

مقاله کوتاه

معرفی دو قارچ بیمارگر جدید روی آکاسیا در ایران

مهرداد عباسی^{*۱}

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۹/۱۷؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۱)

چکیده

دو قارچ بیمارگر بیوتروف *Phyllactinia acaciae* از راسته Erysiphales و *Ravenelia* sp. از راسته Pucciniales برای اولین بار روی درختچه آکاسیا (مغیر) *Acacia oerfota* در ایران گزارش می‌شوند. این اولین گزارش گونه سفیدک پودری *P. acaciae* در ایران و غرب آسیا محسوب می‌شود. همچنین جنس *Ravenelia* برای میکوبیوتای زنگ های ایران تازگی دارد. آرایه های شناسایی شده با شرح ویژگی های مرفولوژیکی و آرایه تصاویر میکروسکوپی مستند سازی می‌شوند.

کلیدواژه: Pucciniales, Erysiphales, *Ravenelia*, *Phyllactinia*, بیماریهای گیاهی

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

۱. دانشیار پژوهش بخش تحقیقات رستنی ها، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

Two new parasitic fungi on *Acacia* in Iran

M. Abbasi^{1*}

(Received: 8.12.2019; Accepted: 21.2.2020)

Abstract

Two biotrophic plant parasitic fungi viz. *Phyllactinia acaciae* and *Ravenelia* sp. are newly reported from Iran on *Acacia oerfota* (Forssk.) Schweinf (Fabaceae). Both taxa are documented by describing morphological features and providing photomicrographs. This is the first report of leaf parasitic fungi on *Acacia* in Iran. Moreover, *Ravenelia* is a new genus for Iranian rust mycobiota. We also report *P. acaciae* as a new powdery mildew from Western Asia.

Study of the following specimen of *Acacia oerfota* collected from southern Iran revealed that the specimen was infected by a rust fungus and powdery mildew at the same time:

On *Acacia oerfota*, Southern Iran, Hormozgan province, Bandar-Abbas towards Minab, Chah-Esmaiel village, alt. 150 m, 23 April 2000, Z. Ghanbari and M. Moghadam (IRAN17404F)

Phyllactinia acaciae Syd., Annls mycol. 33(3/4): 233 (1935)

Mycelium effuse, lightly infected both sides of the leaves; hyphae up to 5 µm wide; conidiophores about 70-92.5 × 5-6 µm, arising from external hyphae, on upper side of the mother cells, mostly erect, forming conidia singly; conidia 41-55 × 9.5-12.5 µm, cylindrical, cylindrical-clavate, rounded or nearly rounded at both ends, sometimes with lateral walls somewhat concave, germ tubes arising from an end of the conidium; chasmothecia missing. Dimension of the conidia in examined material fit those reported by (Doidge 1948) from South Africa and were smaller than measurements given at the protologue by Sydow (1935).

Ravenelia sp.

Uredinia on adaxila surface of leaflets, scattered, in small groups or sometimes forming a circle around a central sorus, dark cinnamon-brown, with abundant clavate or clavately capitate paraphyses up to 13 µm wide in head, wall hyaline, uniformly 1.5-2 µm thick, sometimes slightly thicker at apex; urediniospores 27.5-40 × 17-22.5 µm, obovoid, elongated-obovoid, ellipsoid, oblong or sometimes with irregular shapes, wall uniformly 1.5-2 µm thick, echinulate, echinulae 1.5-2 µm apart, germ pores 8-11, bizonate.

All across the world, members of 15 rust genera have been reported on *Acacia* species (Farr and Rossman n.d.). The above studied specimen takes place in the genus *Ravenelia* by having uredo-type uredinia with thin walled clavate-capitate paraphyses and urediniospores with echinulate ornamentation and bizonate germ pores. There are more than 70 species of the genus *Ravenelia* reported on *Acacia* across the globe (Farr and Rossman n.d.). This is a difficult task to identify Iranian specimen at the species level in the absence of telial stage. Comparing with authentic herbarium specimens and also molecular data might be useful for species identification of above specimen.

Keywords: Pucciniales, Erysiphales, *Ravenelia*, *Phyllactinia*, Plant pathology.

