

بررسی تأثیر مقدار و زمان مصرف کود نیتروژن و ارتفاع برش بر عملکرد و اجزاء عملکرد رتون برنج

• مرتضی نصیری

عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات برنج کشور

• همتا... پیردشتی

عضو هیأت علمی دانشگاه مازندران

• تقی ناییج نژاد

کارشناس ارشد رشته زراعت

تاریخ دریافت: خردادماه ۱۳۸۵ تاریخ پذیرش: بهمن ماه ۱۳۸۵

Email: m_nasiri1@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی اثر مقدار و زمان مصرف کود نیتروژن و ارتفاع برش بر عملکرد و اجزای عملکرد رتون برنج (واربته طارم - یک واربته بومی در استان مازندران - ایران) آزمایشی در مؤسسه تحقیقات برنج کشور - معاونت مازندران - آمل اجرا شده است. این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. مقدار کود نیتروژن در چهار سطح (صفر، ۱۱/۵، ۲۳ و ۳۴/۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار)، زمان مصرف کود نیتروژن در دو سطح (بلافاصله و یکماه بعد از برداشت محصول اصلی) و ارتفاع برش در سه سطح (صفر، ۲۰ و ۴۰ سانتی‌متر از بالای خاک) بوده است. نتایج نشان داده است که اختلاف سطوح کود نیتروژن تأثیر آماری معنی‌داری بر عملکرد رتون، شاخص برداشت، تعداد خوشه در مترمربع، تعداد دانه در خوشه، تعداد دانه‌های پر شده و وزن هزار دانه نداشته است. اما مصرف کود نیتروژن بلافاصله بعد از برداشت محصول اصلی تأثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه و تعداد دانه در خوشه داشته است. ارتفاع برش تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع بوته رتون، تعداد دانه در خوشه و تعداد دانه پر شده داشته است. عملکرد رتون با میانگین (۹۷۳/۸ کیلوگرم در هکتار)، تعداد کل دانه در خوشه با میانگین (۴۴/۶) و تعداد دانه پر شده با میانگین (۳۶/۴) وقتی که ارتفاع برش در ۴۰ سانتی‌متر بالای خاک انجام گرفت بطور معنی‌داری بیشتر بود.

کلمات کلیدی: ارتفاع برش، برنج، رتون، نیتروژن

Pajouhesh & Sazandegi No 77 pp: 35-40

Effect of level and time of nitrogen fertilizer application and cutting height on yield and yield component of rice ratooning

By: M. Nasiri, Member of Scientific Board- Rice Research Institute, H. Pirdashti-Member of Board, Mazandaran University, T. Najnejad-M.Sc. in Agronomy Course

In order to study the effects of level and time of nitrogen fertilizer application and cutting height on yield and yield component of rice ratooning (Tarom genotype, a traditional cultivar in Mazandaran Province, Iran). The experiment was conducted in a factorial design based on randomized completely block design with 3 replications at Rice Research Institute of Iran. Amol. The level of nitrogen fertilizer in four levels (0, 11.5, 23 and 34.5 kg N ha⁻¹), time of nitrogen application in two levels (immediately and one month after main crop harvest) and cutting height in three levels (0, 20 and 40 Cm above ground) were the treatments. The results showed that different levels of N fertilizer did not significantly affect ratoon yield, harvest index, panicle number per squer meter, grain number per panicle, filled grain number and 1000-grain weight but N applied immediately after main crop harvest significantly affect ratoon yield and grain number per panicle. Cutting height had a significant effect on ratoon plant height, grain number per panicle and filled grain number. Ratoon yield, grain number per panicle and filled grain number was significantly higher when the main crop was ground cut at 40 Cm above ground.

