Archive of SID

"نهال و بذر"
جلد ۲۳ ، شماره ۴، سال ۱۳۸۶

تجزیه ژنتیکی صفات کمی گندم نان در شرایط نرمال و تنش رطوبتی*

Genetic Analysis of Quantitative Traits in Bread Wheat Under Normal and Moisture Stress Conditions

سیدسعید موسوی، بهمن یزدی‌صمدی، عباسعلی زالی و محمدرضا بی‌همتا

دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۸۵/۴/۲۶

چکیده

موسوی، س. س.، یزدی صمدی، ب.، زالی، ع.، و بی همتا، م. ر. ۱۳۸۶. تجزیه ژنتیکی صفات کمی گندم نان در شرایط نرمال و تنش رطوبتی. **نهال و بذر** ۲۳: ۶۰۱-۵۸۷.

به منظور مطالعه ژنتیکی صفات کمی گندم نان در شرایط نرمال و تنش رطوبتی پارامترهای ژنتیکی شامل میانگین درجه غالبیت، نسبت توزیع و پراکنش آلل‌های غالب و مغلوب در والدین و تعیین جهت غالبیت در ده رقم گندم نان، یک آزمایش دی آلل یک طرفه اجرا شد. هیبریدهای به دست آمده (۴۵ تلاقی F_1) ، همراه والدین در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در شرایط نرمال و تنش رطوبتی، به صورت جداگانه کاشته شدند. نتایج تجزیه واریانس در شرایط نرمال رطوبتی نشان داد که به جز صفات تعداد پنجه، تعداد پنجه بارور، طول ریشک و تاریخ ۵۰٪ سنبله‌دهی، اختلاف معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها وجود دارد. برای شرایط تنش رطوبتی، به جز صفات طول ریشک، تاریخ ۵۰٪ سنبله‌دهی، وزن خشک ریشه و سطح برگ پرچم، اختلاف ژنوتیپ‌ها برای سایر صفات معنی‌دار بود. در شرایط نرمال رطوبتی، برای صفات تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، زیست توده (وزن بیوماس)، عملکرد دانه و شاخص برداشت اثر فوق غالبیت، برای صفت تعداد روزنه در واحد سطح برگ اثر غالبیت نسبی و برای صفات طول پدانکل، طول سنبله و وزن خشک ریشه اثر غالبیت نسبی مشاهده شد. در این شرایط مشخص شد که به جز صفت تعداد روزنه در واحد سطح برگ که به وسیله آلل‌های مغلوب کنترل می‌شود، بقیه صفات تحت کنترل آلل‌های غالب هستند. در شرایط تنش رطوبتی، برای صفات تعداد سنبلچه در سنبله، طول سنبله و تعداد دانه در سنبله اثر فوق غالبیت، برای صفت تعداد روزنه در واحد سطح اثر غالبیت کامل و برای صفات طول پدانکل، وزن هزار دانه، زیست‌توده، عملکرد دانه و شاخص برداشت اثر غالبیت نسبی مشاهده شد. به جز صفت وزن هزار دانه که به وسیله آلل‌های مغلوب کنترل می‌شد، بقیه صفات در کنترل آلل‌های غالب بودند.

واژه‌های کلیدی: **گندم، تجزیه ژنتیکی، شرایط نرمال، تنش رطوبتی، تلاقی دی آلل.**

* بخشی از پایان نامه دکتری نگارنده اول در گروه زراعت و اصلاح نباتات.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

بررسی وضعیت ژنتیکی گیاهان مختلف زراعی، به عنوان یک عامل اصلی و پایه‌ای برای موفقیت در برنامه‌های اصلاحی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. برای انجام روش‌های مختلف گزینش، داشتن اطلاعات ژنتیکی مناسب در مورد صفات مختلف لازم است تا با آگاهی از وضعیت ژنتیکی صفات و میزان تأثیر عوامل محیطی روی آن‌ها مناسب‌ترین روش به‌نژادی انتخاب شود. این اطلاعات از روش‌های متفاوتی به دست می‌آید که یکی از مهم‌ترین آن‌ها تجزیه و تحلیل گرافیکی به روش جینکز و هیمن (Jinks and Hyman, 1953) است که دسترسی به اطلاعاتی نظیر میانگین درجه غالبیت، نسبت توزیع و پراکنش آلل‌های غالب و مغلوب در والدین و جهت غالبیت را فراهم می‌آورد (Gilbert, 1958).

خیرالله وهمکاران (Kheiralla *et al*.,1993) تحقیقی را انجام دادند و بیان کردند که بین عملکرد دانه و زیست‌توده در هر دو شرایط تنش ملایم و تنش شدید، همبستگی معنی‌داری وجود دارد. برای هر سه صفت اندازه‌گیری شده، اثر ژنی افزایشی و غیرافزایشی مشاهده شد. همچنین برای صفت عملکرد دانه در شرایط تنش ملایم و شاخص برداشت در هر دو شرایط اثر فوق غالبیت محرز شد.

بیکر (Baker, 1978) مشاهده کرد که در کنترل عملکرد دانه گندم هر دو اثر ژنی افزایشی و غیرافزایشی به یک اندازه نقش دارند. اقبال و همکاران (Iqbal *et al*., 1980) بیان کردند که صفات تاریخ ظهور سنبله و شاخص برداشت در گندم توسط اثر ژنی افزایشی کنترل می‌شوند.

