اثر محلول پاشی روی و فسفر بر عملکرد و برخی اجزای عملکرد دو رقم برنج بومی (هاشمی) و اصلاح شده (گیلانه)

شهرام محمودسلطانی[۱*]، مهرزاد اله قلی پور[۲]، محمدتقی کربلایی آقا ملکی[۳]، مسعود کاوسی[۴] و مریم پیکان[۵]

۱ – استادیارپژوهشی، موسسه تحقیقات برنج کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی،رشت، ایران

۲ – استادیارپژوهشی، موسسه تحقیقات برنج کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی،رشت، ایران

۳ – استادیارپژوهشی، موسسه تحقیقات برنج کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی،آمل، ایران

۴ – دانشیارپژوهشی، موسسه تحقیقات برنج کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی،رشت، ایران

۵ – کارشناس آزمایشگاه، موسسه تحقیقات برنج کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی،رشت، ایران

* پست الکترونیک نویسنده مسئول: shmsoltani@gmail.com

چکیده

به منظوربهبودکمی(افزایش عملکرد) برنج در اراضی شالیزاری با کاربرد راهبردهای مدیریت عناصر غذایی پر وکم مصرف (با تمرکز بر عنصر فسفر وروی) آزمایشی دو ساله (مقاله مربوط به سال اول، ۱۳۹۶) روی دو رقم برنج هاشمی و گیلانه انجام گردید. تیمارهای کاربردی در این آزمایش شامل: ۱- عدم استفاده کود روی ، ۲- محلول پاشی سولفات روی ۰/۵ درصد در یک هفته قبل از گلدهی، ۳- محلول پاشی سولفات روی ۰/۵ درصد در یک هفته قبل از گلدهی به همراه محلول پاشی روی در مرحله پرشدن دانه، ۴- عدم استفاده ازکود فسفره، ۵- محلول پاشی ۵ درصد فسفر درمرحله گلدهی، ۶- محلول پاشی ۵ درصد فسفر در مرحله گلدهی و مرحله پر شدن دانه می باشند. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار در موسسه تحقیقات برنج (رشت) انجام شد. درطول اجرای آزمایش صفات عملکردی اندازه گیری شدند. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها حاکی از تاثیر محلول پاشی روی همه خصوصیات بوده، این در حالی است که کاربرد فسفر تنها برتعداد دانه پوک موثر نبوده است. اثرات متقابل محلولپاشی فسفر و روی تنها بر وزن دانه یا عملکرد درسطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. محلول پاشی روی ازمنبع سولفات روی وفسفر ازمنبع پتاسیم هیدروژن فسفات سبب افزایش عملکردی درحدود ۲۰ درصد دربرنج های ارقام هاشمی وگیلانه شده است. نتایج نشان می‌دهد افزایش عملکرد دانه وکاه در رقم گیلانه اندکی بیش از هاشمی بوده است.

کلید واژه ها: محلول پاشی، روی، فسفر، برنج، رقم هاشمی، رقم گیلانه

مقدمه

برنج (*Oryza sativa* L.) غذای اصلی نزدیک به سه میلیارد نفراز جمعیت جهان بویژه در آسیا و آفریقاست که ۹۰ درصد برنج در آنجا تولید و مصرف شده و تامین کننده ۷۰ درصد کالری و ۱۵ درصد پروتئین مورد نیاز آنهاست (باراث و پندی، ۲۰۰۵). کشورهای آسیایی هم

بزرگترین تولید کننده و هم بزرگترین مصرف کننده برنج در دنیا می باشند که مصرف سرانه آنها بیش از ۸۰ کیلوگرم در سال است (لس تاری وهمکاران، ۲۰۱۰). سطح زیر کشت برنج در جهان ۱۶۳ میلیون در هکتار و در ایران ۵۲۹ هزار هکتار میباشد (فائو، ۲۰۱۴).

