نشریه علمی ـ پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد هشتم، شماره ۱(۲۹)، ۱۳۹۳، صفحه ۷۰-۵۷

ارزیابی برخی صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک لاین‌ها و ارقام گندم نان

پریسا مرادیان[۱]، حمداله کاظمی‌اربط[۲] و محمد رضایی مراداعلی[۳]

چکیده

این پژوهش به منظور بررسی ارتباط برخی صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک مرتبط باعملکرد دانه و اجزای عملکرد در ۱۱ لاین گندم پاییزه (*Triticum aestivum* L.) همراه ۴ رقم شاهد (Oroum (C-83-7), Zareh (C-83-8) Mihan (C-84-8) و Zarrin) درسال زراعی ۱۳۹۱ - ۱۳۹۰ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی میاندوآب انجام گرفت. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که در بین صفات مورد بررسی ارتفاع ساقه، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن دانه در سنبله، وزن میانگره‌ها، طول سنبله و وزن سنبله در سطح احتمال ۱درصد و از نظر عملکرد دانه در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود که نشان‌دهنده وجود اختلاف بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی از نظر این صفات است. لاین Zrn/Shiroodi با متوسط عملکرد ۹۴۲۲ کیلوگرم در هکتار بیشترین مقدار عملکرد دانه را به خود اختصاص داد. رگرسیون چندگانه به روش نزولی، تعداد سنبله در متر مربع، وزن میانگره‌ها و طول سنبله با ضریب تبیین ۱۵/۵ بیشترین تغییرات مربوط به عملکرد دانه را توجیه کردند. بر اساس نتایج تجزیه علیت با افزایش صفاتی مانند طول سنبله (۰/۷۴۹) و تعداد سنبله در مترمربع (۰/۴۴۲) عملکرد دانه نیز افزایش یافت. تجزیه خوشه‌ای لاین‌ها به روش Ward آنها را در دو گروه بر اساس صفات مورد نظر گروه‌بندی کرد. بنابراین، می‌توان صفات مورد نظر را در برنامه‌های گزینش ژنوتیپ‌های امیـــد بخش گنـدم‌های زمستانه مورد استفاده قرار داد.

واژگان کلیدی: تجزیه علیت، صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک، عملکرد دانه، گندم‌نان.

۱- دانشجوی ارشد اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز (نگارنده‌ی مسئول) p_moradiyan68@yahoo.com
۲- استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز
تاریخ دریافت: ۹۲/۹/۲۰
تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۲/۲۶
۳- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی

مقدمه

درسال‌های اخیر افزایش بیش از حد رشد جمعیت و بروز بحران غذایی در دنیا و به‌ویژه کشورهای در حال توسعه و فقیر اهمیت تولید بیشتر گندم در مقایسه با سایر محصولات کشاورزی، تبدیل به ابزار سیاسی و اقتصادی کرده است (Heydary, 2004). متخصصین پیش‌بینی می‌کنند که تا سال ۲۰۲۰ میزان تقاضا برای گندم در دنیا ۴۰ درصد افزایش پیدا می‌کند. لذا، افزایش سریع تولید گندم ضروری می‌باشد (Brown *et al*., 1987; Clarke *et al*., 1991). یکی از موضوعات مورد توجه متخصصان در غلات، از جمله گندم، افزایش عملکرد دانه در واحد سطح است (Dawey and Lu, 1959). از دلایل مربوط به تغییرپذیری عملکرد دانه می‌توان به وزن خشک دانه در واحد سطح، پر شدن دانه در واحد زمان و در طول دوره تشکیل دانه اشاره کرد (Dawey and Lu, 1959). بینگهام (Bingham, 1969)، گزارش کرد که دوره طولانی رشد رویشی در گندم موجب افزایش عملکرد دانه می‌گردد. وی همچنین اشاره نمود که عملکرد دانه به ظرفیت مخزن که عمدتاً با آغاز تکوین گل‌ها در طول دوره رویش تعیین می‌شود و ظرفیت فتوسنتز در طول دوره پر شدن دانه متکی است. افزایش عملکرد دانه مهم‌ترین هدف به‌نژادی در تحقیقات غلات می‌باشد (Borojevic, 1990). اصلاح برای عملکرد زیادتر، اصلاح برای تعیین ترکیبی از صفات مطلوب است. در عین حال، اصلاح برای یک صفت ممکن است بر صفات دیگر تأثیر منفی بگذارد، که این امر می‌تواند به پیوستگی بین ژن‌ها و پلیوتروپی صفات مربوط شود (Dunphy *et al*., 1979). عملکرد دانه در گندم مهم‌ترین بخش اقتصادی گیاه است که حاصل برآیند اجزای عملکرد و دیگر صفات مرتبط با آن می‌باشد (Guertin and Bailey, 1982). شناسایی اجزای آن و رابطه آنها با عملکرد دانه می‌تواند در گزینش واریته‌های پرمحصول و همچنین شناخت صفات موثر بر تولید و عملکرد می‌تواند در برنامه‌های اصلاحی و مدیریت مزرعه کاربرد داشته باشد (Hoseinpor *et al*., 2003). گندم نان (*Triticom aestivum* L.) که مهم‌ترین گیاه زراعی ایران و دنیا به‌شمار می‌رود، یک غذای اصلی و مهم کشورهای جهان است و دارای طیف گسترده‌ای از مواد غذایی مورد نیاز برای انسان می‌باشد (Hoseinpor *et al*., 2003) .با توجه به نیاز روزافزون به محصولات کشاورزی و گسترش آنها به مناطق حاشیه‌ای که دارای تنش‌های محیطی هستند بررسی و ارزیابی اثرات صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک تعدادی ازلاین‌ها و ارقام گندم ضروری است (Mohamadi *et al*., 2002). در برنامه‌های به‌نژادی، کارآیی انتخاب به تنوع ژنتیکی موجود در جمعیت گیاهی بستگی دارد و به‌نژادگر در صورتی می‌تواند امید زیادی به موفقیت در برنامه‌های اصلاحی خود داشته باشد که شانس انتخاب مناسب برای او موجود و مهیا گردد (Dorosti, 2002). منابع ژنتیکی گیاهی، علاوه بر زیربنا بودن برای توسعه کشاورزی، به‌عنوان منبعی بر سازگاری ژنتیکی در برابر تغییرات محیطی عمل می‌کنند. این منابع تامین‌کننده مواد خام اصلاحی هستند که در صورت بهره‌برداری صحیح از آنها، می‌توان واریته‌های جدید و مطلوب‌تر گیاهی را تولید کرد (Zaraei *et al*., 2011). دست‌یابی به حداکثر عملکرد محصول، یک هدف مهم در اکثر برنامه‌های اصلاحی در گندم و گسترش زراعت ارقام اصلاح شده آن است (Tripathi *et al*., 2011). به‌نژادگران گندم علاقه‌مند به انتخاب ژنوتیپ‌هایی هستند که از لحاظ عملکرد دانه و سایر صفات زراعی مطلوب باشند. برای رسیدن به این هدف به‌نژادگر می‌تواند در نسل‌های اولیه اقدام به انتخاب نماید و یا

