

مقایسه‌ی صفات فنولوژی لاین‌های پیشرفته‌ی گندم در شرایط اصفهان

علی جابری فر*^۱، مهدی نصرافهانی^۲، اکبر قندی^۳، ابوالفضل رشیدی اصل^۴ و داوود افیونی^۵

(۱) دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری، گروه زراعت، شهر ری، ایران.

(۲) دانشیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، ایران.

(۳ و ۵) مربی پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان.

(۴) استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری، گروه زراعت، شهر ری، ایران.

*نویسنده مسئول مکاتبات: jaberifar@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۰/۲۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۸/۲۲

چکیده

گندم با نام علمی *Triticum aestivum* L. یکی از محصولات مهم و استراتژیک بوده و با ارزش‌ترین ماده‌ی غذایی مردم جهان، به خصوص کشورهای جهان سوم است. لذا، هر گونه اقدامی در جهت ارتقای کمی و کیفی این محصول بسیار مهم، امری اجتناب ناپذیر است. بدین جهت، بررسی‌هایی در خصوص صفات فنولوژی لاین‌های امید بخش گندم در شرایط آب و هوایی اصفهان صورت پذیرفت. در این پژوهش تعداد ۱۷ لاین پیشرفته‌ی انتخابی از آزمایش‌های مقایسه‌ی عملکرد در منطقه کبوتر آباد اصفهان و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در مقایسه با رقم شاهد بهار به مدت دو سال زراعی متوالی ۸۹-۱۳۸۷ بررسی گردید. صفات کمی مورد بررسی شامل: عملکرد دانه، روزتا جوانه‌زنی، روزتا پنجه زنی، روزتا ساقه‌دهی، روزتا ظهور سنبله، روز تا شیری شدن بذر، روز تا رسیدگی بودند. نتایج حاصله در خصوص لاین‌های امید بخش گندم در مقایسه با رقم شاهد بهار به عنوان شاهد نشان داد که لاین‌های مورد آزمون از نظر صفات کمی مورد مطالعه در آزمایش سال اول و دوم و نیز تجزیه‌ی مرکب دو سال با یکدیگر و در مقایسه با رقم شاهد متفاوت و با اثر معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد قابل تفکیک می‌باشند. با توجه به اینکه در میان صفت‌های فنولوژیک بررسی شده تعداد روز تا رسیدگی دانه مهم‌ترین می‌باشد لذا بیشترین تعداد روز تا رسیدگی دانه در میان لاین‌های مورد آزمون در تجزیه‌ی مرکب دو سال مربوط به لاین شماره ۴ با ۲۱۲/۶ روز بود در حالی که کمترین عدد مربوط به لاین‌های شماره ۱۷ و ۱۲ به ترتیب با ۲۰۶/۵ و ۲۰۵/۸ روز بود. همچنین، بر اساس نتایج بدست آمده از مقایسه‌ی میانگین عملکرد دانه در تجزیه‌ی مرکب دو سال مشخص گردید که بالاترین عملکرد دانه مربوط به لاین شماره ۱۳ با ۸/۸۰ تن در هکتار بود و کمترین میزان را لاین‌های شماره ۱۶ و ۱ به ترتیب با ۷/۷۵ و ۷/۷۰ تن در هکتار به خود اختصاص دادند.

واژه‌های کلیدی: گندم، فنولوژی، لاین، اصفهان.

مقدمه

گیاهان زراعی که در نقاط مختلف دنیا و در شرایط مختلف آب و هوایی کشت می‌گردند و محصول آن‌ها به مصرف تأمین غذای ضروری و اولیه‌ی انسان می‌رسد، هر یک از آن‌ها به نوبه‌ی خود قرن‌ها پیش، از نباتات وحشی هم تیره‌ی خود حاصل شده‌اند (شبستری، ۱۳۶۹). به نظر می‌رسد گندم از اولین گیاهانی است که به وسیله‌ی انسان کشت شده و به همین دلیل مهم‌ترین گیاه زراعی به شمار می‌آید، زیرا کشت آن از تمام گیاهان زراعی ساده‌تر بوده و تطابق آن در مناطق مختلف که دارای شرایط آب و هوایی متفاوتی می‌باشند، بیشتر و از طرف دیگر غذای اولیه و اصلی اغلب مردم جهان را تشکیل می‌دهد. مراحل اولیه‌ی تکامل گندم به عنوان یک گیاه زراعی تقریباً ۱۰۰۰۰ سال پیش در منطقه‌ی هلال حاصل خیز خاور میانه صورت گرفته است و هنوز هم در آن ناحیه پوشش‌های انبوهی از اجداد وحشی گندم، جو و یولاف یافت می‌شود (خلیل زاده و عشقی، ۱۳۸۲). با تولید ۶۲۰ میلیون تن در هکتار، گندم نان مهم‌ترین محصول زراعی در جهان می‌باشد (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). 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 ۲۰۰۳-۲۰۰۴ کل تولید گندم ایران ۱۴/۶ میلیون تن بود که ۶۷٪ آن با میانگین عملکرد ۳۸۲۷ کیلوگرم در هکتار در زمین‌های با آبیاری سطحی و ۳۳٪ مابقی با میانگین عملکرد ۱۱۸۷ کیلوگرم در هکتار در شرایط دیم نیز تولید می‌شود (Naserian *et al.*, 2007). هم‌اکنون ارقام پر محصولی که در مزارع آبی کشت می‌گردند باعث افزایش چشم‌گیر در تولید و راندمان تولید گندم در ایران شده‌اند از جمله ارقام مذکور که در سال‌های اخیر معرفی شده‌اند می‌توان به ارقام مرودشت، پیشتاز، شیراز، مهدوی، قدس، نیک نژاد و غیره در اقلیم معتدل و ارقام شهریار زرین، الوند و غیره در اقلیم سرد، چمران در اقلیم گرم جنوب و تجن و اقلیم گرم شمال اشاره نمود (سعیدی و چوگان، ۱۳۷۹).

