نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۱۱، شماره ۲ ، تابستان ۱۳۹۲، ص. ۳۲۶-۳۱۶

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 11, No. 2, Summer. 2013, p. 316-326

تجزیه ژنتیکی اجزاء مقاومت در تعدادی از ارقام گندم هگزاپلوئید نسبت به نژادهای 134E134A+ و + 174E174A زنگ زرد

محمدرضا بی همتا[۱*]- امین ابراهیمی[۲]- محمد دشتکی[۳]

تاریخ دریافت:۱۳۹۰/۶/۲۰
تاریخ پذیرش:۱۳۹۱/۳/۱۰

چکیده

به منظور بررسی نحوه توارث به زنگ زرد آزمایشی دیالل، با دو نـژاد $^{+}$ 174 E 174 A، $^{+}$ 134 E 134 A عامـل بیمـاری زنـگ زرد در شـرایط گلخانه در گروه زراعت واصلاح نباتات دانشگاه تهران در ۳ تکرار به صورت طرح کاملا تصادفی مورد بررسی قرار گرفت. مواد آزمایشـی، ۵ رقـم گنـدم و ۱۰ نتاج F1 حاصل از آنها بود. اجزای مقاومت شامل دوره کمون، تیپ آلودگی، اندازه جوش و تعداد جوش بودند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین ژنوتیپ‌ها برای تمام صفات اختلاف معنی‌داری وجود دارد. رقم Kotari در میان والدین دارای بیشترین GCA در جهت افزایش مقاومت بود. بـرای هـر دو نژاد، حالت غالبیت برای اکثر آلل‌ها وجود داشت. در کاهش تیپ آلودگی، جزء افزایشی دارای اهمیت بیشتری نسـبت بـه جـزء غیـر افزایشـی بـود. در حالیکه جزء غیر افزایشی نسبت به جزء افزایشی در افزایش اندازه جوش (مقاومت کمتـر) و تعـداد جوشـها دارای اهمیـت بیشـتری بـود. نتـایج تجزیـه واریانس Wr +Vr و Wr – Vr بر وجود اثرات غالبیت در شرایط هر دو نژاد دلالت داشت. تجزیه مرکب بر اساس دو نـژاد در گلخانـه اثـر نـژاد و اثـر متقابل نژاد × ژنوتیپ را معنی‌دار نشان داد که بیانگر تفاوت نژادها از نظر قدرت بیماری‌زایی و وجود ژن‌های اختصاصی در ارقام می‌باشد.

واژه های کلیدی: تجزیه دیالل، زنگ زرد، دوره کمون، تیپ آلودگی، اندازه جوش

مقدمه

زنگ زرد که توسط قارچ *Puccinia striformis f.sp. tritici* ایجاد میشود یکی از زیان‌بارترین و گسترده‌ترین بیماری های گندم در سطح جهان است که موجب آسیب جدی بـه تولیـد گنـدم در جهـان میشـود (۱۰،۲۰ و ۳۳). در کشـور مـا گنـدم یکـی از محصـولات استراتژیک است که از نظر سطح و ارزش غذایی دارای اهمیت بسـیار بالایی می باشد. بیماری ها ازجمله عوامل محدود کننده مهمی هستند که عملکرد و کیفیت محصول گندم را کاهش می دهند. در این میـان زنگ ها با داشتن نژادهای فیزیولوژیک متعدد، توانائی بیماریزائی بالا، گسترش وسیع در سـطح جهـان، تغییرپـذیر بـودن عامـل بیمـاری و شکستن ژن‌های مقاومت در میزبان، باعث ایجاد آلودگی هـای شـدید وکاهش عملکرد می شوند. این بیماری در صورت وجود شرایط مساعد هر چند سال یک بار در مناطق مختلف جهان بـه صـورت اپیـدمی در آمده و باعث افت شدید محصول می شوند (۸). در ایران ۸۰ درصـد از کل زمین های زیر کشت گنـدم یعنـی ۴/۴ میلیـون هکتـار اسـتعداد اپیدمی زنگ زرد را دارند (۳۰).

دستیابی به منابع مقاومـت بـرای نژادهـای مختلـف زنـگ زرد و کاشت ارقام مقاوم اصولی ترین روش کاهش خسـارت ناشـی از بـروز اپیدمی های زنگ زرد می باشد. با توجه به اینکه تکامل و تغییر سریع بیماری زایی عامل زنـگ زرد در اثـر موتاسـیون، نـوترکیبی و تلاقـی می‌تواند مقاومت به یک نـژاد خـاص را بشـکند، اسـتفاده از ارقـام بـا مقاومت پایدار و کاشت مخلوط ارقام دو روش مهم برای کنترل ایـن بیماری می باشـند (۱۱، ۲۰ و ۳۱). مقاومـت تـک ژنـی از نـوع فـوق حساسیت به آسانی شکسته می شود. به همین دلیل پژوهشـگران بـه دنبال استفاده از مقاومت گیاهچه ای هستند که پایدارتر اسـت و از آن جمله می توان مقاومت چندژنی یا مقاومت نسبی را نام برد. این نـوع مقاومت عمدتا با کاهش نرخ توسعه اپیدمی همراه است که از کـاهش تعداد و نرخ رشد جوشهای زنگ، اسپور تولیدی کمتر و طولانی بـودن دوره نهفتگی ناشی می گردد (۳). برای انتخاب ارقام مقاوم دو صـفت دوره کمون و تیپ آلودگی به عنـوان اجـزای مقاومـت دارای اهمیـت زیادی می باشند. دوره کمون و تیپ آلودگی نه تنهـا بـه ژن مقاومـت موثر ارتباط دارد بلکه به شرایط محیطی میزبان بیمارگر نیـز بسـتگی

۱، ۲ و ۳- به ترتیب استاد، دانشجوی دکتری و مربی گـروه زراعـت و اصـلاح نباتـات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج
(*- نویسنده مسئول: (Email: mrghanad@ut.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

دارد (۲۹). تا کنون بیش از ۳۷ ژن مقاومت به زنگ زرد شناسایی و در برنامه های اصلاحی مورد استفاده قرار گرفته است (۲۳).

گیاهان مقاوم با دوره کمون طولانی تر، دارای جوشهای کوچک، تعداد کمترجوش و اسپور تولیدی کمتر در مقایسه با ارقام حساس هستند (۲۶). هر چه دوره کمون طولانی تر باشد نشان می دهد که لاین ها دارای ژن های مقاومتی هستند که از استقرار سریع زنگ زرد روی میزبان جلوگیری می کند.

تنوع برای اجزاء مقاومت از جمله دوره کمون و تیپ آلودگی توسط پژوهشگران مختلف گزارش شده است (۹، ۲۲ و ۲۷). میزان تولید اسپور یکی دیگر از اجزا مقاومت می باشد. تولید اسپور می تواند در واحد سطح برگ، در هر جوش و غیره اندازه گیری شود، اما چون اندازه گیری تعداد تولید اسپور مشکل می باشد، اغلب به وسیله اندازه جوش اندازه گیری می شود (۳). استفاده از تنوع ژنتیکی موجود نیازمند تعیین نحوه عمل ژن(های) کنترل کننده مقاومت و مشخص کردن سهم هر کدام از اجزای واریانس ژنتیکی می باشد تا با بهره گیری از قدرت ترکیب پذیری عمومی و خصوصی بدست آمده و بکار گیری روش‌های اصلاحی متناسب از مقاومت مزبور در اصلاح برای مقاومت به زنگ زرد استفاده گردد. یکی از روش‌هایی که توسط آن، می‌توان براحتی و در زمان نسبتا کوتاه به اطلاعات ژنتیکی دست یافت، روش‌های تلاقی دای‌آلل است که در سال ۱۹۵۴ توسط هیمن(۱۶) و بعد از آن در سال ۱۹۵۶ توسط گریفینگ (۱۴) ارائه شد. بطور کلی روش دای‌آلل کاملترین اطلاعات ژنتیکی برای ارزیابی پتانسیل ژنتیکی لاین‌های اصلاحی را در اختیار قرار می‌دهد (۱۵).

هیل و همکاران (۱۷) شش رقم گندم را به صورت دیالل تلاقی دادند و واکنش والدین رابه همراه نتاج نسلهای F1 و F2 در برابر زنگ زرد بررسی نمودند. نتایج بدست آمده حاکی از وجود اثر غالبیت و غیاب اثر متقابل غیر اللی بود.