نورول وهمکاران (Nooral *et al*., 1986) گزارش دادند که صفت ارتفاع بوته و وزن هزار دانه گندم تحت تأثیر اثر ژنی افزایشی هستند ولی مالیک و همکاران (Malik *et al*., 1988) این موضوع را رد کردند. گریفینگ (Griffing, 1953, 1956) اظهار داشت که صفت ارتفاع بوته در گندم توسط اثر ژنی افزایشی و غیرافزایشی کنترل می‌شود. خیرالله (Kheiralla, 1994) توارث زودرسی و ارتباط آن با عملکرد و تحمل به خشکی را در گندم بررسی و گزارش داد که اثر ژنی افزایشی و غیرافزایشی برای کنترل زودرسی در هر دو شرایط نرمال و تنش طوبتی، وجود دارد. وی همچنین مشخص کرد که برای صفت زودرسی در شرایط نرمال رطوبتی اثر فوق غالبیت و در شرایط تنش رطوبتی، اثر غالبیت نسبی وجود دارد.

اسلام و فوران (Islam and Foran, 1998) به منظور مطالعه ژنتیک تحمل به خشکی در گندم، صفات محتوای آب نسبی برگ، میزان تراوش یونی و فراوانی روزنه را در یک طرح دی‌آلل ۹×۹ تجزیه و تحلیل کردند و گزارش دادند که برای صفت فراوانی روزنه، اثر ژنی غیر افزایشی در هر دو شرایط نرمال و تنش رطوبتی نقش مهم‌تری در کنترل این صفت دارد.

www.SID.ir

Archive of SID

در این تحقیق به‌منظور مطالعه ژنتیک گندم نان در شرایط نرمال و تنش رطوبتی، پارامترهای ژنتیکی یعنی میانگین درجه غالبیت, نسبت توزیع و پراکنش آلل‌های غالب و مغلوب در والدین و جهت غالبیت برای صفات مختلف در ده رقم گندم نان، در یک آزمایش دی‌آلل یک طرفه (half -diallel) مورد بررسی وتجزیه و تحلیل قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

مواد مورد آزمایش در این تحقیق ده رقم گندم تجاری به نام‌های قدس، امید، کرج ۱، روشن، عدل‌جدید، رشید، سرداری، بزوستایا، آزادی، نوید و ۴۵ هیبرید F_1 حاصل از تلاقی دی‌آلل یک طرفه ۱۰×۱۰ آن‌ها بود . این ۵۵ ژنوتیپ در قالب دو آزمایش جداگانه که هر کدام با اهداف خاصی اجرا شدند، مورد ارزیابی قرار گرفتند. لازم به ذکر است که در نتایج و بحث این مقاله، ارقام فوق به ترتیب با شماره‌های ۱ تا ۱۰ نشان داده شده‌اند.

آزمایش اول

این آزمایش در سال ۱۳۷۹ در مزرعه دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران انجام شد. در سال اول تمامی تلاقی‌های ده والد مورد نظر به صورت دی‌آلل یک طرفه انجام شد. در سال دوم، آزمایشی با ۵۵ ژنوتیپ (۱۰ ژنوتیپ والد و۴۵ ژنوتیپ حاصل ازتلاقی دی‌آلل یک طرفه) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش تکرار در دو قطعه زمین مجاور هم، با فاصله ۲۵ متر از هم اجرا شد. ابتدا هر بلوک به ۵۵ ردیف دو متری با فاصله بین ردیف‌ها ۲۰ سانتی‌متر تقسیم شد سپس تعداد بیست بذر ضد عفونی شده هر ژنوتیپ به فاصله ده سانتی‌متر از یکدیگر در دو قطعه جداگانه کاشته شد.

از شش تکرار کشت شده، سه تکرار به صورت معمولی هر دو هفته یک بار آبیاری شد و سه تکرار دیگر فقط دو بار پس از کشت، به منظور جوانه‌زنی بذر آبیاری شدند و پس از آن هیچ گونه آبیاری انجام نشد. لازم به ذکر است که چون زمین انتخابی برای کشت ارقام کاملاً حاصلخیز بود و همچنین به دلیل این که ممکن بود مصرف کود اثر یکسانی در شرایط تنش. عدم تنش نداشته باشد لذا هیچ نوع کودی مصرف نشد.

اندازه‌گیری صفات مختلف در اردیبهشت ماه، با توجه به زمان ظهور آن‌ها به صورت تصادفی از ده بوته در هر خط انجام شد. صفاتی که قبل از برداشت محصول اندازه‌گیری شدند عبارت بودند از تاریخ ۵۰٪ سنبله‌دهی، سطح برگ پرچم و تعداد روزنه در سطح رویی برگ، که سطح رویی برگ با استفاده از دستگاه اندازه‌گیر سطح برگ (Leaf Area Meter) و تعداد روزنه با روش استفاده از لاک معمولی و میکروسکوپ شمارش شد. گیاهان کشت شده در مزرعه در اواسط تیرماه از سطح زمین برداشت شدند و در آزمایشگاه صفات ارتفاع گیاه، تعداد پنجه، تعداد پنجه‌های بارور هر گیاه (بوته)، تعداد سنبلچه در هر سنبله، تعداد سنبلچه

