

ارزیابی مقاومت تعدادی ارقام تجاری و لاین‌های امید بخش گندم نسبت به بیماری سیاهک
برگی *Urocystis agropyri* (Preuss) Schroter، در خوزستان
Evaluation of some Wheat Commercial Cultivars and Advanced Lines for
Resistance to Flag Smut, *Urocystis agropyri* (Preuss) Schroter, in Khuzestan

سیدطه دادرزائی، محمد ترابی، غلامعباس لطفعلی آینه و محمدرضا اصلاحی

مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

تاریخ دریافت: ۱۳۸۵/۱/۱۴

چکیده

دادرزائی، س. ط.، ترابی، م.، لطفعلی آینه، غ.، و اصلاحی، م. ر. ۱۳۸۶. ارزیابی مقاومت تعدادی ارقام تجاری و لاین‌های امیدبخش گندم نسبت به بیماری سیاهک برگی *Urocystis agropyri* (Preuss) Schroter، در خوزستان. نهاد و بذر ۲۳: ۱۸۰-۱۶۹.

در سال‌های اخیر بیماری سیاهک برگی گندم با عامل *Urocystis agropyri* در برخی مزارع استان خوزستان گسترش یافته و خسارت قابل توجهی به گندم وارد کرده است، به طوری که آلودگی در این مزارع تا ۴۵ درصد برآورد گردید. مهم‌ترین و اقتصادی‌ترین روش مبارزه با این بیماری، استفاده از ارقام مقاوم است. این آزمایش در دو سال زراعی ۸۴-۱۳۸۲ به منظور تعیین مقاومت ارقام تجاری و امید بخش گندم اجراء شد. بدین منظور ۱۸۶ رقم و لاین شامل ارقام تجاری، امید بخش گندم نان و دوروم مورد بررسی قرار گرفتند. ده گرم بذر هر رقم پس از تیمار با ۰/۱ گرم اسپور سیاهک برگی در دو خط یک متری کاشته شدند. آزمایش در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ در یک تکرار و در سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ در دو تکرار کاشته شد تا بر اساس میانگین درصد آلودگی، عکس‌العمل ارقام ارزیابی شود. ظهور بیماری با فنولوژی گیاه ارتباط داشت و بیماری در اواخر ساقه رفتن ظاهر شد. ارزیابی و گروه‌بندی ارقام براساس میانگین دو سال انجام شد. نتایج نشان داد که از بین ۱۸۶ رقم و لاین، ۲۲ رقم خیلی حساس (با ۲۰/۶۱ الی ۵۲/۴۵ درصد بوته آلوده)، ۳۳ رقم حساس (با ۱۰/۴۱ الی ۱۹/۰۵ درصد بوته آلوده)، ۲۵ رقم نیمه حساس (با ۵/۲۱ الی ۹/۶۷ درصد بوته آلوده)، ۱۸ رقم نیمه مقاوم (با ۲/۳۶ الی ۴/۹۴ درصد بوته آلوده)، ۳۶ رقم مقاوم (با کمتر از ۲ درصد بوته آلوده) و ۵۲ رقم مصون یا ایمن بدون هیچ گونه آلودگی بودند. تمام ارقام خیلی حساس، حساس، نیمه حساس و نیمه مقاوم جزء ارقام گندم نان بودند. از ۸۰ رقم و لاین دوروم مورد بررسی ۵۰ رقم و لاین نسبت به این بیماری مصون و ۳۰ رقم و لاین مقاوم ارزیابی شدند و تنها دو رقم گندم نان فاقد آلودگی بودند. منابع مقاومت به دست آمده، می‌تواند برای کنترل بیماری در استان خوزستان مورد استفاده قرار گیرند.

واژه‌های کلیدی: گندم، سیاهک برگی، مایه‌زنی مصنوعی، مقاومت ارقام، *Urocystis agropyri*.

مقدمه

توده‌های اسپوری که در سطح بافت‌های بیمار تولید می‌شوند روی سطح خاک ریخته و عامل بیماری از طریق ادوات و ماشین‌های برداشت از جمله کمباین منتشر می‌شود. بذر گندمی که از مزارع آلوده تأمین می‌شود موجب آلودگی مزارع جدید می‌گردد. عامل بیماری از طریق گندم آلوده صادراتی، به سایر کشورها می‌تواند منتقل شود. انتشار عامل بیماری با کاه و کلش یا باد نیز گزارش شده است (Miller and Millikan, 1934 a, b). نوع خاک، رطوبت خاک و دمای آن نفوذ عامل بیماری را به طور مشخص در هنگام جوانه‌زنی گیاهچه و خروج از خاک تحت تأثیر قرار می‌دهد. گیاهچه‌ها تنها تا وقتی که برگ اول کلئوپتیل را می‌شکافد حساس هستند (Griffiths, 1924)، از این رو هر عاملی (مانند عمق کاشت) که خروج کلئوپتیل را کند کند می‌تواند باعث افزایش وقوع سیاهک برگی شود (Miller and Millikan, 1934a)؛ Sattar and Hafiz, 1948؛ EL-Helaly, 1948). به عنوان یک قاعده کلی، آلودگی به سیاهک برگی بیشتر در خاک‌های سبک و نسبتاً خشک (Mcalpine, 1910؛ Purdy, 1966) در دامنه دمایی $18-24^{\circ}\text{C}$ صورت می‌گیرد (Purdy et al., 1964؛ Purdy, 1965, 1966)؛ McIntosh, 1968؛ Greenhalgh and (Brown, 1984). به دلیل تغییرات دمای خاک در طول فصل، فاکتور زمان کاشت بسیار حائز اهمیت است. در

