

گزارشی از قارچ‌های مولد زنگ در منطقه حفاظت شده ارسباران، شمال غرب ایران

The rust mycobiota of Arasbaran protected area, NW of Iran

مریم دنیادوست چلان، مهرداد عباسی* و سعید رضائی
 واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی و موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

پذیرش: ۱۳۸۸/۷/۲۹

دریافت: ۱۳۸۸/۶/۲۸

چکیده

طی مطالعه قارچ‌های مولد زنگ در منطقه حفاظت شده ارسباران واقع در شمال غربی ایران، آرایه‌های مختلفی از اعضاء این راسته متعلق به دو جنس *Uromyces* و *Puccinia* و *Shanasi* گردیدند. از بین قارچ‌های شناسایی شده چهار آرایه *Puccinia jaceae* روی *Chaerophyllum aureum* روی *P. chaerophylli* var. *retifera*, *Centaurea macrocephala* روی *Uromyces heliotropii* و *Prosopis farcta* var. *farcta* روی *Uromyces prosopidis* به عنوان اعضای جدید برای میکروبیوتای ایران گزارش می‌شوند. گونه *U. loti* که قبلاً با نام نامعتبر *Lotus corniculatus* روی *U. euphorbiae-corniculati* از ایران گزارش شده بود، با نام فوق برای میکروبیوتای ایران گزارش می‌شود. همچنان میزان‌های *C. adencum* و *Cirsium ciliatum* *Puccinia pimpinellae* برای *Albovia tripartita* *Puccinia achilleae* برای *Achillea millefolium* *Puccinia cnici* برای *Viola ignobilis* *Puccinia calcitrapae* برای *Carduus onopordioides* *Ficaria kochii* و *Puccinia xanthii* برای *Xanthium brasiliicum* *Puccinia violae* به عنوان میزانان جدید برای ایران و جهان گزارش می‌شوند. شرح و تصاویر میکروسکوپی برای آرایه‌های جدید ارایه می‌گردد.

* بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نگارنده اول به راهنمایی آقای دکتر مهرداد عباسی ارایه شده به واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران

** مسئول مکاتبه (E-mail: puccinia_2000@yahoo.com)

واژه‌های کلیدی: تنوع زیستی، Pucciniales، سیستماتیک

مقدمه

منطقه ارسباران با مساحت ۸۰۶۵۴ کیلومتر مربع در شمال غربی ایران و شمال شرق استان آذربایجان شرقی میان سه رودخانه ارس در شمال، ایلینگه چای در غرب و کلیبر چای در شرق قرار گرفته است. این ناحیه از جنوب به ارتفاعات سایگرام متصل است و در سالهای ۱۳۵۰ و ۱۳۵۲ شمسی ابتدا به عنوان منطقه ممنوعه و سپس منطقه حفاظت شده اعلام گردید. این منطقه که در سال ۱۹۷۶ در شمار اندوختگاه‌های زیستکره از سوی سازمان یونسکو قرار گرفت، از لحاظ توپوگرافی در محل اتصال رشته کوه‌های البرز و زاگرس بوده و مبدأ رشته کوه‌های مرکزی ایران در این ناحیه قرار دارد. این خصوصیت منحصر به فرد باعث شده تا این ناحیه از تاثیر چهار اقلیم مختلف بویژه اقلیم مدیترانه‌ای و خزری برخوردار باشد. تنوع توپوگرافی و اقلیمی در ناحیه ارسباران منجر به تنوع بی نظیر پوشش گیاهی در این منطقه شده است، به طوری که تا کنون ۱۳۰۰ گونه گیاهی در آنجا شناسایی شده است. سطح ارتفاع در جنگل‌های این منطقه به فاصله ۱۵ کیلومتر، از صفر تا ۳ هزار متر می‌رسد. به همین دلیل در طول مسافتی در حدود ۱۵ کیلومتر به راحتی انواع گیاهان و جانوران مربوط به ارتفاعات مختلف جغرافیایی را می‌توان مشاهده کرد. تنوع در اقلیم و توپوگرافی، این ناحیه را به منطقه‌ای منحصر به فرد دارای تنوع مثال‌زنی از قارچ‌ها و گیاهان تبدیل کرده است (حافظزاده ۱۹۹۷).

در بررسی‌های مربوط به تنوع زیستی قارچ‌ها، توجه به مناطق حفاظت شده و پارک‌های ملی از جایگاه خاصی برخوردارند. در ایران، طی سالیان گذشته مناطق حفاظت شده مختلفی از لحاظ میکوبیوتا یا مجموعه قارچ‌ها مورد توجه و بررسی قرار گرفته‌اند. کانون این بررسی‌ها در بخش تحقیقات رستنی‌های موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور بوده و بر این اساس، تاکنون مقالات و خلاصه مقالات متعددی منتشر گردیده است. بررسی مجموعه زنگ‌های پارک ملی گلستان (عباسی ۲۰۰۳)، گزارشی از میکوبیوتای پارک ملی گلستان (عباسی ۲۰۰۵)، بررسی میکوبیوتای منطقه حفاظت شده جاجrud (کچوپیان و همکاران ۲۰۰۶) و بررسی قارچ‌های مولد زنگ در استان فارس با تأکید بر منطقه حفاظت شده ارزن و پارک ملی بمو (قاسمی و عباسی ۲۰۰۹) و همچنین گزارشی در مورد میکرومیستهای کرج (البرز مرکزی) (حجارود و عباسی ۲۰۰۰) از جمله این انتشارات محسوب می‌شوند. از دیگر مطالعات انجام شده در ایران روی میکوبیوتای پارک‌های ملی و مناطق حفاظت شده، بررسی‌های سهرابی (۲۰۰۵) در مورد گلشنگ‌های پارک ملی گلستان و تاجیک قنبری و

همکاران (۲۰۰۶) در مورد سفیدک‌های پودری پارک ملی گلستان قابل ذکر هستند. در مورد منطقه حفاظت شده ارسباران نیز تحقیقاتی در زمینه شناسایی میکروبیوتای این ناحیه به شرح زیر صورت گرفته است. سهرابی و آلستروپ (Sohrabi & Alstrup 2007) در خصوص گلسنگ‌های منطقه ارسباران تحقیقی انجام داده‌اند. آصف (۲۰۰۷ و ۲۰۰۸) در مورد شناسایی قارچ‌های ماکروسکوپی این ناحیه گونه‌هایی را شناسایی و نتایج آن را منتشر نموده است. همچنین فصلعلی و همکاران (۲۰۰۶ و ۲۰۰۸) گزارشی در مورد فلور قارچ‌های ماکروسکوپی این ناحیه را ارایه کرده‌اند. ارشاد و امینی‌راد (۲۰۰۳) دو گونه سیاهک از جنس *Anthracoidea* را از منطقه ارسباران گزارش کردند. توئنایی و همکاران (۲۰۰۵، ۲۰۰۱، ۲۰۰۲) گونه‌هایی از قارچ‌های راسته Erysiphales را از این ناحیه گزارش کردند. همچنین عباسی و گیاروم (۱۹۹۷)، خبازجلفایی و همکاران (۲۰۰۱)، عباسی و پورعلی‌بابا (۲۰۰۲)، عباسی (۲۰۰۳a)، خبازجلفایی و عباسی (۲۰۰۳)، توئنایی و همکاران (۲۰۰۴) نیز چندین گونه از قارچ‌های مولد زنگ را از منطقه ارسباران معرفی نموده‌اند.

