

## اطلاعاتی در مورد زنگ‌های ایران

دریافت: ۱۳۹۸/۰۳/۱۳ / پذیرش: ۱۳۹۸/۰۴/۰۵

مهرداد عباسی: دانشیار پژوهش بخش تحقیقات رستنی‌ها، مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران (puccinia@gmail.com)

## چکیده

در این پژوهش، گونه‌هایی از دو جنس *Kuehneola* و *Ochropsora* از راسته زنگ‌ها در ایران گزارش می‌شوند. این نخستین گزارش از جنس *Ochropsora* و گونه *O. ariae* در ایران می‌باشد. گونه *Pyrus boissieriana* به عنوان میزبان جدید برای زنگ مذکور گزارش می‌شود. همچنین دومین گزارش از زنگ *Kuehneola uredinis* پس از بیش از ۶۰ سال روی میزبانی جدید یعنی *Rubus hirtus* ارائه می‌شود. هر دو گونه گزارش شده توصیف و با تصاویر میکروسکوپی مستندسازی می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: بیماری‌های گیاهی، پوکسینالز، تنوع زیستی، قارچ‌ها، میکوبیوتا

## مقدمه

نزدیک به ۱۶۰ سال پیش، گونه *Puccinia asparagi* DC. به عنوان نخستین گونه زنگ روی *Eremurus velutinus* Boiss. & Buhse از ایران گزارش گردید (Buhse 1860). هر چند این زنگ به اشتباه نامگذاری شده بود و به گونه‌ای تعلق داشت که ۳۵ سال بعد شرح داده شد (*Puccinia eremuri* Kom. 1895)، ولی به عنوان تاریخ شروع شناسایی زنگ‌ها در ایران ثبت گردید و از این لحاظ گزارشی حایز اهمیت است. از آن تاریخ تاکنون، مقالات متعددی در مورد زنگ‌های ایران نگارش شده و محققان بسیاری در داخل و خارج کشور این گروه از قارچ‌ها را مورد تحقیق و بررسی قرار داده‌اند. با این که غالب گزارش‌های منتشر شده از زنگ‌ها در ایران به اعضای دو جنس *Puccinia* Pers. و *Uromyces* (Link) Unger تعلق دارند، اما مقالاتی نیز در سال‌های اخیر مبنی بر گزارش جنس‌های جدید از راسته زنگ‌ها در ایران منتشر شده‌اند. عباسی (2001) جنس *Melampsoridium* Kleb. را برای نخستین بار در ایران معرفی نمود. همچنین، عباسی و همکاران (2002) جنس *Thekopsora* Magnus را برای میکوبیوتای زنگ‌های ایران معرفی نمودند. نامبرده (2013) لزوم تفکیک اعضای جنس *Thekopsora* از *Pucciniastrum* G.H. Otth را نیز مورد بحث قرار داده است. جنس‌های راسته زنگ‌ها در ایران توسط عباسی (1998) مورد بازبینی و بررسی قرار گرفته و بر تعلق عامل زنگ انجیر به جنس *Cerotelium* Arthur تاکید شده است. همچنین، عباسی و حجارود (2002) ضمن فهرست نمودن جنس‌های قارچ‌های مولد زنگ در ایران، پراکنش و اکولوژی آن‌ها را نیز در کشور مورد بررسی قرار داده‌اند. اخیراً، عباسی (2018) ضمن مطالعه نمونه‌های *Pileolaria terebinthi* (DC.) Castagne مفهوم جدیدی را برای جنس *Pileolaria* Castagne ارائه کرده است. در گزارش حاضر و در راستای ادامه بررسی میکوبیوتای زنگ‌های ایران، دو گونه زنگ متعلق به جنس‌های *Ochropsora* Dietel و *Kuehneola* Magnus گزارش می‌شوند.