یکی از بیماری‌های گندم در استان خوزستان، سیاهک برگی است که عامل آن قارچ *Urocystis agropyri* (Preuss) Schroter است. هر چند که در بعضی از شهرهای استان به نظر می‌رسد این بیماری اهمیت چندانی ندارد، اما در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ شدت وقوع بیماری بالا و گسترده بود، به طوری که در هفتگل برخی مزارع تا ۴۵ درصد بوته‌ها آلودگی داشتند و در برخی شهرهای دیگر مانند سردشت، لالی و شوشتر شدت بیماری قابل توجه بود (دادرزایی، گزارش منتشر نشده). در کشورهای چین، هند، ایتالیا، ژاپن و پاکستان بی‌توجهی به این بیماری، باعث خسارت جدی به محصول شد (Purdy, 1965). در پاکستان وقوع سیاهک برگی در سال‌های ۷۶-۱۹۷۵، ۷۰ درصد گزارش گردید (Khan et al., 1984) که با گسترش ارقام مقاوم این بیماری به سهولت در آن کشور کنترل شد.

بیماری سیاهک برگی در تمام دنیا پراکنده بوده و تنها در کشورهای اسکاندیناوی و انگلستان تا سال ۱۹۹۱ گزارش نشده بود (Anonymous, 1991). در ایران این بیماری اولین بار توسط اسفندیاری در سال ۱۳۱۹ از کرج با بیش از ۲۰ درصد آلودگی گزارش شد (ارشاد، ۱۳۷۴). در خوزستان بیماری را ابراهیمی و میناسیان (۱۳۵۱) از رامین اهواز گزارش کردند.

جوانه زنی تلوسپورها جلوگیری می کند نسبت داد. در یک مطالعه دیگر در هند اعلام شد که برای تولید همه گیری مصنوعی سیاهک برگی جهت غربال موفق ژرم پلاسسم گندم، آلوده سازی بذر با تلوسپورهای خشک *U. agropyri* به طور کامل کافی می باشد (Rewal and Jhooty, 1986). در یک آزمایش مزرعه ای در راجستان هند، اثر آلودگی *U. agropyri* روی اجزاء عملکرد سه رقم حساس بررسی شد و تعداد سنبله و وزن هزار دانه در گیاهان آلوده به طور قابل توجهی از گیاهان سالم کمتر بود. عملکرد دانه در ارقام آلوده D-134, Bahadur la1 و Argun به ترتیب ۶۰/۷۶، ۴۴/۳۶ و ۳۹/۳۴ درصد کمتر از گیاهان سالم شاهد بود (Bathnagar et al., 1978).

کاواســــرا و همکاران (Kaevasra et al., 1995) با مطالعه اثر ژن های نیمه پاکوتاهی بر روی وقوع سیاهک برگی در لاین های مختلف اعلام نمودند که میزان آلودگی در گندم هایی که دارای دو ژن پاکوتاهی، یک ژن پاکوتاهی و ارتفاع استاندارد بودند به ترتیب ۴۳/۸۳٪، ۳۷/۹۵٪، ۳۵/۸۳٪ است. لاین های Norin-10 Nar.59 و S-948 A-1 و رقم Olesan که دارای دو ژن پاکوتاهی بودند نسبت به رقم Tordo که حاوی یک ژن پاکوتاهی بود بیشتر سیاهک زده شده بودند، هر چند که زمان اندازه گیری شده برای جوانه زنی در گندم های دارای یک ژن و دو ژن

میسوری آمریکا در مزارع زود کاشت اوسط اکتبر و اوایل نوامبر بیماری بسیار شدیدتر از مزارعی بود که از نیمه نوامبر و بعد از آن کشت شدند. در جنوب استرالیا که چرخه کشت متفاوت است وقوع بیماری سیاهک در مزارع زود کاشت که در آوریل تا مه (فروردین تا ۱۰ خرداد) کشت می شوند کمتر از مزارعی بود که در ماه جون (دهه دوم خرداد) کشت شدند (Ballantyne, 1993). اثر کود بر روی این بیماری بسیار، بحث انگیز است (Foster and Vasey 1929)؛ Miller and Millikan 1934b؛ Yasu and Yoshno,؛ Millikan 1939 a, b (1963). pH مطلوب برای فرایند آلوده سازی ۷/۸-۵/۵ است (Miller and Millikan, 1934b). نوبل (Noble, 1924) دامنه pH را در شرایط آزمایشگاهی ۱/۴ تا ۶/۴ تعیین نمود اما بهینه آن را ۵/۷-۵/۱ اعلام کرد.

