بیماری پوسیدگی فوزاریومی بلال ذرت

وحید رهجو[1*] و مجید زمانی[2]

۱- استادیار بیماری‌شناسی گیاهی، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج

۲- استادیار بیماری‌شناسی گیاهی، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۳/۲۱ **تاریخ پذیرش:** ۱۳۹۱/۰۶/۲۹

رهجو ، و. و زمانی ، م. ۱۳۹۱. بیماری پوسیدگی فوزاریومی بلال ذرت . دانش‌بیماری‌شناسی‌گیاهی ۱(۲) : ۴۵-۴۰.

چکیده

بیماری پوسیدگی فوزاریومی بلال یکی از مهم‌ترین بیماری‌های ذرت در ایران است. این بیماری توسط قارچ *Fusarium moniliforme* به وجود می‌آید. نشانه‌های آن لکه‌های صورتی تا قرمز رنگ روی بلال و سرانجام پوسیدگی کامل آن و افت کمی و کیفی محصول است. مناسب‌ترین روش مدیریت بیماری شناسایی و کشت هیبریدهای مقاوم یا نیمه‌مقاوم است. واکنش هیبریدها به بیماری با مایه‌زنی بلال با سوسپانسیون کنیدیوم‌های قارچ به روش سوراخ‌کردن در مزرعه، بر اساس شدت بیماری، تعیین می‌گردد. بر اساس تحقیق انجام شده در ایران از بین ۱۲ هیبرید تحت کاشت، ۲ هیبرید K3493/1 × K18 و KLM 77029/8-1-2-3-2-3 × MO17 مقاوم و ۹ هیبرید نیمه مقاوم هستند. با ترویج کشت این هیبریدها، می‌توان به مدیریت بیماری و افزایش کمی و کیفی محصول ذرت امید داشت.

واژه های کلیدی : پوسیدگی، ذرت، مقاوم، هیبرید، *Fusarium*

* مسئول مکاتبه، پست الکترونیک: vrahjoo@yahoo.com

مقدمه

ذرت (*Zea mays* L.) بعد از گندم و برنج سومین محصول غلات در جهان به شمار می‌رود. بیماری پوسیدگی فوزاریومی بلال (Fusarium ear rot) یکی از مهم‌ترین بیماری‌های ذرت در سراسر جهان به ویژه مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری است و در ایران نیز در استان‌های شمالی و مناطق ذرت‌خیز شیوع دارد. این بیماری در صورت مساعد بودن شرایط محیطی موجب خسارت اقتصادی مهمی به محصول و کاهش کمی و کیفی آن می‌گردد.

۱- نشانه‌های بیماری

نشانه آلودگی در بلال، ابتدا به صورت لکه‌ها و مناطق تغییر رنگ یافته صورتی عنابی تا قرمز قهوه‌ای روی نوک دانه‌ها ظاهر می‌شود. این لکه‌ها ممکن است به صورت پراکنده یا پیوسته روی دانه‌ها در قسمت نوک بلال به‌وجود بیایند. در صورت پیشرفت بیماری، کپک پودر مانند یا پنبه‌ای صورتی رنگ روی دانه‌های آلوده رشد می‌نماید. نشانه‌ها معمولاً در کانال‌های ایجاد شده توسط کرم ساقه‌خوار ذرت صورت می‌گیرد و این حشره مهم‌ترین عامل شیوع این بیماری است (Shurtleff, 1980). پوسته بلال اغلب به دانه‌های آلوده می‌چسبد و بلال‌ها سبک شده و کیفیت آن‌ها کاهش می‌یابد (Farrar & Davis, 1991). بیماری که در سومین هفته بعد از ظهور کاکل‌ها آغاز و در هشتمین هفته به اوج خود می‌رسد، می‌تواند تا ۱۰۰٪ محصول را از بین ببرد(Nankam & Pataky, 1996).

۲- بیمارگر

شبه‌گونه‌های متعددی از شبه جنس *Fusarium* موجب بیماری پوسیدگی فوزاریومی بلال ذرت می‌شوند ولی شبه‌گونه *Fusarium moniliforme* J. Sheld. در اکثر مناطق غالب است (Leslie, 1991). این قارچ ۲ هفته بعد از ظهور ۵۰٪ تارهای ابریشمی ذرت از آن‌ها جدا شد و میزان آلودگی به ۳۳ تا ۶۶درصد تا هفته دهم افزایش یافت (King, 1981).

