" نهال و بذر"

جلد ۲۴ ، شماره ۲، سال ۱۳۸۷

تاثیر آلودگی به سپتوریوز برگ (*Septoria tritici* Rob. ex Desm.) در مراحل مختلف رشد بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گندم در گرگان

Effects of Infection with Septoria Leaf Blotch (*Septoria tritici* Rob. ex Desm.) at Different Growth Stages on Yield and Yield Components of Wheat Cultivars in Gorgan

شعبان کیا[۱] و محمد ترابی[۲]

۱-مربی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان، گرگان
۲-استاد، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج

تاریخ دریافت: ۱۳۸۵/۹/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۶/۶/۱۵

چکیده

کیا، ش.، و ترابی، م. ۱۳۸۷. تاثیر آلودگی به سپتوریوز برگ (*Septoria tritici* Rob. ex Desm.) در مراحل مختلف رشد بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گندم در گرگان. **نهال و بذر ۲۴:** ۲۵۰-۲۳۷.

بیماری سپتوریوز برگ گندم (*Septoria tritici* Rob. ex Desm.) یکی از مهم‌ترین بیماری‌های گندم به شمار می‌رود که سالیانه خسارات فراوانی را به محصول گندم وارد می‌سازد. با توجه به اهمیت این بیماری در استان گلستان و به منظور تعیین میزان کاهش محصول ناشی از این بیماری و تاثیر آلودگی بیماری در مراحل مختلف رشد بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گندم، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار به مدت دو سال زراعی (۱۳۸۴-۱۳۸۲) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان (عراقی محله) به اجرا درآمد. در این تحقیق مایه‌زنی مصنوعی در زمان‌های مختلف رشد (مراحل پنجه‌زنی، تشکیل اولین گره ساقه، ظهور برگ پرچم و ظهور کامل سنبله‌ها)، سطوح مختلف یک فاکتور و ارقام تجن، زاگرس و کوهدشت سطوح فاکتور دیگر را تشکیل دادند . یک تیمار بدون آلودگی و کنترل شده با قارچکش به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. در زمان برداشت عملکرد دانه و اجزای آن شامل تعداد سنبله در متر مربع، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه اندازه‌گیری شد. تجزیه آماری بر روی داده‌های به دست آمده انجام و میزان کاهش محصول هر رقم در زمان‌های مختلف آلودگی تعیین شد. براساس نتایج به دست آمده، اثر زمان‌های مختلف آلودگی روی عملکرد دانه، وزن هزار دانه و تعداد دانه در سنبله معنی‌دار بود ولی روی تعداد سنبله در متر مربع معنی‌دار نبود. نتایج این بررسی نشان داد که میزان کاهش محصول در اثر این بیماری روی ارقام مختلف و در زمان‌های مختلف آلودگی متفاوت بود، به طوری که بیماری بسته به نوع رقم ، مرحله آلودگی و شدت آن توانست باعث کاهش۹/۱۷ تا ۲۸/۹۵ درصد محصول شود. آلودگی در مرحله پنجه‌زنی بیشترین کاهش محصول و آلودگی در مرحله ظهور سنبله کمترین کاهش محصول را داشت. این بیماری روی ارقام تجن ، زاگرس و کوهدشت روزانه به ترتیب باعث ۰/۳۰ ، ۰/۲۴ و ۰/۲۵ درصد و در کل باعث ۲۸/۹۵ ، ۲۶/۷۴ و ۲۴/۶۹ درصد کاهش محصول شد.

واژه‌های کلیدی: گندم ، سپتوریوز برگ ، کاهش محصول، زمان آلودگی.

نویسنده مسئول: shabankia@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

بیماری‌های ناشی از گونه‌های Septoria از مهم‌ترین بیماری‌های گندم درجهان هستند که سالیانه خسارات فراوانی را به محصول گندم وارد می‌سازند (Babadoost and Herbert, 1984؛ Eyal, 1981). دو نوع سپتوریوز مهم در گندم شناخته شده است. سپتوریوز برگ گندم با عامل *Septoria tritici* (Eyal *et al*., 1987) و دیگری سپتوریوز سنبله گندم که عامل آن *Stagonospora nodorum* است (Cunfer, 1997). این دو گونه از نظر اقتصادی و میزان خسارت وارده نسبت به گونه‌های دیگر اهمیت بیشتری دارند (Shipton *et al*., 1971). در حال حاضر گونه‌های مختلف سپتوریا سالانه حدود ۲٪ از محصول گندم جهان را از بین می‌برند (Wiese, 1991). دراثر آلودگی، میزان دانه‌بندی کاهش می‌یابد، پر شدن دانه‌ها ضعیف می‌شود و دانه‌های چروکیده هنگام برداشت همراه کاه از بین می‌روند. بیشترین خسارت زمانی حادث می‌شود که آلودگی قبل از تشکیل سنبله ایجاد شود (Wiese, 1991).

