

رستنیها، جلد ۱، ۱۳۷۹

مطالعه زنگهای گیاهان تیره CYPERACEAE در ایران

Investigation on the cyperaceous rust species in Iran

مهرداد عباسی، قربانعلی حجارود و هالفورب. گیاروم

بخش تحقیقات رستنیهای موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی

گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

مرکز حفاظت گیاهان، موسسه تحقیقات زراعی نروژ

چکیده

هشت گونه زنگ متعلق به جنسهای *Puccinia* و *Uromyces* روی جنسهای مختلف گیاهان تیره Cyperaceae از ایران گزارش و شرح داده شدند. گونههای *P. conclusa*، *Puccinia cyperi*، *P. scirpi*، *P. eriophori*، *P. caricicola* و *Uromyces lineolatus* subsp. *lineolatus* بعنوان گونههای جدید برای فلور زنگهای ایران معرفی شدند. مرحله II گونه *P. dioicae* برای اولین بار در ایران گزارش شد. مرحله II گونه *P. opizii* در نمونه ایرانی این زنگ مورد بررسی قرار گرفته و شرح داده شد. مردود بودن اطلاق نام *Uromyces scirpi* به گونه *Uromyces* موجود روی گیاه *Bolboschoenus maritimus* مورد بحث قرار گرفت، همچنین میزبانهای جدید برای گونه *P. eriophori* معرفی گردید و کلیدی جهت تشخیص زنگهای شناخته شده روی گیاهان تیره Cyperaceae در ایران ارائه شد.

واژههای کلیدی: زنگ، Cyperaceae، ایران، قارچ

مقدمه

گیاهان تیره Cyperaceae با بیش از ۴۰۰۰ گونه و ۷۰ جنس در سراسر جهان بویژه مناطق معتدله پراکندهاند (Vasishta 1992). این گیاهان میزبان گونههای متعددی از قارچهای راسته Uredinales

بـویژه گونه‌های متعلق به جنس‌های *Uromyces* و *Puccinia* می‌باشند (Sydow & Sydow 1904 & 1910, Cummins & Hiratsuka 1983). در مونوگراف‌ها و مقالات مربوط به زنگ‌ها در نقاط مختلف دنیا زنگ‌های گیاهان تیره Cyperaceae در کنار زنگ‌های سایر تیره‌های گیاهی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. سیدو و سیدو (Sydow & Sydow 1904 & 1910) در مونوگراف جهانی زنگ‌ها، آرتور (Arthur 1934) در مونوگراف مربوط به زنگ‌های امریکای شمالی، گویمن (Gaeuman 1959) در مونوگراف زنگ‌های اروپای مرکزی، ویلسون و هندرسون (Wilson & Henderson 1966) در مونوگراف مربوط به زنگ‌های بریتانیا، الیانشیف (Ulyanischev 1978) در مونوگراف زنگ‌های شوروی (جلد دوم) اطلاعات جامعی را در مورد زنگ‌های گیاهان تیره Cyperaceae ارائه کرده‌اند. همچنین مقالات متعددی نیز در رابطه با مطالعه اختصاصی زنگ‌های خانواده Cyperaceae در نقاط مختلف دنیا به چاپ رسیده است که از آن جمله می‌توان به مقالات گویمان (Gaeumann 1939)، گیاروم (Gjaerum 1962, 1984, 1990, 1990a, 1990b & 1990c)، هارادا (Harada 1980, 1981, 1982, 1983 & 1986)، هاسلر (Hasler 1930, 1945)، کرن (Kern 1919) و ساویل (Savile 1972) اشاره کرد.

در ایران زنگ‌های تیره Cyperaceae به همراه زنگ‌های سایر تیره‌های گیاهی بررسی شده‌اند بطوریکه در برخی از مقالات منتشر شده راجع به زنگ‌های ایران گزارش یا گزارش‌هایی از زنگ‌های این تیره گیاهی نیز درج شده است. به نظر می‌رسد اولین گزارش از زنگ‌های گیاهان Cyperaceae مربوط به اسفندیاری (۱۹۴۶) باشد وی در این نوشته *Uromyces scirpii* را روی گیاه *Scirpus maritimus* از کرج گزارش کرده است. سپس پتراک (Petrak 1953)، خبیری (۱۹۵۸)، یورستاد (Jorstad 1960)، وینبورژن و همکاران (Viennot-Bourgin et al. 1969)، ارشاد (۱۹۷۷)، آل‌آقا (۱۹۷۸) و گیاروم (Gjaerum 1986) گزارش یا گزارش‌هایی را در مورد زنگ‌های گیاهان تیره Cyperaceae در ایران منتشر کرده‌اند (رجوع شود به ارشاد ۱۹۹۵).

اطلاعات مربوط به گونه‌های زنگ گزارش شده روی گیاهان Cyperaceae در ایران به همراه نام گیاه میزبان و منبع مربوط به آن در جدول (۱) درج شده است. براساس اطلاعات این جدول مشخص می‌شود که تاکنون تنها ۵ گونه و یک شبه گونه از زنگ‌های گیاهان Cyperaceae در ایران شناخته و گزارش شده‌اند.

روش بررسی

نمونه‌های بررسی شده در این مقاله شامل نمونه‌های هرباریومی و نمونه‌های جدید جمع‌آوری شده بودند. نمونه‌های هرباریومی از مجموعه قارچ‌ها و گیاهان هرباریوم وزارت

جدول ۱- گونه‌های Uredinales که تاکنون روی گیاهان Cyperaceae از ایران گزارش شده‌اند

Table 1. Overview of the cyperaceous rust species recorded in Iran

گونه	Species	میزبان	Host	منبع	Reference
<i>Puccinia caricina</i> = <i>P. caricis</i>		<i>Carex orbicularis</i>		Jorstad (1960)	
		<i>C. pendula</i>		Gjaerum (1986)	
<i>P. opizii</i>		<i>Carex</i> sp. & <i>Senecio vernalis</i>		Viennot-Bourgin et al. (1969)	
<i>P. romagnoliana</i>		<i>Cyperus longus</i>		Petrak (1953)	
<i>P. silvatica</i>		<i>Senecio vernalis</i>		Ershad (1977)	
<i>Uredo</i> sp.		<i>Cyperus</i> sp. & <i>C. rotundus</i>		Ale-Agha (1978)	
<i>Uromyces scirpi</i>		<i>Scirpus maritimus</i>		Esfandiari (1946)	
				Khabiri (1958)	
				Ershad (1977)	

کشاورزی (ایران) بدست آمدند و نمونه‌های جدید جمع‌آوری شده نیز غالباً توسط نگارنده اول و سایر افرادی که نام آنها در متن مقاله آمده است طی سال‌های ۷۵-۱۳۶۹ جمع‌آوری شده‌اند. مرفولوژی اسپورها در نمونه‌های مورد بررسی وسیله میکروسکوپ نوری (LM) الیمپوس (BH-2) بررسی گردید. جهت مطالعه ابعاد اسپورها شامل طول و عرض اسپورها، ضخامت دیواره، وضعیت و تعداد منافذ تندشی و همچنین تزئینات سطح اسپورها، اسلایدهایی از اسپورها در محلول لاکتوفنل تهیه شد. ترسیم‌ها توسط Drawing tube مدل BH2-DA تهیه گردید. در ارتباط با ترمینولوژی مورد استفاده در شرح گونه‌های مورد مطالعه از سیستم ترمینولوژی ارائه شده توسط کومینز و هیراتسوکا (Cummins & Hiratsuka 1983) استفاده گردید.

نتیجه و بحث

براساس این تحقیق تعداد هشت گونه زنگ متعلق به جنس‌های *Puccinia* و *Uromyces* روی جنس‌های *Schoenoplectus* و *Trichophorum*, *Cyperus*, *Carex*, *Bolboschoenus*, *Blasmus*

گیاهان تیره Cyperaceae مورد مطالعه قرار گرفته و شرح داده می‌شوند. گونه‌های مورد بررسی عبارتند از:

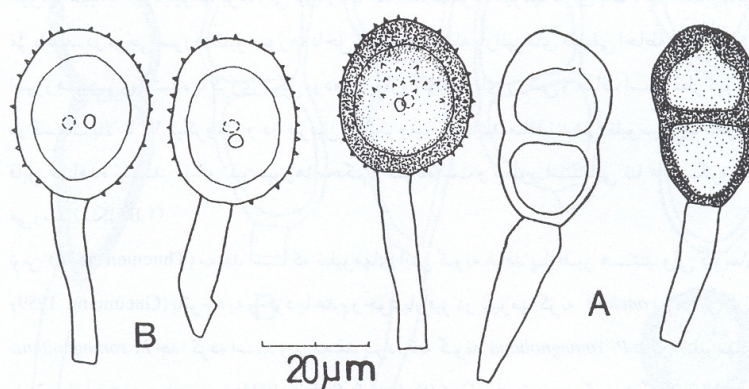
۱- *Puccinia caricicola* Fuckl.

