دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی

ارزیابی مقاومت و میزان خسارت‌زائی بیماری فوزاریوم سنبله بر ژنوتیپ‌های امیدبخش و پیشرفته گندم در شرایط گرم و مرطوب شمال ایران

محمدعلی دهقان[1] و شاهپور ابراهیم‌نژاد[2]

۱- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
۲- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
(نویسنده مسوول: ebrahimnejad44@gmail.com)
تاریخ دریافت: ۹۴/۴/۱ تاریخ پذیرش: ۹۴/۶/۲۹

چکیده

در این پروژه شاخص‌های بیماری، اجزای عملکرد و تحمل‌پذیری ۶۰ ژنوتیپ گندم پیشرفته و امید بخش مربوط به اقلیم گرم و مرطوب شمال طی دو سال (۹۱-۱۳۹۰) نسبت به بیماری فوزاریوم سنبله گندم در شرایط مزرعه‌ای مورد بررسی قرار گرفتند. جدایه‌های عامل بیماری از سنبله‌های آلوده مزارع گندم منطقه جداسازی، خالص‌سازی و در آزمایشگاه شناسائی شدند. ژنوتیپ‌های مورد بررسی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در مزرعه کشت و در مرحله گلدهی با مخلوط پنج ایزوله از دو قارچ عامل بیماری (*F.culmorum*، *Fusarium graminearum*) مایه‌زنی شدند. در مرحله خمیری دانه‌ها یادداشت‌برداری از واکنش ژنوتیپ‌ها نسبت به عوامل بیماری‌زا انجام شد. سپس کل کرت برداشت و شاخص‌های عملکرد محصول اندازه‌گیری شد. محاسبات آماری بر روی داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS انجام شد. نتایج نشان داد ژنوتیپ‌ها بر اساس میزان حساسیت و تحمل‌پذیری تقسیم‌بندی شدند که بیشترین تعداد ژنوتیپ‌ها در گروه حساس تا نیمه‌حساس قرار گرفتند. با بررسی شاخص‌های بیماری و شاخص حساسیت، ژنوتیپ‌هائی که در شجره آن‌ها والدینی چون شانگهای[1]، ونگ شو بای[2]، کائوز[3]، میلان[4] و باباکس[5] بود، از نظر عملکرد محصول و شاخص بیماری‌ها برتر بودند.

واژه‌های کلیدی: بیماری‌های گندم، فوزاریوم سنبله، مقاومت

مقدمه

بیماری بلایت فوزاریومی سنبله[6] یکی از مهم‌ترین بیماری‌های غلات دانه‌ریز بخصوص گندم نان و دوروم در مناطق مرطوب و نیمه‌مرطوب جهان محسوب می‌شود که سالیانه خسارات فراوانی به محصول وارد می‌کند (۱۰). خطر شیوع این بیماری در آب و هوای گرم و مرطوب و حضور زادمایه در مرحله گلدهی (کنیدی‌ها و آسکوسپورها بر روی بقایای گیاهی در سطح خاک) بسیار بالا است (۵). این بیماری در بیش از ۲۵ کشور جهان شامل آمریکا، اتریش، روسیه، ژاپن، کره جنوبی و برزیل گزارش شده است (۲۵). بیماری فوزاریوم سنبله در ایران از سال‌ها قبل به طور پراکنده وجود داشت ولی با کشت ارقام حساس و پرمحصول همه‌گیر و خسارت‌زا شد (۹). از خسارت بیماری می‌توان به کاهش ۷۰-۳۰٪ محصول (۲۰)، کاهش۲۶-۴۵ درصد وزن هزار دانه (۲۵، ۲۸، ۳۴) و کاهش شدید کیفیت آرد بدلیل تجمع توکسین‌های عوامل بیماری در دانه‌های آلوده اشاره کرد (۲۵). قارچ عامل بیماری در دانه‌های آلوده، میکوتوکسین‌های مهم از جمله توکسین‌های استروژنیک مانند زیرالنونو زیرالنول و تریکوتسین‌هایی مانند نیوالنول و داکسی نیوالنول (۳۰) تولید می‌نماید. سه گونه *F. avenaceum*، *F. culmorum* *Fusarium graminearum* به عنوان گونه‌های غالب عامل بیماری در بسیاری از مناطق جهان گزارش شده است که انتشار جغرافیایی آن‌ها در ارتباط با نیازهای حرارتی‌شان می‌باشد بطوری‌که در نواحی گرم‌تر غالباً *F. graminearum* و در نواحی سردتر *F. culmorum* گونه غالب بوده و گونه‌های مانند *F.nivale*، *F. poae* در بعضی مناطق از اهمیت بالائی برخوردارند (۲۵). در ایران مهم‌ترین عامل بیماری *F. graminearum* معرفی شده است (۳۵،۳۲،۱۳).

قارچ عامل از طریق بساک وارد بافت سنبله می‌شود. آلودگی‌های اولیه به صورت لکه‌های کوچک آب سوخته مایل به قهوه‌ای در قاعده یا میانه پوشینک‌ها (۱) سفیدی و قهوه‌ای‌شدن تک گلچه‌های آلوده بر روی سنبله‌ها در مزرعه و سبزماندن گلچه‌های سالم و متعاقب آن قهوه‌ای‌شدن محور راکیلا و راکیس در محل‌های آلودگی سنبله، سپس سفیدشدن کل سنبله و عقیمی و پوکی دانه‌ها از جمله علائم بارز بیماری می‌باشد (۲). عوامل بیماری علاوه بر غلات، سبب ایجاد بیماری در بلال و پوسیدگی ساقه ذرت و پوسیدگی ریشه و طوقه در تعداد زیادی از گونه‌های گیاهی دیگر می‌شود (۲۵،۱۵). منبع اصلی اینوکلوم این قارچ، آسکوسپورها و ماکروکنیدی‌ها می‌باشند اما کلامیدوسپور و قطعات هیفی نیز گاهی منبع اینوکلوم محسوب می‌شوند (۲). تناوب زراعی با محصولات غیرمیزبان، جمع‌آوری بقایای گیاهی و ضدعفونی بذر با قارچ‌کش‌های مناسب خسارت بیماری را کاهش می‌دهد (۳۵،۷). بررسی‌ها نشان داده است تفاوت‌های فراوان از نظر میزان تحمل‌پذیری و کاهش محصول، میزان تولید توکسین‌های قارچ عامل در دانه‌ها و سایر اجزای مقاومت وجود دارد. بررسی ۲۵۸ ژنوتیپ گندم زمستانه و بهاره در هلند طی چهار سال (۲۷)، بررسی۵۶۴ ژنوتیپ در فرانسه و غربالگری آن‌ها نسبت به این بیماری (۲۶)، ارزیابی ۱۲۸ رقم گندم در هند (۳) و بررسی و ارزیابی بیش از ۳۰ هزار ژنوتیپ در شرایط مزرعه و آزمایشگاه طی سال‌های ۱۹۷۷ تا ۱۹۸۳ در چین مؤید آن است که تفاوت ژنتیکی فراوانی از نظر واکنش به درصد ظهور بیماری و شدت بیماری و نهایتاً خسارت به محصول بین ژنوتیپ‌ها وجود دارد (۳۲،۱۶). ولی در کل می‌توان گفت که کنترل ژنتیکی و استفاده از رقم مقاوم به دلیل ارزانی و عدم ایجاد آلودگی در محیط زیست

1-Shanghai 2- Wang- shubai 3- Kauz 4- Milan
5- Babax 6- Fusarium Head Blight (FHB)

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-06-24]

نسبت به سایر روش‌ها ارجحیت دارد (۱۸). به دلیل ژنتیک خاص عوامل بیماریزا و نیز ژن‌های موجود در ژنوتیپ‌های مختلف گندم درصد لاین‌های مقاوم به این بیماری بسیار پائین است بطوری که در همین رابطه ارزیابی مقاومت ۷۱۷ ژنوتیپ گندم داخلی و خارجی نسبت به بیماری فوزاریومی سنبله که در مازندران انجام گرفت، نشان داد که فقط ۱۸ ژنوتیپ نسبت به این بیماری متحمل بودند (۹). اما این حجم تنوع در تغییرات در واکنش ژنوتیپ‌ها نسبت به عوامل زنده و غیرزنده هم تاثیر اثرات متقابل ژنوتیپ و محیط را نشان می‌دهد و هم چالشی مهم و جدی در سر راه برنامه‌های اصلاحی و به‌نژادی محسوب می‌شود(۲۴). همچنین بررسی مقاومت ۳۱ رقم گندم ایرانی، آمریکایی و چینی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی قراخیل مازندران (۸) و ارزیابی ۴۵۰ ژنوتیپ گندم دریافتی از منابع داخلی و خارجی بجز لاین‌های شانگهای ۵[۱]، نانجینگ[۲]، سومای‌تری[۳]، نینگ[۴]، یانگ‌مای ۵[۵]، مارشال[۶] و ونگ شو بای[۷]، بقیه ژنوتیپ‌ها نسبت به جدایه‌های گرگان و مازندران حساسیت نشان دادند (۱۲). ارزیابی مقاومت ژنوتیپ‌های جدید و در دست معرفی که اصلاحگرها قصد تجاری‌سازی و تولید انبوع آن را دارند، دستیابی به والدینی که دارای ژن‌های مقاومت به این بیماری می‌باشند جهت استفاده در برنامه‌های اصلاحی آینده و بررسی میزان مقاومت و تحمل‌پذیری ژنوتیپ‌های جدید از اهداف و ضرورت‌های این تحقیق می‌باشد.

