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

عبدالعلی گیلانی، قدرت الله فتحی و سید عطاءالله سیادت[۱]

چکیده

به‌منظور معرفی تاریخ کاشت و رقم مناسب در خوزستان، هفت رقم برنج خوش‌کیفیت شمال، شامل دم‌سیاه، بینام، رمضانعلی طارم، سنگ طارم، حسن‌سرایی،طارم محلی، دیلمانی با رقم محلی عنبوری، در چهار تاریخ کاشت، از اواسط اردیبهشت به فاصله ۱۵ روز، در یک آزمایش کرت‌های یک بار خرد شده در چارچوب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار، از سال ۱۳۷٤ به مدت دو سال زراعی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شاوور بررسی گردید. تاریخ خزانه‌گیری 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 معنی‌دار نیست، ولی در سال دوم تفاوت بسیار معنی‌دار بود. ارقام طی دو سال از نظر عملکرد دانه تفاوت بسیار معنی‌داری داشتند. اثر متقابل رقم با تاریخ کاشت بر عملکرد دانه طی تجزیه‌های ساده و مرکب معنی‌دار بود. شمار پنجه در هر کپه برای تاریخ‌های کاشت، و نیز در ارقام، طی سال ۱۳۷٤ معنی‌دار نبود. ولی در سال ۱۳۷۵ تفاوت معنی‌داری داشتند. اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر شمار پنجه در هر دو سال معنی‌دار نبود. بیشترین شمار دانه در خوشه مربوط به تاریخ کاشت اول تیرماه با میانگین ۷٦، 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 خوشه به ترتیب از بیشترین و کمترین شمار دانه در هر خوشه برخوردار بودند. وزن هزار دانه در تاریخ اول تیرماه از تاریخ‌های دیگر بیشتر بود. در میان ارقام نیز رقم بینام و دیلمانی به ترتیب بیشترین و کمترین وزن هزار دانه را داشتند. درصد باروری در تاریخ‌های مختلف کاشت کاملاً متفاوت بود، و تاریخ اول تیرماه بالاترین درصد را داشت. درصد باروری ارقام نشان داد که کاملاً متأثر از شرایط حرارتی زمان گل‌دهی و مراحل رشد پیش از آن است، به‌طوری 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 وسیع‌تری از نظر دما برای کشت برنج (اوایل اسفند تا اوایل آذر) وجود دارد، ولی این موضوع نمی‌تواند امکان کشت ارقام مختلف را در این دامنه فراهم کند.

واژه‌های کلیدی: *ژنوتیپ، تاریخ کاشت، برنج*

---

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

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-04-05]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.1.6.8]

مقدمه

برنج غذای اصلی حدود ۲/٤ 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 کنترل می‌شود، که این دو اغلب به هم وابسته هستند، و گیاه ممکن است به‌طور هم‌زمان به این دو عامل واکنش نشان دهد (٦). 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 (١٤). یوشیدا (۱۱) گزارش نمود که دماهای بیشتر یا کمتر از دماهای بحرانی حداکثر 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 حداکثر 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 (٤ 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 (٤ و ۱۲). بیشترین شمار پنجه در برنج هنگامی تولید شده که دمای آب در شب ۱۵-۱٦ 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 برنج، تحت تأثیر فاکتورهای اقلیمی، خاک و ویژگی‌های واریته‌ای، و نیز کود ازته است (١٤). شرایط نامساعد آب و هوایی در هنگام تقسیم میوز، گل‌دهی و در طی دوره رسیدن، می‌تواند باعث کاهش در درجه باروری یا شمارخوشچه‌های 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 ٦۰-۹۷ درصد متفاوت است، و حد مطلوب باروری ۸۵ درصد می‌باشد (۱۲).

یک آزمایش مزرعه‌ای در ژاپن نشان داد که وزن هزار دانه برنج به شدت تحت تأثیر درجه دما در طی دوره رسیدن است. به طوری که مقدار آن از ٢٤ گرم در دمای ۲۲ درجه سانتی‌گراد به ۲۱ گرم در دمای ۲۸ درجه سانتی‌گراد کاهش یافت (۸). نتایج یک آزمایش تحت شرایط کنترل 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 دورهٔ گرده افشانی 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 دورهٔ 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 عمدهٔ 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 بازارپسندی بسیار کم آنها در مقایسه با ارقام محلی، به تدریج از سطح زیرکشت آنها کاسته شده است. رقم آمل ۳ یکی از نمونه‌های

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-04-05]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.1.6.8]

واقعی آن می‌باشد. بنابراین، نقش کیفیت برنج در بازاریابی آن باعث شده است که کشاورزان استان مانند کشاورزان برنج‌کار در سطح کشور، همواره ارقام خوش‌کیفیت را به رغم عملکرد کمترشان به ارقام اصلاح شده و پرمحصول ترجیح دهند. این مهم موجب وارد کردن و کاشت ارقام کیفی کشور در سطح استان خوزستان، به ویژه مناطق کوهستانی ایذه و باغملک 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 روش‌ها

این آزمایش در سال‌های ۱۳۷٤ و ۱۳۷۵ به منظور بررسی تأثیر تاریخ خزانه‌گیری بر ارقام خوش‌کیفیت شمال کشور در شرایط خوزستان، در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شاوور اجرا گردید. ایستگاه شاوور در ۷۰ کیلومتری شمال اهواز، در عرض جغرافیایی °۳۱ و ´۵۰، در مسیر محور اهواز-اندیمشک، و حد فاصل رودخانه‌های کرخه و کارون واقع است. حداکثر مطلق دمای ماهیانه ۵۱ دجه سانتی‌گراد، حداکثر و حداقل رطوبت نسبی به ترتیب ۷۳ و ۲۲ درصد، و میانگین بارندگی سالیانه ایستگاه شاوور ۲٤۱/۷ میلی‌متر می‌باشد. طی سال‌های آزمایش، ماه مرداد با میانگین حداکثر دمای ٤٦ و ٤۸ درجه سانتی‌گراد، و ماه آبان با میانگین حداقل ماهیانه دمای ۱۱/۸ و ۱۲/۲، به ترتیب بیشترین و کمترین میانگین دما را داشته‌اند (جدول ۱).

این آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در چارچوب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو عامل (تاریخ خزانه‌گیری و رقم) در سه تکرار اجرا شد. تارخ خزانه‌گیری به عنوان عامل اصلی شامل تاریخ‌های ۱۵ اردیبهشت، اول خرداد، ۱۵ خرداد و اول تیرماه، و رقم به صورت عامل فرعی شامل دم‌سیاه، بینام، رمضانعلی طارم، سنگ طارم، حسن‌سرایی، طارم محلی، دیلمانی و رقم محلی عنبوری قرمز در نظر گرفته شد.

زمین آزمایش (خزانه و زمین اصلی) در اول اردیبهشت پس از یک شخم به عمق ۲۰-۲۵ سانتی‌متر و دو بار دیسک عمود بر هم، تسطیح شده و به‌صورت کرت‌هایی به ابعاد ۵×۱ متر برای خزانه و ٤×۳ متر برای زمین اصلی آماده شد. بذرها با احتساب ۵۰ کیلوگرم بذر در خزانه، پس از جوانه‌دار شدن، بسته به تاریخ خزانه‌گیری، به میزان ۱۰۰ گرم برای هر متر مربع در خزانه پاشیده شدند. نشاها در مرحله ٤-۵ برگی و سن ۲۵-۳۰ روزه به زمین اصلی منتقل گردیدند. ریشه نشاها پیش از انتقال به مدت ۱۰ دقیقه در سوسپانسیون ۲۰ در هزار اکسید روی برای رفع احتمالی کمبود روی در گیاه قرار گرفته، و سپس به فواصل ۲۵×۲۵ سانتی‌متر به تعداد ٤-۵ بوته در هر کپه نشاکاری شدند.

آبیاری به صورت غرقابی و مستقیم (ورود و خروج مداوم آب از کرت‌ها) و با ارتفاع متوسط ۳-٤ سانتی‌متر در طی فصل رشد صورت گرفت. کود نیتروژنه به میزان ۱۵۰ کیلوگرم اوره در سه نوبت، ٤۰٪ در زمان انتقال نشا به زمین اصلی و به صورت پادلینگ، ۳۰٪ در ابتدای ساقه رفتن و ۳۰٪ باقی‌مانده 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 مراقبت‌های زراعی مانند آبیاری، کنترل علف‌های هرز و قطع آب به طور یک‌نواخت در کرت‌های آزمایشی صورت گرفت. یادداشت‌برداری‌های لازم، شامل شمارش تعداد پنجه (۲۵-۳۰ روز پس از انتقال نشا)، ارتفاع بوته پس از نمایان شدن خوشه، درصد باروری خوشه، شمار دانه در خوشه، وزن هزار دانه، از طریق نمونه‌گیری تصادفی ۱۰ خوشه از هر کرت انجام گردید. عملکرد دانه تمام کرت‌های آزمایشی، پس از حذف دو ردیف از حاشیه، در سطحی برابر ۷/۵ متر مربع برداشت، و سپس با رطوبت ۱٤٪ توزین و محاسبه شد.

تجزیه داده‌های آزمایش در هر سال انجام گرفت. اطلاعات مربوط به تاریخ کاشت اول (۱۵ اریبهشت) به دلیل هم‌زمانی رشد زایشی گیاه با آغاز دمای شدید و افزایش بوته‌میری، کاهش ماده خشک و شمار پنجه، افت شدید باروری و عدم هماهنگی آن با میانگین‌های دیگر، از تجزیه مرکب داده‌ها حذف گردید. سرانجام، میانگین‌ها با روش چند دامنه‌ای دانکن

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-04-05]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.1.6.8]

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

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

جدول ۲. نتایج تجزیه خاک طی دو سال اجرای آزمایش

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

مقایسه شدند.

نتایج و بحث

عملکرد دانه

نتایج به دست آمده در سال ۱۳۷۴ نشان داد که اثر تاریخ خزانه‌گیری بر عملکرد دانه معنی‌دار 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 معنی‌داری 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 نمودار۱، 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 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 شیب 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 معنی‌داری می‌یابد. بنابراین، می‌توان گفت که دمای زیاد محیط در سال دوم منجر به تمایز معنی‌دار در میزان عملکرد بین تاریخ‌های کاشت گردید. هم‌چنین، به‌نظر می‌رسد خوشه‌دهی 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 معنی‌داری

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-04-05]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.1.6.8]

جدول ۳. خلاصه تجزیه واریانس عملکرد دانه، شمار پنجه، و ارتفاع بوته در سال‌های ۱۳۷٤ تا ۱۳۷٦(میانگین مربعات)

