

## تحقیقی در زمینه شناسایی قارچهای تیره Erysiphaceae در استان گیلان\* (۱)

A study on identification of Erysiphaceae in Gilan province (I)

سید اکبر خداپرست، قربانعلی حجارود، جعفر ارشاد، جوادزاد و فریدون ترمه

دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران و موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی

### چکیده

به منظور شناسایی گونه‌ها، تعیین دامنه میزبانی و بررسی مسائل تاکسونومیک قارچهای تیره Erysiphaceae در استان گیلان این تحقیق از سال ۱۳۷۶ شروع گردید. تاکنون ۲۷ گونه شناسایی و تعیین نام شده‌اند. آرایه‌های *Podosphaera clandestina* var. *cydonia*، *Microsphaera multappendicis*، *E. urticae*، *E. punicae*، *Erysiphe circaeae*، *M. trifolii* و *M. erlangshanensis* برای نخستین بار از ایران گزارش می‌شوند. برای اولین بار یک عضو از تیره Urticaceae (*Parietaria officinalis*) به عنوان میزبان جدید (*Matrix nova*) برای *Phyllactinia guttata* معرفی می‌شود. همچنین *Phuopsis stylosa* میزبان جدیدی برای *E. gallii* تشخیص داده شد. هیجده گونه دیگر شامل:

*E. aquilegiae*، *E. biocellata*، *E. cichoracearum*، *E. cruciferarum*، *E. galeopsidis*، *E. heraclei*، *E. lycopsidis*، *E. pisi*، *E. polygoni*، *E. sordida*، *M. alhagi*، *M. astragali*، *Sawadaea bicornis*، *Sphaerotheca fusca*، *S. plantaginis*، *Uncinula adunca*، *U. prunastri*، *U. clandestina* اگرچه قبلاً از ایران گزارش شده‌اند ولی اغلب برای میکوفلور استان گیلان جدید می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: سفیدکهای پودری، Erysiphaceae، میزبانها، گیلان.

\* بخشی از رساله دوره دکتری نگارنده اول بارانمایی دکتر قربانعلی حجارود که به دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران ارائه خواهد شد.

## مقدمه

تاکسونومی پیشرفته سفیدکهای پودری با کارهای اساسی لویه (Léveillé) در سال ۱۸۵۱ آغاز گردید (Braun 1987). وی این قارچها را در یک تیره قرار داد و براساس مشخصات فرم جنسی نظیر تعداد آسک در هر آسکوکارپ و شکل زوائد، چند جنس جدید معرفی نمود. کشف صفات جدید بخصوص صفات متنوع موجود در فرمهای غیرجنسی این قارچها، به شدت حدود و ثغور جنسها و گونهها را تحت تاثیر قرار داد، بطوریکه بتدریج به تعداد جنسها و گونهها افزوده شد. در این زمینه می توان به کارهای سالمون (Salmon 1900)، بلومر (Blumer 1967) در اروپا، زنگ (Zheng 1985)، زنگ و چن (Zheng & Chen 1981) در چین، گلیوتا (Gelyuta 1988, 1995, 1996) در اوکراین اشاره کرد. مهمترین مرجعی که در سالهای اخیر در ارتباط با سفیدکهای پودری تهیه شده است مونوگراف جهانی براون (Braun 1987) است. در این کتاب ۱۸ جنس و بیش از ۴۰۰ گونه شرح داده شده اند. با این وجود، این گروه از قارچها در ایران هرگز بصورت متمرکز مورد مطالعه قرار نگرفته اند و اطلاعات مربوط به گونهها و میزبانهای آنها را می توان بصورت پراکنده در فهرستها و گزارشهای کوتاه پیدا نمود. بنظر می رسد جامع ترین مرجع در این زمینه فهرست قارچهای ایران (ارشاد ۱۹۹۵) است که در آن نام ۸۶ گونه ذکر گردیده است. علاوه براین باتوجه به تغییرات زیادی که در مبانی رده بندی این قارچها در سالهای اخیر رخ داده است، هرگز نمونه های ایرانی در ارتباط با رده بندی جدید این قارچها مورد بررسی و ارزیابی قرار نگرفته اند. به همین دلیل در منابع داخلی بسیاری از اسامی علمی مغشوش را می توان پیدا کرد که باعث ایجاد سردرگمی خواننده می شود. علاوه براین، علی رغم اینکه این قارچها در سراسر جهان گسترش دارند، شناخت ترکیب گونهها و میزبانهای آنها در هر منطقه ممکن است در شناخت بیولوژی و رده بندی آنها اهمیت داشته باشد. در این مقاله ضمن شرح گونهها، اطلاعات جدیدی پیرامون میزبانها و مسائل مربوط به نامگذاری آنها ارائه میگردد.

## روش بررسی

از سال ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۸ معمولاً هر سال طی سه مرحله در ماههای خرداد، مرداد، مهر (اوایل آبان) از مناطق مختلف استان گیلان نمونه برداری به عمل آمد. نمونه های گیاهی همراه قارچ پس از انتقال به آزمایشگاه به طرق معمول خشک گردیدند. بعد از تشخیص میزبان، مشخصات مورفولوژیک مربوط به مراحل جنسی و غیرجنسی، نوع آلودگی میزبان و سایر مشخصات مربوط به

هرگونه بررسی گردید. برای بررسی‌های میکروسکوپی اندامهای مختلف قارچ در لاکتوفنل یا اسیدلاکتیک ۵۰٪ آماده و به کمک میکروسکوپ زایس مطالعه شدند. کلیه ترسیمها به کمک لوله ترسیم متصل به میکروسکوپ زایس انجام گردیده است.

#### نتیجه و بحث

در این بررسی ۲۷ آرایه از قارچهای تیره Erysiphaceae که به نحوی برای منطقه گیلان جدید بوده‌اند شناسایی و در اینجا معرفی می‌شوند.

#### ۱- *Erysiphe aquilegiae* DC. var. *ranunculi* (Grev.) Zheng & Chen

مسیلیوم نیمه پایا، روی دو طرف برگ، ساقه، دمبرگ و میوه دیده می‌شود. کنیدیوفورها راست، ۲۵-۷۰ میکرومتر، سلول پایه استوانه‌ای، راست، معمولاً کوتاه و به ابعاد  $10-7 \times 37-12$  میکرومتر، به دنبال سلول پایه ۲-۵ سلول کوچکتر یا هم اندازه آن قرار می‌گیرد. کنیدیومها منفرد، تقریباً بشکلهای شکل تا استوانه‌ای (۲۰-)  $18-14 \times (46-)$  ۳۵-۲۶ میکرومتر کلیستوتسیومها به قطر ۱۲۷-۸۰ (۷۷-) میکرومتر، روی برگ و ساقه بطور فراوان و مجتمع تا پراکنده تشکیل می‌شوند. زواید متعدد، خمیده تاراست، بادیواره عرضی متعدد، دارای تورم و گره‌های متعدد، قابل انعطاف، ابتدا بی‌رنگ و بادیواره نازک، سپس بطور کامل یاد در نیمه پایینی رنگی و دارای دیواره ضخیم می‌گردند. طول زواید ۴۶۰-۶۲ میکرومتر و  $2/4-0/5$  برابر قطر آسکوکارپ و عرض آنها (۱۱-) ۵-۹ میکرومتر تعیین شد. آسکها ۱۱-۳ عدد، تخم‌مرغی شکل، غالباً دارای پایه کوتاه و یابدون آن،  $45-26 \times (80-)$  ۷۶-۴۵ (۴۰-) میکرومتر، حاوی ۲-۵ (معمولاً ۳-۴) آسکوسپور، آسکوسپورها بیضوی تا متمایل به تخم‌مرغی شکل و به ابعاد (۱۵-) ۱۴-۱۲ (۱۱-)  $\times$  (۲۵-) ۲۲-۲۰ (۱۸-) میکرومتر می‌باشند.

روی *Ranunculus constantinopolitanus* (DC.) d, Urv.، گیلان، ماسوله، ۱۳۷۷/۳/۱۷، جمع‌آوری اکبرخداپرست (IRAN 10783 F).

این گونه از روی *Aquilegia vulgaris* L. از ایران گزارش شده است (ارشاد ۱۹۹۵). وارسته فوق و میزبان آن در حد جنس برای ایران جدید می‌باشد.

**۲- *Erysiphe biocellata* Ehrenb.**

روی *Nepeta sintenisii* Bornm. (Lamiaceae)، گیلان، عمارلو، ۱۳۷۷/۳/۱۹، جمع آوری خداپرست (IRAN 10784 F).

این گونه قبلاً از روی چهار عضو تیره Lamiaceae از ایران گزارش شده است (ارشاد ۱۹۹۵). جنس *Nepeta* بعنوان میزبان جدیدی برای این گونه از ایران گزارش می شود.

**۳- *Erysiphe cichoracearum* DC.**

روی *Cichorium intybus* L.، گیلان، دیلمان، ۱۳۷۷/۵/۲۲، جمع آوری خداپرست (IRAN 10785 F).

