مجله زراعت و اصلاح نباتات
جلد۷ ، شماره۱، بهار ۱۳۹۰
صفحات ۲۴ – ۱۲

مطالعه واکنش برخی از ارقام تجاری و لاین‌های پیشرفته گندم نسبت به جدایه‌های سپتوریز برگی (*Septoria tritici*)

محمد امین مخدومی[۱]، رحیم مهرابی[۲]، منوچهر خدارحمی[۱]، محمدرضا بی‌همتا[۳] و سید جواد زاد[۴]

چکیده

قارچ سپتوریز برگی (*Septoria tritici*) با فرم جنسی *Mycosphaerella graminicola* یک قارچ آسکومیست هتروتال دوقطبی بوده و در برخی سال‌ها در نقاط مختلف ایران موجب خسارت می‌گردد. در این تحقیق واکنش تعداد ۴۳ ژنوتیپ شامل ۲۵ لاین پیشرفته گندم تتراپلوئید و ۱۸ رقم تجاری گندم‌های نان در مرحله گیاهچگی نسبت به ۶ جدایه مختلف در دو آزمایش مختلف مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از بر همکنش ژنوتیپ‌ها و جدایه ها در شرایط گلخانه‌ای نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار بین جدایه‌ها و واکنش ارقام نسبت به جدایه‌ها می‌باشد. نتایج آزمایشات ارزیابی مقاومت ژنوتیپ‌ها نسبت به جدایه‌های سپتوریوز برگی گندم نشان داد که بسیاری از ژنوتیپ‌ها نسبت به تمامی جدایه‌ها حساس می‌باشند و برخی از آنها نسبت به بعضی از جدایه‌ها واکنش اختصاصی مقاومت نشان می‌دهند. نتایج این آزمایشات نشان داد که از میان ارقام تجاری رقم مرودشت و از میان گندم‌های تتراپلوییید آریا نسبت به تمامی جدایه‌ها مقاوم می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: سپتوریز برگی، ارقام تجاری، مرحله گیاهچگی

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه زراعت و اصلاح نباتات، کرج، ایران
۲- عضو هیئت علمی موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر
۳- استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه تهران
۴- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه زراعت و اصلاح نباتات، کرج، ایران

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

عامل این بیماری *Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) J. Schrot. in Cohn (آنامورف: *Septoria tritici* Roberge in Desmaz) می‌باشد که یک قارچ آسکومیست هتروتال دوقطبی بوده و در تمام طول فصل رویشی به صورت جنسی و غیرجنسی تولید مثل می‌کند (Kema *et al*., 1996a). فرم جنسی قارچ اولین بار در زلاندنو شناسایی گردید (Sanderson 1972). از سال ۱۹۷۲ فرم جنسی این قارچ در کشورهایی همچون انگلیس، شیلی، ایالات متحده، و کانادا شناسایی شده است (Harrower., 1976; Madariaga., 1986; Garcia and Marshall., 1992; Hoorne., 2002). رطوبت حاصل از باران، شبنم و مِه در مزرعه عواملی هستند که موجب تحریک به آزاد شدن آسکوسپورها و پیکنیدیسپورها از گیاه زراعی آلوده می‌شوند (Eyal *et al*., 1987) . مطالعات تغییر پذیری ژنتیکی بیماری نشان داده که فرم جنسی قارچ که همان آسکوسپورهای هوازاد هستند منبع اصلی اینوکلوم اولیه بوده (McDonald and Martinez., 1990) و همچنین اسپورهای غیرجنسی (پیکنیدیوسپور) منبع اصلی اینوکلوم برای آلودگی ثانویه در طی فصل رشد می‌باشند (Shaw and Royle., 1993).

مقاومت به سپتوریز برگی برای ایجاد محافظت گیاه در شرایط اپیدمیک مخصوصاً در گندم‌های بهاره ناکافی و پایین می‌باشد بکار گیری مقاومت ژنتیکی اقتصادی‌ترین و کم خطرترین روش از نظر زیست محیطی برای کنترل بیماری است به همین دلیل یافتن منابع مقاومت و به کارگیری آنها در بسیاری از برنامه‌های به‌نژادی از اولویت برخوردار است (Van Ginkel and Scharen 1988a) ایران در تقسیم بندی جهانی برنامه‌های اصلاح گندم سیمیت از مناطق مهم برای سپتوریوز شناخته شده است و با توجه به اهمیت بالای غذایی گندم در ایران ضروری است تا با شناسایی منابع مقاومت گندم نان سعی در کاهش خسارات ناشی از این بیماری نمود. برخلاف مقاومت گندم به زنگ‌ها که مقاومت در مرحله گیاهچه‌ای با مقاومت در مرحله گیاه بالغ متفاوت است، بررسی مقاومت به سپتوریوز برگی گندم در گندم نشان داده است که مقاومت در مرحله گیاهچه‌ای با مقاومت در مرحله گیاه بالغ غالباً همبستگی داشته و تاثیرات مقاومت در مراحل مختلف رشد گیاه متفاوت نمی‌باشد. مطالعات انجام شده بر روی بیماریزایی زنگ گندم حاکی از این است که برخی از ژن‌های مقاومت به طور اختصاصی در مرحله گیاهچه‌ای یا بلوغ گیاه بیان می‌شوند و این در حالی است که برخی ژن‌های دیگر در تمام مراحل رشد گیاه بیان می‌شوند (Knott., 1989). در موارد معدودی این موضوع در مورد قارچ *M. graminicola* گزارش شده است و نشان داده که بیان مقاومت به سپتوریوز برگی گندم در مرحله