*Corresponding author's E-mail: puccinia@gmail.com

1. Research Associate Prof., Department of Botany, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran.

مقدمه

(2014) با اندکی تغییرات انجام شد. تصاویر میکروسکوپی با استفاده از Dino-Eye Eyepiece Camera و نرم افزار DinoCapture 2.0 تهیه شدند. جهت اندازه گیری نمونه ها در هر اسلاید ۴۰-۳۰ مورد از اندام مورد بررسی اندازه گیری شدند. جهت تشریح ویژگی های نمونه زنگ از مجموعه واژگان رایج شده توسط کومینز و هیراتسوکا (Cummins & Hiratsuka 2003) و برای تشریح ویژگی های نمونه سفیدک پودری از مجموعه واژگان رایج شده توسط براون و کوک (Braun & Cook 2012) استفاده گردید. نمونه آرایه های گزارش شده در مجموعه مرجع قارچ های وزارت جهاد کشاورزی (IRAN) ثبت و نگهداری می شود.

نتایج و بحث

بررسی نمونه *Acacia oerfota* جمع آوری شده از استان هرمزگان با مشخصات ذیل مشخص نمود که این نمونه به طور هم زمان به قارچ های مولد زنگ و سفیدک پودری آلوده است. بررسی ویژگی های مرفولوژیک نمونه ها منجر به شناسایی دو قارچ جدید بیوتروف برای میکوبیوتای ایران گردید.

نمونه بررسی شده: روی *Acacia oerfota*، استان هرمزگان، بندر عباس به میناب، روستای چاه اسماعیل، ارتفاع ۱۵۰ متر، ۱۳۷۹/۲/۴، زهره قنبری و معصومه مقدم (IRAN17404F).

1. *Phyllactinia acaciae* Syd., Annl. mycol. 33(3/4): 233 (1935)

مسیلیوم سفیدک پودری هر دو سطح برگ های میزبان را به صورت ملایم و با تراکم کم آلوده کرده بود. تقریباً غالب برگ های نمونه بررسی شده آلوده بودند. هیف های سفیدک دارای ضخامت تا ۵ میکرومتر بودند. کنیدیوفورها

گونه *Acacia oerfota* (Forssk.) Schweinf که با نام مغیر شناخته می شود، درختچه ای مهم در نواحی جنوبی ایران می باشد که به ویژه در استان هرمزگان برای تامین خوراک دام اهمیت داشته و همچنین چوب آن برای تامین هیزم و سوخت روستاییان کاربرد دارد. علاوه بر برخی خواص دارویی متناسب به گیاه مغیر این گونه درختچه ای نقش مهمی در تثبیت و حفاظت خاک در جنوب ایران ایفا می نماید (Rabie et al. 2014). با اینکه اعضا جنس *Acacia* میزبان گونه های متعددی از قارچ های بیوتروف بیمارگر گیاهی خاصه زنگ ها محسوب می شوند (جدول ۱) مع الوصف در ایران تاکنون گونه های بیمارگر قارچی بیوتروف روی اعضا این جنس گزارش نگردیده است. معدود گزارش های مربوط به وقوع قارچ ها روی گونه های *Acacia* در ایران به قارچ های ماکروسکوپی به ویژه اعضا راسته Hymenochaetales و همچنین راسته Polyporales تعلق دارند (Saber 1987; Saber & Dadkhalipour 2000; Ghobad-Nejhad & Dai 2007). در بررسی حاضر دو گونه جدید قارچ بیمارگر گیاهی بیوتروف روی *A. oerfota* به عنوان اعضا جدید برای میکوبیوتای ایران معرفی می گردند.

مواد و روش های بررسی

ویژگی های ماکروسکوپی نمونه ها از جمله تیپ آلودگی توسط استریومیکروسکوپ Olympus مدل SZH بررسی گردید. بررسی های میکروسکوپی نمونه ها با استفاده از میکروسکوپ Olympus مدل BH2 و بر اساس روش های رایج شده توسط عباسی و همکاران (۱۹۹۶)، عباسی (۲۰۱۳) و موریرا و همکاران (Moreira et al.

