اثرات مقادیر و زمان محلول‌پاشی ریز مغذی‌ها بر عملکرد و اجزاء عملکرد ۲ رقم برنج

سیدحسام‌الدین حسین‌زاده* [۱]، سلمان دستان [۱]، مرتضی مبلغی [۲]، سعید بخشی‌پور [۳]،علیرضا شیخ‌اشکوری [۴]
۱. گروه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران
۲.گروه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس
۳.پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی شمال کشور، رشت
۴. موسسه تحقیقات مرکبات کشور، رامسر
*Hesamhoseinzadeh64@yahoo.com

چکیده

کاربرد ریز مغذی‌های در زراعت برنج بسیار مهم و ضروری می‌باشد و با آگاهی از مقدار غلظت و زمان مصرف آن می-توان از کاهش عملکرد جلوگیری کرد. بدین منظور آزمایشی با هدف ارزیابی مقدار غلظت و زمان مصرف عناصر ریز مغذی بر عملکرد و اجزا عملکرد و غلظت عناصر دانه برنج رقم دیلمانی و شیرودی در سال ۱۳۹۰ در شهرستان تنکابن اجرا شد. آزمایش در قالب کرت های خرد شده در بلوک‌های کاملا تصادفی اجرا و کرت‌های اصلی شامل ۴ سطح شاهد (عدم استعمال)، غلظت ۲ ،۴ و ۶ در هزار کود مایع کمپلکس ریز مغذیها شامل عناصر روی، آهن، بور، مس و منگنز (Wuxal آلمان) و کرت‌های فرعی شامل زمان مصرف ۱- مصرف خزانه و ۲ هفته بعد نشاکاری، ۲- ابتدای پنجه دهی و ظهور خوشه، ۳- خزانه و خوشه، ۴- پنجه دهی و قبل از گلدهی و رقم، فاکتور فرعی فرعی بود. نتایج نشان داد عملکرد درهکتار، شاخص برداشت، طول خوشه، تعداد پنجه و وزن هزار دانه در سطح ۵٪ معنی دار شد. و بیشترین عملکرد رقم شیرودی ۶۰۷۱.۲۳ و رقم هاشمی ۴۸۷۱.۲۳ (کیلوگرم در هکتار) بود. همچنین کاربرد ریز مغذی‌ها در غلظت ۶ در هزار بهترین عملکرد را در ارقام داشته است. همچنین بهترین زمان محلول‌پاشی در محله خزانه و خوشه دهی بوده است.

واژگان کلیدی: برنج، ریز مغذی، محلول‌پاشی، عملکرد

مقدمه

یکی ازجنبه‌های کشاورزی پایدار، بهبود و حفظ حاصلخیزی و همچنین کیفیت خاک می‌باشد که از طریق متعادل سازی و مصرف بهینه کودهای پر مصرف و ریز مغذی‌ها جهت افزایش تولید در واحد سطح و بهبود کیفی محصول و حفظ محیط زیست حاصل می‌گردد. اگرچه عناصر ریز مغذی به مقدار کمی در واحد سطح بکار می‌روند ولی با تاثیر فراوان بر جذب عناصر پر مصرف و بهبود خواص کمی و کیفی محصول، از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند (*Fageria*, 2009). عناصر ریزمغذی (بویژه روی) بعد از نیتروژن و فسفر، مهمترین عنصر محدود کننده رشد برنج در شرایط غرقابی است. مقدار برداشت و خروج عناصر غذایی کم مصرف به دلیل برداشت بیشتر محصول از زمین که با کاشت ارقام اصلاح شده، مصرف کودهای شیمیایی و مدیریت بهتر حاصل شده، بسیار زیاد است. در دوره رشد و نمو سریع برنج که رقابت برای جذب مواد غذایی بین اندام های زایشی و ریشه ها وجود دارد، از فعالیت ریشه کاسته شده و در

