

## مطالعه گونه‌های *Puccinia* روی گیاهان *Arundineae* در ایران:

### تعیین حدود و ثغور گونه‌ها و پراکنش آنها\*

*Puccinia* spp. on *Arundineae* in Iran: delimitation and distribution

مهرداد عباسی، قربانعلی حجارود و جعفر ارشاد

بخش تحقیقات رستنی‌ها، موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی و

گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران

پذیرش 1381/9/3

دریافت 1381/4/22

#### چکیده

در این تحقیق گونه‌های عامل زنگ روی اعضای قبیله (*Arundineae* (Poaceae) در ایران بررسی و پنج گونه زنگ از جنس *Puccinia* روی اعضای این قبیله در ایران تشخیص داده شد. گونه‌های تعیین نام شده عبارتند از:

*P. akiyoshidanensis*, *P. isiacae*, *P. magnusiana*, *P. phragmitis*, *P. trabutii* .

از بین گونه‌های فوق گونه *P. akiyoshidanensis* به عنوان گونه جدیدی برای فلور زنگ‌های ایران معرفی می‌شود. این گونه در منابع مختلف قارچشناسی به عنوان مترادف *P. moriokaensis* ذکر گردیده است. مطالعه و مقایسه نمونه‌های تیپ گونه‌های فوق نشان داد این دو آرایه متمایز از یکدیگر بوده و لذا گونه *P. akiyoshidanensis* به عنوان گونه‌ای مجزا در نظر گرفته شد. همچنین با توجه به بررسی‌های انجام شده و بر اساس مطالعه نمونه‌های تیپ و معتبر لزوم جدایی گونه‌های *P. isiacae* و *P. trabutii* که در برخی منابع قارچشناسی به عنوان گونه‌های مترادف در نظر گرفته شده‌اند مشخص گردید و گونه *P. okatamaensis* که در برخی منابع به عنوان زیر گونه‌ای از *P. moriokaensis* در نظر گرفته شده، گونه‌ای مجزا تشخیص داده شد. ساختار درونی تلیوم‌ها در گونه‌های *P. trabutii* و *P. isiacae* بررسی گردید و علاوه بر استفاده از خصوصیت مذکور جهت

\* بخشی از رساله دکتری نگارنده اول به راهنمایی دکتر قربانعلی حجارود ارائه شده به دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران و قسمتی از نتایج طرح تحقیقاتی 107-11-77-033 موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، تهران.

جدا نمودن دو گونه فوق خصوصیات مربوط به ساختار درونی تلیوم ها در این گونه ها تشریح گردید. ضمن مشخص نمودن پراکنش گونه های *Puccinia* روی گیاهان قبیله فوق، کلیدی جهت تفکیک گونه های شناسایی شده در ایران تهیه گردید.

## واژه های کلیدی: زنگ، گندمیان، تاکسونومی، *Puccinia* Arundineae

### مقدمه

تیره گندمیان (Poaceae) یکی از بزرگترین تیره های گیاهان گلدار محسوب می شود. این تیره گیاهی شامل 10000 گونه شناخته شده در جهان (Watson & Dallwitz 1992) و 434 گونه در محدوده ایران است (Ghahreman & Attar 1999). در بین اعضای تیره گندمیان گیاهان قبیله Arundineae متعلق به زیر تیره Arundinoideae که شامل گونه های جنس های *Arundo* L. و *Phragmites* Adans. (نی) می باشند دارای پراکندگی وسیعی در سراسر جهان و همچنین نقاط مختلف ایران می باشند (Bor 1970, Watson & Dallwitz 1992). اعضای این قبیله به عنوان میزبان های مرحله تلیومی گونه های *Puccinia* در ایران و جهان شناخته شده اند. براساس منابع موجود تاکنون تعداد 12 گونه از جنس *Puccinia* در جهان (Cummins 1971) و 4 گونه از این جنس در ایران روی گیاهان قبیله مذکور گزارش شده اند (ارشاد 1995). علاوه بر گزارش گونه های زنگ روی گیاهان قبیله مورد بحث جنبه هایی از بوم شناسی و بررسی چرخه زندگی گونه های *Puccinia* روی گیاهان قبیله فوق نیز در نقاط مختلف دنیا مورد بررسی قرار گرفته است که در این راستا می توان به تحقیقات پارمل (Parmelee 1963) در کانادا و هارادا (Harada 1978 and 1987) در ژاپن اشاره نمود. در تحقیق حاضر ضمن شناسایی و گزارش گونه های *Puccinia* روی اعضای قبیله Arundineae در ایران پراکنش این گونه ها در ایران مورد بررسی قرار گرفته و بر اساس نمونه های جمع آوری شده در این تحقیق اطلاعاتی در این خصوص ارائه گردید. همچنین با بررسی نمونه های تیپ و معتبر حدود و ثغور برخی از گونه های مسئله دار مشخص شد.

### روش بررسی

مواد بررسی شده در این تحقیق شامل نمونه های جمع آوری شده از نقاط مختلف ایران و نمونه های موجود در هرباریوم ها از ایران و سایر نقاط دنیا بودند. نمونه های جمع آوری شده غالباً طی سال های 1370-1378 جمع آوری گردیدند همچنین در بررسی های انجام شده روی نمونه های هرباریومی از نمونه های موجود در مجموعه قارچ های

هرباریوم وزارت کشاورزی (IRAN)، هرباریوم دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران (KAR)، هرباریوم آرتور (PUR) و موزه تاریخ طبیعی سوئد (S) استفاده گردید. در این بررسی همچنین 6 نمونه تیپ جهت مقایسه با نمونه های جمع آوری شده و هرباریومی مطالعه گردید. فهرست کامل نمونه های بررسی شده در قسمت نتایج و در ذیل نام هر گونه درج گردیده است. معیارهای تاکسونومیک مورد استفاده جهت شناسایی گونه ها عبارت بودند از: مرفولوژی سورها، آناتومی سورها، ابعاد و اشکال اوردینیوسپورها و تلیوسپورها، رنگ و میزان ضخامت دیواره این اسپورها، تزیینات سطح دیواره اوردینیوسپورها و تعداد و موقعیت یا نحوه استقرار منافذ تندشی. کلیه این خصوصیات در نمونه های مورد بررسی مطالعه گردید. جهت بررسی آناتومی سورها به ویژه تلیوم ها، برش هایی با تیغ جراحی و به طور عرضی تهیه گردید. در خصوص اندازه اسپورها، 50 اسپور در هر مورد اندازه گیری شدند. تمامی اسلایدهای میکروسکوپی در محلول لاکتوفنل تهیه گردید. ترسیم های میکروسکوپی با استفاده از لوله ترسیم مدل BH2 و عکس های میکروسکوپی با سیستم فتومیکروگرافی مدل PM-10AD سازگار با میکروسکوپ الیمپوس مدل BH2 تهیه گردیدند. خط مقیاس در کلیه عکس های میکروسکوپی معادل 10 میکرومتر می باشد.

### نتیجه و بحث

طی تحقیق حاضر 5 گونه *Puccinia* روی گیاهان قبیله Arundineae در ایران مورد بررسی قرار گرفتند. گونه های مورد بررسی براساس کلید زیر از یکدیگر قابل تفکیک هستند:

#### کلید تشخیص گونه های *Puccinia* روی گیاهان قبیله Arundineae در ایران

- 1a- اوردینیوم ها واجد پارافیز ..... 2  
 1b- اوردینیوم ها فاقد پارافیز ..... 3  
 2a- اوردینیوسپورها دارای 8-13 منفذ تندشی پراکنده، ضخامت تلیوسپورها در راس حداکثر تا 14 میکرومتر ..... *P. magnusiana*  
 2b- اوردینیوسپورها دارای (8-) 4-6 منفذ تندشی غالباً در ناحیه استوای اسپور، ضخامت انتهایی تلیوسپورها در راس تا 22 میکرومتر ..... *P. akiyoshidanensis*  
 3a- اوردینیوسپورها غالباً دارای 4-5 منفذ تندشی استوایی، عرضی تلیوسپورها معمولاً کمتر از  
 24 میکرومتر ..... *P. phragmitis*

- 3b- اوردینیوسپورها با 3-4 منفذ تندشی استوایی، عرضی تلیوسپورها غالباً بیش از 24 میکرومتر.....4
- 4a- تلیوم ها معمولاً حاوی تلیوسپورهای کوتاه و تیره رنگ در سطح سور و تلیوسپورهای با طول بیشتر تا 80 میکرومتر (اسپورهای غول آسا) و با دیواره روشن تر در قسمت قاعده سور. *P. trabutii* .....
- 4b- تلیوم ها فاقد طبقات متفاوت و تلیوسپورها معمولاً فاقد دو شکلی، طول تلیوسپورها غالباً کمتر از 50 میکرومتر..... *P. isiacae* .....

### شرح گونه ها

#### ***Puccinia magnusiana* Körn. Hedwigia 15: 179. 1876 - 1**

نمونه های بررسی شده:

*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. روی

خوزستان، بین حمیدیه و سوسنگرد، فروردین 1378، جمع آوری کننده ز. رکی (IRAN 11444F)، II- ملاثانی، تاریخ جمع آوری نامشخص، جمع آوری کننده قربانی (IRAN 11445F)، II- دزفول، عباس آباد، 1373/9/18، جمع آوری کنندگان مشکی زاده و نایینی (IRAN 11381F)، II- سیستان و بلوچستان، زابل، 1376/8/24، جمع آوری کننده منصور عبایی (IRAN 11446F)، II- بوشهر، منطقه حفاظت شده حله، 1374/12/8، جمع آوری کنندگان مهرداد عباسی و بهمن دانش پژوه (IRAN 11447F)، II- جزیره خارک، 1378/1/21، جمع آوری کنندگان سیروس سنگری و رضا شریف تهرانی (IRAN 11164F)، II.

*Arundo donax* L. روی

گلستان، گرگان، شهریور 1374، جمع آوری کننده تاجیک قنبری (IRAN 11448F)، II- گیلان، رشت 1374/5/26، رئوف کلیایی (IRAN 11452F)، II+III.