در سال ۱۹۸۲ کاهش جهانی محصول گندم در اثر بیماری‌های ناشی از سپتوریا حدود ۹ میلیون تن برآورد شد (Scharen and Sanderson,1985). میزان کاهش محصول در آلودگی‌های شدید توسط بیماری‌های ناشی از سپتوریا ۳۱ ٪ (Babadoost and Herbert, 1984) تا ۵۳ ٪ (Eyal, 1981) گزارش شده است. در سال ۱۹۶۵ متوسط سالیانه کاهش محصول گندم در ایالات متحده آمریکا در اثر بیماری‌های سپتوریای برگ و گلوم ۱ ٪ برآورد شده است (Anonymous, 1965). در آرژانتین میزان خسارت گندم در اثر سپتوریوز برگ ۲۱ تا ۳۷٪ (Kraan and Nisi,1993) و در ارقام با عملکرد بالا ۲۰ تا ۵۰٪ (Annone, *et al*., 1991) برآورد شده است. کالدویل و نارواس (Calldwell and Narvaes, 1960) کاهش محصول گندم زمستانه با آلودگی مصنوعی به وسیله *S . tritici* را ۱۰ تا ۴۴/۶ درصد و کاهش محصول با آلودگی طبیعی را ۱۰/۵ تا ۲۷/۶ درصد گزارش کردند.

مهتا و همکاران (Mehta *et al*., 1979) با بررسی میزان خسارت محصول پنج رقم گندم در سه منطقه پارانا (Parana) در سال‌های ۷۶-۱۹۷۳ نسبت به بیماری‌های مختلف نشان دادند که میزان خسارت محصول رقم IAS58 ناشی از سپتوریا ۴۰ ٪ بوده است.

براونل و گیلکریست (Brownell and Gilchrist, 1979) با ارزیابی اجزای عملکرد ده لاین گندم نان و سیزده توده F5 حاصل از دو رگ بین ارقام حساس و مقاوم به سپتوریا نشان دادند که هفت لاین متحمل بین ۱۹ تا ۳۳ درصد کاهش محصول نسبت به تیمار شاهد داشتند. فورر و زادوکس (Forrer and Zadoks, 1983) میزان کاهش

Archive of SID

www.SID.ir

محصول رقم Okapi در اثر سپتوریوز برگ را ۸۷۸ کیلو گرم در هکتار (۱۲٪ محصول تیمار شاهد کنترل شده) گزارش کردند.

یکی از دلایل عمده گسترش این بیماری ناشی از کشت مداوم ارقام مکزیکی به جای ارقام بومی گندم است که نسبت به بیماری سپتوریا حساس هستند (Eyal and Ziv, 1974). همچنین تغییر عملیات زراعی مانند کشت متراکم گندم به همراه استفاده از کودهای شیمیایی زیاده از حد، از دلایل دیگر گسترش این بیماری است (Eyal *et al.*, 1987).

سیمون و همکاران (Simon *et al.*, 2002) با بررسی اثر *Septoria tritici* و کود نیتروژن روی عملکرد و اجزای عملکرد گندم در دو سال نشان دادند که کود نیتروژن اضافی باعث افزایش محصول، تعداد سنبله در متر مربع و تعداد دانه در هر سنبله شده ولی وزن هزار دانه را افزایش نداد. از طرف دیگر مایه زنی تیمارها با *S.tritici* باعث کاهش محصول و تعداد دانه در سنبله در هر دو سال و کاهش وزن هزاردانه و تعداد سنبله در هر متر مربع در سال اول شد.آن‌ها نتیجه گرفتند که درصد کاهش عملکرد و اجزای عملکرد به خاطر مایه‌زنی با قارچ عامل بیماری در شرایط کودی و بدون کود شبیه به هم بود.

در ایران این بیماری اولین بار در سال ۱۳۲۰ با نام *Septoria graminis* توسط پتراک و اسفندیاری (Petrak and Esfandiari , 1941) گزارش شد. ابراهیمی و میناسیان (Ebrahimi and Minasian, 1974) علاوه بر *Septoria tritici* روی گندم، گونه *Septoria nodorum* را از روی سنبله های گندم وحشی (*Triticum* sp.) در خوزستان گزارش کردند. ترابی (Torabi, 1980) با بررسی مزارع گندم استان‌های گرگان، مازندران، خوزستان، خراسان، آذربایجان شرقی، مغان، فارس، کرمان، کرمانشاه، سیستان و بلوچستان و مرکزی در طی زمستان و بهار ، تنها عامل بیماری سپتوریوز گندم در ایران را *Septoria tritici*معرفی کرد. در سال زراعی ۷۵-۱۳۷۴ بیماری سپتوریوز گندم در خوزستان و اغلب نقاط کشور به صورت همه گیر ظاهر شد (Dadrezaie *et al.*, 2003). آقاجانی و همکاران (Aghajani *et al.*, 2002) پیکنیدیوم‌ها و پریتسیوم‌های *Stagonospora nodorum* عامل بیماری سپتوریوز سنبله را از مزارع گندم استان گلستان جداسازی کردند. در سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱ بیماری سپتوریوز برگ گندم در مناطق مختلف استان گلستان و روی اکثر ارقام کشت شده به صورت همه‌گیری شدید ظاهر شد (کیا، منتشر نشده).