www.SID.ir

Archive of SID

بارور در هر سنبله، طول ریشک، طول پدانکل (از زیر سنبله تا اولین گره بالایی)، زیست‌توده، عملکرد دانه هر بوته و شاخص برداشت در آن‌ها اندازه‌گیری شد. برای شمارش تعداد روزنه‌ها در واحد سطح ابتدا یک لایه نازک از لاک ناخن روی سطح برگ قرار داده شد. پس از خشک شدن لاک، به وسیله پنس این لایه از سطح برگ برداشته شد و در زیر میکروسکوپ تعداد روزنه‌ها که تصویر آن‌ها روی لایه لاک باقی مانده بود شمارش گردید. صفات فوق بر اساس روش جینکز و هیمن (Jinks and Hyman, 1953) تجزیه و تحلیل و تعدادی از پارامترهای ژنتیکی برآورد شدند.

آزمایش دوم

این آزمایش در گلخانه گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی انجام شد. طرح به کار رفته در این آزمایش طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش تکرار بود. هدف از این آزمایش اندازه‌گیری وزن خشک ریشه در ۵۵ ژنوتیپ مورد بررسی بود. از هر ژنوتیپ چهار بذر در هر گلدان در هر تکرار کاشته شد. کلیه تکرارها ابتدا آبیاری معمولی (هفته‌ای دو بار هر بار ۲۵۰ میلی لیتر) شدند. در زمستان جهت ورنالیزاسیون، گلدان‌ها به هوای آزاد انتقال داده شدند و در اواسط فروردین مجدداً به گلخانه منتقل شدند. پس از انتقال گلدان‌ها به گلخانه سه تکرار از آن‌ها به طور معمولی هفته‌ای دو بار و هر بار با ۲۵۰ میلی لیتر آبیاری شدند و سه تکرار دیگر هفته‌ای دوبار و هر بار با ۸۰ میلی لیتر آبیاری شدند. خاک استفاده شده خاک سبک استریل با ترکیب ۵۰٪ شن و ۵۰٪ خاک برگ بود.

تجزیه‌های آماری

قبل از انجام تجزیه و تحلیل معمولی و یکنواختی واریانس داده‌ها، نرمال بودن خطای آن‌ها بررسی شد و در صورتی که یکی یا هر دوی فرضیات فوق صادق نبود، عمل تبدیل داده‌ها انجام شد و تجزیه‌های بعدی با استفاده از داده‌های تبدیل شده انجام شد. پس از این مرحله از نرم‌افزارهای SAS ، MSTAT-C ، DIAL.98 و D_2 برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که صفت تعداد سنبلچه در سنبله در شرایط نرمال رطوبتی به صورت فوق غالبیت کنترل می‌شود. بر اساس نحوه توزیع والدها, ارقام قدس و آزادی به‌ترتیب دارای بیشترین و کمترین آلل‌های غالب بودند و با توجه به این که رقم قدس جزء ارقام با تعداد سنبلچه زیاد (۲۰ عدد) و رقم آزادی جزء ارقام با تعداد سنبلچه کمتر (۱۶ عدد) بودند پس مقدار این صفت با آلل‌های غالب افزایش می‌یابد (شکل ۱، الف). در واقع می‌توان نتیجه‌گیری کرد که اثر غیرافزایشی در کنترل این صفت نقش عمده‌ای داشت به طوری که نتایج حاصل از تجزیه روش گریفینگ هم آن را تأیید کرد. واریانس قابلیت ترکیب‌پذیری

www.SID.ir

Archive of SID

عمـومی در ایـن شـرایط معنـی‌دار نبـود، ولـی واریـانس قابلیـت ترکیـب‌پـذیری خصوصـی در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شد. نسـبت ایـن دو واریانس معنی‌دار نبود کـه ایـن بیـانگر نقـش مؤثر اثر غیرافزایشی در کنترل صفت مذکور بود (جـدول ۱). در شـرایط تـنش رطـوبتی نیـز ایـن صفت به صورت فوق غالبیت کنتـرل مـی‌شـد و والدهای عدل‌جدیـد و آزادی دارای بیشـترین و سرداری دارای کمترین آلل‌های غالب بودند. بـا توجـه بـه ایـن کـه ارقـام عـدل جدیـد و آزادی دارای تعداد سنبلچه در سنبله نسبتاً بـالایی (۱۹/۲ و ۱۸ عدد) و رقم سرداری دارای تعداد سـنبلچه در سـنبله کـم (۱۵/۸ عـدد) بودنـد پـس ایـن صفت توسط آلل‌های غالـب افـزایش مـی‌یافـت (شکل ۱، ذ). در شرایط تنش خشکی هم، بـرای این صفت واریـانس GCA معنـی‌دار نبـود ولـی واریـانس SCA در سـطح ۱٪ معنـی‌دار بـود کـه نشان‌دهنده اثر غیرافزایشی در کنتـرل آن در هـر دو شرایط است (جدول۲). نتایج مقادیر مختلف GCA در هر دو شرایط نشان داد که ارقام کـرج ۱ و روشن دارای GCA مثبت و معنی‌دار بودنـد که اگر هدف افزایش این صفت در این شـرایط باشد، این دو رقم مطلوب هستند (جدول‌هـای ۳ و ۴). همچنـین بیشـترین SCA مربـوط بـه تلاقـی‌هـای کـرج ۱ × آزادی (**۱۶۴/۲۱) و امیـد× سـرداری (**۹۱/۰۲) ، بـه ترتیـب در شرایط نرمال و تنش رطوبتی بود.