در پژوهشی که آذرمدگین و همکاران (۱۳۸۹)، به منظور بررسی تنوع بین صفات فنولوژیک و مورفولوژیک ۱۸ لاین امیدبخش گندم دوروم و رقم شاهد آریا (دوروم) انجام دادند نیز نتایج تجزیه‌ی واریانس تفاوت معنی‌داری بین لاین‌ها برای تعداد روز تا سنبله‌دهی، تعداد پنجه، طول سنبله، ارتفاع بوته، وزن هزاردانه، عملکرد دانه، تعداد سنبله‌چه 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 اندازه‌ی قطر سنبله در هر بوته نشان داد. روستایی (۱۳۷۹)، به منظور بررسی تأثیر صفات زراعی بر روی عملکرد گندم دیم و همچنین تعیین بهترین شاخص‌گزینه‌ی 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 دارد. با توجه به موارد فوق و اهمیت کشت گندم در کشور لزوم مطالعات بر روی ارقام و لاین‌های مورد کشت در کشور امری اجتناب‌ناپذیر است. لذا با هدف انتخاب لاین‌هایی با عملکرد بالاتر و معرفی ارقام یا رقم پرتوان جدید، بررسی روی هفده لاین گندم در مقایسه با رقم گندم بهار به عنوان شاهد در شرایط اصفهان و سطح مزرعه انجام گردید.

مواد و روش‌ها

آزمایش بصورت مزرعه‌ای و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار طی دو سال زراعی ۸۹-۱۳۸۷ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کبوتر آباد اصفهان انجام شد. محل مورد آزمایش در ۳۰ 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 تقسیم بندی کوپن این منطقه، دارای اقلیم خشک بسیار گرم با تابستان‌های گرم و خشک و زمستان‌های نیمه سرد می‌باشد، متوسط بارندگی و درجه حرارت سالانه بر اساس آمار بلند مدت به ترتیب ۱۱۵ میلی متر و ۱۶/۱ درجه سانتی گراد است. خاک محل آزمایش دارای بافت رسی، لومی می‌باشد. متوسط pH خاک تا عمق ۰ تا ۳۰ سانتی متری حدود ۷/۷، میزان هدایت الکتریکی آن حدود ۱/۶۵ دسی زیمنس بر متر و وزن مخصوص ظاهری خاک ۱/۵ گرم بر سانتی متر مکعب می‌باشد. تیمارهای مورد آزمون شامل هفده لاین در مقایسه با رقم شاهد (بهار) بودند (جدول ۱).

هر لاین در یک کرت به طول ۶ متر با ۶ خط به فاصله‌ی ۲۰ سانتی متر به وسیله ردیف کار مخصوص آزمایشات غلات در تاریخ‌های مقرر کشت شد و اولین آبیاری 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 فاصله‌ی ۷ تا ۱۰ روز صورت پذیرفت. همچنین، بذرها قبل از کاشت توسط قارچ کش کاربندازیم به نسبت وزنی ۲ در هزار علیه سیاهک و قارچ‌های خاک زی تیمار شدند. برای اندازه‌گیری تمام پارامترهای مورد نظر در هر کرت آزمایشی از ابتدا و انتهای تمامی خطوط کاشت ۰/۵ متر به عنوان اثرات حاشیه حذف شده و همچنین، خطوط اول و آخر نیز به عنوان اثر حاشیه‌ای حذف گردید و قسمت باقی مانده‌ی هر کرت یعنی خطوط ۲، ۳ و ۴ و ۵ جامعه‌ی آماری آزمایش را تشکیل داد. جهت اندازه‌گیری پارامترهای مورد نظر با بازدید مزرعه‌ای یادداشت برداری و نمونه برداری متغیرها در زمان‌های مختلف رشد محصول به صورت زیر انجام شد. از داده‌های حاصله میانگین‌گیری شد و در مقایسات و محاسبات آماری وارد گردید.

یادداشت برداری از تاریخ سبز شدن بعد از چند روز از تاریخ کاشت (اولین آبیاری) انجام شد و مبنای آن خروج جوانه‌ها از سطح خاک بود. رشد جوانه‌های ناشی از پنجه زنی در گندم منجر به رشد طولی ساقه‌های این گیاه می‌شود که زمان نمایان

شدن آن‌ها از زمان کشت به عنوان تاریخ ساقه‌دهی به حساب می‌آید که یادداشت برداری‌ها در این زمان به طور جداگانه برای هر کرت انجام شد. در طی دوره‌ی رشد، ظهور ۵۰ درصد سنبله‌دهی در هر کرت به عنوان تاریخ سنبله‌دهی آن در نظر گرفته شد و در هر کرت به صورت جدا یادداشت برداری گردید. به زمانی که حدود ۵۰٪ دانه‌ها بر روی خوشه به حالت شیری در می‌آید نیز از زمان کشت تاریخ شیری شدن بذور گویند که این زمان ثبت شده و به صورت میانگین در تجزیه‌ی‌های آماری استفاده می‌گردد. تاریخ رسیدگی فیزیولوژیک بر مبنای زرد شدن ۹۰٪ از پایه سنبله‌ها در هر کرت در نظر گرفته و ثبت شد. با توجه به تاریخ‌های مذکور، تعداد روز از کاشت تا رسیدگی محاسبه به عنوان تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک در محاسبات آماری وارد گردید. در هر کرت آزمایش جهت بدست آوردن عملکرد دانه، بوته‌ها در دو کادر یک متر مربعی از نزدیک سطح خاک برداشت و در داخل کیسه ریخته شد. محصول دانه یک متر مربع توسط ترازو با دقت یک دهم گرم توزین شد و میانگین دو نمونه تعیین و در نهایت به کیلوگرم در هکتار تبدیل گردید. بررسی‌های آماری داده‌ها به وسیله‌ی نرم افزار SPSS به صورت جداگانه و به طور مرکب مورد تجزیه‌ی آماری قرار گرفتند و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن (DMRT) مقایسه شدند.