روش‌های متداول تخمین خسارت ناشی از بیماری‌های گیاهی در دو گروه قرار می‌گیرند. روش اول از طریق آلوده‌سازی مصنوعی میزبان با عوامل بیماری‌زا در مزارع یا گلخانه‌ها، آزمایش‌های تاثیر سم در همان محیط‌ها و

Archive of SID

www.SID.ir

مقایسه میزان محصول در رابطه با فراوانی جمعیت عوامل بیماریزا صورت می‌گیرد. این روش از طریق تعیین گیاهان آلوده، درصد برگ‌های آلوده، درصد کاهش رشد، درصد کاهش محصول و یا موارد دیگری که نشان‌دهنده مقدار خسارت محصول در اثر بیماری باشد صورت می‌گیرد. روش دوم مبتنی بر پیش‌بینی است که از طریق مدل‌سازی با کامپیوتر برآورد می‌شود. در این روش نوع آلودگی پیش‌بینی شده و میزان خسارت وارده برآورد می‌شود (Ahoonmanesh, 2000). این تحقیق براساس روش اول پایه‌ریزی شد.

با توجه به گسترش بیماری سپتوریوز برگ گندم در سال‌های اخیر در استان گلستان و حساسیت ارقام رایج کشت شده در منطقه، برآورد دقیق میزان کاهش عملکرد در اثر بیماری فوق بسیار حائز اهمیت است. با داشتن اطلاعات کافی در زمینه قدرت بیماری‌زایی و تخریبی عامل بیماری و میزان خسارتی که به محصول وارد می‌سازد و با توجه به مسائل اقتصادی و زیست محیطی، در مورد مدیریت این بیماری در منطقه می‌توان تصمیم‌گیری کرد.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری نمونه، کشت و جداسازی قارچ عامل بیماری

برگ‌های گندم آلوده به سپتوریوز برگ از مزارع گندم مناطق مختلف استان جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل شد. برای جداسازی قارچ عامل بیماری از روش مستقیم ایال و همکاران (Eyal *et al.*, 1987) استفاده شد. ابتدا تکه‌های برگ آلوده دارای پیکنید جمع‌آوری شده از سال قبل روی لام شیشه‌ای با نوار چسب چسبانده شد، به طوری که پیکنیدها در سطح رویی قرار بگیرند. سپس لام‌ها درون تشتک پتری محتوی کاغذ صافی استریل خیسانده شده با آب مقطر استریل قرار گرفتند. تشتک‌های پتری در دمای ۲۴ درجه سانتی‌گراد بر اساس سبز یا خشک بودن برگ‌ها به مدت ۲۴-۴ ساعت درون انکوباتور نگه‌داری شدند. با استفاده از یک سوزن استریل مناسب، فتیله (اوز) خارج شده از دهانه پیکنیدها برداشته و به محیط کشت آب آگار (WA) یا سیب زمینی، دکستروز، آگار (PDA) حاوی آنتی بیوتیک کلرامفنیکل منتقل شد. سپس تشتک‌های پتری داخل انکوباتور در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. پس از ۱۰-۷ روز ، کلنی‌های کوچک سفید صورتی رنگ ظاهر شده که به محیط کشت PDA یا عصاره مخمر، عصاره مالت، سوکروز، آگار (YMA) بدون آنتی‌بیوتیک منتقل و در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد داخل انکوباتور قرار گرفتند.

تهیه زاد مایه جهت مایه زنی

برای تهیه زاد مایه جهت مایه‌زنی تیمارها از محیط کشت مایع عصاره مخمر، عصاره مالت، سوکروز (YMS) استفاده شد . پس از تهیه محیط کشت، حلقه‌هایی از کلنی قارچ به قطر

Archive of SID

www.SID.ir

۲- ۱ سانتی‌متر با کمک چوب پنبه سوراخ‌کن از سطح محیط کشت جامد تهیه و به درون ارلن‌های محتوی محیط کشت منتقل شدند. ارلن‌ها روی شیکر با دور نسبتاً آرام داخل آزمایشگاه و در دمای حدود ۲۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. پس از مدت ۱۰-۷ روز، سوسپانسیون داخل ارلن‌ها با پارچه ململ دو لایه عبور داده تا صاف شود . سپس تعداد اسپورها در هر میلی‌لیتر با استفاده از لام هماسیتومتر (گلبول شمار) شمارش شد و غلظت آن‌ها به مقدار 10^{7}-10^{6} اسپور در هر میلی‌لیتر تنظیم گردید.

