱۱۸۰ متر)
تاریخ جمع‌آوری: ۱۳۹۱/۰۲/۲۵
مشخصات قارچ: میسلیم‌ها برون زیست، سفید پایا یا

(آنامورف) از ۲۸۷ جنس و ۵۲۸ گونه گیاهی به‌عنوان میزبان قارچ‌های راسته اریزیفال در ایران شناسایی شده است (Khodaparast & Abbasi, 2009; Ershad, 2009). لذا با توجه به اهمیت این گروه از قارچ‌ها در آلوده کردن گیاهان و خسارت ناشی از آنها، در این تحقیق با هدف بررسی تنوع زیستی قارچ‌های عامل سفیدک پودری راسته Erysiphales از گیاهان زینتی، مرتعی و زراعی، در استان لرستان نمونه‌ها جمع‌آوری و شناسایی شدند.

مواد و روش‌ها

بررسی مناطق آلوده و جمع‌آوری نمونه: در سراسر استان طی سال ۹۲-۱۳۹۱ از پارک‌ها، مزارع و باغات و رویشگاه‌های طبیعی اقدام به جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی آلوده کرده و سپس نمونه‌ها با ثبت مشخصات هر نمونه شامل ارتفاع، محل جمع‌آوری و طول و عرض جغرافیایی با استفاده از دستگاه موقعیت‌یاب جغرافیایی Geographic position system (GPS) مدل Vista MCx جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل شدند و پس از انتقال به آزمایشگاه به منظور از بین بردن حشرات و کنه‌های همراه به مدت ۴۸ ساعت درون کیسه‌های دارای قرص فستوکسین قرار داده شده، با تخته پرس نمونه‌ها اتاله و روی کاغذ مناسب ۲۵ × ۴۰ چسبانده شدند و با استفاده از کلیدها و فلورهای موجود شامل فلور ایران و فلور ایلام (Mozafarian, 2008) جنس و گونه نمونه‌های گیاهی تعیین نام و شناسایی آنها انجام شد.

جداسازی قارچ‌ها: برای جدا سازی اندام‌های جنسی و غیرجنسی قارچ از نمونه‌ها با استفاده از آب مقطر سترون و لاکتوفنل قارچ را از میزبان جدا کرده و با استفاده از لاکتوفنل نسبت به تهیه پیراراسیون اندام‌های مختلف آن اقدام شد.

میکرومتری و عکسبرداری از قارچ‌ها: برای تعیین مشخصات مورفولوژیکی قارچ‌ها با استفاده از میکروسکوپ ابعاد اندام‌های جنسی آسکوکارپ (Chasmothecium vs Cliesthecium) و اندام‌های غیر جنسی (کنیدیوم و

بشکلهای شکل و اندازه آنها (۲۲-) $15-20 \times 35-40$ -۳۵ میکرومتر بود. فرم جنسی این قارچ مشاهده نشد (شکل ۱).

ناپایا و روی دو سطح برگ دیده می‌شوند. کنیدی‌برها راست تا کمی خمید و اندازه آنها (۲۳-) $17-20 \times 75-80$ -۷۵ میکرومتر بود. کنیدیوم‌ها ساده و منفرد، بیضوی تا



شکل ۱- *Erysiphe ligosteri*: a و d - کنیدیوم و کنیدی‌بر، b-c - کنیدیوم، (مقیاس: a=۱۳ میکرومتر، b-c=۱۰ میکرومتر)

(۱۷۹۷ متر).

