بررسی اثرات کاربرد نیتروژن و سایکوسل بر آلودگی نیتراتی خاک و شاخص‌های زراعی برنج رقم طارم محلی

احسان قربان‌نیا دلاور[1]، حمیدرضا مبصر[1]، رامین عرب[1]، سلمان دستان[2]، رضا یدی[3]

1. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قائم‌شهر، گروه زراعت، قائم‌شهر، ایران.
2. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات ، گروه زراعت، تهران، ایران.
3. دانشگاه پیام نور، استان بوشهر، گروه کشاورزی، بوشهر، ایران.

چکیده

امروزه به دلیل نقش موثر کودهای نیتروژن‌دار روی رشد، عملکرد و کیفیت محصولات، کشاورزان به مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی روی آورده‌اند. مصرف زیاد کودهای نیتروژنی علاوه بر آلودگی خاک و آب و ایجاد خطرات زیست محیطی، سبب تجمع نیترات در گیاه می‌شود که این پدیده می‌تواند باعث بروز بیماری‌های گوناگون در انسان و دام گردد. بنابراین به منظور بررسی اثرات مقادیر نیتروژن و سایکوسل بر آلودگی نیتراتی خاک و شاخص‌های زراعی برنج رقم طارم محلی، آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال 1389 در مزرعه تحقیقاتی واقع در شهرستان ساری اجرا شد. کود نیتروژن به میزان 0، 46، 69 و 92 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به عنوان عامل اصلی و مقادیر 0، 2 و 4 لیتر سایکوسل در هکتار به عنوان عامل فرعی بودند. نتایج نشان داد حداقل و حداکثر ارتفاع گیاه و حرکت خمش میانگره 4 به ترتیب تحت تیمار بدون مصرف و با مصرف 92 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار حاصل شد. بیشترین درصد خوشه‌چه پر، عملکرد دانه و شاخص برداشت با مصرف 69 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به دست آمد. با مصرف کود نیتروژن خالص تا میزان 92 کیلوگرم در هکتار در مقایسه با شاهد میزان آلودگی نیترات خاک به میزان 80/9 درصد افزایش یافت. با مصرف سایکوسل ارتفاع گیاه و طول خوشه کاهش ولی تعداد پنجه، درصد خوشه‌چه پر و عملکرد دانه افزایش یافتند.

واژه‌های کلیدی: **آلودگی نیترات، برنج، سایکوسل، عملکرد دانه، نیتروژن**.

مقدمه و بررسی منابع علمی

بلدر و همکاران (2005) دریافتند میزان تولید دانه برنج با افزایش مقدار نیتروژن افزایش یافت. با افزایش مصرف نیتروژن تعداد خوشه در متر مربع، تعداد خوشه‌چه، درصد خوشه‌چه‌های پر شده و وزن هزار دانه افزایش یافت (دوبرمن و همکاران، 2002). در ایران مصرف کودهای نیتروژن‌دار به دلیل کارایی بسیار زیاد نیتروژن در افزایش عملکرد، ارزانی نسبی این کودها و دسترسی بیشتر زارعین به آنها افزایش چشمگیری داشت، در صورتی‌که اگر نیتروژن بیش از حد نیاز گیاه مصرف گردد، مازاد نیتروژنی که مورد استفاده گیاه قرار نگیرد در معرض آبشویی قرار گرفته و موجب آلودگی به نیترات آب و خاک می‌گردد (آلوا و همکاران، 2002). با توجه به مطالب ارائه شده و اهمیت کود نیتروژن، اگر مصرف کود نیتروژن‌دار نامناسب و نامتعادل و بیش از حد نیاز گیاه باشد سبب افزایش غلظت نیترات در خاک، آب و گیاه می‌شود، از طرف دیگر آلودگی حاصله از ورود نیترات به زنجیره غذایی مشکلات حاد ایجاد می‌کند و باعث ایجاد بیماری در انسان و دام می‌گردد (احمدی و همکاران، 1995). افزایش بقای پنجه‌ها در اثر مصرف سایکوسل ممکن است به دلیل بازتر شدن زاویه ساقه در بوته‌های تیمار شده و بهبود نفوذ نور به درون سایه‌انداز گیاهی باشد (شریف و همکاران، 1385). محلول پاشی بوته‌های برنج با استفاده سایکوسل امکان افزایش

