مقایسه‌ی صفات مورفولوژیکی لاین‌های پیشرفته‌ی گندم در شرایط اصفهان

مهدی نصراصفهانی*[۱]، علی جابری‌فر[۲] و علیرضا پازکی[۳]

۱) دانشیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، اصفهان، ایران.
۲) دانش‌آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد، واحد شهرری، گروه زراعت، تهران، ایران.
۳) دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرری، گروه زراعت، تهران، ایران.

* **نویسنده مسئول:** Mne2011@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۹/۰۱ **تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۲/۱۲**

چکیده

این آزمایش به منظور مشخص نمودن لاین‌های برتر و معرفی ارقام با توان تولید و عملکرد بالای گندم نان انجام گرفت. در این پژوهش تعداد ۱۷ لاین پیشرفته‌ی انتخابی از آزمایش‌های مقایسه‌ی عملکرد در منطقه کبوترآباد اصفهان در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در مقایسه با رقم شاهد بهار در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ بررسی شد. صفات کمی مورد بررسی شامل ارتفاع بوته، طول برگ پرچم، تعداد برگ، طول سنبله، طول پدانکل، تعداد پنجه و عملکرد دانه بودند. نتایج حاصل از تجزیه‌ی واریانس صفات مورد مطالعه نشان داد که لاین‌های مورد آزمون با یکدیگر و در مقایسه با رقم شاهد اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد داشتند. بالاترین ارتفاع بوته متعلق به لاین شماره ۱۲ با ۱۰۵ سانتی‌متر و کم‌ترین ارتفاع بوته به لاین‌های شماره ۴، ۹ و ۱۰ به ترتیب با ۸۷/۶، ۸۸ و ۸۷/۶ سانتی‌متر اختصاص یافت. هم‌چنین، بر اساس نتایج به‌دست آمده از مقایسه‌ی میانگین عملکرد دانه مشخص گردید که بالاترین عملکرد دانه مربوط به لاین شماره ۱۸ با ۹/۷۰ تن در هکتار بوده و کم‌ترین میزان را لاین شماره ۱۶ با ۸/۳۰ تن در هکتار به خود اختصاص داد. بررسی جدول همبستگی صفات مورد آزمون نشان داد که ضریب همبستگی عملکرد دانه و ارتفاع بوته منفی، ولی معنی‌دار نبود (r=-۰/۳۵۵). ضریب همبستگی ارتفاع بوته و طول برگ منفی و در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد. نتایج حاصل از نمودار تجزیه‌ی خوشه‌ای لاین‌های مورد آزمون و صفات کمی مورد مطالعه در این پژوهش حاکی از تفاوت معنی‌دار میان تیمارهای مورد آزمون می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: گندم ، مورفولوژی، لاین‌های امیدبخش، عملکرد.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

مراحل اولیه‌ی تکامل گندم به عنوان یک گیاه زراعی تقریباً ۱۰۰۰۰ سال پیش در منطقه‌ی هلال حاصل خیز خاورمیانه صورت گرفته است و هنوز هم در آن ناحیه پوشش‌های انبوهی از اجداد وحشی گندم، جو و یولاف یافت می‌شود (خلیل‌زاده و غریب‌عشقی، ۱۳۸۲). با تولید ۶۲۰ میلیون تن در سال، گندم نان مهم‌ترین محصول زراعی در جهان می‌باشد (Ogbonnaya *et al*., 2013; Bordes *et al.,* 2008). نزدیک به نیمی از کشورهای جهان که بارندگی خوبی دارند و یک سوم از کشورهایی که با آبیاری سطحی زراعت می‌نمایند نیز به تولید گندم می‌پردازند (Aminian *et al.,* 2011; Akhunov *et al*., 2013). تقریباً ۶/۵ میلیون هکتار از زمین‌های زراعی ایران زیر کشت گندم است که از این میزان ۲/۵ میلیون هکتار با آبیاری سطحی و ۴ میلیون هکتار در زمین‌های دیم و به واسطه بارندگی تولید می‌شوند. در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ کل تولید گندم ایران ۱۲/۳۳ میلیون تن بود که حدود ۶۹ درصد آن با میانگین عملکرد ۳۴۵۵ کیلوگرم در هکتار در زمین‌های با آبیاری سطحی و ۳۱ درصد مابقی با میانگین عملکرد ۹۷۶ کیلوگرم در هکتار در شرایط دیم نیز تولید می‌شود (بانک اطلاعات زراعت وزارت جهاد کشاورزی، ۹۰-۱۳۸۹). هم اکنون ارقام پر محصولی که در مزارع آبی کشت می‌گردند باعث افزایش چشم‌گیر در تولید و راندمان تولید گندم در ایران شده‌اند. از جمله ارقام مذکورکه در سال های گذشته معرفی شده‌اند می‌توان به ارقام سپاهان، مرودشت، پیشتاز، شیراز، مهدوی، قدس، نیک‌نژاد و غیره در اقلیم معتدل و ارقام شهریار زرین، الوند و غیره در اقلیم سرد، چمران در اقلیم گرم جنوب و تجن در اقلیم گرم شمال اشاره نمود، که این نوع از فعالیت‌های پژوهشی همچنان باید تا معرفی رقم‌های پر بازده و متحمل به شرایط آب و هوایی فلات ایران ادامه یابد (سعیدی و چوگان،۱۳۷۹؛ شبستری، ۱۳۶۹). در پژوهشی که به منظور بررسی تنوع بین صفات فنولوژیک و مورفولوژیک ۱۸ لاین امیدبخش گندم دوروم و رقم شاهد آریا (دوروم) انجام شد، نتایج تفاوت معنی‌داری بین لاین‌ها برای تعداد روز تا سنبله‌دهی، تعداد پنجه، طول سنبله، ارتفاع بوته، وزن هزاردانه، عملکرد دانه، تعداد سنبلچه در سنبله، مساحت برگ پرچم و برگ ماقبل پرچم، طول ریشک، شاخص برداشت، تعداد سنبله بارور و سنبله غیر بارور، تعداد دانه در سنبله و اندازه قطر سنبله در هر بوته نشان داد (آذرمگین و همکاران، ۱۳۸۹). به‌منظور بررسی اثر صفات زراعی بر عملکرد گندم دیم و هم‌چنین تعیین بهترین شاخص گزینش ارقام پر محصول و سازگار با شرایط دیم مناطق سردسیر، تعداد ۳۸۵ ژنوتیپ پیشرفته گندم دیم در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج حاصل از تجزیه‌ی جداگانه آزمایش‌ها نشان داد که، بین ژنوتیپ‌ها از نظر تولید عملکرد دانه، تعداد روز تا ظهور سنبله، تعداد روز تا رسیدن دانه، ارتفاع بوته و وزن هزار دانه اختلاف معنی‌دار وجود داشت (روستایی، ۱۳۷۹). در همین راستا، ۱۲رقم بومی و زراعی گندم مورد ارزیابی و ۱۷ صفت را مورد بررسی قرار گرفت که در بررسی تجزیه‌ی علیت، ارتباط مثبت و مستقیم صفات عملکرد

