

## بررسی تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد و برخی صفات در کشت مستقیم ارقام مختلف برنج (*Oryza sativa L.*)

مهرداد حق وردیان<sup>۱</sup>، مرتضی سام دلیری<sup>۲</sup>، حمیدرضا مبصر<sup>۳</sup> و امیرعباس موسوی<sup>۴</sup>

### چکیده

به منظور بررسی تاثیر تاریخ کاشت بر صفات زراعی ارقام مختلف برنج در کشت مستقیم، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۸ در مازندران بصورت کرت های یکبار خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۴ تکرار اجرا گردید. چهار سطح تاریخ کاشت (۸، ۱۷، ۲۶ اردیبهشت و ۴ خرداد) بعنوان عامل اصلی و سه رقم شیرودی، طارم امرالهی و طارم هاشمی) عامل فرعی بودند. نتایج نشان داد که تاریخ کاشت بر صفاتی مانند تعداد بوته، تعداد پنجه موثر، تعداد خوشه، درصد دانه پر در خوشه، وزن هزار دانه، شاخص برداشت و عملکرد اثر معنی داری داشته و بین ارقام در همه صفات مورد مطالعه اختلاف معنی داری وجود دارد. رقم شیرودی به علت داشتن تعداد بوته، تعداد پنجه موثر، تعداد خوشه و شاخص برداشت بالا بیشترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داد در حالیکه رقم طارم هاشمی در این آزمایش به دلیل داشتن تعداد پنجه موثر، وزن هزار دانه و شاخص برداشت پایین دارای عملکرد کمتری بود. حداکثر عملکرد دانه بترتیب برای تاریخ های کاشت ۲۶ و ۱۷ اردیبهشت و کمترین عملکرد دانه مربوط به تاریخ کاشت ۴ خرداد بود. در بین صفات مورد مطالعه تعداد خوشه در متر مربع و شاخص برداشت بیشترین همبستگی را با عملکرد دانه داشتند. اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم بر تمامی صفات مورد مطالعه (به جز درصد خوشه چه های پر شده) معنی بود، بدین صورت که بیشترین مقدار عملکرد در تیمار تاریخ کاشت ۱۷ و ۲۶ اردیبهشت و رقم شیرودی مشاهده شد.

واژه های کلیدی: برنج، تاریخ کاشت، رقم، عملکرد دانه، کشت مستقیم

تاریخ پذیرش: ۹۰/۸/۳۰

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۱/۲۵

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس، دانش آموخته کارشناسی ارشد، زراعت، خوی، ایران. (نویسنده مسئول)

۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس، گروه زراعت و اصلاح نباتات، چالوس، ایران.

۳- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قائم شهر، گروه زراعت و اصلاح نباتات، قائم شهر، ایران.

۴- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس، گروه زراعت و اصلاح نباتات، چالوس، ایران.

Email:hagh.mehrdad@yahoo.com

## مقدمه و بررسی منابع علمی

برنج (*Oryza sativa*) یکی از مهم ترین غلات جهان می باشد و غذای اصلی نیمی از مردم جهان است، بطوری که گندم و برنج جمعاً حدود ۴۰ درصد از انرژی مصرفی انسان را تشکیل می دهند (Bienvenido, ۱۹۹۳).

از آنجایی که شرایط سازگاری برنج نسبت به عوامل محیطی بسیار بالا است و انسان هم در تغییر زندگی این گیاه موفق بوده است می تواند در نقاط مختلف و در شرایط آب و هوایی گوناگون در اکثر نقاط جهان کشت شود و به عنوان یک غذای بین المللی که تاثیر بسیاری در تغذیه انسان ها دارد بشمار آید، نام برنج در کتاب های مقدس تمدن های باستانی در آسیا وجود دارد و به همین خاطر در فرهنگ و مذهب مردم آسیا از اهمیت ویژه ای برخوردار است (Greenfield et al, ۱۹۹۰).

کشت مستقیم برنج، با افزایش عملکرد قابل توجهی که در سال های اخیر داشته، درصد زیادی از تولید برنج جهان را به خود اختصاص داده است. در کشت مستقیم آماده نمودن زمین همانند کشت نشایی می باشد ولی دقت در آماده نمودن زمین، تسطیح و مدیریت زراعی از فاکتورهای بسیار مهم جهت کنترل علف های هرز، آفات، بیماری ها و رسیدن به عملکرد مطلوب می باشد. کلیه مراحل انجام کار به استثناء ایجاد و مراقبت خزانه، نشاء و وجین همانند کشت نشایی می باشد (Singh and Bhattacharyya, ۱۹۸۹). در

مناطق که شرایط آب و هوایی آن قابل پیش بینی نمی باشد، کشت مستقیم مناسب تر بوده و بطور کلی این سیستم کشت بستگی به وضعیت زمین، نوع خاک، فصل بارندگی، شدت و توزیع بارندگی، منابع آبی و دیگر فاکتورهای زراعی دارد. در اکوسیستم های شناور و سیلابی برنج منحصراً به صورت مستقیم کشت می گردد (Paplico et al, ۱۹۹۳). کشت مستقیم مزایایی از جمله آسانی کشت، هزینه و نیروی انسانی کمتر (در حدود ۲۰ درصد) دارد و هم چنین رسیدگی محصول در مقایسه با نشاکاری حدود ۱۰ روز زودتر می باشد (Sivakumar et al, ۲۰۰۳).

مهمترین مشکل در کشت مستقیم، علف های هرز می باشد و چنانچه علف های هرز بطور صحیح کنترل شود عملکرد برنج در کشت مستقیم تقریباً برابر کشت نشایی خواهد بود (Singh and Bhattacharyya, ۱۹۸۹). حداکثر عملکرد دانه در برنج بسته به واریته و شرایط محیطی متفاوت است، عوامل محیطی می توانند با تاثیر مستقیم بر فرآیندهای فیزیولوژیک رشد و نمو و شکل گیری دانه، عملکرد را تحت تاثیر قرار دهند (Yoshida, ۱۹۸۱). درصد باروری و شمار خوشه های پر، یا دانه در خوشه برنج، تحت تاثیر فاکتورهای اقلیمی، خاک و ویژگی های واریته ای و نیز کود ازته است (Yoshida and Parao, ۱۹۷۶).