نتیجه جذب مواد غذایی توسط ریشه‌ها کم می‌شود و با محلول‌پاشی، این رقابت کاهش می‌یابد. با محلول‌پاشی عناصر ریزمغذی، رشد رویشی و عملکرد و کیفیت محصول ارتقا یافته و همچنین مصرف کودهای شیمیایی در خاک و اثرات متعاقب این مصرف همچون آلودگی آب‌های زیر زمینی و تخریب ساختمان خاک کاهش می‌یابد. در طی محلول‌پاشی، ریز مغذی‌ها از طریق روزنه‌ها جذب و به مقدار کمتر از طریق غشای سلولی نفوذ می‌کنند و چند ساعت پس از جذب به قسمت‌های رشد (مریستم) هدایت می‌شود (*Charati and Malakouti* ., 2006). کمبود عناصر ریز مغذی به ویژه عنصر روی تحت شرایط غرقابی و احیا، pH بالای خاک، درصد بالای کربنات کلسیم، خاک‌های سدیمی، آهکی و خاک‌هایی که زهکشی ضعیفی دارند، معمول است (*Fageria*,2011). کاربرد محلول‌پاشی عناصر ریزمغذی در غلظت کم بعد از سبز شدن نسبت به کاربرد گرانول آنها در مقدار زیاد، بسیار مفیدتر است. گونه‌های برنج غرقابی کاملا با سطوح بالای منیزیم و آهن سازگار شده‌اند. کودهای کلات شده عمدتا در شکل های زیستی و سنتزیک هستند. کلات‌های ارگانیک یا زیستی شامل ارگانیک و آمینو اسیدها، لیگنینوسولفانات، لیگنین پولی کربوکسیلات، فنول، هیومیک اسید، فلاونوئیک اسید و فیتوسیدروفرها هستند (*Fageria et al.,* 2003). ترکیب کود ریز مغذی کلات به شکل دی‌اتیل تری‌آمینو پنتا استیک اسید (DTPA) است و این فرم معمولا در خاک های اسیدی به کار می‌رود. اثرات محلول‌پاشی عناصرریز مغذی را در غلظت ۳ در هزار ۲ مرحله قبل گلدهی و مرحله شیری شدن دانه سبب افزایش معنی دار رشد و بهبود عملکرد برنج (به ویژه در مرحله گلدهی) می‌شود و سبب افزایش ۲۶ درصدی عملکرد دانه در مقایسه با تیمار شاهد شد. در آزمایشی که به منظور بررسی اثرات محلول‌پاشی کود میکرو بر مراحل مختلف رشد برنج رقم شفق انجام شد غلظت ۳ در هزار به عنوان بهترین تیمار و محلول‌پاشی در مرحله ساقه دهی مناسبترین و اقتصادی ترین زمان مصرف انتخاب شد. محلول‌پاشی آهن باعث در شالیزارها موجب افزایش طول ساقه و خوشه، وزن هزار دانه، و درصد پر شدن دانه برنج شده است. در نتیجه محصول نهایی (عملکرد در واحد سطح) نیز افزایش یافته است. کاربرد محلول‌پاشی مواد مغذی افزایش معنی دار در تعداد سنبله در متر مربع، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه گندم گزارش شد (*Peda babu et al*.,2007). در یک آزمایش نشان دادند که ۴۵درصد مزارع شالیزاری به مصرف روی عکس العمل مثبت نشان داده و متوسط افزایش عملکرد مزارع، ۸۴۰ کیلوگرم در هکتار بوده است. در تمام تیمارهای محلول‌پاشی شده نشانه‌ای از کمبود عناصر ریز مغذی دیده نشده است. بنابراین اهداف کلی این طرح، بررسی تاثیر بهترین زمان و غلظت محلول‌پاشی ریز مغذی ها (کمپلکس روی، آهن، مس، منگنز، بور و مولیبدن) بر عملکرد و اجزا عملکرد برنج می باشد.

