

مطالعه تأثیر تاریخ کاشت روی عملکرد و اجزای عملکرد شلتوک سه رقم برنج

سید عطاء اله سیادت^۱، قدرت اله فتحی^۲، سعید صادق زاده حمایتی^۳ و محمد بیرانوند^۴
۱، ۲، دانشیاران مجتمع عالی آموزشی و پژوهشی کشاورزی رامین، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز
۳، پژوهنده ایستگاه تحقیقاتی کشاورزی اردبیل ۴، کارشناس ارشد زراعت
تاریخ پذیرش مقاله ۸۲/۴/۱۸

خلاصه

به منظور مطالعه نحوه تأثیر تاریخ کاشت روی عملکرد و اجزای عملکرد شلتوک سه رقم برنج (*Oryza sativa L.*) طی دو سال (۱۳۷۶-۷۷) در منطقه ویسیان خرم آباد آزمایش فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد و طی آن سه رقم دمسیاه، طارم و عنبربو در چهار تاریخ کاشت از دوازدهم اردیبهشت تا یازدهم خرداد با فواصل زمانی ده روز مورد کاشت قرار گرفت. نتایج نشان داد که تاریخ کاشت تأثیر معنی داری روی عملکرد شلتوک، زیست توده، شاخص برداشت و تمام اجزای عملکرد به استثنای وزن تک دانه باقی گذاشت. تأخیر در زمان کاشت با افت شدید تعداد بوته در مقایسه با تعداد دانه در خوشه و وزن تک دانه همراه شد. عملکرد شلتوک با تأخیر از زمان کشت دوازدهم اردیبهشت ماه، کاهش یافت. نتایج مؤید تأثیر قابل توجه شاخص برداشت روی عملکرد نهایی شلتوک بود به نحوی که این شاخص همراه با به تعویق افتادن زمان کاشت و با وجود کاهش دامنه دار زیست توده گیاهی، افزایش یافته و از این طریق کاهش عملکرد شلتوک را تعدیل کرد. اختلاف بین رقم‌های مورد مطالعه از لحاظ اجزای عملکرد دانه، زیست توده، عملکرد شلتوک و شاخص برداشت در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد. رقم عنبربو بالاترین تعداد خوشه در بوته (۷/۷۹۱) و تعداد دانه در خوشه (۱۲۰/۰) و رقم دمسیاه بالاترین وزن تک دانه (۲۱/۸۷ میلی گرم) را بخود اختصاص داد. عملکرد شلتوک با تعداد خوشه در بوته ($r^2 = 0/633^{***}$) و تعداد دانه در خوشه ($r^2 = 0/840^{***}$)، زیست توده ($r^2 = 0/473^*$) و شاخص برداشت ($r^2 = 0/873^{**}$) دارای همبستگی مثبت و معنی داری شد، اما تغییرات عملکرد شلتوک مستقل از وزن تک دانه بود ($r^2 = -0/222$).

واژه های کلیدی: برنج، تاریخ کاشت، عملکرد شلتوک، اجزای عملکرد

مقدمه

۱۳۶۳ به ۶۵۰۰ هکتار در سال ۱۳۷۶ افزایش یافته است. گرچه سطح زیر کشت این محصول قابل مقایسه با استان‌هایی مانند گیلان و مازندران نیست، با این وجود در صورت شناسایی پتانسیل‌های بالای تولید در سطح استان، می‌توان این گیاه مهم زراعی را از شرایط حاشیه‌ای به یک گیاه اصلی تبدیل کرد (۱). عملکرد نهایی شلتوک در محصول برنج، عموماً با استفاده از اجزای تشکیل دهنده عملکرد که شامل تعداد خوشه در واحد سطح، تعداد دانه در خوشه و وزن هزار دانه است، تا حدودی قابل استفاده و پیشگویی است. گرچه اوراپین (۱۹۹۰) در

بر اساس آمار سال ۱۹۹۰ انستیتو بین‌المللی تحقیقات برنج (IRRI) جمعیت ایران در سال ۲۰۲۰ میلادی (۱۳۹۸ هجری شمسی) بالغ بر ۱۳۰ میلیون نفر با مصرف سرانه برنج ۳۳ کیلوگرم در سال خواهد بود. به عبارتی حدود هیجده سال دیگر میزان مصرف برنج متجاوز از چهار میلیون تن خواهد شد (۲). سطح زیر کشت برنج در استان لرستان با توجه به درآمد بالای حاصل از کشت این محصول از یک سو و امکان استفاده از کاه و کلش تولید شده جهت تعلیف دام، از حدود ۱۷۰ هکتار در سال

میزان شاخص برداشت در بعضی ارقام عمدتاً ناشی از انتقال مقادیر بالای مواد ساخته شده فتوسنتزی از ساقه و غلاف برگ پس از گرده افشانی به خوشه ها است.