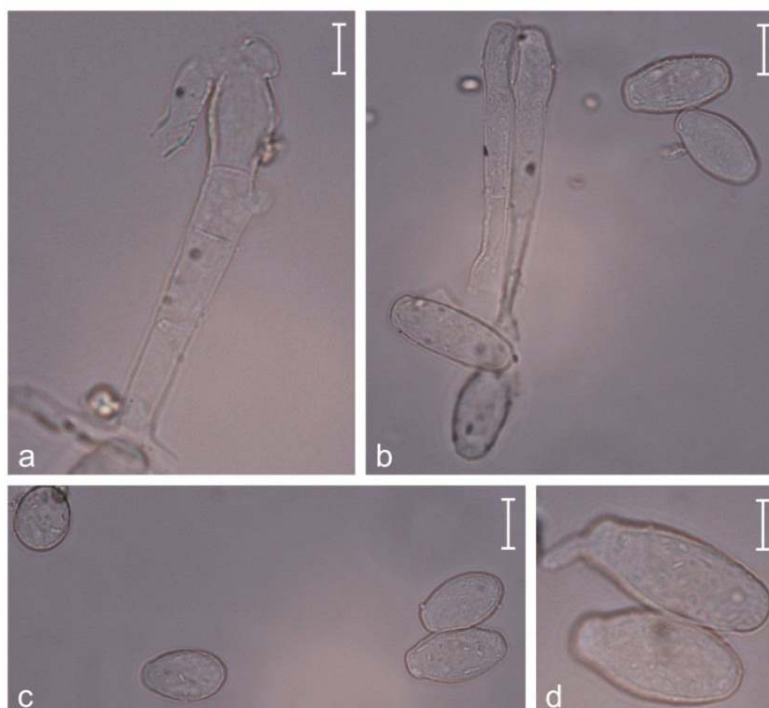
تاریخ جمع‌آوری: ۱۳۹۱/۰۳/۱۲، ۱۳۹۲/۰۲/۲۴

مشخصات قارچ: میسلیوم پایه دار و اطراف اندام‌های برگ و ساقه را پوشانده و نازک و متراکم هستند. کنیدیوفورها راست و بصورت عمودی برخاسته از سطح بالایی سلول مادری می‌باشند. طول آنها ۵۰-۸۰ میکرومتر بود. سلول پایه سیلندری شکل راست تا کمی موجدار و اندازه آنها $5-9 \times 20-30$ میکرومتر بود. کنیدیوم‌ها بیضوی تخم‌مرغی تا سیلندری بشکلهای شکل و معمولاً منفرد، اندازه آنها $13-23 \times 10-42$ میکرومتر بود. فرم جنسی این قارچ مشاهده نشد (شکل ۲).

2- *Erysiphe rayssiae* (Mayor) U. Braun & S. Takam., *Schlechendalia* 4:13, 2000

Syn.: *Microsphaera raysiae* Mayor . Bull. Res. Council. Israel, Sect. D, Botany, 10 D: 203, 1961

نمونه‌های بررسی شده: طاووسی (*Spartium junceum* L.). محل جمع‌آوری: خرم‌آباد، پارک دانشجو، موقعیت جغرافیایی $33^{\circ} 47' 02''$ شرقی و $48^{\circ} 18' 06''$ شمالی و $33^{\circ} 48' 08''$ شرقی و $48^{\circ} 45' 08''$ شمالی (ارتفاع ۱۲۰۰، ۱۶۵۶ متر)، بروجرد، بلوار صفا و تپه چغاموقعیت جغرافیایی $33^{\circ} 45' 22''$ شرقی و $48^{\circ} 48' 08''$ شمالی و $33^{\circ} 47' 08''$ شرقی و $48^{\circ} 48' 18''$ شمالی (ارتفاع ۱۵۰۵،



شکل ۲- *Erysiphe rayssiae*: a-b- کنیدی بر و کنیدیوم، c-d- کنیدیوم و کنیدیوم جوانه زده، (مقیاس: a-d = ۱۰ میکرومتر، b-c = ۲۰ میکرومتر).

۴۵' ۰۶" و ۳۳° ۴۲' ۰۴" شرقی و ۴۸° ۱۸' ۰۴" شرقی و ۴۳' ۱۲" و ۳۳° شمالی (ارتفاع ۱۶۵۰ متر و ۱۷۸۰ متر)، بروجرد، آب سرده، موقعیت جغرافیایی ۲۵' ۳۶' ۴۸° شرقی و ۴۷' ۱۸" و ۳۳° شمالی (ارتفاع ۲۱۰۰ متر)، الشتر، طرهانی، موقعیت جغرافیایی ۴۶' ۱۲" و ۴۸° شرقی و ۴۹' ۲۸" و ۳۳° شمالی (ارتفاع ۱۶۵۰ متر). تاریخ جمع‌آوری: ۱۳۹۲/۰۲/۰۸، ۱۳۹۱/۰۲/۱۵، ۱۳۹۱/۰۲/۳۰ و ۱۳۹۲/۰۲/۲۷