روش بررسی

این تحقیق براساس نمونه‌های جمع‌آوری شده از منطقه ارسباران توسط نگارنده اول طی سالهای ۱۳۸۵-۸۷ صورت پذیرفته است. مورفولوژی سورهای زنگ به وسیله استریومیکروسکوپ بررسی گردید و سپس اسلایدهای میکروسکوپی از هاگ‌های مراحل مختلف زنگ در صورت وجود در محلول گلیسرین- اسید لاکتیک تهیه شد. نمونه‌ها با سیستم Phase Contrast Bright Field، Nomarski و BH2 مدل میکروسکوپ الیمپوس ثبت بررسی گردیدند. در ارتباط با اندازه‌گیری هاگ‌ها، حداقل ۳۰ هاگ در هر نمونه اندازه‌گیری شد. در شرح گونه‌های شناسایی شده از مجموعه اصطلاحات ارایه شده به وسیله کومینز و هیراتسوکا (Cummins & Hiratsuka 2003) استفاده گردید. نمونه‌های تعیین نام شده در مجموعه قارچ‌های وزارت جهاد کشاورزی (IRAN) ثبت و نگهداری می‌شوند.

نتیجه و بحث

در این مقاله اطلاعاتی در مورد ۱۲ گونه از قارچ‌های راسته زنگ‌ها متعلق به جنس‌های *Uromyces* و *Puccinia* از منطقه حفاظت شده ارسباران به شرح زیر ارایه می‌گردد:

***Puccinia jaceae* G.H. Otth, Mitt. naturf. Ges. Bern: 173 (1866) [1865]**

روی *Centaurea macrocephala* Puschk. ex Willd. ۸۷/۴/۱۳، ارسباران، ورزقان، چیچکلو، II+III، (IRAN 13722 F)

سورهای اوردینیومی به صورت پراکنده لابلای سورهای تلیومی در هر دو سطح برگ بویژه در پشت برگ و روی دمبرگ تشکیل شده بودند. این سورها روی برگ گرد، به ندرت کشیده و روی دمبرگ مستطیلی شکل و کشیده با ظاهر پودری به رنگ قهوه‌ای بودند. اوردینیوسپورها در نمونه بررسی شده به شکل‌های غالباً واژتخم‌مرغی پهنه‌یا بیضوی بودند. دیواره این هاگها دارچینی رنگ و خاردار با ضخامت ۱/۵-۲ میکرومتر بود. منفذ تندشی به تعداد دو عدد در بالای استوای هاگ قرار داشتند. بررسی دیواره اوردینیوسپورها با میکروسکوپ مجهر به سیستم نومارسکی مشخص کرد که در زیر منافذ تندشی خارها به شدت ریز می‌شوند، به طوری که این نواحی در زیر میکروسکوپ نوری معمولی صاف به نظر می‌آیند. به ندرت در برخی از هاگ‌ها نواحی صاف در زیر منافذ تندشی دیده شد. قطر این نواحی همیشه زیر ۱۰ میکرومتر بود. ابعاد اوردینیوسپورها $۲۶-۲۹ \times ۲۲-۲۶$ میکرومتر اندازه‌گیری شدند. سورهای تلیومی شبیه به اوردینیومها بودند، لیکن رنگ آن‌ها بلوطی تیره بود. تلیوسپورها غالباً بیضوی یا واژتخم‌مرغی یا برخی مستطیلی شکل بودند. رنگ دیواره این هاگها بلوطی و ضخامت آن ۲-۳ میکرومتر بود. دیواره تلیوسپورها از زگیل‌های نسبتاً ظرفی نه چندان متراکم پوشانده شده بود. گاهی زگیل‌ها در ردیف‌های مشخص قرار گرفته بودند. منفذ تندشی تلیوسپورها در سلول فوکانی معمولاً متمایل به طرفین و در سلول تحتانی در استوای سلول قرار داشتند. ابعاد تلیوسپورها $۳۱-۴۵ \times ۲۰-۲۶$ میکرومتر اندازه‌گیری شدند. میانگین عرض تلیوسپورها بیش از ۲۵ میکرومتر اندازه‌گیری شد (شکل ۱).

وجه تمایز این گونه با *Puccinia hieracii* در کوچک‌تر بودن نواحی صاف در زیر منافذ تندشی اوردینیوسپورها و میانگین بالای عرض تلیوسپورها است. به نظر می‌آید گونه *C. macrocephala* (Braun 1981) به جنس *Centaurea* محدود باشد (*Puccinia jaceae* میزبان جدیدی برای *P. jaceae* است. گونه *P. jaceae* برای میکروبیوتای ایران تازگی دارد).

Uromyces prosopidis (Jacz.) Jacz. (1915)

روی *Prosopis farcta* J.F. Macbr. var. *farcta* II+III، (IRAN 13714 F)
۸۷/۷/۴ ارسپاران، طوعلی علیا،

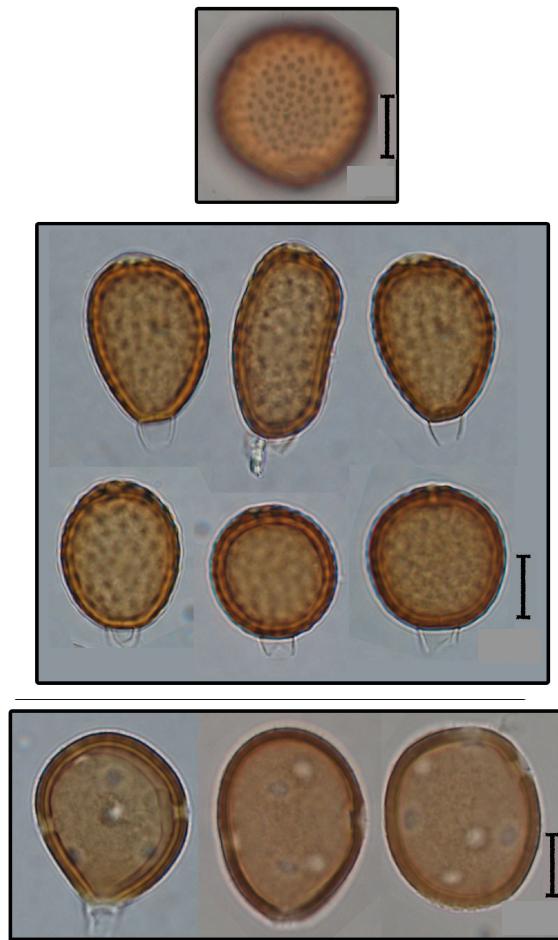


شکل ۱ - *Puccinia jaceae*: تلیوسپورها (بالا) و اوردینیوسپورها (پایین) (خط مقیاس = ۱۰ میکرومتر).

