تاثیر روش‌های مختلف کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام برنج (*Oryza sativa* L.) در شرایط کاشت توام برنج و ماهی و تک کشتی برنج

فرزین سعیدزاده[۱]

چکیده

این آزمایش با هدف دست‌یابی به روش کاشت، ارقام مناسب برنج و مطلوب‌ترین شرایط کشت به صورت آزمایش فاکتوریل برپایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار با فاکتور روش کاشت (سنتی، مکانیزه و مستقیم بذر) ، فاکتور رقم (برکت، علی‌کاظمی، هاشمی) و فاکتور شرایط کشت (با ماهی و بدون ماهی) در سال ۱۳۸۹ در آستارا انجام گرفت. نتایج تجزیه واریانس نشان دهنده وجود اختلاف معنی‌دار بین ارقام مورد مطالعه از لحاظ کلیه صفات مورد بررسی به غیر از صفت تعداد دانه در پانیکول بود. بین روش ها و شرایط کاشت نیز از لحاظ کلیه صفات مورد بررسی اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید. اثر متقابل بین رقم و روش کاشت برای صفات وزن پانیکول، تعداد پنجه در بوته و وزن کاه معنی‌دار و برای سایر صفات غیر معنی‌دار بود. اثر متقابل بین روش و شرایط کاشت فقط برای صفت وزن کاه معنی‌دار بود. بر اساس نتایج آزمایش، رقم محلی هاشمی به جهت دارا بودن بالاترین عملکرد شلتوک (3804/88 kg/ha) در روش نشاءکاری مکانیزه تحت شرایط کشت توام با ماهی، مناسب‌ترین رقم، روش و شرایط کاشت بودند.

کلمات کلیدی: برنج، کشت سنتی، کشت مستقیم، کشت مکانیزه، ماهی.

Archive of SID

تاریخ دریافت: ۹۰/۲/۱۹ تاریخ پذیرش: ۹۰/۷/۳۰

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آستارا، گروه زراعت و اصلاح نباتات، آستارا، ایران (نویسنده مسئول)

Email:farzin3582@gmail.com

www.SID.ir

مقدمه و بررسی منابع

هزینه بالای تولید برنج در کشور یکی از مسایل و مشکلات اصلی تولید آن می‌باشد و این امر ضرورت یافتن راه‌هایی در جهت کاهش هزینه تولید و افزایش بهره‌وری منابع آبی و خاکی را آشکار می‌سازد. کشت توام برنج با پرورش ماهی و به کارگیری روش‌های کشت مناسب با حداقل هزینه نظیر کشت مستقیم برنج، می‌تواند یکی از بهترین گزینه‌ها جهت رفع این مشکل از طریق کشاورزی اکولوژیکی و بازچرخانی انرژی و مواد در وضعیت پایدار باشد (Jintong 1996, Sugen et al. 1996, De la Cruz 1994, Coche 1967, Xieping et al. 1996, Edwards 2000). زراعت برنج به واسطه نیاز به آب فراوان، می‌تواند زمینه را برای تکثیر و رشد بسیاری از گونه‌های ماهی فراهم نماید (Li 1988, Ali 1992, Fernando 1993, Little et al. 1996, Halwart 1998) و ماهی می‌تواند یک جزء طبیعی از اکوسیستم شالی‌زار باشد(Li, 1988). کربلایی به نقل از لانتیکان (۱۳۸۵) کشت مستقیم را به عنوان فن‌آوری جدیدی پذیرفته و اظهار داشته که عملکرد برنج در این سیستم حدود ۰/۶ تن در هکتار بیشتر از سیستم نشایی است. (Syahputra, 2006) نشان داد که میزان برگشت هزینه‌ها در کشت توام برنج و ماهی(۷۵/۱۸ درصد) بیشتر از کشت فقط برنج (۴۱/۳۲ درصد) است. (Rothuis et al. 1999) در روش بذر کاری مستقیم (بدون نشاء) برنج و با حضور ماهی، کاهش معنی‌داری را در فراوانی علف‌های هرز مشاهده نمودند. (Tsuruta et al. 2010) افزایش عملکرد شلتوک در کشت توام را ۲۰ درصد گزارش کردند. (Yang et al. 2006) گزارش نمودند که تحت شرایط کشت توام برنج و ماهی، شرایط فیزیکی- شیمیایی مزرعه بهبود یافته و همین امر موجب طولانی شدن دوره رشد برنج، افزایش ماده خشک و شاخص سطح برگ در مراحل مختلف رشد، بهبود سطح سه برگ بالایی، افزایش قطر ساقه هم زمان با طویل شدن ساقه، توسعه و رشد ریشه‌ها، افزایش طول میان‌گره‌های پایینی، تعداد میان‌گره‌ها و وزن دانه گردید. (Joseph et al. 2008) مشاهده کردند که صفات ارتفاع گیاه، تعداد پانیکول، شاخص برداشت و عملکرد دانه در مزرعه کشت توام بیشتر از مزرعه تک کشتی برنج بود. (Gupta et al. 1998) بیان نمودند که مزرعه کشت توام، توانایی یا ظرفیت بیشتری برای تولید نیتروژن در مقایسه با مزرعه بدون ماهی دارد. (Baruah & Chetia Borah, 2006) گزارش نمودند که عملکرد سیستم برنج – ماهی ۲۸۰/۶ کیلوگرم دانه برنج و ۴۷۹ کیلوگرم علوفه خشک از سطح ۹۳۵ مترمربع بود، در حالی در سیستم تک کشتی یک سطح ۱۱۰۰ متر مربعی می‌تواند ۲۸۰/۱ کیلوگرم دانه برنج و ۴۷۵/۸ کیلوگرم علوفه خشک محصول تولید کند. (Gurung & Wagle, 2005) تشریح نمودند که علی‌رغم کاهش ۵-۳ درصدی سطح زیر کشت برنج به دلیل احداث پناهگاه ماهی، عملکرد برنج به میزان ۹ درصد افزایش داشت.

