بررسی کودهای آلی بر پارامترهای رشد و عملکرد دانه در برنج رقم طارم محلی

مرتضی سیاوشی[۱]، سلمان دستان[۲]، شانکار لاوره[۳]

۱- مدرس دانشگاه پیام نور واحد بهشهر.
۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه زراعت، تهران، ایران.
۳- استاد دپارتمان گیاهشناسی دانشگاه فرگوسن، پونا، هندوستان.
Morteza_siavoshi@yahoo.com

چکیده

به منظور مطالعه‌ی اثر تاثیر کود آلی بر پارامترهای رشد و عملکرد دانه برنج، آزمایشی به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در مزرعه‌ی پژوهشی واقع در شهرستان نکا طی سال ۱۳۸۹ اجرا شد. کود گاوی، کود مرغی، کاه و کلش و پوسته‌ی برنج برای ترکیب کود آلی به کار برده شدند. تیمارهای کودهای آلی شامل CM، PM، CMR، PMR و CPMR به میزان چهار تن در هکتار در ۵ تیمار استفاده شده بودند. سطح ششم کودی نیز میزان نصف CPMR به همراه نصف RDF ($N_{50}P_{25}K_{25}$) بود. RDF به میزان ($N_{100}P_{50}K_{50}$) و بدون استفاده از کود (شاهد) دو سطح دیگر کودی بودند. نتایج نشان داد که عملکرد دانه و پارامترهای رشد به طور معنی‌داری در همه‌ی تیمارها نسبت به شاهد افزایش نشان دادند. حداکثر عملکرد دانه ۴۸۱۲/۷۱ کیلوگرم در هکتار) برای تیمار سطح ششم کود مصرفی تولید شد. افزایش عملکرد دانه مربوط به افزایش ماده خشک، تعداد پنجه در کپه، طول برگ پرچم، تعداد پنجه بارور و وزن هزار دانه بود. بنابراین، سطح ششم کودی به خاطر اینکه غلظت مطلوب از همهٔ مواد غذایی را برای گیاه فراهم نمود، نیازی به مصرف بیشتر NPK و کود آلی نمی‌باشد و به عنوان سطح کودی مناسب در نظر گرفته شد.

واژگان کلیدی: کود آلی، برنج، عملکرد دانه، پارامترهای رشد.

مقدمه

در سال‌های اخیر روش‌های مرسوم زراعی که در واقع عملکرد گیاه را افزایش می‌داد، مشکلات زیادی برای بشر پدید آورده بود. آلودگی آب‌های زیر زمینی یکی از نتایج استفاده از روش‌های زراعی شیمیایی است. به خطر افتادن سلامت انسان و حیوان به خاطر باقی ماندهٔ مواد شیمیایی کشاورزی می‌باشد که برای رشد و تولید گیاه استفاده می‌گردد. فرسایش بیش از حد خاک به وسیله نظام زراعی سنتی به طور جدی حاصلخیزی خاک و تولید محصول را کاهش داد. برنج یکی از مهم‌ترین گیاهان یکساله می‌باشد که تولید این گیاه هر ساله به خاطر مصرف کودهای شیمیایی و پایین بودن مواد آلی و موجودات خاکزی کاهش می‌یابد. همچنین افزایش هزینهٔ کودهای شیمیایی به طور معنی‌داری بازگشت درآمد خالص برای کشاورزان را پائین می‌آورد (Yadana *et al.*, 2009). تولید برنج می‌تواند از طریق مدیریت صحیح خاک به وسیله افزودن مواد مغذی ضروری و مواد آلی افزایش یابد. هنگامی که کودهای آلی مختلف مانند FYM، کود گاوی و مرغی و بقایای گیاهی به خاک اضافه می‌گردد باعث بهبود اجزای بیولوژیکی و فیزیکی خاک شده و در نتیجه به رشد بهتر گیاه منجر می‌گردد. مواد آلی شرایط فیزیکوشیمیایی خاک را بهبود می‌بخشد و باعث افزایش فعالیت‌های بیولوژیکی در خاک می‌گردد و در نتیجه باعث بهبود رشد گیاه می‌گردد. علاوه بر این کودهای آلی، کود