نمونه‌های بررسی شده: روی *Carex* sp. آذربایجان شرقی، جاده میانه، قافلانکوه، ۱۳۶۸/۳/۱۵، جمع‌آوری بهمن دانش پژوه و فریدون ترمه (IRAN 8333 F) - ۱۵ کیلومتری میانه، پل دختر، ارتفاع ۱۱۰۰ متر، ۱۳۷۰/۴/۷ جمع‌آوری مهرداد عباسی (IRAN 8689 F) - چهارمحال بختیاری، هارونی بطرف امیرآباد، یک کیلومتری غرب امیرآباد، ارتفاع ۲۳۵۰ متر، ۱۳۷۳/۲/۲۵ جمع‌آوری مهرداد عباسی و رینهارد فریچ (IRAN 8691 F).

روی نمونه‌های بررسی شده اوردینیوسپور، آمفی اسپور و تلیوسپور زنگ مذکور مشاهده گردید. اوردینیوسپورها روی برگ‌های سبز رنگ گیاه *Carex* تنها در نمونه جمع‌آوری شده از بختیاری دیده شد. اوردینیوسپورها گرد، بیضوی، واژ تخم‌مرغی و یا به اشکال نامنظم و گوشه‌دار دیده می‌شوند و دارای ۲ منفذ تندشی در استوای اسپور هستند. ابعاد این اسپورها $23 - 25 \times 14 - 21$ میکرومتر اندازه‌گیری شد. دیواره اوردینیوسپورها در نیمه فوقانی خاردار و به رنگ قهوه‌ای روشن است. ضخامت دیواره ۲-۱/۵ میکرومتر است. تلیومها و سوره‌های محتوی آمفی اسپورها در نمونه‌های بررسی شده روی برگ‌های خشکیده *Carex* مشاهده گردید. تلیومها به صورت نقاط گرد یا کشیده و سیاه‌رنگ می‌باشند. تلیوسپورها به اشکال بیضوی یا کشیده دیده می‌شوند. این اسپورها در انتهای فوقانی گرد یا کمی باریک و مخروطی‌اند و در انتهای تحتانی بطرف دنباله باریک می‌شوند. تلیوسپورها در محل دیواره عرضی کمی فرو رفته هستند. ابعاد این اسپورها $21 - 18 \times 40 - 35$ میکرومتر می‌باشد. دیواره تلیوسپورها صاف و به رنگ قهوه‌ای است. ضخامت دیواره در قسمت نوک اسپور تا ۸ میکرومتر و در طرفین اسپور ۳-۲/۵ میکرومتر است. دنباله تلیوسپورها کوتاه و قهوه‌ای رنگ است.

آمفی اسپورها دارای فراوانی زیادی در داخل تلیومها هستند و گاهی در برخی از سورها تنها این اسپورها دیده می‌شوند. این اسپورها به اشکال تخم‌مرغی کشیده و یا گلابی شکل دیده می‌شوند و ابعاد آنها $25 - 20 \times 36 - 26$ میکرومتر است. دیواره آمفی اسپورها در قسمت بالا خاردار و به سمت پائین از تعداد خارها کم می‌شود. آمفی اسپورها دارای ضخامت انتهایی می‌باشند رنگ این اسپورها قهوه‌ای بلوطی و دارای دو منفذ تندشی در ناحیه استوایی اسپور هستند (شکل ۱).

منطقه انتشار این زنگ اروپا و آسیا ذکر شده است (Ulyanischchev 1978). گونه *P. caricicola* برای فلور زنگهای ایران جدید می باشد.



شکل ۱- آمفی اسپورها (B) و تلیوسپورهای (A) گونه *Puccinia caricicola*

Fig. 1. Amphispores (B) and teliospores (A) of *Puccinia caricicola*

۲- *Puccinia conclusa* Thuem.

نمونه های بررسی شده: روی *Cyperus rotundus* L. چاه بهار، دشت یاری، ۱۳۷۰/۲/۲، جمع آوری مهران غزوی (IRAN 8286 F) - هرمزگان، جاده میناب، روستای گوربند، ۱۳۶۹/۱۲/۷، جمع آوری مهرداد عباسی و بهمن دانش پژوه (IRAN 8285 F) - روی *Cyperus* sp.، بلوچستان، کهیر، ۱۳۷۴/۸/۱۵، جمع آوری وحید خسروی (IRAN 9268 F).
 اوردینومها در هر دو سطح برگ و روی ساقه تشکیل می شوند. معمولاً این سورها در فضای زیر روزنه های تنفسی توسعه می یابند و در زیر اپیدرم پنهان و مدت زیادی باقی می مانند. اوردینومها به رنگ دارچینی روشن بوده و بصورت پراکنده یا ردیفی بدنبال هم قرار می گیرند. گاهی طول سورها به پیوسته مذکور تا چند سانتی متر هم می رسد. اوردینومها با یک شکاف طولی شکفته می شوند و بدون پارافیز هستند. اوردینوسپورها تخم مرغی شکل، بیضوی یا گرد و به ابعاد ۱۹/۵-۲۶×۱۹ میکرومتر هستند. دیواره این اسپورها به رنگ قهوه ای و خاردار بوده ضخامت دیواره ۲-۳ میکرومتر است. اوردینوسپورها ۲ منفذ تندشی دارند که در ناحیه استوایی اسپور

مستقرند. منافذ تندشی معمولاً به وضوح دیده می‌شوند و گاهی ممکن است کمی بالاتر از ناحیه استوایی اسپور قرار گیرند (شکل ۲ A).

تلیومها شبیه به اوردینومها بوده ولی تیره رنگ هستند. معمولاً تلیومها دارای یک بافت استرومایی می‌باشند. در برخی سورها تلیوسپورها داخل تلیومها بوسیله پارافیزهای ظریفی احاطه شده‌اند. این اسپورها بیضوی کشیده یا گریزی شکل بوده و دیواره آنها قهوه‌ای روشن و صاف است. قطر دیواره در قسمت بالا تا ۱۰ میکرومتر و در طرفین ۲ میکرومتر می‌باشد. منافذ تندشی تلیوسپورها بخوبی قابل مشاهده نیستند. دنباله تلیوسپورها محکم و کوتاه است و بطور استثنایی تا ۴۰ میکرومتر می‌رسد (شکل ۲ B).

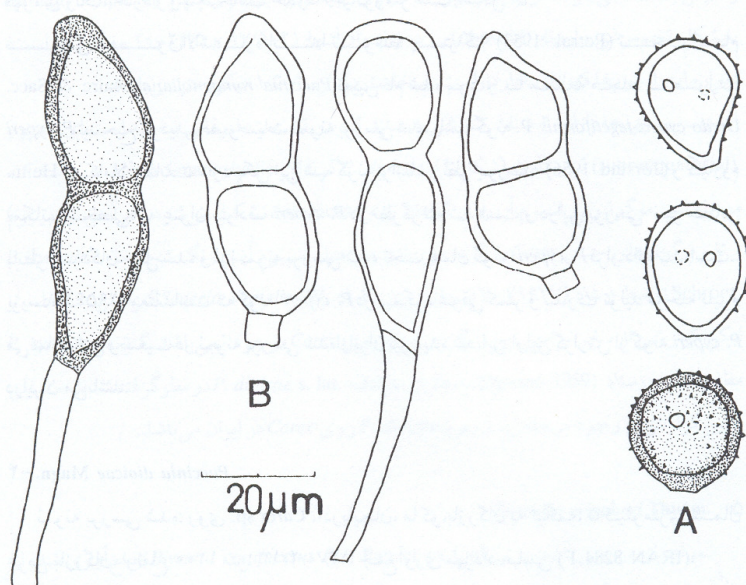
تومن (Thuemen 1878) معتقد است که تلیومهای این گونه فاقد پارافیز هستند ولی گویمان (Gaeumann 1959) باتوجه به وجود یا عدم وجود پارافیز در تلیومها گونه *P. conclusa* را از گونه *P. romagnoliana* جدا کرده است. وی معتقد بوده که گونه *P. romagnoliana* دارای تلیومهای پارافیزدار است. سیدو و سیدو (Sydow & Sydow 1924) نمونه‌های تیپ دو گونه زنگ فوق‌الاشاره را بررسی کرده و آنها را باهم مترادف دانسته‌اند و *P. conclusa* بدلیل قدمت بیشتر بعنوان نام معتبر انتخاب شده است.

گیاروم (Gjaerum 1984) و یورستاد (Jorstad 1956) نیز با سیدوها هم عقیده بوده و دو گونه مذکور را با یکدیگر مترادف دانسته‌اند. در این بررسی در برخی از سوره‌های محتوی تلیوسپور در نمونه‌های جمع‌آوری شده پارافیزهای ظریفی مشاهده گردید و در برخی سورها نیز پارافیز مشخصی دیده نشد. بهر حال به نظر می‌رسد که وجود یا عدم وجود پارافیز در تلیومها صفت کافی برای جدا کردن دو گونه از یکدیگر نیست. لذا در این تحقیق نیز مطابق بانظر سیدو و سیدو دو گونه *P. romagnoliana* و *P. conclusa* مترادف در نظر گرفته شدند.

پتراک (Petrak 1953) گونه *P. romagnoliana* را از ایران معرفی کرده است. با مطالعه نمونه تعیین نام شده توسط پتراک که در مجموعه قارچهای هرباریوم وزارت کشاورزی موجود بود مشخص گردید که تشخیص پتراک درست نبوده و نمونه مذکور به گونه‌ای دیگر تعلق دارد بدین ترتیب گزارش *P. conclusa* در این مقاله اولین گزارش از زنگ فوق‌الاشاره در ایران است.

۳- *Puccinia cyperi* Arth.

