مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
جلد پانزدهم، شماره چهارم، ۱۳۸۷
www.jasnr.info
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

واکنش هفت رقم گندم به پاتوتیپ ال ۱ قارچ *Tilletia laevis* عامل سیاهک پنهان معمولی

مهدی صدروی[۱] و خاطره محمدی[۲]*

[۱]استادیار گروه گیاهپزشکی، دانشگاه یاسوج، [۲]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد گروه گیاهپزشکی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۸۶/۱/۱۵ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۶/۱۱/۲۴

چکیده

سیاهک پنهان معمولی، ناشی از قارچ *Tilletia* laevis Kühn یکی از بیماری‌های مهم گندم در ایران است. از آنجا که شیوع پاتوتیپ ال۱ این قارچ در استان‌های خراسان به اثبات رسیده بود، واکنش ۷ رقم زراعی پیشتاز، اُلوند، آذر۲، زاگرس، تجن، بک کراس روشن و گاسکوژن، که در استان‌های خراسان و گلستان کشت می‌شوند، پس از تلقیح بذرهای آنها با تلیوسپورهای این پاتوتیپ قارچ با ۸ تکرار برای هرتیمار در قالب طرح کاملاً تصادفی در گلخانه مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که رقم پیشتاز بدون آلودگی به بیماری با اختلاف معنی‌داری نسبت به سایرین، کاملاً مقاوم به این پاتوتیپ است. همچنین رنگ آمیزی بافت گیاهچه‌های این ارقام در مراحل ۱ و ۲ و ۳ رشد، نشان داد که ریسه قارچ در رقم مقاوم پیشتاز تنها در مرحله ۱ (یک برگی) حضور دارد، در حالی که در سایر ارقام در مراحل بعد نیز مشهود بود، بنابراین با این روش نیز می‌توان واکنش ارقام را سریعتر تشخیص داد. این یافته‌ها برای اولین بار گزارش می‌شوند. صفات زراعی این ارقام و ژن‌های مقاومت موثر برای اصلاح آنها بیان شده اند و مورد بحث قرار گرفته‌اند.

واژه‌های کلیدی: سیاهک پنهان معمولی گندم، *Tilletia laevis*، پاتوتیپ ال۱، مقاومت، پیشتاز

مقدمه

سیاهک پنهان معمولی، ناشی از قارچ *Tilletia laevis* Kühn یکی از بیماری‌های مهم گندم در ایران است (شریف نبی و حجارود، ۱۹۹۲؛ شریف‌نبی و نکویی، ۱۹۹۵). تلیوسپورهای این قارچ انگل اجباری که در درون دانه‌های آلوده تشکیل شده‌اند در طی خرمن‌کوبی به روی دانه‌های سالم و خاک پخش می‌شوند و می‌توانند روی دانه‌ها در انبار به مدت ۱۰ تا ۱۲ سال زنده بمانند. آنها پس از کشت، روی بذر و یا در خاک در دمای ۵ تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد جوانه‌زده و پس از تشکیل اسپوریدی‌های اولیه، لقاح آنها و زایش اسپوریدی‌های ثانویه که ریسه با یاخته‌های ۲ هسته‌ای پدید می‌آورند، گیاهچه‌ها را آلوده می‌کنند. قارچ در طی رشد گیاه بین یاخته‌های، بافت در حال رشد آن گسترش می‌یابد و با تشکیل سنبله وارد آن شده، درون تخمدان مستقر شده و تلیوسپورهای فراوان پدید می‌آورد. به‌همین دلیل نحوه رشد و گسترش درون بافتی این قارچ، نشانه‌های بیماری تنها در اواخر فصل رشد با کمی کوتولگی بوته‌های بیمار با سنبله‌های باریک، سبز رنگ، گلوم‌های باز و وجود

* - مسئول مکاتبه: sadravi_me@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

گرد سیاه رنگی با بوی ماهی فاسد شده به جای دانه‌ها آشکار می‌شوند (وایز، ۱۹۸۷).