Fig. 1. *Puccinia jaceae*: Teliospores (top) and urediniospores (below) (bar = 10 μm).

اوردینیومها به شکل سورهای گرد و قهوه‌ای روشن با ظاهری پودری در سطح پشتی برگ و به ندرت روی برگ تشکیل شده بودند. بقایای اپیدرم شکافته شده در اطراف سورهای شکوفا دیده می‌شد. اوردینیوسپورها به شکل‌های واژتخم‌مرغی، بیضوی و گاهی تخم‌مرغی و به رنگ دارچینی روشن تا زرد رنگ با دیواره به طور ظرفی و متراکم پوشیده از خار بودند. ضخامت دیواره اوردینیوسپورها ۲ میکرومتر اندازه‌گیری شد. تعداد منافذ تنفسی این هاگ‌ها ۳-۷ بود. منافذ در تعداد سه استوایی و از سه به بالا پراکنده بودند. ابعاد اوردینیوسپورها $19-23 \times 22-31$ میکرومتر بود. تلیومها شبیه به اوردینیومها ولی به رنگ قهوه‌ای بلوطی در کنار سورهای اوردینیومی دیده شدند. تلیوسپورها غالباً واژتخم‌مرغی، تخم‌مرغی، کم و بیش گرد و گاهی گوشهدار بودند. دیواره تلیوسپورها قهوه‌ای روشن بود و با زگیل‌های مشخص و نسبتاً متراکم پوشانده شده بود. گاهی زگیل‌ها در ردیف‌های مشخص قرار گرفته بودند. ضخامت دیواره تلیوسپورها غالباً ۲ میکرومتر بود. منفذ تنفسی راس تلیوسپورها با پاپیل مشخصی پوشانده شده بود. دنباله تلیوسپورها غالباً کوتاه و شکننده به طول ۵-۱۴ میکرومتر بود. گاهی

طول دنباله تا ۴۰ میکرومتر هم می‌رسید. ابعاد تلیوسپورها $17\text{--}26 \times 17\text{--}20$ میکرومتر اندازه‌گیری شد (شکل ۲). این گونه از منطقه قفقاز و آسیای میانه گزارش شده است (Guyot 1957). گویو (Kuprevich & Ulyanishchev 1975) این گونه را تحت گونه *Uromyces anthyllidis* s.l. با مفهوم وسیع آن قرار داده است، لیکن *U. prosopidis* از *U. anthyllidis* جدا می‌شود. گونه *U. prosopidis* به عنوان عضو جدیدی از گونه *U. anthyllidis* *Prosopis* برای میکوبیوتای ایران معرفی می‌شود.



شکل ۲-۲: *Uromyces prosopidis*: تلیوسپورها و تزیینات سطح دیواره هاگ (بالا)، اوردینیوسپورها با منافذ تندشی پراکنده (پایین) (خط مقیاس = ۱۰ میکرومتر).

.Fig. 2. *Uromyces prosopidis*: Teliospores and teliospore surface ornamentation (top), Urediniospores with scattered germ pores (below) (bar = 10 μm).

***Uromyces heliotropii* Sred., in Issatschenko, Parasit. Pilze de Gour. Clerson: 229
(1896)**

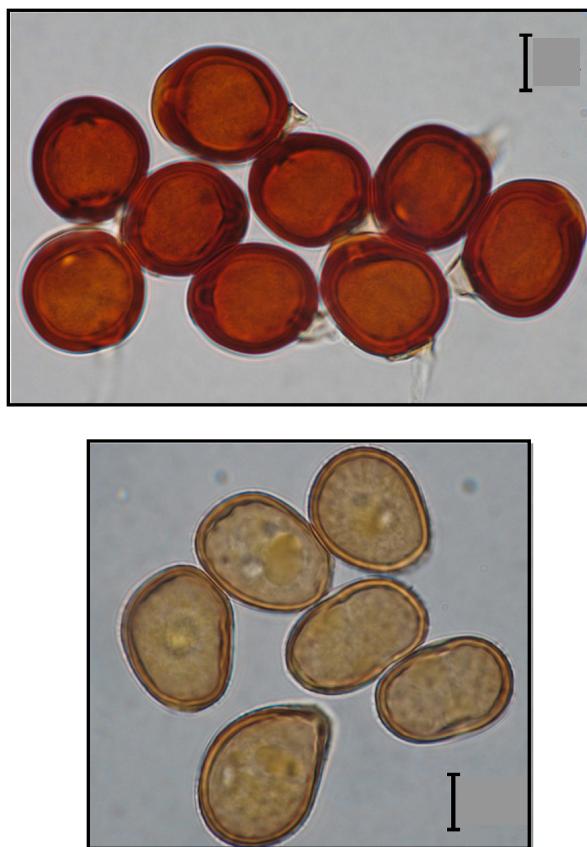
روی L. *Heliotropium europaeum* محمود آباد به سمت آینالو،
۱۳۸۶/۸/۹، (IRAN 13540 F)، II+III؛ ارسباران، تاتار به طوعی، ده کورزق، ۱۳۸۷/۷/۴
II+III، (IRAN 13541 F)

سورهای اوردینیومی دارچینی رنگ در هر دو سطح برگ بویزه در سطح فوقانی به شکل سورهای کم و بیش گرد که گاهی تمامی سطح برگ را می‌پوشاند، تشکیل شده بودند. اوردینیوسپورها به شکل‌های کم و بیش کروی، واژتخم‌مرغی، بیضوی و به ندرت تخم‌مرغی بودند. این هاگ‌ها دارای دیواره قهوه‌ای روشن با ضخامت ۱-۱/۵ میکرومتر و خاردار با دو منفذ تنفسی در استوای هاگ بودند. سطح دیواره در اطراف منفذ تنفسی فاقد خار بود. ابعاد اوردینیوسپورها ۱۵-۲۳ × ۱۷-۳۲ میکرومتر اندازه‌گیری شد. تلیوم‌های پودری و سیاه رنگ در هر دو سطح برگ و غالباً روی ساقه تشکیل شده بودند. گاهی این سورها دور تا دور ساقه را فرا گرفته بودند. تلیوسپورها کم و بیش گرد، واژتخم‌مرغی تا تخم‌مرغی با دیواره بلوطی رنگ و صاف به ضخامت ۲-۲/۵ میکرومتر در طرفین و تا ۶ میکرومتر در راس بودند. منفذ تنفسی تلیوسپورها غالباً در راس و دنباله در این هاگ‌ها کوتاه، شکننده و شفاف بود. ابعاد تلیوسپورها ۱۷-۲۵ × ۱۸-۲۸ میکرومتر اندازه‌گیری شد (شکل ۳). گونه *U. heliotropii* به عنوان عضو جدیدی برای مجموعه زنگ‌های ایران معرفی می‌شود.