انتخاب را تا رسیدن به نسل‌های پیشرفته به تاخیر اندازد(Rosielle and Hamblin, 1981).

عملکرد دانه یک صفت کمّی است که توسط تعداد زیادی ژن و با اثر کم کنترل می‌شود و به مقدار زیادی تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد (Arzani, 1998). ظرفیت عملکرد دانه به توانایی ژنوتیپ در تولید، انتقال و ذخیره مواد غذایی در دانه بستگی دارد. افـــزایش ظرفیت عملکرد دانه در برنامه‌های اصلاحی به‌طور متداول از طریق تلاقی ژنوتیپ‌های برتر صورت می‌گیرد (Guertin and Bailer, 1982). انتخاب برای بهبود عملکرد دانه تنها به‌شـرط وجود تنوع ژنتیکی کافی در مواد ژنتیکی می‌تواند مؤثر باشد. تنوع ژنتیکی در یک جمعیت را می‌توان به کمک محاسبه پارامترهای ژنتیکی مانند واریانس، ضریب تنوع ژنوتیپی، وراثت‌پذیری و پیشرفت ژنتیکی ارزیابی کرد و آنها را در انتخاب ژنوتیپ‌های مطلوب به کار گرفت (Kamali and Dureiller, 2008). وراثت‌پذیری و اجزای عملکرد اثر محیط زیست نیز در دستیابی به ژنوتیپ‌های مطلوب مهم است، زیرا وراثت‌پذیری و پیشرفت ژنتیکی با تغییر در محیط متفاوت می‌شود (Mustafa *et al.*, 2007). بنابراین، بررسی توان تولیدی ژنوتیپ‌ها وتنوع صفات در برنامه‌های اصلاحی در محیط‌های مختلف بسیار حایز اهمیت است، و تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر در آن می‌تواند اطلاعات زیادی را در این رابطه در اختیار قرار دهد (Moghadam *et al.*, 2011). صفات مورفولوژیک به سادگی و با دقت زیاد قابل اندازه‌گیری بوده و برخی از آنها توارث پذیری نسبتاً بالایی دارند، پس انتخاب بر اساس این صفات، راه مطمئن و سریعی برای غربال جوامع گیاهی و بهبود عملکرد می‌باشد (Yap and Harrey, 1972). بنابراین، کنترل بهتر اثرات محیطی در طی برنامه‌های اصلاحی می‌تواند برای بهبود عملکرد از طریق انتخاب غیرمستقیم برای صفات که همبستگی خوبی با عملکرد داشته و کمتر به تغییرات محیط حساس هستند صورت گیرد (Dawari and Luthra, 1991). با بررسی تنوع ژنتیکی لاین‌ها و ارقام گندم نان و مطالعه صفات مورفولوژیک، فیزیولوژیک تاثیرگذار بر عملکرد دانه، پتانسیل ژنتیکی این لاین‌ها و ارقام را مشخص می‌کند (Mohamadi *et al.*, 2002). این آزمایش به منظور تعیین روابط میان عملکرد دانه و برخی صفات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی در لاین‌ها و ارقام گندم نان و تعیین سهم آن دسته از صفات که بیشترین تاثیر را بر عملکرد دارند و همچنین بررسی اثرمستقیم و غیرمستقیم اجزای عملکرد بر عملکرد دانه اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش درسال زراعی۱۳۹۱- ۱۳۹۰ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی میاندوآب انجام شد.