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد دانه	شمار پنجه	ارتفاع بوته
		سال ۷۵-۱۳۷٤		
تکرار	۲	۰/۰۷^{ns}	۲۲/۰۱^{ns}	۱٤۲/۰٤۲^{ns}
تاریخ کاشت	۳	۲/۷٦٤^{ns}	۹۹/۳۷۲^{ns}	۳۰۹/۷۳۳^{ns}
خطای a	٦	۱/٦٤٥	٦٥/۱۲۲	۳٦٥/۱۸۱
رقم	۷	۱/٥۰۷**	۳۲/۰۳٤^{ns}	۷۳۳/۰۸۲^{ns}
رقم × تاریخ کاشت	۲۱	۰/٥٦**	۱۱/۳٤^{ns}	۸۸/٥۲٦**
خطای b	٥٦	۰/۱۹۳	۸/٤٥۱	۳۹/٤۷۱
ضریب تغییرات(٪)		۲۷/۰۹	۱٥/۱	٥/۱٤
		سال ۷٦-۱۳۷٥		
تکرار	۲	۰/۲٥٦^{ns}	٥۱/٦۹۳^{ns}	۹۳/٤۸^{ns}
تاریخ کاشت	۳	۲۱/۳٥**	۷۲۲/۱٤۹*	٤۳۳/٦۸^{ns}
خطای a	٦	۰/۲۰۹	۷۷/٤٦۲	۲۸٤/۹۷۷
رقم	۷	۰/٥۷۹**	۲۷/٤۲۷*	٥۳۸/۸۲٥**
رقم × تاریخ کاشت	۲۱	۰/٥۰۸**	۱٦/۸۳۲^{ns}	۲۷٥/٥۹٤*
خطای b	٥٦	۰/۱۷۹	۱۰/۰٥۷	۷۹/۳٤٥
ضریب تغییرات(٪)		۲۸/۰۹	۲۱/٤۲	۷/۱۱

*، ** و ns: به ترتیب معنی‌دار در سطوح ٥٪، ۱٪ و غیر معنی‌دار

نشان دادند(نمودار ۲)، به طوری که رقم عنبوری با میانگین ۱/٤ و ۲/٥ و رقم دم‌سیاه با میانگین ۰/۹ و ۱/۳ تن در هکتار به ترتیب طی سال‌های اول و دوم، بیشترین و کمترین عملکرد را در واحد سطح داشتند (جداول ٥ و ٦). تفاوت میان ارقام از نظر طول دوره رشد، هنگام پیدایش خوشه و میزان باروری، شمار دانه در خوشه، وزن هزار دانه، و سرانجام میزان حساسیت به گرمای محیط، می‌تواند از علل دست‌یابی به این نتیجه‌گیری باشد. نتایج این بررسی با گزارش‌های مختلف (۱، ٦، ۱۱ و ۱٤)، مبنی بر نقش تعیین کننده عوامل اکولوژیک درجه حرارت و طول روز بر پیدایش خوشه، و نیز تأثیر مستقیم عوامل محیطی بر فرایندهای فیزیولوژیک تشکیل خوشه‌چه و رشد و نمو دانه و رسیدن، و در نهایت حداکثر عملکرد دانه در برنج کاملاً هم‌خوانی دارد.

اثر متقابل رقم با تاریخ خزانه‌گیری طی تجزیه‌های ساده بسیار معنی‌دار بود (جدول ۳). همان گونه که در نمودار ۳ دیده می‌شود، در سال ۱۳۷٤ با کاشت ارقام در تاریخ‌های 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 ۱۳۷٥ 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 ۱۳۷٤ حداکثر تولید مربوط به رقم عنبوری قرمز در تاریخ کاشت دوم بود. ولی در سال ۱۳۷٥، 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 معنی‌دار بود. بنابراین، نقش تعیین کننده

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-04-05]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.1.6.8]

جدول ٤. خلاصه تجزیه واریانس مرکب دو ساله(٧٤ و ٧٥) عملکرد دانه (میانگین مربعات)

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات
سال	١	٢/٧٣٤^{ns}
تکرار(سال)	٤	٠/١٨٤^{ns}
تاریخ کاشت	٢	٢٧/٠٦٨**
تاریخ کاشت × سال	٢	٧/٣٧٥**
خطای مرکب(a)	٨	٠/٧٠٨
رقم	٧	١/١٦٧**
رقم × سال	٧	٠/٩٠٢**
رقم × تاریخ کاشت	١٤	١/١٢٥**
رقم × تاریخ کاشت × سال	١٤	٠/٦١٨**
خطای مرکب(b)	٨٤	٠/٢
ضریب تغییرات(٪)		٢٨/٦

ns و **: به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح ١٪

جدول ٥. مقایسه میانگین‌های 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 ١٣٧٤

