Archive of SID

"مجله علوم زراعی ایران"
جلد ششم، شماره ۱، بهار ۱۳۸۳

واکنش ارقام مختلف گندم و جو نسبت به عوامل بیماری باکتریائی نواری غلات
Reaction to *Xanthomonas translucens* pvs. *cerealis& translucens* in wheat and barley cultivars

فرید بیکی[۱]، علی علیزاده[۲] و غلام خداکرمیان[۳]

چکیده

برای ارزیابی واکنش تعدادی از ارقام مختلف گندم وجو به عوامل بیماری باکتریائی نواری غلات (Bacterial leaf streak of graminae) **، واکنش ۵۲ رقم گندم و ۱۲ رقم جو در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تکرار و در شرائط مزرعه‌ای، مورد بررسی قرار گرفت. بذرهای ارقام یاد شده در پائیز ۱۳۷۸ در مزرعه مؤسسه تحقیقات البرز کرج کاشته شدند. در بهار ۱۳۷۹، ۲۰ روز پس از آلوده‌سازی گیاهچه‌ها با سوسپانسیون باکتری‌ها با غلظتی درحدود** 10^9cfu ml **، رتبه‌بندی میزان مقاومت و حساسیت ارقام مختلف بر حسب درصد آلودگی بر روی سطوح برگ‌های پائینی، از ۱٪ الی ۷۵٪ و در پنج سطح مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاصله نشان داد که در گندم، ارقام قفقاز، سرداری ،P.K ، عدل و گلستان حساس‌ترین و ارقام کاوه، ماهوتی، مارون، شیرودی، چناب، نیک‌نژاد، بیات، مغان۱، موروکو، کراس‌آزادی، اروند، هیرمند و البرز مقاوم‌ترین ارقام بودند. در جو نیز ارقام زرجو، کارون، دشت و گوهرجو به عنوان حساس‌ترین و ارقام ارس، ارم و والفجر مقاوم‌ترین ارقام بودند.**

واژه‌های کلیدی: **گندم، جو، باکتری نواری، مقاومت، حساسیت.**

مقدمه

بیماری باکتریائی نواری گندم و جو (Bacteria Leaf Streak of Graminae) یکی از مهم‌ترین بیماری‌های بذر زاد گندم و جو در مناطق گرم و مرطوب است، که توسط پاتووارهای مختلفی از باکتری(*Xanthomonas translucens*) ایجادمی‌شود. طبق آخرین تقسیم‌بندی‌های انجمن بین‌المللی بیماری‌شناسی گیاهی(International Society of Plant Pathology) ، چند پاتووار مختلف از این گونه در لیست باکتری‌های عامل این بیماری قرار دارد(Young et al., 1996) که دو پاتووار زیر ابتدا در برخی از مزارع کرمان و سپس از اغلب استان‌های ایران گزارش شد (Alizadeh & Rahimian, 1989) :

X. t.* pv. *cerealis (Hagborg, 1942) Vauterin, Hoste, Kersters & Swings, 1995.

=*X. campestris* pv. *cerealis* (Hagborg, 1942) Dye, 1978b

X. t.* pv. *translucens (Jones, Johnson and Reddy, 1917) Vauterin,Hoste, Kersters&Swings, 1995.

= *X. c.* pv. *hordei* (Hagborg, 1942) Dye, 1978b

=*X. c.* pv. *Translucens* (Jones, Johnson and Reddy, 1917) Dye, 1978b

تاریخ دریافت: ۱۳۸۲/۵/۲۲ تاریخ پذیرش، ۱۳۸۳/۱/۲۷

۱ و ۳ـ کارشناسان ارشد دانشگاه تربیت مدرس ـ تهران.
۲ـ عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع ـ بخش آفات و بیماری‌ها ـ تهران