Archive of SID

www.SID.ir

گیاهچه‌ای انجام شده و در مرحله بلوغ گیاه این مقاومت دیده نمی‌شود (Kema and Van Silfhout., 1997). مشابه چنین آزمایشی در گندم زراعی زمستانه Maris Nimrod نتایج مشابه‌ای را نشان داد (Brokenshire., 1975). آزمایشات انجام شده بر روی دو QTL مقاومت به سپتوریوز برگی گندم که یکی در کروموزوم 2B و دیگری در کروموزوم 7B می‌باشد، نشان دهنده بیان مقاومت در مرحله گیاه کامل بوده در حالی که این مقاومت‌ها در مرحله گیاهچه‌ای غیر قابل ردیابی می‌باشند (Eriksen *et al.*, 2003). علیرغم این گزارشات غالب محققین اعتقاد بر این دارند که مرحله رشدی گیاه در زمان مایه‌زنی تاثیری بر شدت بیماری ندارد (Eyal *et al*., 1973; Wainshilbaum and Lipps., 1991). قابل ذکر است که تمامی ژن‌های مقاومت به سپتوریوز برگی گندم که تاکنون مکان-یابی شده‌اند در هر دو مرحله گیاهچه‌ای و گیاه کامل بیان شده که دال بر تفاوت سیستم مقاومت به زنگ و مقاومت به سپتوریوز در گندم است.

در این تحقیق سعی شده تا با به‌بکارگیری ارقام تجاری در آزمایشات بیماریزایی، رقم مناسب با مقاومت بالایی را نسبت به جدایه‌های مختلف سپتوریوز برگی جمع‌آوری شده از مناطق مختلف کشور معرفی نموده تا بتوان از آنها در برنامه‌های اصلاحی آینده کشور استفاده نمود.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری و خالص سازی جدایه ها

به منظور جداسازی قارچ عامل سپتوریوز برگی گندم، ضمن سفر به مناطق مختلف کشور، مزارع گندم مورد بازدید قرار گرفته و برگ‌های دارای علائم سپتوریوز برگی جمع‌آوری گردید و سپس به آزمایشگاه منتقل شدند. برگ‌های آلوده خشک شده تا در فرصت مناسب قارچ عامل بیماری از آنها جدا گردد. برای جداسازی قارچ ابتدا قطعه‌ای از برگ دارای پیکنید جدا شده و بوسیله هیپوکلریت سدیم ضد عفونی سطحی شده، سپس قطعات مزبور روی لام‌های تمیز چسبانده شده و در پتری دیش‌های دارای کاغذ ضافی مرطوب قرار داده شدند . پتری دیش‌ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد قرارگرفته و اووزهای خارج شده از دهانه پیکنیدها در زیر بینو کولر توسط سوزن ریز به محیط کشت PDA حاوی ۱۰۰ µg/ml استرپتومایسین منتقل گردیدند. پلیت‌ها سپس به مدت یک هفته در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد نگهداری شده و کلونی های رشد کرده برروی محیط کشتPDA برده و سپس خالص‌سازی نمونه‌ها با استفاده از خط‌کشی لوپ آزمایشگاهی آغشته به سوسپانسیون اسپور برروی محط کشت PDA انجام شد. کلنی‌های مجزای ظاهر بعنوان کشت خالص قارچ به محیط کشت PDA جهت ثکثیرمنتقل شدند. برای نگهداری بلند مدت از این کلونی‌ها ، اسپورهای

Archive of SID

www.SID.ir

مخمر مانند آنها را جمع‌آوری و به تیوب‌های اپندورف منتقل شده و در نهایت در دمای ۸۰- قرار داده تا برای انجام مایه‌زنی مورد استفاده قرار گیرند (جدول۱).

جدول ۱: جدایه های مورد استفاده در این تحقیق

محل جمع آوری جدایه	
عراقی محله	۲۱۵۸
دزفول	۲۱۶۶
اهواز	۲۱۶۰
گلستان آق قلا	۲۱۵۹
مهران	۲۱۶۴
ماهدشت	۲۱۶۸

تهیه محیط کشت و مایه تلقیح

به منظور تهیه محیط کشت مالت عصاره- مخمردکستروز آگار (MYDA) جهت کشت جدایه‌ها موادی همچون عصاره‌مخمر، دکستروز، عصاره مالت هرکدام به میزان ۴ گرم و آگار میزان ۴ به میزان ۱۰ گرم را در ۱ لیتر آب مقطر حل نموده و به منظور آماده‌سازی محیط کشت عاری از هرگونه آلودگی ابتدا آن را در اتوکلاو استریل و سپس به پتری دیش‌های استریل منتقل نموده تا آماده کشت اسپورهای قارچی شوند . جهت تهیه مایه تلقیح، به طور جداگانه جدایه‌ها با استفاده از لوپ زیر هود لمینار بر روی محیط کشت، کشت شدند و جدایه‌ها در انکوباتور در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد نگهداری شدند. لازم به ذکر است کشت جدایه‌ها ۸-۶ روز قبل از مایه‌زنی انجام شد. به منظور انجام عملیات مایه‌زنی، اسپورها در آب دیونیزه شده حل شده و غلظت آن به میزان ۱۰ میلیون اسپور بر میلی لیترتنظیم گردید سپس برای کاهش کشش سطحی و در نتیجه افزایش سطح تماس سوسپانسیون اسپور با برگ از Tween 20 به میزان ۰/۱۵٪ حجم سوسپانسیون اسپور استفاده و در نهایت گیاهچه‌های ۱۰ روزه گندم با استفاده از اسپری دستی مایه‌زنی گردید.