تاریخ کاشت نامناسب منجر به برخورد دوران رشد رویشی و زایشی گیاه با شرایط نامناسبی از

محصول قبلی زیر کشت برنج بود. برای کشت برنج در اواخر اسفند ماه سال ۱۳۸۷ زمین را بوسیله گاو آهن برگرداندار شخم زده و در اوایل اردیبهشت عملیات تکمیلی شامل شخم بهاره و ماله زدن و تسطیح انجام شد. میزان مصرف بذر برای تمام تاریخ های کاشت و تمامی ارقام به نسبت مساوی به میزان ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار مورد استفاده قرار گرفت (khonakdar, ۱۹۹۶). چند روز قبل از بذر پاشی بذر جوانه دار گردید. بدین منظور بذور به مدت ۲۴ ساعت برای جذب رطوبت و رشد عوامل بیماری زا در آب معمولی و سپس به مدت ۲۴ ساعت در محلول کاربوکسی تیرام قرار داده شد. بذور ضد عفونی شده بسته به درجه حرارت محیط طی مدت ۴ تا ۵ روز جوانه دار (۲ الی ۳ میلی متر) شدند. بذور جوانه دار با توجه به تاریخ کاشت مورد نظر بطور یکنواخت با حد اکثر دقت با دست بذر پاشی شدند. قبل از بذر پاشی زمین به چهار تکرار و در هر تکرار به ۱۲ کرت با ابعاد ۲×۵ متر تقسیم شد. میزان کودهای مصرفی برابر توصیه کودی آزمایشگاه خاکشناسی به صورت پایه و سرک در کلیه تاریخ های کاشت و ارقام مورد مصرف یکسان قرار گرفت. کلیه اعمال آبیاری و کنترل علف های هرز، کنترل آفت کرم ساقه خوار (فقط از طریق بیولوژیک با استفاده از زنبور تریکوگراما) و بیماری بلاست در طی فصل رشد برای همه یکسان انجام شدند.

طول روز یا دما می گردد. کاهش طول دوران رشد با برخورد دوران های حساس رشد گیاه با شرایط نامساعدی از حرارت می تواند سبب کاهش رشد رویشی و اجزا عملکرد یا حتی مرگ گیاه شود (Bali et al, ۱۹۹۲). هدف از این طرح تحقیقاتی بررسی تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام مختلف برنج در مازندران می باشد.

### مواد و روش ها

این تحقیق در سال ۱۳۸۸ در مزرعه ای در روستای کورکورسر شهرستان نوشهر انجام گرفت. محل اجرای طرح با دارا بودن عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۸ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۲۸ دقیقه شرقی و ارتفاع ۵ متر از سطح دریا به اجرا در آمد. بافت خاک مزرعه از نوع رسی، هدایت الکتریکی ۰/۵۴ میلی موس، کربن آلی ۱/۸۷ درصد و ماده آلی ۳/۲۳ درصد و دارای فسفر و پتاس قابل جذب به ترتیب ۲۳/۸۸ و ۱۲۰ ppm و نیتروژن کل آن برابر ۰/۱۲ درصد و pH خاک تا عمق ۳۰ سانتیمتر ۷/۲۶ اندازه گیری شد.

آزمایش به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های تصادفی در چهار تکرار اجرا شده بطوریکه تاریخ کشت در چهار سطح (۸، ۱۷، ۲۶ اردیبهشت و ۴ خرداد) به عنوان عامل اصلی و رقم با سه سطح (شیرودی، طارم امرالهی، طارم هاشمی) به عنوان عامل فرعی بودند.

## نتایج و بحث

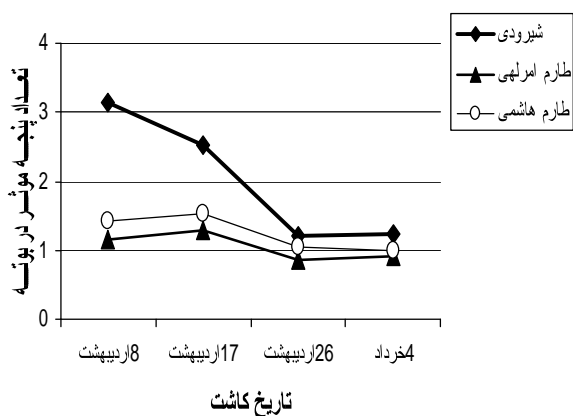
### تعداد بوته در مترمربع

تعداد بوته در واحد سطح از نظر آماری تحت تاثیر تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل رقم  $\times$  تاریخ کاشت قرار گرفت (جدول ۱). بیشترین تعداد بوته در واحد سطح تحت اثر متقابل تاریخ کاشت  $\times$  رقم برای رقم شیروودی با تاریخ کاشت ۲۶ اردیبهشت (۳/۳۴۶ بوته در مترمربع) و کمترین آن برای همین رقم با تاریخ کاشت ۸ اردیبهشت (۳/۱۱۷ بوته در مترمربع) و رقم طارم امرالهی در تاریخ های کاشت ۱۷ اردیبهشت و ۴ خرداد (به ترتیب ۲/۱۷۲ و ۱۷۱ بوته در متر مربع) حاصل شد (نمودار ۱). از این نتایج چنین استنباط میشود که این صفت به شدت تحت تاثیر تاریخ کاشت و نوع رقم قرار می گیرد بطوری که در تاریخ های کاشت ۸ و ۱۷ اردیبهشت به دلیل پایین بودن درجه حرارت و عدم انطباق شرایط مناسب سبز شدن با وضعیت حرارتی خاک و آب و هم چنین عکس العمل متفاوت ارقام نسبت به تاریخ کاشت تعداد بوته سبز شده پایین بود. مطابق این نتایج جلالی (۲۰۰۷، Jalali) اعلام نمود بین تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت در رقم در کشت مستقیم برنج از لحاظ تعداد بوته اختلاف بسیار معنی داری از لحاظ آماری در سطح احتمال ۱٪ وجود دارد.

