دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی
سال دوازدهم، شماره چهلم، ۱۳۹۹

بررسی رابطه عملکرد با اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های مختلف گندم دیم

الیاس نیستانی[۱]، حسن مکاریان[۲]، علی‌اکبر عامری[۳]، مصطفی حیدری[۲]

دریافت: ۹۷/۱/۲۷ پذیرش: ۹۸/۵/۲۲

چکیده

به منظور بررسی تجزیه علیت عملکرد دانه با اجزای عملکرد آزمایشی با ۲۰ ژنوتیپ گندم دیم در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در دو مکان (ایستگاه تحقیقات دیم شیروان و ایستگاه تحقیقات سیساب) در استان خراسان شمالی در سال ۹۵-۱۳۹٤ به اجرا در آمد. در طی مراحل رشد و بعد از برداشت، از صفات ارتفاع بوته، تعداد روز تا سنبله‌دهی، تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله، تعداد روز تا رسیدگی، وزن هزار دانه و عملکرد دانه یادداشت‌برداری به عمل آمد. بر اساس نتایج تجزیه واریانس، بین ژنوتیپ‌ها از نظر تعداد روز تا سنبله‌دهی، تعداد روز تا رسیدن، تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله و عملکرد دانه اختلاف معنی‌دار وجود داشت. با توجه به مقایسه میانگین‌ها، ژنوتیپ‌های ۱۷ (SISABAN-4) و ۱۲ (MOB/NE94406=NE86582//84MC29/NE82583)//KS91) به ترتیب با ۲۵۲۲ و ۲۳٦٤ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند و ژنوتیپ ۲۰ (SOKOLL//SUNCO/2*PASTOR) با ۱۱۹۰ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را داشت. بر اساس نتایج تجزیه علیت، صفت تعداد سنبله در متر مربع (٦۹/۸ درصد)، تعداد دانه در سنبله (٦٤/۹ درصد) و وزن هزار دانه (۳۸/۹ درصد) به ترتیب بیشترین اثر مستقیم را بر عملکرد دانه داشتند. از طرفی ضرایب همبستگی نیز نشان داد که صفت وزن هزار دانه با تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در مترمربع همبستگی منفی و معنی‌داری داشت و صفات تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در مترمربع با عملکرد دانه رابطه مثبت و معنی‌داری داشتند. بنابراین باید مزرعه را به گونه‌ای مدیریت کرد تا شرایط برای تولید حداکثر سنبله در متر مربع، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه برای دستیابی به عملکرد مطلوب حاصل شود.

واژه های کلیدی: تجزیه علیت، سنبله، ضرایب همبستگی، عملکرد دانه.

نیستانی، ا.، ح. مکاریان، ع. عامری و م. حیدری. ۱۳۹۹. بررسی رابطه عملکرد با اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های مختلف گندم دیم. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ٤۰: ۹۰-۸۲.

۱- دانشجوی دکتری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران- مسئول مکاتبات. elyas1784@yahoo.com

۲- دانشیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

۳- استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان شمالی، شاهرود، ایران

مقدمه

گندم نان یکی از غلات بسیار مهم جهان است که بخش عمده‌ای از غذای روزانه مردم را تامین می‌کند و اغلب در نواحی خشک و نیمه خشک با تغییرات زیاد آب و هوایی سالانه رشد می‌کند و به صورت آبی و دیم قابل کشت می‌باشد (جلالی‌فر و همکاران، ۱۳۹۱). گندم یک محصول استراتژیک است که برای گزینش ژنوتیپ‌های مقاوم به خشکی و تولید مطلوب آن در دنیا هر ساله برنامه‌ریزی و تحقیقات زیادی صورت می‌گیرد (قاسمی و فرشادفر، ۲۰۱۵). در سال ۲۰۱۱ میزان تولید گندم نان در دنیا ۷۰٤ میلیون تن بود که در این میان ایران با تولید ١٤ میلیون تن، رتبه چهارده تولید جهان را به خود اختصاص داد (فائو، ۲۰۱۱). برای تولید مناسب در نواحی خشک و نیمه خشک صفات مختلف گیاهان دارای اهمیت زیادی هستند و صفات مطلوب، منجر به افزایش تحمل به خشکی در گیاهان می‌شوند (تاردیو، ۲۰۱۲). گزینش مستقیم برای عملکرد ممکن است منجر به افزایش تحمل به خشکی و افزایش قابل قبول در شرایط تنش خشکی نشود، زیرا پایداری عملکرد در شرایط تنش خشکی به میزان تحمل وابسته است (عبدالشاهی و همکاران، ۲۰۱۳). علی-رغم همبستگی مثبت بین عملکرد دانه در شرایط تنش و معمولی، گزینش بر اساس عملکرد در شرایط نرمال ممکن است همیشه پیامد مطلوب نداشته باشد (محمدی و همکاران، ۲۰۱۱).