مواد و روش‌ها

جداسازی و خالص‌سازی ایزوله‌های عامل بیماری

در مرحله خمیری دانه‌ها که آلودگی سنبله‌ها کاملاً نمایان است، از مناطق مختلف استان گلستان که سابقه آلودگی داشتند (مناطقی مانند گرگان، علی آباد و کردکوی)، بازدید و سنبله‌های آلوده جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل شد. جداسازی و خالص‌سازی نمونه‌ها بر روی محیط کشت پی‌دی‌آ[۸] و محیط کشت اختصاصی قارچ *Fusarium* (سی ال آی)[۹] انجام شد. خالص‌سازی جدایه‌ها و شناسائی و تشخیص از طریق خصوصیات مرفولوژیکی از جمله شکل ماکروکنیدی، وجود یا عدم وجود میکروکنیدی و شکل آن، وجود یا عدم وجود کلامیدوسپور، نوع فیالید و سرهای دروغین بر روی محیط کشت‌های سی ال آی و پی دی آی با استفاده از کلید نلسون و همکاران(۲۵) و لزلی و سامرل (۱۵) انجام شد.

تهیه مایه تلقیح (اینوکلوم) جهت اسپورپاشی

قطعات کوچک محیط کشت پی دی آی مربوط به هر جدایه همراه با میسیلیوم (۵ میلی‌متر مربع) به محیط کشت مایع حاوی ۷ گرم کاه و کلش گندم و جوی آسیاب شده در ۱۲۵ میلی‌لیتر آب مقطر در داخل ارلن ۵۰۰ میلی‌لیتری اتوکلاوشدند. ارلن‌ها به مدت ۷-۵ روز در شیکر انکوباتور در دمای ۱ ±۲۵ درجه سانتی‌گراد و دور چرخش ۱۲۵ دور در دقیقه نگهداری و سپس بوسیله پارچه ململ استریل، صاف و به کمک لام شمارش اسپور(هموسایتومتر) تعداد ماکروکنیدی‌ها در هر میلی‌لیتر شمارش شد. سپس با رقیق‌کردن و رساندن سوسپانسیون اسپورها به ۳×۱۰^{۵} اسپور در هر میلی‌لیتر مایه‌زنی ژنوتیپ‌ها انجام شد.

آزمایش در شرایط مزرعه‌ای

۶۰ ژنوتیپ پیشرفته و امیدبخش گندم اقلیم گرم و مرطوب شمال شامل ۲۰ لاین پیشرفته و ۲۰ لاین امیدبخش گندم مربوط به برنامه‌های اصلاحی سال زراعی ۱۳۹۰ به همراه ۲۰ لاین امیدبخش سال زراعی ۱۳۸۹ در سه تکرار و در دو سری جداگانه در مزرعه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی کشت شدند. بر روی سری اول آزمایش، آلوده‌سازی در مرحله گلدهی با استفاده از مخلوط ۵ جدایه منطقه مربوط به دو قارچ عامل بیماری *Fusarium graminearum* ،*F. culmorum* مایه‌زنی شدند. مایه‌زنی دو بار به فاصله ۳ روز تکرار شد. یاداشت‌برداری از شدت آلودگی در مزرعه با انتخاب ۵۰ سنبله از هر پلات به صورت تصادفی و ثبت شدت بیماری برای هر سنبله به صورت جداگانه و بر اساس درجه ۵-۰ تعیین گردید و نهایتاً با استفاده از فرمول‌های مربوطه، درصد وقوع بیماری[۱۰]، شدت بیماری[۱۱] و شاخص بیماری[۱۲] برای هر یک از ژنوتیپ‌ها محاسبه گردید. در زمان برداشت، کل کرت برداشت و وزن هزار دانه و عملکرد محصول اندازه‌گیری شد. به منظور تعیین همبستگی بین میزان آلودگی ژنوتیپ‌ها به بیماری فوزاریومی سنبله با بعضی صفات فیزیولوژیکی و مرفولوژیکی، متغیرهایی مانند وزن دانه در یک سنبله، وزن هزار دانه و عملکرد دانه، میزان آلودگی ژنوتیپ‌ها با استفاده از معیارهایی مانند درصد وقوع بیماری، شدت بیماری، شاخص بیماری و درصد دانه‌های آلوده در سنبله و همچنین معیار مقاومت یا تحمل به تنش مانند شاخص حساسیت به تنش برای هر ژنوتیپ اندازه‌گیری و تعیین گردید. محاسبه فاکتورهای فوق از روش‌ها و فرمول‌های زیر انجام شد که شامل:

درصد وقوع بیماری

به منظور تعیین درصد وقوع بیماری، تعداد سنبله‌های آلوده در هر لاین و تعداد کل سنبله‌های موجود در هر لاین، شمارش و از روش‌های ویلککسیون و همکاران و با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید (۳۲،۱۳).

$$Dinc= N^{inf} / N^{T}\times100$$

Dinc: درصد وقوع بیماری[۱۴]

N inf: تعداد سنبله‌های آلوده[۱۵]

N^{T}: تعداد کل سنبله‌ها[۱۶]

در دسته‌بندی ژنوتیپ‌ها صفر به معنی مصون، ۵-۱ به معنی مقاوم، ۲۵-۶ به معنی نیمه مقاوم، ۲۶-۵۰ نیمه حساس، ۵۱-۷۵ حساس، ۷۵<خیلی حساس منظور شد.

شدت بیماری

در هر پلات ۵۰ سنبله اصلی به صورت تصادفی انتخاب و تعداد سنبلچه‌های آلوده در هر سنبله آلوده، شمارش و بر مبنای فرمول و مقیاس زیر درجه‌بندی شدند.

$$D^{sev} =(N^{1}\times1 + N^{2}\times2 + \ldots\ldots N^{5}\times5) / N^{Tinf}\times100$$

D^{sev}: شدت بیماری در یک ژنوتیپ[۱۷]

N1: تعداد سنبله با شدت بیماری ۱[۱۸]

N Tinf: تعداد کل سنبله‌های آلوده[۱۹]

صفر= سنبلچه فاقد آلودگی (مصون).

1- Shanghai5 2- Ningmai 3- Sumai3 4- Ning 5- Yangmai5 6- Marshal 7- Wang shui-bai 8- PDA
9- CLA (Carnation Leaf Agar) 10- (DIC.) 11- (DS.) 12- (DIX.) 13- (SSI) 14- Disease incidence
15- Number infection spikles 16- Number Total spikes 17- Disease severity 18- Number of infection spikes of 1
19- Total infection spikes

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-06-24]

۱= ۲۰ درصد سنبلچه‌های هر سنبله آلوده‌اند (مقاوم).
۲= ۲۱–۴۰ درصد سنبلچه‌های هر سنبله آلوده‌اند (نیمه مقاوم).
۳= ۴۱–۶۰ درصد سنبلچه‌های هر سنبله آلوده‌اند (نیمه حساس).
۴= ۶۱–۸۰ درصد سنبلچه‌های هر سنبله آلوده‌اند (حساس).
۵= همه سنبلچه‌های هر سنبله آلوده‌اند (خیلی حساس) (۳۲).