Archive of SID

www.SID.ir

در راستای گرایش به سمت کشاورزی پایدار با هدف نیل به افزایش عملکرد و کاهش هزینه تولید، انجام تحقیق در این خصوص ضروری به نظر می‌رسد. لذا این آزمایش با هدف بررسی و مقایسه اثر روش‌های مختلف کاشت ارقام برنج بر روی عملکرد و اجزای آن تحت شرایط کشت توام برنج و ماهی و تک کشتی برنج در منطقه آستارا به مرحله اجرا گذاشته شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق با هدف دستیابی به مناسب‌ترین رقم برنج، روش کاشت و شرایط کشت مطلوب، به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه فاکتور شامل رقم در ۳ سطح (برکت، علی‌کاظمی، هاشمی)، روش کاشت در ۳ سطح (کاشت نشاء به صورت ردیفی و مکانیزه، کاشت نشاء به صورت سنتی و بدون رعایت نظم و فاصله، کاشت مستقیم بذر جوانه‌دار شده) و شرایط کشت در ۲ سطح (کشت برنج توام با گونه‌های ماهی و کشت برنج بدون ماهی) در شهرستان آستارا با طول جغرافیایی ۴۸ دقیقه و ۵۲ درجه شرقی و با عرض ۳۸ درجه و ۲۳ دقیقه شمالی با ارتفاع ۲۱/۱ متر پائین‌تر از سطح دریا در سال ۱۳۸۹ اجرا شد. این طرح دارای ۳ تکرار با فاصله ۱ متر از هم بود و در هر تکرار ۱۸ کرت قرار گرفت. عرض هر کرت ۳ متر، طول هر کرت ۱۰ متر و مساحت هر کرت ۳۰ متر مربع بود. با در نظر گرفتن وسعت داخلی هر کرت و دیواره‌ها، طول طرح ۶۰ و عرض آن ۳۴ متر با مساحت کل طرح به مقدار ۲۰۴۰ متر مربع اجرا گردید. در کرت‌هایی که روش کاشت به صورت ردیفی بودند، تعداد ۱۰ خط کاشت به طول ۱۰ متر کشت شدند. فاصله خطوط کاشت از هم ۳۰ سانتی‌متر و با تبعیت از استاندارد ماشین نشاء فاصله ۲ کپه از هم بر روی خط، ۶ سانتی‌متر در نظر گرفته شدند. تعداد نشاء در هر کپه ۳ عدد بودند. تعداد ۱۶۷ کپه در هر ردیف و در هر کرت ۱۶۷۰ کپه کشت شدند که با در نظر گرفتن موارد فوق تعداد ۵۰۱۰ عدد نشاء (تعداد شلتوک‌هایی که به نشاء تبدیل می‌شوند) در هر کرت کشت شدند. در کرت‌هایی که کاشت نشاء به صورت سنتی و بدون رعایت فاصله بود، تعداد ۱۶۷۰ کپه (به ازاء هر کپه ۳ نشاء) در هر کرت کشت شدند. در کرت‌هایی که، کشت به صورت مستقیم بود، با در نظر گرفتن وزن هزار دانه هر رقم تعداد ۵۰۱۰ عدد شلتوک پس از جوانه دار شدن به طور مستقیم در داخل کرت پخش شدند. با احتساب برخی تلفات احتمالی، تعداد ۹۰ قطعه کپور معمولی، ۱۲ قطعه کپور علف‌خوار، ۱۲ قطعه کپور نقره‌ای یا فیتوفاگ و ۱۰ قطعه کپور سرگنده که جمعاً ۱۲۴ قطعه با متوسط وزن ۲۰ الی ۳۰ گرم به ازای هر قطعه می-باشد، حدود ۲۰ روز پس از نشاءکاری رها سازی شدند. ۱۵ روز مانده به زمان برداشت، عمق آب داخل مزرعه آزمایشی را پائین آورده و ماهی‌ها را به پناهگاه منتقل نمودیم. به منظور اندازه‌گیری صفات، تعداد ۱۰ بوته رقابت کننده انتخاب و یادداشت‌برداری شده، سپس میانگین ۱۰ نمونه به عنوان داده‌های آزمایشی در