جدول ۱: مشخصات شجره‌ی لاین‌های مورد بررسی

(بر گرفته از ژرم پلاسما 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

بررسی‌های انجام شده در خصوص مقایسه‌ی لاین‌های امید بخش گندم (مرکب دو سال) در شرایط اصفهان در مقایسه رقم گندم بهار به عنوان شاهد نشان داد که لاین‌های مورد آزمون از نظر صفات فنولوژی مورد مطالعه با یکدیگر و در مقایسه با رقم شاهد متفاوت و با اثر معنی‌دار قابل تفکیک و متمایز می‌باشند ($p=0.01$). نتایج حاصله به اختصار در جداول مقایسه‌ی میانگین و نمودارهای مربوطه ارایه شده است (جداول ۲ و ۳ و ۴ و ۵) و (شکل ۱).

تعداد روز تا جوانه‌زنی: با توجه به نتایج حاصله بین لاین‌های گندم مورد آزمون با رقم شاهد در سال‌های اول و دوم از نظر تعداد روز تا جوانه‌زنی تفاوت‌های معنی‌داری وجود دارد ($p=0.01$). بدان معنی که بیشترین تعداد روز تا جوانه‌زنی مربوط به لاین‌های شماره ۱۷ و ۸ هردو با ۹/۳ روز بودند که در یک گروه آماری مجزا قرار گرفتند. کمترین تعداد روز مربوط به لاین شماره ۱۳ با ۷/۴۵ روز بود که در سطح احتمال یک درصد اثر معنی‌داری از خود نشان داد (جداول ۴ و ۵). با توجه به نمودار تجزیه‌ی خوشه‌ای ارقام و لاین‌های مورد آزمون، نمودار مربوطه نشان می‌دهد که لاین‌ها و ارقام گندم مورد مطالعه با یکدیگر متفاوت هستند (شکل ۱). اندازه بذر تأثیر معنی‌داری بر سرعت جوانه‌زنی و سرعت رشد دارد به طوی که بذور ریز دارای سرعت جوانه‌زنی بیشتر نسبت به بذور درشت هستند ولی وزن خشک گیاهچه در بذور درشت بیش از بذور ریز است (قربانی و همکاران ۱۳۸۶). همچنین عجم نوری و همکاران (۱۳۸۸)، بین اندازه‌های مختلف بذر نیز از نظر تعداد روز تا رسیدن ۵۰٪ جوانه‌زنی بذور، طول ریشه، وزن ریشه، وزن ساقه، وزن باقی مانده بذر و وزن هتروتروفی اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد مشاهده نمودند. نتایج بدست آمده می‌تواند با اختلافات بدست آمده در این پژوهش همسو باشد.

تعداد روز تا پنجه زنی: نتایج حاصله از نظر این فاکتور (تعداد روز تا پنجه زنی) در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار می‌باشد. بیشترین تعداد روز تا پنجه زنی مربوط به لاین شماره ۵ با ۵۶/۴ روز بود که با دیگر تیمارهای مورد مطالعه متفاوت بود و اثر معنی‌داری از خود نشان داد. کمترین تعداد پنجه زنی مربوط به لاین شماره ۲ با ۵۴/۸ روز بود که به تنهایی در یک گروه آماری قرار گرفت (جداول ۴ و ۵). در ضمن، با توجه به نمودار تجزیه‌ی خوشه‌ای لاین‌های مورد آزمون، نمودار مربوطه نشان می‌دهد که لاین‌ها و ارقام گندم مورد مطالعه با یکدیگر متفاوت می‌باشند (شکل ۱). در پژوهشی که سیادت و حسینی (۱۳۸۰)، بر روی ۱۶ ژنوتیپ گندم بهاره و در ۷ محیط متفاوت از لحاظ رژیم‌های حرارتی و رطوبتی انجام دادند، نتایج تجزیه واریانس تعداد پنجه در بوته در محیط‌های مختلف، واریانس‌ها و ضرایب تغییرات ژنوتیپی و فنوتیپی توارث پذیری عمومی و میزان همبستگی صفت تعداد پنجه با عملکرد دانه و اجزای آن نشان داد که در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی، صفت تعداد پنجه در بوته بیشتر تحت تأثیر عوامل و شرایط محیط کشت قرارداد تا کنترل ژنتیکی، با وجود اینکه در شرایط مناسب از

لحاظ زمان کاشت و میزان رطوبت، تعداد پنجه در بوته همبستگی ضعیف و معنی‌داری با عملکرد دانه نشان داد لیکن در اغلب محیط‌ها همبستگی تعداد پنجه با عملکرد دانه و اجزای آن معنی‌دار نبود.

تعداد روز تا ساقه‌دهی: نتایج حاصل از بررسی‌های انجام شده در خصوص فاکتور تعداد روز تا ساقه‌دهی نشان داد که، لاین‌های مورد آزمون با یکدیگر از نظر این صفت تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد دارند ($p=0.01$). به طوی که بیشترین تعداد روز تا ساقه‌دهی مربوط به لاین شماره ۱۵ با ۱۳۰/۱ روز بود که بالاترین میزان را نشان داد و به تنهایی در یک گروه آماری مجزا قرار گرفت و با دیگر تیمارهای مورد آزمون متفاوت بود. کمترین تعداد روز تا ساقه‌دهی مربوط به لاین شماره ۱۶ با ۱۲۴/۱ روز بود که با بقیه تیمارهای مورد مطالعه اثر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد نشان داد (جدول ۴ و ۵). همچنین، با در نظر گرفتن نمودار تجزیه‌ی خوشه‌ای نشان می‌دهد که لاین‌های گندم مورد مطالعه با یکدیگر متفاوت هستند (شکل ۱). در تحقیقی که حسین پور و همکاران (۱۳۸۵)، جهت درک خصوصیات مربوط به پرشدن دانه‌ها انجام دادند مشخص گردید که تعداد روز تا ساقه‌دهی با عملکرد دانه همبستگی منفی و معنی‌داری از خود نشان می‌دهد. که این داده‌ها با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