فسفر دومین عنصر پر مصرف و روی مهمترین عنصر کم مصرف می باشد که اثرات ناشی از کمبود آن گسترده ترین و جدی ترین اختلال تغذیه ای در اراضی شالیزاری محسوب می شوند (نئو ولانتین، ۱۹۹۴؛ ویسسوا و همکاران، ۲۰۰۶). کمبود فسفر در برخی موارد اصلی ترین عامل محدود کننده تولید محصولات زراعی است. فسفر نقش مهمی در فتوسنتز از طریق سنتز اسید نوکلئیک، پروتئین، چربی و سایر ترکیبات ضروری دارد (سالاردینی، ۱۹۹۲). فسفر یکی از عناصر ضروری مورد نیاز گیاهان زراعی است که به دلیل تثبیت با یون های معدنی نظیر آلومینیوم، آهن، کلسیم، منیزیم، قابلیت جذب آن توسط گیاه به شدت کاهش میابد (ژوتر و ردی، ۲۰۰۷). مهمترین علایم کمبود فسفر در برنج شامل توقف رشد و کاهش پنجه زنی است. در این شرایط برگها به ویژه برگهای پیرتر، باریک، کوتاه، خیلی عمودی و سبز تیره هستند. رنگ قرمز و آبی کمرنگ در اثر تولید آنتوسیانین، در برگها ظاهر میشود و در نهایت برگهای پیر قهوه ای شده و میمیرند. ساقه نازک و دوکدار شده و تاخیر در رشد گیاه اتفاق میفتد. وقتی کمبود فسفر شدید باشد گیاه به گلدهی کامل نمیرود و نسبت بالایی از خوشه ها پوک می شوند. در این شرایط وزن هزاردانه پایین آمده و کیفیت دانه نیز کم می‌شود.

با نگرشی به روند رو به رشد جمعیت جهان و نیاز روز افزون به غذا، به منظور افزایش بازده فرآورده های گیاهی و بهبود کیفیت آن ها گرایش برای به کارگیری کودهای عناصر کم مصرف در میان کشاورزان رواج یافته است(الماس و رضا، ۲۰۰۴). عباس زاده(۱۳۸۴) به این نتیجه رسید که تقسیط کود مصرفی و اسپری کردن علاوه بر افزایش کیفیت محصولف بهترین راه برای جلوگیری از اتلاف کودها و آلودگی ناشی از مصرف زیاد آن میباشد. برگ پاشی کودهای فسفره راهکاری برای افزایش قابلیت جذب فسفر و مصرف آن در زمان مورد نیاز می باشد (ناظری وهمکاران، ۲۰۰۵). موسالی و همکاران(۲۰۰۶) دریافتند که محلول پاشی فسفر در مراحل پایانی رشد باعث افزایش میزان محصول در گندم زمستانه شد. اولادی و همکاران(۲۰۰۶) نیز اثر محلول پاشی فسفر را به صورت افزایش وزن هزار دانه، تعداد غلاف، وافزایش میزان محصول کل در لوبیا چشم بلبلی مشاهده کردند.

کمبود روی یکی از رایج ترین کمبودهای عناصر ریز مغذی است که در مناطق تولید برنج مشاهده می شود (فاگریا،۲۰۰۱). شرایط غرقابی واحیا، pH بالای خاک و درصد بالای کربنات کلسیم دربسیاری از خاک های زیر کشت برنج دنیا، مهمترین عوامل کمبود روی هستند(چاودوری وهمکاران، ۱۹۷۷). ولی نژاد و همکاران (۱۳۸۰) سطح بحرانی روی را در ۱/۱ میلی گرم در کیلوگرم تعیین کردند و پاسخ برنج به سولفات روی را در ۴۵ درصد از اراضی شالیزاری مازندران گزارش کردند. در حالت کلی، حد آستانه روی خاک با عصاره گیر DTPA بین ۰/۱ تا ۱ میلی گرم بر کیلوگرم اعلام شده است (دوبرمن و فیرهورست، ۲۰۰۰). ولی گیاه برنج در کمتر از دو میلی گرم بر کیلوگرم روی قابل تبادل در خاک علائم کمبود روی را نشان می دهد. عنصر روی نقش اساسی در بسیاری از فرایندهای متابولیکی در گیاهان داشته و یک ترکیب حیاتی در ساختار آنزیم ها عملکردی مانند دهیدروژنازها، پروتئینازها، پپتیدازها، فسفوهیدرولازها و کربونیک انهیدراز می باشد. عنصر روی همچنین در متابولیسم اکسین، تجمع کلروفیل، سنتز پروتئین و نشاسته دخالت دارد. بنابراین، کمبود آن در خاک تاثیر منفی در رشد وتوسعه گیاهان دارد (بل و دل، ۲۰۰۸). یکی از مهمترین نقش های فیزیولوژیک روی در متابولیسم کربوهیدرات و تبدیل ساکارز به نشاسته می باشد که منجر به افزایش در صد آمیلوز دانه می شود. واکنش گیاه به عناصر کم مصرف عموما به صورت افزایش عملکرد و یا بهبود کیفیت محصول مشاهده میشود (گوپتا و همکاران، ۲۰۰۸). نارس وعقیم بودن دانه های گرده، کوچکی اندازه برگ، وجود نوارهای روشن در امتداد رگبرگ اصلی برگ و یا کوتولگی گیاه از علایم کمبود روی در گیاه برنج است. مصرف روی به صورت محلول پاشی روی

