مطالعه تأثیر کود زیستی نیتروکسین بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج رقم سنگ‌طارم

دکتر علیرضا بابایی[۱] و مهندس غلامعلی میرانی[۲]
۱- مجتمع آموزشی جهاد کشاورزی مازندران، مدیر گروه علوم زراعی
۲- جهاد کشاورزی شهرستان ساری، بخش تولیدات گیاهی، کارشناس واحد زراعت
*Babaei_balladeza@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی تاثیر کود بیولوژیک نیتروکسین بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد برنج رقم سنگ طارم، آزمایشی در سال ۱۳۹۱ در شالیزاری با بافت خاک لومی رسی در منطقه دودانگه شهرستان ساری اجرا گردید. این مطالعه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار و ۳ تیمار شامل شاهد (عدم استفاده از کود بیولوژیک)، تلقیح با کود بیولوژیک به میزان ۸۰۰ سی سی نیتروکسین و تلقیح با کود بیولوژیک به میزان ۱۲۰۰ سی سی نیتروکسین در ۲ لیتر آب انجام گردید. نتایج نشان داد، تمام صفات رویشی و فیزیولوژیکی به جز تعداد پنجه‌های غیربارور به صورت معنی‌داری تحت تاثیر تیمارها قرار گرفته‌اند و تیمار نیتروکسین بیشتر از حد معمول بیشترین تاثیر را بر روی خصوصیات رویشی، عملکرد و اجزای عملکرد برنج رقم سنگ طارم داشته است. تجزیه و تحلیل آماری نشان داده است که با کاربرد کود زیستی نیتروکسین نه تنها می‌توان در مصرف کودهای نیتروژن به میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار صرفه جویی گردد، بلکه به دلیل اثرات متعدد کود زیستی می‌توان محصول بیشتری تولید نمود و همچنین از آلودگی محیط زیست نیز جلوگیری گردد.

کلمات کلیدی: اجزای عملکرد، برنج، سنگ طارم ، نیتروکسین.

مقدمه

یکی از اساسی‌ترین راه‌های افزایش تولید برنج، استفاده از مواد تقویت کننده و کاربرد روش‌های جدید به‌زراعی می‌باشد. از زمان جنگ جهانی دوم، کاربرد کودهای شیمیایی انقلابی در تولید محصولات زراعی بوجود آورد. افزایش تولید کودهای تجاری با قیمت کم، مصرف روزافزون آن‌ها را به ویژه در کشورهای در حال توسعه تشویق کرد. از آن زمان تاکنون از کودهای شیمیایی به عنوان ابزاری برای رسیدن حداکثر تولید در واحد سطح استفاده می‌شود و کشاورزان بطور مداوم در تلاش هستند تا با رفع کمبود عناصر غذایی خاک و استفاده از مدیریت صحیح تولید را به حد بالقوه ژنتیکی نزدیک نمایند. ولی مشکلات اقتصادی ناشی از افزایش رو به رشد هزینه کودهای شیمیایی از یک سو و مسائل زیست محیطی مرتبط با مصرف غیر اصولی از سوی دیگر، تفکر استفاده از شیوه‌های زیستی تثبیت نیتروکسین برای تقویت رشد محصولاتی چون غلات را قوت بخشیده است (Bashan and Holguin, 1997). یکی از شیوه‌های زیستی برای افزایش تولید در کشاورزی، استفاده بالقوه از ریزجانداران مفید خاکزی است که می‌توانند از روش‌های مختلف باعث افزایش رشد و عملکرد گیاه شوند. از جمله این موجودات می‌توان به ریز باکتری‌های محرک رشد گیاه اشاره کرد. این گروه از باکتری‌ها در منطقه ریزوسفر از طریق سازوکارهای‌های مختلف با تثبیت نیتروژن باعث افزایش