ارزیابی گلخانه‌ای

در این تحقیق تعداد ۴۳ ژنوتیپ شامل ۱۸ رقم تجاری گندم‌های نان (ژنوتیپهای شماره ۱۸- ۱ جدول ۲) و ۲۵ لاین پیشرفته گندم تتراپلوئید (ژنوتیپهای شماره۱۹-۴۳ جدول ۲) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در دو آزمایش مجزا با ۳ تکرار در برابر ۶ جدایه ذکر شده مورد ارزیابی قرار گرفتند. در این روش کاشت بذور گندم درون گلدان‌های پلاستیکی که از قبل کف آنها سوراخ شده و حاوی مخلوط پیت و خاک به نسبت ۱:۱ بودند کاشته شدند، به طوری که در هر گلدان حدود ۷-۵ بذر قرار گرفته و سپس به منظور آبیاری گلدان‌ها درون سینی‌هایی که حاوی مقداری معینی آب بودند قرار گرفتند. سپس با گذشت چیزی حدود ۱۰ روز از زمان کاشت گیاهان بعد از تهیه مایه‌تلقیح از طریق اسپری کردن مایه‌زنی شدند. با توجه به اهمیت بالای

Archive of SID

www.SID.ir

رطوبت در بیماریزایی قارچ سپتوریوز برگی بعد از مایه‌زنی گیاهچه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در شرا یط رطوبتی اشباع قرار گرفته و درنهایت برای مدت ۲۱ روز در زیر محفظه پلاستیکی در دمای ۲۲-۲۱ در جه سانتیگراد نگهداری شدند.

ارزیابی واکنش

همواره دو پارامتر سطح نکروز برگ و میزان تولید پیکنید یا به تنهایی یا باهم برای طبقه بندی گیاهان از نظر مقاوم یا حساس مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در این تحقیق ارزیابی واکنش گیاهچه‌ها نسبت به جدایه‌های سپتوریوز برگی ۲۱ روز بعد از زمان مایه-زنی با توجه به همین دو پارامتر و همچنین روش‌های دیگری که در ذیل می‌آید انجام گردید. لازم به ذکر است که در پایان ۲۱ روز تمایز بین گیاهان از نظر درجه مقاومت یا حساسیت به حداکثر میزان قابل مشاهده می‌رسید.

روش‌های استفاده شده برای ارزیابی واکنش نمونه‌ها به بیماری براساس دو روش کما و همکاران (Kema *et al.*, 1996a) بر اساس دو صفت درصد سطح نکروز شده برگها (N) و درصد پیکنید (P) در سطح برگ اول و مک‌کارتنی و همکاران (McCartney *et al.*, 2002) بر اساس رتبه‌های ۰ تا ۵ که به ترتیب مصون، بسیار مقاوم، مقاوم، نیمه حساس، حساس و بسیار حساس انجام شد.

نتایج

تجزیه واریانس ساده داده‌ها بر اساس تاثیر جدایه‌ها بر روی ارقام و لاین‌های گندم

آزمون نرمالیتی داده‌های آماری شامل سطح پوشش پیکنیدی برگ و سطح نکروزی برگ در ابتدا به وسیله نرم افزار Minitab انجام و پس از اطمینان از نرمال بودن داده‌ها، داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند که نتیجه آن وجود اختلاف معنی‌دار بین واکنش ارقام نسبت به جدایه‌ها بود. در این آزمایشات در هر دو مرحله بین واکنش تمامی ارقام و لاین‌ها اعم از واکنش ارقام تجاری، لاین‌ها و ارقام تتراپلوئید، نسبت به جدایه‌ها اختلاف معنی داری مشاهده گردید (جدول ۳ و ۴).

تجزیه مرکب داده‌ها بر روی ارقام و لاین‌های گندم‌های هگزاپلوئید و تتراپلوئید

به منظور بررسی وجود تفاوت بین واکنش ارقام و لاین‌ها نسبت به جدایه‌های مختلف مورد استفاده در این آزمایشات با استفاده از تجزیه واریانس مرکب بر روی داده‌های (درصد پیکنیدی) حاصل از واکنش ۱۸ رقم تجاری گندم‌های هگزاپلوئید و ۲۵ رقم و لاین گندم‌های تتراپلوئید در آزمایشات نشان داد که با توجه به معنی‌دار شدن میانگین مربعات جدایهxرقم در سطح اطمینان ۱٪ این چنین می‌توان نتیجه‌گیری نمود که بین واکنش ارقام نسبت به جدایه‌های

Archive of SID

www.SID.ir

مختلف اختلاف معنی‌داری وجود دارد. و همچنین با معنی‌دار شدن جدایه‌ها در جدول تجزیه مرکب مشخص شد که بین جدایه‌ها از لحاظ آماری اختلاف معنی داری وجود دارد (جدول ۵و۶).

نتایج تجزیه خوشه‌ای واکنش درصد پوشش پیکنیدی نسبت به جدایه‌ها *M.graminicola*

نتایج تجزیه خوشه‌ای واکنش درصد پوشش پیکنیدی در آزمایش اول

نتایج تجزیه خوشه‌ای واکنش درصد پوشش پیکنیدی ژنوتیپ‌ها در آزمایش اول نشان داد که به جز جدایه ۲۱۵۸ که در آن ارقام به ۲ گروه مقاوم مانند ارقام مرودشت و آریا و حساس مانند D86-16 و D86-17 تقسیم شدند، همانگونه از شکل ۱ پیداست در اکثر موارد ارقام از نظر واکنش پوشش سطح پیکنیدی به ۳ گروه مقاوم حساس و نیمه حساس تقسیم شدند. در این بین با توجه به مقاومت بالای دو رقم آریا و مرودشت نسبت به تمامی جدایه‌های *M.graminicola* این دو رقم به همراه برخی از لاین‌ها در دندروگرام مربوط به هر جدایه مانند D86-5 که نسبت به جدایه ۲۱۵۹ واکنش مقاومت به صورت اختصاصی نشان داد، در یک گروه قرار گرفتند.

نتایج تجزیه خوشه‌ای واکنش درصد پوشش پیکنیدی در آزمایش اول

همانگونه که از دندروگرام تجزیه خوشه‌ای داده‌های حاصل از درصد پوشش پیکنیدی ارقام تجاری گندم‌های نان بررسی شده در این آزمایشات پیداست با توجه به حساسیت بالای اکثر ارقام نسبت به جدایه-ها *M. graminicola* اکثر ارقام در ۲ یا ۳ گروه آماری قرار گرفتند که اکثراً این گروه‌ها ارقام حساس یا نیمه حساس را شامل می‌شوند. لازم به ذکر است که تنها در جدایه ۲۱۶۶ ارقام به ۴ گروه شامل ارقام الوند و تجن به عنوان ارقام بسیار حساس، کویر و بزستایا به عنوان حساس، کرج۲ و الموت به عنوان ارقام نیمه حساس و ارقامی همچون زرین و شهریار به‌عنوان ارقام مقاوم تقسیم شدند (شکل ۲).