جدول ۱. جنس های راسته *Pucciniales* گزارش شده روی گونه های *Acacia* در جهان بر اساس بانک اطلاعاتی کلکسیون ملی قارچ های ایالات متحده آمریکا (Farr & Rossman 2019):

Table 1. Reported genera of rust fungi (Pucciniales) on *Acacia* species across the world retrieved from U.S. National Fungus Collections databases (Farr & Rossman 2019):

Rust genus	Reported species (nos.)	Rust genus	Reported species (nos.)
<i>Aecidium</i>	13	<i>Racospermyces</i> (=Endoraecium)	5
<i>Atelocauda</i> (=Endoraecium)	4	<i>Ravenelia</i>	73
<i>Diabole</i>	1	<i>Sphaerophragmium</i>	3
<i>Endoraecium</i>	24	<i>Spumula</i>	3
<i>Hapalophragmiopsis</i>	3	<i>Uredo</i> (species reported on <i>Acacia</i> have mainly synonymized with <i>Ravenelia</i> taxa)	9
<i>Hapalophragmium</i>	3	<i>Uromyces</i> (species reported on <i>Acacia</i> have mainly synonymized with <i>Endoraecium</i> taxa)	8
<i>Haploravenelia</i> (=Ravenelia)	1	<i>Uromycladium</i>	26
<i>Poliotelium</i> (=Endoraecium)	1		

ایران است و گونه *P. acaciae* نیز برای میکوبیوتای ایران جدید است. بران و کوک (۲۰۱۲) مناطق انتشار این گونه را آفریقا، آسیا و احتمالا اروپا می دانند. در آسیا نیز این گونه فقط از مناطقی از هندوستان گزارش شده است (Farr and Rossman n.d.) بنابر این گزارش حاضر اولین مورد از ظهور این گونه در غرب آسیا نیز محسوب می شود.

2-Ravenelia sp.

اوردینیوم ها روی سطح فوقانی برگچه های آلوده به شکل سوره های قهوه ای-دارچینی تیره رنگ با ظاهری پودری تشکیل شده بود. اوردینیوم ها با آرایش پراکنده، در گروه های کوچک یا به شکل حلقه ای از سورها پیرامون سوراخ مرکزی دیده شدند. بررسی آناتومی این سورها با انجام برش های عرضی مشخص نمود اوردینیوم ها دارای پارافیز های گریزی یا گریزی-قاشقی شکل بی رنگ و باریک با دیواره به ضخامت ۲-۱/۵ میکرومتر در ناحیه سر پارافیز بودند. بعضا در برخی پارافیزها دیواره در ناحیه راس اندکی ضخیم تر از طرفین بود. قطر سر پارافیز تا ۱۳ میکرومتر می رسید. اوردینیوسپورها به اشکال متنوع واژتخم

بلند، باریک و معمولا افراخته (*erect*) به طول ۷۰-۹۲/۵ و ضخامت غالبا ۵-۶ میکرومتر بودند و از قسمت بالای سلول مادری روی هیف های سطح برگ ها منشا می گرفتند. کنیدیوم ها به صورت منفرد در راس کنیدیوفور تشکیل می شدند و استوانه ای، استوانه ای مایل به گریزی به ابعاد ۹/۱۲-۵/۵ × ۴۱-۵۵ میکرومتر، در دو انتها گرد یا کم و بیش گرد و بعضا در میانه کنیدیوم حالت اندکی فرورفته داشتند. جوانه زنی کنیدیوم ها از نزدیک یکی از دو راس یا قاعده کنیدیوم رخ می داد (شکل ۱). کاسموتسیوم ها روی نمونه بررسی شده دیده نشدند. ویژگی های مرفولوژیک مرحله آنامورفی مشاهده شده منطبق با شرح *Phyllactinia acaciae* (Doidge 1948) و بران و کوک (Braun and Cook 2012) بود. نمونه بررسی شده در این تحقیق از نظر ابعاد کنیدیوم کاملا منطبق با نمونه آفریقایی جنوبی (Doidge 1948) و دارای ابعاد کنیدیوم های کوچکتر از اندازه ذکر شده در پروتولوگ گونه مذکور (Sydow 1935) یعنی ۹/۵-۱۲/۵ × ۴۱-۵۵ در مقابل ۱۲-۱۶ × ۵۰-۷۰ میکرومتر بود. این اولین گزارش یک سفیدک پودری روی جنس *Acacia* در