صفت طول پدانکل در شرایط نرمال و تـنش رطوبتی به صورت غالبیت نسبی کنترل می‌شد و افزایش این صفت توسـط آلـل‌هـای غالـب بـود (شکل ا، ب). برای این صفت در شـرایط نرمـال اثر GCA و نسبت واریـانس GCA بـه واریـانس SCA معنی‌دار شد ولی اثر SCA معنـی‌دار نبـود که نشان‌دهنده نقش اثر افزایشـی در کنتـرل ایـن صـفت اسـت و وراثـت‌پـذیری خصوصـی آن نیزبایستی نسبتاً بالا باشد (جـدول ۱). در شـرایط تنش نیز افزایش این صـفت بـا آلـل‌هـای غالـب کنترل می‌شـد (شـکل ۱، ر). واریـانس GCA ، SCA و نسبت واریانس آن‌ها برای ایـن صـفت در شرایط تنش خشکی معنی‌دار بـود بـه طـوری که در کنترل این صـفت در دو شـرایط تفـاوتی مشاهده نمی‌شد (جدول ۲). نتایج به دست آمده با نتایج تحقیـق نیکخـواه (۱۳۷۸) مطابقـت دارد. نتایج GCA نشان داد که ارقام کرج ۱ و روشـن دارای GCA مثبت و معنی‌دار بـرای ایـن صـفت به ترتیب در شرایط نرمال و تنش رطوبتی بودنـد که با انتخاب این ارقام در این شرایط، مـی‌تـوان مقـدار ایـن صـفت را افـزایش داد (جـدول‌هـای ۳ و ۴). بیشترین SCA هم بـه ترتیـب متعلـق بـه تلاقی‌های روشن × سرداری (**۳/۷۴) و قـدس × امید (**۴/۴۵) در شرایط نرمال و تنش بود.

در شرایط نرمال رطوبتی، صفت طـول سـنبله به صورت غالبیت نسبی کنترل می‌شد. والـدهای امیـد و روشـن دارای بیشـترین و والـد نویـد دارای کمتـرین تعـداد آلـل‌هـای غالـب بودنـد (شـکل ۱، پ). در صـورتی‌کـه شـکل (ا، ز) بیانگر این است که این صفت در شـرایط تـنش رطوبتی به صورت فوق غالبیت کنترل می‌شد و

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

افزایش این صفت با آلل‌های غالب بود. در شرایط نرمال رطوبتی واریانس GCA و SCA و نسبت آن‌ها معنی‌دار شد (جدول ۱) این در حالی است که در شرایط تنش خشکی واریانس GCA و SCA معنی‌دار بود ولی نسبت این دو واریانس معنی‌دار نشد که نشان‌دهنده نقش عمده اثر غیرافزایشی در کنترل آن است بنابراین نحوه کنترل این صفت در دو شرایط کاملا یکسان نیست (جدول ۲). این نتایج مطابق نتیجه تحقیق بابو و کومار (Babu and Kumar, 1995) می‌باشد. برای این صفت ارقام امید و کرج ۱ دارای بیشترین GCA به ترتیب در شرایط نرمال و تنش رطوبتی بودند که جهت انتخاب ارقام با طول سنبله زیاد، مطلوب هستند و ممکن است که یکی از دلایل بالا بودن عملکرد رقم امید در شرایط نرمال، معنی‌دار بودن GCA آن باشد (جدول‌های ۳ و ۴). بیشترین SCA هم به ترتیب متعلق به تلاقی‌های کرج ۱ × آزادی(**۱/۲۷) و روشن × نوید (*۰/۸۷) در شرایط نرمال و تنش بود.

صفت تعداد دانه در سنبله در شرایط نرمال و تنش رطوبتی به صورت فوق غالبیت کنترل می‌شد، و افزایش این صفت با آلل‌های غالب کنترل می‌شد (شکل‌های ا، ت و ا، س). در هر دو شرایط نسبت واریانس GCA به SCA معنی‌دار نبود و این نیز موید کنترل این صفت توسط عوامل غیرافزایشی بود (جدول‌های ۱ و ۲). این نتایج مطابق نتیجه تحقیق بابو و کومار (Babu and Kumar, 1995) است. ارقام روشن و نوید دارای بیشترین GCA، به ترتیب در شرایط نرمال و تنش رطوبتی بودند (جدول‌های ۳ و ۴). بیشترین SCA هم به ترتیب متعلق به تلاقی‌های امید × رشید (**۱۵/۰۳) و سرداری × بزوستایا (**۱۰/۵۲) در شرایط نرمال و تنش بود.

