

## تاکسونومی *Puccinia coronata* s.l. عامل زنگ تاجی در ایران

On the taxonomy of *Puccinia coronata* in Iran

مهرداد عباسی\* و قربانعلی حجارود

موسسه تحقیقات آفات و بیماری های گیاهی و دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

پذیرش 1383/5/10

دریافت 1383/3/17

### چکیده

در این بررسی تاکسونومی *Puccinia coronata* در ایران با توجه به خصوصیات مرفولوژیک هاگ های مراحل مختلف مورد مطالعه قرار گرفت و چهار واریته درون گونه مذکور تعیین شد که عبارتند از:

*P. coronata* var. *coronata*, *P. coronata* var. *avenae*, *P. coronata* var. *hordei*,  
*P. coronata* var. *golestanica* var. nov.

در بین آرایه های تعیین نام شده واریته *golestanica* برای دنیا و واریته های *avenae* و *hordei* برای فلور زنگ های ایران جدید بودند. دامنه میزبانی و خصوصیات مرفولوژیک هر یک از واریته های فوق به اختصار شرح داده شدند و میزبان های جدیدی برای مراحل اسیومی و تلیومی *P. coronata* شناسایی گردید. همچنین بررسی دامنه ابعاد اسیوسپوره های این گونه بر اساس مطالعه نمونه های ایرانی و خارجی مشخص نمود، تنوع دامنه ابعاد اسیوسپوره های این زنگ بیش از ابعاد ذکر شده برای آنها در منابع مختلف است.

واژه های کلیدی: زنگ تاجی، *Puccinia coronata* auredinales، ایران

---

\* مسئول مکاتبه

*Puccinia coronata* Corda گونه ای مرکب و هتروسیکلیک است که دارای پراکنش وسیع در سراسر دنیا می باشد. مرحله اسیومی این زنگ روی گونه هایی از *Frangula*، *Rhamnus* و *Borchemia* از تیره Rhamnaceae و همچنین جنس *Lepagyrea* از تیره Eleagnaceae تشکیل می شوند (Gäumann 1959, Simons 1970). بر اساس گزارش سیمونز (1970) مرحله اسیومی این گونه مرکب روی بیش از 34 گونه از جنس *Rhamnus* گزارش شده است. مرحله تلیومی *P. coronata* s. l. روی 290 گونه از 72 جنس متعلق به زیر تیره های مختلف تیره Poaceae گزارش شده است (Simons 1970). از خصوصیات بارز این گونه وجود تلیوسپورهای با انتهای تاج دار (coronate) می باشد. در ایران نیز گونه *P. coronata* s. l. روی هفت گونه مختلف متعلق به شش جنس از تیره گندمیان گزارش گردیده است (Petrak & Esfandiari 1941, Esfandiari 1946, Khabiri 1956, 1958, Viennot-Bourgin 1958, Scharif & Ershad 1966, Viennot-Bourgin et al. 1969, Ershad 1977, Gjaerum 1988, Ershad 1995). در بین گزارش های موجود/سفنندیاری (1946) و پتراک و اسفندیاری (1941) به ترتیب گونه زنگ مورد بحث را تحت نام های *P. coronifera* Kleb. و *P. lolii* Niels گزارش کرده اند. این اسامی به وسیله کومینز (Cummins 1971) به عنوان مترادف *P. coronata* در نظر گرفته شده اند. مرحله اسیومی *P. coronata* در ایران نیز تاکنون روی دو گونه مختلف *Rhamnus* شامل *R. cathartica* L. و *R. kurdica* Boiss. et Hohen. گزارش شده است (Khabiri 1956, Scharif & Ershad 1966). همچنین گیاروم (Gjaerum 1986) نیز این مرحله از زنگ فوق را روی *Rhamnus* sp. از استان آذربایجان گزارش نموده است.

در خصوص رده بندی گونه *P. coronata* s.l.، کلیان (Klebahn 1892) این گونه را براساس میزبان اسیومی به دو گونه مجزا یعنی *P. coronata* با میزبان اسیومی *Rhamnus frangula* و *P. coronifera* با میزبان اسیومی *R. cathartica* تقسیم نمود. تحقیقات ملهوس و همکاران (Melhus et al. 1922) نشان داد که هیچ تفاوت مرفولوژیک و پاتوژنیک بین دو گونه فوق وجود نداشته و جدایی آنها را مردود دانستند. براون (Brown 1937, 1938) تحقیقات جامعی روی اختصاص یافتگی میزبانی جمعیت های مختلف *P. coronata* در ارتباط با میزبان های اسیومی آن *Frangula alnus* و *R. cathartica* انجام داد. وی براساس این تحقیقات هفت وارپته به شرح زیر برای گونه زنگ مورد بحث تعیین نمود:

*Alopecurus pratensis* روی var. *alopecuri*

*Arthenatherum elatius* روی var. *arrhenatheri*

*Avena* spp. روی var. *avenae*

*Phalaris arundinacea* و *Calamagrostis canescens* روی var. *calamagrostidis*

*Festuca elatior* روی var. *festucae*

*Lolium perenne* روی var. *lolii*

*Holcus lanatus* روی var. *holci*

تمامی این واریته ها همان طور که ذکر شد صرفاً براساس اختصاص یافتگی میزبانی ایجاد شدند و توسط محققان دیگری از جمله ویلسون و هندرسون (Wilson & Henderson 1966) نیز ذکر گردیده اند.

اوربان (Urban 1967) و اوربان و مارکوا (Urban & Markova 1994) سه واریته برای *P. coronata* s.l. در نظر گرفته اند که عبارتند از:

*Puccinia coronata* Corda var. *coronata*

*P. coronata* var. *intermedia* Urban

*P. coronata* var. *avenae* Fraser et Ledingham

اساس تفکیک این واریته ها علاوه بر دامنه میزبانی، ابعاد اوردینوسپورها، تعدا منافذ تندشی و اندازه و مرفولوژی زواید تاجی تلیوسپورها می باشند. اوربان (1967) همچنین برای واریته *avenae* var. دو فرم اختصاصی مجزا در نظر گرفته است: *P. coronata* var. *avena* f. *avenae* sp. که روی گونه های *Avena* فعالیت دارد و همچنین فرم اختصاصی *P. coronata* var. *avenae* f. sp. *graminicola* که سایر گندمیان را آلوده می سازد.

کومینز (Cummins 1971) نیز با توجه به خصوصیات فوق پنج واریته برای *P. coronata* در نظر گرفته است. وی همچنین گونه های متعددی را به عنوان مترادف برای *P. coronata* و واریته های آن در نظر گرفته است. واریته های در نظر گرفته شده توسط کومینز (1971) عبارتند از:

*P. coronata* var. *coronata*                      *P. coronata* var. *rangiferina* (Ito) Cumm.  
*P. coronata* var. *avenae*                      *P. coronata* var. *gibberosa* (Lagerh.) Joerst.  
*P. coronata* var. *himalensis* Barcl.

گفتنی است که اوربان (1967) گونه *P. gibberosa* Lagerh. را بر خلاف نظر یورستاد (Jørstad 1949) و کومینز (1971) به عنوان گونه ای مستقل ولی به طور ژنتیکی وابسته به گونه *P. coronata* در نظر گرفته است. در مطالعات انجام شده توسط اولریش (Ullrich 1977) و ساویل (Savile 1984) تنها دو واریته برای *P. coronata* یعنی *avenae* var. و *coronata* var. در نظر گرفته شده اند. هیراتسوکا گونه *P. rangiferina* S. Ito را به عنوان گونه ای مستقل در نظر گرفته است و همچنین واریته *P. coronata* var. *rangiferina* معرفی شده

توسط کومینز (1971) را به عنوان مترادف ترکیب جدیدی که خود معرفی کرده است یعنی *P. coronata* var. *epigejos* (S. Ito) Hiratsuka, f. در نظر گرفته است (Hiratsuka & Kaneko 1983). اخیراً جین و استفنسون (Jin & Steffenson 1999) نیز واریته *P. coronata* var. *hordei* را به عنوان واریته جدیدی برای این گونه معرفی کرده اند. شورتز (Swertz 1994) صحت و سقم تقسیم *P. coronata* s.l. به واریته های مختلف را با استفاده از مطالعه مرفولوژی لوله تندش در اوردینوسپورها (germling) و همچنین آنالیز ایزوزایم ها مورد بررسی قرار داده است. وی براساس مرفولوژی germling توانست دو واریته *var. coronata* و *var. avenae* را از یکدیگر جدا نماید ولی آنالیز ایزوزایم ها در این خصوص نتوانست جدایی واریته های مورد بحث را تایید نماید. علاوه بر طبقه بندی *P. coronata* s.l. به گونه ها و واریته های مختلف دانشمندان متعددی نیز این گونه را به فرم های اختصاصی مختلفی تقسیم نموده اند. اریکسون و هنینگ (Eriksson & Henning 1894) شش فرم اختصاصی شامل فرمهای اختصاصی *melicae* و *lolii festucae calamagrostis alopecuri avenae* را برای *P. coronata* در نظر گرفته اند. علاوه بر این، تحقیقات دانشمندان دیگر منجر به تشخیص فرم های اختصاصی دیگری شامل فرم های اختصاصی *glycereae bromi agrostis agropyri* (Brown 1937, Eriksson 1908, Melhus et al. 1922,) و *secalis* و *phalaridis holci* (Peterson 1954). تحقیقات محققان نشان داده است که دامنه میزبانی بسیاری از این فرم های اختصاصی با یکدیگر هم پوشانی داشته اند. برای مثال تحقیقات /شده و دینور (Eshed & Dinor 1980, 1981) روی هشت فرم اختصاصی *P. coronata* از اسرائیل روی 106 گونه میزبان از گندمیان مختلف نشان داد که دامنه میزبانی این فرم ها دارای هم پوشانی با یکدیگر بودند. به طور کلی در ایجاد فرم های اختصاصی فوق ملاک عمل تنها دامنه میزبانی بوده و هیچ تفاوت مرفولوژیکی مد نظر قرار داده نشدند. در ایران تاکنون هیچ گزارشی از تاکسون های پایین تر از گونه و یا فرم های اختصاصی *P. coronata* s.l. وجود نداشته و بررسی های انجام شده در این تحقیق اولین اقدام جهت رده بندی جمعیت های این زنگ روی گندمیان مختلف در ایران در سطح پایین تر از گونه می باشد.