پس از سبز شدن جوانه ها تعداد بوته در هر کرت با در نظر گرفتن اثر حاشیه ای بصورت تصادفی در دو نقطه از هر کرت بوسیله کادر ۰/۵ متری شمارش شد که در پایان تعداد بوته در یک متر مربع در هر کرت مشخص گردید. یادداشت برداری های لازم دیگر، شامل تعداد پنجه، تعداد پنجه موثر، تعداد پنجه غیر موثر (از ۱۲ بوته در ۲۸ روز بعد از ۵۰٪ گل دهی) و در زمان برداشت صفاتی مانند تعداد خوشه در متر مربع، طول خوشه و درصد دانه پر و پوک در ۱۵ خوشه انتخاب شده بصورت تصادفی در هر کرت اندازه گیری و مشخص گردید. برای تعیین وزن هزار دانه از دانه های جدا شده قبلی با شمارش ۱۰ نمونه صدتایی هر کرت پس از قرار دادن آنها به مدت ۲۴ ساعت در دستگاه اون با دمای ۷۰ درجه سانتیگراد و تبدیل به رطوبت ۱۴ درصد توزین شد و سپس بوسیله تناسب وزن هزار دانه محاسبه گردید. عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی با برداشت بوته ها به صورت کف بر از ۲ متر مربع از وسط هر کرت با حذف اثر حاشیه ای با رطوبت ۱۴ درصد برداشت شدند و شاخص برداشت از نسبت عملکرد دانه به عملکرد بیولوژیکی به دست آمد. داده های بدست آمده با استفاده از برنامه های آماری SPSS و MSTAT-C مورد تجزیه و میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شدند.

۲۵ خرداد ماه و تراکم در سه رقم گزارش نمود که با تاخیر در کشت، تعداد پنجه بارور به میزان ۲۳-۹ درصد کاهش یافت.

کاهش تعداد پنجه در اثر کاشت تاخیری را نیز بالی و همکاران (Bali et al, ۱۹۹۲) تأیید نمودند.

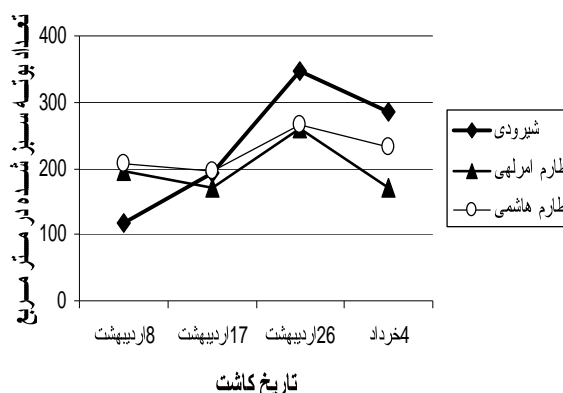


نمودار ۲- اثر تاریخ کاشت در رقم بر تعداد پنجه موثر در بوته

Fig2- Effect of planting date and variety an fertile tiller No in plant

### تعداد خوشه در واحد سطح

اثر رقم، تاریخ کاشت و اثر متقابل تاریخ کاشت در رقم بر تعداد خوشه در متر مربع معنی دار شد (جدول ۱). همانطوری که در نمودار ۳ مشهود است، بیشترین تعداد خوشه در متر مربع تحت اثرات متقابل دوگانه برای رقم شیروودی با تاریخ کاشت ۲۶ اردیبهشت (۷۵۳ خوشه) و کمترین آن برای رقم طارم امرالهی با کشت در ۴ خرداد بدست آمد که برابر ۳۴۵/۸ خوشه در متر مربع بود. زیرا در تاریخ کاشت سوم به دلیل شرایط مناسب دمایی برای سبز شدن تعداد بوته بیشتر مهیا بود و از طرفی این صفت همبستگی



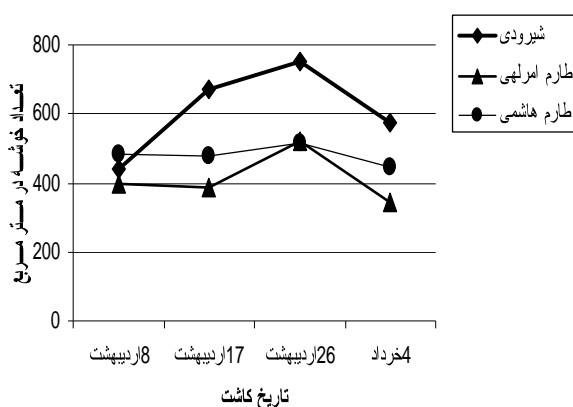
نمودار ۱- اثر تاریخ کاشت و رقم بر تعداد بوته

Fig1- Effect of planting date and variety an plant No

### تعداد پنجه موثر در بوته

همان طوری که در جدول ۱ دیده می شود، این صفت از نظر آماری تحت تاثیر تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل آنها قرار گرفت. بیشترین تعداد پنجه موثر در بوته تحت اثر متقابل تاریخ کاشت ۸ اردیبهشت (۳/۱۳ پنجه موثر) و کمترین آن برای طارم امرالهی با تاریخ کاشت ۲۶ اردیبهشت (۰/۸۶ عدد) حاصل گردید (نمودار ۲). بنظر می رسد طول دوره رویشی طولانی تر در تاریخ کاشت اول تعداد بوته سبز شده کمتر و رقابت کمتر بوته ها برای بهره وری از عوامل محیطی و مواد غذایی و هم چنین خصلت ژنتیکی رقم شیروودی که منجر به تولید پنجه بیشتر گردیده است که این موضوع با نتایج حاصله بوسیله حاتمی (۲۰۰۲، Hatami) و جلالی (۲۰۰۷، Jalali) مطابقت دارد.