Archive of SID

www.SID.ir

محاسبات و تجزیه آماری مورد استفاده قرار گرفتند. صفات مورد بررسی عبارت از وزن پانیکول (gr)، وزن هزار دانه (gr)، تعداد پنجه در بوته، تعداد دانه در پانیکول، وزن کاه (gr/m^2) و عملکرد هکتاری شلتوک (kg/ha) بودند. تجزیه واریانس پس از تست یکنواختی اشتباهات آزمایشی برای هر صفت، با استفاده از نرم افزار SAS 9.1 و Excel 2007 و مقایسه میانگین تیمارها بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال خطای ۵ درصد انجام پذیرفت.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه (جدول۱) نشان داد که بین ارقام مورد مطالعه به غیر از تعداد دانه در پانیکول از لحاظ سایر صفات از قبیل وزن پانیکول، وزن هزار دانه، تعداد پنجه در بوته، وزن کاه و عملکرد نهایی، اختلاف معنی‌داری وجود دارد. بین روش‌های کاشت و همچنین بین دو شرایط کاشت از لحاظ کلیه صفات مورد بررسی اختلاف معنی‌دار بدست آمد. اثر متقابل بین رقم و

جدول ۱- تجزیه واریانس

Table 1. Analysis of variance

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات (MS) وزن پانیکول Panicle weight(gr)	وزن هزار دانه W.1000 weight(gr)	تعداد پنجه در بوته No.of tiller per bush	تعداد دانه در پانیکول No.of kernel per panicle	وزن کاه Straw weight(gr/m²)	عملکرد شلتوک Paddy yield(kg/ha)
تکرار Replication	2	0.536**	32/179**	1/475ns	217/352ns	72179/795**	141281/816*
رقم Variety	2	1.009**	127/792**	20/317**	204/463ns	43597/688*	185432/877**
روش کاشت Method of culture	2	2/577**	19/767**	61/171**	1785/685**	39581/19*	668197/895**
شرایط کاشت Condition of culture	1	0/723**	23/351**	18/609**	1040/167**	182515/298**	219710/622*
رقم × روش کشت V× M of C	4	0/488**	2/067ns	3/652**	110/324ns	28435/426*	87324/527ns
رقم × شرایط V× C of C	2	0/014ns	1/232ns	0/04ns	63/389ns	10357/768ns	9242/575ns
روش × شرایط کاشت M×C of c	2	0/051ns	3/123ns	1/714ns	156/500ns	44438/973*	41769/668ns
رقم × روش× شرایط کاشت V×M×C	4	0/012ns	1/538ns	0/144ns	155/306ns	21174/134ns	11833/808ns
اشتباه آزمایشی Error	34	0/056	1/425	0/888	93/097	9411/662	36855/622
ضریب تغییرات Cv٪		12/61	5/6	9/24	11/12	12/4	5/17

ns, * ,** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد

ns,* ,** Non-significant, and significantat the 5% and 1% levels of probability,respectively.

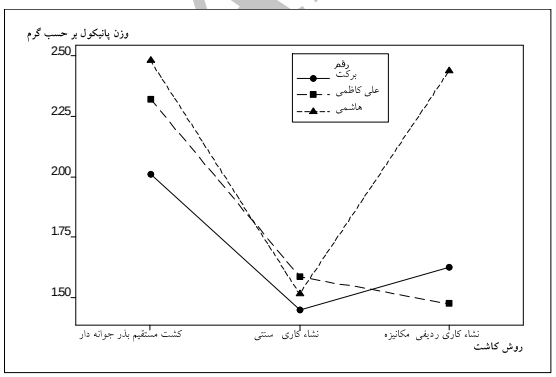
www.SID.ir

روش کاشت برای صفات وزن پانیکول، تعداد پنجه در بوته و وزن کاه معنی‌دار ولی برای سایر صفات، غیر معنی‌دار بود. اثر متقابل بین روش کاشت و شرایط کاشت، فقط برای صفت وزن کاه در سطح احتمال۵ درصد، معنی‌دار بود. (Aloysius, 2005) نتیجه گرفت که عملکرد برنج در شرایط کشت توأم، ۱۵/۶ درصد نسبت به کشت خالص افزایش داشت. وی همچنین گزارش نمود که تعداد پنجه در بوته، بیوماس گیاه، تعداد دانه در پانیکول و وزن هزار دانه در شرایط کشت توأم با اختلاف معنی‌داری، بیشتر از شرایط تک کشتی برنج بود.

وزن پانیکول بوته: از لحاظ این صفت بین رقم برکت (۱/۶۹ گرم) و علی‌کاظمی (۱/۷۹ گرم) اختلافی وجود نداشت ولی بین این دو با رقم هاشمی (۲/۱۴ گرم) با بیشترین مقدار، اختلاف معنی‌دار به دست آمد. بین سه روش کاشت، با اختلاف معنی‌داری، بیشترین وزن پانیکول از کشت مستقیم بذر جوانه‌دار (۲/۲۷ گرم) و کمترین آن از کاشت نشاءکاری سنتی (۱/۵۲ گرم) به دست آمد. در دو شرایط کاشت نیز، با اختلاف معنی‌داری، شرایط کاشت برنج توام با ماهی با میانگین ۱/۹۹ گرم، بیشترین مقدار را نسبت به شرایط تک کشتی برنج با میانگین ۱/۷۶ گرم، به خود اختصاص داد (جدول ۲). اثر متقابل رقم و روش کاشت بر وزن پانیکول در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود و ارقام مورد مطالعه در روش کشت مستقیم بذر، بیشترین وزن پانیکول را نشان دادند (شکل ۱). **وزن پانیکول در هر سه رقم در کشت مستقیم بذر جوانه دار عملکرد بالاتری نسبت به سایر روش ها داشتند ولی رقم هاشمی در روش نشاکاری مکانیزه نیز عملکرد بالایی نسبت به سایر ارقام داشت.** مومن‌نیا (۱۳۸۶) گزارش نمود که وزن پانیکول در شرایط کشت توام بیشتر می‌باشد.