## روش بررسی

1- نمونه های بررسی شده

نمونه های بررسی شده در این تحقیق غالباً طی سال های 1369-1380 از مناطق مختلف ایران جمع آوری گردیده اند. همچنین از نمونه های هرباریومی موجود در هرباریوم وزارت کشاورزی (IRAN) در تهران و هرباریوم آرتور (PUR) در ایالات متحده آمریکا نیز استفاده گردید. مشخصات نمونه های بررسی شده در قسمت نتایج درج گردیده اند. کلیه

نمونه های بررسی شده مربوط به ایران در مجموعه قارچ های هرباریوم وزارت کشاورزی ثبت و نگهداری می شوند.

## 2- روش های بررسی نمونه ها

کلیه نمونه های جمع آوری شده پس از تعیین نام میزبان به همراه نمونه های هرباریومی مورد مطالعه میکروسکوپی قرار گرفتند. به این منظور ابتدا مراحل مختلف زنگ موجود روی نمونه های گیاهی زیر استریو میکروسکوپ بررسی و اسلاید های از آنها تهیه گردید. برای تهیه اسلاید از هاگ های مراحل مختلف از لاکتوفنل، اسید لاکتیک 30٪، محلول هویر (Hoyer's medium) و محلول شیر (Shear's mounting fluid) استفاده گردید (Abbasi et al. 1996). جهت بررسی ساختمان درونی سورها بویژه تلوم ها برش های عرضی با تیغ جراحی و به وسیله دست از آنها تهیه و با میکروسکوپ مطالعه گردید. جهت بررسی ابعاد هاگ های مراحل مختلف حداقل 50 هاگ در هر مورد اندازه گیری شد. عکس های میکروسکوپی با استفاده از سیستم فتومیکروگرافی PM-10AD نصب شده روی میکروسکوپ الیمپوس مدل BH2 و با بهره گیری از سیستم نومارسکی (Nomarski) تهیه گردیدند.

## نتیجه و بحث

### 1- شرح گونه

شرح مشخصات مراحل مختلف زنگ و هاگ های هر مرحله در *P. coronata* s.l. بر اساس نمونه های بررسی شده در این تحقیق به شرح زیر است:

*-Puccinia coronata* Corda, Icon. Fung. 1:6. 1837.

**Matrix:** O, I on 34 species of *Rhamnus* and a few other genera of Rhamnaceae and Eleagnaceae. II, III on 290 species of Poaceae that belong to 72 genera (Simons 1970).

**Type:** On *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth or *C. villosa* (Chaix) J. F. Gmel. (as *Luzula albida*), Liberec, Reichenberg, Corda (PR 155608).

نمونه های بررسی شده:

مراحل O و I، روی *Frangula grandifolia* (Fisch. & C. A. Mey.) Grubov استان گلستان، گرگان، 1327/3/28، قوام الدین شریف (F 9154 IRAN).  
*Rhamnus cathartica* L.، بلغارستان، باچکوو، ارتفاع 850-1200 متر، 1338/3/13، ژ. هینکووا (PUR F16815).

*Rhamnus cathartica* L. var. *caucasica* Kusn. استان گلستان، پارک ملی گلستان، سولگرد، دره خرسو، ارتفاع 1300 متر، 1372/4/1، مهرداد عباسی و جمشید فاتحی (F 9275 IRAN).

*Rhamnus japonicus* Maxim. var. *decipience* Maxim. ژاپن، ایباراکی، ساتومی  
مورا، اوکامی، 1369/3/19، ی. اونو (PUR N1059).

*Rhamnus palaestina* Boiss. ترکیه، استان نوزهیر، گورم-اورگوپ، ارتفاع 1300 متر،  
1339/3/4، استینتون و هندرسون (PUR F17120).

*Rhamnus pallasii* Fisch. & C. A. Mey. subsp. *pallasii* استان مازندران، 27  
کیلومتری جنوب آمل، سنگ چال، ارتفاع 700 متر، 1374/2/19، بهمن دانش پژوه و زهره  
قنبری (IRAN 9150 F) - جاده هراز، روستای هاره، ارتفاع 2200 متر، مهرداد عباسی و  
جمشید فاتحی (IRAN 9165 F) - استان گلستان، گنبد، چاتال، 1335/3/1، قوام الدین شریف  
(IRAN 9151 F).

*Rhamnus pallasii* subsp. *iranica* (Hauskn. in Bornm.) Browicz & J. Zielinski استان  
اردبیل، خلخال، آبگرم، ارتفاع 1700 متر، 1349/5/14، منوچهر ایزیدیار  
(IRAN 9153 F).

*Rhamnus pallasii* subsp. *sintenisii* (Rech. F.) Browicz & J. Zielinski استان  
گلستان. پارک ملی گلستان، دوراهی دشت. 1372/3/29، مهرداد عباسی و جمشید فاتحی  
(IRAN 9164 F) - در مسیر آلمه، ارتفاع 1350 متر، 1354/3/18، فریدون ترمه  
(IRAN 9152 F).

مراحل II و III، روی *Alopecurus myosuroides* Hudson استان گیلان، رشت،  
1369/3/1، جعفر ارشاد و مهرداد عباسی (IRAN 8273 F).

*Avena* sp. استان گیلان، لاهیجان، 1378/3/29، اکبر خداپرست (IRAN 11474 F).

*Avena fatua* L. استان گلستان، گرگان، 1357/2/29، علی بامدادیان  
(IRAN 3824 F) - پارک ملی گلستان. خرداد 1357، نصرت اله آل آقا (IRAN 9161 F).

*A. ludoviciana* Durieu استان مازندران، ساری به طرف نکا، محوطه دانشکده  
کشاورزی، خرداد 1374، تاجیک قنبری (IRAN 11475 F).

*A. sativa* L. ایالات متحده آمریکا، ایندیانا، لافایت غربی، 1380/3/26، مهرداد  
عباسی (IRAN 11476 F).

*Bromus tomentosus* Trin. مازندران، جاده هراز، روستای هاره، ارتفاع 2200 متر،  
1372/4/15، مهرداد عباسی و جمشید فاتحی (IRAN 11477 F) - رامسر، جواهر ده،  
1372/4/28، مهرداد عباسی و جمشید فاتحی (IRAN 11478 F).

*Calamagrostis arundinacea* (Linn.) Roth چین، استان آنوی، چیو هوآ شان،  
1311/6/13، س. ی. چئو (PUR F14408).

*C. arundinacea* var. *nipponica* Hack. ژاپن، استان هاکونه، ساگامی، تاریخ جمع آوری قبل از 1288 هجری شمسی، جمع آوری کننده ج. ماتسومورا (PUR F15655)، ایزوتیپ گونه *Puccinia pertenuis* Ito

*C. villosa* (Chaix) J. F. Gmel. ژاپن، استان مینو، کاویه مورا، 1291/8/9، ک. هارا (PUR F14626).

*Hordeum glaucum* Steud. گلستان، پارک ملی گلستان، سولگرد، 1372/4/1، مهرداد عباسی و جمشید فاتحی (IRAN 9270 F)

*H. jubatum* L. ایالات متحده آمریکا، ایندیانا، لافایت غربی، 1340/8/12، و. باکستر (PUR 57748).

*Lolium persicum* Boiss. & Hohen. ex Boiss. خراسان، بجنورد، خرداد 1349، شهیدی (IRAN 3826 F).

*L. perenne* L. فرانسه، گرینون، 1319/5/30، ج. وینبورژن (IRAN 11479 F).

*Phalaris* sp. مازندران، بهشهر، زاغمرز، 1373/11/4، جمع آوری کننده نامشخص (IRAN 9054 F).