کشاورزی (۱۹۹۶ keshavarzi) در طرحی با سه تاریخ کاشت ۲۵ فروردین، ۲۵ اردیبهشت و



نمودار ۳- اثر تاریخ کاشت و رقم بر تعداد خوشه

Fig- Effect of planting date and variety an ear No

### درصد دانه پر در خوشه

همان طوری که در جدول تجزیه واریانس دیده می شود، درصد خوشه چه های پر شده از نظر آماری تحت تاثیر تاریخ کاشت و رقم قرار گرفتند. حداقل درصد خوشه چه های پر شده برای تاریخ کاشت ۴ خرداد (۷۱/۰۵ درصد) حاصل شد و برای تاریخ های کاشت ۸ و ۱۷ و ۲۶ اردیبهشت (بترتیب ۸۰/۱۰، ۷۶/۵۷ و ۷۹/۴۵ درصد) بدون تفاوت آماری بیشترین درصد دانه پر در خوشه تحت اثرات متقابل تاریخ کاشت × رقم برای رقم طارم امرالهی با تاریخ کاشت ۸ اردیبهشت (۸۷/۸۹ درصد) و حداقل آن برای رقم شیرودی با کشت در ۴ خرداد (۶۲/۰۶ درصد) بدست آمد (نمودار ۴). بنظر می آید نمایان شدن خوشه ها در اواخر شهریور ماه در تاریخ کاشت چهارم شرایط مناسب جوی را برای باروری و پر شدن دانه ها فراهم ننموده است و در بین ارقام مورد آزمایش رقم طارم امرالهی به دلیل پنجه دهی کمتر تجمع کربوهیدرات در

مثبت و بالایی تعداد بوته در واحد سطح داشته و هم چنین در بین ارقام رقم شیرودی بیشترین پنجه بارور داشت. این نتایج با بررسی های حاصل از تحقیقات سایر محققان مطابقت دارد. بطوریکه خنکدار (۱۹۹۶, khonakdar) نشان داد که در کشت مستقیم بین اثرات متقابل رقم و تاریخ کاشت روی تعداد خوشه اختلاف معنی داری وجود دارد و همچنین بین ارقام مختلف از نظر تعداد خوشه اختلاف بسیار معنی داری وجود دارد.

در روش کشت مستقیم برنج، سونیا و همکاران (۱۹۹۰, Sonia et al) گزارش نمودند که تعداد خوشه در واحد سطح مهمترین جزء عملکرد بوده و  $r^2 = ۰.۸۹$  تغییرات عملکرد بخاطر تاثیر این جزء میباشد.

یوشیدا (۱۹۶۸, Yoshida) نتایج مشابهی از روش کاشت نشایی برنج و گراویوس و هلمس (۱۹۹۲, Gravois and Helms) از کاشت مستقیم برنج بدست آوردند. آنها همچنین اعلام نمودند که تعداد دانه های پر در خوشه (خوشه چه های بارور) و وزن هزار دانه در مراتب بعدی قرار دارند.

### وزن هزار دانه

وزن هزار دانه یکی از اجزای عملکرد در برنج محسوب میشود که یک صفت ژنتیکی بوده و در ارقام مختلف فرق دارد و مقدار آن متاثر از شرایط دوره رسیدگی است. چون اندازه دانه در برنج به وسیله پوسته کنترل میشود و به همین علت تغییرات این صفت زیاد نیست (Saha et al, ۱۹۹۸). تاثیر تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل کاشت × رقم بر وزن هزار دانه اثر معنی داری داشتند (جدول ۱). حداکثر وزن هزار تحت اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم برای رقم طارم امرالهی با کشت در ۲۶ اردیبهشت حاصل گردید که برابر ۲۶/۴۲ گرم بود (نمودار ۵). نتایج مشابهی نیز توسط سایر محققان ارائه شده است.

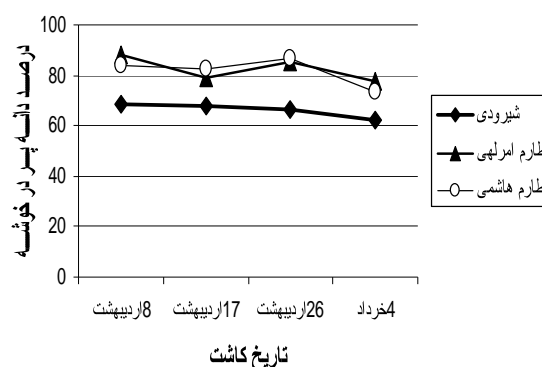
گیلانی و همکاران (۲۰۰۱، Gilani et al) نشان داد که وزن هزار دانه می تواند تحت تاثیر تاریخ خزانگی و شرایط دمایی در طی دوره رسیدن قرار گیرد بطوریکه هر چه شرایط جوی و دوره زمانی پر شدن دانه ها مساعد تر و بیشتر باشد علی رقم شمار دانه زیاد تر در خوشه، وزن هزار دانه افزایش یافت.

کشاوری (۱۹۹۶، keshavarzi) در طرحی با سه تاریخ کاشت ۲۵ فروردین، ۲۵ اردیبهشت و ۲۵ خرداد و دو تراکم و سه رقم گزارش نمود که با تاخیر در کشت وزن هزار دانه ۴-۸ درصد کاهش یافت.

خوشه چه بیشتر میباشد. مطابق این نتایج احمد و همکاران (Ahmad et al, ۱۹۹۶) نشان دادند که تاخیر در کاشت بطور معنی داری باعث افزایش درصد عقیمی دانه ها می شود. همچنین نتایج حاصله کاملاً با گزارش یوشیدا و پارائو (Yoshida and Parao, ۱۹۷۶) در مورد نقش تعیین کننده پتانسیل رقم برنج و شرایط محیطی بر درصد دانه خوشه هم خوانی دارد.

درصد دانه پر یکی از اجزای اصلی عملکرد در برنج است که می تواند به عنوان معیاری جهت انتخاب ارقام و لاین های پر محصول استفاده گردد (Miller et al, ۱۹۹۱).

کاهش درصد دانه پوک در رقم طارم با نتیجه بدست آمده توسط خنکدار (khonakdar, ۱۹۹۶) هم خوانی دارد.

