

Reaction to *Xanthomonas translucens* pvs. *cerealis*& *translucens* in wheat and barley cultivars

فرید بیکی^۱، علی علیزاده^۲ و غلام خداکرمیان^۳

(Bacterial leaf streak of gramineae)

cfu/ml	%	%
P.K		

- 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 پذیرش, ۱۴۸۳/۱/۲۷

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*) ایجاد می‌شود. طبق آخرین تقسیم‌بندی‌های انجمن بین‌المللی بیماری‌شناسی (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

تاریخ دریافت: ۱۴۸۲/۵/۲۲

۱ و ۳- کارشناسان ارشد دانشگاه تربیت مدرس- تهران.

۲- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع-بخش آفات و بیماری‌ها- تهران

شد که هرگاه شدت بیماری افزایش یابد، میزان وزن و تعداد دانه در خوشه کاهش خواهد یافت. به عنوان 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 راههای نظری 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 ضدغونی بذور با کلرید جیوه کنترل می شد، تا این که مصرف این سوموم در سال ۱۹۷۸ منوع اعلام شد (Cunfer, 1988; Sands et al., 1986) از آن جائی که امروزه کاربرد سوموم باکتری کش به صورت ضدغونی بذر یا سمپاشی در مزرعه تأثیری در کنترل بیماری ندارند (Shane et al., 1987; Duveiller & Mariate, 1993; Tillman, 1994). در مکریک نیز برخی ارقام مقاوم گندم بهاره (Thoornbird, Mochis T88, Pavana 76) نسبت به این بیماری معرفی شده است (Duveiller et al., 1993). در سال ۱۹۶۲ 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 وسیله یک ژن غالب منفرد کنترل می شود.

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 ۴۰٪ نیز در مزارع آلوده گزارش شده است (Stromberg et al., 1999). علاوه‌ی این بیماری بر روی برگ‌ها ابتدا به صورت لکه‌های ریز، نیمه شفاف (Translucens) و آبسوخته ظاهر و سپس تبدیل به لکه‌های قهوه‌ای شفاف (در گندم) و یا نوارهای شفاف محدود به رگبرگ‌ها (در جو) می‌شوند (Alizadeh & Rahimian, 1989). چنانچه سنبله‌ها یا گردن Swings & Civerolo, 1993) 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 هیچ گونه 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 ۴۰٪ در مزارع آلوده رخ داده است (Tillman, 1994). در ایدaho (Idaho) در مزارع آلوده با آبیاری بارانی، خسارت محصول ۴۰-۳۰٪ نیز گزارش شده است (Schaad & Forster, 1985). طی یک بررسی در برآورد میزان کاهش محصول ناشی از خسارت باکتری مشخص

شعله- نوید- سرخ تخم- کراس البرز- اینیا- ۶۶-
سبلان- بیات- هیرمند- کرج- ۲- قرمز بافقی- ارونده
موتان- نیک نژاد- کویر- البرز- Yee-nac- ففقاراز-
موروکو- Gaspand- گلستان- مهدوی- زاگرس-
مغان- ۱- بولانی- داراب- ۲- یاواروس- شیرودی- آذر-
کراس آزادی- قدس- اترک- خزر- ۱- زرین- ناز-
مارون- عدل- امید- P.K- Gascogen- کرج- ۱-
Mv- ۱۷- چناب- کراس شاهی- سرداری- بزوستیا-
aronde- کاوه- سفید بافقی- ماهوتی- Ssoisson- روشن-
طبی- کرج- ۳.

گوهرجو- ارس- والفجر- ارم- زر جو- کارون-
جنوب- ترکمن- گرگان- ۴- سینا- کویر- دشت.

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 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 ممکن است در این بررسی از هر دوی این نام‌ها استفاده گردد.