شاخص بیماری

برای تعیین شاخص بیماری، ۵۰ سنبله اصلی در هر ژنوتیپ به صورت تصادفی انتخاب و پس از تعیین شدت آلودگی هر سنبله با استفاده از مقیاس ۵–۰ و قراردادن داده‌ها در فرمول زیر ، شاخص بیماری ژنوتیپ‌ها تعیین شد(۲۸).

$$Dinx = (N^1\times1 + N^2\times2 + \ldots\ldots N^5\times5) / NT\ spikes \times5 \times100$$

Dinx: شاخص بیماری ژنوتیپ[1]
N1: تعداد سنبله آلوده با درجه یک[2]
NT spikes: تعداد کل سنبله‌ها[3]

درصد شاخص حساسیت به تنش عملکرد[4]

پس از خرمن‌کوبی، وزن دانه‌های یک ژنوتیپ در سری تنش یا آلوده و وزن آن در سری کنترل شده یا سالم توزین و با استفاده از فرمول زیر، شاخص حساسیت و درصد کاهش محصول محاسبه شد

$$SSI = \left[1 - \left(\frac{Y_s}{Y_p}\right)\right] / 1 - \left(\frac{\bar{Y_s}}{\bar{Y_p}}\right)$$

Y_p: عملکرد ژنوتیپ در شرایط بدون تنش بدون آلودگی
Y_s: عملکرد ژنوتیپ در شرایط تنش یا آلوده (۹)
SSI: درصد شاخص حساسیت یک ژنوتیپ

وزن هزار دانه و وزن دانه‌های چروکیده

پس از برداشت آزمایش با استفاده از دستگاه شمارش بذور[5] وزن هزار دانه هر ژنوتیپ اندازه‌گیری شد. همچنین برای تعیین درصد دانه‌های چروکیده هر ژنوتیپ، ۱۰۰ گرم بذر هر پلات از سری آلوده آزمایش به صورت تصادفی برداشت و دانه‌های سالم و آلوده جداسازی و درصد چروکیدگی دانه‌ها محاسبه گردید. تجزیه آماری داده‌های بدست آمده از دو سال اجرای آزمایش با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه آماری داده‌های مربوط به فاکتورهای بیماری و نیز اجزای عملکرد دانه‌ها که با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام شده بود نشان داد لاین‌های مورد بررسی در هفت صفت مورد اندازه‌گیری شده در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌داری داشتند (جدول ۱). میانگین داده‌های بدست آمده از واکنش لاین‌های مختلف مورد بررسی به صورت جدول ۲ تا ۳ و نیز گروه‌بندی لاین‌ها با استفاده از شاخص‌های بیماری به صورت دندروگرام در شکل ۱ تا ۳ آمده است. در جدول ۲ داده‌های مربوط به شاخص‌های بیماری لاین‌های پیشرفته گندم اقلیم شمال آمده است که نشان می‌دهد بین شاخص بیماری و شدت بیماری اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. همچنین بین شاخص حساسیت و چروکیدگی دانه‌ها همبستگی بالائی وجود دارد بطوری که گروه‌بندی‌های انجام گرفته این شاخص‌ها در اکثر مواقع در یک مکان دسته‌بندی شدند (جدول ۲). میانگین داده‌های عملکرد که در ستون میانگین عملکرد در جداول ۵–۳ آمده است نشان می‌دهد با وجود اینکه همه ژنوتیپ‌ها مربوط به اقلیم گرم و مرطوب شمال کشور و از نظر پتانسیل عملکرد دارای ۵–۴ تن تولید هستند ولی در شرایط بیماری عملکرد آن‌ها بشدت تحت تاثیر بیماری قرار گرفت (ستون ۷ جداول ۵–۳). داده‌های این جدول نشان می‌دهد ژنوتیپ‌هائی که اصلاحگرها در مراحل مختلف انتخاب بوته و اجرای آزمایشات مقدماتی مورد ارزیابی قرار داده و دارای پتانسیل عملکرد بالائی بودند، در بررسی مقاومت و واکنش نسبت به عوامل بیماری‌زا پایداری عملکرد نداشته و بشدت خسارت دیدند.

جدول ۱– تجزیه واریانس شاخص‌های بیماری و عملکرد محصول ژنوتیپ‌های پیشرفته و امیدبخش گندم مربوط به اقلیم شمال کشور
Table1. Variance analysis and performance indicators of disease andyield product of advanced and promising wheat genotypes ofnorth climate of country

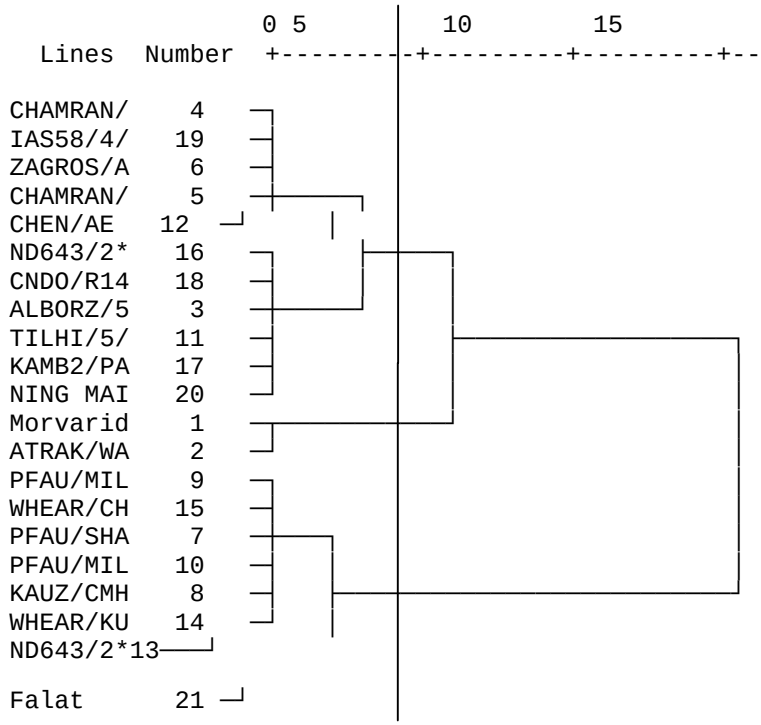
منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df.	میانگین مربعات Mean of Squares						
		درصد ظهور بیماری Dis. Incidence	شدت بیماری Dis. Severity	شاخص بیماری Dis. Index	شاخص حساسیت Sus. index	وزن هزار دانه seed 1000 W.	درصد چروکیدگی یا رویت بذر seed shrinkage	عملکرد / کیلوگرم در هکتار Yield/kg/ha
سال Year	۱	۸۴/۶۵^{ns}	۱۹۸/۶۰^{ns}	۱۳۲۵/۵۰^{ns}	۳۵/۶۰^{ns}	۱/۶۲^{ns}	۲۱۲/۶۰^{ns}	۸۹۷۲/۱۷^{ns}
تکرار Rep.	۲	۸۰۴/۵۶	۳۴۴/۵۱	۲۳۰۳/۹۲	۶۵/۳۳	۳/۳۱	۵۶۹/۷۵	۳۷۰۷۹/۸۸
رقم Var.	۶۰	۵۴۰۶۰/۷۰**	۱۸۰۸۶/۹۰**	۲۸۴۸۷/۷۰**	۲۳۷۲/۴۵**	۳۴/۳۰**	۳۴۰۸/۸۴**	۵۷۴۹۴۸/۹۹**
اشتباه آزمایشی Error	۱۲۰	۳۱۳۶۳/۴۰	۱۵۰۲۵/۴۰	۱۹۵۳۵/۰۰	۵۰۹/۹۵	۶۲/۵۲	۹۰۵/۴۷	۷۲۲۰۸/۴۱
ضریب تغییرات CV.		۲۲/۶۳	۱۸/۹۶	۲۶/۷۸	۱۴/۶۰	۱۸/۲۰	۱۴/۵۰	۲۵/۶۰

ns، * و **: به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح ۵٪ و معنی‌دار در سطح ۱٪ می‌باشد.

