Archive of SID

دوماهنامه علمی- پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۳۱، شماره ۵، صفحه ۹۰۲- ۸۹۱ (۱۳۹۴)

بررسی تأثیر فسفر و روی بر عملکرد و اجزاء عملکرد اسفرزه (*Plantago ovata* Forsk.) در شهرستان بم

سید محمدعلی وکیلی شهر بابکی[1*] و ناصر نصر[2]

۱*- نویسنده مسئول، استادیار، گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت، ایران

پست الکترونیک: Mohammadvakili72@yahoo.com

۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت، ایران

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۱ تاریخ اصلاح نهایی: خرداد ۱۳۹۳ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۳

چکیده

به‌منظور بررسی اثر عناصر روی و فسفر بر عملکرد و میزان ماده مؤثره اسفرزه (*Plantago ovata* Forsk.) آزمایشی در سال زراعی ۱۳۹۰-۱۳۸۹ در قطعه زمینی به مساحت تقریبی ۴۵۰ مترمربع در اراضی روستای حمزه‌ای واقع در حومه شهرستان بم اجرا شد. در این آزمایش اثر مقادیر مختلف فسفر در ۴ مقدار صفر، ۴۰، ۸۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار و روی در ۳ مقدار صفر، ۲۰ و ۴۰ کیلوگرم در هکتار بر صفات عملکرد دانه، وزن هزاردانه، ارتفاع بوته، تعداد برگ در هر بوته، طول سنبله، تعداد گل در هر بوته، میزان تورم دانه و درصد موسیلاژ در قالب آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. اثر مقادیر مختلف روی و فسفر بر عملکرد دانه گیاه اسفرزه در سطح آماری ۱٪ معنی‌دار شد و با افزایش مقدار روی تا ۴۰ کیلوگرم در هکتار و فسفر تا ۸۰ کیلوگرم در هکتار، عملکرد دانه نیز روندی افزایشی داشت. اما استفاده از مقدار ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار فسفر از نظر آماری تفاوت معنی‌داری نسبت به ۸۰ کیلوگرم در هکتار نداشت. البته تأثیر مقادیر مختلف روی و فسفر بر وزن هزاردانه معنی‌دار نشد. اثر مقادیر مختلف روی و فسفر بر درصد موسیلاژ دانه اسفرزه در سطح آماری ۱٪ معنی‌دار بود و با افزایش مقدار روی تا ۴۰ کیلوگرم در هکتار و فسفر تا ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار سبب افزایش درصد موسیلاژ دانه گردید. همچنین اثر مقادیر مختلف روی و فسفر بر سایر صفات (تعداد برگ، تعداد گل، طول سنبله، ارتفاع گیاه و فاکتور تورم دانه) هم معنی‌دار بود. با توجه به نتایج آزمایش فوق، مصرف عناصر روی به میزان ۴۰ کیلوگرم در هکتار و فسفر به میزان ۸۰ کیلوگرم در هکتار برای افزایش رشد و عملکرد و تولید هر چه بیشتر موسیلاژ گیاه اسفرزه در منطقه بم بهترین اثر را داشت.

واژه‌های کلیدی: اسفرزه (*Plantago ovata* Forsk.)، روی، فسفر، موسیلاژ.

مقدمه

اسفرزه یا بارهنگ کبیر با نام علمی *Plantago ovata* Forsk. گیاهی از تیره Plantaginaceae می‌باشد که به‌دلیل کاربرد دانه و پوسته آن در تولید ترکیب‌های مختلف شیمیایی و در صنایع داروسازی از گیاهان ارزشمند جهان محسوب می‌گردد. اسفرزه از منابع مهم تولید طبیعی موسیلاژ در جهان می‌باشد. ارزش دانه رسیده و خشک این گیاه به لحاظ محتوای موسیلاژ موجود در غشاء خارجی و لایه‌های سطحی