بررسی اثر بیماری روی عملکرد و اجزای عملکرد گندم

به منظور بررسی تاثیر آلودگی سپتوریوز برگ گندم در مراحل مختلف رشد روی عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم گندم نان در آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار به مدت دو سال زراعی (۱۳۸۴-۱۳۸۲) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان (عراقی محله) اجرا شد. در این تحقیق یکی از فاکتورها، زمان‌های مختلف مایه‌زنی مصنوعی و فاکتور دیگر ارقام گندم تجن، زاگرس و کوهدشت در نظر گرفته شد. مایه زنی مصنوعی در چهار مرحله مختلف رشدی بر اساس مقیاس زادوکس و همکاران (Zadoks *et al.*, 1974) و به فواصل ۱۷-۱۴ روز انجام شد. این مراحل عبارت بودند از مرحله پنجه‌زنی (GS23) ، مرحله تشکیل اولین گره ساقه (GS31)، مرحله ظهور برگ پرچم (GS39) و مرحله ظهور کامل سنبله‌ها (GS59). علاوه بر آن یک تیمار بدون مایه‌زنی که با استفاده از قارچکش بیماری در آن کنترل شده بود به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. برای آلودگی اولیه کرت‌ها، برگ‌های آلوده جمع‌آوری شده از سال قبل طبق روش Eyal *et al.* (1987) داخل کرت‌ها پخش شد. مایه زنی مصنوعی با استفاده از سوسپانسیون اسپور تهیه شده در آزمایشگاه انجام شد. به منظور جلوگیری از پخش اسپورها به وسیله جریان باد اسپورپاشی در هوای آرام انجام شد و در هنگام اسپورپاشی دور تا دور کرت توسط یک پلاستیک به ارتفاع دو متر محصور گردید. هر کرت شامل شش خط به طول شش متر و عرض ۱/۲ متر و فاصله بین هر کرت دو متر از یکدیگر در نظر گرفته شد. کلیه عملیات زراعی شامل کوددهی، آبیاری و مبارزه با علف‌های هرز بر اساس توصیه‌های فنی انجام شد. واکنش ارقام به بیماری به روش ساری و پرسکات (Sarri and Prescott, 1975) اصلاح شده توسط ایال و همکاران (Eyal *et al.*, 1987) در مقیاس 99-00 که رقم اول (سمت چپ) بیان‌کننده ارتفاع نسبی بیماری یا پیشرفت آن از برگ‌های پایین به طرف سنبله و رقم دوم (سمت راست) بیان‌کننده میزان شدت بیماری(تراکم کلنی قارچ روی سطح برگ)

Archive of SID

www.SID.ir

برحسب درصد است، یادداشت‌برداری شد. میزان شدت آلودگی تیمارهای مختلف برحسب درصد آلودگی بوته‌ها اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری از عملکرد هر کرت و اجزای عملکرد شامل تعداد سنبله در متر مربع، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه در زمان برداشت انجام شد. داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار MSTATC تجزیه و تحلیل شد و میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن مورد مقایسه قرا گرفتند. میزان کاهش محصول برای هر رقم و در زمان‌های مختلف آلودگی به صورت درصد از فرمول زیر بدست آمد (Milus , 1994)

$$\left[1-\left(\frac{Y_d}{Y_h}\right)\times 100 = YieldLoss\%\right]$$

که در آن Y_h= میانگین عملکرد تیمار شاهد و Y_d= محصول سایر تیمارها به صورت جداگانه در هر کرت است. همچنین معادله رگرسیون خطی و ضریب همبستگی بین زمان‌های آلودگی و میزان کاهش محصول تعیین شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مرکب دو ساله بر روی صفات مورد بررسی نشان داد که اثر زمان‌های مختلف آلودگی بر عملکرد دانه، وزن هزار دانه و تعداد دانه در سنبله معنی‌دار بود ولی روی تعداد سنبله در متر مربع معنی‌دار نبود (جدول ۱). معنی‌دار نشدن زمان‌های مختلف آلودگی روی تعداد سنبله در متر مربع احتمالاً به دلیل رشد و توسعه تعداد بوته‌ها و پنجه‌ها قبل از شیوع و استقرار بیماری بوده و آلودگی بعد از رشد و توسعه پنجه‌ها ایجاد شده است. بنابراین قبل از استقرار بیماری و شیوع آلودگی، تعداد بوته‌ها و پنجه‌ها در واحد سطح مشخص شده و به این دلیل تیمارها از نظر تعداد سنبله در متر مربع تفاوت معنی‌داری نداشتند.

نتایج تجزیه واریانس مرکب دو ساله نشان داد که آلودگی به سپتوریوز برگ در زمان‌های مختلف رشد گندم روی عملکرد دانه، وزن هزار دانه و تعداد دانه در سنبله معنی‌دار بوده است. نتایج به دست آمده با نتایج تحقیقات دادرضایی و همکاران (Dadrezaie *et al.*, 2003) و آدلف و همکاران (Adolf *et al.*, 1993) مطابقت دارد. بر اساس این تحقیقات میزان کاهش وزن ماده خشک در آلودگی‌های مراحل اولیه رشد (GS25و GS30) بیشتر از آلودگی‌های مراحل انتهایی رشد (GS39وGS59) بود. همچنین آلودگی در مراحل اولیه رشد باعث کاهش تعداد دانه در سنبله و آلودگی در مراحل انتهایی رشد باعث کاهش وزن هزار دانه شده بود (جدول ۲). تحقیقات سیمون و همکاران (Simon *et al.*, 1996) نشان داد که آلودگی‌های دیر هنگام باعث کاهش ۱ تا ۱۳٪ وزن هزار دانه می‌شود. سیمون و همکاران (Simon *et al.*, 2002) نیز گزارش کردند که تاثیر بیماری روی اجزای عملکرد بستگی به

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب دوساله عملکرد و اجزای عملکرد گندم در زمان‌های مختلف آلودگی به *Septoria tritici*

Table 1. Two years combined analysis of variance for yield and yield components of wheat in different inoculation times with *Septoria tritici*