1-Disease Index
2- Number of infection spikes of 1
3- Total of heath an infection spikes
4- (SSI) Stress Susceptibility Index
5- Seed counter

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-06-24]

در دندوگرام ۱ (شکل ۱) لاین‌های پیشرفته گندم سال زراعی ۹۱- ۱۳۹۰ از نظر سه شاخص ارزیابی بیماری فوزاریوم سنبله در مزرعه شامل درصد ظهور بیماری، شدت بیماری، شاخص بیماری و شاخص حساسیت گروه‌بندی شدند. در برشی که در فاصله اقلیدسی ۳/۵ داده شد. معمولاً خط برش بر اساس قرابت و نزدیکی و شباهت گروه‌ها و نیز میزان اختلاف بین ژنوتیپ‌ها و نهایتاً تعداد ژنوتیپ‌های مورد بررسی و تعداد گروه‌های تشکیل شده بستگی دارد. این ژنوتیپ‌ها به سه گروه جداگانه تقسیم شدند. دندروگرام نشان می‌دهد که لاین‌های پیشرفته به دو گروه بزرگ و یک گروه کوچک شامل ۱۱ ژنوتیپ در گروه نیمه مقاوم تا نیمه حساس که ژنوتیپ‌هائی از کراس‌های چمران، البرز و رقم زاگرس در بین این گروه به چشم می‌خورند در این گروه جای گرفتند و ۷ ژنوتیپ کاملاً حساس به این بیماری بودند. از میان این ۲۰ ژنوتیپ ۲ ژنوتیپ در همه شاخص‌های اندازه‌گیری شده بیماری مقاوم بودند. گروه‌بندی لاین‌های مذکور با استفاده از شاخص بیماری‌ها و دو شاخص مهم اجزای عملکرد، کمی تفاوت مشاهده شد بطوریکه ارقام و لاین‌هائی که از نظر شدت بیماری در یک گروه جای گرفتند، در دندروگرام کلی در مکان‌هائی دیگری قرار گرفتند. که به دلیل نامفهوم بودن دندروگرام از آوردن آن صرف نظر شد. تغییر در گروه‌بندی مربوط به همبستگی بالا بین شاخص بیماری و کاهش عملکرد محصول است یعنی در مواردی با وجود آلودگی بالا یک ژنوتیپ، میزان کاهش عملکرد در اثر آلودگی معنی‌دار نبوده است و لاین مذکور دارای عملکرد قابل قبولی بود (لاین‌های شماره ۶ پیشرفته سال ۱۳۹۰، لاین‌های ۱۰ و ۱۶ امیدبخش سال ۹۰ و لاین شماره ۹ سال ۱۳۹۱) این لاین‌ها جزو لاین‌های متحمل به بیماری می‌باشند.



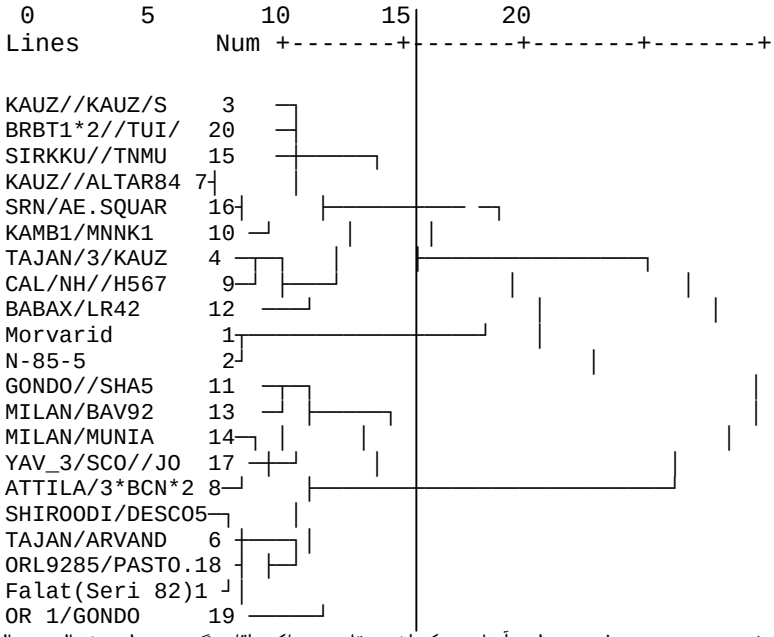
شکل ۱- گروه بندی ۲۰ ژنوتیپ مربوط به لاین‌های پیشرفته آزمایش یکنواخت مقایسه عملکرد اقلیم گرم و مرطوب شمال در سال زراعی ۱۳۹۰ بر اساس چهار فاکتور بیماری

Figure1. The Group of 20 advanced genotype of regional wheat yield trials of warm and humid zoneof warm and humid zone in 2011 based on four factors of disease

در دندوگرام ۲ (شکل ۲) لاین‌های امیدبخش گندم سال ۱۳۹۰ بر اساس هفت صفت مختلف شاخص بیماری و اجزای عملکرد گروه‌بندی شدند. با برش انجام گرفته در فاصله اقلیدسی ۴، لاین‌های مورد بررسی در دو گروه بزرگ و یک گروه کوچک دسته‌بندی شدند. دندروگرام نشان می‌دهد در گروه اول ۹ ژنوتیپ در همه مشخصات بیماری و زراعی در یک گروه قرار می‌گیرند. در این بین بعضی از این لاین‌ها و با وجود حساسیت بالا به عامل بیماری و پائین‌بودن درصد ظهور بیماری، شدت و شاخص بیماری در آن‌ها بالا بود (لاین شماره ۱۵) ولی داده‌های شدت بیماری و شاخص بیماری نزدیک هم بوده و اختلاف معنی‌داری بین آن‌ها مشاهده نمی‌شود. گروه دوم در این دسته‌بندی، شامل ۱۰ لاین می‌باشد که از نظر خصوصیات ذکر شده در این گروه قرار گرفتند. در این میان تنها دو رقم جدید مروارید و رقم گنبد دارای مقاومت نسبی به این بیماری بودند.

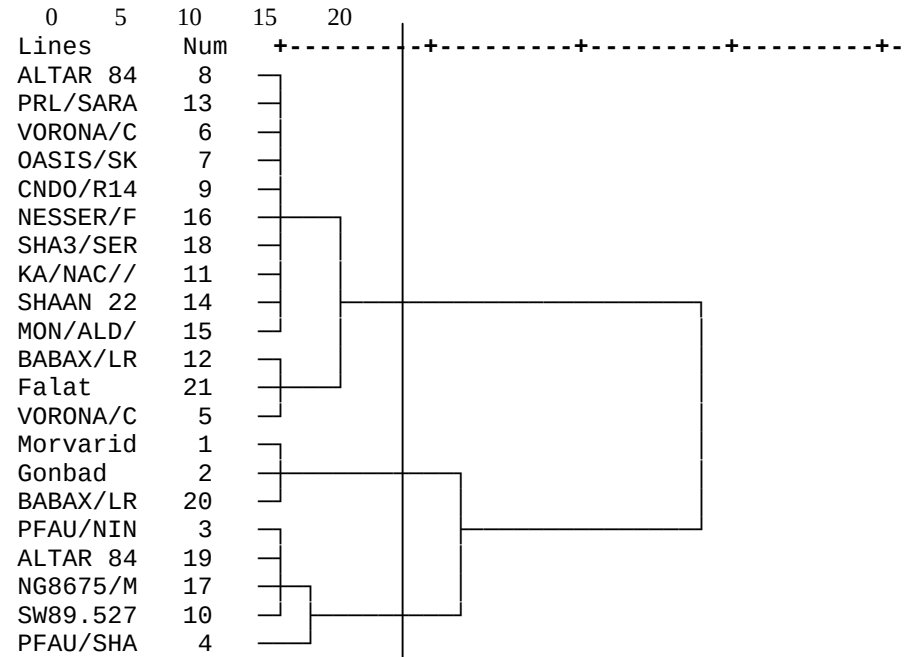
[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-06-24]

در برشی که در محل ۴ اقلیدسی دندروگرام لاین‌های امیدبخش گندم اقلیم گرم و مرطوب شمال سال ۱۳۹۱ داده شد، این لاین‌ه ار ابه ۳ گروه با تعداد لاین‌های متفاوت در هر گروه تقسیم‌بندی کرد این دندروگرام با استفاده از شاخص بیماری رسم شده است.