www.SID.ir

Archive of SID

این بیماری اولین بار از هند و سپس از بسیاری از نقاط دنیا گزارش شده است(Smith et al., 1919). امروزه به عنوان یکی از مهم‌ترین بیماری‌های بذر زاد گندم و جو محسوب شده و خسارت زیادی به این محصولات وارد می‌سازد به طوری که در شرائط مساعد محیطی، میزان خسارت تا ٤٠% نیز در مزارع آلوده گزارش شده است (Stromberg et al., 1999). علائم این بیماری بر روی برگ‌ها ابتدا به صورت لکه‌های ریز، نیمه شفاف(Translucens) و آبسوخته ظاهر و سپس تبدیل به لکه‌های قهوه ای شفاف (در گندم) و یا نوارهای شفاف محدود به رگبرگ‌ها (در جو) می‌شوند (Alizadeh & Rahimian, 1989, Swings & Civerolo, 1993) . چنانچه سنبله‌ها یا گردن سنبله آلوده شوند، بیماری لکه سیاه، کاه سیاه، سوختگی سیاه گلوم و یا بلک چف(Black chaff) نامیده می‌شود. باکتری عامل این بیماری می‌تواند از طریق بذور آلوده، باد و باران، بقایای محصول، میزبان ثانویه، حشراتی همچون تریپس و شته‌ها و نیز از طریق خاک از نقطه‌ای به نقطه دیگر و یا از سالی به سال دیگر منتقل شود (Boosalis, 1952; Wiese, 1987). در ایران برای اولین بار، علائم نواری باکتریائی برگ، در بهار ۱۹۸۳ در برخی از مزارع استان کرمان (جنوب شرقی ایران) مشاهده شد و سپس در برخی از سال‌ها به صورت اپیدمی در آمد. علائم این بیماری در ایران منحصر به شاخ و برگ بوده و هیچ‌گونه علائم سیاه شدگی گلوم و گلومل مشاهده نشده است (Alizadeh & Rahimian, 1989). اصولاً تخمین میزان خسارت این بیماری مشکل می‌باشد، به هر حال برخی محققین گزارش کرده‌اند که کاهش محصول تا ٤٠٪ در مزارع آلوده رخ داده است (Tillman, 1994). در ایداهو(Idaho) در مزارع آلوده با آبیاری بارانی، خسارت محصول ٤٠-۳۰٪ نیز گزارش شده است (Schaad & Forster, 1985). طی یک بررسی در برآورد میزان کاهش محصول ناشی از خسارت باکتری مشخص شد که هرگاه شدت بیماری افزایش یابد، میزان وزن و تعداد دانه در خوشه کاهش خواهد یافت. به‌عنوان مثال در دو واریته گندم مورد مطالعه (Savanah and Florida 3041) ، به ازاء هر ۱۰٪ افزایش شدت بیماری، میزان متوسط کاهش وزن دانه در هر سنبله ۹٪ و ۷٪ بوده است (Tillman et al., 1999). برای کنترل این بیماری راه‌هائی نظیر کاشت بذر سالم، تناوب زراعی، مبارزه با علف‌های هرز گرامینه، به زیر خاک کردن کاه و کلش آلوده، استفاده از ارقام مقاوم و نیز مبارزه بیولوژیک اشاره نمود. در گذشته بیماری با ضدعفونی بذور با کلرید جیوه کنترل می‌شد، تا این که مصرف این سموم در سال ۱۹۷۸ ممنوع اعلام شد(Cunfer, 1988; Sands et al.,1986). از آن جائی که امروزه کاربرد سموم باکتری‌کش به‌صورت ضدعفونی بذر یا سمپاشی در مزرعه تأثیری در کنترل بیماری ندارند (Shane et al.,1987; Duveiller & Mariate, 1993, Tillman, 1994) لذا هیچ ماده شیمیائی مؤثری برای ضدعفونی بذر و یا سمپاشی در مزرعه توصیه نمی‌گردد(Tillman et al., 1999) و استفاده از ارقام مقاوم به عنوان بهترین روش کنترل این بیماری محسوب می‌شود (Millus nad Mirlohi, 1994, Tillman et al., 1999) . گندم زمستانه رقم تررآل ۱۰۱ (Terreal 101)در جنوب ایالات متحده، به‌عنوان یک رقم مقاوم نسبت به این بیماری معرفی شده است (Kursell 1991, Milus & Mirlohi, 1994, Tillman, 1994). در مکزیک نیز برخی ارقام مقاوم گندم بهاره نظیر (Thoornbird, Mochis T88, Pavana76) نسبت به این بیماری معرفی شده است(Duveiller et al., 1993) . در سال ۱۹٦۲ وو و اسمیت (Woo & Smith, 1962) یک ژن غالب منفرد کنترل کننده مقاومت نسبت به این بیماری را در گندم شناسائی کردند. در سال ۱۹۸۷ جانسون و همکاران(Johnson et al., 1987) بیان داشتند که مقاومت در ژنوتیپ‌های Ok77842, M2A-Beagle, Siskiyou به

www.SID.ir

Archive of SID

وسیله یک ژن غالب منفرد کنترل می‌شود. در سال ۱۹۹۳ دویلر (Duveiller et al., 1993) با بررسی ژنتیکی در ژنوتیپ‌های مختلف گندم مشخص نمود که در مقاومت ارقام گندم نسبت به *X. C.* pv *undulosa*، چندین ژن (پنج ژن) نقش دارند و برخی از ژن‌های مورد نظر، نسبت به بقیه دارای تأثیر بیشتری می‌باشند (Tillman, 1994). جانسون (Johonson et al., 1987) با آلوده سازی ژنوتیپ‌های حساس و مقاوم تریتیکاله(M2A-Beagle و Siskiyou و OK77842) با باکتری *X. c.* pv *translucens* به حضور یک ژن منفرد غالب در هر سه لاین مقاوم، به عنوان عامل مقاومت پی بردند. در تحقیقی مقاومت نسبی ۴۰ رقم گندم ایرانی و۱۳ رقم جو(۱ رقم سوئدی و۱۲ رقم ایرانی) نسبت به باکتری *X. t.* pv *cerealis* و *X. t.* pv *hordei* در شرائط گلخانه‌ای مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بررسی نشان داد که ارقام گندم ایرانی اروند و دیهیم مقاوم‌ترین و فلات و سبلان به عنوان حساس‌ترین ژنوتیپ‌های گندم می‌باشند(Alizadeh et al., 1995). در مورد جو نیز ارقام ایرانی ارس و ارم مقاوم‌ترین و کویر گرگان و ماکوئی حساس‌ترین و رقم سوئدی هارپرولی نیز به عنوان حساس‌ترین ارقام گزارش شدند(Alizadeh et al., 1994). در یک بررسی، حساسیت گندم به باکتری نواری تحت شرائط مزرعه‌ای و گلخانه‌ای یکسان گزارش شده است (Akhtar & Aslam, 1986). لذا در این طرح، سعی می‌گردد تا همگام با سایر کشورها، بتوانیم از مجموعه رقم‌های موجود در کشور، ارقام مقاومی از گندم و جو ارائه نمائیم.