مواد و روش‌ها

آزمایش بصورت کرت‌های خردشده درقالب طرح پایه بلوک کامل تصادفی با ۳ تکرار بر روی ۲ رقم دیلمانی و شیرودی در شهرستان تنکابن در سال ۱۳۹۰ اجرا شد. فاکتور اصلی غلظت های مختلف ۴ سطح شاهد (عدم استعمال)، غلظت ۲ ،۴ و ۶ در هزار و فاکتور فرعی زمانهای محلول‌پاشی مصرف ۱- مصرف خزانه و ۲ هفته بعد نشاکاری، ۲- ابتدای پنجه دهی و ظهور خوشه، ۳- خزانه و خوشه، ۴- پنجه دهی و قبل از گلدهی و ارقام شیرودی و دیلمانی فاکتور فرعی فرعی بود. کود شرکت Wuxal آلمان حاوی ۰/۲۵٪ $CuSO_4$، ۰/۲۵٪ $ZnSO_4$ ، ۰/۲۵٪ $FeSO_4$ و ۰/۲۵٪ $MnSO_4$، و ۰/۰۱۰٪ بوریک اسید (Boric acid) و ۰/۰۱۰٪ سدیم مولیبدات (Sodium molybdate) بود

صفات اندازه‌گیری شده شامل عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، ارتفاع بوته، تعداد پنجه، تعداد دانه پر و پوک در خوشه، وزن هزار دانه بود. اعمال تیمار ها و مصرف کودهای شیمیایی پایه بر اساس تجزیه خاک انجام گرفت. کود نیتروژن به مقدار ۸۰ و ۱۲۰ کیلو در هکتار از منبع اوره به ترتیب برای ارقام دیلمانی و شیرودی در ۳ مرحله (۴۰٪ قبل از رشد، ۳۰٪ در مرحله پنجه زنی و ۳۰٪ در مرحله ظهور سنبله جوان) کود فسفر از منبع سوپر فسفات تریپل به مقدار ۵۰ و ۷۵ کیلو برای ارقام مختلف و کود پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم به مقدار ۵۰ کیلوگرم K_2O در هکتار برای هر دو رقم مورد استفاده قرار گرفت. پس از رسیدن و برداشت نمونه‌ها کف بر شده و همچنین برداشت از سطح ۵ متر مربع از هر کرت جهت تعیین عملکرد، شاخص عملکرد (رطوبت ۱۴٪) و عملکرد بیولوژیک انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها بر اساس نرم افزار آماری SAS انجام شد.

نتایج و بحث

جدول شماره۱. تاثیر زمان و غلظت محلول‌پاشی ریز مغذی ها بر عملکرد و اجزا عملکرد برنج رقم شیرودی و هاشمی