تراکم مزرعه از 33 تا 44 بوته در متر مربع را فراهم آورد (میشرا و پرادهان، 1972). لذا هدف اساسی از این تحقیق بررسی اثرات مقادیر نیتروژن و سایکوسل بر آلودگی نیتراتی خاک و شاخص‌های زراعی برنج رقم طارم محلی بود.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات مقادیر نیتروژن و سایکوسل بر آلودگی نیتراتی خاک و شاخص‌های زراعی برنج رقم طارم محلی، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی واقع در شهرستان ساری با عرض جغرافیایی 36 درجه و 37 دقیقه شمالی و طول جغرافیایی 53 درجه و 11 دقیقه شرقی و با ارتفاع 11 متر از سطح دریا در سال 1389 اجرا شد. خاک محل آزمایش لوم رسی بود. نمونه‌برداری خاک قبل از کاشت از عمق صفر تا 30 سانتی‌متر انجام شد که دارای pH برابر 7/2، هدایت الکتریکی 0/74 میلی‌موس بر سانتی‌متر، ماده آلی برابر 1/3 درصد و غلظت فسفر و پتاس قابل جذب به ترتیب برابر با 18 و 185 میلی‌گرم در کیلوگرم و نیتروژن کل آن برابر 0/18 درصد بود. آزمایش به فرم کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. کود نیتروژن به میزان 0، 46، 69 و 92 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به ترتیب معادل 0، 100، 150 و 200 کیلوگرم اوره در هکتار به عنوان عامل اصلی و مقادیر 0، 2 و 4 لیتر سایکوسل در هکتار به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شدند. عملیات کاشت، داشت و برداشت بر اساس دستورالعمل یوشیدا (1981) انجام شد. تیمار سایکوسل در مرحله رشدی زادوکس 37 (ظهور برگ پرچم) هنگامی که بیشتر پنجه‌ها ظاهر شده‌اند، به صورت محلول پاشی اعمال گردید. صفات ارتفاع گیاه، طول خوشه و تعداد پنجه در کپه، درصد خوشه‌چه پر، تعداد خوشه در متر مربع، نیترات خاک، عملکرد دانه و شاخص برداشت اندازه‌گیری شدند. حرکت خمش میانگره 4 از حاصل‌ضرب طول گیاه از قاعده میانگره 4 تا راس خوشه با وزن تر همین بخش (شمارش از بالا به پایین) حاصل شد و بر حسب گرم در سانتی‌متر بیان گردید (اسلام و همکاران، 2007). آنالیز و تجزیه آماری داده‌های حاصل از این آزمایش با نرم افزار آماری MSTAT-C انجام شد و مقایسات میانگین بر اساس آزمون دانکن در سطح 5 درصد انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد ارتفاع گیاه، حرکت خمش میانگره 4، طول خوشه، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، شاخص برداشت و نیترات خاک در سطح احتمال پنج درصد و تنها صفت تعداد خوشه در متر مربع در سطح احتمال یک درصد تحت تاثیر مقادیر نیتروژن قرار گرفتند. همچنین صفات ارتفاع گیاه، طول خوشه و وزن هزار دانه در سطح احتمال یک درصد و تعداد پنجه در سطح احتمال پنج درصد تحت تاثیر مقادیر سایکوسل اختلاف معنی‌داری را نشان داد. هیچ یک از صفات مورد بررسی تحت اثر متقابل مقادیر نیتروژن × سایکوسل قرار نگرفتند (جدول 1). با مصرف 92 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار در مقایسه با تیمار شاهد (بدون مصرف نیتروژن) ارتفاع گیاه، طول خوشه، حرکت خمش میانگره 4، تعداد خوشه در متر مربع، وزن هزار دانه و نیترات خاک به ترتیب به میزان 9/4، 23/1، 25/2، 20/6، 12/7 و 80/9 درصد افزایش یافتند. حداکثر عملکرد دانه (6052 کیلوگرم در هکتار) و شاخص برداشت (41/7 درصد) با مصرف 46 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار نتیجه گردید. با کاربرد چهار لیتر سایکوسل در هکتار در مقایسه با شاهد (بدون مصرف سایکوسل) ارتفاع گیاه و طول خوشه به نسبت 7/4 و 24/1 درصد کاهش ولی تعداد پنجه به میزان 15/7 درصد افزایش یافت، کمترین وزن هزار دانه (24/9 گرم) با مصرف 2 لیتر سایکوسل در هکتار نتیجه گردید (جدول 2). نیتروژن به واسطه نقشی که در تولید و صدور هورمون سیتوکنین از ریشه به اندام‌های هوایی دارد، موجب افزایش سرعت تقسیم سلولی و رشد و افزایش ارتفاع و درصد خوشه‌چه پر در گیاه برنج شد (تیموتی و جو، 2003؛ دوبرمن و همکاران، 2002). منتظری (1375) با اسپری نمودن سایکوسل و کود نیتروژنه روی گیاه جو پاییزه دریافت گیاهان تیمار شده با این ماده دارای ساقه ضخیم‌تر و خوشه

