



دانشگاه گوارز، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی

مجله پژوهش‌های تولید گیاهی
جلد نوزدهم، شماره دوم، ۱۳۹۱
<http://jopp.gau.ac.ir>

بررسی صفات زراعی و عملکرد ژنوتیپ‌های امید بخش گندم نان در منطقه زنجان

پیام اصلانی^۱، علی فرامرزی^۲، مسعود کامل شیخ‌رجه^۳ و حمید باقری^۴

^۱فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه، عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه، ^۲عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زنجان، ^۳کارشناس ارشد زراعت، دانشگاه زنجان

چکیده

به منظور بررسی عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های امید بخش گندم نان زمستانه در شرایط آبی، همچنین تعیین ارتباط این خصوصیات با عملکرد دانه، تعداد ۱۵ ژنوتیپ پیشرفته گندم همراه با سه رقم متداول منطقه، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در سال زراعی ۱۳۸۹-۱۳۹۰ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی خیرآباد زنجان مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که بین ژنوتیپ‌ها از نظر صفات وزن هزاردانه، تعداد روز تا ظهور سنبله، شاخص برداشت و تعداد دانه در سنبله ساقه اصلی، عملکرد دانه، طول سنبله اصلی و وزن دانه در سنبله اختلاف معنی‌داری وجود دارد. در شرایط آبیاری همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد دانه با صفت ارتفاع بوته ($r=0.70^*$) و وزن دانه در سنبله ($r=0.59^*$) وجود داشته، در حالی که عملکرد دانه دارای همبستگی منفی و معنی‌داری با تعداد پنجه بارور ($r=-0.73^{**}$) بود. تجزیه علیت نشان داد که صفات شاخص برداشت، تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد روز تا ظهور سنبله دارای بیشترین اثر مستقیم مثبت بر عملکرد دانه بودند. در مجموع ژنوتیپ شماره ۴ (Col No.3625//Alamoot) دارای بالاترین عملکرد دانه (۷۹۹۷ کیلوگرم در هکتار) نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها بود. این ژنوتیپ براساس نتایج حاصله پرمحصول‌ترین ژنوتیپ تحت شرایط آبیاری انتخاب شد.

واژه‌های کلیدی: صفات مورفوفیزیولوژیک، گندم نان، تنوع ژنتیکی، زودرسی

* مسئول مکاتبه: mjhamid62@yahoo.com

پیام اصلائی و همکاران

مقدمه

گندم مهمترین گیاه زراعی دنیا و غذای اصلی بیش از ۳۵ درصد مردم دنیا است (آمارنامه کشاورزی، ۲۰۱۰) و اهمیت اقتصادی آن چه از نظر تولید و چه از نظر تغذیه بیش از سایر محصولات زراعی دیگر است (خدابنده، ۱۹۹۱). گندم در درجه اول برای تغذیه انسان و در درجه دوم برای تغذیه پرندگان و حیوانات و مصارف صنعتی می‌باشد. اهمیت این محصول زراعی بیشتر مربوط به خواص فیزیکی و شیمیایی موادی چون نشاسته و گلوتن است که دانه آن را تشکیل می‌دهد (امام، ۲۰۰۵). مردم کشورهای خاورمیانه و خاور نزدیک حدود ۷۰ درصد از کالری مورد نیاز خود را از نان و سایر غذاهایی که با گندم و آرد تهیه می‌شود به دست می‌آورند. در ایران بیش از ۹ درصد از کالری مصرفی مردم را مواد غذایی گیاهی تأمین می‌کند و غلات ۶۳ درصد از این مواد را تشکیل می‌دهند (آمارنامه کشاورزی، ۲۰۱۰).

تنوع ژنتیکی اساس اصلاح نباتات است که از تکامل طبیعی ناشی شده و از اجزای مهم پایداری نظام‌های بیولوژیکی می‌باشد. تنوع و انتخاب، دو رکن اصلی هر برنامه‌ی اصلاحی بوده و انجام انتخاب منوط به وجود تنوع مطلوب از حیث هدف مورد بررسی می‌باشد. برای بهره‌مندی از تنوع موجود و ایجاد تغییرات جدید، ارزیابی ذخایر ژرم پلاسم ضروری به نظر می‌رسد (محمدی و پراسانا، ۲۰۰۳؛ وان اسلاگرن، ۱۹۹۴). بررسی‌های متعددی بیانگر این واقعیت است که هنوز از تنوع ژنتیکی درون گونه‌ای گندم به طور کامل استفاده نشده است (اسنیس و سوکال، ۱۹۸۳). همچنین بیان شده است که مطالعه ژنوتیپ‌ها از لحاظ تجزیه اجزای عملکرد، اندازه‌گیری عملکرد و پایداری آن یکی از روش‌های کارآمد در انتخاب ژنوتیپ مطلوب می‌باشد (بات، ۱۹۷۰). در زمینه بررسی تنوع ژنتیکی گندم گزارش‌هایی موجود می‌باشد. رشیدی و همکاران (۲۰۰۸) به منظور برآورد پتانسیل اصلاحی ژنوتیپ‌های گندم دوروم بر اساس برخی صفات مورفولوژیک، ۶۴ ژنوتیپ گندم دوروم را ارزیابی کرده و نشان دادند که بین کلیه ژنوتیپ‌ها از نظر صفات مورد مطالعه تفاوت معنی‌دار وجود دارد که حاکی از وجود تنوع ژنتیکی بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه بوده است. همچنین صفات تعداد روز تا سبز شدن و ظهور سنبله، فاصله میانگره‌ها، طول سنبله، ارتفاع بوته، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه وراثت-پذیری عمومی بیشتری را نشان دادند. گل‌آبادی و همکاران (۲۰۰۹) با بررسی ۳۰۰ ژنوتیپ گندم نشان دادند که عملکرد دانه با صفات شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیک، تعداد روز تا رسیدگی، تعداد دانه در سنبله و وزن دانه در سنبله همبستگی مثبت و معنی‌داری دارد. تجزیه‌ی خوشه‌ای، ژنوتیپ‌های مورد مطالعه را در پنج گروه تقسیم نمود که همه گروه‌ها اختلاف معنی‌داری از نظر کلیه صفات زراعی