واکنش ارقام تجاری نسبت به جدایه‌های *M.graminicola*

از آنجا که تاکنون اطلاعات کافی در مورد مقاومت اختصاصی ارقام تجاری مورد کشت در ایران نسبت به جدایه‌های سپتوریوز برگی گندم وجود نداشت، در تحقیق حاضر تعداد ۱۸ رقم تجاری و همچنین ۲۵ لاین پیشرفته و رقم تتراپلوئید نسبت به ۶ جدایه مختلف از مناطق مختلف کشور مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بدست آمده از واکنش ارقام تجاری نسبت به ۶ جدایه مورد بررسی نشان داد که ارقامی

Archive of SID

www.SID.ir

مانند مرودشت به عنوان یک رقم هگزاپلوئید و رقم آریا به عنوان یک رقم تتراپلوئید نسبت به تمامی جدایه‌ها مقاومت نشان دادند و ارقامی همچون توس، الموت، شهریار و زرین در بین ارقام تجاری نسبت به جدایه‌ها واکنش اختصاصی نشان دادند و همچنین در میان لاین‌های پیشرفته D86-5، D86-9 و D86-12 نسبت به جدایه‌هایی همچون ۲۱۵۹ و ۲۱۶۶ مقاومت اختصاصی نشان مشاهده چنین نتاجی حاکی از تنوع پرآزاری و نا پرآزاری در بین جدایه‌های مناطق مختلف کشور می‌باشد.

رقم توس یکی از ارقامی است که از ایالات متحده به ایران وارد شده است. مطالعت انجام شده بر روی این رقم نشان داده که این رقم نسبت به زنگ زرد دارای مقاومت نسبی و نسبت به خوابیدگی دارای مقاومت بالایی می‌باشد (سعیدی و همکاران.، ۱۳۸۴). در آزمایشات ما واکنش اختصاصی رقم توس نسبت به جدایه ۲۱۵۹ که از جدایه‌های استان گلستان می‌باشد نتایج رضایت بخشی را نشان داد. به گونه‌ای که می‌توان این رقم را به عنوان یکی از منابع مقاومت در برنامه‌های اصلاحی منطقه گلستان به کار برد اما لازم است تا جدایه‌های دیگری از آن منطقه بر روی این رقم آزمایش شود.

رقم شهریار یکی از ارقام زمستانه مقاوم به خوابیدگی و ریزش مورد کشت در مناطق سردسیر کشور می‌باشد. مشاهدات واکنش این رقم به جدایه‌های مختلف نشان داد که این رقم دارای مقاومت اختصاصی نسبت به جدایه‌های ۲۱۶۰ و ۲۱۶۶ می‌باشد.

رقم مرودشت یکی از ارقام مقاوم به بیماری زنگ قهوه‌ای می‌باشد. کشت این رقم در مناطق معتدل استان‌های فارس، خراسان، اصفهان، یزد، تهران، مرکزی، کرمان و سمنان مرسوم است. حق‌دل و بنی-هاشمی (۱۳۸۲) در آزمایشی با استفاده از جدایه‌های سپتوریوز برگی جمع‌آوری شده از استان فارس نشان دادند که این رقم یکی از ارقام مقاوم نسبت به جدایه‌های استان فارس می‌باشد در این آزمایشات ، این رقم به عنوان یکی از مقاوم‌ترین ارقام شناخته شد، بطوری که نسبت به تمامی جدایه‌ها مقاوم بود. بنابراین با توجه به مقاومت این رقم نسبت به تمامی جدایه‌ها، این احتمال وجود دارد که رقم مرودشت دارای ژن جدید مقاومت و یا حاوی مجموعه‌ای از ژن‌های شناخته شده به بیماری سپتوریوز برگی باشد. همچنین با توجه به مقاومت این رقم به سایر بیماری-های مهم گیاهی به نظر می‌رسد استفاده از این رقم در برنامه‌های اصلاحی به منظور تولید ارقام مقاوم نسبت به بیماری‌ها از جمله سپتوریوز برگی بسیار مفید و موثر باشد.

با توجه به اهمیت بررسی‌های مقدماتی بر روی لاین-های پیشرفته گندم‌های هگزاپلوئید یا تتراپلوئید برای معرفی به‌عنوان یک رقم زراعی، چنین آزمایشاتی به منظور شناسایی برخی از این لاین‌ها به عنوان لاین مقاوم نسبت به جدایه‌های سپتوریوز برگی گندم حائز اهمیت می‌باشد. در بین لاین‌های پیشرفته تتراپلوئید

Archive of SID

www.SID.ir

واکنش مقاومت لاین D86-9 نسبت به ۳ جدایه مهران، دزفول و ماهدشت (۲۱۶۴، ۲۱۶۶ و ۲۱۶۸) نشان داد که این لاین در بین سایر لاین‌های پیشرفته مورد ارزیابی در این آزمایشات حائز بالاترین مقاومت نسبت به جدایه‌ها *M.graminicola* می‌باشد.