گل و جوتی (Goel and Jhooty, 1989) برخی فاکتورهایی که وقوع بیماری سیاهک برگی را تحت تأثیر قرار می دهند مطالعه کردند و بر اساس نتایج مطالعات آنها، وقوع سیاهک برگی با افزایش میزان کاربرد ماده آلوده کننده روی بذر افزایش یافت. رطوبت بهینه خاک برای ایجاد آلودگی ۹٪ گزارش شد. در رطوبت بالای خاک، آلوده سازی گندم توسط *U. agropyri* ناموفق بوده و علت آن را می توان به شرایط غیرهوازی خاک که از همزمانی

ژنوتیپ شامل ارقام تجاری و لاین‌های امیدبخش گندم نسبت به این بیماری ارزیابی شدند. آزمایش در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اهواز به صورت کشت در خزانه بیماری‌ها و به صورت مشاهده‌ای اجرا گردید. در سال اول آزمایش به صورت یک تکرار کشت شد ولی در سال دوم ارقام در دو تکرار کشت شدند. بذر هر لاین یا رقم قبل از کشت توسط اسپور سیاهک برگی مایه‌زنی شدند. ماده آلوده مورد استفاده در اردیبهشت ماه ۱۳۸۲ از مزارع آلوده هفتگل جمع‌آوری شد. در آبان ماه برگ‌های دارای سیاهک برگی بر روی پلاستیک به قطعات ۵ cm بریده شدند و پس از ضربه با چکش لاستیکی توسط الک ریز اسپورهای سیاهک برگی غربال گردید. درصد تندش این اسپورها روی محیط کشت PDA پس از ۲۴ ساعت ۸۰ درصد تعیین شد.

برای مایه‌زنی، ده گرم بذر از هر لاین یا رقم در یک پاکت کاغذی ریخته شد و حدود ۰/۱ گرم اسپور به هر پاکت اضافه شد، سپس پاکت و محتوای آن به مدت ۳۰ ثانیه به شدت تکان داده شد تا بذرها کاملاً به اسپور سیاهک آغشته شوند. ارقام هر کدام در دو خط دو متری به فاصله ۶۰ cm از همدیگر کاشته شدند.

برای ارزیابی بیماری از دو روش پیشنهاد شده استفاده شد:

۱- روش گسل و جوتی (Goel and Jhooty, 1984): در این روش درصد بوته‌های آلوده در دو ردیف شمارش و

پاکوتاهی از گیاهان با ارتفاع استاندارد طولانی‌تر بود، اما ضریب همبستگی طول کلئوپتیل در زمان جوانه‌زنی با بیماری معنی‌دار نبود. در هندوستان از ۱۶۳ ژنوتیپ گندم ارزیابی شده برای مقاومت به سیاهک برگی که توسط سیاهک برگی آلوده شده بودند ۳۲ ژنوتیپ ایمن، ۱۶ با مقاومت بالا و ۲۸ نیمه مقاوم بودند. همه ۱۲ ژنوتیپ گندم دوروم و تک ژنوتیپ *T. dicoccum* ایمن ارزیابی شدند. مقایسه عکس‌العمل ژنوتیپ‌ها در دیگر مناطق دلالت بر وجود تفاوت بیماری‌زایی در بیمارگر داشت (Goel and Gupta, 1990).

قیصی‌پور (۱۳۷۹) با مطالعه سیاهک برگی در خوزستان مقاومت دو رقم فلات و زاگرس را طی یک سال بررسی نمود. نامبرده رقم فلات را با مقاومت نسبی و رقم زاگرس را ایمن گزارش کرد، اما بررسی برخی مزارع آلوده در استان نشان می‌داد که رقم فلات نسبت به بیماری حساس است. در ایران اطلاعات چندانی از وضعیت مقاومت ارقام کشت شده نسبت به این بیماری در دست نیست و شیوع و گسترش شدید بیماری در برخی از استان‌ها از جمله استان خوزستان ضرورت بررسی مقاومت ارقام نسبت به بیماری را ایجاب می‌کرد.

مواد و روش‌ها

جهت بررسی مقاومت ارقام گندم به سیاهک برگی و دست‌یابی به رقم قابل توصیه برای مناطق آلوده، در دو سال زراعی ۸۴-۱۳۸۲، ۱۳۸۶

در سال اول بذرها در تاریخ ۸۲/۸/۲۹ کاشته، در تاریخ ۸۲/۹/۱ آبیاری و در تاریخ ۸۲/۹/۶ کلیه ارقام سبز شدند. علائم بیماری، ۵۸ روز پس از اولین آبیاری ظاهر شد و اولین یادداشت برداری از بیماری ۶۴ روز بعد از کاشت یعنی در تاریخ ۸۲/۱۱/۴ و در مرحله پایان ساقه رفتن انجام شد. دو یادداشت برداری دیگر به فواصل ۱۰ الی ۱۵ روز پس از یادداشت برداری اول انجام شد که نتایج آن مشابه بود و به نظر می رسید که درصد آلودگی تقریباً ثابت مانده و افزایشی ندارد. در سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ ارقام و لاین ها در دو تکرار کاشته شدند و بر اساس میانگین درصد آلودگی، مقاومت ارقام برآورد گردید. در سال دوم کاشت و آبیاری طرح به ترتیب در ۸۳/۹/۲ و ۸۳/۹/۶ انجام شد. بیماری سیاهک برگی در سال دوم ۸۴ روز پس از آبیاری ظاهر شد. یادداشت برداری از اواسط اسفند به مدت شش روز انجام شد.