مجله پژوهش‌های تولید گیاهی (۱۹)، شماره (۲) ۱۳۹۱

مورد بررسی با یکدیگر نشان دادند. مورفی و همکاران (۱۹۸۶) با استفاده از تجزیه خوشه‌ای، ژنوتیپ‌های گندم را به منظور انتخاب ارقام بومی، واریته‌های هیبرید و جوامع اصلاحی گروه‌بندی نمودند.

جدول ۱- شجره ژنوتیپ‌های مورد آزمایش

شماره	ژنوتیپ	تیپ رشدی
۱	Shahryar	زمستانه
۲	Alvand	زمستانه
۳	Pishgam	زمستانه
۴	Col No.3625//Alamoot	زمستانه
۵	/Vee"s"/3/Gascogne/4/Alamoot	زمستانه
۶	Alvd//Aldan/Ias58/3/4/Mv17	زمستانه
۷	Rsh2*/10120//Zagros	زمستانه
۸	1-72-92/Vratza//Almt	زمستانه
۹	Bez/90zhong 87/3/Alvd//Aldan/Ias	زمستانه
۱۰	Owl/4/Gv/D630//Ald"s"/Azd	زمستانه
۱۱	AGRI/BJY//VEE/6/SN64	زمستانه
۱۲	1-72-92/Gascogne//Almt	زمستانه
۱۳	Gascogne/7/Zarrin	زمستانه
۱۴	Gds/4/Anza/3/Nac/6/Gascogne	زمستانه
۱۵	1-72-92/Col/No.3617//Owl	زمستانه
۱۶	VEE/3/TNMU/4/KS82142/CUPE	زمستانه
۱۷	MADSEN/TAM-202//TX89V	زمستانه
۱۸	Sardari- HD83//	زمستانه

این پژوهش نیز به منظور بررسی میزان تنوع صفات فنولوژیک و مورفولوژیک در ژنوتیپ‌های امید بخش گندم نان و همچنین معرفی ژنوتیپ یا ژنوتیپ‌هایی با عملکرد بالا از بین ژنوتیپ‌های در دست مطالعه به مورد اجرا قرار گرفت.

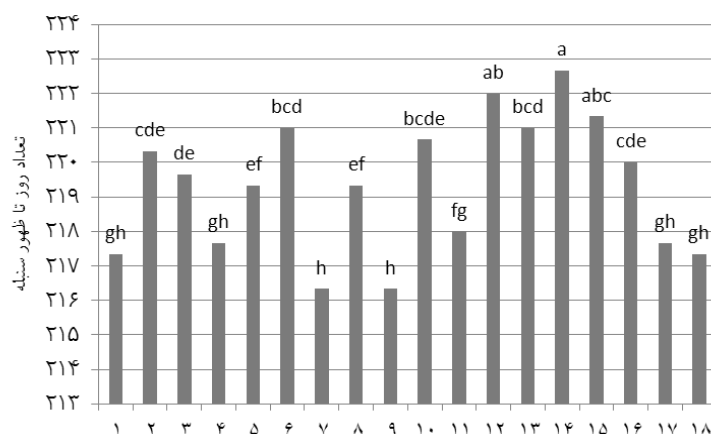
مواد و روش‌ها

این بررسی در ایستگاه تحقیقاتی کشاورزی واقع در شهرستان زنجان در سال زراعی ۱۳۸۹-۹۰ انجام گرفت. این ایستگاه با طول جغرافیایی ۴۸/۲۹ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶/۴۰ درجه

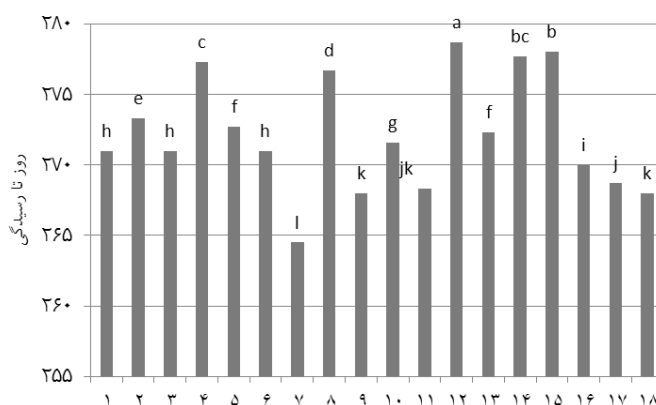
شمالی در ارتفاع ۱۷۳۰ متری از سطح دریا قرار گرفته که از یک اقلیم نیمه‌خشک سرد هم مرز با فرا سرد در شمال غربی فلات ایران برخوردار است. میانگین سالانه دمای آن ۹/۳ درجه سانتی‌گراد و دمای حداکثر مطلق ۴۰ درجه سانتی‌گراد در تیر ماه و دمای حداقل مطلق ۴/۲- درجه سانتی‌گراد در بهمن ماه است. وقوع سرمای شدید در بعضی از سال‌ها با شدت ۲۷- درجه سانتی‌گراد به ثبت رسیده است. میانگین بارندگی سالانه این ایستگاه حدود ۳۳۲ میلی‌متر و رژیم آن مدیترانه‌ای است. حداکثر بارش ماهانه که ۱۹ درصد کل بارش سالانه را تشکیل می‌دهد در اردیبهشت ماه با متوسط ۷۳/۸ میلی‌متر و حداقل بارش ماهانه در مرداد ماه و برابر ۱/۷ میلی‌متر می‌باشد. بافت خاک محل اجرای آزمایش از نوع لومی و لومی‌رسی بود.