مرحله اسپرموگونیوم و اسیوم این گونه در ایران دیده نشده است. در کلیه نمونه های بررسی شده غیر از نمونه (IRAN 11452F) تنها مرحله اوردینیوم (II) زنگ دیده شد. اوردینیوم ها در هر دو سطح برگ و روی غلاف تشکیل می شوند. این سورها بسیار باریک و حالت مستطیلی یا خطی کوتاه دارند. گاهی اوردینیوم های طویل و کشیده نیز روی برگ ها دیده می شوند. رنگ این سورها قهوه ای و حالت گردی (pulverulent) دارند (شکل 1A). اوردینیوم ها حاوی تعداد زیادی پارافیز به اشکال شبیه گرز (clavate) یا گریزی با انتهای کروی (clavate-capitate) می باشند. در مواردی پارافیز ها حالت خمیده داشته و همچنین در

مواردی در ناحیه پایین سر پارافیز حالت فرو رفتگی و باریک شدگی پایه پارافیز دیده می شود. پارافیزها بی رنگ، زرد و یا قهوه ای روشن بوده در راس معمولاً تیره تر هستند. دیواره پارافیزها دارای ضخامت انتهایی مشخص می باشد که به طرف پایین دنباله از ضخامت دیواره کاسته می شود. اوردینیوسپورها در نمونه های بررسی شده به اشکال بیضوی یا بیضوی کشیده (oblong-ellipsoid) و گاهی به شکل تخم مرغی وارونه (obovoid) دیده می شوند. دیواره این اسپورها خاردار به رنگ قهوه ای روشن (در اسپورهای بالغ) و با ضخامت 2-1/5 میکرومتر بودند. منافذ تندشی این اسپورها 8-13 عدد شمارش گردید که غالباً به حالت پراکنده یا متمایل به طرفین اسپورها (bizonate) بودند. ابعاد اوردینیوسپورها در نمونه های بررسی شده 22-18(-15) × 33-26(-24) میکرومتر اندازه گیری شد.

تلیوم ها به رنگ قهوه ای مایل به سیاه بوده روی هر دو سطح برگ تشکیل می شوند. این سورها معمولاً کوچک بوده به اشکال بیضی یا مستطیلی دیده می شوند و ظاهری برآمده و به هم فشرده دارند. تلیوسپورها به اشکال بیضوی یا بیضوی کشیده، گریزی یا گریزی کشیده و بعضاً تخم مرغی وارونه بوده در قسمت راس گرد یا مخروطی هستند (شکل 2). دیواره تلیوسپورها قهوه ای بلوطی و صاف بوده در طرفین 3-1/5 میکرومتر و در راس 5-10 میکرومتر ضخامت دارند. ابعاد تلیوسپورها 24-17 \* 57-40 (-69) میکرومتر اندازه گیری شدند. تلیوسپورهای تک یاخته ای (mesospores) در بین تلیوسپورهای دو یاخته ای دیده شد. دنباله تلیوسپورها پایا، غالباً به رنگ قهوه ای و معمولاً کوتاه هستند. طول دنباله تا 52 میکرومتر اندازه گیری شد.

پراکنش در خارج از ایران:

این گونه در سراسر دنیا پراکنده است و گونه ای circumglobal محسوب می شود.

ملاحظات:

گونه *P. magnusiana* گونه ای دگر سرایه است و مرحله اسپرموگونی و اسپوم این زنگ روی گونه های *Clematis*, *Anemone* و *Ranunculus* تشکیل می شوند (Cummins 1971). تاکنون این مرحله از گونه مورد بحث در ایران دیده نشده است. کومینز (1971) در مونوگراف زنگ های گندمیان طول اوردینیوسپورهای این گونه را 35-26 (-42) میکرومتر ذکر کرده است، لیکن در نمونه های بررسی شده از ایران غالباً دامنه تغییرات طول اوردینیوسپورها کمتر از مورد فوق است. گونه *Arundo donax* میزبان جدیدی برای *P. magnusiana* در ایران محسوب می شود. ابعاد ذکر شده برای اوردینیوسپورهای *P. magnusiana* در برخی منابع در جدول 1 درج گردیده اند.

گونه *P. magnusiana* تاکنون دو بار از ایران گزارش شده است (Viennot-Bourgin 1958, Khabiri 1958). در تنها گزارش مشروح از این گونه در ایران (Viennot-Bourgin, 1958) تنها مرحله II این زنگ گزارش شده است، لذا گزارش فعلی اولین گزارش از مرحله III این گونه برای ایران محسوب می‌شود. همچنین با توجه به منابع موجود (Gaeumann 1959, Wilson & Henderson 1966, Cummins 1971, Ulyanishchev 1978) and Hiratsuka et al. 1992)، این اولین گزارش از وجود مزوسپور در گونه مذکور می‌باشد.

## ***Puccinia phragmitis* (Schumach.) Körn. Hedwigia 15: 179. 1876 -2**

نمونه های بررسی شده:

روی *Phragmites australis*

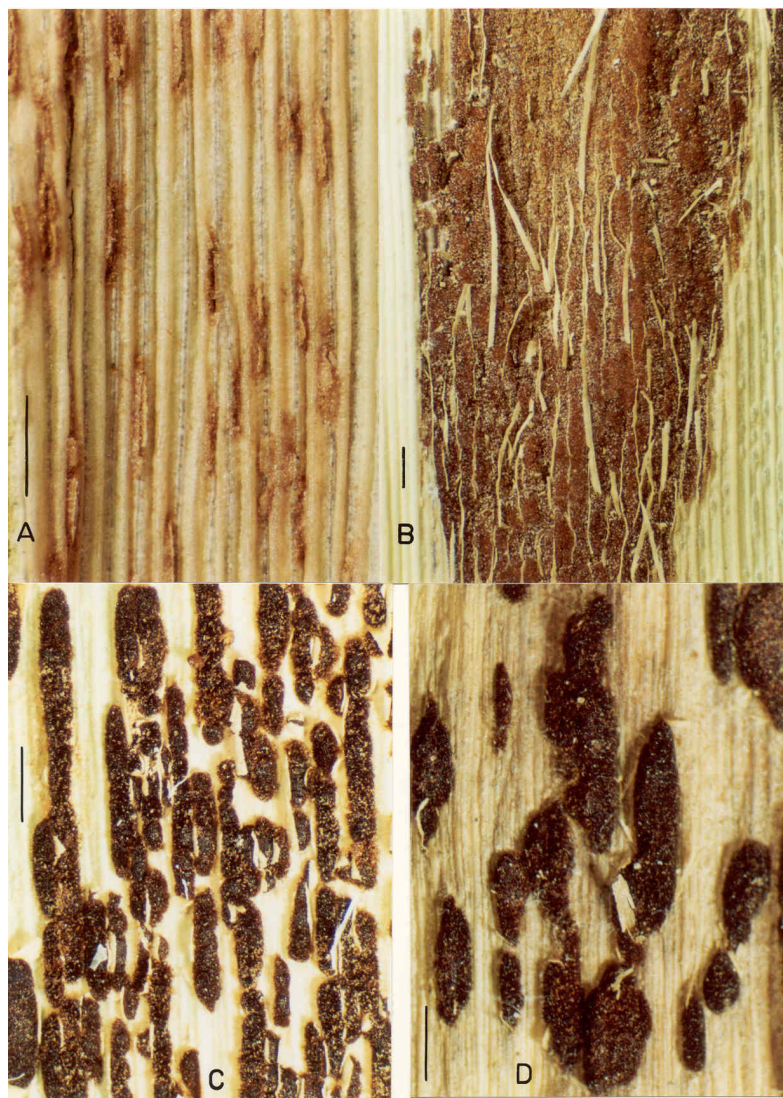
خوزستان، بین حمیدیه و سوسنگرد، فروردین 1378، جمع آوری کننده ز. رکی (IRAN 11444F)، II- طالقان، 1365/7/20، جمع آوری کننده منصوره میرابوالفتحی (IRAN 8096F)، II+III- سیستان و بلوچستان، زابل، 1376/8/24، جمع آوری کننده منصور عبایی (IRAN 11446F)، II+III- کرج، دانشکده کشاورزی، 1373/7/23، جمع آوری کننده جمشید فاتحی (IRAN 11450F)، II+III- گرگان، پارک ملی گلستان، 1371/2/25، جمع آوری کنندگان مهرداد عباسی، جمشید فاتحی و زهره قنبری (IRAN 11451F)، III.

روی *Arundo donax*

خوزستان، رامین، اردیبهشت 1380، جمع آوری کننده واهه میناسیان (IRAN 11449F)، II. اسپرموگونیم و اسیوم این گونه طی این بررسی مشاهده نگردیدند. اوردینیوم ها در نمونه های مورد بررسی به صورت پراکنده در هر دو سطح برگ دیده می شوند. این سورها قهوه ای دارچینی یا قهوه ای تیره بوده و به اشکال بیضوی یا خطی دیده می شوند. گاهی 2 یا چند سوراخ آمیخته و سوراخ های بزرگ با اشکال نامنظم تولید می نمایند. اوردینیوسپورها غالباً به شکل تخم مرغ وارونه با دیواره به رنگ زرد تا قهوه ای روشن و خاردار می باشند. ضخامت دیواره اوردینیوسپورها 4-2/5 میکرومتر و خارها معمولاً دارای قاعده پهن می باشند. خارها در محل استوای اسپور کوچکتر و ظریف تر از خارهای موجود در دو قطب اسپورها هستند. این اسپورها دارای (6) 4-5 (3) منفذ تندشی استوایی می باشند. ابعاد اوردینیوسپورها در نمونه های بررسی شده 25-17 × (36-33-27-23) میکرومتر اندازه گیری شدند.