www.SID.ir

Archive of SID

پوسته و دانه آن می‌باشد. برگ‌ها و دانه‌های این گیاه حاوی گلیکوزید است (امیدبیگی، ۱۳۷۴). دانه‌های اسفرزه محتوی روغن‌های چرب، پروتئین‌ها، املاح معدنی، ماده ضدباکتریایی اکوبین و مقادیر زیادی موسیلاژ است. یک قسمت دانه اسفرزه با ۲۰ قسمت آب تشکیل ژل بدون طعم می‌دهد. اهمیت دانه ناشی از کمّیت و کیفیت موسیلاژ موجود در لایه‌های پوست دانه آن است (آئینه‌چی، ۱۳۶۵). مواد لعابی یکی از محصولات حاصل از فعالیت‌های متابولیکی گیاه می‌باشد. این مواد در داروسازی به‌عنوان ضدسرفه، ضدالتهاب، داروهای هضم‌کننده، ملین معده و داروهای محرک ایمنی بدن بکار می‌روند (میرمعصومی، ۱۳۷۱). ریشه و برگ واریته‌های مختلف این گیاه دارای خاصیت لعابی و قابض می‌باشند و همچنین به‌عنوان مسکن و تصفیه‌کننده خون در بیماری‌های مزمن ریه و مجاری ادراری و دستگاه گوارش توصیه شده‌است (Karimzadeh & Omidbaigi, 2004؛ Sing & Pal, 2001). پوریوسف و همکاران (۱۳۸۹) به‌منظور بررسی تأثیر تیمارهای مختلف حاصلخیزی خاک بر برخی ویژگی‌های اگرومورفولوژیک و موسیلاژ گیاه اسفرزه، آزمایشی را انجام دادند. نتایج آزمایش نشان داد که تأثیر تیمارهای مختلف حاصلخیزی خاک بر تمامی ویژگی‌های مورد بررسی معنی‌دار ($p<$٪۵) بود. تأثیر کود زیستی فسفات بارور۲ بر بیشتر ویژگی‌های مذکور معنی‌دار ($p<$۰/۰۵) شد، اما درصد موسیلاژ دانه تحت تأثیر رکود زیستی فسفات بارور۲ قرار نگرفت. Graham و McDonald (۲۰۰۱) همچنین در تحقیق خود دریافتند که عناصر ریزمغذی در کنار عناصر پُرنیاز (NPK) تأثیر معنی‌دار بر عملکرد اسفرزه دارند و در بین ریزمغذی‌ها عنصر روی (Zn) بیشترین تأثیر را در افزایش عملکرد گیاه اسفرزه به خود اختصاص داد. Hendawy (۲۰۰۸) با بررسی و مقایسه اثر ترکیب‌های معدنی و آلی بر رشد گیاه اسفرزه دریافت که ترکیبی از مواد آلی و عناصر پُرنیاز (NPK) و ریزمغذی‌های روی (Zn)، کلسیم (Ca) و منیزیم (Mg) باعث افزایش معنی‌داری در رشد گیاه اسفرزه می‌گردد. به‌منظور بررسی اثر عناصر ریزمغذی‌ها و کم آبیاری بر عملکرد دانه سویا و اجزاء آن آزمایشی در شهرستان زابل انجام شد. نتایج این آزمایش نشان داد که عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی، وزن هزاردانه و میزان موسیلاژ تحت تأثیر عناصر ریزمغذی قرارگرفت (Ramroudi *et al.*, 2011). اسدی کنگرشاهی و ملکوتی (۱۳۸۲) به‌منظور بررسی کالیبراسیون اثر روی در شرایط مزرعه‌ای و اثر آن بر عملکرد سویا آزمایشی در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران انجام دادند. نتایج آزمایش مزرعه‌ای نشان داد که مصرف سولفات روی موجب افزایش معنی‌دار عملکرد دانه سویا به میزان ۱۹٪ نسبت به شاهد گردید. احمدی بای‌وردی و ملکوتی (۱۳۷۹) به‌منظور بررسی تأثیر کاربرد سطوح مختلف عناصر فسفر و روی بر غلظت کادمیوم در دو رقم سیب‌زمینی در سراب آذربایجان‌شرقی آزمایشی انجام دادند. نتایج نشان داد که تأثیر سطوح مختلف روی و همچنین فسفر بر عملکرد در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد. چاکرالحسینی (۱۳۸۵) به‌منظور بررسی اثرات نیتروژن و فسفر و برهم‌کنش این دو عنصر غذایی بر عملکرد دانه گلرنگ در شرایط دیم آزمایشی انجام دادند. نتایج نشان داد که تأثیر نیتروژن و فسفر و برهم‌کنش این دو بر عملکرد دانه گلرنگ معنی‌دار بود. Moazzen و همکاران (۲۰۰۷) به‌منظور بررسی اثر تراکم بوته و سطوح مختلف فسفر بر صفات زراعی و عملکرد میوه و دانه گیاه دارویی کدوی تخم کاغذی در منطقه تاکستان آزمایشی انجام دادند. آنان اختلاف معنی‌داری را در تعداد گره، طول بوته، تعداد برگ، وزن خشک برگ و تعداد ساقه فرعی تیمار تراکم ۱۰۰۰۰ بوته در هکتار نسبت به سایر تیمارها و تیمار شاهد مشاهده کردند. تیمارهای تراکم و کود فسفر بر درصد روغن تأثیر معنی‌داری نداشت. براساس طبقه‌بندی دومارتن شهرستان بم دارای اقلیم نیمه‌خشک بوده و دارای خاک‌های با pH بالا می‌باشد؛ و از طرفی در خاک‌های آهکی و قلیایی کمبود روی به علت pH بالای خاک کاملاً محسوس است (Graham & McDonald, 2001) و از آن جهت که فسفر یکی از مهمترین عناصر حیاتی است که به شکلهای معدنی و آلی در طبیعت وجود دارد، کمبود فسفر نه تنها به شدت در میزان رشد تأثیر دارد بلکه روی تشکیل میوه و دانه و کیفیت آنها نیز می‌تواند بسیار مؤثر