Key words: Cutting height, Nitrogen, Ratoon, Rice, Yield,

مقدمه

برش) عوامل مهم مدیریتی در میزان عملکرد محصول رتون می‌باشند. قطع کردن یا ارتفاع برش، تعداد جوانه‌های قابل دسترسی برای رشد مجدد را تعیین می‌کنند (۱۷،۴). ارتفاع برش بیشترین تأثیر را بر عملکرد دانه، پنجه‌زنی و طول دوره رشد محصول رتون می‌گذارد (۶). ارتفاع‌های برش محصول اصلی از صفر تا ۵۰ سانتی‌متر بالای سطح خاک برای تولید محصول رتون نوسان داشته است. تأثیر ارتفاع برش بر عملکرد دانه رتون متغیر است. بطور معمول عملکرد رتون با افزایش ارتفاع برش افزایش داشته است (۱۷). از طرف دیگر ریدی و همکاران (۱۳) Balasubramanian و همکاران (۳) هیچ اختلافی را در عملکرد رتون با ارتفاع مختلف برش پیدا نکردند. در گزارشات دیگر اعلام شده که عملکرد رتون با افزایش ارتفاع برش کاهش داشته است (۹). کود نیتروژن فاکتور مهم دیگری است که به مقدار زیادی بر رشد و عملکرد رتون تأثیر می‌گذارد. مصرف نیتروژن، تعداد پنجه و عملکرد دانه رتون را به مقدار زیادی افزایش می‌دهد (۱۷،۶،۲). مصرف نیتروژن بلافاصله بعد از برداشت محصول اصلی توصیه شده است (۱۱). هدف از مطالعه حاضر تعیین تأثیر زمان و مقدار مصرف کود نیتروژن و ارتفاع برش بر عملکرد رتون واریته طارم بوده است.

برنج (*Oryza sativa L.*) از مهمترین محصولات غلات در جهان و غذای اصلی بیش از دو سوم جمعیت جهان می‌باشد (۱۵). تولید برنج در جهان می‌باید از ۴۷۳ میلیون تن در سال ۱۹۹۰ به ۷۸۱ میلیون تن در سال ۲۰۲۰ افزایش یابد تا بتواند جوابگوی نیاز بشر در آن سال باشد (۷). به محصولی رتون گفته می‌شود که از بقایای محصول (اصلی) برداشت شده بدست می‌آید (۸،۵).

امکان کشت دوبار برنج در سال در مناطق گرمسیری وجود دارد. اما فصل رشد نسبتاً کوتاه در ایران مانع تولید دو محصول برنج در یک سال با واریته‌های برنج معرفی شده تا بحال می‌باشد. رتون برنج دارای مزایایی نظیر پائین بودن هزینه تولید، راندمان بالای مصرف آب و کاهش طول دوره رشد می‌باشد (۸). بمنظور شناسایی بهتر نقش عوامل مؤثر بر رشد محصول رتون، مؤسسه تحقیقات بین‌المللی برنج (ایری) گزارش جامعی را منتشر کرده (۴) که عوامل کلیدی مؤثر بر پتانسیل رتون واریته‌های برنج را مشخص می‌کند. این عوامل شامل زمان رسیدگی گیاه در برداشت محصول اصلی، ارتفاع برداشت محصول اصلی، عملیات کشت محصول اصلی، درجه حرارت، نورخورشید، پیری برگ، و مقدار نیتروژن و کربوهیدرات‌های بقایای محصول اصلی می‌باشد. مقدار و زمان مصرف کود نیتروژن و ارتفاع برداشت محصول اصلی (ارتفاع