وقتی مواد غذایی مورد نیاز گیاه در خاک کافی بوده و شرایط برای انجام فرآیند فتوسنتز، جذب و دسترسی به این مواد بیشتر باشد مواد هیدروکربنه بیشتری در گیاه تولید و در محل‌های ذخیره‌ای گیاه (دانه) ذخیره شده که منجر به افزایش وزن پانیکول می‌گردد.

در خاک‌های غنی از نیتروژن، گیاه این عنصر را به صورت نیترات خصوصاً در دمبرگ‌ها ذخیره کرده و هنگام پر شدن دانه، ذخایر هیدروکربنه موجود در ساقه تخلیه می‌شود. این امر در گیاه یک فرآیند کنترل شده بوده و باعث می‌شود منابعی که در اندام-های رویشی سرمایه‌گذاری شده‌اند، صرف توسعه اندام‌های زایشی شده و در دوره پر شدن دانه، منجر به افزایش وزن دانه شوند. هر گونه اختلال در طی این مرحله، این فرآیند را تحت تاثیر قرار داده و بالعکس وجود شرایط مطلوب، موجب تسریع آن می‌گردد (کوچکی و همکاران، ۱۳۸۶).



شکل ۱- اثر متقابل رقم و روش کاشت بر وزن پانیکول

Fig 1.Interaction of variety and method of culture on the Panicle weight

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه ارقام برنج

Tabale 2.Comparision of mean of characters in rice cultivars

عملکرد شلتوک Paddy yield (Kg/ha)	وزن کاه Straw Weight (gr/m2)	تعداد دانه در پانیکول No of kernel per panicle	تعداد پنجه در بوته No of tiller per bush	وزن هزار دانه W.1000 weight(gr)	وزن پانیکول بوته Panicle weight(gr)	
						رقم Variety
3603/01b	740/24b	84/22a	8/98b	18/25b	1/69b	برکت Barakat
3722/40ab	769/85b	85/56a	10/70a	22/97a	1/79b	علی کاظمی Alikazemi
3804/88a	836/34a	90/61a	10/92a	22/75a	2/14a	هاشمی Hashemi
				Method of culture		روش کاشت
3911/91a	754/28b	83/44b	9/86b	21/29b	1/84b	نشاکاری ردیفی مکانیزه Mechanical transplanting
3690/27b	755/86b	78/94b	8/55c	20/29c	1/52c	نشاکاری سنتی Native transplanting
3528/1c	836/28a	98/00a	12/19a	22/39a	2/27a	کشت مستقیم بذر Direct seedling
				Condition of culture		شرایط کاشت
3773/88a	840/28a	91/19a	10/79a	21/98a	1/99a	کشت برنج با ماهی Concurrent rice-fish culture
3646/31b	724/00b	82/41b	9/61b	20/66b	1/76b	کشت برنج بدون ماهی Rice mono culture

میانگین های مندرج در هر ستون که دارای حروف مشابه هستند در سطح احتمال ۵٪ از نظر آماری اختلاف معنی داری ندارند.

Means with the same letter in each column have not statistically significant difference at the 5% level of probability.

Archive of SID

www.SID.ir

در شرایط کشت توام به دلیل فراهم بودن مقادیر بالایی از عناصر غذایی و سهولت دسترسی به آنها، فرآیند جذب، انتقال، تبدیل و تخصیص مواد هیدروکربنه بهتر صورت گرفته و باعث افزایش وزن دانه و در نهایت وزن پانیکول می‌گردد.