خسارت ناشی از این بیماری در بعضی مناطق ایران ۲۵ تا ۳۰ درصد، ولی دراستان کردستان گاهی به ۸۰ درصد محصول نیز می‌رسد (شریف نبی و حجارود، ۱۹۹۲). خسارت آن در سال ۱۹۷۹ در دنیا حدود ۵ تا ۷ درصد محصول برآورد شده است (وایز، ۱۹۸۷). در ترکیه حدود ۱۰ درصد مزارع و در بعضی از آنها ٦۰ تا ۷۰ درصد بوته‌ها به این بیماری آلوده هستند (یوکسل و همکاران، ۱۹۸۰). خسارت بیماری در ایالات متحده آمریکا زمانی که بذر ارقام حساس، بدون ضد عفونی در مزارع شدیداً آلوده به قارچ عامل بیماری کشت شوند، تا ۷۰ درصد محصول می‌رسد. همچنین آلوده شدن دانه‌ها با تلیوسپورهای قارچ، باعث تغییر رنگ، بو و مزه آنها شده و از قیمت و بازار پسندی آن می‌کاهد (ویلیامز، ۱۹۹۰). در بعضی مناطق مصر خسارت آن بین ۳۰ تا ٤۰ درصد و در برخی دیگر ۱۰ تا ۹٦ درصد گزارش شده ولی در سال‌های اخیر خسارت آن به‌دلیل کشت ارقام مقاوم به ۲ تا ۳ درصد محصول کاهش یافته است، که این موضوع نشان داده که بهترین و کم هزینه‌ترین روش مدیریت این بیماری‌شناسایی و کشت ارقام مقاوم است و با این روش می‌توان بدون صرف هزینه‌ای توسط کشاورزان و نیز بدون نگرانی از خطرات جانبی (مانند آلودگی محیط زیست که معمولاً در روش استفاده از سموم شیمیایی وجود دارد)، خسارت این بیماری را در سطح قابل تحمل نگاه داشت (شریف و همکاران، ۱۹۹۱).

به‌دنبال تحقیق در زمینه شناسایی واکنش ارقام مختلف گندم نسبت به این قارچ بیمارگر که از اوایل قرن بیستم میلادی آغاز شد، توان بیماری‌زایی بر روی ارقام خاص در بین جدایه‌های آن مشاهده شد و از آن زمان تاکنون ۳۵ پاتوتیپ برای این بیمارگر، براساس بیماری‌زایی جدایه های آن بر روی ۱۸ رقم استاندارد بین المللی افتراقی، که هر یک دارای یک ژن مقاومت Bt به آن هستند، شناخته شده‌اند (ویلکگسّن و ساری، ۱۹۹٦؛ مردوخی و ترابی، ۲۰۰۲، محمدی و همکاران، ۲۰۰٦؛ دریایی و همکاران، ۲۰۰٦)، که از بین آنها پاتوتیپ ال۱۰ در مناطق مرکزی ایران بیشتر شیوع دارد (مردوخی و ترابی، ۲۰۰۱ و ۲۰۰٤) و پاتوتیپ‌های ال۱، ۳، ۸، ۱۰، ۲۵ ، ۲۹، ۳۰ و ۳۱ (بیماری‌زا روی ژن‌های مقاومت به شرح جدول ۱) در استان‌های خراسان حضور دارند، که از بین آنها پاتوتیپ ال۱ از انتشار و اهمیت بیشتری در این منطقه برخوردار است (محمدی و همکاران، ۲۰۰٦؛ عطا حسینی و همکاران، ۲۰۰٤).

تحقیقات زیادی برای شناسایی ارقام مقاوم به این بیماری در کشورهای مختلف جهان انجام شده است (کلارک و همکاران، ۲۰۰۵؛ لیاتوکاس و رزگس، ۲۰۰٦؛ بونزینگر و همکاران، ۲۰۰۳؛ بونمن و همکاران، ۲۰۰٦).

جدول ۱- پاتوتیپ‌های شناخته شده قارچ *Tilletia laevis* عامل بیماری سیاهک پنهان معمولی گندم در استان‌های خراسان و تأثیر آنها بر ژن‌های مقاومت.

پاتوتیپ	ژن‌های مقاوم/ ژن(های) حساس
L1	7 /1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9a, 9b, 10, 11, 12, 3+7+8, 8+9+10, p,13
L3	2, 7 / 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9a, 9b, 10, 11, 12, 3+7+8 , 8+9+10, p,13
L8	2, 4, 6, 7, 9a / 1, 3, 5, 8, 9b, 10, 11, 12, 3+7+8 , 8+9+10, p,13
L10	2, 3, 7 / 1, 4, 5, 6, 8, 9a, 9b, 10, 11, 12, 3+7+8 , 8+9+10, p,13
L25	7, 9a / 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9b, 10, 11, 12, 3+7+8 , 8+9+10, p,13
L29	2, 7, 9a / 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9b, 10, 11, 12, 3+7+8, 8+9+10, p,13
L30	3, 7, 3+7+8 / 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9a, 9b, 10, 11, 12, 8+9+10, p,13
L31	2, 3, 6, 9a, 3+7+8 / 1, 4, 5, 7, 8, 9b, 10, 11, 12, 8+9+10, p,13

