

معرفی سه آرایه جدید فوزاریوم جدا شده از

گیاهان تیره گندمیان در ایران*

Three new *Fusarium* taxa isolated from gramineous plants in Iran

مصطفی درویش‌نیا، عزیزا... علیزاده، رسول زارع** و ابراهیم محمدی گل‌تپه

دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس و موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

پذیرش: ۱۳۸۵/۱۰/۲

دریافت: ۱۳۸۵/۵/۲۲

چکیده

در نمونه برداری‌هایی که طی سالهای ۸۳-۱۳۸۱ از مزارع و در مواردی مراتع ۲۳ استان کشور به عمل آمد، ۱۲۰۰ جدایه فوزاریوم از اندام‌های مختلف گیاهان تیره گندمیان شامل ریشه، طوقه، ساقه و سنبله جمع‌آوری گردیده روی محیط کشت معمولی PDA و محیط کشت اختصاصی Nash & Snyder به دست آمدند. تعداد ۳۲ گونه فوزاریوم با استفاده از محیط کشت‌های PDA، SNA، KCl + آب-آگار و CLA در تاریکی و زیر نور NUV با یک دوره ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی پس از ۱۴-۱۰ روز نگهداری در دمای ۲۵-۲۲ درجه سانتی‌گراد، بر اساس مشخصات مورفولوژیکی شناسایی شدند. در بین گونه‌های شناسایی شده، بیشترین فراوانی مربوط به *Fusarium verticillioides* و *F. proliferatum* به ترتیب ۱۳/۵ و ۱۰/۴ درصد (جدا شده از گندم، ذرت، برنج و نیشکر) و کمترین فراوانی مربوط به *F. sporotrichioides* و *F. buharicum* به ترتیب ۰/۴۲ و ۰/۲۵ درصد {جدا شده از گندم، جو، برنج، اجیلیپس (aegilops) و یولاف} بود. آرایه‌های *F. proliferatum* var. *minus* و *F. globosum* و *F. sublunatum* var. *elongatum* برای نخستین بار از ایران گزارش می‌شوند. همچنین

*بخشی از رساله دکترای نگارنده اول به راهنمایی آقای دکتر علیزاده آرایه شده به دانشگاه تربیت مدرس، تهران

** مسئول مکاتبه

گونه‌های *F. buharicum* و *F. sporotrichioides* برای اولین بار از ایران از گیاهان تیره گندمیان جدا می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: میکوفلور، فوزاریوم، گندمیان، ایران

مقدمه

گیاهان متعلق به تیره گندمیان از جمله گندم، جو، ذرت، برنج، یولاف، سورگوم، نیشکر و گراس‌ها در تأمین غذای انسان و دام و تثبیت خاک و پوشش گیاهی از اهمیت بالایی برخوردارند (بی‌نام، ۱۹۹۷، کوچکی و همکاران، ۱۹۹۶، کاظمی اربط، ۱۹۹۵). جنس *Fusarium* از قارچ‌های هیفومیست خاکزی است که اهمیت اقتصادی زیادی دارد و شامل بسیاری از گونه‌های بیماریزای گیاهی می‌باشد که دامنه وسیعی از گیاهان میزبان مانند گوجه فرنگی، سیب زمینی، بقولات، میخک و تیره گندمیان از جمله گندم، جو، یولاف، ذرت و نیشکر، بسیاری از سبزی‌ها و سایر گیاهان را آلوده می‌کند (Nelson et al. 1983, Burgess et al. 1994). گونه‌های این جنس انتشار وسیعی در تمام نواحی جهان داشته و بسیاری از گونه‌های آن به صورت کلامیدوسپور در خاک، بافت و یا به صورت میسلیموم فعال و غیر فعال در بقایای میزبان و مواد آلی وجود دارند (Burgess et al. 1994, Summerell et al. 2003). گونه‌های مختلف فوزاریوم علاوه بر بیماریزایی روی گیاهان و محصولات عمده، سبب آلودگی‌های میکوتوکسیکوز (mycotoxicoeses) در انسان و دیگر حیوانات می‌شوند (Monds et al. 2005, Nelson et al. 1993). برخی از گونه‌های فوزاریوم مانند (*F. moniliforme*) (= *F. verticillioides*) با ایجاد بلایت گیاهچه، پوسیدگی ریشه و ساقه ذرت موجب کاهش محصول ذرت به طور میانگین ۸-۴ درصد در سال شده و علاوه بر ذرت موجب بیماری در موز، انجیر، کاج، برنج و سورگوم می‌شوند (Nelson et al. 1993). همچنین در آزمایش‌های مختلف نشان داده شده است که توکسین‌های ناشی از این قارچ سبب سرطان‌زایی در حیواناتی مانند میمون، جوجه، جوجه اردک، موش و خرگوش می‌شود (Nelson et al. 1993). به علاوه، برخی فوزاریوم‌ها بویژه آن‌هایی که در بخش لیزیولا (*Section Liseola*) قرار دارند، تولید طیف وسیعی از توکسین‌ها شامل تریکوتسین‌ها (tricothecenes)، فومونیزین‌ها (fumonisins) و فوزاریک اسید کرده که موجب سرطان‌زایی و بزرگ شدن کبد می‌شود و برخی دیگر تولید متابولیت‌های ثانویه مانند جیبرلین کرده که به عنوان هورمون رشد عمل می‌کنند (Ellis 1988, O'Donnell 1996).

بر اساس یافته‌های تاکسونومی کلاسیک و مولکولی، طبقه‌بندی برخی از گونه‌های این جنس اخیراً دستخوش تغییرات و اصلاحاتی شده است. به عنوان مثال: گونه *F. graminearum* با استفاده از مشخصات مورفولوژیکی و مولکولی به نه گونه مجزا تقسیم شده (O'Donnell *et al.* 2004) و گونه *F. solani* نیز به صورت یک گونه مرکب (complex species) معرفی می‌شود. گونه‌های *F. virguliforme* و *F. tucumaniae* که اخیراً توصیف شده‌اند نیز شباهت‌هایی با اعضای این گونه مرکب دارند (Aoki *et al.* 2003). لیستی از گونه‌های گزارش شده از ایران که از ریشه، طوقه، ساقه و خوشه گندم، جو، ذرت، سورگوم و نیشکر جدا شده‌اند در جدول ۱ آرایه شده است.

جدول ۱- گونه‌های فوزاریوم مرتبط با گندمیان که از ایران گزارش شده‌اند

Table 1. *Fusarium* spp. associated with gramineous plants reported from Iran

Species	Host	Locality	Reference
<i>F. anthophilum</i>	corn, wheat	Anzali, Ahvaz	Ershad 1995, Vafaei <i>et al.</i> 2001
<i>F. aquaeductum</i>	corn	Anzali	Ershad 1995
<i>F. diversisporum</i>	barley	Ahvaz, Gorgan	Ershad 1995, Vafaei <i>et al.</i> 2001
<i>F. chlamyosporum</i>	barley, wheat	Garmsar, Mazandaran, Azerbaijan, Tehran, Ilam, Lorestan	Ershad 1995, Amini <i>et al.</i> 1998, Darvishnia <i>et al.</i> 1998, Rouhibakhsh & Ershad 2000
<i>F. culmorum</i>	barley, rice, wheat	Karaj, Amol, West Azerbaijan, Mazandaran, Fars, Khorasan, Yazd, Golestan, Mazandaran, Ilam, Tehran, Boushehr, Kermanshah	Ershad 1995, Forutan <i>et al.</i> 1995, Ravanlou & Banhashemi. 1998, Naderpour 2004a, Moradzadeh Eskandari <i>et al.</i> 1998, Amini <i>et al.</i> 1998, Shakeri <i>et al.</i> 1998, Niazmand <i>et al.</i> 2000, Rouhibakhsh & Ershad 2000, Kazemi, 2002, Mostoufizadeh Ghalamfarsa <i>et al.</i> 2002, Mansoori <i>et al.</i> 2002, Mirabolfathy & Ershad 2002, Safaee 2004, Naderpour 2004a
<i>F. equiseti</i>	barley, corn, wheat, turf	Anzali, Lorestan, Khuzestan, Ilam, Fars, West Azerbaijan, Tehran, Khorasan, Zanjan, Qom, Kermanshah, Boushehr	Ershad 1995, Darvishnia <i>et al.</i> 1998, Darvishnia 1997, Vafaei <i>et al.</i> 2001, Safaee <i>et al.</i> 2000a, Ravanlou, 2000, Kazemi 2002, Ravanlou & Banhashemi 1998, Moradzadeh Eskandari <i>et al.</i> 1998, Amini <i>et al.</i> 1998, Rouhibakhsh & Ershad 2000, Saremi 2004b, Safaee 2004, Mirabolfathy & Ershad 2002
<i>F. flocciferum</i>	barley, rice, wheat	Karaj, Mazandaran, Gorgan, Mashhad, Yazd, Gilan	Ershad 1995, Naeimi <i>et al.</i> 2002

Table 1. (contd.)