## روش بررسی

حدود ۲-۱/۵ میکرومتر بود. اوردینیوم‌های سفید تا کرم رنگ روی سطح زیرین برگ تشکیل شده بودند. این سورها با ظاهر پودری در تمام سطح برگ حاضر بودند و بعضا با یکدیگر در آمیخته و تشکیل سورهای بزرگتر را می‌دادند. اوردینیوم‌ها فاقد پارافیز بودند.

اوردینیوسپورها ۲۰-۱۷ × ۲۷-۲۱ میکرومتر، واژتخم‌مرغی، بیضوی یا کروی، با دیواره بی‌رنگ و به طور ظریف و متراکم خاردار بودند. فاصله خارها از یکدیگر ۱-۱/۵ میکرومتر بود. دیواره اوردینیوسپورها (۲-۱/۵) میکرومتر ضخامت داشت. منافذ تندشی در اسیوسپورها و اوردینیوسپورها پنهان و ناپیدا بودند. تلیوم‌ها به تعداد اندک روی سطح زیرین برگ‌های آلوده مشاهده شد. این سورها کم و بیش گرد، سفید رنگ و اندکی برآمده بودند. تلیوسپورها به صورت منفرد در زنجیره‌های ۲ تا ۵ هاگی تشکیل می‌شدند. هاگ‌ها ۲۱-۱۵ × ۲۷-۲۰ میکرومتر و گوه‌ای یا مستطیلی شکل بودند. دیواره تلیوسپورها صاف، بی‌رنگ و در راس با ضخامت انتهایی تا ۴ میکرومتر بود. هر سلول تلیوسپور، دارای یک منفذ تندشی بود. منفذ تندشی در تلیوسپور راس زنجیره در نوک و در سایر هاگ‌ها متمایل به طرفین راس بودند.

تنها گزارش از زنگ فوق در ایران مربوط به بیش از ۶۰ سال پیش است که وینوبورژن (Viennto-Bourgin 1958) آن را تحت نام مترادف *K. albida* روی *Rubus* sp. از استان گیلان (آستارا) گزارش کرده است. گزارش حاضر دومین رکورد از زنگ مذکور در ایران بوده و *R. hirtus* Waldst. & Kit. میزبان جدیدی برای این زنگ در ایران محسوب می‌شود.

اعضای جنس *Rubus* L. در ایران به طور معمول به وسیله گونه‌های *Phragmidium* Link آلوده می‌شوند. در صورت حضور، تنها مرحله اوردینیومی روی اعضای جنس *Rubus*، گونه *Kuehneola uredinis* به واسطه دارا بودن اوردینیوم‌های بدون پارافیز (uredo-type) از گونه‌های *Phragmidium* که دارای اوردینیوم‌های دارای پارافیزهای خمیده هستند (calidion-type) مجزا می‌شود.

