

راتونینگ، گامی به سوی خودکفایی در تولید برنج

مهدی کاظم نژاد - حسن اخگری

چکیده:

افزایش عملکرد در واحد زمان و سطح از راههای عمده خودکفایی در محصولات کشاورزی است. در مناطق عمده برنج خیز ایران (گیلان، مازندران) تلاش برای رسیدن به آن از هدفهای عمده سازمانها و مراکز تحقیقات برنج است که از طریق اصلاح نباتات، بهبود وضعیت زراعت و از طریق آزمایشات به زراعی و همچنین ارائه سیستمهای زراعی مناسب منطقه سعی در بهبود زراعت برنج و افزایش بهره‌وری و اقتصادی تر کردن آن دارند. با توجه به این که دو استان گیلان و مازندران از نظر جغرافیایی، آب و هوایی و بخصوص از نظر وجود آب فراوان به عنوان محدودکننده‌ترین عامل در امر کشاورزی، نیست بنابراین اندیشیدن تدابیری در جهت استفاده بهینه از زمین که مهمترین نهاده کشاورزی و باارزشترین سرمایه شالیکاران است جهت حداکثر

بهره‌برداری مدتی که آب و هوا اجازه کشت و کار می‌دهد لازم و ضروری است. بنابراین ارائه سیستم زراعی جدید باید به گونه‌ای باشد که ابتدا زارعان منطقه با آن آشنایی کامل داشته باشند تا نیاز به نیرو و سرمایه جدید برای آموزش و ترویج آن نباشد، سپس سیستم جدید طوری طراحی شود که نیازمند به وزود ماشین‌آلات جدید در منطقه نبوده و نیز بتواند بهره‌وری ماشین‌آلات موجود در منطقه را با افزایش طول دوره استفاده از آن بالا ببرد.

به منظور بهبود وضعیت شالیکاری و اقتصادی کردن زراعت برنج اکنون طرح یکپارچه‌سازی، تجهیز و نوسازی مزارع برنج مطرح است که در این راستا هزینه بسیار زیادی از سوی زارعان در واحد سطح صورت می‌گیرد. بنابراین انجام چنین اصلاحاتی در مزارع و ایجاد هزینه‌های جدید مستلزم این است که سیستم زراعی کاراتری را برای منطقه پیشنهاد کنیم تا ضمن بهره‌گیری بهتر از زمین و نهاده‌های کشاورزی بتواند پاسخگوی سرمایه‌گذاری جدید در بخش زراعت برنج باشد و در نهایت به بالا بردن عملکرد در واحد سطح و زمان برسد که علاوه بر افزایش درآمد شالیکاران گامی مؤثر و مفید برای نیل به خودکفایی کشور در تولید برنج خواهد بود. با وجود این استفاده از سیستم راتونینگ می‌تواند قدم مثبتی در رسیدن به هدفهای مورد نظر باشد که در این بررسی بدان اشاره می‌شود.

مقدمه:

برنج (*O. sativa*) یکی از مهمترین غلات جهان از نظر تأمین انرژی و پروتئین مورد نیاز جوامع بشری است [۶] و از دیرباز کشت می‌شده و زراعت آن به طور عمده در مناطق گرمسیر دنیا که دارای آب و انرژی نورانی زیادی بوده صورت می‌گیرد. و بیش از ۱۸٪ از زمینهای زراعی دنیا را به خود اختصاص داده است که ۹۱/۳ درصد از مزارع برنج دنیا در جنوب، جنوب شرقی و شرق آسیا قرار دارد [۷]. برنج در ایران با سطحی معادل ۶۸۳ هزار هکتار، تولیدی برابر ۳۱۶۴ هزار تن شلتوک دارد [۱]. و متوسط مصرف سرانه برنج در ایران حدود ۴۰ کیلوگرم است که این مقدار ۳۶۶ کیلوکالری انرژی تولید می‌کند که حدود ۱۳ درصد از کل کالری مصرفی روزانه است، در این راستا مقدار کل واردات برنج برابر ۵۵۱/۴۷۷ هزار تن بوده که از

کشورهای چون پاکستان، تایلند، دوی و... وارد می شود [۲].