جدول ۱- (ادامه)

<i>F. graminearum</i>	barley, rice, wheat, corn, turf	West Azerbaijan, Karaj, Mashhad, Tabriz, Gilan, Mazandaran, Moghan, Ilam, Hamedan, Tehran, Golestan, Fars, Kerman, Hormozgan, Ardabil, Lorestan, Markazi, Boushehr, Qom, Qazvin, Khorasan	Ershad 1995, Rouhibakhsh & Ershad 2000, Ravanlou 2000, Forutan <i>et al.</i> 1995, Arjmandian & Rohani 1998, Amini <i>et al.</i> 1998, Niazmand <i>et al.</i> 2000, Golzar <i>et al.</i> 2000, Mehrian 2000, Kazemi 2002, Mansouri <i>et al.</i> 2002, Mostoufizadeh Ghalamfarsa <i>et al.</i> 2002, Mirabolfathy & Ershad 2002, Naderpour 2004a, Dawoodee & Mehrian 2004, Padasht <i>et al.</i> 1995, Moradzadeh Eskandari <i>et al.</i> 1998
<i>F. verticillioides</i> (= <i>F. moniliforme</i>)	barley, wheat, corn, sugarcane, rice, sorghum	Gorgan, Karaj, Mashhad, Anzali, Lorestan, Kermanshah, Ilam, West Azerbaijan, Khorasan, Fars, Kuzestan, Mazandaran, Gilan, Qazvin, Zanjan, Karaj, Sari, Dasht-e-Moghan, Faizabad (Gorgan)	Ershad 1995, Darvishnia 1997, Rouhibakhsh & Ershad 2000, Safaee <i>et al.</i> 2000a, Ravanlou 2000, Moradzadeh Eskandari <i>et al.</i> 1998, Darvishnia <i>et al.</i> 1998, Ravanlou & Banihashemi. 1998, Taherkhani <i>et al.</i> 1998, Vafaei <i>et al.</i> 2001, Mehrian 2000, Mostoufizadeh Ghalamfarsa <i>et al.</i> 2002, Dawoodee 2002, Mohammadi <i>et al.</i> 2002, Saremi 2004b, Zamani 2004, Dawoodee & Mehrian 2004, Naderpour 2004d
<i>F. oxysporum</i>	sorghum, wheat, barley	Gorgan, Karaj, Mashhad, Anzali, Fars, Khorasan, Kermanshah, Ilam, Khuzestan, West Azerbaijan, Tehran, Fars, Mazandaran, Gilan, Fars	Ershad 1995, Ravanlou & Banihashemi. 1998, Moradzadeh Eskandari <i>et al.</i> 1998, Amini <i>et al.</i> 1998, Safaee <i>et al.</i> 2000a, Rouhibakhsh & Ershad 2000, Kazemi 2002, Mostoufizadeh Ghalamfarsa <i>et al.</i> 2002, Safaee 2004, Mehrian 2000
<i>F. proliferatum</i>	barley, wheat, sugarcane, rice, corn	Karaj, Mashhad, Semnan, Tabriz, Mazandaran, Gilan, Isfahan, Kermanshah, Khuzestan, Lorestan, Khorasan, Tehran, Ilam, Khuzestan, Qom, Qazvin, Dasht-e-Moghan, Fars	Ershad 1995, Safaee <i>et al.</i> 2000a, Taherkhani <i>et al.</i> 1998, Darvishnia <i>et al.</i> 1998, Moradzadeh Eskandari <i>et al.</i> 1998, Amini <i>et al.</i> 1998, Rouhibakhsh & Ershad 2000, Mehrian 2000, Vafaei <i>et al.</i> 2001, Mostoufizadeh Ghalamfarsa <i>et al.</i> 2002, Safaee 2004, Naderpour 2004b, Dawoodee & Mehrian 2004, Ravanlou & Banihashemi. 1998
<i>F. semitectum</i>	corn, wheat, rice, sugarcane	Gorgan & Gonbad, Lorestan, West Azerbaijan, Khuzestan, Golestan, Mazandaran, Tehran, Fars, Kermanshah	Ershad 1995, Darvishnia 1997, Darvishnia <i>et al.</i> 1998, Ravanlou 2000, Ravanlou & Banihashemi. 1998, Taherkhani, 1998, Niazmand <i>et al.</i> 2000, Vafaei <i>et al.</i> 2001, Kazemi 2002 Mostoufizadeh Ghalamfarsa <i>et al.</i> 2002, Safaee 2004, Naeimi <i>et al.</i> 2002
<i>F. subglutinans</i>	wheat, corn	Anzali, Lorestan, Khuzestan, Tehran, Dasht-e-Moghan	Ershad 1995, Darvishnia 1997, Vafaei <i>et al.</i> 2000, Kazemi 2002, Darvishnia <i>et al.</i> 1998, Taherkhani <i>et al.</i> 1998, Naderpour 2004b

Table 1. (contd.)

جدول ۱- (ادامه)