عملکرد دانه یک صفت کمی است و توسط تعداد زیادی ژن کنترل می‌شود هم چنین توارث‌پذیری این صفت به دلیل اثر متقابل ژنوتیپ و محیط پایین بوده، بنابراین انتخاب مستقیم بر اساس عملکرد دانه در جهت بهبود آن چندان امکان پذیر نیست. کنترل بهتر اثرات محیطی در برنامه‌های اصلاحی به منظور بهبود عملکرد می‌تواند از طریق انتخاب غیر مستقیم برای صفاتی که همبستگی خوبی با عملکرد داشته و کمتر به تغییرات محیطی حساس باشند، صورت گیرد (داوری و لوترا، ۱۹۹۱). عملکرد دانه به مقدار زیادی تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد و ظرفیت عملکرد دانه به توانایی ژنوتیپ در تولید، انتقال و ذخیره مواد غذایی در دانه بستگی دارد (مرادیان و همکاران، ۱۳۹۳). عملکرد دانه صفتی پیچیده است که تحت تاثیر عوامل ژنتیکی و محیطی می‌باشد و بهبود این صفت می‌تواند بر اساس گزینش غیر مستقیم برای اجزای عملکرد و صفات مورفولوژیک مرتبط با آن در نسل‌های در حال تفکیک انجام گیرد. به دلیل پیچیدگی و رابطه منفی بین برخی از اجزای عملکرد، دستیابی به عملکرد بالا زمانی حاصل خواهد شد که ترکیب مناسبی از اجزای عملکرد و صفات مرتبط مدنظر قرار گیرند (سوبهاشچاندرا و همکاران، ۲۰۰۹). صفات مورفولوژیک با دقت و با سادگی قابل اندازه گیری هستند هم چنین برخی از آنها توارث‌پذیری نسبتا بالایی دارند، بنابراین گزینش بر اساس این صفات ممکن است راه مطمئن و سریعی برای غربال کردن جوامع گیاهی و بهبود عملکرد دانه باشد (ین و همکاران، ۲۰۰۲). تجزیه ضرایب همبستگی بین صفات مختلف با عملکرد دانه به تصمیم‌گیری در مورد اهمیت نسبی این صفات و ارزش آنها به عنوان معیارهای انتخاب، کمک فراوانی می کند (حمزه‌پور و همکاران، ١٣٩٦).

احمدی و همکاران (۱۳۹۵)، در ارزیابی عملکرد دانه با صفات زراعی در ژنوتیپ‌های مختلف گندم دیم بهاره، اثرات مستقیم و غیر مستقیم صفات زمان ظهور سنبله، ارتفاع بوته، تعداد سنبله و وزن دانه بر عملکرد را بررسی کردند و نشان دادند که تعداد سنبله و وزن دانه (اجزای اولیه عملکرد) اثر مستقیم زیادی بر عملکرد دارد و زمان ظهور سنبله اثر مستقیمی بر عملکرد دانه نداشته و از طریق وزن دانه و تعداد سنبله به طور غیر مستقیم بر آن تاثیر دارد. داداشی و همکاران (١٣٧٦) با ارزیابی همبستگی تعدادی از خصوصیات فیزیولوژیکی ارقام جو لخت با عملکرد دانه نشان دادند که رابطه مثبت و غیر معنی‌داری بین این دو صفت وجود دارد. هدف از این پژوهش تعیین ضرایب همبستگی و تجزیه علیت عملکرد دانه با اجزای عملکرد در ژنوتیپ‌های مختلف گندم دیم می‌باشد.

مواد و روش ها

به منظور بررسی تجزیه علیت عملکرد دانه با اجزای عملکرد در گندم، در سال ۹۵-۱۳۹٤ آزمایشی با ۲۰ ژنوتیپ گندم دیم (جدول ۱) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در استان خراسان شمالی در دو مکان ایستگاه تحقیقات دیم شیروان (با ارتفاع ۱۱۳۱ متر از سطح دریا، طول جغرافیایی ۵۸ درجه و ۷ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی۳۷ درجه و ۱۹ دقیقه شمالی، بافت خاک سیلتی لوم، pH خاک ۸ و میانگین بارندگی دراز مدت سالانه ۲٤۰ میلی‌متر) و ایستگاه تحقیقات کشاورزی سیساب (با ارتفاع ۱۳۵۰ متر از سطح دریا ، طول جغرافیایی ۵۷ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۷ درجه شمالی، بافت خاک سیلتی لوم و pH خاک ۷/۵ و میانگین بارندگی دراز مدت سالانه ۲۷۰ میلی‌متر) به اجرا در آمد. هر کرت شامل هشت ردیف به طول پنج متر بود و فواصل ردیف‌ها ۲۵ سانتیمتر در نظر گرفته شد (مساحت هر کرت ۱۰ متر مربع بود). تراکم بذر ۳۵۰ عدد برای هر مترمربع در نظر گرفته شد و کاشت در نیمه اول آبان ۱۳۹٤ انجام شد و دهه اول مرداد ۱۳۹۵