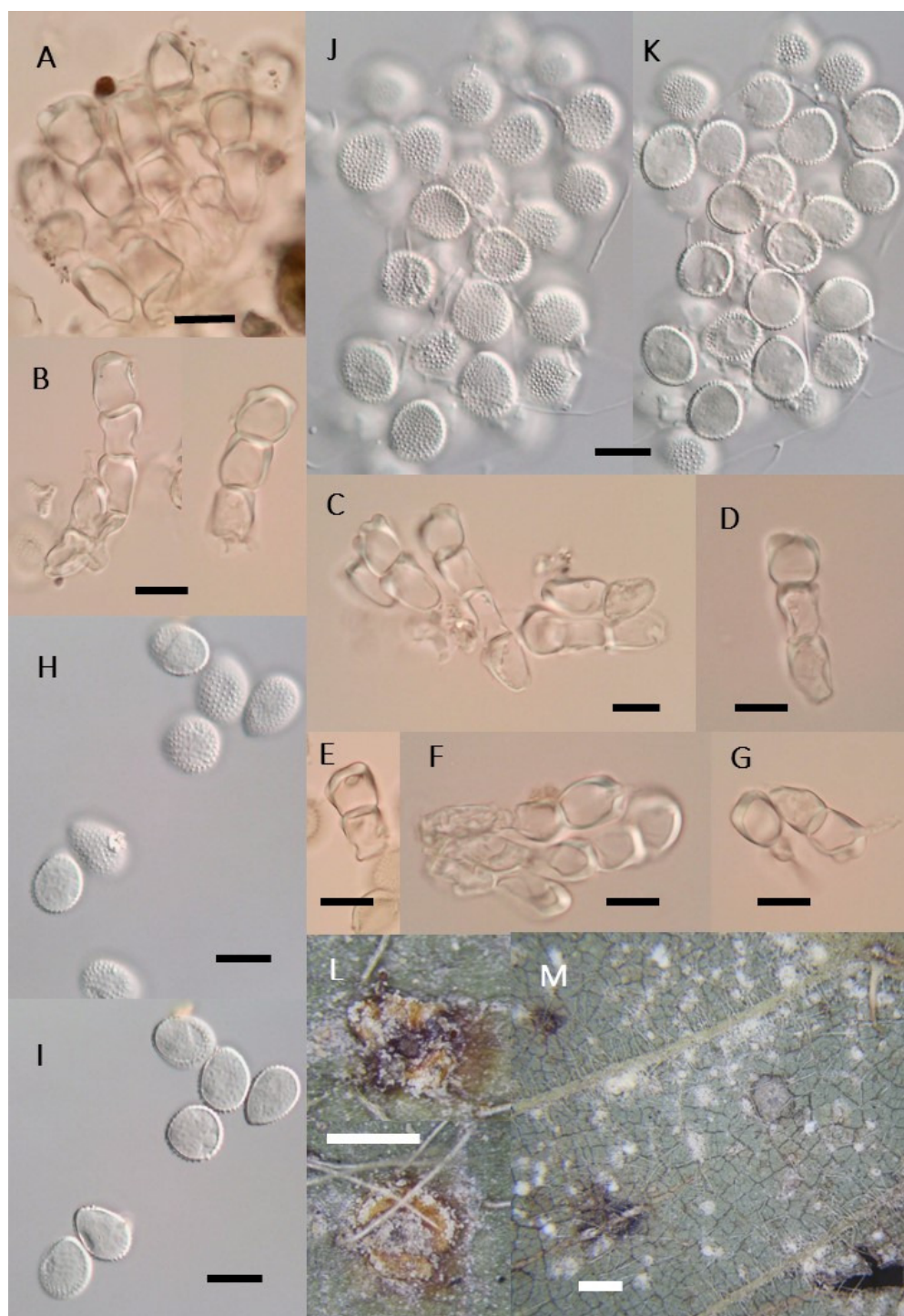
مواد این تحقیق از بین مجموعه نمونه‌های تعیین نام نشده زنگ‌ها جمع‌آوری شده توسط نگارنده انتخاب شدند. بررسی‌های میکروسکوپی نمونه‌ها براساس روش‌های ارایه شده توسط عباسی و همکاران (Abbasi et al. 1996) و عباسی (۲۰۱۳) انجام شده است. فتومیکروگراف‌ها با استفاده از Dino-Eye Eyepiece Camera و نرم‌افزار DinoCapture 2.0 تهیه شدند. جهت تشریح ویژگی‌های زنگ‌ها و مراحل هاگی، از مجموعه واژگان ارایه شده توسط کومینز و هیراتسوکا (Cummins & Hiratsuka 2003) استفاده گردید. نمونه‌های گونه‌های زنگ گزارش شده در مجموعه مرجع قارچ‌های وزارت جهاد کشاورزی (IRAN)، ثبت و نگهداری می‌شوند.