نتایج و بحث

سال اول

بر اساس نتایج به دست آمده، دامنه آلودگی ارقام و لاین ها بین صفر تا ۸۹/۲ درصد بود که بر اساس درصد آلودگی (روش گل و جوتی، ۱۹۸۴) در شش گروه VS، S، MS، MR، R و O گروه بندی شدند. نتایج آن در جدول ۱ ارائه شده است. مشخصات ارقام و ژنوتیپ ها و درصد آلودگی آن ها در گزارش سالیانه ۱۳۸۴ بیماری های غلات بخش تحقیقات غلات آورده

مقاومت یا حساسیت آن ها به شرح زیر تعیین شد:

ایمن (O): بدون بیماری

مقاوم (R): آلودگی 0.1 الی 2.0 درصد

نیمه مقاوم (MR): آلودگی 2.1 الی 5.0 درصد

نیمه حساس (MS): آلودگی 5.1 الی 10.0 درصد

درصد

حساس (S): آلودگی 10.1 الی 20.0 درصد

بسیار حساس (VS): آلودگی بیشتر از 20 درصد

درصد

۲- روش ۹-۰، بالانتین (Ballantyne, 1993):

در این روش 20-15 بوته گندم در یک ردیف در نظر گرفته شدند و به صورت زیر عکس العمل آن ها تعیین گردید:

بسیار مقاوم یا ایمن (O): بدون بیماری

مقاوم (1-2): اگر ۱ تا ۲ پنجه آلوده در یک ردیف باشد

نیمه حساس (3-4): اگر ۳ تا ۴ پنجه یا یک بوته به طور کامل آلوده باشد

حساس (5-6): اگر ۵ تا ۶ پنجه یا تعداد کمی بوته به طور کامل آلوده باشند

بسیار حساس (7-9): اگر ۷ تا ۹ پنجه آلوده یا تعداد زیادی بوته آلوده باشند

در سال اول یادداشت برداری (۸۳-۱۳۸۲)

مشخص شد که روش اول عملی تر بوده و دقت بهتری دارد. لذا نتایج یادداشت برداری در دو سال بر اساس روش گل و جوتی (۱۹۸۴) مورد استفاده قرار گرفت.

شده است (صفحات ۲۹۱-۲۷۵) و در این مقاله نظر مقاومت یا حساسیت به بیماری داشتند اشاره فقط به ارقام و لاین هائی که وضعیت خاصی از می شود.

جدول ۱- تعداد ارقام و لاین های پیشرفته گندم نان و دوروم با تیپ های مختلف آلودگی نسبت به سیاهک برگی (سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲)

Table 1. Number of bread and durum wheat cultivars and advanced lines with different infection types to flag smut (2003-04)

نوع گندم Wheat type	تیپ آلودگی Infection type					
	مصون O	مقاوم R	نیمه مقاوم MR	نیمه حساس MS	حساس S	خیلی حساس VS
Bread wheat گندم نان	8	1	8	17	18	54
Durum wheat گندم دوروم	76	0	4	0	0	0
Total جمع	84	1	12	17	18	54

O: Immune R:Resistant MR: Moderately Resistant MS: Moderately Susceptible S: Susceptible
VS:Very Susceptible

از آزمایش، خصوصاً که پنجه های آلوده در اثر آلودگی به سنبله نرفته و حذف شده بودند) در سال بعد آزمایش تکرار و موضوع مصون بودن گندم دوروم تأیید شد. این نتیجه که ارقام دوروم مصون هستند با نتیجه گل و گوپتا (Goel and Gupta, 1990) در هندوستان مطابقت دارد.

از ارقام تجاری و لاین های امیدبخش، ارقام روشن، بولانی، اروند، مارون و کوهدشت و لاین شماره ۲ مقاوم به شوری (DH4-209-1557F3//Veel Nac//1-66-22) از گندم نان و ارقام یاواروس، سیمره و کرخه از گندم دوروم مصون به بیماری بودند و هیچ گونه آلودگی در این ارقام دیده نشد. ارقام کویر و زاگرس (گندم نان) و رقم تارو ۳ (گندم دوروم) به ترتیب با ۲/۹۴، ۴/۷۴ و

همان گونه که جدول ۱ نشان می دهد بیشتر ارقام و لاین های گندم نان در گروه های خیلی حساس (VS)، حساس (S) و نیمه حساس (MS) قرار گرفتند و تقریباً کلیه ارقام و لاین های گندم دوروم نسبت به این بیماری مصون بودند و تنها چهار رقم با کمتر از ۵ درصد آلودگی به عنوان نیمه مقاوم ارزیابی شدند. رقم دوروم تارو با ۴/۷۴ درصد آلودگی (۹ ساقه) بیشترین آلودگی را در میان ارقام دوروم داشت. اما با توجه به این که تکرارهای همین رقم که با شماره های مختلف در این آزمایش کاشته شده بودند کاملاً مصون و بدون آلودگی بودند، این احتمال داده شد که این میزان آلودگی ممکن است بر اثر ناخالصی بذر (مثلاً اختلاط با گندم نان) باشد، لذا نیاز به تکرار آزمایش با بذر خالص بود که با تأمین بذر خالص (به صورت سنبله های یکدست