Archive of SID

www.SID.ir

در ایران نیز ارقام زراعی الوند، زرین، آزادی، سایسون، شیراز، پیشتاز، کرج ۳، بیات و ام وی ۱۷ مقاوم و ارقام شعله، داراب ۲، بیستون، دز، سیمینه و فرونتانا، نیمه مقاوم به پاتوتیپ ال۱۰ قارچ گزارش شده‌اند (مردوخی و ترابی، ۲۰۰٤). ولی مهم‌ترین مشکل این گونه تحقیقات، عدم امکان شناسایی واکنش ارقام و جمع‌آوری داده‌ها تا زمان رسیدن محصول و بروز نشانه‌های بیماری است و این زمان طولانی نگهداری و مراقبت از ارقام مایه‌زنی شده با بیمارگر، هزینه زیادی به همراه دارد (ویلکگسن و ساری، ۱۹۹٦).

بنابراین از آنجا که تاکنون واکنش ارقام زراعی تحت کشت در استان‌های خراسان و گلستان نسبت به پاتوتیپ ال۱ این قارچ، بررسی نشده بود و نیز به منظور یافتن روشی سریعتر (پیش از ظهور سنبله‌های بیمار) برای تشخیص واکنش آنها، این پژوهش صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

میزان جوانه‌زنی تلیوسپورهای یک جدایه این قارچ از استان خراسان‌رضوی که براساس واکنش ۱۸ رقم بین‌المللی استاندارد افتراقی به آن، پاتوتیپ ال۱ شناخته شده بود (محمدی و همکاران، ۲۰۰٦)، با ضدعفونی سطحی اولیه سنبلچه‌های آلوده به آن با محلول هیپوکلریت سدیم ۰/۲۵ درصد به‌مدت یک‌دقیقه و ۲ بار شستشو با آب مقطر سترون، قراردادن ۰/۵ میلی‌لیتر از سوسپانسیون به غلظت ۸۰۰۰۰ در میلی‌لیتر آنها در آب مقطر سترون بر محیط آب آگار ۲ درصد در دمای ۱±۱۵ درجه سانتی‌گراد پس از ۳ تا ۹ روز بررسی شد (ویلکگسن و ساری، ۱۹۹٦). قوه نامیه ۲۰۰ عدد بذر، از هر ۷ رقم زراعی پیشتاز، بک کراس روشن، گاسکوژن، اُلوند، تجن، زاگرس و آذر۲ (که در استان‌های خراسان و گلستان کشت می‌شوند و صفات آنها در جدول ۲ آورده شده است)، پس از ضدعفونی سطحی آنها با محلول هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد به‌مدت ۲ دقیقه و ۳ با شستشو با آب مقطر سترون، با قرار دادن آنها در بین کاغذهای صافی سترون مرطوب، در دمای ۱±۱۵ درجه سانتی‌گراد، پس از ۳ و ۷ روز تعیین شد.

جدول ۲- صفات ۷ رقم زراعی گندم تحت کشت در استان‌های خراسان و گلستان.

رقم	رنگ دانه	میزان پروتئین دانه (درصد)	وزن هزار دانه (گرم)	تیپ رشد	طول دوره رشد (روز)	واکنش به بیماری‌ها و شرایط نامساعد محیطی
زاگرس	قرمز روشن	۱۱/۵	۳۸	بهاره	۱۹۰-۱۷۰	مقاوم به زنگ قهوه ای، متحمل به سپتوریوز، مقاوم به ورس، نیمه حساس به زنگ زرد، نیمه حساس به فوزاریوم سنبله، مناسب برای کشت در کوهپایه‌های استان‌های حاشیه دریای خزر
تجن	قرمز	۱۲	۳۸	=	۲۱۰-۲۰۰	مقاوم به زنگ قهوه ای، متحمل به زنگ زرد و فوزاریوم سنبله، مقاوم به ورس، حساس به سپتوریوز، مناسب برای کشت در استان‌های حاشیه دریای خزر
پیشتاز	قرمز روشن	۱۰	٤۲	=	۲۲۰-۲۱۰	مقاوم به زنگ قهوه ای، متحمل به زنگ زرد، سرما و ورس و مناسب برای کشت در مناطق معتدل
بک کراس روشن	کهربایی	۱۱/۵	٤۵	=	۲۲۰-۲۱۰	متحمل به زنگ قهوه‌ای، نیمه حساس به زنگ زرد، متحمل به شوری و خشکی و سرما، مناسب برای کشت در مناطق معتدل
الوند	کهربایی	۱۱	٤۰	اختیاری	۲۳۰-۲۲۰	متحمل به زنگ زرد، قهوه ای، شوری و خشکی، مقاوم به ریزش دانه و مناسب برای کشت در مناطق سردسیر
گاسکوژن	قرمز	۱۱/٦	٤۲	زمستانه	۲۵۰-۲٤۰	مقاوم به زنگ زرد،ورس و سرما، حساس به زنگ قهوه ای، مناسب برای کشت در مناطق سردسیر
آذر ۲	سفید	۱۱/۲	۳٤	=	۲۳۰-۲۱۰	مقاوم به زنگ قهوه ای و سیاهک پاکوتاه، ورس، ریزش دانه،سرما و خشکی، نیمه حساس به زنگ زرد، مناسب برای کشت دیم در مناطق سردسیر تا معتدل