۳- روش مدیریت بیماری

از آنجا که بیمارگر خاک‌زی است و توانایی پایداری در بقایای بوته‌های بیمار و روی بذر را دارد، برقراری تناوب زراعی و یا مبارزه شیمیایی با موفقیت چندانی، همراه نبوده است . بنابراین مناسب‌ترین و کم‌هزینه‌ترین روش مدیریت بیماری شناسایی و کشت هیبریدهای مقاوم به بیماری است (Headrick & Pataky, 1989). تاکنون تحقیقات متعددی روی ژرم‌پلاسم‌های ذرت از نظر میزان آلودگی به بیمارگر و اصلاح لاین‌ها و ژرم‌پلاسم‌های ذرت جهت دستیابی به هیبریدهای مقاوم صورت گرفته است. ارزیابی واکنش ۱۶۴ لاین ذرت با آلودگی مصنوعی بلال آن‌ها به بیمارگر،

مقاومت ۵ این‌بردلاین را نشان داده است (Jeffers *et al.,* 1994). در ایران نیز لاین K18 نسبت به این بیماری مقاوم گزارش شده است (زمانی و همکاران، ۱۳۷۸) . در آزمایشی دیگر برای تعیین میزان مقاومت هیبرید KSC700 نسبت به بیماری نتیجه گرفته شده، هیبریدهایی که لاین پدری آن‌ها K18 بود از ارقام مقاوم و متحمل محسوب می‌شوند که این مزیت در رقم KSC700 که از مقاوم‌ترین هیبریدها بود کاملاً محسوس و نسبت به هیبرید KSC704 برتری نسبی دارد (زمانی و چوکان، ۱۳۸۴). همچنین با مقایسه واکنش ژنوتیپ‌های ذرت نسبت به بیماری، ۳ لاین مقاوم K18، K247/6-2-1-4-4 و KLM75010/7-3-3-1-1 شناسائی شده‌اند و این تفاوت به رطوبت پائین تارهای ابریشمی و یا مقاومت ژنتیکی دانه‌ها در زمان مایه‌زنی نسبت داده شده است (Zamani *et al.,* 2006).