رشد و عملکرد گیاه می‌شوند (Arun, 2007; Das and Saha, 2007). استفاده از کودهای شیمیایی سبب تجمع مواد سمی در خاک می‌شوند، اما کودهای زیستی هیچ‌گونه آلودگی ایجاد نمی‌کنند. کود زیستی نیتروکسین، حاوی موثرترین باکتری‌های تثبیت کننده ازت از جنس ازتوباکتر و آزوسپریلیوم بوده، که تعداد سلول زنده آن ده به توان هشت عدد در هر گرم ماده حامل از هر یک از جنس‌های باکتری است. در میان این باکتری‌ها، آزوسپیریلوم و ازتوباکتر به دلیل داشتن پراکنش وسیع جغرافیایی، گستردگی دامنه گیاهان میزبان و به ویژه توان برقراری ارتباط همیاری با گیاهان مهم زراعی مانند برنج، گندم، ذرت، سورگوم و نیشکر به عنوان یک پتانسیل در تهیه کودهای زیستی شناخته شده است (Cohen et al., 1980; Fulchieri and Frioni, 1994; Patriquin et al., 1983). آزوسپیریلوم و ازتوباکتر در محیط ریشه گیاه توانایی ساخت و ترشح مقداری مواد بیولوژیکی فعال مانند ویتامین‌هایB، اسید نیکوتینیک، اسید پنتوتنیک، بیوتین، اکسین‌ها، جیبرلین‌ها و غیره را دارند که در افزایش رشد ریشه نقش مفید و مؤثری دارند (Kader, 2002). اگرچه همیاری این باکتری‌ها را با ریشه غلات و برخی دیگر از گرامینه‌ها با پیدایش هیچ گرهک همراه نیست، ولی پژوهش‌های بسیاری نشان می‌دهد که حضور باکتری در ریزوسفر و اندوریزوسفر گیاهان میزبان آثار معنی‌داری در بهبود شاخص‌های رشد گیاه و در نتیجه ازدیاد محصول پدید می‌آورد، به گونه‌هایی که رابطه متقابل غلات با آزوسپیریلوم و ازتوباکتر را از حیث آثار مفید باکتری بر رشد گیاه، قابل قیاس با همزیستی لگوم-رایزوبیوم می‌دانند. ازدیاد نیتروکسین فزونی پنجه‌ها و گل آذین‌های بارور و شمار سنبله‌ها، افزایش دانه‌های هر سنبله و وزن هزار دانه، ازدیاد ارتفاع گیاه و طول برگ، تسریع در مراحل جوانه‌زنی و گل‌دهی گزارش شده است (Arsac et al., 1990; Kapulnik et al., 1985; Rai et al., 1988; Rouzbeh et al., 2009).

در این مطالعه، با کاربرد مقادیر مختلف کود زیستی نیتروکسین با نسبت‌های مختلف توصیه شده (معمول) و بیش از مقدار توصیه شده، تاثیر آن بر روی عملکرد، اجزاء عملکرد و سایر صفات مهم برنج رقم سنگ طارم بررسی گردید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به منظور بررسی پاسخ مرفوفیزیولوژیک برنج رقم سنگ طارم به کود زیستی نیتروکسین در سال زراعی ۱۳۹۱ در جنوب شهرستان ساری (دودانگه- فریم) انجام گردید. مطالعه در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تیمار و سه تکرار اجرا شد. پس از تعیین نیاز خاکی بر اساس نتایج آزمایش خاک، مقادیر مختلف کود بیولوژیک انتخاب گردید. تیمارهای آزمایش به شرح زیر می‌باشد:

A: شاهد (عدم استفاده از کود بیولوژیک)

B: استارتر (تلقیح با کود بیولوژیک هنگام انتقال به زمین اصلی به میزان ۸۰۰ سی سی نیتروکسین در ۲ لیتر آب)

C: استارتر (تلقیح با کود بیولوژیک هنگام انتقال به زمین اصلی به میزان ۱۲۰۰ سی سی نیتروکسین در ۲ لیتر آب)

برای تلقیح نشاء در روش استارتر، قبل از انتقال نشاء به زمین اصلی، در تیمار (B) مقدار ۰/۸ لیتر و در تیمار (C) مقدار ۱/۲ لیتر کود بیولوژیک درون ظرفی که حاوی ۲ لیتر آب بود، ریخته شد و به مدت ۳۵ دقیقه در محیط سایه نشاها را درون ظرف مذکور قرار داده، تا عمل تلقیح ریشه نشاها انجام شوند. نیتروژن از منبع اوره به میزان ۱۰۰ کیلوگرم بطور یکسان برای تمام تیمارها و به نسبت‌های متغیر در مراحل کاشت، پنجه‌زنی و خوشه‌رفتن به ترتیب