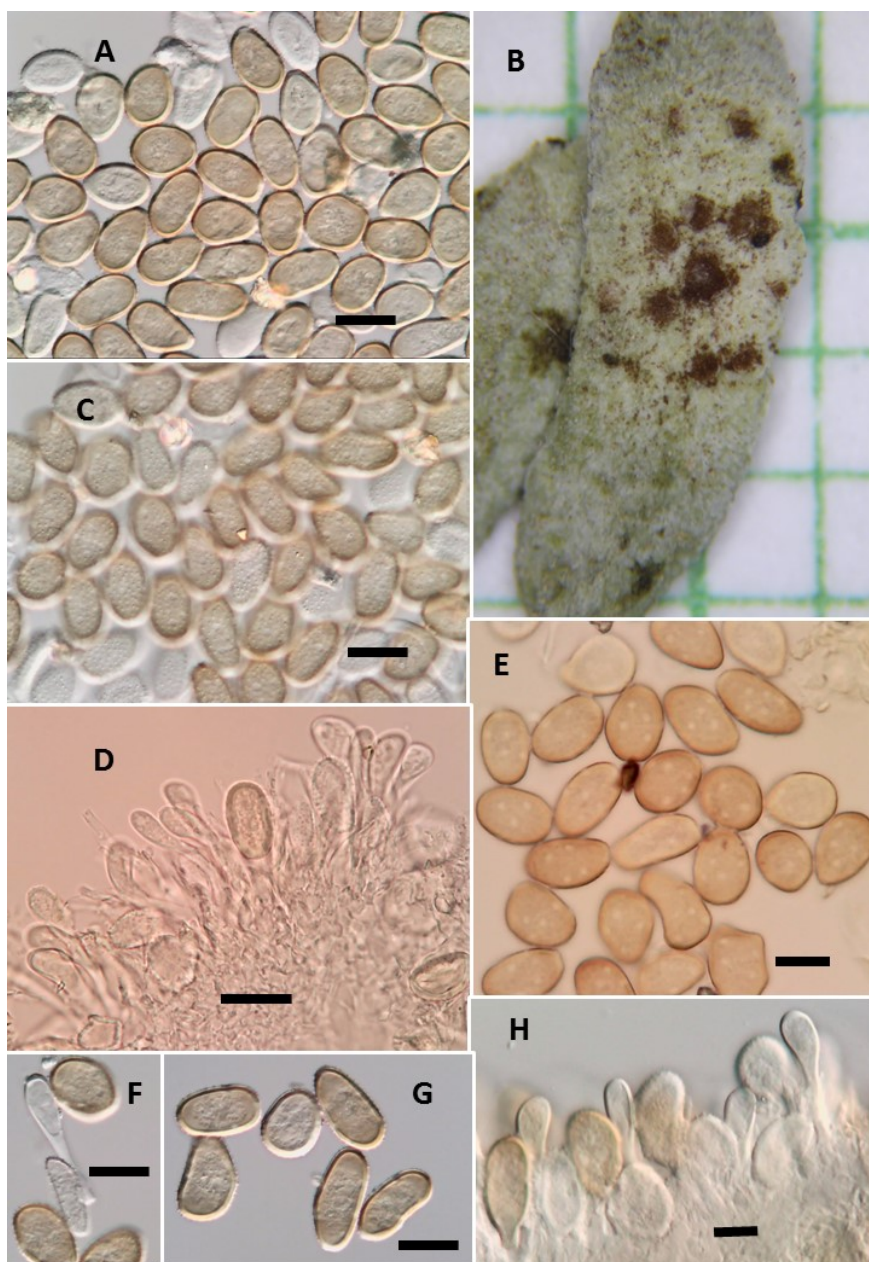


شکل ۱. *Phyllactinia acaciae* (A-E) کنیدیوفور منشا گرفته از هیف سطحی (خط مقیاس A و B = ۳۰ میکرومتر، C = ۲۵ میکرومتر و D و E = ۲۰ میکرومتر)؛ (F-H, J, K) کنیدیوم ها (خط مقیاس F و G = ۲۰ میکرومتر، H = ۲۵ میکرومتر، J و K = ۳۰ میکرومتر)؛ (I) جوانه زنی کنیدیوم (خط مقیاس ۲۰ میکرومتر)