مقدم و همکاران (۲۷) نتاج و نسلهای تفرق حاصل از ۲ تلاقی مختلف گندم را توسط دو نژاد متفاوت زنگ مایه زنی نمودند. نتایج به دست آمده حاکی از بازگشت غالبیت در تلاقی های مذکور بود و متوسط وراثت پذیری عمومی و خصوصی ۶۹ و ۴۸ درصد به دست آمد.

محمدی و همکاران (۷) با مطالعه لاین های دابل هاپلوییید گندم و گیاهان مادری مشاهده نمودند که بین لاین‌های آزمایشی از لحاظ صفات دوره کمون و تیپ آلودگی برای مقاومت به زنگ زرد، مقاومت معنی داری وجود دارد. آنها اظهار داشتند که ارقام مقاوم دارای دوره کمون طولانی تر، جوش های کوچک تر و تعداد جوش کمتر در مقایسه با ارقام حساس هستند.

زهراوی و همکاران (۴) چهار لاین پیشرفته گندم را به همراه رقم بولانی به صورت دیالل یکطرفه تلاقی دادند نتاج و والدین را در برابر دو نژاد زنگ زرد 6E130A+ و 166E42A+ مطالعه نمودند. نتایج تجزیه بر اهمیت توام اثرات افزایشی، غالبیت و اپیستازی برای تیپ آلودگی، در شرایط نژاد 6E130A+ دلالت داشت.

زهراوی و همکاران (۳) با بررسی ۴۷ ژنوتیپ گندم نان و مطالعه روابط بین اجزاء مقاومت نسبت به بیماری زنگ زرد نشان دادند که دوره کمون می تواند جایگزین مناسبی برای سایر اجزاء مقاومت به منظور گزینش ژنوتیپ های برتر از لحاظ مقاومت به بیماری زنگ زرد باشد.

مواد و روش ها

در این آزمایش ۵ رقم Brock، Kotari، Bolani، Elit-lep و Domino به همراه ۱۰، نتاج F1 حاصل از تلاقی دای آلل یک طرفه در یک طرح کاملا تصادفی با ۳ تکرار در گلخانه گروه زراعت پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران مورد ارزیابی قرار گرفت. در این آزمایش ۲ پاتوتیپ برای نژادهای E134A+ 134 و 174 + E174A، پس از تعیین نژاد و نام‌گذاری به روش جانسون و همکاران (۱۹) برای مایه زنی مصنوعی گیاهچه‌ها و انجام آزمایش‌ها مورد استفاده قرار گرفت. تکثیر اسپور بر روی والد حساس بولانی که فاقد هر گونه ژن یا ژن‌های مقاومت به زنگ زرد است انجام شد. اسپورها در فریزر ۷۰- درجه سانتیگراد نگهداری شدند تا به اندازه کافی برای مایه زنی مصنوعی ۱۵ ترکیب تیماری (والدین و نتاج F1) در دسترس باشند. موقع مایه زنی مصنوعی، اسپورهای ذخیره شده در فریزر تحت تیمار شوک حرارتی به مدت ۴ دقیقه در درجه حرارت ۴۲ درجه سانتیگراد قرار داده شدند تا قدرت جوانه‌زنی خود را مجددا به دست آورند (۲۹). بذور F1 و والدین در پتری‌دیش قرار داده و پس از جوانه زنی به گلدان با خاک استریل منتقل شدند. پس از اینکه برگ اول گیاهچه‌ها به رشد کامل خود رسیدند با آب مقطر حاوی Tween-20 (یک قطره در لیتر) اسپری شدند تا سطح برگ به طور کامل مرطوب شود. سپس اسپور قارچ و پودر تالک به نسبت ۴:۱ مخلوط گردیده و توسط گردپاش دستی روی آنها پاشیده شد. گلدان‌ها توسط سرپوش پوشانده شده و بمدت ۴۸ ساعت در دمای ۱۰ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی صد در صد در شرایط تاریکی نگهداری شدند. سپس گلدان‌ها به گلخانه با دمای ۱۵ درجه سانتیگراد و نور ۱۶ هزار لوکس (۱۶ ساعت در شبانه روز نور) منتقل شدند. یادداشت برداری از دوره کمون ۷ روز پس از مایه زنی شروع شد. برای اندازه گیری دوره کمون با ظهور اولین جوش بر روی برگ گیاهچه اقدام به نوشتن دوره کمون گردید و با انداختن یک حلقه فلزی با رنگ‌های مختلف برای هر روز اقدام به مشخص نمودن این گیاهچه از بقیه برای جلوگیری از خطا گردید. این عمل تا ۲۰ روز بعد از تلقیح انجام شد. یادداشت برداری تیپ آلودگی به روش مک نیل و همکاران (۲۵) ۱۹-۱۷ روز پس از مایه‌زنی انجام شد. به منظور اندازه گیری دو صفت

Archive of SID

www.SID.ir

تراکم جوش و اندازه جوش پس از یادداشت کردن تیپ آلودگی قسمتی از برگ که نشان دهنده تراکم کل سطح برگ بود با قیچی جدا کرده و در محلول لاکتوفنل به منظور ثابت کردن جوش‌ها و بی-رنگ کردن برگ‌ها قرار داده شدند. بررسی این دو صفت با استفاده از میکروسکوپ چشمی و در درشتنمایی ۴۰x انجام گردید. برای اندازه-گیری اندازه جوش‌ها تعداد ۵ جوش (برای هر نمونه برگ در هر تکرار تعداد ۲۵ جوش به طور کل) اندازه‌گیری و در نهایت میانگین گیری شد.

آزمایش نرمالیتی بر روی داده‌ها انجام شد و به دلیل نرمال بودن داده‌ها تبدیلی روی آنها صورت نگرفت. تجزیه دای‌آلل به دو روش هیمن- جینکز (۱۸) و گریفینگ (۱۴) انجام شد. بدین منظور از نرم افزارهای SPSS وDIAL98 استفاده گردید.

جدول ۱- آزمون چند دامنه‌ای دانکن برای صفات اندازه گیری شده در شرایط نژاد + 134E134A

ژنوتیپ*	دوره کمون	تیپ آلودگی	اندازه جوش	تعداد جوش
۱	۷/۹۳cd	۷cd	۳۳.۹۵a	۳۵۰a
۲	۸/۵a	۸a	۲۹.۶۴abc	۲۵۹cde
۳	۷/۹۲cd	۷.۲۲c	۲۵.۲۸cd	۲۲۱de
۴	۸/۱۵۷abcd	۷.۴۴bc	۲۷.۱۶bcd	۲۶۸bcde
۵	۷/۸۱de	۷cd	۲۶.۹۶bcd	۲۶۷bcde
۶	۸/۱۷abcd	۷.۳۳bc	۲۳.۷۳d	۲۰۷e
۷	۷/۹۷cd	۷cd	۲۴.۵۸cd	۲۵۶cde
۸	۷/۹۴cd	۷.۱۱c	۳۱.۰۵ab	۲۹۱abcd
۹	۸/۰۷۷abcd	۷.۱۱c	۲۵.۹۹bcd	۳۰۴abc
۱۰	۸/۱۱abcd	۷.۲۲c	۲۵.۹۹bcd	۲۸۷abcd
۱۱	۸/۴۶ab	۸a	۲۹.۱۷abc	۲۸۹abc
۱۲	۸/۳۰۳abc	۷.۷۷ab	۲۹.۱۹abc	۳۳۷ab
۱۳	۷/۴۳e	۶.۵۴de	۲۹.۰۳abc	۲۷۴bcde
۱۴	۷/۴۲e	۶.۳۳e	۲۴.۵۵cd	۲۴۹cde
۱۵	۸/۰۳۳bcd	۷.۲۲c	۲۶.۶۶bcd	۲۴۹cde

جدول ۲- آزمون چند دامنه‌ای دانکن برای صفات اندازه گیری شده در شرایط نژاد +174E174A