***Uromyces ficariae* (Schumach.) Lév., Jahrb. Ver. Nat. Nassau 15: 20 (1860)**

روی *Ficaria kochii* (Ledeb.) Iranshahr & Rech. f. داخل پارک جنگلی، ۸۷/۲/۶، (IRAN 13542 F)، II+III

این گونه دارای اوردینیوسپورهای با دیواره قهوه‌ای روشن است که به طور ظریف خاردارند. این هاگ‌ها دارای غالباً دو و بعضاً سه منفذ تنفسی در راس هاگ می‌باشند. تلیوسپورهای این گونه به شکل‌های متنوع کم و بیش کروی، واژتخم‌مرغی، دوکی شکل، بیضوی، واژتخم‌مرغی پهن و گاهی گوشهدار با دیواره صاف به رنگ قهوه‌ای روشن تا بلوطی هستند. این هاگ‌ها در راس دارای منفذ تنفسی پوشیده شده توسط پاپیل می‌باشند.



شکل ۳ - ۳: *Uromyces heliotropii*: تلیوسپورها (بالا) و اوردینیوسپورها (پایین) (خط مقیاس = ۱۰ میکرومتر).

Fig. 3. *Uromyces heliotropii*: Teliospores (top) and urediniospores (below) (bar = 10 μm).

این گونه فقط یکبار روی *F. ranunculoides* Moench از ایران گزارش شده است (ارشد و عباسی ۱۹۹۲). گزارش حاضر دومین گزارش این گونه در کشور است و به نظر می‌رسد *F. kochii* میزبان جدیدی برای این زنگ باشد.

***Uromyces euphorbiae-corniculatae* Jordi, Zentbl. Bakt. ParasitKde, Abt. II 11: 791 (1904)**
 Syn. *U. loti* Blytt, nomen provisorium
 II+III، (IRAN 13543 F)، ارسپاران، اهر، انداب، ۸۶/۶/۲، روی *Lotus corniculatus* L.

سورهای اوردینیومی و تلیومی همزمان روی ساقه و در هر دو سطح برگ (غالباً در پشت برگ) تشکیل شده بودند. این سورهای روی برگ کم و بیش کروی و در اندازه‌های کوچک تا بزرگ و روی ساقه حالت کشیده داشته و مسی رنگ بودند. اوردینیوسپورها به شکل کم و بیش کروی، بیضوی تا واژتخم مرغی با دیواره به طور ظریف و فاصله دار خاردار به رنگ زرد ۴-۶ مایل به قهوه‌ای تا قهوه‌ای بودند. ضخامت دیواره ۲-۲/۵ میکرومتر بود. این هاگ‌ها دارای منفذ تندشی بودند منافذ تندشی اوردینیوسپورها معمولاً به حالت سه منفذ در استوا، یکی در راس و در هاگ‌های با تعداد بیش از چهار منفذ، کم و بیش به حالت پراکنده بودند. این منافذ توسط پاپیل‌های کوچک و خاردار پوشانده شده بودند. ابعاد اوردینیوسپورها ۱۸-۲۴ × ۲۱-۲۸ میکرومتر اندازه‌گیری شد. تلیوسپورها غالباً واژتخم مرغی یا تخم مرغی شکل و گاهی کروی تا بیضوی بودند. دیواره این هاگ‌ها به رنگ بلوطی روشن بود که دارای زگیل‌های ظریف و متراکم بودند. زگیل‌ها به صورت ردیفی قرار گرفته بودند. ضخامت دیواره تلیوسپور ۱/۵ میکرومتر بود. تلیوسپورها در راس دارای پاپیل کوتاه بودند که روی منفذ تندشی انتهایی را پوشانده بود. دنباله آن‌ها کوتاه و شکننده بود. ابعاد تلیوسپورها ۱۶-۲۳ × ۱۹-۲۵ میکرومتر اندازه‌گیری شد (شکل ۴). این گونه برای اولین بار توسط عباسی و میناسیان (۲۰۰۵) از خوزستان تحت نام *U. loti* گزارش گردید. همان طور که مازوسکی (Majewski 1977) ذکر کرده است، نام مذکور یک نام موقت (Provisional name) بوده که براساس مرحله اوردینیومی این زنگ ارایه شده است و معتبر نمی‌باشد (ICBN, Art. 34). تلیوسپورهای *U. loti* براساس منابع اولین بار در سال ۱۹۱۰ در جلد دوم مونوگراف جهانی زنگ‌ها (Sydow & Sydow 1910) شرح داده شده است. با این اوصاف همان طور که مازوسکی (۱۹۷۷) نیز ذکر کرده نام معتبر برای تاکسون فوق *U. euphorbiae-corniculati* می‌باشد.

***Puccinia pimpinellae* (F. Strauss) Link, in Willd., Sp. pl., Edn. 4 6(1): 77 (1824)**
 روی *Albovia tripartita* (Kalenicz.) Schischk. داخل پارک
 جنگلی، تابستان ۸۶، (IRAN 13718 F)،
 در ایران گونه *P. pimpinellae* تاکنون روی *Bunium elegans* (Fenzl) C. Freyn و
 هشت گونه مختلف از جنس *Pimpinella* گزارش شده است (Abbasi & Aliabadi, in prep.).
 این اولین گزارش زنگ فوق روی جنس *Albovia* در ایران است. گونه *P. pimpinellae* به واسطه اوردینیوسپورهای غالباً با دو منفذ تندشی و تلیوسپورهای مشبک با شبکه‌هایی به قطر ۱-۵ میکرومتر از سایر گونه‌های با تلیوسپور مشبک روی تیره Apiaceae مجزا می‌شود.