برداشت انجام شد. در زمان ۵۰ درصد سنبله‌دهی از صفت تعداد روز تا سنبله‌دهی، در زمان رسیدگی فیزیولوژیک، صفات تعداد روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته، تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله در متر مربع، و بعد از برداشت گندم، وزن هزار دانه و عملکرد دانه یادداشت‌برداری‌های لازم انجام گرفت و در نهایت تمام داده‌های حاصل با استفاده از نرم افزارهای آماری Excel، Path و MStat-C تجزیه شدند. مقایسه میانگین به روش LSD صورت گرفت و تجزیه کلاستر ژنوتیپ‌های مورد مطالعه به روش Ward و فاصله متوسط اقلیدوسی انجام شد و خط برش به روش موجنا ترسیم شد (موجنا، ۱۹۷۷).

جدول ۱- مشخصات ژنوتیپ های مورد بررسی گندم

ردیف	مشخصات ژنوتیپ‌ها	ردیف	مشخصات ژنوتیپ‌ها
۱	Azar-2	۱۱	VARDZIA/BEZOSTAIA
۲	Rijave	۱۲	MOB/NE94406(=NE86582//84MC29/NE82583)//KS91H 184/3*RIO BALANCO
۳	SABALAN/4/VRZ/3/OR F1.148/TDL//BLO	۱۳	SEAFALLH/BEZOSTAYA1 TCI03-000609-0AP-0AP-0ZA-3ZA-0ZA
٤	PANDION//FILIN/2*PASTOR/3/BERKUT	۱٤	Iranwinter#22/MINA TCI03-000601-0AP-0AP-0ZA-3ZA-0ZA
۵	F6 146P5-5/SABALAN F4(Mah: sel at karaj	۱۵	SABALAN/DANICA//E136-91K2 TCI03-000810-0AP-0ZA-2ZA-0ZA
٦	SABALAN/1-27-5614/4/NWT/3/TAST/SPRW//TAW12399.75 f4(Mah: sel at	۱٦	AZAMAH-3
۷	Anaz/3/pi/Hys/4/sefid/5/GK OTHALON F4(Mah:sel at karaj)-OSN	۱۷	SISABAN-4
۸	Tx90V6313//TX94V3724(TAM-2000BC41254-1-8-1)TX66V1405	۱۸	MISKEET-12
۹	WGRC10/3/KS93U69 sib/TA2455//KS93U69/4/JAGGER	۱۹	USHER-16
۱۰	SABALAN/DANICA//E136-91K2 TCI03-000810-0AP-0ZA-1ZA-0ZA	۲۰	SOKOLL//SUNCO/2*PASTOR

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب برای صفات اندازه گیری شده

منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد روز تا سنبله‌دهی	تعداد روز تا رسیدگی	ارتفاع بوته	تعداد سنبله در مترمربع	تعداد دانه سنبله	وزن هزار دانه	عملکرد دانه
مکان	۱	۳٦۳**	۱۲**	۱۵**	۲٤۰۳**	٦۳۰**	۳۱۲**	۳۰٦٤۸۵۷**
خطای ۱	۱۲	۳۰	۲۰	۳۷	۳۹	۷/٤۷	۷/۷٦	٤۳۰۲
ژنوتیپ	۱۹	۵۹**	۲۲**	٤۳**	۸۳۹۱۵**	٦۰۵**	۱۸۷**	۱۳۵۹۹۰۲**
ژنوتیپ * مکان	۱۹	۱۳^{ns}	۳^{ns}	۱۵^{ns}	۳^{ns}	۳/۳٦^{ns}	۲/۱۸^{ns}	٦۰۳٤^{ns}
خطای ۲	۲۲۸	۱۱	٦	۱۲	۳۱	۵/٤۲	۳/۳٤	۳۰۰۲
ضریب تغییرات (درصد)		۸/٤۲	٦/۵۳	۱۱/۸٦	۱۲/۲۳	۹/۵٤	۷/٦۵	۱۳/۳٦

: غیر معنی‌دارns به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵٪ و ۱٪ **و *.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده گندم (میانگین دو مکان)