در شرایط نرمال رطوبتی، صفت وزن هزار دانه، به‌صورت فوق غالبیت کنترل می‌شد و افزایش این صفت توسط آلل‌های غالب کنترل می‌شد (شکل ۱، ث). در این شرایط نسبت واریانس GCA به SCA معنی‌دار نبود، اما واریانس SCA در سطح ۱٪ معنی‌دار شد (جدول ۱). در حالی‌که در شرایط تنش رطوبتی به صورت غالبیت نسبی کنترل می‌شد که بیانگر سهم اثر افزایشی و غیرافزایشی در کنترل این صفت است، و مشخص شد که افزایش این صفت با آلل‌های مغلوب کنترل می‌شود یا جهت غالبیت منفی است و دارای واریانس GCA و SCA معنی‌دار است که نشان‌دهنده نقش اثر افزایشی و غیرافزایشی در کنترل این صفت است ولی با توجه به این که نسبت واریانس افزایشی به غیرافزایشی معنی‌دار نبود پس اثر افزایشی در کنترل این صفت تأثیر زیادی ندارد و این صفت بیشتر توسط اثر غیرافزایشی کنترل می‌شود. این نتایج مطابق نتیجه تحقیق مالیک و همکاران (Malik *et al*., 1988) است. ارقام روشن و امید در شرایط نرمال و رقم روشن در شرایط تنش رطوبتی دارای بیشترین GCA، بودند (جدول‌های ۳ و ۴). بیشترین SCA هم به ترتیب

www.SID.ir

Archive of SID

متعلق به تلاقی‌های کرج ۱ × سرداری (**۰/۶۲) و رشید × بزوستایا (*۰/۵۱) در شرایط نرمال و تنش بود.

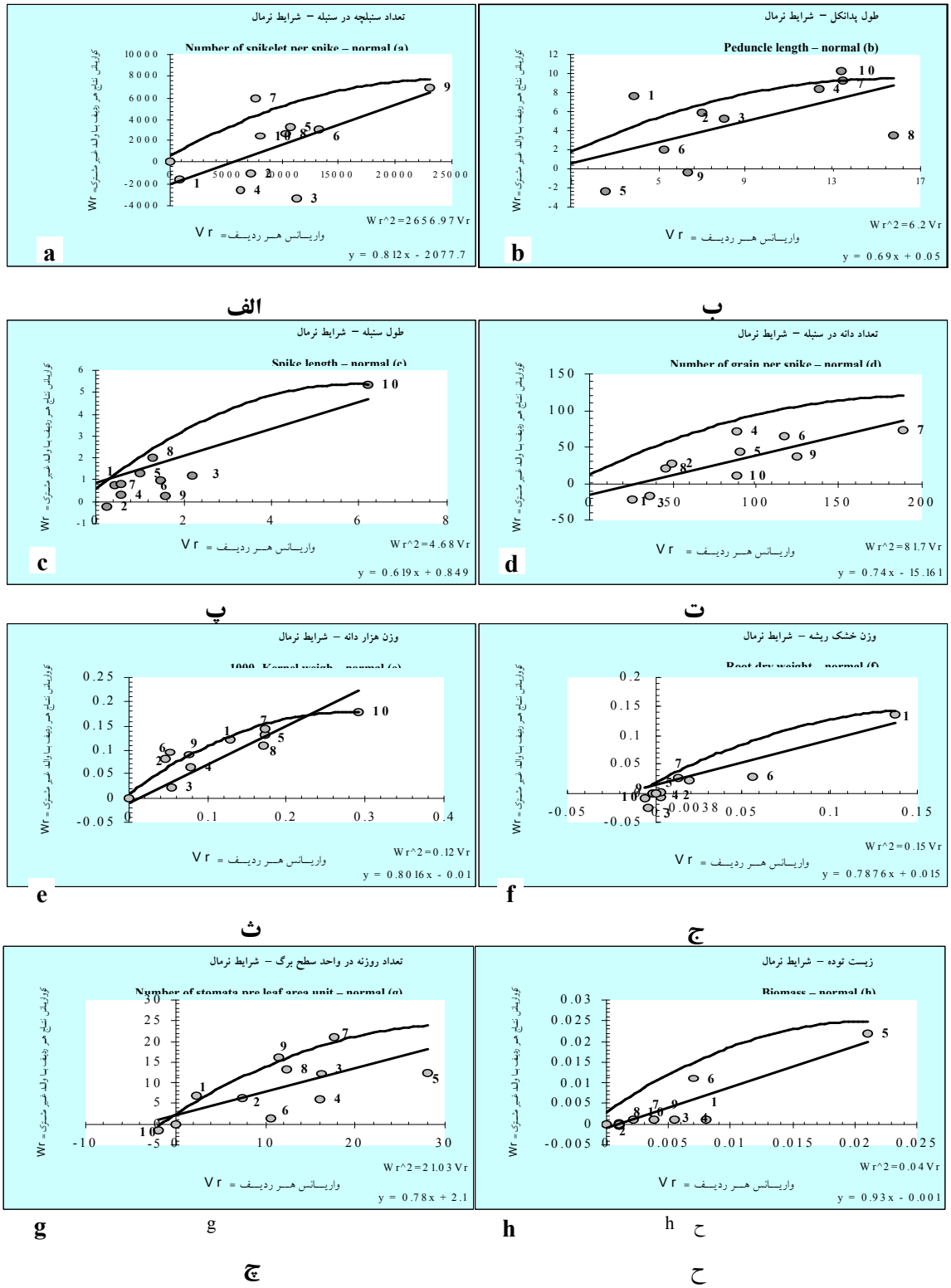
صفت وزن خشک ریشه در شرایط نرمال رطوبتی به صورت غالبیت نسبی کنترل می‌شد به طوری که هم اثر افزایشی و هم اثر غیرافزایشی در کنترل این صفت دخالت داشتند و سهم اثر افزایشی بیشتر بود و افزایش این صفت با آلل‌های غالب کنترل می‌شود (شکل ا، ج). لازم به یادآوری است که تجزیه واریانس این صفت در شرایط تنش رطوبتی برای ژنوتیپ‌های مختلف معنی‌دار نبود لذا تجزیه دی‌آلل برای این صفت در این شرایط صورت نگرفت. رقم کرج ۱ در شرایط نرمال رطوبتی دارای بیشترین GCA، بود. قابل ذکر است که به دلیل این که تیمارهای مختلف در شرایط تنش خشکی برای این صفت تفاوت معنی‌داری نداشتند لذا در این شرایط عمل تجزیه دی‌آلل برای این صفت انجام نشد (جدول‌های ۳ و ۴). بیشترین SCA هم در شرایط نرمال رطوبتی متعلق به تلاقی امید× رشید (**۰/۱۸) در شرایط نرمال و تنش بود.

