"مجله علوم زراعي ايران"
جلد ششم، شماره ۱، بهار ۱۳۸۳

# واكنش ارقام مختلف گندم و جو نسبت به عوامل بيماري باكتريائي نواري غلات
# Reaction to *Xanthomonas translucens* pvs. *cerealis& translucens* in wheat and barley cultivars

فريد بيكی[۱]، علی عليزاده[۲] و غلام خداكرميان[۳]

## چكيده

براي ارزيابي واكنش تعدادي از ارقام مختلف گندم وجو به عوامل بيماري باكتريائي نواري غلات (Bacterial leaf streak of graminae) ، واكنش ۵۲ رقم گندم و ۱۲ رقم جو در قالب طرح بلوك كامل تصادفي با چهار تكرار و در شرائط مزرعه‌اي، مورد بررسي قرار گرفت. بذرهاي ارقام ياد شده در پائيز ۱۳۷۸ در مزرعه مؤسسه تحقيقات البرز كرج كاشته شدند. در بهار ۱۳۷۹، ۲۰ روز پس از آلوده‌سازي گياهچه‌ها با سوسپانسيون باكتري‌ها با غلظتي درحدود $۱۰^{۹}$cfu/ml ، رتبه‌بندي ميزان مقاومت و حساسيت ارقام مختلف بر حسب درصد آلودگي بر روي سطوح برگ هاي پائيني، از ۱% الي ۷۵% و در پنج سطح مورد ارزيابي قرار گرفت. نتايج حاصله نشان داد كه در گندم، ارقام قفقاز، سرداري ،P.K ، عدل و گلستان حساس‌ترين و ارقام كاوه، ماهوتي، مارون، شيرودي، چناب، نيك نژاد، بيات، مغان۱، موروكو، كراس‌آزادي، اروند، هيرمند و البرز مقاوم‌ترين ارقام بودند. در جو نيز ارقام زرجو، كارون، دشت و گوهرجو به عنوان حساس‌ترين و ارقام ارس، ارم و والفجر مقاوم‌ترين ارقام بودند.

**واژه‌هاي كليدي**: گندم، جو، باكتري نواري، مقاومت، حساسيت.

## مقدمه

بيماری باكتريائی نواری گندم و جو (Bacteria Leaf Streak of Graminae) يكی از مهم‌ترين بيماری‌های بذر زاد گندم و جو در مناطق گرم و مرطوب است، كه توسط پاتووارهای مختلفی از باكتری(*Xanthomonas translucens*) ايجادمی‌شود. طبق آخرين تقسيم‌بندی‌های انجمن بين‌المللی بيماری‌شناسی گياهی(International Society of Plant Pathology) ، چند پاتووار مختلف از اين گونه در ليست باكتری‌های عامل اين بيماری قرار دارد(Young et al., 1996) كه دو پاتووار زير ابتدا در برخی از مزارع كرمان و سپس از اغلب استان‌های ايران 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

تاريخ دريافت: ۱۳۸۲/۵/۲۲ تاريخ پذيرش، ۱۳۸۳/۱/۲۷

۱ و ۳ـ كارشناسان ارشد دانشگاه تربيت مدرس ـ تهران.

۲ـ عضو هيأت علمی مؤسسه تحقيقات جنگل‌ها و مراتع ـ بخش آفات و بيماری‌ها ـ تهران



[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-18 ]
[ DOR: 20.1001.1.15625540.1383.6.1.1.6 ]

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 304) ، 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 وسیله یک ژن غالب منفرد کنترل می‌شود.



[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-18 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1383.6.1.1.6 ]

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 ٤٠ 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- P.K ⁻ Gascogen- 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- باکتري 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 باکتري‌ها

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 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



[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-18 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1383.6.1.1.6 ]

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 بیماریزائي

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- ارزیابي واکنش ارقام مختلف گندم و جو

٥-١- تهیه زمین و کشت ارقام

در پائیز١٣٧٨، 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 ٣٠ 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 ٣٠ سانتیمتر، در نظر گرفته شد.

٥-٢- آلوده سازي

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.

جدول١– 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 |

* Iranian Bacterial Leaf Streak.

* بیماری باکتریائی ایرانی برگ .

٦- مشاهده علائم و یادداشت برداري

بیست روز پس از آلوده‌سازی، یادداشت‌برداری صورت گرفت. در هر ردیف یک متری، ١٠ 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 ١ 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



[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-18 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1383.6.1.1.6 ]

بـــه صـــورت درصـــد بـــوده‌اند، در رادیکـــال Arc sin ضرب شدند.

## نتایج

### ۱- آلوده‌سازي بوته‌ها در مزرعه

در شـرائط آزمـون، ۲۰ روز پـس از آلـوده سـازی، علائم بیماری بر روی بوته‌ها ظاهر شدند. علائم ابتـدا بـه صورت نقاط ریز آبسوخته در برگ‌های پـائینی مـشاهده شـد کـه در جـو بـه صـورت نوارهـائی طویـل کـشیده گسترش یافته ولی در گندم لکه‌ها نسبت به جو، گسترش طولی کمتری داشتند.