www.SID.ir

Archive of SID

باشد. فسفر می‌تواند بر کمّیت و کیفیت دانه بسیار مؤثر واقع شود. با توجه به اینکه توسعه گیاه دارویی اسفرزه در مقیاس وسیع، زمانی میسر خواهد شد که مطالعات دقیق و جامعی در خصوص این اثرات فاکتورهای زراعی بر عملکرد و میزان ماده مؤثره گیاه انجام شود، بنابراین در این میان عناصر فسفر و روی از عناصر مهمی هستند که بر عملکرد و ماده مؤثره این گیاه تأثیر می‌گذارند. هدف از این مطالعه بررسی اثر عناصر روی و فسفر بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه اسفرزه، در شهرستان بم بود.

مواد و روشها

این تحقیق در سال زراعی ۱۳۹۰-۱۳۸۹ در قطعه زمینی به مساحت تقریبی ۴۵۰ مترمربع در اراضی روستای حمزه‌ای در حومه شهرستان بم اجرا شد. بعد از شخم خاک و تسطیح زمین اقدام به نمونه‌برداری از خاک برای تعیین برخی خصوصیات فیزیکیوشیمیایی خاک گردید. نتایج بدست آمده از آزمایش خاک زمین مورد نظر در جدول‌های ۱ و ۲ آمده است.

شهرستان بم با ارتفاع ۱۱۳۴ متر از سطح دریا و طول جغرافیایی ۵۸ درجه و ۱۸ دقیقه تا ۵۸ درجه و ۱۱ دقیقه شمالی و عرض جغرافیایی ۲۹ درجه و ۷ دقیقه تا ۲۱ درجه و ۴ دقیقه شرقی قرار گرفته است. مقدار متوسط بارندگی سالیانه ۳۶/۵۲ میلی‌متر و متوسط دمای سالیانه ۲۴/۱۴ سانتی‌گراد و براساس طبقه‌بندی دومارتن دارای اقلیم نیمه‌خشک می‌باشد.

جدول ۱- خصوصیات شیمیایی خاک مزرعه در منطقه مورد مطالعه

pH	هدایت الکتریکی (mmos)	کربن آلی (٪)	مواد خنثی‌شونده (٪)	نیتروژن کل (٪)	فسفر قابل جذب (ppm)	پتاسیم قابل جذب (ppm)	روی قابل جذب (ppm)
۸/۰۹	۲	۰/۲۵	۱۵	۰/۰۱۶	۳/۴	۱۷۳	۰/۴۶

جدول ۲- خصوصیات فیزیکی خاک مزرعه

٪۴۳	درصد شن
٪۴۶	درصد لای
٪۱۱	درصد رس
لوم-شنی	بافت خاک

در این تحقیق مقادیر مختلف فسفر و روی در قالب آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار مورد بررسی قرار گرفت. فاکتور روی در سه سطح Zn1=0kg/ha، Zn2=20kg/ha و Zn3=40kg/ha و فاکتور فسفر در ۴ سطح P1=0kg/ha، P2=40kg/ha، P3=80kg/ha و P4=120kg/ha مورد بررسی قرار گرفتند و بدین منظور از کود سولفات روی دارای ۳۸٪ روی خالص و سوپرفسفات تریپل دارای ۴۶٪ فسفر خالص استفاده شد.