نمونه بررسی شده: روی *Cyperus longus* L.، لرستان، بروجرد، ۱۳۲۶/۶/۱۳، جمع‌آوری



شکل ۲- اوردینیوسپورها (A) و تلیوسپورهای (B) گونه *P. conclusa*

Fig. 2. Urediniospores (A) and teliospores (B) of *P. conclusa*

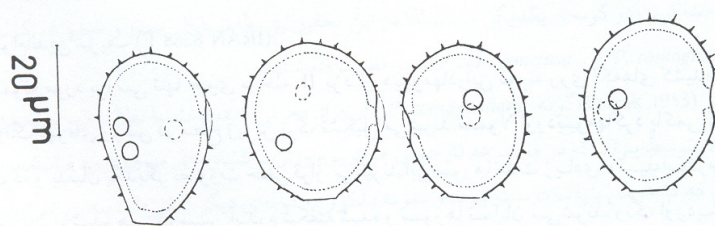
قوام‌الدین شریف (IRAN 8288 F).

نمونه مورد بررسی تنها حاوی مرحله II بود. اوردینیومها در این نمونه روی لکه‌های کشیده و به رنگ قهوه‌ای روشن در سطح زیرین برگ تشکیل می‌شوند. معمولاً "اوردینیومها گرد یا کمی کشیده بوده و بدنبال یکدیگر بصورت خطی قرار می‌گیرند. این سورها مدت زیادی وسیله‌ایپیدرم گیاه میزبان پوشیده هستند و سپس ایپیدرم شکفته شده و سورها نمایان می‌شوند. رنگ اوردینیومها قهوه‌ای متمایل به قرمز است. اوردینیوسپورها به اشکال بیضوی یا تخم‌مرغی وارونه (obovoid) دیده می‌شوند. ابعاد این اسپورها $21-28 \times 28-39$ میکرومتر است و دارای ۲-۴ منفذ تندشی در ناحیه استوای اسپور هستند. اسپورها با ۳ منفذ تندشی غالب می‌باشند. دیواره اوردینیوسپورها

قهوه‌ای رنگ، خاردار و با ضخامت حدود ۲ میکرومتر است (شکل ۳).
 نمونه فوق‌الاشاره ابتدا توسط پتراک (Petrak 1953) تحت نام
Puccinia romagnoliana Maire & Sacc. تعیین نام شده بود و با مطالعه مجدد به صورت
P. cyperi تصحیح گردید. خصوصیات نمونه بررسی شده باشه گونه *P. cyperi-tegetiformis* P.
 Henn. نیز کاملاً "مطابقت دارد لیکن این شبه گونه براساس نظر یورستاد (Jorstad 1956) و گیاروم
 (مکاتبه شخصی) به عنوان مترادف *P. cyperi* در نظر گرفته شده است و در این بررسی نیز مطابق
 بانظر نامبردگان عمل شده و لذا نمونه بررسی شده تحت همان گونه *P. cyperi* قرار داده شده است.
 یورستاد (۱۹۵۶) معتقد است که گونه *P. cyperi* در نیمکره شرقی کمتر و بندرت تولید مرحله تلایوم
 می‌نماید. این وضعیت در نمونه بررسی شده از ایران نیز دیده شد. این اولین گزارش از گونه *P. cyperi*
 در ایران می‌باشد.

۴- *Puccinia dioicae* Magn.

نمونه بررسی شده: روی *Carex* sp.، آذربایجان، ماکو، بازرگان به تیکمه، ۵ کیلومتری شمال
 غربی بازرگان، ارتفاع ۱۲۰۰ متر، ۱۳/۴/۱۳۷۰، جمع‌آوری مهرداد عباسی (IRAN 8284 F).
 تنها مرحله II زنگ روی نمونه بررسی شده مشاهده گردید. اوردینیومها به صورت نقاط بلوطی
 رنگ کوچک در سطح زیرین برگها پراکنده‌اند، این سورها ابتدا وسیله اپیدرم گیاه میزبان پوشیده‌اند



شکل ۳- اوردینیوسپورهای *P. cyperi*

Fig. 3. Urediniospores of *P. cyperi*

و سپس شکفته می شوند. اوردینیوسپورها کروی، بیضوی، بیضوی پهن (broadly ellipsoid) یا بشکل تخم مرغی وارونه (obovoid) بوده و ابعاد آنها $21-17/5 \times 24/5-20$ میکرومتر است، دیواره این اسپورها قهوه‌ای خاردار است. ضخامت دیواره ۲-۱/۵ میکرومتر می باشد. اوردینیوسپورها دارای ۲ منفذ تندشی هستند که در قسمت فوقانی ناحیه استوای اسپور (supraequatorial) قرار دارند (شکل ۴). *P. dioicae* گونه‌ای Hetero-macrocytic می باشد که مرحله اسپرموگونیوم و اسیوم آن روی گیاهان تیره Asteraceae تشکیل می شود و مراحل اوردینیوم و تلیوم گونه‌های جنس *Carex* را آلوده می سازد. مرحله اسیوم این زنگ تحت نام *P. sylvatica* Schroet. توسط ارشاد (۱۹۷۷) از لاهیجان روی *Senecio vernalis* W. et K. گزارش شده است لیکن گزارشی از سایر مراحل این زنگ در ایران روی *Carex* موجود نمی باشد. گونه *P. sylvatica* مطابق نظر یورستاد (Jorstad 1959) به عنوان مترادف *P. dioicae* s. lat. در نظر گرفته شده است. این اولین گزارش از وجود مرحله اوردینیوم *P. dioicae* روی *Carex* در ایران می باشد.

۵- *Puccinia eriophori* Thuem.

نمونه‌های بررسی شده: روی *Blysmus compressus* (L.) Panzer ex Link جمع آوری شده از اطراف تهران، دره آب‌نیک توسط مهرداد عباسی، جمشید فاتحی و الیور فویتیچ، ۱۳۷۲/۵/۲۰ (IRAN 8699 F) و جمع آوری شده از همین محل توسط مهرداد عباسی، زهره قنبری و علی اصغر معینی ۱۳۷۲/۷/۸ (IRAN 8699 F) - روی *Trichophorum pumilum* (Vahl.) Schinz & Thellung جمع آوری شده از اطراف تهران بین آهار و شکرآب توسط مهرداد عباسی، جمشیدفاتحی و الیور فویتیچ، ۱۳۷۲/۵/۲۳ (IRAN 8700 F) - روی همین میزبان جمع آوری شده از اطراف تهران دره آب‌نیک در تاریخ ۱۳۷۲/۷/۸ توسط مهرداد عباسی، زهره قنبری و علی اصغر معینی (IRAN 8653 F).

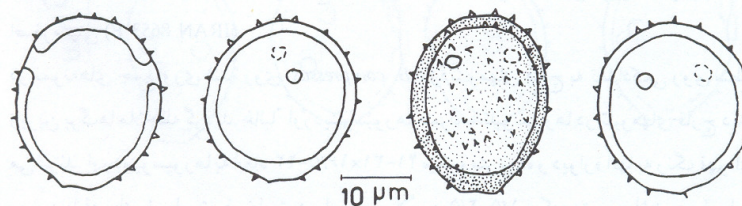
در نمونه‌های جمع آوری شده روی *B. compressus* اوردینیومهای قارچ به تعداد کمی روی سطح زیرین برگ‌ها ملاحظه گردید. غالباً اوردینیوسپورها همراه با تلیوسپورها در تلیومهای قارچ دیده می شوند. اوردینیوسپورها به ابعاد $22-16/5 \times 31-21$ میکرومتر بوده و دیواره آنها به رنگ قهوه‌ای روشن یا قهوه‌ای تیره است. ضخامت دیواره معمولاً بین ۲/۵-۱/۵ میکرومتر می باشد. دیواره این اسپورها خاردار است ولی در قسمت پائین اسپور معمولاً خارها یا وجود ندارند یا کم و کوچک هستند. اوردینیوسپورها دارای ۲ منفذ تندشی می باشند. محل قرار گرفتن منافذ تندشی از وضعیت

اندکی بالاتر از ناحیه استوای اسپور (slightly superequatorial) تا حالت کاملاً قطبی (strongly superequatorial) متغیر است (شکل ۵ A). تلیومهای این زنگ روی ساقه یا در پشت برگها قرار دارند. سوره‌های حاوی تلیوسپور حالت محکم و سفت داشته و پودری نیستند. برخی سورها در نمونه‌های بررسی شده به حالت زیر اپیدرمی باقی مانده‌اند و در سایر سورها بقایای اپیدرم پاره شده گیاه میزبان در اطراف سورها یا روی قسمتهایی از سوراخ دیده می‌شوند. تلیوسپورها در این نمونه‌ها به ابعاد $۲۶/۵-۳۵-۶۲/۵ \times ۱۷$ میکرومتر اندازه‌گیری شدند. تلیوسپورها در قسمت انتها گرد (rounded) مخروطی (conic) یا تخت (truncate) می‌باشند. رنگ این اسپورها قهوه‌ای یا بلوطی روشن است. دیواره آنها صاف بوده و در انتها ضخامت دیواره تا $۱۲/۵$ میکرومتر می‌رسد (شکل ۵ B).