بحث

در بین عوامل بیماریزای گندم، بیماری سپتوریز برگی اخیرا به عنوان یک بیماری مهم گندم در ایران مطرح شده است. این بیماری با ورود گندمهای مقاوم به زنگ زرد که اکثرا به سپتوریز حساس می‌باشند چند سالی است که شایع شده است و انتشار جهانی بیماری و اهمیت آن روز به روز در حال افزایش است. استفاده از سموم شیمیایی در بعضی از کشورها برای کنترل این بیماری اجتناب ناپذیر بوده اما این روش کنترل، علاوه بر افزایش قابل ملاحضه هزینه تولید، اثرات نامطلوبی بر محیط زیست داشته و همچنین و باعث تهدید سلامتی انسان می‌گردد. به طور قطع استفاده از ارقام مقاوم نه تنها ارزانتر بوده بلکه آلودگی محیط زیست را به همراه نخواهد داشت. ارزیابی میزان مقاومت ارقام و لاین‌های گندم نسبت به بیماری سپتوریوز برگی در ایران غالباً با استفاده از مخلوط جدایه‌های قارچ عامل بیماری و یا در شرایط آلودگی طبیعی انجام گرفته است. این امر نه تنها امکان درک صحیح از میزان پرآزاری و ناپرآزاری جدایه‌های ایرانی را فراهم نمی‌کند بلکه امکان استنتاج مناسبی از وجود و یا عدم وجود مقاومت اختصاصی در ارقام و لاین‌های گندم را بامشکل مواجه می‌کند. نتایج جداول تجزیه واریانس ساده و مرکب واکنش درصد پوشش پیکنیدی ارقام نسبت به جدایه‌های سپتوریوز برگی گندم در هر دو آزمایش حاکی از وجود اختلاف بین جدایه‌ها و واکنش ارقام نسبت به جدایه‌ها بود که این موضوع می‌تواند ناشی از وجود الگوی بیماریزایی متفاوت جدایه‌ها باشد و یا به دلیل تفاوت ژنتیکی ارقام میزبان این بیماری باشد. در بین ارقام مورد مورد آزمایش رقم مرودشت به عنوان مقاوم‌ترین رقم تجاری هگزاپلوئید نسبت به تمامی جدایه‌ها مورد استفاده در این آزمایشات شناخته شد. همچنین با توجه به مقاومت این رقم نسبت به جدایه‌های استان فارس (حقدل و بنی هاشمی، ۱۳۷۳) این احتمال وجود دارد که در این رقم احتمال وجود ژن یا ژن‌های جدید مقاومت وجود دارد.

مورد ارزیابی در این آزمایشات لاین‌هایی همچون D86-12 نسبت به جدایه‌های ۲۱۵۹ و ۲۱۶۶ واکنش اختصاصی مقاومت نشان دادند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲: لاین‌ها و رقم های مورد ارزیابی در این تحقیق

Table 2. Lines and varieties pedigree

No	cvs name	pedigree
1	ALVAND	1-27-6275/CF1770
2	AZADI	(4820*1-32-15409)*MEXP
3	BEZOSTAYA	BEZOSTAYA
4	KAVIR	STM/3/KAL//V534/JIT716
5	KARAJ-3	(DRC*MXP/SON64*TZPP-Y54)NAI60
6	QHODS	RSH/5/WT/4/NOR10/K54*2//FN/3/PTR/6/OMID//KAL/Bb
7	TOOS	SPN/MCD//CAMA/3/NZR
8	MAHDAVI	TI/PCH/5/MT48/3/WT*//NAR59/TOTA63/4/MUS
9	ROSHAN	LANDRACE (Isfahan)
10	TAJAN	BOW"S"/NKT"S"(CM67428-GM-LR-5M-3R-LB-Y)
11	DARAB-2	MAYA"S"/NAC
12	DEZ	KAUZ*2/OPATA//KAUZ
13	ALAMOOT	KVZ/TI71/3/MAYA"S"//Bb/INIA/4/KJ2/5/ANZA/3/PI/NDR//HYS
14	KARAJ-1	(200H*VFN)RSH
15	KARAJ-2	(FA*TH-MT)OMID
16	SHAHRIAR	KVZ/TI71/3/MAYA"S"//Bb/INIA/4/KARAJ2/5/ANZA/3/PI/NAR//HYS
17	ZARIN	PK15841
18	MARVDASHT	HD2172/BLOUDAN//AZADI
19	KARKHE	SHWA/MALD//AAZ
20	YAVARTOOS	YAVAROS79
21	ARIA	STROK
22	DN11	ATTILA*2/PBW65
23	D86 1	DIPPER_2/BUSHEN_3/3/SN TURK MI83-84 375/NIGRIS_5//..
24	D86 2	RISSA/GAN//POHO_1/3/PLATA_3//CREX/ALLA
25	D86 3	TARRO_1/2*YUAN_1//AJAIA_13/YAZI
26	D86 4	CNDO/VEE//7*PLATA_8/3/PLATA_1/SNM//PLATA_9
27	D86 5	PLATA_6/GREEN_17/3/SN TURK MI83-84 375/NIGRIS_5//..
28	D86 6	MALMUK_1/SERRATOR_1//RASCON_37/TARRO_2
29	D86 7	HESSIAN-F_2/3/STOT//ALTAR 84/ALD
30	D86 8	MINIMUS/COMB DUCK_2//CHAM_3/3/RCOL
31	D86 9	ADAMAR_15//ALBIA_1/ALTAR 84/3/SN TURK MI83-84 375/…
32	D86 10	AJAIA_12/F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)//PLATA_13/3/DIPPER_2/BUSHEN_3/5/….
33	D86 11	LABUD_1/SHAG_23/3/SN TURK MI83-84 375/NIGRIS_5//TANTLO_1/4/CNDO/…
34	D86 12	CHEN_11/POC//TANTLO/4/ENTE/MEXI_2//HUI/3/YAV_1/GEDIZ/5/MINIMUS/….
35	D86 13	STOT//ALTAR 84/ALD
36	D86 14	STOT//ALTAR 84/ALD/3/PATKA_7/YAZI_1
37	D86 15	TARRO_1/2*TISOMA_2/3/AJAIA_12/F3LOCAL(SEL.ETHIO.135.85)//PLATA_13/4/…
38	D86 16	INTER_16/3/SN TURK MI83-84 375/NIGRIS_5//TANTLO_1
39	D86 17	MINIMUS/COMB DUCK_2//CHAM_3/3/CANELO_9
40	D86 18	YUAN_1/CARC//PORRON_1/3/SN TURK MI83-84 375/NIGRIS_5//TANTLO_1
41	D86 19	Aria(Check)
42	D86 20	SEPAHHAN(BREAD WHEAT)
43	D79 15	ZHONG ZUO/2*GREEN-3