صفت تعداد روزنه در واحد سطح برگ در شرایط نرمال رطوبتی به صورت غالبیت نسبی کنترل و افزایش این صفت با آلل‌های مغلوب کنترل می‌شد. در شرایط تنش رطوبتی این صفت تقریباً به صورت غالبیت کامل کنترل می‌شد، البته آنچه در شکل مشخص می‌شود این است که اثر افزایشی هم در کنترل این صفت نقش دارد ولی سهم آن کم و ناچیز است به طوری که نتایج روش گریفینگ نشان داد که در شرایط تنش خشکی برای این صفت واریانس GCA و SCA معنی‌دار است ولی نسبت این واریانس‌ها معنی‌دار نیست پس می‌توان قضاوت کرد که این صفت بیشتر تحت تأثیر اثر غیرافزایشی است (شکل ۱، ص). نتایج مطابق نتیجه تحقیق اسلام و همکاران (Islam *et al.*, 1998) است. در بین والدین ارقام امید و روشن با داشتن حداکثر GCA در هر دو شرایط، مطلوب‌ترین ارقام جهت افزایش این صفت بودند (جدول‌های ۳ و ۴). بیشترین SCA هم به ترتیب متعلق به تلاقی‌های امید × عدل جدید (**۹/۳۳) و امید ×نوید (*۲/۷۴) در شرایط نرمال و تنش بود.

صفت زیست‌توده در شرایط نرمال رطوبتی به صورت فوق غالبیت و افزایش آن با آلل‌های غالب کنترل می‌گردید (شکل ۱، ج)، در حالی که در شرایط تنش رطوبتی به صورت غالبیت نسبی کنترل می‌شد و افزایش این صفت با آلل‌های غالب کنترل می‌گردید (شکل ۱، ض). نتایج مطابق نتایج تحقیق خیرالله و همکاران (Kheiralla *et al.*, 1993) است. ارقام قدس و روشن با داشتن حداکثر GCA به ترتیب در شرایط نرمال و تنش رطوبتی، مطلوب‌ترین ارقام جهت افزایش این صفت بودند (جدول‌های ۳ و ۴). بیشترین SCA هم به ترتیب متعلق به تلاقی‌های امید × نوید (**۰/۱۰) و سرداری × بزوستایا (**۰/۰۴) در شرایط نرمال و تنش بود.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- خط رگرسیون W_r-V_r و سهمی محدودکننده W_r2 با پراکنش والدین در اطراف خط رگرسیون در شرایط نرمال و تنش رطوبتی برای صفات مختلف

شماره‌های داخل شکل‌ها: ۱- رقم قدس؛ ۲- رقم امید؛ ۳- رقم کرج ۱؛ ۴- رقم روشن؛ ۵- رقم عدل جدید؛ ۶- رقم رشید؛ ۷- رقم سرداری؛