Archive of SID

www.SID.ir

بیولوژیک، تعداد سنبله، تعداد دانه در سنبله، ارتفاع بوته و طول سنبله با عملکرد دانه را نشان دادند (قادری و همکاران، ۱۳۸۸). با توجه به موارد فوق و اهمیت کشت گندم در کشور، لزوم مطالعات به‌نژادی و به‌زراعی بر ارقام و لاین‌های مورد کشت در ایران امری اجتناب‌ناپذیر است. لذا با هدف انتخاب لاین‌هایی با عملکرد بالاتر و معرفی ارقام یا رقم پر پتانسیل جدید، بررسی ۱۷ لاین امیدبخش گندم در مقایسه با رقم گندم بهار به عنوان شاهد در شرایط اصفهان و سطح مزرعه انجام شد.

مواد و روش‌ها

آزمایش به‌صورت مزرعه‌ای و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار طی سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کبوترآباد اصفهان انجام شد. محل مورد آزمایش در۳۰ کیلومتری جنوب شرقی اصفهان و طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۵۱ دقیقه شرقی و در عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۵۱ دقیقه واقع است. ارتفاع آن از سطح دریا ۱۵۴۱ متر می‌باشد. طبق تقسیم‌بندی کوپن این منطقه، دارای اقلیم خشک بسیار گرم با تابستان‌های گرم و خشک و زمستان‌های نیمه سرد می‌باشد، متوسط بارندگی و دمای سالیانه بر اساس آمار بلند مدت به ترتیب ۱۱۵ میلی‌متر و ۱۶/۱ درجه سانتی‌گراد است. خاک محل آزمایش دارای بافت رسی- لومی از سری خاک‌های اصفهان می‌باشد. متوسط pH خاک از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری حدود ۷/۷، میزان هدایت الکتریکی آن حدود ۱/۶۵ دسی‌زیمنس بر متر و وزن مخصوص ظاهری خاک ۱/۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌باشد. میانگین دمای سالانه ۱۲/۵ درجه سانتی‌گراد و میانگین بارش سالانه ۹۶ میلی‌متر بود. تیمارهای مورد آزمون شامل ۱۷ لاین امیدبخش گندم در مقایسه با رقم شاهد (بهار) بودند (جدول ۱).

هر لاین در یک کرت به طول ۲ متر با ۶ خط به فاصله‌ی ۲۰ سانتی‌متر به وسیله خطی‌کار مخصوص آزمایش‌های غلات در تاریخ ۲۰ آبان ماه کشت شد و تراکم بوته در یک مترمربع حدود ۱۰۰ بوته بود. میزان کودهای استفاده شده بر اساس توصیه‌های موجود، درکل مساحت مزرعه مورد کشت (۳۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره، ۲۰۰ کیلوگرم سوپرفسفات، ۳۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم) بود. اولین آبیاری (غرقابی) بلافاصله پس از کاشت به عمل آمد و سایر آبیاری‌ها بر اساس نیاز گیاه و میزان بارندگی در طول فصل رشد انجام گرفت که عمدتاً به فاصله ۷ تا ۱۰ روز صورت پذیرفت. هم‌چنین، بذرها قبل از کاشت توسط قارچ‌کش کاربندازیم به نسبت وزنی ۲ در هزار علیه سیاهک و قارچ‌های خاک‌زی تیمار شدند. برای اندازه‌گیری تمام پارامترهای مورد نظر در هر کرت آزمایشی از ابتدا و انتهای تمامی خطوط کاشت ۰/۵ متر، خطوط اول و آخر نیز حذف گردید و قسمت باقیمانده‌ی هرکرت یعنی خطوط ۲، ۳، ۴ و ۵ جامعه آماری آزمایش را تشکیل داد. اندازه‌گیری صفات مورد آزمون با بازدید مزرعه‌ای و نمونه‌برداری متغیرها در زمان‌های مختلف رشد (اغلب پر شدن دانه) انجام پذیرفت. از داده‌های به‌دست آمده از مزرعه میانگین‌گیری شد و در مقایسه‌ها و محاسبه‌های آماری مورد استفاده گردید.