مواد و روش‌ها

۱ـ ارقام مورد مطالعه

۵۲ رقم تجاری و بومی گندم و ۱۲ رقم تجاری جو در تابستان ۱۳۷۸ از بخش تحقیقات غلات مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج، تهیه شد که اسامی آن ارقام به شرح زیر است:

ارقام گندم

شعله- نوید- سرخ تخم- کراس البرز- اینیا ٦٦- سبلان- بیات- هیرمند- کرج ۲- قرمز بافقی- اروند موتانت- نیک نژاد- کویر- البرز- Yee-nac- قفقاز- موروکو- Gaspand- گلستان- مهدوی- زاگرس- مغان۱- بولانی- داراب۲- یاواروس- شیرودی- آذر- کراس آزادی- قدس- اترک- خزر ۱- زرین- ناز- مارون- عدل- امید- Gascogen – P.K- کرج۱- Mv-17- چناب- کراس شاهی- سرداری- بزوستیا- اروند- کاوه- سفید بافقی- ماهوتی- Ssoisson- روشن- طبسی- کرج ۳.

ارقام جو

گوهرجو- ارس- والفجر- ارم- زر جو- کارون- جنوب- ترکمن- گرگان ٤- سینا- کویر- دشت.

۲- باکتری مورد استفاده

باکتری‌های عامل نواری گندم و جو مورد استفاده در این طرح، به صورت لیوفیلیزه شده از علیزاده (مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور- بخش آفات و بیماریها) دریافت شدند که مشخصات ایزوله‌ها در جدول ۱ ذکر شده است. خصوصیات باکتری شناسی و تاکسونومیکی این دو و نیز بیماری شناسی سوش‌های مورد استفاده توسط علیزاده و همکاران (Alizadeh et al., 1995) تعیین و گزارش شده است. قابل ذکر است چون اسامی *X. t.* pv *hordei* و *X. t.* pv. *translucens* مترادف یکدیگرند، از اینرو ممکن است در این بررسی از هر دوی این نام‌ها استفاده گردد.

۳- تجدید کشت باکتری‌ها

از باکتری‌های لیوفیلیزه شده موجود در آمپول‌ها با کمک مقداری آب مقطر استریل، سوسپانسیونی تهیه شد. سپس با کمک لوپ استریل، یک قطره از سوسپانسیون باکتری‌ها بر روی محیط نوترینت آگار

www.SID.ir

Archive of SID

مخطط گردید و جهت رشد باکتری‌ها، در انکوباتور با دمای ۲۵ درجه سانتیگراد قرار داده شدند. از تک کلونی‌های رشد یافته در این محیط، یک کلونی بر روی محیط یاد شده کشت داده شد تا در آزمایش‌های مورد استفاده قرارگیرد. برای نگهداری طولانی، مقداری از این باکتری در آب مقطر استریل در داخل لوله‌های درب دار استریل و در دمای پنج درجه سانتیگراد نگهداری شد.

٤-آزمون بیماریزائی

یک رقم گندم و یک رقم جو هر کدام در دو گلدان به طور مجزا، کاشته و آبیاری شدند هفت روز بعد زمانی که گیاهچه‌ها آماده انجام تست بیماریزائی بودند از کشت ٢٤ ساعته هر یک از پاتووارها، سوسپانسیونی با غلظتی در حدود 10^{6} cfu/ml - 10^{5} تهیه شد. مقداری از سوسپانسیون هر یک از پاتووارها، با استفاده از سرنگ استریل، در زیر اپیدرم گیاهچه‌های گندم و جو تزریق شد.

٥- ارزیابی واکنش ارقام مختلف گندم و جو

٥-١- تهیه زمین و کشت ارقام

در پائیز۱۳۷۸، بر روی زمین شخم عمیقی با گاوآهن انجام شد. آنگاه در اسفند ماه همان سال عملیات تکمیلی تهیه زمین مانند دیسک‌زنی و تسطیح‌سازی صورت گرفت. شیارهائی با فواصل ۳۰ سانتیمتر از هم، در زمین ایجاد شد و آزمایش تعیین واکنش نسبی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تکرار صورت گرفت. در این طرح برای هر یک از ارقام سه ردیف یک متری در کنار و به موازات هم با فواصل ۳۰ سانتیمتر، در نظر گرفته شد.

٥-٢- آلوده سازی

آلوده سازی در مزرعه در بهار و زمانی که گیاهچه‌ها در مرحله دو تا سه برگی بودند انجام شد. دو روز قبل از آلوده‌سازی، مزرعه به صورت آبیاری جوی و پشته‌ای، آبیاری و در همان روز باکتری‌ها بر روی محیط کشت نوترینت آگار، کشت داده شدند و تا زمان آلوده‌سازی، در انکوباتور نگهداری شدند. در پایان روز سوم، ابتدا بوته‌ها آبپاشی شدند، سپس سوسپانسیونی از استرین‌های باکتری‌های فوق(ILBS43, IBLS7) با غلظتی در حدود 10^{9}cfu/ml تهیه و بر روی بوته‌ها اسپری پاشی شد. سپس به مدت ده روز، بوته‌ها روزی یک بار آب پاشی شدند و هر پنج یا هفت روز یکبار، آبیاری جوی و پشته‌ای برای تامین آب گیاه انجام شد.