<i>F. reticulatum</i>	wheat	Azerbaijan, Kermanshah, Lorestan, Golestan, Mazandaran, Gilan	Ershad 1995, Safaee <i>et al.</i> 2000a, Darvishnia <i>et al.</i> 1998, Niazmand <i>et al.</i> 2000
<i>F. acuminatum</i>	wheat	Lorestan, West Azerbaijan, Kermanshah	Darvishnia 1997, Darvishnia <i>et al.</i> 1998, Ravanlou 2000, Mansoori <i>et al.</i> 2002, Safaee 2004
<i>F. acuminatum</i> ssp. <i>acuminatum</i>	wheat	Fars	Ravanlou & Banhashemi. 1998
<i>F. acuminatum</i> ssp. <i>armeniacum</i>	wheat	Fars	Ravanlou & Banhashemi 1998
<i>F. equiseti</i>	wheat	Lorestan, Kermanshah West Azerbaijan, Ilam	Darvishnia 1997, Darvishnia <i>et al.</i> 1998, Safaee <i>et al.</i> 2000a, Rouhibakhsh & Ershad 2000, Ravanlou, 2000
<i>F. tricinctum</i>	wheat	West Azerbaijan, Fars, Kermanshah	Ravanlou & Banhashemi 1998, Ravanlou, 2000, Mostoufizadeh Ghalamfarsa <i>et al.</i> 2002, Safaee 2004
<i>F. nygamai</i>	wheat, barley, rice, corn	Gorgan & Dasht, Kermanshah, Fars	Zare 1995, Zare & Ershad 1997, Safaee <i>et al.</i> 2000a, Mostoufizadeh Ghalamfarsa <i>et al.</i> 2002, Safaee 2004, Ravanlou & Banhashemi 1998
<i>F. avenaceum</i>	wheat, barley, rice, turf	Gorgan & Dasht, Lorestan, West Azerbaijan, Ilam, Kermanshah, Golestan & Mazandaran, Fars, Mazandaran, Gilan, Boushehr	Zare 1995, Zare & Ershad 1997, Darvishnia <i>et al.</i> 1998, Ravanlou & Banhashemi 1998, Ravanlou, 2000, Niazmand <i>et al.</i> 2000, Rouhibakhsh & Ershad 2000, Safaee <i>et al.</i> 2000a, Mostoufizadeh Ghalamfarsa <i>et al.</i> 2002, Naeimi <i>et al.</i> 2002, Mirabolfathy & Ershad 2002
<i>F. poae</i>	wheat	Gorgan & Dasht	Zare 1995, Zare & Ershad 1997
<i>F. compactum</i>	cereal, wheat	Gorgan & Dasht, Khorasan	Zare 1995, Zare & Ershad 1997, Moradzadeh Eskandari <i>et al.</i> 1998
<i>F. scirpi</i>	wheat	Gorgan & Dasht, Tehran	Zare 1995, Zare & Ershad 1997, Amini <i>et al.</i> 1999, Kazemi 2002
<i>F. longipes</i>	wheat	Gorgan & Dasht, Khuzestan	Zare 1995, Zare & Ershad 1997, Vafaei <i>et al.</i> 2001,
<i>F. sulphureum</i>	wheat	Gorgan & Dasht	Zare 1995, Zare & Ershad 1997
<i>F. crookwellense</i>	wheat	Gorgan & Dasht, Khorasan	Zare 1995, Zare & Ershad 1997, Safaee <i>et al.</i> 2000a, Safaee 2004
<i>F. lateritium</i>	wheat, barley	Gorgan & Dasht, Lorestan, Khuzestan, Golestan, Mazandaran, Tehran, Kermanshah, Hamedan	Zare 1995, Zare & Ershad 1997, Vafaei <i>et al.</i> 2001, Darvishnia 1997, Darvishnia <i>et al.</i> 1998, Niazmand <i>et al.</i> 2000, Kazemi 2002, Safaee, 2004, Arjmandian & Rohani, 1998,
<i>F. solani</i>	wheat, barley	Gorgan & Dasht, Lorestan, Khuzestan, Ilam, West Azerbaijan, Fars, Khorasan, Hamedan, Tehran, Kermanshah	Zare 1995, Zare & Ershad 1997, Vafaei <i>et al.</i> 2001, Darvishnia 1997, Rouhibakhsh & Ershad 2000, Ravanlou, 2000 Darvishnia <i>et al.</i> 1998, Ravanlou & Banhashemi 1998, Moradzadeh Eskandari <i>et al.</i> 1998 Arjmandian & Rohani 1998 Amini <i>et al.</i> 1998, Kazemi 2002, Mostoufizadeh Ghalamfarsa <i>et al.</i> 2002, Safaee 2004

جدول ۱- (ادامه) Table 1. (contd.)

<i>F. oxysporum</i>	wheat	Khuzestan, West Azerbaijan, Kermanshah	Safaei <i>et al.</i> 2000a, Ravanlou 2000, Safaei 2004
<i>F. merismoides</i>	wheat	Kermanshah	Safaei <i>et al.</i> 2000b
<i>F. udum</i>	rice	Mazandaran, Gilan	Naeimi <i>et al.</i> 2002
<i>F. cf. udum</i>	wheat	Kermanshah	Safaei <i>et al.</i> 2000b
<i>F. fujikuroi</i>	rice	Gilan	Padasht <i>et al.</i> 1995
<i>F. pseudograminearum</i>	wheat	Zanjan, East Azerbaijan, Ardabil	Saremi 2004a
<i>F. redolens</i>	wheat	Tehran	Amini <i>et al.</i> 1998
<i>F. roseum</i>	wheat	Hamedan	Arjmandian & Rohani 1998
var. <i>gibbosum</i>			
<i>F. sambucinum</i>	wheat	Lorestan, West Azerbaijan, Fars, Kermanshah, Ilam, Khuzestan, Khorasan	Darvishnia <i>et al.</i> 1998, Ravanlou, 2000, Mostoufizadeh Ghalamfarsa <i>et al.</i> 2002, Safaei, 2004, Ravanlou & Banhashemi 1998, Rouhibakhsh & Ershad 2000, Vafaei <i>et al.</i> 2000, Moradzadeh Eskandari <i>et al.</i> 1998
<i>Fusarium</i> sp.	Wheat, rice, corn, sorghum	Lorestan, Khorasan, Mazandaran, Gilan, Semnan, Markazi, Karaj, Sari, Dasht-e-Moghan	Darvishnia <i>et al.</i> 1998, Moradzadeh Eskandari <i>et al.</i> 1998, Niazmand <i>et al.</i> 2000, Ommati 2002, Naeemi <i>et al.</i> 2002, Heidarian <i>et al.</i> 2004, Zamani 2004, Naderpour 2004c

این تحقیق به منظور بررسی و شناسایی گونه‌های فوزاریوم مرتبط با گندمیان در ایران صورت گرفت. گونه‌های به دست آمده در جدول ۲ لیست شده‌اند که در بین آن‌ها سه آرایه برای فلور ایران جدید است.

روش بررسی

در این بررسی طی سال‌های ۸۴-۱۳۸۱ نمونه‌های آلوده و مشکوک از مناطق مختلف کشور شامل استان‌های قم، یزد، کرمان، فارس، اصفهان، چهار محال بختیاری، کهگیلویه و بویراحمد، لرستان، خوزستان، مرکزی، همدان، کرمانشاه، کردستان، آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی، اردبیل، زنجان، قزوین، گیلان، مازندران، گلستان، تهران و خراسان شمالی جمع‌آوری و در پاکت‌های کاغذی (استفاده نشده) قرار داده شد و به آزمایشگاه منتقل گردید. بعد از تمیز کردن خاک اطراف، ریشه و طوقه با شستشوی کامل زیر شیر آب تمیز شد. قطعات (نیم سانتی‌متری) از ریشه، طوقه و ساقه به وسیله محلول هیپوکلریت سدیم (NaClO) یک درصد ضدعفونی سطحی شد. بعد از خشک کردن به وسیله کاغذ خشک‌کن سترون، روی محیط‌های کشت معمولی سیب زمینی- دکستروز- آگار (PDA) و انتخابی اصلاح شده Nash & Snyder (Burgess *et al.* 1994) کشت گردیده و در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد

جدول ۲- گونه‌های فوزاریوم به دست آمده از گندمیان مناطق نمونه‌برداری شده استان‌های مختلف کشور

Table 2. *Fusarium* spp. obtained from gramineous plants from different provinces of Iran