شماره ژنوتیپ‌ها	تعداد روز تا سنبله-دهی	تعداد روز تا رسیدگی	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	تعداد سنبله در مترمربع	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوم گرم در هکتار)
۱	۱٤۹^{h}	۱۸۷^{i}	۸۱/۷۵^{d}	۳۰۰^{m}	٤۳^{b}	٤۰^{c}	۱٤۹۱^{j}
۲	۱۵۵^{e}	۱۹۱^{cdef}	۸۱/٦۹^{d}	٤۳۵^{e}	۳۷^{e}	۳۹^{cde}	۱۷۸۹^{f}
۳	۱۵۲^{fg}	۱۸۹^{fgh}	۸٦/۲۵^{bc}	۲٤٦^{p}	٤٤^{b}	۳٦^{fg}	۱۷۳۹^{g}
٤	۱۵۳^{f}	۱۹۰^{cd}	٦۹/۱۹^{h}	۲٦٤^{o}	٤۱^{c}	۳٦^{fg}	۱۸۳۱^{ef}
۵	۱۵۵^{e}	۱۹۲^{cd}	۸۷/۳۸^{bc}	٤۱۹^{g}	۳۱^{gh}	۳٤^{i}	۱٦۱۷^{i}
٦	۱٤۸^{h}	۱۸۷^{i}	۸٦/۲۵^{bc}	۳٤۹^{k}	٤۱^{c}	۳۸^{e}	۱۸۲۵^{ef}
۷	۱۵۳^{f}	۱۹۱^{cdef}	۷۹/۷۵^{e}	٤٦٦^{c}	۳۲^{g}	٤۱^{e}	۱۹۱۹^{c}
۸	۱٦۳^{a}	۱۹٦^{b}	٦۵/۱۲^{i}	۳۸۷^{j}	۳۸^{de}	۳۵^{hi}	۱۷۹٦^{f}
۹	۱۵۹^{bc}	۱۹٦^{b}	٦۵/۲۵^{i}	٤۲۵^{f}	۳۰^{ghi}	۳۵^{hi}	۱٤۵۵^{j}
۱۰	۱۵۲^{fg}	۱۸۹^{fgh}	۷۱/۱۳^{g}	۳۱۷^{l}	٤۱^{c}	۳۹^{cd}	۱۸٤۵^{de}
۱۱	۱٦۳^{a}	۱۹۸^{a}	۸۵/٦۳^{c}	٤۱۰^{h}	۳۹^{cd}	۳۸^{e}	۱٦۸۵^{h}
۱۲	۱٦۰^{b}	۱۸۵^{j}	۸۷/٤٤^{bc}	٤۸٦^{a}	٤۸^{a}	٤۵^{a}	۲۳٦٤^{b}
۱۳	۱۵۸^{cd}	۱۹۵^{b}	۸۳/۳۱^{d}	٤۱۲^{h}	۳۲^{g}	۳۹^{cd}	۱٦٦۵^{h}
۱٤	۱۵۱^{g}	۱۸۸^{gh}	۷۷/۱٦^{f}	٤۳۵^{e}	۳۹^{cd}	۳۷^{f}	۱۸۲۳^{ef}
۱۵	۱۵۱^{g}	۱۸۹^{efg}	۷۷/٦۹^{f}	٤۳۸^{e}	۳۱^{gh}	٤۱^{bc}	۱۸۸۲^{cd}
۱٦	۱۵۸^{cd}	۱۹۲^{c}	۸۷/٦۳^{b}	٤۳۵^{e}	۳۵^{f}	۳۵^{fgh}	۱٦۰۵^{i}
۱۷	۱۵۸^{cd}	۱۸۵^{j}	۹۱/٦۳^{a}	٤۷٦^{b}	٤۹^{a}	٤۵a	۲۵۲۲^{a}
۱۸	۱۵٤^{e}	۱۹۰^{cdef}	٦٤/۱۳^{i}	٤٦۱^{d}	۳۸^{de}	۳۵^{ghi}	۱٤۸۱^{j}
۱۹	۱۵۷^{d}	۱۹۵^{b}	٦۵/۲۵^{i}	۳۹۵^{i}	۲۹^{hi}	۳٤^{gh}	۱۵۷۷^{i}
۲۰	۱۵٤^{e}	۱۹۱^{cdef}	۵۹/٤٤^{j}	۲۹۵^{n}	۲۷^{i}	۳۲^{hi}	۱۱۹۰^{k}

میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند تفاوت معنی‌داری با هم ندارند

نتایج و بحث

ژنوتیپ‌های مورد بررسی در این آزمایش، از نظر بیشتر صفات اندازه‌گیری شده دارای اختلاف معنی‌داری بودند (جدول ۲). این امر نشان دهنده وجود تنوع ژنتیکی در بین ژنوتیپ‌های مورد آزمایش است. وجود تنوع ژنتیکی در بین ژنوتیپ‌ها دست به نژادگران را در انتخاب ژنوتیپ‌های برتر و انجام روش‌های به-نژادی باز می‌گذارد (فارسی و باقری، ۱۳۹۳). اثر مکان برای تمام صفات اندازه‌گیری شده معنی‌دار بود (جدول ۲). علت این تفاوت معنی‌دار مربوط به بارندگی بیشتر ایستگاه سیساب (۲۷٤ میلیمتر) نسبت به ایستگاه شیروان (۲٤۹ میلیمتر) می‌باشد. در خرداد ماه در ایستگاه سیساب ۲۵ میلیمتر بارندگی موثر اتفاق افتاد و در ایستگاه شیروان بارندگی موثر وجود نداشت.