جدول۱- مشخصات ایزوله‌های باکتری مورد استفاده

Table 1. Characteristics of bacterial isolates used in this study

نام ایزوله Strain	Isolation source					
	میزبان جدا شده Host		محل جمع آوری City		تاریخ جمع آوری Year
X. t. pv hordei IBLS* 7	Barley	جو	Shahreza	شهرضا	1990
X. t. pv. cerealis IBLS* 43	Wheat	گندم	Doroud	درود	1990

* بیماری باکتریائی ایرانی برگ .

* Iranian Bacterial Leaf Streak.

٦- مشاهده علائم و یادداشت برداری

بیست روز پس از آلوده‌سازی، یادداشت‌برداری صورت گرفت. در هر ردیف یک متری، ۱۰ ساقه به‌طور تصادفی از بوته‌های میانی، انتخاب و بر اساس کلیدهای دویلر (Duveiller, 1994) نمره‌دهی صورت گرفت که نمره‌دهی در این سیستم همان طوری که در شکل ۱ آمده است بر اساس درصد آلودگی سطح برگ‌ها می‌باشد. بسته به میزان آلودگی برگ‌های پائینی

www.SID.ir

Archive of SID

بوته‌ها، نمره‌دهی از یک درصد تا هفتاد و پنج درصد صورت پذیرفت و میانگین هر ردیف تعیین و سپس میانگین ردیف‌های هر تکرار به عنوان نمره آن تکرار مشخص شد. برای نرمال کردن داده‌ها که به صورت درصد بوده‌اند، در رادیکال Arc sin ضرب شدند.

نتایج

۱- آلوده‌سازی بوته‌ها در مزرعه

در شرائط آزمون، ۲۰ روز پس از آلوده سازی، علائم بیماری بر روی بوته‌ها ظاهر شدند. علائم ابتدا به صورت نقاط ریز آبسوخته در برگ‌های پائینی مشاهده شد که در جو به صورت نوارهائی طویل کشیده گسترش یافته ولی در گندم لکه‌ها نسبت به جو، گسترش طولی کمتری داشتند.

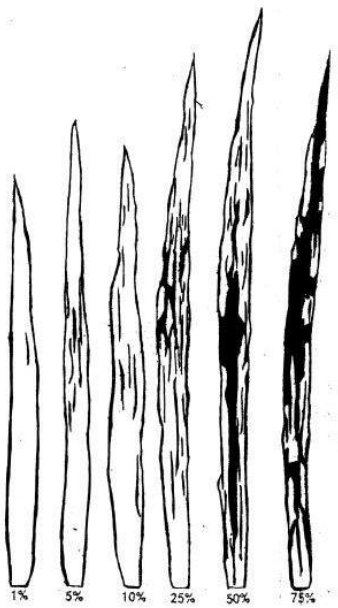
۲- نتایج حاصل از آزمون بررسی مقاومت و حساسیت ارقام گندم نسبت به باکتری *X. t.* pv. *cerealis*

۲-۱- تجزیه واریانس ارقام مختلف گندم

بر اساس تجزیه داده‌های ثبت شده، ارقام گندم از نظر حساسیت به باکتری *X. t.* pv *cerealis* در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی‌داری داشتند. نتایج این آنالیز در جدول ۲ نشان داده شده است.

۲-۲- گروه‌بندی ارقام مختلف گندم

ارقام مختلف گندم براساس میزان حساسیت به باکتری *X. t.* pv *cerealis* به روش استیودنت نیومن و کیلز (Student-Neuman-Keul Multiple) در سطح ۱٪ گروه‌بندی شدند که نتایج آن در جدول ۳ آمده است. با استفاده از نتایج ثبت شده ارقام گندم از نظر واکنش در برابر باکتری *X. t.* pv. *cerealis* از مقاوم به حساس به شرح زیر در پنج گروه قرار می‌گیرند: گروه اول، که میانگین آلودگی در برگ‌های آن‌ها از ۱ تا ۲/۳ درصد بوده و شامل ارقام اروند، هیرمند، البرز، کراس‌آزادی، موروکو، مغان ۱، بیات، نیک نژاد، چناب، شیرودی، مارون، ماهوتی و کاوه می‌باشد. گروه دوم، شامل ارقام



شکل ۱- مقیاس میزان بیماری بر اساس درصد آلودگی باکتریائی بر روی سطح برگ(Duveiller, 1994)

Fig. 1. Standard disease assessment key showing different infection percentage on leaf surface with bacterial leaf streak symptoms (Duveiller, 1994)

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- تجزیه واریانس میزان حساسیت ارقام مختلف گندم نسبت به باکتری *X. t.* pv *cerealis*

Table 2. Analysis of variance for susceptibility values in different wheat cultivars to *x. t.* pv. *Cerealis*

منبع تغییرات S.O.V		درجه آزادی df	مربع میانگین‌ها Ms	ضریب F	سطح Prob
Replication	تکرار	2	54.780	6.23 **	0.0028
Treatment	تیمار	51	1533.385	174.7 **	0.00001
Error	خطا	102			
Total	کل	155	79209.147		