مشخصات قارچ: میسلیم نیمه‌پایا روی سطح رویی برگها را پوشانده و کاسموتسیومها به صورت پراکنده تا مجتمع در داخل آن وجود داشتند. رنگ کاسموتسیومها قهوه‌ای روشن تا قهوه‌ای تیره و زوائد روی آن رشته‌ای، بی‌رنگ، بدون انشعاب و دیواره‌دار بود. اندازه قطر کاسموتسیومها ۸۰-۱۲۰ میکرومتر بود و در داخل هر کاسموتسیوم حدود ۶ عدد آسک بیضوی تا تخم‌مرغی شکل با پایه کوتاه و به ابعاد (۶۰-) ۵۲-۲۵ × ۳۸-۸۲ (-۹۰)

3- *Erysiphe pisi* DC., Fl. Franc. 2: 274, 1805 var. *pisii*

Syn.: *E. macropus* Mart., Fl. Crypt.

Erlang., p.392, Nurnberg (1817).

Ischnochaetapis (DC.) Sawada,

Spec. Bull. Coll. Agr. Nat. Taiwan

Univ. 10. p.18 (1959).

E. martii auct. p.p.

E. communis auct. p.p.

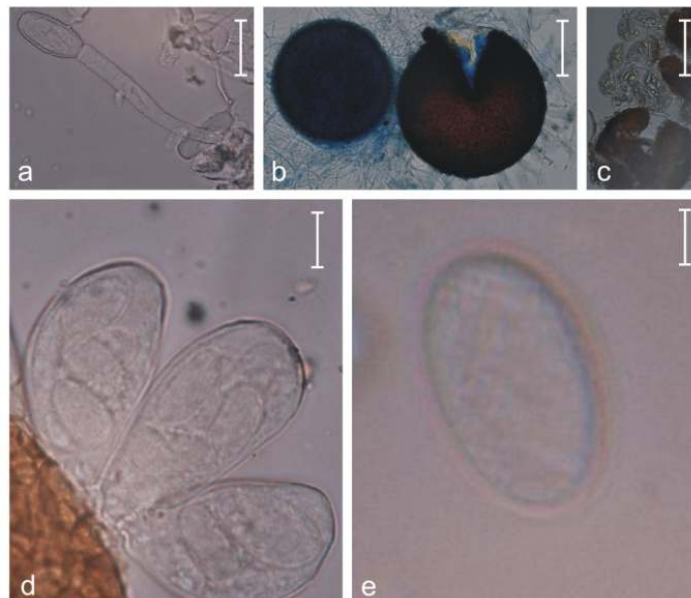
E. polygonia auct. p.p.

نمونه‌های بررسی شده: خلر (*Lathyrus annuus* L.)، گون سمی (*Astragalus alpinus* L.) و یونجه سیاه (*Medicago hispida* L.)

محل جمع‌آوری: خرم‌آباد، تجره، موقعیت جغرافیایی ۴۸' ۰۶" و ۴۸° شرقی و ۴۸' ۰۸" و ۳۳° شمالی و ۴۸' ۱۶" و ۴۸° شرقی و ۴۷' ۰۶" و ۳۳° شمالی (ارتفاع ۱۵۶۰ متر و ۱۲۲۰ متر)، بیران‌شهر، گردنه چغلوندی موقعیت جغرافیایی

راست تا استوانه‌ای و روی آن کنیدیوم‌ها بصورت منفرد، استوانه‌ای تا بیضوی و به ابعاد (۲۲) - ۱۸ - ۱۰ × ۶۰ - ۲۲ (۷۵-) میکرومتر وجود داشت (شکل ۳).

میکرومتر وجود داشت. سلولهای سطح کاسموتسیوم‌ها مشخص و به شکل نامنظم بود. در داخل هر آسک ۵-۲ آسکوسپور بیضوی شکل تا تخم‌مرغی به اندازه (۱۴) - ۱۱ - ۶ × ۲۶ - ۱۵ (۳۰-) میکرومتر وجود داشت. کنیدی‌برها



شکل ۳- *Erysiphe pisi* var. *pisi*: a- کنیدی‌بر و کنیدیوم، b- کاسموتسیوم، c-d- آسک‌های بالغ، e- آسکوسپور، (مقیاس: a-c = ۲۰ میکرومتر، d-e = ۱۰ میکرومتر).