نیتروژن را در مزارع برنج ذخیره می‌کنند و باعث کاهش نیاز به افزودن سایر نهاده‌ها می‌شوند (Ebaid and El-Refaee, 2007). بنابراین در این آزمایش تصمیم بر فرموله کردن کودهای آلی بر اساس نیاز مواد غذایی برنج بر پایه کود گاوی و مرغی همراه با کاه و کلش و پوسته برنج گرفته شد.

مواد و روش‌ها

به منظور مطالعه‌ی اثر تاثیر کود آلی بر پارامترهای رشد و عملکرد دانه برنج، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی واقع در شهرستان نکا با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۶۰ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۳ درجه و ۱۳ دقیقه شرقی و با ارتفاع ۴ متر از سطح دریا در سال ۱۳۸۹ اجرا شد.

فرموله کردن کودهای آلی:

این فرمولاسیون بر اساس آنالیز کودهای آلی به دست آمد و مقدار چهار تن در هکتار بر پایه محتوای NPK فراهم شد. کود گاوی، مرغی، کاه و کلش و پوسته‌ی برنج برای فرمولاسیون کوهای آلی استفاده شده بودند. این مواد در نسبت‌های مورد نیاز مخلوط شده‌اند و به مدت ۴۰ روز به حالت کمپوست باقی مانده بودند. بعد از تکمیل دوره‌ی کمپوست این مواد از طریق توری‌های ۲ میلیمتری عبور داده شئه بودند. نسبت‌های کودهای آلی در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. فرمولاسیون کودهای آلی.

فرمولاسیون	جزئیات				کل
	کود گاوی (kg)	کود مرغی (kg)	کاه و کلش (kg)	پوسته برنج (kg)	
CM	۱۹۰۰	-	-	۱۰۰	۲۰۰۰
CMR	۱۵۰۰	-	۴۰۰	۱۰۰	۲۰۰۰
PM	-	۱۹۰۰	-	۱۰۰	۲۰۰۰
PMR	-	۱۵۰۰	۴۰۰	۱۰۰	۲۰۰۰
CPMR	۵۰۰	۹۰۰	۵۰۰	۱۰۰	۲۰۰۰

CM: کود گاوی +پوسته برنج **CMR:** کود گاوی +پوسته و کاه و کلش برنج
PM: کود مرغی +پوسته برنج **PMR:** کود مرغی +کاه و کلش و پوسته برنج
CPMR: کود گاوی +کود مرغی +کاه و کلش و پوسته برنج

جدول ۲. خصوصیات شیمیایی خاک محل آزمایش قبل از کاشت.

خصوصیات شیمیایی خاک	میزان در خاک
درصد ماده آلی% (OM)	۰/۰۷ ±۲/۲۳
درصد کربن آلی% (OC)	۰/۰۶ ±۱/۲۶
pH	۰/۱۲ ±۷/۶۶
هدایت الکتریکی($dS\ m^{-1}$) (EC)	۰/۱۶ ±۱/۱۹
درصد نیتروژن(%)	۰/۷۶ ±۱۲/۳۰
فسفر(ppm)	۰/۵۲ ±۶/۴۱
پتاسیم(ppm)	۱/۷۹ ±۱۲۰/۶۰