برگ یکی از عملیات مهم زراعی در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصول برنج می باشد(گوپتا و همکاران، ۲۰۰۸). محلول پاشی یکی از بهترین راههای غنی کردن دانه برنج میباشـــد و افزایش غلظت روی در دانه برنج و بهبود ویژگی های کیفی این گیاه یکی از مهمترین اهداف تولید برنج برای دستیابی به امنیت غذایی پایدار محسوب میشود. فاجریا(۲۰۰۳) اعلام کرد که محلول پاشی برگی سولفات روی به این دلیل که باعث افزایش غلظت روی در دانه و در نتیجه افزایش وزن هزاردانه و همچنین بهبود فرایندهای جذب سایر عناصر غذایی در گیاه خصوصا در دانه میشود، اهمیت بیشتری نسبت به سایر روشهای مصرف کود روی دارد. بهمنیار و احمدیان (۲۰۰۳) گزارش کردند که محلول پاشی روی در مرحله نشـاکاری باعث افزایش ارتفاع بوته، تعداد پنجه ها در واحد سـطح، طول خوشـه، تعداد خوشـه ها، طول و عرض برگ پرچم، وزن هزاردانه و افزایش عملکرد برنج میشـــود. محلول پاشـــی روی، رشـــد اولیه گیاه، فتوســـنتز، تثبیت نیتروژن، پروتئین دانه و عملکرد را افزایش میدهد(پارکر، ۱۹۹۷؛ ود و همکاران، ۲۰۰۲).در آزمایشی با پنج تیمار صفر، ۲، ۴، ۶، ۸، در هزار محلول پاشی کلات سولفات روی انجام شده بود، محلول پاشی در سه مرحله (یک ماه پس از نشاکاری، پس از گلدهی و شیری شدن)انجام شد، نتایج نشان داد که محلول پاشی سولفات روی تاثیر معنی داری بر عملکرد وکیفیت دانه برنج داشته است (ژولیانو، ۱۹۸۵). این آزمایش با هدف بررسی اثر محلول پاشی عناصر فسفر و روی در مراحل مختلف ر شد گیاه برنج بر عملکرد دانه و برخی اجزای عملکرد دردو رقم برنج بومی(ها شمی) و ا صلاح شده(گیلانه) اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقاتی برنج کشور و بر روی ارقام بومی برنج (هاشمی) و اصلاح شده (گیلانه)در رشت انجام شد. تیمارهای کاربردی در این آزمایش شامل : ۱- عدم استفاده کود روی ، ۲- محلول پاشی سولفات روی ۰/۵ درصد در یک هفته قبل از گلدهی ، ۳- محلول پاشی سولفات روی ۰/۵ درصد در یک هفته قبل از گلدهی بهمراه محلول پاشی روی در مرحله پرشدن دانه، و ۴- عدم استفاده از کود فسفره ۵- محلول پاشی ۵ درصد فسفر در مرحله گلدهی ۶- محلول پاشی ۵ درصد فسفر در مرحله گلدهی و مرحله پر شدن دانه می باشند. آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار انجام خواهدشد. درطول اجرای آزمایش صفات عملکردی (تعداد دانه در خوشه، تعداد دانه پر، عملکرد کاه و عملکرد دانه (بارطوبت ۱۴درصد) اندازه گیری شدند. کلیه محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد.