.S.O.V	منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات Mean Squares			
			عملکرد دانه	وزن هزار دانه	تعداد دانه در سنبله	تعدادسنبله در متر مربع
		df.	Grain yield	1000 kernel weight	Grain no.per spike	Spike per m^2
Year(Y)	سال	1	18122758.507**	1840.833**	5880.778**	539612.674**
Replication(R)	تکرار	6	398572.627	86.644	28.088	8882.774
Inoculation time (A)	زمان آلوده سازی	4	2764936.146**	397.721**	176.367**	4735.396^{ns}
A × Y	زمان آلوده سازی × سال	4	423929.757 **	32.521*	38.994^{ns}	4511.740^{ns}
Cultivar(B)	رقم	2	1250514.063**	462.408**	18.271^{ns}	7263.781^{ns}
B×Y	سال × رقم	2	346406.458*	27.648*	10.424^{ns}	7293.361^{ns}
B × A	زمان آلوده سازی × رقم	8	135645.521^{ns}	9.299^{ns}	9.188^{ns}	4090.408^{ns}
B× A× Y	سال × زمان آلوده سازی × رقم	8	181226.215^{ns}	8.283^{ns}	7.790^{ns}	1632.653^{ns}
Error	خطا	84	158180.225	6.099	19.426	2901.756

ns ، * و **: به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪.

ns , * and ** : Not significant, significant at 5% and 1% probability levels, respectively.

Archive of SID

www.SID.ir

زمان آلودگی دارد به طوری که آلودگی زود هنگام می‌تواند باعث کاهش تعداد سنبله در متر مربع شود در حالی که آلودگی دیرهنگام می‌تواند باعث کاهش تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه شود. بر اساس نتایج بدست آمده، بین ارقام مورد بررسی از نظر کاهش وزن هزار دانه و عملکرد دانه در اثر آلودگی به سپتوریوز برگ تفاوت معنی‌دار وجود داشت.

اثر سال روی تمام صفات مورد بررسی معنی‌دار بود (جدول ۱). به نظر می‌رسد که تفاوت تاریخ کاشت در سال اول و دوم و همچنین اختلاف پارامترهای هواشناسی در دو سال علت این نتیجه باشد. بر اساس نتایج به دست آمده میزان کاهش محصول ارقام مختلف در سال اول نسبت به سال دوم اجرای طرح بیشتر بود (جدول ۳). این نتایج بیانگر تاثیر عوامل آب و هوایی و تغییرات سالیانه آن‌ها بر شدت بیماری و عملکرد ارقام است. شدت بیماری تحت تاثیر شرایط آب و هوایی است زیرا رطوبت نسبی و درجه حرارت از مهم‌ترین عوامل موثر در نفوذ قارچ عامل بیماری به داخل میزبان و گسترش آن است(Hess and Shaner, 1985) اثر متقابل زمان‌های آلودگی و سال فقط بر عملکرد دانه و وزن هزار دانه معنی‌دار بود و بر بقیه صفات معنی‌دار نبود (جدول ۱).

گروه‌بندی میانگین عملکردها نشان داد که آلودگی در مرحله پنجه‌زنی باعث بیشترین کاهش عملکرد و آلودگی در مرحله ظهور سنبله باعث کمترین کاهش عملکرد شده است (جدول ۲). بر همین اساس رقم تجن بیشترین کاهش عملکرد و رقم کوهدشت کمترین کاهش عملکرد را نشان دادند که احتمالاً به دلیل حساسیت بالای رقم تجن به عامل بیماری سپتوریوز برگ باشد. گروه‌بندی میانگین وزن هزاردانه نشان داد که کمترین وزن هزاردانه مربوط به آلودگی در مرحله پنجه‌زنی و رقم تجن و بیشترین وزن هزار دانه مربوط به آلودگی در مرحله ظهور سنبله و رقم کوهدشت بوده است.

براساس نتایج به دست آمده ارقام مورد بررسی نسبت به این بیماری حساسیت نشان دادند به طوری که آلوده‌سازی در هر مرحله‌ای از رشد گیاه که انجام شد بوته‌ها به خوبی آلوده شده و آلودگی گسترش یافت. تیمارهایی که در مراحل اولیه رشد GS23 و GS31 آلوده‌سازی شدند، آلودگی از برگ‌های پایینی به قسمت‌های بالایی بوته (برگ پرچم) گسترش یافت. بنابراین میزان شدت بیماری در این تیمارها بالا بوده و تقریباً تمام بوته‌ها آلوده شده بودند.

تیمارهایی که در مراحل انتهایی رشد GS39 و GS59 آلوده سازی شدند، آلودگی فقط در قسمت‌های بالایی بوته (برگ زیر برگ پرچم و برگ پرچم) ظاهر شده و برگ‌های پایینی آلوده نشدند، بنابراین میزان شدت بیماری در این تیمارها نسبت به تیمارهایی که در مراحل اولیه رشد آلوده‌سازی شدند، کمتر بود. میزان

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- مقایسه میانگین دوساله عملکرد واجزای عملکرد گندم در زمان‌های مختلف آلودگی به *Septoria tritici*

Table 2. Comparison of two years means of yield and yield components of wheat in different inoculation times with *Septoria tritici*

Treatment	تیمار	تعداد دانه درسنبله Grain per spike	وزن هزار دانه 1000 kw (g)	عملکرد دانه Grain yield ($kgha^{-1}$)
Check without inoculation	شاهد بدون آلوده سازی	47.46a	42. 83a	3909a
Inoculation in GS59	آلوده سازی در مرحله ظهور کامل سنبله	45.42b	40.58ab	3473b
Inoculation in GS39	آلوده سازی درمرحله ظهور برگ پرچم	42.42c	38.46b	3209c
Inoculation in GS31	آلوده سازی درمرحله تشکیل اولین گره ساقه	41.04c	35.50c	3000cd
Inoculation in GS23	آلوده سازی درمرحله پنجه زنی	37.25d	32.54d	2825d

میانگین ها با حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی دار ندارند.