تلیوم ها در هر دو سطح برگ دیده شدند. این سورها تیره رنگ، شکوفا (exposed) و برآمده بوده حالت به هم فشرده داشتند (شکل 1D). این سورها از نظر شکل شبیه اوردینیوم ها هستند. تلیوسپورها غالباً کشیده (oblong) و در دو انتها گرد هستند. دیواره این اسپورها صاف

است. تلیوسپورهای کوتاهتر معمولاً دیواره قهوه ای بلوطی دارند، لیکن در تلیوسپورهای کشیده و باریک دیواره اسپور روشن تر است. ضخامت دیواره این اسپورها در راس تا 7 میکرومتر و در



شکل 1- تصویر ماکروسکوپی اوردینیوم ها و تلیوم ها در گونه های مختلف *Puccinia* روی گیاهان قبیله *Arundineae*. A. اوردینیوم ها در *P. magnusiana*. B. تلیوم در *P. trabutii*. C. تلیوم ها در *P. akiyoshidanensis*. D. تلیوم ها در *P. phragmitis*. (Bar =1mm)

Fig.1. Uredinia and telia of *Puccinia* spp. on Arundineae, A. *P. magnusiana* (uredinia), B. *P. trabutii* (telium), C. *P. akiyoshidanensis* (telia), D. *P. phragmitis* (telia). Bar=1 mm.



شکل 2- *Puccinia magnusiana*, A. اوردینئوسپورها و پارافیز موجود در اوردینئوم، B. تلیوسپورها (Bar=10  $\mu$ m).

Fig.2. *Puccinia magnusiana*, A. urediniospores and uredinial paraphysis, B. teliospores. Bar =10  $\mu$ m.



طرفین غالباً 2-3 میکرومتر اندازه گیری شدند. ابعاد تلیوسپورها در نمونه های بررسی شده 18-24 × (63-56-42-35) میکرومتر اندازه گیری شدند (شکل 3). دنباله تلیوسپورها بی رنگ، طویل و پایا بوده تا 110 میکرومتر طول دارند.

پراکنش در خارج از ایران:

گونه *P. phragmitis* circumglobal ای پراکنش جهانی است.

ملاحظات:

گونه *P. phragmitis* گونه ای دگرسرایه بوده و مرحله اسیومی آن روی گونه های مختلفی از تیره Polygonaceae تشکیل می شود (Cummins 1971, Hiratsuka et al. 1992). در این بررسی مرحله اسیومی این زنگ دیده نشد، لیکن براساس منابع موجود مرحله اسیومی این زنگ قبلاً از ایران گزارش گردیده است (Bormüller 1908, Petrak 1953). ابعاد اوردینیوسپورها در نمونه های ایرانی این گونه با برخی منابع موجود طبق جدول 1 مقایسه گردیده است. همچنین گفتنی است که حداکثر طول ذکر شده در منابع برای تلیوسپورهای این گونه بیش از حداکثر طول نمونه های بررسی شده در ایران است.

جدول 1- مقایسه ابعاد اوردینیوسپورها در دو گونه *P. phragmitis* و *P. magnusiana* براساس منابع و نمونه های ایرانی بررسی شده

Table 1. Comparison of urediniospores size between *Puccinia magnusiana* and *P. phragmitis*

| Rust species<br>نام زنگ | Urediniospore size (µm)<br>ابعاد اوردینیوسپورها | Reference<br>منبع       |
|-------------------------|---|-------------------------|
| <i>P. phragmitis</i>    | (23-)26-33(-36) x (18-)20-24(-26)               | Cummins (1971)          |
| “ “                     | (23-)26-33(-36) x (18-)20-24 (-26)              | Hiratsuka et al. (1992) |
| “ “                     | 29-34 x 18-21                                   | Arthur (1934)           |
| “ “                     | 25-35 x 16-26                                   | Viennot-Bourgin (1956)  |
| “ “                     | 24-39 x 18-24                                   | Gäumann (1959)          |
| “ “                     | (23-)27-33(-36) x 17-25                         | Own measurement         |
| <i>P. magnusiana</i>    | 19-32 x 15-27                                   | Gäumann (1959)          |
| “ “                     | 20-35 x 12-22                                   | Viennot-Bourgin (1956)  |
| “ “                     | 26-42 x 18-19                                   | Arthur (1934)           |
| “ “                     | (20-) 26-35(-42) x (13-)15-19(-21)              | Hiratsuka et al. (1992) |
| “ “                     | (20-)26-35(-42) x (13-)15-19(-21)               | Cummins (1971)          |
| “ “                     | (24-)26-33(-37) x (15-)18-22                    | Own measurement         |

***Puccinia isiacae* G. Winter, in O. Kuntze *Plantae orient.- ross.* p. 127. 1887 –3**

گونه های مترادف (synonyms):

*Puccinia arundinacea* var. *obtusata* G.H. Otth, in *Trog Mitth. Naturf. Ges. Bern* 1857:46. 1857; *Uredo isiacae* Thüm. *Grevillea* 8:50. 1879; *Puccinia obtusata* (G.H. Otth) E. Fisch. *Beitr. Kryptog. Schweiz* 1(1): 57. 1898.

نمونه های بررسی شده:

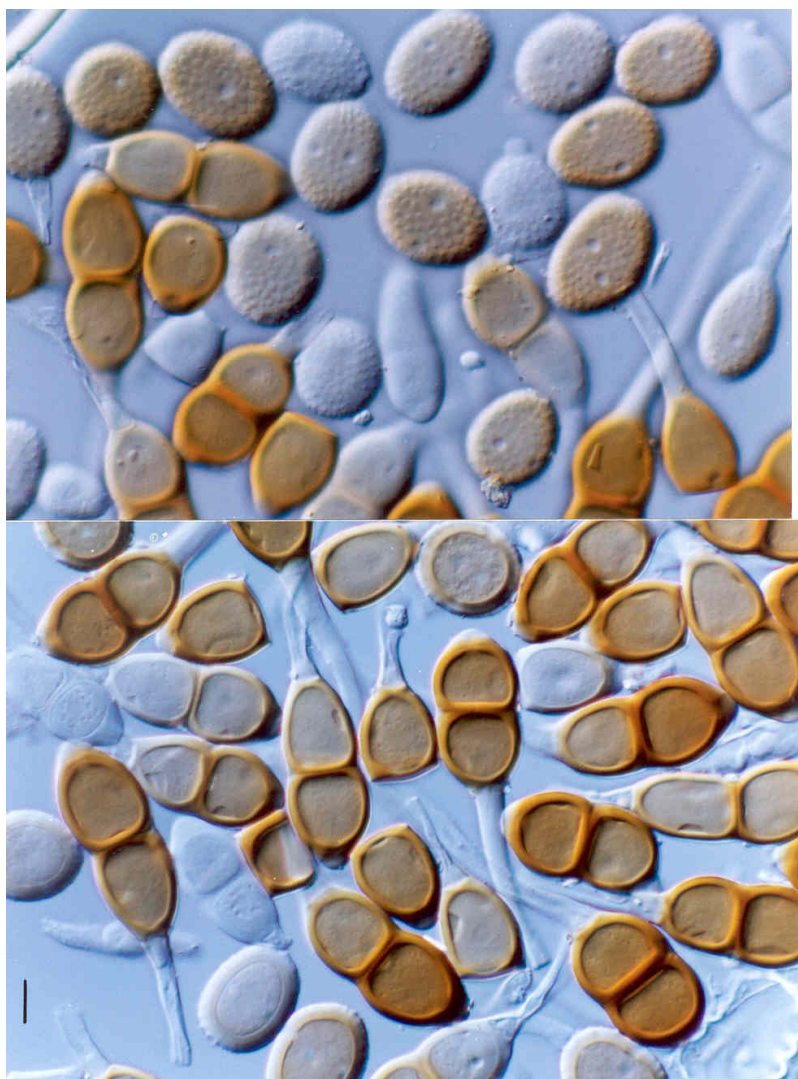
روی *Phragmites australis*

بین آزاد بر و شاهرود، فارسین، 1369/2/19، جمع آوری کننده جعفر ارشاد (IRAN 8024F)، II+III - فارس، شیراز، خرداد 1347، جمع آوری کننده نصرت الله آل آقا (IRAN 11160F)، II+III - مراکش، Grand Atlas، ارتفاع 1100 متر، 1333/5/26 (PUR F17761)، (II)+III - ترکمنستان، Kasandschik، 1265/3/9، جمع آوری کننده (S78) Kaernbach II+III (Holotype) - آلمان، Bayern، 1315 /7/12، جمع آوری کننده (PUR E. Eichhorn) (II)+III، F174B.

اوردینیوم ها روی هر دو سطح برگ و روی غلاف تشکیل می شوند. این سورها به رنگ قهوه ای دارچینی و غالباً دوکی شکل هستند. در مواردی اوردینیوم ها درهم ادغام شده و سوره های نسبتاً بزرگی را تشکیل می دهند. اوردینیوسپورها بیضوی یا به شکل تخم مرغی وارونه بوده و دارای دیواره خاردار و زرد رنگ یا زرد مایل به قهوه ای و به ضخامت 3-5 میکرومتر می باشند. خارها غالباً دارای قاعده پهن و مشخص می باشند. این اسپورها غالباً 3 و گاهی 4 منفذ تندشی استوایی دارند (در نمونه IRAN 8024F غالباً تعداد 4 منفذ تندشی دیده شد و خارها غالباً فاقد قاعده پهن و مشخص بودند). ابعاد اوردینیوسپورها در نمونه های مورد بررسی به شرح جدول 2 می باشد. تلیوم ها معمولاً حالت فشرده داشته به رنگ قهوه ای تیره می باشند. این سورها بعضاً به هم پیوسته و از اجتماع سوره های کوچک سوره های بزرگ که تا حدود 4 سانتی متر نیز می رسند تشکیل می گردند. تلیوم ها فاقد لایه های متفاوت بوده و تلیوسپورها معمولاً در سطح و قاعده سورها به یک شکل می باشند.

تلیوسپورها غالباً بیضوی یا به شکل تخم مرغ وارونه و تخم مرغ وارونه-پهن بوده و در دو انتها گرد یا بعضاً اندکی به طرف راس باریک می شوند. دیواره تلیوسپورها صاف و به رنگ قهوه ای بلوطی با ضخامت انتهایی تا 10 میکرومتر می باشد. ضخامت دیواره این اسپورها در

طرفین 4-2/5 میکرومتر است. ابعاد تلیوسپورها در نمونه های تحت بررسی به شرح جدول 2 می باشد. تلیوسپورها دنباله پایا و طویل دارند که تا 260 میکرومتر اندازه گیری شد (شکل 4).



