

بررسی گونه‌های *Uromyces* روی آرایه های یونجه و شبدر در ایران

Uromyces spp. on *Medicago* and *Trifolium* species in Iran

مهرداد عباسی* و محمود موسوی

بخش تحقیقات رستنی ها، موسسه تحقیقات آفات و بیماری های گیاهی

پذیرش 1382/11/12

دریافت 1382/6/15

چکیده

در قالب طرح بررسی زنگ های گیاهان تیره Fabaceae و بر اساس مطالعه نمونه های هرباریومی و جدید جمع آوری شده گونه های زراعی و غیر زراعی یونجه و شبدر آلوده به زنگ، شش گونه *Uromyces* به عنوان عوامل ایجادکننده زنگ روی جنس های مذکور در ایران شناسایی و تشریح می گردند. گونه *U. fallens* به عنوان عضو جدیدی برای فلور زنگ های ایران معرفی می شود. گونه *U. striatus* به عنوان عامل اصلی زنگ روی *Medicago sativa* و گونه *U. trifolii-repentis* به عنوان شایع ترین گونه عامل زنگ روی اعضای جنس *Trifolium* در ایران معرفی می شوند. مفهوم گونه در آرایه *U. trifolii* که در منابع مربوط به زنگ های ایران در مفاهیم مختلف و جهت نامیدن گونه های مختلف *Uromyces* روی گونه های جنس *Trifolium* به کار رفته است، مورد بحث و بررسی قرار گرفته و گونه *U. teheranicus* به عنوان مترادف گونه *U. trifolii-repentis* در نظر گرفته می شود. دامنه میزبانی به همراه میزبان ها و مناطق پراکنش جدید در ایران برای گونه های زنگ شناسایی شده معرفی می گردند. همچنین کلیدی جهت تفکیک گونه های *Uromyces* شناسایی شده روی شبدر و یونجه در ایران آرایه می گردد.

* مسئول مکاتبه

مقدمه

جنس های *Uromyces* و *Medicago* متعلق به قبیله Trifolieae از تیره Fabaceae بوده و به ترتیب با 18 و 49 گونه در ایران در غالب نقاط کشور گسترش دارند (Heyn 1984, Heller 1984). دو جنس گیاهی فوق علاوه بر دارا بودن گونه های مهم زراعی نظیر *M. sativa* L. و *T. repens* L. و *T. pratense* L. گونه های مهم مرتعی را نیز شامل می شوند. با توجه به تنوع و فراوانی گونه های *Uromyces* روی گیاهان تیره Fabaceae، مطالعات متعددی در خصوص شناسایی و دامنه میزبانی این گونه های زنگ روی گیاهان تیره فوق در دنیا انجام شده است. *ال قزار و ال فیکی* (El-Gazzar & El-Fiki 1977) تعداد گونه های جنس *Uromyces* روی گیاهان تیره Fabaceae را 138 گونه برشمرده اند که 65 جنس از گیاهان تیره فوق را آلوده می کنند. در این بین گونه های *Medicago* و *Trifolium* از میزبان های مهم و شایع گونه های *Uromyces* محسوب می شوند. آرتور (Arthur 1934)، گویمن (Gäumann 1959)، ویلسون و هندرسون (Wilson & Henderon 1966) و هیراتسوکا و همکاران (Hiratsuka et al. 1992) در بررسی فلور زنگ های مناطق مختلف گونه های *Uromyces* روی جنس های شبدر و یونجه را نیز بررسی کرده اند. همچنین گویو (Guyot 1957) در مطالعه گونه های *Uromyces* روی گیاهان Fabaceae نیز به طور اخص و مشروح گونه های زنگ روی یونجه و شبدر را بررسی و گزارش نموده است. کومینز (Cummins 1978) نیز طی بررسی زنگ های گیاهان تیره Leguminosae و Compositae در آمریکای شمالی گونه های زنگ روی جنس های یونجه و شبدر را بررسی و گزارش نموده است. علاوه بر مطالعات و بررسی های فوق می توان به مطالعات تخصصی تر روی زنگ های یونجه و شبدر به شرح زیر اشاره نمود:

یورستاد (Jørstad 1967) گونه های *Uromyces* روی *T. repens* را در نروژ مطالعه و گزارش نموده است. لاوندون (Laundon 1973) نیز گونه هایی از *Uromyces* را روی جنس *Trifolium* در زلاندنو مطالعه کرده است. همچنین وینوبورژن (Viennot-Bourgin 1978) در یک بررسی جامع گونه های زنگ روی جنس *Medicago* را بررسی نموده است.

در ایران اولین گزارش از وجود زنگ روی گیاهان مورد بحث و بررسی در این تحقیق به ماگنوس (Magnus 1899) تعلق دارد. وی گونه *U. trifolii* (Hedw.) Léév. را روی *T. pratense* L. و *T. repens* L. از ارتفاعات کرمان گزارش کرده است. از آن تاریخ به بعد نیز گزارش های مختلفی از گونه های *Uromyces* روی گونه های مختلف جنس های *Medicago* و *Trifolium* از ایران در منابع دیده می شود. گفتنی است که در تنها منبع اختصاصی راجع به بیماری های نباتات علوفه ای در ایران نیز فقط به گونه *U. trifolii* به عنوان عامل زنگ شبدر اشاره شده است

(Mehrian & Bamdadian 1991). گونه‌های *Uromyces* گزارش شده روی جنس‌های *Medicago* و *Trifolium* در ایران به همراه دامنه میزبانی آنها برگرفته شده از فهرست قارچ‌های ایران (ارشاد 1995) در جداول 1 و 2 درج گردیده‌اند. در بررسی حاضر ضمن معرفی گونه‌های زنگ از جنس *Uromyces* روی گونه‌های *Medicago* و *Trifolium* به صورت مشروح، دامنه پراکنش این گونه‌ها به همراه کلیدی جهت تشخیص آنها در ایران ارائه می‌گردد.

روش بررسی

اساس این تحقیق بر مطالعه نمونه‌های آلوده به زنگ گونه‌های زراعی و مرتعی *Medicago* و *Trifolium* جمع آوری شده از نقاط مختلف کشور و همچنین نمونه‌های هرباریومی از این گیاهان که آلوده به زنگ بودند استوار بوده است. نمونه‌های آلوده به زنگ پس از تعیین نام گونه میزبان، وسیله استریو میکروسکوپ بررسی شده و از سوره‌های مراحل مختلف (در صورت وجود) اسلایدهای میکروسکوپی تهیه گردید. تمامی اسلایدهای میکروسکوپی در محلول لاکتوفنل تهیه شدند. با تلفیق خصوصیات ماکروسکوپی و میکروسکوپی نمونه‌های زنگ و مراحل موجود روی هر نمونه (نوع سیکل زندگی گونه‌های زنگ) نسبت به تشخیص گونه‌های زنگ اقدام شد. جهت مطالعه نمونه‌ها از استریو میکروسکوپ زایس مدل SV8 و میکروسکوپ الیمپوس مدل BH-2 دارای کندانسور یونیورسال (Universal condenser) مجهز به سیستم‌های نوری brightfield، phase contrast و nomarski بهره گرفته شد. عکس‌های میکروسکوپی با استفاده از سیستم فتومیکرو گرافیک PM-10AD سازگار با میکروسکوپ الیمپوس BH-2 گرفته شدند. در خصوص اندازه گیری ابعاد هاگ‌ها 50 هاگ در هر مورد اندازه‌گیری شدند. تعیین نام و حدود و ثغور گونه‌های زنگ براساس مفاهیم گونه‌ارایه شده توسط کومینز (1978) و هیراتسوکا و همکاران (1992) انجام شد. در تشریح گونه‌های زنگ تعیین نام شده و بیان هاگ‌های مراحل مختلف و چرخه زندگی آنها از مجموعه اصطلاحات ارائه شده توسط کومینز و هیراتسوکا (Cummins & Hiratsuka 1983) استفاده شد. مخفف مصنف‌های گونه‌های زنگ براساس فهرست ارائه شده توسط کرک و آنسل (Kirk & Ansell 1992) نوشته شدند.

نتیجه و بحث

طی بررسی‌های انجام شده تعداد دو گونه زنگ از جنس *Uromyces* روی گونه‌های *Medicago* و پنج گونه از همان جنس روی گونه‌های مختلف *Trifolium* در ایران شناسایی گردیدند. خصوصیات مرحله یا مراحل مختلف هاگ‌ها در این گونه‌ها به همراه دامنه میزبانی هر

گونه و کلیدی جهت شناسایی گونه‌های زنگ روی جنس‌های گیاهی مورد بحث به شرح زیر ارائه می‌شوند:

کلید تشخیص گونه‌های *Uromyces* روی *Medicago spp.* و *Trifolium spp.* در ایران

- 1a- میزبان زنگ گونه‌های *Medicago* 2
- 1b- میزبان زنگ گونه‌های *Trifolium* 3
- 2a- تلیوسپورها دارای برجستگی‌های نواری مشخص در سطح اسپور، اوردینیوسپورها دارای غالباً 3-4 منفذ تندشی در استوای هاگ *U. striatus*
- 2b- تلیوسپورها دارای زگیل‌های مشخص و پراکنده، اوردینیوسپورها دارای غالباً 4-8 منفذ تندشی پراکنده *U. anthyllidis*
- 3a- دیواره تلیوسپورها صاف، ندرتاً زگیل دار، زگیل‌ها در صورت وجود در ردیف‌های مشخص قرار می‌گیرند 4
- 3b- دیواره تلیوسپورها با زگیل‌های پراکنده و مشخص *U. anthyllidis*
- 4a- اوردینیوسپورها موجود هستند 5
- 4b- اوردینیوسپورها موجود نیستند 6
- 5a- اوردینیوسپورها دارای 2-4 منفذ تندشی در استوای هاگ *U. trifolii-repentis*
- 5b- اوردینیوسپورها دارای غالباً 4-6 منفذ تندشی، منافذ به شکل پراکنده یا تعدادی از منافذ در استوای هاگ و یک منفذ در راس یا نزدیک به راس، روی *T. pratense* *U. fallens*
- 6a- زنگ کوتاه چرخه، تلیوم‌ها به شکل سوره‌های برآمده، غالباً روی رگبرگ اصلی در سطح زیرین برگ و روی دم‌برگ، تلیوسپورهای با طول 30 میکرومتر به طور معمول دیده می‌شوند *U. trifolii*
- 6b- زنگ نیم چرخه‌ای، تلیوم‌ها غالباً در سطح زیرین برگ پراکنده اند، معمولاً رگبرگ اصلی و دم‌برگ آلوده نمی‌شود، تلیوسپورها کمتر از 30 میکرومتر طول دارند، غالباً روی اعضای *Sect. Lotoideae* *U. minor*

گونه‌های *Uromyces* شناسایی شده روی جنس *Medicago*

همان‌طور که در جدول 1 نیز درج شده است، بر اساس اطلاعات مندرج در فهرست قارچ میزبان/ارشاد (1995) تاکنون 4 گونه از جنس *Uromyces* روی گونه‌های *Medicago* در ایران گزارش شده‌اند. طی بررسی حاضر تنها دو گونه روی اعضاء این جنس در ایران تشخیص داده شد (جدول 3). این گونه‌ها به شرح زیر می‌باشند:

جدول 1- گونه های *Uromyces* گزارش شده روی *Medicago* spp. در ایران (اقتباس از/ارشاد 1995).

Table 1. *Uromyces* spp., recorded on *Medicago* species in Iran (After ERSHAD 1995).

MEDICAGO	1	2	3	4	UROMYCES
sp.	○	○		○	1. <i>anthyllidis</i> (Grev.) Schröt.
<i>rigidula</i>	○		○		2. <i>trifolii</i> (Hedw. f.) Lév.
<i>sativa</i>				○	3. <i>magnusii</i> Kleb. 4. <i>striatus</i> Schröt.