(Prdy, 1966؛ Bathnagar *et al.*, 1987)؛
 (Yasu and Yoshino, 1963). تفاوت جزئی
 که در نتایج برخی از ارقام مانند چمران و یا
 S-79-10 که در این آزمایش تکرار شده‌اند
 دیده شد که می‌تواند به دلیل فاکتورهای
 محیطی فوق‌الذکر باشد، لذا جهت تعیین
 مقاومت ارقام نسبت به سیاهک برگی آزمایش
 در سال بعد تکرار شد و ارقام مورد
 بررسی در آزمایش تکراردار کاشته شدند و
 میانگین آلودگی ارقام ملاک ارزیابی
 قرار گرفت.

سال دوم

براساس نتایج به دست آمده در سال دوم
 درصد آلودگی ارقام و لاین ها در تکرار اول
 صفر تا ۳۴/۴ و در تکرار دوم صفر تا ۳۳/۷۵
 بود. براساس میانگین درصد آلودگی دو تکرار
 (روش گل و جوتی، ۱۹۸۴) ارقام و لاین‌ها در
 شش گروه VS، S، MS، MR، R و O قرار
 گرفتند (جدول ۲).

مقایسه آلودگی سال زراعی ۱۳۸۲-۸۳ با
 ۱۳۸۳-۸۴ نشان داد که شدت آلودگی در سال
 ۱۳۸۳-۸۴ کمتر است به نحوی که بالاترین
 درصد آلودگی ثبت شده ۳۴/۴ بود، در حالی
 که در سال قبل شدت بیماری تا ۸۹/۲ درصد نیز
 رسید. تعداد ارقامی که بالای ۲۰ درصد
 آلودگی داشتند در سال دوم هشت رقم و در
 سال اول ۵۴ رقم بودند. تعداد پنجه‌های آلوده
 در سال ۱۳۸۳-۸۴ در تکرار اول ۳۱۱۰ و در
 تکرار دوم ۲۵۰۵ عدد شمارش گردید، در

درصد آلودگی یا ۵ و ۹ پنجه آلوده به
 بیماری نیمه‌مقاوم بودند.

رقم چمران و لاین‌های S-75-11 و
 S-80-18 به ترتیب با ۹/۲۳، ۶/۷۷ و ۷/۵ درصد
 آلودگی نیمه‌حساس و رقم استار با ۱۱/۵۴
 درصد آلودگی به بیماری حساس بودند. ارقام
 چناب، کراس سیمت، ویناک، دز، اترک،
 داراب ۲، فلات و فونگ و لاین‌های S-79-10،
 S-79-18، S-78-11، S-80-6 و S-80-12 نسبت
 به این بیماری به دلیل آلودگی بیش از ۲۰
 درصد به عنوان بسیار حساس ارزیابی شدند. رقم
 دز با بیش از ۸۹/۲ درصد آلودگی بالاترین
 میزان آلودگی را در بین کلیه ارقام مورد بررسی
 داشت (از ۲۵۰ سنبله ظاهر شده ۲۲۳ سنبله آلوده
 بودند) که می‌توان از آن به عنوان رقم حساس
 شاهد و تکثیر ماده آلوده کننده در آزمایش‌ها
 استفاده کرد.

هرچند که آلوده‌سازی بذر با اسپور سیاهک
 برگی در تمامی ارقام به صورت یکنواخت انجام
 شد و تنها با یک تیمار آلوده‌سازی ساده بذر،
 آلودگی تا حد ۸۹ درصد در ارقام ایجاد شد، اما
 باتوجه به این که نوع، pH، رطوبت و دمای
 خاک که عوامل غیرقابل کنترل هستند می‌توانند
 نفوذ عامل بیماری را خصوصاً در هنگام
 جوانه‌زنی گیاهچه و خروج آن از خاک تحت
 تأثیر قرار دهند و از طرفی عوامل دیگری از
 جمله عمق کاشت که باعث کند شدن
 خروج کلئوپتیل می‌شوند ممکن است
 باعث افزایش وقوع سیاهک برگی شوند

جدول ۲- تعداد ارقام و لاین‌های پیشرفته گندم نان و دوروم با تیپ‌های مختلف آلودگی نسبت به

سیاهک برگی (سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳)

Table 2. Number of bread and durum wheat cultivars and advanced lines with different infection types to flag smut (2004-05)

نوع گندم Wheat type	تیپ آلودگی Infection type					
	مصون O	مقاوم R	نیمه مقاوم MR	نیمه حساس MS	حساس S	خیلی حساس VS
Bread wheat گندم نان	5	14	25	37	17	8
Durum wheat گندم دوروم	56	21	3	0	0	0
Total جمع	61	35	28	37	17	8

O: Immune R:Resistant MR: Moderately Resistant MS: Moderately Susceptible S: Susceptible
VS:Very Susceptible