شکل ۲- گروه‌بندی ژنوتیپ‌های امیدبخش و در دست معرفی مربوط به آزمایش یکنواخت مقایسه عملکرد اقلیم گرم و مرطوب شمال در سال زراعی ۱۳۹۰ بر اساس چهار فاکتور بیماری

Figure 2. The Group of promising genotype of regional wheat yield trials of warm and humid zone in 2011 based on four factors of disease



شکل ۳- گروه‌بندی ۲۰ ژنوتیپ امیدبخش و در دست معرفی مربوط به آزمایش یکنواخت مقایسه عملکرد اقلیم گرم و مرطوب شمال در سال زراعی ۱۳۹۱ بر اساس چهار فاکتور بیماری

Figure 3. The Group of 20 promising genotype of regional wheat yield trials of warm and humid zone in 2012 based on four factors of disease

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-06-24]

با نگاهی به جدول ۲، شاخص‌ترین همبستگی بین صفات را در عملکرد محصول و شاخص حساسیت با ۸۴- درصد قابل مشاهده است و نیز همبستگی مثبت ۸۱ درصدی بین درصد چروکیدگی دانه و شاخص بیماری می‌توان مشاهده کرد. همچنین بین درصد وقوع بیماری و شاخص بیماری ارتباط کمی مشاهد می‌شود ولی این ارتباط غیرمعنی‌دار و مثبت بود.

برای کاهش خسارت این بیماری نیازمند بکارگیری روش‌های مختلف مبارزه با آن است و هیچ یک از روش‌ها به تنهائی قادر به کنترل این بیماری نخواهد بود (۶). اهداف مهم در این تحقیق شامل دستیابی به منابع مقاومت و استفاده از آن‌ها در برنامه‌های اصلاحی، ارزیابی مقاومت لاین‌های امیدبخش و در دست معرفی همکاران اصلاحی، بررسی پایداری مقاومت و بررسی شاخص‌های مختلف بیماری و تعیین همبستگی بین آن‌ها برای ارزیابی دقیق‌تر و آسان‌تر ژنوتیپ‌ها بود.

جدول ۲- تعیین ضرایب همبستگی ساده بین صفات مورد بررسی

Table 2.The determination of plain coefficients correlation between traits

	وزن دانه‌های چروکیده	درصد وقوع بیماری	شاخص حساسیت	شدت بیماری	شاخص بیماری
درصد وقوع بیماری	۰/۳۳^{ns}				
شاخص حساسیت	۰/۴۵^{ns}	۰/۵۴^{ns}			
شدت بیماری	۰/۷۸*	۰/۳۸^{ns}	۰/۶۷*		
شاخص بیماری	۰/۸۱**	۰/۲۷^{ns}	۰/۴۷^{ns}	۰ /۵۶*	
عملکرد محصول	۰/۷۹**	۰/۷۷**	۰/۸۴**	۰/۷۴**	- ۰/۶۸*

ns، * و **: به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح ۵٪ و معنی‌دار در سطح ۱٪ می‌باشد.

همان‌طوری که در جداول و دندروگرام‌های بالا آمده است در بخش ارزیابی بیماری لاین‌های مورد بررسی سه صفت درصد ظهور بیماری، شدت بیماری و شاخص بیماری برای هر یک از لاین‌ها طی دو سال محاسبه و تعیین شد. نتایج تجزیه داده‌ها مربوطه نشان داد بین شدت بیماری و شاخص بیماری همبستگی بالاتری نسبت به درصد ظهور بیماری و دو صفت دیگر وجود دارد. زیرا در شرایط مزرعه‌ای به علت وجود حجم بالای اینوکلوم بیماری و شانس مساوی برای تمامی گلچه‌های یک سنبله برای آلودگی، لذا این صفت نمی‌تواند نشان‌دهنده میزان مقاومت یا حساسیت یک لاین باشد در این نوع مقاومت که کاهش درصد ظهور بیماری مطرح است می‌بایست گیاه دارای مقاومت غیر میزبانی باشد تا در مقابل نفوذ قارچ عامل بیماری به داخل بافت‌های سنبله مقاومت کند. در این میان همبستگی بین شدت بیماری و شاخص بیماری بالاست زیرا در این دو صفت پیشرفت بیماری و میزان مقاومت ژنتیکی رقم بیدار و بروز خواهد کرد. در این صفت‌ها گیاه میزبان توان مقاومت در مقابل نفوذ و ورود هیف و میسلیوم عامل بیماری در بافت سنبله و گره پائین سنبله را ندارند ولی بر حسب دارابودن میزان مقاومت نسبی و یا تحمل‌پذیری در مقابل عامل بیماری، از پیشروی قارچ عامل در بافت و یا تخریب بافت‌های سنبله جلوگیری می‌کند (۴). در این بررسی تعدادی از لاین‌های پیشرفته اقلیم شمال با وجود پائین‌بودن درصد ظهور بیماری، شدت و شاخص بیماری در آن‌ها بالا بود که نشان‌دهنده نداشتن مقاومت ژنتیکی در مقابل پیشرفت عامل بیماری در بافتهای سنبله است ولی برای تشخیص دقیق این نوع از مقاومت که از اهمیت بالائی برخوردار است، آلوده‌سازی نقطه‌ای توسط میکروپیپت‌ها است و اندازه‌گیری پیشرفت بیماری بر روی سنبله در مدت زمان مشخص است. برای اجرای این نوع بررسی نیازمند غربال‌گری اولیه در شرایط مزرعه و بررسی دقیق‌تر بیماری در شرایط گلخانه با تعداد محدود لاین‌ها است. فاکتور دیگری که در این تحقیق بسیار مد نظر بود شاخص حساسیت است این شاخص کمک زیادی به شناسائی یک نوع از مقاومت که نوعی تحمل‌پذیری گیاه در مقابل عامل بیماری بوده را نشان می‌دهد و بدین معنی استکه در صورت آلودگی یک ژنوتیپ به قارچ عامل بیماری، میزان و یا درصد کاهش عملکرد محصول در آن به چقدر اندازه خواهد بود. این فاکتور به ما کمک می‌کند تا تحمل‌پذیری یک ژنوتیپ تعیین و مشخص شود. دیدگاه‌های مختلفی در رابطه با میزان مقاومت گیاه و میزان کاهش محصول در اثر آلودگی به این بیماری وجود دارد. بطوری که گاهی با وجود حساس‌بودن یک ژنوتیپ باز هم عملکرد آن بالا بوده ولی این نوع ارقام نمی‌توانند در سطح وسیع کشت شوند زیرا در درازمدت مشکلات زیادی برای غلات منطقه بوجود می‌آورند که از جمله آن می‌توان به افزایش جمعیت زادمایه (اینوکلوم) بیماری در مزارع گندم منطقه، چروکیدگی دانه و کاهش شدید کیفیت محصول، کاهش مصرف صنعتی آرد استحصالی از گندم‌های آلوده و مهمتر از همه تجمع توکسین‌های مختلف قارچ‌های عامل بیماری در دانه‌های آلوده خواهد بود. نتایجی که از این بررسی می‌توان بدست آورد می‌توان به این نکات اشاره نمود که مناطقی با بارندگی و رطوبت بالا، درجه حرارت نیمه گرمسیری با تنوع کشت بالا از جمله کشت پی‌درپی گندم، کشت تابستانه برنج و ذرت بعد از برداشت گندم که جزو میزبان‌های قارچ‌های عامل این بیماری می‌باشند، می‌تواند نقش مهمی در افزایش شدت آلودگی و ماندگاری عوامل بیماری در خاک مزارع گردد. زیرا عامل بیماری به صورت ساپروفیت در بسیاری از خاک‌ها و بقایای غلات و یا گیاهان دیگر وجود دارد و به محض فراهم‌شدن شرایط محیطی ظاهر و گسترش می‌یابد بنابراین برای کاهش خسارت آن رعایت همه راه کارهای مدیریتی کنترل بیماری ضروری به نظر می‌رسد که از جمله آن‌ها رعایت تناوب زراعی غلات با محصولات غیر میزبان، از بین‌بردن بقایای گیاهی آلوده، کاشت بذور گواهی‌شده و فاقد آلودگی و استفاده از قارچکش‌های مناسب ضد عفونی بذر و کاشت ارقام مقاوم و یا

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-06-24]

متحمل به بیماری است. نتایج این پروژه نشان می‌دهد که ژنوتیپ‌های مختلف هم به لحاظ درصد ظهور بیماری، شدت و سایر فاکتورهای مربوط به بیماری و هم به لحاظ میزان و مقدار کاهش عملکرد تفاوت‌های زیادی با هم دارند. همچنین برای غربالگری لاین‌های حساس و متحمل روشهای مختلفی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به جدول همبستگی صفات مورد بررسی، بهترین روش در شرایط مزرعه و در سطح وسیع با در دست داشتن تعداد زیادی ژنوتیپ، محاسبه شاخص بیماری می‌باشد. در شرایط مزرعه‌ای با محاسبه شاخص حساسیت می‌توان میزان تحمل‌پذیری ژنوتیپ‌ها را در شرایطی که ارقام دارای پتانسیل عملکرد بالائی هستند بدست آورد. در بررسی انجام شده در مناطق مختلف جهان فقط تعداد کمی از منابع ژنتیکی شناسائی شده که اکثر آن‌ها از کشورهائی چون چین، ژاپن و برزیل هستند (۲۹). این بیماری در بسیاری از مناطق دنیا شناسائی و گزارش شده است. خسارت بیماری به شرایط آب و هوائی، الگوی کشت، میزان مقاومت و حساسیت رقم و چندین فاکتور دیگر بستگی دارد (۳۲،۱۷). در بررسی توده‌های بومی و وحشی گندم در کشورهای آمریکای لاتین تعدادی از ارقام و لاین‌های گندم زمستانه نسبت به بیماری فوزاریوم سنبله گندم مقاومت مطلوبی داشتند (۲۱،۳).