ضریب تغییرات واریانس: C.V.= ٪ ۷/۹۶ c.v. = 7.96%

**: معنی دار در سطح ٪۱ ** : Significant of the 1% level of probability.

یـاواروس، کـراس البـرز، داراب ۲، کـویر، نویـد، اینیا ٦٦،شعله، زاگـرس، قرمـز بـافقی، کـرج۲، طبـسی، کـرج۱، Gospand و Soisson مـی‌باشـد کـه میـانگین درصـد آلـودگی در بـرگ‌هـای آن‌هـا بـین ۵/۳ تـا ۸/٦ درصد متغیر مـی‌باشـد. گـروه سـوم، ارقـام نـاز، زریـن، اترک، بولانی، امیـد، قـدس، کـرج ۲، مهـدوی، اروئـد موتانـت، Yee-nac و Mv-17 را شـامل مـی‌شـود کـه برگ‌های این ارقـام از ۱۷/۳۳ تـا ۲٤/٦۷ درصـد آلـوده شده بودند. گروه چهارم، که ٤۷/۳۳ الی ۵/۳۳ درصد از سطح برگ‌های آنان آلوده شده بود شامل ارقام خزر ۱، روشن، سرخ تخم، بزوستیا، سفید بـافقی، آذر، سـبلان و Gascogen می‌باشد. گروه پنجم، شامل ارقامی مـی‌باشـد کـه در سـطح بـرگ‌هـای پـائینی بوتـه‌هـای آن‌هـا ٦۰ الـی ٦۵/٦۷ آلـودگی مـشاهده شـده اسـت و ایـن ارقـام عبارتنـد از عـدل، گلـستان، سـرداری، کـراس‌شـاهی، قفقاز و P.K .

۳- نتایج حاصل از آزمون بررسی مقاومت و حـساسیت ارقام جو نسبت به باکتری *X. t.* pv. *hordei*

بر اساس نتایج حاصـله از تجزیـه واریـانس واکـنش ارقـام مختلـف جـو در برابـر بـاکتری *X. t.* pv. *hordei* تفاوت‌های معنـی‌داری در سـطح احتمـال ۱ % بـین ایـن ارقام وجود دارد (جدول ٤). بر اسـاس ایـن تفـاوت‌هـا، ارقـام جـو بـا اسـتفاده از روش نیـومنز-کیلـز (Student-Neuman-Keul Multiple) گروه‌بندی شده‌انـد که نتایج آن در جدول ۵ آمده است.

بحث

با توجه بـه اهمیـت فـراوان گنـدم و جـو در کـشور، لازم است عوامل محـدود کننـده آن نیـز مـد نظـر قـرار گیـرد و در جهـت رفـع آن اقـدامات اساسـی صـورت پـذیرد. یکـی از ایـن عوامـل محدودکننـده، بیمـاری باکتریائی نواری گندم و جو می‌باشد که در ایران، بـرای اولین بار از مزارع جنوب کشور و سپس از اغلـب نقـاط کـشور گـزارش شـد (Alizadeh & Rahimian, 1989). انتخـاب روش مناسـب بـرای آلـوده‌سـازی گیاهـان در مزرعه، اولین قدمی بود که می‌بایست برداشـته مـی‌شـد. علـی‌رغـم وجـود روش‌هـای مختلـف آلـوده‌سـازی، در تحقیق حاضر برای آلوده‌سازی گیاهان از روش پاشـیدن سوسپانـسیون بـاکتری یـا کمـک دسـتگاه سـمپاش(Alizadeh et al., 1995) استفـاده شـد، چـرا که در این روش مقاومت‌های فیزیکی و ساختمانی گیـاه حفظ شده و آلـودگی گیـاه بـا ایـن روش، بـا آلـودگی طبیعی گیاه مشابهت زیـادی دارد. بـرای ارزیـابی میـزان مقاومت و حساسیت، افراد مختلف با الگوهـای مختلفـی بـر اسـاس میـزان درصـد گـسترش آلـودگی در سـطح برگ‌ها، میـزان حـساسیت یـا مقاومـت ارقـام نـسبت بـه یکـدیگر را بررسـی کردنـد، بـه طـوری کـه دویلـر (Duveiller, 1994) ، بـر پایـه میـزان گـسترش علائـم آلودگی در برگ پرچم، شدت بیماری نواری باکتریائی را در گندم، جو، تریتیکاله و چاودار را بر حسب درصـد آلودگی ارزیابی نمود. تیلمن و همکـاران (Tillman et al.,1996) ، نیـز در مطالعـات

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۳- مقایسه درصد آلودگی ارقام مختلف گندم نسبت به باکتری *X. t.* pv. *cerealis* به روش استیودنت نیومن- کیلز در سطح ۱٪

Table 3. Mean percentage of leaf infection of 52 wheat cultivars to *X. t.* pv. *cerealis*