Species	Locality and host
<i>F. acuminatum</i>	Lorestan (wheat, barley), Golestan (wheat, barley), Isfahan (wheat)
<i>F. anthophilum</i>	Khuzestan (sugarcane), Lorestan (wheat)
<i>F. avenaceum</i>	Golestan (wheat, barley), Qazvin (oat), East Azerbaijan (wheat, barley), Kermanshah (barley, oat), Hamedan (wheat)
<i>F. buharicum</i>	Golestan (wheat, barley, oat), Mazandaran (wheat, rice), Hamedan (wheat, barley)
<i>F. chlamydsporum</i>	Khuzestan (wheat, corn), Lorestan (wheat), Yazd (wheat, barley), Golestan (wheat, barley, corn), West Azerbaijan (wheat, barley), East Azerbaijan (wheat, barley), Kordestan (barley), Fars (wheat, barley), Kerman (wheat, corn), Hamedan (wheat, corn), Kermanshah (wheat, barley, corn), Isfahan (wheat, corn)
<i>F. compactum</i>	Fars (wheat), Golestan (wheat)
<i>F. crookwellense</i>	Golestan (wheat, barley), Hamedan (wheat)
<i>F. culmorum</i>	Golestan (wheat, barley, oat), Ardabil (wheat, oat), Yazd (barley), Kerman (wheat, barley), Fars (wheat, barley, oat), Kermanshah (wheat, barley), Kordestan (barley)
<i>F. diversisporum</i>	Khuzestan (wheat), Fars (wheat, barley)
<i>F. equiseti</i>	Lorestan (wheat, barley), Golestan (wheat, barley, corn), Fars (wheat, corn, oat), Kerman (wheat, corn, oat), Isfahan (wheat, corn), Ardabil (wheat, barley), Hamedan (wheat, corn), Qom (barley), Kohgiluyeh & Boyer-Ahmad (barley), Zanzan (wheat, corn), East Azerbaijan (corn, barley), Ardabil (wheat, corn)
<i>F. globosum*</i>	Ardabil (wheat), Golestan (wheat, barley)
<i>F. graminearum</i>	Kerman (wheat)
<i>F. graminum</i>	Golestan (wheat), Fars (wheat)
<i>F. heterosporum</i>	Golestan (wheat, barley)
<i>F. lateritium</i>	Golestan (wheat, barley), Ardabil (wheat, barley, oat), West Azerbaijan (wheat, barley), Hamedan (wheat, oat), Kermanshah (barley, wheat), Chahmahal & Bakhtiary (barley), Isfahan (wheat, barley)
<i>F. longipes</i>	Yazd (wheat, barley), Kerman (wheat, barley, corn, oat), Fars (wheat, corn, oat), Isfahan (wheat, corn, rice), Hamedan (wheat, corn), Kermanshah (barley, wheat), Qazvin (barley, oat), Ardabil (wheat, barley, corn), Golestan (wheat, barley, corn, rice), Mazandaran (wheat, rice), Kordestan (barley), Zanzan (wheat, corn)
<i>F. nygamai</i>	Qazvin (barley, oat), Isfahan (wheat, corn), Hamedan (wheat, corn)
<i>F. oxysporum</i>	Mazandaran (wheat), Yazd (wheat)
<i>F. poae</i>	Khuzestan (wheat, corn, sugarcane), Lorestan (wheat, barley, corn), Kerman (wheat, barley, corn), Fars (wheat, corn, oat), Yazd (wheat, barley), Golestan (wheat, barley, corn), Gilan (rice), Mazandaran (wheat, rice), Isfahan (wheat, corn, oat)
<i>F. proliferatum</i>	Golestan (wheat, barley, corn), Gilan (rice), Mazandaran (wheat, rice), Ardabil (wheat, corn), Tehran (corn, sorghum)
<i>F. proliferatum</i> var. <i>minus*</i>	Golestan (wheat), Kerman (wheat), Hamedan (wheat), Mazandaran (wheat), Zanzan (wheat), Fars (wheat), Kerman (wheat)
<i>F. reticulatum</i>	Khuzestan (sugarcane)
<i>F. sacchari</i>	Golestan (wheat, barley), Isfahan (wheat), Hamedan (wheat)
<i>F. sambucinum</i>	Yazd (barley), Kerman (wheat, barley), Fars (wheat, barley), Golestan (wheat, barley), Isfahan (wheat), Hamedan (wheat), Kermanshah (barley, wheat)
<i>F. scirpi</i>	Kerman (wheat, corn), Yazd (barley), Fars (wheat, barley), Isfahan (wheat, corn), Hamedan (corn, barley), Ardabil (wheat, barley), Khuzestan (wheat, sugarcane)
<i>F. semitectum</i>	Qazvin (barley, oat, aegilops), Isfahan (wheat, corn, barley), Golestan (wheat, barley, corn), Hamedan (wheat, corn), Kermanshah (barley, wheat), Lorestan (wheat, barley)
<i>F. solani</i>	Kerman (wheat, barley, oat), Fars (wheat, barley, aegilops)
<i>F. sporotrichioides</i>	Khuzestan (wheat, corn, sugarcane), Lorestan (wheat, barley, corn), Hamedan (wheat, barley, oat), Kermanshah (corn, barley, wheat), West Azerbaijan (wheat, barley, corn), East Azerbaijan (corn, barley, wheat), Ardabil (wheat, corn, oat), Isfahan (wheat, corn, rice), Yazd (wheat, barley), Fars (wheat, corn, oat), Kerman (wheat, barley, corn), Chahmahal & Bakhtiary (wheat, barley), Zanzan (wheat, corn), North Khorasan (barley)
<i>F. subglutinans</i>	

جدول ۲- (ادامه) Table 2. (contd.)

<i>F. sublanatum</i> var. <i>elongatum</i> *	Golestan (wheat, rice, aegilops), Kermanshah (barley, wheat), Hamedan (wheat, oat)
<i>F. tricinctum</i>	Mazandaran (wheat), Fars (barley, oat), Kerman (barley), Qazvin (aegilops)
<i>F. verticillioides</i> (= <i>F. moniliforme</i>)	Khuzestan (wheat, sugarcane), Hamedan (wheat, barley, corn), Kermanshah (oat, barley, wheat), West Azerbaijan (wheat, barley, corn), East Azerbaijan (corn, barley, wheat, oat), Tehran (wheat, sorghum), Isfahan (wheat, corn, rice), Yazd (wheat, barley), Kerman (wheat, barley, corn, oat), Fars (wheat, barley, oat), Lorestan (wheat, corn), Markazi (wheat, barley), Qazvin (barley, oat), Golestan (wheat, barley, corn, rice), Gilan (rice), Mazandaran (wheat, rice)

* Newly recorded taxa

* آرایه‌هایی که برای اولین بار از ایران گزارش می‌شوند

نگهداری شدند. قارچ‌های به دست آمده به روش تک‌اسپور کردن خالص‌سازی شدند. برای بررسی میزان رشد، رنگ و بوی پرگنه، جدایه‌ها روی محیط PDA در دماهای ۲۵ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد در تاریکی نگهداری شدند. جهت تحریک به هاگ‌زایی و تولید ماکروکنیدیوم‌ها، تشکیل زنجیر میکروکنیدیوم و مشاهده کلامیدوسپورها از محیط‌های اس. ان. آ (SNA) (Gerlach & Nirenberg 1982)، برگ میخک- آگار (CLA) دو درصد (Fisher *et al.* 1982)، آب- آگار (WA) دو درصد (Nelson *et al.* 1983)، آب- آگار حاوی (۶ گرم در لیتر) KCl (Pascoe 1990) و خاک- آگار (SA) یک و نیم درصد (Klotz *et al.* 1988) استفاده گردیده و تشک‌های پتری زیر نور nUV (near ultra violet) با دوره نوری ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی و دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. گونه‌ها به کمک کلیدهای تشخیص و آخرین مقالات علمی مرتبط شناسایی شدند (Booth 1971, Gerlach & Nirenberg 1982, Nelson *et al.* 1983, Burgess *et al.* 1994, Seifert 1996, Rheeder *et al.* 1996 و O'Donnell *et al.* 2004). ابعاد اندام‌های زایشی قارچ‌های توصیف شده به صورت دامنه تغییرات از حد بالا و پایین و میانگین (تعداد ۳۰ هاگ و ۲۰ فیالید) داخل پرانتز آرایه شده است.

نتیجه و بحث

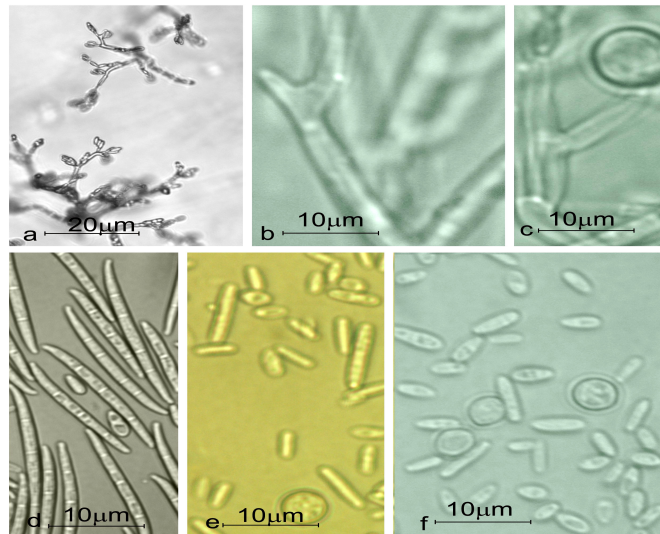
در این تحقیق از ۱۲۰۰ جدایه فوزاریوم مورد بررسی از اندام‌های مختلف گیاهان تیره گندمیان در مجموع ۳۲ آرایه جدا و شناسایی گردید که لیست آن‌ها در جدول ۲ آرایه شده است. سه آرایه به شرح زیر برای اولین بار از ایران گزارش و معرفی می‌گردد:

۱- *Fusarium globosum* Rheeder, Marasas & P.E. Nelson, *Mycologia* 88: 509-513, -1 1996

میزان رشد پرگنه قارچ روی محیط کشت PDA بعد از ۱۰ روز در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد در تاریکی برابر ۹-۵/۵ سانتی‌متر و در ۳۰ درجه سانتی‌گراد ۵/۴-۸/۵ سانتی‌متر

است. رنگ میسلیم هوایی سفید و پنبه‌ای و رنگ پرگنه از پشت ابتدا سفید و به تدریج به رنگ بنفش تا بنفش کم‌رنگ است. سلول‌های کنیدیوم‌زا روی میسلیم هوایی به صورت مونوفیالید و پلی‌فیالید، ساده و منشعب که به طرف انتها باریک می‌شود، تشکیل می‌گردد. اندازه فیالیدها ۱۸- (۱۳)-۵ × ۴/۶- (۳/۶)-۲/۱ میکرومتر است.