*Phleum paniculatum* Hudson گلستان، پارک ملی گلستان، تنگ گل، ارتفاع 730 متر، 1370/5/1، مهرداد عباسی و جمشید فاتحی (IRAN 11480 F).

*P. paniculatum* var. *ciliatum* (Boiss.) Bor مازندران، جاده هراز، 1369/2/28، جعفر ارشاد (IRAN 8262 F).

*Polypogon monspeliensis* (L.) Desf. خوزستان، شوستر، عقیلی، 1380/2/4، واهه میناسیان (IRAN 11483 F).

اسیوم ها غالباً در سطح زیرین برگ ها روی لکه های زرد تا قهوه ای مایل به قرمز تشکیل می شوند. به ندرت ممکن است اسیوم ها در سطح فوقانی برگ نیز تشکیل گردند. معمولاً اسیومها به صورت گروهی در کنار یکدیگر قرار دارند. دسته های اسیوم ها از 2 تا چندین اسیوم را شامل می شوند. اسیوم ها بویژه در نمونه های تازه جمع آوری شده دارای محتویات به رنگ نارنجی درخشان و پریدیومی سفید رنگ هستند (شکل 1). اسیوسپورها معمولاً چند وجهی (polyhedral) و یا گرد (globoid) بوده ابعاد آنها در نمونه های مختلف بررسی شده 14-22 × 18-35 میکرومتر است (شکل 2). ابعاد اسیوسپورها در نمونه های مختلف بررسی شده از مرحله اسیومی *Puccinia coronata* s. l. به تفکیک در جدول 1 نشان داده شده اند. دیواره اسیوسپورها بی رنگ و بطور ظریف زگیل دار هستند. ضخامت دیواره در این هاگ ها 1-1/5 میکرومتر و محتویات هاگ ها معمولاً زرد رنگ هستند. اوردینیوم ها

معمولاً در هر دو سطح برگ تشکیل می شوند. این سورها غالباً حالت پودری داشته و در نمونه های تازه جمع آوری شده به رنگ نارنجی درخشان هستند. اوردینیوم ها به اشکال بیضوی یا مستطیلی و کشیده دیده می شوند و معمولاً حاوی پارافیزهای گریزی یا استوانه ای و بی رنگ می باشند. تعداد و فراوانی پارافیزها در نمونه های مختلف *P. coronata* روی گیاهان میزبان مختلف متفاوت می باشد. اوردینیوسپورها به اشکال بیضوی پهن، بیضوی و گاهی نیمه کروی یا به شکل تخم مرغ وارونه می باشند. دیواره اوردینیوسپورها معمولاً زرد روشن یا بی رنگ و خاردار بوده ضخامت دیواره 2-1/5 میکرومتر می باشد. تنوع ابعاد اوردینیوسپورها در نمونه های مختلف بررسی شده از *P. coronata* s. l. در جدول 2 نشان داده شده است. ابعاد این هاگ ها یکی از معیارهای مهم برای طبقه بندی *P. coronata* s. l. به تاکسون های پایین تر از گونه می باشد. تلیوم ها غالباً در سطح زیرین برگ ها تشکیل شده بودند و به شکل خطی کوتاه یا کشیده و به حالت پراکنده یا ردیفی در نمونه های مختلف دیده شدند. تلیوم ها در نمونه های مورد بررسی به صورت شکوفا و فاقد پارافیز یا پوشیده شده توسط اپیدرم میزبان و واجد پارافیز دیده شدند. گاهی در نمونه های واجد پارافیز تلیوم ها حالت حفره حفره یا (loculated) داشتند. تلیوسپورها غالباً گریزی کشیده یا استوانه ای و در راس دارای زائده های تاج مانند انتهایی به تعداد متنوع و یا فاقد آن می باشند. این هاگ ها در جمعیت های مختلف *P. coronata* s. l. از لحاظ ابعاد خود هاگ و همچنین اندازه و تعداد زواید انتهایی هاگ دارای تنوع قابل ملاحظه ای هستند (جدول 2) به طوریکه این خصوصیات نیز به عنوان معیارهایی برای رده بندی این گونه به تاکسون های پایین تر از گونه استفاده می شوند. دیواره تلیوسپورها غالباً به رنگ قهوه ای یا قهوه ای بلوطی در راس و روشن تر در ناحیه زیرین هاگ می باشد. دیواره این هاگ ها در راس غالباً 6-4 میکرومتر و در طرفین معمولاً 2-1/5 میکرومتر ضخامت دارند. تلیوسپورهای تک سلولی، 3 سلولی و همچنین 4 سلولی نیز در بین تلیوسپورهای 2 سلولی در نمونه های مختلف دیده شدند. دنباله تلیوسپورها غالباً کوتاه و به رنگ های زرد تا قهوه ای می باشد.

## 2- بررسی رده بندی *P. coronata* s.l. در سطح پایین تر از گونه

براساس بررسی های انجام شده در این تحقیق 4 واریته برای *P. coronata* s.l. در ایران تشخیص داده شد که یکی از آنها به عنوان واریته جدید برای دنیا و مابقی به عنوان آرایه های جدیدی برای فلور زنگ های ایران معرفی می شوند. واریته های تعیین نام شده عبارتند از:

***Puccinia coronata* Corda, Icon. Fung. 1:6. 1837 var. *coronata***

Syn.: *Puccinia pertenuis* S. Ito, Coll. Agr. Tohoku Imp. Univ. 3: 193. 1909.



از خصوصیات بارز این واریته وجود اوردینیوسپوره‌های با ابعاد 17-22(-15) × (28) 19-26 میکرومتر و تعداد غالباً 8 منفذ تندشی پراکنده می باشد. منافذ تندشی اوردینیوسپورها حالت غیرواضح یا ناپیدا دارند. پرافیزهای با دیواره نازک در اوردینیوم ها دیده می شوند ولی غالباً فراوانی بالایی ندارند. تلیوم ها غالباً به وسیله اپیدرم میزبان پوشانیده شده اند لیکن در نمونه های بررسی شده تلیومهایی که حالت شکوفا داشتند نیز دیده شد. این خصوصیت مطابق با توصیف کومینز از نمونه تیپ *P. coronata* Corda [به صورت دست نوشته های چاپ نشده روی برگه های هرباریومی مربوط به نمونه تیپ گونه مذکور در هرباریوم آرتور (PUR)] است. وی در این دست نوشته ها تلیوم ها را به صورت "زود شکوفا شونده" ذکر کرده است. تلیوم ها معمولاً در نمونه های بررسی شده به شکل خطی کوتاه، تیره رنگ و غالباً به حالت پراکنده در سطح برگ دیده شدند. این سورها حاوی پرافیزهای تلیومی بودند ولی حالت حفره حفره در آنها دیده نشد. تلیوسپورها در نمونه های این واریته به ابعاد 14-23 × 34-57 میکرومتر (بدون در نظر گرفتن زواید انتهایی تلیوسپورها) اندازه گیری شدند. تلیوسپورهای 3 و 4 سلولی نیز در برخی نمونه های مورد بررسی دیده شد (IRAN 8273 F). زواید تاجی انتهایی تلیوسپورها معمولاً خیلی بلند نبوده و به طرف بالا یا متمایل به طرفین بودند (شکل 3). در بین نمونه های بررسی شده نمونه های IRAN 3826 F, IRAN 8262 F, IRAN 8273 F همگی از ایران و نمونه IRAN 11479 F از فرانسه به ترتیب روی *Alopecurus myosuroides*, *L. perenne* و *Lolium persicum*, *Phleum paniculatum* var. *ciliatum* تحت واریته *coronata* قرار داده شدند (جدول 2).

*-Puccinia coronata* Corda var. *avenae* Faser & Ledingham, Sci. Agric. 13: 314. 1933.

این واریته دارای اوردینیوسپوره‌های بزرگتر با تعداد منافذ تندشی بیشتر نسبت به واریته *coronata* است. در نمونه های بررسی شده از این تاکسون ابعاد اوردینیوسپورها 16-24 × (32-30-25(-21) میکرومتر اندازه گیری شدند همچنین این هاگ ها 8-14 منفذ تندشی داشتند که منافذ تندشی در این تاکسون تا حدودی واضح تر از منافذ تندشی در نمونه های *var. coronata* بودند.