Fig. 1. *Phyllactinia acaciae* (A-E) Conidiophore arisen from the epiphytic hypha (scale bars, A & B = 30 μ m, C = 25 μ m, D & E = 20 μ m); (F-H, J & K) conidia (scale bars, F & G = 20 μ m, H = 25 μ m, J & K = 30 μ m); (I) conidial germ tube (scale bar = 20 μ m)

اوردینوسپورها قهوه ای دارچینی به ضخامت ۲-۱/۵ (غالباً ۲) میکرومتر و به طور ظریف خاردار بود. خارها به فواصل ۲-۱/۵ میکرومتر از یکدیگر قرار داشتند. منافذ

مرغی، واژتخم مرغی کشیده، بیضوی، مستطیلی و بعضاً با اشکال نامنظم دیده شدند. ابعاد این اسپورها ۱۷-۲۲/۵ × ۲۷/۵-۴۰ میکرومتر اندازه گیری شد. دیواره



شکل ۲. *Ravenelia* sp. (A, F, G) اوردینوسپورها (خط مقیاس ۲۵ میکرومتر); (B) اوردینومهای شکوفا روی سطح فوقانی برگچه آکاسیا; (C) تزیینات سطح دیواره اوردینوسپورها (خط مقیاس ۲۵ میکرومتر); (D, H) مقطع عرضی اوردینیوم حاوی اوردینوسپورها و پارافیزهای اوردینیومی (خط مقیاس D ۳۰ میکرومتر و H ۱۵ میکرومتر); (E) منافذ تندشی اوردینوسپورها (خط مقیاس ۲۰ میکرومتر)

Fig. 2. *Ravenelia* sp. (A, F, G) urediniospores (scale bar = 25 μ m); (B) uredinia on adaxial surface of leaflet; (C) wall ornamentation of the urediniospores (scale bar = 25 μ m); (D, H) cross section of uredinium containing urediniospores and uredinial paraphyses (scale bars, D = 30 μ m, H = 15 μ m); (E) urediniospores germ pores (scale bar = 20 μ m)

بر اساس اطلاعات مستخرج از بانک اطلاعاتی کلکسیون ملی قارچ ها در ایالات متحده آمریکا (جدول ۱)

تندشی اوردینوسپورها ۸-۱۱ عدد با آرایش bizonate بودند (شکل ۲).

نمونه‌های معتبر هرباریومی از گونه‌های *Ravenelia* جهت شناسایی گونه زنگ فوق ضروری است. در منطقه غرب آسیا تنها گزارشات مربوط به حضور گونه‌های *Ravenelia* روی *Acacia* مربوط به حضور گونه‌های *R. tandonii* Syd. و *R. taslimii* Mundk. از کشور پاکستان است (Ahmad 1956, Iqbal & Khalid 1996). گونه *R. tandonii* به واسطه اوردینوسپوره‌های کوچکتر (۱۵-۱۹ × ۲۰-۲۸ میکرومتر) با دیواره کم و بیش بی رنگ تا قهوه‌ای روشن و تعداد ۸ منفذ تندشی از گونه یافت شده زنگ در ایران مجزا می‌گردد. همچنین گونه *R. taslimii* نیز به واسطه اوردینوسپوره‌های با ابعاد کوچکتر (۱۵-۱۳ × ۲۶-۱۷ میکرومتر) و تعداد فقط ۴ منفذ تندشی استوایی از نمونه یافت شده روی *A. oerfota* در ایران تفکیک می‌گردد.

گزارش حاضر اولین مورد از وقوع جنس *Ravenelia* (*Raveneliaceae*) در ایران است. تا قبل از این گزارش هیچ عضوی از اعضا تیره *Raveneliaceae* از ایران گزارش نگردیده بودند. همچنین این یافته اولین گزارش از وقوع زنگ روی میزبان آکاسیا در کشور محسوب می‌شود.