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 5% level according to Duncan's Multiple Range Test.

کاهش عملکرد ارقام در زمان‌های مختلف آلودگی متفاوت بود. میزان کاهش عملکرد در زمان‌های مختلف آلودگی در دو سال در رقم تجن بین ۹/۳۵ تا ۲۸/۹۵ درصد، رقم زاگرس بین ۱۱/۲۸ تا ۲۶/۶۷ درصد و رقم کوهدشت بین ۹/۰۷ تا ۲۴/۶۹ درصد تعیین شد (جدول ۳). براساس نتایج فوق بیشترین کاهش عملکرد ارقام مربوط به آلودگی در مرحله پنجه‌زنی بود. همچنین رقم تجن بیشترین کاهش عملکرد و رقم کوهدشت کمترین کاهش عملکرد را نشان دادند. کالدویل و نارواس (Calldwell and Narvaes, 1960) کاهش محصول گندم زمستانه با آلودگی مصنوعی به وسیله *S . tritici* را ۱۰ تا ۴۴/۶ درصد و کاهش محصول با آلودگی طبیعی را ۱۰/۵ تا ۲۷/۶ درصد گزارش کردند. دادرضایی و همکاران (۲۰۰۳) میزان کاهش محصول در اثر آلودگی به سپتوریوز برگ گندم در خوزستان را ۶/۹۹ تا ۳۸/۲۰ درصد تعیین کردند. از همبستگی بین زمان‌های مختلف آلودگی و میانگین کاهش محصول در طی دو سال، یک رابطه خطی با شیب منفی به دست آمد (شکل ۱) بر اساس نتایج به

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- میانگین دوساله عملکرد دانه و درصد کاهش محصول ارقام گندم در زمان‌های مختلف آلودگی به *Septoria tritici*

Table 3. Two years means of grain yield and yield reduction percent of wheat cultivars in different inoculation times with *Septoria tritici*

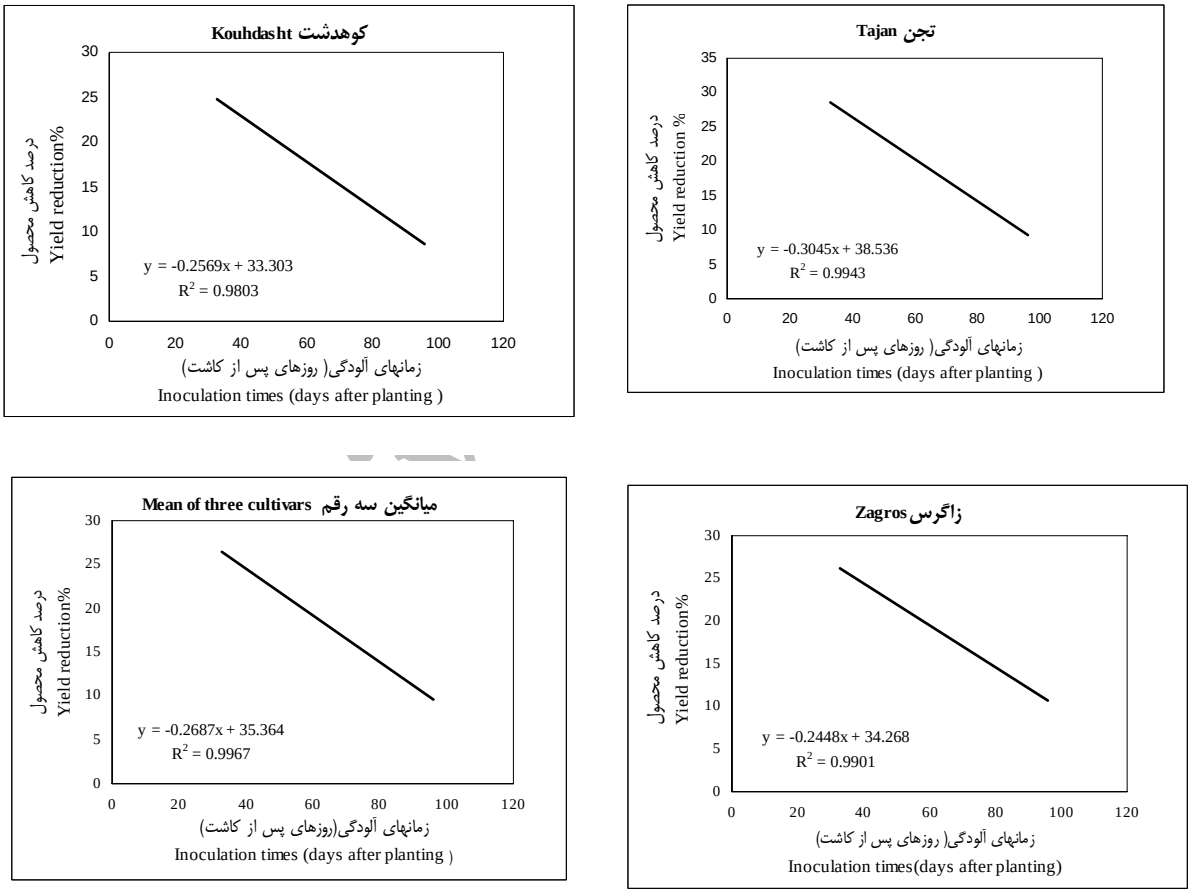
رقم Cultivar		زمان آلوده سازی Inoculation time	میانگین عملکرد دانه در سال اول Grain yield ($kgha^{-1}$)	درصدکاهش محصول در سال اول Yield reduction percent	میانگین عملکرد دانه در سال دوم Grain yield ($kgha^{-1}$)	درصدکاهش محصول در سال دوم Yield reduction percent	میانگین درصدکاهش محصول Yield reduction percent
Tajan	تجن	GS23	2150.00	33.28	2683.50	24.62	28.95
Zagros	زاگرس	GS23	2465.50	31.32	2899.00	22.16	26.74
Kouhdasht	کوهدشت	GS23	258.00	29.12	3075.50	20.26	24.69
Tajan	تجن	GS31	2427.00	24.68	2841.50	20.18	22.43
Zagros	زاگرس	GS31	2698.75	24.82	3025.00	18.78	21.80
Kouhdasht	کوهدشت	GS31	2784.50	23.66	3114.50	19.26	21.46
Tajan	تجن	GS39	2552.25	20.79	299.003	16.27	18.53
Zagros	زاگرس	GS39	2924.50	18.53	3145.25	15.55	17.04
Kouhdasht	کوهدشت	GS39	3057.50	16.17	3339.50	13.43	14.80
Tajan	تجن	GS59	2876.75	10.72	3276.00	7.97	9.35
Zagros	زاگرس	GS59	3156.00	12.08	3344.25	10.48	11.28
Kouhdasht	کوهدشت	GS59	3274.25	9.96	3541.75	8.18	9.07
Tajan	تجن	Check	3222.50	_	3560.00	_	_
Zagros	زاگرس	Check	3590.00	_	3724.50	_	_
Kouhdasht	کوهدشت	Check	3647.50	_	3857.50	_	_