شامل (۲۵٪، ۵۰٪ و ۲۵٪) مصرف شد. برای تمام تیمارها مقدار ۷۵کیلوگرم در هکتار فسفر از منبع سوپر فسفات تریپل و ۳۵ کیلوگرم در هکتار پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم به صورت مخلوط با خاک سطحی به زمین اصلی اضافه شد. سایر عملیات زراعی طبق متداول روش‌های معمول منطقه انجام شد. تجزیه و تحلیل آماری و ترسیم نمودارها به ترتیب با استفاده از نرم افزار MSTATC و Excel انجام گردیده است. میانگین‌ها با روش آزمون چنددامنه‌ای دانکن مورد مقایسه قرار گرفته است.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۱) نشان داد که مقادیر مختلف کود زیستی نیتروکسین بر صفات تعداد پنجه در بوته، طول برگ پرچم، ارتفاع بوته، طول خوشه، تعداد دانه در خوشه، تعداد پنجه‌های بارور، وزن هزار دانه، عملکرد (رقم برنج سنگ طارم) در سطح یک درصد تأثیر معنی‌داری دارد. نتایج مقایسه میانگین داده‌ها (جدول ۲) نشان می‌دهد که تیمارهای نیتروکسین بیشتر از حد معمول (C) بیشترین تاثیر را در وزن هزار دانه، تعداد دانه در خوشه و عملکرد به ترتیب با متوسط ۲۳/۰۳ گرم، ۱۵۳/۳ عدد و ۴/۴ تن در هکتار داشته است. تیمار شاهد دارای حداقل کمیت صفات فوق نسبت به دو تیمار دیگر بود. مطابق نتایج مقایسه میانگین‌ها، تیمار نیتروکسین بیش از حد معمول و به طور معنی‌داری طول پرچم بیشتری نسبت به دو تیمار دیگر نشان داده است. تیمار شاهد دارای طول برگ پرچم کمتری است (جدول ۲).

به نظر می‌رسد کود بیولوژیک با افزایش سطح ریشه موجب آب و مواد غذایی می‌شود، بنابراین ناحیه جذب آب و عناصر غذایی را برای سیستم ریشه گیاه بهبود می‌بخشد و نسبت ریشه به ساقه افزایش پیدا می‌کند. این امر موجب می‌شود گیاه بهتر در خاک مستقر شده و به منابع محدود آب و عناصر غذایی ضروری دسترسی پیدا طول برگ پرچم بلندتری تولید نماید (Kapulnik et al., 1985; Rai et al., 1988). تیمار شاهد به طور معنی‌داری طول خوشه کمتری نسبت به دو تیمار دیگر داشت. به نظر می‌رسد تاثیر هورمونی القا شده درگیاه بوسیله آزوسپیریلوم و ازتوباکتر مستقیماً باعث تغییرات مشخص در مورفولوژی ساقه می‌گردد. با توجه به این جیبرلین‌ها سبب افزایش رشد طولی سلول‌ها بویژه میان گره‌های ساقه و اکسین موجب تقسیمات سلولی بیشتر می‌شوند. بدین ترتیب افزایش ارتفاع گیاه قابل توجیه می‌گردد. پاسخ گیاهان به آزوسپیریلوم موجب افزایش طول خوشه می‌شود که به نظر می‌رسد به دلیل افزایش جذب مواد معدنی، تولید هورمون‌ها و ماکرومولکول باشد (Cohen et al., 1980; Rai et al., 1988).

مطابق جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) تاثیر نیتروکسین بر تعداد پنجه‌های غیربارور معنی‌دار نگردید. کود زیستی نیتروکسین به دلیل تاثیر مثبتی که بر جذب مواد غذایی و فراهمی نیتروژن بر گیاه را دارند سبب افزایش عملکرد کمی و کیفی در گیاه برنج می گردد. همچنین مصرف این کود سبب کاهش مصرف کودهای شیمیایی نیتروژن شد که حرکتی در راستای کشاورزی پایدار و کاهش آلودگی محیط زیست می‌باشد. با توجه به نتایج حاصل شده به نظر می‌رسد رسد در مراحل ابتدایی رشد در تیمارهایی که دارای منبع نیتروژن اوره بیشتری بودند به دلیل فراهمی نیتروژن توانسته‌اند سطح برگ و وزن خشک بیشتری را نسبت به سایر تیمارها ایجاد کنند، اما با گذشت زمان و افزایش تعداد باکتری‌های محرک رشد و آشکار شدن نتایج مثبت حاصل از ارتباط این باکتری ها با گیاه سبب شد تا تیمارهایی که در آن‌ها از باکتری‌های محرک رشد استفاده شده است سطح برگ و وزن خشک خود را افزایش دهند و

در نتیجه سایه‌اندار گیاهی نسبت به سایر تیمارها افزایش می‌یابد. استفاده از باکتری‌های محرک رشد، مزایایی نظیر افزایش سطح برگ و افزایش مقاومت به خشکی را نشان داده است (Cakmakci and et al., 2007). ضمناً در این مطالعه اثر بلوک در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی‌دار گردید.