از جمله عوامل زراعی که اجزای عملکرد و در نهایت عملکرد برنج را تغییر می دهد، طول دوره رشدی است که بر اساس تاریخ کشت، در اختیار گیاه قرار داده می شود. دیزون و همکاران (۱۹۹۴) در مطالعه خود روی تأثیر تاریخ کاشت بر اجزای عملکرد چهارده ژنوتیپ برنج دریافتند که کشت دیر هنگام موجب کاهش تعداد سنبلچه در هر خوشه ($0/46^{**}$ -)، کاهش وزن هزار دانه ($0/73^{**}$ -) و افزایش سنبلچه های پوک ($0/41^{**}$ -) می شود. اکوتیس (۱۹۹۳) نیز نشان داد که با تعجیل در کشت برنج، میزان تجمع ماده خشک گیاهی افزایش یافته و از این طریق بر عملکرد شلتوک افزوده می شود.

هدف از اجزای این آزمایش تعیین نحوه تأثیر تغییر تاریخ کاشت روی اجزای عملکرد و در نهایت عملکرد شلتوک سه رقم برنج در منطقه وسیع خرم آباد بود تا در صورت امکان با تغییر در زمان کاشت به عملکرد بالایی در منطقه دست یافت.

مواد و روش ها

به منظور تعیین نحوه تأثیر تاریخ کاشت روی عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم برنج، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار در منطقه وسیع خرم آباد (با طول جغرافیایی ۴۸ درجه و صفر دقیقه شمالی و عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۲۸ دقیقه شرقی) در ۳۵ جاده خرم آباد - اندیمشک طی سالهای ۷۷-۱۳۷۶ پیاده شد. عامل تاریخ کاشت دارای چهار سطح دوازدهم اردیبهشت، بیست و دوم اردیبهشت، اول خرداد و یازدهم خرداد بود. عامل رقم نیز در این آزمایش دارای سه سطح شامل ارقام دمسیاه، طارم و عنبر بود. ترکیب سطوح عوامل مورد آزمایش در مجموع دوازده ترکیب تیماری را ایجاد کردند.

کرت آزمایشی با مساحت ۱۱/۲ متر مربع شامل هفت ردیف به طول ۸ متر با فاصله ۲۰ سانتی متر از همدیگر و هر ردیف دارای ۴۰ کپه حاوی سه نشاء بود. روش مورد استفاده جهت کشت برنج در این آزمایش شامل دو مرحله کشت در خزانه و سپس انتقال نشاءهای چهار تا پنج برگی به زمین اصلی بود.

مطالعه خود دریافت که همبستگی پایینی بین میزان عملکرد شلتوک در برنج با اجزای عملکرد وجود داشت؛ با این وجود مطالعات بسیاری از پژوهشگران (۳، ۷، ۱۰، ۱۳) حاکی از وجود ارتباط بین اجزای عملکرد و عملکرد نهایی شلتوک است. پژوهشگران جهت بالابردن میزان عملکرد شلتوک از طریق گزینش هایی که بر اساس اجزای تشکیل دهنده عملکرد انجام می دهند، موارد متفاوتی را جهت نیل به این هدف پیشنهاد می نمایند. به عنوان مثال زو و همکاران (۱۹۹۷) نشان دادند که کاهش عملکرد ناشی از پایین بودن تعداد سنبلچه ها در واحد سطح را می توان با افزایش تعداد سنبلچه در هر خوشه جبران کرد. این در حالی بود که ناگاتا و همکاران (۱۹۹۷) افزایش عملکرد برنج را ناشی از افزایش تعداد دانه تولید شده در واحد سطح دانستند.

از جمله مباحث مورد مناقشه پژوهشگران اجزای عملکرد برنج، تعیین نقش عواملی است که متأثر از دوره رشد گیاه بوده و قادر هستند، میزان عملکرد شلتوک را تحت تأثیر قرار دهند. به عنوان مثال در آزمایش پارک (۱۹۸۸) میزان مشارکت زیست توده در تشکیل عملکرد شلتوک، بیش از مشارکت شاخص برداشت بود. در تشکیل عملکرد بیولوژیکی نیز، اندازه مخزن در مقایسه با فعالیت منبع از سهم بیشتری برخوردار شد. در بین اجزای عملکرد، تعداد سنبلچه در هر متر مربع از سطح خاک، مشارکت بیشتری در تشکیل عملکرد بیولوژیکی و عملکرد شلتوک به ترتیب در برنج های تیپ جاپونیکا و ایندیکا بر عهده داشت. میزان عملکرد بیولوژیکی و شاخص برداشت ارتباط تنگاتنگی با اندازه مخزن، فعالیت منبع، نسبت مخزن به منبع و بیشتر اندام های گیاهی نشان دادند. این در شرایطی است که چائو و یاموچی (۱۹۹۴) اختلاف موجود بین عملکرد شلتوک را به واسطه تفاوت در مقدار کل ماده خشک در زمان رسیدگی دانسته و شاخص برداشت را در ایجاد اختلاف در عملکرد شلتوک جزیی تلقی کردند. در آزمایش دیگری توسط یاموچی و همکاران (۱۹۸۵) افزایش وزن دانه با افزایش وزن کاه و کلش برنج همراه بود. از سوی دیگر شاخص برداشت در ارقام هیبرید مشابه یا کمی پایین تر از لاین های خالص شد. این موضوع نشانگر واکنش تولید ماده خشک در قبال عملکرد شلتوک است. به هر حال زو و همکاران (۱۹۹۷) گزارش دادند که بالا بودن