بر اساس مقایسه میانگین‌ها، ژنوتیپ‌های ۱۲ و ۱۷ از لحاظ ارتفاع بوته، تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه و عملکرد دانه نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها برتر بودند (جدول ۳). ژنوتیپ‌های ۱۷ و ۱۲ به ترتیب با ۲۵۲۲ و ۲۳٦٤ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند و ژنوتیپ ۲۰ با ۱۱۹۰ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را داشت (جدول ۳). تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه از اجزای مهم عملکرد می‌باشند، ژنوتیپ-هایی که از لحاظ این سه شاخص برتر باشند قطعا از عملکرد دانه بالاتری برخوردار خواهند بود (حبیب اله خان و همکاران، ۲۰۱۰). از نظر تعداد روز تا رسیدگی، ژنوتیپ‌های ۱۲ و ۱۷ نسبت به سایر ژنوتیپ‌های مورد بررسی زودرس‌تر بودند (جدول ۳). زودرسی در گندم دیم یک صفت بسیار مطلوب جهت فرار از خشکی آخر فصل می‌باشد. بر اساس مطالعات محققین بر روی ژنوتیپ‌های مختلف گندم دیم، ژنوتیپ‌های زودرس نسبت به ژنوتیپ‌های دیررس از ارتفاع، وزن هزار دانه و عملکرد دانه بالاتری برخوردار بودند (روستایی و همکاران، ۱۳۷۹). با توجه به اینکه ژنوتیپ‌های زودرس نسبت به ژنوتیپ-های دیررس زودتر وارد مرحله زایشی می‌شوند، لذا فرصت بیشتری برای استفاده از رطوبت ذخیره شده در خاک قبل از وقوع خشکی شدید آخر دوره را دارند، بنابراین ژنوتیپ‌های زودرس در شرایط دیم نسبت به ژنوتیپ‌های دیررس از لحاظ اکثر صفات برتر می‌باشند (سلافر و اراوس، ۱۹۹۸).

در این آزمایش همبستگی بین عملکرد دانه با صفات تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله ووزن هزار دانه مثبت و معنی دار بود و رابطه بین تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه منفی و معنی‌دار بود (جدول ٤). با افزایش تعداد دانه در سنبله معمولا دانه‌ها کوچکتر می‌شوند، در نتیجه وزن هزار دانه تا حدودی کاهش می‌یابد (سوبهاشچاندرا و همکاران، ۲۰۰۹). چالیش و هوشمند(۱۳۹۰) در طی مطالعه‌ای ارتباط عملکرد دانه با اجزای عملکرد گندم، همبستگی بین عملکرد دانه با صفات وزن هزار دانه، تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در مترمربع را مثبت و معنی‌دار گزارش کردند.

جدول ٤- همبستگی بین صفات مورد مطالعه در ۲۰ ژنوتیپ گندم (میانگین دو مکان)

	روز تا سنبله دهی	روز تا رسیدگی	ارتفاع بوته	تعداد سنبله در مترمربع	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه	عملکرد دانه
روز تا سنبله دهی	۱						
روز تا رسیدگی	۰/۸۳**	۱					
ارتفاع بوته	۰/۲۹*	۰/۵۷**	۱				
تعداد سنبله در مترمربع	۰/٦٤**	۰/۸٤**	۰/٤۸**	۱			
تعداد دانه در سنبله	-۰/۲۷*	۰/۰٤ns	۰/۰۹ns	۰/۱٤ns	۱		
وزن هزار دانه	۰/۲۸*	۰/۱٤ns	-۰/۱۹*	۰/۱٦ns	-۰/٤۸**	۱	
عملکرد دانه	۰/۷۹**	۰/۸٦**	۰/٤۲**	۰/۸۵**	۰/۳٤*	۰/۳۸*	۱