۴۸°۱۷' شرقی و ۳۳°۴۳' ۲۸" شمالی (ارتفاع ۱۲۸۶ متر). تاریخ جمع‌آوری: ۱۳۹۱/۰۲/۲۷ و ۱۳۹۱/۰۳/۱۵ مشخصات قارچ: میسلیوم‌های نازک تا کمی ضخیم روی سطح ساقه و برگ‌ها و اطراف آنها و همچنین دور ساقه را به صورت پراکنده و نامرتب می‌پوشاند. کنیدی‌برها راست، سلول پایه راست تا کمی خمیده و گاهی سیلندری شکل به ابعاد (۱۸) - ۱۵ - ۱۰ × ۳۰ - ۴۰ (۸۰-) میکرومتر و بدنبال آن و ۱-۳ سلول کوتاه قرار دارد. کنیدیوم‌ها بیضوی تا تخم‌مرغی تا بشکهای کشیده به ابعاد (۲/۸) - ۲/۵ - ۱/۶ × ۲۵ - ۱۵ (۴۲-) میکرومتر هستند. فرم جنسی در این جدایه مشاهده نشد (شکل ۴).

4- *Golovinomyces ambrosiae* (Schwein.) U. Braun & R.T.A. Cook, in Cook & Braun, Mycol. Res. 11395): 628, 2009.

Syn: *Erysiphe cichoracearum* var. *latispora* U. Braun, Mycotaxon 18(1): 117, 1983.

نمونه‌های بررسی شده: آهار (*Zinnia elegans* L.) و گل ماهور (*Verbascum thapsus* L.).

محل جمع‌آوری: خرم‌آباد، فضای سبز دانشگاه آزاد، موقعیت جغرافیایی ۴۸° ۴۸' ۰۷" شرقی و ۳۳°۴۵' ۰۸" شمالی (ارتفاع ۱۲۱۰ متر) و ده پیر، موقعیت جغرافیایی ۰۶"



شکل ۴- *Golovinomyces ambrosiae*: a - کنیدیوم، b-d - کنیدی بر و کنیدیوم

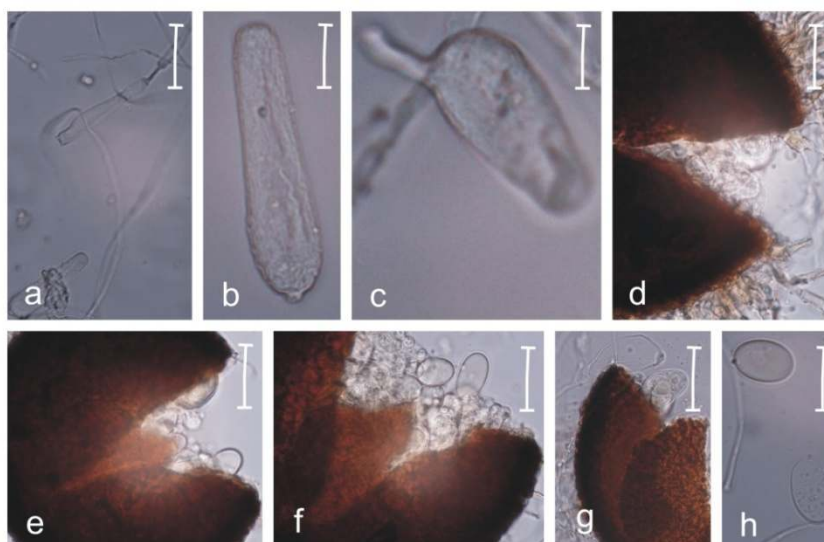
(مقیاس: a = ۱۰ میکرومتر، d-b = ۲۰ میکرومتر، c = ۱۳ میکرومتر).

کنیدیوم‌های ثانویه ابتدا تولید شده که به شکل بیضوی سیلندری شکل دیده می‌شوند. اغلب منظم و گاهی راست و سرنیزه‌ای می‌باشند ولی بطور تپییک سرنیزه‌ای نیستند. اندازه آنها (۲۷-) $24-10 \times 35-70$ (-۸۰) میکرومتر بوده که غالباً (۲۸-) $15-25 \times 45-55$ (-۶۷) میکرومتر می‌باشند. کاسموتسیوم‌ها قهوه‌ای تا قهوه‌ای تیره بود و قطر آنها (۱۲۰-) $200-140$ (-) میکرومتر بود. سلول‌های سطح کاسموتسیوم تیره، نامنظم و زوائد آسکوکارپ بندرت توسعه یافته، کوتاه و شبیه مسلیوم، بی‌رنگ و ساده تا منشعب منظم و دیواره‌دار می‌باشند. آسک‌ها خیلی کم و اندازه آنها (۲۵-) $30-4 \times 100-75$ (-۱۲۵) میکرومتر بود. هر آسک حاوی دو آسکوسپور بیضوی تخم‌مرغی بوده که اندازه آنها $15-24 \times 24-40$ میکرومتر بود (شکل ۴).

