

گزارشی در مورد زنگ‌های استان فارس*

ADDITIONS TO THE RUST FUNGI (PUCCINIALES) OF FARS PROVINCE, SOUTHERN IRAN

الهام قاسمی کازرونی^۱، مهرداد عباسی^{۲*} و سعید رضایی^۱

(تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۴/۲۱؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۸/۲۰)

چکیده

در این تحقیق تعداد ۳۳ گونه قارچ متعلق به راسته Pucciniales از استان فارس گزارش می‌شوند. گونه‌های *Puccinia absinthii*، *P. tanacetii*، *P. punctata*، *P. majoricensis*، *P. kermanensis*، *P. hieracii*، *P. cynodontis*، *P. bardanae*، *P. acarnae*، *U. inaequaltus* var. *ecbatanensis*، *Uromyces anthyllidis*، *Ph. sanguisorbae* subsp. *mediterraneum*، *Phragmidium kamtschatkae*، *U. punctatus*، *U. polygoni-avicularis*، *U. ononidis*، *U. muscari*، *U. lineolatus*، *U. junci*، *U. acantholimonis* var. *zagrosica*، *U. thellungi*، *U. tinctoriicola* و *Miyagia pseudosphaeria* برای میکوبیوتای استان فارس تازگی دارند. هم‌چنین آرایه‌های *P. polypogonis* و *P. persistens* subsp. *persistens*، *P. coronata* var. *himalensis* برای مجموعه زنگ‌های ایران جدید بوده و برای اولین بار گزارش می‌شوند. گیاهان میزبان متعددی برای زنگ‌های مطالعه شده معرفی می‌شوند. مترادف قرار دادن گونه *P. cousinia* با *P. calcitrapae* بر خلاف نظریات محققان قبلی تأیید نگردید و گونه *P. cousinia* به عنوان آرایه‌ای مستقل در نظر گرفته شد. مرحله اسپورومی *P. stapfiana* که قبلاً در خارج از ایران شناخته شده بود در ایران نیز برای اولین بار گزارش گردید. هم‌چنین مرحله اسپورومی *Melampsora euphorbiae-gerardiana* که تاکنون گونه‌ای همی‌فرم (hemiform) در نظر گرفته می‌شد برای اولین بار شناسایی و شرح داده شد.

واژه‌های کلیدی: میکوبیوتا، تنوع زیستی، بیماری‌های گیاهی

* : بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نگارنده اول، ارایه شده به دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

** : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: puccinia@gmail.com

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استادیار بیماری‌شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

۲. دانشیار بیماری‌شناسی گیاهی مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، تهران.

مقدمه

سلسله قارچ‌ها با حدود ۱/۵ میلیون گونه بعد از حشرات بزرگ‌ترین گروه در جهان جانداران محسوب می‌شود. آنها از جهات مختلف از جمله زیست‌شناسی و اکولوژی دارای تنوع کم نظیر هستند و به دلیل تأثیرات مثبت و منفی بر زندگی انسان همواره مورد توجه محققان زمینه‌های مختلف علوم طبیعی و کشاورزی بوده‌اند. بدون تردید شناسایی قارچ‌ها اولین قدم در انجام تحقیقات مختلف روی آنها می‌باشد و این شناسایی، کلید دستیابی به تمام اطلاعات موجود تحت نام هر گونه است. علاوه بر این شناسایی موجودات مختلف از جمله قارچ‌ها، یکی از اساسی‌ترین موضوعات در راهبرد حفاظت از تنوع زیستی بوده و مطالعات شناسایی و رده‌بندی قارچ‌ها را بیش از پیش توجیه می‌کند (عباسی ۲۰۰۵). قارچ‌های راسته *Pucciniales* (زنگ‌ها) جز قارچ‌های بیمارگر روی گیاهان هستند و با آلوده نمودن گیاهان مزروع خسارت بسیار زیادی به بخش کشاورزی وارد می‌کنند. اعضای این راسته یکی از بزرگترین راسته‌های طبیعی و تک‌نیایی (مونوفیلتیک) در سلسله قارچ‌ها می‌باشند. مهم‌ترین ویژگی‌های اعضای راسته *Pucciniales* عبارت‌اند از: دیواره عرضی ساده، فقدان بازیدیوکارپ، ریشه‌های فاقد قوس اتصال (Clamp connection)، تولید اسپوری پایدار به نام تلیوسپور که داخل آن هسته آمیزی (کاریوگامی) انجام می‌شود، وجود تا ۶ مرحله اسپوری متفاوت از نظر مورفولوژیکی و عملکردی در چرخه زندگی و نیاز برخی گونه‌ها به دو میزبان متفاوت برای تکمیل چرخه زندگی. این گروه انگل اجباری گیاهان بوده، دامنه میزبانی وسیعی از اعضای سلسله گیاهان شامل پنجه‌گرگان، سرخس‌ها، بازدانگان و نهاندانگان تک‌لپه و دو لپه را شامل می‌شوند (Hiratsuka & Sato 1982). شروع بررسی و شناسایی قارچ‌های راسته زنگ‌ها در ایران به نیمه دوم قرن نوزدهم بر می‌گردد. گزارش *Puccinia asparagi* DC. کوه‌های یزد و اصفهان به وسیله بوهسه (Buhse 1860) سرآغاز مطالعه قارچ‌های این راسته در ایران است. پس از این تاریخ محققان مختلفی از داخل و خارج کشور به بررسی قارچ‌های

راسته *Pucciniales* پرداخته‌اند. /ارشاد (۱۹۷۷ و ۱۹۹۵)، عباسی و همکاران (۱۹۹۶) و عباسی (۲۰۰۱ و ۲۰۰۳) مطالعات جامعی در خصوص تاریخچه بررسی زنگ‌ها در ایران و گونه‌های گزارش شده از این راسته ارائه کرده‌اند. فراوانی، تنوع و اهمیت اقتصادی قارچ‌های راسته *Pucciniales* باعث گردیده تا اعضای این راسته همواره مورد توجه محققان رشته‌های قارچ‌شناسی و بیماری‌شناسی گیاهی باشند. مطالعه و بررسی قارچ‌های راسته فوق به طور وسیع توسط قارچ‌شناسان از اواخر قرن ۱۸ آغاز گردید. در بین پیشگامان علم قارچ‌شناسی افرادی مانند پرسون (C.H. Persoon)، دیتل (P. Dietel)، دوباری (A. de Bary) و ماگنوس (W. Magnus)، نقش بسزایی در توسعه و تکامل مطالعات تاکسونومیک زنگ‌ها داشتند. تحقیقات این محققان روی زنگ‌ها توسط قارچ‌شناسانی چون سیدوها (P. & H. Sydow)، آرتور (J.C. Arthur)، کلبان (H. Klebahn) و سایرین ادامه یافت. انتشار مونوگراف چهارجلدی تحت نام "Monographia Uredinearum, I-IV" توسط سیدوها، مونوگراف کلبان در فلور کریپتوگام‌های براندنبورگ، فلور ژنگ‌های ایالات متحده آمریکا، فلور زنگ‌های سوییس و فلور زنگ‌های اتحاد جماهیر شوروی سابق از مهم‌ترین انتشارات در زمینه شناسایی زنگ‌ها قبل از جنگ جهانی دوم به شمار می‌روند. پس از جنگ جهانی دوم نسل دیگری از قارچ‌شناسان تحقیقات روی تاکسونومی زنگ‌ها را ادامه دادند. در این دوره انتشار کتب و مقالات متعددی در زمینه شناسایی زنگ‌ها به ویژه در قالب فلورهای منطقه‌ای به چشم می‌خورد. در سال‌های اخیر نیز نگارش و گردآوری فلور زنگ‌های مناطق مختلف ادامه داشته است (عباسی ۲۰۰۲). با این‌که قریب به ۱۸۰ سال از مطالعات قارچ‌شناسی در ایران می‌گذرد (عباسی و علی‌آبادی ۲۰۰۹) لیکن تاکنون هیچ مطالعه مدون و متمرکزی روی مجموعه قارچ‌های استان فارس انجام نشده است و تنها در مقالات و گزارش‌های قارچ‌شناسی مربوط به ایران گزارش‌هایی از این استان نیز درج شده است. براساس فهرست قارچ-میزبان /ارشاد (۱۹۹۵) تاکنون ۳۳ گونه قارچ مولد زنگ از استان فارس

گزارش شده‌اند. در تحقیق حاضر مجموعه قارچ‌های مولد زنگ استان فارس بر اساس بررسی‌ها و جمع‌آوری‌های مکرر در فصول مختلف سال از نواحی مختلف استان بررسی شده است. حاصل این بررسی شناسایی ۴۵ آرایه از این گروه از قارچ‌ها است در این مقاله تنها به ذکر آرایه‌هایی پرداخته شده است که هر یک به نوعی برای میکوبیوتای ایران تازگی دارند.