این گونه سه نوع میکروکنیدیوم تولید می‌کند. میکروکنیدیوم‌های گریزی تا بیضوی با انتهای بریده که در زنجیر و سر دروغین، روی مونوفیالید و پلی‌فیالید تشکیل می‌شوند. طول این میکروکنیدیوم‌ها متغیر بوده و روی محیط CLA و KCl، بلندتر است. اندازه این میکروکنیدیوم‌ها ۱۸- (۱۷)-۵ × ۴/۷- (۴/۶)-۲/۲ میکرومتر می‌باشد. میکروکنیدیوم‌های گلابی تا شلغمی شکل در همه جدایه‌ها به وفور تشکیل می‌شوند و اندازه آن‌ها ۱۰- (۷/۵)-۶ × ۶/۲- (۴/۵)-۳ میکرومتر است. میکروکنیدیوم‌های کروی شکل که غالباً یک پستانک (papilla) مشخص دارند و به صورت منفرد یا خوشه‌ای روی فیالیدها تشکیل می‌شوند و اندازه قطر آن‌ها ۱۵- (۱۱)-۷ میکرومتر است. در برخی از جدایه‌ها روی محیط CLA اسپورودوخیوم نارنجی تا نارنجی کم رنگ زیر نور NUV معمولاً پس از ۴-۶ هفته تشکیل می‌شود. ماکروکنیدیوم‌های اسپورودوخیومی راست تا کمی خمیده با سلول پایه پاشنه‌ای (foot-shaped) یا پایه‌دار (pedicellate) و اندازه ماکروکنیدیوم‌های سه دیواره ۸۰- (۶۷)-۲۳ × ۴/۴- (۴)-۲/۲ میکرومتر است. این گونه فاقد کلامیدوسپور است (شکل ۱).



شکل ۱- *Fusarium globosum*: a-c- پلی‌فیالید، مونوفیالید و زنجیر کوتاه کنیدیومی، d- ماکروکنیدیوم، e-f- میکروکنیدیوم‌های کروی، گلابی، شلغمی و دوکی شکل.

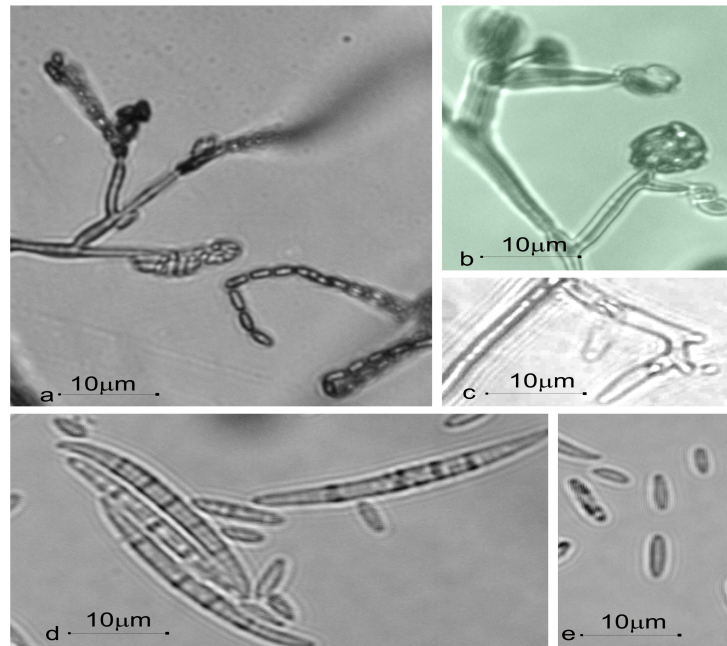
Fig. 1. *Fusarium globosum*. a-c. Polyphialide, monophialide and short chains of microconidia, d. Macroconidia, e-f. Globose, pyriform, nape- and fusiform microconidia.

مشخصات این گونه با شرح ارائه شده توسط ریدر و همکاران (Rheeder et al. 1996) مطابقت داشت. این گونه از نظر اینکه تولید میکروکنیدیوم گریزی و گلابی شکل در زنجیر و منوفیالید و پلی‌فیالید می‌کند مشابه *F. proliferatum* و از نظر تولید میکروکنیدیوم شلغمی شکل شبیه *F. napiforme* و از طرفی، به دلیل تولید میکروکنیدیوم کروی شبیه *F. beomiforme* است و به دلیل تولید میکروکنیدیوم کروی از *F. proliferatum* و تولید میکروکنیدیوم کروی و گلابی شکل از *F. napiforme* و تشکیل زنجیر کنیدیوم و عدم تولید کلامیدوسپور از *F. beomiforme* متمایز می‌گردد (Rheeder et al. 1996). نیزنبرگ و اودونل (Nirenberg & O'Donnell 1998) گونه فوق را از ذرت در آفریقای جنوبی گزارش کرده‌اند. این گونه برای فلور ایران جدید بوده و از گندم، ذرت و جو جدا شده است. جدایه‌ای از این گونه با شماره IRAN 1088 C در مجموعه قارچ‌های زنده ایران در موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور نگهداری می‌شود.

***Fusarium proliferatum* var. *minus* Nirenberg, Mitt. Biol. Bundesanst. – ۲
Land-Forstwirtschaft. Berlin - Dahlem. 169: 1-117, 1976**

میزان رشد پرگنه قارچ روی محیط کشت PDA بعد از ۸ روز در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد ۸-۹ سانتی‌متر و در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد ۹-۸/۳ سانتی‌متر بود. میسلیوم هوایی پرپشت و رنگ میسلیوم هوایی سفید روشن تا بنفش آبی یا بنفش تیره است. رنگ پرگنه از پشت تشتک پتری بنفش تا بنفش تیره و گاهی بنفش مایل به آبی است و در برخی از جدایه‌های این گونه بوی ضعیفی شبیه به بوی سیب زمینی شیرین احساس می‌شود. سلول‌های کنیدیوم‌زا به صورت منوفیالید و پلی‌فیالید ساده و منشعب می‌باشند و اندازه منوفیالیدها ۲۸-۲۲-۱۲ × ۲/۷-۲/۴-۲/۲ میکرومتر و اندازه پلی‌فیالیدها ۲۰-۲۰-۱۵-۱۲ × ۳/۸-۲/۷-۲/۲ میکرومتر است. میکروکنیدیوم‌ها گریزی با انتهای بریده که در سر دروغین (false heads) و زنجیر تشکیل می‌شوند و روی محیط‌های غنی مانند PDA تعداد زنجیر کنیدیوم کم و طول آن‌ها کوتاهتر است. اندازه میکروکنیدیوم‌ها ۱۷/۶-۱۵/۵-۱۱ × ۴-۳/۳-۲/۲ میکرومتر است. ماکروکنیدیوم‌ها راست تا کمی خمیده، ظریف و سوزنی شکل می‌باشند که فقط زیر نور NUV تشکیل می‌شوند. ماکروکنیدیوم‌ها ۵-۳ دیواره داشته و غالباً سه دیواره دارند. اندازه ماکروکنیدیوم‌های سه دیواره‌ای ۵۵-۴۶-۱۹/۸ × ۴/۴-۳/۵-۲/۲ میکرومتر است. در این گونه مانند سایر اعضای بخش لیزیولا کلامیدوسپور تشکیل نمی‌شود. ویژگی‌های فوق با مشخصات *F. proliferatum* var. *minus* توصیف شده توسط گرلاخ و نیزنبرگ

(Gerlach & Nirenberg 1982) مطابقت داشت. این وارسته با تشکیل میکروکنیدیوم‌های گریزی شکل در سر دروغین و زنجیرهای کوتاه از *F. proliferatum* قابل تشخیص می‌باشد (شکل ۲). این وارسته برای اولین بار از گندم، جو، برنج، ذرت، نیشکر و سورگوم در ایران گزارش می‌شود. یک جدایه از این گونه با شماره IRAN 1089 C در مجموعه قارچ‌های زنده ایران در موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور نگهداری می‌شود.



