Archive of SID

"نهال و بذر"
جلد ۲۳ ، شماره ۲، سال ۱۳۸٦

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 دادرضائی، محمد ترابی، غلامعباس لطفعلی آینه و محمدرضا اصلاحی

مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

تاریخ دریافت: ۱۳۸۵/۱/۱۴

چکیده

دادرضائی، س. ط.، ترابی، م.، لطفعلی آینه، غ.، و اصلاحی، م. ر. ۱۳۸۶. ارزیابی مقاومت تعدادی ارقام تجاری و لاین های امیدبخش گندم نسبت به بیماری سیاهک برگی *Urocystis agropyri* (Preuss) Schroter ، در خوزستان. **نهال و بذر** ۲۳: ۱۸۰-۱٦۹.

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 ۱۸٦ 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 ۱۸٦ رقم و لاین، ۲۲ رقم خیلی حساس (با ۲۰/۶۱ الی ۵۲/۴۵ درصد بوته آلوده)، ۳۳ رقم حساس (با ۱۰/۴۱ الی ۱۹/۰۵درصد بوته آلوده)، ۲۵ رقم نیمه حساس (با ۵/۲۱ الی ۹/۶۷ درصد بوته آلوده)، ۱۸ رقم نیمه مقاوم (با ۲/۳۶ الی ٤/۹٤ 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*.

این مقاله براساس نتایج به دست آمده از اجرای طرح تحقیقاتی شماره ۸۳۰۰۷-۸۳۰۵-۱۱-۱۲۰۰۰۰-۰٤۳-٤ تهیه شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

یکی از بیماری‌های گندم دراستان خوزستان، سیاهک برگی است که عامل آن قارچ *Urocystis agropyri* (Preuss) Schroter است. هر چندکه در بعضی از شهرهای استان به نظر می‌رسد این بیماری اهمیت چندانی ندارد، اما در سال زراعی۸۳-۱۳۸۲ 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 (دادرضایی، 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 ۷٦ـ 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 تاسال 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، ۱۳۷٤). در خوزستان بیماری را ابراهیمی و میناسیان (۱۳۵۱) از رامین اهواز گزارش کردند.

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 کُند کند می‌تواند باعث افزایش وقوع سیاهک برگی شود (Miller and Millikan, 1934a؛ Sattar and Hafiz, ؛ EL–Helaly, 1948 1952). به عنوان یک قاعده کلی، آلودگی به سیاهک برگی بیشتردرخاک‌های سبک و نسبتاً خشک (Purdy, 1966 ؛ Mcalpine, 1910) در دامنه دمایی ^{0}C ۲٤ - ۱۸ صورت می‌گیرد (Purdy *et al*., 1964 ؛ Purdy, 1965, 1966؛ Greenhalgh and ؛ Mclntosh, 1968 Brown, 1984).

به دلیل تغییرات دمای خاک در طول فصل، فاکتور زمان کاشت بسیار حائز اهمیت است. در

www.SID.ir

Archive of SID

میسوری آمریکا در مزارع زود کاشت اوسط اکتبر و اوایل نوامبر بیماری بسیار شدیدتراز 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 زودکاشت که در آوریل تا مه (فروردین تا ۱۰ خرداد) کشت می‌شوند کمتراز مزارعی بود که در ماه جون (دهه دوم خرداد) کشت شدند (Ballantyne, 1993). اثر کود بر روی این بیماری بسیار، بحث‌انگیز است (Foster and Vasey 1929؛ Miller and Millikan 1934b؛ Yasu and Yoshno, ؛ Millikan 1939 a, b 1963). pH مطلوب برای فرایند آلوده‌سازی ۷/۸-۵/۵ است (Miller and Millikan, 1934b). نوبل (Noble, 1924) دامنه pH را در شرایط آزمایشگاهی ٤/١ تا ٦/٤ 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 می‌دهند مطالعه کردند و بر اساس نتایج مطالعات آن‌ها، وقوع سیاهک برگی باافزایش میزان کاربرد ماده آلوده‌کننده روی بذر افزایش یافت. رطوبت بهینه خاک برای ایجاد آلودگی ۹٪ گزارش شد. در رطوبت بالای خاک، آلوده‌سازی گندم توسط *U. agropyri* ناموفق بوده و علت آن را می‌توان به شرایط غیرهوازی خاک که از همزمانی جوانه‌زنی تلیوسپورها جلوگیری می‌کند نسبت داد. در یک مطالعه دیگر در هند اعلام شد که برای تولید همه‌گیری مصنوعی سیاهک برگی جهت غربال موفق ژرم پلاسم گندم، آلوده‌سازی بذر با تلیوسپورهای خشک *U. agropyri* به طور کامل کافی می‌باشد (Rewal and Jhooty, 1986). در یک آزمایش مزرعه‌ای 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 ٦٠/٧٦، ٤٤/٣٦ و ٣٩/٣٤ درصد کمتر از گیاهان سالم شاهد بود (Bathnagar *et al.*, 1978).