مواد آزمایش شامل، ۱۱ لاین و۴ رقم شاهد Oroum (C-83-7) ,Zareh (C-83-8) ,Mihan (C-84-8) وZarrin از گندم‌های نان مناطق سرد و معتدل کشور بودند (جدول ۱). این پژوهش، به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. هر کرت آزمایش شامل ۶ ردیف به طول ۶ متر و فاصله خطوط ۲۰ سانتی‌متر با ۴۵۰ بذر در مترمربع بود. عملیات مربوط به کاشت بذور در ۱۵ مهر ماه ۱۳۹۰ انجام شد. در طول دوره رشد و مرحله برداشت محصول برای اندازه‌گیری هر یک از صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک ۱۰بوته از هر تکرار به‌طور تصادفی انتخاب شد. تعداد سنبله در یک مترمربع در هر تکرار برداشت شده و میانگین آنها برای تعداد سنبله در مترمربع در نظر گرفته شد. ارتفاع ساقه از محل طوقه در سطح خاک تا یقه سنبله در ده نمونه به‌وسیله خط‌کش اندازه‌گیری و میانگین آنها بر حسب سانتی‌متر ثبت گردید. تعداد سنبلچه در سنبله از

طریق شمارش تعداد سنبلچه‌ها در ده سنبله انجام گرفت و میانگین آنها ثبت گردید. تعداد دانه در سنبله با شمارش دانه‌ها در ده نمونه، و میانگین آنها در نظر گرفته شد. وزن دانه در سنبله به‌وسیله وزن کردن دانه‌های ده سنبله با ترازوی دقیق صورت گرفت و میانگین ده نمونه بر حسب گرم در نظر گرفته شد. وزن ۱۰۰۰ دانه با وزن کردن ۱۰۰۰ دانه گندم در ده نمونه سنجیده شد و اگر ۱۰۰۰ دانه کامل در ده نمونه نبود ابتدا ۲۵۰ دانه گندم به‌طور تصادفی از ده نمونه را جدا کرده و وزن نموده وپس از ضرب کردن به چهار و بر حسب گرم ثبت شد. پس از جداسازی آخرین میانگره، بقیه میانگره‌ها در ده نمونه با ترازو وزن گردید و میانگین آنها بر حسب گرم ثبت شد. وزن پدانکل پس از جدا کردن سایر میانگره‌ها، پدانکل ده نمونه با ترازو وزن گردید و میانگین آنها بر حسب گرم مشخص شد. وزن سنبله پس از جدا کردن سنبله، از قسمت یقه سنبله از ساقه در ده نمونه با ترازو وزن کرده و میانگین آنها بر حسب گرم ثبت گردید.

طول سنبله را با خط‌کش از یقه سنبله تا انتهای سنبله (بدون در نظرگرفتن ریشک)، در ده نمونه اندازه‌گیری و میانگین آنها بر حسب سانتی‌متر ثبت شد. وزن کل دانه به‌دست آمده از هر واحد آزمایشی با دقت ۰/۱ گرم مشخص شده سپس به عنوان عملکرد دانه بر حسب گرم در مترمربع محاسبه گردید. نسبت عملکرد دانه به عملکرد بیولوژیکی در هر واحد آزمایش به صورت درصد محاسبه شد.

تجزیه‌های آماری با استفاده از نرم‌افزارهای Mstatc و SPSS و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات زراعی در جدول ۲ درج شده و نشان می‌دهد که تفاوت بین لاین‌ها از نظر ارتفاع ساقه، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن دانه در سنبله، وزن میانگره‌ها، طول سنبله و وزن سنبله در سطح احتمال ۱درصد و از نظر عملکرد دانه در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود. مقایسه میانگین‌های صفات زراعی نشان داد (جدول ۳) که میانگین طول سنبله ژنوتیپ‌ها ۷/۶۸ سانتی‌متر بود و بیشترین طول سنبله به ژنوتیپ‌های شماره ۴ و ۵ و کمترین آن به ژنوتیپ‌های شماره ۹ و ۱۵ تعلق داشتند. متوسط تعداد دانه در سنبله ژنوتیپ‌ها ۳۵/۹۳ عدد بود که بیشترین تعداد دانه در سنبله به ژنوتیپ‌های شماره ۳، ۴، ۵، ۶ و۱۳، کمترین آن به ژنوتیپ شماره ۱۵ تعلق گرفت. متوسط ارتفاع ساقه ژنوتیپ‌ها ۸۸/۱۳ سانتی‌متر بود، که بیشترین ارتفاع ساقه به ژنوتیپ‌های شماره ۴ و ۹، کمترین آن به ژنوتیپ‌های شماره ۳ و ۱۳ مربوط بود. روستایی و همکاران (Roustaii *et al.*, 2003) با انجام یک بررسی گزارش کردند که بیشترین عملکرد در شرایط دیم سردسیری مربوط به گروه ارقام زودرس با تیپ رشد زمستانه و ارتفاع بیشتر بود. همچنین، در این بررسی کمترین عملکرد از ارقام با تیپ رشد زمستانه دیررس به‌دست آمد که دارای ارتفاع بوته کم بودند. وزن سنبله ژنوتیپ‌ها با متوسط ۲/۱۰ گرم بود که بیشترین آن مربوط به ژنوتیپ شماره ۳ و کمترین آن به ژنوتیپ شماره ۱۵ بودند. وزن میانگره‌ها با متوسط ۰/۴۴۸ گرم، بیشترین آن به ژنوتیپ‌های شماره ۵ و ۱۳ و کمترین آن به ژنوتیپ شماره ۱۵ تعلق گرفت. متوسط وزن دانه در سنبله ژنوتیپ‌ها ۱/۴۲۶ گرم برآورد گردید، ژنوتیپ‌های شماره ۱، ۳، ۵ و ۶ بیشترین وزن دانه در سنبله و ژنوتیپ شماره ۱۵ کمترین آن را داشت. بدیهی است که در برخی ارقام افزایش وزن دانه فقط تا حدی کاهش تعداد دانه را جبران می‌کند (Gobadi *et al.*, 2001). متوسط عملکرد دانه ژنوتیپ‌ها برابر با ۷۶۳۶ کیلوگرم در