ژنوتیپ*	دوره کمون	تیپ آلودگی	اندازه جوش	تعداد جوش
۱	۱۳/۲۰abc	۷/۰۶fgh	۲۵/۴۹ bcd	۳۰۶/۷cd
۲	۱۱/۵۳ef	۸cd	۲۵/۷۳ bcd	۳۰۶/۷cd
۳	۱۱/۹۳def	۷/۸cde	۴۶/۲۶bcd	۳۴۱/۷bcd
۴	۱۱f	۸/۵۳ def	۳۰/۷۷a	۳۶۵/۳ab
۵	۱۱/۶ef	۷/۵۳ def	۳۲/۰۲a	۳۶۶/۷ab
۶	۱۱/۸def	۷/۳۳ efg	۲۳/۲۴ cde	۳۴۴abc
۷	۱۱/۸def	۷/۰۶ fgh	۲۳/۹۳ bcd	۲۴۷/۷d
۸	۱۲/۲۷cde	۷/۶۶ cde	۱۹/۶۶e	۲۶۹/۳d
۹	۱۱/۳۳ef	۷/۵۳ def	۲۴/۱۹bcd	۲۷۷/۳d
۱۰	۱۲/۸۰bcd	۶/۸۶ gh	۲۲de	۲۸۸cd
۱۱	۱۱/۸۷def	۸/۱۳ bc	۲۷/۱۳b	۳۷۳/۳a
۱۲	۱۱/۴۷ef	۷/۸۶ cd	۲۲/۶۶de	۲۸۶cd
۱۳	۱۳/۳۳ab	۶/۸ h	۲۲/۵ de	۲۹۶cd
۱۴	۱۳/۸۰a	۲۶ a	۲۴/۵bcd	۳۱۲bcd
۱۵	۱۱/۳۳ef	۷/۳۳ efg	۲۶/۹۴bc	۳۴۴abc

*- ژنوتیپ‌ها بترتیب عبارتند از

(Elit × Kotari), (Bolani × Elit), (Domino× Kotari), (Bolani × Domino), (Elit × Brock), (Bolani × Kotari), (Bolani × Brock), Brock, Bolani, (Brock × Domino), (Domino×Elit) , (Brock × Kotari), Elit-lep, Domino, Kotari.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس ارقام در شرایط هر دو نژاد برای کلیه صفات در سطح یک درصد معنی‌دار شد. تنوع ژنتیکی برای صفاتی همچون تیپ آلودگی و دوره کمون توسط محققین مختلفی گزارش شده است (۲۷). نتایج گروه بندی ارقام و نتاج F1 به روش دانکن در جداول ۱و ۲ آورده شده است. در شرایط نژاد +134E134A ارقام از نظر دوره کمون به ۸ ، تیپ آلودگی به ۷، اندازه جوش ۶ و تعداد جوش به ۸ گروه و در شرایط نژاد +174E174A ارقام از نظر دوره کمون به ۸ ، تیپ آلودگی به ۱۰، اندازه جوش ۷ و تعداد جوش به ۶ گروه تقسیم شدند.

تجزیه دای آلل به روش هیمن، جینکز و گریفینگ برای دوره کمون

مقدار انحراف ضریب رگرسیون از یک در مقابل نژاد +174E174A در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار شد اما در مورد دیگر نژاد این پارامتر معنی دار نبودند، این بدین معنی است که اثرات متقابل غیر اللی وجود ندارد. این نتایج با نتایج کارهای چن و لاین (۱۰) و واگوری و همکاران (۳۲) مطابقت دارد. مقدارVr- Wr در مقابل نژاد +174E174A معنی دار شد که نشان دهنده وجود اثرات متقابل غیر اللی می باشد ولی مقدار Vr- Wr برای نژاد +134E134A معنی دار نگردید که این امر نشان دهنده عدم وجود اپیستازی می باشد. مقادیر Wr+Vr برای دو نژاد معنی دار شد که نشان دهنده حضور اثرات غالبیت می باشد. مقادیر D[1]، H1[2]، H2[3]، F[4] برای صفت دوره کمون در شرایط نژاد +134E134A به ترتیب برابر با ۲۱/۱۱، ۹/۹۷، ۷/۲۸، ۲/۷ برای نژاد +174E174A به ترتیب برابر با ۱۰/۷۹، ۴۳/۳۴، ۲۸/۷۰، ۱۳/۳۵ می باشد. مقدار D در شرایط نژاد +174E174A کمتر از مقادیر H1 و H2 به دست آمد که نشان دهنده این است که جزء افزایشی نسبت به جزء غیر افزایشی از اهمیت کمتری برخوردار است (جداول ۳ و ۴).

مقدار F در مورد دو نژاد، مقداری مثبت میباشد که نشان دهنده اهمیت بیشتر اللهای غالب نسبت به اللهای مغلوب است. میانگین درجه غالبیت در مورد نژاد +174E174A بیشتر از واحد میباشد که بیانگر حالت غالبیت میباشد. اما در مورد نژاد دیگر کمتر از واحد میباشد که بیانگر حات غالبیت ناقص میباشد که این نتایج با نتایج قنادها و همکاران (۱۳) مطابقت دارد.

۱ – واریانس افزایشی
۲ – واریانس غالبیت
۳ – واریانس غالبیت
۴ – نسبت ژنهای غالب به مغلوب

زهراوی و همکاران (۵) با بررسی دو نژاد زنگ زرد در گندم نشان دادند که در کنترل دوره کمون اثرات افزایشی دارای اهمیت است و مقدار وراثت پذیری عمومی و خصوصی دوره کمون متوسط بود.

عرض از مبدا خط رگرسیون در مورد نژادهای+174E174A، +134E134A به ترتیب برابر با ۵/۰۵، ۰/۰۲۳ و می باشدکه در هر دو نژاد نشان دهنده وجود غالبیت ناقص است.

میانگین حاصلضرب فراوانی اللهای غالب و مغلوب در شرایط نژادهای +134E134A، +174E174A، به ترتیب برابر با ۰/۱۸۲۴ و ۰/۱۶۵۵ شد که هر چه مقدار (H2/4H1) به مقدار ۰/۲۵ نزدیکتر باشد نشان دهنده وجود ژنهای غالب و مغلوب با فراوانی یکسان در والدین است. در مورد هر دو نژاد مقدار (H2/4H1) از مقدار ۰/۲۵ فاصله دارد و با توجه به F میتوان نتیجه گرفت که مقدار ژنهای غالب به مغلوب بیشتر میباشد. نسبت ژنهای غالب به مغلوب در نژادهای +134E134A ، +174E174A ، به ترتیب برابر با ۱/۰۹۶، ۱/۸۹۳، میباشد که نشان دهنده آن است که نسبت ژنهای غالب به مغلوب بیشتر است. درصد وراثت پذیری خصوصی و عمومی در روش هیمن و جینکز در شرایط نژادهای+E134A134، +E174A174 و بترتیب ۵۷، ۸۷ و ۳۷، ۸۱ است.

مقادیر قدرت ترکیب پذیری عمومی (GCA)[5] و قدرت ترکیب پذیری خصوصی (SCA)[6] تماما معنی دار شدند این که این امر نشان دهنده آن است که ژنوتیپ ها از نظر این دو پارامتر با یکدیگر اختلاف معنی دار دارند.

مقدم و همکاران (۲۷) نتاج و نسلهای تفرق حاصل از ۲ تلاقی مختلف گندم را توسط دو نژاد متفاوت زنگ مایه زنی نمودند. نتایج به دست آمده حاکی از بازگشت غالبیت در تلاقی های مذکور بود و متوسط درصد وراثت پذیری عمومی و خصوصی ۶۹ و ۴۸ درصد به دست آمد.