Archive of SID

www.SID.ir

جهت اندازه‌گیری ارتفاع بوته، در هر کرت ۱۰ بوته به‌طور تصادفی با رعایت حاشیه داده‌ها در محاسبه‌های آماری انتخاب و ارتفاع ساقه اصلی در آن‌ها اندازه‌گیری شد. این صفت در طول دوره‌ی پر شدن دانه مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. هم‌چنین مابقی صفات مورفولوژیکی مورد بررسی (تعداد برگ و طول برگ پرچم، طول پدانکل، طول سنبله و تعداد پنجه) در زمان پر شدن دانه و به تعداد ۱۰ بوته به شکل تصادفی در هر کرت آزمایشی جداسازی شده و اندازه‌گیری و یادداشت‌برداری صفات انجام گرفت. در هرکرت آزمایش جهت به‌دست آوردن عملکرد دانه، بوته‌ها در دو کادر یک مترمربعی از نزدیک سطح خاک برداشت و در داخل کیسه ریخته شد. محصول دانه یک مترمربع توسط ترازو با دقت یک‌دهم گرم توزین شد و میانگین دو نمونه تعیین و در نهایت به کیلوگرم در هکتار تبدیل گردید. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفات با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد و با نرم‌افزار آماری SPSS صورت پذیرفت.

جدول ۱: مشخصات شجره‌ی لاین‌های مورد بررسی
(بر گرفته از ژرم پلاسم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان)

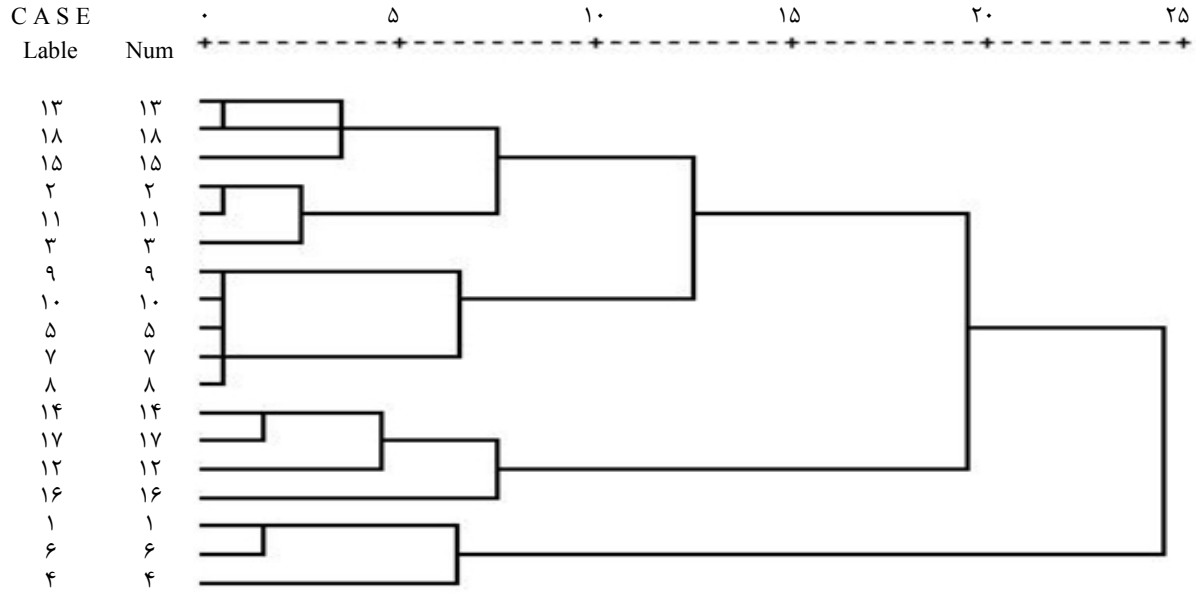
لاین	شجره
شاهد	شاهد (بهار)
M-87-2	M-83-17
M-87-3	Seri/Avd/3/Rsh/Afn/4/jup/Bjy/Kauz
M-87-4	Omid/H7/4/839/3/Omid/Tdo/5/Kal/Bb/Cj"s"/Hork"s"
M-87-5	Alvd/Aldan"s"/las58/4/Kal/Bb/Cj"s"/3/Hork"s"
M-87-6	Alvd/Aldan"s"/las58/4/Kal/Bb/Cj"s"/3/Hork"s"
M-87-7	Alvd/Aldan"s"/las58/4/Kal/Bb/Cj"s"/3/Hork"s"
M-87-8	Tbs/Flt/3/Evwy2/Azd/Rsh*2/10120/4/M-75-7
M-87-9	1-66-22/5/1-66-31/4/Anza/3/Pi/Nar/Hyz/6/M-75-7
M-87-10	1-66-22/5/1-66-31/4/Anza/3/Pi/Nar/Hyz/6/M-75-7
M-87-11	Hereward/Siren/5/Gov/Az/Mus/3/DoDo/4/Bow
M-87-12	Merual/4/Bloudan/3/Bb/7c*2/Y50E/Kal*3/5/shiroodi
M-87-13	Gascogne/3/Nai60/Hn7//sy
M-87-14	OASIS/SKAUZ//4*BCN*2/3/PASTOR
M-87-15	TURACO/CHIL/SKAUZ/3/PASTOR
M-87-16	KAUZ//ALTAR 84/AOS/3/PASTOR
M-87-17	VEE/PJN/2*KAUZ/3/PASTOR
M-87-18	BABAX/LR42//BABAX