جدول ۳– مقایسه میانگین دو ساله شاخص‌های بیماری و عملکرد محصول آزمایش مزرعه‌ای ژنوتیپ‌های پیشرفته سال زراعی ۱۳۹۰
Table 3.The average compares of twoyear of disease indices and yield improved crop infield experiment of advanced genotypes in 2011

ردیف PLOT NO	والدین Pedigree	مقایسه میانگین‌های اجزای بیماری و عملکرد محصول						
		درصد ظهور بیماری Dis.Incidence	شدت بیماری Dis. Severity	شاخص بیماری Dis. Index	شاخص حساسیت Sus.index	وزن هزار دانه seed 1000 w.	درصد % چروکیدگی یا رویت بذر seed shrinkage	عملکرد / کیلوگرم در هکتار Yield/kg/ha
1	Morvarid	۱۸	۳۱	۲۵	۰/۳	۴۷/۷	۲/۵	۴۳۶۵
2	ATRAK/WANG-SHUBAI (N-85-5)	۱۲	۴۵	۳۶	۰/۴	۴۷/۳	۳/۵	۳۹۵۰
3	ALBORZ/5/K62909/4/CNO//K58/TOB/3/WA/6/SIDS 8	۴۵	۵۴/۴	۴۶	۱/۴	۳۶/۹	۱۱/۲	۲۳۴۰
4	CHAMRAN/ZAGROS	۱۹	۶۴/۷	۵۵	۰/۲	۴۳/۲	۱۵/۸	۱۷۲۵
5	CHAMRAN/PASTOR	۲۲	۷۱/۱	۵۹/۶	۱/۳	۴۲/۳	۹/۶	۱۶۵۰
6	ZAGROS/ARVAND//CATBIRD/3/SHIROODI	۱۵/۵	۶۵/۳	۶۱/۲	۱	۴۵/۴	۱۱/۵	۲۵۴۲
7	PFAU/SHANGHAI#3/3/NAI60/HN//SY/4/SHIROODI/5/KAUZ/Star	۶۶	۷۵/۳	۵۸/۸	۱/۶	۳۹/۴	۱۲/۴	۱۵۵۲
8	KAUZ/CMH77.308//BAU/3/SHANGHAI8E249/4/CATBIRD/5/TAJAN/6/SHIROODI	۷۸	۶۹/۶	۶۲	۱/۲	۳۹	۱۵/۳	۱۵۴۰
9	PFAU/MILAN/5/CHEN/AEGILOPS SQUARROSA (TAUS)//BCN/3/VEE#7/BOW/4/PASTOR	۷۲	۶۸	۴۷/۶	۱/۵	۴۰/۳	۱۸/۵	۱۳۱۰
10	PFAU/MILAN/3/SKAUZ/KS94U215//SKAUZ	۶۹	۷۵	۶۱	۱/۸	۳۷/۸	۱۲/۲	۱۵۴۰
11	TILHI/5/PF74354//LD/ALD/4/2*BR12*2/3/JUP//PAR214*6/FB6631/6/ATTILA/2*PASTOR	۵۲	۶۴/۲	۵۸	۰/۴	۳۸/۵	۶/۷	۱۹۵۵
12	CHEN/AE.SQ//2*OPATA/3/TILHI/4/ATTILA/2*PASTOR	۳۲	۷۳	۵۴	۱/۳	۴۵/۱	۸/۵	۱۹۸۰
13	ND643/2*WBLL1	۶۵	۱۰۰	۶۷	۰/۶	۴۱/۱	۷/۴	۱۶۸۰
14	WHEAR/KUKUNA/3/C80.1/3*BATAVIA//2*WBLL1	۶۳	۷۸/۵	۷۲	۱	۳۵/۹	۱۵/۴	۱۶۷۰
15	WHEAR/CHAPIO/3/C80.1/3*BATAVIA//2*WBLL1	۷۲	۶۲/۲	۵۴/۴	۱/۱	۳۳/۵	۱۵/۶	۱۷۵۰
16	IAS58/4/KAL/BB//CJ71/3/ALD/5/CNR/6/THB/CEP7780/7/TNMU/8/METSO	۳۵	۵۹/۵	۴۴/۸	۱	۳۶/۲	۱۲	۲۲۵۰
17	KAMB2/PANDION	۴۵	۶۶/۶	۵۳	۱/۶	۳۷/۶	۱۱/۴	۱۶۵۰
18	CNDO/R143//ENTE/MEXI_2/3/AEGILOPS SQUARROSA)/4/WEAVER/5/PICUS/6/FISCAL	۳۶	۵۲	۴۶	۱	۴۱/۵	۱۱	۲۴۰۰
19	IAS58/4/KAL/BB//CJ71/3/ALD/5/CNR/6/THB/CEP7780/7/TNMU/8/METSO	۱۸/۵	۶۶/۵	۵۵	۱/۳	۳۲/۷	۱۲/۶	۱۸۵۰
20	NING MAI 96035/FINSI//HEILO	۴۰	۶۳/۶	۶۱/۲	۰/۷	۳۸/۴	۸/۹	۱۶۰۰
Check	Falat (Seri 82)	۸۶	۸۸	۷۹	۱/۵	۳۵/۶	۲۳/۶	۱۳۳۰

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-06-24]

جدول ۴- مقایسه میانگین دو ساله شاخص‌های بیماری و عملکرد محصول آزمایش مزرعه‌ای ژنوتیپ‌های امید بخش سال زراعی ۱۳۹۰

Table 4. The average compares of twoyear of disease indices and yield improved crop infield experiment of promising genotypes in 2011