5- *Leveillula cylindrospora* U. Braun, Feddes Repert. 91. P.439 (1980).

نمونه‌های بررسی شده: اسفناج (*Spinacia oleracea* L.). محل جمع‌آوری: خرم‌آباد، روستای کمالوند موقعیت جغرافیایی $33^{\circ} 44' 18''$ شمالی و $48^{\circ} 47' 08''$ شرقی و (ارتفاع ۱۲۰۰)، ویسیان، مزرعه اسفناج موقعیت جغرافیایی $33^{\circ} 36' 06''$ شمالی و $47^{\circ} 36' 12''$ شرقی و (ارتفاع ۱۵۲۰ متر)، بلدختر موقعیت جغرافیایی $33^{\circ} 22' 12''$ شمالی و $47^{\circ} 26' 12''$ شرقی و (ارتفاع ۱۱۰۰). تاریخ جمع‌آوری: ۱۳۹۲/۰۲/۵، ۱۳۹۱/۱۲/۲۰ و ۱۳۹۱/۱۱/۱۰

مشخصات قارچ: میسلیم‌ها روی دو سطح برگ به صورت پر پشت، بخوبی توسعه یافته و سطح برگ را می‌پوشاند.



شکل ۵- *Leveillula cylindrospora*: a- کنیدی بر و کنیدیوم، c-d- کنیدیوم، d-g- کاسمونسیوم و آسک، h- آسکوسپور، (مقیاس: a= ۲۰ میکرومتر، b-h= ۱۰ میکرومتر).

بحث

گونه *Erysiphe ligusteri* از روی گیاهان خانواده *Oleaceae* و گونه‌های *Ligustrum* spp. از آسیا به ویژه ژاپن گزارش شده است (Braun, 1987; Braun & Cook, 2012). بر اساس بررسی منابع قبلاً از روی این گیاه قارچ‌هایی مانند *Cytospora tehranica* گزارش شده است (Ershad, 2009) ولی تاکنون گزارشی از این قارچ روی این میزبان در ایران داده نشده است و لذا این گونه برای اولین بار از ایران روی گیاه *Ligustrum vulgare* گزارش می‌شود و برای فلور ایران جدید است. در بررسی که ما انجام دادیم مشخصات گونه *Erysiphe raysisiae* با مشخصات توصیف شده در منابع مطابقت داشت (Braun, 1987; Braun & Cook, 2012). این گونه از گیاه طاووسی (*Spartium junceum* L. از خانواده *Fabaceae* از آسیا و اروپا گزارش شده است (Braun & Cook, 2012). در ایران گونه *L. taurica* و نیز *Phytophthora citrophthora* و *Ph. cryptogea* از روی این گیاه گزارش شده است (Ershad, 2009). همچنین این گونه از روی میزبان‌هایی مانند *Silene casarea* *Achilea tenuifolia* *chlorifoila*

Dianthus macranthoides *Serratula cerinthifolia* و *Scariola orientalis* توسط Sepahvans و همکاران (۲۰۱۸) از منطقه اشترانکوه لرستان گزارش شده است. این گونه برای اولین بار از گیاه طاووسی از ایران گزارش می‌شود. طاووسی میزبان جدیدی برای این قارچ است. گونه *E. pisi* var. *pisi* از روی جنس‌های مختلف خانواده *Fabaceae* در دنیا گزارش شده است (Braun & Cook, 2012). در ایران نیز از روی خانواده *Fabaceae* قارچ‌های *Erysiphe pisi* Dc. از مناطق دماوند، اصفهان، لوشان، سقز توسط Ershad (۱۹۷۱) و Khodaparast و همکاران (۲۰۰۰)، قارچ *Leveillula taurica* (G.ArnaudLe'v) در مناطق مختلف توسط Manuchehri (۱۹۶۴) و در منطقه هیراب بروجرد توسط Sepahvand (۲۰۰۷) و همچنین قارچ *Leveillula* sp. توسط Mohammadi-Doustdar (۱۹۶۷)، Ershad (۱۹۷۱) و Sharifnabi و Banihashemi (۱۹۹۰) گزارش شده است (همه اسامی ذکر شده به نقل از Khodaparast و Abbasi (۲۰۰۹) می‌باشد). همچنین *Erysiphe pisi* var. *pisi* از خرم‌آباد توسط Sepahvand (۲۰۱۰) و Azadbakht و همکاران (۲۰۱۲) روی گیاه *Onobrychis*