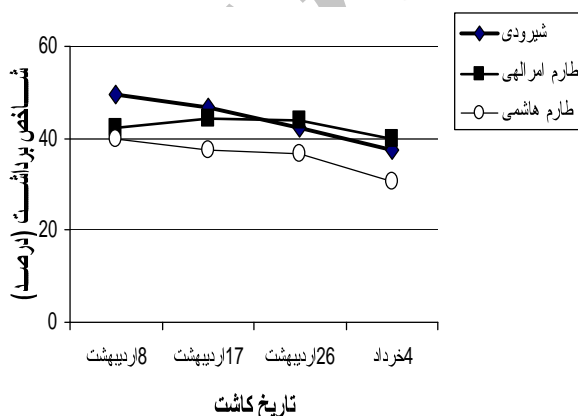


نمودار ۴- اثر تاریخ کاشت و رقم بر درصد دانه پر در خوشه

Fig-4- Effect of planting date and variety an percent Filled grain in ear

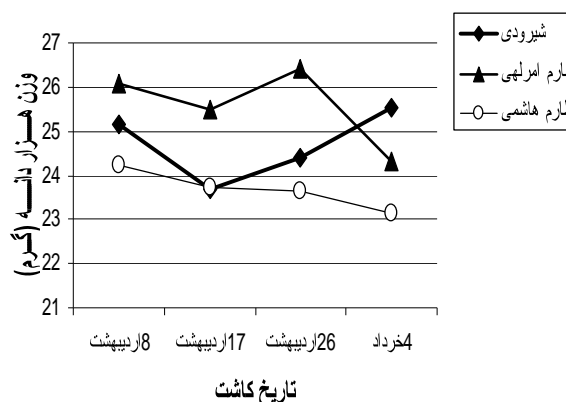
عرفانی (Erfani Moghadam, ۱۹۹۵) با بررسی اثرات تاریخ کاشت و ازت بر روی رشد و عملکرد برنج نتیجه گیری نمود که تاریخ کاشت اول دارای بیشترین شاخص برداشت (۴۸/۴۲٪) و تاریخ کاشت چهارم دارای کمترین شاخص برداشت (۳۹/۴۲٪) بوده است. ولی جلالی (Jalali, ۲۰۰۷) گزارش داد بیشترین شاخص برداشت برای تاریخ کاشت سوم (۱۴ اردیبهشت) با میانگین ۵۳/۹۴ درصد و همچنین بیشترین شاخص برداشت مربوط به رقم طارم محلی با میانگین ۵۸/۴۷ درصد و کمترین شاخص برداشت مربوط به رقم پرمحصول هیبرید با میانگین ۳۲/۴۶ درصد در کشت مستقیم بوده است.

یوشیدا (Yoshida, ۱۹۸۱) اظهار نمود که شاخص برداشت در رقم IR۳ در منطقه لوس بانیوس فیلیپین برابر با ۴۵٪ در حالیکه در رقم ۲۱ از ارقام دیررس پرمحصول برنج بین ۲۳٪ تا ۵۰٪ متغییر بوده است.



نمودار ۶- اثر تاریخ کاشت و رقم بر شاخص برداشت

Fig-6- Effect of planting date and variety an harvest index



نمودار ۵- اثر تاریخ کاشت و رقم بر وزن هزار دانه

Fig-5- Effect of planting date and variety an weight ۱۰۰۰-grain

### شاخص برداشت

همانطوری که در جدول ۱ ملاحظه می گردد، تاریخ کاشت و رقم و اثرات متقابل دوگانه اثر معنی داری بر شاخص برداشت داشتند. حداکثر شاخص برداشت تحت اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم برای رقم شیرودی با تاریخ کاشت ۸ و ۱۷ اردیبهشت (به ترتیب ۴۹/۶۲ و ۴۶/۵۸ درصد) در یک گروه آماری و حداقل آن برای رقم طارم هاشمی با تاریخ کاشت ۴ خرداد (۳۰/۵۳ درصد) بدست آمد (نمودار ۶). زیرا در تاریخ های کاشت اول و دوم به دلیل طولانی بودن دوره رشد و بهره وری بیشتر از شرایط مناسب محیطی و تغذیه ای در صد دانه پر و وزن هزار دانه بیشتر می شود و از طرفی دیگر رقم شیرودی از ارقام پرمحصول بوده و به علت پاکوتاه بودن دارای ماده خشک کمتری بوده ولی عملکرد اقتصادی بالاتری دارد که این امر به شاخص برداشت بالاتر در این رقم منجر می شود.



## عملکرد دانه

تاریخ کشت و رقم از نظر آماری در سطح احتمال یک درصد و اثر متقابل آنها در سطح احتمال ۵٪ اثر معنی داری بر عملکرد دانه داشتند (جدول ۱).

حداکثر عملکرد دانه تحت اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم برای رقم شیرودی با کشت در ۱۷ اردیبهشت (۷۷۷/۴ گرم در مترمربع) و حداقل عملکرد دانه برای طارم هاشمی با تاریخ کاشت ۴ خرداد (۳۱۶ گرم در مترمربع) بدست آمد (نمودار ۷). همچنین ملاحظه می گردد که بیشترین عملکرد دانه رقم طارم امرالهی تحت تاریخ کاشت ۲۶ اردیبهشت (۵۴۳/۵ گرم در مترمربع) حاصل شد و کمترین آن برای همین رقم برای کشت در ۴ خرداد نتیجه گیری گردید که برابر ۳۸۲/۸ گرم در متر مربع بود و نیز حداکثر عملکرد دانه رقم طارم هاشمی با کشت در ۸ اردیبهشت (۴۳۵/۵ گرم در متر مربع) بدست آمد. افزایش عملکرد در تاریخ کشت های ۱۷ اردیبهشت برای رقم شیرودی به دلیل تعداد پنجه موثر بیشتر، درصد دانه پر بیشتر، تعداد خوشه مناسب و شاخص برداشت بیشتر دانست و کاهش عملکرد در تاریخ کاشت ۴ خرداد برای رقم طارم هاشمی می تواند ناشی از کوتاهی دوران رشد گیاه و در نتیجه آن کاهش تعداد بوته سبز شده، تعداد پنجه موثر در بوته، تعداد خوشه، درصد دانه پر در خوشه، وزن هزار دانه و شاخص برداشت نسبت به سایر تاریخ های کاشت و ارقام می باشد.

عرفانی و نصیری (۲۰۰۶, Erfani and Nasiri) در آزمایشی با بررسی تاریخ های متفاوت کاشت و ارقام مختلف بر میزان عملکرد دانه برنج مشخص کردند که تاثیر فاکتورهای ارقام و تاریخ های مختلف کاشت در کشت مستقیم بر میزان عملکرد از نظر آماری معنی دار بود.