Archive of SID

www.SID.ir

پس از اطمینان از بالا بودن میزان جوانه‌زنی تلیوسپورها و قوه نامیه بذر این رقام، آنها به روش ویلکگسن و ساری (۱۹۹۶)، پس از مرطوب نمودن بذرهای ضدعفونی سطحی و خشک شده، با کمی آب مقطر سترون به نسبت وزنی ۵ در هزار (۵ میلی‌گرم تلیوسپور برای هر گرم بذر) درون پاکت‌های کوچک کاغذی، با ۳ دقیقه تکان دادن مخلوط شدند. با این روش هر گرم بذر به‌طور تقریبی به ۸۰۰۰۰ تلیوسپور آغشته می‌شود (ویلکگسن و ساری، ۱۹۹۶). جهت حفظ قوه نامیه تلیوسپورها این عمل یک روز قبل از کاشت انجام شد. بذرهای تلقیح شده به تعداد ۱۰ عدد در گلدان‌های به قطر ۵۰ سانتی‌متر حاوی خاک سترون در عمق ٤ سانتی‌متری و در ۸ تکرار برای هر رقم کشت شدند. پس از سبز شدن گیاهچه‌ها، در مرحله ۱ برگی (مرحله ۱ رشد غلات ارائه شده در وایز، ۱۹۸۷) از بافت ٤ تکرار هر رقم، قطعاتی به طول ۱ سانتی‌متر از ناحیه کلئوپتیل و غلاف برگ بریده شدند. این عمل در مرحله ۵ برگی و پنجه زنی (مراحل ۲ و ۳) نیز تکرار شد. نمونه‌های بافت گیاهچه‌های این ۷ رقم، براساس روش بهروزین و ترابی (۲۰۰۰)، ابتدا در شیشه‌های در پیچ‌دار حاوی محلول ۳ حجم اتانول ۹۵ درصد و ۱ حجم اسید استیک خالص به مدت یک هفته قرار داده شدند. سپس آنها از محلول خارج و پس از شست و شو با آب مقطر با محلول کاتن بلولاکتوفنل رنگ‌آمیزی شدند. سپس با انتقال آنها به روی لام در زیر میکروسکوپ نوری نیکون با بزرگ‌نمایی×٤۰۰ و ×۱۰۰۰ نفوذ و حضور ریسه قارچ در آنها مورد مطالعه قرار گرفت.

گلدان‌ها در طی پاییز و زمستان در گلخانه نگهداری شدند و در بهار به بیرون از آن منتقل شدند. پس از رسیدن سنبله‌ها، درصد سنبله‌های آلوده برای هر تکرار هر رقم تعیین و داده‌های به‌دست آمده در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی تجزیه و تحلیل و میانگین‌ها از طریق آزمون دانکن مقایسه شدند (بصیری، ۱۹۸۸).