روش بررسی

نمونه‌های مورد بررسی در این تحقیق غالباً طی سال‌های ۸۷-۱۳۸۵ از مناطق مختلف استان فارس توسط نگارنده اول جمع‌آوری گردیدند. همچنین نمونه‌هایی از مجموعه قارچ‌های وزارت جهاد کشاورزی (IRAN)، هرباریوم گیاه شناسی مرکز تحقیقات منابع طبیعی استان فارس و هرباریوم علف‌های هرز مرکز تحقیقات کشاورزی زرقان مطالعه شدند. در متن مقاله و در قسمت شرح نمونه‌ها تنها اسامی جمع‌آوری کننده (گان) نمونه‌هایی که توسط افرادی غیر از نگارنده اول مقاله جمع‌آوری شده‌اند ذکر گردیده است. تمامی نمونه‌های بررسی و شناسایی شده از مناطق مختلف استان فارس پس از بررسی و تعیین نام در مجموعه قارچ‌های وزارت جهاد کشاورزی (IRAN) ثبت و نگه‌داری می‌شوند. در خصوص بررسی نمونه‌ها، مورفولوژی سوره‌های زنگ توسط استریومیکروسکوپ بررسی گردید. اسلایدهای میکروسکوپی از سورها زیر استریومیکروسکوپ تهیه شدند. جهت تهیه اسلایدهای میکروسکوپی از محلول اسید لاکتیک-گلیسرین (آب مقطر ۲۵ میلی‌لیتر، اسید لاکتیک ۲۵ میلی‌لیتر و گلیسرین ۵۰ میلی‌لیتر) استفاده گردید. برای مطالعه آناتومی سورها به ویژه تلیوم‌های پوشیده شده توسط اپیدرم گیاه میزبان، برش‌های متعددی با تیغ و به صورت دستی از سورها تهیه و پس از تهیه اسلاید میکروسکوپی از برش‌های تهیه شده آناتومی سورها توسط میکروسکوپ بررسی گردیدند. در خصوص اندازه‌گیری ابعاد اسپورها، طول و عرض تعداد ۳۰ عدد اسپور در مورد هر نمونه اندازه‌گیری شد. در تمامی نمونه‌های بررسی شده ابعاد اسپورها

در پراپاراسیون تهیه شده در اسیدلاکتیک-گلیسرین اندازه‌گیری شدند. جهت مطالعه تزئینات سطح اسپورها و همچنین تعداد و نحوه استقرار منافذ تندشی اسپورها علاوه بر بررسی اسلایدهای میکروسکوپی تهیه شده با سیستم میکروسکوپی Brightfield از تکنیک‌های میکروسکوپی شامل (Differential interference Contrast DIC) یا نومارسکی (Nomarski) و Phase-Contrast بهره گرفته شد. عکس‌های میکروسکوپی با سیستم فتومیکروگرافی دیجیتال Cannon نصب شده روی میکروسکوپ زایس تهیه گردیدند. برای توصیف نمونه‌های قارچی مطالعه و شناسایی شده از مجموعه اصطلاحات و واژه‌های آرایه شده وسیله کومینز و هیراتسوکا (Cummin & Hiratsuka 2003) استفاده شد.

نتیجه

در این بررسی تعداد ۴۵ آرایه قارچ مولد زنگ از جنس‌های *Phragmidium* و *Melampsora Miyagia*, *Uromyces*, *Puccinia* شناسایی گردید. آرایه‌هایی که به نوعی برای میکوبیوتای ایران تازگی دارند به شرح زیر توصیف می‌گردند:

***Puccinia absinthii* var. *absinthii* DC., Encycl. Méth. Bot. 8: 245 (1806)**

نمونه‌های بررسی شده:

روی *Artemisia* sp.، خفر، گل برنجی، کوه گر، ۸۵/۱۲/۲۷ (IRAN 12888 F)، III+II - جاده جهرم، ۸۶/۱/۱۱، (IRAN 12889 F)، III - فسا، تاریخ نامعلوم (قبل از ۱۳۸۵)، (IRAN 12844 F)، III+II، جمع‌آوری کننده: محمد جمالی - روی *Artemisia sieberi* Besser subsp. *sieberi*، ده بید، ۱۳۷۹، (IRAN 12837 F)، III+II، جمع‌آوری کننده: احمد حاتمی.

از ویژگی‌های این گونه وجود اوردینیوسپوره‌های با ۳ منفذ تندشی استوایی است که هر منفذ توسط پاپیل پهنی پوشانده شده است. تلیوسپوره‌های این گونه نیز به رنگ قهوه‌ای روشن

گونه *P. bardanae* عضو جدیدی برای مجموعه قارچ‌های استان فارس محسوب می‌شود.

-*Puccinia buharica* Jacz., Hedwigia 39: 131 (1900)

نمونه‌های بررسی شده:

روی *Zoega purpurea* Fresn. جاده جهرم، بعد از سه راهی خاوران، روبه روی کارگاه شن و ماسه، ۸۶/۱/۱۱ (IRAN 12861 F) III+II، خفر، گل برنجی، کوه گر، ۸۵/۱۲/۲۷ (IRAN 12862 F) III+II، روی *Zoega crinita* Boiss. ارد لارستان، تاریخ نامعلوم (قبل از ۱۳۸۵) (IRAN 12871 F) III+II، جمع آوری کننده: ابوالفضل حسن پور.

گیاه میزبان *Z. crinita* برای *P. buharica* میزبان جدیدی محسوب می‌شود.

-*Puccinia coronata* var. *himalensis* Barclay, Trans. Linn. Soc. London 3: 227 (1891)

نمونه بررسی شده:

روی *Polypogon semiverticillatus* (Forssk.) H. Hyl. فارس، تالاب ارژن، ۸۵/۵/۲۰ (IRAN 4948 F) III+II، واردینوم‌ها در نمونه مورد بررسی به دلیل خشک شدن گیاه در وضع مناسبی نبودند. این سورها در هر دو سطح برگ تشکیل شده، حالت پودری داشته و حاوی واردینوسپوره‌های غالباً مضمحل شده بودند. واردینوسپورها به رنگ زرد یا شفاف به اشکال عمدتاً تخم مرغی یا بیضوی با دیواره‌ای پوشیده از خار بودند. ضخامت دیواره ۱-۰/۵ میکرومتر اندازه‌گیری شد. منافذ تندشی به تعداد ۴-۸ عدد و به صورت پراکنده قرار داشتند. ابعاد واردینوسپورها ۱۶-۱۸ × ۱۹-۲۴ میکرومتر اندازه‌گیری شد. پارافیزهای گریزی در واردینوم‌ها حاضر بودند. تلیوم‌ها به رنگ قهوه‌ای متمایل به سیاه و مستطیلی شکل در هر دو سطح برگ‌های میزبان قرار داشتند. این سورها شکوفا بوده و حالت پودری داشتند. تلیوم‌ها فاقد پارافیز بودند. تلیوسپورها به رنگ قهوه‌ای بلوطی و به اشکال دوکی یا گریزی با دیواره صاف

تا بلوطی و به اشکال مستطیلی، مستطیلی کشیده یا واژتخم مرغی با دیواره‌ای پوشیده از زگیل هستند. زگیل‌ها به طرف پایین اسپور ظریف‌تر می‌شدند. ضخامت دیواره تلیوسپورها در طرفین ۳-۲/۵ میکرومتر و در رأس تا ۷ میکرومتر اندازه‌گیری شد. گونه *P. absinthii* برای میکوبیوتای استان فارس عضو جدیدی محسوب می‌شود. *A. sieberi* میزبان جدیدی (Matrix nova) برای این گونه محسوب می‌شود.

-*Puccinia acarnae* P. Syd. & Syd., Mon. Ured. Vol.I, p.130 (1904)

نمونه‌های بررسی شده:

روی *Picnomon acarnae* (L.) Cass. نورآباد، روستای خومه زار، منطقه هرایرز، ۸۶/۱/۳۱ (IRAN 12679 F) III+II، یک کیلومتر مانده به نقش رستم، ۸۶/۳/۱۴ (IRAN 12680 F) III+II، جاده خروجی ایچ به طرف فسا، ۸۶/۲/۶ (IRAN 12674 F) II، جاده قدیم شیراز به اصفهان، بعد از روستای سیوند، ۸۶/۲/۱۳ (IRAN 12675 F) II، جاده استهبان به ایچ، گردنه ایچ، ۸۶/۲/۶ (IRAN 12678 F) III+II، - ملوسجان، ۸۵/۳/۱۴ (IRAN 12676 F) III، پارک ملی بمو، چشمه آب شیرین، ۸۵/۲/۲۸ (IRAN 12672 F) III، پارک ملی بمو، چشمه چنار ملوسجان، ۸۵/۳/۳ (IRAN 12673 F) III، پارک ملی بمو، درب زرقان، تلمبه بادی ۸۵/۲/۱۴ (IRAN 12677 F) III+II، روی *Cirsium bracteosum* DC. نورآباد، جاده بابا منیر، ۸۶/۱/۳۱ (IRAN 12869 F) III+II.

گونه زنگ فوق از قارچ‌های شایع در محدوده ایران است لیکن برای میکوبیوتای استان فارس جدید است.

-*Puccinia bardanae* Corda, Icon. fung. (Prague) 4: 17 (1840)

نمونه بررسی شده:

روی *Arctium lappa* L. سپیدان، سربست، ۸۵/۴/۲۹ (IRAN 12823 F) III+II.