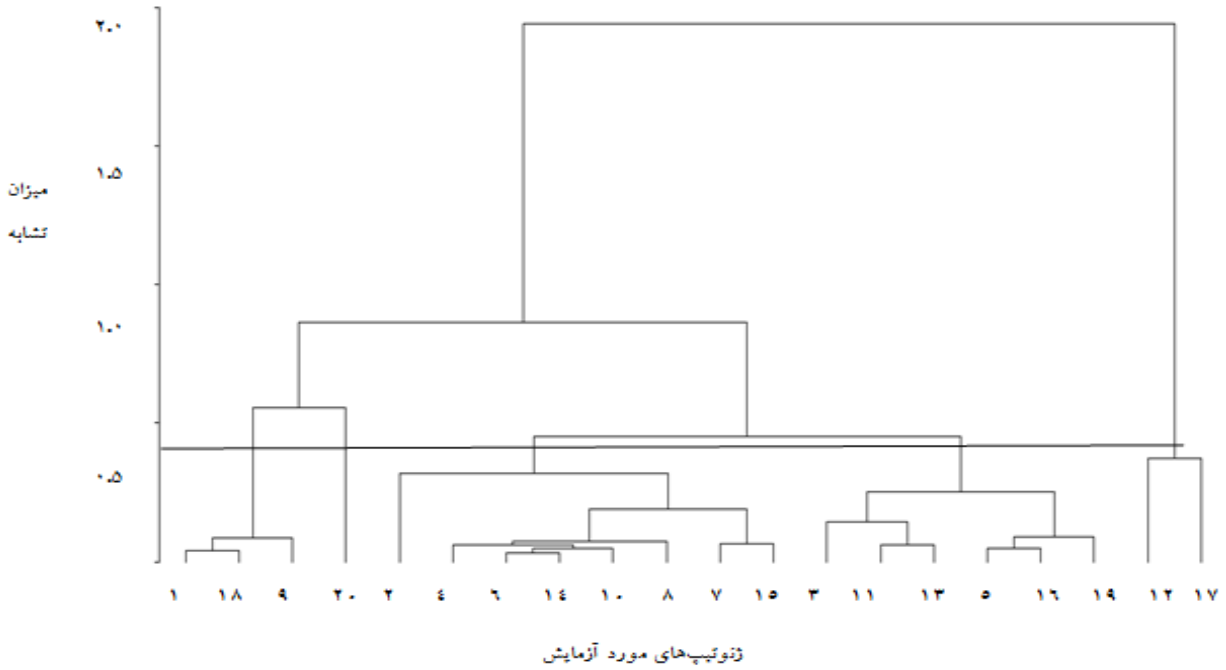
* , ** به ترتیب معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪ ns : غیر معنی دار

پس از محاسبه ضرایب همبستگی، تجزیه علیت صورت گرفت. صفت تعداد سنبله در مترمربع بیشترین اثر مستقیم را بر عملکرد دانه داشت (۰/٦۹۸) و همچنین صفت تعداد سنبله در مترمربع از طریق تعداد دانه در سنبله بیشترین اثر غیر مستقیم مثبت را بر عملکرد داشت (۰/۱٦۹). تعداد سنبله در مترمربع از طریق وزن هزار دانه اثر غیرمستقیم منفی بر عملکرد دانه داشت (۰/۲٤۳-) (جدول ۵). تجزیه علیت که در واقع روش رگرسیون جزء برای تفکیک واکنش‌های همبسته با عملکرد دانه به اثرات

مستقیم و غیرمستقیم است، اطلاعات سودمندی را برای دستیابی به سطوح بالای عملکرد گندم در مطالعات بعدی فراهم می‌آورد (چقامیرزا و فرشادفر، ۱۳۸۵). محققین در مطالعه تجزیه علیت عملکرد دانه و اجزای عملکرد در گندم بهاره، بیشترین اثر مستقیم را به ترتیب برای تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه بدست آوردند (اقبال و همکاران، ۲۰۰۷).

جدول ۵- تجزیه علیت صفات اندازه گیری شده (میانگین دو مکان)

	اثرات غیر مستقیم						
	تعداد سنبله در مترمربع	تعداد دانه در سنبله	روز تا سنبله دهی	ارتفاع بوته	روز تا رسیدگی	وزن هزار دانه	اثرات مستقیم
سنبله در مترمربع	.....	۰/۱٤	۰/۱۲	۰/۰۰۱	-۰/۰۰۱	-۰/۱۳۵	۰/٦۹۸
تعداد دانه در سنبله	۰/۱٦۹	.....	۰/۰۰۸	۰/۰۰۱	-۰/۰۰۵	-۰/۱٤۹	۰/٦٤۹
روز تا سنبله دهی	۰/۰۰۸	۰/۲٤۵	.....	-۰/۰۰۱	-۰/۰۰۹	-۰/۱٤۱	۰/۰۲۲
ارتفاع بوته	۰/۰۹۷	۰/۰۹۳	-۰/۰۰۱	.....	-۰/۰۰۱	-۰/۰۲۵	۰/۰۱٤
روز تا رسیدگی	۰/۰٤۳	۰/۲۲۳	۰/۰۱٤	۰/۱۲	.....	-۰/۱٤۲	-۰/۰۱۲
وزن هزار دانه	-۰/۲٤۳	-۰/۲۲۹	-۰/۰۰۸	۰/۰۰٤	۰/۰۰٤	.....	۰/۳۸۹