نتایج و بحث

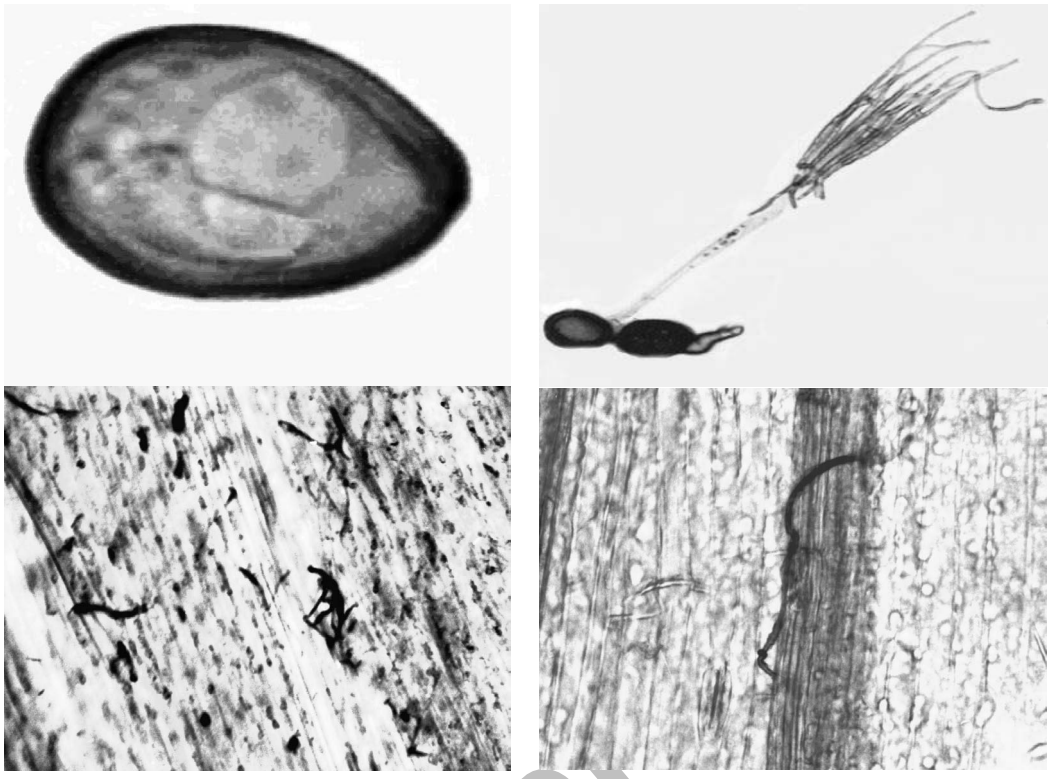
جوانه‌زنی تلیوسپورها با تشکیل پرومیسلیوم بدون بند، ۸ بازیدیوسپورها انتهایی که ۲ به ۲ به‌یکدیگر به شکل حرف H متصل بودند و نیز اسپوریدی‌های ثانویه در محل اتصال بازیدیوسپورها (شکل‌های ۱-A و ۱- B)، از ۳ روز بعد از قرار گرفتن روی محیط آب آگار، آغاز و در ۷ روز به حداکثر خود (۹۳ درصد) رسید و پس از آن ثابت ماند. قوه نامیه بذر همه ارقام مورد آزمایش نیز پس از ۷ روز ۱۰۰ درصد بود. پس از رسیدن سنبله‌ها نشانه‌های بیماری شامل گلوم‌های باز، رنگ سبز مایل به آبی تا سبز خاکستری سنبله‌های آلوده، افزایش تعداد گلچه‌های اصلی و وجود گرد سیاه رنگ به‌همراه بوی ماهی گندیده به جای دانه‌ها، در ارقام حساس مشاهده شد. میانگین درصد سنبله‌های آلوده و مقایسه آنها از طریق آزمون دانکن در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳- درصد سنبله‌های آلوده ۷ رقم گندم تلقیح شده با پاتوتیپ ال ۱ قارچ *Tilletia laevis* عامل بیماری سیاهک پنهان معمولی (اعدادی که با حروف نامشابه نشان داده شده‌اند براساس آزمون دانکن با یکدیگر در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌دار دارند).

رقم	سنبله‌های آلوده (درصد)
زاگرس	۹۹ الف
بک کراس روشن	۹۸ الف
تجن	۸٦ الف
گاسکوژن	۸۵ الف
آذر۲	٦۱ ب
اُلوند	۳۰ ج
پیشتاز	۰ د

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱-A- تلیوسپور با سطح صاف قارچ *Tilletia laevis* (بار ۳ میکرومتر)، B- تلیوسپورهای جوانه‌زده (بار ۱۸ میکرومتر)، C- محل‌های نفوذ فراوان قارچ به بافت غلاف برگ رقم زاگرس، D- محل نفوذ قارچ به بافت رقم پیشتاز (شکل‌های C و D هر دو در مرحله ۱ رشد گیاه).

نفوذ ریسه قارچ به بافت گیاه در مرحله ۱ برگی در ارقام حساس کاملاً مشهود و ریسه کاملاً سالم در بین یاخته‌های آن رشد کرده و محل‌های نفوذ قارچ نیز به فراوانی مشهود بودند (شکل۱- C)، در حالی‌که در رقم پیشتاز نفوذ ریسه به‌سختی صورت گرفته بود و رشد ریسه در بین یاخته‌های گیاه به سختی، تحت فشار و محدود به‌نظر می‌رسید، همچنین محل‌های نفوذ قارچ به بافت گیاه بسیار کم بود (شکل۱- D). حضور ریسه قارچ در بافت گیاه در مرحله ۲ و ۳ در ارقام حساس مشهود ولی در رقم پیشتاز مشاهده نشد.