تلیوم ها غالباً توسط اپیدرم گیاه میزبان پوشیده شده و پرافیزهای داخل تلیوم بندرت حالت حفره حفره به آن می دهند. تلیوسپورها حاوی زواید تاجی انتهایی مشخص می باشد. این زواید معمولاً حالت نامنظم داشته و بعضاً در انتها حالت دو شاخه در آنها دیده می شود. ابعاد تلیوسپورها در نمونه های بررسی شده بدون در نظر گرفتن زواید تاجی انتهایی اسپور 15-21 × 38-66 میکرومتر بودند (شکل 4). در بین نمونه های بررسی شده نمونه های IRAN 9161 F, IRAN 11474 F, IRAN 3824 F, IRAN 11475 F از ایران و

IRAN 11476 F جمع آوری شده از ایالات متحده آمریکا، تماماً روی *Avena* spp. به واریته *avenae* تعلق داشتند. همچنین یک نمونه روی *Phalaris* sp. جمع آوری شده از ایران (IRAN 9054 F) نیز از نظر ابعاد اوردینوسپورها و تعداد منافذ تندشی (12-8) به واریته *avenae* تعلق داشت. این حالت مشابه با نتایج ارایه شده توسط *اوربان* (1967) و *اوربان* و *مارکووا* (1994) است. این محققان نیز به وجود *avenae* var. روی گندمیان دیگری غیر از گونه های جنس *Avena* spp. اشاره می کنند. این اولین گزارش از واریته *avenae* برای فلور قارچ های ایران محسوب می شود. همچنین با توجه به منابع بررسی شده به نظر می رسد *Phalaris* میزبان جدیدی برای این واریته باشد.

*-Puccinia coronata* Corda var. *hordei* Jin & Steff. Mycologia 91: 878. 1999.

از خصوصیات بارز این واریته وجود تلیوم های زود شکوفا شونده و بدون پارافیز حاوی تلیوسپورهای با زواید تاجی بسیار بلند و غالباً منشعب یا دو شاخه می باشد. ابعاد اوردینوسپورها در نمونه های این واریته  $18-23 \times (21-23-28-32)$  میکرومتر اندازه گیری شدند و منافذ تندشی 12-8 عدد و واضح تر از منافذ تندشی در واریته های *coronata* و *avenae* بودند. تلیوسپورها با ابعاد  $35-68 \times 12-18(-20)$  میکرومتر و دارای زواید تاجی انتهایی بلند (تا 20 میکرومتر) و غالباً منشعب بودند (شکل 5). در بین نمونه های بررسی شده نمونه های IRAN 11478 F و IRAN 11477 F *Hordeum glaucum* روی IRAN 9270 F و *Bromus tomentosus* از ایران و نمونه PUR 57748 از ایالات متحده آمریکا روی *H. jubatum* خصوصیتی مطابق با *hordei* var. داشتند و تحت نام این واریته قرار داده شدند. این اولین گزارش از واریته فوق الاشاره برای فلور زنگ های ایران می باشد.

*-Puccinia coronata* Corda var. *golestanica* M. Abbasi & Hedjar., var. nov.

هلو تپ: روی *Phleum paniculatum* Hudson جمع آوری شده از ایران، استان گلستان، پارک ملی گلستان، تنگ گل، ارتفاع 730 متر، 1370/5/1، مهرداد عباسی و جمشید فاتحی (IRAN 11480 F).

وردینوم ها به صورت سوره های بیضی شکل بسیار کوچک در هر دو سطح برگ دیده می شوند. این سورها در بردارنده پارافیزهای بسیار ظریف بوده و غالباً توسط اپیدرم گیاه میزبان احاطه یا پوشیده شده اند. تلیوم ها غالباً به صورت سوره های پوشیده و خطی کشیده می باشند. طول تلیوم ها تا 2 میلی متر و بعضاً بیشتر نیز می رسد. این سورها غالباً به صورت

ردیفی یا به موازات یکدیگر تشکیل شده و در هر دو سطح برگ دیده می شوند. تلیوم ها حاوی پارافیز بوده و معمولاً این پارافیزها حالت حفره حفره به این سورها می دهند. اوردینیوسپورها در این واریته بسیار کوچک بوده و ابعاد آنها (21-19-17) (-14)  $\times$  24-19 میکرومتر اندازه گیری شد. دیواره اوردینیوسپورها غالباً حدود 1 میکرومتر ضخامت داشته و خاردار به رنگ قهوه ای روشن می باشد. منافذ تندشی در این اسپورها حالت پراکنده داشته و به دلیل عدم وضوح شمارش تعداد آنها بسیار دشوار بود. در غالب هاگ های قابل شمارش تعداد منافذ تندشی حدود 8 عدد بود. تلیوسپورها نیز در این واریته وضع جالبی داشته و معمولاً فاقد یا دارای زواید انتهایی بسیار کوتاه یا زواید دکمه مانند (tubercle-like) بودند. بعضاً در برخی اسپورها زوائد به حالت بلندتر و یا شاخی شکل دیده شدند. ابعاد تلیوسپورها در این نمونه  $17-22 \times 41-57$  میکرومتر اندازه گیری شدند (شکل 6). تلیوسپورهای تک سلولی نیز در این نمونه دیده شد ولی فراوانی پایینی داشتند (شرح لاتین این واریته جدید در بخش انگلیسی مقاله درج گردیده است).

وجه تسمیه (etymology) این واریته از نام پارک ملی گلستان (Golestan national park) محل جمع آوری نمونه تیپ که در بین شهرستان های گنبد کاووس و بجنورد در شمال شرق ایران واقع گردیده گرفته شده است.

علاوه بر نمونه تیپ واریته فوق الاشاره نمونه IRAN 11483 F جمع آوری شده از خوزستان، شوشتر روی *Polypogon monspeliensis* (L.) Desf. نیز پس از بررسی تحت نام این واریته جدید قرار داده شد. نمونه مذکور دارای تلیوم های پوشیده حاوی پارافیز و بعضاً با حالت حفره حفره بودند. تلیوسپورهای این نمونه کاملاً مشابه با واریته *var. golestanica* بوده غالباً فاقد زایده های تاج مانند یا در صورت وجود این زایده ها غالباً کوتاه و دکمه مانند بودند. ابعاد تلیوسپورها در این نمونه  $15-21 \times 43-60$  میکرومتر اندازه گیری شدند. اوردینیوسپورها در این نمونه اندکی بزرگتر از نمونه تیپ واریته *var. golestanica* بوده و  $17-20 \times 20-24$  (-26) میکرومتر اندازه گیری شدند. این هاگ ها 8-10 منفذ تندشی پراکنده داشتند. با توجه به جمیع خصوصیات فوق الاشاره، با وجود اندکی بزرگتر بودن طول اوردینیوسپورها، نمونه مذکور نیز تحت نام واریته *var. golestanica* قرار داده شد. نکته قابل توجه قرار داشتن جنس های *Phleum* و *Polypogon* در قبیله Avenae از زیر تیره Pooideae است که نمایانگر شیوع واریته *var. golestanica* روی اعضای این قبیله در ایران می باشد. واریته *var. golestanica* به دلیل وجود تلیوم های خطی کشیده و پوشیده وسیله اپیدرم گیاه میزبان همچنین حفره حفره بودن این تلیوم ها، وجود تلیوسپورهای غالباً فاقد زواید تاج مانند انتهایی یا واجد زواید انتهایی غالباً کوتاه و دکمه مانند همچنین وجود اوردینیوسپورهای بسیار کوچک از دیگر واریته های معرفی شده برای گونه *P. coronata* s.l.

(Urban 1967, Cummins 1971, Hiratsuka & Kaneko 1983) متمایز می‌گردد. واریته *var. gibberosa* بدلیل داشتن اوردینیوسپوره‌های بسیار کوچک از واریته *var. golestanica* (Lagerh.) Jørst. که آنهم حاوی تلیوم‌های پوشیده با تلیوسپوره‌های فاقد زواید تاجی یا با زواید کوتاه می‌باشد، متمایز می‌گردد. همچنین واریته *var. golestanica* به دلیل داشتن تلیوم‌های پوشیده و حفره حفره از واریته *var. himalensis* Barcl. که دارای اوردینیوسپوره‌های کوچک ولی تلیوم‌های شکوفا و بدون پارافیز است مجزا می‌گردد. در خصوص گیاه میزبان *Polypogon monspeliensis* گفتنی است که تروته (Trotter 1912) گونه *Puccinia mediterranea* را روی این میزبان از طرابلس (Tripoli) گزارش نموده است. گونه اخیر توسط کومینز (1971) و اوربان و مارکوا (1994) به عنوان مترادف *Pu. coronata var. coronata* و همچنین توسط گویمان (1959) به عنوان گونه‌ای نزدیک و شبیه به *Pu. gibberosa* Lagerh. ذکر گردیده است. یورستاد (1949) نیز ضمن ایجاد واریته *Pu. coronata var. gibberosa* بر اساس گونه *Pu. gibberosa* گونه *Pu. mediterranea* را مترادف آن معرفی نموده است. با توجه به جمیع مطالب فوق‌الذکر به نظر می‌رسد نمونه بررسی شده در این تحقیق روی گیاه *P. monspeliensis* با توجه به خصوصیات مرفولوژیک آن با گونه زنگ *Pu. mediterranea* متفاوت بوده و بایستی تحت واریته *var. golestanica* قرار گیرد. این اولین گزارش زنگ *Pu. coronata* روی *P. monspeliensis* در ایران است.