نتایج و بحث

در بین اجزای عملکرد شلتوک، عامل تاریخ کاشت در سطح احتمال یک درصد تأثیر معنی داری روی تعداد خوشه در بوته و تعداد دانه در خوشه داشت، اما تأثیر معنی داری روی وزن تک دانه نگذاشت (جدول ۱). تأخیر در زمان کاشت به مدت ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز نسبت به دوازدهم اردیبهشت به ترتیب موجب کاهش تعداد خوشه در بوته از حدود ۸/۰۷ به ۶/۱۹۵، ۵/۵۲۷ و ۵/۶۱۰ شد (جدول ۲)، گر چه از نقطه نظر آماری تنها کاهش اولیه تعداد خوشه در بوته با ده روز تأخیر در زمان کاشت معنی دار بوده و تغییرات بعدی طی سایر سطوح مورد آزمایش معنی دار نشد. گینس و همکاران (۱۹۸۷) بر خلاف این موضوع در شرایط آزمایش خود عنوان کردند که یکی از عوامل مؤثر در کاهش عملکرد شلتوک ناشی از کشت زود هنگام برنج، به واسطه ریزش خوشه است. تعداد دانه در خوشه در بوته های مورد کاشت از دوازدهم اردیبهشت تا اول خرداد تفاوت معنی داری نداشت، اما با تعویق افتادن تاریخ کاشت تا یازدهم خرداد به نحو معنی داری از مقدار آن کاسته شد (جدول ۲). عدم تأثیر تاریخ کاشت روی وزن تک دانه نشانگر ثبات این جزء عملکرد در برابر تغییرات محیطی در مقایسه با سایر اجزای عملکرد است (۱۳)، (۱۹).

تاریخ کاشت به عنوان یکی از عمده ترین عوامل زراعی مؤثر روی عملکرد شلتوک محسوب می شود (۱۸، ۲۰). تأثیر این عامل زراعی بسته به شرایط محیطی و نیز نیازمندیهای هر منطقه می تواند، به نحو متفاوتی صورت پذیرد. سامساک (۱۹۹۲) نشان داد که با تأخیر در زمان کشت تا ۱۷ درصد بر عملکرد شلتوک افزوده شد، گر چه چنین افزایشی معنی دار نبود. گینس و همکاران (۱۹۸۷) نیز عنوان کردند که با تعجیل در زمان کاشت و به دلیل ریزش خوشه، پایین بودن مقدار ماده خشک کل و نیز ارتفاع بوته، از میزان عملکرد شلتوک کاسته می شود. در این آزمایش، تغییر در زمان کاشت برنج در منطقه ویسیان با کاهش معنی دار عملکرد شلتوک و زیست توده همراه شد (جدول ۲). همچنانکه که در جدول ۲ نیز دیده می شود، با به تعویق افتادن زمان کاشت کاهش زیست توده به صورت پیوسته تداوم یافت و این در حالی بود که عملکرد شلتوک گر چه با به تأخیر افتادن تاریخ کاشت از دوازدهم اردیبهشت (۳/۵۵۲ تن در هکتار) تا اول خردادماه (۳/۳۶۷ تن در هکتار) کاهش داشت. اما به لحاظ

زمین خزانه در اوایل فروردین شخم خورده و حدود ۲ کیلوگرم کود فسفات آمونیوم به همراه ۲ کیلوگرم اوره در سطح کرت های آزمایشی و مقداری کود دامی پوسیده با خاک مخلوط شد. زمان کشت خزانه با توجه به عامل تاریخ کشت در زمان های مقتضی به شکل جداگانه صورت پذیرفت. زمین قبل از آزمایش بصورت آیش بود. خاک محل آزمایش دارای بافت لوم رسی، $EC = 2/9$ ، $pH = 7/1$ ، دسی زمینس بر متر و مقادیر نیتروژن $0/08$ درصد، فسفر و پتاس قابل دسترسی $5/8$ و 180 قسمت در میلیون و میزان روی $3/8$ قسمت در میلیون بوده است. زمین اصلی آزمایش در اواخر فروردین مورد شخم و دیسک قرار گرفت. مقدار 130 و 100 کیلوگرم در هکتار به ترتیب نیتروژن و فسفر خالص مصرف شد. سایر عملیات شامل آبیاری و وجین علف های هرز نیز طبق روش های معمول منطقه انجام پذیرفت. صفات تعداد خوشه در بوته، تعداد دانه در خوشه، وزن تک دانه، عملکرد شلتوک در بوته و زیست توده مورد اندازه گیری قرار گرفتند. به این منظور، تعداد 10 کپه که در شرایط رقابتی یکسان انتخاب و جهت سهولت در اندازه گیری، اتیکت گذاری شدند. پس از اندازه گیری، میانگین 10 نمونه به عنوان داده های آزمایشی در محاسبات و تجزیه های آماری مورد استفاده قرار گرفت. جهت برآورد عملکرد شلتوک، کلیه کپه های موجود در دو ردیف از هر کرت با حذف دو کپه از دو سوی ردیف برداشت و پس از بوجاری و خشک کردن دانه ها، رطوبت دانه (M) با بهره گیری از دستگاه رطوبت سنج الکترونیکی اندازه گیری و طبق فرمول زیر، تبدیل رطوبتی انجام گرفت (۳):