Check: without infection

Archive of SID

www.SID.ir

دست آمده، تاخیر در ظهور بیماری باعث کاهش میزان خسارت و افزایش محصول شد. بر همین اساس ضریب همبستگی منفی بالایی بین زمان آلودگی و میزان کاهش محصول در ارقام مورد بررسی مشاهده گردید. ضریب همبستگی برای رقم تجن (r= 0.997)، رقم زاگرس (r= 0.995)، رقم کوهدشت (r= 0.990) و میانگین سه رقم (r= 0.998) تعیین شد. ضرایب رگرسیون در ارقام مختلف نشان داد آلودگی به سپتوریوز برگ روزانه به طور میانگین باعث ۰/۳۰ ، ۰/۲۴ و ۰/۲۵ درصد کاهش محصول به ترتیب در ارقام تجن، زاگرس و



شکل۱- رگرسیون خطی بین زمان‌های آلودگی به *S. tritici* و میزان کاهش محصول در ارقام گندم

Fig.1. Linear regression between inoculation times with *S. tritici* and yield reduction in wheat cultivars

www.SID.ir

کوهدشت شد. میانگین روزانه کاهش محصول سه رقم نیز ۰/۲۶ درصد تعیین شد. میلوس (Milus, 1994) متوسط کاهش محصول ناشی از سپتوریوز برگ روی سه رقم Florida 302 ، Rosen و Caldwell را به ترتیب ۰/۴۳ ، ۰/۴۷ و ۰/۳۲ درصد به ازای هر یک درصد افزایش در شدت بیماری تعیین کرده است. دادرضایی و همکاران (۲۰۰۳) میزان کاهش محصول روزانه در اثر آلودگی به سپتوریوز برگ در ارقام فلات، اترک و داراب۲ را به ترتیب ۰/۲۸ ، ۰/۲۵ و ۰/۳۰ درصد تعیین کردند.

آنچه که از نتایج این تحقیق بدست آمد نشان می‌دهد که سپتوریوز برگ گندم دراستان گلستان روی ارقام حساس مثل تجن و زاگرس باعث ایجاد خسارت قابل توجهی در میزان محصول می‌شود. در شرایط اقلیمی استان گلستان بروز بیماری در زمان‌های مختلف رشد گیاه باعث ایجاد مقادیر متفاوتی از خسارت روی ارقام حساس می‌شود، بنابراین با آگاهی از زمان آلودگی ارقام به بیماری و همچنین میزان حساسیت و کاهش عملکرد آن‌ها می‌توان با اعمال یک مدیریت دقیق، این بیماری را کنترل کرد. با توجه به نتایج این تحقیق، با تلفیق روش‌های به‌نژادی، به‌زراعی و در صورت نیاز مبارزه شیمیایی می‌توان به طور مؤثری خسارت ناشی از این بیماری را کاهش داد و آن را کنترل نمود.

References:

Adolf, B., Schofi, U., and Verreet, J. A. 1993. Effects of infections with *Septoria tritici* at different growth stages of wheat(GS25 to GS59) on dry matter production ,nitrogen uptake and yield. Mededelingen- van- de- Faculteit- Land Bouwweten Shchapper Universiteit- Gent. 58:1167-1174.

