

## اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه هفت رقم برنج در خوزستان

عبدالعلی گیلانی، قدرت الله فتحی و سید عطاء الله سیادت<sup>۱</sup>

### چکیده

بهمنظور معرفی تاریخ کاشت و رقم مناسب در خوزستان، هفت رقم برنج خوش کیفیت شمال، شامل دم سیاه، بینام، رمضان‌علی طارم، سنگ طارم، حسن‌سرابی، طارم محلی، دیلمانی با رقم محلی عنبوری، در چهار تاریخ کاشت، از اواسط اردیبهشت به فاصله ۱۵ روز، در یک آزمایش کرت های یک بار خرد شده در چارچوب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار، از سال ۱۳۷۴ به مدت دو سال زراعی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شاورز ببررسی گردید. تاریخ خزانه گیری به عنوان عامل اصلی، و ارقام به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که در سال اول اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه معنی دار نیست، ولی در سال دوم تفاوت بسیار معنی دار بود. ارقام طی دو سال از نظر عملکرد دانه تفاوت بسیار معنی داری داشتند. اثر متقابل رقم با تاریخ کاشت بر عملکرد دانه طی تعزیزهای ساده و مرکب معنی دار بود. شمار پنجه در هر که برای تاریخ های کاشت، و نیز در ارقام، طی سال ۱۳۷۴ معنی دار نبود. ولی در سال ۱۳۷۵ تفاوت معنی داری داشتند. اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر شمار پنجه در هر دو سال معنی دار نبود. بیشترین شمار دانه در خوشة مربوط به تاریخ کاشت اول تیرماه با میانگین ۷۶، و کمترین نیز مربوط به تاریخ کاشت اول خرداد با میانگین ۲۸ دانه بوده است. میان ارقام نیز، رقم عنبوری با ۱۵۲ و رقم دیلمانی با ۱۷ دانه در خوشة به ترتیب از بیشترین و کمترین شمار دانه در هر خوشة برجوردار بودند. وزن هزار دانه در تاریخ اول تیرماه از تاریخ های دیگر بیشتر بود. در میان ارقام نیز رقم بینام و دیلمانی به ترتیب بیشترین و کمترین وزن هزار دانه را داشتند. در صد باروری در تاریخ های مختلف کاشت کاملاً متفاوت بود، و تاریخ اول تیرماه بالاترین درصد را داشت. در صد باروری ارقام نشان داد که کاملاً متأثر از شرایط حرارتی زمان گلدهی و مراحل رشد پیش از آن است، به طوری که تمامی ارقام بیشترین باروری را در تاریخ کاشت اول تیرماه داشتند. میان عوامل محیطی مؤثر بر رشد، اهمیت نسبی دما بیش از دیگر عوامل، به ویژه دوره نوری است. هرچند در شرایط محیطی خوزستان دامنه وسیع تری از نظر دما برای کشت برنج (اوایل اسفند تا اوایل آذر) وجود دارد، ولی این موضوع نمی تواند امکان کشت ارقام مختلف را در این دامنه فراهم کند.

واژه های کلیدی: ژنتیپ، تاریخ کاشت، برنج

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استادیار و دانشیار زراعت، مجتمع عالی آموزشی و پژوهشی رامین، دانشگاه شهید چمران اهواز

## مقدمه

برنج، تحت تأثیر فاکتورهای اقیمه‌ی، خاک و ویژگی‌های واریته‌ای، و نیز کود ازته است (۱۴). شرایط نامساعد آب و هوایی در هنگام تقسیم میوز، گل‌دهی و در طی دوره رسیدن، می‌تواند باعث کاهش در درجه باروری یا شمار خوشچه‌های پر (دانه) در هر خوشه گردد. همچنین، در پژوهشی که روی ۷۷ رقم برنج در چهار ناحیه گرم‌سیری انجام گرفت، مشخص شد که میزان باروری از ۹۷-۶۰ درصد متفاوت است، و حد مطلوب باروری ۸۵ درصد می‌باشد (۱۲).

یک آزمایش مزرعه‌ای در ریاض نشان داد که وزن هزار دانه برنج به شدت تحت تأثیر درجه دما در طی دوره رسیدن است. به طوری که مقدار آن از ۲۴ گرم در دمای ۲۲ درجه سانتی‌گراد به ۲۱ گرم در دمای ۲۸ درجه سانتی‌گراد کاهش یافت (۸). نتایج یک آزمایش تحت شرایط کترول شده حرارتی، نشان داد که اثر دما در واریته‌های مختلف متفاوت است، به طوری که وزن هزار دانه در رقم فوجی زاکا (تیپ ژاپونیکا) به شدت تحت تأثیر دمای زیاد قرار دارد ولی در رقم IR20 (تیپ ایندیکا) دمای پایین باعث کاهش در وزن هزار دانه شده است (۱۵). بررسی‌ها نشان داد که شمار روزهای مورد نیاز برای رسیدن به وزن نهایی دانه کاملاً متأثر از دمای محیط، از دوره گرده افشاری تا رسیدگی کامل می‌باشد، و در هر دو رقم از تیپ‌های ایندیکا و ژاپونیکا دمای زیاد باعث افزایش سرعت رشد دانه و کوتاه شدن طول دوره پرشدن دانه و رسیدن شد (۱۳). نتایج یک پژوهش مشخص نمود که در واریته‌های دانه کوتاه، بین دوره پرشدن دانه و اندازه آن هم‌بستگی وجود دارد، ولی در واریته‌های دانه بلند و متوسط چنین ارتباطی دیده نشد (۲). یکی از مسائل عمده برنج در خوزستان تنوع بسیار کم در ارقام مورد کشت می‌باشد. ورود ارقام اصلاح شده به استان نشان داد که این ارقام اگرچه به دلیل عملکرد بالا توانسته‌اند در سال‌های اولیه کاشت توجه شمار زیادی از کشاورزان را به خود جلب نمایند، ولی با گذشت زمان به علت کیفیت و بازار پسندی بسیار کم آنها در مقایسه با ارقام محلی، به تدریج از سطح زیرکشت آنها کاسته شده است. رقم آمل ۳ یکی از نمونه‌های

برنج غذای اصلی حدود ۲/۴ میلیارد نفر از جمعیت جهان است، و بیش از ۲۰٪ از انرژی مورد نیاز روزانه آنها را تأمین می‌کند (۷). برنج گیاهی حساس به فتوپریود و روزکوتاه است؛ روزهای بلند می‌توانند مانع ظهور خوشه و یا تأخیر بسیاری در آن شوند (۵). نمایان شدن خوشه در برنج بیشتر توسط دو عامل اکولوژیک طول روز و درجه حرارت کترول می‌شود، که این دو اغلب به هم وابسته هستند، و گیاه ممکن است به‌طور هم‌زمان به این دو عامل واکنش نشان دهد (۶). مطالعه تاریخ کاشت در ارقام امیدبخش منتخب از سری‌های ارسالی از امیری در شرایط خوزستان نشان داد که، لاین‌هایی از عرض جغرافیایی پایین‌تر، مانند هندوستان و فیلیپین، به علت حساسیت‌شان به فتوپریود الزاماً دیررس‌تر شدند (۱).