در این بررسی تعداد ۱۵ ژنوتیپ گندم نان انتخابی از آزمایشات به نژادی بخش غلات مؤسسه تحقیقات کشاورزی زنجان به همراه ارقام پیشگام، الوند و شهریار به عنوان شاهد، تحت کشت آبی قرار گرفتند. ژنوتیپ‌ها دارای تیپ رشد W یا زمستانه بودند که مشخصات آن‌ها در جدول ۱ آمده است. آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی زنجان به مدت یک سال زراعی (۹۰-۱۳۸۹) اجرا شد. کرت‌های آزمایش به صورت ۶ خط ۶ متری با فاصله خطوط ۲۰ سانتی متر و تراکم بذر بر اساس ۴۵۰ دانه در متر مربع با توجه به وزن هزار دانه ژنوتیپ‌ها در نظر گرفته شد. عملیات تهیه زمین شامل شخم با گاواهن قلمی در پاییز سال ۱۳۸۹ انجام گردید. کشت بذور با استفاده از دستگاه بذرکار و ویتراشتایگر با عرض کار ۱/۲ متر کشت شدند. بذور در تاریخ ۸۹/۷/۲۱ کشت شدند. آبیاری به میزان ۵۰ میلی‌متر مکعب در هکتار و به صورت یک هفته یکبار انجام شد. در طول فصل زراعی و پس از برداشت محصول جهت بررسی و تجزیه و تحلیل بهتر از صفاتی مانند درصد سبز شدن (بعد از سبز شدن در اولین فرصت میزان درصد بذور سبز شده هر پلات اندازه‌گیری شد، تا بعداً درصد خسارت سرما از روی آن محاسبه گردد)، درصد خسارت سرما (بعد از سپری شدن سرمای زمستانه میزان خسارت سرما در هر پلات بر حسب درصد خسارت سرما از پنج درصد الی بیشتر در مراحل سه برگی و ساقه‌دهی اندازه‌گیری شد)، تعداد روز تا ظهور سنبله، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک، طول دوره پرشدن دانه، ارتفاع بوته، تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله ساقه اصلی، وزن دانه در سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن هزاردانه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت یادداشت برداری بعمل آمد. برای اندازه‌گیری و یادداشت برداری صفات، تعداد ۱۰ بوته بطور تصادفی از هر پلات برداشت شد. عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک نیز پس از حذف اثر حاشیه تعیین شد. تجزیه واریانس داده‌های آزمایشی برای صفات

مختلف با استفاده از نرم افزار SPSS (version 17) انجام شد. در صورت معنی‌دار بودن اثر تیمار آزمایشی بر ویژگی‌های اندازه‌گیری شده، میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مورد مقایسه آماری قرار گرفت. برای ترسیم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده گردید. تجزیه خوشه‌ای به روش UPGMA^۱ و با استفاده از مربع فاصله اقلیدسی (محمدی و همکاران، ۲۰۰۱) و بوسیله نرم‌افزار NTSYS انجام گرفت. محل برش دندوگرام حاصل، پس از محاسبه ماتریس تشابه و میانگین‌گیری از آن تعیین شد (جمشیدی، ۲۰۱۱).

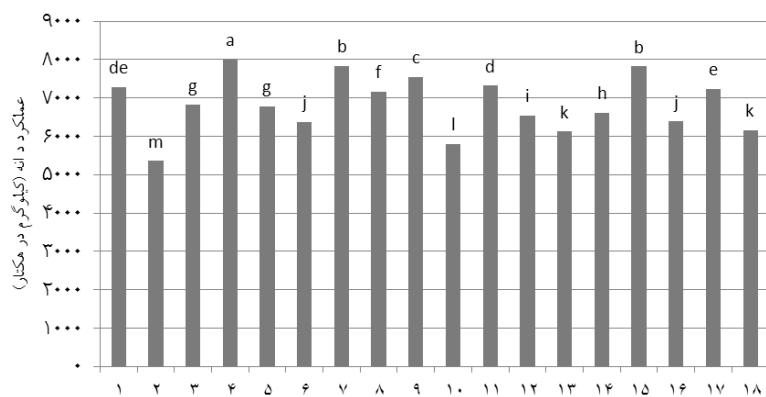


شکل ۱- مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها از نظر صفت تعداد روز تا ظهور سنبله