### 3- بحث پیرامون ابعاد اسیوسپوره‌های مرحله اسیومی *Puccinia coronata* s. l.

در منابع مرحله اسیومی *P. coronata* s. l. تحت نام *Aecidium rhamni* و با مصنف‌های مختلفی ذکر گردیده است. کومینز (1971) این شبه‌گونه را با مصنف *A. rhamni* Pers. به کار برده است. این در حالی است که در غالب منابع در دسترس این شبه‌گونه با مصنف *A. rhamni* J. F. Gmel. نام برده شده است (Winter 1884, Saccardo 1888, Urban & Markova 1994). با توجه به منابع مذکور به نظر می‌رسد نام صحیح برای مرحله اسیومی مورد بحث *A. rhamni* J. F. Gmel. بوده و نام *A. rhamni* Pers. نادرست باشد. ابعاد اسیوسپورها در گونه مرکب *P. coronata* s. l. براساس منابع مختلف و در دسترس در جدول 3 درج گردیده است.

با مقایسه اطلاعات جدول‌های 1 و 3 مشخص می‌گردد که ابعاد اسیوسپورها در نمونه‌های ایرانی *A. rhamni* بزرگتر از گزارش‌های موجود در منابع هستند و بویژه حداکثر طول اسیوسپورها در نمونه‌های ایرانی تا 35 میکرومتر نیز می‌رسد. باتوجه به این تفاوت تلاش گردید تا نمونه‌هایی از مرحله اسیومی *P. coronata* s. l. جمع‌آوری شده از سایر نقاط دنیا نیز در این تحقیق بررسی گردد و در این راستا مطابق جدول 1 نمونه‌هایی از ترکیه

(PUR F17120)، ژاپن (PUR N1059) و بلغارستان (PUR F16815) مورد بررسی های میکروسکوپی قرار گرفتند و همانطور که در جدول 1 نشان داده شده است ابعاد اسپورهای این نمونه ها بویژه نمونه های ژاپن و ترکیه بسیار نزدیک به نمونه های ایرانی *A. rhamni* بوده و بزرگتر از ابعادی است که در غالب منابع برای اسپورهای آن گزارش گردیده است. جالب است که در این راستا/وریان و مارکووا (1994) نیز ضمن اشاره به این نکته که هیچ مطالعه دقیق و کافی در خصوص مرفولوژی *A. rhamni* صورت نگرفته است به برخی گزارش ها از جمله گزارش مینکوویچیوس (Minkevičius 1982) اشاره می نمایند که در آنها ابعاد بزرگی برای اسپورهای *A. rhamni* درج گردیده است. به هر حال بررسی نمونه های ایرانی و همچنین نمونه هایی از نقاط مختلف دنیا مربوط به *A. rhamni* نمایانگر وجود تنوع در ابعاد اسپورهای آن است و با توجه به این بررسی ها ابعاد ذکر شده برای اسپورهای *A. rhamni* در منابع مختلف (جدول 3) بیانگر تنوع واقعی در ابعاد اسپورهای آن نمی باشند. در این تحقیق آرایه های *Rhamnus cathartica* var. *Frangula grandifolia*، *R. pallasii* subsp. *caucasica* و *R. pallasii* subsp. *iranica* در ایران معرفی می شوند.

## منابع

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

---

**نشانی نگارندگان:** دکتر مهرداد عباسی، بخش تحقیقات رستنی ها، موسسه تحقیقات آفات و بیماری های گیاهی، صندوق پستی 1454، تهران 19395؛ دکتر قربانعلی حجارود، گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج.  
Email: puccinia\_2000@yahoo.com

جدول 1- ابعاد اسپورهای مرحله اسیومی *Puccinia coronata* s. l. در نمونه های بررسی شده در این تحقیق.

Table 1. Aeciospore dimensions of *Puccinia coronata* s.l. in materials examined in this study.

Host	Locality	Herbarium no.	aeciospore size (µm)
میزبان	محل جمع آوری	شماره هرباریومی	ابعاد اسپوسیورها
<i>Frangula grandifolia</i>	Golestan, Gorgan	IRAN 9154 F	19-28(-30) × 15-21
<i>Rhamnus pallasii</i> subsp. <i>pallasii</i>	Mazandaran, Amol	IRAN 9150 F	18-32 × 15-21
“ “	Mazandaran, Hareh	IRAN 9165 F	18-30 × 15-21
“ “	Golestan, Chatal	IRAN 9151 F	17-28 × 14-20
<i>R. pallasii</i> subsp. <i>iranica</i>	Azarbaijan, Khalkhal	IRAN 9153 F	20-29(-33) × 16-13
<i>R. pallasii</i> subsp. <i>sintenisii</i>	Golestan, Almeh	IRAN 9152 F	18-31(-35) × 15-21
“ “	Golestan, Dasht	IRAN 9164 F	19-31 × 16-20
<i>R. cathartica</i> var. <i>caucasica</i>	Golestan, Sulgerd	IRAN 9275 F	19-27(-35) × 15-22
<i>R. palaestina</i>	Turkey, Goreme-urgup	PUR F 17120	21-32 × 17-23
<i>R. japonicus</i> var. <i>decipiens</i>	Japan, Ibaraki	PUR N 1059	19-30(-34) × 16-21
<i>R. cathartica</i>	Bulgaria, Bačkovovo	PUR F 16815	21-27(-29) × 15-20

جدول 2- ابعاد اوردینیوسپورها و تلیوسپورها در نمونه های بررسی شده از *Puccinia coronata* s. l. روی میزبان های مختلف.

Table 2. Urediniospore and teliospore dimensions in studied materials of *Puccinia coronata* s.l.

Host	Herbarium no.	Urediniospores size (µm)	Teliospores size (µm)
میزبان	شماره هرباریومی	ابعاد اوردینیوسپورها	ابعاد تلیوسپورها
<i>Alopecurus myosuroides</i>	IRAN 8273 F	20-26 * (16-)18-22	34-56 * 14-21
<i>Avena</i> sp.	IRAN 11474 F	24-30(-32) * 18-23	40-66 * 14-21
<i>A. fatua</i>	IRAN 3824 F	(23-)25-31 * 17-21	45-64 * 15-19
<i>A. ludoviciana</i>	IRAN 11475 F	24-32 * 17-24	47-57 * 15-19
<i>A. sativa</i>	IRAN 11476 F	23-30 * 18-23	36-60 * 16-22
<i>Bromus tomentosus</i>	IRAN 11477 F	24-29 * 19-23	42-68 * 14-20
<i>B. tomentosus</i>	IRAN 11478 F	(23-)25-30 * 18-23	43-68 * 12-18
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	PUR F 14408	-	50-76 * 11-19
<i>C. arundinacea</i>	PUR F 15655	-	40-67 * 13-18

<i>C. villosa</i>	PUR F 14826	-	48-106 * 11-17
<i>Hordeum glaucum</i>	IRAN 9270 F	21-27 * 18-22	35-53 * 15-21
<i>H. jubatum</i>	PUR 57748	23-29(-32) * (19-)21-23	38-72 * 14-20
<i>Lolium persicum</i>	IRAN 3826 F	21-26(-28) * 17-22	38-57 * 14-23
<i>L. perenne</i>	IRAN 11479 F	19-24 * (15-)17-19	-
<i>Phalaris</i> sp.	IRAN 9054 F	(21-)23-31 * 16-22	38-60 * 16-21
<i>Phleum paniculatum</i>	IRAN 11480 F	19-24 * (14-)16-19(-21)	44-57 * 17-22
<i>P. paniculatum</i> var. <i>ciliatum</i>	IRAN 8262 F	21-27 * 16-19	-
<i>Polypogon monspeliensis</i>	IRAN 11483 F	20-23(-26) * 17-20	43-60 * 15-21

جدول 3- بررسی ابعاد اسیوسپورها در گونه مرکب *Puccinia coronata* s. l. براساس منابع مختلف.

Table 3. Aeciospore dimensions of *Puccinia coronata* s.l., recorded by several authors.

reference منبع	aeciospores size (µm) ابعاد اسیوسپورها
Winter (1884)	26 × 16-21
Saccardo (1888)	17-26 × 13-21
Rayss (1951)	20-26 × 16-20
Viennot-Bourgin (1956)	16-26 × 12-20
Gäumann (1959)	16-24 × 12-20
Wilson & Henderson (1966)	16-25 × 12-20
Cummins (1971)	16-24 × 15-19
Ulyanishchev (1978)	14-22 × 12-17
Savile (1984)	18-25 × (13.5)14.5-19
Urban & Markova (1994)	16-24 × 15-19
Abbasi & Hedjaroude, this study	18-35 × 14-22



شکل 1- اسیوم های *Puccinia coronata* روی برگهای *Rhamnus pallasii*.  
Fig. 1. Aecia of *Puccinia coronata* on *Rhamnus pallasii*.