حداکثر عملکرد دانه در برنج بسته به واریته و شرایط محیطی متفاوت است، و عوامل محیطی می‌توانند با تأثیر مستقیم بر فرایندهای فیزیولوژیک رشد و نمو و شکل‌گیری دانه، عملکرد را تحت تأثیر قرار دهند (۱۴). یوشیدا (۱۱) گزارش نمود که دماهای بیشتر با کمتر از دماهای بحرانی حداقل و حداقل، می‌توانند بر عملکرد دانه از طریق اثر بر قدرت پنجه‌زنی، تشکیل خوشه‌چه و رسیدن مؤثر باشند. شمار پنجه در برنج تقریباً یک ماه پس از انتقال به زمین اصلی به حداقل می‌رسد، و پس از آن به علت از بین رفتن برخی از پنجه‌ها، که در آخر مرحله پنجه‌زنی به وجود آمده و به پنجه‌های تأخیری معروفند، کاهش می‌یابد (۴ و ۹). نمایان شدن و رشد پنجه‌ها در برنج به شدت تحت تأثیر عواملی همچون میزان ازت موجود در گیاه، تابش نور خورشید، دما، تراکم، شرایط کشت و دیگر عوامل محیطی قرار دارد (۴ و ۱۲). بیشترین شمار پنجه در برنج هنگامی تولید شده که دمای آب در شب ۱۵-۱۶ درجه سانتی‌گراد، و در روز ۳۱ درجه سانتی‌گراد بوده است، ولی دمای مطلوب برای رشد پنجه، ۳۱ درجه سانتی‌گراد در تمام شبانه‌روز است (۱۰). درصد باروری و شمار خوشچه‌های پر، یا دانه در هر خوشه

هم، تسطیح شده و به صورت کرت هایی به ابعاد  $1 \times 5$  متر برای خزانه و  $3 \times 4$  متر برای زمین اصلی آماده شد. بذرها با احتساب ۵۰ کیلوگرم بذر در خزانه، پس از جوانه دار شدن، بسته به تاریخ خزانه گیری، به میزان  $100$  گرم برای هر متر مربع در خزانه پاشیده شدند. نشاها در مرحله  $5-4$  برگی و سن  $30-25$  روزه به زمین اصلی منتقل گردیدند. ریشه نشاها پیش از انتقال به مدت  $10$  دقیقه در سوپاپسیون  $20$  در هزار اکسید روی برای رفع احتمالی کمبود روی در گیاه قرار گرفته، و سپس به فواصل  $25 \times 25$  سانتی متر به تعداد  $5-4$  بوته در هر کله نشاکاری شدند.

آبیاری به صورت غرقابی و مستقیم (ورود و خروج مداوم آب از کرت ها) و با ارتفاع متوسط  $4-3$  سانتی متر در طی فصل رشد صورت گرفت. کود نیتروژن به میزان  $150$  کیلوگرم اوره در سه نوبت،  $40\%$  در زمان انتقال نشا به زمین اصلی و به صورت پادلینگ،  $30\%$  در ابتدای ساقه رفتن و  $30\%$  باقی مانده نیز در آغاز مرحله آبستنی به عنوان سرکهای اول و دوم به کار رفت.

با توجه به آنالیز خاک، کود فسفرهای استفاده نشد (جدول ۲). در طول دوره داشت، کلیه مراقبت های زراعی مانند آبیاری، کنترل علف های هرز و قطع آب به طور یکنواخت در کرت های آزمایشی صورت گرفت. یادداشت برداری های لازم، شامل شمارش تعداد پنجه ( $30-25$  روز پس از انتقال نشا)، ارتفاع بوته پس از نمایان شدن خوش، درصد باروری خوش، شمار دانه در خوش، وزن هزار دانه، از طریق نمونه گیری تصادفی  $10$  خوش از هر کرت انجام گردید. عملکرد دانه تمام کرت های آزمایشی، پس از حذف دو ردیف از حاشیه، در سطحی برابر  $7/5$  متر مربع برداشت، و سپس با رطوبت  $14\%$  توزین و محاسبه شد.

تجزیه داده های آزمایش در هر سال انجام گرفت. اطلاعات مربوط به تاریخ کاشت اول ( $15$  اریبهشت) به دلیل هم زمانی رشد زایشی گیاه با آغاز دمای شدید و افزایش بوته میری، کاهش ماده خشک و شمار پنجه، افت شدید باروری و عدم هماهنگی آن با میانگین های دیگر، از تجزیه مرکب داده ها حذف گردید. سرانجام، میانگین ها با روش چند دامنه ای دانکن

واقعی آن می باشد. بنابراین، نقش کیفیت برنج در بازاریابی آن باعث شده است که کشاورزان استان مانند کشاورزان برنج کار در سطح کشور، همواره ارقام خوش کیفیت را به رغم عملکرد کمترشان به ارقام اصلاح شده و پر محصول ترجیح دهند. این مهم موجب وارد کردن و کاشت ارقام کیفی کشور در سطح استان خوزستان، به ویژه مناطق کوهستانی ایذه و باغمک شده است. بنابراین، هدف از اجرای این آزمایش، یافتن ارقام با کیفیت زیاد و سازگار به شرایط محیطی منطقه، تعیین تاریخ کاشت مناسب، و افزایش شمار ارقام با کیفیت بود.

## مواد و روش ها

این آزمایش در سال های  $1374$  و  $1375$  به منظور بررسی تأثیر تاریخ خزانه گیری بر ارقام خوش کیفیت شمال کشور در شرایط خوزستان، در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شاورزی اجرا گردید. ایستگاه شاورز در  $70$  کیلومتری شمال اهواز، در عرض جغرافیایی  $31^{\circ}$  و  $50^{\circ}$ ، در مسیر محور اهواز-اندیمشک، و حد فاصل رودخانه های کرخه و کارون واقع است. حداقل مطلق دمای ماهیانه  $51$  درجه سانتی گراد، حداقل و حداقل رطوبت نسبی به ترتیب  $73$  و  $22$  درصد، و میانگین بارندگی سالیانه ایستگاه شاورز  $241/7$  میلی متر می باشد. طی سال های آزمایش، ماه مرداد با میانگین حداقل دمای  $46$  و  $48$  درجه سانتی گراد، و ماه آبان با میانگین حداقل ماهیانه دمای  $11/8$  و  $12/2$ ، به ترتیب بیشترین و کمترین میانگین دما را داشته اند (جدول ۱).

این آزمایش به صورت کرت های خرد شده در چارچوب طرح بلوك های کامل تصادفی با دو عامل (تاریخ خزانه گیری و رقم) در سه تکرار اجرا شد. تاریخ خزانه گیری به عنوان عامل اصلی شامل تاریخ های  $15$  اردیبهشت، اول خرداد،  $15$  خرداد و اول تیرماه، و رقم به صورت عامل فرعی شامل دم سیاه، بینام، رمضانعلی طارم، سنگ طارم، حسن سرایی، طارم محلی، دیلمانی و رقم محلی عنبری قرمز در نظر گرفته شد.

زمین آزمایش (خزانه و زمین اصلی) در اول اردیبهشت پس از یک شخم به عمق  $20-25$  سانتی متر و دو بار دیسک عمود بر

جدول ۱. ویژگی‌های هواشناسی ماه‌های کاشت در سال‌های ۷۴ و ۷۵

ماه	سال ۷۴				سال ۷۵			
	میانگین حداقل دمای ماهیانه (°C)							
اردیبهشت	۲۰/۲	۳۸/۰	۱۷/۶	۳۷/۵	۲۰/۲	۲۳/۹	۲۳/۸	۴۳/۹
خرداد	۲۳/۳	۴۲/۹	۲۵/۱	۴۶/۵	۲۷/۲	۴۵/۰	۴۶/۰	۴۷/۵
تیر	۲۷/۰	۴۶/۰	۲۵/۹	۴۸/۰	۲۷/۰	۴۴/۲	۴۱/۴	۴۳/۵
مرداد	۲۷/۰	۴۶/۰	۲۵/۹	۴۸/۰	۱۷/۴	۳۶/۸	۱۵/۱	۳۸/۷
شهریور	۲۳/۱	۴۴/۲	۲۱/۴	۴۳/۵	۱۱/۸	۳۰/۳	۱۲/۲	۳۰/۰
مهر	۱۷/۴	۳۶/۸	۱۵/۱	۳۸/۷	۱۱/۸			
آبان								

جدول ۲. نتایج تجزیه خاک طی دو سال اجرای آزمایش

سال	عمق خاک (سانتی‌متر)	Ec	PH	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Zn (ppm)	شن	رس	عملکرد دانه
۱۳۷۴	۰-۲۰	۲/۵	۷/۴	۰/۰۷۳	۷/۰	۲۳۸	۹/۵	۶	۳۸	۵۶
۱۳۷۵	۰-۳۰	۱/۳	۷/۷	۰/۰۶۵	۶	۲۱۴	۷	۹	۳۳	۵۸

سال ۱۳۷۴ حداکثر اختلاف در عملکرد دانه بین تاریخ کاشت اول تا سوم در حدود ۰/۷ تن بوده است، و افزایش عملکرد نیز با یک روند نسبتاً ثابت صورت گرفته است. ولی در سال ۱۳۷۵ دامنه این تفاوت عملکرد به حدود ۱/۸ تن در هکتار می‌رسد، و شبیه تغییرات آن نسبتاً غیر یکنواخت است. در تاریخ‌های کاشت اول و دوم میزان اختلاف عملکرد بسیار جزئی است، ولی در تاریخ کاشت سوم به طور ناگهانی عملکرد افزایش معنی داری می‌یابد. بنابراین، می‌توان گفت که دمای زیاد محیط در سال دوم منجر به تمایز معنی دار در میزان عملکرد بین تاریخ‌های کاشت گردید. همچنین، به نظر می‌رسد خوشدهی در اوایل مهرماه همراه با کاهش دما و خنکی هوا، و نیز افزایش میزان باروری و پر شدن دانه در مدت زمانی طولانی‌تر، باعث شده است که میزان تولید در تاریخ کاشت سوم به مراتب بیشتر از تاریخ‌های دیگر در هر دو سال باشد.