- distribution of the powdery mildew fungi. Japan Scientific Societies Press, Tokyo, Japan, 741p.
- Attanayake, R.N., Glawe, D.A., Dugan, F.M. and Chen, W. 2006. *Erysiphe trifolii* causing powdery mildew of lentil (*Lens culinaris*). Plant Disease, 93:797-803.
 - Azadbakht, J., Darvishnia, M., Hayati, J. and Azadbakht, N. 2012. Four new hosts for powdery mildew in Iran. Journal Research and protection of forests and Range plant Iran, 10(2): 102-107 (In Persian).
 - Bacigalova, K. and Marcova, J. 2006. *Erysiphe azaleae* (Erysiphales) – a new species of powdery mildew for Slovakia and further records from the Czech Republic. Czech Mycologia, 58(3-4): 189-199.
 - Belanger, R.R., Bushnell, W.R., Dik, A.J. and Carver, T.L. 2002. The powdery mildews. The American Phytopathological Society, 292p.
 - Borah, R.K., Gogoi, J., Gogoi, B. and Sharma, G.S. 2012. New record of powdery mildew on *Acacia mangium* wild in india. Journal of Plant Protection Research, 52(1): 64-66.
 - Braun, U. 1987. A monograph of the Erysiphaceae (powdery mildew). Beiheftezur, Nowa Hedwegia, 89: 1-700.
 - Braun, U. and Cook, R.C.A. 2012. Taxonomic manual of the Erysiphales (Powdery Mildews). CBS Biodiversity Series 11, 707p.
 - Cabrera, M.G., Vobis, G. and Alvarez, R.E. 2010. Powdery mildew on *Salvia officinalis* in Corrientes. Argentina. Mycosphere, 1(4): 289-291.
 - Darvishnia, M., Vafaei, S.H., Hossaini, S.M. and Darvishnia, F. 2013a. A report from Powdery mildew fungi of Lorestan province. 6th Congress of Advances in Agricultural Research. Kurdistan University, Sanandaj, 243-246 (In Persian).
 - Darvishnia, M., Vafaei, S.M. and Darvishnia, F. 2013b. Introduce of powdery mildew (Erysiphales) in Lorestan province. 1th Iranian Mycological Congress, University of Gilan, Rasht, Iran, 32p (In Persian).
 - Darvishnia, M. and Vafaei, S.H. 2017. A report of agent powdery mildew (Erysiphales) fungi in Lorestan province. 3rd Iranian Mycological Congress, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran, 44p (In Persian).
 - Ershad, J. 1971. Contribution to the knowledge of (Erysiphaceae) of Iran. Plant Disease, 6(1-4): 114-139.
 - Ershad, D. 2009. Fungi of Iran. 3th ed. Ministry of Jihad-e- Agriculture. Agricultural Research Education and Extension Organization. Iranian Research