هکتار محاسبه شد که ژنوتیپ شماره ۶ بیشترین و ژنوتیپ شماره ۱۳ کمترین عملکرد دانه را داشتند. ضرایب همبستگی صفات نشان داد که همبستگی عملکرد دانه باصفات مورد مطالعه غیرمعنی‌دار بود، ولی وجود همبستگی قوی معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد بین صفت وزن هزار دانه با صفات، وزن پدانکل ($r=۰/۶۵۹^{**}$) و وزن سنبله ($r=۰/۶۹۵^{**}$)، نشان می‌دهد که یک همبستگی همسو وجود دارد، هرچه وزن پدانکل بیشتر شود وزن سنبله بیشتر شده، در نتیجه وزن هزار دانه بیشتر خواهد شد. همبستگی قوی و معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد بین تعداد دانه با وزن دانه در سنبله ($r=۰/۸۸۴^{**}$)، نشان داد هرچه وزن دانه در سنبله بیشتر باشد، تعداد دانه نیز بیشتر خواهد شد. صفت تعداد سنبله در مترمربع با ارتفاع بوته ($r=۰/۵۷۹^{*}$)، درسطح احتمال ۵ درصد همبستگی معنی‌داری نشان داد (جدول ۴). در مطالعه‌ای که بر روی ۲۲ لاین گندم انجام شد همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد دانه با صفات تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله و وزن دانه گزارش شد (Dokuguch and Akkavya,1999).

تجزیه علیت

به منظور تعیین روابط علّی و نحوه تاثیر صفات انتخاب شده از طریق رگرسیون نزولی روی عملکرد دانه، از تجزیه علیت بر اساس همبستگی استفاده شد. بر اساس متغیرهای باقیمانده در مدل و نتایج مندرج در جدول ۵، اثر مستقیم تعداد سنبله در مترمربع و طول سنبله، مثبت و اثر مستقیم وزن بقیه میانگره‌ها، منفی بود. در بین اثرات مستقیم مثبت، طول سنبله (۰/۷۴۹)، بیشترین اثر را بر عملکرد دانه داشت و پس از آن تعداد دانه در سنبله با ضریب رگرسیون استاندارد (۰/۴۴۲) قرار گرفت. اثر غیرمستقیم تعداد سنبله در مترمربع از طریق وزن میانگره‌ها (۰/۰۰۳۱)، مثبت و ناچیز و از طریق طول سنبله (۰/۰۷۹-)، منفی و ناچیز بود. وجود اثر غیرمستقیم منتهی از طریق طول سنبله باعث گردید تا تعداد سنبله در مترمربع نتواند اثر خود را به صورت معنی‌دار نمایان کند. اثر مستقیم وزن میانگره‌ها بر عملکرد دانه، منفی و بالا بود. اثر غیرمستقیم این صفت، از طریق تعداد سنبله در مترمربع (۰/۰۰۲)، مثبت و ناچیز و از طریق طول سنبله مثبت و متوسط (۰/۴۳۷) بود. با وجود همبستگی منفی و غیرمعنی‌دار بین عملکرد دانه و وزن میانگره‌ها و با عنایت به اثر مستقیم منفی و قوی وزن میانگره‌ها، باید از گزینش ژنوتیپ‌های دارای وزن بقیه میانگره‌های بالا اجتناب کرد. اثر مستقیم طول سنبله بر عملکرد دانه، مثبت و قوی بود. اثر غیرمستقیم این صفت از طریق تعداد سنبله در مترمربع منفی و ضعیف (۰/۰۴۶-) و از طریق وزن میانگره‌ها منفی و متوسط (۰/۴۵۸-) بود. وجود اثرات منفی صفات دیگر به‌طور غیرمستقیم باعث گردید که همبستگی کل طول سنبله و عملکرد دانه کاهش یابد و این صفت نتواند اثر قابل ملاحظه‌ای در افزایش عملکرد دانه داشته باشد. با توجه به نتایج مذکور، تعداد سنبله در مترمربع با وجود اثر مستقیم کمتر نسبت به طول سنبله، اثر بارزتری به عملکرد دانه داشت. به‌طورکلی، با توجه به اثرات مستقیم صفات همبستگی و ضریب همبستگی بین صفات همچنین اثرات غیرمستقیم آنها از طریق صفات دیگر می‌توان بیان کرد که هرگونه تلاش به منظور کاهش وزن میانگره‌ها و افزایش تعداد سنبله در مترمربع و طول سنبله، به افزایش عملکرد دانه منجر خواهد شد. گلپرور و همکاران (Golparvar *et al.*, 2002) بیشترین اثر مستقیم مثبت را بر عملکرد دانه مربوط به صفات وزن هزار دانه و عملکرد بیولوژیک دانسته‌اند. بر اساس تجزیه کلاستر، ژنوتیپ‌های Oroum (C-83-7) و Zarrin و Owl*2 و MV17 و