۴- روش تعیین واکنش ارقام

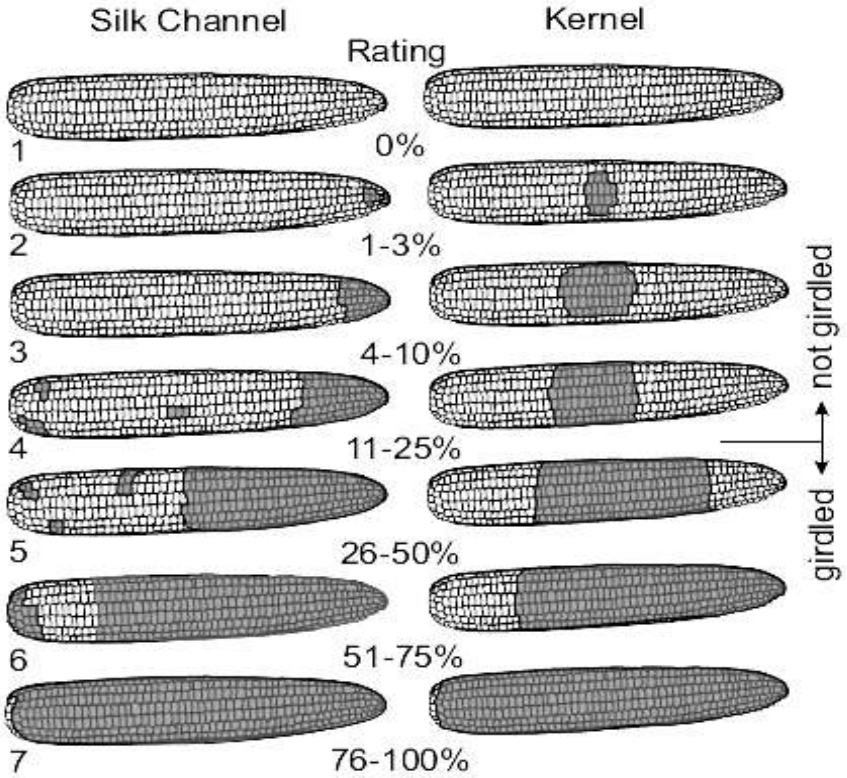
۴-۱- روش مایه‌زنی

روش های مختلفی برای مایه‌زنی بلال توسط محققین مختلف مورد استفاده قرار گرفته است. آزمایش ۴ روش مختلف مایه‌زنی بیمارگر در شرایط مزرعه نشان داده روش تزریق مایه با سوراخ‌کردن بلال (Nail Punch) بهترین روش برای تولید شدت و درصد بیماری بالا، حتی در شرایط نامساعد محیطی است (Drepper & Renfro,1990). دراین روش ابتدا بیمارگر از دانه‌های آلوده ذرت پس از ضدعفونی سطحی آن‌ها با محلول کلراکس ۲٪ به مدت ۳-۱ دقیقه و کشت روی محیط غذائی سیب‌زمینی/دکستروز/آگار (PDA) جداسازی و به روش تک‌هاگ خالص‌سازی می‌شود. سپس سوسپانسیونی از کنیدیوم‌های آن به غلظت ۵×۱۰^{۵} کنیدیوم در میلی‌لیتر آب مقطر سترون تهیه و به بلال‌ها به روش سوراخ‌کردن بلال، مایه‌زنی می‌شود (شکل ۱).

شکل ۱. نحوه مایه‌زنی سوسپانسیون هاگ قارچ *Fusarium moniliforme* در بلال ذرت به روش Nail Punch

۴-۲- روش تعیین واکنش ارقام

برای تعیین واکنش لاین‌ها و هیبریدهای ذرت نسبت به این بیماری، باید آنها در مزرعه در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با حداقل ۳ تکرار ، به همراه ۱ هیبرید حساس کاشته شوند و یک هفته پس از گرده‌افشانی، بلال‌ها به روش فوق با بیمارگر مایه‌زنی شوند. در زمان رسیدن فیزیولوژیک دانه‌ها در اواخر شهریور، تعداد ۱۰ بلال در هر ردیف برداشت می‌شود و پس از کنار هم چیدن آن‌ها در جلوی هر ردیف کاشت نسبت به یادداشت‌برداری شاخص شدت بیماری (Disease Severity = DS) هر تیمار اقدام می‌گردد. نمره‌دهی شدت بیماری بر اساس یک مقیاس ۱ تا ۷ (شکل ۲) بر مبنای درصد آلودگی و پیشرفت بیماری در بلال از صفر تا ۱۰۰٪ انجام می‌گیرد (Reid & Zhu, 2002). پس از تجزیه واریانس داده‌ها و مقایسه میانگین تیمارها و گروه‌بندی آماری آن‌ها در مقایسه با شاهد حساس، واکنش آن‌ها نیز بر اساس درصدآلودگی به این شرح تعیین می‌شود: مقاوم (Resistant = R): مساوی یا کمتر از ۱۰درصد، نیمه مقاوم (Moderately Resistant = MR): مساوی یا کمتر از ۲۵درصد، حساس (Susceptible = S): آلودگی مساوی یا کمتر از ۵۰درصد، خیلی‌حساس (Highly Susceptible = HS): آلودگی بیشتر از ۵۰درصد.



شکل ۲. مقیاس تعیین درصدآلودگی و شدت بیماری پوسیدگی فوزاریومی بلال ذرت (Reid & Zhu, 2002).

واکنش ۱۲ هیبرید ذرت که در ایران با روش فوق مورد آزمایش قرار گرفته‌اند در جدول ۲ نشان داده شده است. از بین این هیبریدها ، ۱ و ۲ به ترتیب با ۷/۵ و ۹ درصدآلودگی مقاوم، ۹ هیبرید نیمه مقاوم و هیبرید شماره ۱۲ (K3653/2 × K19) که به‌عنوان شاهد مورد استفاده قرار می‌گیرد، حساس به بیماری هستند.