نتایج و بحث

نتایج حاصل از جدول ۲ نشان داد که لاین‌های مورد آزمون از نظر صفات مورفولوژیکی مورد مطالعه با یکدیگر تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد داشتند. نتایج حاصله به اختصار در جدول ۳ و شکل ۱ ارایه شده است. بررسی جدول همبستگی صفات مورد آزمون نشان داد که ضریب همبستگی عملکرد دانه و ارتفاع بوته منفی، اما معنی‌دار نبود (r=۰/۳۵۵). ضریب همبستگی ارتفاع بوته و طول برگ منفی و در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (r=۰/۵۶۹ و P=۰/۰۱). مابقی ضرایب همبستگی با اثرهای مختلف در جدول همبستگی‌ها ارایه گردیده است (جدول ۴).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱: دندروگرام تجزیه‌ی خوشه‌ای صفات مورفولوژیکی لاین‌های امیدبخش گندم

جدول ۲: نتایج تجزیه‌ی واریانس میانگین مربعات صفات مورفولوژیک لاین‌های امیدبخش گندم

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		ارتفاع بوته	تعداد پنجه	تعداد برگ	طول برگ	طول پدانکل	طول سنبله	عملکرد دانه
بلوک	۲	۰/۷۹۶^{ns}	۱/۳۸^{ns}	۰/۰۱۹^{ns}	۲/۱۶^{ns}	۳/۸۵^{ns}	۲/۸۸^{ns}	۰/۰۰۲^{ns}
ژنوتیپ	۱۷	۸۷/۶۴**	۱۱/۴۶**	۰/۶۸۸ **	۳۳/۵۰**	۱۶/۲۱**	۴/۲۴**	۰/۵۱۲**
خطا	۳۴	۱/۳۸	۳/۹۱	۰/۰۳۸	۱/۵۵	۱/۸۵	۰/۹۸	۰/۰۰۱
ضریب تغییرات (درصد)		۱۵/۶۴	۲۰/۲۲	۱۰/۸۶	۲۲/۲۳	۱۵/۲۵	۱۱/۵۴	۱۴/۵۰

ns، * و **: به ترتیب بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد می‌باشند.

جدول ۳: مقایسه‌ی میانگین صفات مورفولوژیکی لاین‌های امیدبخش گندم

شماره	لاین	عملکرد (تن در هکتار)	طول سنبله (سانتی‌متر)	تعداد پنجه (در بوته)	تعداد برگ (در ساقه)	طول برگ (سانتی‌متر)	طول پدانکل (سانتی‌متر)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)
۱	شاهد	۸/۵۰h	۱۱/۶a	۱۲/۳a	۵ a	۱۸/۳b	۱۷/۶ab	۱۰۰/۰b
۲	M-87-2	۹/۵۰b	۱۱/۰ab	۸/۳cdef	۴ b	۱۴/۳ed	۱۵/۳bc	۹۸/۰c
۳	M-87-3	۹/۲۱e	۹/۰cd	۶/۳f	۴ b	۱۷/۰bc	۱۷/۳ab	۱۰۰/۰b
٤	M-87-4	۹/۴۰c	۱۱/۶a	۱۲/۰abc	۴ b	۲۳/۳a	۱۶/۳ab	۸۷/۶f
٥	M-87-5	۹/۲۱e	۱۰/۳abc	۱۰/۳abcde	۵ a	۱۲/۳f	۱۲/۳cd	۹۱/۰e
٦	M-87-6	۹/۲۰e	۱۱/۶a	۱۲/۳a	۵ a	۱۸/۳b	۱۸/۳a	۹۲/۶e
۷	M-87-7	۹/۵۰b	۱۱/۳a	۸/۳cdef	۵ a	۱۴/۰ed	۱۳/۳cd	۹۳/۰e
۸	M-87-8	۹/۴۲c	۱۰/۶abc	۹/۶bcdef	۵ a	۱۵/۶cd	۱۶/۶ab	۹۳/۰e
۹	M-87-9	۸/۵۱h	۹/۳bcd	۹/۰bcdef	۵ a	۱۷/۶bc	۱۶/۶ab	۸۸/۰f
۱۰	M-87-10	۹/۱۰f	۹/۰cd	۱۰/۳bcdef	۵ a	۱۷/۳bc	۱۷/۰ab	۸۷/۶f
۱۱	M-87-11	۹/۳۰d	۱۰/۳abc	۹/۰bcdef	۴ b	۱۶/۰bcd	۱۶/۳ab	۹۲/۰e
۱۲	M-87-12	۹/۱۱f	۱۰/۰abcd	۱۱/۰bcdef	۵ a	۱۲/۳f	۱۸/۶a	۱۰۵/۰a
۱۳	M-87-13	۹/۵۰b	۸/۳d	۹/۳bcdef	۴ b	۱۴/۰ed	۱۳/۶cd	۹۱/۶e
۱٤	M-87-14	۸/۵۰h	۱۰/۳abc	۷/۰ef	۵ a	۱۲/۶fe	۱۲/۶de	۱۰۲/۰b
۱٥	M-87-15	۹/۱۱f	۸/۳d	۱۰/۳abcde	۵ a	۱۵/۳cd	۱۲/۳de	۹۷/۰cd
۱٦	M-87-16	۸/۳۰i	۱۰/۳abc	۱۱/۳abcd	۴ b	۱۰/۶fg	۱۰/۶e	۱۰۰/۰b
۱۷	M-87-17	۸/۸۱g	۱۱/۳a	۸/۶bcdef	۵ a	۹/۳g	۱۵/۳bc	۱۰۲/۰b
۱۸	M-87-18	۹/۷۰a	۸/۳d	۷/۶def	۴ b	۱۲/۳f	۱۳/۰cde	۹۵/۳d