(رابطه ۱)

$$A = \frac{(100 - M)}{86}$$

(رابطه ۲)

وزن دانه پس از خشک کردن $A \times$ = وزن دانه با رطوبت 14 درصد

پس از حصول داده های آزمایش و با استفاده از نرم افزار کامپیوتری MSTATC اقدام به تجزیه واریانس مرکب شد. مقایسه میانگین های حاصل برای هر یک از اثرات اصلی تاریخ کاشت و رقم از طریق روش دانکن با سطح احتمال پنج درصد صورت پذیرفت. شکل های مربوط به نمایش همبستگی صفات و تغییرات اجزای عملکرد با بهره گیری از نرم افزارهای کامپیوتری STATISTICA و STATGRAPHIC ترسیم شد.

آماري تنها عملکرد حاصل از کاشت در يازدهم خرداد (۲/۳۸۴) تن در هکتار) اختلاف معنی داری با سایر سطوح مورد مطالعه تاریخ کاشت نشان داد و بر همین اساس، به دلیل عدم کاهش موازی عملکرد شلتوک با افت زیست توده، بالاترین شاخص برداشت (۳۵/۴۲ درصد) به تاریخ کاشت اول خرداد اختصاص یافت و صرفاً در آخرین تاریخ کاشت (یازدهم خرداد) این شاخص به شدت افت کرده و به حدود ۲۶/۴۲ درصد رسید (جدول ۲).

اختلاف بین رقم های مورد مطالعه از لحاظ اجزای عملکرد شلتوک، زیست توده، عملکرد شلتوک و شاخص برداشت در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد (جدول ۱). رقم عنبربو

بالاترین تعداد خوشه در بوته (۷/۷۹۱) و تعداد دانه در خوشه (۱۲۰/۰) و رقم دمسیاه بالاترین وزن تک دانه (۲۱/۸۷ میلی گرم) را به خود اختصاص داد (جدول ۲). اختلاف در وزن تک دانه ارقام توسط راثو و همکاران (۱۹۹۷) نیز گزارش شده است. در مجموع، رقم عنبربو بیشترین عملکرد شلتوک (۴/۸۴۶ تن در هکتار)، زیست توده (۱۱/۳۵ تن در هکتار) و شاخص برداشت (۴۴/۲۶ درصد) را در بین رقم های مورد آزمایش بدست آورد (جدول ۲). هنرنزاد (۱۳۷۴) نیز در شش رقم برنج ایرانی وجود اختلاف معنی دار در تعداد دانه در خوشه، وزن هزار دانه و وزن شلتوک در هر بوته نشان داد که حاکی از وجود تنوع ژنتیکی بالا در بین ارقام بود.

جدول ۱- خلاصه تجزیه واریانس مرکب عملکرد و اجزای عملکرد شلتوک در سه رقم برنج

منبع تغییرات	د.ف.ص	میانگین مربعات ^۱				
		تعداد خوشه در بوته	تعداد دانه در خوشه	وزن تک دانه (میلی گرم)	عملکرد شلتوک (تن در هکتار)	زیست توده شاخص برداشت (تن در هکتار) (درصد)
سال (Y)	۱	۳/۷۶۷	۱۰۵/۳۷۴ns	۱۳/۹۷۷ns	۰/۰۳۶ns	۱۸۷/۵۴۹ns
سال × تکرار (YR)	۶	۵/۶۳۷	۲۸۷/۳۰۲**	۱/۰۷۱ns	۰/۱۷۷ns	۳/۴۵۰ns
تاریخ کاشت (PD)	۳	۳۴/۴۱*	۳۱۷/۹۶۹*	۵/۸۶۵ns	۰/۶۵۷*	۳۲/۲۸۴**
سال × تاریخ کاشت (Y, PD)	۳	۰/۰۳۸ns	۰/۰۷۱ns	۰/۷۷۵ns	۰/۰۱۶ns	۰/۴۴۲ns
رقم (V)	۲	۷۲/۹۶۳**	۱۰۲۳/۱۶۲*	۲۸/۴۰۳**	۴/۹۳۲**	۳۹/۶۶۲**
سال × رقم (Y, V)	۲	۰/۰۱۰ns	۰/۰۱۳ns	۰/۲۰۴ns	۰/۰۴۹ns	۱۲/۳۹۱**
تاریخ کاشت × رقم (PD, V)	۶	۱۷/۵۱۵**	۲۱۵/۳۸۲*	۷/۶۵۳ns	۰/۵۶۸**	۴/۷۶۸ns
سال × تاریخ کاشت × رقم (Y, PD, V)	۶	۰/۰۰۱ns	۰/۰۷۳ns	۱/۸۲۵ns	۰/۰۲۶ns	۰/۷۷۸ns
اشتباه (E)	۶۶	۱/۸۰۰	۷۱/۹۳۷	۴/۷۴۲	۰/۰۹۸	۱/۹۴۸
ضریب تغییرات (CV%)	-	۲۱/۱۰	۷/۴۸	۱۰/۴۰	۱۸/۱۶	۱۳/۷۹