GDD (Growth Degree Days) از شروع آبیاری تا زمان ظهور بیماری محاسبه شد تا ارتباط روز-درجه رشد با بیماری در دو سال بررسی گردد. GDD برای سال اول ۶۱۸ روز-درجه رشد و سال دوم ۶۳۵ روز-درجه رشد به دست آمد. نتایج نشان داد هر چند که در دو سال از لحاظ تعداد روز تا ظهور بیماری با هم تفاوت داشتند و در سال دوم ظهور بیماری با تأخیر طولانی همراه بود اما از نظر روز-درجه رشد تفاوت چندانی با هم نداشتند. این بررسی نشان داد که GDD تجمعی برای ظهور آلودگی سیاهک برگی در استان خوزستان بین ۶۰۰ تا ۶۵۰ درجه روز حرارت است و تأخیر ظهور بیماری به دلیل سردتر بودن ماه‌های دی و بهمن در سال ۱۳۸۳ نسبت به سال ۱۳۸۲ بوده است.

تفاوت در شدت بیماری در دو سال نشان داد که جهت غربال کردن ارقام نسبت به سیاهک برگی نباید به یک تکرار و حتی یک سال اکتفاء کرد بلکه جهت قضاوت مطمئن و کاهش خطا، این گونه آزمایش‌ها باید به صورت

حالی که در سال گذشته تعداد پنجه آلوده ۵۲۵۷ عدد بود. به عبارت دیگر، میزان آلودگی در سال اول دو برابر آن در سال دوم بود. در سال دوم تعداد ارقام مصون و فاقد آلودگی نسبت به سال اول کمتر بوده یعنی بیماری در تعداد ارقام بیشتری بروز کرد (۲۴ رقم بیشتر از سال قبل). با توجه به مشابهت روش مایه‌زنی در دو سال به نظر می‌رسد تفاوت عکس‌العمل‌ها به دلیل شرایط محیطی باشد.

ظهور بیماری در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲، ۵۸ روز پس از آبیاری بود در حالی که در سال ۸۴-۱۳۸۳ تقریباً با ۲۶ روز تأخیر ظاهر شد یعنی بیماری ۸۴ روز پس از آبیاری اول مشاهده گردید. در مزارع استان نیز همانند مزرعه تحقیقاتی، بیماری بسیار دیرتر از سال گذشته ظاهر شد.

به طور کلی با توجه به نتایج این بررسی به نظر می‌رسد ظهور بیماری سیاهک برگی گندم با فنولوژی گیاه ارتباط داشته و زمان آن در اواخر ساقه رفتن باشد بدین منظور

تکراردار و حداقل در دو سال اجرا شود تا اثر ناشی از پارامترهای غیرقابل کنترل کاهش یابد و متوسط شدت آلودگی ملاک قضاوت قرار گیرد. با توجه به این موضوع در این طرح ارزیابی و گروه بندی ارقام براساس میانگین دو سال نیز انجام شد (جدول ۳).

جدول ۳- تعداد ارقام و لاین های پیشرفته گندم نان و دوروم با تیپ های مختلف آلودگی نسبت به سیاهک برگی (میانگین دو سال زراعی)

Table 3. Number of bread and durum wheat cultivars and advanced lines with different infection types to flag smut (two years mean)

نوع گندم Wheat type	تیپ آلودگی Infection type					
	مصون O	مقاوم R	نیمه مقاوم MR	نیمه حساس MS	حساس S	خیلی حساس VS
Bread wheat گندم نان	2	6	18	25	33	22
Durum wheat گندم دوروم	50	30	0	0	0	0
Total جمع	52	36	18	25	33	22

O: Immune R:Resistant MR: Moderately Resistant MS: Moderately Susceptible S: Susceptible
VS:Very Susceptible

خیلی حساس (VS)، حساس (S) و نیمه حساس (MS) جزء ارقام گندم نان بودند.

در این آزمایش کلیه ارقام دوروم نسبت به سیاهک برگی، مصون یا مقاوم بودند. از ۸۰ رقم و لاین دوروم، ۵۰ رقم مصون و در ۳۰ رقم آلودگی جزئی بود. گل و گوپتا (Goel and Gupta, 1990) در ارزیابی ۱۶۳ رقم گندم نان و دوروم همه ۱۲ رقم دوروم را ایمن به بیماری معرفی کردند.

از ارقام تجاری و لاین های امیدبخش، رقم اروند و لاین مقاوم به شوری از گندم نان و کرخه، یاواروس و سیمره (گندم دوروم) در مقابل بیماری مصون بودند و هیچگونه آلودگی در این ارقام مشاهده نشد. ارقام روشن، بولانی و مارون (نان) و رقم تارو (گندم دوروم) به