جدول 2- گونه های *Uromyces* گزارش شده روی *Trifolium* spp. در ایران (اقتباس از/ارشاد 1995).

Table 2. *Uromyces* spp., recorded on *Trifolium* species in Iran (After ERSHAD 1995).

TRIFOLIUM	1	2	3	4	5	6	UROMYCES
sp.	○	○	○	○			1. <i>nerviphilus</i> (Grog.) Host. = <i>U. flectens</i> Lagerh.
<i>ambigum</i>					○		2. <i>teheranicus</i> Petr.
<i>campestre</i>						○	3. <i>trifolii</i> (Hedw.f.) Lév.
<i>fragiferum</i>				○			4. <i>trifolii-repentis</i> (Cast.)Liro
<i>pratense</i>		○	○				= <i>U. trifolii-hybridi</i> Paul.
<i>repens</i>	○		○	○			5. <i>minor</i> Schröt.
<i>resupinatum</i>	○						○ 6. <i>anthyllidis</i> (Grev.) Schröt.
<i>speciosum</i>							

جدول 3 - گونه های *Uromyces* شناسایی شده روی *Medicago* spp. طی این بررسی.

Table 3. *Uromyces* spp. on *Medicago* species, recognized in this study.

MEDICAGO	1	2	UROMYCES
<i>minima</i>	○		
<i>minima</i> var. <i>brevispina</i>	○		1. <i>anthyllidis</i> J. Schröt.
<i>polymorpha</i>	○		2. <i>striatus</i> J. Schröt.
<i>rigidula</i> var. <i>submitis</i>	○		
<i>sativa</i>	○	○	

***Uromyces anthyllidis* J. Schröt., Hedwigia 14: 162 (1875) – 1**

نمونه های بررسی شده:

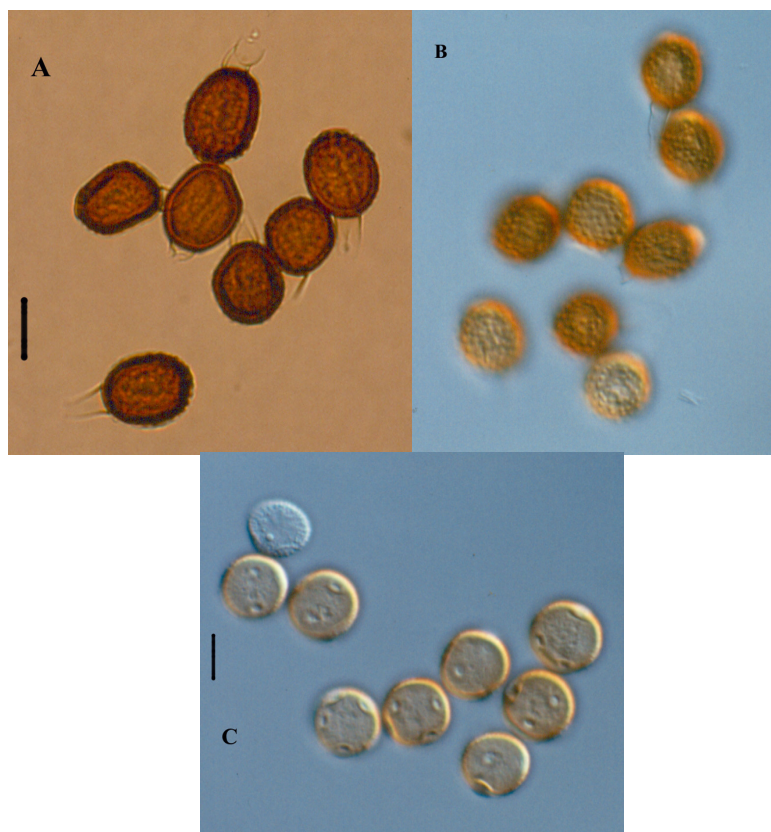
روی *Medicago sativa* L. استان گلستان، پارک ملی گلستان، تنگ راه، ارتفاع 450-600 متر، 1370/4/24، مهرداد عباسی و جمشید فاتحی (IRAN 8755 F)، III+II.

روی *Medicago minima* (L.) Bartalini var. *brevispina* Benth. استان اردبیل، بین دو راهی گرمی و پارس آباد، 1372/2/24، جعفر ارشاد و بهمن دانش پژوه (IRAN 9550 F)، III+II.

روی *Medicago rigidula* (L.) All. var. *submitis* (Boiss.) C. C. Heyn استان اردبیل، بین دو راهی گرمی و پارس آباد، 1372/2/24، جعفر ارشاد و بهمن دانش پژوه (IRAN 9551 F)، (III)+II.

روی *Medicago polymorpha* L. استان بوشهر، تنگستان، منطقه خاییز، روستای گشی، ارتفاع 330 متر، 1374/12/11، مهرداد عباسی و بهمن دانش پژوه (IRAN 10199 F)، (III)+II.

روی *Medicago minima* (L.) Bartalini استان گلستان، مراوه تپه، 1369/2/4، جعفر ارشاد (IRAN 8010 F)، III+II. - استان گیلان، رودبار، اطراف سد سفید رود، 1369/2/2، جعفر ارشاد و مهرداد عباسی (IRAN 8011 F)، III+II. اوردینیوم ها به شکل سوره های کوچک پراکنده و گرد یا تقریباً گرد در هر دو سطح برگ و بویژه در سطح زیرین برگ ها تشکیل شده بودند. این سورها به رنگ قهوه ای دارچینی بوده و ظاهری پودری داشتند. بقایای اپیدرم میزبان نیز در اطراف سورها مشاهده می شد. اوردینیوسپورها به اشکال کروی، تقریباً کروی یا بیضوی بوده و دارای دیواره قهوه ای تا قهوه ای روشن با خارهای ظریف بودند. ضخامت دیواره این هاگ ها 2-3 میکرومتر بود. این هاگ ها دارای (8-) 4-6 (3-) منفذ تندشی پراکنده بودند. در مواردی بویژه در هاگ های با تعداد 3 یا 4 منفذ تندشی، منافذ در ناحیه استوای هاگ قرار داشتند. منافذ تندشی توسط پاییل های مشخص پوشانده شده بودند. ابعاد اوردینیوسپورها در نمونه های بررسی شده 19-25 × (28-) 20-27 میکرومتر اندازه گیری شد. تلیوم ها شبیه اوردینیوم ها ولی به رنگ قهوه ای مایل به سیاه بودند. تلیوسپورها به اشکال کروی، تقریباً کروی یا بیضوی و به ابعاد 17-23 × 18-25 میکرومتر بودند. دیواره تلیوسپورها قهوه ای بلوطی و دارای زگیل های مشخص و پراکنده بود. ضخامت دیواره در این هاگ ها تا 4 میکرومتر می رسید. تلیوسپورها دارای دنباله کوتاه، بی رنگ و ظریف بودند و در راس پاییل کوتاهی داشتند (شکل 1).



شکل 1- *Uromyces anthyllidis*، تلیوسپورها (A)، تزئینات سطح دیواره تلیوسپورها (B) و اوردینیوسپورها (C)، (Bar=15 μ m).

Fig. 1. *Uromyces anthyllidis*, (A) Teliospores, (B) Surface sculpturing of teliospores and (C) Urediniospores (Bar=15 μ m).

در بین نمونه‌های بررسی شده از گونه *U. anthyllidis* روی گونه‌های مختلف *Medicago* تنوع در تعداد منافذ تندشی و همچنین ابعاد تلیوسپورها و اوردینیوسپورها و اندازه زگیل‌های سطح دیواره تلیوسپورها دیده شد، لیکن این تفاوت‌ها در حدی نبود که بتوان براساس آنها نمونه‌های مورد بررسی را به تاکسونی غیر از *U. anthyllidis* نسبت داد. به نظر می‌رسد تنوع مشاهده شده به دلیل وقوع گونه زنگ فوق روی میزبان‌های مختلف رخ داده باشند. در منابع مختلف همچون گویمن (1959)، وینوبورژن (1978) و کپروویچ و اولیانیشچف (Kuprevich & Ulyanishchev 1975) زنگ یونجه با مشخصات فوق یعنی تلیوسپورهای با دیواره زگیل‌دار تحت نام *U. magnusii* Kleb. قرار داده شده است. در ایران براساس اطلاعات مندرج در

جدول 1 این گونه توسط وینبورژن و همکاران (Viennot-Bourgin et al. 1970) روی *M. rigidula* گزارش شده است. با توجه به اینکه اساس جدا نمودن گونه *U. magnusii* از *U. anthyllidis* تنها تفاوت های جزئی در ابعاد اوردینیوسپورها و تلیوسپورها می باشد (Viennot-Bourgin 1978) و همچنین با توجه به اینکه در بین جمعیت های بررسی شده از گونه *U. anthyllidis* در این تحقیق روی گونه های مختلف *Medicago* نیز تنوع در ابعاد اوردینیوسپورها و تلیوسپورها دیده می شود، لذا قراردادن نمونه هایی از جنس *Uromyces* با تلیوسپورهای دارای دیواره زگیل دار روی جنس *Medicago* تحت نام *U. magnusii* منطقی به نظر نمی رسد. محققین متعددی همچون گویو (Guyot 1957)، یورستاد (Jørstad 1960) و گیاروم (Gjaerum 1987) ضمن در نظر گرفتن مفهوم وسیع گونه برای *U. anthyllidis* گونه های متعددی از جمله *U. magnusii* را مترادف آن قرار داده اند. در بررسی حاضر نیز ضمن بررسی نمونه های *U. anthyllidis* روی گونه های *Medicago* و مقایسه آن با جمعیت های این زنگ روی دیگر جنس های تیره Fabaceae مفهوم وسیع برای گونه *U. anthyllidis* پذیرفته شد و جمعیت هایی از نمونه های *Uromyces* با تلیوسپورهای زگیل دار و اوردینیوسپورهای دارای منافذ غالباً پراکنده روی گونه های *Medicago* تحت نام *U. anthyllidis* قرار داده شدند.

تروته (Trotter 1915) زیر گونه *U. anthyllidis* subsp. *medicagineus* Trotter را روی گونه های *M. minima* و *M. coronata* معرفی کرده است. به تبعیت از تروته (1915) تاکسون فوق به صورت وارپته *U. a. var. medicagineus* جهت نامگذاری جمعیت های *U. anthyllidis* روی گونه های یونجه در برخی منابع از جمله هیلاندر و همکاران (Hylander et al. 1953) و پانتیدو (Pantidou 1999) به کار برده شده است. همچنین وینبورژن (1978) به دلیل بزرگتر بودن تلیوسپورها نسبت به اوردینیوسپورها در جمعیت های *U. magnusii* روی گونه *M. sativa* این جمعیت ها را تحت فرم اختصاصی *U. magnusii* f. sp. *sativa* Vienn.-Bourg. معرفی کرده است. در تنها نمونه بررسی شده در این تحقیق روی *M. sativa* (IRAN 8755 F)، با اینکه تلیوسپورها در قیاس با دیگر نمونه های *U. anthyllidis* روی سایر گونه های یونجه اندکی بزرگتر بودند، لیکن میانگین ابعاد اوردینیوسپورها ($21/6 \times 24/3$ میکرومتر) بزرگتر از میانگین ابعاد تلیوسپورها ($22/7 \times 20/8$ میکرومتر) بود که مطابق با خصوصیت ذکر شده برای *U. magnusii* f. sp. *sativa* توسط وینبورژن (1978) نبود. همچنین بدلیل وجود تنوع مشاهده شده بین جمعیت های

U. anthyllidis روی گونه های مختلف یونجه در این بررسی قرار دادن تمامی آنها تحت زیر گونه یا وارپته ای مجزا آن طور که تروته (1915) پیشنهاد کرده است منطقی به نظر نمی رسد. گزارش حاضر اولین مورد از وجود گونه *U. anthyllidis* روی *M. sativa* در ایران محسوب می شود.