کاواسرا و همکاران (Kaevasra *et al.*, 1995) با مطالعه اثر ژن‌های نیمه پاکوتاهی بر روی وقوع سیاهک برگی در لاین‌های مختلف اعلام نمودند که میزان آلودگی در گندم‌هایی که دارای دو ژن پاکوتاهی، یک ژن پاکوتاهی و ارتفاع استاندارد بودند به ترتیب ٤٣/٨٣ ٪، ٣٧/٩٥ ٪، ٣٥/٨٣ ٪ است. لاین‌های Norin–10 Nar.59 و A-1 S–948 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 اندازه‌گیری شده برای جوانه‌زنی در گندم‌های دارای یک ژن و دو ژن

www.SID.ir

Archive of SID

پاکوتاهی از گیاهان با ارتفاع استاندارد طولانی‌تر بود، اما ضریب همبستگی طول کلئوپتیل در زمان جوانه‌زنی با بیماری معنی‌دار نبود. در هندوستان از ۱٦۳ ژنوتیپ گندم ارزیابی شده برای مقاومت به سیاهک برگی که توسط سیاهک برگی آلوده شده بودند ۳۲ ژنوتیپ ایمن، ۱٦ 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 روش ها

جهت بررسی مقاومت ارقام گندم به سیاهک برگی و دست‌یابی به رقم قابل توصیه برای مناطق آلوده، در دو سال زراعی ۸۴-۱۳۸۲، ۱۸٦ ژنوتیپ شامل ارقام تجاری و لاین‌های امیدبخش گندم نسبت به این بیماری ارزیابی شدند. آزمایش در مرکزتحقیقات 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 cm ۵ 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 ۲٤ 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 cm ٦۰ از همدیگر کاشته شدند.

برای ارزیابی بیماری از دو روش پیشنهاد شده استفاده شد:

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

www.SID.ir

Archive of SID

مقاومت یا حساسیت آن‌ها 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

حساس (S): آلودگی 10.1 الی 20.0 درصد

بسیار حساس (VS): آلودگی بیشتر از 20 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 عکس‌العمل آن‌ها تعیین گردید:

بسیار مقاوم یا ایمن (O): بدون بیماری

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

نیمه حساس (4-3): اگر ۳ تا ٤ پنجه یا یک بوته به طور کامل آلوده باشد

حساس (6-5): اگر ٥ تا ٦ پنجه یا تعداد کمی بوته به طور کامل آلوده باشند

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

در سال اول یادداشت‌برداری (۸۳-۱۳۸۲) مشخص شد که روش اول عملی‌تر بوده و دقت بهتری دارد. لذا نتایج یادداشت‌برداری در دو سال بر اساس روش گل و جوتی (۱۹۸۴) مورد استفاده قرار گرفت.

در سال اول بذرها در تاریخ ۸۲/۸/۲۹ کاشته، در تاریخ ۸۲/۹/۱ آبیاری و در تاریخ ۸۲/۹/۶ کلیهٔ ارقام سبز شدند. علائم بیماری، ۵۸ روز پس از اولین آبیاری ظاهر شد و اولین یادداشت‌برداری از بیماری ۶۴ روز بعد از کاشت یعنی در تاریخ ۸۲/۱۱/۴ و در مرحله پایان ساقه رفتن انجام شد. دو یادداشت‌برداری دیگر به فواصل ۱۰ الی ۱۵ روز پس از یادداشت‌برداری اول انجام شد که نتایج آن مشابه بود و به نظر می‌رسید که درصد آلودگی تقریباً ثابت مانده و افزایشی ندارد. در سال زراعی ۸۴- ۱۳۸۳ ارقام و لاین‌ها 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. یادداشت‌برداری از اواسط اسفند به مدت شش روز انجام شد.