در مورد سیستم کشت برنج می توان گفت که در ایران این سیستم به طور عمده تک کشتی برنج و به صورت تشاکاری بوده و نوع زراعت آن به صورت نیمه مکانیزه و سنتی است. بنابراین ملاحظه می شود که هر سال سهم بسزایی از منابع محدود ارزی کشور صرف واردات برنج می شود. بنابراین با توجه به این مهم به منظور تأمین مصرف داخلی، افزایش عملکرد در واحد سطح و زمان که از جمله هدفهای عمده کشاورزی نوین و پایدار است مورد توجه قرار می گیرد که در نهایت می تواند صرفه جویی ارزی و رسیدن به خودکفایی را به دنبال داشته باشد.

راتونینگ (Ratooning) و مزایای آن:

راتونینگ یک صفت فیزیولوژیک در گیاه برنج است که این گیاه را قادر می سازد بعد از برداشت محصول اولیه، در صورت مساعد بودن شرایط در محیطی از نظر آب و هوا، دوباره رشد و نمو کرده و محصول جدیدی تولید کند و امکان برداشت مجدد برنج را بوجود آورد. تحقیقات و بررسی بر روی صفت راتونینگ در گیاه برنج به طور علمی و سیستماتیک از سال ۱۹۷۰ آغاز شده و هم اکنون بسیاری از کشورهای برنج خیز دنیا مانند هند، چین و آمریکا در سطح وسیع از این صفت به منظور افزایش عملکرد مزارع برنج استفاده می کنند. در مناطقی از دنیا که برنج به صورت تک کشتی به عمل می آید و کشت دوباره به دلیل بدی وضع آب و هوا و کمی درجه حرارت در پایان دوره کاشت امکانپذیر نیست، استفاده از سیستم راتونینگ در آن مناطق پیشنهاد می شود [۹].

امروزه راتونینگ به دلیل داشتن مزایایی چون طول دوره کوتاه، عملکرد بالا در ارقام با پتانسیل خوب، کمی هزینه تولید و ناچیز بودن مصرف نهاده ها در این سیستم، سبب شده بسیاری از کشورهایی که از نظر آب و هوایی محدودیتی در زمینه دوباره کشت برنج ندارند نیز در جهت جایگزینی سیستم راتونینگ به جای دوباره کشت اقدام کنند. [۹]

آقایان بهار و دی داتا در تحلیلی براساس سه سیستم کشت زیر و مطابق جدول (۱-۱) در

رابطه با پتانسیل عملکرد اظهار کرده‌اند که:

سیستم I: کشت اول - انتقال نشاء؛ کشت دوم - انتقال نشاء؛ مجموع عملکرد ۱۱/۷ تن در هکتار
سیستم II: کشت اول - انتقال نشاء؛ کشت دوم - کشت مستقیم؛ مجموع عملکرد ۱۱/۴ تن در هکتار
سیستم III: کشت اول - انتقال نشاء؛ کشت دوم - راتونینگ؛ مجموع عملکرد ۷/۶ تن در هکتار
جدول (۱.۱) مقایسه عملکرد دانه در دوره کشتی در ۶ واریته در ۳ سیستم کشت [۹]

واریته	عملکرد			طول دوره اشغال مرزعه (روز)			تولید (kg/ha/day)		
	T-T	T-DS	T-R	T-T	T-DS	T-R	T-T	T-DS	T-R
IR 2061-464-2	۱۰/۲	۹/۳	۶/۴	۱۸۳	۱۹۷	۱۶۳	۵۶	۴۷	۳۹
IR 1661-228-3	۱۱/۷	۱۰/۴	۷/۶	۱۷۷	۱۹۷	۱۵۳	۶۶	۵۳	۵۰
IR 2747-B2.6	۸/۷	۷/۶	۵/۱	۱۶۵	۱۷۴	۱۳۵	۶۳	۴۴	۳۸
IR 28	۱۱/۸	۹/۶	۸/۷	۱۸۳	۱۹۷	۱۶۷	۶۲	۴۹	۵۲
IR 2061-632-1	۹/۱	۸/۹	۶/۴	۱۷۷	۱۹۷	۱۷۲	۵۱	۴۶	۳۷
IR2061-632-3-1	۹/۴	۸/۷	۷/۳	۱۸۰	۱۹۷	۱۴۲	۵۲	۴۴	-

T= Transplanted DS= direct seeded R=Ratooned

اگرچه گیاه راتون عملکرد کمتری دارد ولی دارای مزایایی از قبیل زودرسی (طول کوتاه دوره رویش)، نیاز به آب و سایر نیازمندیهای زراعی کمتر و هزینه تولید پایینتری می‌باشد که باعث اهمیت زیادتر سیستم راتونینگ شده است [۵].