همچنین با توجه به منابع در دسترس تاکسون های *M. rigidula* *M. minima* var. *brevispina* و *M. polymorpha* var. *submitis* میزبان های جدید برای *U. anthyllidis* محسوب می شوند. گونه *U. anthyllidis* گونه ای دگرسرایه است و مرحله اسیومی آن روی *Euphorbia* تشکیل می شود (Gäumann 1959). در نمونه های بررسی شده در این تحقیق تنها مراحل II و III این زنگ مشاهده شدند (جدول 4).

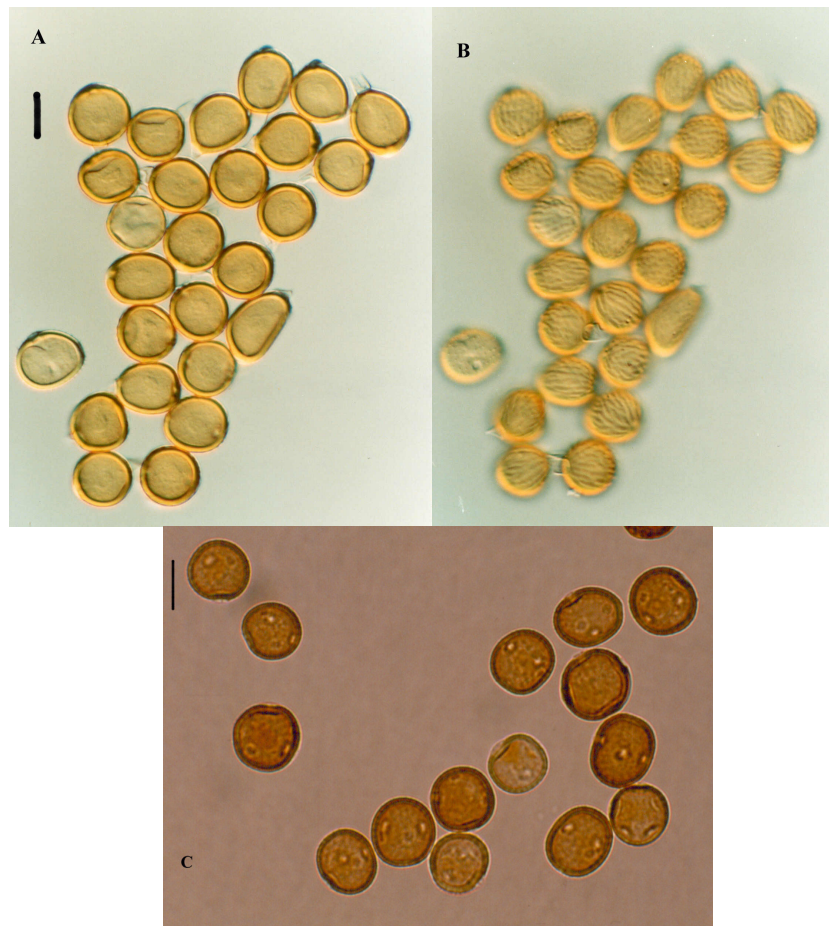
***Uromyces striatus* J. Schröt., Abhandl. Schles. Ges. Vaterl. Cult. Nat. Abth.: -2
11(1870)**

نمونه های بررسی شده:

روی *Medicago sativa* L.

استان خوزستان، رامین، دانشکده کشاورزی، 1372/9/11، جمع آوری کننده نامشخص (IRAN 10769 F)، (III+II)- اهواز، 1369/3/1، محمود کیوانی بروجنی (IRAN 10772 F)، (III+II)- اهواز، محوطه دانشگاه شهید چمران، 1370/3/12، مصطفی درویش نیا (IRAN 10773 F)، II- ملائانی، تاریخ جمع آوری نامشخص، عزت اله بهشتی فرد (IRAN 10770 F)، (III+II)- اهواز، حوالی نیروگاه زرگان، 1369/2/3، مرتضی امید بخش (IRAN 10771 F)، (III+II)- استان قزوین، تاکستان، 1377/3/1، مصباح (IRAN 10540 F)، (III+II)- استان سیستان و بلوچستان، کهیر، 1374/1/30، وحید خسروی (IRAN 9170 F)، (III+II)- کهیر، داخل باغ های میوه، 1374/8/15، وحید خسروی (IRAN 9280 F)، (III+II)- آذربایجان غربی، خوی به طرف زورآباد، 1370/4/16، مهرداد عباسی (IRAN 8080 F)، (III+II)- استان زنجان، روستای شیوه، 1370/5/13، مهرداد عباسی (IRAN 8210 F)، (III+II)- استان چهارمحال و بختیاری، شهرکرد، 1371/4/7، افشین سرتیپی (IRAN 8884 F)، (III+II)- استان تهران، تهران، سعادت آباد، 1371/8/19، مهرداد عباسی (IRAN 8370 F)، (III+II)- استان مازندران، جاده هراز، روستای نوا به طرف پرور، ارتفاع 2310-2200 متر، 1372/5/12، مهرداد عباسی، جمشید فاتحی و زهره قنبری (IRAN 8639 F)، (III+II).
اوردینیوم ها به شکل سوره های کوچک گرد یا تقریباً گرد با ظاهری پودری در هر دو سطح برگ های گیاهان آلوده به زنگ دیده شدند. این سورها به رنگ قهوه ای دارچینی بوده و بقایای اپیدرم شکافته شده میزبان در اطراف آنها دیده می شد. اوردینیوسپورها غالباً کروی با دیواره قهوه ای روشن و خاردار به ضخامت 2-1/5 میکرومتر بودند. ابعاد این هاگ ها در نمونه های بررسی شده 18-20 × 19-23 میکرومتر اندازه گیری شد. اوردینیوسپورها دارای 3-5 و غالباً 4 منفذ تندشی استوایی بودند. گاهی در هاگ های با 4 یا 5 منفذ، حالت پراکنده و بدون نظم در نحوه استقرار منافذ تندشی دیده می شد.

تلیوم ها شبیه به ارودینیوم ها بودند با این تفاوت که رنگ آنها قهوه‌ای تیره بود. تلیوسپورها به اشکال کروی، تقریباً کروی و گاهی بیضوی یا تخم مرغی وارونه و به ابعاد $16-20 \times 18-25$ میکرومتر بودند. دیواره تلیوسپورها به رنگ قهوه‌ای بلوطی روشن با ضخامت $1/5-2$ میکرومتر بود. سطح دیواره این هاگ ها دارای برجستگی های نواری مشخص بود که در ردیفهای مشخص به موازات هم قرار داشتند. در مواردی نیز به جای این برجستگی ها زگیل هایی به صورت پشت سرهم



تشکیل نوارهایی را در سطح دیواره داده بودند. تلیوسپورها دارای پاییل کوتاه در راس و دنباله ظریف، کوتاه و بی رنگ در انتها بودند (شکل 2).

شکل 2- *Uromyces striatus*، تلیوسپورها (A)، تزینات سطح دیواره تلیوسپورها (B) و ارودینیوسپورها (C)، (Bar=15 μ m).

Fig. 2. *Uromyces striatus*, (A) Teliospores, (B) Surface sculpturing of teliospores and (C) Urediniospores (Bar=15 µm).

U. striatus گونه ای بلند چرخه و دگرسرایه است که تنها مرحله II و III آن در این تحقیق مشاهده گردید (جدول 4). این گونه در سراسر جهان شیوع دارد و در ایران نیز روی *Medicago* sp. (Petraik & Esfandiari 1941) و *M. sativa* (Khabiri 1952, Viennot-Bourgin 1958, Jørstad 1960, Ebrahimi & Minassian 1975) گزارش گردیده است (رجوع شود به جدول 1). در بررسی حاضر نیز نمونه‌هایی از گونه *U. striatus* روی یونجه زراعی از هشت استان کشور جمع آوری و شناسایی گردیدند. تحقیق حاضر نشان داد، برخلاف نظر وینوبورژن (1978) که معتقد است زنگ یونجه زراعی در اروپا (بویژه ناحیه مدیترانه)، شمال آفریقا و قسمتی از خاورمیانه گونه *U. magnusii* (= *U. anthyllidis*) می باشد، در ایران زنگ شایع روی *M. sativa* گونه *U. striatus* است و گونه زنگ *U. anthyllidis* به طور غالب روی دیگر گونه‌های جنس *Medicago* شیوع دارد. در تحقیق حاضر تنها یک نمونه از گونه *U. anthyllidis* روی *M. sativa* مشاهده گردید در حالی که این گونه زنگ روی سایرگونه‌های غیر زراعی *Medicago* در ایران شایع بود. لازم به ذکر است که در منابع مختلف از جمله هیراتسوکا و همکاران (1992) و گویو (1957) گونه *U. medicaginis* Passerini، که گاهی به عنوان عامل زنگ یونجه از آن نام برده می شود، مترادف گونه *U. striatus* در نظر گرفته شده است. همچنین در برخی منابع (Wilson & Henderson 1966) گونه *U. striatus* تحت گونه مرکب *U. pisi* (DC.) Otth قرار داده شده است، لیکن بررسی های مولکولی که اخیراً براساس مقایسه توالی های نواحی ITS از دی ان آ ریبوزومی (rDNA) انجام گردیده است نشان داد که گونه *U. striatus* می تواند به عنوان گونه‌ای مجزا در نظر گرفته شود (Pfunder et al. 2001).

گونه‌های *Uromyces* شناسایی شده روی جنس *Trifolium*

مطابق جدول 2 که براساس اطلاعات مندرج در فهرست قارچ میزبان / ارشاد (1995) تهیه گردیده است، تاکنون شش گونه از جنس *Uromyces* روی گونه های *Trifolium* از ایران گزارش شده‌اند. طی بررسی حاضر نیز پنج گونه زنگ روی گونه های این جنس شناسایی شد (جدول 5) که به شرح زیر تشریح می گردند:

1- *Uromyces anthyllidis* J. Schröt., *Hedwigia* 14:162 (1875)

نمونه بررسی شده:

روی *Trifolium campestre* Schreb.

استان مازندران، نوشهر، 1339/2/2، آصفی (IRAN 8679 F) II.

نمونه تنها حاوی مرحله اوردینیومی بود. اوردینیوسپورها با دیواره قهوه ای روشن به ضخامت 3 میکرومتر و (8-) 4-6 منفذ تندشی پراکنده بودند. این خصوصیت کاملاً منطبق با ویژگی‌های اوردینیوسپورها در گونه *U. anthyllidis* بود.

گونه *U. anthyllidis* به ندرت گونه‌های جنس *Trifolium* در ایران را آلوده می‌سازد. غیر از گزارش فعلی، یورستاد (1960) نیز زنگ فوق را روی همین میزبان و همچنین گونه *T. speciosum* Willd. (= *T. grandiflorum* Schreb.) گزارش کرده است. گفتنی است که هر دو گونه مورد بحث به بخش *Sect. Chronosemium* از جنس *Trifolium* تعلق دارند (Heller 1984). لازم به ذکر است که گونه زنگ با مشخصات *U. anthyllidis* روی جنس *Trifolium* در برخی منابع تحت نام *U. jaapianus* Kleb. در نظر گرفته شده است (Kuprecich & Ulyanishchev 1975). گویو (1957) و یورستاد (1960) با در نظر گرفتن مفهوم وسیع گونه برای *U. anthyllidis* گونه *U. jaapianus* را نیز به عنوان مترادف آن در نظر گرفته‌اند. در بررسی حاضر نیز همین مفهوم به کار برده شده است.