شکل 3- *Puccinia phragmitis*، اوردینیوسپورها و تلیوسپورها (Bar=10  $\mu$ m).  
Fig. 3. *Puccinia phragmitis*, urediniospores and teliospores. Bar=10  $\mu$ m.

پراکنش در خارج از ایران:

از گونه *P. isiacae* گزارش هایی از آفریقا، جنوب اروپا و آسیا در دسترس می باشد  
(Baka & Gjaerum 1996).

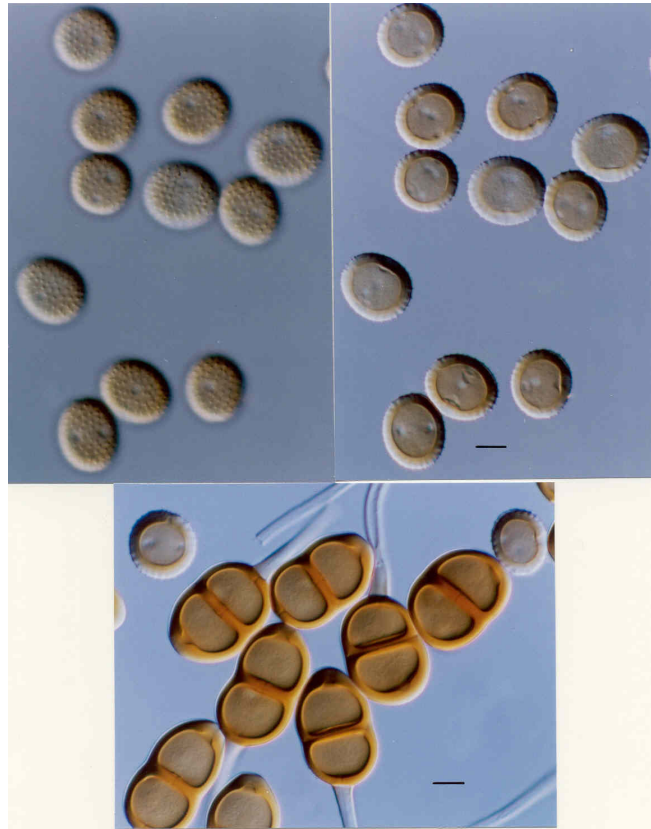
ملاحظات:

به نظر می رسد گزارش وینوبورژن (1958) اولین و تنها گزارش از مرحله تلیومی  
*P. isiacae* در ایران است و در همین گزارش وی گونه *P. trabutii* Roum. & Sacc. را مترادف  
*P. isiacae* می داند. در گزارش دیگری از وینوبورژن و همکاران ( Viennot-Bourgin et al. )  
(1970) گونه *P. trabutii* به عنوان نام زنگ ذکر گردیده و *P. isiacae* مترادف آن ذکر شده  
است. ترانزشل (Tranzschel 1906) براساس مطالعه تیپ *P. isiacae*، *P. trabutii* و  
*P. obtusata* سه گونه مذکور را غیر قابل تفکیک و مشابه می داند. گویمان (1959) نیز بر  
همین اساس دو گونه *P. isiacae* و *P. trabutii* را مترادف می داند. کومینز (1971) ضمن  
بررسی نمونه های تیپ گونه های فوق، گونه *P. isiacae* و *P. trabutii* را مجزای از یکدیگر  
دانسته و *P. obtusata* را مترادف *P. isiacae* می داند.

براساس مطالعه نمونه های تیپ *P. isiacae* و *P. trabutii* و همچنین نمونه هایی از  
*P. obtusata* در تحقیق حاضر نظریه کومینز (1971) تایید گردید و لذا *P. isiacae* با  
*P. obtusata* مترادف و متفاوت از *P. trabutii* در نظر گرفته شدند. در نمونه های بررسی شده  
تلیوسپوره های نمونه های IRAN 8024F و همچنین PUR F17761 از مراکش دارای  
تلیوسپورهایی با میانگین عرض کمتر نسبت به تیپ *P. isiacae* بودند همچنین  
اوردینیوسپورها در نمونه IRAN 8024F دارای خارهای با قاعده باریک و همچنین غالباً 4 و  
گاهی 3 منفذ تندشی استوایی بودند این در حالی است که در نمونه تیپ و سایر نمونه های  
بررسی شده خارهای اوردینیوسپورها با قاعده پهن و منافذ تندشی اوردینیوسپورها غالباً 3 و  
گاهی 4 بودند. همان طور که در کلید تفکیک گونه های *Puccinia* روی Arundineae آمده  
است، تلیوم های *P. trabutii* در نمونه تیپ و دیگر نمونه های بررسی شده دارای حداقل 2 لایه  
با اسپوره های مختلف الشكل هستند لیکن این خصوصیت در نمونه تیپ و سایر نمونه های  
بررسی شده از *P. isiacae* دیده نشد، مضاف براین گونه *P. isiacae* فاقد تلیوسپوره های غول  
آسا است و در نمونه های بررسی شده طول تلیوسپورها از 56 میکرومتر تجاوز نمی کند.  
براساس منابع اسیوم *P. isiacae* روی اعضای گیاهان تیره Oleaceae, Crucifereae و بیش از  
20 تیره گیاهی دیگر تشکیل می شوند. در ایران نیز گزارش هایی از اسیوم این زنگ روی  
گیاهان تیره شب بو موجود است (Esfandiari 1946 and 1948, Ershad 1995).

جدول 2- ابعاد اوردینیوسپورها و تلیوسپورها در نمونه های بررسی شده *Puccinia isiaca*  
 Table 2. Urediniospores and teliospores dimension of *Puccinia isiaca* on material examined

| Herbarium No.   | Urediniospores (μm)  | Teliospores (μm)                |
|-----------------|----------------------|---------------------------------|
| شماره هرباریومی | ابعاد اوردینیوسپورها | ابعاد تلیوسپورها                |
| IRAN 8024F      | 24-28 * 20-23 (-25)  | (37-)40-53(-56) * 3-28          |
| IRAN 11160F     | 23-31 * 19-23        | 36-50 (-53) * (23-) 25-31       |
| PUR F17761      | -                    | (32-) 36-52 (-56) * 20-26       |
| S78 (holotype)  | 25-31 * 19-23        | (34-)37-51 * 24-31              |
| PUR F17413      | -                    | (34-) 38-53 * (21-) 26-24 (-34) |



شکل 4- *Puccinia isiacae*، اوردینیوسپورها و تلیوسپورها (Bar=10 μm).  
 Fig. 4. *Puccinia isiacae*, urediniospores and teliospores. Bar=10 μm.

***Puccinia trabutii* Roum. & Sacc. in Saccardo *Michelia* 7: 307. 1880 -4**

نمونه های بررسی شده:

روی *Phragmites australis*

- خراسان، طیس، 1375/3/20، جمع آوری کننده محمودی (IRAN 11157F)، -II+III
- آذربایجان، تبریز، شهریور 1348، جمع آوری کننده پرویز اسدی (IRAN 3905F)، -II+III
- خراسان، قائن، سفتوک، 1376/5/28، جمع آوری کننده محمودرضا کریمی (IRAN 10504F)، -III
- تهران، ورامین، 1348/3/10، جمع آوری کننده علی منوچهری (IRAN 3904F)، -II+III
- آذربایجان، شرفخانه، 1327/7/17، جمع آوری کننده عین اله بهبودی (IRAN 3903F)، -III
- لرستان، بروجرد، 1326/6/3، جمع آوری کننده قوام الدین شریف



سورها تهیه گردید روشن ساخت سورهای تلیومی از دو لایه مجزا تشکیل شده اند (شکل 5). لایه اول که غالباً در سطح سورها دیده می شود در بردارنده اسپوره های کوتاها تر و تیره تر با اشکال بیضوی، تخم مرغی وارونه یا بیضوی پهن و تخم مرغی وارونه پهن می باشند (شکل 6). لایه زیرین یا تحتانی که به ویژه در سورهای بالغ قابل مشاهده است در بردارنده اسپوره های با رنگ روشن تر و بلندتر است و در مواردی بسیاری در این لایه اسپوره های غول آسا با طولی به مراتب بیش از تلیوسپوره های سطح سور نیز به چشم می خورد که از مشخصات بارز گونه *P. trabutii* محسوب می شود (شکل 7). تلیوسپوره های با رنگ روشن و ابعاد بزرگتر معمولاً به اشکال مستطیلی یا کشیده، بیضوی کشیده یا گریزی شکل کشیده بوده و بعضاً دیواره چند لایه دارند. به طور کلی دیواره تلیوسپورها در این گونه دارای 3-6/5 میکرومتر ضخامت در طرفین و 6-16 میکرومتر ضخامت در راس می باشد. طول دنباله در تلیوسپورها تا حدود 200 میکرومتر نیز اندازه گیری شد. ابعاد اوردینیوسپورها و تلیوسپورها در نمونه بررسی شده از *P. trabutii* در جدول 3 درج گردیده است.

پراکنش در خارج از ایران:

تاکنون این گونه علاوه بر ایران از مراکش، جنوب شوروی سابق و غرب پاکستان گزارش شده است (Cummins 1971).