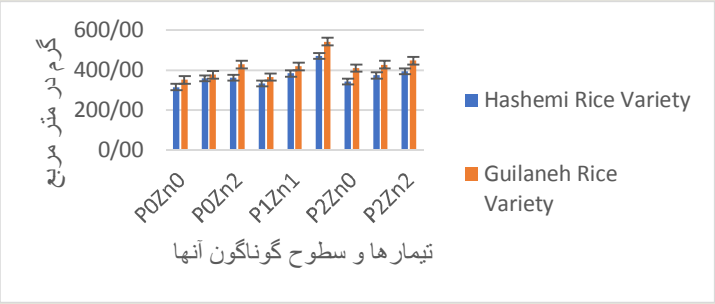
نتایج و بحث

نتایج تجزیۀ واریانس اثرات محلولپاشی فسفر و روی بر عملکرد و اجزاء عملکرد برنج در جدول ۱ نشان داده شده است. نتایج تجزیه واریانس داده ها حاکی از تاثیر محلول پاشی روی بر بیشتر خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی باستثنای تعداد خوشچه و وزن هزار دانه بوده، این در حالی است که کاربرد فسفر تنها برروی ارتفاع گیاه، طول خوشه، طول و عرض برگ پرچم، و تعداد خوشه پوک موثر نبوده است. اثرات متقابل محلولپاشی فسفر و روی تنها بر وزن دانه یا عملکرد در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود.

جدول شماره ۱: تجزیه واریانس تاثیر محرلول پاشی روی و فسفر بر عملکرد، اجزای عملکرد و برخی اجزای عملکرد گیاه برنج

منبع	میانگین مربعات			
	تعداد دانه پُر	عملکرد دانه	عملکرد کاه	تعداد دانه در خوشه
		گرم		
فسفر	۱۶۸/۰۲**	۱۳۴۶۴/۳۹**	۳۲۱۹/۸۸*	۱۳۸/۹۶*
روی	۶۹۸/۷۴**	۳۵۵۵۳/۵۶*	۱۲۴۲۲/۵۳**	۱۱۶۵/۶۹**
رقم	۵۸۰/۱۷**	۳۱۲۹۶/۲۹**	۳۶۳۹/۱۶**	۱۲۴۲/۲۴**
روی × فسفر	۳۴۹/۲۷**	۶۲۰۱/۲۸**	۶۶۱/۲۲	۵۲۴/۷۴**
رقم × روی	۰/۰۰۰	۹۴۷/۰۷	۷۴۸/۱۶	۲۱/۹۰
رقم × فسفر	۵۰۲/۴۰**	۳۵۶/۳۵	۲۲۰۷/۲۸*	۴۴۵/۸۵**
رقم × روی × فسفر	۱۳۲/۴۷**	۳۸۷/۳۰	۲۰۱/۱۹	۱۳۸/۰۲**

شکلهای ۱ تا ۴ نشان دهنده تاثیر تیمارهای کاربردی و سطوح گوناگون آن بر خصوصیاتی مانند عملکرد دانه، عملکرد کاه و کلش، دانه پر و تعداد دانه در خوشه است.