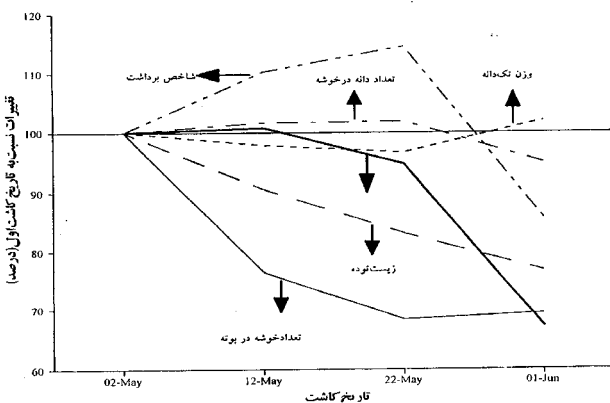
ns، * و ** به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات اصلی عملکرد و اجزای عملکرد شلتوک در سه رقم برنج

سطوح مورد مطالعه	تعداد خوشه در بوته	تعداد دانه در خوشه	وزن تک دانه (میلی گرم)	عملکرد شلتوک (تن در هکتار)	زیست توده (تن در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)
تاریخ کاشت						
دوازدهم اردیبهشت	۸/۰۹۷a	۱۱۳/۹a	۲۱/۱۳a	۳/۵۵۲a	۱۱/۵۶a	۲۳/۳۸ab
بیست و دوم اردیبهشت	۶/۱۹۵b	۱۱۵/۷a	۲۰/۶۸a	۳/۵۷۸a	۱۰/۴۷a	۳۴/۱۷a
اول خرداد	۵/۵۲۷b	۱۱۶/۰a	۲۰/۴۳a	۳/۳۶۷a	۹/۶۰۰c	۳۵/۰۷a
یازدهم خرداد	۵/۶۱۰b	۱۰۸/۲b	۲۱/۵۵a	۲/۳۸۴b	۸/۸۶۳c	۲۶/۸۹b
رقم						
دمسیاه	۴/۷۸۱c	۱۰۹/۹b	۲۱/۸۷a	۲/۰۷۳c	۹/۱۷۲b	۲۳/۳۰b
طارم	۶/۵۰۰b	۱۱۰/۴b	۱۹/۹۹b	۲/۷۴۲b	۸/۸۴۷b	۲۷/۶۱b
عنبربو	۷/۷۹۱a	۱۲۰/۰a	۲۰/۹۸ab	۴/۸۴۶a	۱۱/۳۵a	۴۴/۲۶a

۱- اعدادی که در هر ستون دارای ضرایب مشترکی هستند، در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی داری نشان ندادند.