همان‌طور که از نتایج آشکار است رقم پیشتاز مقاوم به پاتوتیپ ال ۱ است. همچنین مقاومت این رقم به پاتوتیپ ال ۱۰ این قارچ که در مناطق مرکزی کشور شیوع دارد، نیز گزارش شده است (مردوخی و ترابی، ۲۰۰٤). این رقم، با دانه به رنگ قرمز روشن دارای ۱۰ درصد پروتئین، مقاوم به زنگ قهوه ای، متحمل به زنگ زرد، سرما و ورس و مناسب برای کشت در مناطق معتدل گزارش شده است (وهاب‌زاده و همکاران، ۲۰۰۲). بنابراین ضمن امکان استفاده از این رقم در برنامه اصلاح سایر ارقام گندم به‌عنوان یک منبع مقاومت به این پاتوتیپ‌ها، می‌توان کشت آن را در مناطق معتدل این استان‌ها برای کنترل بیماری توصیه نمود. در کانادا نیز از طریق برنامه اصلاح ارقام زراعی گندم، یک رقم گندم دوروم (*Triticum turgidum* L. var. *durum*) به نام کماندر[1] تولید شده است، این رقم با دانه زرد رنگ، ۵ درصد محصول و ٦۰ درصد پروتئین گلوتن بیش از والدین خود تولید می‌کند و مقاوم به سیاهک پنهان معمولی، زنگ قهوه‌ای و سیاه است ولی به سفید شدن فوزاریومی سنبله گندم، سپتوریوز سنبله و سیاهک آشکار حساس است (کلارک و همکاران، ۲۰۰۵). در لیتوانی نیز ارقام زراعی بگرا و بالتیمور[2] مقاوم به این بیماری گزارش شده‌اند (لیاتوکاس و رزگس، ۲۰۰٦). از آزمایش ۱۰۷۵۹

1- Commander
2- Begra & Baltimor

Archive of SID

www.SID.ir

رقم گندم نان جمع‌آوری شده از کشورهای اروپای شرقی، ترکیه و غرب ایران موجود در کلکسیون غلات دانه‌ریز وزارت کشاورزی آمریکا، مقاومت به این بیماری در ارقام جمع‌آوری شده از ترکیه و استان کرمانشاه ایران مشاهده شده است و این در حالی بوده است که تفاوت در واکنش به این بیمارگر در بین ارقام ایرانی کمتر از ارقام ترکیه‌ای بوده و مقاومت در ارقامی که دانه‌های رنگی روشن‌تر (قرمز روشن) داشته‌اند دیده شده است و نتیجه گرفته شده که بین ژن رنگ دانه و مقاومت به این بیماری همبستگی وجود دارد (بنمن و همکاران، ۲۰۰۶).

از سوی دیگر علی‌رغم حساسیت سایر ارقام مورد آزمایش نسبت به این پاتوتیپ، آنها بر اساس جدول ۲ دارای صفات مطلوبی هستند (مانند: رنگ سفید تا کهربایی دانه در ارقام آذر۲، بک کراس روشن و الوند؛ میزان پروتئین دانه بیشتر در ٦ رقم دیگر، وزن هزار دانه بیشتر در رقم بک کراس روشن، زودرسی و تحمل به سپتوریوز در رقم زاگرس، تحمل به بیماری سفید شدن فوزاریومی سنبله، در رقم تجن، مقاومت به زنگ زرد در رقم گاسکوژن و مناسب بودن برای کشت در مناطق مرتفع و سردسیر این استان‌ها در رقم‌های الوند، گاسکوژن و آذر ۲)، که ادامه کشت آنها را در این استان‌ها ضروری می‌نماید. لازم است برنامه اصلاح این ارقام به‌نحوی پیگیری شود تا ژن‌های مقاومت به تمام پاتوتیپ‌های حاضر در منطقه به آنها منتقل شود تا خطر شکسته شدن سریع مقاومت ارقام اصلاح شده به حداقل کاهش یابد (جدول ۱). برای رسیدن به این هدف براساس جدول ۱ مشاهده می‌شود که این ۸ پاتوتیپ در مجموع روی ژن‌های Bt2,3,4,6,7,3+7+8,9a بیماری‌زا هستند ولی توان بیماریزایی بر ژن‌های Bt1, 5, 8, 9b, 10, 11, 12, 13, 8+9+10, p را ندارند، خوشبختانه وجود ژن Bt 1 در رقم Sel 2092، Bt 5 در رقم Hoheneimer، Bt 8 در رقم M 82-2161، Bt 9b در رقم R63-6968، Bt 10 در رقم M 82-2102، Bt 11 در رقم M 82-2123، Bt 12 در رقم PI 119333، Bt 13 در رقم Thule III، مجموعه ژن‌های Bt 8+9+10 در رقم PI 178383 و ژن Bt p در رقم PI 173438 شناخته شده‌اند (ویلکگسن و ساری، ۱۹۹٦) و در کشور نیز موجود می‌باشند (مردوخی و ترابی، ۲۰۰۲؛ محمدی و همکاران، ۲۰۰٦). از سوی دیگر به کمک روش‌های نوین ژنتیکی امکان شناسایی دقیق این ژن‌ها، بریدن و جداکردن آنها از سایر ژن‌های موجود در هر رقم و انتقال آنها به تنهایی و یا همزمان با چندین ژن مقاومت دیگر به ارقام زراعی میسر شده (عبدمیشانی و شاه نجات بوشهری، ۱۹۹۸؛ اکتم و همکاران، ۱۹۹۹) و با کاربرد آنها در طی مدت کوتاهی می‌توان ارقام زراعی با مقاومت پایدار به این بیماری تولید کرد.