روی *T. pumilum* اوردینوسپورها $۲۱-۱۵ \times ۳۰-۲۵$ میکرومتر و تلیوسپورها $۲۸-۱۵ \times ۵۷/۵-۳۲/۵$ میکرومتر اندازه‌گیری شدند. در اوردینوسپورهای این نمونه‌ها نیز تعداد منافذ تندشی ۲ عدد و بندرت ۳ عدد بود که بین ناحیه اندکی بالاتر از استوای اسپور تا قسمت قطب اسپور قرار داشتند.

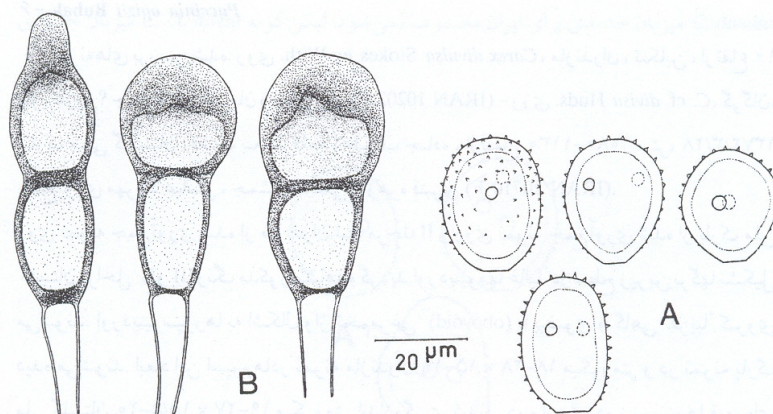
زنگ *P. eriophori* برای اولین بار توسط تومن (Thumen 1880) از منطقه سبیری گزارش شده است. بسیاری از قارچ‌شناسان از جمله هیلاندر و همکاران (Hylander et al., 1953)، ماژوسکی (Majewski 1979) و ویلسون و هندرسون (Wilson & Henderson 1966) گونه *P. confinis* را به عنوان مترادف *P. eriophori* در نظر گرفته‌اند.

در این تحقیق با مطالعه ایزو تیپ *P. confinis* و مقایسه آن با نمونه‌های *P. eriophori* معرفی شده در این مقاله و شرحی که ساویل (Savile 1972) از *P. eriophori* ارائه کرده است تفاوت‌هایی بین دو گونه



شکل ۴- اوردینوسپورهای *P. dioicae*

Fig. 4. Urediniospores of *P. dioicae*



شکل ۵- اوردینیوسپورها (A) و تلیوسپورهای (B) *P. eriophori*
 Fig. 5. Urediniospores (A) and teliospores (B) of *P. eriophori*

مورد بحث دیده می شود بطوریکه دیواره اوردینیوسپورهای *P. confinis* غالباً کمتر از ۲ میکرومتر قطر دارند. همچنین ضخامت انتهایی تلیوسپورها در *P. confinis* تا ۱۸ میکرومتر در نمونه ایزوتیپ می رسد این در حالی است که در نمونه های *P. eriophori* براساس شرح ساویل (۱۹۷۲) و نمونه های جمع آوری شده از ایران ضخامت دیواره اوردینیوسپورها تا ۲/۵ میکرومتر هم می رسد و ابعاد اوردینیوسپورها نیز از اوردینیوسپورهای *P. confinis* بزرگتر است. همچنین ضخامت انتهایی تلیوسپورها در *P. eriophori* کمتر از *P. confinis* می باشد (در نمونه های مربوط به ایران تا ۱۲/۵ میکرومتر اندازه گیری شد).

ساویل (۱۹۷۲) گونه *P. confinis* را با *P. eriophori-alpini* Allescher مترادف دانسته است. گونه *P. eriophori* برای فلور زنگ های ایران جدید است.

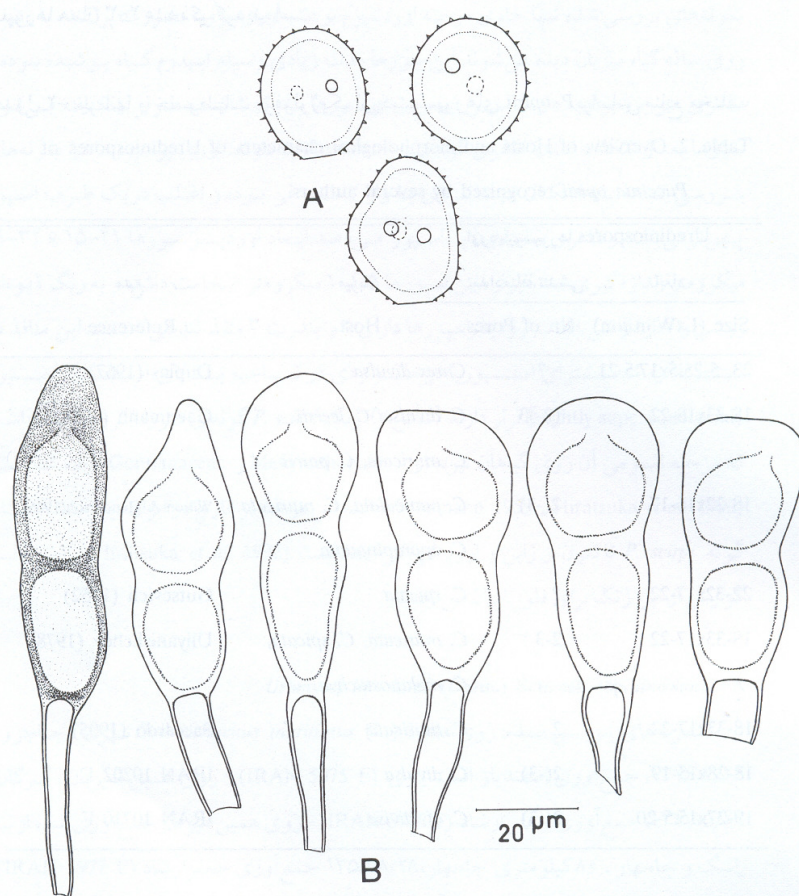
در منطقه آبنیک گونه های میزبان *B. compressus* و *T. pumilum* هر دو در کنار یکدیگر رویده بشدت به زنگ مورد بحث آلوده شده بودند. نظریه اینکه جنس های *Blysmus* و *Trichophorum* متعلق به قبیله (Tribus) *Scirpeae* از زیر تیره *Cyperoideae* می باشند و آلودگی هر دو جنس توسط یک گونه زنگ نیز نشان از قرابت این دو جنس دارد.

نمونه‌های بررسی شده: روی *Carex divulsa* Stokes ex With.، مازندران، تنکابن، ارتفاع ۱۰ متر، تاریخ؟ جمع‌آوری قهرمان و مظفریان (IRAN 10202 F) - روی *C. cf. divisa* Huds.، گرگان، پارک ملی گلستان، دشت به قزقلعه، اطراف جاده، ارتفاع ۱۱۳۰-۱۰۸۰ متر، ۱۳۷۲/۳/۲۸، جمع‌آوری مهرداد عباسی، جمشید فاتحی و زهره قنبری (IRAN 10710 F).

روی نمونه جمع‌آوری شده از مازندران تنها مرحله II و روی نمونه جمع‌آوری شده از پارک ملی گلستان مراحل II و III زنگ مذکور مشاهده گردید. اوردینیومها غالباً در سطح زیرین برگها تشکیل می‌شوند. اوردینیوسپورها به اشکال واژ تخم‌مرغی (obovoid) یا بیضوی و گاهی تقریباً "کروی" دیده می‌شوند. ابعاد این اسپورها در نمونه مازندران $15-19 \times 18-28$ میکرومتر و در نمونه پارک ملی گلستان $15/5-20 \times 19-27$ میکرومتر اندازه‌گیری شدند. دیواره اوردینیوسپورها قهوه‌ای طلایی به ضخامت $2-1/5$ میکرومتر و بطور ظریف و پراکنده‌ای خاردار است. منافذ تندشی اوردینیوسپورها ۲ و بندرت ۳ عدد هستند. این منافذ معمولاً در ناحیه استوای اسپور قرار گرفته‌اند لیکن در برخی اسپورها طرز قرار گرفتن منافذ تندشی نامنظم و غیراستوایی است (شکل A ۶). درصد اسپورهای ۲ منفذ تندشی به اسپورهای ۳ منفذ تندشی در نمونه‌های مورد مطالعه ۷۷٪ به ۲۳٪ است. تلیومها نیز روی برگ و همچنین ساقه تشکیل می‌شوند و حالت شکوفا و تاحدودی فشرده (compact) دارند. این مرحله از قارچ تنها در نمونه جمع‌آوری شده از پارک ملی گلستان دیده شد. تلیوسپورها به اشکال گریزی، یا گریزی کشیده که در انتها حالت مدور، مخروطی یا پهن دارند و به طرف دنباله باریک می‌شوند. دیواره تلیوسپورها صاف و قهوه‌ای رنگ است در قسمت انتها ضخامت دیواره تا ۱۵ میکرومتر می‌رسد. ابعاد تلیوسپورها $14-21 \times 32/5-62/5$ میکرومتر اندازه‌گیری شدند (شکل B ۶).