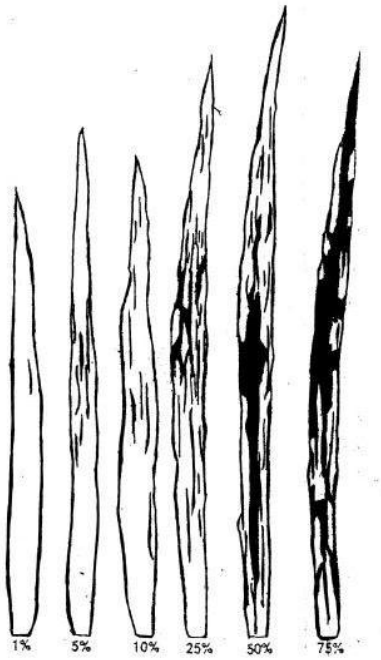
### ۲- نتایج حاصل از آزمون بررسي مقاومت و حساسیت ارقام گندم نسبت به باکتري ***X. t.* pv. *cerealis***

#### ۲-۱- تجزیه واریانس ارقام مختلف گندم

بر اساس تجزیه داده‌های ثبـت شـده، ارقـام گنـدم از نظـر حساسیـت به باکتری *X. t.* pv. *cerealis* در سطـح احتمال ۱٪ تفاوت معنی‌داری داشتند. نتایج این آنالیز در جدول ۲ نشان داده شده است.

#### ۲-۲- گروه‌بندي ارقام مختلف گندم

ارقـام مختلـف گنـدم براسـاس میـزان حـساسیت بـه بـاکتری *X. t.* pv. *cerealis* به روش استیودنت نیـومن و کیلـز (Student-Neuman-Keul Multiple) در سـطح ۱٪ گروه‌بندی شدند که نتایج آن در جدول ۳ آمده است. با استفاده از نتایج ثبت شده ارقام گندم از نظـر واکـنش در برابر باکتـری *X. t.* pv. *cerealis* از مقاوم به حسـاس بـه شرح زیر در پنج گروه قـرار مـی‌گیرنـد: گـروه اول، کـه میانگین آلودگی در برگ‌های آن‌ها از ۱ تـا ۲/۳ درصـد بوده و شامل ارقام اروند، هیرمنـد، البـرز، کـراس‌آزادی، موروکو، مغان ۱، بیـات، نیـک نـژاد، چنـاب، شـیرودی، مارون، ماهوتی و کاوه می‌باشد. گروه دوم، شـامل ارقـام




شکل۱- 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)



[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-18 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1383.6.1.1.6 ]

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: ۷/۹۶٪ =C.V.
**: معنی دار در سطح ۱٪

c.v. = 7.96%
** : 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 بافقی، آذر، سـبلان و Gascogen می‌باشد. گروه پنجم، شامل ارقامی مـی‌باشـد که در سطح برگ‌هـای پـائینی بوتـه‌هـای آن‌هـا ٦۰ الـی ٦۵/٦۷ آلودگی مشاهده شده است و این ارقـام عبارتنـد از عدل، گلستان، سرداری، کراس‌شاهی، قفقاز و P.K .

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

بر اساس نتایج حاصـله از تجزیـه واریـانس واکـنش ارقـام مختلـف جـو در برابـر بـاکتری *X. t.* pv. *hordei* تفاوت‌های معنی‌داری 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 شده‌اند کـه نتـایج 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، برای 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. علی‌رغـم وجـود روش‌هـای مختلـف آلـوده‌سـازی، در تحقیق حاضر برای آلوده‌سازی گیاهان از روش پاشیدن سوسپانـسیون بـاکتری یـا کمـک دسـتگاه سـمپاش(Alizadeh et al., 1995) استفـاده شـد، چـرا که در این روش مقاومت‌های فیزیکی و ساختمانی گیاه حفظ شده و آلـودگی گیـاه بـا ایـن روش، بـا آلـودگی طبیعی گیاه مشابهت زیـادی دارد. بـرای ارزیـابی میـزان مقاومت و حساسیت، افراد مختلف با الگوهای 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 درصد آلودگی ارزیابی نمود. تیلمن و همکـاران (Tillman et al.,1996) ، نیـــــــــز در مطالعـــــــــات



[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-18 ]
[ DOR: 20.1001.1.15625540.1383.6.1.1.6 ]

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 |
| Darab 2 | 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 |



[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-18 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1383.6.1.1.6 ]

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



[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-18 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1383.6.1.1.6 ]

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.

## سپاسگزاري

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



[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-18 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1383.6.1.1.6 ]

به خاطر انجام تجزیه و تحلیل‌های مربوطه، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

## 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.*



[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-18 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1383.6.1.1.6 ]

*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 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.



[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-18 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1383.6.1.1.6 ]

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

**F. Beiki[1], A. Alizadeh[2] and Gh. Karamian[3]**

**ABSTRACT**

The susceptibility of 52 wheat and 12 barley cultivars to two pathovares 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

[ Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-18 ]

[ DOR: 20.1001.1.15625540.1383.6.1.1.6 ]

.

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