Aghajani, M. A., Kazemi, H., Dehghan, M. A., Salati, M., and Ershad, D. 2002. The occurrance of Septoria glum blotch on the wheat (*Triticum aestivum*) in Golestan province. Iranian Journal of Plant Pathology 38: 147-148 (in Farsi).

Ahoonmanesh, A. 2000. Principles of Plant Diseases Control. Isfehan University of Technology Publication Center.324pp.

Annone, J., Calzolaria, A., Polidoro , O., and Conta , H . 1991. Efecto de la . mancha de la haja .causada. por S*eptoria tritici* sobrae el . rendimiento , Informe 122 . INTAEEA Pergamino , Argentina.

Archive of SID
www.SID.ir

Anonymous. 1965. Losses in Agriculture. ARS. USDA Agriculture Handbook No. 291. 120pp.

Babadoost, M., and Herbert, T.T. 1984. Factors affecting infection of wheat seedling by *Septoria nodorum*. Phytopathology 74:592-595.

Brownell, K. H., and Gilchrist, L. 1979. Assesment of yield in wheat cultivars infected by *Septoria tritici* in California. Phytopathology 69: 1022.

Caldwell, R. M. and Narvaes, I. 1960. Losses to winter wheat from infection by *Septoria tritici*. Phytopathology 50: 630(Abst).

Cunfer, M. B. 1997. Taxonomy and nomenclature of Septoria and Stagonospora species on smal grain cereals. Plant Disease 81: 427-428.

Dadrezaie, S. T., Minasian, V., Torabi, M., and Lotfali Aeineh, G. 2003. Effect of *Septoria tritici* infections at different growth on yield and yield components of three wheat cultivars. Seed and Plant 19: 101-116 (in Farsi).

Ebrahimi, A., and Minasian, V. 1974. The list of cultivated and wild plant diseases in Khuzestan. College of Agriculture, University of Ahvaz. Technical Report. No. 176/19. 50 pp. (in Farsi).

Eyal, Z. 1981. Integrated control of septoria disease of wheat. Plant Disease 65:763-768.

Eyal, Z., Scharen, A.L., Prescott, J. M., and Van Ginkel, M. 1987. The Septoria Disease of Wheat: Concepts and Methods of Disease Management. CIMMYT Mexico, D. F.

Eyal, Z. and Ziv, O. 1974. The relationship between epidemics of Septoria leaf blotch and yield losses in spring wheat. Phytopathology 64: 1385- 1389.

Forrer, H. R., and Zadoks, J. C. 1983. Yield reduction in wheat in relation to leaf necrosis caused by *Septoria tritici* . Netherlands Journal of Plant Pathology 3: 83-98.

Hess, D. E. and Shaner, G. 1985. Effect of moist period duration on *Septoria tritici* blotch of wheat. pp. 70-73. In: Scharen, A. L. (ed.) Septoria of Cereals. Proceedings of a Workshop. August 2-4. Bozeman, M. T., USDAARS Pub. No. 12.

Kraan , G. and Nisi, J. E.1993. Septoriosis del trigo en la Republica Argentina . Situacion del cultivo frente a la enfermedad . pp. 1-8. In: Gilchrist, L. (ed.)Proceedings of the *Septoria tritici* Workshop. 20-24 Sept., CIMMYT , Mexico City , DF, Mexico .

Archive of SID

www.SID.ir

Mehta, Y. R., Nazareno, N. R. X., and Igarashi, E. S. 1979. Evaluation of losses caused by wheat diseases. Summa Phytopathologica 5: 113-117.

Milus, E. A. 1994. Effects of leaf rust and septoria leaf blotch on yield and test weight of wheat in Arkansas. Plant Disease 78:55-59.

Petrak, F. and Esfandiari, E. 1941. Contributions to the knowledge of the Iranian fungus flura. Annals of the Britania Mycology: 204-228.

Saari, E. E. and Prescott, J. M. 1975. A scale for appraising the foliar intensity of wheat disease. Plant Disease.59: 377-380.

Scharen, A. L. and Sanderson, F. R. 1985. Identification distribution and nomenclature of the Septoria species that attack cereals. pp. 37-41. In: Scharen, A. L. (ed.) Septoria of Cereals. Proceedings of a Workshop. August 2-4. Bozeman, M. T., USDAARS Pub . No. 12.

Shipton , W.A., Boyd , W. J.R., and Rosielle, A.A. . 1971. The common Septoria diseases of wheat . Botany Review 37:231-262.

Simon , M. R., Perello , A. E., Cordo , C. A., and Arriaga, H. O. 1996. Influencia de la infeccion tardia de *Septoria tritici* Rob. ex Desm . sobre el peso de mil granos y algunos parametros de calidad en *Triticum aestivum* . Invest. Agrar. Prod. Prot . Veg. 11:161-171.

Simon, M. R., Perello, A. E., Cordo,C. A., and Struik, P. C. 2002. Influence of *Septoria tritici* on yield ,yield components and test weight of wheat under two nitrogen fertilization conditions. Crop Science 42: 1974-1981.

Torabi, M. 1980. Causal organism of wheat septoriose and its distribution in Iran. Iranian Journal of Plant Pathology 16: 7-16 (in Farsi).

Wiese, M. V. 1991. Compendium of Wheat Disease. 2nd ed. APS Press. 112pp.

Zadoks, J. S., Chang, T. T., and Konzak, C. F. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. Weed Research 14: 415-421.

Archive of SID

www.SID.ir