باتوجه به نتایج دو ساله، از بین ۱۸۶ رقم و لاین ۲۲ رقم خیلی حساس (VS) ارزیابی شدند. میزان آلودگی این ارقام بین ۲۰/۶۱ تا ۵۲/۴۵ درصد و همه از تیپ گندم نان بودند. تعداد ۳۳ رقم حساس (S) با دامنه آلودگی بین ۱۰/۴۱ تا ۱۹/۰۵ درصد، ۲۵ رقم نیمه حساس (MS) با آلودگی بین ۵/۲۱ تا ۹/۶۷ درصد، ۱۸ رقم نیمه مقاوم (MR) با آلودگی بین ۱۲/۳۶ تا ۴/۹۴ درصد و ۳۶ رقم مقاوم (R) که ۳۰ رقم گندم دوروم با آلودگی بین ۰/۱ تا ۱/۸۴ درصد و ۶ رقم گندم نان با آلودگی ۰/۱۳ تا ۱/۴۰ درصد بودند. از مجموع ۱۸۶ رقم ۵۲ رقم مصون (O) یا ایمن بدون هیچ گونه آلودگی بودند که ۵۰ رقم آن گندم دوروم و ۲ رقم گندم نان بودند. همانگونه که جدول ۳ نشان می دهد تمام ارقام

بذر بوجاری و ضد عفونی شده) از عوامل مهم توسعه بیماری سیاهک برگی خصوصاً در مناطق دیم استان خوزستان است، اما کشت ارقامی چون چناب که در حال حاضر بیش از ۵۰ درصد سطح زیر کشت دیم استان را به خود اختصاص داده است، زمینه را برای توسعه این بیماری فراهم کرده است لذا با توجه به تحمل خوب ارقام گندم دوروم به تنش های خشکی و گرما و همچنین مصون بودن نسبت به بیماری سیاهک برگی توسعه کشت گندم دوروم در منطقه می تواند از بروز این بیماری جلوگیری نماید و از کشت ارقام حساس به بیماری که عمدتاً ارقام گندم نان هستند باید خودداری شود.

در کشورهای چین، هند، ایتالیا، ژاپن و پاکستان به دلیل بی توجهی به این بیماری خسارت جدی به محصول گندم وارد شد (Purdy, 1965). در پاکستان وقوع سیاهک برگی در سال های ۷۶-۱۹۷۵، ۷۰ درصد گزارش گردید که با گسترش ارقام مقاوم این بیماری به سهولت در آن کشورها کنترل شد. با توجه به نتایج به نظر می رسد که با منابع مقاومت موجود در خوزستان به راحتی بتوان این بیماری را کنترل نمود و همچنین با اضافه کردن تناوب در مبارزه مانند تناوب گندم و جو (در مزارع دیم) با گندم کلزا این بیماری را به طور کامل می توان کنترل کرد.

ترتیب با ۱/۱۱، ۰/۲۱، ۰/۱۳ و ۱/۵۸ درصد آلودگی مقاوم بودند و ارقام کویر، زاگرس و لاین های امیدبخش S-78-11 و S-80-18 به ترتیب با ۴/۵۵۰، ۳/۱۹، ۳/۶۵ و ۳/۰۲ درصد آلودگی به بیماری نیمه مقاوم بودند.

ارقام کوهدهشت، استار، چمران، S-78-11 به ترتیب با ۸/۱۲، ۷/۳۲، ۴/۹۴ و ۲/۵۹ درصد آلودگی نیمه حساس ارزیابی شدند. براساس روش گل و جوتی رقم فونگک و لاین های هیبرید سیمیت، S-79-10، S-79-18، S-80-6 و S-80-12 به ترتیب با ۱۱/۴۹، ۱۷/۴۸، ۱۵/۱۴، ۱۷/۵۶، ۱۲/۳۷ و ۱۸/۰۱ درصد آلودگی به بیماری حساس بودند. ارقام دز، ویناک، چناب، فلات، اترک و داراب ۲ به ترتیب با ۵۲/۴۵، ۴۴/۳۸، ۳۵/۵۹، ۳۰/۹۸، ۳۰/۳۱ و ۲۰/۶۱ حساس ترین ارقام بودند که ارقام دز، ویناک و چناب در بین ۱۸۶ رقم مورد ارزیابی رتبه اول تا سوم را از نظر میزان آلودگی داشتند. عکس العمل رقم فلات و زاگرس در این بررسی با نتایج قیصی پور (۱۳۷۹) تفاوت داشت به نحوی که رقم فلات با متوسط آلودگی ۳۱ درصد آلودگی خیلی حساس و رقم زاگرس با ۳/۱۹ درصد آلودگی نیمه مقاوم ارزیابی شدند در حالی که قیصی پور این ارقام را به ترتیب مقاوم و ایمن ارزیابی کرده بود. نتایج این بررسی با عکس العمل این ارقام در مزارع مناطق آلوده استان مطابقت داشت. هر چند که عدم رعایت اصول فنی زراعت (تناوب و استفاده از

References

منابع مورد استفاده

- ابراهیمی، ع.، و میناسیان، و. ۱۳۵۱. گزارش مطالعات دو ساله بیماری‌های گیاهی در خوزستان. انتشارات دانشگاه جندی شاپور. دانشکده کشاورزی. نشریه ۱۰ / ۵۲ / ۵۱ صفحه.
- ارشاد، ج. ۱۳۷۴. قارچ‌های ایران. سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی. ۸۲۴ صفحه.
- قیصی‌پور، ح. ۱۳۷۹. بررسی تأثیر روش‌های آلودگی به سیاهک برگگی گندم *Urocystis agropyri* روی اجزای عملکرد دو رقم گندم در شرایط آبی و دیم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران. ۸۴ صفحه.