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

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 (Johnson et al., 1987) با آلووده سازی ژنوتیپ‌های حساس و مقاوم تریتیکاله M2A-Beagle و Siskiyou (OK77842) با باکتری X. c. pv. translucens به حضور یک ژن منفرد غالب در هر سه لاین مقاوم، به عنوان عامل مقاومت پی بردن. در تحقیقی مقاومت نسبی ۴۰ رقم گندم ایرانی و ۱۳ رقم جو (۱۰ رقم سوئدی و ۱۲ رقم ایرانی) نسبت به باکتری X. t. pv. hordei و X. t. pv. cerealis شرائط گلخانه‌ای مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بررسی نشان داد که ارقام گندم ایرانی ارونده 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.

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:

گرفت. شیارهای 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.

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 جوش 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 آپاشی 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 جوش و پشتهای برای تامین آب گیاه انجام شد.

محیط یاد شده کشت داده شد تا در آزمایش‌های مورد استفاده قرار گیرد. 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.

یک رقم گندم و یک رقم جو هر کدام در دو گلدن به طور مجزا، کاشته و آبیاری شدند هفت روز بعد زمانی که گیاهچه‌ها آماده انجام تست بیماریزائی بودند از کشت ۲۴ ساعته هر یک از پاتووارها، سوسپانسیونی با غلظتی در حدود 10^7 cfu/ml تهیه شد. مقداری از سوسپانسیون هر یک از پاتووارها، با استفاده از سرنگ استریل، در زیر اپیدرم گیاهچه‌های گندم و جو تزریق شد.

در پائیز ۱۳۷۸، بر روی زمین شخم عمیقی با گاوآهن انجام شد. آنگاه در اسفند ماه همان سال عملیات تکمیلی تهیه زمین مانند دیسکزنی و تسطیح‌سازی صورت

جدول ۱- مشخصات ایزوله‌های باکتری مورد استفاده

Table 1. Characteristics of bacterial isolates used in this study

نام ایزوله Strain	Isolation source			
	میزان 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	دروド	1990

* Iranian Bacterial Leaf Streak.

* بیماری باکتریائی ایرانی برگ.

شکل ۱ آمده است بر اساس درصد آلودگی سطح برگ‌ها می‌باشد. بسته به میزان آلودگی برگ‌های پائینی 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

بیست روز پس از آلوده‌سازی، یادداشت برداری صورت گرفت. در هر ردیف یک متری، ۱۰ ساقه به طور تصادفی از بوتهای میانی، انتخاب و بر اساس کلیدهای دویلر (Diveiller, 1994) نمره‌دهی صورت گرفت که نمره‌دهی در این سیستم همان طوری که در

نظر حساسیت به باکتری *X. t. pv. cerealis* در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی داری داشتند. نتایج این آنالیز در جدول ۲ نشان داده شده است.

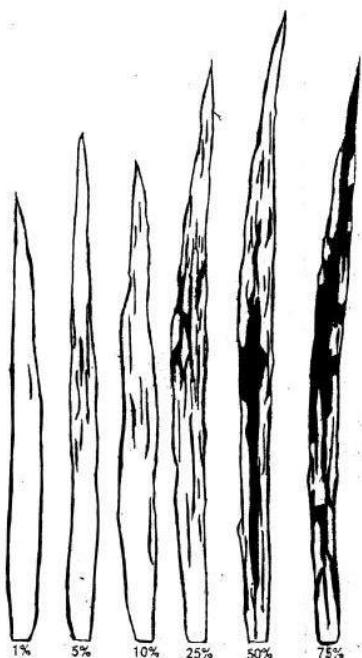
به صورت درصد بوده اند، در رادیکال Arc sin ضرب شدند.