فاکتور	عملکرد دانه (t/ha)	شمار پنجه در هر کپه	باروری (٪)	شمار دانه در خوشه	وزن هزار دانه (g)	ارتفاع بوته (cm)
تاریخ کاشت						
اول خرداد (اول)	١/٤^{b}	١٦^{b}	١٣/٣^{c}	٣٧^{bc}	١٥/٧^{bc}	١٢٥/٧^{a}
١٥ خرداد (دوم)	١/٦^{ab}	٢١^{a}	٢٨/٥^{b}	٤٥^{b}	١٩/٨^{ab}	١٢٤^{a}
اول تیر (سوم)	٢/١^{a}	١٨^{ab}	٦٥/٢^{a}	٧٦^{a}	٢٠/٢^{a}	١١٧^{b}
ارقام						
دم‌سیاه	١/٥٣^{b}	١٦^{b}	٣٦^{bcd}	٤٢^{bc}	١٩/٧^{bc}	١٣٩/٨^{a}
بینام	١/٥^{b}	١٧^{cd}	٣١^{cd}	٣٣^{bcd}	٢٤/٥^{a}	١٢٢/٧^{bc}
رمضانعلی طارم	١/٤٦^{b}	١٨^{bcd}	٤٢/٦^{bc}	٣٠^{cd}	٢٣^{ab}	١٢٢^{bc}
سنگ طارم	١/٦^{b}	١٨^{bcd}	٦١^{ab}	٥٨^{b}	٢٠/٦^{abc}	١١٨^{c}
حسن‌سرایی	١/٦^{b}	٢١^{a}	٤٥^{bc}	٣٧^{bc}	١٥/٨^{cd}	١١٩^{c}
طارم محلی	١/٨٤^{b}	٢٠^{ab}	٤١^{bc}	٣٢^{bcd}	١٧/٧^{bcd}	١٢١^{c}
دیلمانی	١/٧^{b}	٢٠^{ab}	٣٧^{bcd}	٢٣^{d}	١٦/٧^{cd}	١١٢^{d}
عنبوری قرمز	٢/٥^{a}	١٩^{abc}	٧٩^{a}	١٥١^{a}	١٩/٦^{bc}	١٢٦/٧^{b}

اختلاف میانگین‌های هر ستون که با حروف متفاوت مشخص شده‌اند معنی‌دار است (P<٠/٠٥).

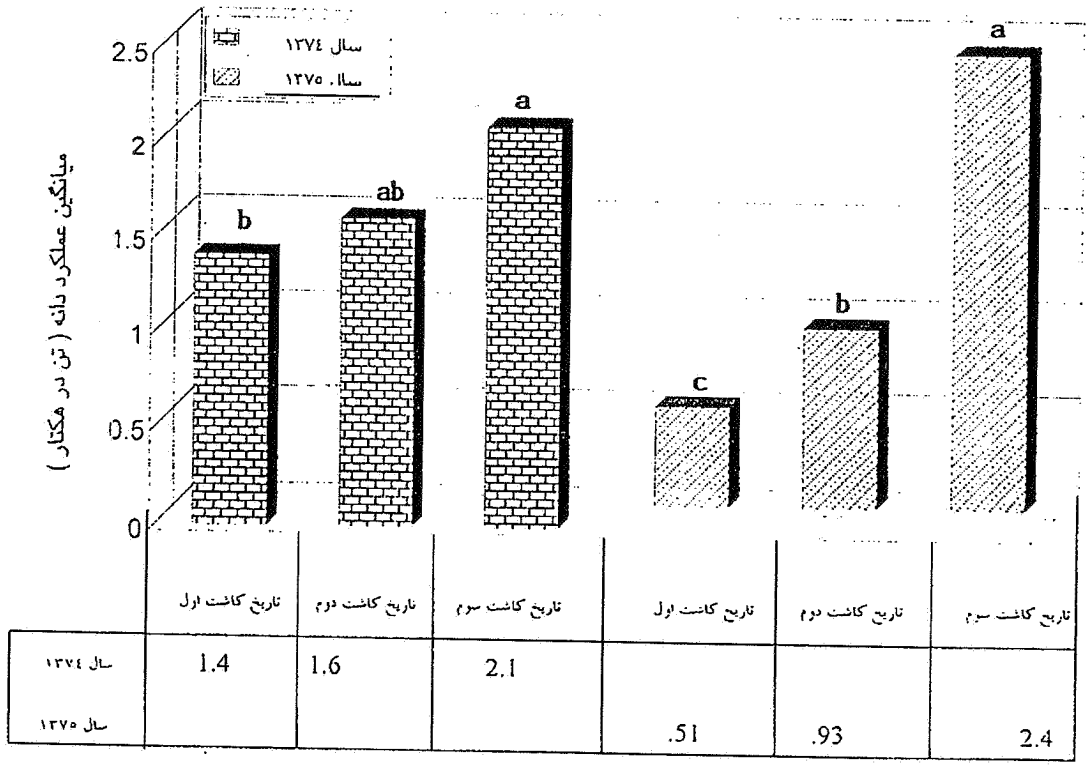
[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-04-05]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.1.6.8]

جدول ٦. مقایسه میانگین‌های 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 ۱۳۷۵