***Uromyces fallens* (Arthur) Kern ex Barthol., Handbook of North American –2 Ured. Edn. 1: 61 (1928)**

نمونه‌های بررسی شده:

روی *Trifolium pratense* L. var. *pratense*

استان آذربایجان غربی، ارومیه، علی بیگلو، 1356/4/1، محمود موسوی (IRAN 8672 F)، II- استان مازندران، تنکابن، دالیخانی به طرف جنت رودبار، 1355/6/16، محمود موسوی و جناتی (IRAN 8736 F)، II- تنکابن به طرف رامسر، جاده جنت رودبار، جنگل دالیخانی، ارتفاع 850 متر، 1372/4/26، مهرداد عباسی، غلامعلی صالح کارآور و بهمن دانش پژوه (IRAN 8947 F)، II- جواهر ده، 1372/5/27، مهرداد عباسی، جمشید فاتحی و الیور فوتیزیک (IRAN 8946 F)، II- استان تهران، جاده کرج- چالوس، 5 کیلومتری شمال آسارا، 1373/4/31، مهرداد عباسی و حمیرا سلیمی (IRAN 10310 F)، II.

روی نمونه‌های مورد بررسی تنها مرحله اوردینیوم زنگ مشاهده شد. اوردینیوم‌ها غالباً به صورت پراکنده در سطح زیرین برگ‌ها و یا روی دمبرگ تشکیل شده بودند. این سورها به رنگ قهوه‌ای بوده و روی برگ به شکل گرد و روی دمبرگ غالباً کشیده و مستطیلی بودند. اوردینیوم‌ها ظاهری پودری داشتند و بقایای اپیدرم شکافته شده میزبان در اطراف آنها دیده می‌شد. اوردینیوسپورها در نمونه‌های بررسی شده غالباً بیضی شکل و گاهی به اشکال تخم مرغی وارونه یا تقریباً کروی دیده شدند. دیواره این هاگ‌ها قهوه‌ای دارچینی با ضخامت (3-) 2-2/5 میکرومتر و

جدول 4- مقایسه مراحل اسپوری گونه های *Uromyces* شناسایی شده روی جنس های شبدر و یونجه در ایران با سیکل زندگی این گونه ها بر اساس منابع.

Table 4. Comparison between spore states of *Uromyces* spp. on *Medicago* and *Trifolium* species observed during this study with life cycle of these species recorded in literature.

گونه زنگ Rust species	سیکل زندگی بر اساس منابع* Recorded life cycle in literature*	مراحل اسپوری مشاهده شده در ایران Spore states of rust specie in Iran
<i>Uromyces anthyllidis</i>	0+I+II+III	II+III
<i>U. fallens</i>	0+I+II+III	II
<i>U. minor</i>	0+I+III	I+III
<i>U. striatus</i>	0+I+II+III	II+III
<i>U. trifolii</i>	III	III
<i>U. trifolii-repentis</i>	0+I+II+III	0+I+II+III

* Gäumann 1959, Cummins 1978

جدول 5 - گونه های *Uromyces* شناسایی شده روی *Trifolium* spp. طی این بررسی.

Table 5. *Uromyces* spp. on *Trifolium* species, recognized in this study.

TRIFOLIUM	1	2	3	4	5	UROMYCES
sp.		○		○		1. <i>anthyllidis</i> (Grev.) Schröt.
<i>ambigum</i>			○			2. <i>trifolii</i> (R. Hedw. ex DC.) Fuckel
<i>campestre</i>	○					3. <i>minor</i> J. Schröt.
<i>fragiferum</i> var.		○		○		
<i>pulchellum</i>						
<i>hybridum</i>				○		4. <i>trifolii-repentis</i> Liro
<i>montanum</i> ssp.			○			5. <i>fallens</i> (Arthur) Kern ex Barthol.
<i>humboldtianum</i>						
<i>pratense</i>					○	
<i>repens</i>		○		○		
<i>resupinatum</i>				○		
<i>tumens</i>		○		○		

خاردار بود. اوردینیوسپورها دارای غالباً 4-6 منفذ تندشی بودند، لیکن هاگ های با 3 و 7 منفذ نیز دیده شد. آرایش منافذ تندشی متنوع بود. گاهی منافذ به شکل پراکنده در سطح هاگ ها قرار داشتند گاهی نیز تعدادی از منافذ در استوای هاگ و یک منفذ نیز در راس یا نزدیک به راس هاگ قرار داشت. منافذ تندشی توسط پاپیل کوچک ولی مشخصی پوشانده شده بودند. ابعاد اوردینیوسپورها در نمونه های مورد بررسی $21-25 \times 22-28$ میکرومتر اندازه گیری شد (شکل 3). گونه *U. fallens* گونه ای بلند چرخه و جور سرایه است، لیکن در نمونه های بررسی شده از ایران تنها مرحله اوردینیوم آن مشاهده گردید (جدول 4). این گونه برای فلور زنگ های ایران جدید بوده و به نظر می رسد تنها گونه *T. pratense* را در ایران آلوده نماید. کومینز (Cummins 1977) این گونه را به عنوان واریته *U. fallens* (Arth.) Cumm. تحت گونه *U. trifolii-repentis* Liro. قرار داده است، لیکن در تحقیق حاضر نام *U. fallens* به عنوان گونه های مستقل برای جمعیت های زنگ روی *T. pratense* در نظر گرفته شده است. گونه *U. fallens* دارای پراکنشی جهانی بوده در اکثر مناطقی که شبدر قرمز (*T. pratense*) رشد می کند دیده می شود (Cummins 1978). در ایران نیز همان طور که ذکر شد *U. fallens* تنها گونه زنگ یافت شده روی شبدر قرمز بود.

3- *Uromyces minor* J. Schröt., in Cohn, Krypt. Fl. Schlesien 3 (1): 310 (1887)

نمونه های بررسی شده:

روی *Trifolium montanum* L. ssp. *humboldtianum* (A. Br. & Ascherson) Hossain استان آذربایجان شرقی، جاده تبریز- مرند، 12 کیلومتری جنوب شرقی مرند، ارتفاع 1750 متر، 1373/3/3، مهرداد عباسی و رینهارد فریچ (IRAN 8666 F)، III+I.

روی *Trifolium ambiguum* M. B.

استان آذربایجان شرقی، سراب، سبلان، ارتفاع 3000 متر، 1349/5/8، منوچهر ایزدیار (IRAN 5945 F)، III.

اسیوم ها به صورت دسته های گرد در سطح زیرین برگ ها تشکیل شده بودند. اسیوم ها دارای پریدیوم کوتاه و فنجانی شکل بودند. سلول های پریدیوم با دیواره داخلی نازک و زگیل دار به ضخامت حدود 4 میکرومتر و دیواره خارجی ضخیم دارای شیارهای ظریف به ضخامت تا 10 میکرومتر بودند. اسیوسپورها با ابعاد $13-16 \times 16-19$ میکرومتر اندازه گیری شدند. این هاگ ها غالباً چند وجهی با دیواره بی رنگ و به طور ظریف زگیل دار بودند. تلیوم ها غالباً در سطح زیر برگ و به ندرت در سطح بالایی برگها تشکیل شده بودند. این سورها قهوه ای مایل به سیاه با ظاهری پودری و به اشکال گرد یا بیضوی کشیده بودند. تلیوم ها در سطح زیرین برگ ها پراکنده بوده و

گاهی تمامی پهنک برگ را در بر گرفته بودند، لیکن دمبرگ ها و رگبرگ اصلی برگ توسط تلیوم ها آلوده نشده بود. این سورها ابتدا وسیله اپیدرم در بر گرفته شده و سپس شکوفا می شدند. بقایای اپیدرم در اطراف و سطح تلیومها دیده می شد. تلیوسپورها با ابعاد $14-18 \times 17-24$ میکرومتر و غالباً به شکل تخم مرغی وارونه یا تخم مرغی وارونه پهن بودند. گاهی تلیوسپورهای با اشکال بیضوی یا تقریباً کروی نیز دیده می شد. دیواره تلیوسپورها قهوه‌ای بلوطی تا قهوه‌ای بلوطی روشن با ضخامت غالباً 2 میکرومتر بود. در سطح دیواره تلیوسپورها زگیل‌های ظریفی غالباً به شکل ردیفی در امتداد یکدیگر قرار داشتند و تشکیل خطوط طولی معدودی را روی دیواره می دادند. گاهی از به هم پیوستن این زگیل‌ها شیارهای برجسته ای در سطح دیواره تشکیل شده بود. تلیوسپورها دارای دنباله ظریف بی رنگ و کوتاهی بودند همچنین در راس این اسپورها پاپیل مشخصی منفذ تندشی تلیوسپورها را احاطه کرده بود (شکل 4).

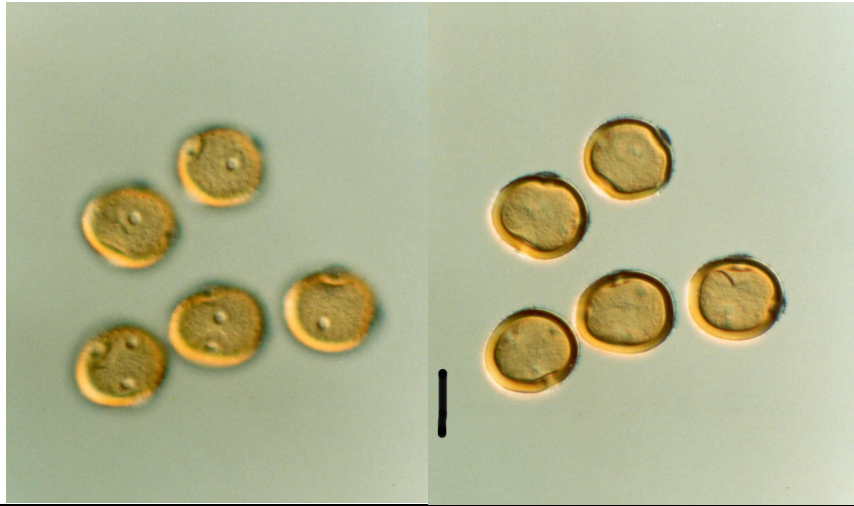
U. minor گونه ای جور سرایه و نیم چرخه ای (autodemicyclic) است (جدول 4). کومینز (1978) مناطق انتشار این گونه را غرب کانادا، ایالات متحده امریکا، مکزیک، اروپا، چین و ژاپن ذکر کرده است. تنها گزارش موجود از این گونه در ایران مربوط به گیاروم (Gjaerum 1986) است که آن را روی *T. ambigum* از جنوب شرقی مشکین شهر نام برده است. وی همچنین ارمنستان، آذربایجان و نخجوان را به عنوان مناطق انتشار این گونه زنگ ذکر کرده است. لازم به ذکر است که دو گونه میزبان گزارش شده برای *U. minor* در این بررسی شامل *T. montanum* و *T. ambigum* به بخش *Sect. Lotoideae* تعلق دارند. در منابع مختلف در دسترس از این دو گونه میزبان به همراه گونه‌های دیگری از جنس *Trifolium* متعلق به بخش فوق و بخش *Sect. Trifolium* به عنوان میزبان های *U. minor* نام برده شده است (Guyot 1957, Kuprevich & Ulyanishchev 1975). به نظر می رسد دامنه میزبانی گونه *U. minor* غالباً محدود به اعضای بخش‌های فوق باشد. با توجه به وجود فقط یک گزارش از *U. minor* روی *T. ambigum* در ایران تاکنون *T. montanum* subsp. *humboldtianum* به عنوان میزبان جدیدی برای زنگ فوق در ایران معرفی می‌شود.