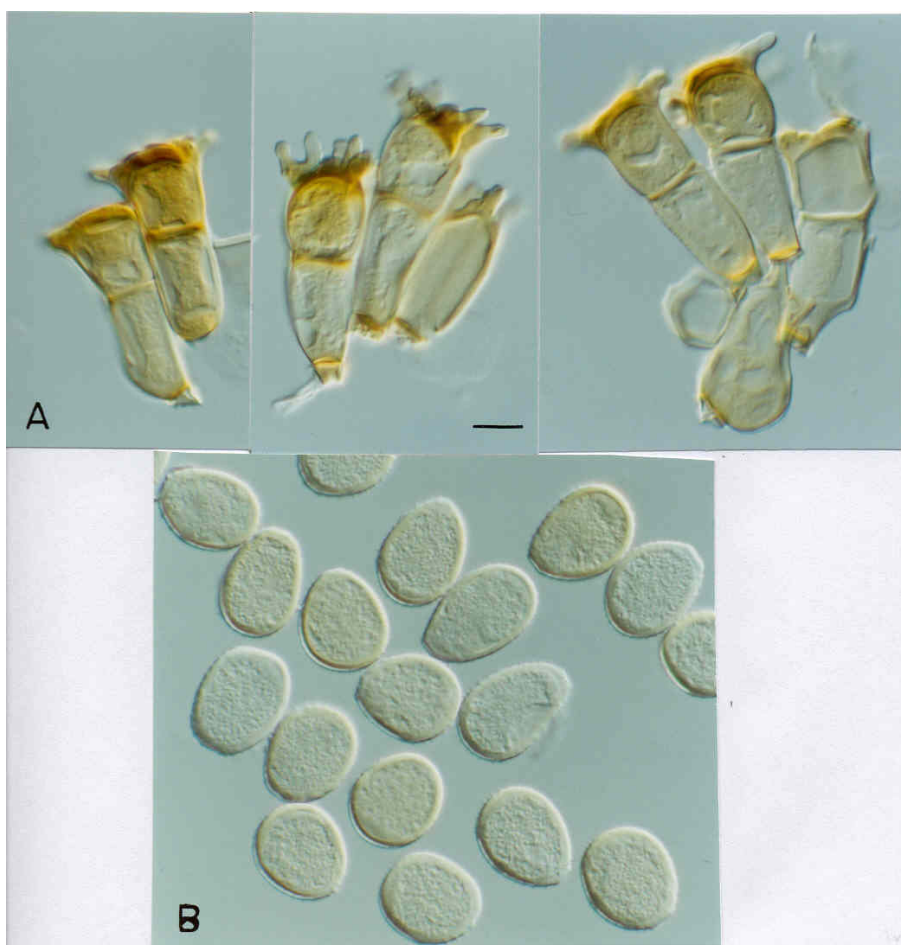
شکل 2- اسیوسپورهای مرحله اسیومی *Puccinia coronata* (Bar=10  $\mu$ m).  
Fig. 2. *Puccinia coronata*, aeciospores (Bar=10  $\mu$ m).





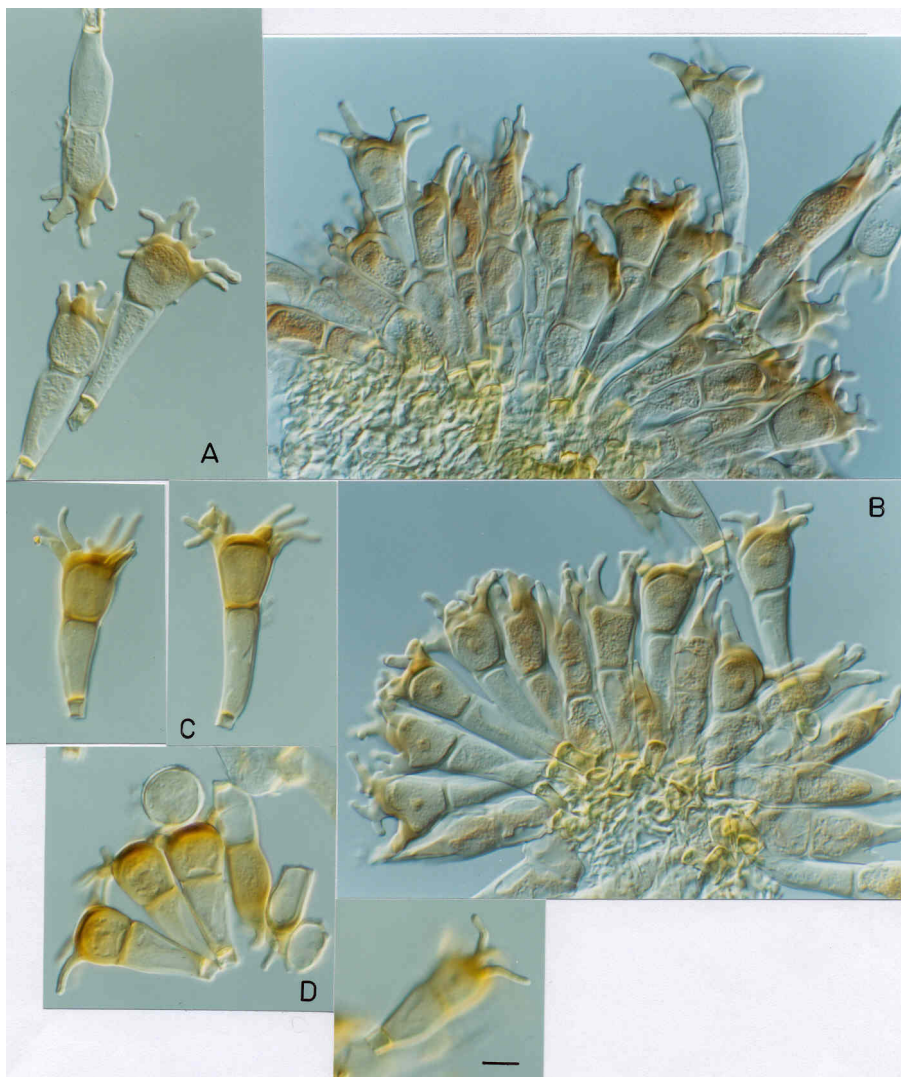
شکل 3- اوردینیوسپورها و تلیوسپورهای واریته *Puccinia coronata* var. *coronata* روی *Alopecurus myosuroides* (IRAN 8273 F). (Bar=10  $\mu$ m)

Fig. 3. *Puccinia coronata* var. *coronata*, urediniospores and teliospores on *Alopecurus myosuroides* (IRAN 8273 F) (Bar=10  $\mu$ m).



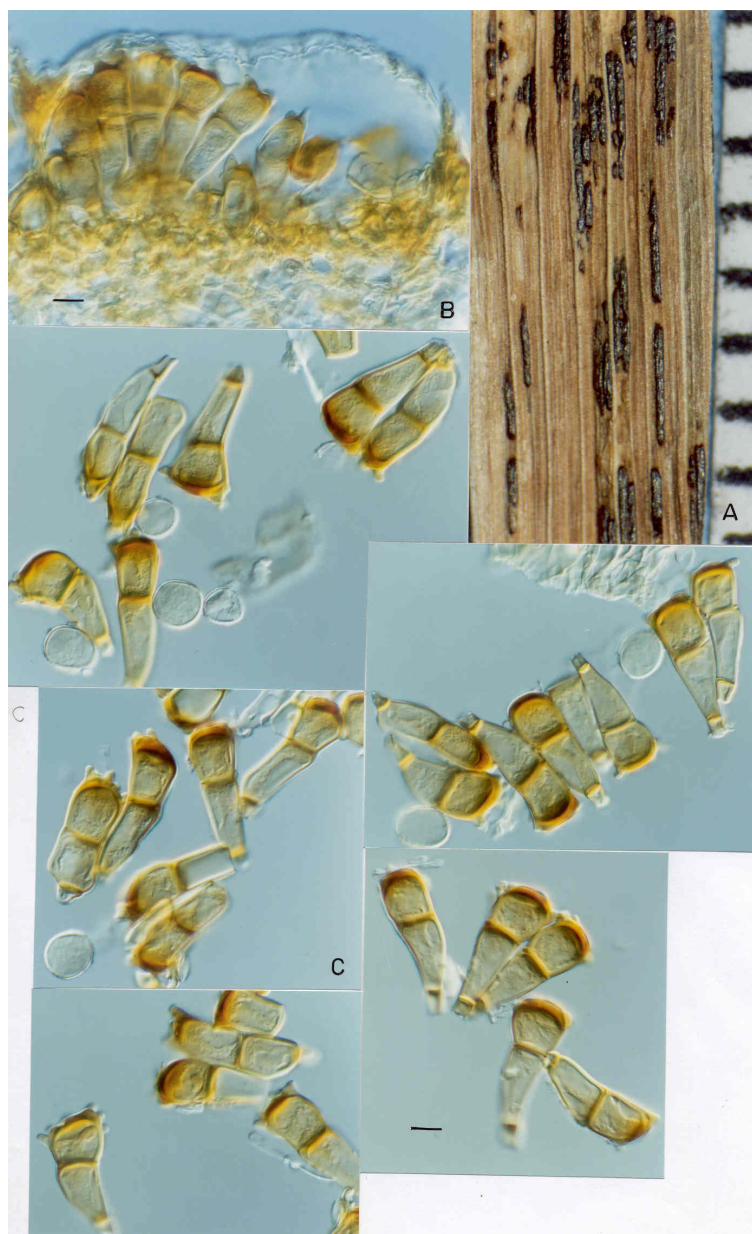
شکل 4- *Puccinia coronata* var. *avenae*، تلیوسپورها (A) و اوردینیوسپورها (B)، تلیوسپورها متعلق به نمونه (IRAN 9161 F) روی *Avena fatua* و اوردینیوسپورها متعلق به نمونه (IRAN 11475 F) روی *A. ludoviciana* بودند (Bar=10 µm).