بلندتر بودند. نوشاد و همکاران (1380) بیان کردند بیشترین غلظت نیترات باقی مانده در خاک پس از برداشت محصول در خاک دو منطقه به ترتیب برابر 24 و 18 میلی‌گرم در کیلوگرم خاک بود.

جدول 1. تجزیه واریانس آلودگی نیترات خاک و صفات زراعی برنج رقم طارم محلی تحت تیمار مقادیر نیتروژن و سایکوسل.

منابع تغییرات	درجه آزای	ارتفاع گیاه	طول خوشه	حرکت خمش میانگره 4	تعداد پنجه در کپه	تعدادخوشه در متر مربع	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	شاخص برداشت	نیترات خاک
تکرار	2	55/8^{ns}	84/3*	1613737/0^{ns}	67/9^{ns}	1058/8^{ns}	18/1*	1458890/4^{ns}	215/7**	75/4**
مقادیر نیتروژن (a)	3	433/3*	99/1*	1376237/3*	9/1^{ns}	26352/5**	17/0*	4676545/7*	89/5*	266/5*
خطا	6	125/4	12/3	342554/9	9/6	1896/3	2/4	636215/3	12/2	2/4
مقادیر سایکوسل (b)	2	439/6**	203/0**	341831/6^{ns}	28/9*	2324/9^{ns}	42/3**	55064/7^{ns}	18/0^{ns}	0/7^{ns}
نیتروژن × سایکوسل	6	25/6^{ns}	4/7^{ns}	298053/2^{ns}	18/7^{ns}	417/4^{ns}	5/5^{ns}	70632/3^{ns}	13/3^{ns}	0/4^{ns}
خطا	16	13/3	9/6	815162/6	10/1	1083/0	4/5	54883/1	16/9	0/5
ضریب تغییرات (%)	-	2/3	10/3	22/0	14/9	8/3	7/9	4/5	11/0	3/1

*** و **: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.**

جدول 2. مقایسه میانگین آلودگی نیترات خاک و صفات زراعی برنج رقم طارم محلی تحت تیمار مقادیر نیتروژن و سایکوسل.