## نتیجه و بحث

در بررسی حاضر دو گونه زنگ متعلق به جنس‌های *Ochropsora* و *Kuehneola* به شرح زیر از ایران گزارش می‌شوند:

*Kuehneola uredinis* (Link) Arthur, Résult. Sci. Congr. Bot. Wien 1905: 342 (1906) (Fig. 1)  
Syn.: *Kuehneola albida* (J.G. Kühn) Magnus  
*Phragmidiaceae*, *Pucciniales*, *Pucciniomycetes*, *Pucciniomycotina*, *Basidiomycota*, *Fungi*  
نمونه بررسی شده: استان مازندران، جاده رامسر به جواهرده، روی *Rubus hirtus* Waldst. & Kit. ارتفاع ۷۰۰ متر، ۱۳۷۳/۷/۱۱، مهرداد عباسی و اصغر معینی (62-19)، (IRAN 17401F), O+I+II+III.

اسپرموگونیم‌ها به تعداد معدود بر سطح بالایی برگ روی لکه‌های قرمز رنگ تشکیل شده بودند. این اندام‌ها غالباً حدود ۱۵۰ تا ۲۰۰ میکرومتر قطر داشتند. اسیوم‌ها از نوع اوردینیومی بوده (uredo-type) و روی سطح فوقانی برگ معمولاً به صورت دایره‌وار در اطراف اسپرموگونیم‌ها تشکیل شده بودند. بقایای اپیدرم شکافته شده میزبان در اطراف و سطح اسیوم‌ها قابل مشاهده بود. اسیوسپورها ۲۰-۱۸ × ۲۸-۲۱ میکرومتر، واژتخم‌مرغی، بیضوی یا کم و بیش کروی، با دیواره بی‌رنگ به ضخامت ۲-۱/۵ میکرومتر و تزئینات خاردار بودند. فاصله خارها از یکدیگر



شکل ۱- *Kuehneola uredinis*: A. مقطع عرضی تلیوم (مقیاس = ۲۰ میکرومتر)، B-G. تلیوسپورها (مقیاس = ۲۰ میکرومتر)، H و I. اسیوسپورها و تزیینات سطح دیواره آن‌ها (مقیاس = ۲۰ میکرومتر)، J & K. اوردینیوسپورها و تزیینات سطح دیواره آن‌ها (مقیاس = ۲۰ میکرومتر)، L. اسپرموگونیم و اسیوم‌های حلقوی اطراف آن‌ها (مقیاس = ۰/۵ میلی‌متر)، M. اوردینیوم‌ها و تلیوم‌ها در سطح زیرین برگ (مقیاس = ۰/۷ میلی‌متر).

**Fig. 1.** *Kuehneola uredinis*: A. Cross section of telium (Bar = 20  $\mu$ m), B-G. Teliospores (Bars = 20  $\mu$ m), H & I. Aeciospores and their wall ornamentation (Bars = 20  $\mu$ m), J & K. Urediniospores and their wall ornamentation (Bars = 20  $\mu$ m), L. Spermogonium surrounding by circinate aecia (Bar = 0.5 mm), M. Uredinia and telia on the abaxial leaf surface (Bar = 0.7 mm).

داشتند. ضخامت دیواره اوردینیوسپورها ۱/۵ میکرومتر بود. منافذ تندشی اوردینیوسپورها غالباً غیرواضح یا با وضوح کم و تا نه عدد شمارش شدند. این منافذ غالباً در دو سطح فوقانی و پایین‌تر از استوای هاگ (bizonate) قرار گرفته بودند. تلیوم‌ها با فراوانی بالا روی سطح زیرین برگ‌های میزبان به صورت زیراپیدرمی تشکیل شده بودند. این سورها کوچک، کشیده یا کم و بیش گرد بوده و حالت پوسته‌ای، شفاف و درخشان و مومی داشته و زرد مایل به سرخ بودند. تلیوم‌ها در سطح برگ پراکنده بوده و غالباً در دسته‌های کوچک دو تا چندتایی تشکیل می‌شدند. تلیوسپورها ۱۳-۷ × ۶۰-۲۶ میکرومتر، غالباً استوانه‌ای با راس گرد، به صورت چسبیده به یکدیگر با آرایش پرچین مانند قرار گرفته بودند. هاگ‌ها دیواره بی‌رنگ و بسیار نازک (غالباً کمتر از یک میکرومتر) داشتند.