فاکتور	عملکرد دانه (t/ha)	شمار پنجه در هر کپه	باروری (٪)	شمار دانه در خوشه	وزن هزار دانه (g)	ارتفاع بوته (cm)
تاریخ کاشت						
اول خرداد (اول)	۰/۵^{c}	۱۵^{a}	۱۱/۷^{c}	۲۸^{bc}	۱٦/۲^{c}	۱۳۱/٦^{a}
۱۵ خرداد (دوم)	۰/۹۳^{b}	۱۱^{b}	۱۳/۳^{b}	۳۲^{b}	۲۰/۷^{b}	۱۲۲^{b}
اول تیر (سوم)	۲/٤^{a}	۱۰^{b}	۵۲/۳^{a}	٦۷^{a}	۲۱/۷^{a}	۱۲۳^{b}
ارقام						
دم‌سیاه	۰/۹^{bc}	۱۵^{abc}	۲۷/۲^{c}	۲۷^{cd}	۲۰/۱^{abc}	۱۳۹^{a}
بینام	۱/٤^{ab}	۱٤^{bc}	۲۵/٦^{cd}	۲۷^{cd}	۲٤/۳^{a}	۱۳۵^{a}
رمضانعلی طارم	۱/۵^{a}	۱۵^{abc}	۳۷^{b}	۲۰^{d}	۲۳/۳^{ab}	۱۲۸^{ab}
سنگ طارم	۱^{bc}	۱۳^{c}	۳۰^{bc}	٤۱^{b}	۲۱^{abc}	۱۲۹^{ab}
حسن‌سرایی	۱/۵^{a}	۱۵^{abc}	۳۳^{b}	۳٤/۳^{c}	۱٦/۱^{bc}	۱۲۱^{bc}
طارم محلی	۱^{bc}	۱۷^{a}	۲۹^{bc}	۲٦/۷^{cd}	۱٦/۸^{bc}	۱۲۳^{abc}
دیلمانی	۱/٤^{ab}	۱٦^{ab}	۲٦^{c}	۱۷^{d}	۱٤/٤^{c}	۱۲۵^{abc}
عنبوری قرمز	۱/٤^{ab}	۱۳^{c}	۷۷^{a}	۱٤۵^{a}	۲۰/۳^{abc}	۱۲۸^{ab}

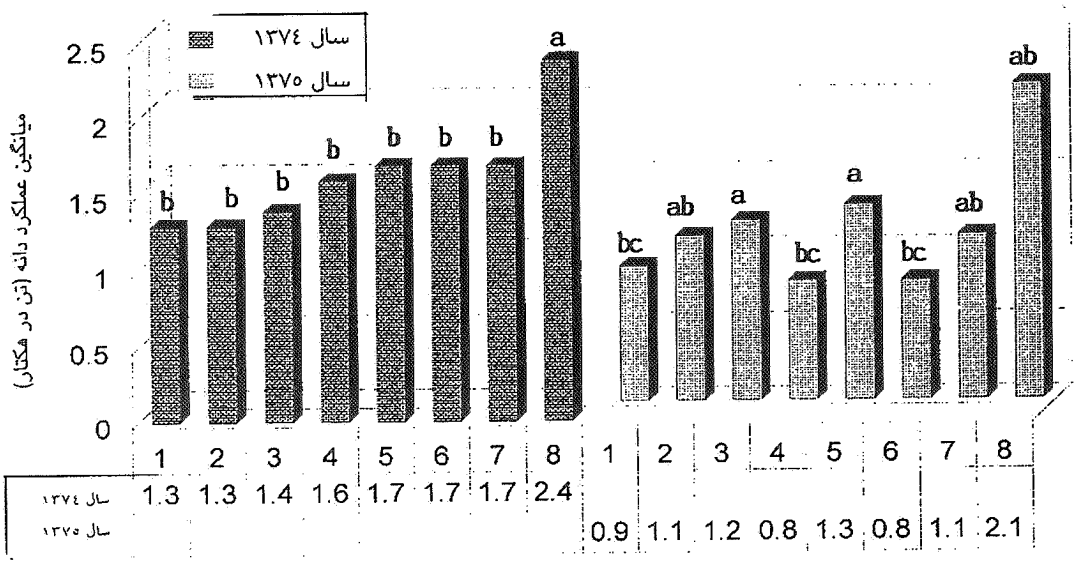
اختلاف میانگین‌های هر ستون که با حروف متفاوت مشخص شده‌اند معنی‌دار است (P<۰/۰۵).



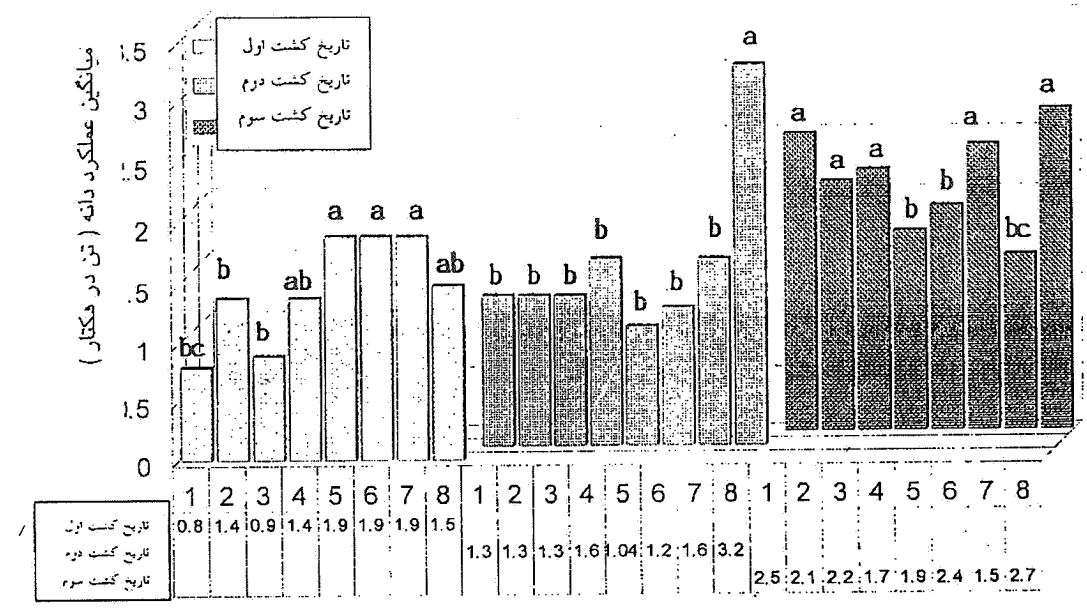
نمودار ۱. اثر تاریخ کشت بر عملکرد دانه در دو سال آزمایش. میانگین‌های با حروف مشترک فاقد تفاوت معنی‌دار آماری براساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد می‌باشند.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-04-05]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.1.6.8]



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 ۱۳۷٤. میانگین‌های با حروف مشترک فاقد تفاوت معنی‌دار آماری براساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد می‌باشند.