cryptogali از لرستان گزارش شده است. این قارچ برای اولین بار از میزبان‌های *Astrogalus Lathyrus annus* و *alpinus* و *Medicago hispida* از ایران گزارش می‌شود و این سه گیاه میزبان‌های جدیدی برای قارچ مذکور می‌باشند. مشخصات گونه *Golovinomyces ambrosiae* با مشخصات توصیف شده این گونه در منابع مطابقت داشت (Braun & Cook, 2012). گونه *G. cichoracearum* قبلاً از گیاه آهار گزارش شده است (Ershad, 2009). گل ماهور برای این قارچ میزبان جدیدی است. مشخصات این قارچ با مشخصات توصیف شده توسط براون مطابقت داشت (Braun, 1987; Braun & Cook, 2012). این گونه قبلاً از میزبان‌های *Kochia*, *C. album*, *Chenipodium* sp., *N. spinosissima*, *Noaea mucronata*, *scoparia* و *Salsola canescens* و *S. kali* از ایران گزارش شده است (Khodaparast & Abbasi, 2009). اسفناج برای این گونه میزبان جدیدی می‌باشد. با توجه به اینکه قارچ‌های عامل سفیدک سطحی انگل اجباری بوده و رابطه پارازیتی لاینفکی با میزبان‌های خود دارند و بدون وجود میزبان قادر به ادامه حیات نیستند و سالانه خسارت زیادی به گیاهان مختلف زراعی، باغی و زینتی و حتی گلخانه‌ای وارد می‌سازند بنابراین شناسایی میزبان این قارچ‌ها می‌تواند در مطالعات تنوع زیستی و برنامه‌ریزی برای مدیریت این بیمارگرهای مخرب مفید باشد.

سپاسگزاری

لازم است از سرکار خانم دکتر شهلا احمدی و دکتر عبدالرضا احمدی که در تأیید نام میزبان‌ها ما را یاری کردند و همچنین از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم‌آباد که هزینه انجام این پژوهش را تأمین نموده است تقدیر و تشکر می‌شود.

منابع مورد استفاده

- Agios, N.G. 2005. Plant pathology. APS. 809p.
- Amano (Hirata), K. 1986. Host range and geographical

- 464 (In Persian).
- Samadi, S., Abbasi, M. and Ismaeilzadeh Hossaini, S.A. 2010. Identification of fungi Yazd province (Powdery mildews, Smuts and Rusts). Publication of Andishmand Yazd, 176p.
 - Sepahvand, K., Darvishnia, M., Khodaparast, S.A. and Bazgir, E. 2018. Identification of twelve new hosts for Erysiphales fungi. Iranian Journal of Forests and Range Protection Research, 16(1): 48-71 (In Persian).
 - Sepahvand, K. 2010. Survey of powdery mildews associated with range plant in Lorestan province. Iranian Journal of Forests and Range Protection Research, 8(1): 10-26 (In Persian).
 - Sharifnabi, B. and Banihashemi, Z. 1990. Study of *Leveillula taurica* the incitant of sainfoin powdery mildew in Isfahan province. Iranian Journal of Plant Pathology, 26: 19-27 (In Persian).
 - Sharifnabi, B. and Nekoei, A. 1996. Study of host range, specificity and biometrical measurements of *Leveillula taurica*, the causal agent of sainfoin powdery mildew in Isfahan province. Iranian Journal of Plant Pathology, 32: 284-289 (In Persian).
 - Takamatsu, S. 2004. Phylogeny and evolution of the powdery mildew fungi (Erysiphales) Ascomycota inferred from nuclear ribosomal DNA sequences. Mycoscience, 45: 147-157.
 - Takamatsu, S., Inagaki, M., Niinomi, S., Khodaparast, S.A., Shin, H.D., Grigaliunaite, B. and Havrylenko, M. 2008. Comprehensive molecular phylogenetic analysis and evolution of the genus *Phyllactinia* (Ascomycota: Erysiphales) and its allied genera. Mycological Research, 112: 299-315.
 - Takamatsu, S., Niinomi, M., Harada, M. and Havrylenko, M. 2010. Molecular phylogenetic analyses reveal a close evolutionary relationship between *Podosphaera* (Erysiphales: Erysiphaceae) and its rosaceous hosts. Persoonia, 24: 38-48.
 - Tomason, Y. and Gibson, P.T. 2006. Fungal characteristics and varietal reaction of powdery mildew species on cucurbits in the steppes of Ukraine. Agronomy Research, 4(2): 549-562.
 - Voytyuk, O., Heluta, V.P. and Nevo, E. 2004. *Neoerysiphe galii*, a new powdery mildew fungus in Israel. Mycologia Balcanica, 1: 135-137.
 - Werner, M. and Karolewski, Z. 2010. The occurrence of powdery mildew on deciduous *Rhododendron* in Poland. Phytopathologia, 57: 31-38.
 - Wilcox, D., Dove, B., McDavid, D. and Greer, D. 1995. Uthsca Image Tool. The University of Texas Health, Science Center in San Antonio.
 - Institute of Plant Protection, 531p (In Persian).
 - Glawe, D.A. 2008. The powdery mildews: A review of the world's most familiar (yet poorly known) plant pathogens. The Annual Review of Phytopathology, 46: 27-51.
 - Hajian, M., Moharari, A. and Hedjaroud, G.A. 1998. A new species from Erysiphaceae from Iran. Plant Disease, 35: 122-124 (In Persian).
 - Jones, H., Whips, J.M. and Gurr, S.J. 2001. The tomato powdery mildew fungus *Oidium neolycopersici*. Molecular Plant Pathology, 2(6): 303-309.
 - Kavak, H. 2011. Two new records of powdery mildews with their effectiveness on three ornamentals in Turkey. African Journal of Agricultural Research, 6(5): 1076-1079.
 - Khodaparast, A., Hedjaroud, G.A., Ershad, D. and Termeh, F. 2000. A research in identification of field Erysiphaceae family in Guilan province (I). Rostaniha, 1(1-4): 131-150 (In Persian).
 - Khodaparast, A. 2007. Monograph of Erysiphaceae family fungi in Gilan province. Publication of Gilan University, 211p (In Persian).
 - Khodaparast, S.A., Niinomi, S. and Takamatsu, S. 2007. Molecular and morphological characterization of *Leveillula* (Ascomycota: Erysiphales) on monocotyledonous plants. Mycological Research, 111: 673-679.
 - Khodaparast, S.A., Abbasi, M., Zafari, D. and Sharifnabi, B. 2008. New records of Erysiphaceae (Ascomycota: Erysiphales) for Iran mycoflora. 18th Congress Plant Protection of Iran, Hamedan, Iran, 684p (In Persian).
 - Khodaparast, S.A. and Abbasi, M. 2009. Species host range and geographical distribution of powdery mildew fungi in Iran. Mycotaxon, 108: 213-216.
 - Khodaparast, A. 2010. Kingdom of fungi. Publication of Gilan University, 809p (In Persian).
 - Krischner, R. 2010. First record of *Erysiphe magnifica* on lotus, a host outside the Magnoliales. Mycological Progress, 9: 417- 424.
 - Manuchehri, A. 1964. Plant diseases in Shiraz and vicinity in Tir 1382. Iranian Journal of Plant Pathology, 1(3): 2-4.
 - Mohammadi-Doustdar, E. 1967. Mycology, powdery mildew of Iran, Tehran University, 265p.
 - Mozafarian, V.A. 2008. Ilam of flora. Publication of Farhang of Moaser, 936p (In Persian).
 - Pirnia, M., Khodaparast, A., Abbasi, M. and Tavaneai, G. 2007. Study on the genus *Phyllactinia* (Erysiphaceae) in Iran. Plant Disease, 43(4): 444-