حروف مشابه در هر ستون به منزله عدم وجود اختلاف معنی‌دار بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴: ضرایب همبستگی صفات مورفولوژیکی لاین‌های مورد آزمون در سال ۸۹-۱۳۸۸

صفات مورد بررسی	عملکرد دانه	ارتفاع بوته	طول برگ	تعداد برگ	تعداد پنجه	اندازه سنبله
ارتفاع بوته	-۰/۳۵۵ ns					
طول برگ	۰/۱۵۲ ns	-۰/۵۶۹**				
تعداد برگ	-۰/۳۱۴ ns	۰/۰۵۹ ns	-۰/۰۸۲ ns			
تعداد پنجه	-۰/۲۵۶ ns	-۰/۱۳۱ ns	۰/۳۸۶ ns	۰/۲۴۳ ns		
اندازه سنبله	-۰/۱۵۹ ns	۰/۰۹۸ ns	۰/۱۷۷ ns	۰/۲۱۲ ns	۰/۴۱۲*	
اندازه پدانکل	۰/۰۹۵ ns	-۰/۰۸۶ ns	۰/۵۴۱*	۰/۲۰۸ ns	۰/۲۸۲ ns	۰/۲۸۴ ns

ns، * و **: به ترتیب بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد می‌باشند.

ارتفاع بوته

با توجه به نتایج حاصل از بررسی ارتفاع بوته‌ی لاین‌های مورد آزمون گندم مشخص شد که میان آن‌ها تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشت (جدول ۱). بیش‌ترین ارتفاع بوته مربوط به لاین شماره ۱۲ با ۱۰۵ سانتی‌متر بود. کم‌ترین ارتفاع بوته مربوط به لاین‌های شماره ۴، ۹ و ۱۰ به ترتیب با ۸۷/۶، ۸۸ و ۸۷/۶ سانتی‌متر بود که همگی در یک گروه آماری قرار گرفتند. این در حالی است که بقیه تیمارهای مورد آزمون در بین این دو طیف قرار داشته و با یکدیگر تفاوت معنی‌داری داشتند (جدول ۳). با توجه به نمودار تجزیه‌ی خوشه‌ای لاین‌های مورد آزمون، نمودار مربوطه نشان می‌دهد که لاین‌ها و ارقام گندم مورد مطالعه با یکدیگر متفاوت بودند (شکل ۱). به منظور بررسی اثر صفات زراعی بر عملکرد گندم تعداد ۳۸۵ ژنوتیپ پیشرفته گندم دیم را مورد ارزیابی قرار داد. نتایج نشان داد که بین ژنوتیپ‌ها از نظر ارتفاع بوته، ظهور سنبله، تعداد روز تا رسیدن دانه اختلاف معنی‌داری وجود دارد (روستایی، ۱۳۷۹). هم‌چنین آزمایش‌های متفاوتی روی گیاه گندم انجام شد و نتایج مشابهی گزارش گردید (سالک‌زمانی و توکلی، ۱۳۸۳). با توجه به نتایج به‌دست آمده در این پژوهش و نیز مشاهدات ذکر شده توسط سایر پژوهشگران در رابطه با صفت ارتفاع بوته، به‌طور تجربی و نیز با توجه به ارقام و لاین‌های مورد بررسی در این آزمایش که بعضاً از لحاظ ژنتیکی پابلند و یا پاکوتاه بودند. ارتفاع بوته‌ی گندم‌های مورد آزمون از رابطه ۱ محاسبه می‌گردد. (عطارباشی و همکاران، ۱۳۸۱؛ شبستری، ۱۳۶۹؛ Sun *et al*., 2014).

رابطه (۱) (عوامل خارجی رشد × عوامل داخلی رشد) = ژنوتیپ × محیط

تعداد برگ و طول برگ پرچم

نتایج نشان داد که بیش‌ترین تعداد برگ مربوط به رقم شاهد و لاین‌های شماره ۱، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۲، ۱۴، ۱۵ و ۱۷ با ۵ برگ بود که همگی در یک گروه آماری قرار گرفتند. کم‌ترین تعداد برگ مربوط به لاین‌های ۲، ۳، ۴، ۱۱، ۱۳، ۱۶ و ۱۸ با ۴ برگ بود که همگی در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول‌های ۲ و ۳). داده‌های حاصل از اندازه‌گیری طول برگ پرچم نشان داد که بیش‌ترین میزان مربوط به لاین شماره ۴ با ۲۳/۳ سانتی‌متر بود که با بقیه ژنوتیپ‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری داشت. کم‌ترین طول برگ مربوط به لاین شماره ۱۷ با ۹/۳ سانتی‌متر بود که با دیگر ژنوتیپ‌ها

Archive of SID

www.SID.ir

تفاوت معنی‌داری از خود نشان داد و به تنهایی نیز در یک گروه آماری قرار گرفت (جدول‌های ۲ و ۳). هم‌چنین، نمودار حاصل از تجزیه‌ی خوشه‌ای لاین‌های گندم مورد مطالعه در این تحقیق نشان داد که تیمارهای مورد آزمون با یکدیگر متفاوت بوده و در گروه‌های مربوطه به تفکیک قرار گرفته‌اند (شکل ۱). ویژگی‌های برگ پرچم نقش مهمی در پر شدن دانه و تعداد دانه در سنبله دارد. با توجه به همبستگی بالا و نقش مهم تک بوته در عملکرد دانه و نیز همبستگی معنی‌دار ویژگی‌های برگ پرچم با عملکرد دانه، می‌توان از آن به عنوان یک معیار در مراحل اولیه برای گزینش عملکرد استفاده کرد (طالعی و بهرام‌نژاد، ۱۳۸۲). تحقیقی که بر ژنوتیپ‌های هاپلویید مضاعف گندم نان شامل ۱۰۰ لاین حاصل از تلاقی به همراه والدین (ES32, CK1) و ۶ رقم گندم نان ایرانی انجام شد نیز نتایج حاکی از ضرایب همبستگی مثبت و معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد بین عملکرد دانه با تعداد دانه در سنبله، طول سنبله و طول و عرض برگ پرچم بود (Kazi *et al.*, 2014).