Zrn و'sib' Jagger وSolh در آزمایش اول در یک کلاستر قرار گرفتند، این ژنوتیپ‌ها دارای عملکرد بالا، شاخص برداشت بالا، تعداد دانه و تعداد سنبلچه در سنبله بالا، ارتفاع ساقه پایین، وزن هزار دانه پایین بودند و ژنوتیپ‌های (C-83-8) Zareh و (C-83-8) Zareh و Passarinho و Cupra-1 و Ymh وZander و Soissons در یک کلاستر قرار گرفتند، این ژنوتیپ‌ها دارای عملکرد پایین، شاخص برداشت پایین، تعداد دانه و تعداد سنبلچه در سنبله پایین بودند. بنابراین، می‌توان صفات مورد نظر را در برنامه‌های گزینش ژنوتیپ‌های امید بخش گندم‌های زمستانه مورد استفاده قرار داد.

جدول ۱- اسامی ۱۵ ژنوتیپ گندم مورد بررسی

Table 1- Names of 15 wheat genotypes under study

شماره لاین‌ها	شجره لاین‌ها
1	Oroum (C-83-7)
2	Zareh (C-83-8)
3	Mihan (C-84-8)
4	Zarrin
5	MV17/3/Azd/Vee"s"//Seri82/Rsh/4/Fln/Acc//Ana/3/Pew"s"/5/Catbird
6	Zrn/Shiroodi/6/Zrn/5/Omid/4/Bb/Kal//Ald/3/Y50E/Kal*3//Emu
7	Owl*2/Shiroodi
8	Passarinho//Vee/Nac
9	Cupra-1/3/Croc1/Ae.squarrosa(224)//2*Opata/4/Pantheo
10	Jagger 'sib'/3/Lagos-7//Guimatli 2/17
11	Ymh/Hys//Hys/Tur3055/3/Dga/4/Vpm/Mos/5/5/Tam200/Kauz (-0AP-0AP-7AP-0AP-5A-0AP)
12	Pantheon/Bluegil-2 (-030YE-030YE-2E-0E)
13	Zander//Attila/3*Bcn (-0SE-0YC-0YE-3YE-0YE-2YE-0YE
14	Solh
15	Soissons/M-73-4//Owl 852524-*3H-*0-*H0H

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک مورد مطالعه در لاین‌های گندم نان

Table 2- Analysis of variance for the studied physiological and morphological traits in wheat lines

منابع تغییر (S.O.V)	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات (MS)											
		تعداد سنبله درمترمربع NE (M_2)	ارتفاع ساقه PLH	تعدادسنبلچه در سنبله NSP	تعداددانه درسنبله NS	وزن دانه درسنبله WSE	وزن ۱۰۰۰دانه TKW	وزن پدانکل W Peda	وزن میانگره ها W nod	طول سنبله LE	وزن سنبله WE	عملکرد دانه Grain yield	شاخص برداشت HI
تکرار Replication	2	26100.47^{ns}	4.47^{ns}	1.09^{ns}	12.20^{ns}	0.05^{ns}	217.80^{ns}	0.01^{ns}	0.001^{ns}	0.47^{ns}	0.008^{ns}	2563591.20^{ns}	238.87^{*}
ژنوتیپ Genotype	14	39018.47^{ns}	189.47^{**}	16.56^{**}	101.77^{**}	0.34^{**}	105.19^{ns}	0.013^{ns}	0.033^{**}	2.81^{**}	0.794^{**}	2016783.67^{*}	64.13^{ns}
خطا Error	28	27925.13	30.21	3.99	23.56	0.09	83.81	0.01	0.012	0.49	0.184	843812.87	54.56
درصد ضریب تغییرات (c. v)		19.76	6.24	15.11	13.51	21.22	23.46	29.41	0.012	8.40	20.38	12.03	17.12

ns ، *و** به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد.

ns, * and **: non-significant, significant at the 5 and 1 % probability level, respectively.