- Anonymous, 1991.** *Urocystis agropyri* (Preuss) Schroter. Distribution Maps of Plant Diseases. International Mycological Institute. Kew Surrey, England. Map No. 80.
- Ballantyne, B. 1993.** Reactions of wheat varieties to flag smut in southern New South Wales. plant disease survey. Australian Journal of Plant Pathology 22: 100-104.
- Bathnagar, G. C., Gupta, R. B. L., and Mishra, V. L. 1978.** Effect of flag smut caused by *Urocystis apropyri* on yield components of wheat cultivars in Rajasthan. Indian Plant Disease Reporter 62: 348-350.
- El-Helaly, A. F. 1948.** The influence of cultural conditions the flag smut of wheat. Phytopathology 38: 688-697.
- Foster, H. C., and Vasey, A. J. 1929.** The relation between flag smut infection and manorial treatment. Journal of Department of Agriculture, Victoria 27: 321-330.
- Goel, R. K., and Gupta, A. K. 1990.** Reaction of some wheat cultivars and lines to flag smut. Indian Journal of Genetics and Plant Breeding 50: 185-188.
- Goel, R. K., and Jhooty, J. S. 1984.** Screening of what germplasm for resistance to flag smut. Indian Journal of Agriculture 54: 739-741.
- Goel, R. K., and Jhooty, J. S. 1989.** Some factors affecting the incidence of flag smut of wheat. Indian Journal of Agricultural Research 23: 200-204.
- Greenhalgh, F. C., and Brown, J. S. 1984.** A method for determining the reactions of wheat breeding lines to flag smut. Australian Journal of Plant Pathology 13: 36-38.
- Griffiths, M. 1924.** Experiments with flag smut of wheat and the casual fungus, *Urocystis tritici* Koern. Journal of Agricultural Research 27: 425-449.
- Kaewasra, S. S., Beniwal, M. S., Chhabra, M. L., and Parshar, R. D. 1995.** Effect of semi -dwarf genes in different wheat lines on flag smut incidence. Crop Research Hisar. 9: 142-146.
- Khan, M. A., Mirza, M. S. Hamid, S. J., and Khokhar, C. K. 1984.** Physiologic races in flag smut of wheats. Pakistan Journal of Agricultural Research 5: 172-174.

- Mcalpine, D. 1910.** The Smuts of Australia, their Structure, Life History, Treatment, and Classification. Department of Agriculture, Victoria, Melbourne. 288 pp.
- McIntosh, R. A. 1968.** Genetic and cytogenetic studies on resistance to flag smut in wheat. Ph. D. Thesis. The University of Sydney. 184 pp.
- Miller, W. B., and Millikan, C. R. 1934a.** Investigations on flag smut of wheat caused by *Urocystis tritici* Koern. Part I. Journal of Department of Agriculture, Victoria 32: 365-380.
- Miller, W. B., and Millikan, C. R. 1934 b.** Investigations on flag smut of wheat caused by *Urocystic tritic* Koern. Part II. Journal of Department of Agriculture, Victoria 32: 418-432.
- Millikan, C. R. 1939a.** The influence of nutrition on the reaction of wheat to *Urocystis tritici* Koern. Part II. Journal of Department of Agriculture, Victoria 37: 349-356
- Millikan, C. R. 1939b.** The influence of nutrition on the reaction of wheat to *Urocystis tritici* Koern. Part III. Journal of Department of Agriculture, Victoria 37: 587-596.
- Noble, R. J. 1924.** Studies on the parasitism of *Urocystis tritici* Koern. The organism causing flag smut of wheat. Journal of Agricultural Research 27: 451-490.
- Purdy, L. H. 1965.** Flag smut of wheat. Botanical Review 31: 565-606.
- Purdy, L. H. 1966.** Soil moisture and soil temperature. Their influence on infection by the wheat flag smut fungus and control of the disease by three seed treatment fungicides. Phytopathology 56: 98-101.
- Purdy, L. H., Allan, R. E., and Holton, C. S. 1964.** Reactions of wheat to flag smut in the Pacific Northwest. Plant Disease Reporter 48: 895-899.
- Rewal, H. S., and Jhooty. J. S. 1986.** Seed and soil inoculation in relation to the incidence of flag smut in wheat. Indian Phytopathology 39: 599-601.
- Sattar, A., and Hafiz, A. 1952.** Germination, viability of spores of *Urocystis tritici* Koern., The causal fungus of flag smut of wheat. Pakistan. Journal of Scientific Research 4 : 12-16.
- Yasu, M., and Yoshino, M. 1963.** Studies on the ecology of the flag smut of wheat and its control. Saitama Agricultural Experimental Station, Japan, Research Bulletin No. 20. 34 pp. English summary as quoted by Purdy (1965).

آدرس نگارندگان:

سیدطه دادرزائی و غلامعباس لطفعلی آینه- بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، صندوق پستی ۳۳۴۱-۶۱۳۳۵، اهواز.

محمد ترابی- واحد پاتولوژی، بخش تحقیقات غلات، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، صندوق پستی ۴۱۱۹، کرج ۳۱۵۸۵.
محمدرضا اصلاحی- بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، صندوق پستی ۳۳۴۱-۶۱۳۳۵، اهواز.