جدول ۱- تجزیه واریانس عملکرد دانه و سایر خصوصیات رتون رقم طارم

میانگین مربعات											
منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد دانه	شاخص برداشت	تعداد دانه در خوشه	تعداد دانه در خوشه	تعداد دانه در خوشه	تعداد دانه در خوشه	تعداد دانه در خوشه	وزن هزار دانه	تعداد خوشه در مترمربع	ارتفاع بوته
تکرار	۲	۳۲۴۰۳۷۱ ***	ns ۳/۲۰	ns ۱/۹۷	ns ۲/۳۵	۷/۲۶ ***	ns ۲/۲	ns ۱/۱۶	ns ۹/۱۶	ns ۹/۱۶	ns ۹/۱۶
تیمار	۲۳	۹/۸۵۸۰۷ ***	ns ۳/۲۹	۲/۵۵ ***	ns ۲/۴۰	ns ۳/۶	ns ۴/۲	ns ۱/۴	ns ۱/۴	ns ۱/۴	۱/۳۱۱ ***
ارتفاع برداشت	۲	ns ۸/۶۶۴۱۷	ns ۳/۶۳	۱/۱۸۲ ***	۹/۱۲۴ ***	ns ۵/۱۰	ns ۰۰/۲۰	ns ۱/۱	ns ۱/۱	ns ۱/۱	۳/۹۹۲ ***
ارتفاع مقدار کود	۳	ns ۷/۴۴۴۱۵	ns ۶/۶۰	ns ۲/۲۹	ns ۷/۲۵	ns ۳/۸	ns ۸/۱	ns ۸/۱	ns ۸/۱	ns ۸/۱	ns ۳/۷۵
زمان مصرف کود	۶	۸/۱۳۵۲۸۰ ***	ns ۳/۱۵	ns ۵/۱۵	ns ۵/۱۲	ns ۳/۱	ns ۳/۴	۱/۱۰ ***	ns ۳/۴	۱/۱۰ ***	۵/۲۷۷ ***
زمان مصرف کود	۱	۸/۳۹۱۶۶۹ ***	ns ۸/۲۲	۱/۲۵۶ ***	ns ۹/۱۴۷	ns ۵/۱۲	ns ۳/۵	۸/۲ ***	ns ۳/۵	۸/۲ ***	۲/۹۸۴ ***
ارتفاع مقدار کود: زمان مصرف	۲	ns ۱/۴۸۵۴	ns ۱/۱۱	ns ۳/۱۷	ns ۴/۱۱	ns ۱/۳	ns ۱/۲۰	ns ۳/۱	ns ۳/۱	ns ۳/۱	ns ۲/۱۶۳
مقدار کود: زمان مصرف	۳	۵/۱۵۴۰۲۴ ***	ns ۱/۱۰	ns ۹/۳۰	ns ۳/۲۰	ns ۳/۲۰	ns ۵/۲	۶/۳ ***	ns ۵/۲	۶/۳ ***	۶/۳۹۸ ***
ارتفاع مقدار کود: زمان مصرف	۴	ns ۴/۲۲۰۶۰	ns ۳/۳۳	ns ۹/۵۶	ns ۷/۴۷	ns ۱/۹	ns ۹/۱	ns ۷/۱	ns ۹/۱	ns ۷/۱	ns ۵/۱۲۸
خطای آزمایش	۴۶	۲۴۰۰۱	۶/۲۲	۵/۲۴	ns ۱/۲۱	۹/۲	۹/۱	۱/۴	۹/۱	۱/۴	۵/۳۶
خطای کل	۷۱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ضریب تغییرات (درصد)	-	۹/۱۶	۳/۱۸	۷/۱۱	۴/۱۳	۵/۳۱	۳/۱۶	۲/۲۰	۳/۱۶	۲/۲۰	۸/۶

ns: به ترتیب غیر معنی دار در سطح ۵٪ و در سطح ۱٪

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مؤسسه تحقیقات برنج کشور - معاونت مازندران (امل) که در شمال ایران قرار دارد (۵۲ درجه و ۲۲ دقیقه شرقی و ۳۶ درجه و ۲۸ دقیقه شمالی) اجراء شده است. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار پیاده شد. فاکتور اول (ارتفاع برش) در سه سطح (صفر، ۰/۲ و ۰/۴ متر بالای سطح زمین)؛ فاکتور دوم (مقدار کود نیتروژن) در چهار سطح (صفر، ۱۱/۵، ۲۳ و ۳۴/۵ کیلوگرم ازت در هکتار) و سومین عامل (زمان مصرف کود نیتروژن) با دو سطح (بلافاصله بعد از برداشت محصول اصلی و ۳۰ روز بعد از برداشت محصول اصلی) بوده است. بذرها واریته طارم (واریته بومی) در بستر بذر، بذریاشی شده و ۳۵ روز بعد از بذریاشی در مزرعه آبی تحت شرایط آبیاری مداوم منتقل شد، آب موجود در هر کرت تقریباً یک هفته قبل از برداشت تخلیه و تمام تیمارهای ارتفاع برش در هر کرت به صورت صفر، ۰/۲ و ۰/۴ متر بالای سطح زمین اعمال شد. چهار سطح نیتروژن به صورت صفر، ۲۵، ۵۰ و ۷۵ کیلوگرم کود اوره مصرف گردید. همه کود نیتروژن بلافاصله بعد از برداشت محصول اصلی یا ۳۰ روز بعد از برداشت محصول اصلی مصرف شد. در مرحله رسیدگی، آبهای هر کرت تخلیه و ارتفاع بوته‌ها ثبت شد. عملکرد دانه با برداشت ۶ متر مربع از داخل هر کرت (۹۶ کپه) اندازه‌گیری شد. تعداد خوشه در متر مربع با اندازه‌گیری تصادفی پنج کپه در هر کرت در مرحله خمیری دانه تعیین گردید. قبل از برداشت محصول رتون و به منظور تعیین درصد باروری خوشه، پنج خوشه در هر کرت بطور تصادفی انتخاب و تعداد دانه‌های پوک و پر در خوشه شمارش شد، وزن هزار دانه از طریق شمارش و توزین بذر دانه‌های پر شده محاسبه شد. چهار کپه از هر کرت در مرحله رسیدگی کف بر شده و با خشک کردن یکنواخت در حرارت ۷۰ درجه سانتیگراد (درون آون)؛ شاخص برداشت هر یک از تیمارها محاسبه گردید. داده‌ها با برنامه نرم‌افزار SAS و MSTATC از نظر آماری تجزیه واریانس و مقایسه میانگین شده‌اند. (۱۴)