تندشی غالباً به تعداد ۳ عدد و گاهی اوقات ۴ عدد و به صورت استوایی قرار داشتند. روی منافذ تندشی توسط پاپیل پوشیده شده بود. ابعاد اوردینیوسپورها (۲۸/۷۵) - (۲۷/۵) - (۲۲/۵) × (۳۲/۵) - (۳۰) - (۲۵) میکرومتر اندازه‌گیری شد. تلیوسپورها به رنگ بلوطی و به اشکال بیضوی پهن، واژتخم مرغی پهن یا گریزی با دیواره‌ای پوشیده از زگیل بودند. ضخامت دیواره در رأس و طرفین ۴ میکرومتر اندازه‌گیری شد. دیواره برخی از تلیوسپورها در رأس بیش از طرفین ضخامت داشت. راس تلیوسپورها غالباً گرد و در مواردی به طرف نوک اسپورانندی باریک می‌شد. تلیوسپورها در محل دیواره عرضی به میزان خیلی کم فرورفتگی داشتند. تلیوسپورها دارای پایه‌ای کوتاه و ظریف بودند که از نزدیکی محل اتصال به اسپور می‌شکست. در بعضی اسپورها دنباله بلند دیده شد. منفذ تندشی در سلول بالایی غالباً متمایل به طرفین و در مواردی در رأس و در سلول پایینی غالباً در استوا و در مواردی نزدیک به دیواره عرضی قرار داشتند. ابعاد تلیوسپورها (۳۰) - (۲۷/۵) - (۲۲/۵) × (۵۰) - (۴۶) - (۳۸) میکرومتر اندازه‌گیری شد.

این قارچ به دفعات از ایران روی گونه‌های مختلف *Cousinia* spp. گزارش شده است (رجوع شود به ارشاد ۱۹۹۵). با توجه به این‌که گونه *P. cousiniae* در قیاس با *P. calcitrapae* دارای تلیوسپورهای با ابعاد بزرگ‌تر و اوردینیوسپورهای با دیواره به طور یک‌نواخت خاردار است (ناحیه فاقد خار در قاعده اوردینیوسپورهای این گونه دیده نمی‌شود) مترادف نمودن این دو گونه آن طور که ارشاد (۱۹۹۵) و گیاروم (Gjaerum 1986) انجام داده‌اند، در این تحقیق تأیید نگردید. بر همین اساس گزارش گیاروم (۱۹۸۶) از *P. calcitrapae* روی *C. farsistanica* و *C. calcitrapa* باید به گونه *P. cousiniae* تعلق داشته باشند.

-*Puccinia cynodontis* Delacr. ex Desm., Plantes Crypt. de France 2: no. 655 (1859)

Syn. *Aecidium plantaginis* Ces. Erb. Critt. Ital. Ser. 1: no. 247 (1859)

به ضخامت ۱-۱/۵ میکرومتر در طرفین و ۲/۵-۵ میکرومتر در رأس بودند. تلیوسپورها در رأس دارای زوائد تاجی مشخص و نسبتاً بلند به طول ۱۰-۲ میکرومتر بود. این اسپورها دارای دنباله‌ای شفاف یا متمایل به قهوه‌ای با دیواره‌ای نازک به طول تا ۱۵ میکرومتر بودند. ابعاد تلیوسپورها ۲۰-۱۵ × ۵۶-۳۶ میکرومتر اندازه‌گیری شد. مزوسپورها در نمونه بررسی شده حاضر بودند (شکل ۱). بر اساس تلیوم‌های شکوفا و فاقد پارافیز به همراه وجود پارافیزهای گریزی در اوردینیوم‌ها این نمونه تحت وارته *himalensis* قرار می‌گیرد، هر چند ابعاد اوردینیوسپورها از آنچه برای این وارته ذکر شده است (Cummins 1971) بزرگ‌تر است. گونه *P. coronata* به وسیله یورستاد (Jorstad 1958 1962)، از جزایر قناری روی *P. semiverticillatus* گزارش شده است. هیراتسوکا و چن (Hiratsuka & Chen 1991) وارته *P.c. var. himalensis* را روی *Polypogon fugax* از تایوان گزارش کرده‌اند. آرایه *P.c. var. himalensis* برای میکوبیوتای ایران تازگی دارد.

-*Puccinia cousiniae* P. Syd. & Syd., Monogr. Uredin. (Lipsiae) 1(1): 62 (1902)

نمونه‌های بررسی شده:

روی *Cousinia farsistanica* Bomm. جاده قدیم شیراز به اصفهان، بعد از روستای سیوند، ۸۶/۲/۱۳ (IRAN 12856 F)، III+II - روی *Cousinia* sp. میان جنگل فسا، ۸۶/۲/۶ (IRAN 12860 F)، II - جاده خرامه، دودج، ۸۶/۲/۹ (IRAN 12859 F)، III+II - روی *Cousinia calcitrapa* Boiss. اقلید، ۱۳۷۹ (IRAN 12857 F)، III. جمع‌آوری کننده: احمد حاتمی - کوار، ۶۷/۳/۱۴ (IRAN 12858 F)، III. جمع‌آوری کننده: حاتمی و نیکوکار.

از ویژگی‌های این گونه اوردینیوسپورهای کروی، کم و بیش کروی، بعضی اوقات تخم مرغی با دیواره‌ای به طور یک‌نواخت پوشیده از خار است. خارها به طرف قاعده اسپور کوچک می‌شدند ولی ناحیه صاف و بدون خار در قاعده اسپور دیده نشد. ضخامت دیواره اوردینیوسپورها در رأس و طرفین ۲ میکرومتر و در قاعده ۴-۳/۵ میکرومتر اندازه‌گیری شد. منافذ



شکل ۱. *Puccinia coronata* var. *himalensis*, (A-C) تلیوسپورها، (D) مزوسپور، (E-F) اوردینوسپورها.
 Fig. 1. *Puccinia coronata* var. *himalensis*, (A-C) teliospores, (D) mesospore, (E-F) urediniospores

– *Puccinia hieracii* (Röhl.) H. Mart., Prodr. Fl. Mosq.
 2: 227 (1817)

نمونه بررسی شده:

روی *Cichorium intybus* L.، تالاب ارژن، ۸۵/۵/۶، ۸۵/۷/۲۴
 III+II, (IRAN 7042 F)

این گونه برای میکوبیوتای فارس جدید است.

نمونه‌های بررسی شده:

روی *Plantago* sp.، پارک ملی بمو، درب زرگان، ارتفاع ۱۷۶۱
 متر، ۸۵/۲/۱۴ (IRAN 4885 F)، I- روی *Cynodon dactylon*
 Pers. (L.)، تالاب ارژن، ۸۵/۵/۲۰ (IRAN 14110 F)، III+II

با این‌که این گونه از بخش‌های مختلف کشور گزارش شده
 است (Abbasi & Aliabadi 2009a)، لیکن برای میکوبیوتای
 فارس جدید است.

میکرومتر اندازه‌گیری شد. تلیوم‌ها در سطح زیرین برگ‌ها به شکل سوره‌های مستطیلی شکل کشیده قهوه‌ای مایل به سیاه قرار داشتند. این سورها وسیله اپیدرم گیاه میزبان پوشیده شده بودند. تلیوم‌ها دارای پارافیزهای داخلی بودند که غالباً در حاشیه این سورها قرار داشتند. برخی سورها به دلیل وجود این پارافیزهای درونی حالت حفره حفره داشتند (شکل ۲). تلیوسپورها به اشکال گریزی یا استوانه‌ای با دیواره‌ای صاف بودند. ضخامت دیواره در راس اسپور تا ۴ میکرومتر و در طرفین ۱ میکرومتر بود. راس تلیوسپورها گرد، بی‌سر یا مخروطی بود. ابعاد تلیوسپورها $۱۲/۵-۱۷/۵ \times ۳۲/۵-۵۵(-۵۹)$ میکرومتر اندازه‌گیری شد. دنباله تلیوسپورها کوتاه و در محل زیر اتصال آن به اسپور رسوب قهوه‌ای رنگ که از ویژگی‌های گونه *P. persistens* است مشاهده شد.

تاکنون دو زیر گونه *agropyrina* و *tritricina* از این گونه در ایران گزارش شده‌اند (عباسی و همکاران ۲۰۰۵) لیکن این اولین گزارش از زیر گونه تیپ *P. persistens* است. در زیر گونه *persistens* نسبت طول تلیوسپورها به عرض سلول پایین این اسپورها $۲/۶-۳/۵$ اندازه‌گیری شد. بر این اساس زیرگونه *persistens* یک زنگ *brachysporic* است و بر همین اساس از زیر گونه‌های *agropyrina* و *tritricina* که هر دو *dolichosporic* هستند مجزا می‌شود.

- *Puccinia polypogonis* Speg., Anal. Mus. nac. Hist. nat. B. Aires 19(12): 300 (1909)

نمونه بررسی شده:

روی *Polypogon fugax* Nees ex Steud. دشت ارژن، مسیر آبشار چرو، چشمه جوک بزرگ و جوک کوچک، ۸۶/۶/۱۰ (IRAN 14111 F), III+II.