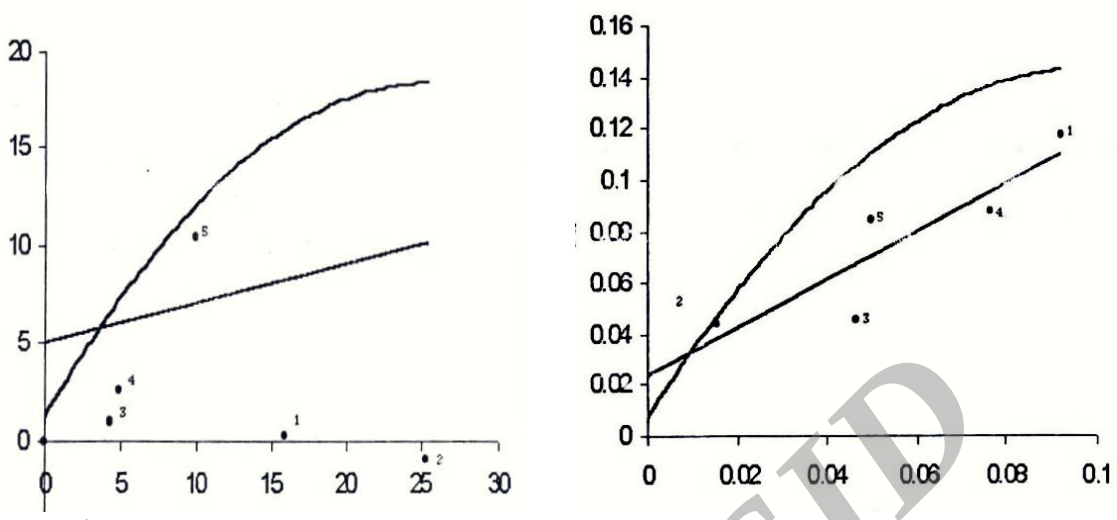
نسبت پیشنهادی بیکر در شرایط نژادهای +134E134A، +174E174A و به ترتیب برابر با ۰/۹۳و ۰/۷۶ می باشد.که هر چه این نسبت بالاتر باشد نشان دهنده اهمیت بیشتر جزءافزایشی نسبت به جزءغیر افزایشی می باشد.

درصد وراثت پذیری خصوصی و عمومی در روش گریفینگ در شرایط نژادهای+134E134A، + 174E174A بترتیب ۰/۸۹، ۰/۹۶و ۰/۷۰، ۰/۹۳ است (جداول ۵و۶). در مورد نژاد + 134E134A حساسترین والد که دارای بیشترین GCA در جهت منفی می‌باشد Kotari بود. همچنین هیبرید Kotari×Domino دارای بیشترین SCA بود.

5 - General Combining Ability
6 - Specific Combining Ability

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- نمودار Vrو Wr در مورد صفت دوره کمون نسبت به دو نژاد +134E134Aو+174E174A به ترتیب از چپ به راست(شماره ۱، ۲، ۳، ٤ و ٥ به ترتیب عبارتند از Bolani ، Brock ، Kotari،Domino وElit-lep)

با توجه به شکل ۱ که نشان دهنده پراکندگی والدین در اطراف خط رگرسیون است والد Bolani دارای بیشترین آلل مغلوب و والدElit-lep دارای بیشترین الل غالب در کنترل این صفت در شرایط نژاد +134E134A و والد Brock دارای بیشترین الل مغلوب و والد kotari دارای بیشترین الل غالب در شرایط نژاد+174E174A بودند.

تجزیه دای آلل به روش هیمن ، جینکز و گریفینگ برای تیپ آلودگی

مقدار انحراف ضریب رگرسیون از یک در شرایط هر دو نژاد معنی دار نشد، معنی دار نشدن آن به معنی عدم وجود اثرات متقابل غیر اللی است . مقدارWr+Vr در شرایط هر دو نژاد در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار شده است که این امر بیانگر حضور غالبیت در صفت تیپ آلودگی است. مقادیر D، H1، H2، F برای تیپ آلودگی در شرایط نژاد+134E134A به ترتیب برابر با ۰/۸۵، ۰/۳۱، ۰/۲۱، ۰/۴۷و برای نژاد +174E174A به ترتیب برابر با ۰/۷۰، ۰/۴۸، ۰/۴۵، ۰/۲۲ می باشد. مقدار D در شرایط دو نژاد +134E134A و+174E174A بیشتر از H1 وH2 شده است که این امر نشان دهنده این است که جزء افزایشی در کاهش تیپ آلودگی، تاثیر بیشتری نسبت به جزء غیر افزایشی داشته است. مقدار F در مورد دو نژادها، مقداری مثبت میباشد که نشان دهنده اهمیت بیشتر اللهای غالب نسبت به اللهای مغلوب است (جداول ۳ و ۴).

دهقانی و همکاران (۲) شش رقم گندم را به صورت دای الل تلاقی داده و واکنش والدین و نتاج را در برابر سه نژاد زنگ زرد بررسی نمودند و نتیجه گرفتند که اثر افزایشی در کنترل تیپ آلودگی نقش مهمی دارد.

میانگین درجه غالبیت در مورد نژادهای+134E134A، +174E174A، به ترتیب برابر با ۰/۶۵، ۰/۹۲ است، که کمتر از واحد میباشد و بیانگر حالت غالبیت ناقص است این نتایج با نتایج قنادها و همکاران (۱۳) مطابقت دارد.

زهراوی و همکاران (۵) با بررسی دو نژاد زنگ زرد در گندم نشان دادند که در توارث مقاومت به زنگ زرد علاوه بر اثرات افزایشی و غالبیت اثرات متقابل غیر اللی نیز نقش دارند. نتایج آنها حاکی از آن بود که اثرات غالبیت و غالبیت ×غالبیت در کنترل صفت تیپ آلودگی دارای اهمیت می باشد.

عرض از مبدا خط رگرسیون در مورد نژادهای+174E174A، +134E134A به ترتیب برابر با ۰/۰۴۳- ، ۰/۰۷۳ می باشد که در مورد نژاد+174E174A نشان دهنده فوق غالبیت و در مورد نژاد دیگر نشان دهنده غالبیت ناقص میباشد.

میانگین حاصلضرب فراوانی اللهای غالب و مغلوب در شرایط نژادهای +134E134A، +174E174A، به ترتیب برابر با ۰/۱۷، ۰/۲۳، میباشد. هر چه مقدار پارامتر (H2/4H1) به مقدار ۰/۲۵ نزدیکتر باشد نشان دهنده وجود ژنهای غالب و مغلوب با فراوانی یکسان در والدین است. با توجه به مقدار F اندازه گیری شده می توان بیان داشت که احتمالا نسبت ژنهای غالب به مغلوب بیشتر است.

نسبت ژنهای غالب به مغلوب در نژادهای +134E134A، +174E174A، به ترتیب برابر با ۳/۲۰، ۱/۴۷، میباشد که نشان دهنده آن است که مقدار نسبت ژنهای غالب به مغلوب بالاتر است. درصد وراثت پذیری خصوصی و عمومی در روش هیمن و جینکز در

Archive of SID

www.SID.ir

شرایط نژادهای +134E134A، + 174E174A بترتیب ۶۱، ۸۴ و ۸۵، ۶۴، ۹۳ درصد بود.

مقادیر قدرت ترکیب پذیری عمومی (GCA) و قدرت ترکیب پذیری خصوصی (SCA) تماما معنی دار شدند که این امر نشان دهنده آن است که ژنوتیپ ها از نظر این دو پارامتر با یکدیگر اختلاف معنی دار دارند. نسبت پیشنهادی بیکر در شرایط نژادهای +134E134A، +174E174A به ترتیب برابر با ۰/۶۴، ۰/۹۳ و می‌باشد. که هر چه این نسبت بالاتر باشد نشان دهنده اهمیت بیشتر جزءافزایشی نسبت به جزءغیر افزایشی می باشد. درصد وراثت پذیری خصوصی و عمومی در روش گریفینگ در شرایط نژادهای +134E134A، +174E174A بترتیب ۵۹، ۹۸ و۹۲، ۹۸ است. در مورد نژاد + 134E134A حساسترین والد که دارای بیشترین GCA در جهت منفی می‌باشد kotari بود. همچنین هیبرید Kotari×Domino دارای بیشترین SCA بود. با توجه به شکل ۲ که نشان دهنده پراکندگی والدین در اطراف خط رگرسیون است والد Bolani دارای بیشترین آلل مغلوب و والد Brock دارای بیشترین الل غالب در کنترل این صفت در شرایط نژاد +E134A134 و والد Brock دارای بیشترین الل مغلوب و والد Elit-lep دارای بیشترین الل غالب در شرایط نژاد + 174E174A بودند.