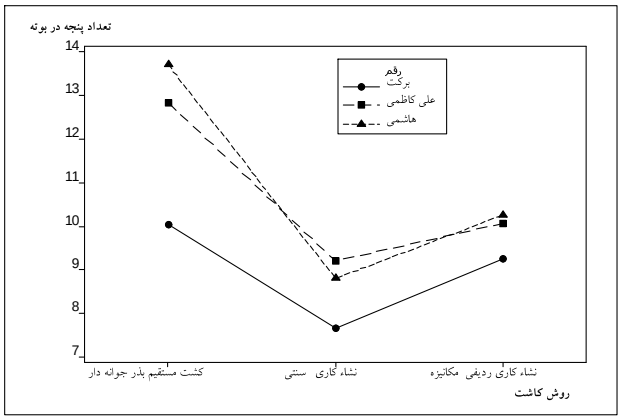
وزن هزار دانه: از لحاظ صفت وزن هزار دانه، بین ارقام علی‌کاظمی (۲۲/۹۷ گرم) و هاشمی (۲۲/۷۵ گرم) که بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده بودند، اختلاف معنی‌دار مشاهده نگردید، ولی بین این دو و رقم برکت با کمترین مقدار (۱۸/۲۵ گرم)، اختلاف معنی‌دار وجود داشت. بین روش‌های کاشت، اختلاف معنی‌دار به دست آمد و بیشترین مقدار (۲۲/۳۹ گرم) در روش کاشت مستقیم بذر جوانه‌دار و کمترین آن (۲۰/۲۹ گرم) در روش کاشت نشاءکاری سنتی بود. شرایط کشت برنج با ماهی با اختلاف معنی-دار، بیشترین مقدار را (۲۱/۹۸ گرم) نسبت به شرایط تک کشتی برنج (۲۰/۶۶ گرم) به خود اختصاص داد (جدول ۲). (Dhanraj et al. 1987) مشاهده نمودند که برای صفت وزن هزار دانه وراثت پذیری بالایی وجود دارد. با این وجود اختلاف در وزن هزار دانه را می‌توان به تفاوت در میزان پر شدن دانه در دو شرایط محیطی و روش کاشت متفاوت نسبت داد. هنگامی که شرایط از نظر آب و مواد غذایی مورد نیاز برای رشد مطلوب باشد، غلظت بالایی از عناصر غذایی در اختیار گیاه قرار می‌گیرد. شرایط محیطی از طریق تغییر تخصیص میان اندام‌ها و همچنین ترکیب هر یک از بافت‌ها، به شدت بر غلظت عناصر غذایی گیاه اثر می‌گذارند. اثر عمده محیط بر ترکیب عناصر غذایی اندام، تغییر غلظت عناصر موثر در متابولیسم می‌باشد. افزایش وزن هزار دانه در شرایط کشت توام را نیز می‌توان به تخصیص و انتقال بیشتر مواد هیدروکربنه به دانه و پر شدن آنها نسبت داد (گروسی، ۱۳۸۹).

تعداد پنجه در بوته: از لحاظ صفت تعداد پنجه در بوته بین رقم علی‌کاظمی(۱۰/۷۰) و هاشمی(۱۰/۹۲) که دارای بیشترین تعداد پنجه در بوته بودند اختلاف معنی‌دار مشاهده نگردید ولی بین ارقام فوق و رقم برکت که دارای کمترین مقدار(۸/۹۸) بود، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد به دست آمد. بین روش‌های کاشت، اختلاف معنی‌دار، از لحاظ صفت فوق به دست آمد و روش کشت مستقیم بذر جوانه‌دار، بیشترین تعداد پنجه در بوته (۱۲/۱۹) را به خود اختصاص داد در حالی که روش نشاءکاری سنتی با ۸/۵۵ پنجه در بوته دارای کمترین تعداد بود. بین دو شرایط کاشت، اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید و شرایط کشت توام برنج و ماهی با میانگین ۱۰/۷۹ و شرایط تک کشتی برنج با میانگین ۹/۶۱ پنجه در بوته به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد را به خود اختصاص دادند (جدول ۲). اثر متقابل بین رقم و روش کاشت بر تعداد پنجه در بوته معنی‌دار بود و ارقام مورد مطالعه در روش کشت مستقیم بذر، بیشترین تعداد پنجه در بوته را داشتند و رقم هاشمی

Archive of SID

www.SID.ir

بیشترین تعداد پنجه را در روش کشت مستقیم به خود اختصاص داده بود (شکل ۲). (Gurung & Wagle, 2005) بیان نمودند که تعداد بیشتر پنجه در شرایط کشت توام منجر به افزایش عملکرد برنج نسبت به مزرعه تک کشتی برنج می‌شود. (Lightfoot et al. 1992) دلیل آن را به سالم بودن و رشد بهتر پنجه‌ها در شرایط کشت توام نسبت دادند و (Cagauan, 1994) نیز علت آن را وجود شرایط مطلوب رشدی در مزرعه کشت توام دانست. کاهش تعداد پنجه در بوته موجب کاهش تعداد پانیکول و در مقابل، افزایش بیش از حد آن نیز موجب افزایش تعداد پنجه‌های غیر بارور خواهد شد. اکوسیستم کشت توام با حفظ تعادل در تولید پنجه و مخصوصاً پنجه‌های بارور، می‌تواند منجر به افزایش عملکرد نهایی دانه گردد.