***Puccinia cnici* H. Mart., Prodr. Fl. Mosq., Edn. 22: 227 (1817)**

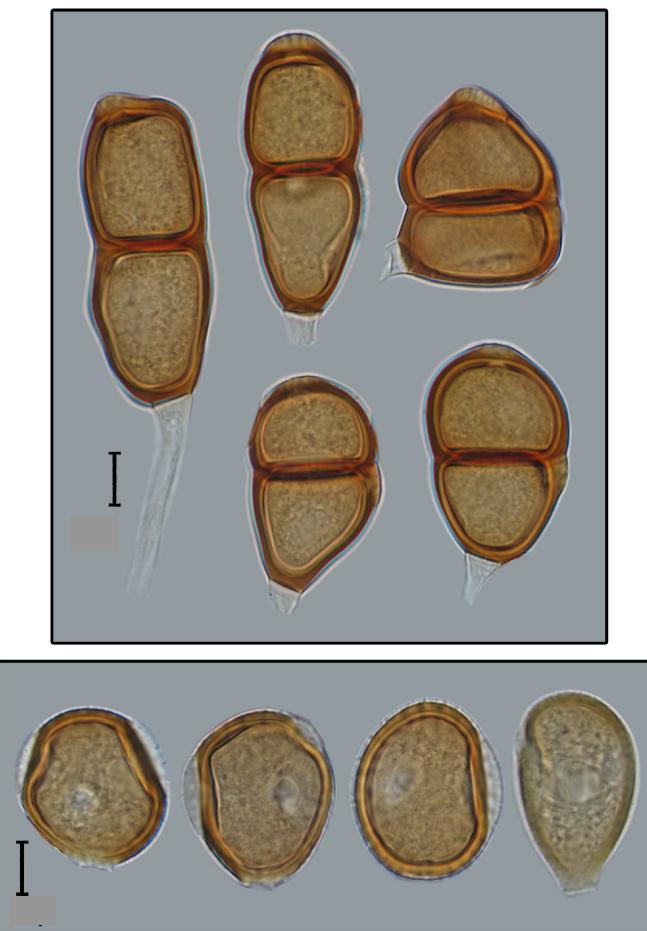
روی *Cirsium aduncum* Fisch. & Mey. ex DC. ۸۶/۵/۱۱، ارسپاران، کلیبر، مکیدی،
 روی *Cirsium ciliatum* M. Bieb. II+III، (IRAN 13716 F)، ارسپاران، اهر، انداب، ۸۶/۶/۲
 روی *Cirsium ciliatum* M. Bieb. II+III، (IRAN 13715 F)، ارسپاران، اهر، انداب، ۸۶/۵/۱۲، (IRAN 13533 F)



شکل ۴ - *Uromyces euphorbiae-corniculatae*: اوردینیوسپورها و نحوه استقرار منافذ تندشی (بالا)، تلیوسپورها (پایین) (خط مقیاس = ۱۰ میکرومتر).

Fig. 4. *Uromyces euphorbiae-corniculatae*: Urediniospores showing arrangement of germ pores (top), Teliospores (below) (bar = 10 μm).

اوردینیوسپورهای دارای سه منفذ تنفسی که توسط پاپیل پهن و مشخصی پوشانیده شده بودند و تلیوسپورهای غالباً مستطیلی یا بیضوی و گاهی واژتخرمغی با دیواره بلوطی روشن و به طور طریف زگیل دار به ضخامت $2/5$ میکرومتر، از ویژگی‌های این گونه است. منافذ تنفسی در سلول بالایی تلیوسپورها در راس یا متمایل به راس و در سلول پایینی غالباً زیر دیواره عرضی قرار داشتند. منافذ توسط پاپیل زگیل دار و مشخصی پوشانده شده بود. ابعاد تلیوسپورها $23-35 \times 29-50$ اندازه‌گیری شد (شکل ۵).



شکل ۵ - *Puccinia cnici*: تلیوسپورها (بالا)، اوردینیوسپورها با دیواره خاردار و منافذ تنفسی پوشانده شده توسط پاپیل‌های مشخص (پایین) (خط مقیاس = 10 میکرومتر).

Fig. 5. *Puccinia cnici*: Teliospores (top), Urediniospores showing echinulate wall and arrangement of germ pores covered by papillae (below) (bar = 10 μm).

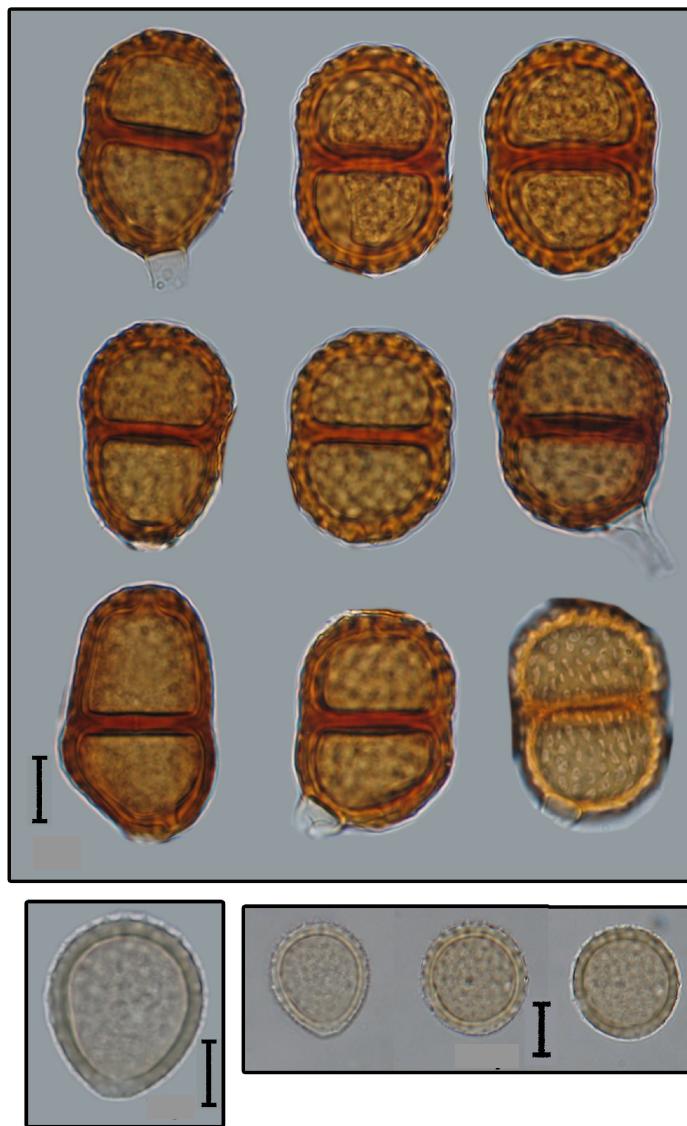
تفاوت بارز این گونه با *P. acarnae* که در برخی منابع مترادف با *P. cnici* قرار گرفته (Wilson & Henderson 1966, Scholler 1996) در ضخیم‌تر بودن و تا حدودی تیره‌تر بودن دیواره تلیوسپورها و بلندتر بودن دنباله در *P. acarnae* می‌باشد.

گونه *P. cnici* تاکنون روی دو گونه *Cirsium lanceolatum* و *C. arvense* شامل *Chaerophyllum aureum* L. در ایران گزارش شده است (Abbasi & Aliabadi, in prep.). گونه‌های میزبان معرفی شده در این تحقیق میزبان‌های جدیدی برای این زنگ در ایران محسوب می‌شوند.

***Puccinia chaerophylli* var. *retifera* (Lindr.) U. Braun, Feddes Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 92(1-2): 104 (1981)**

روی *Chaerophyllum aureum* L. (IRAN 13719 F).
روی *Chaerophyllum aureum* L. مکیدی، ۱۶/۶/۸۶، پارک جنگلی کلیبر، ارسپاران، ایران.