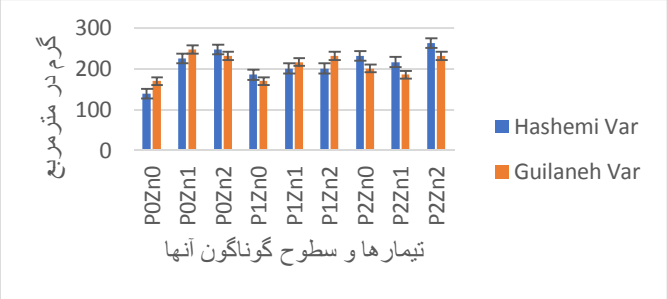


شکل ۱: تاثیر محلول پاشی روی و فسفر بر عملکرد دانه

محلول پاشی روی از منبع سولفات روی و فسفر از منبع پتاسیم هیدروژن فسفات سبب افزایش عملکردی در حدود ۲۰ در صد در برنج های ارقام هاشمی و گیلانه شده است(شکل ۱). نتایج نشان می دهد افزایش عملکرد در رقم گیلانه اندکی بیش از هاشمی بوده است که احتمالا به دلیل کود پذیری بیشتر ارقام توسعه یافته در مقایسه با ارقام محلی است. همچنین از آنجاییکه عنصر روی نقش اساسی در بسیاری از فرایندهای متابولیکی در گیاهان داشته و یک ترکیب حیاتی در ساختار آنزیم ها عملکردی مانند دهیدروژنازها، پروتئینازها، پپتیدازها، فسفوهیدرولازها و

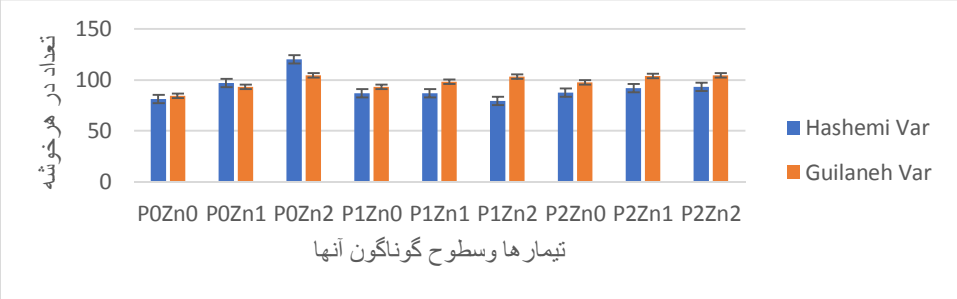
کربونیک انهیدراز می باشد و در متابولیسم اکسین، تجمع کلروفیل، سنتز پروتئین و نشاسته دخالت دارد. بنابراین، دریافت میزان مناسب آن توسط گیاه با افزایش رشد وتوسعه گیاهان سبب افزایش عملکرد آنها می شود (Bell and Dell, 2008). این افزایش عملکرد در شرایطی که با محلول پاشی کود حاوی فسفر رشد و نمو اندامهای هوایی گیاه بهبود یابد بیشتر شده و به این دلیل است که علی رغم تا ثیر متقابل منفی این دو عنصر هرگاه زمان مصرف آنها بدرستی مدیریت شود(با فاصله چند روز از هم محلول پاشی صورت پذیرد، ترجیحا ابتدا فسفر پاشیده شود) ترکیب یکبار محلول پاشی فسفر و دو بار روی بهترین تیمار موثر بر افزایش عملکرد می شود.

همچنین شکل ۲ نشان می دهد که تاثیر محلول پاشی روی از منبع سولفات روی و فسفر از منبع پتاسیم هیدروژن فسفات بر روی عملکرد کاه و کلش برنج های ارقام هاشمی و گیلانه شده معنی دار و مثبت بوده است. براین اساس افزایش عملکرد کاه و کلش در رقم گیلانه اندکی بیش از هاشمی بوده است که احتملا به دلیل کود پذیری بیشتر ارقام توسعه یافته در مقایسه با ارقام محلی و بیشتر بودن توده بیومس گیاهی گیلانه است.