ارقام گندم cultivar		میانگین درصد آلودگی برگ Mean percentage of infection on leaves	گروه‌بندی بیماریزائی ارقام گندم در سطح احتمال ۱٪ Grouping of pathogenecity
Tabasi	طبسی	8.333	G
Karaj III	کرج ۳	8.000	G
Ghermez Bafghi	قرمز بافقی	7.667	G
Soisson	سویسون	7.333	G
Gospard	گاسپارد	7.333	G
Zagros	زاگرس	7.333	G
Shoeleh	شعله	6.333	G
Inia 66	اینیا ٦٦	6.333	G
Navid	نوید	6.000	G
Kavir	کویر	6.000	G
Darab2	داراب ۲	6.000	G
Cross Alborz	کراس البرز	5.667	G
Yavaros	یاواروس	5.333	G
Kaveh	کاوه	2.333	H
Mahotee	ماهوتی	2.167	H
Maroon	مارون	2.000	H
Shiroudi	شیرودی	2.000	H
Chenab	چناب	2.000	H
Niknejad	نیک‌نژاد	2.000	H
Bayat	بیات	2.000	H
Moghan I	مغان ۱	2.000	H
Morocco	موروکو	2.000	H
Cross Azadi	کراس آزادی	1.833	H
Alborz	البرز	1.667	H
Hirmand	هیرمند	1.333	H
Arvand	اروند	1.000	H
P.K	P.K	65.67	A
Ghafghaz	قفقاز	65.00	A
Cross Shahi	کراس شاهی	64.00	A
Sardari	سرداری	64.00	A
Golestan	گلستان	62.67	AB
Adle	عدل	60.00	ABC
Gascogen	گاسکوژن	58.33	ABCD
Sabalan	سبلان	55.00	ABCD
Azar	آذر	52.00	BCD
Sefid Bafghi	سفید بافقی	50.33	CD
Bezostia	بزوستیا	50.33	CD
Sorkh Tokhm	سرخ تخم	50.00	CD
Roshan	روشن	49.33	CD
Khazar 1	خزر ۱	47.33	D
Mv-17	Mv-17	27.67	E
Yee-nac	Yee-nac	24.33	EF
Arvand Mutant	اروند موتانت	23.33	EF
Mahdavi	مهدوی	22.67	EF
Karaj II	کرج ۲	22.67	EF
Quds	قدس	22.67	EF
Omid	امید	20.67	EF
Bolani	بولانی	18.67	F
Atrak	اترک	17.67	F
Zarrin	زرین	17.33	F
Naz	ناز	17.33	F
Karaj I	کرج ۱	8.67	G

www.SID.ir

Archive of SID

جدول٤- تجزیه واریانس میزان مقاومت ارقام مختلف جو نسبت به باکتری *X. t.* pv *hordei*

Table 4. Analysis of variance susceptibility values in different barley cultivars to X. *t.* pv. t*ranslucens*

منبع تغییرات S.O.V		درجه آزادی df	مربع میانگین‌ها Ms	ضریب F	سطح Prob
Replication	تکرار	2	4.528	0.4089 ns	
Treatment	تیمار	11	1034.081	93.56 **	0.00001
Error	خطا	22	11.073		
Total	کل	35	11627.556		

ns ، ** : به ترتیب معنی‌دار نیست و معنی‌دار در سطح ۱٪

ns & ** : Non significant and significant at the 1% level of probability respectevely.

C.V. = 8.97% ضریب تغییرات واریانس :C.V.=٪ ۸/۲۷

جدول۵- میانگین درصد آلودگی سطح برگ های ارقام مختلف جو نسبت به *X. t.* pv. *hordei* به روش استیودنت نیومن- کیلز ۱٪

Table 5. Comparison leaf infection of 12 barley cultivars to *X. t.* pv. *hordei*

ارقام جو Cultivars		میانگین درصد آلودگی سطح برگ‌ها Mean of infection percentage on leaves	گروه بندی بیماریزائی ارقام در سطح احتمال ۱٪ Grouping of pathogenecity
Zarjo	زرجو	55.00	A
Karon	کارون	45.00	B
Dasht	دشت	37.33	B
Goharjo	گوهرجو	36.67	B
Torkaman	ترکمن	21.33	C
Kavir	کویر	11.00	D
Jonob	جنوب	10.33	D
Gorgan4	گرگان٤	9.667	D
Sina	سینا	8.000	D
Aras	ارس	2.667	E
Eram	ارم	2.333	E
Valfajr	والفجر	2.000	E

خود از این روش استفاده کردند. میلوس و همکاران(Milus et al., 1994) سطوح مختلف مقاومت گندم نسبت به باکتری نواری را بر روی برگ اولیه و برگ پرچم، در شرائط گلخانه و مزرعه، بررسی و میزان بیماری را بر حسب درصد آلودگی برگ‌ها ارزیابی نمودند. علیزاده و همکاران (Alizadeh et al., 1995) نیز با مقایسه میانگین درصد آلودگی برگ‌های دوم و سوم گیاهچه‌ها، به ارزیابی واکنش این گیاهان به باکتری عامل نواری گندم و جو پرداختند. عطاری و همکاران (۱۹۹٦) با استفاده از روش علیزاده و همکاران (Alizadeh et al., 1995) اقدام به ارزیابی مقاومت و حساسیت ارقام مختلف نمودند. تیلمن و همکاران (Tillman et al., 1996) ، نیز در مطالعات خود از روش اندازه‌گیری علائم برحسب میزان درصد آلودگی بر

www.SID.ir

Archive of SID

روی برگ، جهت ارزیابی مقاومت و حساسیت نسبی ارقام استفاده نمودند. در این تحقیق نیز ازآن جائی که دویلر (Duveiller, 1994) گسترش آلودگی را به صورت الگوئی بر حسب درصد و آن هم تحت شرائط مزرعه‌ای ترسیم نموده بودند، لذا برای افزایش میزان دقت کار در تعیین میزان درصد آلودگی از این الگو استفاده شد. مقایسه تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از بررسی مقاومت و حساسیت نسبی ارقام مختلف گندم و جو با نتایج حاصله از مطالعات علیزاده و همکاران (Alizadeh et al., 1995) بر روی ارقام مختلف گندم و جو نشان می‌دهد که حساسیت ارقام مختلف گندم به باکتری نواری تحت شرائط مزرعه‌ای و گلخانه‌ای یکسان است به طوری که مشابهت زیادی بین میزان حساسیت و مقاومت و یا به عبارت دیگر نحوه واکنش ارقام مورد استفاده در این دو تحقیق مشاهده می‌شود. در ضمن واکنش برخی از ارقام نسبت به یکدیگر، در مراحل آزمایشگاهی و مزرعه‌ای اختلافاتی را نشان می‌دهند که این اختلافات موجود در بین نتایج آزمایشات مزرعه‌ای با آزمایشات گلخانه‌ای می‌تواند دلائل مختلفی داشته باشد نظیر:

الف- استرین‌های باکتری مورد استفاده در آزمایشات مزرعه‌ای وگلخانه‌ای با هم فرق دارند و این اختلاف ممکن است، موجب بروز نتایج متفاوت شود. چرا که تحقیقات میلوس و میرلوحی (Millus & Mirlohi, 1994) در مورد واکنش نوزده رقم گندم نسبت به ۸۱ استرین باکتری عامل نواری گندم و جو نشان داد که تنوع بالائی از مقاومت در بین ارقام و تفاوت‌های زیادی از لحاظ شدت بیماریزائی در بین استرین‌ها وجود دارد. هم‌چنین کانفر و اسکولاری (Cunfer & Scolari, 1982) ۱۲ واریته از گندم را با شش استرین از باکتری عامل نواری گندم و جو آلوده نمودند و نشان دادند که ارقام مورد آزمایش نسبت به استرین‌های مختلف دارای درجات حساسیت متفاوت هستند.

ب- از آن جا که در شرائط گلخانه می‌توان شرائط مطلوب ایجاد بیماری به‌ویژه از جهت دما و رطوبت را فراهم نمود، لذا پیشرفت بیماری بسیار سریع می‌باشد در حالی که در شرائط مزرعه، دما و رطوبت قابل کنترل نبوده و بستگی به شرائط جوی حاکم به منطقه محل آزمایش دارد، به طوری که تیلمن (Tillman, 1994) بیان داشته که در بروز رفتار یک رقم نسبت به عامل بیماریزا، اثر متقابل ژنوتیپ با شرائط محیطی (Genotype × Enviroment) نقش اساسی دارند. تیلمن و همکاران(Tillman et al., 1996) نشان دادند که شدت بیماری باکتریائی نواری بر روی یک رقم گندم به نام GA21 در سال ۱۹۹۳، ۳٤٪ بوده ولی در سال ۱۹۹٤، به ۱٤٪ کاهش یافت. هم‌چنین رقم پاوانا ۷٦ (Pavana 76) رقمی بود که بیماری نواری باکتریائی در مکزیک به عنوان رقم مقاوم معرفی شد (Duveiller & Maraite, 1993) اما در لوئیزیانا(Louisiana) نتایج نشان داد که آن رقم در آن شرائط محیطی حساس می‌باشد. از این رو پیشنهاد می‌گردد که میزان حساسیت یا مقاومت ارقام مختلف گندم و جو مورد آزمایش در شرائط جوی مختلف، نیز ارزیابی شود. بهر حال، نتایج تحقیق حاضر و نیز بررسی‌های علیزاده و همکاران (Alizadeh et al., 1995) بیانگر حساسیت ارقام گندم گلستان، قفقاز، سبلان، آذر و ارقام جوی زرجو و گوهر جو و مقاومت نسبی ارقام گندم، کاوه، بیات و نیز ارقام جوی ارس و ارم می‌باشند.

سپاسگزاری

از دانشگاه تربیت مدرس به خاطر تامین اعتبار مالی، از مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج به خاطر ارسال بذور ارقام مختلف گندم و جو، از آقای مهندس عراقی، رئیس مؤسسه تحقیقات البرز کرج، وابسته به سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور به خاطر فراهم نمودن امکانات و نیز از آقای دکتر حسین حکم‌آبادی به خاطر انجام تجزیه و تحلیل‌های مربوطه، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID

References

Alizadeh, A. and Rahimian, H. 1989. Bacterial leaf streak of Gramineae in Iran. *Bulletin OEPP*. **19:** 113-117.

Alizadeh, A., Sarrafi, A. and Barrault, G. 1994. Genetic variability for *Xanthomonas campestris* pv. *hordei* and pathogenicity variation of 13 pathovar's strains in barley. *Quatrieme Conference Internationale Sur les Maladies des Plantes. BORDEAUX-6, 7, 8 December.*

Alizadeh, A., Barrault, G., Sarrafi, A., Rahimian, H. and Albertini, L. 1994. Identification of bacterial leaf streak of cereals by their phenotypic characteristics and host range in Iran. *European Journal of Plant Pathology*. **101:** 225-229.

Alizadeh, A. 1995. La strie bacterienne des cereales cause par differents pathovares de *Xanthomonas campestris* en Iran. Identification, repartion et edude genetipue. Ph. D. thesis. 162 p.

Alizadeh, A., Sarrafi, A. and Barrault, G. 1995. Genetic variation in partial resistance of wheat cultivars and in pathogenicity of *Xanthomonas campestris* pv. *cerealis* strains. *Journal of Genetics and Breeding*. **49:** 309-312.

Akhtar, M. A. and Aslam, M. 1986. *Xanthomonas campestris* pv. *undulosa* on wheat. *RACHIS, Barley and Wheat Newsletter*. **5:** 34-37.