سورهای اوردینیومی به رنگ زرد تا قهوه‌ای روشن و به شکل‌های کوچک، گرد و پراکنده در سطح زیرین برگ قرار داشتند. این سورها ابتدا زیر اپیدرمی بوده و سپس شکافته می‌شدند. اوردینیوسپورها کم و بیش کروی، واژتخم مرغی یا بیضوی با دیواره زرد رنگ و خاردار بودند. ضخامت دیواره اوردینیوسپورها ۲/۵-۲/۲ میکرومتر بود. خارهای سطح اوردینیوسپورها عموماً از قسمت بالای هاگ به طرف پایین کوچکتر می‌شدند. تعداد منافذ غالباً سه عدد بود که به دشواری مشاهده می‌شدند. منافذ تندشی در استوای هاگ قرار داشتند، لیکن در برخی از اوردینیوسپورها محل قرار گرفتن تمامی منافذ تندشی یا برخی از آن‌ها اندکی پایین‌تر از استوای هاگ بود. اندازه اوردینیوسپورها $20-24 \times 22-26$ میکرومتر تعیین شد. سورهای تلیومی به شکل گرد در پشت برگ‌های میزبان تشکیل شده بودند. گاهی این سورها به هم پیوسته و سورهای بزرگتر با شکل‌های نامنظم را ایجاد کرده بودند. این سورها ظاهری پودری داشته و به رنگ قهوه‌ای تا قهوه‌ای تیره بودند. تلیوسپورها غالباً مستطیلی، بیضوی یا واژتخم مرغی بوده، دیواره آن‌ها مشبک و بلוטی رنگ بود. قطر شبکه ها غالباً ۳-۲ میکرومتر اندازه‌گیری شد. ضخامت دیواره تلیوسپورها ۳-۵/۲ میکرومتر بود. دیواره در محل منفذ تندشی اندکی ضخیم‌تر شده بود. منفذ تندشی در سلول فوقانی در راس و در سلول تحتانی نزدیک به دنباله قرار داشتند. تلیوسپورها در محل دیواره عرضی فرو رفته بودند. گاهی سلول پایینی تلیوسپور به طرف دنباله باریک شده بود. تلیوسپورها $24-28 \times 20-27$ میکرومتر تعیین شدند. دنباله تلیوسپورها کوتاه و بی‌رنگ به طول حداقل ۲۰ میکرومتر بود (شکل ۶).



شکل -۶ *Puccinia chaerophylli* var. *retifera*: تلیوسپورهای با دیواره مشبک (بالا)، اوردینیوسپورها (پایین) (خط مقیاس = ۱۰ میکرومتر).

Fig. 6. *Puccinia chaerophylli* var. *retifera*: Teliospores with reticulated wall (top), Urediniospores (below) (bar = 10 μm).

این واریته به واسطه اوردینیوسپورها و تلیوسپورها با دیواره ضخیم‌تر، همچنین وجود شبکه‌های با قطر بیشتر در سطح تلیوسپورها از واریته تیپ گونه فوق جدا می‌شود. آرایه برای میکوبیوتای ایران جدید است. *P. chaerophylli* var. *retifera*

***Puccinia achilleae* Cooke, Grevillea 9(49): 13 (1880)**
روی *Achillea millefolium* L. (IRAN 13534 F) ۸۶/۶/۲

این گونه برای اولین بار از ناحیه کردستان عراق گزارش شده است (Sydow & Sydow 1904) و در ایران روی گونه‌های *Achillea* زنگی شایع محسوب می‌شود، به طوری که تاکنون روی پنج گونه مختلف جنس فوق از نقاط مختلف کشور گزارش شده است (Sydow & Sydow 1904) و در ایران روی گونه‌های *Achillea* زنگی شایع محسوب می‌شود، به طوری که تاکنون روی پنج گونه مختلف مختلف کشور گزارش شده است (Abbasi & Aliabadi, in prep.) گونه *A. millefolium* میزبان جدیدی برای زنگ *P. achilleae* محسوب می‌شود.

***Puccinia calcitrapae* DC., in Lamarck & de Candolle, Fl. franç., Edn. 3 (Paris) 2: 221 (1805), emend U. Braun 1981**
روی *Carduus onopordioides* Fisch. ex M. Bieb. (IRAN 13753 F) ۸۷/۴/۱۳

گونه *P. calcitrapae* یک زنگ شایع روی اعضاء قبیله *Cardueae* در ایران است و تاکنون روی گونه‌های هشت جنس مختلف این قبیله از سراسر کشور گزارش شده است (عباسی و میناسیان ۲۰۰۵). با توجه به میانگین عرض تلیوسپورها در نمونه بررسی شده ($23/5$ میکرومتر) نمونه فوق کاملاً منطبق با مفهوم *P. calicitrappae* emend U. Braun 1981 نمونه فوق کاملاً منطبق با مفهوم *C. onopordioides* میزبان جدیدی برای زنگ فوق می‌باشد. گونه *C. onopordioides* میزبان جدیدی برای زنگ فوق می‌باشد.

***Puccinia violae* (Schumach.) DC., in de Candolle & Lamarck, Fl. Franç., Edn. 3 (Paris) 5/6: 62 (1815)**
روی *Viola ignobilis* Rupr. (IRAN 13968 F) ۸۶/۴/۱۳
زنگ فوق گونه‌ای اتوماکروسیکلیک است که تاکنون روی چهار گونه *Viola* در ایران گزارش شده است (Abbasi & Aliabadi, in prep.). گونه *V. ignobilis* برای این زنگ میزبان جدیدی به حساب می‌آید.

Puccinia xanthii Schwein., Schr. naturf. Ges. Leipzig 1: 73 (1822)
روی ارسباران، تاتار به سمت عاشقلو، ۸۷/۷/۴
III, (IRAN 13720 F)
میزبان فوق برای *P. xanthii* جدید است.

منابع

جهت ملاحظه منابع به متن انگلیسی مراجعه شود.

نشانی نگارندگان: مریم دنیادوست چلان و دکتر سعید رضائی، گروه بیماری‌شناسی گیاهی،
دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران و
دکتر مهرداد عباسی، بخش تحقیقات رستنی‌ها، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، صندوق
پستی ۱۴۵۴، تهران ۱۹۳۹۵.

THE RUST MYCOBIOTA OF ARASBARAN PROTECTED AREA, NW OF IRAN

M. DONYADOOST-CHALAN, M. ABBASI^{*} and S. REZAEI
Science & Research Branch, Islamic Azad University and
Iranian Research Institute of Plant Protection

Received: 19.09.2009

Accepted: 21.10.2009

Arasbaran is one of the most important protected regions in Iran located in NW of the country and east of E Azarbaijan Province. Several reports have been published on the mycobiota of this region however there is only few records about rust fungi of Arasbaran. Our research on rust fungi of Arasbaran region get started since 2006. During this study, several rust taxa collected and identified from this area. Among identified taxa, *Puccinia jaceae* on *Centaurea macrocephala*, *P. chaerophylli* var. *retifera* on *Chaerophyllum aureum*, *Uromyces prosopidis* on *Prosopis farcta* var. *farcta* and *Uromyces heliotropii* on *Heliotropium europaeum* are newly reported from Iran. Several new hosts for identified rust taxa are also reported.