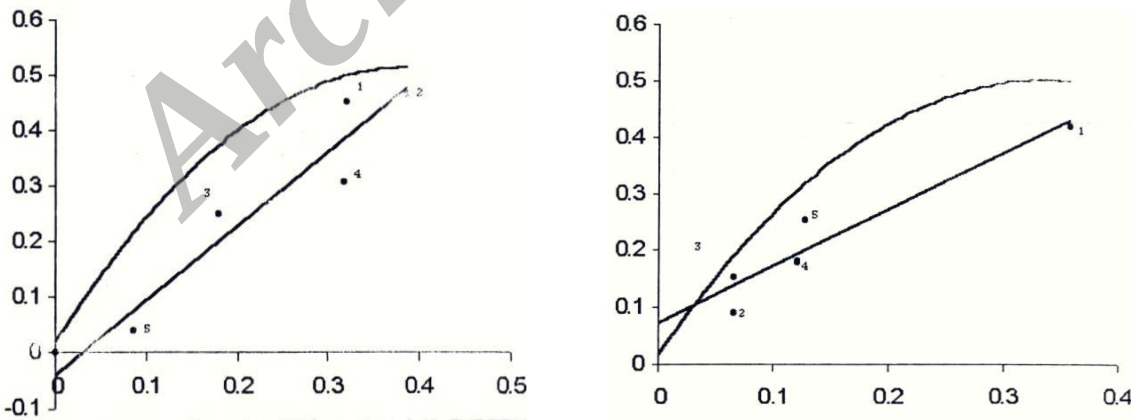
تجزیه دای آلل به روش هیمن ، جینکز و گریفینگ برای اندازه جوش

مقدار انحراف ضریب رگرسیون از یک در مقابل نژادها در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شد این بدین معنی است که اثرات متقابل غیر اللی وجود دارد. مقدار Wr+Vr در مقابل نژاد +174E174A و +134E134A معنی دار نشده است که نشان دهنده وجود اثرات اپیستازی می باشد. مقادیر D، H1، H2، F برای صفت اندازه جوش در شرایط نژاد +134E134A به ترتیب برابر با ۱/۰۹۵ ، ۱/۳۲، ۱/۳۸، ۳/۶۱ برای نژاد +174E174A به ترتیب برابر با ۲/۱۵، ۱۱/۴۹، ۱۰/۲۱، ۴/۰۱۵ می باشد. مقدار D در شرایط هر دو نژاد کمتر از مقادیر H1 وH2 به دست آمده که نشان دهنده این است که جزء غیر افزایشی نسبت به جزء افزایشی در افزایش اندازه جوش (مقاومت کمتر) دارای اهمیت بیشتری بوده است این نتایج با نتایج خدارحمی و همکاران (۱) مطابقت داشت (جداول ۳ و ۴).

مقدار F در شرایط نژاد +134E134A، مقداری منفی میباشد یعنی آنکه اهمیت اللهای مغلوب نسبت به اللهای غالب بیشتر است. و در مورد دیگر نژاد این مقدار مثبت است و نشان دهنده اهمیت بیشتر اللهای غالب نسبت به اللهای مغلوب می باشد. میانگین درجه غالبیت در مورد نژادهای +174E174Aو +134E134A به ترتیب برابر با۲/۳۰، ۰/۶۰۳ است

عرض از مبدا خط رگرسیون در مورد نژادهای+174E174A، +134E134A به ترتیب برابر با، ۰/۰۷۲۲- ، ۳/۲۶ می باشد که در مورد نژاد+174E174A نشان دهنده وجود فوق غالبیت و در مورد نژاد +134E134A نشان دهنده این است که ژنهای کنترل کننده اندازه جوش به صورت غالبیت نسبی عمل می کنند.

میانگین حاصلضرب فراوانی اللهای غالب و مغلوب در شرایط نژادهای +134E134Aو +174E174A به ترتیب برابر با ۰/۲۶، ۰/۲۲ میباشد که هر چه مقدار (H2/4H1) به مقدار ۰/۲۵ نزدیکتر باشد نشان دهنده وجود ژنهای غالب و مغلوب با فراوانی یکسان در والدین است.



شکل ۲- نمودار Vrو Wr در مورد صفت تیپ آلودگی نسبت به دو نژاد +134E134A و+174E174A به ترتیب از چپ به راست (شماره ۱، ۲، ۳، ٤ و ٥ به ترتیب عبارتند از Bolani ، Brock ، Kotari، Domino وElit-lep)

Archive of SID

www.SID.ir

با توجه به مقدار F می توان دید که درنژاد 134E134A+ اهمیت اللهای مغلوب نسبت به غالب کمی بیشتر است اما در مورد نژاد دیگر با توجه به مقدار F و مثبت بودن آن، اهمیت اللهای غالب نسبت به مغلوب بیشتر است.

درصد وراثت پذیری خصوصی و عمومی در روش هیمن و جینکز در شرایط نژادهای134E134A+ و174 E174A+، بترتیب ۳۱، ۶۱ و ۳۴، ۸۸ است. مقادیر قدرت ترکیب پذیری عمومی (GCA) و قدرت ترکیب پذیری خصوصی (SCA) تماما در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار شده اند این که این امر نشان دهنده آن است که ژنوتیپ ها از نظر این دو پارامتر با یکدیگر اختلاف معنی دار دارند. نسبت پیشنهادی بیکر در شرایط نژادهای 134E134A+ و 174E174A+ به ترتیب برابر با ۰/۶۱و ۰/۸۳ می باشد.که هر چه این نسبت بالاتر باشد نشان دهنده اهمیت بیشتر جزءافزایشی نسبت به جزء غیر افزایشی می باشد. این اعدا تقریبا پایین هستند و نشان می دهند که جزء غیر افزایشی نسبت به جزء افزایشی در افزایش اندازه جوش دارای اهمیت بیشتری بوده که این نتایج با نتایج حاصل از دی الل به روش هیمن و جینکز مطابقت دارد که با توجه به روش هیمن و جینکز در مورد پایین تر بودن مقادیر D از H1 و H2 در مورد نژاد134E134A+، این نتایج نیز تایید می‌شود. درصد وراثت پذیری خصوصی و عمومی در روش گریفینگ در شرایط نژادهای134E134A+ + 174E174Aبترتیب ۵۱، ۸۲ و ۷۴، ۸۹ است.

جدول ۳ – نتایج تجزیه ژنتیکی به روش هیمین و جینکز در مرحله گیاهچه ای نسبت به نژاد134E134A+ .

پارامتر	دوره کمون	تیپ آلودگی	اندازه جوشها	تعداد جوشها
D+/- SE(D)	۲۱/۱۱±۰/۲۱*	۰/۸۵ ±۰/۰۰۲*	۱/۰۹۵±۰/۴۵	۳۴۳/۰۷±۷۲/۲۹۷
H1+ / -SE(H1)	۹/۹۷±۳ /۰۰۴*	۰/۳۱±۰/۰۰۷	۱/۳۲۴±۰/۱۲۳*	۴۶۹۸/۲۰±۱۹۵/۲۴۷*
H2+/-SE(H2)	۷/۲۸±۲/۷۲*	۰/۲۱±۰/۰۰۷*	۱/۳۸۸±۰/۱۱۲*	۲۸۷۷/۵۴±۱۷۷/۰۹۲
F+/- SE(F)	۲/۷±۰/۱۳*	۰/۴۷±۰/۰۰۷*	-۳/۶۱۱±۱/۱۴	۱۶۰۳/۴۸±۱۸۰/۵۹
√H1/D[1]	۰/۶۸	۰/۶۵	۰/۶۰۳	۳/۷۰
H2/4H1[2]	۰/۱۸۲۴	۰/۱۷۱۸	۰/۲۶۲۱	۰/۱۵۳۱
نسبت ژنهای غالب به مغلوب	۱/۰۹۶	۳/۲۰۱	۲/۶۹	۴/۴۲۷
$h^2_{B.S.}$	۰/۸۷	۰/۸۴	۰/۶۱	۰/۸۴
$h^2_{n.S.}$	۰/۵۷	۰/۶۱	۰/۳۱	۰/۳۱
B	۰/۹۳	۰/۹۸۲	۰/۷۴۵	۰/۴۰۹
A عرض از مبدا	۰/۰۲۳	۰/۰۷۳	۳/۲۶	۶۲۹/۲۶