شکل ۲- اثر متقابل رقم و روش کاشت بر تعداد پنجه در بوته

Fig 2. Interaction of variety and method of culture on the no.of tiller per bush

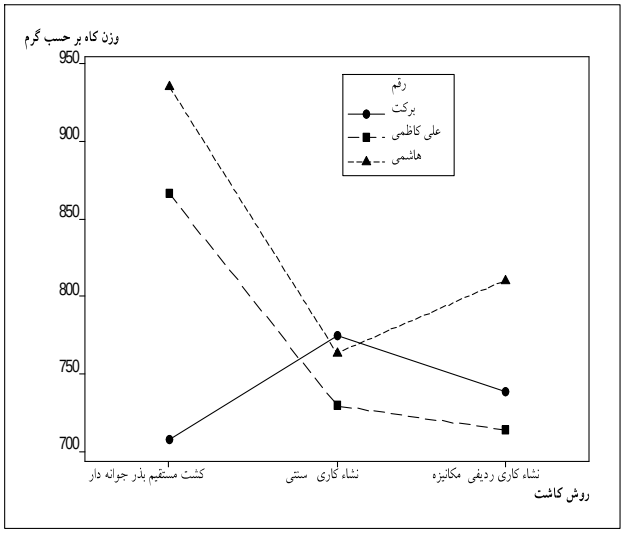
تعداد دانه در پانیکول: از لحاظ صفت تعداد دانه در پانیکول بین ارقام مورد مطالعه هیچگونه اختلاف معنی‌دار مشاهده نگردید. بین روش کشت، نشاءکاری ردیفی مکانیزه (۸۳/۴۴) با روش نشاءکاری سنتی (۷۸/۹۴) که دارای کمترین تعداد دانه در پانیکول بود، هیچ گونه اختلاف معنی داری مشاهده نگردید ولی بین این دو با روش کشت مستقیم بذر جوانه‌دار که دارای بیشترین تعداد(۹۸/۰۰) دانه در پانیکول بود، اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد مشاهده گردید. شرایط کشت توام برنج با پرورش ماهی با اختلاف معنی‌دار، بیشترین تعداد (۱۹/۱۹) را نسبت به شرایط کشت برنج بدون ماهی (۸۲/۴۱) به خود اختصاص داد. (Sing et al. 1990) بیان کردند که تنوع ژنتیکی بالایی برای صفت تعداد دانه در پانیکول وجود دارد. (Vromant et al. 2002) مشاهده کردند که در مزرعه کشت توام، کاهش تعداد پانیکول با افزایش تعداد دانه در پانیکول جبران گردید. تحت شرایط کشت مستقیم بذر، تعداد پنجه‌های یک کپه از یک بذر منشاء می‌گیرند ولی در کشت نشایی، چند نشاء با هم در یک کپه قرار می‌گیرند که احتمال رقابت در بین آنها وجود دارد. لذا بیشتر بودن تعداد دانه در پانیکول در کشت مستقیم و شرایط کشت توام را می‌توان به حضور ماهی و عدم وجود رقابت ما بین بوته‌های داخل کپه‌ها نسبت داد.

وزن کاه: بین رقم برکت با میانگین ۷۴۰/۲۴ گرم در متر مربع و رقم علی‌کاظمی با میانگین ۷۶۹/۸۵ گرم در متر مربع که دارای کمترین مقدار کاه تولیدی بودند، اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید ولی بین این دو با رقم محلی هاشمی با میانگین

Archive of SID

www.SID.ir

۸۳۶/۳۴ گرم در متر مربع که دارای بیشترین مقدار کاه تولیدی بود، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد به دست آمد. کمترین مقدار کاه تولیدی مربوط به دو روش کاشت نشاءکاری ردیفی مکانیزه (۷۵۴/۲۸ گرم در متر مربع) و روش نشاءکاری سنتی (۷۵۵/۸۶ گرم در متر مربع) بود. بیشترین مقدار کاه تولیدی، با اختلاف معنی‌دار نسبت به بقیه روش‌ها، در روش کشت مستقیم بذر جوانه‌دار (۸۳۶/۲۸ گرم در متر مربع) مشاهده گردید. بین دو شرایط کاشت نیز با اختلاف معنی‌دار، شرایط کشت توام برنج با پرورش ماهی (۸۴۰/۲۸ گرم در متر مربع)، بیشترین مقدار را نسبت به تک کشتی برنج (۷۲۴/۰۰ گرم در متر مربع) به خود اختصاص داد (جدول ۲). اثر متقابل بین رقم و روش کاشت (شکل ۳) و اثر متقابل بین شرایط کاشت و روش کاشت (شکل ۴) بر وزن کاه معنی‌دار بود. (Gupta & Mazid, 1993) بیان کردند که مزارع کشت توام، توانایی یا ظرفیت بیشتری برای تولید عناصر غذایی مورد نیاز گیاه را دارند.



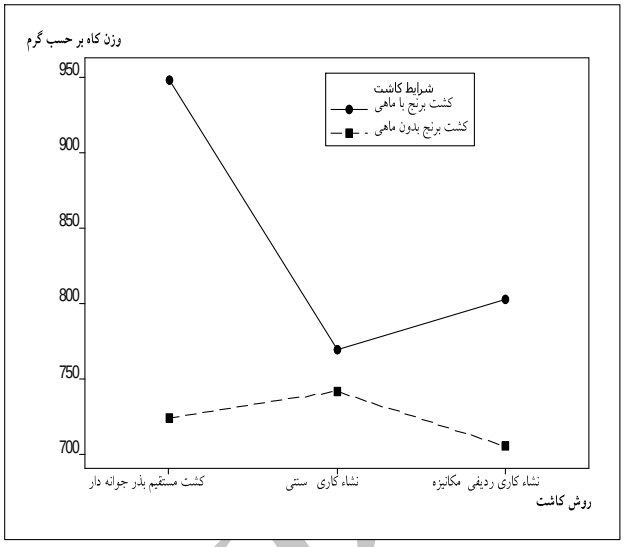
شکل ۳- اثر متقابل رقم و روش کاشت بر وزن کاه