ارقام مختلف گندم براساس میزان حساسیت به باکتری *X. t. pv. cerealis* به روش استیودنت نیومون و کیلز (Student-Neuman-Keul Multiple) در سطح ۱٪ گروه بندی 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 می گیرند: گروه اول، که میانگین آلدگی در برگ های آنها از ۱ تا ۲/۳ درصد بوده و شامل ارقام ارونند، هیرمند، البرز، کراس آزادی، موروکو، معان ۱، بیات، نیک نژاد، چناب، شیروودی، مارون، ماهوتی و کاوه می باشد. گروه دوم، شامل ارقام

در شرایط آزمون، ۲۰ روز پس از آلووده سازی، علائم بیماری بر روی بوته ها ظاهر شدند. علائم ابتدا به صورت نقاط ریز آبسخته در برگ های پائینی مشاهده شد که در جو به صورت نوارهای طویل کشیده گسترش یافته ولی در گندم لکه ها نسبت به جو، گسترش طولی کمتری داشتند.

X. t. pv. cerealis

بر اساس تعزیه داده های ثبت شده، ارقام گندم از



شکل ۱- مقیاس میزان بیماری بر اساس درصد آلدگی باکتریایی 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)

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 تغیرات S.O.V	درجه آزادی df	مربع میانگین ها Ms	ضریب F	سطح Prob
Replication	تکرار	2	54.780	6.23 **
Treatment	تیمار	51	1533.385	174.7 **
Error	خطا	102		
Total	کل	155	79209.147	

C.V. = 7.96%

** : Significant of the 1% level of probability.

ضریب تغیرات واریانس: C.V.= ۷/۹۶

** : معنی دار در سطح ۱٪

با توجه به اهمیت فراوان گندم و جو در کشور، لازم است عوامل محدود کننده آن نیز مد نظر قرار گیرد و در جهت رفع آن اقدامات اساسی صورت پذیرد. یکی از این عوامل محدود کننده، بیماری باکتریائی نواری گندم و جو می‌باشد که در ایران، برای اولین بار از مزارع جنوب کشور و سپس از اغلب نقاط کشور گزارش شد (Alizadeh & Rahimian, 1989). انتخاب روش مناسب برای آلوده‌سازی گیاهان در مزرعه، اولین قدمی بود که می‌بایست برداشته می‌شد. علی‌رغم وجود روش‌های مختلف آلوده‌سازی، در تحقیق حاضر برای آلوده‌سازی گیاهان از روش پاشیدن سوسپانسیون باکتری یا کمک دستگاه سمپاچ (Alizadeh et al., 1995) استفاده شد، چرا که در این روش مقاومت‌های فیزیکی و ساختمانی گیاه حفظ شده و آلودگی گیاه با این روش، با آلودگی طبیعی گیاه مشابه زیادی دارد. برای ارزیابی میزان مقاومت و حساسیت، افراد مختلف با الگوهای مختلفی بر اساس میزان درصد گسترش آلودگی در سطح برگ‌ها، میزان حساسیت یا مقاومت ارقام نسبت به یکدیگر را بررسی کردند، به طوری که دویلر (Duveiller, 1994)، بر پایه میزان گسترش علائم آلودگی در برگ پرچم، شدت بیماری نواری باکتریائی را در گندم، جو، تریتیکاله و چاودار را بر حسب درصد آلودگی ارزیابی نمود. تیلمن و همکاران (Tillman et al., 1996) نیز در مطالعات

یاواروس، کراس البرز، داراب ۲، کویر، نوید، اینیا ۶۶، شعله، زاگرس، قرمز بافقی، کرج ۲، طبسی، کرج ۱، Gospand و Soisson می‌باشد که میانگین درصد آلودگی در برگ‌های آن‌ها بین $5/3$ تا $8/6$ درصد متغیر می‌باشد. گروه سوم، ارقام ناز، زرین، اترک، بولانی، امید، قدس، کرج ۲، مهدوی، ارونده موتانت، Yee-nac و Mv-17 را شامل می‌شود که برگ‌های این ارقام از $17/33$ تا $24/67$ درصد آلوده شده بودند. گروه چهارم، که $47/33$ الی $5/33$ درصد از سطح برگ‌های آنان آلوده شده بود شامل ارقام خزر ۱، روشن، سرخ تخم، بزوستیا، سفید بافقی، آذر، سبلان و Gascogen می‌باشد. گروه پنجم، شامل ارقامی می‌باشد که در سطح برگ‌های پائینی بوته‌های آن‌ها 60 الی $65/67$ آلودگی مشاهده شده است و این ارقام عبارتند از عدل، گلستان، سرداری، کراس شاهی، قفقاز و P.K.