تنها گزارش مربوط به *P. opizii* در ایران را وینوبورژن و همکاران (Viennot-Bourgin et al. 1969) ارائه کرده‌اند. آنان مرحله اسیومی *P. opizii* را روی *Senecio vernalis* و مراحل اوردینیوم و تلیوم زنگ مذکور را روی *Carex spp.* گزارش کرده‌اند لیکن راجع به مرحله II زنگ فوق‌الاشاره شرح و توضیحی ارائه نداده‌اند. در مقاله مذکور وینوبورژن و همکاران (۱۹۶۹) میزان مرحله II و III زنگ *P. opizii* را *Carex spp.* ذکر کرده‌اند لیکن به این موضوع نیز اشاره کرده‌اند که "دکتر برتون (Berton) عقیده دارند که دو نمونه *Carex* جمع‌آوری شده *C. divulsa* و *C. polyrhiza* می‌باشند". چنانچه این تشخیص‌ها را درست بدانیم

C. divulsa میزبان جدیدی برای ایران محسوب نمی‌شود. لیکن گونه *C. cf. divisa* میزبان جدیدی



شکل ۶- اوردینیوسپورها (A) و تلیوسپورهای (B) *P. opizii*

Fig. 6. Urediniospores (A) and teliospores (B) of *P. opizii*

برای *P. opizii* محسوب می‌شود. باتوجه به بررسی منابع انجام شده در مورد *P. opizii* که خلاصه آن در جدول ۲ درج گردیده است مشخص می‌شود که اندازه‌های ارائه شده برای اوردینوسپورهای زنگ مذکور در منابع مختلف تفاوت‌های جزئی دارند لیکن در غالب منابع تعداد منافذ تندشی این اسپورها همان ۲-۳ عدد ذکر گردیده است.

جدول ۲- میزبانها و خصوصیات مورفولوژیک اوردینوسپورهای *P. opizii* براساس منابع مختلف
Table. 2. Overview of Hosts and morphological characters of Urediniospores of

Puccinia opizii recognized by several authors.

اوردینوسپورها <i>Urediniospores</i>			
ابعاد	تعداد منافذ تندشی	میزبان	منبع
Size (LxW, in μm)	Nr. of Pores	Host	Reference
23. 5-25.5x17.5-21	?	<i>Carex divulsa</i>	Dupias (1967)
18-33x18-22	(2-)3	<i>C. divulsa</i> , <i>C. leersii</i> <i>C. muricata</i> , <i>C. pairi</i>	Gaeumann (1959)
18-22x16-17	2(-)3	<i>C. paniculata</i> , <i>C. muricata</i> , <i>C. appropinquata</i>	Wilson & Henderson (1966)
22-32x17-22	?	<i>C. spicata</i>	Gutsevich (1952)
18-33x17-22	2-3	<i>C. muricata</i> , <i>C. spicata</i> , <i>C. melanostachya</i>	Uliyanishchev (1978)
18-33x17-22	2	<i>C. muricata</i>	Saccardo (1905)
18-28x15-19	2(-)3	<i>C. divulsa</i>	IRAN 10202 F
19-27x15.5-20	2(-)3	<i>C. cf. divisa</i>	IRAN 10710 F

Puccinia scirpi DC. -V

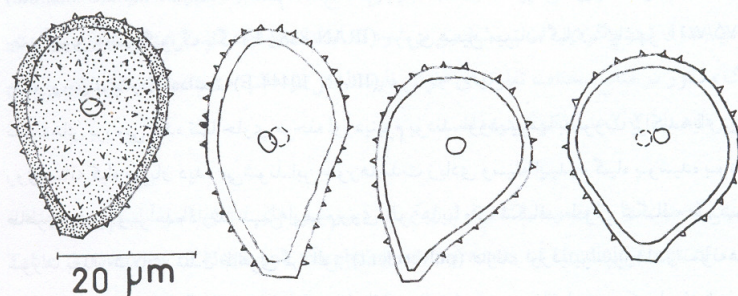
نمونه‌های بررسی شده: روی (*Scirpus lacustris* L.) Palla (= *Schoenoplectus lacustris* L.) مازندران تیرتاش، ۱۳۲۷/۳/۱۸، جمع‌آوری قوالدین شریف (IRAN 8683 F) - روی همین میزبان، گیلان، مرداب انزلی، ۱۳۴۷/۵/۱۵، جمع‌آوری کننده؟ (IRAN 10445 F) - روی

(*Sch. litoralis* (Schrad.) Palla (= *Scirpus litoralis* Schrad.) گیلان، زیباکنار، ۱۳۴۵/۵/۱۴
جمع‌آوری هانس گنورگ پاگ (IRAN 8287 F) - روی همین میزبان، گیلان، کیاشهر ۱۳۷۵/۷/۱۰
جمع‌آوری فریدون پادداشت (IRAN 10444 F).
نمونه‌های بررسی شده تنها حاوی مرحله اوردینیوم بودند. اوردینیومها بصورت پراکنده یا ردیفی
روی ساقه گیاه میزبان دیده می‌شوند. این سورها مدت زیادی وسیله اپیدرم گیاه پوشیده بوده و
ظاهری متورم و برآمده دارند. سپس اپیدرم روی سورها با یک شکاف طولی شکافته می‌شود.
سورها بعد از شکافته شدن ظاهری گردآلود (pulverulent) دارند. اوردینیوسپورها در نمونه‌های
بررسی شده به اشکال نیمه کروی یا واژ تخم‌مرغی بوده و اغلب در یک طرف اسپور
پهن ترمی باشند و ظاهری نامتقارن به اسپور می‌دهند. ابعاد اوردینیوسپورها $21-32 \times 15$ - 21
میکرومتر اندازه‌گیری شد. دیواره این اسپورها $1/5-1$ میکرومتر ضخامت داشته و به رنگ قهوه‌ای
روشن و خاردار می‌باشند. اوردینیوسپورها دارای ۲ و بندرت ۳ منفذ تندشی هستند. این منافذ در
نواحی استوای اسپور یا در مواردی در ناحیه بالای استوای اسپور
(slightly superequatorial) قرار دارند (شکل ۷). زنگ *P. scirpi* گونه‌ای هتروماکروسیکلیک است
که مرحله اسپومی آن روی گیاهان تیره‌های Menyanthaceae و Gentianaceae دیده شده است
(Gaeumann 1959, Hiratsuka et al. 1992). البته این مرحله از قارچ در ایران دیده نشده است.
گونه *P. scirpi* تاکنون از ژاپن و اروپا گزارش شده است (Hiratsuka et al. 1992) و این اولین
گزارش از این زنگ برای فلور ایران می‌باشد.

۸- *Uromyces lineolatus* (Desm.) Schroet. ssp. *lineolatus*

نمونه‌های بررسی شده: روی *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla تهران، جاجرود،
۱۳۲۶/۳/۲۴، جمع‌آوری اسفندیار اسفندیاری (IRAN 5975 F) - روی همین میزبان، گرگان،
۱۳۴۷/۵/۲۸، جمع‌آوری جعفر ارشاد (IRAN 5976 F) - روی همین میزبان جمع‌آوری شده از بین
راسک و چاه‌بهار، ۸۰ کیلومتری چاه‌بهار، ۱۳۵۵/۸/۲۸ جمع‌آوری جعفر ارشاد (IRAN 5977 F) -
روی همین میزبان، استان زنجان، منطقه طارم، گیلوان، شهریور ۱۳۷۳، جمع‌آوری
فریدون پادداشت (IRAN 8723 F).

اوردینیومها در نمونه‌های بررسی شده روی هردو سطح برگ گیاه میزبان تشکیل می‌شوند و غالباً



شکل ۷- اوردینیوسپورهای *P. scirpi*

Fig. 7. Urediniospores of *P. scirpi*

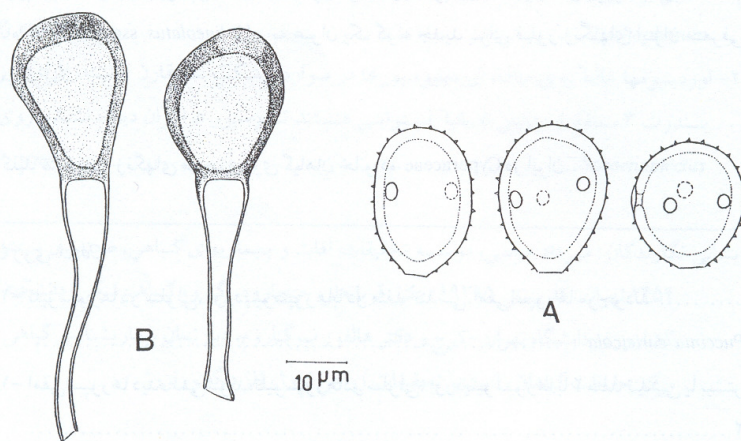
وسيله اپیدرم شکافته شده گیاه میزبان احاطه شده‌اند. اوردینیوسپورها قهوه‌ای رنگ و خاردار بوده به اشکال تخم‌مرغی و ارونه، بیضوی یا گریزی شکل دیده می‌شوند. ابعاد این اسپورها $17-25 \times 23-33$ میکرومتر است و غالباً دارای ۳ منفذ تندشی در استوای اسپور هستند. گاهی ۲ یا ۴ منفذ تندشی نیز در این اسپورها دیده می‌شود (شکل ۸A).