ملاحظات:

مرحله تلیومی گونه *P. trabutii* تاکنون توسط پتراک (Petrak 1949)، اسفندیاری (1951) و ماگنوس (Magnus 1899) از ایران گزارش شده است. همان طور که ذکر شد مطالعات کومینز (1971) جدایی گونه *P. trabutii* از *P. isiacae* را تایید نموده است، لیکن وی اشاره ای به دو شکلی تلیوسپورها و وجود لایه های متفاوت در تلیوم های *P. trabutii* ننموده است. گفتنی است که پتراک (1949) به دو شکلی تلیوسپورها اشاره کرده است. بررسی نمونه تیپ *P. trabutii* (PUR N316) وجود دو شکلی در تلیوسپورها، وجود سلول های غول آسا و همچنین لایه های متفاوت در تلیوم ها را تایید و مشخص نمود. براساس مقایسه تیپ *P. trabutii* با تیپ *P. isiacae* لازم است دو گونه مذکور به عنوان گونه های مجزا در نظر گرفته شوند. مرحله اسیومی *P. trabutii* براساس نظر کومینز (1971) تاکنون شناخته نشده است. با وجود گزارش هایی از مرحله اسیومی این گونه در منابع (Gäumann 1959) کومینز (1971) آنها را موثق ندانسته و معتقد است که غالب آنها به گونه *P. isiacae* تعلق دارند که به اشتباه به *P. trabutii* نسبت داده شده اند. در ایران مرحله اسیومی *P. trabutii* روی اعضای تیره Brassicaceae گزارش شده است (Viennot-Bourgin et al. 1970). همچنین طی بررسی



حاضر مشاهده گردید برخی گیاهان تیره فوق واقع در اطراف بوته های *Phragmites* آلوده به *P. trabutii* توسط یک گونه *Aecidium* آلوده شده بودند. باتوجه به گستردگی *P. trabutii* در ایران و باتوجه به مشاهدات فوق محتمل است که اسیوم مذکور متعلق به *P. trabutii* باشد، لذا بررسی بیشتر در این خصوص ضروری به نظر می رسد.

#### ***Puccinia akiyoshidanensis* Morim. Japan. J. Bot. 34: 187. 1959 –5**

نمونه های بررسی شده:

روی *Phragmites australis*

مازندران، جاده هراز، ابتدای دو راهی بلده، ارتفاع 900 متر، 1375/8/23، جمع آوری کنندگان مهرداد عباسی و زهره قنبری (IRAN 10997F)، II+III

روی *Phragmites longivalvis* Steud.

ژاپن، هیروشیمایا، Yoshidacho، 1336/9/14، جمع آوری کننده Y. Morimoto (PURF16047)، III (ایزوتیپ).

اسپرموگونی و اسیوم این گونه در ایران دیده نشد. اوردینیوم ها به تعداد اندک روی هر دو سطح برگ مشاهده گردیدند. این سورها بیضی شکل و کوچک یا به صورت سوره های خطی و باریک بودند. اوردینیوسپورها غالباً به شکل تخم مرغی وارونه یا بیضوی با دیواره خاردار و به رنگ قهوه ای روشن می باشند. ضخامت دیواره در این اسپورها حدود 1/5 میکرومتر و غالباً دارای (6-) 4-5 منفذ تندشی استوایی دارند. به ندرت اسپورهایی با تعدادی منفذ تندشی در استوا و تعدادی در قسمت راس اسپور نیز دیده شدند. ابعاد اوردینیوسپورها در نمونه IRAN 10997F، 15-19\*23-30 میکرومتر بودند. در اوردینیوم ها و همچنین تلیوم ها پارافیزهای گریزی شکل به رنگ زرد مایل به قهوه ای دیده شدند. تلیوم ها غالباً در هر دو سطح برگ و یا روی غلاف برگ به صورت سوره های بیضی شکل کوچک، خطی کوتاه یا کشیده و به حالت پراکنده یا ردیفی دیده شدند. در مواردی تلیوم ها در ردیف ها به هم پیوسته و سوره های خطی طولی را تشکیل می دهند. تلیوم ها به رنگ قهوه ای تیره و فشرده بوده، ظاهری متورم یا بالشک مانند دارند (شکل 1C).

بقایای اپیدرم گیاه میزبان معمولاً در اطراف تلیوم ها دیده می شوند. تلیوسپورها دوکی شکل، بیضوی باریک یا به شکل تخم مرغی وارونه می باشند. این اسپورها دارای ضخامت انتهایی تا 22 میکرومتر بوده و به طرف راس باریک می شوند.

تلیوسپورها غالباً به دو شکل دیده می شوند گروه اول تلیوسپورهای کوتاهتر با عرض بیشتر و تیره رنگ تر هستند و گروه دوم تلیوسپورهای بلندتر با عرض کمتر و رنگ روشن

می باشند. دیواره تلیوسپورها صاف و به رنگ قهوه ای بلوطی یا قهوه ای روشن می باشد. ضخامت دیواره در راس همان طور که ذکر گردید از (22-) 10-18 میکرومتر و در طرفین 4-2 میکرومتر اندازه گیری شدند. ابعاد تلیوسپورها (25-) 13-23 \* (77-) 34-41-71 میکرومتر می باشند. دنباله تلیوسپورها پایا و بی رنگ تا زرد مایل به قهوه ای و تا 110 میکرومتر اندازه گیری شد (شکل 8).

جدول 3- ابعاد اوردینیوسپورها و تلیوسپورها در نمونه های بررسی شده *Puccinia trabutii*  
Table 3. Urediniospores and teliospores dimension of *Puccinia trabutii* on materials examined

| Herbarium No.<br>شماره هرباریومی | Urediniopores (µm)<br>ابعاد اوردینیوسپورها | Teliospores (µm)<br>ابعاد تلیوسپورها |
|----------------------------------|--|--------------------------------------|
| IRAN 11157F                      | 24-31 * 21-25                              | 36-67 * 23-31                        |
| IRAN 3905F                       | 26-36 * 20-25                              | 37-76 * 23-34(-36)                   |
| IRAN 10504F                      | -  | (37-)40-60(-64) * (23-)25-32         |
| IRAN 3904F                       | 23-31 * 21-25                              | 40-60 * (23-)26-31(-33)              |
| IRAN 3903F                       | -  | 40-65 (-74) * 23-32                  |
| IRAN 3902F                       | -  | 40-74 (-80) * 25-31(-35)             |
| IRAN 3900F                       | -  | (38-)40-66 * 25-35                   |
| IRAN 6584F                       | -  | (36-)40-66(-71) * (21-)23-32         |
| IRAN 10197F                      | 24-30(-32) * 19-23                         | (37-)40-62(-65) * 23-30              |
| IRAN 8097F                       | -  | 38-66 (-69) * 23-32                  |
| IRAN 6397F                       | -  | (36-)40-70(-79) * 22-33(-36)         |
| IRAN 6398F                       | 25-32 * 20-24                              | 36-64(-72) * 20-31                   |
| IRAN 11161F                      | -  | (38-)40-66(-69) * 20-30              |
| IRAN 11162F                      | -  | (35-)40-62(-70) * 21-31              |
| IRAN 11442F                      | -  | 36-63(-72) * 22-31(-33)              |

دنباله جدول 3

| Herbarium No.<br>شماره هرباریومی | Urediniopores (µm)<br>ابعاد اوردینیوسپورها | Teliospores (µm)<br>ابعاد تلیوسپورها |
|----------------------------------|--|--------------------------------------|
| IRAN 11166F                      | -  | (36-)40-60(-66) * 22-32              |
| PUR F14823                       | -  | 45-61 * (21-)24-31                   |
| IRAN 11167F                      | -  | 40-60 * 24-31                        |
| IRAN 11233F                      | -  | (41-)45-70(-75) * (23-)25-29         |
| PUR 3974F                        | -  | 45-65 * 24-29(-33)                   |
| PUR F14813                       | -  | (39-)46-65(-70) * 24-30              |

|             |               |                              |
|-------------|---------------|------------------------------|
| PUR N316    | -             | 42-65(-80) * 22-30 (Isotype) |
| IRAN 11159F | 22-29 * 18-21 | (38-)41-65 * 21-29           |
| IRAN 11158F | 24-31 * 18-21 | (37-)40-65(-70) * 22-32      |
| PUR F14950  | -             | 40-61 * 24-30                |

پراکنش در خارج از ایران:

به نظر می رسد این گونه تاکنون در خارج از ژاپن گزارش نگردیده و لذا این اولین گزارش این زنگ در خارج از این کشور محسوب می شود.

ملاحظات:

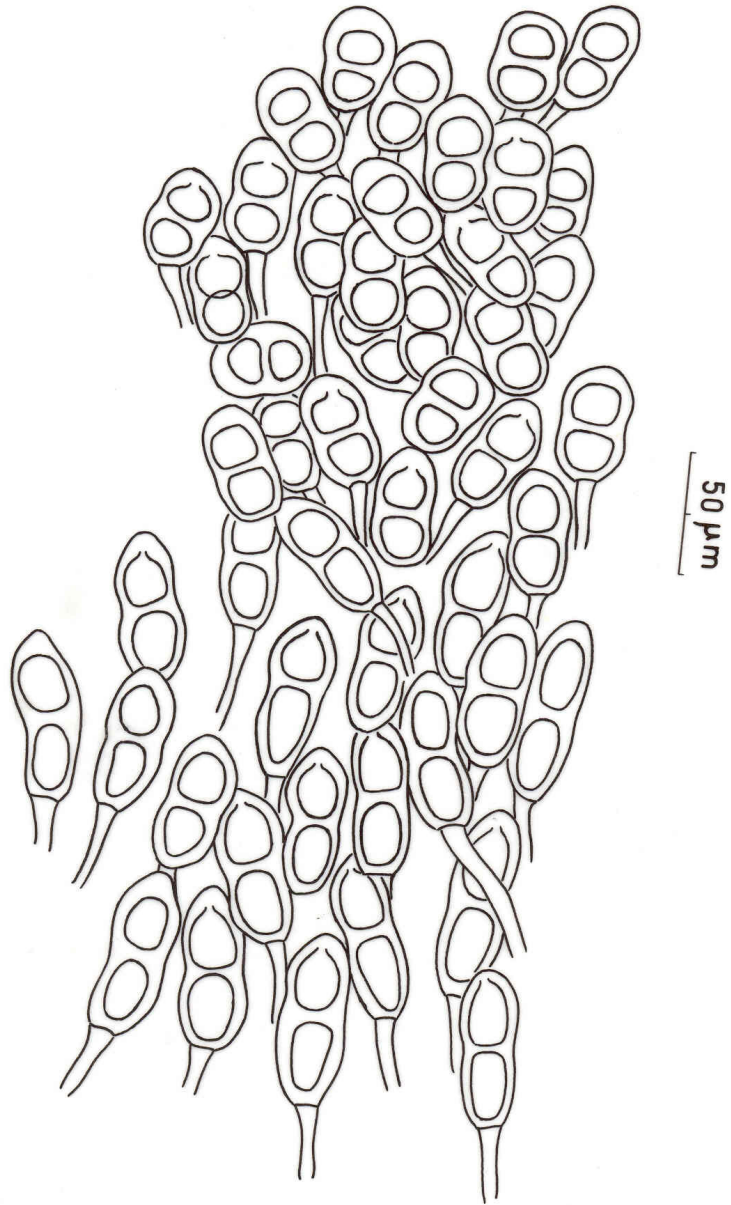
گزارش فعلی اولین گزارش از گونه *P. akiyoshidanensis* برای فلور زنگ های ایران است. همچنین همان طور که ذکر شد براساس منابع موجود (Cummins 1971, Hiratsuka et al. 1992) این اولین گزارش این گونه در خارج از ژاپن محسوب می شود. کومینز (1971) و همچنین هیراتسوکا و همکاران (1992) گونه *P. akiyoshidanensis* را به عنوان مترادف *P. akiyoshidanensis* درج کرده اند. لیکن بررسی نمونه تیپ *P. moriokaensis* S. Ito (PUR F16047) و همچنین تیپ *P. moriokaensis* (PUR F15645) نشان داد که دو گونه مذکور با وجود شباهت های ظاهری تفاوت های قابل توجهی نیز دارند. تلیوسپورها در PUR F16047 دارای ضخامت انتهایی قابل توجه تا 22 میکرومتر هستند که بیش از ضخامت انتهایی تلیوسپورها در PUR F15645 است، به علاوه در نمونه PUR F15645 غالباً عرض تلیوسپورها کمتر از 20 میکرومتر است، در حالی که در PUR F16047 عرض تلیوسپورها تا 25 میکرومتر نیز می رسد. نکته قابل توجه دیگر تعداد منافذ تندشی و ابعاد اوردینیوسپورها در گونه *P. moriokaensis* است که توسط کومینز (1971) به ترتیب 4-6 منفذ تندشی استوایی