4- *Uromyces trifolii* (R. Hedw. ex DC.) Fuckel, Symbolae mycologicae: 63 (1870)

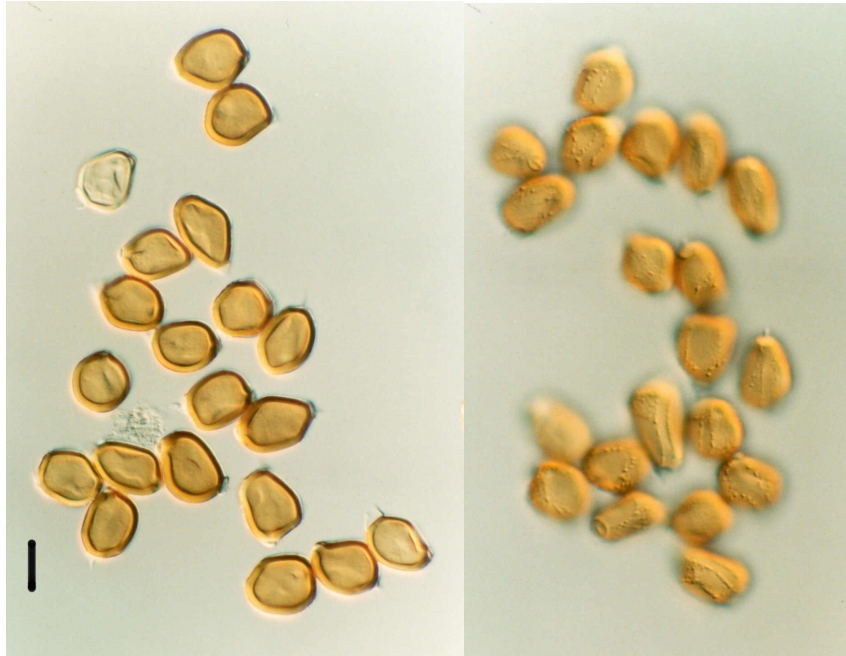
نمونه‌های بررسی شده:

روی *Trifolium* sp.

استان کرمان، جیرفت به طرف بافت، درب مزار، ارتفاع 2600 متر، 1373/6/29، جمشید فاتحی (IRAN 8925 F)، III- استان تهران، اطراف تهران، دره آب نیک، 1373/6/1، مهرداد عباسی و زهره قنبری (IRAN 9555 F)، III- جاجرود، 1326/3/24، اسفندیار اسفندیاری (IRAN 5990 F)، III-



شکل 3- *Uromyces fallens*، اوردینیوسپورها (Bar=15 μ m).
Fig. 3. *Uromyces fallens*, Urediniospores (Bar=15 μ m).



شکل 4- *Uromyces minor*، تلیوسپورها و تزیینات سطح آنها (Bar=15 μ m).
Fig. 4. *Uromyces minor*, Teliospores and their surface sculpturing (Bar=15 μ m).

جاده کرج- چالوس، شهرستانک اطراف چشمه توچال، ارتفاع 2300 متر، 1370/6/6، مهرداد عباسی و زهره قنبری (IRAN 8291 F)، III- استان لرستان، خرم آباد به طرف الشتر، حومه خرم آباد، باغ سیب، 1373/3/9، بهمن دانش پژوه و غلامعلی صالح کارآور (IRAN 8678 F)، III.

روی *Trifolium fragiferum* L. var. *pulchellum* Lange

ایران، محل جمع آوری نامشخص، 1334/4/10، راستی وند (IRAN 8677 F)، III.

روی *Trifolium repens* L.

استان تهران، اطراف تهران، دره آب نیک، 1372/7/2، مهرداد عباسی، علی اصغر معینی و زهره قنبری (IRAN 9062 F)، III- جاده کرج- چالوس، 5 کیلومتری شمال آسارا، 1373/4/30، مهرداد عباسی و حمیرا سلیمی (IRAN 10311 F) - میگون، 1325/3/16، اسفندیار اسفندیاری (IRAN 5992 F)، III- استان آذربایجان غربی، ارومیه به طرف اشنویه دره خروشو، 1370/4/13، مهرداد عباسی (IRAN 8293 F)، III- استان چهارمحال و بختیاری، ده چشمه، چشمه پیرغار، 1373/2/27، مهرداد عباسی و رینهارد فریچ (IRAN 8667 F)، III- استان گیلان، صومعه سرا، 1354/3/14، جمع آوری کننده نامشخص (IRAN 8112 F)، III.

روی *Trifolium tumens* Stev. ex MB.

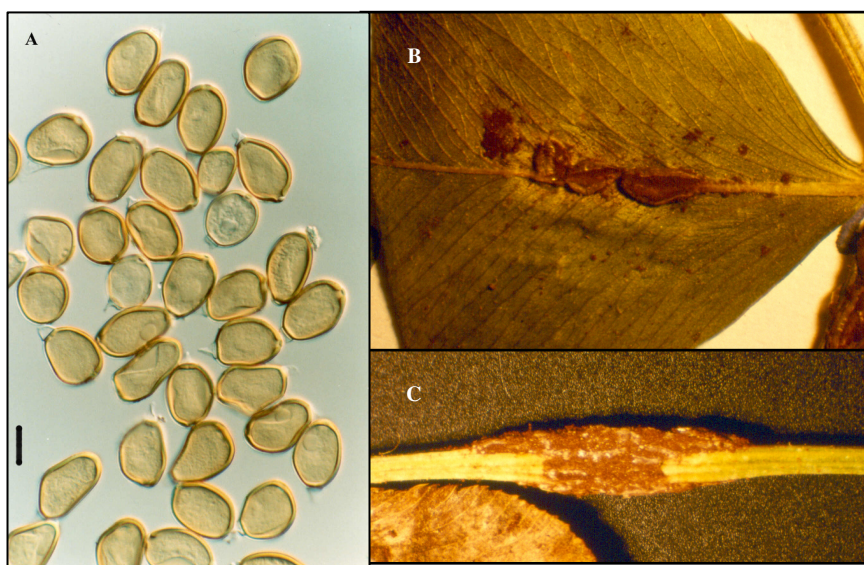
استان مازندران، رامسر، جواهرده به طرف کوه سماموس، ارتفاع 1800-2100 متر 1372/4/28، مهرداد عباسی و غلامعلی صالح کارآور (IRAN 8926 F)، III.

تلیومها در نمونه‌های بررسی شده روی سطح زیرین برگ ها و دمبرگها دیده شدند. در سطح زیرین برگ ها تلیومها غالباً روی رگبرگ اصلی برگ تشکیل شده بودند. تلیومها شکوفا با ظاهری پودری و به رنگ قهوه‌ای مایل به قرمز بودند. این سورها غالباً به هم پیوسته و باعث هیپرتروفی یا بد شکلی اندام گیاهی آلوده می‌شدند. بقایای اپیدرم گیاه میزبان در سطح و اطراف تلیومها دیده شد. تلیوسپورها به اشکال تخم مرغی وارونه، بیضوی، بیضوی کشیده و گاهی تقریباً کروی بودند. ابعاد تلیوسپورها در نمونه‌های بررسی شده $21-16 \times (29-25-21)$ میکرومتر اندازه‌گیری شد. دیواره تلیوسپورها به رنگ قهوه‌ای بلوطی روشن و به ضخامت $1/5-2$ میکرومتر بود. تلیوسپورها در سطح دارای زگیل‌های ریزی بودند که به صورت پراکنده یا پشت

سردیف‌هایی به شکل خطوط نامنظم طولی در سطح هاگ دیده می‌شدند (شکل 5).

گونه *U. trifolii* یک زنگ کوتاه چرخه (microcyclic) می‌باشد که مرحله تلیومی آن غالباً روی رگبرگ اصلی در سطح زیرین برگ ها و روی دمبرگ تشکیل می‌شود. در خصوص نام این گونه (*U. trifolii*) در منابع نقطه نظرات متفاوتی ارایه شده است و محققان مختلف نام‌های متفاوتی

را برای آن در نظر گرفته‌اند. این حالت یعنی به کار بردن نام‌های متفاوت برای گونه فوق در



گزارش‌های مربوط به ایران نیز به چشم می‌خورد.

شکل 5- *Uromyces trifolii*، تلیوسپورها (A) و تلیوم‌ها روی رگبرگ اصلی برگ (B) و دم‌برگ (C) (Bar=15 μ m).

Fig. 5. *Uromyces trifolii*, (A) teliospores, (B) and (C) telia on leaf and petiole (Bar=15 μ m).

لاندون (Laundon 1975) نام *U. trifolii* را به دلایل مختلف از جمله این که نمونه تیپ این گونه هتروژن است و همچنین نام مورد بحث در مفاهیم مختلف و جهت اشاره به گونه‌های مختلفی از *Uromyces* به کار برده شده است، رد نموده و استفاده از آن را توصیه ننموده است. براساس نظر وی، بهترین نام برای گونه *Uromyces* روی جنس *Trifolium* با سیکل زندگی کوتاه چرخه و تلیوم‌هایی که غالباً روی رگبرگ اصلی برگ و دم‌برگ تشکیل می‌شوند، *U. nerviphilus* (Grognot) Hotson می‌باشد.

از طرف دیگر، یورستاد (Jørstad 1958) نیز اعتقاد داشته که نام *U. trifolii* یک نام غیر معتبر (nomen confusum) است و لذا بایستی از کاربرد آن خودداری نمود. همچنین وی در بررسی دیگری (Jørstad 1967) معتقد است که نام *U. nerviphilus* به دلیل اینکه در دو مفهوم متفاوت یعنی جهت نامگذاری یک گونه *Uromyces* کوتاه چرخه و یک گونه نیم چرخه ای از همین جنس به کار برده شده است یک nomen confusum است و باید از کاربرد آن خودداری نمود. وی نام

مناسب جهت اطلاق به گونه *Uromyces* روی جنس *Trifolium* با سیکل زندگی کوتاه چرخه و تلپوم‌هایی که غالباً روی دم‌برگ و رگ‌برگ اصلی سطح زیرین برگ تشکیل می‌شوند را *U. flectens* Lagerheim می‌داند (Jørstad 1967). براساس نقطه نظرات ارایه شده ملاحظه می‌شود که نام‌های مختلفی به گونه *Uromyces* کوتاه چرخه روی جنس شبدر با تلپوم‌هایی که غالباً روی دم‌برگ و رگ‌برگ اصلی پشت برگ هستند، اطلاق شده است. واکر (Walker 1978) در تحقیق مفصل و مشروح خود که در خصوص نام مناسب جهت گونه *Uromyces* کوتاه چرخه مورد بحث انجام داد کلیه ابهامات فوق را روشن نمود. وی ضمن تأکید بر نامناسب بودن نام *U. nerviphilus* کاربرد آن را برای اطلاق به هر گونه از *Uromyces* روی *Trifolium* جایز ندانست. نامبرده با بررسی مجدد نمونه‌های تیپ *U. trifolii* (نمونه‌ها تحت نام *Puccinia trifolii* Hedw. f. ex DC. بازبینی گونه فوق نامگذاری شده و در هر بار یوم de Candolle در ژنو نگهداری می‌شوند)، ضمن رد نظریه لاوندن (1975) مبنی بر هتروژن بودن آنها نمونه Lectotype برای گونه اخیر انتخاب نمود. براساس بررسی واکر (1978) مناسب‌ترین نام جهت نامگذاری گونه *Uromyces* کوتاه چرخه روی شبدر با تلپوم‌های روی دم‌برگ و رگ‌برگ اصلی برگ همان *U. trifolii* (Hedw. f. ex DC.) Fuckel است. وی همچنین نام *U. flectens* را نیز به عنوان مترادف گونه فوق در نظر گرفته است. جالب است که همزمان با انتشار تحقیق واکر (1978)، کومنیز (1978) نیز ضمن تأیید نظریات واکر (1978) نام *U. trifolii* را جهت نامیدن گونه *Uromyces* کوتاه چرخه مورد بحث روی شبدر پذیرفته است. وی نیز همان نمونه انتخاب شده توسط واکر (1978) را به عنوان لکتوتیپ (lectotype) انتخاب کرده است.