ردیف PLOT NO	والدین Pedigree	مقایسه میانگین دو ساله شاخص‌های بیماری، عملکرد و اجزای عملکرد محصول						
		درصد ظهور بیماری Dis. Incidence	شدت بیماری Dis. Severity	شاخص بیماری Dis. Index	شاخص حساسیت Sus.index	وزن هزار دانه seed 1000 w.	درصد چروکیدگی یا رویت بذر seed shrinkage	عملکرد / کیلوگرم در هکتار Yield/kg/ha
1	Morvarid	۱۵	۳۲/۲	۲۴/۶	۰/۱	۴۶	۱/۸	۴۱۰۰
2	N-85-5	۲۰	۳۶/۸	۲۵/۶	۰/۲	۴۵/۶	۲/۳	۳۸۵۴
3	KAUZ//KAUZ/STAR/3/SHANGHAI#3/4/NAI60/HN7//SY	۳۰	۳۶/۵	۲۵/۴	۱/۳	۴۲/۶	۳/۵	۲۳۵۴
4	TAJAN/3/KAUZ/PASTOR//KAUZ/4/NAI60/HN7//SY	۱۸/۵	۳۸	۳۲/۵	۱/۲	۴۳/۷	۳/۶	۲۷۴۰
5	SHIROODI/DESCONCIDO-7//SHIROODI	۶۰	۷۴	۶۴	۱/۷	۴۱/۶	۲/۱	۱۳۸۶
6	TAJAN/ARVAND//TAJAN/3/KOHDASHT	۵۷	۶۷	۶۲/۸	۰/۷	۴۲/۹	۹/۵	۱۴۳۷
7	KAUZ//ALTAR 84/AOS/3/MILAN/KAUZ/4/HUITES	۳۰	۳۶/۵	۲۸	۰/۷	۴۴/۵	۱/۱	۲۵۴۰
8	ATTILA/3*BCN*2//BAV92	۲۸/۵	۳۵	۳۱	۱/۴	۳۹/۱	۳/۲	۱۹۷۷
9	CAL/NH//H567.71/3/SERI/4/CAL/NH//H567.71/5/2*KAUZ/6/PASTOR	۲۵	۴۲	۳۴/۸	۱/۶	۴۳/۷	۸/۷	۲۷۹۲
10	KAMB1/MNNK1//WBLL1	۵۰/۵	۴۸/۵	۴۱	۱/۴	۴۱/۵	۵/۴	۲۴۵۶
11	GONDO//SHA5/WEAVER/3/PASTOR	۴۵	۵۷	۵۲	۱	۳۴/۲	۴/۱	۱۶۹۷
12	BABAX/LR42//BABAX*2/3/VIVITSI	۱۸	۳۸	۳۰	۱/۱	۴۱	۰/۶	۳۲۵۴
13	MILAN/BAV92//PASTOR	۵۵	۸۵	۷۶	۱	۴۰/۴	۰/۷	۱۷۵۴
14	MILAN/MUNIA	۶۰/۳	۸۲/۸	۷۵	۰/۵	۴۰/۵	۱/۶	۱۸۷۱
15	SIRKKU//TNMU/TUI	۲۱/۵	۸۰/۶	۷۶/۴	۱	۴۵/۳	۱/۵	۲۳۴۱
16	SRN/AE.SQUARROSA (358)//HXL7573/2*BAU/3/PASTOR	۶۳/۸	۷۹/۵	۶۶/۸	۰/۷	۳۹/۳	۲/۳	۲۵۴۶
17	YAV_3/SCO//JO69/CRA/3/YAV79/4/AE.SQUARROSA(498)/5/LINE 1073/6/KAUZ*2/4/CAR//KAL/BB/3/NAC/5/KAUZ	۳۵	۸۹	۸۲	۰/۹	۴۳/۱	۶/۵	۱۹۴۶
18	ORL9285/PASTOR//ESDA/LIRA	۳۲/۲	۶۱/۷	۵۵/۶	۱/۴	۳۶/۶	۲/۶	۱۵۵۰
19	OR 1/GONDO//ESDA/LIRA	۷۵	۶۵	۵۸	۱/۹	۳۴/۵	۱۱/۸	۹۵۰
20	BRBT1*2//TUI/CLMS	۳۲	۴۳	۳۸	۰/۸	۳۸/۲	۲/۳	۲۴۰۰
Check	Falat(Seri 82)	۱۰۰	۱۰۰	۹۳	۱/۸	۳۵	۲۵/۶	۱۵۵۰

جدول ۵- مقایسه میانگین دو ساله شاخص‌های بیماری و عملکرد محصول آزمایش مزرعه‌ای ژنوتیپ‌های امید بخش سال زراعی ۱۳۹۱ در گرگان

Table 5. The average compares of twoyear of disease indices and yield improved crop in field experiment of promising genotypes in 2012

ردیف PLOT NO:	والدین Pedigree	مقایسه میانگین‌های اجزای بیماری و عملکرد محصول						
		درصد ظهور بیماری Dis. Incidence	شدت بیماری Dis. Severity	شاخص بیماری Dis. Index	شاخص حساسیت Sus. index	وزن هزار دانه seed 1000 w.	درصد چروکیدگی یا رویت بذر seed shrinkage	عملکرد / کیلوگرم در هکتار Yield/kg/ha
1	Morvarid	۱۲/۶	۳۶	۱۹	۰/۲	۴۶	۱/۳	۴۵۸۲
2	Gonbad	۱۹/۵	۲۶/۵	۲۲	۰/۴	۴۴	۲/۳	۳۸۵۱
3	PFAU/NING8201/4/BLOUDAN/3/BB/7C*2//Y50E/KAL*3/5/SHIROUDI	۳۲/۵	۶۲/۲	۵۴/۸	۰/۶	۴۰	۸/۷	۱۸۵۴
4	PFAU/SHANGHAI#3//BAU/MILAN/3/TAJAN	۲۲/۵	۷۷	۷۴	۰/۲	۴۴	۵/۶	۲۴۵۵
5	VORONA/CNO79//KAUZ/3/SHANGHAI#3/4/BAU/MILAN/5/TAJAN	۷۲	۱۰۰	۹۲/۵	۱/۷	۴۰/۲	۸/۳	۱۷۴۵
6	VORONA/CNO79//KAUZ/3/SHANGHAI#3/4/BAU/MILAN/5/TAJAN	۶۰	۸۳/۱	۷۴/۸	۱/۴	۴۱	۱۱/۴	۱۵۴۰
7	OASIS/SKAUZ//4*BCN/3/2*PASTOR	۷۵	۷۹	۷۱	۰/۹	۴۲/۸	۱۳/۱	۱۹۵۰
8	ALTAR 84/AE.SQUARROSA (221)//3*BORL95/3/URES/JUN//KAUZ/4/WBLL1	۶۵	۸۴/۳	۶۹/۲	۱/۵	۳۹	۷	۱۶۷۰
9	CNDO/R143//ENTE/MEXI_2/3/AEGILOPS SQUARROSA (TAUS)/4/WEAVER/5/2*PASTOR/6/SKAUZ/PARUS//PARUS	۷۲	۸۳/۹	۶۸/۸	۰/۶	۴۲	۵/۳	۲۴۵۲
10	SW89.5277/BORL95//SKAUZ/3/PRL/2*PASTOR/4/HEILO	۴۴	۶۵/۳	۴۲/۸	۱/۸	۳۸/۳	۹/۸	۱۸۴۰
11	KA/NAC//SERI/RAYON	۶۸	۷۲/۶	۶۶/۸	۰/۹	۳۶/۹	۷/۵	۱۸۵۰
12	BABAX/LR42//BABAX*2/3/VIVITSI	۹۴	۷۸/۷	۷۴	۱/۳	۳۷/۳	۱۵/۷	۱۱۶۵
13	PRL/SARA//TSI/VEE#5/3/FINSI	۶۵	۸۱	۷۳	۱/۵	۳۷/۳	۹	۱۵۵۰
14	SHAAN 229/3/SHA3/SERI//G.C.W 1/SERI	۵۷	۷۳	۶۴/۴	۱/۶	۳۶/۷	۱۳/۸	۱۴۵۰
15	MON/ALD//BOW	۵۲	۷۳/۹	۶۳/۶	۱/۱	۳۹/۶	۶	۱۵۴۰
16	NESSER/FRTL/5/ND/VG9144//KAL/BB/3/YACO/4/CHIL/6/ER2000	۶۵	۷۶/۵	۶۱/۲	۱	۴۳/۴	۱۴/۶	۱۸۰۰
17	NG8675/METSO	۲۰	۷۰/۵	۵۶/۴	۱/۶	۳۱/۷	۷/۵	۱۴۴۵
18	SHA3/SERI//G.C.W 1/SERI/3/SHA3/SERI//YANG87-142	۶۵	۸۳/۱	۶۳/۲	۱	۳۴/۷	۸/۸	۱۵۴۰
19	ALTAR 84/AE.SQUARROSA (221)//3*BORL95/3/URES/JUN//KAUZ/4/WBLL1	۲۵	۶۲/۷	۴۴	۱/۶	۳۸/۷	۱۵/۶	۲۰۵۰
20	BABAX/LR42//BABAX*2/3/TUKURU	۱۲/۵	۳۳/۶	۱۶/۸	۱/۳	۳۸/۶	۰/۶	۱۸۵۰
Check	Falat(Seri 82)	۹۵	۸۷	۸۹	۱/۹	۳۴/۵	۲۶/۸	۱۱۵۰

منابع

1. Bai, G.H. 1995. Scab of Wheat: Epidemiology, Inheritance of Resistance and Molecular Markers Linked to Cultivar Resistance. Ph. D Thesis, Purdue University, West Lafayette, USA., 174 pp.
2. Ban, T. 2001. Studies on the genetics to resistance to Fusarium head blight cusased Fusarium graminearum Schwabe in wheat (*Triticum aestivum* L.). Bulltan Kyushu National Agricultural Experiment Station, 38: 27-78.
3. Brahma, R.N. 1988. Evaluation of Indian wheat cultivars and *Agropyron* species for resistance to wheat scab caused by *Fusarium graminearum* Indian Phytopathology, 41: 148-149.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-06-24]