Key words: Biodiversity, Pucciniales, Systematics

* Corresponding author (E-mail: puccinia_2000@yahoo.com)

Enumeration of taxa:

- ***Puccinia jaceae* G.H. Otth, Mitt. naturf. Ges. Bern: 173 (1866) [1865]**

Specimen examined: on *Centaurea macrocephala* Puschk. ex Willd., Arasbaran, Chichaklu, 4 Jul. 2008 (IRAN 13722 F), II+III.

Puccinia jaceae is a new member for Iranian rust mycobiota.

- ***Uromyces prosopidis* (Jacz.) Jacz. (1915)**

Specimen examined: on *Prosopis farcta* J.F. Macbr. var. *farcta*, Arasbaran, Tuali olia, 26 Sept. 2008 (IRAN 13714 F), II+III.

Uromyces prosopidis is newly reported from Iran.

- ***Uromyces heliotropii* Sred., in Issatschenko, Parasit. Pilze de Gour. Clerson: 229 (1896)**

Specimen examined: on *Heliotropium europaeum* L., Arasbaran, on a trail from Mahmudabad to Ainalu, 31 Oct. 2007 (IRAN 13540 F), II+III- Arasbaran, on a trail from Tatar to Tuali, Kurzag, 26 Sept. 2008 (IRAN 13541 F), II+III.

Uromyces heliotropii is a new member of rust mycobiota of Iran.

- ***Uromyces ficariae* (Schumach.) Lév., Jahrb. Ver. Nat. Nassau 15: 20 (1860)**

Specimen examined: on *Ficaria kochii* (Ledeb.) Iranshahr & Rech. f., Arasbaran, Kaleibar, Makidi, 26 Apr. 2008 (IRAN 13542 F), II+III.

This rust has been previously reported from Iran on *F. ranunculoides* Moench (ERSHAD & ABBASI 1992). *F. kochii* is a new host for this fungus.

- ***Uromyces euphorbiae-corniculatae* Jordi, Zentbl. Bakt. ParasitKde, Abt. II 11: 791 (1904)**

Syn. *U. loti* Blytt, nomen provisorium

Specimen examined: on *Lotus corniculatus* L., Arasbaran, Andaab, 24 Aug. 2007 (IRAN 13543 F), II+III.

The only reference to this rust is that by ABBASI & MINASSIAN (2005) who reported it as *U. loti* from Khuzestan. We agree with MAJEWSKI (1977) which above name is a provisional name (ICBN, Art. 34) and hence invalid.

- *Puccinia pimpinellae* (F. Strauss) Link, in Willd., Sp. pl., Edn. 46(1): 77 (1824)

Specimen examined: on *Albovia tripartita* (Kalenicz.) Schischk., Arasbaran, Makidi, summer 2007 (IRAN 13718 F), II+III.

This fungus has previously been reported from Iran on *Bunium elegans* and eight species of *Pimpinella* (ABBASI & ALIABADI, in prep.). *A. tripartita* is a new host for the rust in Iran.

- *Puccinia cnici* H. Mart., Prodr. Fl. Mosq., Edn. 22: 227 (1817)

Specimen examined: on *Cirsium aduncum* Fisch. & Mey. ex DC., Arasbaran, Makidi, 2 Aug. 2007 (IRAN 13533 F), II+III-Arasbaran, Andaab, 24 Aug. 2007 (IRAN 13716 F), II+III-on *Cirsium ciliatum* M. Bieb., Arasbaran, Andaab, 3 Aug. 2007 (IRAN 13715 F), II+III.

C. aduncum and *C. ciliatum* are new hosts for *P. cnici* in Iran.

- *Puccinia chaerophylli* var. *retifera* (Lindr.) U. Braun, Feddes Repert. Spec.**Nov. Regni Veg. 92(1-2): 104 (1981)**

Specimen examined: on *Chaerophyllum aureum* L., Arasbaran, Kalibar, Makidi, 7 Sept. 2007 (IRAN 13719 F), II+III.

This variety differs from the typical variety in having thicker urediniospores and teliospores walls and bigger meshes on teliospore wall. *P. chaerophylli* var. *retifera* is newly recorded from Iran.

- *Puccinia achilleae* Cooke, Grevillea 9(49): 13 (1880)

Specimen examined: on *Achillea millefolium* L., Arasbaran, Andaab, 24 Aug. 2007 (IRAN 13534 F), II+III.

A. millefolium is a new host for this rust in Iran.

- *Puccinia calcitrapae* DC., in Lamarck & de Candolle, Fl. Franç., Edn. 3 (Paris) 2: 221 (1805), emend U. Braun 1981

Specimen examined: on *Carduus onopordioides* Fisch. ex M. Bieb., 4 Jul. 2008, Arasbaran, Chichaklu (IRAN 13753 F), II+III.

C. onopordioides is a new host for the rust in Iran.

- *Puccinia violae* (Schumach.) DC., in de Candolle & Lamarck, Fl. franç., Edn. 3 (Paris) 5/6: 62 (1815)

Specimen examined: on *Viola ignobilis* Rupr., Arasbaran, Makidi Dareh, summer 2007 (IRAN 13968 F), II+III.

V. ignobilis is reported as a new host for *P. violae*.

- *Puccinia xanthii* Schwein., Schr. naturf. Ges. Leipzig 1: 73 (1822)

Specimen examined: on *Xanthium brasiliicum* Vell., Arasbaran, on a trail from Tatar to Asheghlu, 26 Sept. 2008 (IRAN 13720 F), III.

X. brasiliicum is reported as a new host for *P. xanthii*.

Figures are given in the Persian text.