شکل ۲: تاثیر محلول پاشی روی و فسفر بر عملکرد کاه

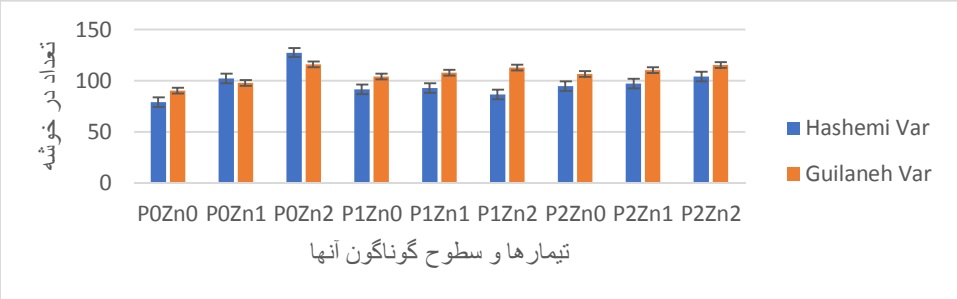
همچنین از آنجاییکه عنصر روی نقش اساسی در بسیاری از فرایندهای متابولیکی در گیاهان همچون اکسین، تجمع کلروفیل، سنتز پروتئین و نشاسته دارد تاثیر محلول پاشی در مرحله حداکثر پنجه زنی بیشتر بوده است چرا که محلول پاشی در این مرحله به رشد ونمو رویشی گیاه بیشتر کمک می کند.. بنابراین، دریافت میزان مناسب آن توسط گیاه با افزایش رشد وتوسعه گیاهان سبب افزایش عملکرد کاه و کلش در آنها شده است. نتایج نشان می دهد در حالیکه رقم گیلانه با محلول پاشی روی به بیشینه عملکرد می رسد ولی رقم گیلانه در تیمار ترکیبی دوبار روی و دوبار فسفر به این سطح عملکردی می رسد که حاکی از ضعف گیاهان بومی در بهره وری از عناصر غذایی است. این افزایش عملکرد در شرایطی که با محلول پاشی کود حاوی فسفر رشد و نمو اندامهای هوایی گیاه بهبود یابد بیشتر شده و به این دلیل است که علی رغم تا ثیر متقابل منفی این دو عنصر هرگاه زمان مصرف آنها بدرستی مدیریت شود(با فاصله چند روز از هم محلول پاشی صورت پذیرد، ترجیحا ابتدا فسفر پاشیده شود) ترکیب دوبار محلول پاشی فسفر و دو بار روی بهترین تیمار موثر بر افزایش عملکرد کاه و کلش است.



شکل ۳: تاثیر محلول پاشی روی و فسفر بر تعداد دانه پر

کاربرد سولفات روی نقش مهمی در تولید دانه های سالم و پردارد که این امر به نوبه خود بر افزایش وزن هزار دانه و عملکرد نیز تاثیرمستقیم میگذارد. حسام زاده و همکاران (۱۳۹۱) نشان دادند که محلولپاشی در سه مرحله و به ترتیب یک ماه پس از انتقال نشاء به مزرعه اصلی، پس از گلدهی و مرحلهٔ شیری شدن دانه، بیشترین وزن هزار دانه و دانه پر دربا پاشش محلولی به غلظت ۲ در هزار روی بدست آمد. جدول ۱ و شکل ۳ نشان می دهد که محلول پاشی روی از منبع سولفات روی و فسفر از منبع پتاسیم هیدروژن فسفات بر روی افزایش دانه پر برنج های ارقام هاشمی و گیلانه شده معنی دار و مثبت بوده است. این افزایش در رقم هاشمی در حدود ۵۰٪ و در رقم گیلانه در حدود ۲۵٪ می باشد. اگرچه محلول پاشی با فسفر به تنهایی بر این خصوصیت تاثیر مثبت و سبب افزایش آن می شود ولی هرگاه عناصر روی وفسفر با هم بکاربرده شوند اندکی از تاثیر آن می کاهد.

این نتایج با گزارش ددتا و همکاران (۱۹۸۰) مطابقت دارد . ژیانگ و همکاران (۲۰۰۷) مهمترین دلیل افزایش وزن هزار دانه و دانه پر را افزایش و بهبود فرآیند انتقال مجدد مواد غذایی و افزایش انتقال اولیه به وسیله تحریک هورمونها و افزایش انتقال در آوند آبکش دانستند، همچنین تاثیر سولفات روی بر افزایش کارایی آوند آبکش در انتقال مواد غذایی به دانه و پر شدن آن از مهمترین عوامل تاثیر سولفات روی بر افزایش وزن هزار دانه است.