Fig. 4. *Puccinia coronata* var. *avenae*, A) teliospores on *Avena fatua* (IRAN 9161 F), B) urediniospores on *A. ludoviciana* (IRAN 11475 F) (Bar=10 µm).



شکل 5- *Puccinia coronata* var. *hordei*، A. تلیوسپورها روی *Bromus tomentosus* (IRAN11478 F)، B. مقطع تلیوم ها در نمونه IRAN 11478 F، C. تلیوسپورها در نمونه PUR 57748 روی *Hordeum jubatum*، D. اوردینیوسپورها و تلیوسپورها در نمونه IRAN 9270 F روی *H. glaucum* (Bar=10 μm).

Fig. 5. *Puccinia coronata* var. *hordei*, A) teliospores on *Bromus tomentosus* (IRAN11478 F), B) telium on *B. tomentosus* (cross section), C) teliospores on *Hordeum jubatum* (PUR 57748), D) urediniospores and teliospores on *H. glaucum* (IRAN 9270 F) (Bar=10 μm).



شکل 6- *Puccinia coronata* var. *golesanica* var. nov. A. تصویر تلیومها روی برگ، B. برش عرضی تلیوم، C. اوردینیوسپورها و تلیوسپورها، تمامی تصاویر از نمونه تیپ (IRAN 11480F) تهیه شده اند (Bar=10  $\mu$ m).

Fig. 6. *Puccinia coronata* var. *golesanica* var. nov., A) telia, B) telia (cross section), C) urediniospores and teliospores (type) (Bar=10  $\mu$ m).

## On the taxonomy of *Puccinia coronata* in Iran

M. ABBASI \* and Gh. A. HEDJAROUDE

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

Received 06.06.2004      Accepted 00.00.2004

In the present study, infra specific taxonomy of *Puccinia coronata* in Iran was studied. Based on morphological characters only, four *P. coronata* varieties were recognized in Iran. These are: *P. coronata* var. *coronata*, *P. c.* var. *avenae*, *P. c.* var. *hordei* and *P. c.* var. *golestanica* var. nov. Descriptions of the four varieties and their host range are provided. Several new hosts for aecial and telial states of *P. coronata* are also reported here. Moreover, the measurements of aeciospores on several specimens of aecial state of *P. coronata* (*Aecidium rhamni*) from Iran and other countries (Table 1) revealed that aeciospores range of *A. rhamni* is larger than literature records (Table 3).

**Key words:** crown rust, Uredinales, *Puccinia coronata*, Iran.

*Puccinia coronata* is a heteroecious rust species, which is morphologically characterized by its coronate teliospores. In Iran, the aecial state occurs on *Rhamnus* spp. and telia were found on the members of the Poaceae. Morphological features of several specimens of *P. coronata* were evaluated. As a result of this analysis four varieties were recognized for crown rust in Iran. Material used in the present study were collected from the field throughout Iran during 1990-2001. In addition, herbarium materials in the following herbaria were examined: Herbarium Ministerii

---

\* Corresponding author

Iranici Agriculturae (IRAN) and Arthur Herbarium, Purdue University (PUR). All newly collected materials are deposited in fungus collection of IRAN herbarium.

Materials examined:

O & I, on

*Frangula grandifolia* (Fisch. & C. A. Mey.) Grubov

Golestan, Gorgan, 17 Jun. 1948, Gh. Scharif (IRAN 9154 F).

*Rhamnus cathartica* L.

Bulgaria, M. Rhodopae centralis, supra pag. Bačkovo, alt. 850-1200m, 2 Jun. 1959, Zv. Hinkova (PUR F 16815).

*Rhamnus cathartica* L. var. *caucasica* Kusn.

Golestan, Golestan national park, Sulgerd, Khersu valley, alt. 1300m, 21 Jun. 1993, M. Abbasi & J. Fatehi (IRAN 9275 F).

*Rhamnus japonicus* Maxim. var. *decipience* Maxim.

Japan, Ibaraki, Kuji-gun, Satomi-mura, Okami, 8 Jun. 1990, Y. Ono (PUR N 1059).

*Rhamnus palaestina* Boiss.

Turkey, Prov. Nevsehir, Goreme-Urgup, alt. 1300m, 24 May 1960, Stainton & Henderson (PUR F 17120).

*Rhamnus pallasii* Fisch. & C. A. Mey. subsp. *pallasii*

Mazandaran, 27 km S of Amol, Sangchal, alt. 700m, 8 May 1995, B. Daneshpazhuh & Z. Ghanbari (IRAN 9150 F); Haraz road, Hareh, alt. 2200m, 6 Aug. 1993, M. Abbasi & J. Fatehi (IRAN 9165 F); Golestan, Gonbad, Chatal, 21 May 1956, Gh. Scharif (IRAN 9151 F).

*Rhamnus pallasii* subsp. *iranica* (Hauskn. in Bornm.) Browicz & J. Zielinski

Ardebil, Khalkhal, Abgarm, alt, 1700m, 4Aug. 1970, M. Izadyar (IRAN 9153 F).

*Rhamnus pallasii* subsp. *sintenisii* (Rech. f.) Browicz & J. Zielinski

Golestan, Golestan national park, Dasht crossroads, 18 Jun. 1993, M. Abbasi & J. Fatehi (IARN 9164 F); On the Almeh trail, alt. 1350m, 7 Jun. 1975, F. Termeh (IRAN 9152 F).

II & III, on

*Alopecurus myosuroides* Hudson

Gilan, Rasht, 21 May 1990, D. Ershad & M. Abbasi (IRAN 8273 F).

*Avena* sp.

Gilan, Lahijan, 18 Jun. 1999, A. Khodaparast (IRAN 11474 F).

*Avena fatua* L.

Golestan, Gorgan, 18 May 1978, A. Bamdadian (IRAN 3824 F); Golestan National Park, Jun. 1978, N. Aleagha (IRAN 9161 F).

*A. ludoviciana* Durieu

Mazandaran, Sari towards Neka, Agricultural College Campus, Jun. 1995, Tajikghanbari (IRAN 11475 F).

*A. sativa* L.

United States of America, Indiana, W Lafayette, 15 Jun. 2001, M. Abbasi (IRAN 11476 F).

*Bromus tomentosus* Trin.

Mazandaran, Haraz road, Hareh, alt. 2200m, 5 Aug. 1993, M. Abbasi & J. Fatehi (IRAN 11477 F); Ramsar, Javaherdeh, 18 Aug. 1993, M. Abbasi & J. Fatehi (IRAN 11478 F).

*Calamagrostis arundinacea* (Linn.) Roth

China, Hsi Hong Ling, Chiu Hua Shan, Anhwei Prov., 3 Sep. 1932, S. Y. Cheo (PUR 14408 F).

*C. arundinacea* var. *nipponica* Hack.

Japan, Hakone Prov., Sagami, Date before 1909, J. Matsumura, (PUR F 15655) (Isotype of *Puccinia pertenuis* Ito).

*C. villosa* (Chaix) J. F. Gmel.

Japan, Prov.Mino, Kawaue-Mura, 30 Oct. 1912, K. Hara (PUR F 14626).

*Hordeum glaucum* Steud.

Golestan, Golestan National Park, Sulgerd, 21 Jun. 1993, M. Abbasi & J. Fatehi (IRAN 9270 F).

*H. jubatum* L.

United States of America, Indiana, around west Lafayette, 2 Nov. 1961, J. W. Baxter (PUR 57748).

*Lolium persicum* Boiss. & Hohen. ex Boiss.

Khorasan, Bojnurd, Jun. 1970, Shahidi (IRAN 3826 F).

*L. perenne* L.

France, Grignon, 20 Aug. 1940, Viennot-Bourgin (IRAN 11479 F).

*Phalaris* sp.

Mazandaran, Behshahr, Zaghmarz, 24 Jan. 1995, Collector Unknown (IRAN 9054 F).

*Phleum paniculatum* Hudson

Golestan, Golestan Natinal Park, Tangegol, alt. 730m, 22 Jul. 1991.

M. Abbasi & J. Fatehi (IRAN 11480 F)

*P. paniculatum* var. *ciliatum* (Boiss.) Bor

Mazandaran, Haraz road, 17 May 1990, D. Ershad (IRAN 8262 F), II.

*Polypogon monspeliensis* (L.) Desf.

Khozestan, Shushtar, Aghili, 23 Apr. 2001, V. Minasian (IRAN 11483 F).

Enumeration of taxa

-***Puccinia coronata*** Corda, Icon. Fung. 1:6. 1837 var. ***coronata***

Syn.: *Puccinia pertenuis* S. Ito, Coll. Agr. Tohoku Imp. Univ. 3:193. 1909.