مزرعه توسط تراکتور شخم و دیسک زده شده بود و اندازه‌ی کرت‌ها نیز ۲×۵ متر (۱۰ متر مربع) به وسیله ایجاد مرزها مشخص گردید تا از اختلاط کودها به وسیله آب جلوگیری نماید. کانال‌ها نیز بین تکرارها برای آبیاری تعبیه شده بودند. کود گاوی، کود مرغی، کاه و کلش و پوسته‌ی برنج برای ترکیب کود آلی به کار برده شدند. تیمارهای کودهای آلی شامل CM، PM، CMR، PMR و CPMR به میزان چهار تن در هکتار در ۵ تیمار استفاده شده بودند. سطح ششم کودی نیز میزان نصف CPMR به همراه نصف RDF ($N_{50}P_{25}K_{25}$) بود. RDF به میزان ($N_{100}P_{50}K_{50}$) و بدون استفاده از کود (شاهد) دو سطح دیگر کودی بودند. کود نیتروژن از منبع اوره در سه مرحله‌ی قبل از نشاءکاری، مرحله پنجه‌دهی و مرحله گلدهی مصرف شد. مصرف کودهای فسفر و پتاسیم از منابع سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم قبل از کاشت به خاک اضافه شد. وجین نیز سه هفته بعد از نشاکاری انجام شد. مبارزه با آفات از طریق آفت‌کش‌ها انجام شد. صفات ارتفاع گیاه، ماده خشک گیاه، طول برگ پرچم، تعداد کل پنجه در کپه، تعداد پنجه بارور در کپه، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک بررسی و نمونه‌گیری شدند.

نتایج و بحث

پارامترهای رشد: بین تیمارهای CPMR، سطح ششم کودی و RDF در مقایسه با سایر سطوح کودی پارامترهای رشد مانند ارتفاع گیاه، ماده خشک تک بوته، تعداد کل پنجه در کپه و طول برگ پرچم به طور معنی‌داری بیشتر بود (جدول ۳). کودهای آلی اثر معنی‌داری بر ارتفاع گیاه، تعداد پنجه در گیاه، طول برگ پرچم و ماده خشک در برنج داشت. بین تیمارهای CPMR، سطح ششم کودی و RDF در مقایسه با سایر سطوح کودی به طور معنی‌داری بهتر بود. تاثیر معنی‌دار بر خواص رشد در نتیجه مصرف CPMR و RDF+CPMR میزان کافی عناصر پر مصرف و کم مصرف در این کودها می‌باشد و باعث افزایش جذب مواد مغذی به وسیله گیاهان می‌باشد.

جدول ۳. تاثیر کودهای آلی بر پارامترهای رشد گیاه برنج.

تیمارها	ارتفاع گیاه (cm)		ماده خشک گیاه (g/plant)		تعداد کل پنجه در کپه		طول برگ پرچم (cm)	
	میانگین	PIOC	میانگین	PIOC	میانگین	PIOC	میانگین	PIOC
Control	۱۲۸/۹۴	۰/۰۰	۴۶/۵۶	۰/۰۰	۱۰/۹۴	۰/۰۰	۲۸/۴۶	۰/۰۰
RDF(NPK) 100:50:50kg	۱۳۸/۰۶	۷/۰۷	۵۱/۵۲	۱۰/۶۵	۱۲/۴۷	۱۳/۹۹	۲۹/۶۲	۴/۰۸
CM 4t	۱۳۴/۳۱	۴/۱۷	۴۹/۷۸	۶/۹۲	۱۱/۴۹	۵/۰۳	۲۸/۹۱	۱/۵۸
CMR 4t	۱۳۶/۷۵	۶/۰۶	۵۰/۰۲	۷/۴۳	۱۱/۹۱	۸/۸۷	۲۹/۲۴	۲/۷۴
PM 4t	۱۳۷/۲۵	۶/۴۴	۵۱/۳۶	۱۰/۳۱	۱۲/۲۶	۱۲/۰۷	۲۹/۴۲	۳/۳۷
PMR 4t	۱۳۷/۴۴	۶/۵۹	۵۰/۵۶	۸/۵۹	۱۲/۳۴	۱۲/۸۰	۲۹/۵۶	۳/۸۷
CPMR 4t	۱۳۹/۳۱	۸/۰۴	۵۲/۴۱	۱۲/۵۶	۱۲/۵۲	۱۴/۴۴	۲۹/۸۳	۴/۸۱
CPMR 2t +½ RDF	۱۳۹/۴۴	۸/۱۴	۵۳/۹۴	۱۵/۸۵	۱۳/۰۱	۱۸/۹۲	۲۹/۹۷	۵/۳۱
CD (0.05)	۱/۵۰	-	۱/۰۴	-	۰/۳۸	-	۰/۴۵	-
CD (0.01)	۲/۱۷	-	۱/۵	-_	۰/۵۴	-	۰/۶۴	-