دمای زیاد محیط را در میزان عملکرد دانه برنج، به ویژه در ارقام شمال کاملاً آشکار می‌سازد (نمودار ٤). نتایج تجزیه مرکب نشان داد که بجز اثر سال و و تکرار سال، آثار دیگر در سطح ۱٪ معنی‌دار می‌باشند (جدول ٤).

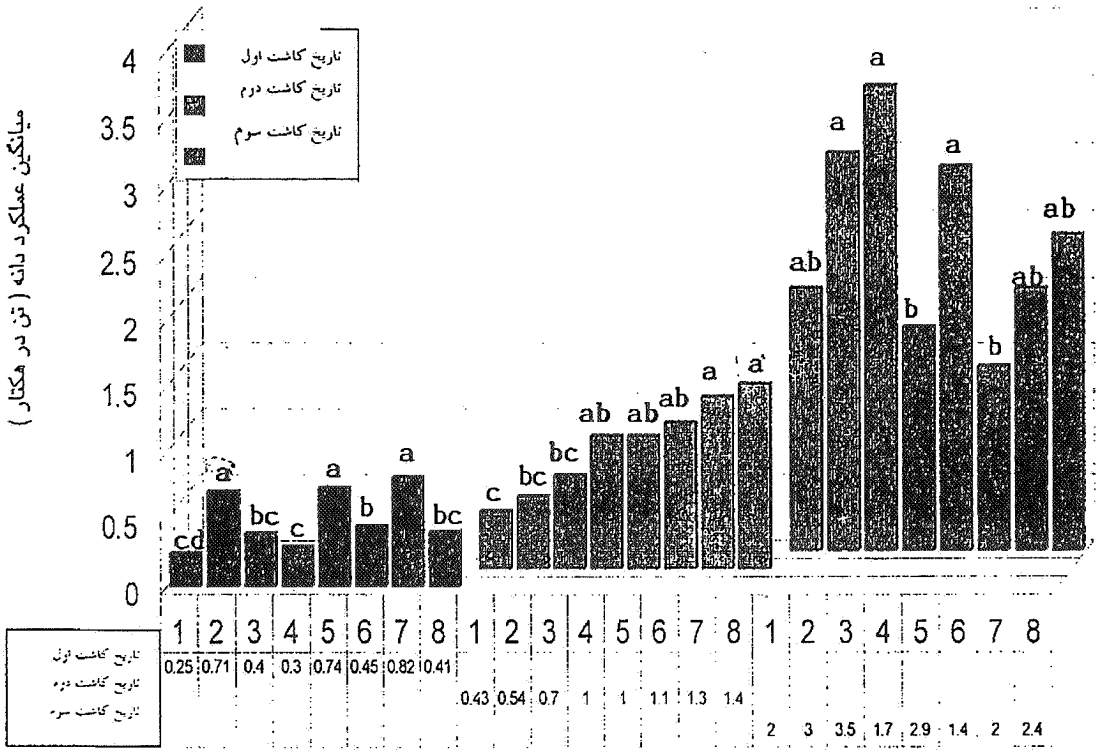
اجزای عملکرد دانه

۱. شمار پنجه در هر کپه

شمار پنجه در هر کپه برای تاریخ‌های خزانه‌گیری در سال ۱۳۷٤ معنی‌دار نبود، ولی در سال ۱۳۷۵ شمار پنجه بین

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-04-05]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.1.6.8]



نمودار ٤. 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.

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 معنی‌داری نداشتند، ولی در سال دوم در سطح ۵٪ این اختلاف معنی‌دار بود، و همهٔ ارقام در سال ۱۳۷۵ از شمار پنجهٔ 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(٤، ۸، 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، به‌ویژه دمای آب پای بوته در سال دوم باعث شده است که طول دورهٔ 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 دوره پنجه‌دهی گردد.

۲. شمار دانه در خوشه

در این پژوهش مشخص شد که شمار دانه در خوشه بین تاریخ‌های مختلف خزانه‌گیری در سال ۱۳۷٤ بیشتر از سال ۱۳۷۵ می‌باشد، و تاریخ کاشت سوم (اول تیر) با میانگین ۷٦ 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 (جداول ۵ و ٦). 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

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-04-05]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.1.6.8]

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 پارائو (۱٤) در مورد نقش تعیین کننده پتانسیل رقم برنج و شرایط محیطی بر شمار دانه در خوشه 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 خوشه، به نظر می‌آید نمایان شدن خوشه‌ها در اواخر شهریورماه در تاریخ کاشت سوم، شرایط مناسب‌تری را برای باروری و پر شدن دانه‌ها برای ارقام مورد بررسی فراهم نموده است.