اوردینیوم‌ها به رنگ قهوه‌ای روشن و به شکل سوره‌های کشیده در هر دو سطح برگ قرار داشتند. این سورها حالت پودری داشتند و بقایای اپیدرم در اطراف آنها به خوبی نمایان بود. اوردینیوسپورها به رنگ دارچینی و به اشکال کم و بیش کروی و کروی با دیواره‌ای پوشیده از خار و ضخامت

- *Puccinia kermanensis* P. Syd. & Syd., Monogr. Uredin. (Lipsiae) 1(1): 57 (1902)

نمونه‌های بررسی شده:

روی *Cirsium* sp. جاده جهرم به لار، ۸۶/۱/۱۱ (IRAN 13709 F), III+II. جاده خرامه، دودج، ۸۶/۲/۹ (IRAN 13710 F), III+II.

نمونه‌های بررسی شده به دلیل دارا بودن تلیوسپوره‌های قهوه‌ای بلوطی با زگیل‌های درشت و ضخامت انتهایی باید تحت *P. kermanensis* قرار گیرند. این گونه برای اولین بار وسیله سیدو و سیدو (Sydow & Sydow 1904) از کرمان روی دو گونه از *Cirsium* گزارش شده است. گونه فوق برای میکوبیوتای فارس جدید است.

- *Puccinia majoricensis* Maire, Bull. Soc. Myc. Fr. 21:223 (1905)

نمونه بررسی شده:

روی *Teucrium* sp. جاده کازرون به برازجان، تنگه ترکان، ۸۷/۱/۶ (IRAN 13711 F), III.

این گونه روی *T. polium* var. *tonsum* و *T. polium* دماوند و پارک ملی گلستان گزارش شده است (Abbasi & Aliabadi 2009a)، لیکن برای میکوبیوتای استان فارس جدید است.

- *Puccinia persistens* subsp. *persistens* Plowr., Česká Mykol. 30(2): 103 (1976)

نمونه‌های بررسی شده:

روی *Elymus* sp. دشت ارژن، به طرف آبشار، ۱۳۸۵/۵/۶ و ۱۳۸۶/۶/۱۰ (IRAN 14075 F), II+III.

اوردینیوم‌ها به شکل سوره‌های کشیده شکوفا و قهوه‌ای رنگ در سطح فوقانی برگ‌های گیاه میزبان تشکیل شده بودند. اوردینیوسپورها بیضوی، کم و بیش کروی یا واژتخم‌مرغی با دیواره به رنگ قهوه‌ای روشن و خاردار مشاهده شدند. ضخامت دیواره ۱/۵ میکرومتر بود. این اسپورها دارای ۱۰-۷ منفذ تندشی پراکنده بودند. منافذ توسط پاپیل‌های کوچکی پوشانده شده بودند. ابعاد اوردینیوسپورها $۲۰-۲۴ \times ۲۲/۵-۳۰$ (۲۱-)



شکل ۲. *Puccinia persistens subsp. persistens*. برش عرضی تلیوم حاوی تلیوسپورها و پارافیزهای تلیومی، خط مقیاس برابر ۱۰ میکرومتر.

Fig. 2. *Puccinia persistens subsp. persistens*, cross section of telium showing teliospores and telial paraphyses (Bar=10 μ m).

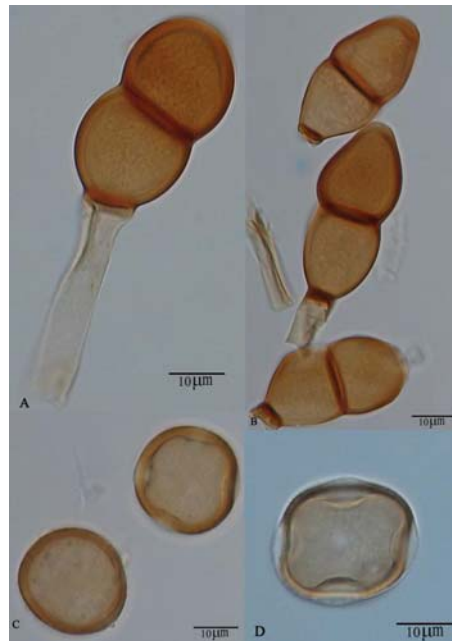
تلیوسپورها در نمونه فارس با توجه به شرح کومینز (Cummins 1971) دارای دیواره‌ای نازک‌تر می‌باشند. برخلاف ترسیم ارایه شده وسیله کومینز (۱۹۷۱) تلیوسپورهای نمونه فارس در محل دیواره عرضی فرورفتگی مشخص داشتند و حداکثر طول تلیوسپورها در نمونه بررسی شده کمتر از شرح ارایه شده وسیله کومینز (۱۹۷۱) بود. گونه فوق برای میکوبیوتای ایران جدید است.

Puccinia pulvinata Rabenh., Hedwigia 10: 20 (1871)

نمونه‌های بررسی شده:

روی *Echinops macrophyllus* Boiss. & Hausskn. ملسوجان، ۸۵/۳/۱۴، (IRAN 5528 F) III+II - پارک ملی بمو، چشمه حاج مهرباب، ۸۵/۲/۲۷، (IRAN 5532 F) III - روی *Echinops perspolitanus* Rech. F. جاده مرودشت، ۳۵ کیلومتری شمال شرق مرودشت، اطراف جاده، ۸۵/۵/۱۷، (IRAN 5529 F) III+II - روی *Echinops ceratophorus* Boiss. پارک ملی بمو، به طرف چشمه

دیواره ۲ میکرومتر مشاهده شدند. منافذ تندشی به تعداد ۵-۸ عدد و غالباً ۵ عدد که به صورت پراکنده قرار داشتند. روی منافذ تندشی توسط پاپیل پوشیده شده بود که آن نیز پوشیده از خار بود. ابعاد اوردینوسپورها ۲۲/۵-۲۵ (-۲۱/۲۵) \times ۲۲/۵-۲۶/۲۵ (-۲۷/۵) میکرومتر اندازه‌گیری شد. تلیوم‌ها به رنگ قهوه‌ای متمایل به سیاه و به شکل سوره‌های کروی کوچک در هر دو سطح برگ قرار داشتند. بقایای اپیدرم در اطراف این سورها نمایان بود و حالت فشرده داشتند. تلیوسپورها به رنگ قهوه‌ای و به اشکال گریزی، دوکی و بیضوی با دیواره ای صاف به ضخامت دیواره ۲-۲/۵ میکرومتر در طرفین و تا ۴ میکرومتر در راس مشاهده گردیدند. تلیوسپورها به طرف راس باریک شده و گاهی گرد یا به یک سمت کج شده بودند. این اسپورها در محل دیواره عرضی دارای فرورفتگی بوده و دارای دنباله‌ای پایا به طول تا ۶۰ میکرومتر بودند. ابعاد تلیوسپورها ۱۷/۵-۲۳/۷۵ (-۲۵) \times ۳۲/۵-۵۲/۵ (-۱۶/۲۵) میکرومتر اندازه‌گیری شد (شکل ۳).



شکل ۳. *Puccinia polypogonis*, (A, B) تلیوسپورها، (C, D) اوردینیوسپورها.
Fig. 3. *Puccinia polypogonis*, (A, B) teliospores, (C, D) urediniospores.

روی *Phlomis olivieri* Benth. بعد از روستای ابنو، جاده ابنو به اردکان، ۸۶/۳/۲۵ (IRAN 12838 F) III+I - روی *Phlomis* sp. جاده بوانات، نرسیده به پاسگاه سیمکان، ۸۶/۲/۲۸ و ۸۶/۲/۱۳ (IRAN 12840 F) I.

اسیوم‌ها به رنگ زرد و به صورت فنجانی شکل تقریباً در تمامی سطح زیرین برگ و در بین رگبرگ‌ها و به صورت پراکنده در سطح رویی برگ و روی دمبرگ قرار داشتند. اسیوسپورها به اشکال کروی، بیضوی و گوشه‌دار و گاهی به ندرت مستطیلی با دیواره‌ای بی رنگ بودند که به طور متراکم از زگیل پوشیده شده است. ضخامت دیواره ۲-۱/۵ میکرومتر اندازه‌گیری شد. ابعاد اسیوسپورها ۲۳/۷۵-۲۰ × ۲۸/۷۵(-۳۰) - ۲۳/۷۵ میکرومتر اندازه‌گیری شد. تلیوم‌ها به رنگ قهوه‌ای متمایل به سیاه و به شکل سوره‌های گرد یا بیضی و یا به شکل دسته‌هایی از چند سوره به هم پیوسته، عمدتاً در سطح رویی برگ قرار داشتند. برخی از سورها به صورت پوشیده در زیر اپیدرم و برخی به صورت شکوفا بودند و بقایای اپیدرم در اطراف آنها به خوبی نمایان بود. تلیوم‌ها حالت پودری داشتند.

حاج مهرباب، ۸۵/۲/۲۹ (IRAN 5534 F) III+II.

گونه‌های *E. perspolitonus* و *E. ceratophorus* میزبان‌های جدیدی (matrix nova) برای گونه زنگ فوق محسوب می‌شوند.