نتایج و بحث

سال اول

براساس نتایج به دست آمده، دامنهٔ آلودگی ارقام و لاین‌ها بین صفر تا ۸۹/۲ درصد بود که براساس درصد آلودگی (روش گل و جوتی، ۱۹۸٤) در شش گروه VS، S، MS، MR، R و O گروه‌بندی شدند. نتایج آن در جدول ۱ ارائه شده است. مشخصات ارقام و ژنوتیپ‌ها و درصد آلودگی آن‌ها در گزارش سالیانه ۱۳۸٤ بیماری‌های غلات بخش تحقیقات غلات آورده

www.SID.ir

Archive of SID

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

جدول ۱- تعداد ارقام و لاین‌های پیشرفته گندم نان و دوروم با تیپ‌های 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		Infection type تیپ آلودگی					
		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

همان گونه که جدول ۱ نشان می‌دهد بیشتر ارقام و لاین‌های گندم نان در گروه‌های خیلی حساس (VS)، حساس (S) و نیمه حساس (MS) قرار گرفتند و تقریباً کلیهٔ ارقام و لاین‌های 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 ٤/٧٤ درصد آلودگی (۹ ساقه) بیشترین آلودگی را در میان ارقام دوروم داشت. اما با توجه به این که تکرارهای همین رقم که با شماره‌های 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 سنبله‌های یکدست از آزمایش، خصوصاً که پنجه‌های 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 لاین‌های 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 ۲/٦۷، ۲/۹٤ و ٤/٧٤

www.SID.ir

Archive of SID

درصد آلودگی یا ٤، ٥ و ٩ پنجهٔ آلوده به بیماری نیمه‌مقاوم بودند.

رقم چمران و لاین‌های S-75-11 و S-80-18 به ترتیب با ٩/٢٣، ٦/٧٧ و ٧/٥ درصد آلودگی نیمه‌حساس و رقم استار با ١١/٥٤ درصد آلودگی به بیماری حساس بودند. ارقام چناب، کراس سیمت، ویناک، دز، اترک، داراب٢، 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 ٢٠ درصد به عنوان بسیار حساس ارزیابی شدند. رقم دز با بیش از ٨٩/٢ درصد آلودگی بالاترین میزان آلودگی را در بین کلیهٔ ارقام مورد بررسی داشت (از ٢٥٠ سنبله ظاهر شده ٢٢٣ 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 ٨٩ 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 و قوع سیاهک برگی شوند (Bathnagar *et al*., 1987 ؛ Prdy, 1966 ؛ Yasu and Yoshino, 1963). تفاوت جزیی 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 ٣٤/٤ و در تکرار دوم صفر تا ٣٣/٧٥ بود. براساس میانگین درصد آلودگی دو تکرار (روش گل و جوتی، ١٩٨٤) ارقام و لاین‌ها در شش گروه VS، S، MS، MR، R و O قرار گرفتند (جدول ٢).

مقایسه آلودگی سال زراعی ٨٣-١٣٨٢ با ٨٤-١٣٨٣ نشان داد که شدت آلودگی در سال ٨٤-١٣٨٣ کمتر است به نحوی که بالاترین درصد آلودگی ثبت شده ٣٤/٤ بود، در حالی که در سال قبل شدت بیماری تا ٨٩/٢ درصد نیز رسید. تعداد ارقامی که بالای ٢٠ درصد آلودگی داشتند در سال دوم هشت رقم و در سال اول ٥٤ رقم بودند. تعداد پنجه‌های آلوده در سال ٨٤-١٣٨٣ در تکرار اول ٣١١٠ و در تکرار دوم ٢٥٠٥ عدد شمارش گردید، در

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- تعداد ارقام و لاین‌های پیشرفته گندم نان و دوروم با تیپ‌های مختلف آلودگی نسبت به سیاهک برگی (سال زراعی ۸٤-۱۳۸۳)

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

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 (۲٤ 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 ۸٤-۱۳۸۳ تقریباً با ۲٦ روز تأخیر ظاهر شد یعنی بیماری ۸٤ 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 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 ٦۱۸ روز- درجه رشد و سال دوم ٦۳۵ 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 کهGDD تجمعی برای ظهور آلودگی سیاهک برگی در استان خوزستان بین ٦۰۰ تا ٦۵۰ 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

www.SID.ir

Archive of SID

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 گروه‌بندی ارقام براساس میانگین دو سال نیز انجام شد (جدول ۳).

جدول ۳- تعداد ارقام و لاین‌های پیشرفته گندم نان و دوروم با تیپ‌های 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		Infection type تیپ آلودگی					
		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