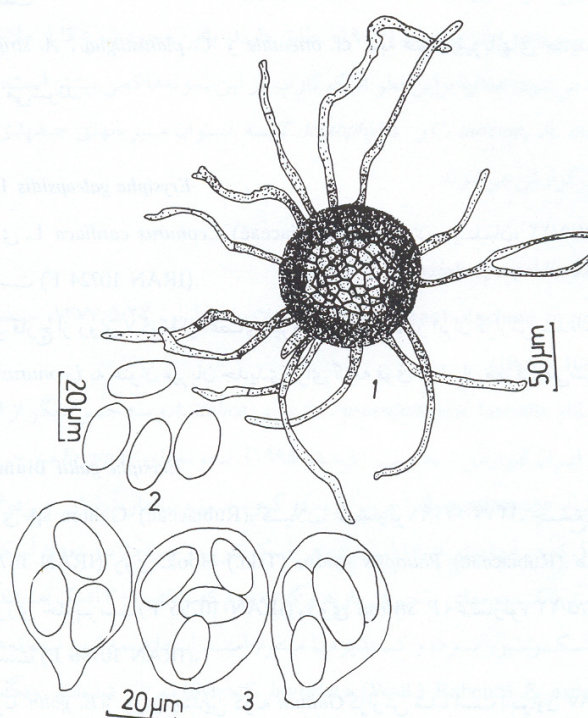
این قارچ برای منطقه گیلان جدید می باشد.

**۴- *Erysiphe circaeae* Junell**

مسیلوم نیمه پایا، روی برگ، دمبرگ، ساقه و میوه. کنیدیوفور راست، سلول پایه استوانه‌ای، راست (۹-) ۸-۶ × (۴۶-) ۳۵-۱۸ میکرومتر که به دنبال آن معمولاً دو سلول مساوی و کوتاه‌تر (گاهی یک سلول) قرار می‌گیرد. کنیدیومها منفرد، بیضوی تا استوانه‌ای، به ابعاد (۲۰-) ۱۷-۱۲ × (۴۳-) ۳۷-۲۸ (۲۶-) میکرومتر، کلیستوتسیومها به قطر (۱۱۸-) ۱۰۵-۸۵ (۷۱-) میکرومتر روی برگ، ساقه و دمبرگ بطور پراکنده یا مجتمع تشکیل می‌شوند.

سلولهای دیواره چند ضلعی نامنظم به قطر ۱۷-۸ میکرومتر، زوایید معمولاً کمتر از ۲۰ عدد، دارای دیواره عرضی متعدد و مشخص، محکم، بادیواره ضخیم در هنگام بلوغ، راست یا دارای خمیدگی‌های متعدد زانوئی شکل و یا کاملاً خمیده، در طول زوایید برجستگی‌ها و تورمهای متعدد دیده می‌شود. زوایید معمولاً بدون انشعاب هستند ولی ممکن است دارای یک انشعاب دو شاخه‌ای در پایه یا بالاتر و گاهی در انتها باشند. زوایید ابتدا بی‌رنگ هستند ولی در هنگام بلوغ بطور کامل قهوه‌ای شده و یاممکن است در بخش انتهایی هنوز بی‌رنگ باقی مانده باشند. عرض زوایید ۵-۹ میکرومتر و طول آنها از ۹/۰ تا ۴/۲ برابر قطر آسکوکارپ متغیر است. آسکها ۳-۵ عدد، بیضوی، تخم‌مرغی تا تقریباً گرزنی شکل، دارای پایه یا بدون آن، به ابعاد ۴۵-۳۳ × ۶۷-۴۹ میکرومتر، دارای ۴-۳ (۲-) اسپور، اسپورها بیضوی تا تخم‌مرغی و یا با اشکال نامنظم و به ابعاد (۱۳-) ۱۱-۱۲ × (۹-) ۵/۲۵-۱۸-۲۳ (۱۷-) میکرومتر هستند (شکل ۱).

روی *Circaea lutetiana* L. (Onagraceae)، گیلان، طالش (ناو)، ۷۷/۵/۲۱، جمع‌آوری  
 خدایرست (IRAN 10786 F).  
*E. circaeae* گونه جدیدی برای میکوفلور ایران است.



شکل ۱ - *Erysiphe circaeae* (۱) آسکوکارپ (۲) آسکوسپورها (۳) آسک همراه آسکوسپورها.  
 Figi 1. *Erysiphe circaeae*. (1) ascomata (2) ascospores (3) ascus with ascospores.

#### ۵- *Erysiphe cruciferarum* Opiz ex Junell

روی *Alyssum strigosum* Banks & Soland، گیلان، عمارلو (مستانک)، ۱۳۷۷/۳/۱۹  
 (IRAN 10791 F)، روی *Cardaria draba* (L.) Desv.، منجیل، ۱۳۷۶/۷/۱۷ (IRAN 10792 F).

روی *Coringia planisiligua* Fish. & C. A. Mey ماسوله، ۱۳۷۷/۳/۲۰ (IRAN 10793 F)، روی  
*Rapistrum rugosum* (L.) All. (سپستانک) ۱۳۷۷/۳/۱۹ (IRAN 10790 F)، روی  
*Sisymbrium* cf. *orientale* L. (سپستانک)، ۱۳۷۷/۳/۱۹ (IRAN 10789 F) جمع‌آوری  
 خدایپرست.

*C. planisiligua*، *A. strigosum* و *S. cf. orientale* به عنوان میزبانهای جدید این قارچ از ایران  
 معرفی می‌شوند.

#### *Erysiphe galeopsidis* DC-۶

روی *Leonurus cardiaca* L. (Lamiaceae)، گیلان، دیلمان، ۱۳۷۷/۵/۲۲، جمع‌آوری  
 خدایپرست (IRAN 10724 F).  
 این قارچ از روی ۷ گونه از اعضای تیره Lamiaceae در ایران گزارش شده‌است (ارشاد ۱۹۹۵).  
 جنس *Leonurus* به عنوان میزبان جدیدی برای گونه فوق در ایران معرفی می‌شود.

#### *Erysiphe gallii* Blumer -V

روی *Galium* sp. (Rubiaceae)، گیلان، عمارلو، ۱۳۷۷/۳/۱۹، جمع‌آوری خدایپرست  
 (IRAN 10797 F)، روی *Phuopsis stylosa* (Trin.) Hook. (Rubiaceae)، طالش، ۱۳۷۷/۵/۲۰،  
 جمع‌آوری خدایپرست (IRAN 10795 F)، روی *P. stylosa*، عمارلو، ۱۳۷۷/۵/۲۲، جمع‌آوری  
 خدایپرست (IRAN 10796 F).  
 گونه *E. gallii* از روی چندین گونه *Galium* گزارش شده است (براون ۱۹۸۷). خصوصیات  
 مرفولوژیک نمونه روی *P. stylosa* با مشخصات *E. gallii* تطابق دارد. بنابراین *P. stylosa* به عنوان  
 میزبان جدید (*Matrix nova*) برای گونه اخیر گزارش می‌شود.

#### *Erysiphe heraclei* DC. -۸

روی *Ammi majus* L. گیلان، رستم‌آباد، ۱۳۷۶/۴/۸، جمع‌آوری خدایپرست  
 (IRAN 10798 F)، روی *Chaerophyllum aureum* L. عمارلو، ۱۳۷۷/۳/۱۹، جمع‌آوری  
 خدایپرست (IRAN 10799 F)، روی *Eringium caucasicum* Trautv. جاده دیلمان - آسیاب،  
 ۱۳۷۷/۵/۲۱ (IRAN 10801 F)، جمع‌آوری خدایپرست، روی *Torilis leptophylla* (L.) Reichenb.

Reichenb. (IRAN 10800 F)، جمع‌آوری خداپرست، *Torilis cf. leptophylla*، ماسوله، ۱۳۷۷/۵/۲۲، جمع‌آوری خداپرست.

*E. heraclei* تنها گونه از جنس *Erysiphe* است که از روی تیره *Apiaceae* گزارش شده است (براون ۱۹۸۷). بررسی نمونه‌های فوق که همه از اعضای تیره *Apiaceae* هستند نشان می‌دهد که صفات عمومی این نمونه‌ها با شرح براون (۱۹۸۷) تطابق دارند. باین وجود تنوع قابل ملاحظه‌ای در شکل زواید دیده می‌شود. علاوه بر این قطر آسکوکارپ در این نمونه‌ها کمی بیشتر است. در اینجا *C. aureum*، *A. majus* و *T. leptophylla* به عنوان میزبانهای جدیدی برای *E. heraclei* در ایران گزارش می‌شوند.

#### ۹- *Erysiphe lycopsidis* Zheng & Chen

روی *Anchusa ovata* Lehm. (Borraginaceae)، گیلان، عمارلو، ۱۳۷۷/۵/۲۲، جمع‌آوری خداپرست (IRAN 10802 F). این گونه قبلاً بانام *E. asperifoliorum* Greville از روی *A. italica* و سه جنس دیگر از اعضای *Borraginaceae* از ایران گزارش شده است (ارشاد ۱۹۹۵). نمونه‌های *Erysiphe* موجود روی جنسهای مختلف تیره *Borraginaceae* را می‌توان به دو گروه عمده با تفاوت بارز مرفولوژیک تقسیم کرد. گروه اول که در آنها بیش از ۱۰ آسک در هر آسکوکارپ وجود دارد و تعداد آسکوسپور آنها ۲-۳ عدد است و کنیدیومهای زنجیری دارند و گروه دوم که دارای ۳-۷ آسک هستند و هر آسک دارای ۲-۵ آسکوسپور بوده و کنیدیومها منفرد است. ابتدا همه این نمونه‌ها بانام *E. asperifoliorum* Grev. (Syn.: *E. horridula* (Wall.) Rabenb) معرفی شده‌اند. زنگ و چن (۱۹۸۱) با بررسی نمونه‌های چینی این تفاوت را مشاهده کرده و بخشی از *E. asperifoliorum* روی گیاهان تیره *Borraginaceae* را که دارای ۳-۷ آسک و ۲-۵ آسکوسپور بودند را بانام *E. lycopsidis* معرفی کرده‌اند. خصوصیات نمونه مورد بررسی بامشخصات این گونه تطابق دارد. *A. ovata* به عنوان میزبان جدیدی برای گونه اخیر در ایران می‌باشد.