تعداد روز تا شیری شدن بذر: نتایج به دست آمده نشان داد که بیشترین تعداد روز تا شیری شدن بذر مربوط به لاین شماره ۴ با ۱۹۲/۰ روز بود که نسبت به بقیه تیمارهای مورد آزمون متفاوت بود. کمترین تعداد روز تا شیری شدن بذر مربوط به لاین شماره ۷ با ۱۷۵/۵ روز بود که با توجه به این فاکتور نسبت به بقیه تیمارهای مورد آزمون اثر معنی‌داری از خود نشان داد (جدول ۴ و ۵). با توجه به نمودار تجزیه‌ی خوشه‌ای ارقام و لاین‌های مورد آزمون، نمودار مربوطه نشان می‌دهد که لاین‌ها و ارقام گندم مورد مطالعه با یکدیگر متفاوت می‌باشند (شکل ۱). صادق زاده اهری و همکاران (۱۳۸۵)، به منظور ارزیابی عادت رشد ژنوتیپ‌های گندم دیم دوروم موجود در آزمایش‌های مقایسه عملکرد ارقام و تعیین ارتباط میان برخی صفات زراعی و عادت رشد در ایستگاه تحقیقات کشاورزی مناطق سردسیر دیم (مراغه- حیدرلو- قاملو) آزمایشی اجرا نمودند. در ایستگاه مراغه همبستگی بین عادت رشد و دوره پر شدن دانه (شیری شدن بذر) مثبت و معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد بود.

تعداد روز تا ظهور سنبله: در این خصوص بیشترین تعداد روز تا ظهور سنبله مربوط به لاین شماره ۴ با ۱۷۲/۵ روز بود که به تنهایی در یک گروه آماری قرار گرفت و از نظر این فاکتور با بقیه تیمارهای مورد آزمون اثر معنی‌داری از خود نشان داد. کمترین تعداد روز تا ظهور سنبله مربوط به لاین شماره ۷ با ۱۶۴ روز بود که این لاین هم به تنهایی در یک گروه آماری قرار گرفت (جدول ۴ و ۵). همچنین، با توجه به نمودار حاصل از تجزیه‌ی خوشه‌ای لاین‌های گندم مورد مطالعه در این تحقیق نشان داد که، لاین‌ها و ارقام مورد آزمون با یکدیگر متفاوت بوده و در گروه‌های مربوط به تفکیک قرار گرفته‌اند (شکل ۱). در همین راستا سالمی و افیونی (۱۳۸۴)، اختلافات معنی‌دار و فاحشی در بین ارقام تجاری گندم با یک لاین امید بخش نشان

دادند. هم‌چنین، کاظمی و همکاران (۱۳۷۴) نیز نشان دادند که از بین اجزای عملکرد گندم، تعداد روز تا ظهور سنبله و تعداد دانه در سنبله به طور معنی‌داری با توجه به اضافه کردن میزان نیتروژن افزایش یافت.

تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژیکی: نتایج حاصله حاکی از تنوع قابل توجه در خصوص فاکتور تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژیکی بود بر همین اساس با توجه به موارد فوق بیشترین تعداد تا رسیدن فیزیولوژیکی مربوط به لاین شماره ۴ با ۲۱۲/۶ روز بود که در سطح احتمال (p=0.01) اثر معنی‌داری با بقیه لاین‌ها داشت. کمترین تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژیکی مربوط به لاین شماره ۱۷ و ۱۲ به ترتیب با ۲۰۶/۵ و ۲۰۵/۸ روز بودند که با بقیه تیمارهای مورد مطالعه اثر معنی‌داری از خود نشان دادند (جداول ۵و۴). دندروگرام حاصل از داده‌های لاین‌های و ارقام گندم مورد آزمون با توجه به این فاکتورها که این نتایج نیز با نتایج جداول تجزیه‌ی واریانس و گروه‌های دانکن داده‌های مربوط به ارقام و لاین‌های مورد مطالعه مطابقت دارد (شکل ۱). در این راستا صمدی و حسینی (۱۳۸۰)، تفاوت در تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژیکی در بین ارقام پر محصول اصلاح شده‌ی گندم در شرایط دیم نشان دادند. Anderson و همکاران (۱۹۹۹) نشان دادند که، افزایش عملکرد ارقام پاکوتاه نسبت به ارقام پابلند در کاهش طول دوره از کاشت تا گرده افشانی و اثر معنی‌داری در تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژیکی ارقام گندم دارد.

عملکرد لاین‌های گندم: بررسی‌های انجام شده در خصوص فاکتور عملکرد دانه در دو سال بین لاین‌های گندم مورد آزمایش نشان داد که بیشترین میزان عملکرد مربوط به لاین شماره ۱۳ با ۸/۸۰ تن در هکتار بود که با دیگر تیمارهای مورد مطالعه اثر معنی‌دار و قابل توجهی از خود نشان داد. کمترین میزان عملکرد مربوط به لاین‌های شماره ۱۶ و ۱ به ترتیب با ۷/۷۵ و ۷/۷۰ تن در هکتار بود که هر دو در یک گروه آماری قرار گرفته و با دیگر تیمارهای مورد مطالعه اثر معنی‌داری از خود نشان دادند (جداول ۵و۴). نمودار تجزیه‌ی خوشه‌ای ارقام گندم مربوطه نشان داد که، تیمارهای مورد آزمون با یکدیگر متفاوت بوده و لاین‌ها و ارقام مورد مطالعه که این خود تاییدی بر تجزیه‌ی واریانس و گروه‌های دانکن داده‌های مربوط به تیمارهای مورد آزمون می‌باشد (شکل ۱). عملکرد دانه وابسته به تعادل بین تجمع مواد به وسیله‌ی منبع و تجزیه و مصرف آن‌ها توسط مخزن می‌باشد که ممکن است به وسیله هر دوی آن‌ها محدود گردد (Fisher, 1985 Levitt, 1980). با توجه به نتایج حاصله در این پژوهش از نظر فاکتور عملکرد دانه مجموع دو سال به طور مرکب تفاوت‌های معنی‌داری بین لاین‌های گندم مورد مطالعه از نظر فاکتور عملکرد دانه با رقم شاهد وجود داشت. عملکرد بالا در شرایطی حاصل می‌شود که در ابتدای رویش درجه حرارت پایین و در مرحله‌ی رشد، دما متوسط و دما در مرحله‌ی رسیدن بالا باشد بدیهی است میزان عملکرد را بایستی در ارتباط با تمامی عوامل و فرآیندهایی در نظر گرفت که مرتبط با تولید ماده‌ی خشک هستند (Perry and Artuone, 1989, Levitt, 1980, 1989). در همین راستا، در اصفهان هجده لاین امید بخش گندم نسبت به رقم