تلیومها در هر دو سطح برگ به صورت خطی (lineolate) روی لکه‌های مشخصی تشکیل می‌شوند. این سورها غالباً وسیله اپیدرم گیاه میزبان پوشیده باقی می‌مانند. درون سورها می‌شوند. تلیوسپورها وسیله پارافیزهای به هم فشرده احاطه شده‌اند. تلیوسپورها به ابعاد $18-23 \times 26-45$ میکرومتر بوده و به اشکال گریزی، تخم‌مرغی و ارونه و گاهی به اشکال غیر منظم دیده می‌شوند. معمولاً تلیوسپورها در انتهاباریک می‌شوند و گاهی قسمت نوک این اسپورها به یک سمت خمیدگی پیدا می‌کند. دیواره تلیوسپورها در طرفین نازک بوده و در نوک دارای ضخامت انتهایی تا ۶ میکرومتر است (شکل ۸B). گونه *U. lineolatus* ssp. *lineolatus* بعنوان یک گونه جدید برای فلور زنگهای ایران معرفی می‌گردد.

اسفندیاری (۱۹۴۶)، خبیری (۱۹۵۸) و ارشاد (۱۹۷۷) روی گیاه میزبان *Bolboschoenus maritimus* (= *Scirpus maritimus*) گونه *U. scirpi* (Cast.) Burr. را نام برده‌اند. طبق اطلاعات ارائه شده توسط ساویل (Savile 1972) بوریل (Burrill) که برای اولین بار گونه *U. scirpi* را شرح داده است براساس نمونه‌ای که از ایلینویز امریکا جمع‌آوری شده بوده است مطالعات خود را انجام داده و هیچ

ذکری از گونه *Uredo scirpi* Cast. که از اروپا جمع‌آوری شده بود به میان نیاورده است لذا نام *U. scirpi* Burr. (Cast.) Burr. یک ترکیب غلط است و نامگذار صحیح این گونه می‌باشد.

در اروپا چندی قبل از بوریل گونه *U. lineolatus* (Desm.) Schroet. نیز روی جنس *Scirpus* و براساس بازبینیم *Puccinia lineolata* Desm. به عنوان یک ترکیب جدید معرفی شده بود (Gaeumann 1959). در بسیاری از منابع قارچ‌شناسی در چند دهه اخیر (Guyot 1938, Gaeumann 1959, Wilson & Henderson 1966) دو گونه فوق‌الشاره یعنی *U. lineolatus* و *U. scirpi* به عنوان مترادف در نظر گرفته شده‌اند و نام *U. lineolatus* بدلیل تقدم نام معتبر تشخیص داده شده است و برخلاف واقع گونه *U. scirpi* ایجاد شده توسط بوریل که براساس نمونه‌ای از ایالات متحده آمریکا تعریف شده بود، نمونه‌های اروپایی روی *Scirpus* را نیز شامل شده و با نام *U. lineolatus* که براساس نمونه‌های اروپایی زنگ روی *Scirpus* تعریف شده بود مترادف دانسته شده است. مطالعات ساویل (۱۹۷۲) براساس نمونه‌های توپوتیپ (Topotype) گونه



شکل ۸- اوردینوسپورها (A) و تلیوسپورهای (B)، *U. lineolatus* ssp. *lineolatus*

Fig. 8. Uredinospores (A) and teliospores (B) of *U. lineolatus* ssp. *lineolatus*

U. scirpi جمع آوری شده از ایلینویز و همچنین مقایسه آنها با نمونه‌هایی از *U. lineolatus* جمع آوری شده از اروپا نشان داد که این دو گروه نمونه بایکدیگر تفاوت اساسی دارند بطوریکه نمونه‌های جمع آوری شده از آمریکا دارای اوردینوسپورهای کشیده‌تر $15-25/5 \times (-46) - 44 - 26/5 - (25)$ میکرومتر با ۴-۳ و بندرت ۲ یا ۵ منفذ تندشی هستند این در حالی است که در نمونه‌های اروپایی اوردینوسپورها حداکثر تا ۳۳ میکرومتر طول دارند و منافذ تندشی آنها غالباً ۳ و بندرت ۲ یا ۴ می‌باشد. لذا براساس مطالعات فوق‌الاشاره ساویل (۱۹۷۲) نتیجه گرفته است که دو گونه *U. scirpi* و *U. lineolatus* نمی‌توانند مترادف باشند و چون گونه *U. scirpi* به هر دو جمعیت زنگ روی *Scirpus* در دنیای جدید و قدیم اطلاق شده است لذا وی جمعیت مربوط به ایالات متحده را به صورت یک زیر گونه جدید یعنی *U. lineolatus* ssp. *nearcticus* نامگذاری کرده و گونه *U. scirpi* Burr. را نیز مترادف آن قرار داده است. در نتیجه جمعیت زنگ روی *Scirpus* در اروپا تحت نام *U. lineolatus* ssp. *lineolatus* قرار گرفت. با این توضیحات اطلاق نام *U. scirpi* به نمونه‌های زنگ روی (*S. maritimus*) (= *B. maritimus*) در ایران مطابق با نظریه ساویل (۱۹۷۲) نمی‌باشد زیرا نمونه‌های ایرانی دقیقاً دارای مشخصاتی مشابه جمعیت زنگ *U. lineolatus* در اروپا هستند و اوردینوسپورها از ۳۳ میکرومتر تجاوز نمی‌کند لذا نمونه‌های مربوط به ایران تحت نام *U. lineolatus* ssp. *lineolatus* و به عنوان یک گونه جدید برای فلور زنگهای ایران معرفی می‌گردند.

کلید تشخیص زنگهای موجود روی گیاهان خانواده Cyperaceae در ایران

* روی *Carex*

- ۱- تلیوسپورها دو سلولی، اوردینوسپورها با دو منفذ تندشی، آمفی اسپورها موجودند
Puccinia caricicola
- ۱- آمفی اسپورها دیده نمی‌شوند، تلیوسپورها دو سلولی، اوردینوسپورها با ۲ منفذ تندشی یا بیشتر ۲
- ۲- اوردینوسپورها با ۳ و بندرت ۲ یا ۴ منفذ تندشی استوایی
P. caricis
- ۲- اوردینوسپورها غالباً ۲ منفذ تندشی
 ۳
- ۳- اوردینوسپورها دارای غالباً ۲ و بندرت ۳ منفذ تندشی که معمولاً در ناحیه استوای اسپور قرار

دارند. *P. opizii*
 ۳- اوردینیوسپورها دارای ۲ منفذ تندشی که در ناحیه فوقانی استوای اسپور قرار گرفته‌اند.
P. dioicae

* روی *Cyperus*

۱- تلیوسپورها ۲ سلولی اوردینیوسپورها با ۲ منفذ تندشی غالباً استوایی *P. conclusa*
 ۱- تلیوسپورها در ایران دیده نشده، اوردینیوسپورها دارای ۲-۴ منفذ تندشی استوایی .. *P. cyperi*

* Tribus Scirpeae روی

۱- تلیوسپورها تک سلولی، اوردینیوسپورها دارای غالباً ۳ و بندرت ۲ یا ۴ منفذ تندشی استوایی
 روی *Boilboschoenus* *Uromyces lineolatus* ssp. *lineolatus*
 ۱- تلیوسپورها ۲ سلولی، تعداد منافذ تندشی غالباً ۲ عدد ۲
 ۲- اوردینیومها روی برگ و ساقه، اوردینیوسپورها دارای ۲ و بندرت ۳ منفذ تندشی که در ناحیه
 کمی بالاتر از استوای اسپور تا حالت کاملاً قطبی قرار گرفته‌اند، روی *Blysmus* و
 *Trichophorum* *P. eriophori*
 ۲- اوردینیومها غالباً روی ساقه، اوردینیوسپورها در مواردی شکل نامتقارن داشته، دارای ۲ و
 بندرت ۳ منفذ تندشی غالباً استوایی هستند تلیوسپور در ایران دیده نشده، روی
 *Schoenoplectus* *P. scirpi*

نشانی نگارندگان: مهرداد عباسی، موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، صندوق پستی
 ۱۴۵۴ تهران، کد پستی ۱۹۳۹۵؛ دکتر قربانعلی حجارود، گروه گیاهپزشکی، دانشکده
 کشاورزی دانشگاه تهران - کرج و دکتر هالفورب گیاروم، دپارتمان بیماریشناسی گیاهی،
 مرکز حفاظت گیاهان، انستیتو تحقیقات زراعی نروژ، فلز بیگت، نروژ.

INVESTIGATION ON THE CYPERACEOUS RUST SPECIES IN IRAN

M. ABBASI, Gh. A. HEDJAROUDE and HALVOR B. GJAERUM

Plant Pests & Diseases Research Institute, Tehran, Iran. College of Agriculture,

Tehran University, Karaj, Iran and Norwegian Crop Research Institute, Plant

Protection Centre, Norway

Eight cyperaceous *Puccinia* and *Uromyces*, viz. *Puccinia caricicola*, *P. conclusa*, *P. cyperi*, *P. eriophori*, *P. scirpi* and *Uromyces lineolatus* subsp. *lineolatus* are reported as new to Iran. The uredinal stage of *P. dioicae* is reported as a new stage for this rust in Iran. Hosts new to *P. eriophori* are also given. Included is a key to the cyperaceous rust species in Iran.

Key words: Rust, Cyperaceae, Iran, Fungus

Six rust species have been recorded on hosts belonging to Cyperaceae in Iran, viz. 4 species of *Puccinia*, one of *Uromyces*, and one of *Uredo* (Table 1).