PIOC:درصد افزایش نسبت به کنترل

اجزای عملکرد: تیمارهای کودهای آلی به طور معنی‌داری بر تعداد پنجه‌های بارور در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه اثر گذاشت. پارامترهای تولید و رشد شامل تعداد پنجه بارور، وزن هزار دانه و عملکرد دانه به طور معنی‌داری به وسیله سطح ششم کودی قرار گرفتند. افزایش عملکرد به خاطر سطح ششم کودی به خاطر افزایش فعالیت فتوسنتزی می‌تواند ذکر شود. افزایش تولید و تجمع کربوهیدرات‌ها اثر مطلوبی بر تعداد پنجه‌های بارور را موجب می‌شود که افزایش تعداد دانه را در گیاه در بر دارد. افزایش وزن هزار دانه و عملکرد ممکن است به خاطر افزایش پارامترهای رشد بالا که به وسیله سطح ششم تیمار کودی به دست آمد ذکر شود (جدول ۴).

نتایج در جدول ۴ به طور کامل نشان می‌دهد که مصرف کودهای آلی اجزای عملکرد را به طور معنی‌داری در همه تیمارها نسبت به شاهد افزایش داد. بین تیمارهای CPMR، سطح ششم کودی و RDF در مقایسه با سایر سطوح کودی، تعداد پنجه‌های بارور در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه به طور معنی‌داری بهتر بود (جدول ۴).

جدول ۴. تاثیر کودهای آلی بر اجزای عملکرد و عملکرد.

تیمارها	تعداد پنجه بارور در کپه		وزن هزار دانه (g)		عملکرد دانه (kg/ha)		عملکرد بیولوژیک (kg/ha)	
	میانگین	PIOC	میانگین	PIOC	میانگین	PIOC	میانگین	PIOC
Control	۹/۴۹	۰/۰۰	۲۳/۰۶	۰/۰۰	۳۹۶۲/۷۹	۰/۰۰	۶۵۱۲/۵۰	۰/۰۰
RDF(NPK) 100:50:50 kg	۱۰/۵۴	۱۱/۰۶	۲۶/۱۲	۱۳/۲۷	۴۶۲۵/۶۵	۱۶/۷۳	۷۶۶۹/۶۱	۱۷/۷۷
CM 4t	۹/۷۲	۲/۴۲	۲۵/۰۲	۸/۵۰	۴۱۰۷/۹۱	۳/۶۶	۶۷۴۰/۵	۳/۵۰
CMR 4t	۹/۹۶	۴/۹۵	۲۵/۷۴	۱۱/۶۲	۴۲۲۰/۵۹	۶/۵۱	۶۹۱۹/۳۶	۶/۲۵
PM 4t	۱۰/۲۸	۸/۳۲	۲۵/۹۱	۱۲/۳۶	۴۴۵۸/۶۶	۱۲/۵۱	۷۲۹۹/۵	۱۲/۰۸
PMR 4t	۱۰/۵۵	۱۱/۱۷	۲۵/۶۴	۱۱/۱۹	۴۶۰۶/۶۲	۱۶/۲۵	۷۵۴۰/۵	۱۵/۷۹
CPMR 4t	۱۰/۶۳	۱۲/۰۱	۲۶/۴۲	۱۴/۵۷	۴۷۵۰/۷۳	۱۹/۸۸	۷۷۷۱/۲۸	۱۹/۳۳
CPMR 2t +½ RDF	۱۰/۷۴	۱۳/۱۷	۲۷/۱۶	۱۷/۷۸	۴۸۱۲/۷۱	۲۱/۴۵	۷۸۶۹/۵۸	۲۰/۸۴
CD (0.05)	۰/۲۱	-	۰/۵۲	-	۱۲۰/۷۳	-	۲۰۲/۱۷	-
CD (0.01)	۰/۳۱	-	۰/۷۵	-	۱۷۴/۴۳	-	۲۹۲/۰۸	-