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳: تجزیه واریانس داده‌های حاصل از واکنش لاین‌های پیشرفته گندم‌های تتراپلوئید نسبت به جدایه‌های سپتوریوز برگی بر اساس دو صفت نکروز (N) و پیکنید (P)

Table 3 Variance analysis of tetraploid bread wheat response to *Septoria tritici* isolates for necrosis and pycnidia traits

		کد ایزوله Isolate code											
		2158		2159		2160		2164		2166		2168	
S.O.V	Df	MS N	MS P	MS N	MS P	MS N	MS P	MS N	MS P	MS N	MS P	MS N	MS P
تکرار Replication	2	907.31*	3.97	27.28	102.73	87.61	34.24	84.65	310.36	45.85	14.65	15.04	19.71
تیمار Treatment	24	1490.0**	1680.6**	2310.0**	1878.6**	1743.9**	1474.4**	1782.7**	1962.9**	13.87.0**	1806.3**	1567.1**	1327.23**
خطا Error	48	90.32	23.5	256.81	60.15	77.5	49.44	183.28	124.65	52.99	26.82	43.52	33.17
CV		12.53	7.6	21.19	14.03	10.46	11.7	18.74	19.14	9.92	10.24	8.79	11.99

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively * ، ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

جدول ۴: جدول تجزیه واریانس داده‌های حاصل از ارقام تجاری گندم نسبت به جدایه‌های سپتوریوز برگی بر اساس دو صفت نکروز (N) و پیکنید (P)

Table 4 Variance analysis of commercial bread wheat response to *Septoria tritici* isolates for necrosis and pycnidia traits

		کد ایزوله Isolate code											
		2158		2159		2160		2164		2166		2168	
S.O.V	Df	MS N	MS P	MS N	MS P	MS N	MS P	MS N	MS P	MS N	MS P	MS N	MS P
تکرار Replication	2	178.02	56.24	170.37	19.11	60.78	9.31	30.88	248.01	126.96	70.05	127.4	49.17
تیمار Treatment	17	625.7*	1212.1**	2261.9**	1686.7**	597.8**	551.39	403.0*	1261.9**	1191.1**	1800.9**	779.94**	979. **
خطا Error	34	253.68*	101.25*	157.24*	95.43	80.57	60.87	163.17*	105.51	108.21	65.74	148.22*	38.62
CV		22.55	20.45	17.39	21.37	10.42	12.07	14.92	21.23	14.16	15.91	15.50	11.09

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively * ، ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال۵ و ۱ درصد

جدول۵: تجزیه واریانس مرکب داده‌های حاصل از واکنش لاین‌های گندم تتراپلوئید نست به جدایه‌های *Mycosphaerella graminicola*

Table 5 Combined analysis of variance for tetraploid wheat response to *Mycosphaerella graminicola* isolates

		MS	
S.O.V	Df	N	P
جدایه Isolate	5	1036.59**	2484.65**
خطای اول Error 1	12	194.62	114.27
رقم Gnotype	24	8113.35**	6360.84**
جدایه x رقم Gnotype× Isolate	120	427.71**	753.09**
خطای دوم Error2	288	117.57	52.52

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively * ، ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

جدول۶: تجزیه واریانس مرکب داده‌های حاصل از واکنش ارقام تجاری نسبت به جدایه‌های *Mycosphaerella graminicola*

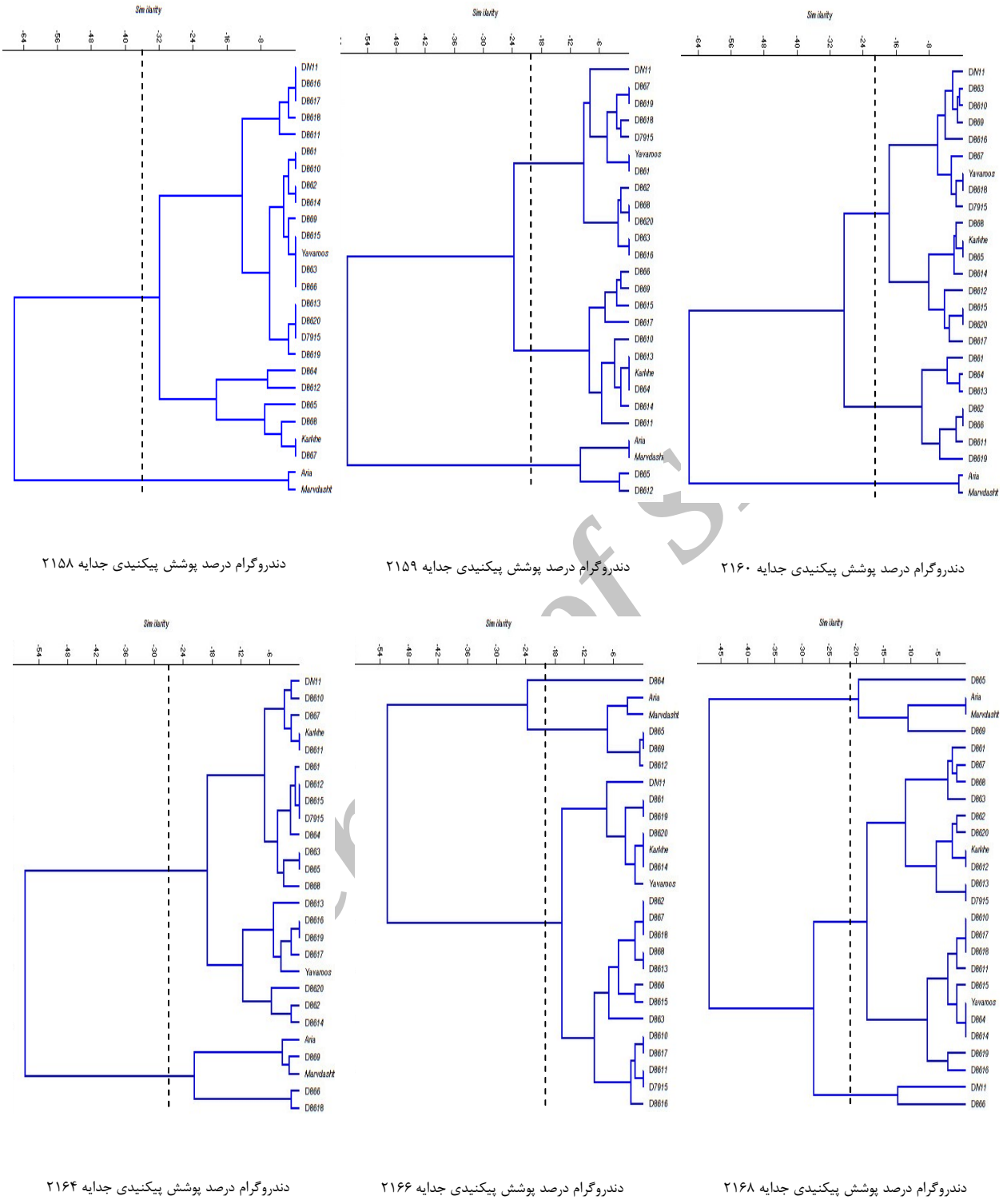
Table 6 Combined analysis of variance for commercial wheat response to *Mycosphaerella graminicola*