شکل ۴: تاثیر محلول پاشی روی و فسفر بر تعداد کل دانه در خوشه

اگرچه در خصوص محلول پاشی فسفر بر این خصوصیت مطالعه چندانی در دسترس نیست ولی چون محلول پاشی سبب افزایش محتوای فسفر دانه می شود و این نیز به نوبه خود به تولید پروتئین بیشتر می انجامد (ملکوتی و کاووسی، ۱۳۸۳) احتمالا در پر شدن دانه می تواند تاثیر مثبت داشته باشد.

نتیجه گیری

برنج از میان عناصر غذایی به کمبود فسفر و روی بسیار حساس بوده و کمبود این عناصر، علاوه بر کاهش شدید عملکرد، سبب افزایش درصد خوشه چه پوک میشود .در کنار بهینه سازی کاربرد کودهای اصلی، مصرف روی (Zn) و فسفر بصورت محلول پاشی در افزایش عملکرد برنج و اجزاءآن بسیار موثر است .محلول پاشی روی از منبع سولفات روی و فسفر از منبع پتاسیم هیدروژن فسفات سبب افزایش عملکردی در حدود ۲۰ در صد در برنج های ارقام هاشمی و گیلانه شده است. نتایج نشان می دهد افزایش عملکرد در رقم گیلانه اندکی بیش از هاشمی بوده است. این روند در مورد عملکرد کاه و کلش نیز صادق می باشد. محلولپاشی از مطلوبترین روشهای مصرف عناصر برای رسیدن به عملکرد پایدار و کمترین مخاطرات زیست محیطی است.

منابع

حسین زاده، ح و همکاران.۱۳۹۱. اثرات محلولپاشی سولفات روی بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج رقم شیرودی. یافته های نوین کشاورزی. سال هفتم -شماره ۱. پاییز۱۳۹۳. ۴۷-۵۵.

عباس زاده، ب، ۱۳۸۴. تاثیر مقادیر مختلف کود نیتروزن و روش های مصرف آن بر میزان اسانس بادرنجبویه. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

سالاردینی،ا.۱۳۷۱.حاصلخیزی خاک.انتشارات دانشگاه تهران.تهران.ایران.

ملکوتی ، م، ج، و کاووسی، م.۱۳۸۳. تغذیه متعادل برنج. وزارت جهاد کشاورزی. معاونت زراعت.

ولی نژاد، م،م،ج ملکوتی،م،ج،داودی،ن.سعادتی،م رمضانپور.م،محمودی وم،محمدیان ۱۳۸۰.تعیین حدبحرانی روی وبررسی پاسخ به سولفات روی دراراضی شالیزاری گیلان ومازندران.ویژه نامه مصرف بهینه کود،موسسه تحقیقات برنج (امل)، (۱۲) ۱۴۰.

Alams and Reza s,. 2004. Micronutrient fertilizer, pakistan gurnal of biological science.4: 1446-1450.

Bahmanyar, M. A. and Ahmadian, S. H. 2003. The interactive effects of potassium and zinc on growth and yield of rice (Tarom). Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources of the Caspian 1(3): 27-40. (In Persian).

Barath, B. C. and S. Pandey,. 2005. Rainfed rice production systems in Eastern India:An on-farm Diagnosis and Policy Alternatives.Indian gournal of Agricultural Economics,60(1),.: 110-136.

Bell, R. W. and B. DEll,. 2008. Micronutrients for sustainable food, feed, fibre and bioenergy production.International Fertilizer Industry Association (IFA).

Chaudhry, F. M., S. M . Alam, A. Rashid and A.Latif. 1977.Mechanism of differential of two rice varietics to Zinc deficient.

De Datta, S. K. 1980. Principles and Practices of Rice Production. John Wiley and Sons, New York.

Doberman,a. and Fairhurst, T.H., 2000. Nutrient disordes and nutrient management.Potash and phosphate institute, potash and phosphate institute of canada and International Rice Research Institute, Singapore.

Fageria,N.K.2001.screening method of lowland Rice genotypes for Zinc uptake efficiency .scientia agricola 58,623-625.

Fagria ,N,K.,N,A,Slaton and C,Baligar 2003 Nutrient Management for improving Loeland Rice Productivity and Sustainability. Advances in agronomy,80,64-153.