Fig 3. Interaction of variety and method of culture on the Straw weight

از طرفی افزایش وزن خشک اندام‌های هوایی در مزرعه کشت توام را می‌توان به حذف رقبای برنج و وجود شرایط مطلوب برای دسترسی به این عناصر نسبت داد. (Tsuruta et al. 2010) گزارش نمودند که ماهی منابع غذایی مختلفی را متابولیز کرده، مقداری از آن را جذب و مابقی را دفع می‌کند، بدین ترتیب، برگشت عناصر غذایی را به صورت آلی تسریع می‌کند. نیتروژن یکی از عناصر غذایی مورد نیاز جهت رشد رویشی بوده که ماهی از طریق فضولات دفع شده خود و با بر هم زدن خاک، دسترسی به این عنصر را برای گیاه تسهیل می‌کند. (Islam et al. 2004) جذب نیتروژن در مزارع کشت توام را در مقایسه با سیستم تک کشتی برنج ۱۰ درصد بیشتر گزارش نمودند.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۴- اثر متقابل شرایط کاشت و روش کاشت بر وزن کاه

Fig 4. Interaction of condition of culture and method of culture on the Straw weight

عملکرد شلتوک: در این آزمایش رقم محلی هاشمی با میانگین ۳۸۰۴/۸۸ کیلوگرم، با اختلاف معنی‌دار، بیشترین مقدار عملکرد را تولید نمود و کمترین مقدار، مربوط به رقم برکت با میانگین ۳۶۰۳/۰۱ کیلوگرم در هکتار بود. بین سه روش کاشت، اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد مشاهده گردید و روش‌های کاشت نشاءکاری ردیفی مکانیزه با میانگین ۳۹۱۱/۹۱، نشاءکاری سنتی با میانگین ۳۶۹۰/۲۷ و روش کشت مستقیم بذر جوانه‌دار با میانگین ۳۵۲۸/۱ کیلوگرم در هکتار به ترتیب از بیشترین به کمترین مقدار را به خود اختصاص دادند. بین شرایط کاشت نیز اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید، به طوری که که شرایط کشت توام برنج با پرورش ماهی با میانگین ۳۷۷۳/۸۸ کیلوگرم، بیشترین مقدار را نسبت به شرایط تک کشتی برنج با میانگین ۳۶۴۶/۳۱ کیلوگرم در هکتار به خود اختصاص داد (جدول ۲). (Lightfoot et al. 1992) گزارش نمودند که کشت توام موجب افزایش عملکرد برنج تا ۱۵ درصد می‌گردد و (Gurung & Wagle, 2005) گزارش نمودند که در مزارع کشت توام، کنترل آفات، علف‌های هرز وجلبک‌ها توسط ماهی، عامل اصلی افزایش مواد غذایی قابل استفاده برای برنج و افزایش عملکرد می‌باشد.

نتیجه گیری

با نگرشی به نتایج به دست آمده از این مطالعه رقم محلی هاشمی با روش کاشت نشاءکاری ردیفی مکانیزه در شرایط کشت توام با ماهی، مناسب‌ترین رقم، روش و شرایط کاشت بودند که دلایل آن را می‌توان به سازگاری رقم با منطقه، وجود شرایط مطلوب بین ردیف‌های کاشت جهت فعالیت و تحرک ماهی، کنترل رقبای برنج توسط ماهی، افزایش حاصل خیزی خاک در اثر فضولات ماهی، بر هم زدن لایه سطحی خاک و قابل دسترس نمودن عناصر غذایی برای گیاه برنج نسبت داد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع مورد استفاده References

✓ Ali, A.B. 1992. Rice-fish farming development method in Malaysia: Past, present and future. In: Rice-fish research and development in Asia. ICLARM Conference proceeding, (24): p. 457.

✓ Aloysius, M.S. 2005. Production efficiency and sustainability of a rice-fish rotational farming model in Kuttanad low lands of Kerala. Thesis Submitted to Mahatma Gandhi University in partial fulfillment the award of the degree of Doctor of philosophy in zoology. 318p.

✓ Baruah, U.K. and B. Chetia Borah. 2006. Integrating fish into seasonally flooded rice fields: on-farm trials in Assam, India. NAGA World Fish Center Quarterly, 29(1,2).

✓ Cagauan, A.G. 1994. Overview of the potential roles of pisciculture on pest and disease control and nutrient management in rice fields. In: Seminar on the management of integrated ecosystems in tropical areas. Technical Centre for Agriculture and Rural Co-operation (CTA), Royal Academy of Overseas Sciences (Brussels), pp. 203-244.

✓ Coche, A.G. 1967. Fish culture in rice field: A worldwide synthesis. Journal of Hydrobiology, (30): pp. 1- 44.

✓ De la Cruz, C.R. 1994. Role of fish in enhancing rice field ecology and in integrated pest management. ICLARM Conference proceeding, pp. 43-50.

✓ Dhanraj, A., Jagadish, C.A. and V. upre. 1987. Heritability in segregation generation (F2) of selected crosses in rice (*Oryza sativa* L.). Journal of Research APAV, 15: pp.16-19.

✓ Edwards, P. 2000. Aquaculture, poverty impacts and livelihood. Natural Resource Perspective. Overseas Development Institute, Number, 56.

✓ Fernando, C.H. 1993. Rice field ecology and fish culture, an overview. Journal of Hydrobiology, 259: pp. 91-113.