شاهد مهدوی مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج حاصله در خصوص مقایسه عملکرد دانه نشان داد که تیمارهای لاین شماره ۴۰۰۵ در سطح یک درصد و لاین‌های شماره ۴۰۰۲، ۴۰۱۴ و ۴۰۱۸ در سطح ۵٪ در جهت افزایش محصول نسبت به شاهد اختلاف معنی‌داری داشت (قندی، ۱۳۸۳). در همین راستا سوقی و همکاران (۱۳۸۵)، ارزیابی عملکرد دانه بر روی ۱۹ لاین امیدبخش گندم نان به همراه رقم تجن به عنوان شاهد را انجام نمودند که نتایج تجزیه‌ی واریانس در هر سال و مرکب، حاکی از اختلاف میان لاین‌ها از نظر عملکرد دانه در سطح احتمال ۱٪ بود. نتایج این تحقیق نشان داد که لاین‌های مورد بررسی از نظر صفات فنولوژی 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 خصوص در مورد زودرس بودن 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. لذا، در یک جمع بندی از نتایج این تحقیق می‌توان به لاین‌های شماره ۱۷ و ۱۲ به ترتیب با ۲۰۶/۵ و ۲۰۵/۸ روز که کمترین تعداد روز تا رسیدگی در دو سال را به خود اختصاص دادند نیز اشاره کرد، این امر در رابطه با زودرسی این لاین‌ها با اهمیت می‌باشد. همچنین مهم‌ترین فاکتور در این تحقیق بررسی عملکرد دانه می‌باشد که لاین شماره ۱۳ با ۸/۸۰ تن در هکتار بالاترین میزان عملکرد دانه را در دو سال بررسی نتایج این آزمون به خود اختصاص داد.

جدول ۲: تجزیه‌ی واریانس صفات فنولوژی لاین‌های گندم در سال اول

میانگین مربعات

| منابع تغییرات | درجه آزادی | روزتا جوانه‌زنی | روزتا پنجه زنی | روزتا ساقه‌دهی | روزتا ظهور سنبله | روزتا شیری شدن | روزتا رسیدن فیزیولوژیکی | عملکرد |
|---------------------|------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------|-------------------------|---------------------|
| تکرار | ۲ | ۰/۰۷۵ ^{ns} | ۰/۰۶۸۵ ^{ns} | ۰/۰۲۴۱ ^{ns} | ۰/۰۵۳۴ ^{ns} | ۰/۰۲۷۴ * | ۰/۰۸۸۹ ^{ns} | ۰/۰۰۹ ^{ns} |
| ژنوتیپ | ۱۷ | ۰/۰۷۹۳ ** | ۰/۰۶۵۹ ** | ۱۰/۰۸۴ ** | ۱۸/۰۴۰ ** | ۱۰/۰۲۵ * | ۱۹/۰۵ ** | ۰/۰۳۲۸ ** |
| خطا | ۳۴ | ۰/۱۷۲ | ۰/۰۲۵۴ | ۰/۰۲۰۲ | ۰/۰۲۶۳ | ۰/۰۰۷۹ | ۰/۰۴۱۸ | ۰/۰۰۳ |
| ضریب تغییرات (درصد) | | ۶/۱۰ | ۰/۰۸۳ | ۱/۴۸ | ۱/۳۸ | ۰/۰۹۳ | ۱/۱۵ | ۴/۳۳ |

ns فاقد اثر معنی‌دار، * معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۰۵، ** معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۰۱.

جدول ۳: تجزیه‌ی واریانس صفات فنولوژی لاین‌های گندم در سال دوم

میانگین مربعات

| منابع تغییرات | درجه آزادی | روزتا جوانه‌زنی | روزتا پنجه زنی | روزتا ساقه‌دهی | روزتا ظهور سنبله | روزتا شیری شدن | روزتا رسیدن فیزیولوژیکی | عملکرد |
|---------------------|------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|----------------------|-------------------------|---------------------|
| تکرار | ۲ | ۰/۰۴۶۳ ^{ns} | ۱/۱۶ * | ۰/۰۳۵۲ ^{ns} | ۱/۱۶ ^{ns} | ۰/۰۰۳۶ ^{ns} | ۰/۰۵۱۹ ^{ns} | ۰/۰۰۲ ^{ns} |
| ژنوتیپ | ۱۷ | ۰/۰۹۲۴ ** | ۰/۰۴۸۰ ^{ns} | ۷/۰۰۹ ** | ۱۷/۰۴۱ ** | ۷/۰۲۲ ** | ۵/۰۶۱ ** | ۰/۰۵۱۲ ** |
| خطا | ۳۴ | ۰/۰۲۴۷ | ۰/۰۳۲۴ | ۱/۰۴۸ | ۰/۰۹۱۲ | ۰/۰۰۱۶ | ۱/۱۶ | ۰/۰۰۱ |
| ضریب تغییرات (درصد) | | ۶/۵۶ | ۰/۰۷۲ | ۱/۲۱ | ۱/۵۳ | ۰/۰۸۷ | ۰/۰۶۵ | ۴/۵۰ |

ns فاقد اثر معنی‌دار، * معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۰۵، ** معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۰۱.