در ایران به دلیل نامتعادل بودن مناطق عمده تولید برنج و اینکه طول دوره زراعت این محصول ۷-۸ ماه است در عمل سیستم دو بار کشت برنج ممکن نیست و شالیکاران هم مایل به این کار نیستند. اما سیستم راتونینگ با توجه به مزیت کوتاه بودن طول دوره رویش آن (۶۰٪-۴۰٪ طول دوره رویش گیاه اصلی [۹]) می‌تواند جایگزین مناسبی برای دوکشتی برنج در این مناطق باشد که متعاقب آن بهره اقتصادی مطلوبی از شالیزارها حاصل شده و از هدر رفتن سرمایه ملی جلوگیری می‌شود.

راتونینگ ...

بر اساس تحقیقات به عمل آمده کلیه ارقام بومی و اصلاح شده زودرس و میانرس برنج که دارای پتانسیل ژنتیکی تولید راتون خوبی است از پتانسیل عملکرد دانه مطلوبی برخوردار است. و توصیه سیستم راتونینگ به کمک این ارقام اقتصادی می باشد. که در این راستا می توان به پایان نامه های اخگری با عنوان تعیین پتانسیل عملکرد راتون ارقام مختلف برنج که در مؤسسه تحقیقات برنج کشور انجام شده اشاره کرد. بر اساس نتایج این تحقیق که در جدول (۲-۱) آمده است مشاهده می شود که بعضی از ارقام از توان راتونینگ بالایی برخوردار است [۳] با وجود این آنچه که حایز اهمیت است اقتصادی بودن مسئله است که در قسمت بعدی بدان اشاره می شود.

جدول (۲.۱)

میانگین پتانسیل عملکرد دانه و طول دوره رویش راتون در چهار واریته ایرانی [۳]

ارقام	دوره رسیدگی (روز)			عملکرد (g/cm ²)		
	MC	RC	%of MC	MC	RC	%of MC
حسنى	۱۰۵	۵۳	۴۹/۱۲	۳۷۳/۳۵	۲۰۲/۵۲	۵۴/۳۹
سپیدرود	۱۳۷	۴۵	۳۲/۸۲	۵۶۵/۲۳	۸۹/۷۱	۱۵/۸۴
حسن سراپی	۱۳۷	۷۰	۵۱/۰۹	۳۶۸/۷۳۳	۳۹/۹	۱۱/۰۷
بی نام	۱۳۵	۷۲	۵۳/۳	۳۶۷/۳۷	۴۷/۱۶	۱۴/۶۳

MC= Main Crop

RC= Ratoon Crop

برای اینکه مفهوم دقیق راتونینگ مشخص شود می توان آن را به زبان خیلی ساده بدین صورت تعریف کرد: بعد از درو برنج از شالیزارها باقی مانده ساقه های برنج در سطح زمین به جا می ماند. بر اساس صفت راتونینگ اگر به اندازه کافی کود و آب به گیاه برسد باعث رشد و نمو دوباره آن خواهد شد. گیاه در این زمان شروع به خوشه رفتن می کند که عملکرد حاصل از آن قابل توجه است و از نظر اقتصادی نیز مقرون به صرفه خواهد بود.

ارزیابی اقتصادی:

افزایش رشد و بهره وری بخش کشاورزی و همچنین استفاده بهینه از عوامل موجود عمده

هدفهای سیاستگذاران کشور می‌باشد. لذا رشد سریع این بخش علاوه بر دارا بودن اهمیت زیاد در بهبود کیفیت زندگی اکثر مردم، برای تضمین عرضه کافی مواد غذایی جمعیتی که همواره با سرعت زیادی در حال رشد هستند ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین با توجه به محدودیت منابع و عوامل تولید باید در استفاده صحیح از آنها مسیری را انتخاب کرد که دارای حداکثر بازدهی بوده و به عبارت دیگر صرفه اقتصادی داشته باشد. در این راستا لازم است هر طرح و پروژه‌ای در سطح گسترده قبل از اجرا مورد ارزیابی اقتصادی قرار گیرد.

در علوم اقتصادی برای ارزیابی پروژه‌ها روشهای متفاوتی اشاره شده است که مهمترین آنها روش ارزش حال خالص (Net Present Value)، نرخ بازدهی سرمایه (IRR)، نسبت فایده به هزینه (Benefit-Cost Ratio) و نسبت فایده خالص به سرمایه (N/K) است [۴]. براساس بررسی به عمل آمده ملاحظه می‌شود که در عمل بیشتر از روش فایده به هزینه (B/C) استفاده می‌شود. با وجود این چون در بررسی حاضر نیز از این روش استفاده شده در ارتباط با آن به اختصار توضیح داده می‌شود.