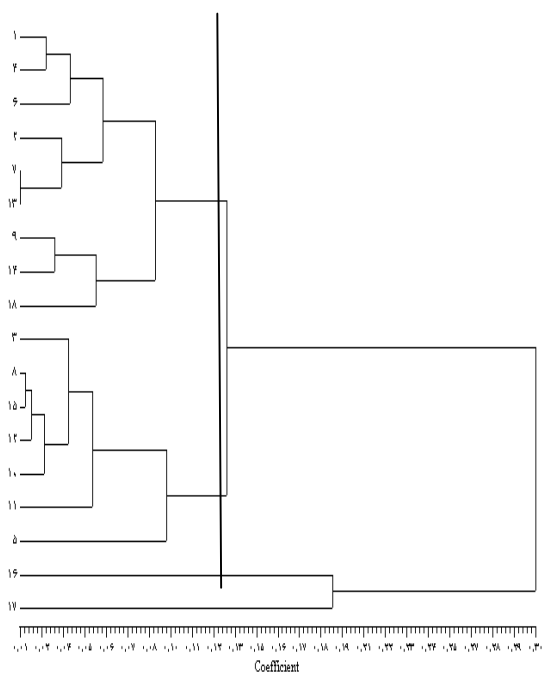


شکل ۲- مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها از نظر صفت تعداد روز تا رسیدگی

1- Unweighted Paired Group Method using Arithmetic Averages



شکل ۳- مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها از نظر صفت عملکرد دانه



شکل ۴- دندروگرام ژنوتیپ‌ها براساس صفات مختلف زراعی

جدول ۲- تجزیه واریانس ساده صفات زراعی ژنوتیپ‌های گندم.

میانگین مربعات											
منابع تغییر	درجه آزادی	درصد خسارت سرما	تعداد پنجه بارور	تعداد پنجه غیر بارور	وزن دانه در سنبله	طول سنبله اصلی	طول پدیکل	طول دوره پرشدن دانه	طول غلاف برگ	تعداد دانه در سنبله	درصد سبز
تکرار	۲	۰/۶۹ ^{ns}	۰/۲۳	۰/۶۰	۱۸/۰	۰/۷۰	۴۴/۹۲	۰/۱۰	۷۸/۲	۵۰/۱	۶۶/۰
ژنوتیپ	۱۱	۰/۶۹ ^{ns}	۰/۰۸ ^{ns}	۰/۱۱ ^{ns}	۲۱۳/۶۶ ^{**}	۰/۵۹ [*]	۳۷۷/۸	۳۳۰/۳ ^{ns}	۰/۹۹ ^{ns}	۱۱۱/۱۱ ^{**}	۸۳۳/۸ ^{ns}
خطا	۲۲	۰/۶۹	۰/۰۷	۰/۰۷	۸۱/۱	۰/۱۱	۴/۵۴	۲/۰۴	۰/۹۳	۲/۸۳	۱۵/۷
ضرب‌تغییرات (درصد)		۱۶/۲	۲/۹	۱۶/۳	۸/۱	۷	۷/۱۱	۷/۸	۱/۸	۶/۷	۶/۹

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و NS غیر معنی دار

ادامه جدول (۲)-

میانگین مربعات											
منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	وزن هزار دانه	تعداد سنبله در یک متر مربع	تعداد روز تا ظهور سنبله	تعداد روز تا رسیدگی فیوژوژمی	ارتفاع بوته	شاخص برداشت	تعداد سنبله در سنبله	درصد پروتئین
تکرار	۲	۳۲۲۰	۳۵۶۶۵۲	۶/۰	۶۷۱	۶۳/۳	۶۷/۵	۶۶/۶۴	۱۸/۸	۷۰/۰	۵۳/۳۸
ژنوتیپ	۱۱	۷۵۴۳۸	۵۳۱۰۰۱۱	۶۸/۸	۱۳/۳	۴۳/۰	۶۵/۸	۶۸/۸۱	۳۵/۸۱	۱۵/۰	۶۵/۷۱
خطا	۲۲	۱۹۲۴۹۱ [*]	۷۷۸۶۳۱ ^{ns}	۲۴/۳۱ ^{**}	۵۳۸۵ ^{ns}	۳۵/۳ ^{**}	۵۶/۵۳ ^{**}	۳۰۰/۵۳ ^{ns}	۳۸۰/۵ ^{**}	۱۳/۸ ^{**}	۵۳/۱۳ ^{ns}
ضرب‌تغییرات (درصد)		۸/۰۱	۷/۳۱	۳/۳	۴/۲۱	۳/۰	۶/۰	۸/۸	۱۳/۱	۷/۱	۳۰/۰۱

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و NS غیر معنی دار.

جدول ۳- ضرایب همبستگی ساده بین صفات زراعی ژنوتیپ‌های گندم

	X17	X16	X15	X14	X13	X12	X11	X10	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	X2	X1
X2																			
X3																			
X4																			
X5																			
X6																			
X7																			
X8																			
X9																			
X10																			
X11																			
X12																			
X13																			
X14																			
X15																			
X16																			
X17																			
X18																			

و * به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و ns غیر معنی دار

- X1 عملکرد دانه = X2 عملکرد بیولوژیکی = X3 شاخص برداشت = X4 دوره پرشدن دانه = X5 وزن هزارانه = X6 تعداد سنبله در واحد سطح
- X7 تعداد روز تا ظهور سنبله = X8 تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی = X9 ارتفاع بوته = X10 درصد سبز = X11 درصد خسارت سرما = X12 تعداد پنجه بارور
- X13 تعداد پنجه غیربارور = X14 طول سنبله اصلی = X15 طول پدانکل = X16 طول غلاف برگ برقم = X17 تعداد دانه در سنبله = X18 وزن دانه در سنبله