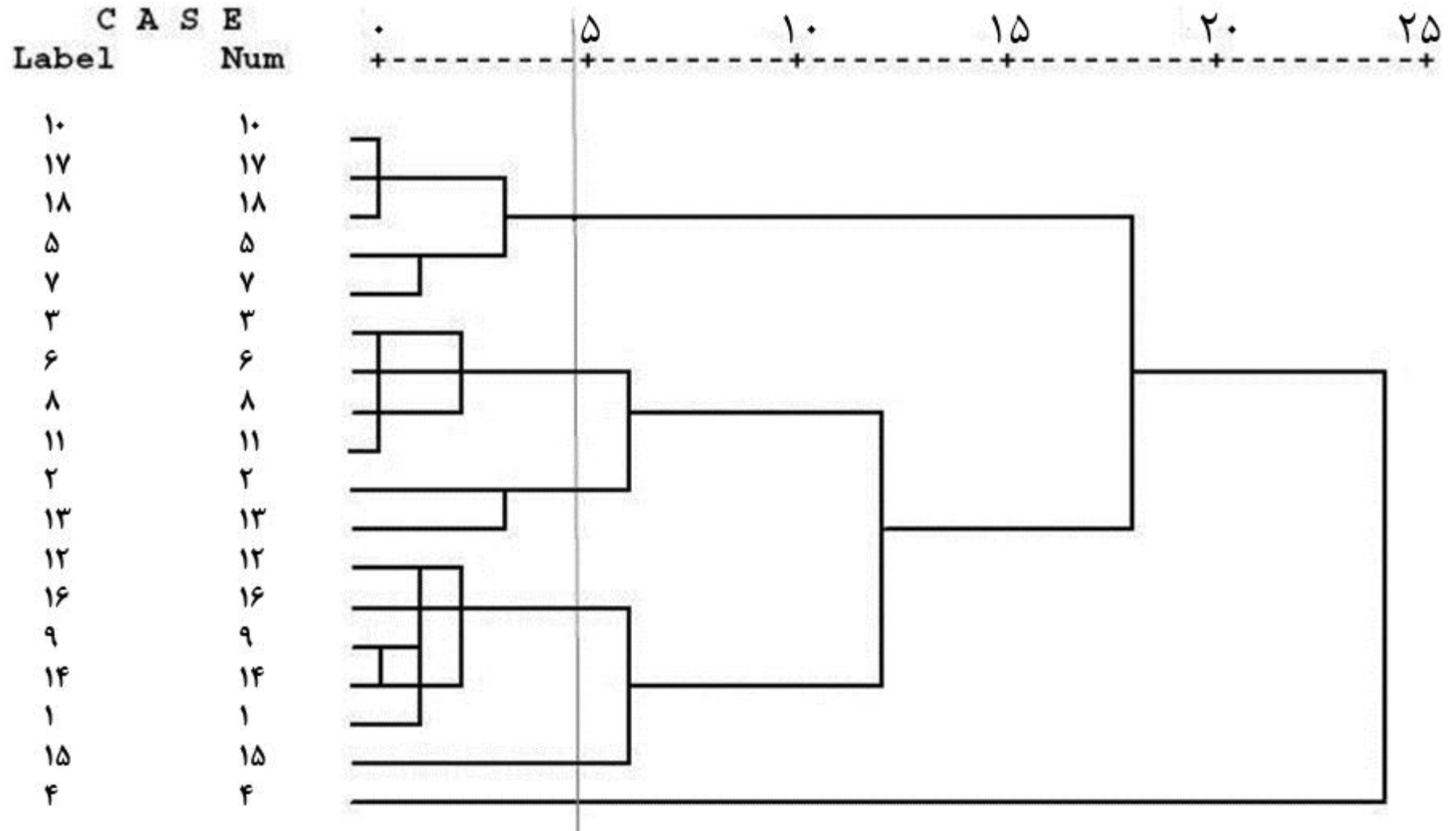
جدول ۴: تجزیه‌ی واریانس صفات فنولوژی لاین‌های گندم (مرکب دو سال)
میانگین مربعات

| منابع تغییرات | درجه آزادی | روزتا جوانه‌زنی | روز تا پنجه زنی | روزتا ساقه‌دهی | روزتا ظهور سنبله | روزتا شیرى شدن | روزتا رسیدن فیزیولوژیکی | عملکرد |
|---------------|------------|-----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| تکرار(سال) | ۲ | ۰/۰۰۲ * | ۰/۰۳۶ ^{ns} | ۰/۰۲۵ ^{ns} | ۰/۵۶۵ ^{ns} | ۰/۱۱۳ ^{ns} | ۰/۷۵۰ ^{ns} | ۰/۰۸۰ ^{ns} |
| ژنوتیپ | ۱۷ | ۱/۷۲۵ ** | ۱/۰۷ ** | ۱۵/۳۷ ** | ۳۲/۶۴ ** | ۹/۷۹ ** | ۱۳/۴۷ ** | ۰/۵۷۰ ** |
| سال | ۱ | ۰/۲۴۱ ** | ۰/۱۷۰ ** | ۱۴/۶۶ ** | ۱۲۰۷۵/۵ ** | ۱۰۱۶۷/۵ ** | ۹۱۸۵/۳۳ ** | ۵۸/۵۲ ** |
| ژنوتیپ * سال | ۱۷ | ۰/۰۳۸ ** | ۰/۰۵۲ ** | ۷/۷۳ ** | ۷/۰۰ ** | ۷/۹۵ ** | ۱۱/۷۰ ** | ۰/۲۷۰ ** |
| خطا | ۷۰ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۱۳ | ۰/۱۹۳ | ۰/۰۸۴ | ۰/۸۵۵ | ۰/۰۲۹ |
| ضریب تغییرات | | ۶/۳۸ | ۰/۷۵ | ۱/۲۶ | ۱/۳۸ | ۰/۶۷ | ۰/۷۱ | ۳/۶۸ |
| R-Square | | ۰/۹۹۹ | ۰/۹۵۵ | ۰/۹۹۸ | ۰/۹۹۹ | ۰/۹۹۹ | ۰/۹۹۴ | ۰/۹۷۳ |

ns فاقد اثر معنی‌دار، * معنی‌دار در سطح احتمال ۰.۵، ** معنی‌دار در سطح احتمال ۰.۱.