- *Puccinia punctata* Link, *Magazin Ges. naturf. Freunde, Berlin 7: 30 (1815)*

نمونه بررسی شده:

روی *Galium humifusum* Grossh. شیراز، انتهای کوی پزشکان، ۱۳۸۵/۴/۲۷ (IRAN 5494 F) III+II.

از ویژگی‌های این گونه اوردینیوسپورهای با دو منفذ تندی در بالای استوای اسپور و تلیوسپورهای با ضخامت انتهایی تا ۱۵ میکرومتر می‌باشد. این گونه برای میکوبیوتای فارس تازگی دارد.

- *Puccinia stapfiana* Petr., *Ann. naturh. Mus. Wien 52: 307 (1942) [1941]*

نمونه‌های بررسی شده:

گونه *P. tanacetii* برای میکوبیوتای فارس تازگی دارد.

– *Phragmidium sanguisorbae* subsp. *mediterraneum*
D.M. Hend., Notes R. bot. Gdn Edinb. 22: 600 (1958)

نمونه بررسی شده:

روی *Sanguisorba* sp., سپیدان، چله گاه، (IRAN ۱۳۸۵/۵/۲۹، III+II، 5504 F)

تلیوسپورها ۳-۵ سلولی به رنگ قهوه‌ای بلوطی و ابعاد ۲۶-۳۱ × ۵۶-۸۰ میکرومتر بودند. این زیر گونه که به واسطه تلیوسپورهای عریض‌تر و دنباله طویل‌تر از زیر گونه تیپ جدا می‌شود، برای میکوبیوتای استان فارس تازگی دارد (Abbasi & Aliabadi 2009a).

– *Phragmidium kamschatkae* (Anders) Arthur & Cummins, Mycologia 25: 401 (1933)

نمونه بررسی شده:

روی *Rosa* sp. دشت ارژن، کوه‌های جنوب دشت، میان صخره‌ها، ۸۷/۱/۲۵ (IRAN 13297 F)، III، جمع آوری کننده: مهرداد عباسی و رینهارد فریچ. گونه فوق برای میکوبیوتای استان فارس تازگی دارد (Abbasi & Aliabadi 2009a).

– *Uromyces acantholimonis* var. *zagrosica* Z. Urb., in Guyot, Uredineana 6: 44 (1967) [1965]

نمونه بررسی شده:

روی *Acantholimon festucaceum* (Jaub. & Spach) Boiss. اقلید، ۷۷/۵/۱۸ (IRAN 12866 F)، III+II، جمع آوری کننده: محمد جمالی.

تنها گزارش زنگ فوق از ایران مربوط به معاون و همکاران (Moaven et al. 2005) است که این گونه را روی *A. latifolium* از همدان گزارش کرده‌اند. لذا گزارش ارایه شده در این مقاله اولین گزارش از استان فارس بوده و *A. festucaceum* میزبان جدیدی (*Matrix nova*) برای زنگ فوق محسوب می‌شود.

تلیوسپورها به رنگ بلوطی تیره و به اشکال غالباً مستطیلی، بیضوی و در مواردی واژتخم مرغی پهن با دیواره‌ای صاف به ضخامت ۳-۳/۵ میکرومتر مشاهده شدند. دیواره تلیوسپورها در محل منفذ تندشی سلول فوقانی ضخیم‌تر شده و تا ۶ میکرومتر ضخامت داشت. رأس تلیوسپورها گرد و در محل دیواره عرضی فرورفتگی داشتند. منفذ تندشی در سلول بالایی غالباً در رأس یا متمایل به طرفین و در سلول پایینی غالباً نزدیک به دیواره عرضی و در مواردی در استوا قرار داشتند. تلیوسپورها دارای دنباله‌ای کوتاه بودند که از نزدیک محل اتصال به اسپور می‌شکست. ابعاد تلیوسپورها ۲۳/۷۵-۲۷/۵ (۳۰-) × ۳۲/۵-۴۵ میکرومتر اندازه‌گیری شد. تلیوسپورهای تک سلولی در نمونه‌های بررسی شده دیده شدند (شکل ۴).

P. stapfiana به عنوان یک گونه میکروسیکلک در سال ۱۹۴۲ توسط پتراک از حوالی شیراز روی *Phlomis persica* گزارش شد (Petraik 1942). گولاتو (Golato 1960) نیز این گونه را از ایران نام برده است. گیاروم (Gjaerum 1986) نیز این گونه را روی *Phlomis armeniaca* از کردستان گزارش کرده است. در تمام این گزارش‌ها مرحله III زنگ دیده شده است. اوربان (Urban 1967) برای اولین بار مرحله اسپومی این عامل را از عراق روی *Phlomis armeniaca* گزارش کرده است. گزارش حاضر اولین گزارش مرحله اسپومی این عامل از ایران است.

– *Puccinia tanacetii* DC. , in Lamarck & de Candolle, Fl. franç., Edn 3 (Paris) 2: 222 (1805)

نمونه‌های بررسی شده:

روی *Tanacetum polycephalum* Schultz Bip. منطقه حفاظت شده ارژن-پریشان، اول جاده گلوخواجه‌ای، ۸۶/۳/۱۱ (IRAN 12841 F)، III+II، پارک ملی بمو، ۱۳۷۹ (IRAN 12842 F)، III – سپیدان، ۱۳۷۹ (IRAN 12843 F)، III، جمع آوری کننده: احمد حاتمی.

براساس اطلاعات موجود (Abbasi and Aliabadi 2009a)،



شکل ۴. *Puccinia stapfiana* (A) تلیوسپورها و مزوسپور، (B, C) اسیوسپورها.
Fig. 4. *Puccinia stapfiana*, (A) teliospores and mesospore, (B,C) aeciospores.

گونه *U. anthyllidis* برای میکوبیوتای استان فارس جدید است. گیاه میزبان *H. circinnatus* نیز برای زنگ فوق در ایران جدید است.

– *Uromyces vesicatorius* (Bubák) Nattrass, First List of Cyprus Fungi: 26 (1937)

نمونه بررسی شده:

– *Uromyces anthyllidis* (Grev.) J. Schröt., Hedwigia 14: 162 (1875)

نمونه‌های بررسی شده:

روی *Hymenocarpus circinnatus* (L.) Savi کازرون، تل عرق چین، ۸۶/۱/۹ (IRAN 12681 F) -II+III روی *Medicago minima* (L.) Bartalini جاده قدیم کازرون به شیراز، نزدیک روستای وارک، ۸۶/۱/۳۱ (IRAN 12864 F) II+III

پریشان، قبل از کتل پیرزن، ۸۶/۲/۱۸ (IRAN 12849 F)،
 III+II+I - منطقه حفاظت شده ارژن - پریشان، ابتدای گردنه
 گلوخواجهای، ۸۶/۳/۲۹ و ۸۷/۳/۱۵ (IRAN 13712 F)، III+II+I
 واریته *ecbatanensis* به واسطه اوردینوسپوره‌های با ابعاد
 بزرگ‌تر و تعداد منافذ تندشی بیشتر از واریته تیپ گونه فوق
 جدا می‌شود. این قارچ برای اولین بار روی *Silene laxa*، از
 ایران، همدان گزارش شده است و گزارش حاضر دومین مورد
 از وقوع آن است (شکل ۶). گیاه میزبان *S. chlorifolia* میزبان
 جدیدی (*Matrix nova*) برای زنگ فوق محسوب می‌شود.

- *Uromyces junci* (Desm.) J. Schröt., in Rabenhorst,
Fungi europ. Exsicc.: no. 2077 (1876)

نمونه بررسی شده:

روی *Juncus inflexus* L. پارک ملی بمو، چشمه چنار
 ملوسجان، ۸۵/۷/۲۳ و ۸۵/۸/۴ (IRAN 5044 F)، III+II
 وجود اوردینوسپوره‌های با دیواره خاردار و ۲ و به ندرت
 ۳ منفذ تندشی غالباً در استوای اسپور، هم‌چنین تلیوسپوره‌های
 قهوه‌ای بلوطی به اشکال دوکی یا واژ تخم مرغی با دیواره
 صاف با ضخامت تا ۱۴ میکرومتر در راس از ویژگی‌های این
 گونه محسوب می‌شود. این گونه برای میکوبیوتای استان فارس
 جدید است.

- *Uromyces lineolatus* (Desm.) J. Schröt., in
 Rabenhorst, Fungi europ. exsicc.: no. 2077 (1876)

نمونه بررسی شده:

روی *Bolboschoenus affinis* (Roth.) Drob. دشت ارژن،
 مسیر آبشار، ۸۵/۵/۲۰، ۸۶/۶/۱۰، ۸۶/۷/۱۱ و ۸۶/۸/۲۲ (IRAN
 12890 F)، III+II

گونه زنگ فوق برای میکوبیوتای فارس جدید است.
 هم‌چنین *B. affinis* نیز میزبان جدیدی (*Matrix nova*) برای
 این زنگ محسوب می‌شود.