و

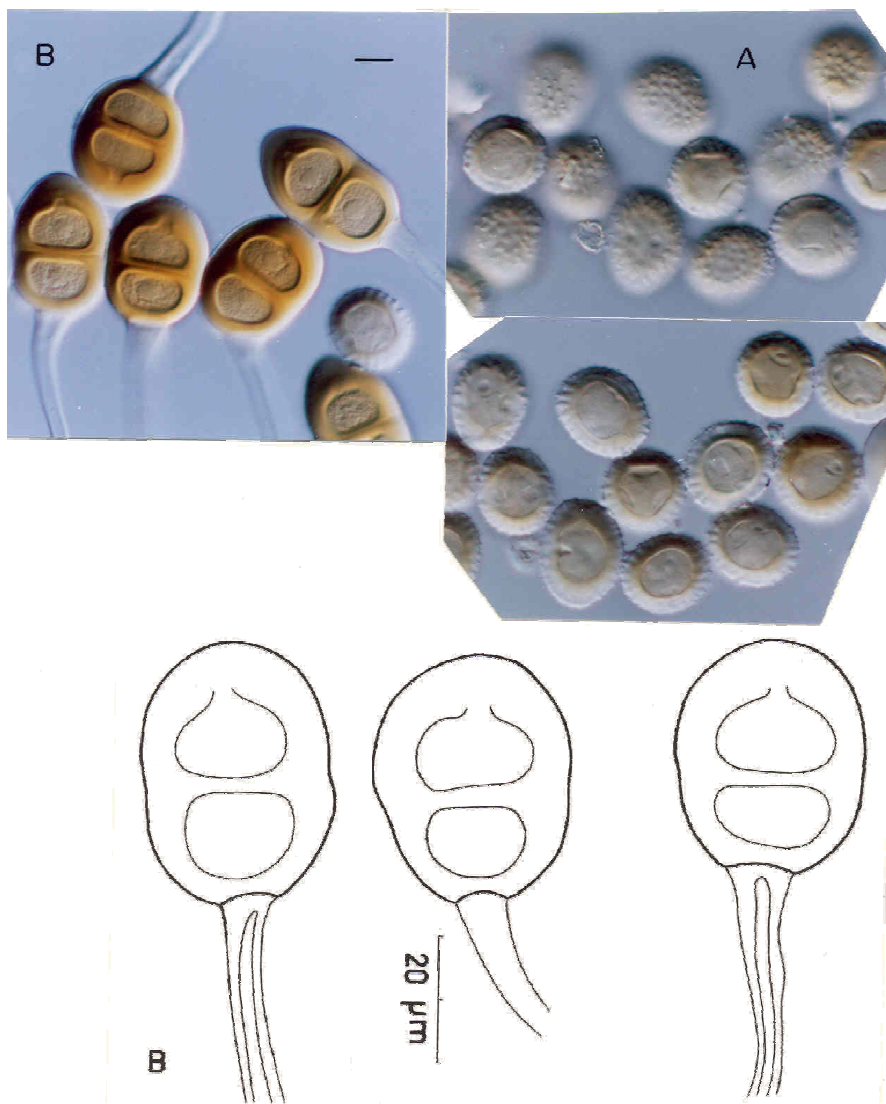
16-20 (14-) \* 24-30 میکرومتر ذکر شده است. این در حالی است که هارادا و هاسگاو (Harada & Hasegawa 1975) تعداد منافذ تندشی و ابعاد اوردینیوسپورها را در *P. moriokaensis* به ترتیب 6-8 منفذ پراکنده و 18-22 \* 25-35 میکرومتر ذکر کرده اند. مطالعه نمونه تیپ *P. moriokaensis* نشان داد که این نمونه فاقد اوردینیوسپور می باشد، در حالی که تیپ *P. akiyoshidaensis* حاوی تعداد کمی اوردینیوسپور با ابعاد 17-21 \* 24-30 میکرومتر و احتمالاً 4-5 منفذ تندشی استوایی بود. باتوجه به وضعیت نامناسب اوردینیوسپورها اندازه گیری دقیق و شمارش صحیح منافذ تندشی در PUR F16047 امکان پذیر نبود. این خصوصیات با خصوصیات اوردینیوسپورهای نمونه جمع آوری شده از ایران (IRAN 10997F) منطبق و با خصوصیات ذکر شده برای اوردینیوسپورهای

*P. moriokaensis* ارایه شده توسط هارادا و هاسگاو (1975) متفاوت بود. به نظر می رسد کومینز ضمن مترادف کردن دو گونه *P. akiyoshidanensis* با *P. moriokaensis* مشخصات اوردینیوسپورهای گونه اول را برای گونه دوم شرح داده است. باتوجه به جمیع مطالب فوق طی این بررسی و براساس مطالعه نمونه های تیپ، دو گونه *P. moriokaensis* و *P. akiyoshidanensis* جدای از یکدیگر در نظر گرفته شده و به لزوم در نظر گرفتن آرایه *P. akiyoshidanensis* به عنوان یک گونه مستقل تاکید می شود. تنها گونه نزدیک به دو گونه فوق اشاره *P. okatamaensis* S. Ito است. این گونه به دلیل وجود اوردینیوسپورهای با ابعاد بزرگتر و همچنین تشکیل غالب تلیوم ها روی غلاف برگ و ساقه از دو گونه فوق اشاره جدا می گردد. کومینز (1971) این گونه را به عنوان زیر گونه ای از *P. moriokaensis* در نظر گرفته است، لیکن بررسی نمونه تیپ *P. okatamaensis* بر لزوم در نظر گرفتن این تاکسون به عنوان گونه ای مجزا صحت گذارد و تاییدی بود بر نظریه هارادا و هاسگاو (1975). نامبردگان نیز *P. okatamaensis* را به عنوان گونه ای مجزا در نظر گرفته اند.

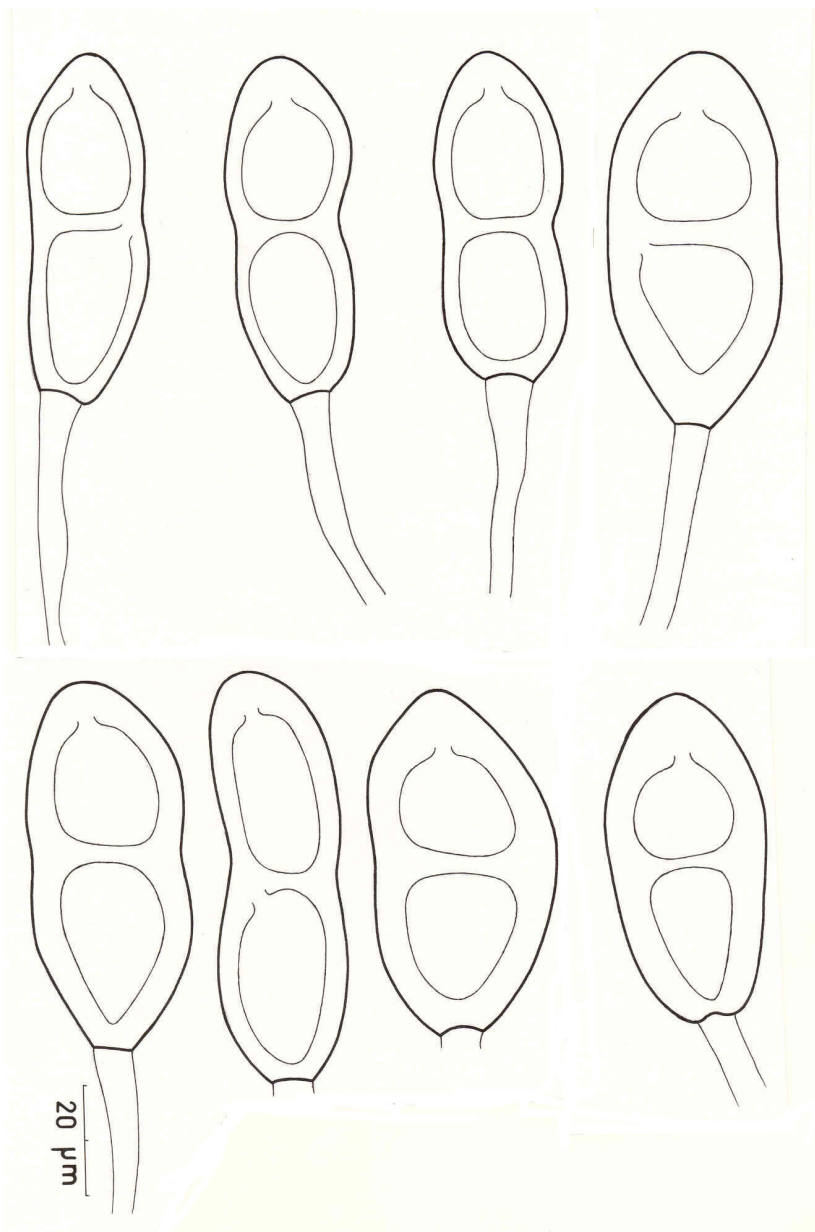
دامنه پراکنش گونه های زنگ شناسایی شده روی اعضای قبیله Arundineae در ایران بر اساس نمونه های جمع آوری و بررسی شده در این تحقیق در شکل 9 نمایش داده شده اند.