با توجه به ابهامات موجود در نامگذاری گونه *Uromyces* کوتاه چرخه با تلپوم‌های روی دم‌برگ و رگ‌برگ اصلی در منابع، گزارش‌های مربوط به گونه مورد بحث از ایران نیز متأثر از این ابهامات بوده است. در گزارش‌های ارایه شده از ایران (جدول 2) هر سه نام *U. trifolii*، *U. nerviphilous* و *U. flectens* ذکر گردیده است (رجوع شود به /ارشاد 1977، 1995). نام *U. trifolii* در گزارش‌های مربوط به فلور ایران در مفاهیم مختلف و جهت نامیدن گونه‌های مختلف *Uromyces* روی شبدر به کار رفته است. برای مثال، گزارش‌های موجود از این گونه روی *T. pratense* (رجوع شود به /ارشاد 1995) به احتمال قریب به یقین مربوط به گونه *U. fallens* هستند. همچنین گزارش /ارشاد (1977) از این گونه از زابل مربوط به گونه *U. trifolii-repentis* است. گفتنی است در تمامی گزارش‌های موجود از گونه *Uromyces* مورد بحث از ایران، مصنف آن به صورت *U. trifolii* (Hedw. F.) Lévl. قید شده است. همان‌طور که لاوندن (1975) نیز اشاره کرده است نسبت دادن نام *U. trifolii* به Lévéille نادرست است و بایستی از کاربرد این مصنف خوداری نمود.

در خصوص نام *U. flectens*، این نام نیز توسط قارچ شناسان متعددی به گونه زنگ کوتاه چرخه مورد بحث یعنی *U. trifolii* اطلاق شده است. همچنین نام *U. nerviphilous* توسط یورستاد (Jorstad 1960) از ایران گزارش گردیده است. وی در گزارش خود گونه *U. flectens* را نیز مترادف *U. nerviphilous* قرار داده است.

***Uromyces trifolii-repentis* Liro, Bidr. Kaenned. Finl. Nat. Folk 65: 94 (1908) –5**
Syn. *Uromyces teheranicus* Petr., Sydowia 10: 4-5 (1956)

نمونه‌های بررسی شده:

روی *Trifolium* sp.

استان لرستان، کوه گرین، 1373/3/9، بهمن دانش پژوه و غلامعلی صالح کارآور (IRAN 8676 F)، II+III - خرم آباد به طرف الشتر، سراب، 1373/3/8، بهمن دانش پژوه و غلامعلی صالح کارآور (IRAN 8675 F)، II+III - استان اصفهان، خمینی شهر، 1371/8/1، رسول کمالی (IRAN 8882 F)، II+III - فلاورجان، 1371/8/1، رضاپور زنگند (IRAN 8883 F)، II+III - فریدون شهر، اردیبهشت 1372، محمدرضا قربانی (IRAN 9076 F)، II - اطراف شهر اصفهان، 1372/3/28، مهدی بصیرت (IRAN 9077 F)، O+I+II+(III) - اطراف شهر اصفهان، تاریخ جمع‌آوری نامشخص، (قبل از 1374)، سیامک بیگی و مسعود لطیفیان (IRAN 9078 F)، O+I+II+III - اصفهان، قهدریجان، 1372/4/2، محمد مرادی (IRAN 10774 F)، II+(III) - استان چهارمحال و بختیاری، روستای دو آب صمصامی، 1369/3/4، مهرداد عباسی (IRAN 8290 F)، II+III - شهرکرد، ناغان، تاریخ جمع‌آوری نامشخص (قبل از 1374)، اسماعیل صالحی (IRAN 9075 F)، II+III - استان خراسان، مشهد، طرق، 1350/2/25، احمدی نژاد (IRAN 9125 F)، II+(III) - استان کرمانشاه، حومه شهر کرمانشاه، 1364/7/25، حجت جلالی (IRAN 9126 F)، II+III - استان گیلان، ماسوله، خرداد 1356، نصرت اله آل آقا (IRAN 8295 F)، II+III - استان سیستان و بلوچستان، زابل، 1329/1/4، قوام‌الدین شریف (IRAN 5991 F)، II+III - (نمونه تحت نام *U. trifolii* (Hedw.) Lév. تعیین نام شده بود) - استان آذربایجان غربی، ارومیه، 1349/4/5، اسدی (IRAN 9128 F)، II+III - استان تهران، ورامین، 1334/3/7، قوام‌الدین شریف (IRAN 5942 F)، I+II+III (نمونه تیپ *U. teheranicus* Petr.

روی *Trifolium fragiferum* L. var. *pulchellum* Lange

استان سمنان، شهمیرزاد به طرف فولاد محله، ارتفاع 2200-2300 متر، 1353/4/18، موسی ایرانشهر و رنتس (IRAN 8673 F)، II+(III).

روی *Trifolium* cf. *hybridum* L.

استان آذربایجان شرقی، جاده مرند- تبریز، 10 کیلومتری شرق مرند- چشمه پیام، ارتفاع 1700 متر، 1370/4/14، مهرداد عباسی (F 8289 IRAN)، II+III- استان اردبیل، سرعین، ارتفاع 1600 متر، 1370/4/18، مهرداد عباسی (F 8294 IRAN)، II+III.

روی *Trifolium repens* L.

استان مازندران، کلاردشت، ایستگاه تحقیقات غلات، ارتفاع 1110 متر، 1371/4/27، مهرداد عباسی و جمشید فاتحی (F 8928 IRAN)، O+I+II+III.

روی *Trifolium resupinatum* L.

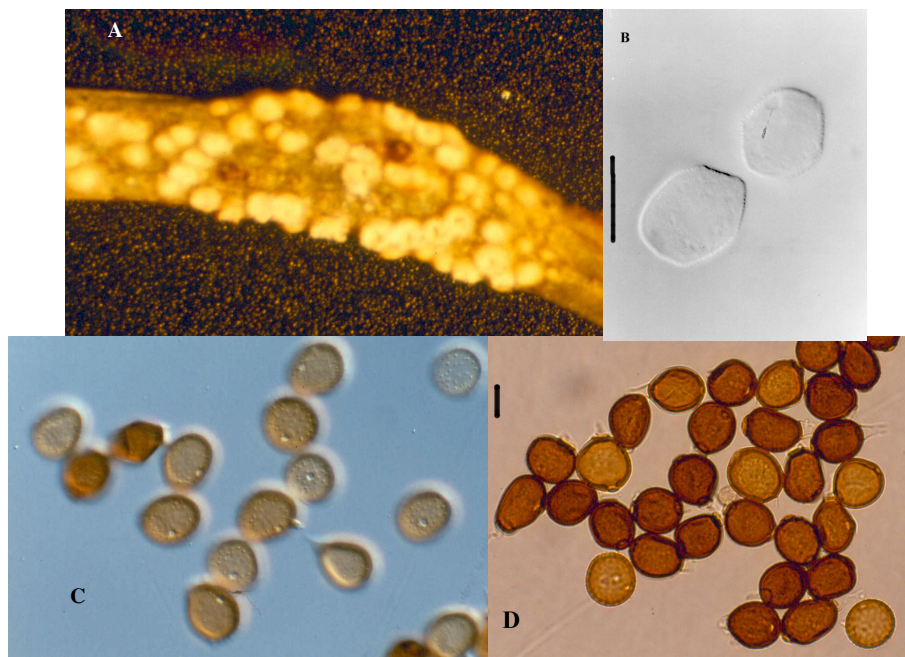
استان خوزستان، دزفول، تاریخ جمع‌آوری نامشخص (قبل از 1377)، سایه خفتان (F 10776 IRAN)، II- استان مازندران، بین ساری و قائم شهر، مفروجک، 1345/3/17، مظاهری (F 8674 IRAN)، II+III- استان اصفهان، همایون شهر، 1347/4/2، شیرزادی (F 9129 IRAN)، II- گلپایگان، 1339/5/4، میثمی (F 9130 IRAN)، II.

روی *Trifolium tumens* Stev. ex M. B.

مازندران، رامسر به طرف جواهرده، جیرکوه، ارتفاع 1350 متر، 1372/4/24، مهرداد عباسی، بهمن دانش پژوه و غلامعلی صالح کارآور (F 8756 IRAN)، II+III- جواهرده به طرف کوه سماموس، ارتفاع 1800-1900 متر، 1372/4/24، مهرداد عباسی، بهمن دانش پژوه و غلامعلی صالح کارآور (F 8929 IRAN)، II+III- جاده بلده، اطراف کمرین، ایستگاه محیط زیست، 1375/5/31، مهرداد عباسی و زهره قنبری (F 10360 IRAN)، II+III- استان گلستان، پارک ملی گلستان، تنگ گل، 1372/3/24، مهرداد عباسی، زهره قنبری و جمشید فاتحی (F 9074 IRAN)، II+III.

اسپرموگونیومها به صورت دسته‌های کوچک در سطح بالایی برگ و همچنین روی دمبرگ در بین دسته‌های اسیوم قرار داشتند. اسیومها به شکل دسته‌های مشخص در سطح زیرین برگ‌ها و روی دمبرگ دیده شدند. معمولاً دسته‌های اسیومها روی دمبرگ کشیده بود. اسیومها دارای پریدیوم کوتاه و سفید رنگ بودند. اسیوسپورها به اشکال تقریباً کروی یا بیضوی و غالباً گوشه‌دار بوده ابعاد این هاگ ها 13-17 × 16-22 میکرومتر اندازه‌گیری شد. دیواره اسیوسپورها بی‌رنگ، به طور ظریف زگیل‌دار با ضخامت حدود یک میکرومتر بود. اوردینیومها در هر دو سطح برگ بویژه روی سطح زیرین برگ‌ها و به ندرت روی دمبرگ دیده شدند. این سورها گرد یا بیضی شکل با ظاهری پودری بودند. رنگ اوردینیومها قهوه‌ای دارچینی بود و بقایای اپیدرم شکافته شده در اطراف آنها دیده می‌شد. اوردینیوسپورها به اشکال تخم مرغی وارونه، بیضوی یا تقریباً کروی بوده ابعاد آنها 18-24 × (-31) 23-26 میکرومتر اندازه‌گیری شدند. دیواره اوردینیوسپورها خاردار، به رنگ قهوه‌ای طلائی و با ضخامت (2/5-1/5) میکرومتر بود. این هاگ‌ها دارای 2-4 منفذ تندشی بودند که غالباً در ناحیه استوای هاگ واقع شده بودند. به ندرت در برخی از هاگ‌ها یک منفذ

تندشی در راس یا متمایل به راس هاگ دیده می‌شد و مابقی منافذ در استوای هاگ بودند. تلیوم‌ها شبیه اوردینیوم‌ها بودند با این تفاوت که رنگ آنها قهوه‌ای بلوطی بود. تلیوسپورها دارای دیواره‌ای به ضخامت 2-1/5 و به ندرت تا 2/5 میکرومتر بودند. دیواره تلیوسپورها قهوه‌ای بلوطی روشن، صاف یا



در برخی موارد حاوی زگیل‌های ظریف پراکنده یا قرار گرفته در ردیف‌های مشخص بود. تلیوسپورها به اشکال تخم‌مرغی وارونه یا بیضوی بوده و در ناحیه راس دارای پاپیل کوتاهی بودند. ابعاد این هاگ‌ها $18-22 \times 22-29$ میکرومتر اندازه‌گیری شد. دنباله تلیوسپورها ظریف و بی‌رنگ و اکثراً در نزدیکی محل اتصال به هاگ شکسته بودند (شکل 6).

شکل 6- *Uromyces trifolii-repentis*, اسیوم‌ها روی دم‌برگ (A)، اسیوسپورها (B)، اوردینیوسپورها (C) و تلیوسپورها (D) (Bar=15 μ m).

Fig. 6. *Uromyces trifolii-repentis*, (A) aecia on petiole, (B) aeciospores, (C) Urediniospores and (D) teliospores (Bar=15 μ m).