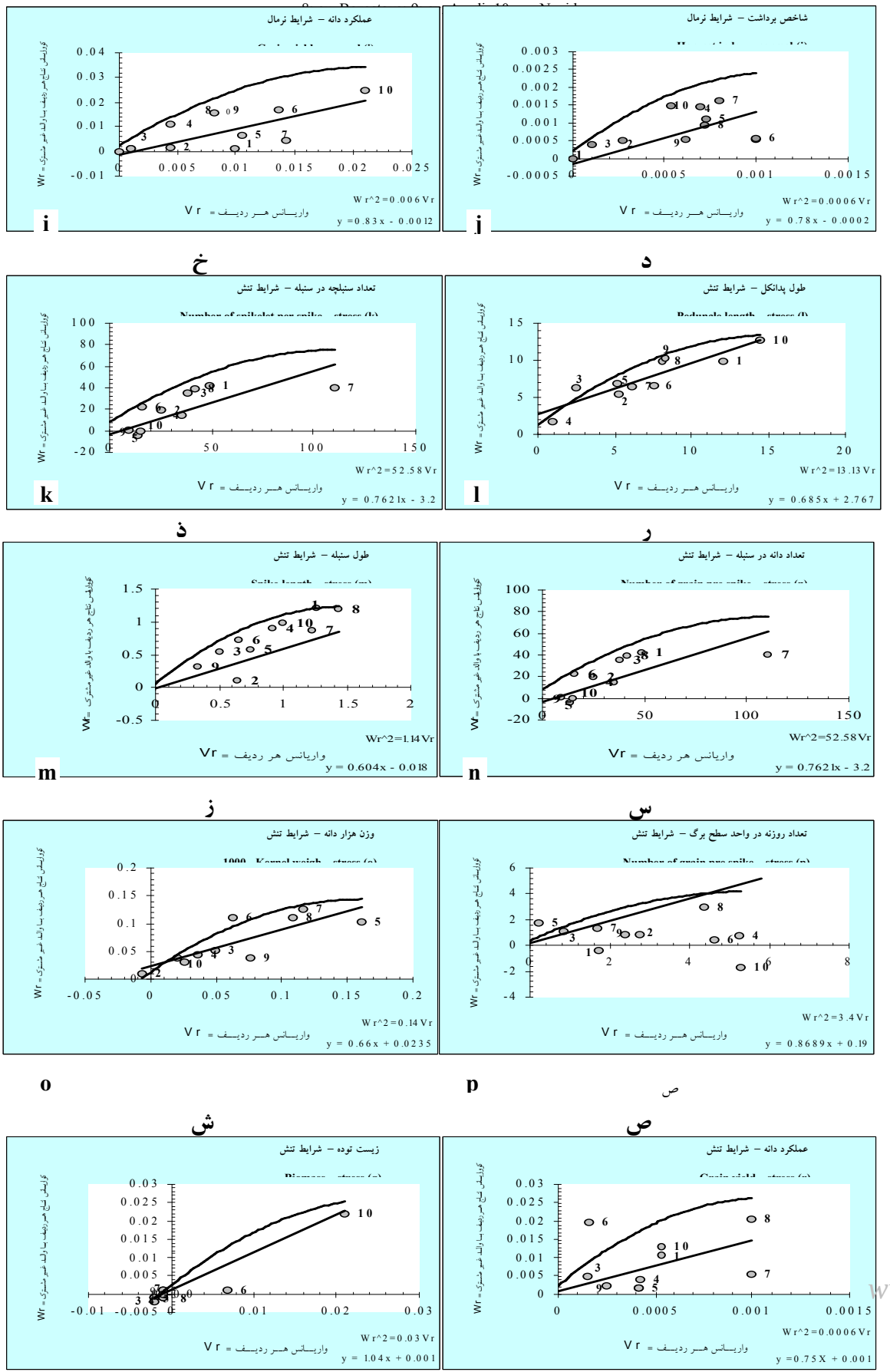
www.SID.ir

Archive of SID

۸- رقم بزوستایا؛ ۹- رقم آزادی؛ ۱۰- رقم نوید

Fig. 1. Regression line of W_r-V_r and parabola W_r2 with distribution of parents around regression line under normal and stress conditions for different traits

Number on groups: 1: cv. Ghods; 2: cv. Omid; 3: cv. Karaj 1; 4: cv. Roshan; 5: cv. Adl jaded; 6: cv. Rashid; 7: cv. Sardari;



www.SID.ir

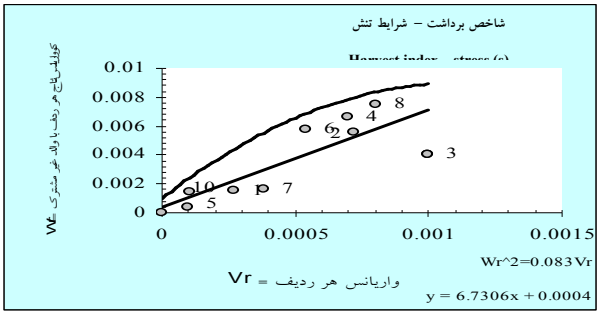
Archive of SID

q

ض

r

ط



s

ظ

Fig. 1. Continued

ادامه شکل ۱

کنترل عملکرد دانه در شرایط نرمال رطوبتی به صورت فوق غالبیت بود. همچنین والدی‌های امید و کرج۱ دارای بیشترین و والد نوید دارای کمترین آلل‌های غالب بودند و با توجه به این که ارقام امید و کرج۱ دارای عملکرد دانه بالا (به ترتیب ۸/۳۸ و ۷/۸۷ گرم در بوته) و رقم نوید دارای عملکرد دانه پایین (۴/۴۴ گرم در دارای عملکرد نسبتاً مطلوب (۶/۷۳ گرم در بوته) و رقم بزوستایا دارای عملکرد نسبتاً نامطلوب (۳/۵۵ گرم در بوته) بودند پس نتیجه‌گیری شد که افزایش صفت عملکرد دانه در شرایط تنش رطوبتی در کنترل آلل‌های غالب است (شکل ۱، ط). صفت عملکرد در شرایط نرمال رطوبتی دارای واریانس GCA و بوته) بودند پس افزایش صفت عملکرد در شرایط نرمال رطوبتی بیشتر در کنترل آلل‌های غالب است (شکل ۱، خ) ولی در شرایط تنش رطوبتی به صورت غالبیت نسبی کنترل می‌گردید و والدهای کرج ۱ و بزوستایا به ترتیب دارای بیشترین و کمترین تعداد آلل‌های غالب بودند که با توجه به این که رقم کرج ۱ نسبت آن‌ها معنی‌دار نبود ولی واریانس SCA درسطح ۱٪ معنی‌دار بود و این بدان معنی است که اثر افزایشی نقش عمده‌ای در کنترل این صفت نداشت که با توجه به این مسأله، میزان وراثت‌پذیری خصوصی این صفت بایستی پایین باشد (جدول ۱). برای شرایط تنش خشکی واریانس GCA و SCA به ترتیب در سطوح ۵