4. Buerstmary, H., M. Stierschneider, B. Steiner, M. Lemmens, E. Nevo and T. Fahima. 2003. Variation for resistance to head blight caused by *Fusarium graminearum* in wild emmer (*Triticum diccoides*). Euphytica, 130: 17-23.
5. Buerstmayr, H., B. Steiner, M. Lemmens and P. Ruckenbauer. 2000. Resistance to *Fusarium* head blight in winter wheat: heritability and trait associations. Crop Science, 40: 1012-1018.
6. Clear, R.M. and S.K. Partrick. 2000. *Fusarium* head blight pathogens isolated from *Fusarium* damaged kernels of wheat in Western Canada, 1993 to 1998. Canadian Journal of Plant Pathology, 22: 51-60.
7. Dill-Machy, R. and R.K. Jones. 2000. The effect of previous crop residues and tillage on Fusarium head blight of wheat. Plant Disease, 84: 71-76.
8. Etebarian, H.F. and M. Turabi. 1996. Evaluation of resistance to *Fusarium* head blight in wheat varieties. Plant Disease, 32: 9-15 (In Persian).
9. Fernando, W.G.D., T.C. Paulitz, W.L. Seaman, P. Dutilleul and J.D. Miller.1997. Head blight gradients caused by G. zeae from area sources of inoculumin wheat field plots. Phytopathology, 87: 412-414.
10. Forotan, A. R., Z. Nategh, M. Oomadi and F. Rostami. 1374. Selected of tolerant wheat cultivars and Lain to FHB in Mazandaran. Proceedings of the Twelfth Congress of Plant Protection College of Agriculture, Karaj, 49 pp (In Persian).
11. Gilbert, J. and A. Tekauz. 2000. Review: Recent developments in research on Fusarium head blight of wheat in Canada. Canadian Journal of Plant Pathology, 22: 1-8.
12. Golzar, H., A. Forotan and J. Ershad. 1998. Evaluation of the genus Fusarium species causal FHB and the search for sources of resistance to *F. graminearum* in Gorgan and Mazandran. Plant Disease, 34: 158-169 (In Persian).
13. Ireta, J. and S. Gilchrist. 1994. *Fusarium* head scab of wheat. Wheat special Report, No. 2lb, CIMMY, Mexico, D.F. 178 pp.
14. Kazemi, H. 1996. Peroxidase enzyme activity and role in the mechanism of resistance of plants to disease FHB Poly Fenloksydaz and the possibility of inducing resistance. Thesis Master of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modarres University. Tehran, 117 pp (In Persian).
15. Leslie, J.F. and B.A. Summerell. 2006. The *Fusarium* Laboratory Manual. Blackwell Publishing, NewYork, USA. 369 pp.
16. Lipps, P. 1996. Head blight or Scab of small grains. Extention Fact Sheet, Ohio State University, 375 pp.
17. Liu, Z.Z., Z.Y. Wang, D.C. Huang, W.J. Zhao, X.M. Huang, Q.H. Yao, X.J. Sun and Y.M. Yang. 1991. Generality of scab resistance transgression in wheat and utilization of scab resistance genetic resources. Acta. Agriculturae Shanghai. 7: 65-70.
18. Mahdian, S.A. 2009. Transferring of Resistance Genes Pi-1 and Pi-2 to Blast in Tarom Dailamani Rice Cultivar. Journal of Crop Breeding, 1: 67-77 (In Persian).
19. Mckendry, A.L., D.N. Tague, R.L. Wright, J.A. Tremain and S.P. Conley. 2005. Registration of 'Truman' wheat. Crop Science, 45: 421-423.
20. Mcknight, T. and J. Hart. 1966. Some field observation on Crown rot disease of wheat caused by *Fusariumgraminearum.* Queensl, Journal Agriculture Animal Science, 23: 373-378.
21. McMullen, M., R. Jones and D. Galleberg. 1997. Scab of wheat and barley: A reemerging disease of devastatig impact. Plant Disease, 81: 134-148.
22. Mesterhazy, A. 2003. Breeding wheat for *Fusarium* head blight resistance in Europe.In *Fusarium* head blight of wheat and barly Edited by K.J. Leonard and W.R. Bushnell. APS press, St paul, MN, USA, 211-240.
23. Miedaner, T. 1997. Breeding wheat and rye for resistance to *Fusariurm* diseases. Plant Breeding, 116: 201-220.
24. Mokhtarifar. K.. R. Abdolshahi and S. Shahram Pour Sevvedv. 2016. Yield Stabilitv Analvsis of Eight Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Cultivars in Kerman Province Condition Journal of Crop Breeding, 8: 96-103 (In Persian).
25. Nelson, P.E., T.A. Toussoun and W.O. Marasas. 1983. *Fusarium* Species, An Illustrated Manual for Identification. Pennsylvania State Univ. Press, University Park, 193 pp.
26. Parry, D.W., P. Jenkinson and L. Mcleod. 1995. *Fusarium* ear blight (Scab) in small grain cereals. Review of Plant Pathology, 44: 207-233.
27. Saur, L. 1991. Sources of resistance to head blight caused by *Fusarium*bread wheat and related species. Agronomy, 11: 535-541.
28. Snijders, C.H.A. 1990a. *Fusarium* head blight and Mycotoxin contamination of wheat, A review. Netherlands Journal of Plant Pathology, 96: 187-198.
29. Snijders, C.H.A. and J. Perkowski. 1990b. Effects of head blight caused by *Fusariumculmorum*on toxin content and weight of wheat kernels. Phytopathology, 80: 566-570.
30. Suenaga, K. 2000. Genetic analysis of resistance to *Fusarium* head blight *cusased Fusarium graminearum* in Chines wheat cultivar and Japonese cultivar saikai 165. Euphytica, 113: 17-23.
31. Tiech, A.H. and J.R. Hamillton. 1985. Effect of cultural Practices, soil Phospbrous, Potassium and PH on the incidence of Fusarium head blight and dexinivalenol levels in wheat. APPL. Environ. Microbiol, 42: 1429-1431.
32. Tuite, J., G. Shaner and R.G. Everson. 1990. Wheat scab in soft red winter wheat in Indiana in 1986 and its relation to some quality measurements.Plant Disease, 74: 595-962.
33. Wang, Y.Z., X.N. Yong and Q.P. Xiao. 1989. The improvement of identification technique of scab resistance of wheat and the development of resistant sources. Science agricultural Sin, 5: 67-77.
34. Wilcoxson, R.D., R.H. Bush and E.A. Ozmon. 1992. *Fusarium* head blight resistance in spring wheat cultivars. Plant Disease, 79: 658-661.
35. Zamanizadeh, H.G. and E. Khorsandi. 1997. *Fusarium* species and mycotoxins in Mazandaran province. Plant Disease, 23: 31-37 (In Persian).

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-06-24]

Evaluation of Resistance and Damage of Fusarium Head Blight in wheat Promising and Advanced Genotypes in Hot and Humid Conditions in North of Iran

Mohammad Ali Dehghan[1] and Shahpour Ebrahim Nejad[2]

1- Seed and Plant Improvement Institute, Karaj-Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Iran
2- Seed and Plant Improvement Institute, Karaj-Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Iran (Corresponding Author: ebrahimnejad1344@yahoo.com)
Received: June 22, 2015 Accepted: September 20, 2015

Abstract

The project disease index tolerance and yield components of 60wheat genotypes advanced and promising of hot and humid climate were evaluated in two years (2011-2012) to *Fusarium* head blight of wheat in the field conditions. Wheat infected spikes were collected in regional fields, separation, purification and identification performed in the laboratory. Genotypes were culture in the field in statistics design and were inoculated with a mixture of two races of causal fungi disease (*Fusariumgraminearum, F.culmorum*). In doughy stage, record dons of response of genotypes to disease-causing. At harvested stage, the entire plot harvested and measured performance indicators. Statistical analysis of the data was performed using statistical software. The results showed that the genotypes of sensitivity, tolerance and yield components have many differences. In cluster analysis of disease index and yield components data and drawing dendrogram, genotypes were divided into three to four groups with different genetic that the most genotypes were susceptible and moderately susceptible group. Study of the disease index and sensitivity index of genotypes, those in pedigree parental was such as Shanghai, Wang-shubai, Kauz, Milan and Babax were good in all ways.

Keywords: Genetic resistance, *Fusarium* head blight, Wheat diseases

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-06-24]