ارقام طی دو سال، از نظر عملکرد تفاوت بسیار معنی داری مقایسه شدند.

**نتایج و بحث**  
**عملکرد دانه**

نتایج به دست آمده در سال ۱۳۷۴ نشان داد که اثر تاریخ خزانه‌گیری بر عملکرد دانه معنی دار نیست. تاریخ خزانه‌گیری سوم، اول تیر با میانگین ۲/۱ تن در هکتار دارای بیشترین عملکرد بود (جداول ۳ و ۵). در سال دوم آزمایش، از نظر عملکرد، میان تاریخ‌های مختلف کاشت تفاوت بسیار معنی داری وجود داشت، و تاریخ کاشت سوم با میانگین تولید ۲/۴ تن دانه در هکتار بیشترین عملکرد را داشت (جدول ۳ و ۶). همچنین، با توجه به نمودار ۱، ملاحظه می‌شود که در دو سال، با نزدیک شدن به تاریخ کاشت مطلوب اول تیر، میزان عملکرد نیز افزایش یافت، ولی دامنه نوسان و تغییرات عملکرد دانه بین سه تاریخ کاشت طی دو سال کاملاً متفاوت بود. به طوری که در

جدول ۳. خلاصه تجزیه واریانس عملکرد دانه، شمار پنجه، و ارتفاع بوته در سال های ۱۳۷۴ تا ۱۳۷۶ (میانگین مربوطات)

ارتفاع بوته	شمار پنجه	عملکرد دانه	درجه آزادی	منابع تغییر
سال ۱۳۷۴-۷۵				
۱۴۲۰/۰۴۲ <sup>ns</sup>	۲۲/۰۱ <sup>ns</sup>	۰/۰۷ <sup>ns</sup>	۲	تکرار
۳۰۹/۷۳۳ <sup>ns</sup>	۹۹/۳۷۲ <sup>ns</sup>	۲/۷۶۴ <sup>ns</sup>	۳	تاریخ کاشت
۳۶۵/۱۸۱	۶۵/۱۲۲	۱/۶۴۵	۶	خطای a
۷۳۳/۰۸۲ <sup>ns</sup>	۳۲/۰۳۴ <sup>ns</sup>	۱/۰۰۷**	۷	رقم
۸۸/۰۲۶**	۱۱/۳۴ <sup>ns</sup>	۰/۰۶**	۲۱	رقم × تاریخ کاشت
۳۹/۴۷۱	۸/۴۵۱	۰/۱۹۳	۵۶	خطای b
۰/۱۴	۱۰/۱	۲۷/۰۹		ضریب تغییرات (%)
سال ۱۳۷۵-۷۶				
۹۳/۴۸ <sup>ns</sup>	۵۱/۶۹۲ <sup>ns</sup>	۰/۲۵۶ <sup>ns</sup>	۲	تکرار
۴۳۳/۶۸ <sup>ns</sup>	۷۲۲/۱۴۹*	۲۱/۳۵**	۳	تاریخ کاشت
۲۸۴/۹۷۷	۷۷/۴۶۲	۰/۲۰۹	۶	خطای a
۰۳۸/۸۲۵**	۲۷/۴۲۷*	۰/۰۷۹**	۷	رقم
۲۷۵/۰۹۴*	۱۶/۸۳۲ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۸**	۲۱	رقم × تاریخ کاشت
۷۹/۳۴۵	۱۰/۰۵۷	۰/۱۷۹	۵۶	خطای b
۷/۱۱	۲۱/۴۲	۲۸/۰۹		ضریب تغییرات (%)

\*، \*\* و ns: به ترتیب معنی دار در سطوح ۱٪، ۵٪ و غیر معنی دار

بسیار معنی دار بود (جدول ۳). همان گونه که در نمودار ۳ دیده می شود، در سال ۱۳۷۴ با کاشت ارقام در تاریخ های مختلف میزان تولید دانه در میان ارقام بسیار متفاوت بود، به طوری که بجز رقم عنبوری، دیگر ارقام در تاریخ کاشت سوم میزان عملکردشان افزایش یافت. همچنین، با تغییر زمان کاشت از اول به دوم، میزان تولید در برخی ارقام افزایش و در برخی ارقام کاهش نشان داد. در سال ۱۳۷۵ نیز روند کلی واکنش ارقام تقریباً مشابه سال قبل بود، ولی شدت و نسبت تغییرات عملکرد دانه ارقام، بسته به تاریخ کاشت تا حد زیادی متفاوت بود، چنان که در سال ۱۳۷۴ حداقل تولید مربوط به رقم عنبوری قرمز در تاریخ کاشت دوم بود. ولی در سال ۱۳۷۵، رقم رمضانعلی طارم در تاریخ کاشت سوم از بیشترین عملکرد دانه برخوردار بود، و میزان افزایش تولید ارقام دیگر نیز در این تاریخ کاشت، نسبت به دو تاریخ دیگر بسیار معنی دار بود. بنابراین، نقش تعیین کننده

نشان دادند (نمودار ۲)، به طوری که رقم عنبوری با میانگین ۱/۴ و ۲/۵ و رقم دم سیاه با میانگین ۰/۹ و ۱/۳ تن در هکتار به ترتیب طی سال های اول و دوم، بیشترین و کمترین عملکرد را در واحد سطح داشتند (جداول ۵ و ۶). تفاوت میان ارقام از نظر طول دوره رشد، هنگام پیدایش خوش و میزان باروری، شمار دانه در خوش، وزن هزار دانه، و سرانجام میزان حساسیت به گرمای محیط، می تواند از علل دست یابی به این نتیجه گیری باشد. نتایج این بررسی با گزارش های مختلف (۱، ۶، ۱۱ و ۱۴)، مبنی بر نقش تعیین کننده عوامل اکولوژیک درجه حرارت و طول روز بر پیدایش خوش، و نیز تأثیر مستقیم عوامل محیطی بر فرایندهای فیزیولوژیک تشکیل خوش چه و رشد و نمو دانه و رسیدن، و در نهایت حداقل عملکرد دانه در برنج کاملاً هم خوانی دارد.