#### ۱۰- *Erysiphe pisi* DC.

روی *Medicago sativa* L.، جاده دیلمان به کلیشم (روستای ملومه)، ۱۳۷۶/۷/۱۵، جمع‌آوری خداپرست (IRAN 10803 F).

گزارش این گونه از منطقه گیلان جدید می باشد.

#### ۱۱- *Erysiphe polygoni* DC.

روی *Polygonum persicarium* L. گیلان، منجیل، ۱۳۷۶/۷/۱۷، جمع آوری خداپرست (IRAN 10804 F)، روی *P. aviculare* L. دیلمان، ۱۳۷۷/۵/۲۱، جمع آوری خداپرست (IRAN 10805 F). این قارچ تاکنون از منطقه گیلان گزارش نشده بود.

#### ۱۲- *Erysiphe punicae* Akhundov

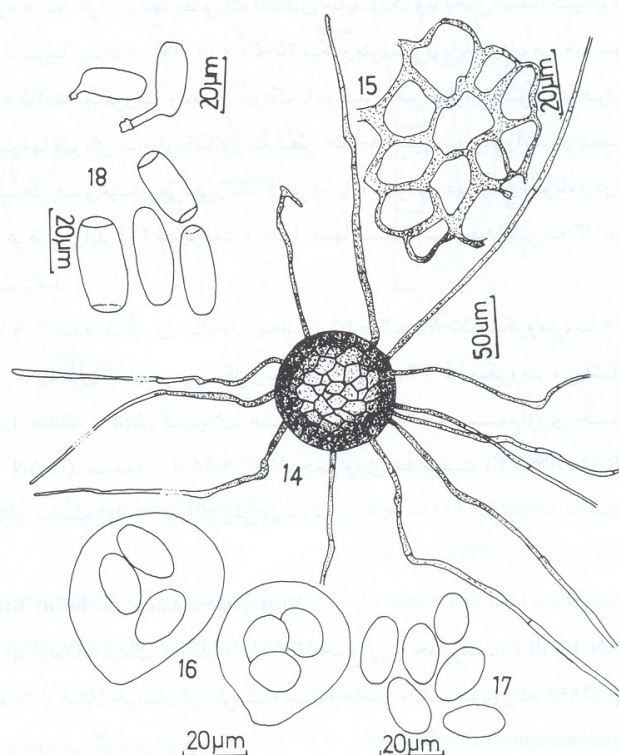
میسلیوم در سطح بالایی برگ (epiphyllous) و تقریباً بطور یکنواخت و بصورت یک لایه ظریف و غیرمترکم کل سطح برگ و یابخشی از آن را می پوشاند. کنیدیومها منفرد، بیضوی تا استوانه‌ای، به ابعاد  $10-15 \times 25-35$  (۲۳-) میکرومتر، بوسیله یک لوله تندش کوتاه جوانه می زنند و منتهی به آپرسوریوم چند قسمتی می شوند. کنیدیومها به مقدار کم و بطور پراکنده تولید می گردند. کلیستوتیسوم هابه قطر  $113-85$  (۷۰-) میکرومتر، پراکنده و به تعداد کم تولید می شوند. سلولهای دیواره چند وجهی نامنظم و به قطر  $21-10$  میکرومتر می باشند. زواید  $13-9$  عدد، میسلیومی، دیواره دار، بلند و قابل انعطاف، ابتدایی رنگ و با دیواره نازک که بعداً قهوه‌ای رنگ شده و دیواره آنها ضخیم تر می گردد. رنگ زواید بطرف انتها روشن تر می شود. طول زواید  $680-130$  میکرومتر و  $7/7-1/5$  برابر قطر آسکوکارپ و عرض زواید  $9-5$  میکرومتر و در بخش تحتانی آسکوکارپ قرار دارند و گاهی هم از ناحیه استوا خارج می شوند. آسکها  $4-2$  عدد، تخم مرغی تا تقریباً کروی، بدون پایه، بادپواره نازک و شکننده و به ابعاد  $44-30 \times 75-42$  میکرومتر هستند. آسکوسپورها بیضوی تا تخم مرغی به ابعاد  $13-12 \times 24-20$  میکرومتر می باشند. در نمونه‌های جمع آوری شده از استان گیلان آسکوکارپها اغلب نابالغ بوده و تعداد آسک و آسکوسپور محدودی مشاهده گردیده است (شکل ۲).

روی *Punica granatum* L. گیلان، رودبار، ۱۳۷۶/۷/۱۷، ۱۳۷۷/۸/۱۷، جمع آوری خداپرست (IRAN 10851 F).

بابررسی منابع معلوم گردید این گونه تنها از جمهوری آذربایجان توسط آخوندوف (Akhundov 1997) گزارش شده است. اگر چه براون اظهار می دارد که نمونه‌ای از جنس *Oidium* از

کشورهایی نظیر یونان را نیز مطالعه کرده است (مکاتبات شخصی)، ولی ارتباط آن نمونه‌ها با این گونه کاملاً مشخص نیست. شرح اصلی این گونه ناقص و ضعیف است. در نمونه مورد مطالعه زواید کم، بلند، راست یا زانویی بودند در حالیکه در نوشته آخوندوف (۱۹۹۷) زواید متعدد و راست گزارش شده‌اند.

باتوجه به اینکه انار یکی از محصولات باغی مهم ایران بشمار می‌آید، وجود این گونه روی انار بالقوه دارای اهمیت بوده و جالب توجه است.



شکل ۲- *Erysiphe punicae* (۱۴) آسکوکارپ (۱۵) سلولهای دیواره (۱۶) آسک همراه آسکوسپورها (۱۷) آسکوسپورها (۱۸) کنیدیومها و لوله تندش همراه با آپرسوریوم.

Fig. 2. *Erysiphe punicae* (14) ascoma (15) peridial cells (16) ascus with ascospores (17) ascospores (18) conidia and germe tube with appressoria.

**۱۳- *Erysiphe sordida* Junell**

روی *Plantago major* L.، گیلان، عمارلو، ۱۳۷۶/۷/۱۴، جمع آوری خداپرست (IRAN 10807 F). روی *Plantago* sp.، دیلمان - کلیشم (آسیاب)، ۱۳۷۷/۵/۲۲، جمع آوری خداپرست (IRAN 10806 F). این گونه قبلاً از منطقه گیلان گزارش نشده بود.

**۱۴- *Erysiphe urticae* (Wallr.) Blumer**

میسلیوم در دو طرف برگها، بصورت لکه‌های سفید رنگ و یا پخش شده، کنیدیومها منفرد، استوانه‌ای تا تقریباً بشکله‌ای، ۱۷-۱۰ × ۵۰-۲۵ میکرومتر، سلول پایه کنیدیوفورها استوانه‌ای و به ابعاد ۹-۶ × ۳۵-۲۵ میکرومتر و بعد از آن یک یا دو سلول هم اندازه یا کوچکتر قرار می‌گیرد. کلیستوتیسومها قهوه‌ای تیره، پراکنده و به قطر ۱۵۰-۸۸ میکرومتر، زواید در بخش تحتانی آسکوکارپ، ظریف و میسلیومی، بی‌رنگ، گاهی در پایه قهوه‌ای، دیواره‌دار، کوتاه و در هم آمیخته باریسه‌ها، عرض زواید ۶-۴ میکرومتر و طول آنها ممکن است حداکثر به ۱/۳ برابر قطر آسکوکارپ برسد.

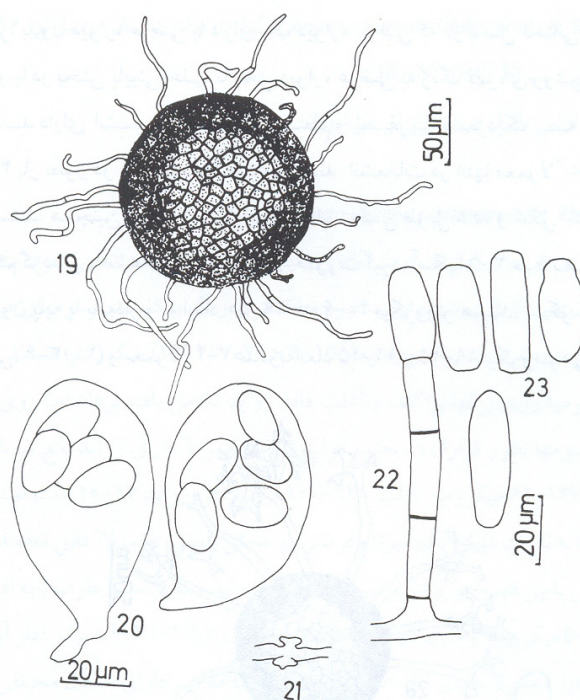
آسکها ۹-۴ عدد، بیضوی، پایه‌دار، به ابعاد ۴۵-۳۰ × ۷۵-۵۵ میکرومتر، با ۶-۳ اسپور، آسکوسپورها بیضوی تا تخم‌مرغی شکل و به ابعاد ۱۴-۱۱ × ۲۲-۱۵ میکرومتر می‌باشند (شکل ۳). روی *Urtica dioica* L.، گیلان، عمارلو، ۱۳۷۶/۷/۱۴، جمع آوری خداپرست (IRAN 10808 F)، صومعه سرا، ۱۳۷۶/۹/۲۸، جمع آوری خداپرست (IRAN 10809 F). این گونه برای نخستین بار از ایران گزارش می‌شود.