FAO, 2014. Available at: http//www.fao.org.

Gupta,U .c.,Kening ,W.and Siyuan.L.2008. micrinutrients in soils,crops,and livestock.Earth Science Frontiers 15(5):110-115.

Jiang, W., Struik, P. C., Jin, L. N., Van Keulen, H., Zhao, M. and Stomph, T. J. 2007. Uptake and distribution of root-applied or foliar-applied 65Zn after flowering in aerobic rice. Annals of Applied Biology 150, 383-391.

Jiang W, Struik P C, Van Keulen H, Zhao M, Jin L N, Zhao M, Stomph T J (2008) Does increased Zn uptake enhance grain Zn mass concentration in rice? Submitted to Annals of Applied Biology rice and maize Nutrition.Soil Science .Soil Sci Sociry of America.

Juliano,B.O.1985.criteria and tests for Rice grain qualitities.In:Rice chemistry and technology,B.O.Juliano(Ed).American Association of cereal chemist,st.paul,M N.Pp.443-524.

Lestari, A.P., B. Abdollah, A. Junaedi and H. Aswidinnoor. 2010. Yield stability and adaptability of aromatic new plant type (NPT) lines. Indonesian J. Agron. 38(3): 199-204.

Nazeri, M., N. Majnoon hosseni, M. R. Jalal kamali. D. mazaheri and M. channadha. 2005. Effect of moisture restrictionsin stage before and after anther emergence on some agronomic characteristics, yield and yield components of hexaploid tritical. Jurnal of agronomic sciences 7(2); 172-186.

Neue, H.U. and Lantin, R.S., 1994. Micronutrient toxicities and deficiencies in rice. In soil mineral stresses:175-200. Springer Berlin Heidelberg.

Owaladem O.F., M.O. Akande, B.S. alabi and J.A. adediran. 2006. Phosphorus level affects brown blotchdisease, development and yield of cowpea. Word jurnal of agronomy 15:217-226.

Parker,D.R.1997.response of six crop species to Zinc solution activities buffered whit HEDTA.soil science society of American Juvnal 61:167-17.

Ved, R., Misra, S. K. and Upadhyay, R. M. 2002. Effects of sulphur, zinc on quality characteristics of mung bean. Indian Journal of Pulses Research 2: 139-141.

Wissua, M., Ismail, A.M. and Yanagihara, S., 2006. Efeects of zinc deficiency on rice growth and genetic factors contributing to tolerance Plant physicology, 142(2),; 731-741.

Effect of foliar application of zinc and phosphorus on rice straw and grain, and some yield components of Guilaneh and Hashemi rice varieties

Sh. Mahmoud Soltani[1*], M. Allagholipur, M. T. Karbalai Agha Molki and M. Paykan

1- Assistant professor of Rice Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran; 2- Assistant professor of Rice Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran; 3- Assistant professor of Rice Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Amol, Iran; 4- Associate professor of Rice Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran; 5- Laboratory officer of Rice Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran

*Corresponding author email:shmsoltani@gmail.com

Abstract

The current project was carried out to improve rice yield through Zinc and Phosphorous fertilizer foliar application at paddy field condition. A three factors factorial experiment was done at rice research institute of Iran research farm at three replications.The treatments were:

1- Water spraying
2- Foliar application of Zn sulphate (0.5%) one week before flowering
3- Foliar application of Zn sulphate (0.5%) one week before flowering+ at grain filling stage
4- Blank (No phosphorus)
5- Foliar application of P fertilizer (0.5%) one week before flowering
6- Foliar application of P fertilizer (0.5%) one week before flowering+ at grain filling stage

The measured morphological and physiological data were total grain yield, dry straw weight, the number of filled grain and grains per panicle. The SPSS program was used to statistical analysis of all data. The recorded data of two rice varieties was affected by foliar application of Zn but P foliar application influenced all data except the number of filled grains. The foliar application of P and Zn at abovementioned times increased the grain and straw yield of Hashemi and Guilaneh about 20% but numerically the Guilaneh showed more increase.

Keywords: Foliar application, Phosphorus, Zinc, Rice, Guilaneh, Hashemi