اثر متقابل رقم با تاریخ خزانه گیری طی تجزیه های ساده

جدول ۴. خلاصه تجزیه واریانس مرکب دو ساله (۷۴ و ۷۵) عملکرد دانه (میانگین مربعات)

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات
سال	۱	۲/۷۳۴ <sup>ns</sup>
تکرار(سال)	۴	۰/۱۸۴ <sup>ns</sup>
تاریخ کاشت	۲	۲۷/۰۶۸ <sup>**</sup>
تاریخ کاشت × سال	۲	۷/۳۷۵ <sup>**</sup>
خطای مرکب(a)	۸	۰/۷۰۸
رقم	۷	۱/۱۶۷ <sup>**</sup>
رقم × سال	۷	۰/۹۰۲ <sup>**</sup>
رقم × تاریخ کاشت	۱۴	۱/۱۲۵ <sup>**</sup>
رقم × تاریخ کاشت × سال	۱۴	۰/۶۱۸ <sup>**</sup>
خطای مرکب(b)	۸۴	۰/۲
ضریب تغییرات(%)		۲۸/۶

ns و \*\*: به ترتیب غیرمعنی دار و معنی دار در سطح ۰/۱

جدول ۵. مقایسه میانگین های عملکرد دانه، شمار پنجه در هر کپه، درصد باروری، شمار دانه در خوشه، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته تحت تأثیر دو فاکتور مورد بررسی در سال ۱۳۷۴

فاکتور	عملکرد دانه	شمار پنجه در هر کپه	باروری (%)	شمار دانه خوشه	وزن هزار دانه (g)	ارتفاع بوته (cm)
تاریخ کاشت						
اول خرداد (اول)	۱/۴ <sup>b</sup>	۱۶ <sup>b</sup>	۱۳/۳ <sup>c</sup>	۳۷ <sup>bc</sup>	۱۵/۷ <sup>bc</sup>	۱۲۰/۷ <sup>a</sup>
۱۵ خرداد (دوم)	۱/۶ <sup>ab</sup>	۲۱ <sup>a</sup>	۲۸/۵ <sup>b</sup>	۴۵ <sup>b</sup>	۱۹/۸ <sup>ab</sup>	۱۲۴ <sup>a</sup>
اول تیر (سوم)	۲/۱ <sup>a</sup>	۱۸ <sup>ab</sup>	۶۰/۲ <sup>a</sup>	۷۶ <sup>a</sup>	۲۰/۳ <sup>a</sup>	۱۱۷ <sup>b</sup>
ارقام						
دم سیاه	۱/۰۳ <sup>b</sup>	۱۷ <sup>b</sup>	۳۶ <sup>bcd</sup>	۴۲ <sup>bc</sup>	۱۹/۷ <sup>bc</sup>	۱۲۹/۸ <sup>a</sup>
بیانام	۱/۰ <sup>b</sup>	۱۷ <sup>cd</sup>	۳۱ <sup>cd</sup>	۳۳ <sup>bcd</sup>	۲۴/۵ <sup>a</sup>	۱۲۲/۷ <sup>bc</sup>
رمضانعلی طارم	۱/۴۶ <sup>b</sup>	۱۸ <sup>bcd</sup>	۴۲/۷ <sup>bc</sup>	۳۰ <sup>cd</sup>	۲۳ <sup>ab</sup>	۱۲۲ <sup>bc</sup>
سنگ طارم	۱/۶ <sup>b</sup>	۱۸ <sup>bcd</sup>	۶۱ <sup>ab</sup>	۵۸ <sup>b</sup>	۲۰/۷ <sup>abc</sup>	۱۱۸ <sup>c</sup>
حسن سرایی	۱/۷ <sup>b</sup>	۲۱ <sup>a</sup>	۴۵ <sup>bc</sup>	۳۷ <sup>bc</sup>	۱۰/۸ <sup>cd</sup>	۱۱۹ <sup>c</sup>
طارم محلی	۱/۸۴ <sup>b</sup>	۲۰ <sup>ab</sup>	۴۱ <sup>bc</sup>	۳۲ <sup>bcd</sup>	۱۷/۷ <sup>bcd</sup>	۱۲۱ <sup>c</sup>
دیلمانی	۱/۷ <sup>b</sup>	۲۰ <sup>ab</sup>	۳۷ <sup>bcd</sup>	۲۳ <sup>d</sup>	۱۶/۷ <sup>cd</sup>	۱۱۲ <sup>d</sup>
عنبری قرمز	۲/۰ <sup>a</sup>	۱۹ <sup>abc</sup>	۷۹ <sup>a</sup>	۱۰۱ <sup>a</sup>	۱۹/۷ <sup>bc</sup>	۱۲۶/۷ <sup>b</sup>

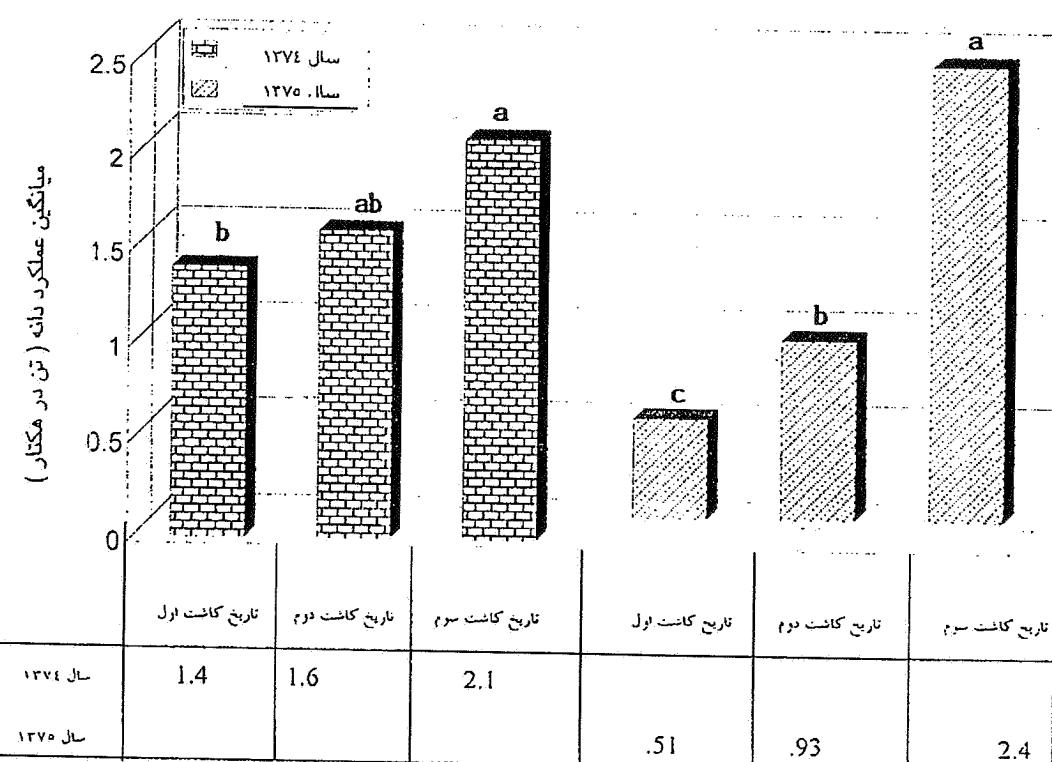
اختلاف میانگین های هر ستون که با حروف متفاوت مشخص شده اند معنی دار است ( $P < 0.05$ ).

جدول ۶. مقایسه میانگین های عملکرد دانه، شمار پنجه در هر کپه، درصد پاروری، شمار دانه در خوش، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته تحت