بعد از انتخاب زمین مورد نظر، در اواخر دی‌ماه اقدام به دادن کود سولفات پتاسیم به مقدار ۷۴ کیلوگرم در هکتار و ۱۰۸ کیلوگرم کود اوره دارای ۴۶٪ نیتروژن خالص معادل نصف مقدار مصرف‌شده گردید. بقیه کود اوره در زمان ساقه رفتن با توجه به نتایج تجزیه خاک مصرف گردید. سپس نقشه آزمایش در زمین اجرا و محل تیمارها مشخص شد. آزمایش شامل ۳ بلوک و فاصله بلوک‌ها از یکدیگر ۲ متر و هر بلوک شامل ۱۲ کرت بوده که ابعاد هر کرت ۲×۱/۵ متر

www.SID.ir

Archive of SID

و فاصله دو کرت از یکدیگر ۱ متر در نظر گرفته شد. بعد از مشخص کردن محل تیمارها، اقدام به دادن کود فسفر با مقادیر مشخص شده طبق نقشه کاشت در هر کرت گردید. سپس در هر کرت بذرهای اسفرزه اکوتیپ کرمان تهیه شده از بانک ژن مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج، به‌صورت متراکم در ردیف‌های با فواصل ۳۰ سانتی‌متر از یکدیگر و ۱۵ سانتی‌متر از کناره‌های کرت در عمق ۱/۵–۱ سانتی‌متری کشت شدند و بلافاصله بعد از کاشت اقدام به آبیاری شد. ضمناً قبل از کاشت، بذرها با قارچ‌کش بنومیل به نسبت ۲ در هزار ضدعفونی شدند. یک هفته بعد از ظاهر شدن گیاهچه‌ها اقدام به دادن کود سولفات روی با مقادیر مشخص شده، صفر، دو و چهار در هزار طبق نقشه کاشت به‌صورت محلول‌پاشی در کرت‌ها انجام گردید. بعد از اینکه بوته‌ها ۵–۴ برگی شدند اقدام به تنک بوته‌ها با فواصل ۵ سانتی‌متر از یکدیگر شد. وقتی که ۵۰٪ بوته‌ها به ساقه رفتند یک دوم باقیمانده کود نیتروژنه به‌صورت سرک به کرت‌ها داده شد و وقتی بوته‌ها به گل نشستند اقدام به نمونه‌گیری و اندازه‌گیری صفات مورد نظر در مزرعه شد. لازم به ذکر است که تا این مرحله یک مرتبه سله‌شکنی و سه مرتبه وجین علف‌های هرز بین ردیف‌های کاشت انجام شد. بعد از رشد گیاهان و گلدهی بوته‌ها، اقدام به نمونه‌برداری از هر کرت به‌صورت تصادفی شد. در هر کرت بعد از حذف اثرات حاشیه‌ای در هر ردیف تعداد ۱۰ بوته به‌صورت تصادفی انتخاب و تعداد گل‌های آنها را شمرده و ارتفاع تعداد شاخه در بوته‌های انتخابی طول سنبله‌ها در بوته اندازه‌گیری و ثبت گردید. دانه‌های اسفرزه در هریک از کرت‌ها، پس از حذف اثرات حاشیه‌ای با استفاده از کرت‌های ۱×۱ مترمربعی از وسط کرت‌ها برداشت و جمع‌آوری گردید و پس از برداشت کلیه دانه‌ها نسبت به انجام عملیات بوجاری با دست اقدام و دانه‌ها تمیز و عاری از مواد زائد شدند. پس از اتمام عملیات برداشت؛ بوجاری و توزین دانه‌ها، میزان عملکرد هر کرت در واحد سطح محاسبه شده و وزن هزاردانه هم به‌طور جداگانه مشخص و ثبت گردید. برای اندازه‌گیری تورم دانه مقدار یک گرم از دانه‌ها را داخل یک استوانه مدرج ۱۲۵ میلی‌لیتری ریخته تا حجم ۱۲۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شده و بعد از گذشت ۲۴ ساعت مقدار تورم دانه‌ها از روی استوانه مدرج اندازه‌گیری و یاداشت شد. البته در طی این مدت، چندین بار استوانه را تکان داده و در پایان کار، حجم دانه‌های متورم شده برحسب سانتی‌متر مکعب بیان شد (محبی، ۱۳۷۹). محتوای موسیلاژ با روش Kalyansundaram اندازه‌گیری شد (ابراهیم‌زاده و همکاران، ۱۳۷۵). در این روش یک گرم دانه خشک را در ۱۰ میلی‌لیتر اسید کلریدریک ۰/۱ نرمال تا زمانی که در پوسته دانه تغییر رنگ بوجود آید حرارت داده و پس از مشاهده این وضعیت محلول موسیلاژ اولیه بدست می‌آید که آن را به ظرف دیگر انتقال دادیم، سپس دانه‌های باقیمانده در ظرف اول را دو بار و هر بار با ۵ میلی‌لیتر آب‌جوش شستشو داده و به محلول موسیلاژ اولیه اضافه شد. آنگاه ۶۰ میلی‌لیتر الکل اتیلیک ۹۶ درجه به محلول موسیلاژ بدست آمده اضافه و به مدت ۵ ساعت در یخچال نگهداری شد. رسوب حاصل پس از صاف کردن در آون ۵۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۲ ساعت قرار گرفت. سپس از این مراحل توزین ماده جداشده و یا به عبارتی موسیلاژ انجام شد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌های نرمال شده براساس شرایط فوق با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTATC انجام شد. سپس جدولهای آنالیز واریانس برای هر یک از متغیرها تشکیل گردید. پس از تجزیه واریانس و تعیین اثر فاکتورهای معنی‌دار شده، مقایسه میانگین به روش دانکن انجام شد؛ و با استفاده از نرم‌افزار EXCEL نمودارهای مربوطه ترسیم شدند.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر سطوح مختلف روی فسفر و اثر متقابل آنها بر عملکرد دانه گیاه اسفرزه در سطح آماری ۱٪ معنی‌دار شد (جدول ۳). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که Zn3P4 با عملکرد دانه ۱/۷۰۵ تن در هکتار بیشترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داد (شکل ۱). همچنین اثر متقابل مقادیر مختلف روی فسفر و بر وزن