شکل ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه کلاستر به روش ward برای ۲۰ ژنوتیپ گندم

به منظور تعیین الگوی تنوع ژنتیکی، گروه‌بندی ژنوتیپ‌های مورد مطالعه به روش Ward و فاصله متوسط اقلیدوسی انجام شد و خط برش به روش موجنا ترسیم شد (موجنا، ۱۹۷۷). بر اساس این تجزیه کلاستر، ژنوتیپ‌ها به ٤ گروه تقسیم شدند و ژنوتیپ‌های ۱۲ و ۱۷ در یک گروه قرار گرفتند و ژنوتیپ ۲۰ نیز به صورت مجزا در یک گروه قرار گرفت (شکل ۱). تجزیه کلاستر روشی است که برای پیدا کردن شباهت بین مواد در یک مجموعه بکار می‌رود و گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها بر اساس فاصله

ژنتیکی در یک برنامه اصلاحی وقتی موثر است که بطور همزمان چندین صفت مورد بررسی قرار گیرند (سنلر، ۱۹۹٤).

نتیجه گیری

ژنوتیپ‌های ۱۷ و ۱۲ به ترتیب با ۲۵۲۲ و ۲۳٦٤ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه نسبت سایر ژنوتیپ‌ها را دارا بودند و ژنوتیپ ۲۰ با ۱۱۹۰ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را داشت. بر اساس تجزیه خوشه‌ای شده (شکل ۱)، ژنوتیپ‌های ۱۷ و ۱۲ در کلاس مجزایی نسبت به سایر ژنوتیپ-ها قرار گرفتند. در بین صفات مختلف، صفت تعداد سنبله در متر مربع، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه به ترتیب بیشترین اثر مستقیم را بر عملکرد دانه داشتند. به طور کلی صفات تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله در مترمربع و وزن هزار دانه از اجزای تاثیر گذار در عملکرد دانه هستند، بنابراین باید مزرعه را به گونه‌ای مدیریت کرد تا شرایط برای تولید حداکثر سنبله در متر مربع، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه برای دستیابی به عملکرد مطلوب حاصل شود.

منابع

احمدی، ع.، ر. پورقاسمی.، ط. حسین پور و س. سهرابی. ۱۳۹۵. ارزیابی روابط عملکرد دانه با صفات زراعی در ژنوتیپ‌های گندم دیم بهاره. مجله اکوفیزیولوژی. جلد ۱ شماره ۲٤، ص ۱-۱۲.

حمزه‌پور، غ.، ا. توبه و پ. شیخ‌زاده. ۱۳۹٦. مطالعه همبستگی و تجزیه رگرسیون بین صفات کمی و کیفی ارقام مختلف کلزا در آرایش‌های مختلف کاشت. مجله اکوفیریولوژی گیاهی. شماره ۳۱: ۱۷۷-۱۵۹.

جلالی‌فر، س.، س. موسوی.، م.ر.عبدالهی.، م.ر. چائیچی و د. مظاهری. ۱۳۹۱. ارزیابی تحمل به تنش خشکی در برخی ارقام گندم نان با استفاده از شاخص‌های قدیم و جدید. فناوری تولیدات گیاهی. جلد ۱۲ شماره ۱، ص ۱۵-۲٦.

چالیش، ل و س. هوشمند. ۱۳۹۰. برآورد وراثت‌پذیری و ارتباط بین برخی صفات گندم دوروم با استفاده از لاین‌های خاص نوترکیب. مجله تولید گیاهان زراعی. جلد ٤ شماره ۲، ۲۲۳-۲۳۸.

چقامیرزا، ک و ع. فرشادفر. ۱۳۸۵. مطالعه روابط عملکرد و اجزای آن در نخود. ۱۳۸۵. نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.

دادشی، م.، ا. مجیدی هروان.، ا. سلطانی و ع. نوری‌نیا. ۱۳۷٦. ارزیابی واکنش لاین‌های مختلف جو به تنش شوری. مجله علوم کشاورزی. جلد ۱۳ شماره ۱، ۱۸۲-۱۹۱.

روستایی، م. ۱۳۷۹. بررسی صفات زراعی موثر در افزایش عملکرد گندم دیم در مناطق سردسیر. مجله نهال و بذر. جلد ۱٦ شماره ۳، ۲۸۵-۲۹۹.

فارسی، م. و ع. باقری. ۱۳۹۳. اصول اصلاح نباتات. جهاد دانشگاهی مشهد. ۳٦۸ صفحه.