The specimens of *P. coronata* on *Alopecurus myosuroides* (IRAN 8273 F), *Phleum paniculatum* var. *ciliatum* (IRAN 8262 F), *Lolium persicum* (IRAN 3826 F) and *L. perenne* (IRAN 11479 F) are belong to var. *coronata* (Fig. 3).

-***Puccinia coronata*** Corda var. ***avenae*** Faser & Ledingham, Sci. Agric. 13: 314. 1933.

The specimens of *P. coronata* on *Avena* spp. (IRAN 11475 F, IRAN 3824 F, IRAN 11474 F, IRAN 9161 F, IRAN 11476 F) and *Phalaris* sp. (IRAN 9054 F) are belong to var. *avenae*. This variety differs from var. *coronata* in having larger urediniospores with 8-14 germ pores (Fig. 4).

-***Puccinia coronata*** Corda var. ***hordei*** Jin & Steff. Mycologia 91: 878. 1999.

The specimens of *P. coronata* on *Hordeum glaucum* (IRAN 9270 F), *H. jubatum* (PUR 57748) and *Bromus tomentosus* (IRAN 11477 F, IRAN 11478 F) are belonging to above variety. The most prominent characters of var. *hordei* are the



early exposed telia, the elongated teliospore appendages with dichotomous branching and mostly visible urediniospore germ pores (Fig. 5).

*-Puccinia coronata* Corda var. *golestanica* M. Abbasi & Hedjar., var. nov.

Holotype: On *Phleum paniculatum* Hudson, Golestan, Golestan National Park, Iran, alt. 730 m, 22 Jul. 1991, M. Abbasi & J. Fatehi (IRAN 11480 F).

Diagnosis latina

Haec varietas urediniosporis minoribus [19-24 × (14-)17-19(-21) μm] poris germinationis dispersis et obscuris (plerumque 8), a typo differt. Tellia amphigena, epidermis tecta, linearia, usque ad 2 mm longa, plerumque seriatim disposita, saepe loculata. Teliosporae 41-57 \* 17-22 μm, clavate-oblongae vel cylindricae, teliosporum apices plerumque sine dentibus vel rare brevidentati.

This variety differs from type by the small urediniospores [19-24\* (14-)17-19 (-21) μm ] with mostly 8 scattered and obscure germ pores. Telia are amphigenous, long covered by the epidermis, linear up to 2 mm, mostly in rows, often loculate by brownish paraphyses. Teliospores 41-57 \* 17-22 μm, clavate-oblong or cylindric, teliospore apex often without digitations or coronate with some mostly short, tubercle-like protuberances (Fig. 6).

Etymology: Named after its type locality, Golestan National Park.

Other material examined: On *Polypogon monspeliensis* (L.) Desf., Khozestan, Shushtar, Aghili, Iran, 23 Apr.2001, V. Minasian (IRAN 11483 F).

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

## References

- ABBASI, M., HEDJAROUDE, Gh. A., ERSHAD, D. and TERMEH, F. 1996. Contribution to the knowledge of *Puccinia* species in Iran. Iran. J. Plant Path. 32: 244-267.

- BROWN, M. R. 1937. A study of crown rust, *Puccinia coronata* Corda in Great Britain. 1. Physiologic specialization in the Uredospore stage. Ann. appl. Biol. 24: 504-527.
- BROWN, M. R. 1938. A study of crown rust, *Puccinia coronata*, in Great Britain. 2. The aecidial hosts of *P. coronata*. Ann. appl. Biol. 25: 506-527.
- CUMMINS, G. B. 1971. The Rust Fungi of Cereals and Grasses. Springer, 570 pp., Berlin, Heidelberg, New York.
- ERIKSSON, J. 1908. New Studien über die Spezielisierung der grasbewohnenden Kronen-rostarten. Arkiv. Bot. 8: 1-26.
- ERIKSSON, J. and HENNING, E. 1894. Die Hauptresultate einer neuen Untersuchung über die Getreideroste. IV. Z Pflanzenkrakh 4: 257-262.
- 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.
- ESFANDIARI, E. 1946. Contribution à l'étude de la Mycoflore de l' Iran. Ministère Agric. Dept. Gen. Prot. Plants, 34 pp., Tehran.
- ESHED, N. and DINOOR, A. 1980. Genetics of pathogenicity in *Puccinia coronata*: pathogenic specialization at the host genus level. Phytopathology 70: 1042-1046.
- ESHED, N. and DINOOR, A. 1981. Genetics of pathogenicity in *Puccinia coronata*: The host range among grasses. Phytopathology 71: 156-163.
- GÄUMANN, E. 1959. Die Rostpilze Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz. Beitr. Kryptgfl. Schweiz 12: 1407 pp.
- GJAERUM, H. B. 1986. Rust fungi (Uredinales) from Iran and Afghanistan. Sydowia 39: 68-100.
- GJAERUM, H. B. 1988. Rust fungi (Uredinales) on Poaceae, mainly from Africa. Mycotaxon 31(2): 351-378.
- HIRATSUKA, N. and KANEKO, S. 1983. A provisional list of *Puccinia* species on the grasses in Japan. Rept. Tottori Mycol. Inst. (Japan) 21: 61-75.
- JIN, Y. and STEFFENSON, B. J. 1999. *Puccinia coronata* var. *hordei* var. nov.: morphology and pathogenicity. Mycologia 91: 877-884.

- JØRSTAD, I. 1949. The rusts of *Festuca altissima*. Avhandl. Norske Vidensk. Akad. Oslo, 1. Kl. 1948: 1-22.
- KHABIRI, E. 1956. Contribution à la mycoflore de l' Iran. Deuxième liste. Revue Mycol. 21: 174-176.
- KHABIRI, E. 1958. Contributions à la mycoflore de l' Iran. Troisième liste. Revue Mycol. 23: 408-412.
- KLEBAHN, H. 1892. Kulturversuche mit heteroecischen Uredineen. Zschr. f. Pfl. Kr. 2: 332-343.
- MELHUS, I. E., DIETZ, S. M. and WILLEY, F. 1922. Alternate hosts and biologic specialization of crown rust in America. Iowa agric. Exper. Sta. Res. Bull. 72: 211-236.
- MINKEVIČIUS, A. 1982. Lietuvos TSR rudiečiaigrybai (Uredinales). Lietuvos TSR MA Botanikos Inst., Vilnius: pp. 1-183.
- PETRAK, F. and ESFANDIARI, E. 1941. Beiträge zur Kenntnis der naturhistorischen Pilzflora. Anns mycol. 39: 204-228.
- PETURSON, B. 1954. The relative prevalence of specialized forms of *Puccinia coronata* that occur on *Rhamnus cathartica* in Canada. Can. J. Bot. 32: 40-47.
- SACCARDO, P. A. 1888. Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum. Uredineae 7: 528-882.
- SAVILE, D. B. O. 1984. Taxonomy of the cereal rust fungi. pp. 79-112. In: W. R. Bushnell and A. P. Roelfs (eds). The Cereal Rusts. Origins, Specificity, Structure and Physiology, Vol. I, Acad. Press, Orlando.
- SCHARIF, G. and ERSHAD, D. 1966. A list of fungi on cultivated plants, shrubs and trees of Iran. Ministry of Agriculture, Plant Pests and Diseases Research Institute, 89 pp., Evin, Tehran.
- SIMONS, M. D. 1970. Crown rust of oats and grasses. Am. Phytopathol. Soc. Monogr., 5: 1-47.
- SWERTZ, CH. A. 1994. Morphology of germlings of urediniospores and its value for the identification and classification of grass rust fungi. Stud. Mycol. 36: 1-152.
- TROTTER, A. 1912. Mycetum Tripolitanorum pugillus. Anns mycol. 10: 509-514.

- ULLRICH, J. 1977. Die mitteleuropäischen Rostpilze der Futter-und Rasengräser. Mitt. Biol. Bundesanst. 175: 69 pp.
- URBAN, Z. 1967. The taxonomy of some European graminicolous rusts. Česká Mykol. 21: 12-16.
- URBAN, Z. and Markova, J. 1994. The rust fungi of grasses in Europe. 1. *Puccinia coronata* Corda. Acta Univ. Carol.- Biol. 37: 93-147 (1993).
- VIENNOT-BOURGIN, G. 1958. Contribution à la connaissance des champignons parasites de l'Iran. Annal. Épiphyt. 2: 97-210.
- VIENNOT-BOURGIN, SCHARIF, G. and ESKANDARI, F. 1969. Nouvelle contribution à la connaissance des micromycètes parasites en Iran. Entom. Phytopath. Appl. 28: 3-26.
- WILSON, M. and HENDERSON, D. M. 1966. British Rust Fungi. Cambridge University Press, 384 pp., Cambridge.
- WINTER, G. 1884. Uredineen. Rabenhorsts Kryptogamen flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, 2. Aufl., 1: 132-270.

---

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

Email: [puccinia\\_2000@yahoo.com](mailto:puccinia_2000@yahoo.com)