طول پدانکل

نتایج نشان داد که اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد میان تیمارهای مورد مطالعه وجود دارد که بر این اساس، بیش‌ترین طول پدانکل مربوط به لاین‌های شماره ۱۲ و ۶ با ۱۸/۶ و ۱۸/۳ سانتی‌متر بود که این دو لاین در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۳). کم‌ترین طول پدانکل مربوط به لاین شماره ۱۶ با ۱۰/۶ سانتی‌متر بود که با بقیه ژنوتیپ‌ها تفاوت معنی‌دار داشت (جدول‌های ۲ و ۳). هم‌چنین، با توجه به نمودار حاصل از تجزیه‌ی خوشه‌ای ارقام و لاین های گندم مورد مطالعه در این تحقیق نشان داد که تیمارهای مورد آزمون با یکدیگر متفاوت بودند (شکل ۱). در بررسی روابط بین عملکرد و اجزای آن در گندم بومی غرب ایران گزارش شد که ویژگی‌های پدانکل با عملکرد دانه همبستگی مثبت و کمی داشته ولی اثر مستقیم آن منفی و بالا بود (طالعی و بهرام‌نژاد، ۱۳۸۲).

طول سنبله

نتایج نشان داد که بیش‌ترین طول سنبله مربوط به لاین‌های شماره ۱، ۴، ۶، ۷ و ۱۷ به ترتیب با ۱۱/۶، ۱۱/۶، ۱۱/۶، ۱۱/۳ و ۱۱/۳ سانتی‌متر بود (جدول ۳). کم‌ترین طول سنبله مربوط به لاین‌های شماره ۱۳ و ۱۸ هر دو با ۸/۳ سانتی‌متر بود که توانستند در یک گروه آماری مجزا نسبت به بقیه لاین‌های مورد مطالعه قرار گیرند و با دیگر لاین‌ها تفاوت معنی‌داری از خود نشان دهند. در ضمن، نمودار تجزیه‌ی خوشه‌ای لاین‌های گندم مربوطه نشان داد که تیمارهای مورد آزمون با یکدیگر متفاوت بودند (شکل ۱). تفاوت میان تیمارها از نظر طول سنبله از تفاوت ژنتیکی ارقام مورد آزمون ناشی می‌شود. در این راستا، در مطالعه‌ای که روی شش رقم امید بخش گندم فلات، اترک، زاگرس، دوروم ۱۳، دوروم ۱۲ و چین آلتار مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج حاکی از افزایش اندازه سنبله، افزایش تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در

Archive of SID

www.SID.ir

سنبله بود (بخشنده و راهنما، ۱۳۸۲). در همین راستا ارقام پا بلند گندم از لحاظ شاخص برداشت مطلوب‌تر بوده و تلفات کم‌تری در میزان عملکرد از خود نشان می‌دهد که این ارقام پابلند ارتباط مستقیم با طول سنبله دارد (Quisenberry and Reitz, 1997; Davey *et al.*, 2011; Achtar *et al*., 2012).

تعداد پنجه

با توجه به صفت تعداد پنجه رقم شاهد و لاین‌های امیدبخش گندم مورد آزمون، بیش‌ترین تعداد پنجه مربوط به لاین‌های شماره ۱ و ۶ بود که با سایر تیمارهای مورد آزمون تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد نشان داد. کم ترین تعداد پنجه مربوط به لاین شماره ۳ با ۶/۳ عدد بود که این لاین هم به تنهایی در یک گروه آماری قرار گرفت و تفاوت معنی‌داری با دیگر لاین‌ها از خود نشان داد (جدول‌های ۲ و ۳). نمودار تجزیه‌ی خوشه‌ای لاین‌های گندم مربوطه نشان داد که، تیمارهای مورد آزمون با یکدیگر متفاوت بودند (شکل ۱). در تحقیقی که به منظور ارزیابی عملکرد دانه و تعیین ارتباط آن با برخی ویژگی‌های وابسته به عملکرد انجام شد نیز مشخص گردید که در تجزیه‌ی ضرایب مسیر زنجیری، تعداد پنجه اثر مستقیم مثبت و معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد بر عملکرد دانه داشت (آرمینیان و همکاران، ۱۳۸۹). در همین راستا قادری و همکاران (۱۳۸۸)، در بررسی‌های متعددی که انجام دادند، گزارش کردند که میان تعداد پنجه و عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد.