همچنین با توجه به تشخیص حضور قارچ تنها تا مرحله اول رشد در بافت رقم مقاوم، با روش رنگ آمیزی توصیف شده می‌توان با انجام این روش در مرحله دوم رشد ارقام مورد مطالعه به واکنش (مقاومت یا حساسیت) آنها سریع‌تر پی برد. کاربرد این روش برای شناسایی سریع‌تر واکنش ارقام گندم به زنگ زرد (بهروزین و ترابی، ۲۰۰۰) و ارقام جو نسبت به زنگ برگی (اعتباریان، ۱۹۸۱) نیز موثر بوده است. حضور ریسه بین یاخته‌ای قارچ عامل بیماری در مرحله اول رشد گیاه در تمامی ارقام گندم آزمایش شده، یعنی زمانی که گیاهان در مرحله یک برگی بودند و عدم مشاهده آن در مراحل بعدی در رقم پیشتاز، نشان از توانایی این رقم در جلوگیری از رشد و گسترش قارچ در بافت خود دارد. توانایی ارقام مقاوم گندم در جلوگیری و یا محدود کردن رشد و گسترش قارچ‌های بیمارگر در بافت‌های خود، به تجمع گلیکوپروتئین‌های غنی از هیدروکسی پرولین، لیگنینی و سوبرینی شدن دیواره یاخته‌های آنها، رسوب کالوز در دیواره یاخته‌ها، تجمع ترکیبات فنلی، تشکیل فیتوآلکسین‌ها و سرانجام تشکیل آنزیم‌های کیتیناز و بتا-۱ و ۳ گلوکاناز که باعث تجزیه دیواره یاخته‌ای قارچ‌ها می‌شوند، در بافت‌های مورد حمله قرار گرفته آنها، نسبت داده شده است (بروگلی و همکاران، ۱۹۹۳).

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

1.Abdmishani, C., and Shahnejat-Bushehri, A.A. 1998. Advanced Plant Breeding, Vol. 2, Plant Biotechnology. Tehran University, Tehran, 352p.

2.Ata-Hoseini, S.M., Torabi, M., and Zare-Fizabadi, A. 2004. Physiological races of *Tilletia laevis* causal of wheat common bunt in Khorasan Province. Abstracts Book of 16th Plant Protection Congress of Iran 40 p.

3.Bassiri, A. 1988. Statistical Designs in Agricultural Sciences. Shiraz University Press, 595p.

4.Behrouzin, M., and Torabi, M. 2000. Study on penetration procedures of *Puccinia striiformis* to two resistance and susceptible wheat cultivars. Iranian Journal of Plant Pathology 36: 123-133.

5.Bonman, J.M., Bockelman, H.E., Goates, B., Obert, D.E., Mcguire, P.E., Qualset, C.O., Hijmans, R.J. 2006. Geographic distribution of common and dwarf bunt resistance in landraces of triticum aestivum subsp. aestivum. Crop Science 46:1622-1629.

6.Bonziger, I., Forrer, H.R., Schachermayr, G., Gindrat, D., and Frei, P. 2003. Resistance of wheat varieties to common bunt. Agrarforschung 10: 328-333.

7.Broglie, K., Broglie, R., Benhamou, N., and Chet, I. 1993. The role of cell wall degrading enzymes in fungal disease resistance. Pp: 139-156, In: Chet, I. (ed.), Biotechnology in Plant Disease Control. John Wiley and Sons, NewYork, USA.

8.Clarke, J.M., McCaig, T.N., DePauw, R.M., Knox, R.E., Ames, N.P., Clarke, F.R., Fernandez, M.R., Marchylo, B.A., and Dexter, E. 2005. Commander durum wheat. Can. J. Plant Sci. 85: 901–904.

9.Dariaee, A., Biglar, H.G., and Haghparast, R. 2006. Identification of new wheat common bunt pathotypes (*Tilletia laevis* Kuhn.). Common Agric. Appl. Biol Sci. 71:1093-101.