- *Uromyces muscari* Lév., Anns Sci. Nat., Bot., sér. 3
8: 376 (1847)

روی *Leontice leontopetalum* L. کنار تخته، ورودی کنار
 تخته از طرف برازجان، ۸۶/۱/۵ (IRAN 12867 F)، I+III
 اسپوم‌های فنجان‌ی شکل به صورت دسته‌ای در سطح
 زیرین برگ و به شکل پراکنده در سطح رویی برگ قرار داشتند.
 پریدوم‌ها کوتاه و سفید رنگ بودند. اسپوسپورها بی رنگ و به
 اشکال غالباً گوشه‌دار، نامنظم و در مواردی بیضوی با دیواره‌ای
 که به طور ظریف از زگیل پوشیده شده بود. ضخامت دیواره
 ۱-۱/۵ میکرومتر اندازه‌گیری شد. ابعاد اسپوسپورها
 ۱۸/۷۵-۱۳/۷۵ × ۲۵-۱۷/۵ میکرومتر اندازه‌گیری شد. تلیوم‌ها
 به صورت پوشیده در زیر اپیدرم قرار داشتند و در حفره‌های
 کوچک (Alveolus) تشکیل شده بودند. تلیوسپورها به رنگ
 قهوه‌ای روشن تا قهوه‌ای مایل به زرد و به اشکال غالباً گوشه
 دار، کم و بیش کروی یا بیضوی با دیواره‌ای صاف بودند.
 برجستگی‌های شیار مانند (Ridge) در سطح دیواره تلیوسپورها
 دیده می‌شد. ضخامت دیواره ۲-۱/۵ میکرومتر اندازه‌گیری شد.
 تلیوسپورها دارای دنباله‌ای کوتاه و ظریف بودند. ابعاد
 تلیوسپورها ۲۲/۵-۱۷/۵ (۱۵-۳۰) × ۲۵-۲۰ میکرومتر
 اندازه‌گیری شد (شکل ۵).

ویژگی‌های تلیوم‌ها در نمونه فارس با شرح
Uromyces vesicatorius (Saccardo et al. 1925) کاملاً مشابه
 بود. وینبورژن و آل آقا (۱۹۸۵) و گیاروم (۱۹۸۶)،
U. vesicatorius را مترادف *U. bornmulleri* قرار دادند. این در
 حالی است که سیدو و سیدو (Sydow & Sydow 1910) در
 شرح *U. bornmulleri* دیواره تلیوسپورها را به طور ظریف
 نقطه نقطه (Finely punctuate) می‌دانند. این در حالی است که
 در نمونه بررسی شده چنین وضعیتی دیده نشد. با توجه به
 مطالب فوق مترادف قرار دادن دو گونه *U. bornmulleri* و
U. vesicatorius در این بررسی تأیید نگردید.

- *Uromyces inaequaltus* var. *ecbatanensis* M. Abbasi,
 Moaven & Soleimani, Rostaniha 6: 43 (2005).

نمونه‌های بررسی شده:

روی *Silene chlorifolia* Sm. منطقه حفاظت شده ارژن -



شکل ۵. *Uromyces vesicatorius*, (A) تلیوسپورها، (B, C) اسیوسپورها.
 Fig. 5. *Uromyces vesicatorius*, (A) teliospores, (B, C) aeciospores.

- *Uromyces polygoni-avicularis* (Pers.) P. Karst. [as '*polygoni-aviculariae*'], *Bidr. Känn. Finl. Nat. Folk* 4: 12 (1879)

نمونه‌های بررسی شده:

روی *Polygonum patulum* M.B. پارک ملی بمو، درب زرقان، به طرف چشمه حاج مهرباب، تلمبه بادی، ارتفاع ۱۷۸۴ متر، ۸۵/۲/۱۴ و ۸۵/۲/۲۷، (IRAN 5040 F) -III+II+I، شیراز، داخل باغات قصردشت، جنب گورستان قصردشت، ۸۵/۵/۱۰، (IRAN 5053 F) II+III.

از ویژگی‌های این گونه وجود اوردینوسپورها به رنگ قهوه‌ای دارچینی و غالباً به اشکال واژتخم مرغی با دیواره‌ای پوشیده از زگیل به ضخامت دیواره ۲-۲/۵ میکرومتر می‌باشد. این اسپورها دارای (-۵) ۳-۴ منفذ تندشی غالباً استوایی هستند. تلیوم‌ها به حالت فشرده و به رنگ قهوه‌ای مایل به سیاه بودند. تلیوسپورها به رنگ قهوه‌ای بلوطی (رأس تلیوسپور تیره‌تر از دیگر نقاط اسپور بود) و به اشکال واژتخم مرغی، کم و بیش کروی یا بیضوی با دیواره صاف به ضخامت ۲-۳ میکرومتر در

نمونه بررسی شده:

روی *Muscari* sp. جاده جدید کازرون-گاوکشک، بعد از روستای گرگنا، (منطقه حفاظت شده ارژن-پریشان)، ۸۶/۱/۱۶ (IRAN 12852 F) III.

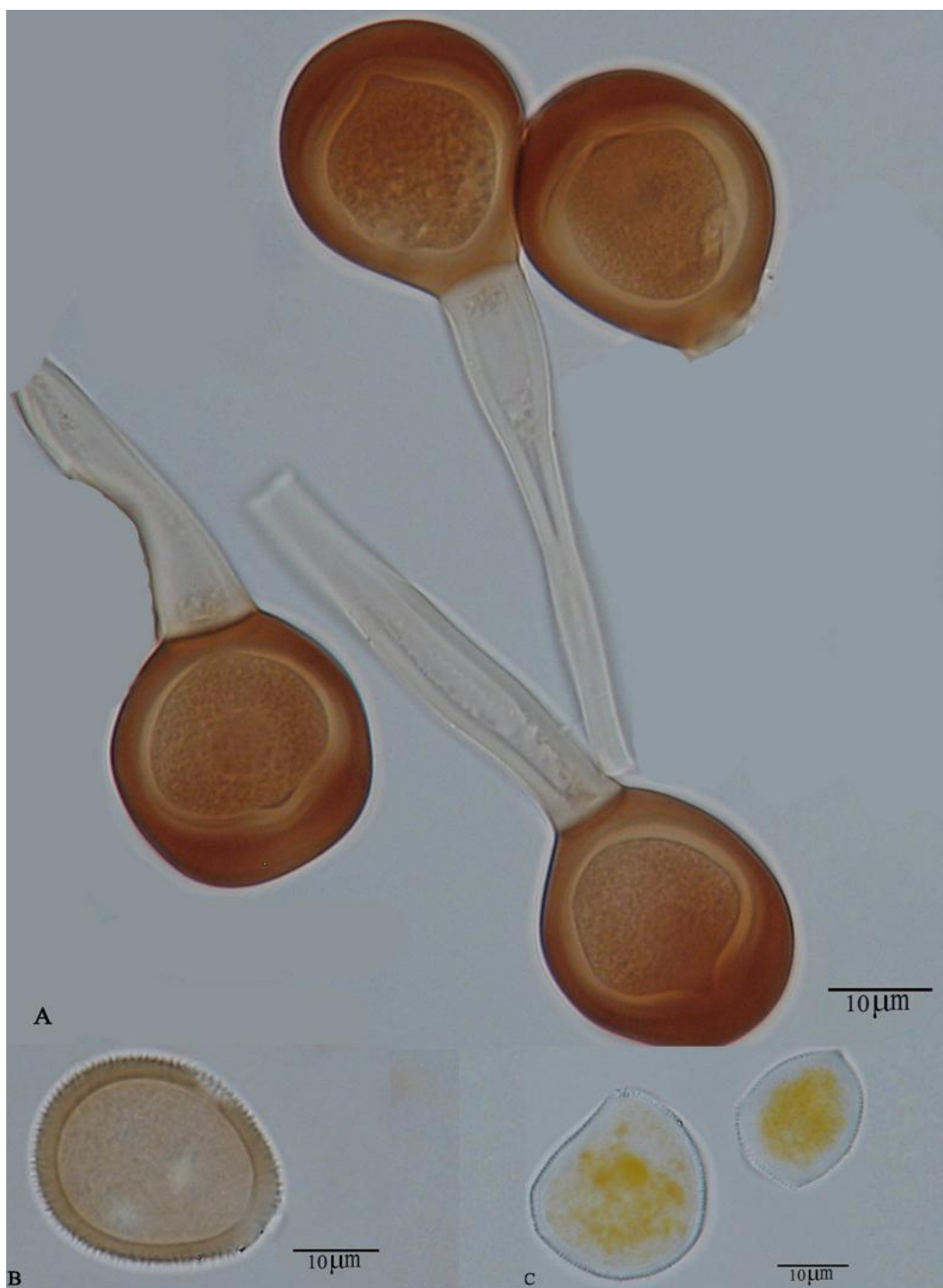
گونه *U. muscari* برای میکوبیوتای فارس جدید است.

- *Uromyces ononidis* Pass., in Rabenhorst, *Fungi europ. exsicc.: no. 1792* (1874)

نمونه بررسی شده:

روی *Ononis spinosa* L. subsp. *leiosperma* (Boiss.) Sirj. فارس، دشت ارژن، به طرف آبشار چرو، ۱۳۸۵/۷/۲۴ (IRAN 5487 F) III+II.