جدول ۱- تجزیه واریانس مقادیر مختلف کود نیتروکسین بر خصوصیات رویشی برنج رقم سنگ طارم

منبع تغییرات	درجه آزادی	تعداد پنجه در بوته	طول برگ پرچم	ارتفاع بوته	طول خوشه	تعداد دانه در خوشه	تعداد پنجه بارو	تعداد پنجه غیر بارو	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد (تن)
مقادیر مختلف کود نیتروکسین	۴	۰/۴۶۴ **	۰/۲۶۳ **	۲/۴۱۸**	/۲۴۱** ۱	۲۹/۳۳**	۱/۵۸۴**	۱/۵۹۱ ns	۰/۰۰۴ **	۰/۰۰۴ **

ns عدم اختلاف معنی‌دار، * اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ ** اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪

جدول ۲- مقایسه میانگین مقادیر مختلف کود نیتروکسین بر خصوصیات رویشی برنج رقم سنگ طارم

منبع تغییرات	تعداد پنجه در بوته	طول برگ پرچم (سانتی متر)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	طول خوشه (سانتی متر)	تعداد دانه در خوشه	تعداد پنجه بارور	تعداد پنجه غیر بارور	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد شلتوک (تن در هکتار)
شاهد (A)	c۳۳	b۳۰/۲۳	c۱۲۲/۱	c۲۰/۹۳	c۱۲۶/۳	c۲۸/۷۳	a۴/۲۶۷	c۲۲/۱۷	c۳/۲
نیتروکسین در حد معمول (B)	b۳۷/۰۷	a۳۵/۱۳	b۱۳۵/۸	b۲۲/۶۷	b۱۳۹/۳	b۳۲/۶	a۴/۴۶۷	b۲۲/۵۷	b۳/۴۳
نیتروکسین بیشتر از حد معمول (C)	a۴۰/۷	a۳۶/۶۷	a۱۴۱/۲	a۲۵/۸۳	a۱۵۳/۳	a۳۸/۸۳	a۴/۱۳۳	a۲۳/۰۳	a۴/۴

منابع

Arsac JF, Lamothe C, Mulard D and Fages J, 1990. Growth enhancement of maize through *Azospirillum lipoferum* inoculation: Effect of plant genotype and bacterial concentration. Agronomie 10: 649-654.

Arun KS, 2007. Bio-fertilizers for sustainable agriculture. Mechanism of Psolubilization. Sixth edition, Agribios publishers, Jodhpur, India.

Bashan Y and Holguin G, 1997. Azospirillum-plant relationships: environmental and physiological advances. Can. J. Microbial 43: 103-12.

Cakmakci R, Donmez MF and Erdogan U, 2007. The effect of plant growth promoting rhizobacteria on barley seedling growth, Nutrient uptake, some soil properties, and bacterial counts. Turk J. agric 31: 189-199.

Cohen E, Okon Y, Kigel J, Nur I and Henis Y, 1980. Increase in dry weight and total nitrogen content in *Zea mays* and Seraria italica associated with nitrogen- fixing Azospirillum. Plant Physiol 66: 746-749.

Das AC and Saha D, 2007. Effect of diazotrophs on the mineralization of organic nitrogen in the rhizosphere soils of rice (*Oryza sativa*). J. Crop Weed 3: 69-74.

Fulchieri M and Frioni L, 1994. Azospirillum inoculation on maize: Effect on yield in a field experiment in central Argentina. Soil Biol. Biochem 26: 921-923.

Kader MA, 2002. Effect of Azotobacter inoculants on the yield and nitrogen uptake by wheat. J. of Biol. Scie 2: 259-261.

Kapulnik Y, Gafny R and Okon Y, 1985. Effect of Azospirillum spp. Inoculation on root development and NO3- uptake in wheat in hydroponic system. Can. J. Bot 63: 627- 631.

Patriquin DG, Dobereiner J and Jain K, 1983. Sites and processes of association between diazotrophs and grasses. Can. J. Microbial 29:900-915.

Rai SN and Gaur AC, 1988. Characterization of Azotobacter spp, and effect of Azotobacterization in presence of fertilizer nitrogen in the yield of wheat. Indian Soc. Soi. Sci 33: 424-426.