* و **- بترتیب معنی دار بودن در سطح ۵٪ و ۱

۱- میانگین درجه غالبیت

۲- میانگین حاصلضرب فراوانی اللهای غالب در مغلوب

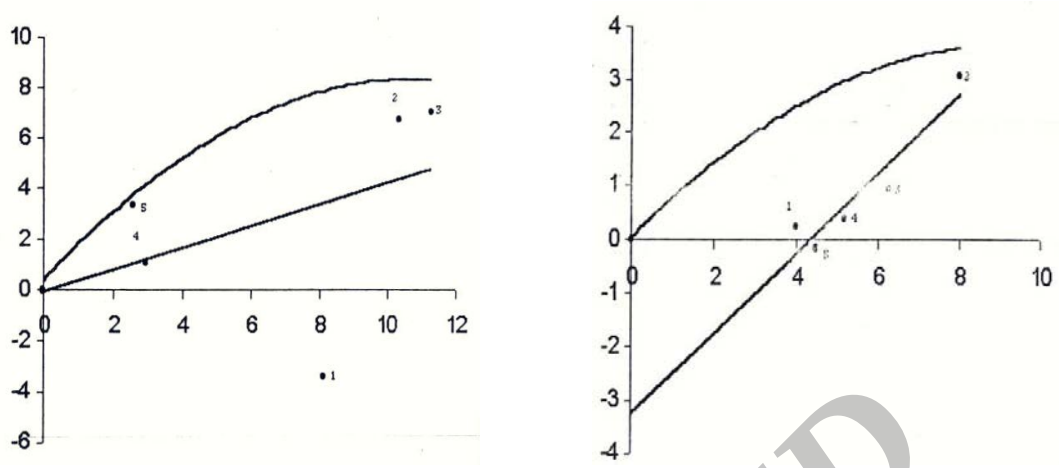
جدول ٤ – نتایج تجزیه ژنتیکی به روش هیمین و جینکز در مرحله گیاهچه ای نسبت به نژاد174E174A+

پارامتر	دوره کمون	تیپ آلودگی	اندازه جوشها	تعداد جوشها
D+/- SE(D)	۱۰/۷۹±۸/۷۴	۰/۷۰۶±۰/۰۵۵۵*	۲/۱۵±۰/۳۵۷	۷۴۷/۸۲±۷۷/۷۷
H1+ / -SE(H1)	۴۳/۳۴±۲۳/۶۲	۰/۴۸۶±۰/۱۴*	۱۱/۴۹±۹/۶۴	۵۵۴۰/۴۰±۲۰۸/۱۵۸*
H2+/-SE(H2)	۲۸/۷۰±۲۱/۴۳	۰/۴۵۶±۰/۱۳*	۱۰/۲۱±۸/۷۵	۵۰۲۲/۴۸±۱۸۸/۸۰۱*
F+/- SE(F)	۱۳/۳۵±۲/۱۸۵	۰/۲۳۳±۰/۱۳	۴/۰۱۵±۰/۸۹۲	۱۹۲۵/۴۰±٤۲/۸۰٦
√H1/D	۲/۰۰۴۱	۰/۹۲۹	۲/۳۰	۰/۹۵
H2/4H1	۰/۱۶۵۵	۰/۲۳۴	۰/۲۲۲۱	۰/۲۲۶۶
نسبت ژنهای غالب به مغلوب	۱/۸۹۳	۱/۴۷۰	۲/۳۵۵	۱/۲۳۵
$h^2_{B.S.}$	۰/۸۱	۰/۹۳	۰/۸۸	۰/۷۴
$h^2_{n.S.}$	۰/۳۷	۰/۶۴	۰/۳۴	۰/۱۸
B	-۰/۱۹۷*	۱/۳۴	۰/۴۳	۰/۵۵۶
A عرض از مبدا	۵/۰۵	-۰/۰۴۳	-۰/۰۷۲۲	-۶۲۳/۷۴

* و **- بترتیب معنی دار بودن در سطح ۵ و ۱ درصد

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۳- نمودار Vrو Wr در مورد صفت انداز جوش نسبت به دو نژاد +134E134A و+174E174A به ترتیب از چپ به راست (شماره ۱، ۲، ۳، ٤ و ٥ به ترتیب عبارتند از Bolani ، Brock ، Kotari،Domino وElit-lep)

با توجه به شکل ۳ که نشان دهنده پراکندگی والدین در اطراف خط رگرسیون است والد Elit-lep دارای بیشترین آلل مغلوب و والد Bolani دارای بیشترین الل غالب در کنترل این صفت در شرایط نژاد +E134A134 و والد Kotari دارای بیشترین الل مغلوب و والد Dominoدارای بیشترین الل غالب در شرایط نژاد +174E174A بودند.

تجزیه دای آلل به روش هیمن ، جینکز و گریفینگ برای تعداد جوش

مقدار انحراف ضریب رگرسیون از یک در شرایط نژادها معنی دار نشده و این بدین معنی است که اثرات متقابل غیر اللی وجود ندارد و صحت فرضه های هیمن تایید می شود.

مقدارVr- Wr در برای هیچ کدام از نژادها معنی دار نشده است. این موضوع نشان دهنده عدم وجود اپیستازی می باشد و می توان با اطمینان بیشتری از پارامترهای محاسبه شده به روش هیمن و جینکز استفاده کرد. مقادیر D، H1، H2، F برای صفت تعدادجوش در شرایط نژاد+134E134A به ترتیب برابر با ۳۴۳/۰۷، ۴۶۹۸/۲۰، ۲۸۷۷/۵۴، ۱۶۰۳/۴۸ برای نژاد +174E174A به ترتیب برابر با۷۴۷/۸۲، ۵۵۴۰/۴۰، ۵۰۲۲/۴۸، ۱۹۲۵ می باشد. مقدار D درهر دو نژاد کمتر از مقادیر H1 وH2 به دست آمده که نشان دهنده این است جزء افزایشی نسبت به جزء غیر افزایشی از اهمیت کمتری برخوردار است. این جزءغیر افزایشی است که در کاهش مقدار جوشها موثر است (جداول ۳ و ۴).

مقدارF در نژاد +134E134A و +174E174A مثبت است که نشان دهنده این است که اللهای غالب در کنترل این صفت از اهمیت بیشتری نسبت به اللهای مغلوب برخوردارند. میانگین درجه غالبیت در شرایط نژاد +134E134Aبیشتر از واحد میباشد که بیانگر حالت غالبیت است. اما در مورد نژاد دیگر کمتر از واحد میباشد که بیانگر حات غالبیت ناقص است. این نتایج با نتایج قنادها و همکاران (۱۳) مطابقت دارد.

عرض از مبدا خط رگرسیون در مورد نژادهای +174E174Aو +134E134A به ترتیب برابر با ۶۲۳/۷۴- ، ۶۲۹/۲۶ می باشدکه در نژاد+134E134A نشان دهنده وجود غالبیت ناقص است و در مورد نژاد +174E174A، نشان دهنده فوق غالبیت است.

میانگین حاصلضرب فراوانی اللهای غالب و مغلوب در شرایط نژادهای +134E134Aو +174E174A به ترتیب برابر با ۰/۱۵و ۰/۲۲ میباشد که هر چه مقدار (H2/4H1) به مقدار ۰/۲۵ نزدیکتر باشد نشان دهنده وجود ژنهای غالب و مغلوب با فراوانی یکسان در والدین است. نسبت ژنهای غالب به مغلوب در نژادهای +134E134A و +174E174A ، به ترتیب برابر با ۴/۴۲۷، ۱/۲۳۵، میباشد که نشان دهنده آن است که مقدار نسبت ژنهای غالب به مغلوب بیشتر است. درصد وراثت پذیری خصوصی و عمومی در روش هیمن و جینکز در شرایط نژادهای+134E134Aو + 174 E174A بترتیب ۳۱، ۸۴ و ۷۴،۱۸ است. مقادیر قدرت ترکیب پذیری عمومی (GCA) و قدرت ترکیب پذیری خصوصی (SCA) تماما معنی دار شده اند که این امر نشان دهنده آن است که ژنوتیپ ها از نظر این دو پارامتر با یکدیگر اختلاف معنی دار دارند. نسبت پیشنهادی بیکر در شرایط نژادهای +134E134Aو +174E174A به ترتیب برابر با ۰/۵۶، ۰/۶۶ و می باشد. که هر چه این نسبت بالاتر باشد نشان‌دهنده اهمیت بیشتر جزءافزایشی نسبت به جزءغیر افزایشی می‌باشد. درصد وراثت پذیری خصوصی و عمومی در روش گریفینگ

Archive of SID

www.SID.ir

در شرایط نژادهای+134E134Aو + 174 E174 A، به ترتیب ۴۴، ۸۰ و ۵۹، ۸۹ است. با توجه به شکل ۴ که نشان دهنده پراکندگی والدین در اطراف خط رگرسیون است والد Brock دارای بیشترین آلل مغلوب و والد Kotari دارای بیشترین الل غالب در کنترل این صفت در شرایط نژاد +E134134A و والد Kotari دارای بیشترین الل مغلوب و والدElit-lep دارای بیشترین الل غالب درشرایط نژاد + 174E174Aبودند.