X. t. pv. hordei

بر اساس نتایج حاصله از تجزیه واریانس واکنش ارقام مختلف جو در برابر باکتری *X. t. pv. hordei* تفاوت‌های معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ بین این ارقام وجود دارد (جدول ۴). بر اساس این تفاوت‌ها، ارقام جو با استفاده از روش نیومنز-کیلز (Student-Neuman-Keul Multiple) گروه‌بندی شده‌اند که نتایج آن در جدول ۵ آمده است.

"واکنش ارقام مختلف گندم و جو ..."

جدول ۳- مقایسه درصد آسودگی 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	Mean percentage of infection on leaves	گروه‌بندی بیماریزائی آسودگی برگ احتمال ۱٪	میانگین درصد ارقام گندم در سطح ۱٪	ارقام گندم cultivar	Mean percentage of infection on leaves	گروه‌بندی بیماریزائی آسودگی برگ احتمال ۱٪	میانگین درصد ارقام گندم در سطح ۱٪
Tabasi	طبی	8.333	G	P.K	65.67	A	
Karaj III	کرج ۳	8.000	G	Ghafghaz	65.00	A	
Ghermez Bafghi	قرمز بافقی	7.667	G	Cross Shahi	64.00	A	
Soisson	سویسون	7.333	G	Sardari	64.00	A	
Gospard	گاسپارد	7.333	G	Golestan	62.67	AB	
Zagros	زاگرس	7.333	G	Adle	60.00	ABC	
Shooleh	شعله	6.333	G	Gascogen	58.33	ABCD	
Inia 66	اینیا ۶۶	6.333	G	Sabalan	55.00	ABCD	
Navid	نوید	6.000	G	Azar	52.00	BCD	
Kavir	کویر	6.000	G	Sefid Bafghi	50.33	CD	
Darab 2	داراب ۲	6.000	G	Bezostia	50.33	CD	
Cross Alborz	کراس البرز	5.667	G	Sorkh Tokhm	50.00	CD	
Yavaros	یاوروس	5.333	G	Roshan	49.33	CD	
Kaveh	کاوه	2.333	H	Khazar 1	47.33	D	
Mahotee	ماهوتی	2.167	H	Mv-17	27.67	E	
Maroon	مارون	2.000	H	Yee-nac	24.33	EF	
Shiroudi	شیروودی	2.000	H	Arvand Mutant	23.33	EF	
Chenab	چناب	2.000	H	Mahdavi	22.67	EF	
Niknejad	نیکنژاد	2.000	H	Karaj II	22.67	EF	
Bayat	بیات	2.000	H	Quds	22.67	EF	
Moghan I	مغان ۱	2.000	H	Omid	20.67	EF	
Morocco	موروکو	2.000	H	Bolani	18.67	F	
Cross Azadi	کراس آزادی	1.833	H	Atrak	17.67	F	
Alborz	البرز	1.667	H	Zarrin	17.33	F	
Hirmand	هیرمند	1.333	H	Naz	17.33	F	
Arvand	اروند	1.000	H	Karaj I	8.67	G	

جدول ۴- 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. translucens*

منبع تغیرات S.O.V	درجه آزادی df	مربع میانگین ها 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 معنی دار نیست و معنی دار در سطح ۱٪