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک موردمطالعه (معنی‌دار) در واریته‌های گندم نان

Table 3- Mean comparison of physiological and morphological traits in wheat varieties

شماره لاین‌ها The number of lines	طول سنبله (سانتی متر)LE	تعداددانه در سنبله NS	تعدادسنبلچه در سنبله NSP	ارتفاع بوته (سانتی متر) PLH	وزن سنبله (گرم) WE	وزن میانگره ها (گرم) W nod	وزن دانه در سنبله (گرم) WSE	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Grain yield
1	8.33 abc	38.67 ab	14.00 abcd	84.00 def	2.80 ab	0.40 abc	1.80 a	8061 abcd
2	8.00 bcd	36.33 abc	12.33 bcde	96.33 abc	1.66 de	0.33 bc	1.20 bcde	7494 bcd
3	8.66 abc	42.33 a	17.00 a	79.67 ef	2.93 a	0.40 abc	1.86 a	7017 bcd
4	9.66 a	41.00 a	15.00 abc	105.3.a	2.36 abcd	0.53 ab	1.60 abc	8667 ab
5	9.66 a	42.67a	17.00 a	88.33 cde	2.66 ab	0.60 a	1.80 a	6950 bcd
6	9.33 ab	41.67a	15.00 abc	81.67 def	2.67 ab	0.40 abc	1.86 a	9422 a
7	8.00 bcd	27.33 bcd	10.67 de	81.00 def	1.67 de	0.46 ab	1.20 bcde	7861 abcd
8	7.33 cde	30.33 bcd	11.33 cde	91.33 bcd	1.60 de	0.46 ab	1.00 de	7389 bcd
9	7.00 de	36.00 abc	11.67 cde	100.0 ab	1.53 e	0.53 ab	1.13 cde	6583 cd
10	9.33 ab	33.33 abc	12.00 bcde	91.33 bcd	2.06 bcde	0.53 ab	1.40 abcd	8356 abc
11	8.66 abc	34.33 abc	12.00 bcde	87.67 cdef	2.06 bcde	0.40 abc	1.40 abcd	7017 bcd
12	8.00 bcd	38.00 ab	13.67abcd	77.67 f	1.80 cde	0.46 ab	1.40 abcd	7122 bcd
13	8.66 abc	42.00 a	15.67 ab	80.67 def	2.53 abc	0.60 a	1.73 ab	6500 d
14	8.00 bcd	31.00 bcd	12.00 bcde	86.00 def	1.80 cde	0.400 abc	1.20 bcde	7861 abcd
15	6.33 e	24.00 d	9 e	91.00 bcd	1.400 e	0.200 c	0.80 e	8350 abcd
میانگین کل Total average	7.86	35.93	13.23	88.13	2.10	0.44	1.42	7636

*میانگین‌های دارای حداقل یک حروف مشترک، فاقد اختلاف معنی‌دار درسطح احتمال ۵ درصد به روش دانکن می‌باشند.

* Mean foloowing with at least one similar letter are significant at the 5% probbility level by Duncan's method.

جدول ۴- ضرایب همبستگی بین صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک مورد مطالعه در واریته‌های گندم نان

Table 4- Correlation coefficient between physiological and morphological traits studied in wheat varieties

صفات Traits	تعداد سنبله در مترمربع NE	ارتفاع بوته PLH	تعدادسنبلچه در سنبله NSP	تعداد دانه در سنبله NS	وزن دانه در سنبله WSE	وزن۱۰۰۰ دانه TKW	وزن میانگره‌ها W nod	وزن پدانکل W Peda	وزن سنبله WE	طول سنبله LE	عملکرد دانه Grain yield	شاخص برداشت HI
تعدادسنبله درمترمربع NE	1											
ارتفاع ساقه PLH	0.579*	1										
تعداد سنبلچه در سنبله NSP	-0.555*	-0.272	1									
تعداد دانه در سنبله NS	-0.540*	-0.106	0.935**	1								
وزن دانه در سنبله WSE	-0.482	-0.366	0.920**	0.884**	1							
وزن ۱۰۰۰ دانه TKW	-0.238	-0.595*	0.587*	0.463	0.697**	1						
وزن میانگره‌ها W nod	-0.004	0.058	0.524*	0.521*	0.423	0.413	1					
وزن پدانکل W Peda	-0.298	-0.357	0.739**	0.538*	0.673**	0.659**	0.418	1				
وزن سنبله WE	-0.446	-0.344	0.886**	0.807**	0.968**	0.659**	0.315	0.708**	1			
طول سنبله LE	-0.105	-0.059	0.695 **	0.650**	0.741**	0.423	- 0.584*	0.523*	0.664**	1		
عملکرد دانه Grain yield	0.366	0.124	-0.146	-0.161	0.056	-0.099	-0.349	-0.202	0.809	0.246	1	
شاخص برداشت HI	-0.322	-0.085	0.372	0.525*	0.435	0.019	0.015	-0.131	0.289	0.363	0.076	1

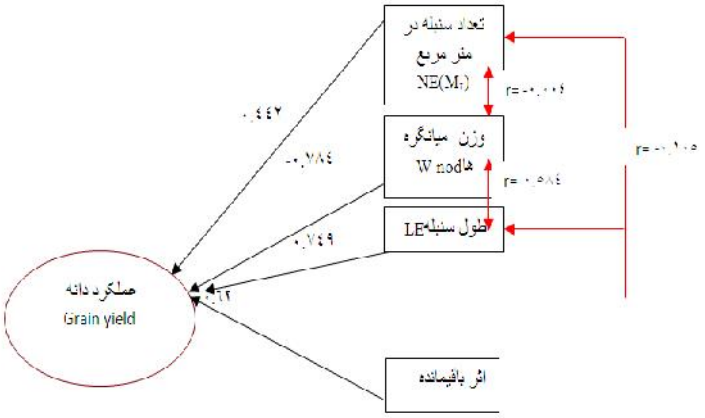
* و ** به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

* and ** significant at 5 and 1% probability level respectively.