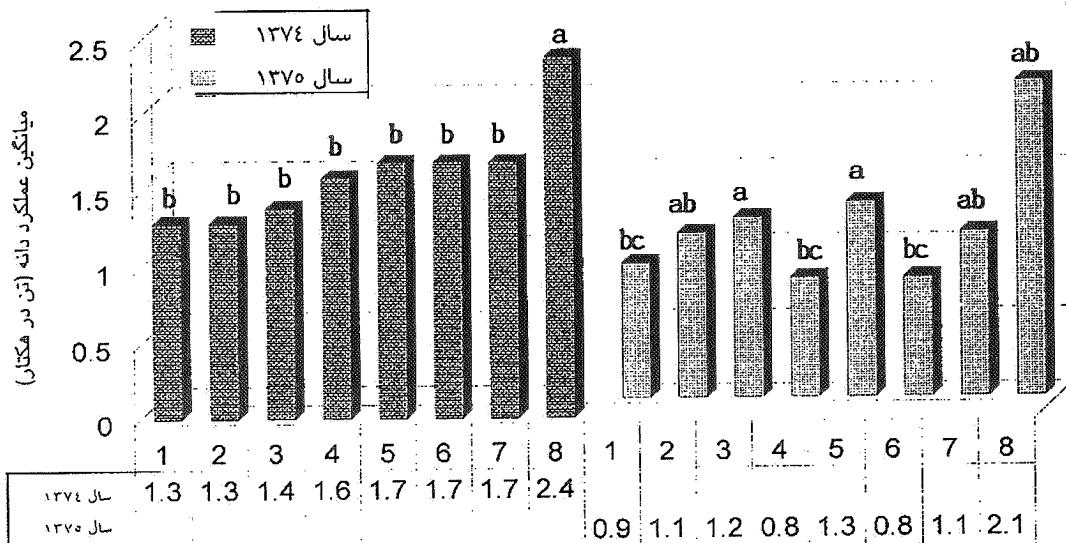
تأثیر دو فاکتور مورد بررسی در سال ۱۳۷۵

فاکتور	عملکرد دانه (t/ha)	شمار پنجه در هر کپه	باروری (%)	شمار دانه خوش	وزن هزار دانه (g)	ارتفاع بوته (cm)
تاریخ کاشت						
اول خرداد (اول)	.05 <sup>c</sup>	10 <sup>a</sup>	11/ <sup>c</sup>	28 <sup>bc</sup>	17/ <sup>c</sup>	131/ <sup>a</sup>
15 خرداد (دوم)	.093 <sup>b</sup>	11 <sup>b</sup>	12/ <sup>b</sup>	32 <sup>b</sup>	20/ <sup>b</sup>	122 <sup>b</sup>
اول تیر (سوم)	.24 <sup>a</sup>	10 <sup>b</sup>	52/ <sup>a</sup>	7 <sup>a</sup>	21/ <sup>a</sup>	123 <sup>b</sup>
ارقام						
دم سیاه	.19 <sup>bc</sup>	10 <sup>abc</sup>	27/ <sup>c</sup>	27 <sup>cd</sup>	20/ <sup>1 abc</sup>	139 <sup>a</sup>
بینام	.14 <sup>ab</sup>	14 <sup>bc</sup>	20/ <sup>d</sup>	27 <sup>cd</sup>	24/ <sup>1 a</sup>	135 <sup>a</sup>
رمضانعلی طارم	.15 <sup>a</sup>	15 <sup>abc</sup>	37 <sup>b</sup>	20 <sup>d</sup>	23/ <sup>1 ab</sup>	128 <sup>ab</sup>
سنگ طارم	.1 <sup>bc</sup>	13 <sup>c</sup>	30 <sup>bc</sup>	41 <sup>b</sup>	21 <sup>abc</sup>	129 <sup>ab</sup>
حسن سراي	.15 <sup>a</sup>	10 <sup>abc</sup>	33 <sup>b</sup>	34/ <sup>c</sup>	17/ <sup>1 bc</sup>	121 <sup>bc</sup>
طارم محلی	.1 <sup>bc</sup>	17 <sup>a</sup>	29 <sup>bc</sup>	26/ <sup>d</sup>	17/ <sup>1 bc</sup>	123 <sup>abc</sup>
دیلمانی	.14 <sup>ab</sup>	16 <sup>ab</sup>	17 <sup>d</sup>	26 <sup>c</sup>	14/ <sup>1 c</sup>	125 <sup>abc</sup>
عنبری قرمز	.14 <sup>ab</sup>	13 <sup>c</sup>	17 <sup>a</sup>	140 <sup>a</sup>	20/ <sup>1 abc</sup>	128 <sup>ab</sup>

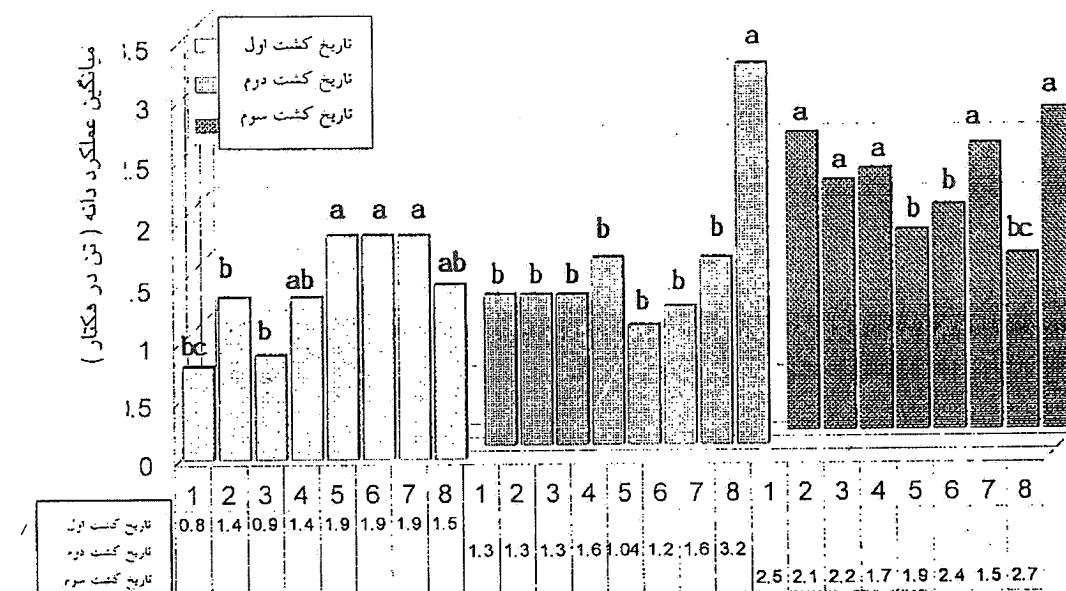
اختلاف میانگین های هر ستون که با حروف متفاوت مشخص شده اند معنی دار است ( $P < 0.05$ ).



نمودار ۱. اثر تاریخ کشت بر عملکرد دانه در دو سال آزمایش. میانگین های با حروف مشترک قادر تفاوت معنی دار آماری براساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد می باشند.



نمودار ۲. اثر رقم بر عملکرد دانه در دو سال آزمایش. میانگین‌های با حروف مشترک فاقد تفاوت معنی‌دار آماری براساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد می‌باشند.



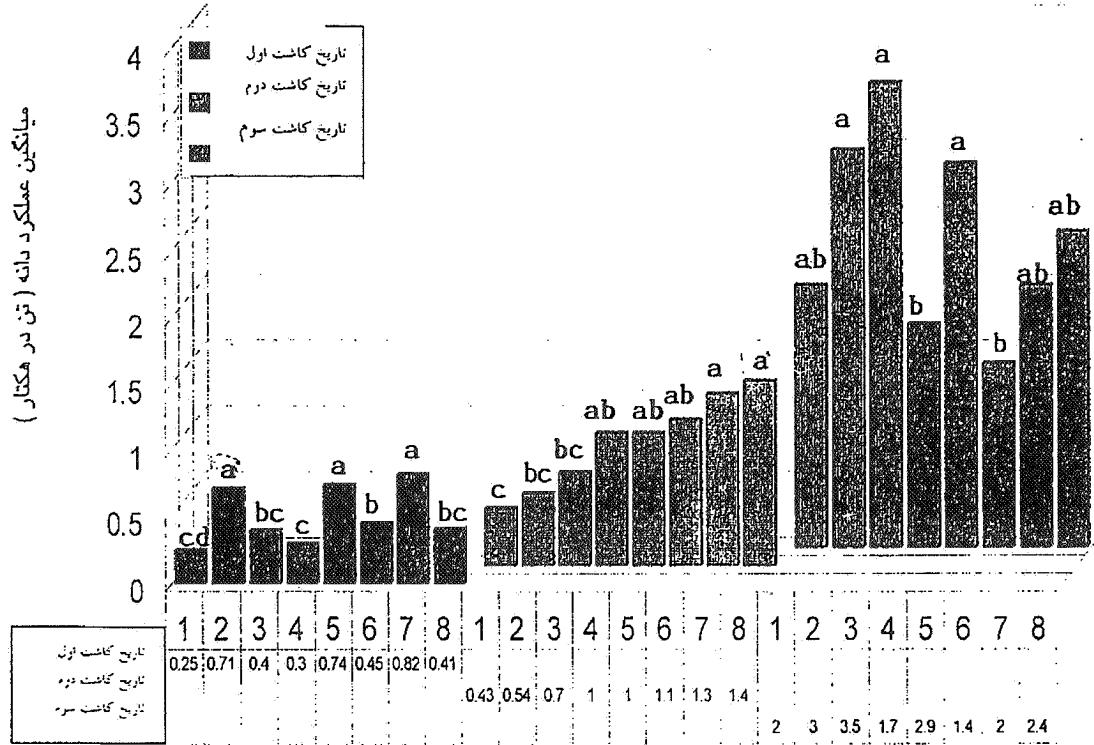
نمودار ۳. اثر متقابل تاریخ کشت و رقم بر عملکرد دانه در سال زراعی ۱۳۷۴. میانگین‌های با حروف مشترک فاقد تفاوت معنی‌دار آماری براساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد می‌باشند.