PIOC: درصد افزایش نسبت به کنترل

گیاهان نیاز به عناصر پر مصرف و کم مصرف به اندازه موجودات خاکزی برای قدرت رشد و تکیر دارند. به هر حال میزان کافی مواد غذایی در مراحل رشد بزرگترین چالش و مشکل برای کشاورزی آلی و ارگانیک می‌باشد (Watson *et al.*, 2002). ریشه گیاهان به راحتی مواد معدنی را زمانی که مواد مغذی به حالت محلول در خاک در دسترس باشند جذب می‌کنند و استفاده این مواد در رشد و توسعه گیاهان است. کمبود هر یک از عناصر پر مصرف و کم مصرف بر پارامترهای رشد گیاه تاثیر می‌گذارد.

بهبود خواص رشد در نتیجه‌ی مصرف کودهای آلی ممکن است به خاطر افزایش فعالیت‌های متابولیکی که باعث افزایش در قدرت واکنش متابولیکی گیاه برای تقسیم سلولی و طویل شدن باشد (Hatwar *et al.*, 2003). طبق داده‌های پارامترهای رشد کاملا مشخص است که سطح ششم کودی افزایش معنی‌داری داشت. تاثیر ترکیب کود آلی CPMR با کود شیمیایی روی رشد برنج به خاطر مقدار کافی مواد پر مصرف و کم مصرف ضروری در دسترس باشد.

در این مطالعه مصرف CMPR+NPK تاثیر بهتری روی پارامترهای رشد از خود نشان داد که هدف نهایی این تحقیق بود. همان طوری که در بالا مشخص شد عناصر ریز مغذی در پروسه‌های فیزیولوژیکی مختلفی نقش دارند که به نظر می‌رسد به طور مثبتی به وسیله مصرف کود آلی CPMR تاثیر گذاشته باشد. Muhammad, (2008) مشاهده کرد که افزایش در ارتفاع گیاه، تعداد پنجه در کپه، عملکرد دانه و وزن هزار دانه به خاطر مصرف کودهای آلی و شیمیایی در نتیجه‌ی افزایش در دسترس بودن مواد مغذی بود. تغییرات در ارتفاع گیاه، تعداد پنجه، عملکرد دانه در نتیجه مصرف کودهای آلی و ترکیب آن با کود شیمیایی به خاطر تغییرات در دسترسی و جذب مواد مغذی و عناصر ضروری بررسی شده بود. افزایش در پارامترهای رشد به ازای مصرف کودهای آلی و شیمیایی به خاطر افزایش در دسترس بودن نیتروژن که باعث افزایش بیشتر سطح برگ در نتیجه‌ی آن اسیمیلاسیون بالاتر و تجمع ماده بیشتر می‌باشد. Muhammad, (2008) نتایج مشابهی را با مصرف کودهای آلی و کمپوست در برنج مشاهده کرد. این نتایج همچنین به وسیله‌ی Yadana *et al.,* (2009) تائید شد. پنجه‌دهی یکی از مهم‌ترین ویژگی برای تولید دانه است و بدین وسیله یک جنبه مهم در عملکرد برنج است.