از وجود تنوع بین ارقام و دورگ های حاصل از آنها برای ترکیب پذیری عمومی و خصوصی می توان نتیجه گرفت که امکان انتخاب برای ترکیب پذیری در پاتوتیپ ها مختلف از بین این ارقام وجود دارد و انتخاب آنها می تواند در برنامه های اصلاحی آتی برای مقامت به زنگ زرد مفید باشد.

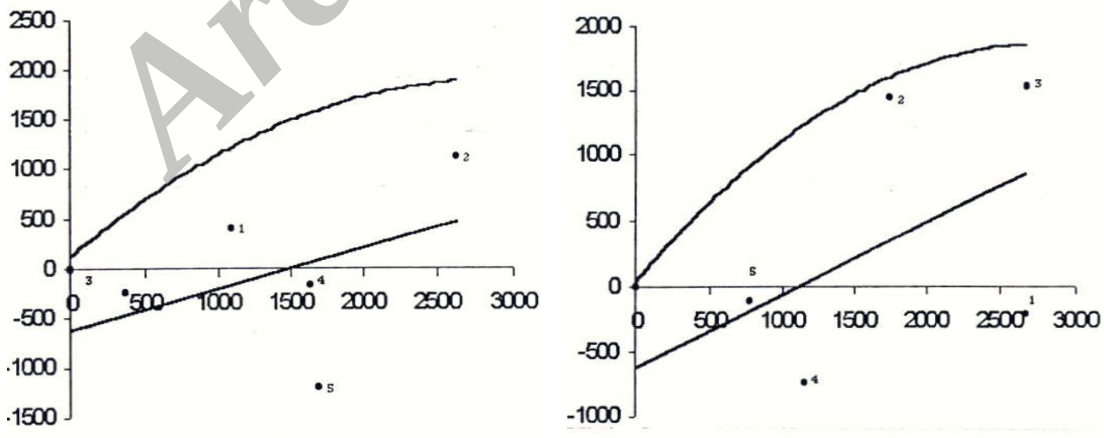
در کل واکنش ارقام مورد مطالعه نسبت به پاتوتیپ های استفاده شده غیر یکنواخت بود که بیانگر وجود پدیده برگشت غالبیت (Reversal dominance) می باشد. تغییر در نحوه پاسخ ارقام مورد مطالعه نسبت به پاتوتیپ ها ی مختلف می تواند دلیلی بر وجود اثر متقابل بین ژن های مقاومت ارقام مورد مطالعه با ژن های بیماری زایی باشد (۱۲). محققین دیگری نیز چنین گزارشی را برای برگشت غالبیت در زنگ زرد وقتی که از نژادهای مختلف زنگ زرد استفاده می شود گزارش کردند (۲۷). اما این عوامل نمی تواند بر روی نتایج آزمایش حاضر موثر باشند، زیرا این آزمایش برای هر پاتوتیپ معین به صورت جداگانه و در شرایط کنترل شده و کاملا مشابه با سایر پاتوتیپ ها انجام شد بنابراین پدیده برگشت غالبیت می بایستی ناشی از اثرات متقابل ژن های مقاومت و بیماریزایی باشد (۱۲).

نتایج تجزیه مرکب بر اساس دو نژاد نشان داد که میانگین مربعات نژاد، ژنوتیپ و نژاد × ژنوتیپ در سطح ۱٪ معنی‌دار شده است. معنی‌دار شدن اثر متقابل نژاد × ژنوتیپ نشان می‌دهد که ژنوتیپ‌ها در مقابل هر نژاد عکس‌العمل متفاوتی از خود نشان می‌دهند. بدین صورت که بعضی از ژنوتیپ‌ها در شرایط متفاوت نژادی، در مقابل یک نژاد حالت مقاوم از خود نشان داده و همان ژنوتیپ در شرایط نژادی دیگر، حالت حساسیت از خود بروز می‌دهد، بدین لحاظ در شرایط اقلیم‌های متفاوت که نژادهای خاصی از زنگ زرد شیوع دارد لازم است تا ژنوتیپ‌های مقاوم به آن نژاد معرفی شود. لازم به ذکر است که اثر متقابل بین نژادها، تفاوت نژادها را از نظر قدرت تهاجمی آن‌ها نشان می‌دهد.

در کل ارقامی که دارای بیش از یک ژن مقاومت هستند شانس شکسته شدن مقاومت ژن های آن ها در یک زمان کوتاه کاهش می‌یابد و می توان حداقل در یک دوره زمانی ۴-۵ ساله از آنها با توجه به سایر صفات و شرایط رقم به خوبی استفاده کرد. با این وجود زیر نظرداشتن نژادهای عامل بیماری و ارقام در کنترل هرچه بهتر این عامل خسارت زا بسیار ضروری است. بررسی های تکمیلی در جهت تعیین مشابهت ژن های مقاومت در این ارقام و شناسایی مارکرهای مولکولی مناسب جهت ردیابی این ژن های مقاومت در آینده ضروری به نظر می رسد.

دوره نهفتگی، تراکم جوش و اندازه جوش از اجزاء مقاومت تدریجی هستند. این مقاومت از طریق کاهش تراکم و اندازه جوش و افزایش دوره نهفتگی، نرخ توسعه بیماری را کاهش می دهد (۲۸).

مقاومت تدریجی اغلب توسط چند ژن کنترل می شود و به صورت کمی ظاهر می شوند (۲۴). بعضی از محققین اعتقاد دارند ژن‌های مسئول واکنش فوق حساسیت دارای الل های با اثر کمی هستند (۲۱). این موضوع می تواند نشان دهنده وجود همبستگی بین اجزاء مقاومت باشد و این همبستگی را توجیه کند. لذا به دلیل وجود این همبستگی ژنتیکی، اگر به نژادگر در جمعیت های بزرگ، گزینش نماید سایر اجزای مقاومت نیز اصلاح خواهند شد (۶).



شکل٤ نمودار- Vrو Wr در مورد صفت تعداد جوش نسبت به دو نژاد +134E134A و+174E174A به ترتیب از چپ به راست (شماره ۱، ۲، ۳، ٤ و ٥ به ترتیب عبارتند از Bolani ، Brock ، Kotari،Domino وElit-lep)

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵-میانگین مربعات ترکیب پذیری عمومی و خصوصی برای صفات مختلف در مرحله گیاهچه نسبت به نژاد+134E134A

پارامتر	درجه آزادی	تیپ آلودگی	دوره کمون	اندازه جوش	تعداد جوش
GCA	۴	۰/۶۷۹	۰/۲۴۱**	۴/۱۷۶*	۱۰۳۹/۴۶*
SCA	۱۰	۰/۸۹*	۰/۰۳۶*	۵/۱۶۹*	۱۶۳۰/۳۷*
خطا	۲۸	۰/۰۳۷	۰/۰۱۹	۲/۷۹۴	۹۱۲/۱۹*
2GCA/2GCA+SCA[1]		۰/۶۰۴۰	۰/۹۳۰	۰/۶۱۷	۰/۵۶
$h^2_{B.S.}$		۰/۹۸۳	۰/۹۶۴	۰/۸۲۸	۰/۸۰
$h^2_{n.S.}$		۰/۵۹۴	۰/۸۹۷	۰/۵۱۱	۰/۴۴

* و **- بترتیب معنی دار بودن در سطح ۵ و ۱ درصد

۱- نسبت پیشنهادی بیکر

جدول٦- میانگین مربعات ترکیب پذیزی عمومی و خصوصی برای صفات مختلف در مرحله گیاهچه نسبت به نژاد+174E174A

پارامتر	درجه آزادی	تیپ آلودگی	دوره کمون	اندازه جوش	تعداد جوش
GCA	۴	۱/۰۰۵**	۱۷/۶۸۶**	۱۳/۳۹*	۱۶۷۷/۷۱*
SCA	۱۰	۰/۱۴۶**	۱۱/۲۳۷*	۵/۳۱*	۱۶۵۹/۶۱*
خطا	۲۸	۰/۰۲۴	۳/۲۴۳	۳/۷۶	۵۸۳/۲۹
2GCA/2GCA+SCA		۰/۹۳۲	۰/۷۶۳	۰/۸۳	۰/۶۶
$h2_{B.S.}$		۰/۹۸۸	۰/۹۳۴	۰/۸۹	۰/۸۹
h2n.S.		۰/۹۲۲	۰/۷۰۹	۰/۷۴	۰/۵۹

* و **- بترتیب معنی دار بودن در سطح ۵ و ۱ درصد

منابع

۱- خدارحمی، م.، م. ر. بی همتا، س. ا. محمدی و ا. مجیدی هروان. ۱۳۸۵. توارث مقاومت به زنگ زرد در گندم نان. علوم کشاورزی و منابع طبیعی.۳۶۸:۳۲-۳۷۸.