A new taxon and seven hosts for Erysiphales fungi in Iran

M. Darvishnia ^{1*} and S. H. Vafaei ²

1* - Corresponding author, Islamic Azad University of Khorramabad, Lorestan, Iran

E-mail: mdarvishnia44@yahoo.com

2- Department of Faculty of Agriculture, Islamic Azad University of Khorramabad, Lorestan, Iran

Received: 01.07.2018

Accepted: 06.11.2018

Abstract

In order to study and identify powdery mildew in Lorestan province, Erysiphales were collected from parks and natural habitats. After identification of the plants and micrometerics of the fungal organs and recording the morphological characteristics, they were identified using the identification valid key and articles of powdery mildew. In this study, the following species were identified: *Erysiphe pisi* var. *pisi* (on *Lathyrus annus* L., *Astragalus alpinus* L., *Medicago hispida* L.), *E. rayssiae* (on *Spartium junceum* L.), *E. ligusteri* (on *Ligasterum vulgare* L.), *Golovinomyces ambrosiae* (on *Zinnia elegans* L., *Verbascum thapsus* L.), *Leviellula cylindrospora* (on *Spinacia oleracea* L.). The species *E. ligusteri* was reported for the first time in mycoflora of Iran. Also the hosts of *Ligasterum vulgare* L., *Spinacia oleracea* L., *Verbascum thapsus* L., *Spartium junceum* L., *Lathyrus annus* L., *Astragalus alpinus* L., and *Medicago hispida* L. were reported as the new hosts for Erysiphales in Iran.

Key words: Powdery mildew, identification, Ascomycota, Lorestan.