Mirza Hasanuzzaman *et al.,* (2010) گزارش کردند که افزایش تعداد پنجه در گیاه برنج در نتیجه‌ی تاثیر ترکیبات کودهای مختلف بود. طبق مطالب بیان شده تعداد پنجه بیشتر در متر مربع در نتیجه‌ی دسترسی بیشتر نیتروژن می‌تواند باشد که نیتروژن نقش حیاتی در تقسیم سلولی بازی می‌کند. منابع آلی مواد مغذی متعادل مخصوصا ریز مغذی‌ها که به طور مثبت روی تعداد پنجه در گیاه تاثیر دارد، را در اختیار گیاه قرار می‌دهند (Miller, 2007). برگ‌های همه گیاهان اندام مهمی هستند که نقش فعالی در فتوسنتز دارند که برای به دست آوردن شاخص سطح برگ بالاتر یک فاکتور مهم می‌باشد. در این تحقیق ما دریافتیم که تیمار سطح ششم کودی به طور معنی‌داری طول برگ پرچم را نسبت به کنترل افزایش داد. نتایج مشابه توسط Mirza Hasanuzzaman *et al.,* (2010) گزارش شد. مواد مغذی در دسترس در افزایش سطح برگ کمک می‌منند که در این صورت اسیمیلاسیون و تجمع ماده خشک بالاتر نیز داریم که با نتایج Yadana *et al.,* (2009) مطابقت داشت.

گیاهان نشان دهندهٔ ویژگی‌های خاک هستند. رشد هر گیاه می‌تواند آیینه‌ای از تمام ویژگی‌های خاک باشد. عملکرد بالاتر ممکن است در نتیجه‌ی جذب بیشتر مواد مغذی که از طریق سطح ششم کودی به دست آمد باشد. Ouda and Mahadeen, (2008) قدرت رشد سبزینگی، عملکرد بالا و افزایش قطر اندام هوایی کلم بروکلی را از طریق مصرف کودهای آلی و شیمیایی به دست آورد. تاثیر مواد ریزمغذی در دسترس در CPMR بر طبق نتایج مثبتی برای پارامترهای اجزای عملکرد قابل چشم پوشی نیست. بهبود پارامترهای رشد گیاه و عملکرد به خاطر مصرف سطح ششم کودی برای مهیا کردن منابع آماده NPK در مراحل رشد اولیه گیاه و ادامه منابع آن از مواد ریزمغذی CPMR که از اجزای بیوشیمیایی در بافته‌های زیستی وجود دارد. تولید برنج به طور گسترده به تعداد پنجه بارور نسبت به تعداد کل پنجه بستگی دارد. در این آزمایش حداکثر تعداد پنجه‌ی بارور در سطح ششم کودی مشاهده شد. این موضوع می‌تواند به خاطر نقش نیتروژن در رسیدگی گیاه، گلدهی و میوه‌دهی شامل شکل‌گیری بذر باشد. این نتایج به وسیله Ahmad, (1989) تائید شد. وزن هزار دانه اختلاف معنی‌داری با مصرف کودهای آلی در سطوح مختلف نشان داد (Mirza Hasanuzzaman *et al.,* 2010). این نتایج توسط Channabasavanna and Biradar, (2001) تائید شد. افزایش در وزن هزار دانه با افزایش سطوح PM و CPMR و سطح ششم کودی می‌توانست به خاطر تعادل مصرف مواد مغذی از این کودها از طریق توسعه گیاه باشد. افزایش در اجزای عملکرد دانه می‌تواند به خاطر در دسترس بودن آب بیشتر

که مواد مغذی در دسترس را افزایش می‌دهد و در نتیجه جذب نیتروژن و دیگر عناصر پر مصرف و کم مصرف باشد که باعث افزایش تولید و انتقال محتوای ماده خشک از منبع به مخزن می‌گردد (Ebaid and El-Refaee, 2007). نتایج مشابه به وسیله Awad, (2001) و El-Rafaee, (2006) گزارش کرده بودند. افزایش در عملکرد دانه و بیولوژیک می‌تواند به خاطر افزایش اجزای عملکرد (ارتفاع گیاه، تعداد پنجه بارور، وزن خوشه و وزن هزار دانه) به ترتیب و کمترین از دست رفتگی در نتیجه مقاومت بیشتر به بیماری‌ها باشد (Ebaid and El-Refaee, 2007).