**۱۵- *Microsphaera alhagi* (Golovin) Braun**

روی *Alhagi* sp.، گیلان، رودبار، ۱۳۷۷/۸/۱۸، جمع آوری خداپرست (IRAN 10810 F). این گونه قبلاً از استان خراسان گزارش شده است (حاجیان و امیر عبدی زاده ۱۹۹۸). این دومین گزارش از وجود این گونه در ایران است.

**۱۶- *Microsphaera astragali* (DC.) Trev.**

روی *Astragalus* sp.، گیلان، دیلمان، ۱۳۷۷/۵/۲۲، جمع آوری خداپرست (IRAN 10811 F).



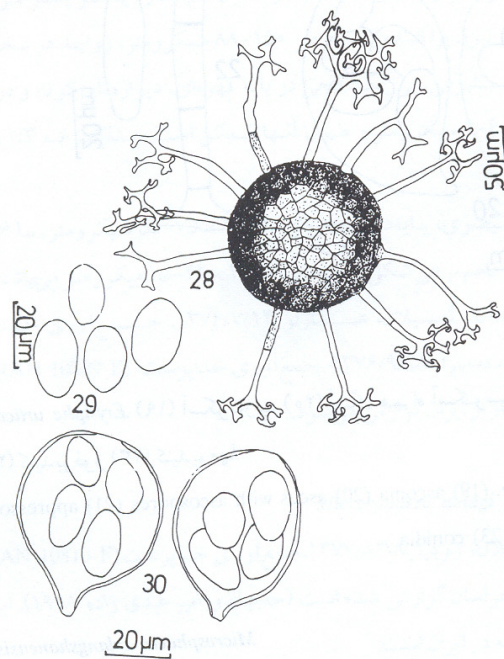
شکل ۳- *Erysiphe urticae*. (۱۹) آسکوکارپ (۲۰) آسک همراه آسکوسپورها (۲۱) اپرسوریوم (۲۲) کنیدیوفور (۲۳) کنیدیومها.

Fig. 3. *Erysiphe urticae*. (19) ascoma (20) ascus with ascospores (21) appressorium (22) conidiophore (23) conidia.

#### *Microsphaera erlangshanensis* Yu - ۱۷

میسلیوم نیمه پایا و در سطح بالایی و پایینی برگ به صورت پنخس شده و گاهی لکه‌ای وجود دارد. کلیستوتسیومها پراکنده تا تقریباً مجتمع، قهوه‌ای تیره و به قطر ۶۵-۱۱۲ میکرومتر، سلولهای دیواره چند وجهی و مشخص و به قطر ۷-۲۵ میکرومتر می‌باشند. زواید استوایی، حداکثر ۱۴ عدد، به طول (۱۸۲-) ۵۲-۱۷۵ میکرومتر و ۱/۵-۰/۵ برابر قطر آسکوکارپ، عرض زواید ۶-۹

میکرومتر، بدون دیواره عرضی یا دارای یک دیواره عرضی که در بخش تحتانی می باشد. زواید بی رنگ و یا در بخش پایینی اغلب تا محل دیواره عرضی به رنگ قهوه ای روشن هستند. انتهای زواید دارای انشعابات منظم و تقریباً "نزدیک به هم بوده و (۶-۵) بار بطور دو شاخه ای منشعب می گردند. انشعابات در انتها معمولاً خمیده و یا گاهی راست هستند. همچنین ممکن است اولین انشعابات کمی طویل شده و شکل انشعاب کمی باز و غیر متراکم گردد، و یا انشعاب در بخش میانی صورت گیرد. آسکها ۵-۳ عدد، بیضوی تا تخم مرغی شکل، بدون پایه یا پایه دار و به ابعاد  $29-50 \times 40-60$  میکرومتر هستند. آسکوسپورها بیضوی تا تخم مرغی، ۶-۳ (۲-) و معمولاً ۴-۳ عدد و به ابعاد  $11-15 \times 19-25$  میکرومتر می باشند (شکل ۴).



شکل ۴- *Microsphaera erlangshanensis*. (۲۸) آسکوکارپ (۲۹) آسکوسپورها (۳۰) آسک همراه با آسکوسپورها.

Fig. 4. *Microsphaera erlangshanensis*. (28) ascoma (29) ascospores (30) ascus with ascospores.

روی *Lonicera numulariifolia* Joub & Spach، گیلان، جاده دیلمان- عمارلو، ۱۳۷۶/۷/۱۶، جمع‌آوری خداپرست (IRAN 10849 F).  
گونه اخیر برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود.

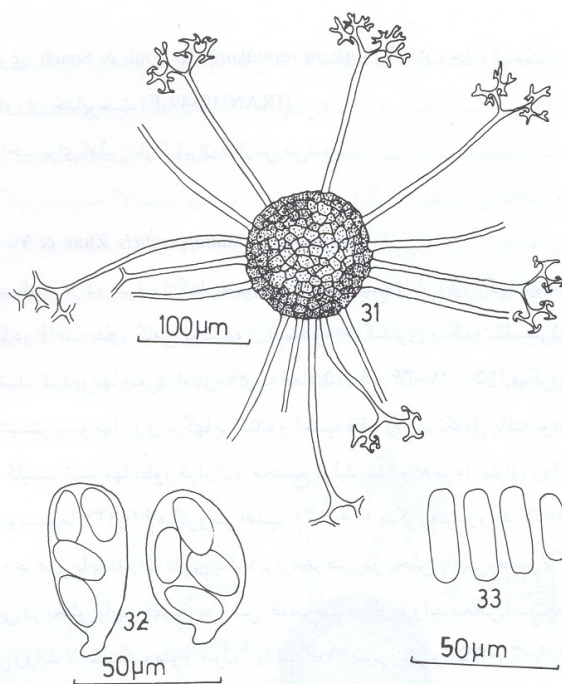
**۱۸- *Microsphaera multappendicis* Zhao & Yu**

میسلیوم در دو طرف برگها، بصورت لکه‌ای ونیمه پایا روی برگها دیده می‌شود. علاوه بر برگ خارها در قاعده بطور کامل پوشیده از میسلیوم خاکستری رنگ و کلیستوتیسومهای فراوان قارچ می‌باشند. کنیدیومها منفرد، استوانه‌ای به ابعاد  $9-15 \times 27-36$  (۲۵-) میکرومتر هستند. کلیستوتیسومها روی برگها پراکنده و اغلب فاقد زواید تکامل یافته بودند اما روی خارهای آلوده کلیستوتیسومها بطور فراوان و مجتمع تولید شده و عموماً دارای زواید بالغ می‌باشند. قطر کلیستوتیسوما ۱۳۷-۶۲ میکرومتر اغلب ۱۲۰-۱۰۰ میکرومتر، زواید ۲۷-۱۰ عدد، استوایی، فاقد دیواره عرضی یا به ندرت دارای یک دیواره عرضی در بخش پایینی، معمولاً قابل انطعاف، بی‌رنگ یا گاهی در بخش پایین قهوه‌ای روشن، ضخامت دیواره زواید ممکن است بطرف پایه افزایش یابد. عرض زواید ۷-۵ میکرومتر و طول آنها ۳۵۵-۷۷ میکرومتر و  $(3/5-)$  ۳-۹ برابر قطر آسکوکارپ است. انتهای زواید معمولاً دارای (۶-) ۵-۴ انشعاب دو شاخه‌ای و دارای اشکال مختلفی است. این انشعابات معمولاً منظم، باز یا فراهم هستند و ممکن است اولین انشعاب بلند شده باشد. انتهای آخرین انشعاب ممکن است راست، کروی، تخت یا خمیده باشد. آسکها ۳-۹ عدد، دارای پایه‌ای کوتاه، به ابعاد  $(47-)$  ۴۱-۳۰  $\times$  ۶۷-۴۷ میکرومتر، حاوی ۳-۶ اغلب ۵-۴ اسپور، آسکوسپورها بیضوی تا تخم‌مرغی شکل و به ابعاد ۱۳-۱۰  $\times$  ۲۵-۲۰ میکرومتر می‌باشند (شکل ۵).

روی *Berberis vulgaris* L، گیلان، جاده دیلمان-کلیشم، ۱۳۷۷/۵/۲۲، جمع‌آوری خداپرست (IRAN 10812 F). این گونه قبلاً از روی *B. amurensis* از چین و ژاپن گزارش شده است (براون ۱۹۸۷). وجود این گونه در ایران و روی *B. vulgaris* به عنوان یک میزبان جدید (*Matrix nova*) جالب توجه است. پیش از این *M. berberidis* از روی زرشک در ایران گزارش شده بود.