نتایج و بحث

ارتفاع برداشت محصول اصلی اثر معنی‌داری (احتمال کمتر از ۱ درصد) بر تعداد کل دانه در خوشه، تعداد دانه‌های پر شده، ارتفاع بوته رتون داشته است (جدول ۱). این نتایج با یافته‌های برخی از محققین (۱۳،۳) مطابقت داشته و با نتایج بعضی از محققان (۱۲)، مغایرت داشت. منشاء پنجه رتون بین واریته‌ها متفاوت بوده، بطوریکه در بعضی از واریته‌ها از قسمت قاعده، تعدادی از وایتها نزدیک قاعده و یا جوانه‌های بالایی (بالای سطح خاک) می‌باشند (۸). بنابراین ارتفاع برش تأثیر متفاوتی بر ایجاد رتون با توجه به ویژگی شروع رتون دهی در واریته‌های مورد مطالعه دارد. چنین تغییراتی ممکن است باعث شود تا در بعضی از منابع عدم تطابق بین ارتفاع برش و محصول رتون آمده باشد. تعداد دانه پر شده بطور معنی‌داری (احتمال کمتر از ۱ درصد) در ارتفاع برش صفر (کف پر) کمتر از ۰/۲ و ۰/۴ متر ارتفاع برش بوده، ارتفاع بوته همچنین بطور معنی‌داری (احتمال کمتر از ۱ درصد) در ارتفاع برش ۰/۴ متر بیشتر از ارتفاع برش صفر بوده است (جدول ۲). عملکرد دانه محصول رتون، اجزای عملکرد و صفات زراعی تأثیر آماری معنی‌داری (احتمال بیشتر از ۵ درصد) با مصرف سطوح مختلف نیتروژن نداشت (جدول ۳). اگرچه Bahar (۱) گزارش داده که سطوح ازت تأثیری

جدول ۲: ارتفاع برش محصول اصلی بر عملکرد دانه و سایر خصوصیات رتون رقم طارم

ارتفاع بوته (سانتیمتر)	تعداد خوشه در مترمربع	وزن هزاردانه (گرم)	دانه پوک در خوشه	دانه پرشده در خوشه	تعداد دانه در خوشه	شاخص برداشت (درصد)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	ارتفاع برش (متر)
۸۴/۸b	۱۵۶/۸a	۲۲/۳a	۷/۳b	۳۱/۸b	۳۹/۲b	۲۷/۸a	۸۷۳/۰b	صفر
۸۴/۸b	۱۴۹/۶a	۲۲/۳a	۸/۶a	۳۴/۱b	۴۲/۷a	۲۴/۹b	۸۹۹/۷ab	۰/۲
۹۵/۹a	۱۵۴/۲a	۲۲/۳a	۸/۲ab	۳۶/۴a	۴۴/۶a	۲۵/۳ab	۹۷۳/۸a	۰/۴

جدول ۳: تأثیر سطوح کود نیتروژن بر عملکرد دانه و سایر صفات مورد مطالعه رتون رقم طارم