Most of the material presented in this paper has been collected by the first author on excursions to various parts of Iran in recent years. Some specimens are from the Herbarium Ministerii Iranici Agriculturae (IRAN), where also the rust specimens mentioned are preserved.

All observation and spore measurements were made from mounts thoroughly cleared by heating in lactophenol. The system of terminology proposed by CUMMINS & HIRATSUKA (1983) is used to describe life-cycle states.

***Puccinia caricicola* Fuckl., Symb. II. Nachtr. p. 16, 1873**

On *Carex* sp.. Eestern Azerbaijan, Mianeh road, Ghaflankuh, 5 Jun. 1989, leg. B. Daneshpazhuh & F. Termeh (IRAN 8333 F); 15 Km E. of Mianeh, Pole- dokhtar, 1100m, 28 June. 1991, leg. M. Abbasi (IRAN 8689 F); Chahar Mahal-e-Bakhtiari, Haroni towards Amirabad, 1 km W. of Amirabad, 2350m, 15 May. 1994, leg. M. Abbasi & R. Fritsch (IRAN 8691 F).

Urediniospores globoid, obovoid or angular, 21-25 x 14-23 μ m, walls light brown, echinulate in the upper part, 1.5-2 μ m thick, germ pores 2, equatorial. Amphispores oblong-obovoid or pear-shaped, 26-36 x 20-25 μ m, wall echinulate, apex strongly thickened, chestnut-brown, germ pores 2, equatorial. Telia roundish or oblong, black; teliospores ellipsoid or oblong- ellipsoid, usually rounded above, tapering downwards, constricted at the septum, 35- 40 x 18-21 μ m, walls brown, smooth, up to 8 μ m thick at apex, 2.5-3 μ m thick at sides, pedicels light brown, short (Fig. 1).

P. caricicola is a new member of the Iranian rust flora.

***Puccinia conclusa* Thuem., J. Sci. Math. Phys. Nat. 24:10, 1878**

On *Cyperus rotundus* L., Chahbahar, Dashte-Yari, 22 Apr. 1991, leg. M. Ghazavi (IRAN 8286 F); Hormozgan, Minab road, Goorband Village, 26 Feb. 1990, leg. M. Abbasi & B. Daneshpazhuh (IRAN 8285 F). On *Cyperus* sp., Baluchestan, Kahir, 6 Nov. 1995, leg. V. Khosravi (IRAN 9268 F).

Uredinia amphigenous and on stem; Urediniospores obovoid, ellipsoid or globoid, 19-26 x 16-19.5 μ m, wall 2-3 μ m thick, brown, echinulate with 2 equatorial or approximately equatorial germ- pores (Fig. 2A). Telia stromatic, in some sori with paraphyses, teliospores, oblong-ellipsoid or clavate, apex thickened to 10 μ m, wall otherwise 2 μ m, pedicel short (Fig. 2B).

THUEMEN (1878) described telia of *P. conclusa* without paraphyses and GAEUMANN (1959) separated *P. romagnoliana* Maire & Sacc. from *P. conclusa*, in

having telial paraphyses. SYDOW & SYDOW (1924) studied the type specimens of two above mentioned species and considered *P. romagnoliana* as a synonym of *P. conclusa*. JORSTAD (1956) and GJAERUM (1984) also listed *P. romagnoliana* as a synonym of *P. conclusa*.

In the three specimens listed above, we have seen a few paraphyses in some telia. As pointed by SYDOW & SYDOW (1924) these two rust species might be difficult to separate on the basis of existence or nonexistence of paraphyses in telia. PETRAK (1953) reported *P. conclusa* from Iran under the name *P. romagnoliana* on *Cyperus longus* L. Examination of this material (IRAN 8288 F) revealed that, it is belonging to other taxon, therefore, this is the first report of *P. conclusa* from Iran.

***Puccinia cyperi* Arth., Bot. Gazette, 16:226, 1891**

On *Cyperus longus* L., Lorestan, Brojerd, 4 Sep. 1947, leg. Gh. Sharif (IRAN 8288 F).

Uredinia only, hypophyllous, roundish to oblong, arranged in lines, usually long-covered by the epidermis, spore mass reddish brown; urediniospores ellipsoid or obovoid, 28-39 x 21-28 μm , walls brown, ca. 2 μm thick, echinulate, with 2-4 mainly 3 equatorial germ pores (Fig. 3). Previously this specimen (IRAN 8288 F) has been reported by PETRAK (1953) as *P. romagnoliana*. An examination of the specimen reported by PETRAK (*l. c.*) showed it correspond to *P. cyperi*. This rust is new to the flora of Iran.

***Puccinia dioicae* Magn., Amtl. Ber. 50 Versamml. Deut. Naturf. Ärzte, Munchen, p. 199, 1877**

On *Carex* sp., Azarbaijan, Makoo, Bazargan towards Tikmeh, 5 km N. W. of Bazargan, 1200m, 4 July. 1991, leg. M. Abbasi (IRAN 8284 F).

Hypophyllous uredinia only; Urediniospores globoid, ellipsoid, broadly ellipsoid or

obovoid, 20-24.5 x 17.5-21 μm , wall ca. 1.5-2 μm thick, brown, echinulate, two germ pores located at supraequatorial zone of the spores (Fig. 4). ERSHAD (1977) reported aecia of this rust as *P. sylvatica* Schroet., on *Senecio vernalis* W. et K. There is no previous record of uredinial stage of this rust in Iran.

***Puccinia eriophori* Thuem., Bull. Soc. Nat. Mosc. 55:208, 1880**

On *Blysmus compressus* (L.) Panzer ex Link., Prov. Tehran, Abnik valley, 11 Aug. 1993, leg. M. Abbasi, J. Fatehi & O. Foizik (IRAN 8699 F) ; The same locality, 30 Sept. 1993, leg. M. Abbasi, Z. Ghanbari & A. A. Moini (IRAN 8699 F). On *Trichophorum pumilum* (Vahl.) Schinz & Thellung, Prov. Tehran, between Ahar and Shekarab, 14 Aug. 1993, leg. M. Abbasi, J. Fatehi & O. Foizik (IRAN 8700 F) ; Abnik valley, 30 Sept. 1993, M. Abbasi, Z. Ghanbari & A. A. Moini (IRAN 8653 F).

Urediniospores among teliospores in compact telia on stems and leaves. In the specimens on *B. compressus*, urediniospores 21-31 x 16.5-22 μm , walls 1.5-2.5 μm , light or dark yellow- brown, echinulate, echinulation few and small or nil below spores, pores two, (slightly-) moderately (-strongly) superequatorial. Teliospores 35-62.5 x 17-26.5 μm , rounded, conic or truncate at the apex, wall smooth, brown to light chestnut, up to 12.5 μm at apex (Fig. 5).

In the specimens on *T. pumilum*, urediniospores 20-30 x 15-21 μm with 2 or rarely 3 pores. Teliospores 32.5-57.5 x 15-28 μm .

Some mycologists (HYLANDER *et al.* 1953, WILSON & HENDERSON 1966, MAJEWSKI 1979) treated *P. confinis* Syd. as a synonyme of *P. eriophori*. The study of isotype of *P. confinis* revealed that the teliospores of this species have greater apical thickening and the urediniospores are smaller than those of *P. eriophori*. The rust is new to the flora of Iran.

***Puccinia opizii* Bubak, Zbl. Bakt. II, 9:925, 1902**

On *Carex divulsa* Stokes ex With, Mazandaran, Tonekabon, 10m, Date, ? leg. Ghahreman & Mozaffarian (IRAN 10202 F). On *C. cf. divisa* Huds., Gorgan, Golestan National Park, Dasht towards Ghezghaleh, 1080-1130m, 17 Jun. 1993, leg. M. Abbasi, J. Fatehi & Z. Ghanbari (IRAN 10710 F).

Uredinia mostly hypophyllous on leaves; Urediniospores obovoid, ellipsoid to subglobose, 18-28 x 15-20 μm , wall 1.5-2 μm thick, golden-brown, finely echinulate with 2, rarely 3, equatorial pores (Fig. 6 A). Telia hypophyllous on leaves or on the culms, compact; Teliospores clavate or clavate-oblong, rounded, truncate to obtuse at the apex, 32.5-62.5 x 14-21 μm , up to 15 μm thick at apex (Fig. 6 B). *P. opizii* has previously been reported on *Carex* spp. from Iran by VIENNOT-BOURGIN *et al.* (1969).

***Puccinia scirpi* DC., Fl. Fr. 2: 223, 1805**

On *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla, Mazandaran, Tirtash, 7 Jun. 1948, leg. Gh. Scharif (IRAN 8683 F) ; Gilan, Anzali marsh, 5 Aug. 1968, leg. ? (IRAN 10445 F). On *S. litoralis* (Schrud.) Palla, Gilan, Ziba-kenar, 4 Aug. 1966, leg. H. G. Pag (IRAN 8287 F) ; Gilan, Kia-shahr, 10 ct. 1996, leg. F. Padasht (IRAN 10444 F).

Uredinia on culms, long covered by swollen epidermis which is at length longitudinally split; urediniospores subglobose or obovoid, often flattened on one side, 21-32 x 15-21 μm , walls light brown, echinulate, 1.5 μm thick, germ pores 2(-3) equatorial or slightly superequatorial (Fig. 7).