References

- ABBASI, M. 2003. New records for Iranian rust flora from the Golestan National Park (NE Iran). *Rostaniha* 4(3-4): 64–77 (in Persian and English).
- ABBASI, M. 2003a. Some new and poorly known rusts (Uredinales) from Iran. *Rostaniha* 4(1–2): 13–25 (in Persian and English).
- ABBASI, M. 2005. Fungus flora of Golestan National Park. pp. 74–75 & 342–354. In: H. Akhani (ed). *The illustrated flora of Golestan National Park*, Tehran University Press. Tehran.
- ABBASI, M. and GJAERUM, H.B. 1997. Two new *Tranzschelia* (Uredinales) on Prunoideae (Rosaceae) from Iran. *Mycotaxon* 64: 51–55.
- ABBASI, M. and POORALIBABA, H.R. 2002. First report of lentil rust caused by *Uromyces viciae-fabae*. *Rostaniha* 3: 109–110 (in Persian and English).
- ABBASI, M. and MINASSIAN, V. 2005. Additions to the Khuzestan rust flora. *Sci. J. Agri.* 28(1): 45–62 (in Persian with English summary).
- ABBASI, M. and ALIABADI, F. A checklist of the rust fungi of the Iran (in prep.)
- ASEF, M.R. 2007. Macrofungi flora of Arasbaran 1. *Cortinarius* subgenus *Myxacium*. *Rostaniha* 8: 178–185 (in Persian with English summary).
- ASEF, M.R. 2008. Macrofungi of Arasbaran (N.W. Iran) 2. Boletes (families Boletaceae and Suillaceae). *Rostaniha* 9: 210–229 (in Persian with English

- summary).
- BRAUN U. 1981. Vorarbeiten zu einer Rostpilzflora der DDR. Fedd. Repert. 92: 95–123.
- CUMMINS, G.B. and HIRATSUKA, Y. 2003. Illustrated Genera of Rust Fungi. 3rd Edition. American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota.
- ERSHAD, D. and ABBASI, M. 1992. Studies in the rust fungi of Iran. Iran. J. Plant Path. 28: 51–73 (in Persian and English).
- ERSHAD, D. and AMINIRAD, M. 2003. Two *Anthracoidae* species, new to Iran. Rostaniha 4: 151–154 (in Persian and English).
- FAZLALI, Y., TAVANAEI, G.H. and AREFIPOOR, M. R. 2006. Introducing some Basidiomycetes mushrooms of Arasbaran forests. Proceedings of the 17th Iranian Plant Protection Congress, Vol. II, Plant Diseases, 2–5 Sept., Campus of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran: 411
- FAZLALI, Y., TAVANAEI, G.H., AREFIPOOR, M.R. and SOLTANI, F. 2008. Some Wood-inhabiting fungi from Arasbaran forest. Proceedings of the 18th Iranian Plant Protection Congress, Vol. II Plant Diseases, 24–27 Aug., Faculty of Agriculture, University of Bu-ali Sina, Hamedan, Iran: 685.
- GHASEMI-KAZERONI, E. and ABBASI, M. 2009. Additions to the rust fungi (Pucciniales) of Fars province, southern Iran. Iran. J. Plant Path. 45(2): In Press.
- GUYOT, A.L. 1957. Les rouilles des légumineuses fourragères et spontanées. Paul Lechevaller, Paris.
- HAFEZZADEH, M. 1997. Arasbaran in the passage of epic and history. Mahd-e Azadi Press, Tabriz.
- HEDJAROUDE, GH.A. and ABBASI, M. 2000. Study of micromycetes flora in Karaj region, Iran (1). Rostaniha 1: 103–130 (in Persian and English).
- KACHOOEIAN JAVADI, S., ABBASI, M., RIAHI, H. and MOUSAVI, S.M. 2006. Study of fungal flora (Erysiphales, Ustilaginales, Uredinales) of Jajroud Protected Region. Environ. Sci. 13: 41–59.
- KHABBAZ JOLFAII, H., ALIZADEH, P., ENTEZAR GARA MALEKI, P. and ABBASI, M. 2001. A report of *Gymnosporangium confusum* on apple and

- hawthorn trees in Iran. *Rostaniha* 2: 109–112 (in Persian and English).
- KHABBAZ JOLFAII, H. and ABBASI, M. 2003. First report of the telial state of *Gymnosporangium confusum* on *Juniperus foetidissima* in Iran. *Rostaniha* 4(1–2): 59–62 (in Persian and English).
- KUPREVICH, V.F. and ULYANISHCHEV, V.I. 1975. A guide of the rust fungi in the USSR. Vol. 1. Nauka i Tekhnika, Minsk (in Russian).
- MAJEWSKI T. 1977. Flora Polska. grzyby (Mycota) 9: Basidiomycetes, Uredinales. I. PWN, Warszawa-kraków.
- SCHOLLER, M. 1996. Die Erysiphales, Pucciniales und Ustilaginales der Vorpommernschen Boddenlandschaft. Regensburger Mykol. Schriften 6: 5–325.
- SOHRABI, M. 2005. Lichens from Golestan National Park (Iran). *Folia Cryptog. Estonia* 41: 105–108.
- SOHRABI, M. and V. ALSTRUP. 2007. Additions to the lichen mycota of Iran from East Azerbaijan Province. *Mycotaxon* 100: 145–148.
- SYDOW, P. and SYDOW, H. 1904. Monographia Uredinearum. Vol. I: Genus *Puccinia*, Gebrüder Borntraeger, Leipzig.
- SYDOW, P. and SYDOW, H. 1910. Monographia Uredinearum. Vol. II: Genus *Uromyces*, Gebrüder Borntraeger, Leipzig.
- TAJICK-GHANBARI, M.A., HEDJAROUDE, GH.A., ERSHAD, T. and MOUSAVI, M. 2006. Identification of fungi belonging to Erysiphaceae in Golestan National Park. *J. Agri. Sci. & Nat. Resour. Khazar* 3(4): 63–71.
- TAVANAEI, G.H., PEIGHAMI, E. and ERSHAD, D. 2000. *Uncinula paradoxa*, a new record for Mycoflora of Iran. *Iran. J. Plant Path.* 36(1–2): 187 (in Persian and English).
- TAVANAEI, G.H., PEIGHAMI, E. and ERSHAD, D. 2001. *Uncinula celtidis*, a new record to Iran. *Iran. J. Plant Path.* 37(3–4): 323 (in Persian and English).
- TAVANAEI, G.H., ERSHAD, D. and PEIGHAMI, E. 2002. Introducing of powdery mildew on genus *Lonicera* in Arasbaran forest and a new record for mycoflora of Iran. Proceedings of 15th Plant Protection Congress of Iran, 7–11 Sept., Razi University of Kermanshah, Iran: 262.
- TAVANAEI, G.H., GHAHRAMANI, M.A and KASEBI, N. 2004. Introduction of

- some rust fungi on trees and shrubs in Arasbaran forest. Proceedings of the 16th Iranian Plant Protection Congress, 28 Aug.-1 Sept., University of Tabriz, Iran: 443.
- TAVANAEI, G.H., FAZLALI, Y. and KHODAPARAST, S.A. 2005. Introducing of the fungi causing powdery mildew on oak trees in Arasbaran forest. *Iran. J. Forest & Rang. Prot. Res.* 3(1): 69–83 (in Persian with English summary).
- WILSON, M. and HENDERSON, D.M. 1966. British Rust Fungi. Cambridge University Press, Cambridge.

Addresses of the authors: M. DONYADOOST-CHALAN and Dr. S. REZAAE, Department of Plant Pathology, College of Agriculture & Natural Resources, Science & Research Branch, Islamic Azad University, Tehran and Dr. M. ABBASI, Department of Botany, Iranian Research Institute of Plant Protection, P.O. Box 1454, Tehran 19395, Iran.