جدول ۴- تجزیه علیت صفات زراعی ژنوتیپ های گندم

صفت	اثر مستقیم	اثرات غیرمستقیم		شاخص برداشت	همبستگی ساده
		تعداد سنبله در واحد سطح	تعداد روز تا ظهور سنبله		
شاخص برداشت	۰/۹۱۲	-۰/۲۳	۰/۰۸	-	۰/۷۶**
تعداد سنبله در واحد سطح	۰/۵۵۰	-	-۰/۱۲۲	-۰/۳۸	۰/۰۵ ^{NS}
تعداد روز تا ظهور سنبله	۰/۳۸۱	-۰/۱۸	-	۰/۱۸	۰/۳۹ ^{NS}
		$R^2a = ۰/۸۱$	$R^2 = ۰/۸۷$	$R = ۰/۳$	

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که بین ژنوتیپ‌ها از نظر صفات وزن هزاردانه، تعداد روز تا ظهور سنبله، تعداد روز تا رسیدگی، تعداد سنبلچه در سنبله، وزن دانه در سنبله، شاخص برداشت و تعداد دانه در سنبله در سطح احتمال ۱ درصد و از نظر صفات عملکرد دانه و طول سنبله در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد. از نظر صفات ارتفاع بوته، درصد پروتئین، عملکرد بیولوژیک، تعداد سنبله در مترمربع، درصد سبز، درصد خسارت سرما، تعداد پنجه بارور، تعداد پنجه غیربارور، طول پدانکل و طول غلاف برگ پرچم اختلاف معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها مشاهده نگردید.

بیشترین و کمترین روز برای ظهور سنبله به ترتیب ۲۲۲/۶۶ و ۲۱۶/۳۳ روز بود که کمترین آن مربوط به ژنوتیپ‌های شماره ۷ و ۹ و بیشترین آن مربوط به ژنوتیپ ۱۴ بود (شکل ۱). ژنوتیپ‌های شماره ۱۲ و ۱۰ با ۲۶۷/۷ روز و ژنوتیپ شماره ۷ با ۲۶۲/۷ روز به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی را داشتند (شکل ۲). دامنه تغییرات عملکرد دانه بین ۵۳۵۶ و ۷۷۹۷ کیلوگرم در هکتار متغیر بود که بیشترین آن مربوط به ژنوتیپ شماره ۴ و کمترین آن مربوط به ژنوتیپ شماره ۲ بود (شکل ۳). هانتر و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که صفات مورفوفیزیولوژیکی با توارث‌پذیری بالا در افزایش عملکرد حائز اهمیت هستند.

همبستگی ساده بین صفات: رابطه عملکرد دانه با صفات ارتفاع بوته ($r=۰/۷۰^*$) و تعداد دانه در سنبله ($r=۰/۵۹^*$) مثبت و معنی‌دار بود. در حالی که با صفت تعداد پنجه بارور رابطه منفی و بسیار معنی‌دار داشت ($r=-۰/۷۳^{**}$) (جدول ۴). دلیل غیر معنی‌دار بودن عملکرد دانه با تعداد پنجه بارور می‌تواند

ناشی از این باشد که تعداد پنجه بارور ۳ الی ۴ عدد مطلوبتر بوده و بیشتر از آن با برخورد به تنش آخر فصل، باعث کاهش عملکرد دانه خواهد شد (سنجری و یزدان‌سپاس، ۲۰۰۹). دلیل معنی‌دار بودن عملکرد دانه با ارتفاع بوته را نیز می‌توان این گونه عنوان نمود که پابلندی یک صفت مطلوب بوده و می‌تواند مواد غذایی بیشتری در شرایط تنش آخر فصل نسبت به ارقام پاکوتاه در اختیار گیاه قرار دهد (بگوم و همکاران، ۱۹۹۴). رابطه عملکرد دانه با شاخص برداشت و عملکرد بیولوژیک مثبت و معنی‌دار بود که با نتایج گل‌پرور و همکاران (۲۰۰۳) مطابقت دارد. در حالیکه با تعداد پنجه بارور همبستگی منفی و بسیار معنی‌دار و با تعداد سنبله در واحد سطح همبستگی نداشت که با نتایج آزمایش کوچکی و همکاران (۲۰۰۷) مطابقت دارد (جدول ۴). شاخص برداشت بیانگر توان ژنوتیپ در اختصاص دادن بیشتر مواد فتوسنتزی در جهت عملکرد اقتصادی (دانه) می‌باشد (عبدمیشانی و جعفری‌شبستری، ۱۹۸۹) و از این نظر بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه تنوع وجود داشت (جدول ۲). می‌توان اظهار داشت در شرایط آبیاری شاخص برداشت در افزایش عملکرد دانه مؤثر بوده است (سنجری و همکاران، ۲۰۰۷). همبستگی معنی‌دار بین صفات عملکرد دانه و ارتفاع بوته بیانگر این است که در شرایط بدون تنش، با افزایش ارتفاع بوته انتقال ذخایر ساقه به خوبی انجام شده و باعث افزایش عملکرد دانه شده است (محمدی و همکاران، ۲۰۰۷).

عملکرد بیولوژیک با صفت درصد خسارت سرما ($r = -0/66^*$) همبستگی منفی و معنی‌دار داشت (جدول ۴). دلیل منفی بودن رابطه این دو صفت باهم این است که هر ژنوتیپی که در اثر سرما بیشتر صدمه ببیند از نظر تشکیل تعداد پنجه و دیگر اعضاء نیز بیشتر خسارت دیده و باعث کاهش گاه و گلش در گیاه و در نتیجه سبب کاهش عملکرد بیولوژیک در آن گیاه خواهد شد (انصاری‌ملکی و محفوظی، ۲۰۰۸).