**۱۹- *Microsphaera trifolii* (Grev.) U. Braun**

میسلیوم در دو طرف برگ و تقریباً کل سطح برگ را می‌پوشاند. کنیدیوفور راست، سلول پایه



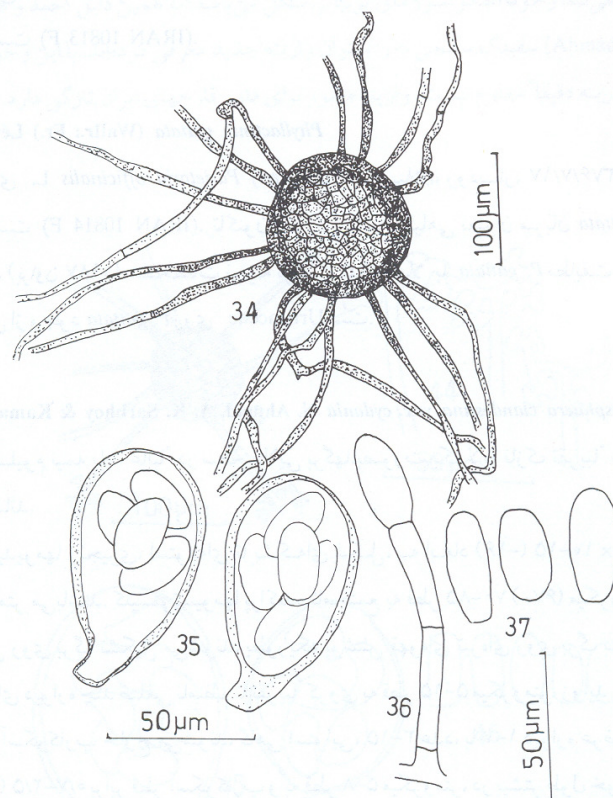
شکل ۵- *Microsphaera multappendicis*. (۳۱) آسکوکارپ (۳۲) آسک همراه آسکوسپورها (۳۳) کنیدیومها.

Fig. 5. *Microsphaera multappendicis* (31) ascoma (32) ascus with ascospores (33) conidia.

استوانه‌ای، گاهی در پایه کمی خمیده، ۸-۶ × ۵۶-۲۲ میکرومتر، بعد از سلول پایه معمولاً دو سلول کوتاه‌تر قرار می‌گیرد که دارای طول یکسان یا نامساوی هستند. کنیدیومها منفرد، بیضوی تا استوانه‌ای (۲۲-) ۱۷-۱۳ × ۳۸-۳۵ میکرومتر، کلیستوتسیومها پراکنده و به ابعاد (۱۶۷-) ۱۴۵-۱۰۰ (۹۵-) میکرومتر می‌باشند. سلولهای دیواره چند ضلعی نامنظم، و به قطر ۱۳-۵ میکرومتر هستند.

زواید (۶/۲-) ۴-۱/۵ (۵/۴) برابر قطر آسکوکارپ (حداکثر ۸۵۰ میکرومتر) و به قطر ۱۰-۶ میکرومتر و از نظر شکل متغیرند. گاهی راست و خیلی بلند هستند ولی اغلب خمیدگی‌های متعدد

زانویی شکل در آنها دیده می شود و در طول آنها تورم های متعدد وجود دارد، دارای ۴-۱ دیواره عرضی، بی رنگ یا در نیمه پایینی به رنگ قهوه ای روشن می باشند، گاهی زواید کوتاه کاملاً "قهوه ای هستند.



شکل ۶- *Microsphaera trifolii* (۳۴) آسکوکارپ (۳۵) آسک همراه آسکوسپورها (۳۶) کنیدیوفور (۳۷) کنیدیومها.

Fig. 6. *Microsphaera trifolii*. (34) ascoma (35) ascus with ascospores (36) conidiophore (37) conidia.

آسکها ۱۰-۳ عدد، تخم مرغی شکل یا با اشکال بینابین، بدون پایه یا پایه کوتاه، ۴۱-۳۱ × ۸۰- (۷۰-۵۵ میکرومتر، آسکوسپورها (۶-۵-۳) (-۲) عدد، بیضوی، تخم مرغی تا گریزی شکل و به ابعاد ۱۵-۱۱ × ۲۵-۲۰ (-۲۷) (۱۸-۲۰) میکرومتر می باشند (شکل ۶).  
روی *Trifolium pratense* L.، گیلان، جاده دیلمان-کلیشم (آسیابر)، ۱۳۷۷/۵/۲۲، جمع آوری خدایپرست (IRAN 10813 F).

#### ۲۰- *Phyllactinia guttata* (Wallr.: Fr.) Lév.

روی *Parietaria officinalis* L. (Urticaceae) گیلان، رودبار، ۱۳۷۶/۷/۱۷، جمع آوری خدایپرست (IRAN 10814 F). تاکنون بیش از ۵۰ تیره گیاهی بعنوان میزبان *P. guttata* گزارش شده اند (پراون ۱۹۸۷). مشخصات نمونه بررسی شده کاملاً با *P. guttata* مطابقت داد. این اولین گزارش از وجود *P. guttata* روی *Urticaceae* است.

#### ۲۱- *Podosphaera clandestina* var. *cydonia* N. Ahmad, A. K. Sarbhoy & Kamal

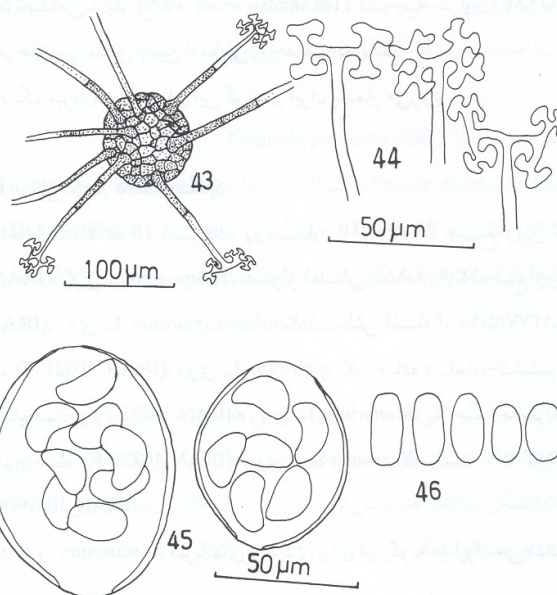
میسلیوم نیمه پایا، غالباً در سطح بالایی برگها، بصورت یک لایه نازک تقریباً سرتاسر برگ را می پوشاند.

کنیدیومها زنجیری، استوانه ای تا بشکته ای شکل، به ابعاد (۱۶-۱۵-۱۰) × ۳۰-۲۸ (-۲۱) میکرومتر می باشند. کلیستوتسیومها پراکنده تا مجتمع به قطر ۸۵-۷۰ (-۶۷) میکرومتر و اغلب به فراوانی روی برگ تشکیل می شوند، بطوریکه پوشش قهوه ای تیره ای روی برگ بوجود می آید. سلولهای دیواره چند ضلعی نامنظم تا تقریباً "کروی به قطر ۱۵-۵ میکرومتر، زواید معمولاً از نیمه بالایی آسکوکارپ خارج می شوند، گاهی استوایی، ۱۵-۳ عدد، با ۷-۱ دیواره عرضی، طول آنها (۳/۶-۲/۵) × ۷/۰ برابر قطر آسکوکارپ و به قطر ۸-۵ میکرومتر، در بیشتر طول خود قهوه ای رنگ هستند ولی بطرف انتها کمرنگ تر می شوند، زواید در انتها بطور منظم (۵-۴) (-۲) (معمولاً ۳-۴) بصورت دو شاخه ای منشعب می شوند. به ندرت ممکن است انتهای انشعابات دو شاخه ای کمی خمیده باشد. آسک یک عدد، بدون پایه، بیضوی تا تخم مرغی شکل، به ابعاد ۷۰-۴۸ × ۹۰-۵۲ میکرومتر، آسکوسپور ۸-۶ عدد غالباً ۸ عدد، بطور مشخص لوبیایی شکل، گاهی بیضوی و به ابعاد ۱۳-۱۱ × ۲۵-۱۹ میکرومتر می باشند (شکل ۷).

روی *Cydonia oblonga* Mill.، گیلان، رودبار، ۱۳۷۷/۸/۱۷، جمع آوری خدایپرست

(IRAN 10815 F)

براون (۱۹۸۷) دو واریته برای *P. clandestina* ذکر کرده است و از جنس *Cydonia* به عنوان یکی از میزبانهای *P. clandestina* var. *clandestina* نام برده است. صفتی که واریته *cydonia* را از سایر واریته‌ها جدا می‌کند وجود آسکوسپوره‌های لوبیایی شکل می‌باشد. به همین دلیل احمد و همکاران (Ahmad et al. 1988) سفیدک سطحی به را بعنوان واریته جدید معرفی کرده‌اند. با این وجود دامنه میزبانی این واریته دقیقاً معلوم نیست. واریته مزبور برای فلور قارچهای ایران تازگی دارد.



شکل ۷- *Podosphaera clandestina* var. *cydonia*. (۴۳) آسکوکارپ (۴۴) انتهای زواید (۴۵) آسک همراه آسکوسپورها (۴۶) کنیدیومها.

Fig. 7. *Podosphaera clandestina* var. *cydonia*. (43) ascoma (44) tips of appendages (45) ascus with ascospores (46) Conodia.