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد شلتوک	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	عملکرد کاه	طول خوشه	ارتفاع بوته	طول ساقه	تعداد پنجه	وزن هزار دانه
						میانگین مربعات				
تکرار	۲	۳۲۷۲۹/۵۴	۷۸۹۴۱۲/۵۴	۵/۰۴	۵۶۶۸۷۹/۷	۰/۹۴	۷/۵۴	۱۳/۷۱	۱۳/۸۸	۵/۱۶
N	۱	۳۴۵۶۰۰**	۹۶۰۰۰۰۰۰/۰**	۲۳۱/۲۶**	۱۵۳۶۰۰۰۰/۰**	۱۴۰/۱۶**	۹۲۸۲/۶۶**	۷۱۴۱/۵۰**	۴۳۷/۷۶**	۷۷/۰۴**
Rep*N	۲	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۴	۰/۰۰	۱/۳۸	۱۶/۷۹	۱۵/۲۸	۱۶/۳۲**	۰/۱۶
P	۳	۴۷۴۰۴۳۸/۹**	۵۸۳۵۸۶/۲۵**	۳۰۷/۰۳**	۴۸۳۳۳۳۱/۲**	۲/۵۵*	۶۷۲/۳۶**	۶۰۳/۴۱**	۲۳۲/۰۳**	۳۸/۴۰**
N*P	۳	۴۱۶۶۷۰/۲**	۱۷۱۶۴۳۶/۷۵**	۵۱/۹۲**	۲۰۵۰۴۸۳/۰**	۱/۸۳	۷۱/۸۶**	۹۳/۵۲**	۲۲/۷۸*	۱/۳۴
K	۳	۴۰۷۴۵۰/۸**	۸۳۵۷۳۰/۵۶**	۲۸/۲۰**	۹۹۱۸۹۰/۰**	۰/۵۰*	۸۷/۱۹**	۷۷/۵۲**	۴۱/۸۸**	۷/۳۷**
N*K	۳	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۲۰	۰/۰۰	۰/۲۲	۱۶/۷۵	۲۰/۱۹	۶/۲۸	۱/۹۳
P*K	۹	۸۷۶۷۲/۵**	۳۲۴۵۱۶/۳۲*	۸/۶۶**	۳۶۴۱۸۲/۹**	۲/۳۱*	۴۵/۸۵**	۴۷/۲۰**	۱۴/۴۹**	۶/۰۳**
N*P*K	۹	۲۶۹۲۸/۷**	۹۲۰۷۶۷/۴۹	۱۲/۲۰**	۹۱۷۳۰۷/۷**	۰/۴۸	۸/۳۸	۱۱/۸۱	۶/۱۹*	۰/۶۴
خطا	۶۰	۳۷۹۰/۲۴	۱۳۱۵۰۸/۱	۱/۱۶	۱۱۶۷۷۶/۴	۰/۷۰	۱۰/۳۸	۱۱/۷۵	۲/۳۲	۰/۷۶
ضریب تغییرات		۱/۱۲	۲/۸۶	۲/۵۱	۴/۷۴	۲/۸۲	۲/۷۱	۳/۸۵	۷/۳۱	۳/۷۰

جدول شماره۲. مقایسه میانگین اثر ساده محلول‌پاشی زمان و غلظت ریز مغذی ها، بر رقم شیرودی و هاشمی

	عملکرد شلتوک (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت	عملکرد کاه	طول خوشه	ارتفاع بوته (سانتی متر)	طول ساقه (سانتی متر)	تعداد پنجه	وزن هزار دانه (گرم)
N1	۶۰۷۱/۲۳(a)	۱۳۶۷۸/۱۳ (a)	۴۴/۴۱(a)	۷۶۰۷/۱۰(a)	۲۸/۳۷(b)	۱۰۸/۷۵(b)	۸۰/۳۷(b)	۲۳(a)	۲۲/۷۰(b)
N2	۴۸۷۱/۲۳(b)	۱۱۶۷۸/۳۳ (b)	۴۱/۳۱ (b)	۶۸۰۷/۱۰ (b)	۳۰/۷۹(a)	۱۲۸/۴۱(a)	۹۷/۶۲(a)	۱۸/۷۲(b)	۲۳/۲۵ (c)
P1	۴۸۶۳/۷۵ (C)	۱۲۶۴۵/۶ (b)	۳۸/۰۴ (D)	۷۷۸۱/۸۳ (a)	۲۹/۱۶ (b)	۱۱۰/۸۳ (c)	۸۱/۶۶ (c)	۱۶/۳۳ (c)	۲۲/۱۶ (d)
P2	۵۵۴۴/۲۹ (B)	۱۲۸۷۲/۸ (a)	۴۲/۸۳ (c)	۷۳۲۸/۵۰ (b)	۲۹/۷۵ (a)	۱۱۹/۶۶ (b)	۸۹/۹۱ (b)	۲۱/۳۳ (b)	۲۳/۲۵ (c)
P3	۵۵۴۴/۲۹ (B)	۱۲۴۹۵ (b)	۴۴ (b)	۶۹۵۰/۷۵ (c)	۲۹/۹۱ (a)	۱۲۲/۴۵ (a)	۹۲/۵۴ (a)	۲۲/۸۷(a)	۲۳/۷۹ (b)
P4	۵۹۳۲/۵۸ (A)	۱۲۶۹۹/۹(ab)	۴۶/۵۸(a)	۶۷۶۷/۳۳ (c)	۲۹/۵۰(ab)	۱۲۱/۳۷(ab)	۹۱/۸۷(ab)	۲۲/۹۱(a)	۲۵/۲۰ (a)
K1	۵۳۸۳(c)	۱۲۴۹۵/۲ (b)	۴۲/۷۵ (b)	۷۱۱۱/۲۵(b)	۲۴/۱۲(b)	۱۱۸/۷۰(a)	۸۹/۲۵(a)	۲۰/۱۲(c)	۷۵ (ab)
K2	۶۸۵۴(b	۱۲۵۴۹/۳ (b)	۴۳/۳۳ (b)	۷۰۸۰/۷۵(b)	۲۶/۸ (c)	۱۱۹/۳۳(a)	۸۹/۶۲(a)	۲۱/۰۸(b)	۲۴/۲۵ (a)
K3	۵۶۵۶(a)	۱۲۷۸۲ (a)	۴۳/۵۹ (a)	۷۱۲۵/۶۷(b)	۲۷ (a)	۱۲۰/۳۷(a)	۹۰/۶۶(a)	۲۲/۶۲(a)	۲۳/۵۰ (b)
K4	۵۳۷۶(c)	۱۲۸۸۶/۶ (a)	۴۱/۴۱ (c)	۷۵۱۰/۷۵(a)	۲۶(ab)	۱۱۵/۹۱ (b)	۸۶/۴۵(b)	۱۹/۶۲(c)	۲۲/۹۱ (c)