شکل 5- *Puccinia trabutii*، برش عرضی تلیوم.  
Fig. 5. *Puccinia trabutii*, cross section of telium.



شکل 6- *Puccinia trabutii*, A. اوردینوسپورها، B. تلیوسپورها، موجود در قسمت فوقانی تلیوم.  
 Fig. 6. *Puccinia trabutii*, A. urediniospores, B. teliospores in the surface of telium.



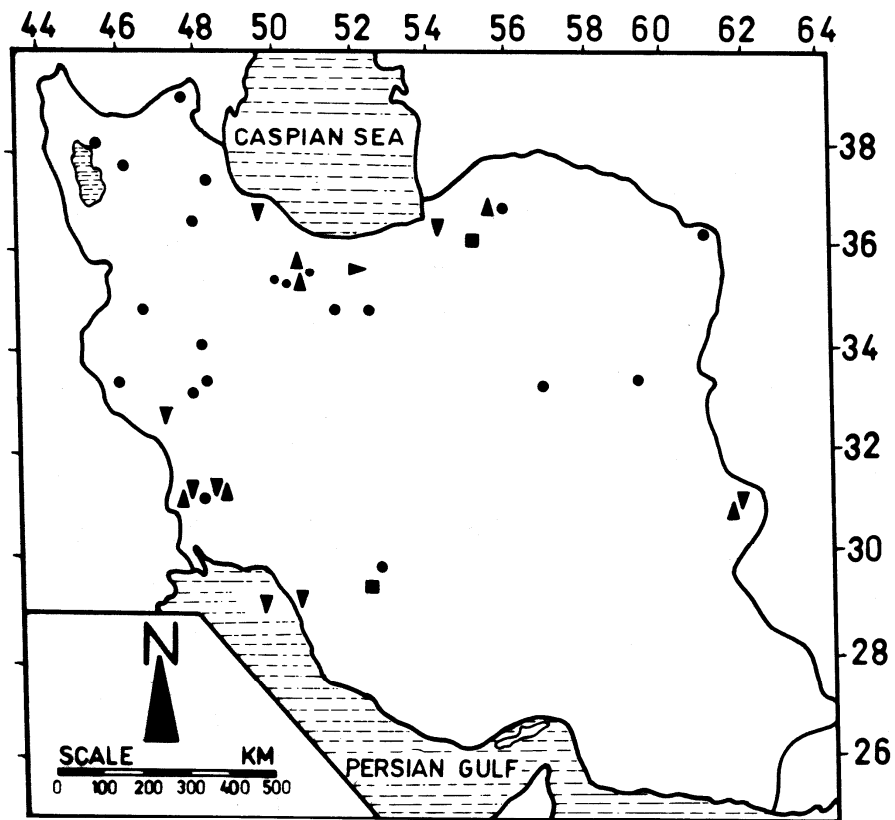
شکل 7- *Puccinia trabutii*، تلیوسپورهای موجود در قسمت تحتانی تلیوم (اسپورهای غول آسا).  
Fig. 7. *Puccinia trabutii*, teliospores in the base of telium (giant spores).



شکل 8- *Puccinia akiyoshidanensis*، پارافیز موجود در اوردینیوم و تلیوم (Pr) و دو گروه تلیوسپور موجود در این گونه، T<sub>1</sub>. تلیوسپور کوتاه و تیره رنگ، T<sub>2</sub>، تلیوسپور کشیده و بلند با رنگ روشن تر (Bar=10 μm).

Fig. 8. *Puccinia akiyoshidanensis*, paraphysis (Pr) and teliospores (T<sub>1</sub> and T<sub>2</sub>). Bar=10 μm.





*Puccinia magnusiana* ▽ , *P. phragmitis* ▲ , *P. isiacae* ■ , *P. trabutii* ●  
*P. akiyoshidanensis* ►

شکل 9- دامنه پراکنش گونه های *Puccinia* spp. روی گیاهان قبیله Arundineae در ایران.

Fig. 9. Distribution of *Puccinia* spp. on Arundineae in Iran.

نشانی نگارندگان: دکتر مهرداد عباسی و دکتر جعفر ارشاد، بخش تحقیقات رستنی ها، موسسه تحقیقات آفات و بیماری های گیاهی، صندوق پستی 1454، تهران 19395 و دکتر قربانعلی حجارود، گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج.

**Puccinia spp. on Arundineae in Iran:  
Delimitation and Distribution**

**M. Abbasi, Gh. A. Hedjaroude and D. Ershad**

Plant Pests & Diseases Research Institute  
and Department of Plant Protection, College of Agriculture, Tehran University

Received 13.07.2002

Accepted 24.11.2002

The taxonomy, morphology and distribution of rust species on Arundineae (Poaceae) in Iran was studied. Five species of *Puccinia* viz. *P. magnusiana* Körn., *P. phragmitis* (Schumach.)Körn., *P. isiacae* G. Winter, *P. trabutii* Roum. & Sacc. and *P. akiyoshidanensis* Morim. are described and illustrated. Of these, *Puccinia akiyoshidanensis* is considered as a distinct species and newly recorded for Iranian rust flora. Moreover, on the basis of examination of type and authentic materials, *P. isiacae*, *P. trabutii*, *P. moriokaensis* S. Ito and *P. okatamaensis* S. Ito are considered as distinct species. A distribution map and key to the identified *Puccinia* species on Arundineae in Iran is also given.

**Key words:** Rust, Poaceae, Arundineae, *Puccinia*, Taxonomy

**-*Puccinia magnusiana* Körn. Hedwigia 15: 179. 1876.**

Material examined:

On *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.  
Khuzestan, between Hamidieh and Susangerd, Apr. 1999, Z. Roki, (IRAN 11444F), II; Mollasani, Date ?, A. Qorbani (IRAN 11445F), II; Dezful, Abasabad, 9 Dec. 1994, Meshkizadeh and Naeini (IRAN 11381F), II; Sistan and Baluchestan, Zabol, 15 Nov. 1997, M. Abai (IRAN 11446F), II; Bushehr, Heleh protected region, 27

Feb. 1996, M. Abbasi and B. Daneshpazhuh (IRAN 11447F), II; Kharku island, 10 Apr. 1999, S. Sangari and R. Sharif-Tehrani (IRAN 11164F), II.

On *Arundo donax* L.

Golestan, Gorgan, Sept. 1995, Tajik-Qanbari (IRAN 11448F), II; Gilan, Rasht, 17 Aug. 1985, Koliaii (IRAN 11452F), II+III.

The uredinal stage of this rust has been reported from Iran on *Phragmites australis* by VIENNOT-BOURGIN (1958). KHABIRI (1958) also recorded this species from Iran on the same host but has not mentioned locality and spore stage. *Arundo donax* is a new host for the rust flora in Iran. One-celled teliospores was found in the specimen IRAN 11452F. This feature is neither mentioned in the protologue nor elsewhere.

**-*Puccinia phragmitis* (Schumach.) Körn. Hedwigia 15: 179. 1876.**

Material examined:

On *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.

Khuzestan, between Hamidieh and Susangerd, Apr. 1999, Z. Roki, (IRAN 11444F), II; Taleqan, 12 Oct. 1986, M. Mirabulfathi (IRAN 8096F), II+III; Sistan and Baluchestan, Zabol, 15 Nov. 1997, M. Abai (IRAN 11446F), II+III; Karaj, Agricultural college, 15 Oct. 1994, J. Fatehi (IRAN 11450F), II+III; Gorgan, Golestan national park, 15 May 1992, M. Abbasi, J. Fatehi and Z. Ghanbari (IRAN 11451F), III

On *Arundo donax* L.

Khuzestan, Ramin, Apr. 2001, V. Minasian (IRAN 11449F), II.

The aecial stage of this rust has been reported on *Rumex* sp. from Anzali (BORNMÜLLER 1908) and Ghasreshirin (PETRAK 1953). Other stages of the rust have been recorded on *Phragmites* and *Arundo* (ERSHAD 1995).

**-*Puccinia isiacae* G. Winter, in O. Kuntze Plantae orient.- ross. p. 127. 1887.**

Syn. *Puccinia arundinacea* var. *obtusata* G.H. Otth, Trog Mitth. Naturf. Ges. Bern 1857:46. 1857; *Uredo isiacae* Thüm. Grevillea 8:50. 1879; *Puccinia obtusata* (G. H. Otth) E. Fisch. Beitr. Kryptog. Schweiz 1(1): 57. 1898.

Material examined:

On *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.

Iran, Farsian, between Azadshahr and Shahrud, 9 May 1990, D. Ershad (IRAN 8024F), II+III; Fars, Shiraz, June 1968, N. Alegha (IRAN 11160F), II+III; Morocco, Grand Atlas, alt. 1100m, 17 Aug. 1954 (PUR F17761), (II)+III; Turkmenia, Kasandschik, 30 May 1886, Kaernbach (S78), II+III, (Holotype); Germany, Bayern, 4 Oct. 1936, E. Eichhorn (PUR F174B), (II)+III (as *P. obtusata*).