www.SID.ir

Archive of SID

و ۱ درصد معنی‌دار بودند ولی نسبت این واریانس‌ها معنی‌دار نبود که این نشان‌دهنده آن بود که این صفت توسط اثر افزایشی و غیرافزایشی کنترل می‌شود ولی نقش اثر غیرافزایشی در بروز آن بیشتر است، لذا عمل دورگ‌گیری می‌تواند در افزایش مقدار این صفت مؤثر باشد. ارقام امید و روشن با داشتن حداکثر GCA به ترتیب در شرایط نرمال و رقم امید در شرایط تنش رطوبتی، مطلوب‌ترین ارقام جهت افزایش این صفت بودند (جدول‌های ۳ و ۴). بیشترین SCA هم به ترتیب متعلق به تلاقی‌های امید × نوید(**۰/۰۶) و امید × بزوستایا (**۰/۳۳) در شرایط نرمال و تنش بود.

صفت شاخص برداشت در شرایط نرمال رطوبتی به صورت فوق غالبیت کنترل می‌شد، و افزایش این صفت در کنترل آل‌های غالب بود. ولی در شرایط تنش رطوبتی به صورت غالبیت نسبی کنترل می‌شد، و در شرایط تنش رطوبتی با آلل‌های غالب افزایش می‌یافت (شکل ۱، ظ). نتایج به دست آمده با نتیجه تحقیق خیرالله و همکاران (Kheiralla *et al*., 1993) مطابقت دارد. رقم قدس با داشتن حداکثر GCA در هر دو شرایط، مطلوب‌ترین رقم جهت افزایش این صفت بود (جدول‌های ۳ و ۴). بیشترین SCA هم به ترتیب متعلق به تلاقی‌های سرداری × نوید (**۰/۰۵) و قدس × امید (*۰/۰۳) در شرایط نرمال و تنش بود.

در کل می‌توان نتیجه‌گیری کرد که صفاتی که اثر افزایشی آن‌ها نقش بیشتری در کنترل دارند کمتر تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرند و اگر همبستگی معنی‌داری با مقاومت به خشکی داشته باشند، می‌توان از آن‌ها برای انتخاب ارقام مورد نظر استفاده کرد.

منابع مورد استفاده References

نیکخواه، ح. ۱۳۷۸. ارزیابی و مطالعه توارث‌پذیری مقاومت به خشکی در گندم نان. پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

Babu, V. R., and Kumar, S. S. 1995. Combining ability analysis for wheat in normal and stress environments. Annals of Agricultural Research 16: 23-27.

Baker, R.J. 1978. Issues in diallel analysis. Crop Science 18: 533-536.

Gilbert, N. F. G. 1958. Diallel cross in plant breeding. Heredity 12: 477-492.

Griffing, B. 1953. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Australian Journal of Biological Science 9: 443-446.

Griffing, B. 1956. A generalized treatment of the use of diallel crosses in quantitative inheritance. Heredity 10: 31-50.

www.SID.ir

Archive of SID

Iqbal, S., Parodas, R. S., and Singh, S. 1980. Relative efficiency of partial diallel and trip cross designs for studying genetic architecture of some traits in wheat. Indian Journal of Genetics and Plant Breeding 46: 530-540.

Islam, M. S., and Foran, H. 1998. Genetics studies on drought tolerance in wheat. I. Relative leaf water content membrane stability and stomata frequency. Annals of Agricultural Research 19: 458-462.

Jinks, J. L., and Hayman, B. I. 1953. The analysis of diallel crosses. Maize genetic Cooperative News 1: 48-54.

Kheiralla, K. A. 1994. Inheritance of earliness and its relation with yield and drought tolerance in spring wheat. Australian Journal of Agricultural Science 25: 129-139.

Kheiralla, K. A., El-Defrawy, M. M., and Sherif, T. H. I. 1993. Genetic analysis of grain yield, biomass and harvest index in wheat under drought stress and normal moisture conditions. Australian Journal of Agricultural Science 24: 163-183.

Malik, A. J., Chowohory, A. R., Pajpur, M. M., and Siddique, K. A. 1988. General and specific combining ability estimates in spring wheat diallel crosses. Pakistan Journal of Agricultural Research 9: 10-15.

Nooral, I., and Lanroo, M. H. 1986. Genetic architecture of some agronomic characters and resistance to leaf rust in spring wheat. Wheat, Barley and Triticale. Abst. 4: 1045.

آدرس نگارندگان:

سید سعید موسوی، بهمن یزدی صمدی، عباسعلی زالی و محمدرضا بی همتا- گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج.

www.SID.ir