این نخستین گزارش از جنس *Ochropsora* و بالطبع گونه *O. ariae* در ایران می‌باشد. ضمناً به نظر می‌رسد گیاه *Pyrus boissieriana* میزبان جدیدی (*matrix nov.*) برای این زنگ باشد. گونه *O. ariae* یک زنگ هتروماکروسیکلیک است و مرحله اسیومی آن روی اعضای جنس *Anemone* L. از تیره آلاله (*Ranunculaceae*) تشکیل می‌شود. با وجود بررسی‌های میدانی و مطالعه نمونه‌های هرباریومی، این مرحله زنگ فوق در ایران یافت نگردید.

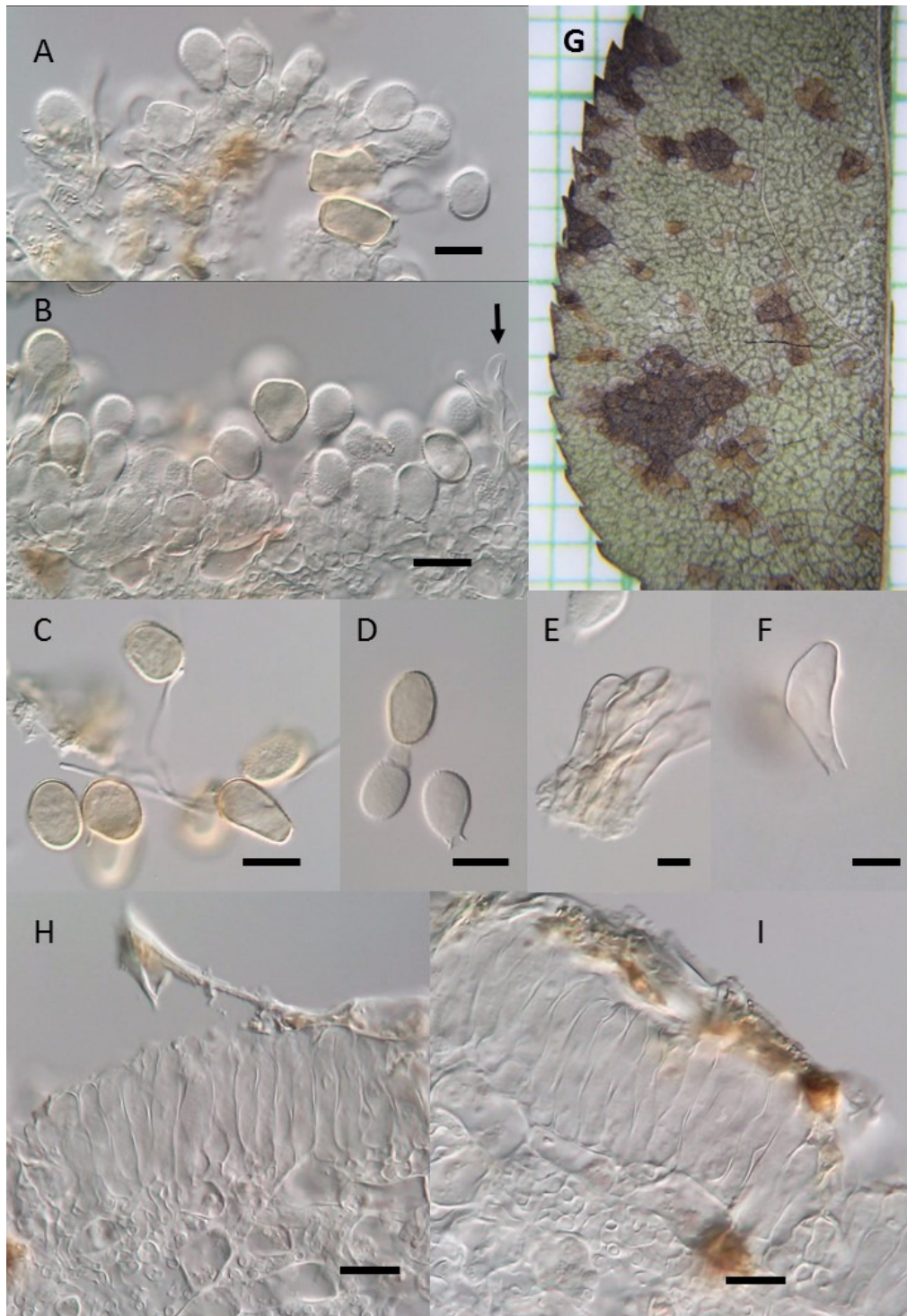
*Ochropsora ariae* (Fuckel) Ramsb., Trans. Br. mycol. Soc. 4(2): 337 (1914) [1913] (Fig. 2)  
*Uropyxidaceae*, *Pucciniales*, *Pucciniomycetes*, *Pucciniomycotina*, *Basidiomycota*, *Fungi*