۵- نتیجه

براساس تحقیقات به‌عمل آمده بهترین روش مدیریت بیماری پوسیدگی فوزاریومی بلال ذرت، شناسایی و کشت هیبریدهای مقاوم یا نیمه‌مقاوم به بیماری است. طبق تحقیق به عمل آمده، از بین ۱۲ هیبرید تحت کشت در ایران، ۲ هیبرید (K3493/1 × K18، KLM 77029/8-1-2-3-2-3 × MO17) مقاوم و ۹ هیبرید (K3547/3 × K74/1، KLM 78027/2-2-3-1-2 × MO17، KSC 700، K3640/8 × K18، K3615/1 × K18، KLM 77002/10/1-1-1-1-5 × MO17، K1263/14-2 × K166A ، K3547/5 × K166A،

جدول۲. واکنش ۱۲ هیبرید ذرت به بیماری پوسیدگی فوزاریومی بلال در ایران.

ردیف	هیبرید	شدت بیماری*(٪)	واکنش
۱	K3493/1 × K18	۷/۵ d	R
۲	KLM 77029/8-1-2-3-2-3 × MO17	۹ cd	R
۳	K3547/3 × K74/1	۱۰/ ۳۳ cd	MR
۴	KLM 78027/2-2-3-1-2 × MO17	۱۰/۷ cd	MR
۵	KSC 700	۱۰/۸cd	MR
۶	K3640/8 × K18	۱۱/۸۳ cd	MR
۷	K3615/1 × K18	۱۲/۱۷ cd	MR
۸	KLM 77002/10/1-1-1-1-5 × MO17	۱۵/۲۰ bc	MR
۹	K1263/14-2 × K166A	۱۵/۳۳ bc	MR
۱۰	K3547/5 × K166A	۱۵/۸۳ bc	MR
۱۱	K3653/2 × K166A	۱۹/۳۳ b	MR
۱۲	K3653/2 × K19	۴۷ a	S

* اعدادی که با حروف مشابه نشان داده شده‌اند در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

K3653/2 × K166A) نیمه‌مقاوم به بیماری هستند، که با ترویج کشت آن‌ها، می‌توان به مدیریت بیماری و افزایش کمی و کیفی محصول ذرت امید داشت.

منابع

زمانی، م .، علیزاده، ع. و چوکان ، ر. ۱۳۷۸. ارزیابی مقاومت لاین‌های برگزیده ذرت نسبت به قارچ *F. moniliforme* عامل بیماری پوسیدگی فوزاریومی بلال . نهال و بذر ۱۵ : ۳۴۲- ۳۳۱ .

زمانی ، م. و چوکان، ر. ۱۳۸۴. بررسی ترکیب پذیری و واریانس ژنتیکی در تلاقی تستر در لاین جهت تعیین منابع مقاومت به پوسیدگی فوزاریومی بلال ذرت. پژوهش و سازندگی ۶۶ : ۱۰۲-۹۷.

Drepper, W. J. & Renfro, B. L. 1990. Comparison of methods for inoculation of ears and stalks of maize with *Fusarium moniliforme*. *Plant Disease* 74: 952-956.

Farrar, J. J. & Davis, R. M. 1991. Relationship among ear morphology, western plower thrips, and *Fusarium* ear rot of corn. *Phytopathology* 81:661-666.

Headrick, J. M. & Pataky, J. K. 1989. Resistance to kernel infection by *Fusarium moniliforme* in inbred lines of sweet corn and the effect of infection on emergence. *Plant Disease* 73:887-892.

King, S. B. 1981. Time of infection of maize kernels by *Fusarium moniliforme* and *cephalosporium acremonium*. *Phytopathology* 71:796-799.

Leslie, J. F. 1991. Mating populations in *Gibberella fujikuroi* (*Fusarium* section *Liseola*) . *Phytopathology* 81: 1058-1060.

Nankam, C. & Pataky, J. K. 1996. Resistance to kernel infection by *Fusarium moniliforme* in thee sweet corn inbred 125b. *Plant Disease* 80: 593-598.

Reid, L. M. & Zhu, X. 2002. Screening corn for resistance to common diseases in Canada. (http://res2.agr.ca/ecorc/corn-mais/resistance/resistance_e.htm).

Shurtleff, M. C. 1980. Compendium of Corn Diseases. 2nd ed. APS Press, St. Paul, MN, USA, 105p.

Zamani, M., Rahjoo, V. & Choukan, R. 2006. Comparison of resistance and susceptibility of maize advanced genotypes to *Fusarium moniliforme* in Iran. Proceedings of 58th International Symposium on Crop Protection, Gent, Belgium, p.72.