نتیجه‌گیری

طبق نتایج به دست آمده، متوجه شدیم که سطح ششم کودی می‌تواند نیازهای ضروری عناصر پر مصرف و کم مصرف را در مراحل اصلی رشد به طور صحیح تامین نماید. در این بررسی سطح ششم کودی افزایش معنی‌داری را برای همهٔ پارامترهای رویشی و زایشی نشان داد. از آنجایی که اختلاف معنی‌داری بین CPMR و سطح ششم کودی وجود ندارد، ما می‌توانیم سطح ششم کودی را توصیه نمائیم. به خاطر اینه این سطح کودی می‌تواند غلظت مطلوب از همه‌ی مواد غذایی را برای گیاه فراهم نماید، بنابراین نیازی به مصرف بیشتر NPK و کود آلی نمی‌باشد. به هر حال اثر این ترکیب کودی باید با توجه به پارامترهای فیزیکی و شیمیایی خاک و نسبت‌های آن با اجزای عملکرد برای رسیدن به نتیجه‌ی نهایی مورد مطالعه قرار گرفته باشد.

منابع

1. Ahmad I., (1989). The effect of phosphorus application in different proportions with nitrogen on the growth and yield of maize. *M.Sc. (Hons.) Agri. Thesis, Dep. of Agron. Univ. of Agric. Faisalabad, Pakistan.*
2. Awad A. M. and Saleh H. I. (2001). Evaluating Contaminants Removal Rates in Sub-Surface Flow Constructed Wetland in Egypt in Proceedings of the *2001 Wetlands Engineering & River Restoration Conference*, August 27-31, Reno, Nevada.
3. Channabasavanna A. S. and P. D. Biradar. (2001). Yield and yield attributes of transplanted summer rice as influenced by organic manures and zinc levels. *J. Maharashtra Agril. Univ*. 26:170-172.
4. Ebaid R. A. and I. S. El-Refaee. (2007). Utilization of rice husk as an organic fertilizer to improve productivity and water use efficiency in rice fields. *African Crop Science Conference Proceedings*, 8:1923-1928.
5. El-Refaee I. S., R. A. Ebaid and I. M. El-Rewiny (2006). Performance of rice (*Oryza sativa* L.) plant under different water regimes and methods of planting. *Alex .J. Agric. Res.*, 51(2): 47-55.
6. Hatwar G.P., S.U. Gondane, S.M. Urkude adn O.V. Gahukar, (2003). Effect of micronutrients on growth and yield of chili. *J. Soils Crops*, 13: 123-125.
7. Miller H. B. (2007). Poultry litter induces tillering in rice. *J. Sustain. Agric*., 31:1-12.
8. Mirza Hasanuzzaman K. U., Ahamed N. M., Rahmatullah N., Akhter K. N., and M. L. Rahman. (2010). Plant growth characters and productivity of wetland rice (*Oryza sativa* L.) as affected by application of different manures, *Emir. J. Food Agric*. 22 (1): 46-58.
9. Muhammad Ibrahim *(*2008). Response of wheat growth and yield to various levels of compost and organic manure*. Pak. J. Bot*., 40(5): 2135-2141.

10. Ouda Basel A. and Atif Y.Mahadeen (2008). Effect of Fertilizers on Growth, Yield, Yield Components, Quality and Certain Nutrient Contents in Broccoli (Brassica oleracea) *International Journal of Agriculture & Biology,* 10(6):627–632.
11. Watson L, Margetts B, Howarth P, Dorward M, Thompson R, Little P. (2002). The association between diet and chronic obstructive pulmonary disease in subjects selected from general practice. *Eur Respir J.*, 20:313-318.
12. Yadana K. L., Aung K. M., Takeo Y., and Kazuo O. (2009). The Effects of Green Manure (Sesbania rostrata) on the Growth and Yield of Rice, *J. Fac. Agr., Kyushu Univ.,* 54 (2): 313–319.