رابطه وزن دانه در سنبله ساقه اصلی با صفت عملکرد دانه ($r = 0/78^{**}$) مثبت و بسیار معنی‌دار بود. ولی با صفات ارتفاع بوته ($r = 0/67^*$)، طول سنبله اصلی ($r = 0/61^*$)، تعداد سنبلچه بارور ($r = 0/71^*$) و تعداد دانه در سنبله ($r = 0/71^*$) مثبت و در سطح ۵ درصد بود، در حالیکه رابطه وزن دانه در سنبله ساقه اصلی با صفت تعداد سنبلچه غیربارور ($r = -0/66^*$) منفی و در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود ($r = -0/66^*$) (جدول ۳). همبستگی بسیار معنی‌دار عملکرد دانه با وزن دانه در سنبله اصلی که از اجزاء اصلی عملکرد دانه می‌باشد، سبب افزایش عملکرد دانه شده است زیرا افزایش هر کدام از اجزاء اصلی

عملکرد دانه بدون تأثیر بر جزء دیگر می‌تواند باعث افزایش عملکرد شود (محمدی و همکاران، ۲۰۰۷).

تعداد سنبله در مترمربع با صفت درصد سبز ($I=0/75^{**}$) در سطح احتمال ۱ درصد همبستگی مثبت و معنی‌دار داشت. این نشان می‌دهد که هر قدر درصد سبز بیشتر باشد و فصل سرما، چندان سرمای قابل توجهی نداشته باشد، به طبع آن تعداد سنبله در واحد سطح بیشتر خواهد بود. ولی با صفت طول سنبله اصلی همبستگی منفی و بسیار معنی‌دار ($I=-0/73^{**}$) و با صفات تعداد روز تا ظهور سنبله ($I=-0/63^{**}$)، تعداد سنبله بارور ($I=-0/65^{**}$) و تعداد دانه در سنبله ($I=-0/65^{**}$) در سطح احتمال ۵ درصد همبستگی منفی و معنی‌دار داشت (جدول ۴).

بین تعداد روز تا ظهور سنبله با صفت تعداد پنجه بارور ($I=0/61^{**}$) همبستگی مثبت و معنی‌دار وجود داشت، این نتایج نشان می‌دهد که با افزایش تعداد روز تا ظهور سنبله، تعداد پنجه‌هایی که بارور می‌شوند، بیشتر خواهد بود (عزیزی‌نیا و همکاران، ۲۰۰۶). در حالیکه بین صفت تعداد روز تا ظهور سنبله با صفت تعداد دانه در سنبله ساقه اصلی ($I=-0/65^{**}$) رابطه منفی و معنی‌دار مشاهده شد (جدول ۴). هر قدر سنبله دیرتر ظاهر شود، ساقه نیز بیشتر به رشد خودش ادامه خواهد داد (افزایش زمان رشد رویشی). همبستگی ساده بین ارتفاع بوته و عملکرد دانه مثبت و معنی‌دار بود (جدول ۴) یعنی با افزایش ارتفاع بوته عملکرد دانه افزایش خواهد یافت که با نتایج جمالی و جواد (۲۰۰۳) و حسین‌پور (۲۰۰۲) مطابقت دارد. ارتفاع بوته یکی از مهمترین صفات قابل توجه در اصلاح نباتات بوده که این صفت توسط ژن‌های پاکوتاهی کنترل و تنظیم می‌شود. گیاهان پابلند عملکرد دانه و شاخص برداشت بالاتری نسبت به ارقام پاکوتاهی دارند (ریچاردز و همکاران، ۲۰۰۱).

تجزیه علیت صفات: در مدل نهایی، از ۲۰ متغیر مورد مطالعه تنها ۳ متغیر که بعنوان صفات مؤثر بر عملکرد دانه در مدل رگرسیونی گام به گام باقی ماندند در جدول ۴ آمده است. نتایج بدست آمده از تجزیه علیت نشان می‌دهد که شاخص برداشت، تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد روز تا ظهور سنبله به ترتیب بالاترین تأثیر مستقیم را بر روی عملکرد دانه داشتند. ضمناً شاخص برداشت با عملکرد دانه دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار بود (جدول ۴) ولی صفات تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد روز تا ظهور سنبله با عملکرد دانه دارای همبستگی مثبت ولی غیرمعنی‌دار بودند (جدول ۴). بیشترین تأثیر مستقیم از طریق صفت شاخص برداشت بر روی عملکرد دانه بود، که می‌تواند یکی از مهمترین معیارهای به‌گزینی ژنوتیپ‌ها باشد. ضمناً بیشترین اثر غیرمستقیم تعداد سنبله در واحد سطح