در روش فایده به هزینه (B/C) ابتدا تمامی هزینه‌ها و درآمدهای حاصل از طرح محاسبه شده و سپس با تقسیم این دو بر هم و براساس تبدیل به ارزش حال، نسبت B/C به دست می‌آید. حال چنانچه نسبت حاصل یک و یا بزرگتر از یک باشد طرح مورد قبول خواهد بود که فرمول کلی آن به صورت زیر است:

$$B/C = \sum_{t=1}^n \frac{\frac{B_t}{(1+i)^t}}{\frac{C_t}{(1+i)^t}}$$

که در آن B_t درآمد و C_t هزینه‌های طرح، i نرخ بهره و t تعداد سالهای انجام طرح است. یادآوری می‌شود که چون در بررسی حاضر هزینه‌ها و درآمدهای حاصل از آن در طول چند ماه (کمتر از یکسال) صورت می‌گیرد بنابراین فرمول فوق بسیار ساده‌تر شده و فقط در آن نسبت درآمد به هزینه بدون در نظر گرفتن i و t (نرخ بهره و زمان) محاسبه می‌شود. ضمناً در این بررسی برای اینکه مقایسه‌ای از نسبت درآمد به هزینه گیاه اصلی و راتون انجام شود برای هر دو حالت نسبت درآمد به هزینه محاسبه شده است که در جدول (۳-۱) آمده است.

راتونینگ ...

جدول (۳-۱) هزینه تولید یک هکتار شالیکاری برای محصول اصلی و راتون سال ۱۳۷۵
واحد: ریال

نوع عملیات	هزینه محصول اصلی	هزینه محصول راتون
شخم با تیلر	۲۰۰۰۰۰	-
لاپروبی انهار	۳۲۰۰۰	-
آماده‌سازی زمین	۱۶۰۰۰۰	-
بذر و ضد عفونی آن	۱۷۶۰۰۰	-
تهیه خزانة	۸۰۰۰۰	-
پلاستیک	۶۰۰۰۰	-
درآوردن نشا و حمل تا مزرعه	۸۰۰۰۰	-
نشاکاری	۲۲۴۰۰۰	-
کود شیمیایی اوره	۲۸۰۰۰	۹۳۰۰
کود شیمیایی فسفات	۲۸۰۰۰	-
سایر کودها	۱۴۰۰۰	-
حمل کود	۱۰۰۰۰	-
کودپاشی	۳۲۰۰۰	۱۰۶۰۰
سم حشره‌کش	۷۰۰۰۰	۱۷۵۰۰
سم علف‌کش	۳۱۵۰۰	-
سم قارچ‌کش	۱۸۰۰۰	-
سمباشی و اجازه سمباشی	۵۵۵۰۰	۱۲۸۷۵
آب بها	۶۰۰۰۰	۱۰۰۰۰
آبیاری و مراقبت از مزرع	۱۱۹۰۰۰	۵۱۰۰۰
وجین	۱۳۰۰۰۰	۶۵۰۰۰
درو و جمع‌آوری	۳۵۲۰۰۰	۲۶۴۰۰
کارگر خرمکوبی	۸۰۰۰۰	۴۰۰۰۰
اجاره خرمکوب	۱۲۰۰۰۰	۶۰۰۰۰
کیسه‌گیری	۸۰۰۰۰	۳۲۰۰۰
حمل شلتوک به شالیکوبی	۱۳۷۵۰۰	۶۸۰۰۰
خشک کردن و تبدیل	۲۲۰۰۰۰	۱۱۰۰۰۰
جمع هزینه‌ها	۲۶۰۷۵۰۰	۵۱۳۶۷۵
متوسط عملکرد شلتوک	۳۰۰۰ کیلوگرم	تا حدود ۵۰٪ از عملکرد
متوسط عملکرد برنج سفید	۱۸۰۰ کیلوگرم	محصول اصلی را شامل می‌شود
متوسط قیمت انواع برنج (با فرض حداقل قیمت)	۲۰۰۰ ریال	