بشرخواه (۲۰۰۸, Basharkhah) گزارش کرد که با توجه به شرایط آب و هوایی در منطقه گیلان در کشت مستقیم برنج تاریخ کاشت دوم (۲۰ اردیبهشت) با عملکرد ۵۷۲۴ کیلوگرم در هکتار نسبت به سایر تاریخ های کاشت برتر بود و همچنین رقم الپاسو نسبت به ارقام هاشمی و طارم با عملکرد ۵۴۷۷ کیلوگرم در هکتار برتر بود.

بالی و همکاران (۱۹۹۲, Bali et al) با بررسی اثر تاریخ کاشت بر روی عملکرد ژنوتیپ های امیدبخش در منطقه کشمیر گزارش دادند که تاخیر در کشت از ۱۴ ژوئن به ۵ جولای سبب کاهش ۳۲/۵ درصد عملکرد شده به گونه ای که همه اجزاء عملکرد مانند تعداد پنجه، تعداد دانه در خوشه، وزن ۱۰۰۰ دانه با تاخیر در کاشت کاهش یافتند.

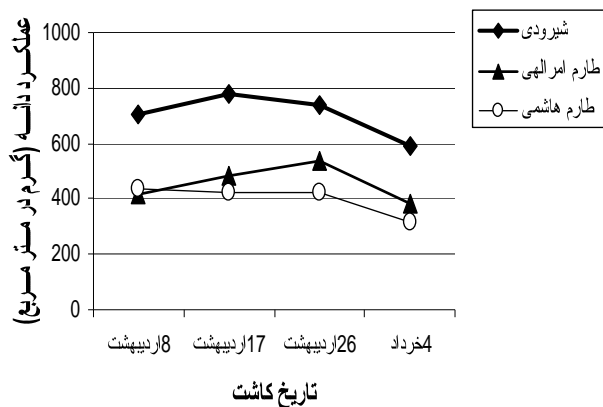
در آزمایشی با مطالعه قرار دادن ۱۲ واریته برنج در تاریخ های کشت مختلف چنین نتیجه گیری شد که بعد از انتقال نشاء ۴ واریته بالاترین عملکرد، ۵ واریته کمترین و ۳ واریته عملکرد مشابهی تولید نمود که این نشان دهنده متفاوت

تاخیر به ۲۶ اردیبهشت منجر به کاهش غیر معنی دار عملکرد در اثر کاهش معنی دار شاخص برداشت و تعداد پنجه موثر و نیز افزایش معنی دار تعداد خوشه و تعداد بوته سبز می شود اما بر وزن هزار دانه تاثیر نداشت. تاخیر کاشت تا ۴ خرداد نسبت به ۲۶ اردیبهشت منجر به کاهش معنی دار عملکرد در اثر کاهش معنی دار شاخص برداشت تعداد خوشه و تعداد بوته سبز و افزایش معنی دار وزن هزار دانه و افزایش غیر معنی دار تعداد پنجه موثر می شود.

تاخیر در کاشت از ۸ به ۱۷ اردیبهشت در رقم طارم امرالهی باعث افزایش معنی دار عملکرد دانه در اثر افزایش معنی دار وزن هزار دانه و افزایش غیر معنی دار شاخص برداشت می گردد و همچنین باعث کاهش غیر معنی دار تعداد خوشه، تعداد بوته سبز در واحد سطح و تعداد پنجه موثر شد.

تاخیر به ۲۶ اردیبهشت منجر به افزایش غیر معنی دار عملکرد دانه و وزن هزار دانه و افزایش معنی دار تعداد خوشه و بوته سبز و کاهش تعداد پنجه موثر در کپه و کاهش غیر معنی دار شاخص برداشت شده است. تاخیر کاشت تا ۴ خرداد نسبت به ۲۶ اردیبهشت منجر به کاهش معنی دار عملکرد دانه که ناشی از کاهش معنی دار وزن هزار دانه، تعداد خوشه و بوته سبز در واحد سطح و کاهش غیر معنی دار شاخص برداشت است و تعداد پنجه موثر نیز افزایش غیر معنی داری را نشان می دهد.

بودن واریته نسبت به تاریخ کاشت می باشد (Lodh et al, ۱۹۹۷).



نمودار ۷- اثر تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد دانه

Fig 5- Effect of planting date and variety on grain yield

هریک از اجزاء عملکرد در یک مرحله خاصی از رشد گیاه شکل می گیرند و اهمیت نسبی آنها نیز در عملکرد متفاوت است لذا با رعایت اصول به زراعی مناسب از جمله تاریخ کاشت مناسب، گیاه برنج را در چالش قرار می دهد که گیاه بتواند در زمان های مناسب جهت استفاده از عوامل محیطی و تغذیه ای و غیره در خصوص افزایش هر یک از اجزاء عملکرد فعالیت کامل داشته و در نهایت عملکرد مناسبی بدست آید (Rahemeyan et al, ۱۹۹۸).

نتایج آزمایش نشان می دهد که در رقم شیرودی تاخیر در کاشت از ۷ به ۱۷ اردیبهشت منجر به افزایش معنی دار عملکرد دانه، تعداد بوته سبز شده، تعداد خوشه در واحد سطح و کاهش معنی دار وزن هزار دانه، تعداد پنجه موثر در کپه می شود.

نتایج مشابهی توسط کاونس (Conce, ۱۹۸۷) در خصوص اهمیت و همبستگی مثبت بین تعداد خوشه در واحد سطح با عملکرد دانه برنج ارائه شده است.

همبستگی نشان داد که تعداد بوته از دو طریق بر عملکرد تاثیر می گذارد. اگر افزایش تعداد بوته منجر به افزایش تعداد خوشه شود عملکرد بیشتر میشود ولی اگر تعداد پنجه موثر کمتر شود عملکرد کاهش خواهد یافت. پس در شرایط اقلیمی مساعد بهتر است تعداد بوته کمتر شود تا تعداد پنجه موثر بیشتر شده و در نتیجه عملکرد افزایش یابد ولی در شرایط اقلیمی نامساعد بهتر است تعداد بوته بیشتر شود تا عملکرد افزایش یابد. برای داشتن بیشترین عملکرد در واحد سطح در کشت مستقیم برنج در منطقه نوشهر تاریخ کاشت ۱۷ اردیبهشت و رقم شیروودی توصیه می گردد.