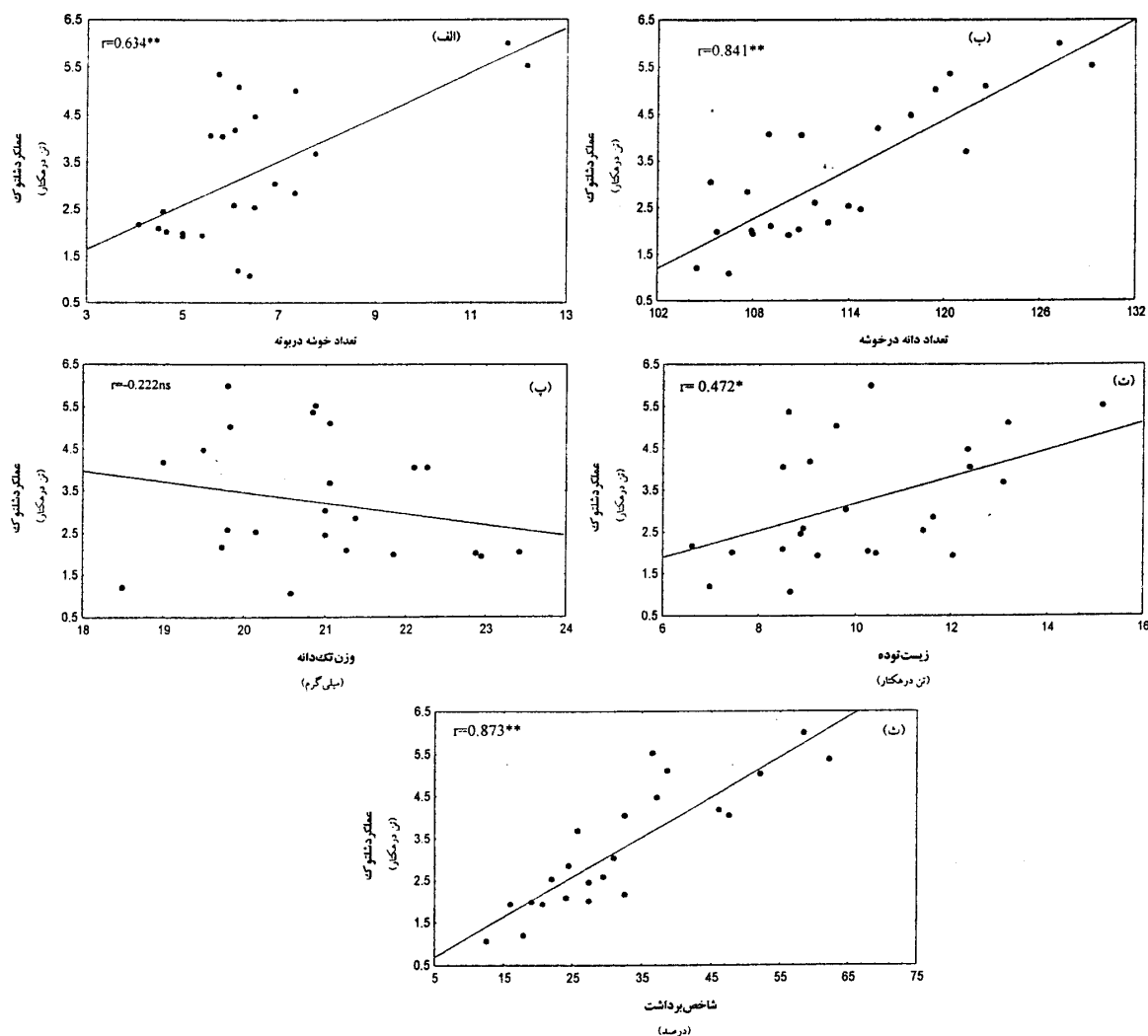
مثبت و معنی داری شد اما تغییرات عملکرد شلتوک مستقل از وزن تک دانه بود ($T = -0/222$) (شکل ۲- پ). در واقع، تعداد دانه در خوشه از همبستگی بالاتری در مقایسه با تعداد خوشه در بوته و وزن تک دانه برخوردار شد. وجود ارتباط مثبت و معنی دار بین عملکرد شلتوک با ویژگی تعداد خوشه در بوته (۱۰، ۱۱، ۱۶) و تعداد دانه در خوشه (۹، ۱۱، ۱۶، ۱۷) توسط پژوهشگران متعددی مورد تأکید قرار گرفته است. البته گزارش هایی مبنی بر وجود ارتباط منفی بین عملکرد شلتوک با تعداد خوشه در هر بوته نیز وجود دارد (۹). این در شرایطی است که رامالینگام و همکاران (۱۹۹۵) و میرزا و همکاران (۱۹۹۲) به وجود همبستگی مثبت و معنی دار بین وزن هزار دانه با عملکرد شلتوک اشاره کرده اند. هاک و همکاران (۱۹۹۱) در ارتباط با ارقام سنتی برنج به وجود همبستگی منفی بین دو ویژگی عملکرد شلتوک با وزن هزار دانه اشاره کرده اند.



شکل ۱- تاثیر تاریخ کاشت روی اجزای عملکرد شلتوک، عملکرد شلتوک، زیست توده و شاخص برداشت

همبستگی مثبت و معنی داری بین عملکرد شلتوک با زیست توده ($T = 0/472*$) (شکل ۲- ت) و شاخص برداشت ($T = 0/873**$) (شکل ۲- ث) وجود داشت. وجود ارتباط مثبت و معنی دار بین عملکرد شلتوک با زیست توده به وسیله کالایا و همکاران (۱۹۹۰) نیز گزارش شده است. با توجه به ضرایب همبستگی دو ویژگی زیست توده و شاخص برداشت می توان اذعان داشت که در این بررسی شاخص برداشت روی عملکرد شلتوک به مراتب بیش از مقدار زیست توده تولید شده توسط گیاه بوده است.