نمونه بررسی شده: استان مازندران، منطقه دوهزار، جاده یاغی‌دشت، روی *Pyrus boissieriana* Buhse ارتفاع ۱۳۰۰ متر، ۱۳۷۳/۷/۱۲، مهرداد عباسی و اصغر معینی (67-19)، (IRAN 17402F) II+III

مراحل اوردینیومی و تلیومی این زنگ مشاهده شد. اوردینیوم‌ها به شکل سوره‌های کوچک سفید مایل به زرد تا قهوه‌ای، غالباً گرد با قطر ۰/۴۵-۰/۱۵ میلی‌متر در سطح زیرین برگ‌های میزبان دیده شدند. این سورها غالباً روی لکه‌های رنگ پریده تشکیل شده و شکوفا بودند. بررسی آناتومی اوردینیوم‌ها مشخص نمود سوره‌های مذکور علاوه بر احاطه شدن با اپیدرم شکافته شده میزبان، به وسیله حلقه‌ای از پارافیزهای ظریف احاطه شده بودند (*Malupa-type*). این پارافیزها استوانه‌ای، گریزی و بعضاً اندکی خمیده، با دیواره بسیار نازک حدود ۱ میکرومتر بودند.

اوردینیوسپورها ۲۰-۱۶ × ۳۱(-۲۸)-۲۳ میکرومتر، به صورت منفرد روی دنباله‌های کوتاه ایجاد می‌شدند و بیضوی، واژتخم‌مرغی، مستطیلی یا کروی و بعضاً گوشه‌دار بودند. دیواره این هاگ‌ها بی‌رنگ (در هاگ‌های نابالغ) تا قهوه‌ای رنگ (در هاگ‌های بالغ) و به طور ظریفی خاردار بود. خارها به فاصله حدود ۱/۵ میکرومتر از یکدیگر قرار





شکل ۲- *Ochropsora ariae*: A و B. مقطع عرضی اوردینیوم، پیکان نشان‌دهنده دسته پارافیزها در کناره سور است (مقیاس به ترتیب = ۱۵ و ۲۰ میکرومتر)، C و D. اوردینیوسپورها (مقیاس = ۲۰ میکرومتر)، E و F. پارافیزهای اوردینیومی (مقیاس به ترتیب = ۱۰ و ۱۵ میکرومتر)، G. استقرار تلیوم‌ها روی سطح زیرین برگ آلوده (مقیاس = ۱ میلی‌متر)، H و I. مقطع عرضی تلیوم‌ها در زیراپیدرم برگ میزبان (مقیاس = ۲۰ میکرومتر).