#### اجزای عملکرد دانه

##### ۱. شمار پنجه در هر کپه

شمار پنجه در هر کپه برای تاریخ‌های خزانه‌گیری در سال ۱۳۷۴ معنی‌دار نبود، ولی در سال ۱۳۷۵ شمار پنجه بین

دماهی زیاد محیط را در میزان عملکرد دانه برنج، به ویژه در ارقام شمال کاملاً آشکار می‌سازد (نمودار ۴). نتایج تجزیه مركب نشان داد که بجز اثر سال و تکرار سال، آثار دیگر در سطح ۰.۱٪ معنی‌دار می‌باشند (جدول ۴).



نمودار ۴. اثر متقابل تاریخ کشت و رقم بر عملکرد دانه در سال زراعی ۱۳۷۵. میانگین‌های با حروف مشترک فاقد تفاوت معنی‌دار آماری براساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد می‌باشند.

دوره پنجه‌دهی گردد.

## ۲. شمار دانه در خوشه

در این پژوهش مشخص شد که شمار دانه در خوشه بین تاریخ‌های مختلف خزانه‌گیری در سال ۱۳۷۴ بیشتر از سال ۱۳۷۵ می‌باشد، و تاریخ کاشت سوم (اول تیر) با میانگین ۷۶ از سال اول، و تاریخ کاشت اول با میانگین ۲۸ دانه در هر خوشه از سال دوم، به ترتیب بیشترین و کمترین شمار دانه را دارند (جداوی ۵ و ۶). میان ارقام نیز تفاوت بسیار شایان توجه بود، و رقم عنبوری با ۱۵۱ و رقم دیلمانی با ۱۷ دانه در خوشه، به ترتیب از بیشترین و کمترین شمار دانه در هر خوشه برخوردار بودند. همچنین، تمامی ارقام در سال ۱۳۷۵ دانه کمتری در هر خوشه داشتند، که شدت این کاهش بسته به رقم کاملاً متفاوت بود.

با توجه به این که رقم عنبوری از ارقام بومی استان است، به

تاریخ‌های مختلف کاشت تفاوت معنی‌داری داشت (جدول ۳). شمار پنجه در سال دوم، به ویژه در تاریخ‌های کاشت دوم و سوم (۱۵ خرداد و اول تیر) نسبت به سال اول به طور چشم‌گیری کمتر بود. ارقام نیز در سال اول تفاوت معنی‌دار نداشتند، ولی در سال دوم در سطح ۰.۵٪ این اختلاف معنی‌دار بود، و همه ارقام در سال ۱۳۷۵ از شمار پنجه کمتری در هر کپه برخوردار بودند (جدول ۳). اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت نیز در هر دو سال معنی‌دار نبود (جدول ۳). با توجه به گزارش‌های بسیار (۴، ۱۰، ۱۱ و ۱۲) مبنی بر نقش درجه حرارت محیط، به خصوص دمای آب، و نیز برخی عوامل محیطی دیگر متأثر از آن بر نمایان شدن و رشد پنجه، و نیز قدرت پنجه‌زنی ارقام برنج، به نظر می‌رسد افزایش دما، به ویژه دمای آب پای بوته در سال دوم باعث شده است که طول دوره بازیافت نشاها در زمین اصلی افزایش یابد، و دوباره پنجه‌زنی در زمین اصلی با تأخیر آغاز شود، بنابراین، باعث کاهش شمار پنجه و کوتاه شدن طول

کاملاً متأثر از شرایط دمایی زمان ظهر خوش می‌باشد. زیرا تمامی آنها، بیشترین باروری را در تاریخ کاشت سوم (اول تیر) داشته‌اند. اثر این عامل در ارقام برنج شمال بیشتر آشکار بود. زیرا در این ارقام به موازات نزدیک شدن به تاریخ کاشت مطلوب (اول تیر)، مدت زمان لازم تا پیدایش خوش تا حدودی کوتاه‌تر شده و خوش‌ها در هوای خنک‌تری نمایان شدند. ولی در رقم عنبوری روند تا حدودی متفاوت بود، زیرا به رغم اختلاف ۱۵ روزه میان تاریخ‌های کاشت، زمان نمایان شدن خوش در تمامی آنها تقریباً در اواخر شهریورماه یکسان بود. با توجه به گزارش‌های پژوهشگران (۱، ۵ و ۱۲) مبنی بر اهمیت نسبی طول روز و درجه حرارت در هنگام پیدایش خوش و میزان باروری، و نیز مقدار بسیار متفاوت آن بسته به رقم و شرایط محیطی، چنین بر می‌آید که پیدایش خوش در ارقام خوش کیفیت شمال بیشتر تابع میزان دمای دریافتی است، ولی در رقم عنبوری اثر متقابل بین فتوپریود و دما نقش مهم‌تری در پیدایش خوش ایفا می‌کند. هم‌چنین، می‌توان گفت که هم‌زمانی نمایان شدن خوش با دمای زیاد محیط، یکی از فاکتورهای مهم در تعیین میزان باروری ارقام خواهد بود، و باید انتخاب ارقامی که به خصوص از دیگر مناطق برنج خیز دنیا به استان وارد می‌شود، کاملاً مورد توجه قرار گیرد.

#### ۴. وزن هزار دانه

این پژوهش نشان داد که وزن هزار دانه می‌تواند تحت تأثیر تاریخ خزانه‌گیری و شرایط دمایی در طی دوره رسیدن قرار گیرد. به طوری که در تاریخ کاشت اول (اول خرداد) که خوش‌دهی و پرشدن دانه‌ها در دمای بسیار زیادی انجام شد، وزن هزار دانه از دو تاریخ دیگر به مراتب کمتر بود، ولی در تاریخ کاشت سوم (اول تیر) به علت خنکی هوا و دوره طولانی‌تر پرشدن دانه، وزن هزار دانه به رغم شمار دانه زیادتر در خوش، افزایش یافت. میزان تغییرات وزن هزار دانه با نزدیک شدن به تاریخ کاشت اول تیرماه نیز به شدت کاهش یافت (جدول ۷).

نظر می‌رسد قدمت کشت، سازگاری بیشتر، و نیز داشتن دوره رشد طولانی‌تر این رقم نسبت به ارقام دیگر، از جمله عوامل دست‌یابی به این نتیجه‌گیری باشد. نتایج حاصله کاملاً با گزارش یوشیدا و پاراوث (۱۴) در مورد نقش تعیین کننده پتانسیل رقم برنج و شرایط محیطی بر شمار دانه در خوش هم‌خوانی دارد. واکنش ارقام بسته به تاریخ کاشت متفاوت بود، و در تمامی ارقام بیشترین شمار دانه در تاریخ کاشت سوم (اول تیر) به دست آمد. با توجه به گزارش یوشیدا (۱۲) مبنی بر نقش شرایط آب و هوایی در هنگام تقسیم میوز، گل‌دهی، و در طی دوره رسیدن، بر شمار خوش‌چه‌های پر (دانه) در هر خوش، به نظر می‌آید نمایان شدن خوش‌ها در اوخر شهریورماه در تاریخ کاشت سوم، شرایط مناسب‌تری را برای باروری و پر شدن دانه‌ها برای ارقام مورد بررسی فراهم نموده است.