مردایان، پ.، ح. کاظمی اربط و م.ع. رضایی. ۱۳۹۳. ارزیابی صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک لاین‌ها و ارقام گندم نان. مجله اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی. جلد ۱ شماره ۲۹، ۵۷-۷۰.

Abdolshahi, R., A, Safarian., M, Nazari., S, Pourseyedi and G, Mohamadi-Nejad. 2013. Screening drought-tolerant genotypes in bread wheat (Triticum aestivum L.) using different multivariate methods. Archive of Agronomy and Soil Science 59(5): 685-704.

Dawari, N. H, and O. P. Luthra. 1991. Character association studies under high and low environments in wheat.Indian Journal of Agricultural Research. 25:515-518.

Eqbal, M., A. Nabavi., D.F, Salmon., R.C, Yang and D, Spaner. 2007. Simultaneous selection for early maturity, increased grain yield and elevated grain protein content in spring wheat. Plant Breed. 126: 244-250.

FAO. 2011. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Quarterly Bulletin of Statistics. Rome, Italy.

Ghasemi, M. and E. Farshadfar. 2015. Screening drought tolerant genotypes in wheat using multivariate and stress tolerance score methods. International Journal of Biosciences. 6(1): 326-333.

Habibullah Khan, S., R. Magbol, I. Khaliq, A. Rahman, and A. Salam Khan. 2010. Morphological diversity and traits association in bread wheat. Euphytica. 71:211-219.

Mohammadi, M., R, Karimzade and M, Abdipour. 2011. Evaluation of drought

Mojena, R., 1977. Hierarchical grouping methods and stopping rules: an evaluation. Computer Journal 20: 359-363.

Slafer, G. A. and J. L. Araus. 1998. Improving wheat responses to abiotic stresses. Pp. 201-213, In. A.E. Slinkard. Proceeding of the 9th international Wheat Genetics Symposium. Volume1, Saskatoon, Saskatchewan, Canada.

Sneler, C. H. 1994. Pedigree analysis of elite soybean lines. Corp Science 34: 1515-1522.

Subhashchandra, B., H.C, Lohithaswa., A.S, Desai and R.R, Hanchinal. 2009. Assessment of genetic variability and relationship between genetic diversity and transgressive segregation in tetraploid wheat. Karnataka J. Agric. Sci., 22 : 36-38.

Tardieu, F. 2012. Any trait or trait-related allele can confer drought tolerance: just design the right drought scenario. Journal of Experimental Botany 63(1): 25-31.

tolerance in bread wheat genotypes under dryland an supplemental irrigation conditions. Australian Journal of Crop Science 5(4): 487-493.

Yin, X., S. D. Chasalow, P. M. Stam, J. Kropff, C. J. Dourleijn, I. Bos, and P. S. Bindraban. 2002. Use of component analysis in QTL mapping of complex crop traits: a case study on yield in barley. Plant breeding. 121 (4):314-319

Evaluation of yield relationship with yield components in different dry land wheat genotypes

E. Neyestani[1], H. Makarian[2], A.A. Ameri[3], M. Haydari[2]

Received: 2018-4-16 Accepted: 2019-8-13

Abstract

In order to investigate path analysis of grain yield and yield components, an experiment was carried out with 20 genotypes of wheat in a randomized complete block design with four replications in two places in North Khorasan Province, dry land Research Station of Shirvan and Sisab, Iran. In 2015-2016. During the growth stages and after harvesting, traits like plant height, number of days to heading, numbers of spikes per square meter, number of grains per spike, number of days to maturity, seed weight and seed yield were recorded. according to the analysis of variance, between genotypes in terms of number of days to heading, days to maturity, numbers of spikes per square meter, number of grains per spike and grain yield, differences were significant. According to the comparison of the averages, genotypes 17 and 12 with 2522 and 2364 $kg.ha^{-1}$ had the highest grain yield respectively and genotype 20 with 1190 $kg.ha^{-1}$grain yield was the lowest. Based on the path analysis results, the number of spike per square meter (69.8%), the number of grains per spike (64.9 %) and grain weight (38.9 %) had the highest direct effect on grain yield. The correlation coefficients showed that seed weight and number of grains per spike and number of spikes per square meter had a significant negative correlation and the number of grains per spike and number of spikes per square meter were significant positive correlation with yield.

Keywords: Correlation coefficients, dry land, grain yield , path analysis ,spike

1- PhD Student, College of Agriculture, Shahrood University, Shahrood, Ira
2- Associated Prodessor, College of Agriculture, Shahrood University, Shahrood, Iran
3- Assistant Professor, Northern Khorasan Agriculture and Natural Resources Research and Education Center, Shahrood, Iran