✓ Garoosi, Sh. 2010. Effect of concurrent rice-fish culture on the yield and yield components of 5 cultivars of rice in Astara. Astara university. pp:1-180.

✓ Gupta, M.V. and M.A. Mazid. 1993. Feasibility and potentials for integrated rice-fish systems in Bangladesh. Paper presented at 12th session of the FAO regional farm management commission for Asia and the Far East. Dhaka, Bangladesh, pp. 1-19.

✓ Gupta, M.V., Sollows, M.J., Abdul Mazid, M., Rahman, A., Hussain, M.G. and M.M. Dey. 1998. Integrating aquaculture with rice farming in Bangladesh: feasibility and economic viability, its adoption and impact. ICLARM Technical Report, (55): p. 90.

✓ Gurung, T.B. and S.K. Wagle. 2005. Revisiting underlying ecological principles of rice-fish integrated farming for environmental, economical and social benefits. Nepal Agriculture Research Council (NARC). Fisheries Research Station, Journal of Our Nature, (3): pp. 1-12.

✓ Halwart, M. 1998. Trends in rice-fish farming. The FAO aquaculture newsletter. (18): pp. 3-18.

✓ Islam, S.S., Azam, M.G., Adhikary, S.K. and K.S. Wickramarachchi. 2004. Efficiency of integrated rice, fish and duck poly culture as compared to rice and fish culture in a selective area of Khulna District, Bangladesh. Journal of Biological Sciences Pakistan. 7(4): pp. 468-471.

Archive of SID

www.SID.ir

✓ Jintong, Y. 1996. Rice -fish culture and its macro-development in ecological agriculture. In: Rice-fish culture in China, (Edit. K.T. MacKay). IDRC, p. 240.
✓ Joseph, R., Elmada, A., Grace, S. and M. Ndunguru. 2008. Does African catfish (Clarias gariepinus) affect rice in integrated rice-fish culture in Lake Victoria Basin, Kenya?. African Journal of Environmental Science and Technology, 2(10): pp. 336-341.
✓ Karbalaie, M.T., Nasiri, M., Amiri-larijani, B. and M. Arjomangan. 2006. Direct seeding rice cultivars with dry sown and wet bed method and comparing them with transplanting. Institute of rice research of country. Mazandaran relieve. fainal report; pp:1-22.
✓ Koochaki, A., Azad, A., Banayan-avval, M., Rezvanimoqaddam, P.,Mahdidamgani, A., Jamialahmad, M. and S. R. Vesal. 2007. Plant Physiological Ecology. Version. Propagation of Mashhad university. Year 2. pp:523.
✓ Li, K. 1988. Rice-fish culture in China: A review. Journal of Aquaculture, (71): pp. 173-186.
✓ Lightfoot, C., Van Dam, A. and B. Costa-Pierce. 1992. What's happening to rice yields in rice-fish systems. In: dela Cruz CR, Lightfoot C, Costa-Pierce BA, Carangal VR, Bimbao MP (edits) Rice-fish research and development in Asia. ICLARM Conference Proceeding, 24, pp. 177–183.
✓ Little, D.C., Surintaraseree, P. and N.I. Taylor. 1996. Fish culture in rain fed rice fields of northeast Thailand. Aquaculture Journal, 140(4): pp. 295-321.
✓ Momenniya, M. 2007. Symbiosis for increasing of production. Green land journal. year 5. number 49. pp:50.
✓ Rothuis, A.J., Vromant, N., Xuan, V.T., Richter, C.J.J. and F. Ollevier. 1999. The effect of rice seeding rate on rice and fish production, and weed abundance in direct-seeded rice–fish culture. Elsevier Science, B.V.
✓ Sing, R.B., Ram, P.C. and B.B. Singh. 1990. Genetic variability in rice genotypes planted in sodic soil. International Rice research Newsletter, (15): pp. 4-13.
✓ Sugen, P., Zhechun, H. and Z. Jicheng. 1996. Ecological mechanisms for increasing rice and fish production: In: Rice-fish culture in China, (Edit K.T. MacKay). IDRC, pp. 240
✓ Syahputra, B.S.A. 2006. Production and financial analyses of integrated Rice-Fish farming in a smallholders. Community in TELUK INTAN, PERAK, MALAYSIA. Thesis Submitted to the School of Graduate Studies, University Putra Malaysia, In Fulfillment of the Requirement for the Degree of Master of Science. 153p.
✓ Tsuruta, T., Yamaguchi, M., Abe, S.I. and K.I. Iguchi. 2010. Effect of fish in rice-fish culture on the rice yield. Journal of Springer Fish Science.
✓ Vromant, N., Duong, L.T. and F. Ollevier. 2002. Effect of fish on the yield and yield components of rice in integrated concurrent rice–fish systems. Journal of Agricultural Science, Cambridge University Press, 138(1): pp. 63-71.
✓ Xieping, L., Lin, Z.X. and H. Guiting. 1996. Economic analysis of rice-fish culture. In: Rice-fish culture in Asia. (Edit K.T. MacKay). IDRC, pp. 240
✓ Yang, Y., Zhang, H.C., Hu, X.J., Dai, Q.G. and Y.J. Zhang. 2006. Characteristics of growth and yield formation of rice in rice-fish farming system. Chinese Academy of Agricultural Sciences.

Archive of SID

www.SID.ir