شکل ۲- *Fusarium proliferatum* var. *minus*: a- مونوفیالید و زنجیر کوتاه کنیدیوم، b و c- پلی‌فیالیدها و سر دروغین، d و e- ماکرو و میکروکنیدیوم.

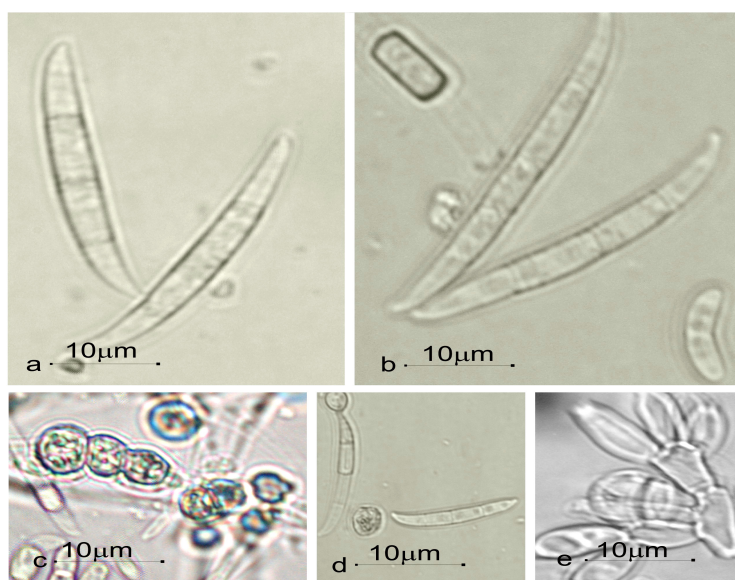
Fig. 2. *Fusarium proliferatum* var. *minus*. a. Monophialides and short chains of microconidia, b, c. Polyphialides and false heads, d, e. Macro- and microconidia.

Fusarium subulnatum var. *elongatum* Reinking, Zentralbl. Bakteriolog. - 3

Parasitenkd. Infektionskr. II. 89: 509-514, 1934

میزان رشد پرگنه قارچ روی محیط کشت PDA بعد از ۱۰ روز در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد ۲-۳/۵ سانتی‌متر و در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد ۲-۳ سانتی‌متر بود. میسلیم هوایی عموماً کم پشت و پراکنده و در برخی جدایه‌ها کمی پرپشت و رنگ میسلیم هوایی سفید تا سفید مایل به قرمز است. رنگ پرگنه از پشت قهوه‌ای پررنگ تا قرمز آجری و با مسن شدن کشت آبی تیره می‌شود. در محیط CLA، اسپورودوخیوم و توده لزج و مسطح از هاگ‌ها

(pionnotes) به رنگ نارنجی تشکیل می‌شود. پرگنه این گونه بوی خاصی ندارد. سلول‌های کنیدیوم‌زا به صورت منوفیالید روی میسلیم هوایی تشکیل می‌شوند. اندازه کنیدیوفورها ۲۴-۱۷-۱۲ میکرومتر است. تعداد کمی کنیدیوم‌های کوتاه وجود دارد که به نظر می‌رسد ماکروکنیدیوم‌های توسعه نیافته باشند. اندازه این کنیدیوم‌ها ۱۹-۱۶-۱۴ × ۴-۳/۷-۳ میکرومتر است. ماکروکنیدیوم‌ها راست تا کمی خمیده عموماً ۳-۴ دیواره با سلول پایه به طور مشخص پاشنه‌ای (foot-shaped) و سلول انتهایی (apical cell) کمی باریک و خمیده است. اندازه ماکروکنیدیوم‌های سه دیواره‌ای ۴۶-۴۲-۳۲ × ۵/۷-۴/۵-۳/۷ میکرومتر است. کلامیدوسپورها به صورت تکی، جفتی و زنجیری در میسلیم‌های هوایی و کنیدیوم تشکیل می‌شوند (شکل ۳).



شکل ۳- *Fusarium subglucosum* var. *elongatum*: a و b- ماکرو و میکروکنیدیوم، c و d- کلامیدوسپور، e- مونوفیالیدها.

Fig. 3. *Fusarium subglucosum* var. *elongatum*. a, b. Macro- and microconidia, c, d. Chlamydospores, e. Monophialides.

این وارسته با استفاده از شرح موجود در منابع معتبر (Booth 1971, Gerlach & Nirenberg 1982) شناسایی شد. این قارچ قبلاً از خاک، موز، کاکائو، برنج و گوجه فرنگی جدا شده است (Gerlach & Nirenberg 1982). گزارش این وارسته

برای فلور ایران جدید بوده و جدایه‌هایی از گندم، جو، اجیلپس (aegilops) و برنج از ایران به دست آمدند.

سپاسگزاری

از مسئولین دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان به خاطر در اختیار گذاشتن برخی وسایل و آقایان دکتر موسوی جرف، مهندس طاهرخانی و داوری که تعدادی جدایه برای انجام این پژوهش ارسال نمودند تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

جهت ملاحظه منابع به صفحات 148-154 متن انگلیسی مراجعه شود.

نشانی نگارندگان: مصطفی درویش‌نیا، دکتر عزیزا... علیزاده و دکتر ابراهیم محمدی گل‌تپه، گروه بیماری شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس و دکتر رسول زارع، (E-mail: simplicillium@yahoo.com)، بخش تحقیقات رستنی‌ها، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، صندوق پستی ۱۴۵۴، تهران ۱۹۳۹۵.

THREE NEW *FUSARIUM* TAXA ISOLATED FROM GRAMINEOUS PLANTS IN IRAN

M. DARVISHNIA, A. ALIZADEH, R. ZARE^{*} and
E. MOHAMMADI GOLTAPEH

College of Agriculture, Tarbiat Modarres University and
Iranian Research Institute of Plant Protection

Received: 13.08.2006

Accepted: 23.12.2006

In a course of survey during growing seasons of 2002-04, various fields and pastures in 23 Iranian provinces were sampled. Some 1200 isolates of *Fusarium* from root, crown, stem and spike of various plants belonging to the family Poaceae were recovered using Nash-Snyder selective medium and purified on potato dextrose agar (PDA). Based on morphological characteristics, 32 *Fusarium* species were identified using PDA, SNA, KCl+WA and CLA media. Sporulation was encouraged using nUV light and darkness of 12h at 22-25°C. Among the species identified, *Fusarium verticillioides* and *F. proliferatum* recovered from wheat, maize, rice and sugarcane had higher frequencies of 13.5 and 10.4%, respectively. *Fusarium sporotrichioides* and *F. buharicum* isolated from wheat, barley, rice, aegilops and oat had the lowest frequencies of 0.25 and 0.42%, respectively. *F. globosum*, *F. proliferatum* var. *minus* and *F. sublunatum* var. *elongatum* from

* Corresponding author

Poaceae are new taxa to the mycoflora of Iran. *Fusarium buharicum* and *F. sporotrichioides* on wheat, barley, rice, oat and aegilops are also isolated from Poaceae for the first time in the country.

Key words: Mycoflora, *Fusarium*, Poaceae, Iran

To observe the figures and tables, please refer to the Persian text (pages: ۱۹۳-۲۰۵).