**Fig. 2.** *Ochropsora ariae*: A & B. Cross sections of uredinium, arrow showing uredinial paraphyses (Bars = 15  $\mu$ m for A and 20  $\mu$ m for B), C & D. Urediniospores (Bars = 20  $\mu$ m), E & F. Uredinial paraphyses (Bars = 10  $\mu$ m for E and 15  $\mu$ m for F), G. Telia on the abaxial leaf surface (Bar = 1 mm), H & I. Cross sections of telia (Bars = 20  $\mu$ m).

## Additions to the rust mycobiota of Iran

Received: 03.06.2019 / Accepted: 26.06.2019

**Mehrdad Abbasi:** Research Associate Prof., Department of Botany, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran (puccinia@gmail.com)

### Summary

In the present study, two species of rosaceous rust fungi are reported from Iran. *Ochropsora ariae* is newly reported for Iranian rust mycobiota. This is the first report of a member of the genus *Ochropsora* from Iran. *Kuehneola uredinis* is reported for the second time from Iran since its first report in 1958 under the name *K. albida*. *Pyrus boissieriana* is reported as a new host (matrix nova) for *O. ariae*. *Rubus hirtus* is also a new host for *K. uredinis* in Iran. Both identified rust species are documented by descriptions and LM photomicrographs.

**Keywords:** Biodiversity, fungi, mycobiota, plant pathology, *Pucciniales*

***Kuehneola uredinis*** (Link) Arthur, Résult. Sci. Congr. Bot. Wien 1905: 342 (1906) (Fig. 1)

Syn: *Kuehneola albida* (J.G. Kühn) Magnus

Specimen examined: Iran: Mazandaran province, Javaher-deh road, on *Rubus hirtus* Waldst. & Kit. (*Rosaceae*), 700 m, 3 X 1994, leg. M. Abbasi & A. Moinie (62–19), O+I+II+III, (IRAN 17401F)

***Ochropsora ariae*** (Fuckel) Ramsb., Trans. Br. mycol. Soc. 4(2): 337 (1914) [1913] (Fig. 2)

Specimen examined: Iran: Mazandaran province, Du-Hezar area, Yaghi-Dasht road, on *Pyrus boissieriana* Buhse (*Rosaceae*), 1300 m, 4 X 1994, leg. M. Abbasi & A. Moinie (67–19), II+III, (IRAN 17402F)

### References

- Abbasi, M. 2001. Some new records for the Iranian rust flora. *Rostaniha* 2(1): 31–37.
- Abbasi, M. 2013. New reports of rust fungi for mycobiota of Iran. *Iranian Journal of Plant Pathology* 49(3): 351–356.
- Abbasi, M. 2018. Notes on the genus *Pileolaria* (Pucciniales). *Mycologia Iranica* 5(1): 1–6.
- Abbasi, M., Gjaerum, H.B. & Moussavi, M. 2000. Iranian rusts (Uredinales) on Rubiaceae. Proceedings of 14th Plant Protection Congress of Iran, 5–8 Sept., Isfahan University of Technology, Iran: 367.
- Abbasi, M. 1998. The genera of rust fungi (Uredinales) in Iran. Proceedings of 13th Plant Protection Congress of Iran 23–27 Aug., Karaj, Iran: 293.
- Abbasi, M. & Hedjaroude, Gh.A. 2002. Some ecological aspects of rust fungi (Uredinales) in Iran. *The Scientific Journal of Agriculture* 25(1): 127–143.
- Abbasi, M., Hedjaroude, Gh.A., Ershad, D. & Termeh, F. 1996. Contribution to the knowledge of *Puccinia* species in Iran. *Iranian Journal of Plant Pathology* 32: 244–267.
- Cummins, G.B. & Hiratsuka, Y. 2003. Illustrated genera of rust fungi. 3rd ed. APS Press, 225 pp., Minnesota, MN, USA.
- Viennot-Bourgin, G. 1958. Contribution à la connaissance des champignons parasites de l'Iran. *Annales des Épiphyties* 9: 97–210.