تنها گزارش این گونه در ایران مربوط به پتراک (Petrak 1957) بوده که آن را از سندج نامبرده است. لذا گونه زنگ مورد بررسی برای میکوبیوتای فارس جدید بوده و گیاه میزبان *O. spinosa* subsp. *leiosperma* نیز برای این زنگ در ایران جدید است.



شکل ۶. *Uromyces inaequaltus* var. *ecbatanensis*, (A) تلیوسپورها، (B) اوردینیوسپور، (C) اسیوسپورها.

Fig. 6. *Uromyces inaequaltus* var. *ecbatanensis*, (A) teliospores, (B) urediniospore, (C) aeciospores.

گزارش شده روی *Astragalus* مجزا می‌کند. گونه زنگ *U. punctatus* برای میکوبیوتای فارس جدید است و *A. ibicinus* میزبان جدیدی (Matrix nova) برای گونه زنگ فوق محسوب می‌شود.

– *Uromyces thellungi* Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord 8: 147 (1917)

نمونه بررسی شده:

روی *Rumex vesicarius* L. کازرون، مسیر دریاچه پریشان، کوه مشرف به روستای شهرنجان، ۸۶/۱/۱۰، ۸۶/۱/۱۶ (IRAN 12850 F), III+II.

گونه *U. thellungi* تاکنون تنها یک بار از بندرعباس گزارش شده است (Abbasi & Aliabadi 2009a). گونه مورد بحث برای میکوبیوتای استان فارس جدید است.

– *Uromyces tinctoriicola* Magnus, Verh. zool.-bot. Ges. Wien 46: 429 (1896)

نمونه بررسی شده:

روی *Euphorbia cheiradenia* Boiss. & Hohen. ex Boiss. منطقه حفاظت شده ارژن- پریشان، بالای کتل پیرزن، جاده منتهی به رله تلویزیون، فرعی دوم، سمت راست، به طرف قلعه کوه مشرف به دشت ارژن، ۸۶/۳/۱۱ (IRAN 12851 F), III.

از ویژگی‌های این گونه وجود تلیوم‌های سیستمیک است که به شکل سوره‌های شکوفای کروی تمام سطح زیرین برگ و روی گل آذین گیاه میزبان را آلوده کرده بودند. تلیوسپورها به رنگ قهوه‌ای تا بلوطی روشن و به اشکال کروی، کم و بیش کروی، بیضوی و واژتخم مرغی با دیواره‌ای پوشیده از زگیل بودند. این زگیل‌ها نسبتاً ظریف و جدا از هم بودند. البته با اینکه زگیل‌ها غالباً جدا از هم هستند ولی به ندرت در برخی از اسپورها این زگیل‌ها به هم متصل شده و خطوطی را در سطح اسپور به وجود آورده بودند. گونه *U. tinctoriicola* برای میکوبیوتای فارس تازگی دارد.

طرفین و تا ۷ میکرومتر در رأس اندازه‌گیری شدند. پایه تلیوسپورها بی رنگ و پایا به طول تا ۱۰۸ میکرومتر اندازه‌گیری شد. در تلیوسپورهای نمونه جمع‌آوری شده از قصدشت تلیوسپورها در رأس و بعضاً کل دیواره پوشیده از زگیل بودند. این حالت مشابه گزارش گویو (Guyot 1938) روی *P. alpestre* است. وی چنین نمونه‌ای را تحت واریته‌ای مجزا با نام *U.p.a. var. polygona-alpestris* قرار داده است. البته وی شرح لاتین برای این واریته ننوشته است. ظاهراً اساس این واریته نمونه‌ای از ترکیه بوده است. نمونه‌های ایرانی بررسی شده روی *P. alpestre* هم دارای این ویژگی هستند (عباسی اطلاعات منتشر نشده). گفتنی است که تلیوسپورهایی با همین ویژگی، روی میزبان فوق وسیله ماگنوس (Magnus 1891)، رایس (Rayss 1946) و اوربان (Urban 1967) البته بدون در نظر گرفتن واریته *polygona-alpestris* گزارش شده است. در هر حال مشاهده چنین وضعیتی روی گونه *P. patulum* تحقیق حاضر احتمال آن را تقویت می‌کند که گونه *U. polygona-avicularis* بعضاً تلیوسپورهای ناصاف دارد و این ویژگی احتمالاً یک صفت گونه‌ای محسوب می‌شود.

زنگ *U. polygona-avicularis* برای میکوبیوتای فارس جدید است.

– *Uromyces punctatus* J. Schröt., Abhandl. Schles. Ges. Vaterl. Cult. Nat. Abth.: 10 (1870)

نمونه بررسی شده:

روی *Astragalus ibicinus* Boiss. & Hausskn. منطقه حفاظت شده ارژن- پریشان، گردنه گلوخواجه‌ای ۸۶/۴/۸ (IRAN 12865 F), III+II.

وجود اوردینیوسپورها به رنگ قهوه‌ای مایل به زرد تا قهوه‌ای با دیواره‌ای پوشیده از خارهای ظریف به ضخامت ۲ میکرومتر و ۴-۶ و غالباً ۵ منفذ تندشی پراکنده و هم‌چنین تلیوسپورهای به رنگ قهوه‌ای بلوطی و به اشکال کم و بیش کروی یا بیضوی با دیواره‌ای پوشیده از خارهای پهن و نوک تیز و ضخامت دیواره ۳-۲/۵ این گونه را از دیگر زنگ‌های

اوردینیومی و تلیومی زنگ فوق از ایران گزارش شده، لیکن این اولین گزارش از مرحله اسیومی این گونه ناجورسرایه - بلند چرخه‌ای (heteromacrocyelic) در ایران است.

- *Melampsora euphorbiae-gerardiana* W. Muell., Zentbl. Bakt. ParasitKde, Abt. II 2: 548 (1907)

نمونه‌های بررسی شده:

روی *Euphorbia hebecarpa* Boiss. منطقه حفاظت شده ارژن - پریشان، گردنه گلو خواجه‌ای، ۸۶/۴/۸ (IRAN 13296 F)،
 روی *Euphorbia cheiradenia* Boiss. & Hohen. ex III+II - روی Boiss. منطقه حفاظت شده ارژن - پریشان، بالای کتل پیرزن، جاده منتهی به رله تلویزیون، فرعی دوم، سمت راست، به طرف قله کوه مشرف به دشت ارژن، ۸۶/۳/۱۱ (IRAN 13293 F)،
 روی *Euphorbia microscadia* Boiss. II - روی به قادر آباد، ۴ کیلومتر مانده به قادر آباد، ۸۶/۲/۱۳ (IRAN 13294 F)،
 روی *Euphorbia* sp. III+II+I جمع‌آوری کننده: رسول زارع - روی میان جنگل فسا، ۸۶/۲/۶ (IRAN 13292 F) III+II - جاده خرامه، ۶۰ کیلومتر مانده به خرامه، ۸۶/۲/۹ (IRAN 13291 F)،
 روی III+II - باجگاه، اطراف گندم دیم، ۴۷/۳/۸ (IRAN 12868 F)،
 III+II جمع‌آوری کننده: شرفه.

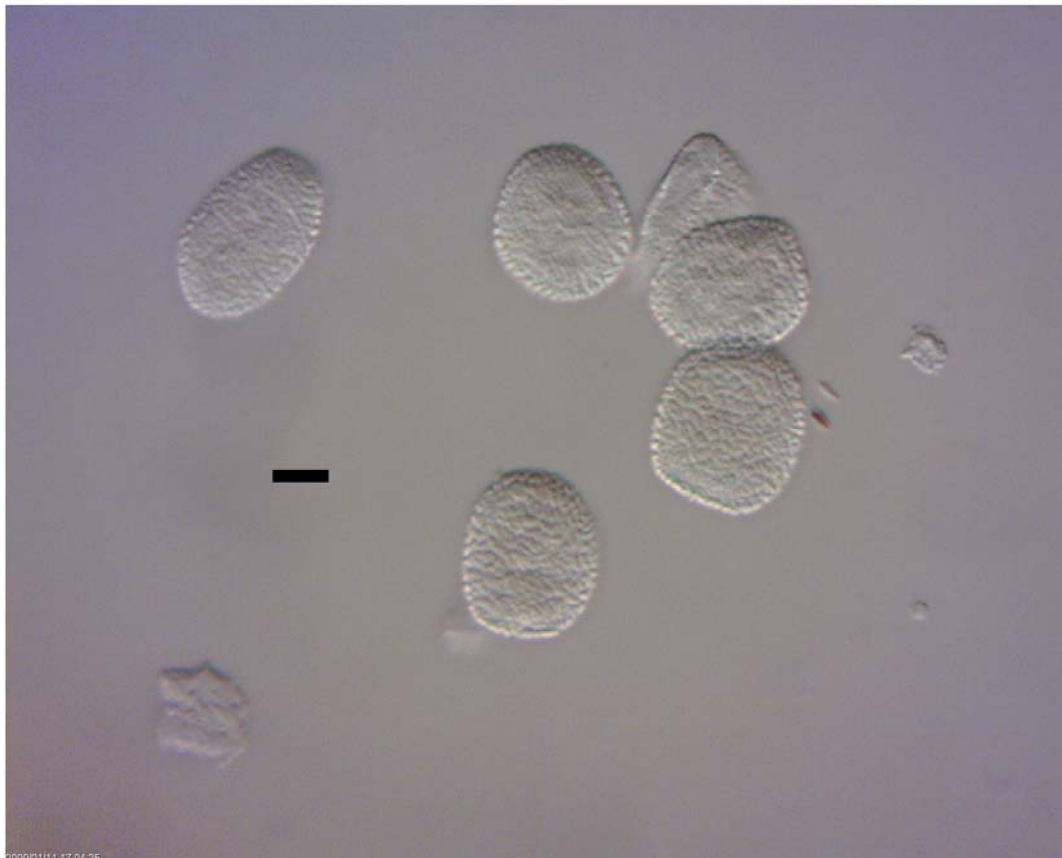
اسیوم‌ها به شکل سوره‌های کشیده، حلقوی یا یو شکل (U-shaped) در سطح زیرین برگ و روی ساقه تشکیل شده بودند. این سورها ظاهر پودری داشته و بقایای اپیدرم میزبان در اطراف آنها دیده می‌شد. اسیوسپورها تقریباً کروی، بیضوی یا چند وجهی بودند. ابعاد این اسپورها ۱۹-۱۵ × ۲۴-۱۸ میکرومتر اندازه‌گیری شد. دیواره اسیوسپورها از زگیل‌های ظریف و متراکم پوشانده شده بود (شکل ۷). اوردینیوم‌ها زرد رنگ به شکل سوره‌های کشیده و نامنظم یا به شکل چند سوره به هم پیوسته روی ساقه و برگ تشکیل شده بودند. بقایای اپیدرم در اطراف سورها به خوبی نمایان بود و این سورها حالت پودری داشتند. اوردینیوسپورها به اشکال کم و بیش کروی یا بیضوی با دیواره‌ای شفاف که به طور متراکم از خار