جدول ۵- تجزیه علیت عملکرد دانه با صفات مرتبط در ارقام ولاین های گندم نان

Table 5- The path analysis grain yield relation with traits in wheat cultivar and lines

		اثرات غیر مستقیم از طریق Indirect effects through			
	اثر مستقیم Direct effect	**تعداد سنبله در متر مربع** $NE(M_2)$	**وزن میانگره ها** W nod	**طول سنبله** LE	**ضریب همبستگی با عملکرد دانه** Correlation coefficient with grain yield
تعداد سنبله در متر مربع $NE(M_2)$	0.442	-	0.0031	-0.07	0.366
وزن میانگره ها W nod	-0.874	0.002	-	0.437	-0.345
طول سنبله LE	0.749	-0.046	-0.457	-	0.245
اثرباقیمانده The remaining effect	0.62				

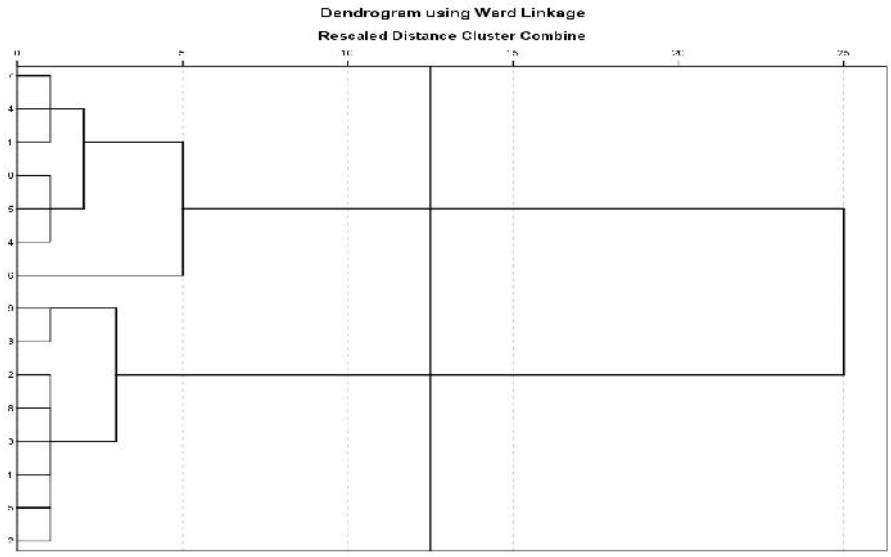


شکل ۱- دیاگرام تجزیه علیت عملکرد دانه و صفات مرتبط با آن در لاین‌ها و ارقام گندم

Fifure 1- Path analysis diaghram of grain yield with related traits in wheat cultivar and lines

(پیکان‌های دوسر همبستگی خطی متغیرها را نشان می‌دهد)

(Double headed arrows show the correlation between variables)



شکل ۲- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه ای براساس صفات مورد مطالعه لاین های گندم نان به روش WARD

Figure 2- Dendroghram of cluster analysis based on the studied traits in wheat lines using WARD method

References منابع مورد استفاده

- Arzani, A. 1998. Modified crops (translation). Publications University of Technology Esfahan. (In Persian).
- Bingham, J. 1969. The physiological determinants of grain yield in cereals. *Agron. J.* 44: 30-42.
- Borojevic, S. 1990. Principles and methods of plant breeding. Elsevier Pob. Comp. PP: 69-78.
- Brown, S.C., J.D.H. Keating, P.J. Gregovy, and P.J.M. Cooper. 1987. Effect of fertilizer variety and location on barley production under raiufed condition, Northern Syria. I. Root and Shoot growth. *Field Crops Research*. 16: 53-66.
- Clarke, J.M., I. Romagosa, and R.M. Depavw. 1991. Screening durum wheat germplasm for dry growing conditions: Morphological and physiological Critevia. *Crop Sci*. 31: 770-775.
- Dawari, N.H., and O.P. Luthra. 1991. Character association Studies under high and low environments in wheat (*Triticum aestivum*). *Indian .J Agric .Res.* 25: 515-518.
- Dawey, D.R., and K.H. LU. 1959. A correlation and path-coefficient analysis of components of crested wheat grass seed production. *Agron. J.* 51: 515-519.
- Dokuguch, T., and A. Akkaya. 1999. Path cofficietient analysis and correlation of grain yield component of wheat (*Triticum aestivum*) genotyps. *Reachis*. 18: 17-20.
- Dorosti, H. 2002. Determination of genetic diversity based on agronomical characteristics of rice promising lines. M.Sc. Thesis, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran. (In Persian).