۲- دهقانی، ح.، م. ترابی، م. مقدم و م. ر. قنادها. ۱۳۸۴. تجزیه بای پلات داده های تلاقی دی الل تیپ آلودگی زنگ زرد گندم. نهال و بذر.شماره ۱. ۱۲۳-۱۳۸.

۳- زهراوی، م.، پ. اصغر زاده، ف. افشاری و م. ر. بی همتا. ۱۳۸۸. مطالعه روابط بین اجزاء مقاومت نسبت به بیماری زنگ زرد در گندم های بومی ایران. ژنتیک نوین. شماره ۳۳: ۴-۴۳.

۴- زهراوی، م.، ع. ر. طالعی، ح. زینالی و م. ر. قنادها. ۱۳۸۳. تجزیه دی الل تیپ آلودگی برای نژادهای +6E130A و +166E42A زنگ زرد در تعدادی از لاین های پیشرفته گندم.نهال و بذر. شماره ۱: ۷۳-۸۸ .

۵- زهراوی، م.، م. ر. قنادها، ع. ر. طالعی، ح. زینالی و م. ترابی. ۱۳۸۵. تجزیه ژنتیکی دو نژاد +6E134A و+134E148A زنگ زرد در گندم. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. شماره۱۳ : ۱۰۳-۱۱۴.

۶- قنادها، م. ر. ۱۳۷۵. استراژیهای اصلاحی برای مقامت به زنگ گندم . مجموعه مقالات کلیدی چهارمین کنگره اصلاح نباتات ایران.۴-۷ شهریور دانشگاه صنعتی اصفهان ۳۸۲-۴۲۶.

۷- محمدی، م.، ا. معینی، م. ترابی، ع. سعیدی و ح. دهقانی. ۱۳۸۵. مطالعه لاینهای دابل هاپلویید و گیاهان مادری از نظر مقاومت به زنگ زرد در گندم هگزا پلوئید. نهال و بذر. شماره۲۲: ۱۰۲-۸۷.

8- Alexopoulos, C. J., C. W. Mims, and M. Blackwell. 1996. Introductory Mycology. John Wiley and Sons, New York, USA. 60:1-209

9- Broers, L. H. 1997. Components of quantitative resistance to yellow rust in the spring bread wheat cultivars and their relation with field assessments. Euphytica. 96:215-223.

10- Chen, X. M. and R. F. Line. 1992. Inheritance of stripe rust resistance in wheat cultivars used to differentiate race *Puccinia striformis* in north America. Phytopathology, 82:633-637.

11- Chen, X. M. 2005. Epidemiology and control of stripe rust on wheat. Can. J. Plant Pathol. 27:314– 337.

12- Dehghani, H., M. Moghaddam, M. R. Ghannadna, M. Valizade, and M. Torabi. 2002. Inheritance of the latent period of stripe rust in wheat . Jor.Gene and breeding 56:155-163.

13- Ghannadha, M. R., I. L. Gordon, and M. G. Cromey. 1995. Diallel analysis of the latent period of stripe rust in wheat. Ther.Appl.Genet. 90:471-476.

Archive of SID

www.SID.ir

14- Griffing, B. 1956. Concept of general and specific combining relation to diallel crossing system. Aus.J.Bio.Sci.9:463-493.
15- Hallauer, A. R. and S. A. Eberhart. 1966. Evaluation of synthetic varieties of maize for yield. Crop Sci, 6: 423-427.
16- Hayman, B. I. 1954.The theory and analysis of diallel crosses. Genetics.39:789-805.
17- Hill, J., W. W. Wagori, R. Ortiz, and O. Stolen. 2001. Analysis of a combined F1/F2 diallel crossing wheat. theor. Appl. Genet. 102:1076-1081.
18- Jinks, J. L. and B. I. Hayman. 1953. The analysis of diallel crosses. Maize Genetics News 1.27:48-54.
19- Johnson, R., R. W. Stubbs, E. Fuchs, and N. H. Ghamberlain. 1972. Nomenclature for physiological races Of *Puccinia striformis* infecting wheat. Transactions of the British Mycological Society. 45:21- 45.
20- Lin, F. and X. M. Chen. 2007. Genetics and molecular mapping of genes for race-specific all-stage resistance and non-race-specific high-temperature adult-plant resistance to stripe rust in spring wheat cultivar Alpowa. Theor. Appl. Genet. 114:1277–1287
21- Lindhout, P. 2002. The perspectives of polygenic resistance in breeding for durable disease resistance. Euphytica, 124:217-226.
22- Ma, H. and R. P. Singh. 1996. Expression of adult-plant resistance to stripe rust at different growth stage of wheat. Plant Disease.80:375-379.
23- Marais, G. F., A. S. Marais, Z. A. Pretorius, B. McCallum and J. E. Snyman. 2005. Leaf rust and stripe rust resistance genes Lr54 and Yr37 transferred to wheat from Aegilops kotschyi. Plant Breeding, 124: 538-541
24- Markell, S. G., C. A. Griffey, E.A. Milus. 2009. Inheritance of Resistance to Strip rust in three lines of soft red winter wheat. Crop Sci., 49:521-528.
25- McNeal, F. H., C. F. Konzak, E. P. Smith, W. S. Tate, and T. S. Russell. 1971. A uniform system for recording and processing cereal research data. U.S. department of agriculture, Agriculture Research Service, APRS. pp. 34-121.
26- Milus, E. A. and R. F. Line. 1986.Numberof gene controlling high-temperature, adult-plant resistance to stripe rust wheat.Phytopatology.76:93-96
27- Moghaddam, M., H. Dehghani, M. R. Ghannadha, M. Valizadeh, and M. Torabi. 2002. Genetic analysis of infection type of stripe rust in wheat. The proceedings of EUCARPIA Cereal Section Meeting, 21-25 November Sasmaggoire, Italy. Pp. 215.
28- Parlevliet, J. E. 1985. Resistance of the non-race-specific type. P.501-525. In A.P. Roelfs and W.R. Bushnell .The cereal rusts, vol. Academic Press, New York.442.
29- Roelfs, A. P., Singh, R. P. and E. E. Saari. 1992. Rust Disease of Wheat: concepts and methods of disease management. CIMMYT: Mexico.pp.81.
30- Singh, R. P., H. M. William, J. Huerta-Espino, and G. Rosewarne. 2004. Wheat rust in Asia: Meeting the challenges with old and new technologies. Proceedings of the 4thInternational Crop Science Congress, 26 Sep. -1 Oct., Brisbane, Australia.
31- Vallavielle-Pop, C., H. Picard-Formery, S. Redulovic, and R. Johnson. 1990. Specific resistance factors to yellow rust in seedling of some French wheat varieties and races of *Puccinia striiformis* West end in France. Agronomic. Vol(2):103-113
32- Wagoire, W. W., O. Stolen, J. Hill, and R. Ortiz. 1998. Inheritance of adult field resistance to yellow rust disease among broad-based hexaploid spring wheat germplasm. Theor. Appl. Genet. 97:502-507.
33- Wan, A. M., Z. H. Zhao, X. M. Chen, Z. H. He, S. L. Jin, Q. Z. Jia, G. Yao, J. X. Yang, B. T. Wang, G. B. Li, Y. Q. Bi, and Z. Y. Yuan. 2004. Wheat stripe rust epidemic and virulence of Puccinia striiformis f. sp. tritici in China in 2002. Plant Dis. 88:896–904.

Archive of SID

www.SID.ir