		MS	
S.O.V	Df	N	P
جدایه Isolate	5	2286.62**	2383.64**
خطای اول Error 1	12	115.74	75.32
رقم Gnotype	17	2575.67**	3516.22**
جدایه x رقم Gnotype× Isolate	85	656.80**	795.48**
خطای دوم Error2	204	150.79	77.86

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively * ، ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

Archive of SID

www.SID.ir



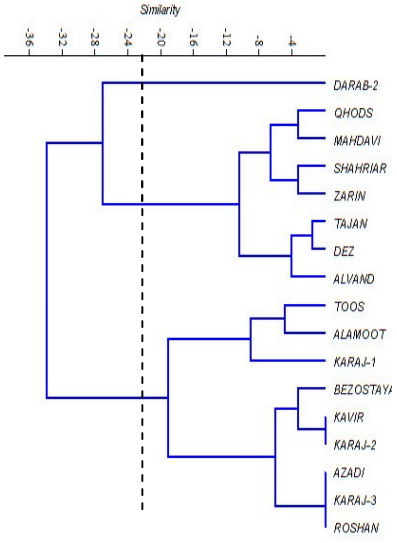
دندروگرام درصد پوشش پیکنیدی جدایه ۲۱۶۰ — دندروگرام درصد پوشش پیکنیدی جدایه ۲۱۵۹ — دندروگرام درصد پوشش پیکنیدی جدایه ۲۱۵۸

دندروگرام درصد پوشش پیکنیدی جدایه ۲۱۶۸ — دندروگرام درصد پوشش پیکنیدی جدایه ۲۱۶۶ — دندروگرام درصد پوشش پیکنیدی جدایه ۲۱۶۴

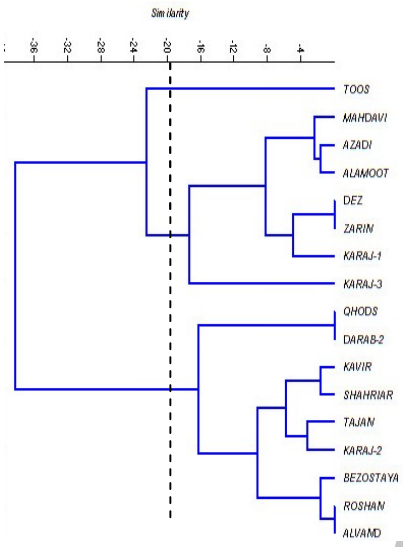
شکل ۱: دندروگرام تجزیه خوشه‌ای واکنش ارقام تجاری گندم نان نسبت به جدایه‌های سپتوریوز برگی بر اساس درصد پوشش پیکنیدی در آزمایش دوم

Figure 1. Dendrogram of bread wheat commercial varieties response to *Septoria tritici* isolates for pycnidia traits in second experiment