### ضرایب همبستگی

همانطوری که در جدول ضرایب همبستگی دیده می شود، شاخص برداشت همبستگی مثبت معنی دار با عملکرد دانه (+۰/۶۷۱) دارد و عملکرد دانه همچنین با دو جزء عملکرد دیگر یعنی تعداد خوشه در مترمربع و تعداد پنجه موثر ضریب همبستگی مثبت و معنی دار (به ترتیب +۰/۶۲۲ و +۰/۵۳۵) را نشان داد. لذا تعداد خوشه در واحد سطح بعنوان مهمترین و موثرترین اجزای عملکرد بشمار می آید.

جونز و سنیدر (Jones and Snyder, ۱۹۸۷) مهمترین و موثرترین جزء در افزایش عملکرد دانه را تعداد خوشه در واحد سطح اعلام کردند.

جدول ۱- تجزيه واريانس عملكرد و اجزاي عملكرد

Table 1- Analysis of variance for yield and yield component

عملكرد	شاخص برداشت	وزن هزار	درصد دانه پر	تعداد خوشه	تعداد پنجه	تعداد بوته سبز	درجه آزادي	منبع تغييرات
دانه	دانه	دانه	در خوشه	m <sup>2</sup>	موثر در بوته	m <sup>2</sup>	df	S.O.V
Yield grain	Harvest index	1000-grain weight	Filled grains in ear %	Ear No	Fertile tiller no./plan	Plant No		
	۲,۶۰ ns	۰,۱۴۳ ns	۱۰۱,۹۱ ns	۴۲۱۰,۰۸ ns	۰,۰۳ ns	۱۴۵۰,۵۷ ns	۳	تكرار ۱۸۷۰,۷۴ ns
	۶۴,۳۰ **	۲,۰۵**	۲۱۵,۰۹ *	۴۳۴۲۲,۳**	۲,۳۵ **	۳۳۴۸۵,۳۵ **	۳	Replication تاريخ كاشت ۴۷۳۱۵,۷۰**
	۴,۱۷	۰,۴۷	۴۳,۳	۴۱۲۷,۱۰	۰,۰۹	۹۳۵,۸۳	۹	Data of planting خطاي اول ۱۴۰۹,۳۷
۱۲۰,۹۰**	۱۴,۰۲**	۳۷۹,۱۰ **	۲۰۲۴۱۸,۱۴**	۳,۸۵ **	۵۳۹۲,۱۴ **	۲	Error a رقم ۴۱۹۱۲۱۹,۷**	
	۹,۳۹ *	۲,۴۳**	۸۶,۰۲ ns	۲۰۷۱۱,۴۲ **	۰,۸۷**	۹۱۵۵,۳۳ **	۶	Cultivar تاريخ كاشت رقم ۴۷۹۹,۹۹*
	۳	۰,۵۷	۴۹,۳۶	۲۳۴۸,۳۲	۰,۱۰	۱۴۵۷,۱۸	۲۴	P*C خطاي دوم ۱۳۱۵,۶۹
								Error b
	۳,۹۳	۳,۰۸	۱۰,۳۱	۹,۶۸	۲۱,۸۰	۱۷,۳۲	CV%	ضريب تغييرات

ns و \*\* به ترتيب غير معني دار و معني دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

ns, \* and \*\*: Non significant and significant at 5% and 1% levels if probability, respectively

جدول ۲- مقايسه ميانگين درصد دانه پر در خوشه در تاريخ هاي مختلف كاشت و ارقام

Table 2- Comparison of means percent filled grains on ear in different planting dates and varieties

درصد دانه پر در خوشه	تيمار
Filled grains in ear %	Treatments
	تاريخ كاشت
	Planting Date
۸۰,۱۰ a	۲۹ Apr ۸ ارديهشت
۷۶,۵۷ a	۷ May ۱۷ ارديهشت
۷۹,۴ a	۱۶ May ۲۶ ارديهشت
۷۱,۰۵ b	۲۵ May ۴ خرداد
	رقم
	Varieties
۶۶,۱۹ b	شيرودي Shirudi
۸۲,۴۰ a	طارم امرالهي Amrollahy Tarom

۸۱,۷۷ b

طارم هاشمی Hashemi Tarom

میانگین های با حروف غیر مشترک در هر ستون دارای تفاوت معنی دار در سطح پنج درصد هستند.

Means followed by non-similar letters in each column are significantly different at  $p=5\%$ .

جدول ۳- ضرایب همبستگی بین عملکرد و اجزای عملکرد

Table ۳- Correlation coefficient between for yield and yield component

شاخص برداشت Harvest index	تعداد بوته Plant No	وزن هزار دانه ۱۰۰۰-grain weight	درصد دانه پر Filled grain in ear%	تعداد خوشه Ear No	تعداد پنجه موثر Fertile tiller No	صفات Traits
				۱	۰,۰۸۰	تعداد خوشه Ear No
			۱	-۰,۲۷۶	-۰,۱۴۰	درصد دانه پر Filled grain in ear%
		۱	-۰,۰۲۰	-۰,۱۴۵	-۰,۰۸۹	وزن هزار دانه ۱۰۰۰-grain weight
	۱	-۰,۰۱۴	-۰,۱۳۵	۰,۶۷۴ **	-۰,۶۲۰ **	تعداد بوته Plant No
۱	-۰,۲۳۱	۰,۴۲۱ **	۰,۰۵۸	۰,۱۰۴	۰,۴۵۳ **	شاخص برداشت Harvest index
۰,۶۷۱ **	۰,۱۶۶	۰,۱۲۹	-۰,۲۷۱	۰,۶۶۲ **	۰,۵۳۵ **	عملکرد Yield grin