ارتفاع بوته (سانتیمتر)	تعداد خوشه در مترمربع	وزن هزاردانه (گرم)	دانه پوک در خوشه	دانه پرشده در خوشه	تعداد دانه در خوشه	شاخص برداشت (درصد)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	مقدار نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)
۸۹/۹a	۱۵۲/۳a	۲۲/۳۷a	۷/۸۹b	۳۲/۴۷a	۴۵/۳۶a	۲۴/۸۵b	۹۰۸۱/۱ab	صفر
۸۵/۵b	۱۵۵/۱a	۲۲/۱۹a	۷/۷۳b	۳۵/۲۳a	۴۲/۹۶a	۲۴/۸۲b	۸۷۲/۶b	۱۱/۵
۸۹/۵b	۱۵۴/۷a	۲۲/۷۱a	۷/۴۲b	۳۴/۷۱a	۴۲/۱۸a	۲۵/۶۹ab	۹۸۶/۴a	۲۳
۸۹/۰b	۱۴۶/۹a	۲۱/۹۵a	۹/۰۱a	۳۴/۱۲a	۴۳/۱a	۲۸/۷a	۸۹۳/۵ab	۳۴/۵

جدول ۴: تأثیر زمان مصرف کود نیتروژن بر عملکرد دانه و سایر صفات مورد مطالعه رتون رقم طارم

ارتفاع بوته (سانتیمتر)	تعداد خوشه در مترمربع	وزن هزاردانه (گرم)	دانه پوک در خوشه	دانه پرشده در خوشه	تعداد دانه در خوشه	شاخص برداشت (درصد)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	زمان مصرف کود نیتروژن
۹۲/۲a	۱۵۶/۸a	۲۲/۱a	۸/۵a	۳۵/۸a	۴۴/۱a	۲۶/۶a	۹۷۸/۸a	بلافاصله بعد از برداشت
۸۴/۸b	۱۴۸/۸a	۲۲/۹a	۷/۶b	۳۲/۸a	۴۰/۳a	۲۵/۵a	۸۵۱/۵b	یکماه بعد از برداشت

در هر ستون برای هر فاکتور میانگینهایی که دارای حروف مشترک می باشند از نظر آماری در سطح ۵٪ با آزمون مقایسه میانگین دانکن تفاوت معنی داری ندارند.

جدول ۵- مقایسات میانگین اثر متقابل برش با مقادیر کود نیتروژن بر عملکرد و سایر صفات مورد مطالعه رتون رقم طارم.

ارتفاع بوته برش (متر)	مقدار مصرف نیتروژن (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	تعداد دانه در خوشه	دانه پر شده در خوشه	دانه پوک در خوشه	وزن هزاردانه (گرم)	تعداد خوشه در مترمربع	ارتفاع بوته (سانتیمتر)
صفر	صفر	۹۰۵/۲bc	۲۸/۱abc	۳۶/۴c	۲۶/۶c	۶/۷b	۲۲/۶ab	۱۵۴/۵ab	۸۲/۱de
صفر	۱۱/۵	۸۴۳/۸bc	۲۵/۹abc	۳۸/۲bc	۳۱/۴bc	۶/۸b	۲۱/۹ab	۱۵۵/۵ab	۷۶/۸e
صفر	۲۳	۸۸۸/۶bc	۲۷/۵abc	۴۰/۴abc	۳۳/۱abc	۷/۲b	۲۲/۶ab	۱۵۵/۷ab	۸۸/۱bcd
صفر	۳۴/۵	۸۵۰/۶bc	۲۹/۹۸a	۴۱/۶abc	۳۳/۲abc	۸/۴ab	۲۲/۱ab	۱۵۱/۸ab	۹۲/۲bc
۰/۲	صفر	۷۷۷/۷c	۲۳/۸abc	۴۰/۸abc	۳۱/۹bc	۸/۹ab	۲۱/۱b	۱۵۰/۷۵b	۱/۷de
۰/۲	۱۱/۵	۸۵۹/۴bc	۲۳/۱a	۴۳/۸ab	۳۵/۶abc	۸/۱ab	۲۲/۵ab	۱۵۲/۳۵ab	۸۴/۱de
۰/۲	۲۳	۹۵۵b	۲۴/۸abc	۴۳/۳ab	۳۵/۸abc	۷/۵ab	۲۳/۶a	۱۵۲/۵۱ab	۸۷/۱cd
۰/۲	۳۴/۵	۹۶۶/۵bc	۲۸/۷ab	۴۳/۱ab	۳۳/۳abc	۹/۷a	۲۱/۹ab	۱۴۸/۱bc	۸۶/۲cd
۰/۴	صفر	۱۲۷۶/۲a	۲۲/۶bc	۴۳/۸ab	۳۵/۹ab	۸/۱ab	۲۳/۳a	۱۵۳/۲۵ab	۱۰۶/۱a
۰/۴	۱۱/۵	۹۱۴/۶bc	۲۶/۵bc	۴۶/۹ab	۳۸/۶a	۸/۳ab	۲۲/۲ab	۱۵۴/۶۵ab	۹۵/۵b
۰/۴	۲۳	۱۲۷۶/۲a	۲۴/۷bc	۴۲/۸ab	۳۵/۲abc	۷/۶ab	۲۱/۸ab	۱۴۵/۴۵c	۹۳/۵bc
۰/۴	۳۴/۵	۸۶۳/۶bc	۲۷/۴bc	۴۴/۸ab	۳۵/۸ab	۸/۹ab	۲۱/۸ab	۱۵۰/۵۵b	۸۸/۶bcd