۲۲- *Sawadaea bicornis* (Wallr.: Fr.) Homma

روی *Acer hyrcanum* Fisch. & C. A. Mey، گیلان، عمارلو ۱۳۷۶/۷/۱۴، جمع‌آوری خدایپرست (IRAN 10816 F).  
این جنس در ایران با نام *Uncinula* شناخته می‌شود و *S. bicornis* بارها با نام *U. bicornis* از ایران گزارش شده است (ارشاد ۱۹۹۵). وجود صفاتی نظیر زنجیری بودن کنیدیومها، وجود دو نوع کنیدیوم، وجود اجسام فیبروزین در کنیدی، شکل زواید و محل خروج آنها از روی آسکوکارپ شواهد مناسبی برای تفکیک این جنس از *Uncinula* می‌باشند. علاوه بر آن تعیین توالی بازها در نواحی ITS1، ITS2 و ۵/۸S روی rDNA ارتباط فیلوژنتیک این جنس را با *Podosphaera* و *Sphaerotheca* تایید می‌نماید (Takamatsu et al. 1998). اگرچه براون (۱۹۸۷) با توجه به خصوصیات مرحله غیرجنسی چنین ارتباطی را حدس زده است.  
*A. hyrcanum* یک میزبان جدید برای این گونه در ایران بشمار می‌رود.

۲۳- *Sphaerotheca fusca* (Fr.) Blumer

روی *Bidens tripartita* L.، گیلان، رودبار، ۱۳۷۶/۷/۱۷، جمع‌آوری خدایپرست (IRAN 10718 F)، روی *Taraxacum* sp.، عمارلو (داماش)، ۱۳۷۷/۸/۱۸، جمع‌آوری خدایپرست (IRAN 10717 F)، روی *Xanthium spinosum* L. (ناو)، ۱۳۷۷/۵/۲۰، جمع‌آوری خدایپرست (IRAN 10821 F)، روی *X. spinosum* L.، جاده دیلمان-کلیشم ۱۳۷۶/۷/۱۸، جمع‌آوری خدایپرست (IRAN 10722 F)، روی *X. strumarium* L.، صومعه سرا، ۱۳۷۶/۷/۱۵، جمع‌آوری خدایپرست (IRAN 10721 F)، روی *X. strumarium*، رشت ۱۳۷۶/۵/۷، جمع‌آوری خدایپرست (IRAN 10819 F).  
*B. tripartita* و *X. spinosum* میزبانهای جدیدی برای این گونه در ایران می‌باشند.

۲۴- *Sphaerotheca plantaginis* (Cast.) Junell

روی *Plantago lanceolata* L.، گیلان، عمارلو (چهارمحل)، ۱۳۷۶/۷/۱۴، جمع‌آوری خدایپرست (IRAN 10823 F)؛ جاده دیلمان آسیابر، ۱۳۷۷/۵/۲۲، جمع‌آوری خدایپرست (IRAN 10824 F)، یزدانی و عباسی (۱۹۹۸) اخیراً این گونه را از ایران گزارش کرده‌اند. این قارچ برای اولین بار از گیلان گزارش می‌گردد.

۲۵- *Uncinula adunca* (Wallr.: Fr.) Lév.

روی *Salix aegyptiaca*، گیلان، ماسوله، ۱۳۷۷/۳/۱۹، جمع‌آوری خداپرست (IRAN 10825 F).  
قبلاً "این قارچ از منطقه گیلان گزارش نگردیده بود.

۲۶- *Uncinula clandestina* (Biv. Bern.) Schorret.

روی *Ulmus* sp.، گیلان، صومعه سرا، ۱۳۷۸/۸/۲۰، جمع‌آوری خداپرست (IRAN 10826 F).  
در نمونه مورد بررسی شکل آسکوسپورها و ابعاد آن‌ها با شرح این گونه در مونوگراف براون (۱۹۸۷) متفاوت است. بطوریکه آسکوسپورها بزرگتر بوده و اشکال متفاوتی دارند.

۲۷- *Uncinula prunastri* (DC.) Sacc. var *prunastri*

روی *Prunus divaricata* Ledeb، گیلان، عمارلو، ۱۳۷۷/۷/۱۴، جمع‌آوری خداپرست (IRAN 10829 F)، ماسوله، ۱۳۷۶/۶/۱۹، جمع‌آوری خداپرست (IRAN 10828 F).  
این گونه قبلاً از استان خراسان گزارش شده است (کریمی و حاجیان ۱۹۹۸).

سپاسگزاری

نویسندگان برخود لازم می‌دانند از آقای مهندس موسوی، عضو محترم هیات علمی بخش تحقیقات رستنیها در موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی به خاطر تشخیص و تعیین نام برخی از میزبانها تشکر نمایند. همچنین از دکتر براون به خاطر ارسال برخی از مقالات و نیز تایید بعضی از گونه‌ها صمیمانه تشکر می‌شود.

---

نشانی نگارندگان: مهندس اکبر خداپرست و دکتر قربانعلی حجارود، دکتر جوادزاده: گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، دکتر جعفر ارشاد و دکتر فریدون ترمه: بخش گیاهشناسی موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، صندوق پستی ۱۴۵۴، تهران ۱۹۳۹۵.

## A STUDY ON IDENTIFICATION OF ERYSIPHACEAE IN GILAN PROVINCE, IRAN (I)

S. A. KHODAPARAST, GH. A. HEDJAROUDE, D. ERSHAD, J. ZAD and F. TERMEH

Dept. of Plant Protection, College of Agriculture, Tehran University, Karaj, Iran and

Dept. of Botany, Plant Pests and Diseases Research Institute, Tehran, Iran

### Summary

Surveys were carried out to determine species composition and host range of powdery mildews (Erysiphaceae) in Gilan province, Iran. Twenty seven taxa were identified. Among them *Erysiphe circaeae*, *E. punicae*, *E. urticae*, *Microsphaera erlangshanensis*, *M. multappendicis*, *M. trifolii* and *Podosphaera clandestina* var. *cydonia* are new to Iran. *Parietaria officinalis* and *Phuopsis stylosa* are new hosts for *P. guttata* and *Erysiphe gallii* respectively. Eighteen taxa viz. *E. aquilegiae*, *E. biocellata*, *E. cichoracearum*, *E. cruciferarum*, *E. galeopsidis*, *E. heraclei*, *E. lycopsidis*, *E. pisi*, *E. polygoni*, *E. sordida*, *M. alhagi*, *M. astragali*, *Sawadaea bicornis*, *Sphaerotheca fusca*, *S. plantaginis*, *Uncinula adunca*, *U. clandestina* and *U. prunastri* have already been recorded from Iran whereas most of these species are new for the province.

**Key words:** Erysiphaceae, powdery mildew, host, Gilan

### Introduction

Gilan is a province in the north of Iran, between 36° 36' to 38° 27' N. latitude and 48° 63' to 50° 30' E. longitude. This region isolated by the Alborz mountain range from other parts of Iran. Gilan has a special weather known as temperate Khazar weather. Maximum rainfall is about 2089 mm/year, the highest were recorded in Iran,

however souther parts of the province (including: Amarlu, Deileman, Jirandeh, Lushan, Mangil, Rostamabad, Rudbar) are dry and the recorded rainfall is about 300-350 mm/year. It is well known that powdery mildews distributed all over the world but specific composition of powdery mildews in each area may be important in the biology and taxonomy of these fungi. Powdery mildews have never been extensively studied in Iran and information on the species and their host plant is scattered throughout various plant pathological reports or lists. So far ERSHAD (1995) has provided the best list of powdery mildews and their hosts in Iran. According to this list, species viz. *Erysiphe communis*, *E. convolvuli*, *E. torilis*, *E. mayorii*, *Leveillula taurica*, *Microsphaera alphitoides*, *Phyllactinia guttata*, *Sphaerotheca fuliginea*, *S. fusca*, *S. macularis* and *Uncinula adunca* have previously been recorded from Gilan province. However, these species have not thoroughly been described and illustrated. Moreover, modern taxonomic position of some species was not presented. The current work attempts to describe and bring new information about old and new taxa and their hosts.

#### Results & Discussion

##### 1. *Erysiphe aquilegiae* DC., Fl. Fr. Vi, p. 105(1805) var. *ranunculi* (Grev.) Zheng & Chen

On *Ranunculus constantinopolitanus* (DC.) d' Urv., Masuleh, Gilan prov., 7.6.1998, A. Khodaparast, (IRAN 10783 F).

##### 2. *Erysiphe biocellata* Ehrenb., N. Acta Phys. med. Acad. Caes. Leop.- Car. nat. cur. 10, p. 211 (1821)

On *Nepeta sintenisii* Bornm., Amarlu (Sepestanak), Gilan prov., 9.6.1998, A. Khodaparast (IRAN 10784 F).

##### 3. *Erysiphe cichoracearum* DC., Fl. Fr. II, p. 274 (1805)

On *Cichorium intybus* L., Deileman, Gilan prov., 13.8.1998, A. Khodaparast

(IRAN 10785 F).

**4. *Erysiphe circaeae* Junell, Sv. Bot. Tidskr. 61(1), p. 244 (1976)**

Mycelium on leaves, petioles, stems and fruits, subpersistent. Conidiophores erect, foot cells straight, cylindric, 18-35 (-46) x 6-8 (-9)  $\mu\text{m}$ , usually followed by 2 shorter and the same length cells (occasionally one cell). Conidia formed singly, cylindric-ellipsoid, (26-) 28-37 (-43) x 12-17 (-20)  $\mu\text{m}$ . Cleistothecia formed on leaves, stems and petioles, scattered to gregarious (on stems), (71-) 85-105 (-118)  $\mu\text{m}$ , wall cells irregularly polygonal, 8-17  $\mu\text{m}$  in diameter, appendages in the lower half to near the equatorial zone, not very numerous, usually lower than 20, septate, simple, occasionally forked, coarse, curved, geniculate or straight, thin walled, later thick, brown when mature, 0.9-2.4 times the diameter of the cleistothecium, 5-9  $\mu\text{m}$  wide. Asci 3-5 in each cleistothecia, elliptic, ovoid, occasionally clavate, sessile or stalked, 49-67 x 31-45  $\mu\text{m}$ . Ascospores (2-) 3-4 (-5) in each ascus, ellipsoid ovoid or irregularly shaped, (17-) 18-23 (-25) x (9-) 11-12 (-13)  $\mu\text{m}$  (Figs. 1).