رقم هاشمی=N2- رقم شیرودی=N1- غلظت ۲ در هزار=P1- غلظت ۶ در هزار=P3- غلظت ۸ در هزار=P4- غلظت ۴ در هزار=P2- خزانه و ۲ هفته بعد نشا کاری =K2 ابتدی پنجه دهی و ظهور خوشه =K1- خزانه و خوشه=K3 پنجه دهی و قبل از گلدهی=K4

نتایج تجزیه واریانس اطلاعات نشان می‌دهد بین ارقام شیرودی و هاشمی اثر معنی داری در سطح ۱٪ دانکن در صفات وزن هزار دانه، تعداد پنجه در متر مربع، طول ساقه، ارتفاع بوته، طول خوشه، عملکرد کاه و کلش و عملکرد شلتوک وجود دارد. بیشترین عملکرد شلتوک رقم هاشمی ۴۸۷۱/۲۳ (کیلوگرم در هکتار) بوده و بیشترین عملکرد رقم شیرودی ۶۰۷۱/۲۳ (کیلوگرم در هکتار) بوده است. تیمار غلظت های مختلف محلول‌پاشی نیز در تمام صفات مطالعه شده به غیر از طول خوشه در سطح ۱٪ معنی دار شده است به این ترتیب که غلظت ۶ در هزار بیشترین عملکرد را داشته است و غلظت ۴ در هزار بیشترین عملکرد بیولوژیک را داشته است. همچنین البته غلظت کاه و کلش در تیمار شاهد بیشترین بوده است. در صفت وزن هزار دانه نیز غلظت ۶ در هزار بالاترین وزن را با ۲۵/۲۰ داشته است تعداد پنجه نیزدر غلظت ۶ در هزار بیشترین بوده ۲۲/۹۱ و کمترین پنجه مربوط به تیمار شاهد بوده است. ارتفاع بوته نیز در غلظت ۴ در هزار بیشترین و در تیمار محلول‌پاشی شاهد کمترین مقدار ۱۱۰/۸۳ (کیلوگرم در هکتار بود. همچنین تیمار محلول‌پاشی در زمان خزانه و خوشه دهی بیشترین عملکرد (۵۶۵۶ کیلوگرم در هکتار) را داشته است و کمترین عملکرد آن ۵۳۸۳ (کیلوگرم در هکتار) در پنجه دهی و قبل از گلدهی بوده است. بیشترین شاخص برداشت مربوط به مرحله خزانه و خوشه (۴۳/۵۹) و کمترین آن در مرحله ۴۱/۴۱ بوده است. همچنین در صفت مطالعه شده طول خوشه زمان خزانه و خوشه بهترین و زمان ظهورپنجه و خوشه دهی کمترین بوده است. بیشترین تعداد پنجه ۲۲/۶۲ از تیمار خزانه و خوشه و کمترین آن مربوط به پنجه دهی و قبل از گلدهی ۱۹/۶۲ بوده است. کاربرد محلول‌پاشی روی موجب افزایش غلظت دانه و بالابردن کیفت و کمیت عناصر ریز مغذی در جیره غذایی انسان‌ها می‌شود *(Chaudhary and Singh,* 2007). تحقیقات نشان داده محلول‌پاشی عناصری مثل بر، مس، منیزیم، منگنز و روی در شرایط غرقابی شالیزارها برای رفع سریع کمبود، آسانی اجرای آن، کاهش سمیت ناشی از تجمع این عناصر در خاک و جلوگیری از