10.Etebarian, H.R. 1981. Studies of host-parasite interaction between *Puccinia hordei* Otth. and *Hordeum vulgare* L. Ph.D. Thesis, University of Newcastle Upon Thayne.

11.Liatukas, Z. and Ruzgas, V. 2006. Peculiarities selection for winter wheat resistance to common bunt. Agronomy research 4: 257-261.

12.Mardoukhei, V., and Torabi, M. 2001. Identification physiological races of *Tilletia laevis* in different parts of Iran. Seed and Plant 18: 362-378.

13.Mardoukhei, V., and Torabi, M. 2002. Introduce new pathotypes of *Tilletia laevis* from Iran. Seed and Plant 19: 14-24.

14.Mardoukhei, V., and Torabi, M. 2004. Identification of L10 pathotype of *Tilletia laevis* in Karaj and reaction of Iranian wheat cultivars to it. Abstracts Book of 16th Plant Protection Congress of Iran 8 p.

15.Mohamadi, M., Sadravi, M., and Hajian-Shahri, M. 2006. Incidence of 3 new pathotype of *Tilletia laevis* in Khorasan-Razavi province of Iran. Abstracts Book of 17th Plant Protection Congress of Iran 10 p.

16.Öktem, H.A., Eyidogan, F., Ertugrul, F., Yucel, M., Jenes, B., and Tolidi, O. 1999. Marker gene delivery to mature wheat embryos via particle bombardment. Tr. J. Bot. 23: 303-308.

17.Sharif-Nabi, B. and Hejaroud, Gh.A. 1992. Identification and distribution of *Tilletia* species on wheat in west and northwest Iran. Iran. J. Plant Path. 28: 85-94.

18.Sharif-Nabi, B. and Necouei, A. 1995. Identification and distribution of *Tilletia* species on wheat in central parts of Iran. Abstracts Book of 12th Plant Protection Congress of Iran 40 p.

19.Sherif, S., Ghanem, E.H., Shafik, L., Mostafa, E.E., and Abdel-Aleem, M.M., 1991. Integrated control of wheat common bunt in Egypt. Assiut. Agri. Sci. 22:153-163.

20.Vahabzadeh, M., Saei- Ahan, J., and Sedighi, S. 2002. Wheat Field Management Guidbook. Ministry of Jahad-Keshavarzi, Tehran, 103p.

21.Wiese, M.V. 1987. Compendium of Wheat Diseases. APS Press, St. Paul, MN, USA.

22.Wilcoxson, R.D., and Sari, E.E. 1996. Bunt and Smut Diseases of Wheat Concepts and Methods of Diseases Management. CIMMYT, Mexico, 183p.

23.Williams, E. 1990. Evaluation of fungicide seed treatment for control of seed born and soil born common bunt. Fungic. Nematic. Tests 49:291.

24.Yuksel, H., Guacan, A. and Doken, M.T. 1980. The distribution and damage of bunt *(Tilletia* spp.) and wheat gall nematode (*Anguina tritici*) on wheat in eastern part of Anatolia. J. Turk. Phytopathol. 9:77-880.

Archive of SID

www.SID.ir

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 15(4), 2008
www.jasnr.info
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

Reaction of seven wheat cultivars to pathotype L1 of *Tilletia laevis* fungus causal of common bunt

***M. Sadravi[1] and K. Mohamadi[2]**
[1]Assistant Prof., Dept. of Plant Protection, Yasouj University, Iran, [2]Former M.Sc. student, Dept. of Plant Protection, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran

Abstract

Common bunt, caused by *Tilletia laevis* Kühn, is an important wheat disease in Iran. As epidemic distribution of pathotype L1 this fungus determined in Khorasan provinces, reaction of 7 Iranian cultivars: Pishtaz, Alvand, Azar2, Zagros, Tajan, Rushan's back-cross and Gaskojen, under cultivation in Khorasan and Golestan, provinces evaluated in greenhouse, after inoculation their seeds with telliospores of this fungus pathotype in 8 replications for each treatment in complete randomized design estimated under greenhouse condition. After ripening reaction estimate base on percentage of contaminated kernels of each cultivars determines, and means compared with Duncan's test. Results showed that Pishtaz, without contamination is resistant, and the others are sensitive to this pathotype. Progress of infection during stages 1,2 & 3 of seedling also studied with staining of their tissues, and fungal hyphen observed in Pishtaz tissues in first growth stages, but in the others was obvious after that, therefore with this method reaction of cultivars can identified quicker. These results report for the first time. Agronomical characters of these cultivars and effective resistant genes for their breeding program illustrated and discussed.

Keywords: Wheat common bunt; *Tilletia laevis*, pathotype L1; Resistance; Pishtaz

Archive of SID

*- Corresponding Author; Email: sadravi_me@yahoo.com

www.SID.ir