عملکرد دانه

نتایج حاصل از جدول‌های ۲ و ۳ نشان داد که تیمارهای مورد آزمون از نظر عملکرد دانه با یکدیگر متفاوت بوده و از لحاظ آماری در گروه‌های مربوطه با تفاوت معنی‌دار نسبت به یکدیگر قرار گرفته‌اند، که بیش‌ترین این صفت مربوط به لاین شماره ۱۸ با ۹/۷۰ تن در هکتار بود که به تنهایی در یک گروه آماری قرار داشته و با سایر تیمارهای مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری داشت. کم‌ترین عملکرد دانه مربوط به لاین شماره ۱۶ با ۸/۳۰ تن در هکتار بود که این لاین هم به تنهایی در یک گروه آماری قرار گرفت و نسبت به سایر تیمارهای مورد مطالعه از خود تفاوت معنی‌داری نشان داد (جدول ۳). نمودار تجزیه‌ی خوشه‌ای لاین‌های گندم مربوطه نشان داد که، تیمارهای مورد آزمون با یکدیگر متفاوت بوده و درگروه‌های مجزا طبقه‌بندی کرد (شکل ۱). عملکرد دانه وابسته به تعادل بین تجمع مواد به‌وسیله‌ی منبع و تجزیه و مصرف آن‌ها توسط مخزن می‌باشد که ممکن است به‌وسیله هر دوی آن‌ها محدود گردد (Fisher, 1985; Trebbi *et al*., 2011; Levitt, 1980; Kazi *et al*., 2014). عملکرد بالا در شرایطی حاصل می‌شود که در ابتدای رویش دمای پایین و در مرحله‌ی رشد، دما متوسط و دما در مرحله‌ی رسیدن بالا باشد بدیهی است میزان عملکرد را باید در ارتباط با تمامی عوامل و فرآیندهایی در نظر گرفت که مرتبط با تولید ماده‌ی خشک هستند (Levitt, 1980; Perry and Artuone, 1989; Fathi, *et al*.,

Archive of SID

www.SID.ir

2011). در همین راستا قادری و همکاران (۱۳۸۸)، ۱۷ صفت گندم زراعی را مورد بررسی قرار دادند که در نتایج تجزیه‌ی علیت، ارتباط مثبت و مستقیم صفات عملکرد بیولوژیک، تعداد سنبله، تعداد دانه در سنبله، ارتفاع بوته و طول سنبله با عملکرد دانه را نشان دادند. تحقیقی که به منظور بررسی عملکرد دانه و تعیین ارتباط آن با برخی ویژگی‌های وابسته به عملکرد دانه انجام شد و بر اساس نتایج رگرسیون مرحله‌ای طول سنبله، تعداد پنجه، طول برگ پرچم و تعداد دانه در سنبله مهم‌ترین صفات در توجیه تنوع موجود در عملکرد دانه بودند (آرمینیان و همکاران، ۱۳۸۹؛ Poland *et al*., 2012; Hussain *et al.*, 2011).

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که لاین‌های مورد بررسی از نظر صفات مورفولوژیکی متفاوت هستند. لذا، با توجه به این امر مهم وجود هر گونه صفات قابل توجه و مفید در هر یک از لاین‌های مورد آزمون به ویژه در مورد جذب بهتر انرژی نورانی و مواد غذایی به عملکرد بیش‌تر و یا هر گونه صفات زراعی مفید جهت ارتقای کمی و کیفی تولیدات و نیز پایداری در تولید با رویکرد اصلاحی امری قابل توجه می‌باشد. مهم‌ترین فاکتور در این تحقیق بررسی عملکرد دانه می‌باشد که لاین شماره ۱۸ با ۹/۷۰ تن در هکتار بالاترین میزان عملکرد دانه را در نتایج به‌دست آمده این آزمون به خود اختصاص داد. بررسی جدول همبستگی صفات مورد آزمون نشان داد که ضریب همبستگی عملکرد دانه با ارتفاع بوته معکوس اما معنی‌دار نبود (r=۰/۳۵۵). ولی، جدول ۴ نشان داد که ضریب همبستگی بین ارتفاع بوته و طول برگ منفی و در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد.

منابع

آرمینیان، ع.، هوشمند،س. و شیران، ب. ۱۳۸۹. ارزیابی روابط بین عملکرد دانه و برخی از خصوصیات وابسته به آن در جمعیت هاپلویید مضاعف گندم نان، مجله‌ی الکترونیک تولید گیاهان زراعی. ۳ (۱): ۳۸-۲۱.

آذرمگین، س.، کاظمی‌اربط، ح. و زینلی ح. ۱۳۸۹. تنوع صفات فنولوژیک و مورفولوژیک در برخی از لاین‌های امیدبخش گندم، مجله‌ی علوم کشاورزی دانشگاه آزاد تبریز. ۴ (۱۳): ۲۳۲-۲۲۴.

بانک اطلاعات زراعت وزارت جهاد کشاورزی ۹۰-۱۳۸۹.

بخشنده، ع. و راهنما، ع. ۱۳۸۴. بررسی اثر مقدار بذر و تاریخ کاشت بر تعداد پنجه، عملکرد و اجزای عملکرد شش رقم گندم. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۲ (۳): ۱۵۵ - ۱۴۷.

خلیل‌زاده، ع. و غریب‌عشقی، ا. ۱۳۸۲. ارزیابی ارقام و لاین‌های پیشرفته گندم نان جهت ارزیابی مقاومت به سرما. خلاصه مقالات هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه گیلان. ۲۳۴ ص.

Archive of SID

www.SID.ir

روستایی، م. ۱۳۷۹. بررسی صفات زراعی مؤثر در افزایش عملکرد گندم دیم در مناطق سردسیر. نشریه تحقیقات نهال وبذر. ۱۶ (۳): ۲۹۹- ۲۸۵.

سالک‌زمانی، ع. و توکلی، ع.ر. ۱۳۸۳. اثر مقادیر مختلف بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های جدید گندم دیم. مجله‌ی علوم زراعی ایران. ۶ (۳): ۲۲۹- ۲۱۴.