همچنانکه در شکل ۱ دیده می شود تأخیر در زمان کاشت با افت شدید تعداد خوشه در بوته در مقایسه با تعداد دانه در خوشه و وزن تک دانه همراه شد. مطابق همین موضوع دیزون و همکاران (۱۹۹۴) دریافتند که کشت دیر هنگام موجب کاهش تعداد سنبلیچه در هر خوشه ($T = -0/46**$) و برخلاف نتایج این آزمایش، کاهش وزن هزار دانه ($T = -0/73**$) می شود. در واقع، عدم تأثیر تاریخ کاشت روی وزن تک دانه نشان داد که این ویژگی عمدتاً توسط عوامل ژنتیکی کنترل شده و از عوامل محیطی متأثر نمی شود (۹). ناکانو و میزوشیما (۱۹۹۴) نیز دریافتند که از بین اجزای عملکرد برنج، وزن هزار دانه از شرایط رقابتی حاصل از تغییر تراکم بوته، کمتر متأثر شد. از سوی دیگر ونکاتس و همکاران (۱۹۸۷) با مطالعه تأثیر اشعه فعال فتوسنتزی (PAR) روی اجزاء عملکرد برنج، عنوان کردند که وزن تک دانه از ثبات بیشتری در مقایسه با سایر اجزای عملکرد برخوردار بوده و تغییرات این جزء عملکرد در مقایسه با شرایط محیطی متأثر از ژنوتیپ بود. از سوی دیگر، نتایج این آزمایش مؤید تأثیر قابل توجه شاخص برداشت روی عملکرد نهایی دانه است و در واقع این شاخص همراه با به تعویق افتادن زمان کاشت و با وجود کاهش دامنه دار زیست توده گیاهی، افزایش یافته و از این طریق کاهش عملکرد شلتوک را تعدیل کرد (شکل ۱). این در حالی است که در آزمایش پارک (۱۹۸۸) میزان مشارکت زیست توده در تشکیل عملکرد شلتوک، بیش از شاخص برداشت بود. چائو و یاموچی (۱۹۹۴) نیز اختلاف موجود بین عملکرد شلتوک را به واسطه تفاوت در مقدار کل ماده خشک در زمان رسیدگی دانسته و نقش شاخص برداشت را در ایجاد اختلاف در عملکرد شلتوک جزئی تلقی کردند. در آزمایش دیگری توسط یاموچی و همکاران (۱۹۸۵) شاخص برداشت در ارقام هیبرید مشابه یا کمی پایین تر از لاین های خالص شد که این موضوع نشانگر واکنش تولید ماده خشک در قبال عملکرد شلتوک بود. آکوئیس (۱۹۹۳) نیز با مطالعه روی نحوه تأثیر تاریخ کاشت روی رشد ارقام مختلف برنج نشان داد که با تعجیل در کشت برنج، میزان تجمع ماده خشک گیاهی افزایش یافته و از این طریق بر عملکرد شلتوک افزوده می شود. عملکرد شلتوک با تعداد خوشه در بوته (شکل ۲- الف) و تعداد دانه در خوشه ($T = 841**$) (شکل ۲- ب) دارای همبستگی



شکل ۲- همبستگی عملکرد دشتلوتوک با (الف) تعداد خوشه در بوته، (ب) تعداد دانه در خوشه، (پ) وزن تک دانه، (ت) زیست توده و (ث) شاخص برداشت

REFERENCES

مراجع مورد استفاده

۱. بی نام. ۱۳۷۰. گزارش کار سومین گردهمایی برنامه ریزی برنج گیلان. دانشگاه گیلان. ۳۵۰ صفحه.
۲. بی نام. ۱۳۷۳. بانک اطلاعات کشاورزی جهان. اداره کل آمار و اطلاعات وزارت کشاورزی. معاونت طرح و برنامه وزارت کشاورزی. نشریه شماره ۲۲۱ صفحه.
۳. مجتهدی. ه. و ن. یآوری. ۱۳۶۴. دستور العمل آزمایشگاهی جهت بررسی های فیزیولوژیکی برنج. وزارت کشاورزی. ۱۸۰ صفحه.
۴. هنرنژاد، ر. ۱۳۷۴. مطالعه ای در ترکیب پذیری و همبستگی برخی از صفات زراعی در شش رقم برنج ایرانی. مجله نهال و بذر. جلد ۱۱ شماره ۴. صفحات ۳۷-۵۷.
5. Acutis, M. 1993. Growth analysis of japonica rice (*Oryza sativa* L.) with different temperatures of irrigation water [Piedmont]. *Rivista di Agronomia* 27: 273-281.
6. Chau, N. M. & M. Yamauchi. 1994. Performance of anaerobically direct seeded-rice plants in the Mekong Delta, Vietnam. *International Rice Research Notes*. V. 19: 6-7.
7. Dizon, M. A., H.C. Gines, C. A. Redulia, & K. G. Cassman. 1994. Effects of transplanting Practices on rice yield components. *Phil. J. Crop Sci.* 1: 76-82.