۳. درصد باروری خوشه

میزان باروری در تاریخ‌های مختلف خزانه‌گیری کاملاً متفاوت بود، و تاریخ کاشت سوم در سال ۱۳۷٤ 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 (جداول ۵ و ٦). گزارش‌های چندی (۱۱، ۱۲ و ۱٤) 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 خوشه‌ها از اواخر مرداد تا اوایل شهریور ظاهر شدند، و دمای محیط برای باروری به مراتب بیشتر از حد بحرانی آن (۳۵ $^{\circ}$C) و بسیار نامطلوب بوده است. ولی در تاریخ کاشت سوم (اول تیر) که نمایان شدن خوشه 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 کاملاً متأثر از شرایط دمایی زمان ظهور خوشه 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 خوشه تا حدودی کوتاه‌تر شده و خوشه‌ها 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 خوشه 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 خوشه و میزان باروری، و نیز مقدار بسیار متفاوت آن بسته به رقم و شرایط محیطی، چنین برمی‌آید که پیدایش خوشه 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 خوشه ایفا می‌کند. هم‌چنین، می‌توان گفت که هم‌زمانی نمایان شدن خوشه 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 برنج‌خیز دنیا به استان وارد می‌شود، کاملاً مورد توجه قرار گیرد.

٤. 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 خوشه‌دهی و پر شدن 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 پر شدن دانه، وزن هزار دانه به رغم شمار دانه زیادتر در خوشه، افزایش یافت. میزان تغییرات وزن هزار دانه با نزدیک شدن به تاریخ کاشت اول تیرماه نیز به شدت کاهش یافت (جدول ۷).

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-04-05]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.1.6.8]

وزن هزار دانه در میان ارقام کاملاً متفاوت بود، و رقم بینام با ۲٤/۳ گرم و رقم دیلمانی با ۱٤/٤ گرم، به ترتیب بیشترین و کمترین وزن هزار دانه را داشتند (جدول ۷). این نتایج با گزارش‌های پژوهشگران دیگر(۲، ۱۳ و ۱۵)، مبنی بر تأثیرپذیری 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، هم‌خوانی دارد. بنابراین، به نظر می‌رسد که تفاوت ژنتیکی ارقام از نظر هنگام پیدایش خوشه، 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 ۱۰-۱۵ روز زودرس‌تر از ارقام دیگر است دارای بیشترین وزن دانه بود. از سویی، رقم دیلمانی که کمترین شمار دانه را در خوشه داراست، از کمترین وزن هزار دانه برخوردار بوده است، و رقم عنبوری نیز به رغم دوره رشد طولانی‌تر و شمار دانه بیشتر، وزن هزار دانه‌اش 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 حسن‌سرایی، طارم محلی و دیلمانی این تغییرات شایان توجه است. رشد رقم عنبوری، گرچه روند افزایشی داشت، ولی شیب تغییرات آن جزئی بود، که می‌تواند به سازگاری بیشتر این رقم به شرایط خوزستان و واکنش ضعیف‌تر آن از نظر پیدایش خوشه به همراه تغییر در تاریخ کاشت مربوط باشد.

۵. ارتفاع بوته

تجزیه واریانس داده‌ها در سال ۱۳۷٤ نشان داد که میان ارقام و هم‌چنین تاریخ‌های خزانه‌گیری، تفاوت معنی‌دار نیست. ولی اثر متقابل رقم با تاریخ کاشت در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. در سال ۱۳۷۵، میان تاریخ‌های کاشت تفاوت معنی‌داری نبود، ولی بین ارقام و اثر متقابل آنها با تاریخ کاشت تفاوت بسیار معنی‌دار بود (جدول ۳).

با توجه به این که ارقام مورد بررسی در سال اول به فواصل ۲۵×۲۵ و در سال دوم در فواصل ۲۰×۲۰ سانتی‌متر کشت شدند، به نظر می‌رسد که معنی‌دار شدن ارتفاع بوته ارقام در سال۱۳۷۵، گذشته از واکنش متفاوت آنها نسبت به نور و دما، تا حدودی می‌تواند ناشی از تغییر تراکم و کشت متراکم بوته‌ها در این سال باشد. این نتایج با یافته‌های پژوهشگران دیگر(۳ و ۱۰)، مبنی بر نقش کامل تابش و سایه‌دهی و تراکم در ارتفاع بوته ارقام برنج کاملاً هم‌خوانی 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 بوته‌ها برای دسترسی به نور، نقطه جبران نوری نیز به برگ‌های پایین بوته منتقل شود. در صورت دست نیافتن به چنین وضعیتی، رقابت برای جذب نور بیشتر، باعث می‌شود که بوته‌ها برای دوری از سایه‌اندازی بوته‌های مجاور، به سرعت ارتفاعشان را افزایش دهند. بنابراین، به رغم فراهم بودن نور در خوزستان، سایه‌اندازی بیشتر برگ در ارقام مزبور طی سال ۱۳۷۵ توانسته منجر به این نتیجه‌گیری شود.