تعداد ۱۷۷ گونه زنگ متعلق به ۱۵ جنس مختلف روی گونه‌های *Acacia* در سراسر دنیا گزارش شده‌اند. نمونه بررسی شده در این تحقیق با وجود حضور تنها مرحله اوردینومی به واسطه اوردینوم‌های از نوع *uredo-type* حضور پارافیزهای گریزی یا گریزی-قاشقی با دیواره نازک در اوردینوم‌ها و اوردینوسپوره‌های با دیواره خاردار و حضور منافذ تندشی در دو سطح مختلف (*bizonate*) تحت جنس *Ravenelia* قرار می‌گیرد. بر اساس اطلاعات موجود در سایت مذکور این اولین گزارش از حضور گونه‌های *Ravenelia* روی میزبان *Acacia oerfota* می‌باشد. خصوصیات مرحله اوردینومی گونه *Ravenelia* یافت شده در ایران با ویژگی‌های مرفولوژیک این مرحله در دیگر گونه‌های *Ravenelia* گزارش شده از آسیا مطابقت کامل نداشت. با توجه به تعدد گونه‌های گزارش شده *Ravenelia* روی اعضا جنس *Acacia* در جهان (بیش از ۷۰ گونه رجوع کنید به Farr and Rossman n.d.) و همچنین عدم وجود مرحله تلومی در نمونه بررسی شده در ایران امکان شناسایی این نمونه در سطح گونه دشوار است. بدیهی است به کارگیری روش‌های تکمیلی از جمله توالی‌یابی DNA ریبوزومی و همچنین مقایسه با

منابع

- Abbasi, M. 2013. New reports of rust fungi for mycobiota of Iran. *Iranian J. Plant Path.* 49(3): 351-356.
- Abbasi, M., Hedjaroude, Gh. A., Ershad, D. & Termeh, F. 1996. Contribution to the knowledge of *Puccinia* species in Iran. *Iran. J. Plant Path.* 32: 244- 267.
- Ahmad, S. 1956. Uredinales of West Pakistan. *Biologia (Lahore)* 2: 27-101.
- Braun, U. and Cook, R.T.A. 2012. Taxonomic Manual of the Erysiphales (Powdery Mildews). CBS Biodiversity Series. 11:1-707.
- Cummins G.B. and Hiratsuka, Y. 2003. Illustrated genera of rust fungi. 3rd Ed. APS Press, 225 pp, Minnesota, MN, USA.
- Doidge, E. M. 1948. South African ascomycetes in the National Herbarium, Part VI. *Bothalia* 4: 837- 878.
- Farr, D.F., & Rossman, A.Y. n.d. Fungal Databases, U.S. National Fungus Collections, ARS, USDA. Retrieved September 30, 2019, from <https://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/>
- Ghobad-Nejhad, M. and Dai, Y.C. 2007. The genus *Phellinus* s.l. (Basidiomycota) in Iran. *Mycotaxon.* 101:201-222.

- Iqbal, S.H. and Khalid, A.N. 1996. Material for the fungus flora of Pakistan. II. An updated check list of rust fungi (Uredinales) of Pakistan. *Sultania* 1: 39-67.
- Moreira, L.S., Carvalho, B.M., Vivas, J.M.S., Santos, P.H.D., Vivas, M. and Silveira, S.F. 2014. Comparison of microscopy techniques to visualize powdery mildew (Erysiphales) conidiophores. *Científica* 42(1):46-50.
- Rabie, M., Tabatabaei-Rodsari, Sh., Asri, Y. and Bakhshi-Khaniki, Gh.R. 2014. Phenological study of *Acacia oerfota* in different habitats of Hormozgan province. The Second National Conference on Desert, Semnan University, Semnan: 1-9.
- Saber, M. 1987. Contribution to the knowledge of Aphyllophorales collected in Iran. *Iranian Journal of Plant Pathology* 23: 63-101.
- Saber, M. and Dadkhahipour, K. 2000. A report on Basidiomycetes fungi from Iranian Isles of Persian Gulf. *Proceeding of the 14th Iranian Plant Protection Congress, Vol. 2, Kermanshah, Iran: 375.*
- Sydow, H. 1935. Beschreibungen neuer südafrikanischer Pilze – VI. *Annales Mycologici* 33(3-4): 230-237.