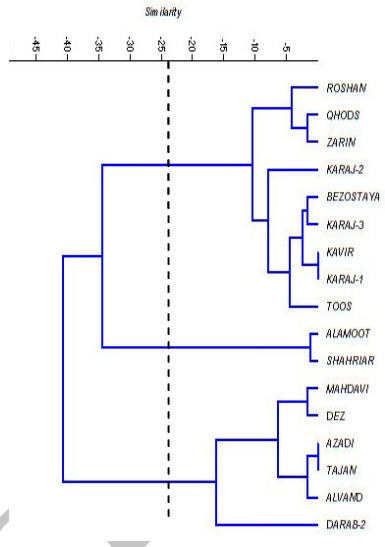
www.SID.ir



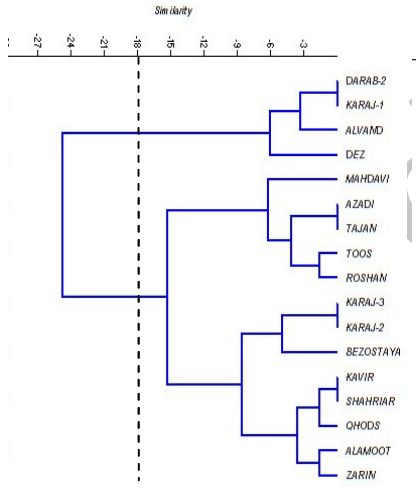
دندروگرام درصد پوشش پیکنیدی جدایه ۲۱۵۸



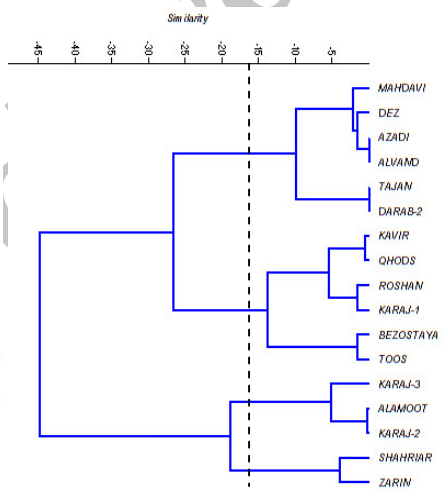
دندروگرام درصد پوشش پیکنیدی جدایه ۲۱۵۹



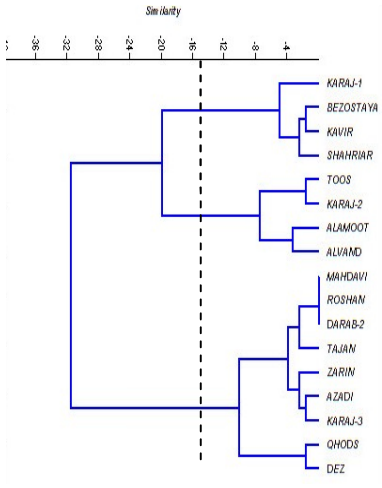
دندروگرام درصد پوشش پیکنیدی جدایه ۲۱۶۰



دندروگرام درصد پوشش پیکنیدی جدایه ۲۱۶۴



دندروگرام درصد پوشش پیکنیدی جدایه ۲۱۶۶



دندروگرام درصد پوشش پیکنیدی جدایه ۲۱۶۸

شکل۲: دندروگرام تجزیه خوشه‌ای واکنش ارقام تجاری گندم‌های نان نسبت به جدایه‌های سپتوریوز برگی بر اساس درصد پوشش پیکنیدی در آزمایش اول

Figure 2. Dendrogram of bread wheat commercial varieties response to *Septoria tritici* isolates for pycnidia traits in first experiment

www.SID.ir

References **فهرست منابع**

Brokenshire T, 1975. The Role of Graminaceous Species in the Epidemiology of Septoria-Tritici on Wheat. *Plant Pathology Oxford* 24,33-8

Eriksen L, Borum F, and Jahoor A, 2003. Inheritance and localization of resistance to *Mycosphaerella graminicola* causing Septoria tritici blotch and plant height in the wheat *(Triticum aestivum* L.) genome with DNA markers. *Theoretical and Applied Genetics*. 107, 515-527.

Eyal Z, Amiri Z and Wahl I, 1973. Physiologic specialization of *Septoria tritici*. *Phytopathology* 63,1087-91

Garcia C, and Marshall D, 1992. Observations on the ascogenous stage of *Septoria tritici* in Texas. *Mycologia*. 96, 65-70.

Haqhdel M, and Banihashemi Z, 2003. Reaction of commercial wheat cultivars to isolates of *Septoria tritici* the causal agent of septoria leaf blotch under greenhouse and growth chamber condition. *Iranian Journal of Plant Pothology*. 39, 2003

Harrower KM, 1976. Studies on the spore forms of *Septoria tritici* in New South Wales. *Australian Plant Pathology Society Newsletter* 5, 33-34.

Hoorne C,Lamari L, Gilbert J, and Balance GM, First report of *Mycosphaerella graminicola*, the sexual state of *Septoria tritici*, in Manitoba, Canada. *Canadian Journal of plant pathology*. 24, 445-449.

Kema GHJ, Annone JG, Sayoud R., Van Silfhout CH, Van Ginkel M, and de Bree J, 1996a. Genetic variation for virulence and resistance in the wheat-*Mycosphaerella graminicola* pathosystem I. Interactions between pathogen isolates and host cultivars. *Phytopathology* 86, 200-212.

Kema GHJ, and van Silfhout CH, 1997. Genetic variation for virulence and resistance in the *wheat-Mycosphaerella graminicola* pathosystem HI. Comparative seedling and adult plant experiments. *Phytopathology* 87, 266-272.

Knott EA, and Mundt CC, 1989 Latent period and infection efficiency of *Puccinia recondita f. sp. tritici* populations isolated from different wheat cultivars. *Phytopathology* 81, 435-439

Madariaga R, 1986. Presencia en Chile de *Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) Schroeter, estado sexuada de *Septoria tritici* Rob. *Agriculture Tecnica* 46, 209-211.

McDonald BA, Martinez JP, 1990. Restriction fragment length polymorphisms in *Septoria tritici* occur at a high frequency. *Current Genetics*. 17, 133-8

McCartney CA, Brule-Babel AL, and Lamari L, 2002. Inheritance of race-specific resistance to *Mycosphaerella graminicola* in wheat. *Phytopathology* 92, 138-144.

Sanderson, FR, 1972. A *Mycosphaerella* species as the ascogenous state of *Septoria tritici. Phytopathology* 10, 707–709.

Shaw MW, and Royle DJ, 1989. Airborne inoculum as a major source of *Septoria tritici {Mycosphaerella graminicola)* infections in winter wheat crops in the UK. *Plant Pathology*. 38, 35-43.

Van Ginkel MV, and Scharen AL, 1987. Generation mean analysis and heritabilities of resistance to *Septoria tritici* in durum wheat. *Phytophathology* 77, 1629-1633.

Wainshilbaum S J, and Lipps PE, 1991. Effect of temperature and growth stage of wheat on development of leaf and glume blotch caused by *Septoria tritici* and S. *nodorum.* Plant Disease. 75, 993-998.

www.SID.ir