بر روی عملکرد دانه از طریق شاخص برداشت بود (جدول ۴). در نتایج حاصل بیشترین تأثیر غیرمستقیم را تعداد روز تا ظهور سنبله از طریق صفت شاخص برداشت بر روی عملکرد دانه داشته است. یعنی هرچه تعداد روز تا ظهور سنبله بیشتر باشد شاخص برداشت افزایش خواهد یافت. صفت تعداد سنبله در واحد سطح با بیشترین تأثیر منفی بر شاخص برداشت عملکرد دانه را کاهش داده است. با مراجعه به جدول ضرایب همبستگی مشاهده می‌شود که این دو صفت با همدیگر همبستگی منفی دارند (جدول ۴) به عبارت دیگر با افزایش شاخص برداشت، تعداد سنبله در واحد سطح کاهش پیدا می‌کند. هرچند ضریب این اثر غیرمستقیم (۰/۳۸-) در مقایسه با میزان اثر مستقیم تعداد سنبله در واحد سطح (۰/۳۸۱) قابل توجه نبود (جدول ۴). نورمندمؤید و همکاران (۲۰۰۲) با تجزیه علیت در گندم به این نتیجه رسیدند که برای افزایش عملکرد دانه در شرایط بدون تنش، از بین اجزاء عملکرد دانه باید به ترتیب تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله در واحد سطح و وزن هزاردانه را افزایش داد. در مجموع مقایسه نتایج بدست آمده از ضرایب همبستگی و تجزیه علیت نشان داد که در شرایط آبیاری بیشترین همبستگی مربوط به صفت شاخص برداشت بوده همچنانکه بیشترین تأثیر مستقیم بر روی عملکرد دانه مربوط به این صفت می‌باشد. در ضمن بیشترین تأثیر مستقیم بعد از صفت شاخص برداشت مربوط به صفات تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد روز تا ظهور سنبله می‌باشد. لذا در شرایط بدون تنش شاخص برداشت بالا و تعداد سنبله در واحد سطح بیشتر باعث افزایش عملکرد دانه خواهد شد.

تجزیه کلاستر ژنوتیپ‌ها: میانگین ماتریس تشابه جهت تعیین محل برش دندوگرام ژنوتیپ‌ها (جمشیدی، ۲۰۱۱)، تحت شرایط آبیاری ۰/۱۲۲ بدست آمد که در نتیجه آن ۴ گروه حاصل شد. همچنین ضریب کوفتتیک، ۰/۸۴ به دست آمد.

این چهار گروه به شرح ذیل بودند:

گروه اول شامل ژنوتیپ ۱۶ می‌باشد که ۵/۵۵ درصد از کل ژنوتیپ‌ها را شامل شده است.

گروه دوم شامل ژنوتیپ ۱۷ می‌باشد که ۵/۵۵ درصد از کل ژنوتیپ‌ها را شامل شده است.

گروه سوم شامل ژنوتیپ‌های ۵، ۱۱، ۱۰، ۱۲، ۱۵، ۸ و ۳ است که ۳۸/۸۸ درصد از کل ژنوتیپ‌ها را شامل می‌شود.

گروه چهارم شامل ژنوتیپ ۱۸، ۱۴، ۹، ۱۳، ۷، ۲، ۶، ۴ و ۱ بود که ۵۰ درصد کل ژنوتیپ‌ها را شامل شد (شکل ۴).

بررسی ژنوتیپ‌های گروه چهارم نشان داد که این گروه از نظر صفات عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، تعداد سنبله در متر مربع، تعداد سنبلچه بارور و طول سنبله اصلی نسبت به سایر گروه‌ها وضعیت بهتری دارند.

نتیجه‌گیری کلی

از نتایج به‌دست آمده به‌طور کلی می‌توان گفت که ژنوتیپ‌های شماره ۴ و ۷ به‌ترتیب با ۷۹۹۷ و ۷۸۳۱ کیلوگرم در هکتار نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها برتر بودند. همچنین صفات شاخص برداشت، تعداد روز تا ظهور سنبله و تعداد سنبله در واحد سطح از صفات مهم و تأثیرگذار بر عملکرد ژنوتیپ‌ها بودند.

منابع

1. Abdemishani, S. and Jafari-Shabestari, J. 1989. Evaluation of wheat varieties for drought stress resistance. *J. Iran Agric Sci.* 19: 37-42. (In Persian)
2. Ansari-Maleki, Y. and Mafhouzi, S. 2008. Rate and ratio of seedling and determine of different seeds communion on ear of barley varieties on cold region under different drought stress condition. *Dry land Agriculture Research Institute. Final Report.* 265/87. (In Persian)
3. Azizinia, Sh., Ghonadha, M., Zali, A., Yazdi-Samadi, B. and Ahmadi, A. 2006. An evaluation of quantitative traits related to tolerance to drought resistance in synthetic wheat genotypes in stress and non-stress conditions. *J. Iran Agric Sci.* 36: 281-293. (In Persian)
4. Begum, T., Ahmad, S. and Khan, B.R. 1994. Relationships among Bread Wheat breed wheat selection for tolerance to abiotic stresses in Highlan Balochestan, Rachis (Barley and wheat newsletter), 13: 11-15. (In Persian)
5. Bhatt, G.M. 1970; Multivariate analysis approach to selection of parents for hybridization aiming at yield component in self pollination crops. *Australian J. Agric Res.* 21: 1-7.
6. Emam, Y. 2005. *Creceals cropping.* Shiraz University Publishers. Pp. 115-132. (In Persian)
7. Golabadi, M., Arzani, A. and Mirmoham'madi-Meybodi, S.A.A. 2009. Effect of end seasonal drought stress on yield and morphophysiologic traits at families F3 of durum wheat. *J. Iran Agron Res.* 6: 405-419. (In Persian)