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

C.V. = 8.97%

ضریب تغیرات واریانس C.V.=٪ ۸/۲۷

جدول ۵- 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 برگ ها Mean of infection percentage on leaves	گروه بندی بیماریزایی ارقام در سطح احتمال ٪ احتمال
Zarjo	55.00	A
Karon	45.00	B
Dasht	37.33	B
Goharjo	36.67	B
Torkaman	21.33	C
Kavir	11.00	D
Jonob	10.33	D
Gorgan4	9.667	D
Sina	8.000	D
Aras	2.667	E
Eram	2.333	E
Valfajr	2.000	E

گیاهچه ها، به ارزیابی واکنش این گیاهان به باکتری عامل نواری گندم و جو پرداختند. عطاری و همکاران (۱۹۹۶) 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 اندازه گیری علائم بر حسب میزان درصد آلودگی بر

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 او لیه و برگ پرچم، در شرائط گلخانه و مزرعه، بررسی و میزان بیماری را بر حسب درصد آلودگی برگ ها ارزیابی نمودند. علیزاده و همکاران (Alizadeh et al., 1995) نیز با مقایسه میانگین درصد آلودگی برگ های دوم و سوم

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 ژنتیپ با شرائط محیطی (Genotype × Environment) 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، ۳۴٪ بوده ولی در سال ۱۹۹۴، به ۱۴٪ کاهش یافت. همچنین رقم پاوانا ۷۶ (Pavona 76) رقمی بود که بیماری نواری باکتریائی در مکریک به عنوان رقم مقاوم معرفی شد (Duveiller & Maraite, 1993) لئوئیزیانای (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 می‌باشد.

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

روی برگ، جهت ارزیابی مقاومت و حساسیت نسبی ارقام استفاده نمودند. در این تحقیق نیز از آن 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 نظری:

الف- استرین‌های باکتری مورد استفاده در آزمایشات مزرعه‌ای و گلخانه‌ای 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 بیماری‌زایی در بین استرین‌ها وجود دارد. همچنین کانفر و اسکولاری (Cunfer & Scolari, 1982) 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.

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 céréales cause par différents pathovars de *Xanthomonas campestris* en Iran. Identification, répartition et étude génétique. 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 strain 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 heads 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 regions. In: Klatt, A. (ed) *wheat production constraints in tropical environments, Cimmyt, Mexico*. 263-273
- Cunfer, B. and Scolari, B. 1982. *Xanthomonas campestris* 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.

- 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 streak of wheat: Methodology, Screening for resistance and assessment of yield loss due to infection. *M. S. Thesis. Louisiana 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* . *Ied. 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.

Rreaction to *xanthomonas translucens* pvs. *cerealis*& *translucens* in wheat and barley cultivars

F. Beiki¹, A. Alizadeh² and Gh. Karamian³

ABSTRACT

The susceptibility of 52 wheat and 12 barley cultivars to two pathovars of cereal's bacterial leaf streak (BLS) was studied. The experiment was carried out under field conditions. Seeds of all cultivars were grown using randomized block design with 4 replications in the Alborz Research Institute, Karaj in 1999-2000 cropping season. In spring of 2000, 20 days after inoculation of seedlings with a suspension of bacteria (adjusted approximately to 10^9 cfu/ml) the percentage of infected area on the lower leaves were scored from %1 to %75 in 5 levels. Results showed that among wheat cultivars, Kavkaz, P.K., Sardari, Adle and Golestan were more susceptible and Kaveh, Mahooti, Maroon, Shiroudi, Chenab, Niknejad, Bayat, Moghan 1, Morocco, Cross Azadi, Alborz, Hirmand and Arvand cultivars showed resistant reactions to BLS. In barley cultivars Zarjo, Karoon, Dasht, Goharjo, were more susceptible and Aras, Eram and Valfajr were more resistant.

Keywords: Wheat, Barley, Bacteria, Xanthomonas, Resistance, Susceptible

1 & 3- Research officer, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares, Tehran.
2- Faculty member of Forest and Rangeland Research