On *Circaea lutticularis* L., Talesh, Gilan prov., 12.8.1998, A. Khodaparast (IRAN 10786 F).

**5. *Erysiphe cruciferarum* Opiz ex Junell, Sv. Bot. Tidskr. 61 (1), p. 217 (1967)**

On *Alyssum strigosum* Banks and Soland, Amarlu (Sepestanak), Gilan prov., 9.6.1998, A. Khodaparast (IRAN 10791 F), *Cardaria draba* (L.) Desv., Manjil, Gilan prov., 9.10.1997, A. Khodaparast (IRAN 10792 F); *Coringia planisiligua* Fish and C. A. Mey., Masuleh, Gilan prov., 10.6.1998, A. Khodaparast (IRAN 107933 F); *Rapistrum rugosum* (L.) All., Amarlu (Sepestanak), Gilan prov., 9.6.1998, A. Khodaparast (IRAN 10790 F); *Sisymbrium* cf. *orientale* L. Amarlu (Sepestanak), Gilan prov., 9.6.1998, A. Khodaparast (IRAN 10789 F). *Alyssum strigosum*, *Coringia planisiligua*, *Sisymbrium* cf. *orientale* are recorded as new hosts for *E. cruciferarum* from Iran.

**6. *Erysiphe galeopsidis* DC., F1. VI, p. 108 (1815)**

On *Leonurus cardiaca* L., Deileman, Gilan prov., 13.8. 1998, A. Khodaparast (IRAN 10794 F).

**7. *Erysiphe gallii* Blumer, Beitr. Krypt.- F1. Schweiz 7(1), p. 283 (1933)**

On *Galium* sp., Amarlu, Gilan prov., 9.6.1998, A. Khodaparast (IRAN 108797 F) ; *Phuopsis stylosa* (Trin) Hook. F., Talesh, Gilan prov., 11. 8. 1998, A. Khodaparast (IRAN 10795 F) ; *P. stylosa*, Amarlu, Gilan prov., 9.6.1998, A. Khodaparast (IRAN 10796 F) ; *Erysiphe gallii* has been recorded on various species of *Galium* (Braun 1987). Morphological characters of the studied specimens agree with *E. gallii*. *Phuopsis stylosa* is a new host for this species.

**8. *Erysiphe heraclei* DC., F1. Fr. VI, p. 107 (1815)**

On *Ammi magus* L. , Rostamabad, Gilan prov., 2.6.1997, A. Khodaparast (IRAN 10798 F); *Chaerophyllum aureum* L., Amarlu, (Chaharmahal), Gilan prov., 9. 6.1998, A. Khodaparast, (IRAN 10799 F); *Eringium caucasicum* Trautv., Deileman to Asiabar, 13. 8. 1998. A. Khodaparast (IRAN 10801 F); *Torilis leptophylla* (L.) Rechenb., Amarlu, Gilan prov., 9.6.1998, A. Khodaparast (IRAN 10800 F); *Torilis* cf. *leptophylla*, Masuleh, Gilan prov., 13.8.1998, A. Khodaparast (IRAN 10850 F). *Ammi magus*, *Chaerophyllum aureum*, *Torilis leptophylla*, are new hosts for *E. heraclei* in Iran.

**9. *Erysiphe lycopsidis* Zheng & Chen, Sydowia 34, p. 234 (1981)**

On *Anchusa ovata* Lehm., Amarlu, Gilan prov., 13.8.1998, A. Khodaparast (IRAN 10802 F).

**10. *Erysiphe pisi* DC., F1. Fr. 11, p. 274 (1805) var. *pisi***

On *Medicago sativa* L., Deileman to Kalishom (Malumeh), Gilan prov., 7.10.1997,

A. Khodaparast (IRAN 10803 F).

**11. *Erysiphe polygoni* DC., Fl. Fr. 11, p. 273 (1805)**

On *Polygonum persicarium* L., Manjil, Gilan prov., 9.10.1997, A. Khodaparast (IRAN 10804 F); *Polygonum* sp., Deileman, 13.8.1998, A. Khodaparast (IRAN 10805 F).

**12. *Erysiphe sordida* Junell, Trans. Brit. mycol. Soc. 48, p. 544 (1965)**

On *Plantago major* L., Amarlu, Gilan prov., 6.10.1997, A. Khodaparast (IRAN 10807 F); *Plantago* sp., Deileman to Kalishom (Asiabar), Gilan prov., 13.8.1998, A. Khodaparast (IRAN 10806 F).

**13. *Erysiphe urticae* (Wallr.) Blumer, Beiter. Krypt.- Fl. Schweiz 7(1), p. 224 (1933)**

Mycelium amphigenous, white, persistent to subpersistent, forming irregular or subcircular patches or effused. Conidia single, cylindric, rarely subdoliiform, 5-50 x 10-17  $\mu\text{m}$ . Conidiophores straight, foot cells cylindric, 25-35 x 6-9  $\mu\text{m}$ , followed by 1-2 cells. Cleistothecia scattered, dark brown, 88-150  $\mu\text{m}$  in diameter, wall cells irregularly polygonal, appendages in the lower half of the cleistothecia, mycelioid, simple, septate, thin-walled, hyaline, sometimes coloured in the lower half, flexuous, mostly short, up to 1.3 times the diameter of the cleistothecium, narrow, 4-6  $\mu\text{m}$  wide. Asci 4-6, stalked, 55-57 x 30-45  $\mu\text{m}$ . Ascospores ellipsoid, ovoid, 15-22 x 11-14  $\mu\text{m}$ .

On *Urtica dioica* L. subsp. *dioica*, Amarlu, Gilan prov., 6.10.1997, A. Khodaparast (IRAN 10808 F), Sumeehsara, Gilan prov., 20.12.1998, A. Khodaparast (IRAN 10809 F). This is the first report of *E. urticae* from Iran.

**14. *Erysiphe punicae* T. M. Akundov, Nov., Sist. Niz. Rast. 24: 95 (1987)**

Mycelium white, epiphyllous, persistent to subevanescent, thin, patches then

covering the entire surface of the leaves. Conidia single ellipsoid to cylindric, germinating by a short germ tube and terminating in a lobed appressorium, (23)-35 x 10-15  $\mu\text{m}$ . Cleistothecia scarce, scattered, dark brown, (70-) 85-113  $\mu\text{m}$  in diameter, wall cells irregularly polygonal, 10-20  $\mu\text{m}$  in diameter, appendages 9-13 in number, simple, straight or curved, geniculate, septate, hyaline, thin-walled, moderately thick-walled below and coloured when mature, brown at the lower half, becoming paler upwards, 130-680  $\mu\text{m}$  long, up to 7.7 times the diameter of the cleistothecium. Asci ovate to subglobose, sessile or stalked, 42-70 x 30-44  $\mu\text{m}$ . Ascospores ovoid to ellipsoid, 20-24 x 12-13  $\mu\text{m}$ .

On *Punica granatum* L., Rudbar, Gilan prov., 7.11.1998, A. Khodaparast (IRAN 10851 F). *E. punicae* has been recorded from Azarbaijan on *Punica granatum* (AKHUNDOV 1987). The original description of this species is incomplete. In our specimens, appendages are few and very long, straight or geniculate, however, according to AKHUNDOV (1987), description appendages are numerous and straight.

**15. *Microsphaera alhagi* (Golovin) U. Braun, Mycotaxon 14(1), p. 369 (1982)**

On *Alhagi* sp., Rudbar, Gilan prov., 9.10.1998, A. Khodaparast (IRAN 10810 F). *M. alhagi* has been previously recorded from Khorasan prov., Iran (HAJIAN & AMIRABADIZADEH 1998).

**16. *Microsphaera astragali* (DC.) Trev., Scritti bot. Varij., p. 39 (1853)**

On *Astragallus* sp., Deileman, Gilan prov., 13.8.1998, A. Khodaparast (IRAN 10811 F).

**17. *Microsphaera erlangshanensis* Yu, Acta Mycol. Sinica 2(2), 91 (1983)**

Mycelium on leaves, amphigenous, effused, often covering whole surface of the leaves, subpersistent. Cleistothecia scattered to subgregarious, 65-112  $\mu\text{m}$ , wall cells

conspicuous, irregularly polygonal, 7-25  $\mu\text{m}$  diameter, appendages 5-14 in number, equatorial, stiff, straight to curved, 52-175 (-182)  $\mu\text{m}$  in length, 0.5-1.5 (-2) times the diameter of the cleistothecium, 6-9  $\mu\text{m}$  wide, aseptate or with septum, rarely pale brown at the base, 4-5 (-6) times dichotomously branched at their tips, tips straight or recurved. Asci 3-5 in each cleistothecia, ellipsoid to ovoid, sessile or shortly stalked, 40-60 x 29-50  $\mu\text{m}$ . Ascospores (-2) 3-6 in each ascus, 19-25 x 11-15  $\mu\text{m}$  (fig. F).

On *Lonicera numulariifolia* Jaub. & Spach., Deileman to Amarlu, Gilan prov., 9.10.1997, A. Khodaparast (IRAN 10849 F). There is no report of powdery mildews on this host from Iran.