باتوجه به نتایج دو ساله، از بین ۱۸٦ رقم و لاین ۲۲ رقم خیلی حساس (VS) ارزیابی شدند. میزان آلودگی این ارقام بین ۲۰/٦۱ تا ۵۲/٤۵ درصد و همه از تیپ گندم نان بودند. تعداد ۳۳ رقم حساس (S) با دامنهٔ آلودگی بین ۱۰/٤۱ تا ۱۹/۰۵ درصد، ۲۵ رقم نیمه حساس (MS) با آلودگی بین ۵/۲۱ تا ۹/٦۷ درصد، ۱۸ رقم نیمه مقاوم (MR) با آلودگی بین ۱۲/۳٦ تا ٤/۹٤ درصد و ۳٦ رقم مقاوم (R) که ۳۰ رقم گندم دوروم با آلودگی بین ۰/۱ تا ۱/۸٤ درصد و ٦ رقم گندم نان با آلودگی ۰/۱۳ تا ۱/٤۰ درصد بودند. از مجموع ۱۸٦ 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 می‌دهد تمام ارقام 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 جزیی بود. گل و گوپتا (Goel and Gupta, 1990) در ارزیابی ۱٦۳رقم گندم نان و دوروم همه ۱۲ رقم دوروم را ایمن به بیماری معرفی کردند.

از ارقام تجاری و لاین‌های 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 تارو۳ (گندم دوروم) به

www.SID.ir

Archive of SID

ترتیب با ۱/۱۱، ۰/۲۱، ۰/۱۳ و ۱/۵۸ درصد آلودگی مقاوم بودند و ارقام کویر، زاگرس و لاین‌های امیدبخش S-78-11 و S-80-18 به ترتیب با ٤/٥٥٠ ، ۳/۱۹، ۳/٦٥ و ۳/۰۲ درصد آلودگی به بیماری نیمه مقاوم بودند.

ارقام کوهدشت، استار، چمران، S-78-11 به ترتیب با ۸/۱۲، ۷/۳۲، ٤/۹٤ و ۲/۵۹ درصد آلودگی نیمه حساس ارزیابی شدند. براساس روش گل و جوتی رقم فونگ و لاین‌های هیبرید سیمیت، S-79-10 ، S-79-18 ، S-80-6 و S-80-12 به ترتیب با ۱۱/٤۹، ۱۷/٤۸، ۱٥/۱٤، ۱۷/٥٦، ۱۲/۳۷ و ۱۸/۰۱ درصد آلودگی به بیماری حساس بودند. ارقام دز، ویناک، چناب، فلات، اترک و داراب ۲ به ترتیب با ٥۲/٤٥، ٤٤/۳۸، ۳٥/٥۹، ۳۰/۹۸، ۳۰/۳۱ و ۲۰/٦۱ حساس‌ترین ارقام بودند که ارقام دز، ویناک و چناب در بین ۱۸٦ رقم مورد ارزیابی رتبهٔ اوّل تا سوم را از نظر میزان آلودگی داشتند. عکس‌العمل 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 قیصی‌پور این ارقام را به ترتیب مقاوم و ایمن ارزیابی کرده بود. نتایج این بررسی با عکس‌العمل این ارقام در مزارع مناطق آلوده استان مطابقت داشت. هر چند که عدم رعایت اصول فنی زراعت (تناوب و استفاده از بذر بوجاری و ضدعفونی 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 تنش‌های خشکی و گرما و همچنین مصون بودن نسبت به بیماری سیاهک برگی توسعه کشت گندم دوروم در منطقه می‌تواند 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 بی‌توجهی به این بیماری خسارت جدی به محصول گندم وارد شد (Purdy, 1965). در پاکستان وقوع سیاهک برگی در سال‌های ۷٦- ۱۹۷٥، ۷۰ درصد گزارش گردید که با گسترش ارقام مقاوم این بیماری به سهولت در آن کشورها کنترل شد. با توجه به نتایج به نظر می‌رسد 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 می‌توان کنترل کرد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع مورد استفاده **References**

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. ۱۳۷٤. قارچ‌های ایران. سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی. ۸۲٤ صفحه.

قیصی‌پور، ح. ۱۳۷۹. بررسی تأثیر روش‌های آلودگی به سیاهک برگی گندم *Urocystis agropyri* روی اجزائ عملکرد دو رقم گندم در شرایط آبی و دیم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران. ۸٤ 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. Australlian 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 Rajastan. 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.

www.SID.ir

Archive of SID

Mcalpine, D. 1910. The Smuts of Australia, their Structure, Life History, Treatment, and Classification. Department of Agriculture, Victoria, Melbourne. 288 pp.

Mclntosh, R. A. 1968. Genetic and cytogentic 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 ll. 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 lll. 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 Scientifical 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 دادرضائی و غلامعباس لطفعلی آینه- بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، صندوق پستی ۳۳٤۱-٦۱۳۳۵، اهواز.

محمد ترابی- واحد پاتولوژی، بخش تحقیقات غلات، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، صندوق پستی ٤۱۱۹، کرج ۳۱۵۸۵.

محمدرضا اصلاحی- بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، صندوق پستی ۳۳٤۱-٦۱۳۳۵، اهواز.

www.SID.ir