تیمارها	ارتفاع گیاه	طول خوشه	حرکت خمش میانگره 4	کل پنجه در کپه	خوشه در متر مربع	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	شاخص برداشت	نیترات خاک
مقادیر نیتروژن خالص	(سانتی‌متر)	(سانتی‌متر)	(گرم در سانتی‌متر)	تعداد	تعداد	(گرم)	(کیلوگرم در هکتار)	(درصد)	(میلی‌گرم در کیلوگرم خاک)
شاهد (بدون مصرف)	151/2b	26/4b	3696b	20/0a	344c	25/2b	4350c	34/5b	15/7d
46 کیلوگرم در هکتار	163/1ab	28/1b	3977ab	21/1a	364bc	27/0ab	4908bc	35/8b	21/2c
69 کیلوگرم در هکتار	165/4ab	33/2a	4128ab	21/8a	414b	27/7a	6052a	41/7a	24/8b
92 کیلوگرم در هکتار	165/4a	32/5a	4629a	22/3a	415a	28/4a	5370ab	35/6b	28/4a
مقادیر سایکوسل									
شاهد (بدون مصرف)	164/6a	34/0a	3980a	19/7b	383a	28/2a	5118a	38/6a	22/3a
2 لیتر در هکتار	157/9b	30/4b	4045a	21/5ab	397a	24/9b	5247a	36/2a	22/7a
4 لیتر در هکتار	152/5c	25/8c	4299a	22/8a	411a	28/2a	5145a	37/4a	22/7a

*: **حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد بر اساس آزمون دانکن می‌باشد.**

نتیجه‌گیری نهایی

بیشترین درصد خوشه‌چه پر، عملکرد دانه و شاخص برداشت با مصرف 69 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به دست آمد. با مصرف کود نیتروژن تا میزان 92 کیلوگرم در هکتار در مقایسه با شاهد میزان آلودگی نیترات خاک به میزان 80/9 درصد افزایش یافت. با مصرف سایکوسل ارتفاع بوته و طول خوشه کاهش ولی تعداد پنجه در بوته، درصد خوشه‌چه پر در خوشه و عملکرد دانه افزایش یافت.

منابع مورد استفاده

1. شریف س، صفاری م، و امام ی، 1385. اثر تنش خشکی و سایکوسل بر عملکرد و اجزای عملکرد جو رقم والفجر. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد دهم، شماره چهارم. صفحه‌های 281 تا 291.
2. منتظری م، 1375. اثرات سایکوسل و کود نیتروژنه سرک بر شاخص‌های رشد، عملکرد و اجزای عملکرد دانه جو رقم والفجر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران. 74 صفحه.
3. نوشاد ح، رونقی ع، و کریمیان ن ع، 1380. بهبود بازدهی کود نیتروژنه در کشت ذرت با اندازه‌گیری نیترات خاک و کلروفیل برگ. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد پنجم، شماره ششم. صفحه‌های 65 تا 77.
4. Ahmadi M, Wiebold W J, Beuerlein J E, and Kephart K D, 1995. Protein quality of corn hybrids differing for endosperm characterstics and the effect of nitrogen fertilization. J. Plant Nutr. 18: 1471-1481.
5. Alva A, Collins H, and Paramasivam S, 2002. Evaluation and mitigation of pollutant transport in agriculture sandy soils. 17th WCSS, 14-21 Augest 2002, Thailand.
6. Belder P, Spiertz J H J, Bouman B A M, and Toung T P, 2005. Nitrogen economy and water productivity of lowland rice under water irrigation. Field Crop Res. 93: 169-185.
7. Dobermann A C D, Witt D, Dawe S, Abdulrachman S, Gines H C, Agarajan R, Satawa Thananont S, Son T T, Tan P S, Wang G H, Chien N V, Thoa V T K, Phung C V, Stalin P, Muthukrishnan P, Rani V, Babu M, Chatuporn S, Sook Thon Gsa L, Sun Q, Fu R, Simbahun G C, and Adviento M A A, 2002. Site-specific nutrient management for intensive rice cropping system in Asia. Field Crop Res. 74: 37- 66.
8. Islam M S, Peng S, Visperas R M, and Ereful N, 2007. Loding- related morphological traits of hybrid rice in a tropical irrigated ecosystem. Field Crops Res. 104 (2): 240-248.
9. Mishra D, and Pradhan G C, 1972. Effect of transpiration reducing chemicals on growth flowering, and stomatal opening of tomato plants. Plant. Physiol. 50: 271.
10. Timothy W, and Joe E, 2003. Rice fertilization Mississippi. Agricultural and Forestry Experiment Station. No: 1341: 1- 4.
11. Yoshida S, 1981. Fundamentals of rice. International Rice Research Institute, Los Banos. Philippines. 94- 110.