| عملکرد (ton/ha.) | جدول ۵: مقایسه‌ی میانگین صفات فنولوژی لاین‌های گندم مورد آزمون (مرکب دو سال) | | | | | | لاین | شماره |
|---------------------|--|----------|------------|----------|----------|-----------|---------|-------|
| | رسیدگی | شیری شدن | ظهور سنبله | ساقه‌دهی | پنجه زنی | جوانه‌زنی | | |
| ۷/۷۰.i | ۲۰.۸/۱bcde | ۱۸۸c | ۱۶۸/۵e | ۱۲۷/۸d | ۵۵/۳f | ۸/۳f | M-87-1 | ۱ |
| ۸/۷۰.ab | ۲۱۰.b | ۱۸۸/۵b | ۱۶۷/۰.g | ۱۲۹/۳b | ۵۴/۸h | ۷/۸i | M-87-2 | ۲ |
| ۸/۳۰.efg | ۲۰.۹/۳bc | ۱۸۸c | ۱۶۶/۰.h | ۱۲۶/۸f | ۵۵/۳f | ۸/۱g | M-87-3 | ۳ |
| ۸/۵۵bcd | ۲۱۲/۶a | ۱۹۲a | ۱۷۲/۵a | ۱۲۹/۱c | ۵۵/۰.g | ۸h | M-87-4 | ۴ |
| ۸/۵۰.bcde | ۲۰.۹bcd | ۱۸۷e | ۱۶۵/۰.i | ۱۲۷/۶e | ۵۶/۴a | ۹b | M-87-5 | ۵ |
| ۸/۳۵def | ۲۰.۷/۸bcde | ۱۸۷e | ۱۶۵/۵hi | ۱۲۶/۵g | ۵۵/۳f | ۸/۳f | M-87-6 | ۶ |
| ۸/۶۵abc | ۲۰.۷/۶bcde | ۱۸۵/۵f | ۱۶۴/۰.j | ۱۲۶/۴g | ۵۶/۱b | ۸/۴e | M-87-7 | ۷ |
| ۸/۵۰.bcde | ۲۰.۸bcde | ۱۸۷/۵d | ۱۶۸/۰.ef | ۱۲۶/۰.j | ۵۵/۳f | ۹/۳a | M-87-8 | ۸ |
| ۸/۱۰.gh | ۲۰.۶/۸de | ۱۸۸c | ۱۶۹/۵d | ۱۲۶/۳h | ۵۵/۸d | ۸h | M-87-9 | ۹ |
| ۸/۴۰.def | ۲۰.۷/۱cde | ۱۸۷e | ۱۶۷/۰.g | ۱۲۵/۳m | ۵۶/۰.c | ۸/۸c | M-87-10 | ۱۰ |
| ۸/۵۰.bcde | ۲۰.۸/۱bcde | ۱۸۷e | ۱۶۶/۰.h | ۱۲۴/۹n | ۵۵/۰.g | ۸/۶d | M-87-11 | ۱۱ |
| ۸/۰.۵h | ۲۰.۵/۸ e | ۱۸۷/۶cd | ۱۷۰/۰.cd | ۱۲۵/۳m | ۵۵/۳f | ۸/۶d | M-87-12 | ۱۲ |
| ۸/۸۰.a | ۲۰.۷/۵cde | ۱۸۷/۸cd | ۱۶۸/۵e | ۱۲۵/۸k | ۵۵/۳f | ۷/۴j | M-87-13 | ۱۳ |
| ۸/۲۰.fgh | ۲۰.۸/۱bcde | ۱۸۸c | ۱۷۰/۶b | ۱۲۶/۸f | ۵۵/۴f | ۸h | M-87-14 | ۱۴ |
| ۸/۳۵def | ۲۰.۸bcde | ۱۸۸c | ۱۷۰/۰.bc | ۱۳۰/۱a | ۵۵/۶e | ۹b | M-87-15 | ۱۵ |
| ۷/۷۵i | ۲۰.۷/۶bcde | ۱۸۷/۵d | ۱۶۹/۵d | ۱۲۴/۱o | ۵۵/۶e | ۸h | M-87-16 | ۱۶ |
| ۸/۴۵cde | ۲۰.۶/۵e | ۱۸۷e | ۱۶۷/۵fg | ۱۲۶/۱i | ۵۵/۸d | ۹/۳a | M-87-17 | ۱۷ |
| ۸/۷۰.ab | ۲۰.۷/۵cde | ۱۸۶/۸e | ۱۶۵/۰.i | ۱۲۵/۳m | ۵۵/۶e | ۹b | M-87-18 | ۱۸ |

- اعداد با حروف مشابه در هر ستون فاقد اثر معنی‌دار با یکدیگر می‌باشند. بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۰.۵٪.