U. trifolii-repentis یک زنگ بلند چرخه‌است (جدول 4). در تحقیق حاضر طی بررسی نمونه تیپ *U. teheranicus* این گونه به عنوان مترادف *U. trifolii-repentis* در نظر گرفته شد. پتراک (Petrak 1956) این گونه را به عنوان گونه‌ای جدید و نیم چرخه‌ای از منطقه ورامین گزارش

کرده است. بررسی نمونه تیپ (F 5942 IRAN) نشان داد که نمونه حاوی مرحله اوردینیومی نیز می‌باشد و از لحاظ مورفولوژی هاگ های مراحل مختلف آن مشابه گونه *U. trifolii-repentis* است. پتراک (1956) در شرح اصلی گونه *U. teheranicus* به وجود خار در راس تلیوسپورها اشاره نموده است که در بررسی نمونه تیپ دیده نشد. گزارش‌های مربوط به گونه *U. trifolii-repentis* در ایران در جدول 2 درج شده است. همچنین گفتنی است، بعضاً نمونه‌هایی از این گونه تحت نام *U. trifolii* (Hedw. f.) Lév. در منابع ایرانی نامبرده شده‌اند. در این خصوص می‌توان به نمونه IRAN 5991 F اشاره نمود که وسیله ارشاد (1977) تحت نام *U. trifolii* گزارش شده، لیکن بررسی حاضر مشخص ساخت که نمونه به گونه *U. trifolii-repentis* تعلق دارد. براساس بررسی نمونه‌های آلوده به زنگ روی جنس *Trifolium* در تحقیق حاضر مشخص گردید گونه *U. trifolii-repentis* شایع‌ترین گونه زنگ روی جنس *Trifolium* در ایران می‌باشد. در خصوص دامنه میزبانی *U. trifolii-repentis* در ایران ذکر این نکته جالب توجه است که گونه‌های *T. fragiferum* و *T. resupinatum* و *T. tumens* متعلق به بخش *Sect. Vesicaria* و گونه‌های *T. hybridum* و *T. repens* متعلق به بخش *Sect. Lotoidea* هستند که حاکی از تمرکز گونه *U. trifolii-repentis* روی اعضای این دو بخش از جنس *Trifolium* در ایران است.

منابع

جهت ملاحظه منابع به صفحات 00-00 متن انگلیسی مراجعه شود.

نشانی نگارندگان: دکتر مهرداد عباسی و مهندس محمود موسوی، بخش تحقیقات رستنی‌ها، موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، صندوق پستی 1454، تهران 19395.

**UROMYCES SPP. ON *MEDICAGO* AND *TRIFOLIUM*
SPECIES IN IRAN**

M. ABBASI* and M. MOUSSAVI

Department of Botany, Plant Pests & Diseases Research Institute

Received 06.09.2003

Accepted 01.02.2004

In the framework of study on rust fungi of Fabaceae and based on the study of herbarium and newly collected specimens, six *Uromyces* species are recognized on *Medicago* spp. and *Trifolium* spp. from Iran. Among these species, *U. fallens* is recorded as new member for the Iranian rust flora. *U. striatus* is recorded as main causal agent of rust on lucerne (*Medicago sativa*) in Iran. Moreover, *U. trifolii-repentis* is recorded as main rust species on *Trifolium* spp. in Iran. The species concept of *U. trifolii* which, has been used in different senses in previous studies on Iranian rust fungi, is discussed. *U. teheranicus* which has been recorded as an endemic rust species on *Trifolium* sp., from Iran is considered as a synonym for *U. trifolii-repentis*. New host plants and new localities are recorded for recognized rust species in . A key to the identified *Uromyces* species on *Medicago* spp. and *Trifolium* spp. is also given.

Key words: Fungus, rust, clover, lucerne, *Medicago*, *Trifolium*, *Uromyces*

Uromyces species on *Medicago* spp.:

1. *Uromyces anthyllidis* J. Schröt., Hedwigia 14: 162 (1875)

Material examined:

*Corresponding author

*Corresponding author

On *Medicago sativa* L.

Golestan prov., Golestan National Park, Tange Rah, alt. 450-600 m, 15 Jul. 1991, M. Abbasi & J. Fatehi (IRAN 8755 F), II+III.

On *Medicago minima* (L.) Bartalini var. *brevispina* Benth.

Ardebil prov., Between Germi crossroad and Pars Abad, 14 May 1993, D. Ersahd & B. Daneshpazhuh (IRAN 9550 F), II+III.

On *Medicago rigidula* (L.) All. var. *submitis* (Boiss.) C. C. Heyn

Ardebil prov., Between Germi crossroad and Pars Abad, 14 May 1993, D. Ersahd & B. Daneshpazhuh (IRAN 9551 F), II+(III).

On *Medicago polymorpha* L.

Bushehr prov., Tangestan, Khaiz, Geshi, alt. 330 m, 1 Mar. 1996, M. Abbasi & B. Daneshpazhuh (IRAN 10199 F), II+(III).

On *Medicago minima* (L.) Bartalini

Golestan prov., Maraveh Tapeh, 14 May 1990, D. Ershad (IRAN 8010 F), II+III- Gilan Prov., Rudbar, around the Sefidrud river, 22 Apr. 1990, D. Ershad & M. Abbasi (IRAN 8011 F), II+III.

This is the first report of *U. anthyllidis* on *M. sativa* in Iran. *M. minima* var. *brevispina*, *M. rigidula* var. *submitis* and *M. polymorpha* are new hosts for this rust.

2. *Uromyces striatus* J. Schröt., Abhandl. Schles. Ges. Vaterl. Cult. Nat. Abth.: 11 (1870)

Material examined:

On *Medicago sativa* L.

Khuzestan prov., Ramin, College of Agriculture Campus, 2 Dec. 1993, coll. unknown (IRAN 10769 F), (II)+III- Ahvaz, 22 May 1990, M. Keivani Brujeni (IRAN 10772 F), II+III- Ahvaz, Chamran University Campus, 2 Jun. 1991, M. Darvishnia (IRAN 10773 F), II- Mollasani, date unknown, before 1998, E. Beheshtifar (IRAN 10770 F), II+(III)- Ahvaz, around Zargan Power Plant, 23 Apr. 1990, M. Omidbakhsh (IRAN 10771 F), II+III- Qazvin prov., Takestan, 22 May 1998, Mesbah (IRAN 10540 F), II+III- Sistan - Baluchestan prov., Kahir, 19 Apr. 1995, V. Khosravi (IRAN 9170 F), II+(III)- Kahir,

6 Nov. 1995, V. Khosravi (IRAN 9280 F), II+III- W Azarbaijan, Khoi towards Zurabad,
7 Jul. 1991, M. Abbasi (IRAN 8080 F), II+III- Zanjan prov., Shiveh village, 4 Sept.
1991, M. Abbasi (IRAN 8210 F), II+III- Chaharmahal - Bakhtiari prov., Shahre Kord,
28 Jun. 1992, A. Sartipi (IRAN 8884 F), II+III- Tehran prov., Tehran, Saadat Abad, 30
Oct. 1992, M. Abbasi (IRAN 8370 F), II+III- Mazandaran prov., Haraz road, Nava
village towards Parvar, alt. 2200-2310 m, 3 Aug. 1993, M. Abbasi, J. Fatehi & Z.
Ghanbari (IRAN 8639 F), II+III.

According to Viennot-Bourgin (1978), *U. magnusii* (= *U. anthyllidis*) is the main causal agent of rust of *M. sativa* in the Mediterranean region, North Africa and some parts of Middle East. Our study revealed that *U. striatus* is the main causal agent of rust of *M. sativa* in Iran.

***Uromyces* species on *Trifolium* spp.:**

1. *Uromyces anthyllidis* J. Schröt., *Hedwigia* 14:162 (1875).

Material examined:

On *Trifolium campestre* Schreb.

Mazandaran prov., Nushahr, 22 Apr. 1960, Asefi (IRAN 8679 F), II.

The rust has been reported from Iran by JØRSTAD (1960) on the same host.

2. *Uromyces fallens* (Arthur) Kern ex Barthol., *Handbook of North American Ured.* **Edn. 1: 61 (1928)**

Material examined:

On *Trifolium pratense* L. var. *pratense*

W Azarbaijan prov., Uromieh, Alibeiglu, 22 Jun. 1977, M. Moussavi (IRAN 8672 F), II-
Mazandaran prov., Tonokabon, Dalikhani towards Janat Rudbar, 7 Sep. 1976,
M. Moussavi & Janati (IRAN 8736 F), II- Tonokabon towards Ramsar, Janat Rudbar
road, Dalikhani Forest, alt. 850 m, 17 Jul. 1993, M. Abbasi, Gh. A. Karavar &
B. Daneshpazhuh (IRAN 8947 F), II- Javaher Deh, 19 Aug. 1993, M. Abbasi, J. Fatehi
& O. Foizik (IRAN 8946 F), II- Tehran prov., Karaj-Chalus road, 5 km N of Asara,
21 Jul. 1994, M. Abbasi & H. Salimi (IRAN 10310 F), II.

U. fallens is a new member of the rust flora of Iran.

3. *Uromyces minor* J. Schröt., in Cohn, Krypt. Fl. Schlesien 3(1): 310 (1887)

Material examined:

On *Trifolium montanum* L. subsp. *humboldtianum* (A. Br. & Ascherson)

Hossain

E Azarbaijan prov., Tabriz-Marand road, 12 km SE Marand, alt. 1750 m, 24 May 1994, M. Abbasi & R. Fritsch (IRAN 8666 F), I+III.

On *Trifolium ambigum* M. B.

E Azarbaijan prov., Sarab, Sabalan Mount, alt. 3000 m, 30 Jul. 1970, M. Izadyar (IRAN 5945 F), III.

The only record of this rust in Iran is given by GJAERUM (1986) who found it on *T. ambigum* from SE of Meshkin Shahr. *T. montanum* subsp. *humboldtianum* seems to be a new host for this rust in Iran. To our knowledge, this rust species is known only on *Trifolium* spp. belonging to sects. *Trifolium* and *Lotoideae*.

4. *Uromyces trifolii* (R. Hedw. ex DC.) Fuckel, Symbolae mycologicae: 63 (1870)

Material examined:

On *Trifolium* sp.

Kerman prov., Jiroft towards Darbe Mazar, alt. 2600 m, 20 Sep. 1994, J. Fatehi (IRAN 8925 F), III- Tehran prov., around Tehran, Abnik valley, 22 Aug. 1994, M. Abbasi & Z. ghanbari (IRAN 9555 F), III- Jajrud, 14 Jun. 1947, E. Esfandiari (IRAN 5990 F), III- Karaj-Chalus road, Shahrestanak, around Tuchal Spring, alt. 2300 m, 28 Aug. 1991, M. Abbasi & Z. Ghanbari (IRAN 8291 F), III- Lorestan prov. Khoramabad towards Alashtar, apple orchard, 30 May 1994, B. Daneshpazhuh & Gh. A. Karavar (IRAN 8678 F), III.

On *Trifolium fragiferum* L. var. *pulchellum* Lange

Iran, 1 Jul. 1955, Rastivand (IRAN 8677 F), III.

On *Trifolium repens* L.

Tehran prov., around Tehran, Abnik valley, 24 Sep. 1993, M. Abbasi, A. A. Moinii & Z. Ghanbari (IRAN 9062 F), III- Karaj-Chalus road, 5 km N of Asara, 21 Jul. 1994, M. Abbasi & H. Salimi (IRAN 10311 F), III- Meygon, 6 Jun. 1946, E. Esfandiari

(IRAN 5992 F), III- W Azarbaijan, Uromieh towards Ushnavieh, Khorushu valley, 4 Jul. 1991, M. Abbasi (IRAN 8293 F), III- Chaharmahal - Bakhtiari prov., Deh Cheshmeh, Pirghar Spring, 17 May 1994, M. Abbasi & R. Fritsch (IRAN 8667 F), III- Gilan prov., Sumeehsara, 14 Jun. 1975, coll. unknown (IRAN 8112 F), III.