در هر ستون میانگینهایی که دارای حروف مشترک می باشند از نظر آماری در سطح ۵٪ با آزمون مقایسه میانگین دانکن تفاوت معنی داری ندارند.

جدول ۶- مقایسات میانگین اثر متقابل برش با زمان مصرف کود نیتروژن بر عملکرد و سایر صفات مورد مطالعه رتون رقم طارم.

ارتفاع بوته برش (متر)	زمان مصرف کود نیتروژن	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	تعداد دانه در خوشه	دانه پر شده در خوشه	دانه پوک در خوشه	وزن هزاردانه (گرم)	تعداد خوشه در مترمربع	ارتفاع بوته (سانتیمتر)
صفر	بلافاصله بعد از برداشت	۹۳۱/۹ab	۲۹/۲a	۴۰/۹bc	۳۲/۹bc	۸/۱ab	۲۲/۱a	۱۵۶/۴a	۸۶/۹a
صفر	یکماه بعد از برداشت	۸۱۲/۹b	۲۶/۵a	۳۷/۳c	۳۰/۸c	۶/۷b	۲/۵a	۱۵۲/۸a	۸۲/۶c
۰/۲	بلافاصله بعد از برداشت	۹۷۹/۱a	۲۴/۹a	۴۳/۸ab	۳۵/۲ab	۸/۶a	۲۲/۰a	۱۵۲/۸a	۸۷/۰bc
۰/۲	یکماه بعد از برداشت	۸۲۰/۳a	۲۴/۸ab	۴۱/۷b	۳۲/۱bc	۸/۵a	۲۲/۶a	۱۴۹/۲a	۸۲/۵c
۰/۴	بلافاصله بعد از برداشت	۱۰۲۵/۵a	۲۵/۵ab	۴۷/۳a	۳۸/۶a	۸/۷a	۲۲/۰a	۱۵۵/۱a	۱۰۲/۶a
۰/۴	یکماه بعد از برداشت	۹۲۲/۱ab	۲۵/۱b	۴۱/۸b	۳۴/۲bc	۷/۷ab	۲۲/۶a	۱۵۱/۱a	۸۹/۲b

در هر ستون اعدادی که دارای یک حروف مشترک می باشند از نظر آماری اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

Science 160: 113-115.

5-Coale, F.J., and Jones, D.B., 1994, Reflood timing for ratoon rice grown on Everglades histosols. *Agronomy Journal* 86: 478-482.

6-De datta S.K., and Bernasor, P.C., 1988, Agronomic principles and practices of rice ratooning. In: *Rice Ratooning*. International Rice Research Institute. Los Banos, Philippines., 163-176.

7-International Rice Research Institute, 1989, *IRRI Toward 2000 and Beyond*. IRRI, Manila, Philippines.

8-Jones, D.B. 1993. Rice ratoon response to main crop harvest cutting height. *Agronomy Journal*, 85: 1139-1142.

9-Jones D.B. and Synder, GH, 1987, Seeding rate and row spacing effects on yield and yield components of ratoon rice. *Agronomy Journal*, 79: 627-629.

10-Krattiger, A.F, 1996, The role of the private sector in biotechnology transfer to developing countries. International Conference on Agricultural Biotechnology, Saskatoon, Canada, 143-144.

11-Mengel, D.B and Wilson, F.E, 1981, Water management and nitrogen fertilization of ratoon crop rice. *Agronomy Journal*, 1008-1010.

12-Prashar, C.R.K, 1970; Paddy ratoons. *World Crops*, 22: 145-147.