۱/۳۸

۳/۵

۲/۷

۲/۱

۱/۴

۱/۰۵

نسبت درآمد به هزینه محصول اصلی

نسبت درآمد به هزینه راتون با فرض عملکرد ۵۰٪ گیاه اصلی

نسبت درآمد به هزینه راتون با فرض عملکرد ۴۰٪ گیاه اصلی

نسبت درآمد به هزینه راتون با فرض عملکرد ۳۰٪ گیاه اصلی

نسبت درآمد به هزینه راتون با فرض عملکرد ۲۰٪ گیاه اصلی

نسبت درآمد به هزینه راتون با فرض عملکرد ۱۵٪ گیاه اصلی

چنانکه در جدول (۳.۱) ملاحظه می‌شود مقدار B/C برای گیاه اصلی حدود ۱/۳۸ بوده و برای محصول راتون براساس سناریوهای مختلف برحسب درصد عملکرد راتون نسبت به گیاه اصلی به ترتیب ۳/۵، ۲/۷، ۲/۱۱، ۱/۴ و ۱/۰۵ برای حالات ۵۰، ۴۰، ۳۰، ۲۰ و ۱۵ درصد عملکرد راتون نسبت به محصول اصلی است. بدیهی است تحت هر سناریویی از نظر اقتصادی تولید راتون مقرون به صرفه است. ضمناً علت در نظر گرفتن سناریوهای مختلف به دلیل متفاوت بودن درصدهای عملکرد ارقام مختلف برنج است که در جدول (۲-۱) دیده می‌شود.

به نظر می‌رسد که سیستم راتونینگ هزینه‌های مراحل آماده‌سازی زمین، بذر، تهیه خزانه، نشاکاری را ندارد و نیز مقدار کود مصرفی و متعاقب آن هزینه کودپاشی^۱ مقدار محصول اصلی و هزینه سم و سمپاشی و مقدار آب مصرفی و هزینه آن حدود^۱ و تعداد نیروی کار آبیاری کمتر از^۱ و برای وجین حدود^۱ و برای درو و جمع‌آوری حدود^۳ و خرمنکوبی و اجاره خرمنکوب^۱ می‌باشد. در این راستا بقیه هزینه‌های انجام‌شده حدود نصف هزینه محصول اصلی خواهد بود. با وجود این می‌توان گفت که همواره سیستم راتونینگ سودآور خواهد بود و در پی آن با افزایش تولید افزایش بهره‌وری حاصل از نهاده‌ها را به دنبال خواهیم داشت. به عنوان مثال از زمینی که بعد از برداشت بدون استفاده مانده است با انجام هزینه‌های اندک که دارای سود اقتصادی نیز بوده می‌توان عملکرد حاصل از یک هکتار زمین را افزایش داد به عبارت دیگر از این طریق سبب افزایش بهره‌وری نهاده زمین به عنوان اصلی‌ترین عامل تولید خواهیم شد. از طرف دیگر چون در طول این دوره اکثر زارعین به کار خاصی اشتغال ندارند با وجود این استفاده از سیستم راتونینگ سبب افزایش اشتغال در منطقه شده و متعاقب آن افزایش بهره‌وری نیروی کار برحسب یک هکتار را به دنبال خواهیم داشت همچنین براساس سیستم راتونینگ از ماشین‌آلاتی که در طول این دوره بدون استفاده بوده استفاده بهینه به عمل آمده و سبب افزایش بهره‌وری این نهاده می‌شود.

یادآوری می‌شود برای اطلاعات بیشتر پیرامون محاسبه هزینه‌های حاصل از راتون به منبع

شماره ۸ این مقاله رجوع شود.

بحث و نتیجه گیری:

در مناطق عمده برنج خیز کشور (گیلان و مازندران) با آغاز سال، از اواسط فروردین زراعت برنج آغاز می شود و طول دوره رویش دیررس ترین ارقام ۱۴۵-۱۴۰ روز است که تقویم زراعی در این مناطق در مرداد ماه بسته می شود حال آنکه در ماههای شهریور و مهر و اوایل آبان (بر اساس جدولهای آمار هواشناسی مناطق) در عمل محیط از نظر رطوبت و دما برای ادامه کشت و زرع برنج مساعد است ولی متأسفانه اراضی در این دوره بدون استفاده مانده و این سرمایه عظیم ملی به هدر رفته و از پتانسیل بالقوه زمین حداکثر بهره وری به عمل نمی آید. راتونینگ به چند دلیل می تواند جایگزین مناسبی برای بهره برداری اقتصادی از زمین در طول دوره مساعد سال در منطقه باشد که به شرح زیر است:

نخست: سیستم راتونینگ جدا از زراعت منطقه نیست و کشاورز شالیکار با کلیه مراحل و فرایند تولید آن آشنا بوده و در هیچ یک از بخشهای مراحل تولید نیاز به ماشین آلات جدید ندارد و علاوه بر آن مدت زمان بهره برداری از ماشین آلات موجود در منطقه و نیز بهره وری آن را افزایش خواهد داد.