On *Trifolium tumens* Stev. ex MB.

Mazandaran Prov., Ramsar, Javaherdeh towards Samamus Mount, 1800-2100 m, 19 Jul. 1993, M. Abbasi & Gh. A. Karavar (IRAN 8926 F), III.

Several authors dealing with the taxonomy and nomenclature of clover rusts have used the name *Uromyces trifolii* for rusts on several different species of *Trifolium*. As mentioned by WALKER (1978), *U. trifolii* (Hedw. f. ex DC.) Fuckel is the most appropriate name for the microcyclic *Uromyces* on *Trifolium* spp. In this study we followed WALKER (1978) and considered the above name for microcyclic rust on *Trifolium* spp. in Iran.

5. *Uromyces trifolii-repentis* Liro, Bidr. Kaenned. Finl. Nat. Folk 65: 94 (1908)

Syn. *Uromyces teheranicus* Petr., Sydowia 10: 4-5 (1956)

Material examined:

On *Trifolium* sp.

Lorestan prov., Garin Mount, 30 May 1994, B. Daneshpazhuh & Gh. A. Karavar (IRAN 8676 F), II+III- Khoramabad towards Alashtar, Sarab, 29 May 1994, B. Daneshpazhuh & Gh. A. Karavar (IRAN 8675 F), II+III- Esfahan prov., Khomeini Shahr, 23 Oct. 1992, R. Kamali (IRAN 8882 F), II+III- Falavarjan, 23 Oct. 1992, R. Purzangand (IRAN 8883 F), II+III- Freydon Shahr, May 1993, M. R. Ghorbani (IRAN 9076 F), II- around the Esfahan, 18 Jun. 1993, M. Basirat (IRAN 9077 F), 0+I+II+(III)- around the Esfahan, date unknown, before 1995, S. Beigi & M. Lotfian (IRAN 9078 F), 0+I+II+III- Esfahan, Qahdrijan, 23 Jun. 1993, M. Moradi (IRAN 10774 F), II+(III)- Chaharmahal-Bakhtiari prov., Doab-e Samsami village, 25 May 1990, M. Abbasi (IRAN 8290 F), II+III- Shahrekord, Naghan, date unknown, before 1995, E. Salehi (IRAN 9075 F), II+III- Khorasan prov., Mashhad, Toroq, 15 May 1971, Ahmadinezhad (IRAN 9125 F), II+(III)- Kermanshah prov., around the Kermanshah, 17 Oct. 1985, Hojjatjalali (IRAN 9126 F), II+III- Gilan prov., Masuleh, Jun. 1977, N. Aleagha (IRAN 8295 F), II+III-

Sistan-Baluchestan prov., Zabol, 24 Mar. 1950, Gh. Sharif (IRAN 5991 F), II+(III), [determined as *U. trifolii* (Hedw.) Lev.]- W Azarbaijan, Uromieh, 26 Jun. 1968, Asadi (IRAN 9128 F), II+III- Tehran prov., Varamin, 28 May 1955, Gh. Sharif (IRAN 5942 F), II+III (holotype of *U. teheranicus* Petr.).

On *Trifolium fragiferum* L. var. *pulchellum* Lange

Semnan prov., Shahmirzad towards Fulad mahalleh, alt. 2200-2300 m, 9 Jul. 1974, M. Iranshahr & Renz (IRAN 8673 F), II+(III).

On *Trifolium* cf. *hybridum* L.

E Azarbaijan prov., Marand-Tabriz road, 10 km E of Marand, Payam Spring, alt. 1700 m, 5 Jul. 1991, M. Abbasi (IRAN 8289 F), II+III- Ardebil prov., Sarein, alt. 1600 m, 9 Jul. 1991, M. Abbasi (IRAN 8294 F), II+III.

On *Trifolium repens* L.

Mazandaran prov., Kelardasht, Cereal Research Station, alt. 1110 m, 18 Aug. 1992, M. Abbasi & J. Fatehi (IRAN 8928 F), 0+I+II+III.

On *Trifolium resupinatum* L.

Khuzestan prov., Dezful, date unknown, before 1996, S. Khoftan (IRAN 10776 F), II- Mazandaran prov., between Sari & Qaemshahr, Mafrujak, 6 Jun. 1966, Mazaheri (IRAN 8674 F), II+III- Esfahan prov., Homayun Shahr, 23 Jun. 1968, Shirzadi (IRAN 9129 F), II- Golpaygan, 26 Jul. 1960, Meisami (IRAN 9130 F), II.

On *Trifolium tumens* Stev. ex M. B.

Mazandaran prov., Ramsar towards Javaher Deh, Jirkuh, alt. 1350 m, 15 Jul. 1993, M. Abbasi, B. Daneshpazhuh & Gh. A. Karavar (IRAN 8756 F), II+III- Javaherdeh towards Samamus Mount, alt. 1800-1900 m, 15 Jul. 1993, M. Abbasi, B. Daneshpazhuh & Gh. A. Karavar (IRAN 8929 F), II+III- Baladeh road, around Kamarbon, station of the Department of the Environment, 22 Aug. 1996, M. Abbasi & Z. Ghanbari (IRAN 10360 F), (II)+III- Golestan prov., Golestan National Park, Tangegol, 14 Jun. 1994, M. Abbasi, Z. Ghanbari & J. Fatehi (IRAN 9074 F).

Our study revealed that *U. trifolii-repentis* is the main causal agent of rust of *Trifolium* in Iran. Based on the study of type material of *U. teheranicus*, this species considered as a synonym for *U. trifolii-repentis*. To our knowledge this rust species is known only on *Trifolium* spp. belonging to sects. *Vesicaria* and *Lotoidea* in Iran.

To look at the figures and tables, please refer to the Persian text (pages:).

References

- ARTHUR, J. C. 1934. Manual of the Rusts in United States and Canada. Purdue Res. Found., 438 pp., Lafayette, IN.
- CUMMINS, G. B. 1977. Nomenclatural changes and new species in the Uredinales. Mycotaxon 5: 398-408.
- CUMMINS, G. B. 1978. Rust fungi on Legumes and Composites in North America. University of Arizona Press. 424 pp., Tucson.
- CUMMINS, G. B. and HIRATSUKA, Y. 1983. Illustrated genera of rust fungi. revised Ed. Am. Phytopath. Soc., 152 pp., Minneapolis.
- EBRAHIMI, A. GH. and MINASSIAN, V. 1975. Diseases of cultivated and wild plants in Khuzestan. College of Agriculture, Jundi Shapur University, 50 pp., Ahwaz, Iran.
- EL-GAZZAR, A. and EL-FIKI, M. A. 1977. The main subdivisions of Leguminosae. Bot. Notiser 129: 371-375.
- ERSHAD, D. 1977. Fungi of Iran. Plant Pests & Diseases Research Institute, Department of Botany, Publication No. 10, 288 pp., Tehran.
- ERSHAD, D. 1995. Fungi of Iran. 2nd Ed. Agricultural Research. Education and Extension Organization, Publication No. 10, 874+14 pp., Tehran.
- GÄUMANN, E. 1959. Die Rostpilze Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz. Beitr. Kryptogl. Schweiz 12: 1407 pp.
- GJAERUM, H. B. 1986. Rust fungi (Uredinales) from Iran and Afghanistan. Sydowia 39: 68-100.
- GJAERUM, H. B. 1987. Rust fungi in the Canary Islands. Vieraea 17: 51-71.
- GUYOT, A. L. 1957. Les Urédinées. III. Gener Uromyces, c'Espèces parasites des plantes appartenant à la famille des Légumineuses. 647 pp., Paris.
- HELLER, D. 1984. *Trifolium*. pp. 275-325. In: K. H. Rechinger (ed) Flora Iranica, no. 157, Akademische Druck- u. Verlagsanstalt, Graz.

- HEYN, C. C. 1984. *Medicago*. pp. 253-274. In: K. H. Rechinger (ed) Flora Iranica, no. 157, Akademische Druck- u. Verlagsanstalt, Graz.
- 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. 1205 pp., Ibaraki.
- HYLANDER, N., JØRSTAD, I. and NANNFELDT, J. A. 1953. Enumeratio Uredinearum Scandinavicarum. Opera Botanica Lund 1: 1-102.
- JØRSTAD, I. 1960. Iranian plants collected by Per Wendelbo in 1959. II. Uredinales and some other parasitic fungi. Årb. Univ. Bergen. Mat.- Natur. ser., No. 11: 1-33.
- JØRSTAD, I. 1958. Nomenclatural notes, chiefly on Uredinales. Nytt Magasin for Botanikk 6: 135-140.
- JØRSTAD, I. 1967. *Uromyces* on *Trifolium repens*. Nytt Magasin for Botanikk 14: 19-30.
- KHABIRI, E. 1952. Contributions à la mycoflore de l' Iran. Première liste. Revue mycol. 17: 154-157.
- KIRK, P. M. and ANSELL, E. 1992. Authors of fungal names. CAB International, 95 pp., Wallingford.
- KUPREVICH, V. F. and ULYANISHCHEV, V. I. 1975. Opredelitel rzhavchinnykh gribov SSSR. I. Nauk, 336 pp., Minsk.
- LAUNDON, G. F. 1973. *Uromyces fallens* and *U. trifolii-repentis* in New Zealand. Trans. Br. Mycol. Soc. 61: 83-87.
- LAUNDON, G. F. 1975. Taxonomy and nomenclature notes on Uredinales. Mycotaxon 3: 133-161.
- MAGNUS, P. 1899. J. Bornmüller. Iter Persico-turcicum 1892/93. Fungi, Pars II. Verh. Zool.- bot. Ges. Wien 49: 87-103.
- MEHRAN, F. and BAMDADIAN, A. 1991. Important Fungal Diseases of Forage crops in Iran. Agriculture Research Organization, 65 pp. Tehran (in Persian).
- PANTIDOU, M. E. 1999. Index of the Uredinales of Greece with host index. Ann. Musei Goulandris 10: 91-162.
- PETRAK, F. 1956. Iranische Pilze. Sydowia 10: 1-17.

- PETRAK, F. and ESFANDIARI, E. 1941. Beiträge zur Kenntnis der iranischen Pilzflora. *Annls Mycol.* 39: 204-228.
- PFUNDER, M., SCHÜRCH, S. and ROY, B. A. 2001. Sequence variation and geographic distribution of pseudoflower-forming rust fungi (*Uromyces pisi* s. lat.) on *Euphorbia cyparissias*. *Mycol. Res.* 105: 57-66.
- TROTTER, A. 1915. Caratteri ecologici e prospetto della flora micologica della Libia. *N. Giorn. Bot. Ital., N. S.* 22: 500-530.
- VIENNOT-BOURGIN, G. 1958. Contribution à la connaissance des champignons parasites de l' Iran. *Annal. Épiphyt.* 2: 97-210.
- VIENNOT-BOURGIN, G. 1978. Les rouilles des Medicago. *Revue mycol.* 42: 321-339.
- VIENNOT-BOURGIN, G., ALE-AGHA, N. and ERSHAD, D. 1970. Les champignons parasites de l' Iran (Nouvelle contribution). *Ann. Phytopathol.* 2: 689-734.
- WALKER, J. 1978. The case for *Uromyces trifolii*. *Mycotaxon* 7: 423-435.
- WILSON, M. and HENDERSON, D. M. 1966. *British rust Fungi*. Cambridge University Press, Cambridge: 384 pp.

Addresses of the authors: Dr. M. ABBASI <puccinia_2000@yahoo.com> and M. MOUSSAVI, Dept. of Botany, Plant Pests & Diseases Research Institute, P.O. Box 1454, Tehran 19395, Iran.