P. scirpi is a new member of the rust flora of Iran.

Uromyces lineolatus* (Desm.) Schroet, Rabh. Fungi Europ. 2077, 1876, ssp. *lineolatus

On *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla, Tehran, Jajeroud, 13 Jun. 1947, leg. E. Esfandiari (IRAN 5475 F) ; Gorgan, 18 Aug. 1968, leg. D. Ershad (IRAN 5976 F) ; Baluchestan, between Rask and Chah-bahar, 80 km to Chah-bahar, 18 Nov. 1976, leg.

D. Ershad (IRAN 5977 F) ; Zanzan prov., Tarom area, Gilvan, Sept. 1994, leg. F. Padasht (IRAN 8723 F).

Uredinia amphigenous, surrounded by the cleft epidermis; Urediniospores obovoid or ellipsoid, brown, $23-33 \times 17-25 \mu\text{m}$, with 2-4, mostly 3 equatorial pores (Fig. 8A). Telia amphigenous, generally lineolate, long covered by the epidermis, bordered by fused paraphyses; teliospores $24-45 \times 18-23 \mu\text{m}$, clavoid or obovoid and thickened apically up to $6 \mu\text{m}$, wall smooth.

This rust is a new member of the Iranian rust flora.

References

- ALE-AGHA, N. 1978. Etude de micromycetes parasites de l' Iran. Bull. Soc. Mycol. France, 94:345-350.
- ARTHUR, J. C. 1934. Manual of the rust in United States and Canada. Purdue Research Foundation, Lafayette, Indiana, 438 pp.
- CUMMINS, G. B. and HIRATSUKA, Y. 1983. Illustrated Genera of Rust Fungi. The American Phytopathological Society, Minnesota, 152 pp.
- DUPIAS, G. 1967. Quelques Uredinees du Massif Central Francais. Uredineana 6:517-530.
- ERSHAD, D. 1977. Fungi of Iran. Plant Pests & Diseases Research Institute, Department of Botany, Publication No. 10, 277+10pp.
- ERSHAD, D. 1995. Fungi of Iran. Agricultural Research Education and Extension Organization. Publication No. 10, 874+14pp.
- ESFANDIARI, E. 1946. Contribution a l'etude de la mycoflore de l'Iran. Depart. Gen. Protect. Plant, Tehran (in Farsi).
- GAEUMANN, E. 1939. Zur Kenntnis einiger Carex- Puccinien. Zentralblatt F. Bakt. USW., Zweite Abt., 100:483-500.
- GAEUMANN, E. 1959. Die Rostpilze Mitteleuropas. Buchdruckerei Buchier & Co.,

- Bern, 1407 pp.
- GJAERUM, H. B. 1962. The Aecidial stage of *Puccinia caricina* on *Ribes nigrum* in Norway. Nytt Magasin for Botanik, 9: 139-144.
- GJAERUM, H. B. 1984. East African rusts (Uredinales) mainly from Uganda, 2. on Cyperaceae. Mycotaxon 20: 53-63.
- GJAERUM, H. B. 1986. Rust Fungi (Uredinales) from Iran and Afghanistan. Sydowia 39: 68-100.
- GJAERUM, H. B. 1990. African host species of *Puccinia cyperi-tegetiformis* (Uredinales). Lidia 3: 3-12.
- GJAERUM, H. B. 1990a. Three new *Puccinia* ssp. on *Rhynchospora* (Cyperaceae). Lidia 3: 13-18.
- GJAERUM, H. B. 1990b. *Puccinia isolepidis*, a new cyperaceous rust species. Lidia 3: 19-21.
- GJAERUM, H. B. 1990c. *Uromyces cypericola*, a new rust species in the Cyperaceae. Lidia 3: 22-24.
- GUTSEVICH, S. A. 1952. Survey of the rust fungi of Crimea, 172pp.
- GUYOT, A. L. 1938. Les Uredinees. Tome I. Gener Uromyces. Paris, 438pp.
- HARADA, Y. 1980. A *Puccinia* species on *Carex flabellata* living with aecia on *Petasites japonicus* in Japan. Proc. of the 24th Ann. Meet. of the Mycol. Soc. Japan. p. 73. (in Japanese).
- HARADA, Y. 1981. A *Puccinia* species on *Carex stipata* living with aecia on *Arthemisia princeps* in Japan. Proc. of the 25th Ann. Meet. of the Mycol. Soc. Japan. p. 62. (in Japanese).
- HARADA, Y. 1982. A *Puccinia* species on *Carex podogyna* living with aecia on *Petasites japonicus* in Japan. Proc. of the 26th Ann. Meet. of the Mycol. Soc. Japan. p. 66. (in Japanese).
- HARADA, Y. 1983. A *Puccinia* species on *Carex fedia* var. *miyabei* living with aecia on

- Lysimachia japonica* in Japan. Proc. of the 27th Ann. Meet. Mycol. Soc. Japan. p. 66. (in Japanese).
- HARADA, Y. 1986. Four new species of heteroecious *Puccinia* (Uredinales) on *Carex* from Japan. Trans. Mycol. Soc. Japan, 27: 357-370.
- HASLER, A. 1930. Beitrage zur Kenntniss einiger *Carex*-Puccinien. Ann. Myc. 28: 345-357.
- HASLER, A. 1945. Beitrage zur Kenntniss einiger *Carex*-Puccinien. Ber. Schweiz. Bot. Gesellsch. 55: 5-18.
- HIRATSUKA, N., SATO, S., KATSUYA, K., KAKISHIMA, M., HIRATSUKA, Y., KANEKO, S., ONO, Y., SATO, T., HARADA, Y., HIRATSUKA, T. & NAKAYAMA, K. 1992. The Rust Flora of Japan. Tsukuba shuppanaki, Tsukuba, 1205 pp.
- HYLANDER, N., JORSTAD, I. and NANNFELDT, J. A. 1953. Enumeratio Uredinearum Scandinavicarum. Opera Bot. a Soc. Bot. Lundensi in Suppl. ser. Botaniska Notiser edita 1:1-102.
- JORSTAD, I. 1956. Reliquiae Lagerheimianae. African Uredinales. Arkiv Bot. ser. 2, band 3 nr. 17: 563-598.
- JORSTAD, I. 1959. Notes on Some Asiatic Uredinales. Nytt. Mag. f. Bot., 7:129-144.
- JORSTAD, I. 1960. Iranian Plants collected by Per Wendelbo in 1959, II Uredinales and some other parasitic fungi. Arb. Univ. Borgen, Mat. Naturv. Serie 11:1-33.
- KERN, F. D. 1919. North American rusts on *Cyperus* and *Eleocharis*. Mycologia 11: 134-147.
- KHABIRI, E. 1958. Contribution á la mycoflore de l' Iran. Troisiémé liste. Revue Mycol. 23: 408-412.
- MAJEWSKI, T. 1979. Grzyby (Mycota) Tome XI: Podstawczak: (Basidiomycetes) Rdzawnikowe (Uredinales) II- Flora Polska Rosliny zarodnikowe Polskii

- Ziem oscinnych, Warszawa- Krakaw, 464 pp.
- PETRAK, F. 1953. Beitrage zur Kenntnis der Pilzflora Iran. Sydowia 7: 50-78.
- SACCARDO, P. A. 1905. Sylloge Fungorum, Vol. XVII, 991 pp.
- SAVILE, D. B. O. 1972. Some rusts of *Scirpus* and allied genera. Can. J. Bot. 50: 2579-2596.
- SYDOW, P. and SYDOW, H. 1904. Monographia Uredinearum. I. Genus *Puccinia*. Lipsiae, 972 pp.
- SYDOW, P. and SYDOW, H. 1910. Monographia Uredinearum. II. Genus *Uromyces*. Lipsiae. 396 pp.
- SYDOW, P. and SYDOW, H. 1924. Monographia Uredinearum IV. Lipsiae, 671 pp.
- THUEMEN, F. von. 1878. Contributiones ad Floram mycologicam Lusitanicam, Journ. Sc. Math. Nat. Publ. Acad. R. Sc. Lisboa, Ire se., 6, Nr.24: 230-253.
- THUEMEN, F. von. 1880. Beitrage zur Pilzflora Sibiriens. Bull. Soc. Imp. Natural. Moscou, 55: 198-233.
- ULYANISHCHEV, V. I. 1978. Key to the rust fungi of USSR. pt. 2. Nauk, Leningrad, 382 pp. (in Russian).
- VASISHTA, P. C. 1992. Taxonomy of Angiosperms, R. Chand & Co., New Delhi, 884 pp.
- VIENTOT- BOURGIN, G., SCHARIF, G. and ESKANDARI, F. 1969. Nouvelle contribution á la connaissance des micromycetes parasites en Iran. Entomologie Phytopath. appl. 28: 3-26.
- WILSON, M. & HENDERSON, D. M. 1966. British Rust Fungi. Cambridge University Press, Cambridge, 384pp.

Addresses of the authors: M. ABBASI, Plant Pests and Diseases Research Institute, P. O. Box 1454, Theran 19395, Iran; Dr. Gh. A. HEDJAROUDE, Department of Plant Protection, College of Agriculture, University of Tehran, Karaj,

Iran and Dr. HALVOR B. GJAERUM, Norwegian Crop Research
Institute, Plant Protection Centre, Fellesbygget, N-1432 As, Norway.