تثبیت مناسب تر است. کمبود آهن و منگنز در برنج غرقابی معمولا اتفاق نمی افتد و نگرانی از ناحیه این دو عنصر بیشتر ایجاد سمیت در اراضی شالیزاری است. گزارش کردند کاربرد محلول‌پاشی ریز مغذی‌ها موجب افزایش ارتفاع گیاه و افزایش ماده خشک ذرت انجامید. همچنین Mollah et al, (2009) گزارش کرد کاربرد عناصر ریزمغذی بصورت برگ‌پاشی موجب افزایش عملکرد دانه در شرایط محدودیت این عناصر می‌شود. کاربرد محلول‌پاشی عناصر ریز مغذی در غلظت کم بعد از سبز شدن نسبت به کاربرد گرانول آن‌ها در مقدار زیاد، بسیار مفیدتر است. در بررسی زمان محلول‌پاشی نشان دادند زمان محلول‌پاشی اثر معنی داری روی سطح برگ پرچم، ارتفاع گیاه، تعداد پنجه در متر مربع، تعداد دانه پر در خوشه، طول خوشه، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک و حداکثر عملکرد ۴۰ روز بعد از نشاکاری حاصل شد.

نتیجه گیری کلی

بهترین غلظت محلول‌پاشی ریز مغذی‌ها در برنج ، ۶ در هزار در مرحله خزانه و ظهور خوشه دهی بوده است.

منابع

Charati A. and Malakouti M. J. 2006. Effect of zinc and cadmium concentrations on the rates of their absorption by rice and on some growth characteristics of the plant (Oryza Sativa L.) part 2: yield and composition. 18th world congress of soil science, Philadelphia, Pennsylvania, July 9-15, 2006, USA, pp: 155-173

Chaudhary S K. and Singh N K. 2007. Effect of levels of nitrogen and zinc on grain yield and their uptake in transplanted rice. Oryza 44(1): 44-47.

Fageria N K, 2009. The use of nutrients in crop plants. Boca Raton,FI: CRC press.

Fageria N K. and Baligar V C. 2001. Low land rice response to nitrogen fertilization. Communication in Soil Science and Plant Analysis 32:1405-1429.

Fageria N K, Slaton N A. and Baligar V C, 2003. Nutrient management for improving lowland rice productivity and sustainability, Advances in Agronomy, 80: 63- 152.

Fageria N K, Dos Santos A B. and Cobucci T, 2011. Zinc nutrition of lowland rice, Comm. Soil Science and Plant Analysis. 42: 1719-1727.

Mollah M Z I, Talukder N M, Islam M.N and Ferdous Z. 2009. Effect of nutrients content in rice as influenced by zinc fertilization.World Applied, Science Journal, 6(8): 1082-2009.

Peda Babu P, Shanti M, Rajendra Prasad B. and Minhas P S. 2007. Effect of zinc on rice in rice –black gram cropping system in saline soils. Andhra Agricultural Journal, 54 (1& 2): 47-50.