References

- AMINI, J., ERSHAD, D. and TORABI, M. 1998. A survey on mycoflora of wheat root in Tehran Province. Proceedings of 13th Iranian Plant Protection Congress, 23-27 Aug., Karaj, Iran: 45.
- AMINI, J., ERSHAD, D. and TORABI, M. 1998. A survey on mycoflora of wheat root in Tehran Province. Proceedings of 13th Iranian Plant Protection Congress, 23-27 Aug., Karaj, Iran: 45.
- ANONYMOUS. 1997. Cereals Statistical View. Ministry of Agriculture, 293 pp.
- AOKI, T., O'DONNELL, K., HOMMA, Y. and LATTANZI, A.R. 2003. Sudden-death syndrome of soybean is caused by two morphologically and phylogenetically distinct species within the *Fusarium solani* species complex, *Fusarium virguliforme* in North America and *F. tucumaniae* in South America. *Mycologia* 95: 660-684.
- ARJMANDIAN, M. and ROHANI, H. 1998. Fungi associated with root and crown of wheat in Hamedan Province. Proceedings of 13th Iranian Plant Protection Congress, 23-27 Aug., Karaj, Iran: 44.
- BOOTH, C. 1971. The genus *Fusarium*. Commonwealth Mycological Institute, Kew, UK, 237 pp.
- BURGESS, L.W., SUMMERELL, B.A., BULLOCK, S., GOTT, K.P. and BAKHOUS, D. 1994. Laboratory manual for *Fusarium* research. *Fusarium* Research Laboratory. Department of Crop Science, University of Sydney and Royal Botanic Gardens, 133 pp.

- DARVISHNIA, M. 1997. Etiological studies root and crown rot of wheat in Lorestan Province. M.Sc. Thesis submitted to the College of Agriculture, University of Tarbiat Modaress, 115 pp.
- DARVISHNIA, M., ALIZADEH, A. and MOHAMMADI GOLTAPEH, E. 1998. *Fusarium* species and other fungi associated with crown and root rot of wheat Lorestan Province. Proceedings of 13th Iranian Plant Protection Congress, 23-27 Aug., Karaj, Iran: 20.
- DAWOODEE, A. 2002. Introduction of causal agent fungus of corn foot rot in Qazvin. Proceedings of 15th Iranian Plant Protection Congress, 7-11 Sept., Kermanshah, Iran: 82.
- DAWOODEE, A. and MEHRAN, F. 2004. Identification of fungal agents of corn ear and kernel rots in Qazvin region. Proceedings of 16th Iranian Plant Protection Congress, 27 Aug.-1 Sept., Tabriz, Iran: 115.
- ERSHAD, D. 1995. Fungi of Iran. 2nd ed. Ministry of Agriculture, Agricultural Research Education and Extension Organization. Publication No. 10, Tehran, 874+14 pp.
- ELLIS, J.J. 1988. Section *Liseola* of *Fusarium*. Mycologia 80: 255-258.
- FISHER, N.L., BURGESS, L.W. and NELSON, P.E. 1982. Carnation leaves as a substrate and preserving cultures of *Fusarium* species. Phytopathology 72: 151-153.
- FOROUTAN, A., BAMDADIAN, T. VALIPOUR, M. and KIYANOOSH, H. 1995. Fungi associated with root and crown rot of wheat in Mazandaran Province. Proceedings of 12th Iranian Plant Protection Congress, 2-7 Sept., Karaj, Iran: 46.
- GERLACH, W. and NIRENBERG, H. 1982. The genus *Fusarium*, A pictorial atlas. Mitt. Biol. Bundesanst. Land und forstwirtschaft. Berlin, Dahlem 209: 1-406.
- GOLZAR, H., ERSHAD, D. and ETEBARIAN, H.R. 2000. Study on the pathogenicity of different isolates of causal agent of *Fusarium* head blight of wheat collected from different parts of Iran. Proceedings of 14th Iranian Plant Protection Congress, 5-8 Sept., Isfahan, Iran: 211.

- HEIDARIAN, R., JAVAN-NIKKHAH, M., OKHOVAT, M., SOLEIMANI, P., HOSSEINI, S. and SABERI, R. 2004. Study on infection of wheat grains to fungal agents, *Aspergillus* spp. and *Alternaria* spp. in store-pits of Markazi Province. Proceedings of 16th Iranian Plant Protection Congress, 27 Aug.-1 Sept., Tabriz, Iran: 36.
- KAZEMI, H. 2002. *Fusarium* associated with root and crown of wheat in Tehran Province. Proceedings of 15th Iranian Plant Protection Congress, 7-11 Sept., Kermanshah, Iran: 35.
- KAZEMI-ARBAT, H. 1995. Agronomy of small grain cereals. Tehran University Press. Tehran, 253 pp.
- KLOTZ, L.V., NELSON, P.E. and TOUSSON, T.A. 1988. A medium for enhancement of chlamydospore formation in *Fusarium* species. *Mycologia* 80: 108-109.
- KOOCHAKI, A., KHIABANI, H. and SARMA DNIA, G. 1996. Crop Production. Ferdowsi University of Mashhad, No. 97, 638 pp.
- MANSOORI, B., RAVANLOU, A., NOORALAH, KH., AZADBAHKT, N., JAFAREE, H. and GHALANDAR, M. 2002. Common root rot of wheat, a prevalent disease in West Azabaijan, Ilam, Lorestan, Markazi and Zanjan. Proceedings of 15th Iranian Plant Protection Congress, 7-11 Sept., Kermanshah, Iran: 41.
- MEHRIAN, F. 2000. Introduction of causal agent as corn ear rots in Mazandaran and Gilan. Proceedings of 14th Iranian Plant Protection Congress, 5-8 Sept., Isfahan, Iran: 289.
- MIRABOLFATHY, M. and ERSHAD, D. 2002. Turfgrass fungal diseases in Iran. Proceedings of 15th Iranian Plant Protection Congress, 7-11 Sept., Tabriz, Iran: 64-65.
- MOHAMMADI, A., FARROKHI-NEJAD and MINASIAN, V. 2002. Genetic diversity in population of *Fusarium moniliforme* isolate from sugarcane and corn seeds in Khuzistan using vegetative compatibility groups and relation of VCGs to the pathogenecity. Proceedings of 15th Iranian Plant Protection Congress, 7-11 Sept., Kermanshah, Iran: 135.

- MONDS, R.D. CROMEY, M.G., LAUREN, D.R., MENNA, M.D. and MARSHALL, J. 2005. *Fusarium graminearum*, *F. cortaderiae* and *F. pseudograminearum* in New Zealand. Molecular phylogenetic analysis, mycotoxin chemotypes and co-existence of species. *Mycol. Res.* 109: 410-420.
- MORADZADE ESKANDARY, M., FALAHATI RASTGAR, M. and JAFARPOUR, B. 1998. Identification, pathogenicity and distribution of *Fusarium* species associated with root and crown of wheat in Khorasan Province. Proceedings of 13th Iranian Plant Protection Congress, 23-27 Aug., Karaj, Iran: 26.
- MOSTOFIZADEH GHAMFARSA, R., BANIHASHEMI, Z. and TAGHAVI, S.M. 2002. Antagonistic mechanisms of wheat rhizospheric fluorescent Pseudomonads in Fars Province. Proceedings of 15th Iranian Plant Protection Congress, 7-11 Sept., Kermanshah, Iran: 38.
- NADERPOUR, M. 2004a. Incidence of fungi in seed production field of *Hordeum vulgare* cv. Karoon × Kavir in Qom and Tehran Provinces. Proceedings of 16th Iranian Plant Protection Congress, 27 Aug.-1 Sept., Tabriz, Iran: 75.
- NADERPOUR, M. 2004b. Mycoflora of *zea mays* cv. Sc 704 seed in Moghan. Proceedings of 16th Iranian Plant Protection Congress, 27 Aug.-1 Sept., Tabriz, Iran: 120.
- NADERPOUR, M. 2004c. Fungi isolated from seed fields of hybrid sorghum cv. speed feed in Moghan. Proceedings of 16th Iranian Plant Protection Congress, 27 Aug.-1 Sept., Tabriz, Iran: 132.
- NADERPOUR, M. 2004d. Mycoflora of *Sorghum bicolor* cv. Speed feed AS9 line in Feizabad. Proceedings of 16th Iranian Plant Protection Congress, 27 Aug.-1 Sept., Tabriz, Iran: 133.
- NAEEMI, S., HEDJAROUDE, G.A., OKHOVAT, S.M., KHOSRAVI, V. and PADASHT, F. 2002. Introduction of the fungi associated with sheath rot of rice in Mazandaran and Gilan Provinces. Proceedings of 15th Iranian Plant Protection Congress, 7-11 Sept., Kermanshah, Iran: 74.