- *Uromyces turcomanicus* (as *turcomanicum*) Katajev, Mikol. Fitopatol. 9(3): 240 (1975)

نمونه‌های بررسی شده:

روی *Muscari neglectum* Guss. پارک ملی بمو، چشمه فیل، ۸۵/۲/۱، ۸۶/۱/۱۸ (IRAN 13298, 13299 F) -O+I روی *Hordeum bulbosum* L. پارک ملی بمو، چشمه فیل، ۸۵/۲/۱، ۸۶/۱/۱۸ (IRAN 13301 F) III+II.

اسیوم‌های فنجان‌ی شکل به رنگ زرد با پریدیوم سفید روی برگ‌ها و ساقه گل دهنده قرار داشتند. اسیوسپورها بی‌رنگ و غالباً به اشکال چندوجهی و گوشه دار با دیواره‌ای پوشیده از زگیل با ضخامت دیواره ۱/۵-۱ میکرومتر اندازه‌گیری شدند. ابعاد اسیوسپورها ۲۶-۲۲/۵ (۲۶-۲۰) × ۲۷/۵ (۳۱-۱۷/۵) میکرومتر اندازه‌گیری شد. اوردینیوسپورها به رنگ قهوه‌ای مایل به زرد، زرد تا تقریباً بی‌رنگ و به اشکال کم و بیش کروی، بیضوی یا واژتخم مرغی با دیواره‌ای پوشیده از خار و ضخامت دیواره ۱/۵ میکرومتر اندازه‌گیری شدند. منافذ تندشی به تعداد ۸-۱۱ عدد و به صورت پراکنده قرار داشتند. روی منافذ تندشی توسط پاپیل کوچکی پوشانده شده بود. ابعاد اوردینیوسپورها ۲۴-۲۲/۵ (۲۴-۲۰) × ۲۹-۲۲/۵ (۲۰-) میکرومتر اندازه‌گیری شد. تلیوسپورها به رنگ قهوه‌ای و به اشکال گوشه‌دار یا واژتخم مرغی بودند. دیواره اسپورها صاف یا دارای خطوط برجسته (Ridge) بود و ضخامت آن ۲ میکرومتر اندازه‌گیری شد. این اسپورها دارای دنباله‌ای کوتاه و ظریف بودند. ابعاد تلیوسپورها ۲۱/۲۵-۲۱/۲۵ × ۲۴-۲۴ (۲۶/۲۵-۲۱/۲۵) میکرومتر اندازه‌گیری شد. کومینز (۱۹۷۱) رنگ دیواره اوردینیوسپورها را زرد تا تقریباً بی‌رنگ و کومپروییچ و اولیانیشچف (Kuprevich & Ulyanishchev 1975) آن را بی‌رنگ ذکر کرده‌اند. در نمونه بررسی شده دیواره اوردینیوسپورها قهوه‌ای مایل به زرد، زرد تا تقریباً بی‌رنگ دیده شد. نمونه طبق کلید ارایه شده توسط کومینز (۱۹۷۱)، و براساس اندازه تلیوسپورها که در دامنه ۲۰-۱۴ × ۲۴-۱۸ قرار می‌گرفتند، تحت *U. turcomanicus* قرار گرفت، هر چند که پارافیز در اوردینیوم‌های نمونه بررسی شده، دیده نشد. با این‌که مراحل



شکل ۷. *Melampsora euphorbiae-gerardiana*، اسپورهای آسیوسپورها و تزئینات سطح آنها (خط مقیاس برابر با ۱۰ میکرومتر).

Fig. 7. *Melampsora euphorbiae-gerardiana*, aeciospores covered by verrucae (Bar=10m).

میکرومتر طول دارند و دیواره تلیوسپورها که در رأس ضخیم تر از طرفین است، از سایر گونه‌های *Melampsora* روی جنس *Euphorbia* تفکیک می‌شود. برخی محققان مانند ماژوسکی (Majewski 1977)، گونه فوق و برخی دیگر از گونه‌های *Melampsora* روی *Euphorbia* را تحت یک گونه با مفهوم وسیع یعنی *M. euphorbiae* s.lat. قرار داده‌اند. گفتنی است مرحله اسپومی *M. euphorbiae-gerardiana* برای اولین بار در این تحقیق مشاهده شده و شرح داده می‌شود.

– *Miyagia pseudosphaeria* (Mont.) Jørst., Nytt Mag. Bot. 9: 78 (1962) [1961]

نمونه‌های بررسی شده:

روی *Sonchus* sp. پارک ملی بمو، چشمه چنار، ملوسجان،

پوشیده شده بود، مشاهده شدند. ضخامت دیواره ۲-۲/۵ میکرومتر اندازه‌گیری شد. پارافیزها در میان اوردینوسپورها دیده شدند. ضخامت دیواره آنها در طرفین تا ۴ میکرومتر و در رأس تا ۸ میکرومتر و قطر آنها در ناحیه سر (۳۲/۵-۳۰-۲۵ میکرومتر اندازه‌گیری شد. تلیوم‌ها به رنگ بلوطی تا سیاه و به صورت پوشیده در زیر اپیدرم در روی ساقه و برگ قرار داشتند. تلیوسپورها در طرفین زرد رنگ یا بی رنگ و در رأس قهوه‌ای رنگ و کم و بیش به شکل منشوری بودند. ضخامت دیواره تلیوسپورها در طرفین ۱ میکرومتر و در راس تا ۴ میکرومتر و به ندرت تا ۵ میکرومتر اندازه‌گیری شد. ابعاد تلیوسپورها ۱۲/۵-۱۰-۷/۵ (۶۵-۶۲/۵-۴۵) × (۷/۵-۱۰) میکرومتر اندازه‌گیری شد.

این گونه به دلیل اندازه تلیوسپورها که غالباً بین ۴۵-۶۰

۱۳۸۵/۸/۴ و ۱۳۸۵/۷/۲۳ (IRAN 5039 F), II.

نمونه‌های بررسی شده تنها در بردارنده مرحله اوردینومی بودند. اوردینوم‌ها در این گونه دارای لایه‌ای از پارافیزها در اطراف خود بودند. این پارافیزها گریزی با دیواره بلوطی رنگ به ضخامت ۲ میکرومتر هستند. اوردینوسپورها با دیواره بی‌رنگ و به اشکال غالباً واژ تخم‌مرغی یا بیضوی با دیواره‌ای پوشیده از خار بودند. خارها در سطح دیواره با فواصل ۱/۵-۱ میکرومتر از یکدیگر قرار داشتند. ضخامت دیواره اوردینوسپورها تقریباً ۳ میکرومتر اندازه‌گیری شد. منافذ تندشی در اوردینوسپورها قابل رویت نبود. ابعاد اوردینوسپورها

۱۵-۲۰ × (۴۲/۵-۳۷/۵-۲۷/۵) میکرومتر اندازه‌گیری شد. در فلور زنگ‌های بریتانیا (Wilson & Henderson 1966) تزئینات سطح دیواره اوردینوسپورها به طور متراکم پوشیده از زگیل (*Densely verrucose*) ذکر شده که به نظر صحیح نمی‌رسد. گونه زنگ فوق برای میکوبیوتای استان فارس تازگی دارد.

منابع

جهت ملاحظه به صفحات (31-33) متن انگلیسی مراجع شود.

Archive of SID