**18. *Microsphaera multappendicis* Zhao & Yu, Acta Microbiol. Sinica 21 (2), p. 146 (1981)**

Mycelium amphigenous, also covers the seta, subpersistent to evanescent, in patches. Conidia single, cylindric, (25-)27-36 x 9-15  $\mu\text{m}$ . Cleistothecia numerous on the base of the seta, 62--137  $\mu\text{m}$ , mostly 100-120  $\mu\text{m}$ , appendages 10-27 in number, equatorially arising, aseptate, or rarely with one septum, flexuous, thin-walled, thick-walled towards base, hyaline, sometimes pale brown in the base, apex 4-5 (-6) times dichotomously branched, branching loose and regular, tips straight or recurved, 0.9-3 (-3.5) times the diameter of the cleistothecium, 77-355  $\mu\text{m}$  long, 5-7  $\mu\text{m}$  wide. Asci 3-9, shortly stalked, 47-67 x 30-41 (-47)  $\mu\text{m}$ , 3-6  $\mu\text{m}$ , often 4-5 spored. Ascospores ellipsoid to ovoid 20-25 x 10-13  $\mu\text{m}$  (Figs. 5).

On *Berberis vulgaris* L., Deileman to Kalishom, Gilan prov., 13.8.1998, A. Khodaparast (IRAN 10812 F).

Up to now *M. Berberidis* (DC. ex Merat.) Lév., has only been recorded on *B. vulgaris* from Iran. Therefore, *M. multappendicis* is a new species to Iran and *B. vulgaris* is a matrix nova for this fungus.

**19. *Microsphaera trifolii* (Grev.) U. Braun, Nova Hedw. 34, p. 685 (1981)**

On *Trifolium pratense* L., Deileman to Kalishom (Asiabar), Gilan prov., 13.8.1998, A. Khodaparast (IRAN 10813 F). The studied specimen has not been dichotomously branched but the other characters agree with *M. trifolii*.

**20. *Phyllactinia guttata* (Wallr. : Fr.) Lév., Ann. Sci. Nat., bot., 3 sér., 15, p. 144 (1851)**

On *Parietaria affinalis* L. (Urticaceae), Rudbar, Gilan prov., 9.10.1997, A. Khodaparast (IRAN 10814 F). More than 50 host families have been recorded for *Phyllactinia guttata* (BRAUN 1987). Morphological characters of the present fungus on *P. affinalis* L. are well agree with *P. guttata*. This is first record of *P. guttata* on Urticaceae.

**21. *Podosphaera clandestina* var. *cydonia* N. Ahmad, A. K. Sabhoy & Kamal, Mycol. Res. 102 (1):30-32 (1998)**

Mycelium amphigenous, mostly epiphyllous, covers as a thin layer the entire surface of the leaves. Conidia in chains, cylindric to doliform, 21-28 (-30) x 10-15 (-16)  $\mu\text{m}$ . Cleistothecia scattered to gregarious, (67-) 70-85  $\mu\text{m}$ , peridial cells irregularly polygonal to subglobose, 5-15  $\mu\text{m}$  in diameter, appendages 3-15 in number, arising from the upper parts of the ascocarps, sometimes equatorial, with 1-7 septa, brown below, paler upwards, 0.7-2.5 times the diameter of the cleistothecium, apex 2-4 (-5) usually 3-4 times dichotomously branched, occasionally tips of the branching somewhat recurved. Asci sessile, ellipsoid to ovoid, 52-80 (-90) x 148-70  $\mu\text{m}$ . Ascospores 6-8, mostly 8, fabiform, sometimes ellipsoid, 19-25 x 11-13  $\mu\text{m}$ .

On *Cydonia oblongo* Mill., Rudbar, Gilan prov., 6.10.1998, A. Khodaparast (IRAN 10815 F).

22. *Sawadaea bicornis* (Wallr. : Fr.) Homma, J. Fac. Agri. Hokkaido. Univ. 38, p. 371 (1937)

On *Acer hyrcanum* Fisch & C. A. Mey, Amarlu (Sepestanak), Gilan prov., 6.10.1997, A. Khodaparast (IRAN, 10816 F). *Acer hyrcanum* is a new host for *S. bicornis* in Iran.

23. *Sphaerotheca fusca* (Fr.) Blumer, Beitr. Krypt.- F1. Schweiz 7 (1), p. 117 (1933) emend. U. Braun (1985)

On *Bidens tripartida* L., Rudbar, Gilan prov., 9.10.1997, A. Khodaparast (IRAN 10717 F); *Taraxacum* sp., Amarlu (Damash), Gilan prov., 9.11.1998, A. Khodaparast (IRAN 10717 F); *Xanthium spinosum* L., Talesh (Nash), Gilan prov., 11.8.1998, A. Khodaparast (IRAN 10821 F); *X. spinosum* L., Deileman-Kalishom, Gilan Prov., 10.10.1997, A. Khodaparast (IRAN 10722 F); *Xanthium strumarium* L. Sumeehsara, Gilan prov., 7.10.1997, A. Khodaparast (IRAN 10821 F); *Xanthium strumarium* L., Rasht, Gilan prov., 29.7.1997, A. Khodaparast (IRAN 10819 F); *X. spinosum* L. and *B. tripartida*., are new hosts of *S. fusca* to Iran.

24. *Sphaerotheca plantaginis* (Cast.) Junell, Sv. Bot. Tridskr. 60 (3), p. 382 (1966)

On *Plantago lanceolata* L., Amarlu, Gilan prov., 6.10.1997, A. Khodaparast (IRAN 10823 F); Deileman to Asibar, Gilan prov., 13.8.1998, A. Khodaparast (IRAN 10824 F).

25. *Uncinula adunca* (Wallr.: Fr.) Lév., Ann. Sci. Nat. bot., 3 ser., 151 (1851)

On *Salix aegyptiaca* L., Masuleh, Gilan prov., 9.6.1998, A. Khodaparast (IRAN 10825 F).

26. *Uncinula clandestina* (Biv.- Bern.) Schroet., Pilze Schles. 2, p. 245 (1893) var.

*Clandestina*

On *Ulmus* sp., Sumeehsara, Gilan prov., 8.11.1997, A. Khodaparast (IRAN 10826 F).

27. *Uncinula prunastri* (DC.) Sacc., var. *prunastri*

On *Prunus divaricata* Ledeb, Amarlu, Gilan prov., 6.10.1998, A. Khodaparast (IRAN 10829 F). *U. prunastri* has been recorded from Khorasan prov. (KARIMI & HAJIAN 1998).

References

- AHMAD, N., SARBHOY A. K. & KAMAL 1998. A new variety and two new species of powdery mildews from India. *Mycological Research* 102 (1): 30-32.
- BLUMER, S. 1967. *Echte Mehltaupilze (Erysiphaceae)*. Jena. 436 pp.
- BRAUN, U. 1983. Description of new species and combination in *Microsphaera* and *Erysiphe* (IV.). *Mycotaxon*, 18(1): 113-129.
- BRAUN, U. 1987. A monograph of the Erysiphaceae (Powdery mildews.) *Beihefte-zur Nova Hedwigia* 89, 1-700.
- ERSHAD, D. 1995. *Fungi of Iran. Plant Pests & Diseases Research Institute, Department of Botany, Publication No. 10, 874 pp.*
- GELYUTA, V. P. 1988. Powdery mildew (Erysiphales) of the Carpathian biosphere reserve (Ukraine). *Ukr. Botan. Journ.*, 55 (1): 66-74 (in Russian with English summary).
- GELYUTA, V. P. 1995. Review of the species composition of powdery mildew fungi recorded on the Fabaceae s.l. *Ukr. Botan. Journ.* 52(6): 849-856 (in Russian with English summary).
- GELYUTA, V. P. 1996. Phylogeny of *Erysiphe* species on the Fabaceae s.l. *Ukr. Botan.*

- Journ. 53 (6): 703-707 (in Russian with English summary).
- HAJIAN, M. & AMIRABDIZADEH, H. 1998. A new record of powdery mildews from Iran. Iran. J. Plant, Path., 34 (1-2): 39.
- KARIMI, M. R. & HAJIAN, M. R. 1988. New hosts of powdery mildews in Iran. Applied Entomology and Phytopathology, 66 (2-1): 46.
- SALMON, E. S. 1900. A monograph of the Erysiphaceae. Mem. Torr. Bot. Vclub 9:1-292.
- TAKAMATSU, T., HIRATA & SATO, Y. 1988. Phylogenetic analysis and predicted secondary structures of the rDNA internal transcribed spacers of the powdery mildew fungi (Erysiphales) Mycoscience 39: 441-453.
- YAZDANI, D. & ABBASI, M. 1998. Identification of several powdery mildew diseases affecting cultivated medicinal plants in Karaj-Tehran. P. 207 in Proc. 13th Iranian Plant Protection Congress, Karaj, Iran.
- ZHENG, R. Y. & CHEN, Q. 1981. The genus *Erysiphe* in China. Sydowia 34: 214-327.
- ZHENG, R. Y. 1985. Genera of Erysiphaceae. Mycotaxon 22: 209-26.

---

Addresses of the authors: S. A. KHODAPARAST, Dr. GH. A. HEDJAROUDE & Dr. J. ZAD, Dept. of Plant Protection, College of Agriculture, Tehran University, Karaj; Dr. D. ERSHAD & Dr. F. TERMEH, Dept. of Botany, Plant Pests and Diseases Research Institute, P. O. Box 1454, Tehran 19395, Iran.