Attari, H., Sarrafi, A., Garrigues, S., Dechamp-Guillaume, G. and Barrault , G. 1996. Diallel analysis of partial resistance to an iranian starin of bacterial leaf streak (*Xanthomonas campestris* pv.*cerealis*) in wheat. *Plant pathology.* **45:** 1134-1138.

Boosalis, M. G. 1952. The epidemiology of *Xanthomonas translucens* (J. J. and R.) Dowson on cereals and grasses. *Phytopathology*. **42:** 387-395.

Cunfer, B. M. 1987. Bacterial and fungal blights of the foliage and heades of wheat. *Wheat and wheat improvement 2nd ed. ASA. Madison.* 528-541.

Cunfer, B. M. 1988. Bacterial disease of wheat and their potential importance in tropical reigons. In: *Klatt, A. (ed) wheat production constraints in tropical enviroments, Cimmyt, Mexico*. 263-273

Cunfer, B. and Scolari, B. 1982. *Xanthomonas compestris* pv. *translucens* on triticale and other small grains. *Phytopathology.* **72:** 683-686.

Duveiller, E. 1994. A pictorial series of disease assessment keys for bacterial leaf streak of cereals. *Plant disease.* **78:** 137-141.

Duveiller, E. and Maraite. H. 1993. Study on yield loss due *to Xanthomonas campestris* pv. *undulosa* in wheat under high rainfall temperate conditions. *Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*. **100:** 453-459.

Duveiller, E., Van Ginkel, M. and Thijissen, M. 1993. Genetic analysis of resistance to bacterial leaf streak caused by *Xanthomonas campestris* pv. *undulosa* in bread wheat. *Euphytica.* **66:** 35-43.

Hagborg, W. A. F. (1970). A device for injecting solution and suspension into thin leaves of plant. *Can. J. Bot.* **48:** 1135-1136.

www.SID.ir

Archive of SID

Johnson, J. W., Cunfer, B. M. and Morey, D. D. 1987. Inheritance of resistance to *Xanthomonas campestris pv. translucens* in triticale. *Euphytica*. **36:** 603-607.

Kursell. W. S. 1991. Bacterial steak of wheat: Methodology, Screening for resistance and assessment of yield loss due to infection. *M. S. Thesis. Louisisna state university. Baton Rouge*.150pp.

Leben, C. 1981. How plant pathogenic bacteria survive. *Plant Disease.* **65:** 633-637

Milus, E. A. and Mirlohi, A. F. 1994. Use of disease reactions to identify resistance in wheat to bacterial streak. *Plant Disease*. **78:** 157-161.

Sands, D. C., Mizarak, G., Hall, V. N., Kim, H. K., bockelman, H. E. and Golden, M. J. 1986. Seed transmitted bacterial disease of cereals*: Epidemiology and control. Journal of Plant Protection*. **4:** 127-125.

Schaad, N. and Forster, R. 1985. A semi selective agar medium for isolating *Xanthomonas campestris* pv. *translucens* from wheat seeds. *Phytopathology*. **75:** 260-263.

Schuster, M. L. and coyne, D. P. 1974. Survival mechanisms of phytopathogenic bacteria. *Annual review phytopathology*. **12:** 199-221.

Shane, W. W., Baumer, J. S. and Teng, P. S. (1987). Crop losses caused by *Xanthomonas* streak on spring wheat and barley. *Plant Disease*. **71:** 927-930.

Smith, E. F., Jones, L. R. and Reddy, C. S. (1919). The black chaff of wheat. *Science*. **50:** 48.

Smith, E., Shane, W. W., Baumer, J. S. and Teng, P. S. 1987. Crop losses caused by *Xanthomonas* streak on spring wheat and barley. *Plant Disease*. **71:** 927-930.

Stromberg, K. D., Kinkel, L. L. and Leonard,K. J. 1999. Relationship between *Xanthomonas translucens* pv. *translucens* and Bacterial leaf streak severity on wheat seedlings. **89:** 131-135.

Swings, J. G. and Civerolo, E. L. 1993. *Xanthomonas . 1ed. London,* Chapman and Hall. 399pp.

Tillman, B. L. 1994. Breeding wheat for resistance to bacterial streak caused by *Xanthomonas campestris* pv *translucens*. Ph. D. thesis. *Louisiana state university. Baton Rouge*.150 pp.

Tillman, B. L., Harrison, S. A., Russin, J. S. and Clark, C. A. 1996. Relationships between bacterial streak and black chaff symptoms in winter wheat. *Crop Science*. **36:** 74-78.

Tillman, B. L., Kursell, W. S., Harrison, S. A. and Russin, J. S. 1999. Yield loss caused by bacterial streak in winter wheat. *Plant Disease*. **83:** 609-614.

Woo. S. C. and Smith, G. S. 1962. A genetic study of leaf sheath barbs, Auricle hairs and reaction of stem rust and black chaff in crosses of (N105×Nd1) and Nd113 with coleny wheat. *Bot. Bull. Acad. Sin.* **3:** 195-213.

Wiese, M. V. 1987. Compendium of wheat disease. *2nd ed. APS Press*.

Young, J. M., Saddler, G. S., De Boer, S. H., Vauterin, L., Gardan, L., GVOZDYAK, R. I and Stead, D. E. 1996. Names of plant pathogenic bacteria 1986-1995. *Review of Plant Pathology*. **75:** 721-762.

www.SID.ir