The aecial stage of this species has been reported on *Cardaria draba* (L.) Desv. (ESFANDIARI 1946), on *C. draba* subsp. *chalepensis* (L.) O. E. Schulz in Engler (ERSHAD 1995) and on *Lepidium vesicarium* L. (ESFANDIARI 1948) from northern and central parts of Iran. The only reference to telial stage of this rust from Iran is that by VIENNOT-BOURGIN (1958) who reported it on *Phragmites australis*.

**-*Puccinia trabutii* Roum. & Sacc. in Saccardo *Michelia* 7: 307. 1880.**

Material examined:

On *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.

Iran, Khorasan, Tabass, 10 Jun. 1996, B. Mahmodi (IRAN 11157F), II+III; Azarbaijjan, Tabriz, Sept. 1969, Assadi (IRAN 3905F), II+III; Khorasan, Qaen, Saftok, 19 Aug. 1997, M. R. Karimi (IRAN 10504F), III; Tehran, Varamin, 31 May 1949, A. Manuchehri (IRAN 3904F) II+III; Azarbaijan, Sharafkhaneh, 10 Oct. 1948, Behbudi (IRAN 3903F), III; Lorestan, Borujerd, 25 Aug. 1947, Gh. Scharif (IRAN 3902F), III; Tehran, Karaj, 25 July 1946, E. Esfandiari (IRAN 3900F), III; Lorestan, Khoramabad, 14 Oct. 1986, D. Ershad (IRAN 6584F), III; Golestan, Golestan national Park, 18 June 1993, Abbasi *et al.* (IRAN 10197F), II+III; Ardebil, Khalkhal, Kivi, 30 Aug. 1987, A. Karavar (IRAN 8097F), III; Semnan, Garmsar, Yateri, 5 Nov. 1982, A. Karavar (IRAN 6397F), III; Kordestan, Sanandaj, Gerizeh, 3 July 1985, D. Ershad (IRAN 6398F), II+III; Tehran, Karaj, Kondor road, 2 Apr. 1996, M. Abbasi & H. Salimi (IRAN 11161F), III; Karaj, between Songorabad & Ramjin, alt. 1160m, 16 Jun. 1998, Abbasi *et al.* (IRAN 11162F), II+III; Azarbaijan, Mianeh towards Zanjan, alt. 1100m, 27 June 1991, M. Abbasi (IRAN 11442F), (II)+III; Khorassan, Sarakhs, Yaztapeh, alt. 150m, 15 June 1996, A. Karavar (IRAN

11166F), (II)+ III; Fars, Sivand, 6. Nov. 1892, J. Bornmüller (PUR F14823), III; Ardebil, Moghan, July 1977, N. Aleagha (IRAN 11167F), III; Hamedan, Toiserkan, Hoseinabad, 18 Aug. 2000, Mesbah (IRAN 11233F), (II) + III; Crimea, 24 Aug. 1907 (PUR 3974F), III; Turkistan, 25 July 1911 (PUR F14813), III; Algeria, June 1880, Trabut (PUR N316), III(Isotype).

On *Arundo donax* L.

Iran, Khuzestan, Ahvaz, 9 Mar. 1995, A. Torfi (IRAN 11159F), II+III; Ilam, Apr. 1995, M. Seifmanesh (IRAN 11158F), II+III; Pakistan, Quetta, 13 May 1944, G. W. Padwick (PUR F14950), III.

The aecial stage of this species has been reported on *Cheirantus cheiri* and *Lepidium latifolium* L. from Karaj (VIENNOT-BOURGIN *et al.* 1970). Uredinial and telial stages of the rust have been recorded on *Phragmites australis* from the same place (PETRAK 1949, ESFANDIARI 1951) and from Perspolis in Fars province (MAGNUS 1899).

TRANZSCHEL (1906), VIENNOT-BOURGIN (1958) and GÄUMANN (1959) regarded *P. trabutii* as a synonym of *P. isiacae*. However, some apparent distinctions between these two fungi are noted in this study: Two types of teliospores are observed in telia of *P. trabutii*, small spores in the surface of telia, wall chestnut-brown and giant teliospores (up to 80 µm length) in the base of telia, wall golden brown up to 6.5 µm thick at side and 16 µm at apex. Based on these morphological distinctions, two above rust species viz. *P. trabutii* and *P. isiacae* considered as separate species.

**-*Puccinia akiyoshidanensis* Morim. Japan. J. Bot. 34: 187. 1959.**

Material examined:

On *Phragmites australis* (Cav.) Trin. *ex* Steud.

Iran, Mazandaran, Haraz road, Baladeh road, alt. 900m, 15 Oct. 1996, M. Abbasi and Z. Ghanbari (IRAN 10997F), II+III.

On *Phragmites longivalvis* Steud.

Hiroshima, Kawi-irie, Yoshidacho, Japan, 5 Dec. 1957, Y. Morimoto (PURF16047), III (Isotype).

Previously, *P. akiyoshidanensis* is reported only from Japan. This species is newly reported for Iranian rust flora. CUMMINS (1971) considered *P. akiyoshidanensis* as a synonym of *P. moriokaensis*, moreover he regarded *P. okatamaensis* as a variety of the latter species.

Examination of the type and other authentic materials of above rust species revealed significant morphological differences among them and, therefore, *P. akiyoshidanensis*, *P. moriokaensis* and *P. okatamaensis* considered as distinct species.

## References

- ARTHUR, J. C. 1934. Manual of the Rusts in United States and Canada. Purdue Res. Found., Lafayette, IN: 438 pp.
- BAKA, Z. A. and GJAERUM, H. B. 1996. Egyptian Uredinales. I. Rusts on wild plants from the Nile delta. Mycotaxon 60: 291-303.
- BOR, N. L. 1970. Gramineae. In: Flora Iranica. K.H. Rechinger (ed). No. 70. Graz: 573 pp.
- BORNMÜLLER, J. 1908. Beiträge zur Flora der Elburgsgebirge Nord-Persiens. Bull. Herb. Boissier, 2. Sér. 8: 915-930.
- CUMMINS, G. B. 1971. The Rust Fungi of Cereals and Grasses. Springer, Berlin, Heidelberg, New York: 570 pp.
- ERSHAD, D. 1995, Fungi of Iran. 2nd Ed. Agricultural Research, Education and Extension Organization, Publication No. 10, Tehran: 874+14 pp.
- ESFANDIARI, E. 1946. Contribution à l'étude de la Mycoflore de l' Iran. Ministère Agric. Dept. Gen. Prot. Plants, Tehran.
- ESFANDIARI, E. 1948. Troisième liste des fungi ramassés en Iran. Entom. Phytopath. Appl. 8: 1-15.
- ESFANDIARI, E. 1951. Quatrième liste des fungi de l' Iran. Entom. Phytopath. Appl. 12-13: 1-43.
- GÄUMANN, E. 1959. Die Rostpilze Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz. Beitr. Kryptgfl. Schweiz 12: 1407 pp.

- GHAHREMAN, A. and ATTAR, F. 1999. Biodiversity of Plant Species in Iran. Vol. 1. Tehran University Publications, Tehran: 1176+36 pp.
- HARADA, Y. 1978. New hosts and biologic specialization in the aecial state of *Puccinia phragmitis* in Japan. Trans. Mycol. Soc. Japan 19: 433-438.
- HARADA, Y. 1987. Aecial hosts for three graminicolous *Puccinia* species (Uredinales) in Japan, with a designation of biologic forms in *Puccinia phragmitis*. Trans. Mycol. Soc. Japan 28: 197-208.
- HARADA, Y. and HASEGAWA, H. 1975. Aecial states of two *Phragmites* rust fungi, *Puccinia moriokaensis* S. Ito and *P. okatamaensis* S. Ito. Trans. Mycol. Soc. Japan 16: 42-50.
- HIRATSUKA, N., SATO, S., KATSUYA, K., KAKISHIMA, M., HIRATSUKA, Y., KANEKO, S., ONO, Y., SATO, T., HARADA, Y., HIRATSUKA, T. and NAKAYAMA, K. 1992. The rust flora of Japan. Tsukuba Shuppankai. Ibaraki: 1205 pp.
- KHABIRI, E. 1958. Contributions à la mycoflore de l' Iran. Troisième liste. Revue Mycol., Vol. 23: 408-412.
- MAGNUS, P. 1899. J. Bornmüller, Iter Persico-turcicum 1892/93. Fungi, Pars II. Verh. zool.-bot. Ges. Wien 49: 87-103.
- PARMELEE, J. A. 1963. *Puccinia phragmitis* in Canada. Mycologia, 55: 133-141.
- PETRAK, F. 1949. Beiträge zur Pilzflora Irans. Sydowia 3: 268-332.
- PETRAK, F. 1953. Beiträge zur Kenntnis der Pilzflora Irans. Sydowia 7: 50-78.
- TRANZSCHEL, W. 1906. Beiträge zur Biologie der Uredineen II. Trav. Mus. Bot. Acad. Imp. Sic. St. Petersburg 3: 37-55.
- ULYANISHCHEV, V. I. 1978. Key to the rust fungi of USSR. pt. 2. Nauk, Leningrad: 382 pp. (in Russian).
- VIENNOT-BOURGIN, G. 1956. Mildious, Oidiums, Caries, Charbons, Rouilles des Plantes de France. Lechevalier, Paris, Encyclopédie mycologique, 26: 317 pp. + 98 planches.
- VIENNOT-BOURGIN, G. 1958. Contribution à la connaissance des champignons parasites de l' Iran. Annal. Épiphyt. 2: 97-210.

- VIENNOT-BOURGIN, G., ALE-AGHA, N. and ERSHAD, D. 1970. Les champignons parasites de l' Iran (Nouvelle contribution). Ann. Phytopathol. 2: 689-734.
- WATSON, L. and DALLWITZ, M. J. 1992. The Grass Genera of the World. Revised Ed. CAB International, Cambridge: 1081 pp.
- WILSON, M. and HENDERSON, D. M. 1966. British Rust Fungi. Cambridge University Press, Cambridge: 384 pp.

---

Addresses of the authors: Dr. M. ABBASI and Dr. D. ERSHAD, Department of Botany, Plant Pests & Diseases Research Institute, P.O. Box 1454, Tehran 19395, Iran and Dr. GH. A. HEDJAROUDE, Department of Plant Protection, College of Agriculture, Tehran University, Karaj, Iran.