دوم: هزینه جدیدی برای تهیه بذر، خزانه، آماده کردن نشاء، شخم و آماده سازی زمین، نشاکاری و محافظتهای اولیه گیاه ندارد به عبارت دیگر با هزینه بسیار ناچیز و بدون به کارگیری مواد اولیه جدید تولید خواهد شد.

سوم: طول دوره رویش راتون بسیار کوتاه بوده به طوری که حدود ۴۰٪-۶۰٪ طول دوره رویش گیاه اصلی را در بر می گیرد و با انتخاب ارقام با طول دوره رویش مناسب و پتانسیل تولید راتون خوب، عملکرد بسیار بالا و اقتصادی به دست می آید. به طوری که نسبت درآمد به هزینه حاصل از تولید راتون بیش از نسبت درآمد به هزینه حاصل از کشت اولیه و اصلی خواهد بود.

گذشته از این مسائل به دلیل کوچک بودن واحدهای بهره برداری مزارع برنج در منطقه و فرهنگ استفاده نیروی کار خانوادگی، با سیستم راتونینگ میزان استفاده نیروی کار خانوار کشاورز افزایش یافته و موجبات اشتغالزایی را فراهم می کند.

بر اساس نتایج حاصل از این بررسی پیشنهاد می شود به علت کوچک بودن واحدهای زراعی در شمال بویژه در استان گیلان به جای تأکید تنها و خاص در طرح یکپارچه سازی و تجهیز

نوسازی همگام و در موازات آن شالیکاران را به مسئله راتونینگ آشنا کرده (هرچند که در بعضی از مناطق گیلان با نامهای محلی مختلف این عمل صورت می‌گیرد) و با شناسایی ارقام برنج دارای پتانسیل قوی و خوب راتون، ضمن افزایش تولید و رسیدن به خودکفایی در برنج سبب افزایش درآمد زارعان و در نهایت ترقی درآمد ملی کشور شود. با وجود این در پی این امر علاوه بر صرفه‌جوییهای ارزی مشکلات ناشی از واردات بی‌رویه که در بعضی از سالها برای برنامه‌ریزان بخش کشاورزی مشکل‌آفرین شده و نیز قابل حل است به عبارت دیگر افزایش تولید با این سیستم نیاز به واردات را بسیار ناچیز خواهد کرد و چنانکه گفته شد با افزایش بهره‌وری حاصل از نهاده‌ها بویژه نهاده زمین دسترسی به مزیت نسبی در تولید راحت‌تر خواهد بود. بدیهی است که با وارد شدن سیستم راتونینگ در نظام بهره‌برداری مناطق برنج خیز کشور و با توجه به حجم تولید حاصل از آن می‌توان امیدوار بود که به وسیله این سیستم بشود کشور را به سوی خودکفایی در تولید برنج هدایت کرد.

منابع:

- ۱) آمار برنج، ۱۳۷۴، مرکز آمار سازمان کشاورزی استان گیلان.
- ۲) آمار برنج در طی سالهای ۱۳۶۱-۷۰، مرکز آمار وزارت کشاورزی، ۱۳۷۳، نشریه شماره ۲.
- ۳) اخگری، حسن، ۱۳۷۵، تعیین پتانسیل عملکرد راتون ارقام مختلف برنج، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج.
- ۴) کوباهی، مجید، ۱۳۶۶، تحلیل اقتصادی طرحهای کشاورزی، انتشارات دانشگاه تهران.
- 5) C.N Bollich B.D. webb and J.E. schott 1982. Breeding and testing for superior ratooning ability of rice in texas. Texas Agriculture Experiment Station. Route 7, Box 999, Beaumont, TX. 77706.
- 6) Bienvenido. O. Juliano. 1993. Rice in human nutrition. Food and Nutrition (FAO) 1993 series, No 26.
- 7) Borsluh. 1991. Rice Production (Volume I).
- 8) J.C.Flinn and M.D. Mercado, Economic Perspective of rice ratooning. P.O.Box 933 Manila, Philippines. (In Rice Ratooning IRRI, 1985).
- 9) Klaus. J. Lampe. 1988. Rice Ratooning. International Rice Research institute (IRRI). Los Banos Laguna Philippines.