- Dunphy, E.J., J.J. Hanway, and D.E. Green. 1979. Soybean yield in relation to days between specific developmental. *Reachis*. 30: 680-90.
- Gobadi, M., A. Kashani, S.A. Mamghani, and M. Eghbali gobadi. 2001. Check the tillering and its relationship with yield in different plant densities. *Journal of Agricultural Sciences*. 3: 23-36. (In Persian).
- Golparvar, A.R., M.R. Ganadha, and A. Ahmadi. 2002. Evaluation of some morphological traits us selection criteria in breeding wheat. *Iranian Journal of Crop Sciences*. 3: 207-208. (In Persian).
- Guertin, W.H., and J.P. Bailey. 1982. Introduction to modern factor analysis. Edward. Brothers. Inc., Michigan.
- Heydari, Kh., and D. Cheraghi. 2004. Check wheat smuggling share of waste and food security. Iranian Household Institate of Business Studies and Research Commercial. (In Persian).
- Hoseinpor, T., R. Mamghani, S.A. Siadat, and M. Bahari. 2003. Path analysis of agronomic traits for grain and straw yield of wheat genotypes under irrigated conditions. *Journal of Agricultural Sciences*. 26(1): 105-119. (In Persian).
- Kamali, M.R., and E. Dureiller. 2008. Wheat prodaction and research in Iran: A Sucses story. In: Reynolds, M.P., J. Pietragalla, H.J. Braun, (Eds), International Symposium on Wheat Yield Potential: Challenges to International Wheat Breeding. Mexico, CIMMYT.
- Moghadam, M., G. Khodarahmi, and G.H. Ahmadi. 2011. Check genetic variation and factor analysis for grain yield and other morphological character in bread wheat under drought stress. *Journal of Agronomy and Plant Breeding*. 7 (1): 123-147. (In Persian).
- Mohamadi, M., M.R. Ganadha, and A. Taleie. 2002. Assessment of genetic diversity in Iranian native wheat lines with using multivariate statistical methods. *Plant and Seed*. (In Persian).
- Mustafa, M.A., and M.A.Y. Elsheikh. 2007. Variability correlation and path co – efficient analysis for yield and its components in rice. *African Crop Science Journal*. 15: 183 – 189.
- Rosielle, A.T., and J. Hamblin. 1981. Theoretical aspects of selection for yield in stress and non – stress environments. *Crop Sci*. 21: 943 – 945.
- Rostaei, M., H. Esmaeilzadeh, and V.Y. Arshadi. 2003. Check related traits effecting grain yield in rainfed conditions by analysis of the push factors. *Journal of Agriculture Science*. 1(1): 1-10. (In Persian).
- Tripathi, S.N., Sh. Marker, P. Pandey, K.K.J. Aiswal, and D.K. Tiwari. 2011. Relationship between some morphological and physiological traits with grain yield in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Trends in Applied Sciences Research*. 6(9): 1038-1045.
- Yap, T.C., and B.L. Harrery. 1972. Inheritance of yield components and morpho–physiological traits in barley (*Hordeum vulgare L.*). *Crop Sci*. 12: 283–286.
- Zaraei, S., A. Amini, S. Mahfozi, and M.R. Bihamta. 2011. Study morphological and traits and genetic diversity of Iranian native wheats in drought conditions. *Electronic Journal of Crop Production*. 4(4): 123-138. (In Persian).

Evaluation of Some Morphological and Physiological Traits of Wheat (*Triticum aestivum* L.) Lines and Cultivars

Moradiyan, P[1*]., H. Kazemi Arbat[2], and M. Rezayi Morad Ala[3]

Received: November 2013, Accepted: 17 March 2014

Abstract

This research was conducted to study the relation of some of physiological and morphological traits to grain yield and yield components in 11 lines and 4 cultivars (Oroum (C-83-7), Zareh (C-83-8), Mihan (C-84-8) and Zarrin) of *Triticum aestivum* in a randomized completely black design with three replications at Research Station of Miyandoab during 2010-2011. The results of va[2]riance analysis indicated that there were among the lines and cultivars under study for plant height, the number of spikelet per spike, the number of grain per spike, the weight of grain per spike, weight of internode, spike length and the weight of spike at 1% probability level and for grain yield at 5% in probability. This shows that there was genetic variability among the genotypes for traits under study. The line of Zrn/shiroodi was found to be highest producer (9422 kg/ha). Results of back Ward regression method indicated that the number of spike per squared meter, the weight of other internodes and spikelet height accounted 15.5 of variations for grain yield. Results due to path analysis indicated that the grain yield was increased by increasing spike length (0.749) and the number of spike in squared meter (0.442). Cluster analysis using Ward method, based on the traits under study divided the genotypes into two groups. Thus it can be concluded that traits under study can be used in breeding programs to select promising and high yielding wheat genotypes.

Key words: Grain yield, Path analysis, Physiological and Morphological Traits, Wheat.

[1]- Former MSc. Student of Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.
2- Professor, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.
3- West Azarbaijan Agricultural and Natural Recourses Research Center, Iran
**** Corresponding Author**: p_moradiyan68@yahoo.com*