شکل ۱: دندروگرام تجزیه‌ی خوشه‌ای صفات فنولوژی لاین‌های گندم مورد آزمون (مرکب دو سال)

منابع

- آذرمدگین . س، کاظمی اربط . ح، زینلی . ح، ۱۳۸۹. تنوع صفات فنولوژیک و مورفولوژیک در برخی از لاین‌های امیدبخش گندم، مجله‌ی علوم کشاورزی دانشگاه آزاد تبریز، سال چهارم، شماره ۱۳.
- توسلی . ر، میقاتی . ف، باقرانی ترشیز . ن، میرهادی . م. ج، ۱۳۸۸. بررسی اثر علف کش‌های دو منظوره بر برخی از شاخص‌های فیزیولوژیکی گندم در مراحل مختلف فنولوژی، مجله‌ی الکترونیک تولید گیاهان زراعی، جلد دوم، شماره اول، ص ۲۵-۳۹.
- حسین پور . ط، سیادت . س. ع، مامقانی . ر، فتحی . ق، رفیعی . م، ۱۳۸۵. مطالعه سرعت و دوره پر شدن دانه ژنوتیپ‌های گندم در شرایط دیم کوه‌دشت لرستان، مجله‌ی علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد سیزدهم، ویژه نامه زراعت و اصلاح نباتات.
- خلیل زاده، ع و غریب عشقی، 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 صفحه.
- روستایی، م. ۱۳۷۹. بررسی صفات زراعی موثر در افزایش عملکرد گندم دیم در مناطق سردسیر. نشریه تحقیقات نهال و بذر، جلد ۱۶، شماره ۳، ص ۲۸۵-۲۹۹.
- سالمی، ح و افیونی، د. ۱۳۸۴. اثر تیمارهای کم آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه‌ی ارقام جدید گندم. مجله‌ی علوم کشاورزی و منابع طبیعی، شهریور ۱۳۸۴، جلد ۱۲، شماره ۳، ص ۱۱-۱۳.
- سعیدی، ع و چوگا، 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 صفحه.
- سرمدنیا، غ و کوچکی، ع. ۱۳۷۳. اهمیت تنش‌های محیطی در زراعت. مقالات کلیدی اولین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران - کرج، ص ۱۵۷-۱۷۲.
- سوقی. ح، کلاته عرب. م و آبرودی. ع. م. ۱۳۸۵. تجزیه پایداری عملکرد دانه و بررسی روابط صفات در لاین‌های امیدبخش گندم نان در گرگان. مجله‌ی پژوهش و سازندگی. شماره ۷۰. ص ۵۶-۶۲.
- سیادت، ع. حسینی، ک. ۱۳۸۰. بررسی توارث پذیری عمومی و همبستگی صفت تعداد پنجه با عملکرد دانه گندم نان بهاره در شرایط محیطی مختلف. مجله علمی کشاورزی. شماره ۲۴(۲). ص ۱-۱۷.
- شبستری، م. ۱۳۶۹. فیزیولوژی گیاهان زراعی. مرکز نشر دانشگاه، تهران. ۲۱۴ صفحه.

- صادق زاده اهری . ر ، بهرامی . س ، پاشاپور . ه ، ۱۳۸۵. ارزیابی عادت رشد ژرم پلاست گندم دوروم و ارتباط آن با برخی صفات زراعی و عملکرد دانه در مناطق سردسیر دیم، مجله‌ی علوم کشاورزی، سال دوازدهم، شماره ۳.
- صمدی، ب، ی و حسینی، ن، م. ۱۳۸۰. بررسی صفات کمی ۱۲ رقم گندم اصلاح شده در شرایط دیم در منطقه کرج. مجله بیابان، ۱۳۸۰، جلد ۷، شماره ۱، ص ۱-۲.
- عجم نوروژی . ح ، سلطانی . ا ، نوری نیا . ع ، ۱۳۸۸. بررسی اثرات زوال بذر بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه گندم، مجله‌ی پژوهش‌های علوم گیاهی، سال چهارم، شماره ۲.
- قربانی . م ، ح ، سلطانی . ا ، امیری . س ، ۱۳۸۶. تأثیر شوری و اندازه بذر بر واکنش‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه گندم، مجله‌ی علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد چهاردهم، شماره ۶.
- قندی، ا. ، صادقی، د و درچه ای، م. ع. ۱۳۸۳. طرح بررسی ژنوتیپ‌های امید بخش گندم در آزمایشات مناطق معتدل کشور. طرح گزارش پژوهشی، بخش تحقیقات غلات، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، اصفهان، ایران، ۶۵ صفحه.
- کاظمی، م، ح. ، غدیری، ح. ، کریمیان، ن. ، حقیقی، ع. ، ک و خرد نام، م. ۱۳۸۷. اثر برهم کنش نیتروژن و مواد آلی بر رشد و عملکرد گندم دیم (*Triticum aestivum*). مجله‌ی علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، پاییز ۱۳۸۷، جلد ۱۲، شماره ۴۵، ص ۴۶۱-۴۶۳.
- **Aminian . R. , Mohammadi. Sh. , Hoshmand . S. , Khodombashi . M. , 2011.** Chromosomal analysis of photosynthesis rate and stomatal conductance and their relationship whit grain yield in wheat (*Triticum aestivum* L.) under stressed and well-watered Condition , Acta Physiol Plant 33 , 755-764.
- **Anderson, W. K. , Mour M. S. Y. and Dentuono, M. F. 1999.** Vidnce for difference between cultivars in response sevens of wheat to applied nitrogen. Aus. J. of. Agric Res. , 42: 363-377.
- **Bordes . J. , Brandard. G. , Oury . F. X. , Chrmet . G. , Balfourier . F. , 2008.** Agronomic characteristics , grain quality and Flour rheology of 372 bread wheats in a worldwide core collection, Journal of cereal science 48, 569-579.
- **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, NewYork, Pp: 23-64.

- **Naserian . B. , Asadi . A. A. , Rahimi . M. , Ardakani . M. R. , 2007.** Evaluation of wheat cultivar and Mutans for Morphological and yield Traits and comparing of yield components under Irrigated and Rain Fed condition , Asian Journal of Plant Sciences 6(2) , 214-224.
- **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. Aus. J. of. Agric. Res, 40: 452-472.

Archive of SID