#### ۳. درصد باروری خوش

میزان باروری در تاریخ‌های مختلف خزانه‌گیری کاملاً متفاوت بود، و تاریخ کاشت سوم در سال ۱۳۷۴ بیشترین درصد باروری را داشت. افزایش دما در سال دوم باعث شده است که درصد باروری نسبت به سال اول به میزان بیشتری کاهش یابد (جدول ۵ و ۶). گزارش‌های چندی (۱۱، ۱۲ و ۱۴) از نقش دماهای بیشتر یا کمتر از حد بحرانی در فرایندهای فیزیولوژیک مربوط به تشکیل خوش‌چه، و نیز تأثیر شرایط آب و هوایی و فاکتورهای اقلیمی نامساعد در طی تقسیم میوز و گل‌دهی بر میزان کاهش باروری یاد کرده‌اند. به نظر می‌آید کمی باروری در تاریخ‌های اول و دوم (اول و ۱۵ خرداد) به دلیل این است که بیشتر خوش‌ها از اوخر مرداد تا اوایل شهریور ظاهر شدند، و دمای محیط برای باروری به مراتب بیشتر از حد بحرانی آن ( $35^{\circ}\text{C}$ ) و بسیار نامطلوب بوده است. ولی در تاریخ کاشت سوم (اول تیر) که نمایان شدن خوش و تلقیح خوش‌چه‌ها در شرایط دمایی نسبتاً پایین‌تر و مناسب‌تری صورت گرفته، باروری افزایش یافته است.

بررسی درصد باروری ارقام نیز نشان می‌دهد که میزان آن

(جدول ۳).

با توجه به این که ارقام مورد بررسی در سال اول به فواصل  $25 \times 25$  و در سال دوم در فواصل  $20 \times 20$  سانتی متر کشت شدند، به نظر می رسد که معنی دار شدن ارتفاع بوته ارقام در سال ۱۳۷۵، گذشته از واکنش متفاوت آنها نسبت به نور و دما، تا حدودی می تواند ناشی از تغییر تراکم و کشت متراکم بوته ها در این سال باشد. این نتایج با یافته های پژوهشگران دیگر (۲ و ۱۰)، مبنی بر نقش کامل تابش و سایه دهی و تراکم در ارتفاع بوته ارقام برنج کاملاً هم خوانی دارد. زیرا یکی از نکات مهم در مورد تراکم آن است که میزان نفوذ نور به داخل کانوپی به صورتی باشد که ضمن کاهش رقابت میان بوته ها برای دسترسی به نور، نقطه جبران نوری نیز به برگ های پایین بوته منتقل شود. در صورت دست نیافتن به چنین وضعیتی، رقابت برای جذب نور بیشتر، باعث می شود که بوته ها برای دوری از سایه اندازی بوته های مجاور، به سرعت ارتفاعشان را افزایش دهند. بنابراین، به رغم فراهم بودن نور در خوزستان، سایه اندازی بیشتر برگ در ارقام مزبور طی سال ۱۳۷۵ توانسته منجر به این نتیجه گیری شود.

### تجزیه مرکب

تجزیه مرکب عملکرد دانه نشان داد که تفاوت میان تاریخ های مختلف خزانه گیری و اثر متقابل آن با سال، هم چنین میان ارقام و اثر متقابل آنها با سال، تاریخ کاشت و اثر هم زمان سه فاکتور، در سطح ۱٪ معنی دار است (جدول ۴). مقایسه میانگین عملکرد دانه برای تاریخ کاشت مشخص نمود که تاریخ کاشت سوم (اول تیر)، نسبت به دو تاریخ دیگر در سطح ۰.۵٪ و ۰.۱٪ برتری دارد (جدول ۷). میانگین آثار متقابل تاریخ کاشت و سال نشان داد که تاریخ کاشت سوم (اول تیر) در سال ادوم با عملکرد ۲/۴ تن در هکتار، و تاریخ کاشت اول (اول خرداد) در همین سال با عملکرد ۰/۶ تن در هکتار، به ترتیب بیشترین و کمترین تولید را داشته اند (نمودار ۱). با مقایسه میانگین های عملکرد ارقام، مشخص شد که رقم عنبوری با ۰/۸ تن در هکتار تفاوت

وزن هزار دانه در میان ارقام کاملاً متفاوت بود، و رقم بینام با ۲۴/۳ گرم و رقم دیلمانی با ۱۴/۴ گرم، به ترتیب بیشترین و کمترین وزن هزار دانه را داشتند (جدول ۷). این نتایج با گزارش های پژوهشگران دیگر (۲، ۱۳ و ۱۵)، مبنی بر تأثیر پذیری متفاوت وزن دانه ارقام از درجه حرارت، و نیز نقش دما در طول دوره رسیدگی و وزن نهایی دانه، و رابطه موجود میان دوره پر شدن و اندازه دانه، هم خوانی دارد. بنابراین، به نظر می رسد که تفاوت ژنتیکی ارقام از نظر هنگام پیدایش خوش، طول دوره پر شدن دانه، اندازه دانه، نسبت طول به عرض دانه و میزان حساسیت به دمای زیاد محیط، منجر به این امر شده باشد. زیرا رقم بینام در حالی که ۱۵-۱۰ روز زودرس تر از ارقام دیگر است دارای بیشترین وزن دانه بود. از سویی، رقم دیلمانی که کمترین شمار دانه را در خوش داراست، از کمترین وزن هزار دانه برخوردار بوده است، و رقم عنبوری نیز به رغم دوره رشد طولانی تر و شمار دانه بیشتر، وزن هزار دانه اش از برخی ارقام شمال بیشتر است.

واکنش ارقام از نظر رشد دانه به تاریخ کاشت متفاوت، و در تاریخ کاشت اول (اول خرداد) نسبت به دو تاریخ دیگر به مراتب کمتر بود. در ارقام شمال، تغییرات وزن هزار دانه شدیداً متأثر از تاریخ کاشت و همراه با نوسان زیادی بود، به طوری که در ارقام حسن سرایی، طارم محلی و دیلمانی این تغییرات شایان توجه است. رشد رقم عنبوری، گرچه روند افزایشی داشت، ولی شیب تغییرات آن جزئی بود، که می تواند به سازگاری بیشتر این رقم به شرایط خوزستان و واکنش ضعیف تر آن از نظر پیدایش خوش به همراه تغییر در تاریخ کاشت مربوط باشد.

### ۵. ارتفاع بوته

تجزیه واریانس داده ها در سال ۱۳۷۴ نشان داد که میان ارقام و هم چنین تاریخ های خزانه گیری، تفاوت معنی دار نیست. ولی اثر متقابل رقم با تاریخ کاشت در سطح ۱٪ معنی دار بود. در سال ۱۳۷۵، میان تاریخ های کاشت تفاوت معنی داری نبود، ولی بین ارقام و اثر متقابل آنها با تاریخ کاشت تفاوت بسیار معنی دار بود

جدول ۷. مقایسه میانگین‌های دو ساله عملکرد دانه، شمار پنجه در هر کپه، درصد باروری، شمار دانه در خوشه، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته تحت تأثیر دو فاکتور مورد بررسی

فاکتور	عملکرد دانه	شمار پنجه در هر کپه	باروری (%)	شمار دانه در خوشه	وزن هزار دانه (g)	ارتفاع بوته (cm)
تاریخ کاشت						
اول خرداد (اول)	۱/۱ <sup>b</sup> c	۱۰/۵ <sup>a</sup>	۱۳/۴ <sup>c</sup>	۳۳ <sup>b</sup> c	۱۶ <sup>c</sup>	۱۲۸/۷ <sup>a</sup>
۱۵ خرداد (دوم)	۱/۱ <sup>b</sup> b	۱۶ <sup>b</sup>	۲۱ <sup>b</sup>	۳۹ <sup>b</sup>	۲۰/۳ <sup>b</sup>	۱۲۳ <sup>ab</sup>
اول تیر (سوم)	۲/۰ <sup>a</sup>	۱۴ <sup>c</sup>	۵۸/۸ <sup>a</sup>	۷۲ <sup>a</sup>	۲۱ <sup>a</sup>	۱۲۰ <sup>b</sup>
ارقام						
دم سیاه	۱ <sup>c</sup>	۱۰/۰ <sup>b</sup> c	۳۱/۶ <sup>b</sup> c	۳۵ <sup>b</sup> c	۱۹/۹ <sup>c</sup>	۱۳۹/۴ <sup>a</sup>
بینام	۱/۱ <sup>b</sup> c	۱۰/۰ <sup>b</sup> c	۲۸/۳ <sup>c</sup>	۳۰ <sup>c</sup>	۲۴/۴ <sup>a</sup>	۱۲۸/۹ <sup>ab</sup>
رمضانعلی طارم	۱/۱ <sup>a</sup> b	۱۶/۰ <sup>a</sup> b	۳۹/۸ <sup>a</sup> c	۲۵ <sup>cd</sup>	۲۳/۲ <sup>ab</sup>	۱۲۵ <sup>b</sup> c
سنگ طارم	۱/۱ <sup>b</sup> c	۱۰/۰ <sup>b</sup> c	۴۵/۰ <sup>a</sup> b	۴۹ <sup>b</sup>	۲۰/۸ <sup>b</sup> c	۱۲۳/۵ <sup>b</sup> c
حسن سرابی	۱/۰ <sup>a</sup> b	۱۸ <sup>ab</sup>	۳۹ <sup>a</sup> b	۳۷ <sup>b</sup> c	۱۷ <sup>d</sup>	۱۲۰ <sup>c</sup>
طارم محلی	۱/۱ <sup>a</sup> b	۱۸/۰ <sup>a</sup>	۲۹/۴ <sup>c</sup>	۲۹ <sup>c</sup>	۱۷/۳ <sup>cd</sup>	۱۲۲ <sup>b</sup> c
دیلمانی	۱/۱ <sup>a</sup> b	۱۸ <sup>ab</sup>	۳۱/۰ <sup>b</sup> c	۲۰ <sup>cd</sup>	۱۵/۶ <sup>d</sup>	۱۱۸/۵ <sup>c</sup>
عنبری قرمز	۲ <sup>a</sup>	۱۴/۰ <sup>c</sup>	۷۸ <sup>a</sup>	۱۴۸ <sup>a</sup>	۲۰ <sup>b</sup> c	۱۲۷/۴ <sup>ab</sup>