8. Gines, H. C., M. M. Tamisin, R. A. Morris, & D. P. Garrity. 1987. Weather factors limiting wet-dry transition period rice yields in a partially irrigated environment in Central Luzon Philippines. *Phili. J. of Crop Sci. Supplement*. 12: 32-48.
9. Haque, M. E., A. Baset, Z. Zeenat, & N. M. Miah. 1991. Path coefficient analysis of seven characters in cold-tolerant rice (*Oryza sativa* L.). *Bangladesh Rice J.* 2: 1-7.
10. Kalaya, K., K. Tawee, & R. Suparb. 1990. Plant ideotype for high grain yield in deep water rice. *Thai Agricultural Research J. Warasan Wichakan Kaset*. 8: 69-74.
11. Mirza, M. J., F. A. Faiz, & A. Majid. 1992. Correlation studies and path analysis of plant height, yield and yield components in rice (*Oryza sativa* L.). *Sarhad J. Agric.* 8: 647-653.
12. Nagata, K., S. Yoshinaga, H. Kobayashi, & J. Takanashi. 1997. Characteristics of growth and yield of Japanese high-yielding rice (*Oryza sativa*) varieties cultivated in the Shikoku area. *Bulletin of the Shikoku National Agricultural Experiment Station*. 61: 107-117.
13. Nakano, H. & T. Mizushima. 1994. Effect of competition in a hill to seedling number per hill on yield components and yield in paddy rice. *Japanese J. of Crop Sci.* 63: 452-459.
14. Orapin, W. 1990. Studies on evaluating the potential for recurrent selection in a rice population. Bangkok (Thailand). 122 P.
15. Park, S. T. 1988. Biological yield and harvest index in relation to major cultivation methods in rice plant, II; Effects of planting density on biological yield and harvest index. *The Research Reports of the Rural Development Administration Rice*. V. 30: 46-58.
16. Ramaligam, J., N. Sivasamy, S. Subramanian, & K. Koodalingam. 1995. Correlation and path analysis of rice grain yield under alkali stress conditions. *IRRI Note*. 20: 8-19.
17. Rao, S. A., T. McNeilly, M. A. Khan, & A. A. Khan. 1997. Cause and effect relations of yield and yield components in rice (*Oryza sativa* L.). *J. of Genetics and Breeding (Italy)*. V. 51: 1-5.
18. Somsak, S. 1992. Effect of nitrogen fertilizer rates and planting dates on growth yield and yield components of rice in lower northern area. Bangkok (Thailand). Thailand University. 163 p.
19. Venkates W. B., B. S. Vergara, & R. M. Visperas. 1987. Influence photosynthetically active radiation on grain density of rice. *Crop Sci.* 27: 1210-1214.
20. Xu, Y.F., T. Ookawa & K. Ishihara. 1997. Analysis of the dry matter production process and yield formation of the high-yielding rice (*Oryza sativa*) cultivar Takanari, from 1991 to 1994. *Japanese J. of Crop Sci.* V. 66: 42-50.
21. Yamauchi, M., S. S. Virmani & B. S. Vergara. 1985. Harvest index and straw weight of some experimental F1 rice hybrids. *Intern. Rice Res. Newsletter*. V. 10: 19-20.

Effect of Planting Dates on Paddy Yield and Yield Components in Three Rice Cultivars

S. A. SIADAT¹, G. FATHI², S. S. HAMAITY³, M. BIRONVAND⁴

1, 2, Associate Professors, Ramin Agricultural Research and Education Center, Shahid Chamran University, Ahwaz 3, Researcher, Ardebil Agricultural Research Station

4, Senior Expert, Agronomy

Accepted July, 9, 2003

SUMMARY

To determine the effect of planting date on yield components as well as yield in three rice cvs., a factorial design based on a randomized complete block design with four replications was employed in Veisian region during the 1997-98 growing season. The three rice cultivars—Domsyah, Tarom and Anbarboo were sown at four different dates from 2 May to 1 June within an interval of 10 days. Results of ANOVA showed that planting date had a significant effect on paddy yield, biological harvest index as well as all yield components with the exception of single grain weight. Delayed planting dates resulted in a decrease in panicles/plant followed by a decrease in seed/panicle and single seed weight. Paddy yield decreased with delay in planting date (2 May). Results showed that harvest index has a high effect on paddy yield. With delay in planting date and in contrast to decrease in biomass, harvest index increased. Differences between studied cultivars in view point of yield components, biomass and harvest index were significant at 1% probability level. Anbarboo cv. has the highest panicle/plant (7.791) as well as seeds/panicle (120.0) and Domsyah cv. was panicles/plant ($R=0.633^*$), grains/panicle ($r=0.840^{**}$), biomass ($r=0.473^*$), and harvest index ($r=0.873^{**}$). Variation of paddy yield was independent of single grain weight ($r=-0.222$).

Key words: Rice, Planting date, Paddy yield, Yield components.