- NELSON, P.E., TOUSSOUN, T.A. and MARASAS, W.F.O. 1983. *Fusarium* species, An illustrated manual for identification. Pennsylvania State University Press, University Park, 193 pp.
- NELSON, P.E., DESJARDINS, A.E. and PLATNER, R.D. 1993. Fumonisin, mycotoxins produced by *Fusarium* species: biology, chemistry and significance. *Ann. Rev. Phytopath.* 31: 233-252.
- NIAZMAND, A., ERSHAD, D., ZAMANIZADEH, M. and TORABI, M. 2000. Identification and pathogenicity of *Fusarium* spp. associated with head blight of barley in Mazandaran. Proceedings of 14th Iranian Plant Protection Congress, 5-8 Sept., Isfahan, Iran: 12.
- NIRENBERG, H.I. and O'DONNELL, K. 1998. New *Fusarium* species and combination within the *Gibberella* species complex. *Mycologia* 90: 434-458.
- O'DONNELL, K. 1996. Progress towards a phylogenetic classification of *Fusarium*. *Sydowia* 98: 57-70.
- O'DONNELL, K., WARD, T.J., GEISER, D.M., KISTLER, H.C. and AOKI, T. 2004. Genealogical concordance between the mating type locus and seven other nuclear genes supports formal recognition of nine phylogenetically distinct species within the *Fusarium graminearum* clade. *Fung. Genet. Biol.* 41: 600-623.
- OMMATI, F. 2002. Identification and prevalence of *Bipolaris* spp. The causal agent of foot and root rot of winter wheat in Semnan Province. Proceedings of 15th Iranian Plant Protection Congress, 7-11 Sept., Kermanshah, Iran: 34.
- PADASHT, F., HEDJARUD, GH. A. and ELAHINIA, S.A. 1995. Introduction of fungal agents of rice sheath rot disease in Gilan. Proceedings of 12th Iranian Plant Protection Congress, 2-7 Sept., Karaj, Iran: 82.
- PASCOE, I.G. 1990. *Fusarium* morphology I: Identification and characterization of a third conidial type, the mesoconidium. *Mycotaxon* 37: 121-60.
- RAVANLOU, A. and BANIHASHEMI, Z. 1999. Taxonomy and pathogenicity of *Fusarium* spp. associated with root and crown rot of wheat in Fars Province. *Iran. J. Plant Pathol.* 35: 37-45.
- RAVANLOU, A. and BANIHASHEMI, Z. 1998. Identification and pathogenicity of *Fusarium* spp. associated with crown and root rot of wheat in Fars.

- Proceedings of 13th Iranian Plant Protection Congress, 23-27 Aug., Karaj, Iran: 21.
- RAVANLOU, A. 2000. Etiology of root and foot rot of wheat in West Azerbaijan. Proceedings of 14th Iranian Plant Protection Congress, 5-8 Sept., Isfahan, Iran: 219.
- RHEEDER, J.P., MARASAS, W.F.O. and NELSON, P.E. 1996. *Fusarium globosum*, a new species from corn in Southern Africa. *Mycologia* 88: 509-513.
- ROUHIBAKHSH, A. and ERSHAD, D. 2000. Incidence of *Fusarium* spp. in root and crown of wheat in the cold area of Ilam Province. Proceedings of 14th Iranian Plant Protection Congress, 5-8 Sept., Isfahan, Iran: 217.
- SAFAEE, D., HEDJAROUDE, A. and OKHOVVAT, M.N. 2000a. *Fusarium* spp. that cause root and crown rot of wheat in Kermanshah Province irrigated fields. Proceedings of 14th Iranian Plant Protection Congress, 5-8 Sept., Isfahan, Iran: 216.
- SAFAEE, D., HEDJAROUDE, A. and OKHOVVAT, M.N. 2000b. The first report of presence of *Fusarium merismoides* and *F. cf. udum* in Iran. Proceedings of 14th Iranian Plant Protection Congress, 5-8 Sept., Isfahan, Iran: 1.
- SAFAEE, D. 2004. Fungi associated with root and crown rot of wheat in Kermanshah Province. Proceedings of 16th Iranian Plant Protection Congress, 28 Aug-1 Sept., Tabriz, Iran: 38.
- SAREMI, H. 2004a. Crown rot and root rot diseases on wheat caused by *Fusarium pseudograminearum* as new species in Zanjan, E. Azarbyijan and Ardabil Provinces. Proceedings of 16th Iranian Plant Protection Congress, 28 Aug.-1 Sept., Tabriz, Iran: 44.
- SAREMI, H. 2004b. Investigation on occurrence of white head and crown rot of rice in Gilan and Zanjan (around Ghezel Owzan river) Provinces. Proceedings of 16th Iranian Plant Protection Congress, 28 Aug-1 Sept., Tabriz, Iran: 86.
- SEIFERT, K. 1996. *Fusarium* interactive key. Agriculture and Agri-Food Canada, 65 pp.
- SHAKERI, M., KHEIRI, A. and ALIZADEH, A. 1998. A study on severity of soil-borne fungi and cereal cyst nematode on Ghods and Roshan wheat cultivars

- in Yazd Province. Proceedings of 13th Iranian Plant Protection Congress, 23-27 Aug., Karaj, Iran: 65.
- SUMMERELL, B.A., SALLEH, B. and LESLIE, J.F. 2003. A utilitarian approach to *Fusarium* identification. *Plant Dis.* 87: 117-128.
- TAHERKHANI, K., ALIZADEH, A., FAROKHINEJAD, R. and SHARIFI-TEHRANI, A. 1998. Identification of causal agents of sugarcane *Fusarium* diseases in Khuzestan Province. Proceedings of 13th Iranian Plant Protection Congress, 23-27 Aug., Karaj, Iran: 120.
- VAF AEI, H., FAROKHINEJAD, R. and DARVISHNIA, M. 2001. *Fusarium* species associated with root and crown of wheat and barley in Khuzestan Province. *Sci. J. Agri.* 24: 101-125.
- VAF AEI, H., FAROKHINEJAD, R. and DARVISHNIA, M. 2000. Identification of *Fusarium* spp. associated with root and crown of wheat and barley in Khuzestan Province. Proceedings of 14th Iranian Plant Protection Congress, 5-8 Sept., Isfahan, Iran: 218.
- ZAMANI, M. 2004. Study of stalk rot evaluation of some hybrids using artificial inoculation to prevalent species. Proceedings of 16th Iranian Plant Protection Congress, 28 Aug-1 Sept., Tabriz, Iran: 114.
- ZARE, R. 1995. A taxonomic survey of *Fusarium* spp. isolated from cereals in Gorgan and Dasht region. M.Sc. Thesis submitted to the College of Agriculture, University of Tarbiat Modares, 100 pp.
- ZARE, R. and ERSHAD, D. 1995. Introducing five *Fusarium* species new to the mycoflora of Iran isolated from cereals. Proceedings of 12th Iranian Plant Protection Congress, 2-7 Sept., Karaj, Iran: 373.
- ZARE, R. and ERSHAD, D. 1997. *Fusarium* species isolated from cereals in Gorgan area. *Iran. J. Plant Pathol.* 33: 1-14.

Addresses of the authors: M. DARVISHNIA, Dr. A. ALIZADEH and Dr. E. MOHAMMADI GOLTAPEH, Department of Plant Pathology, College of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran and Dr. R. ZARE (E-mail: simplicillium@yahoo.com), Department of Botany, Iranian Research Institute of Plant Protection, P.O. Box 1454, Tehran 19395, Iran