اختلاف میانگین‌های هر ستون که با حروف متفاوت مشخص شده‌اند معنی‌دار است ( $P < 0.05$ ).

کاشت ۱۵ خرداد و اول تیر به صورت دقیق‌تری آشکار می‌شود. با خزانه‌گیری در نیمه خرداد، پیدایش خوشه در دامنه ۱۹-۱۰ مرداده بود، و با خزانه‌گیری در اول تیر خوشه‌ها در اوخر (۲۷-۲۰) شهریور نمایان شدند. بنابراین، ارقامی که در ۱۵ خرداد خزانه‌گیری شدند، میزان باروری آنها به علت هم‌زمانی با وقوع دمای زیاد محیط (بیش از  $45^{\circ}\text{C}$ ) تقریباً به صفر رسید. به نظر می‌رسد، مصرف بخشی از ماده خشک تولید شده طی عمل تنفس در شب‌های گرم، و انتقال باقی‌مانده آن به سمت قاعده گیاه، باعث شده است که در اوخر شهریورماه و هم‌زمان با آغاز خوشده‌هی در تاریخ کاشت اول تیر، پنجه‌هایی که در طی این دوره مجدداً از قسمت طوقه گیاه رشد نمودند، شروع به خوشده‌هی نمایند، به طوری که در داخل یک کپه همراه با خوشه‌های کاملاً پوک، خوشه‌های جوان در حال ظهر و با در

معنی‌داری با ارقام دیگر دارد. ولی با در نظر گرفتن میانگین اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت، می‌توان چنین بیان نمود که در تاریخ کاشت سوم (اول تیر) ارقام بینام، رمضانعلی طارم و حسن‌سرابی، و در تاریخ کاشت دوم (۱۵ خرداد) رقم عنبری عملکرد بیشتری دارند (نمودارهای ۳ و ۴).

در این بررسی مشخص شد که به رغم اختلاف زمانی ۱۵ روزه میان تاریخ‌های کاشت، پیدایش خوشه در تمامی آنها، به طور میانگین ۶۵-۵۷ روز پس از جای نشانشات صورت گرفته است، و با نزدیک شدن به تاریخ کاشت مطلوب (اول تیر)، طول این دوره تا حدودی کاهش یافته است. این موضوع بیانگر آن است که در تمامی این تاریخ‌ها، ارقام پس از انجام یک رشد پایه و تأثیر نپذیرفتن کامل از فتوپریود، بیشتر تحت تأثیر درجه حرارت محیط به خوشه رفتند. مطلب با مقایسه دو تاریخ

محیط قرار گرفته است. دمای زیاد باعث افزایش سرعت رشد دانه و رسیدگی دانه گردیده و وزن نسبی دانه کاهش نشان داده است. این وضعیت با اعمال زمان کاشت مناسب تغییر نموده است(۱۳ و ۱۵). در میان عوامل محیطی مؤثر بر رشد، اهمیت نسبی درجه حرارت به مراتب بیشتر از دیگر عوامل رشد، به خصوص فتوپریود می‌باشد.

با توجه به موارد بالا، باید گفت که گرچه در شرایط خوزستان دامنه وسیعی از نظر درجه حرارت برای آغاز کشت برنج در شرایط عادی وجود دارد (اوایل اسفند تا اوایل آذر)، ولی این هرگز نمی‌تواند بیانگر کاشت هر رقم در این دامنه، و یا حتی احتمال دو بار کشت در یک سال باشد.

مرحله گردهافشانی نیز دیده می‌شد. ولی با نزدیک شدن به تاریخ کاشت مطلوب، پیدایش خوش در تمامی ارقام تقریباً به طور یکنواخت در هر کپه صورت گرفت، و حالت غیر یکنواختی در ظهور خوش پنجه‌ها در داخل یک کپه به شدت کاهش یافت. این پدیده بیانگر آن است که ارقام مزبور، حتی اگر در تاریخ‌های مختلف خزانه‌گیری شوند، بایستی آن مقدار لازم از درجه حرارت را دریافت نمایند تا با انجام رشد پایه و تولید ماده خشک کافی، زمینه گل انگیزی در آنها آغاز شود. این نتایج با نتایج پژوهشگران دیگر(۱، ۵ و ۶) هم خوانی دارد. در برخی بررسی‌های انجام شده، اثر درجه حرارت در ارقام مختلف برنج متفاوت بوده است. در برنج ایندیکا و ژاپونیکا وزن دانه از دوره گردهافشانی تا رسیدگی کامل تحت تأثیر دمای

#### منابع مورد استفاده

۱. مرادی، ف. و ع. گیلانی. ۱۳۶۶. گزارش نهایی برنج. مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان. ۱۶ صفحه.
2. IRRI. 1973. Annual report 1972. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines.
3. IRRI. 1979. Annual report 1972. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines.
4. Ishizuka, Y. and A. Tanala. 1963. Studies on the Nutrio-Physiology of the Rice Plant. Yokendo, Tokyo.
5. Kato, T. and M. Yajima. 1995. Associations among characters related to yield sink capacity in space-planted rice. *Crop Sci.* 36: 1135-1139.
6. Kawakaata, T. and M. Yajima. 1995. Modelling flowering time of rice plants under natural photoperiod and constant air temperature. *Agron. J.* 50: 393-396.
7. Lampe, K. 1995. Rice research: Food for billion people. *Ann. Rev. Plant Physiol.*, P. 235.
8. Murata, Y. 1976. Crop productivity of rice in different climatic regions of Japan. PP. 149-470. In: Climate and Rice. IRRI, Los Banos, Philippines.
9. Sahu, S. K. and P. K. Mohapatra. 1992. Metabolite contents and panicle development in Indica rice varieties belonging to different growth duration groups. *Aust. J. Plant Physiol.* 19: 183-199.
10. Xu, Y. F., T. Ookawa and K. Ishihara. 1997. Analysis of the dry matter production process and yield formation of the high-yielding rice cultivars. *Jap. J. Crop Sci.* 66: 42-50.
11. Yoshida, S. 1978. Tropical climate and its influence on rice. IRRI Res. Pap. Ser. 20.
12. Yoshida, S. 1981. Fundamental of Rice Crop Science. IRRI, Manila, Philippines.
13. Yoshida, S. and T. Hara. 1977. Effects of air temperature and light on grain filling of Indica and Japonica rice under controlled environmental conditions. *Soil Sci. Plant Nutr.* 23: 93-107.
14. Yoshida, S. and F. T. Parao. 1976. Climatic influence on yield and yield components of low land rice in the tropics. PP. 471-479. In: Climate and Rice. IRRI, Los Banos, Philippines.
15. Zelifeh, I. 1979. Photosynthesis and plant productivity. *Chem. Eng. News* (February, 1979): 29-18.