تجزیه مرکب

تجزیه مرکب عملکرد دانه نشان داد که تفاوت میان تاریخ‌های مختلف خزانه‌گیری و اثر متقابل آن با سال، هم‌چنین میان ارقام و اثر متقابل آنها با سال، تاریخ کاشت و اثر هم‌زمان سه فاکتور، در سطح ۱٪ معنی‌دار است (جدول ٤). مقایسه میانگین عملکرد دانه برای تاریخ کاشت مشخص نمود که تاریخ کاشت سوم (اول تیر)، نسبت به دو تاریخ دیگر در سطوح۵٪ و ۱٪ برتری دارد (جدول ۷). میانگین آثار متقابل تاریخ کاشت و سال نشان داد که تاریخ کاشت سوم (اول تیر) در سال دوم با عملکرد ۲/٤ تن در هکتار، و تاریخ کاشت اول (اول خرداد) در همین سال با عملکرد ۰/٦ تن در هکتار، به ترتیب بیشترین و کمترین تولید را داشته‌اند (نمودار ۱). با مقایسه میانگین‌های عملکرد ارقام، مشخص شد که رقم عنبوری با ۲/۸ تن در هکتار تفاوت

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-04-05]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.1.6.8]

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 (t/ha)	شمار پنجه در هر کپه	باروری (٪)	شمار دانه در خوشه	وزن هزار دانه (g)	ارتفاع بوته (cm)
تاریخ کاشت						
اول خرداد (اول)	۱/۱^{bc}	۱۵/۵^{a}	۱۳/٤^{c}	۳۳^{bc}	۱٦^{c}	۱۲۸/۷^{a}
۱۵ خرداد (دوم)	۱/۳^{b}	۱٦^{b}	۲۱^{b}	۳۹^{b}	۲۰/۳^{b}	۱۲۳^{ab}
اول تیر (سوم)	۲/۵^{a}	۱٤^{c}	۵۸/۸^{a}	۷۲^{a}	۲۱^{a}	۱۲۰^{b}
ارقام						
دم‌سیاه	۱^{c}	۱۵/۵^{bc}	۳۱/٦^{bc}	۳۵^{bc}	۱۹/۹^{c}	۱۳۹/٤^{a}
بینام	۱/۲^{bc}	۱۵/۵^{bc}	۲۸/۳^{c}	۳۰^{c}	۲٤/٤^{a}	۱۲۸/۹^{ab}
رمضانعلی طارم	۱/۳^{ab}	۱٦/۵^{ab}	۳۹/۸^{abc}	۲۵^{cd}	۲۳/۲^{ab}	۱۲۵^{bc}
سنگ طارم	۱/۲^{bc}	۱۵/۵^{bc}	٤۵/۵^{ab}	٤۹^{b}	۲۰/۸^{bc}	۱۲۳/۵^{bc}
حسن‌سرایی	۱/۵^{ab}	۱۸^{ab}	۳۹^{abc}	۳٦^{bc}	۱٦^{d}	۱۲۰^{c}
طارم محلی	۱/۳^{ab}	۱۸/۵^{a}	۲۹/٤^{c}	۲۹^{c}	۱۷/۳^{cd}	۱۲۲^{bc}
دیلمانی	۱/٤^{ab}	۱۸^{ab}	۳۱/۵^{bc}	۲۰^{cd}	۱۵/٦^{d}	۱۱۸/۵^{c}
عنبوری قرمز	۲^{a}	۱٤/۵^{c}	۷۸^{a}	۱٤۸^{a}	۲۰^{bc}	۱۲۷/٤^{ab}

اختلاف میانگین‌های هر ستون که با حروف متفاوت مشخص شده‌اند معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

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 حسن‌سرایی، و در تاریخ کاشت دوم (۱۵ خرداد) رقم عنبوری عملکرد بیشتری دارند (نمودارهای ۳ و ٤).

در این بررسی مشخص شد که به رغم اختلاف زمانی ۱۵ روزه میان تاریخ‌های کاشت، پیدایش خوشه در تمامی آنها، به طور میانگین ۵۷-٦۵ روز پس از جا به جایی نشا 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 رفته‌اند. مطلب با مقایسه دو تاریخ کاشت ۱۵ خرداد و اول تیر به‌صورت دقیق‌تری آشکار می‌شود. با خزانه‌گیری در نیمهٔ خرداد، پیدایش خوشه در دامنه ۱۰-۱۹ مردادماه بود، و با خزانه‌گیری در اول تیر خوشه‌ها در اواخر (۲۰-۲۷) شهریور نمایان شدند. بنابراین، ارقامی که در ۱۵ خرداد خزانه‌گیری شدند، میزان باروری آنها به علت هم‌زمانی با وقوع دمای زیاد محیط (بیش از ٤۵ °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 اواخر شهریورماه و هم‌زمان با آغاز خوشه‌دهی در تاریخ کاشت اول تیر، پنجه‌هایی که در طی این دوره مجدداً از قسمت طوقه گیاه رشد نمودند، شروع به خوشه‌دهی نمایند، به طوری که در داخل یک کپه همراه با خوشه‌های کاملاً پوک، خوشه‌های جوان در حال ظهور و یا در

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-04-05]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.1.6.8]

مرحله گرده‌افشانی نیز دیده می‌شد. ولی با نزدیک شدن به تاریخ کاشت مطلوب، پیدایش خوشه در تمامی ارقام تقریباً به طور یک‌نواخت در هر کپه صورت گرفت، و حالت غیر یک‌نواختی در ظهور خوشه 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 گل‌انگیزی در آنها آغاز شود. این نتایج با نتایج پژوهشگران دیگر(۱، ۵ و ٦) هم‌خوانی 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 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.

منابع مورد استفاده

۱. مرادی، ف. و ع. گیلانی. ۱۳٦٦. گزارش نهایی برنج. مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان. ۱٦ 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 bilion 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. Photosyntesis and plant productivity. Chem. Eng. News (February, 1979): 29-18.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-04-05]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1381.6.1.6.8]