سعیدی، ع. و چوگان، ر. ۱۳۷۹. خلاصه‌ای از تحقیقات و دستاوردهای مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج، ایران. ۴۰ ص.

شبستری، م. ۱۳۶۹. فیزیولوژی گیاهان زراعی. مرکز نشر دانشگاه، تهران. ۲۱۴ ص.

طالعی، ع. و بهرام‌نژاد، ب. ۱۳۸۲. بررسی روابط بین عملکرد و اجزاء آن در گندم‌های بومی غرب ایران. مجله علوم کشاورزی ایران. ۳۴ (۴): ۹۵۰-۹۴۹.

عطارباشی، م.، گالشی، س.، سلطانی، ا. و زینلی، ا. ۱۳۸۱. ارتباط فنولوژی و صفات فیزیولوژیک با عملکرد دانه گندم در شرایط دیم. مجله‌ی علوم کشاورزی ایران. ۳۳ (۱): ۲۸- ۲۱.

قادری، م.ق.، زینالی‌خانقاه، ح.، حسین‌زاده، .ع.، طالعی، ع. و نقوی م.ر. ۱۳۸۸. ارزیابی روابط عملکرد دانه، اجزای عملکرد و سایر خصوصیات مرتبط با عملکرد دانه در گندم نان با استفاده از تجزیه‌ی و تحلیل چند متغیره، مجله‌ی پژوهش‌های زراعی ایران. ۷ (۲): ۱۲۸-۱۱۸.

Achtar, S., Moualla, M.Y., Kalhout, A., Rö der, M.S. and Ali, N.M. 2012. Assessment of Genetic Diversity among Syrian durum (*Triticum durum*) and Bread Wheat, *Triticum aestivum* using SSR markers. Russian Journal of Genenetics 46: 1320-1326

Akhunov, E., Sehgal, S., Liang, H., Wang, S. and Akhunova, A. 2013. Comparative analysis of Synthetic genes in grass genomes reveals accelerated rates of gene structure and codin sequence evolution in polyploid wheat. Plant Physiology 161: 252-265.

Aminian, R., Mohammadi, Hoshmand, S. and Khodombashi, M. 2011. Chromosomal analysis of photosynthsis rate and stomatal conductance and their relationship with grain yield in wheat (*Triticum aestivum* L.) under stressed and well-watered Condition. Acta Physiologiae Plantarum 33 :755-764.

Bordes, J., Brandard, G.,Oury, F.X., Chrmet, G. and Balfourier, F. 2008. Agronomic characteristics, grain quality and Flour rheology of 372 bread wheat in a worldwide core collection. Journal of Cereal Science 48: 569-579.

Archive of SID

www.SID.ir

Davey, J.W., Hohenlohe, P.A., Etter, P.D., Boone, J.Q. and Catchen, J.M. 2011.Genome wide Boone and J.M. Catchen. 2011. Genome wide genetic marker discovery and genotyping using next-generation sequencing. Natural Review of Genetics 499-510.

Fathi, R., Reza, T. and Farzad, F. 2011.Characterization of Iranian landrace wheat accessions by inter simple sequence repeat (ISSR) markers. Journal of Applied Environment, Biological Science 1 (10): 432-436.

Fisher, R.A. 1985. Number of kernels in wheat crops and the influence of solar radiation and temperature. Journal of Agriculture Science 105: 447-461.

Hussain, M., Ahmad,N., Mohammad, F., Khan, M.A. and Ajmal, S. 2011. Wheat breeding for high yield potential and durable resistance against yellow rust. Pakistan Journal of Phytopathology 23:56-61.

Levitt, J. 1980. Chilling injury and resistance. *In*: Kozlowsky, T.T. (Ed.), Chilling freezing and High temperature stresses. *Responses of plant to environmental stresses*, Vol. 1. Academic Press, New York Pp: 23-64.

Kazi, AG., Amir, R. and Minha, M. 2014. Phenotypic and genotypic characterization of wheat landraces of Pakistan Emir. Journal of Food and Agriculture 26 (2): 157-163.

Ogbonnaya, F., Mujeeb-Kazi,A., Kazi, A.G., Lagudah, E.L., Xu, S.S. and Bonnett, D. 2013. Synthetichexaploid in wheat improvement. *In*: Jules Janick (Ed.). Pp: 35-122. Plant Breeding Reviews. John Wiley & Sons Inc.

Perry, M.W. and Artuone, M.F.D. 1989. Yield improvement and associated characteristic 3 of some Australian spring wheat cultivars introduced between 1960 and 1982. Australian Journal of Agriculture Research 40: 452-472.

Poland, J.A., Brown, P.J., Sorrells, M.E. and Jannink, J.L. 2012. Development of high density genetic maps for barley and wheat using a novel two-enzyme genotyping-by-sequencing approach. PLoS One 7 (2): 32-41.

Quisenberry, K.S. and Reitz, L.P. 1997. Wheat improvement. American society of Agronomy, INC., Madison Wisconsin USA 235 Pp.

Sun, Q., Dai, L., Nan, C. and Xiong, L. 2014. Effect of heat moisture treatment on physico-chemical and morphological properties of wheat starch and xylitol mixture. Food Chem. 15: 143: 54-9.

Trebbi, D., Maccaferri, M., De Heer, P., Sorensen, A. and Giuliani, S. 2011. High-throughput SNP discovery and genotyping in durum wheat (*Triticum durum* Desf.). Theory and Applied Genetics 123: 555-569.

Archive of SID

www.SID.ir