\* و \*\* معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

\* and \*\*: significant at 5% and 1% levels if probability, respectively

## References

- Stresses in ✓ Ahmad, Z., Alim, R. Dil and M. Tahir. ۱۹۹۶. Rice genotypes responses to environmente of yield and yield components in sub mountainous region of Swat. Sarhad Journal of Agriculture, ۱۲: ۶۱۹-۶۲۴
- ✓ Akram, M., A. A, Cheema., M. A, Awan. and A, Maybool. ۱۹۸۵. Effect of planting date and fertilizer level on grain yield and protein of rice. Pakistan Journal of Agriculture Research. ۶(۳): ۱۶۵-۱۶۷.
- ✓ Basharkhah, M. ۲۰۰۸. Effect of planting date on yield and physiological indices rice varieties in direct seeding. MSc. Thesis in Agronomy of Takestan Islamic Azad University. ۱۱۵ pp. (In Persian).
- ✓ Bali, A. S., H. N. Singh. and G.M. Khan. ۱۹۹۲. Effect of transplanting dates in promising genotypes (*oryza sativa*) under Kashmir valley conditions. Indian Journal of Agricultural. ۳۷(۴): ۸۵-۸۶.
- ✓ Bienvenido, O. ۱۹۹۳. Rice in human food and nutrition. Biochemistry unit, Plant Breeding, Genetics and Biochemistry Division, IRRI, Rom.
- ✓ Conce, P. A. ۱۹۸۷. Asymptotic and parabolic yield and linear nutrient content responses to rice population density. Agron. J. ۷۹: ۸۶۴-۸۶۹.
- ✓ Erfani Moghadam, R. ۱۹۹۵. Effect of nitrogen and planting date on growth and yield rice Dasht. MSc. Thesis in Modares Tarbiat University. ۹۸ pp. (In Persian).
- ✓ Erfani, R. and M. Nasiri. ۲۰۰۶. Effect of planting date on agronomic traits and yield rice varieties in direct seeding. Publisher Country Rice Research Institute. ۱۳ pp. (In Persian).
- ✓ Gilani, A., Gh Fathi and S. Siadat. ۲۰۰۱. Effect of planting date on yield and yield components of seven rice cultivars in Khozestan. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources. Vol ۴, No ۶, pp ۱۶۳- ۱۷۵ (In Persian).
- ✓ Graviois, K. A. and R.S. Helms. ۱۹۹۲. Path analysis of rice yield and components as affected by seeding rate, Agronomy Journal. ۸۴(۱): ۳۴۳-۵۴۱.

- ✓ Greenfield, S. M., K. S. Fisher and N. G. Dowling. ۱۹۹۰. Sustainability of Rice the Global Food System. Ist. Ed. Los Banos Philippines.
- ✓ Hatami, h. ۲۰۰۲. Effect of planting date, spacing and nitrogen fertilization on yield and yield components Tarom. MSc. Thesis in Agronomy of karaj Islamic Azad University. ۱۰۴ pp. (In Persian).
- ✓ Jalali, J. ۲۰۰۷. Effect of planting date on agronomic traits and physiological indices rice varieties in direct seeding. MSc. Thesis in Agronomy of Science and Research Branch, Tehran Islamic Azad University. ۱۱۱ pp. (In Persian).
- ✓ Jones, D.B. and G. H. Snyder. ۱۹۸۷. Seeding rate and row spacing effect on yield components of ratoon rice. Agro. J. ۷۹: ۸۶۴-۸۶۹.
- ✓ keshavarzi, M.H. ۱۹۹۶. Effect of plant density and planting date on yield and yield components of some rice Mahalle cultivars. MSc. Thesis in Agronomy of Geroft Islamic Azad University. ۱۵۶ pp. (In Persian).
- ✓ khonakdar, y. ۱۹۹۶. Effect of seeding rate and planting date on yield rice varieties in direct seeding. MSc. Thesis in Agronomy of Mashhad University. ۱۱۱ pp. (In Persian).
- ✓ Lodh, S.B., K. M.B. Nanda. and D. Chandra. ۱۹۹۷. Effect of planting date and spacing on grain yield and quality of scented rice (*oryza sativa*) varieties in wet season in coastal oryza. Indian Journal of Agricultural Science. ۶۷(۳): ۹۳-۹۷
- ✓ Miller, B. C., J. E. Hill. and S. R. Roberts. ۱۹۹۱. Plant population effects on growth and in water seeded rice. Agro. J. ۸۳: ۲۹۱-۲۹۷.
- ✓ Paplico, P. P., D. V. Aragones., M, Yamauchi. and Moody. ۱۹۹۳. Weed competition of direct seed low tillering rice plant type twenty fourth annual scientific meeting of the pest management council of the Philippines, Inc College, Laguna. ۱۰۰ pp.
- ✓ Rahemeyan, H., A, Hocheiki and A Zand. ۱۹۹۸. Evolution, compatibility and yield crop plants. Publisher Mashhad university. (In Persian).
- ✓ Saha, A., R.K. Sarkar and Y. Yamagishi. ۱۹۹۸. Effect of time of nitrogen application on spikelet differentiation and degeneration of rice. Bot. Bull. Acad. Sci. ۳۹: ۱۱۹-۱۲۳.
- ✓ Singh, K. N. and H. C. Bhattacharyya. ۱۹۸۹. In: Direct seeded rice. Principles and Practices. New Delhi (India). Oxford and IBH Publications. ۱۶۶ pp.

- ✓ Sivakumar, S. S., R. Manian. and K. Kathirvel. ۲۰۰۳. An improved direct- rice seeder. Department of farm machinery, collage of Agricultural Engineering, Tamil Nadu Agricultural University, Combatore ۶۴۱۰۰۳, India.
- ✓ Sonia, R. S., I. E. Marian., L. M. Strak. and S. Fernandes. ۱۹۹۰. Effects of supplemental nitrogen of the quality of rice protein. Journal of Plant Nutrition ۱۶(۹): ۱۷۳۹-۱۷۵۱.
- ✓ Yoshida, S. ۱۹۶۸. The accumulation process of carbohydrate in rice varieties in relation to their response to nitrogen in the tropics, Soil Science Tokyo ۱۴:۱۵۳-۱۶۱.
- ✓ Yoshida, S. and F. T. Parao. ۱۹۷۶. Climatic influence on yield and yield components of low land rice in the tropics. Pp ۴۷۱-۴۷۹. in: climate and Rice. IRRI, Los Banos, Philippines.
- ✓ Yoshida, S. ۱۹۸۱. Fundamentals of rice crop science. International rice research institute. Los banos, laguna, Pilippines. Page ۹۴-۱۱۰.

Archive of SID