13-Reddy, T.G, Mahadevappa, M. and Kulkarni K.R, 1979, Rice ratoon crop management in hilly region of Karnataka, India. *International Rice Research Newsletter*, 4: 22-23

14-SAS Institute, 1996; *SAS/STAT User's Guid*, Version 6.12 SAS Institute, Cary, NC, USA.

15-Singh, R.B, 1993, Research and development strategies for intensification of rice production in the Asia-Pacific region. In: Muralidharan KE and A. Siddiq, (Eds), *Research*. Hyderabad, India: Directorate of Rice Research., 25-44.

16-Sun X., Zhang, J. and Liang, Y, 1988; Ratooning with rice hybrids. In: *Rice Ratooning*. International Rice Research Institute, Manila, Philippines, 155-161.

17-Vergara B.S., Lopez F.S.S. and Chauhan, J.S 1988; Morphology and physiology of ratoon rice. In: *Rice Ratooning*. International Rice Research Institute. Los Banos, Philippines, 31-40.

بر تعداد پانیکول و پنجه، وزن صد دانه و محصول رتون نداشت اما بعضی مطالعات نشان داده‌اند که تعداد پنجه (۱۶،۳) و عملکرد دانه (۱۲،۲) با افزایش سطح کود نیتروژن افزایش داشته است. زمان مصرف کود نیتروژن تأثیر آماری معنی‌داری (احتمال کمتر از ۱ درصد) بر عملکرد دانه نداشته است (جدول ۴). مصرف کود نیتروژن بلافاصله بعد از برداشت محصول اصلی (با احتمال کمتر از ۵ درصد) عملکرد دانه بیشتری نسبت به مصرف کود از ته ۳۰ روز بعد از برداشت محصول اصلی داشته است (جدول ۴). اثر متقابل ارتفاع برش با مصرف کود نیتروژن اثر معنی‌داری (کمتر از ۱ درصد) بر عملکرد رتون و ارتفاع بوته داشته است (جدول ۱). ارتفاع برش در ۰/۴ متر بالای سطح زمین با مصرف ۲۳ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بطور معنی‌داری (احتمال کمتر از ۵ درصد) عملکرد دانه بیشتری نسبت به سایر تیمارها داشته است (جدول ۵). اثر متقابل ارتفاع برش و زمان مصرف کود نیتروژن، اثر معنی‌داری (احتمال کمتر از ۱ درصد) بر عملکرد دانه رتون و ارتفاع بوته داشته است (جدول ۶). اثر متقابل مقدار کود نیتروژن با زمان مصرف کود نیتروژن اثر معنی‌داری (احتمال کمتر از ۱ درصد) بر عملکرد دانه رتون و ارتفاع بوته داشته است. مصرف ۲۳ کیلوگرم ازت در هکتار بلافاصله بعد از برداشت محصول اصلی، عملکرد دانه و ارتفاع بوته بیشتری نسبت به سایر تیمارها داشته است (داده‌ها نیامده است). نتایج حاصل از این مطالعه نشان داده است که برای دستیابی به محصول مطلوب رتون بایستی ارتفاع برش ۰/۲ تا ۰/۴ متر از سطح زمین با مصرف کود از ته بلافاصله بعد از برداشت محصول اصلی به مقدار ۵۰ کیلوگرم در هکتار باشد.

سپاسگزاری: از مدیرت و همکاران مؤسسه تحقیقات برنج کشور - معاونت مازندران که در اجراء طرح تحقیقاتی، تایپ مقاله علمی و تأمین اعتبار مورد نیاز اینجانب را کمک نموده‌اند تشکر و قدردانی می‌نماید.

منابع مورد استفاده

1-Bahar, F.A., 1976; Prospects of raising productivity of rice by ratooning. MS thesis, University of the Philippines at Los Banos, Laguna, Philippines.

2-Bahar, F.A. and De Datta, S. K. 1977; Prospects of increasing tropical rice production through ratooning. *Agronomy. Journal* 69: 536-540.

3-Balasubramanian, B., Modrachan, Y.B. and Kaliappa, R. 1970. Studies on ratooning in rice: I. growth attributes and yield. *Madras Agricultural Journal* 57: 565-570.

4-Chauhan, J.S, Singh, B.N, Chauhan, V.S and Sahu, S.P, 1988, Screening of photoinensitive summer rice (*Oryza sativa* L.) genotypes for ratoon cropping. *Journal of Agronomy and Crop*