8. Golparvar, A., Ghonadha, M., Zali, A. and Ahmadi, A. 2003. Determine of best selection for improvement of bread wheat genotypes yield under drought stress. *J. Seed. Plant.* 18: 144-155. (In Persian)
9. Hoseynpour, B. 2002. Study of correlated of physiological traits of ten wheat genotypes with grain yield as causality analysis in dryland condition of Gohardasgt, Lorestan. M.Sc thesis. Dezphoul Branch, Islamic Azad University. (In Persian)
10. Hunter, D.A.N., Ferrante, A., Vernieri, P. and Reid, M.S. 2004. Role of abscises acid in perianth senescence of daffodil (*Narcissus pseudonarcissus* Dutch Master). *Physiol Plant.* 121: 313-321.
11. Jamali, M.A. and Javad, M.A. 2003. Breeding of bread wheat for semi - dwarf character and high yield, *Wheat info. Serv. Number.* 96: 11-14.
12. Jamshidi, S. 2011. NTSYSpc 2.02e implementation in molecular biodata analysis (clustering, screening, and iIndividual selection). *Proceedings of 4th International Conference on Environmental and Computer Science.* Singapore, 16-18 September, 2011, pp. 165-169.
13. Khodabandeh, N. 1991. *Cereals Cropping.* Tehran University Publishers. 285 p. (In Farsi)
14. Kouchaki, A., Yazdan-Sepas, R. and Nik'khah, H. 2007. Effect of end seasonal drought stress on grain yield and some morphologic traits in wheat genotypes. *Iran Agron Sci.* 8: 14-28. (In Persian)
15. Ministry of Agriculture of Jahad. 2010. *Agriculture statistics.* Ministry of Agriculture of Jahad Publication: Tehran, 1, 123-125 (In Persian)
16. Moham'madi, A., Majidi, A., Bihamta, M.R. and Heydari, Sh. 2007. Evaluation of drought stress on agronomic-morphologic trairs in some of wheat varieties. *J. Agron. Hort (Pajouhesh and Sazandegi).* 73: 184-192. (In Persian)
17. Mohammadi, M., Ghanadha, M.R. and Talei, A. 2001. Study of the genetic variation within Iranian local bread wheat lines using multivariate techniques. *J. Seed. Plant.* 18: 328-347. (In Persian)
18. Mohammadi, S.A. and Prasanna, B.M. 2003. Analysis of genetic diversity in crop plants- Salient statistical tools and considerations. *J. Crop Sci.* 43: 1235-1248.
19. Murphy, J.P., Cox, T.S. and Rodgers, D.M. 1986. Cluster analysis of red winter wheat cultivars based upon coefficient of parentage. *J. Crop Sci.* 26:672-676.
20. Nourmand-Moay'yed, F., Rostami, M.A. and Ghonadha, M.R. 2002. Evaluation of drought stress indices at bread wheat. *J. Iran Agric Sci.* 32: 795-805. (In Persian)
21. Rashidi, V., Majidi, S., Moham'madi, A. and Moghad'dam, M. 2008. Estimate of breeding potential and general heritability of traits in durum wheat genotypes. *Journal of Agriculture Science of Tabriz Branch, Islamic Azad University.* 1: 55-73. (In Persian)

22. Richards, R.A., Candon, A.G., and Rebetekel, G.J. 2001. 88 Traits to improve yield in dry environment, pp: 88-100, In: Renolds, M. P., Ortiz- Monasterio, J.I., and Menab, A., (eds). Appl. of Physiol. wheat Breeding, Maxico, D.F. Cimmyt.
23. Sanjari, A. and Yazdan-Sepas, A. 2009. Genetical diversity of stem storage in bread wheat genotypes under drought stress after flowering stage. J. Iran Agric Sci. 1: 181-192. (In Persian)
24. Sanjari, A., Valizadeh, M., Majidi, H. and Shiri, M. 2007. Evaluation of response of new bread wheat varieties to different drought stress condition as Grain yield and some agronomic and physiologic traits. J. Agric Sci. 16: 97-112. (In Persian)
25. Sneath, H.A.P. and Sokal, R.P. 1983. Numerical Taxonomy. Freeman and company Sanfrancisco. 573 pp.
26. Van-Slageren, M.W. 1994. Wild Wheats: A monograph of *Aegilops* L. and *Amblypyrum* (Jaub. and Spach) Eig (*Poaceae*). Wageningen Agric. Univ. ICARDA., Netherlands.



Evaluation of agronomic traits and yield of wheat promising genotypes in Zanjan region

P. Aslani¹, A. Faramarzi², M. Kamel Sheykh-Rajeh³
and H. Bagheri⁴

¹Master of agronomy, Miyaneh Branch, Islamic Azad University, ²Faculty member of miyaneh Branch, Islamic Azad University, ³ Faculty member of Agriculture and Natural Resources Research Institute of Zanjan, ⁴Master of agronomy, University of Zanjan

Abstract

To investigate the yield and agronomic traits of winter bread wheat genotypes in irrigating condition and also to determine the relationship of these traits with grain yield, 15 advanced genotypes of wheat along with three conventional cultivars were studied using randomized complete block design in three replications in 2010 growing season at Kheyr-Abad Agricultural Research Station. The analysis of variance showed that there are significant differences between genotypes in thousand kernel weight, days to heading, harvest index, the number of grains in spike, grain yield, main spike length and seed weight in spike. There was significant and positive correlation among grain yield with plant height ($r= 0.70^*$) and the seed weight in spike ($r =0.59^*$) in irrigating condition, while there was negative and significant correlation between the grain yield and the number of fertile tillers ($r^2= -0.73^{**}$). Path analysis in irrigating condition showed that the harvest index, the number of spikes per m^2 and days to heading had the greatest positive effect on the grain yield. On the whole, line number 4 (Col No.3625//Alamoot) have the most yield (7997 Kg/ha) compared to other lines. This line was selected as the most productive at irrigating condition according to obtained results.

Keywords: Morphophysiological traits; Breed wheat; Genetic diversity; Early maturity

*Corresponding author; Email: mjhamid62@yahoo.com