www.SID.ir

Archive of SID

هزاردانه گیاه اسفرزه در سطح آماری ۵٪ معنی‌دار گردید (جدول ۳). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین وزن هزاردانه به میزان ۱/۶۹۳ گرم به Zn1P3 تعلق دارد (شکل ۲). نتایج تجزیه واریانس مشخص کرد که تأثیر روی و فسفر بر تعداد برگ بوته اسفرزه در سطح آماری ۱٪ معنی‌دار شد (جدول ۳). سطح کودی Zn3 و P4 به‌ترتیب با تعداد برگ در بوته ۱۰۹/۵۰۳ و ۱۱۹/۳ حداکثر مقدار ممکن را به خود اختصاص داد (شکل‌های ۳ و ۴). نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر مقادیر مختلف روی فسفر و اثر متقابل آنها بر ارتفاع بوته گیاه اسفرزه در سطح آماری ۱٪ معنی‌دار گردید (جدول ۳). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته را Zn3P4 به میزان ۲۷/۴ سانتی‌متر به خود اختصاص داده است (شکل ۵). همچنین اثر مقادیر مختلف روی و فسفر در سطح ۱٪ و اثر متقابل آنها بر تعداد گل در بوته گیاه اسفرزه در سطح آماری ۵٪ معنی‌دار گردید (جدول ۳). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که Zn3P4 با تعداد ۴۲/۰۶ حائز بیشترین تعداد گل در بوته شد (شکل ۶). نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر مقادیر مختلف روی فسفر و اثر متقابل آنها بر طول سنبله گیاه اسفرزه در سطح آماری ۱٪ معنی‌دار گردید (جدول ۳). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین طول سنبله را Zn3P4 به میزان حدود ۵ سانتی‌متر به خود اختصاص داده‌است (شکل ۷). همچنین تأثیر روی و فسفر بر درصد موسیلاژ دانه اسفرزه در سطح آماری ۱٪ معنی‌دار گردید (جدول ۳) و مقادیر کودی Zn3 به میزان ۲۶٪ و P4 به میزان ۲۹٪ حداکثر مقدار ممکن را به خود اختصاص دادند (شکل‌های ۸ و ۹). نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تأثیر روی و فسفر بر تورم دانه اسفرزه در سطح آماری ۱٪ معنی‌دار گردید (جدول ۳). سطح کودی Zn3 با میزان تورم ۲۸/۷۹ و p4 با میزان تورم ۲۷/۳۴ میلی‌متر حداکثر مقدار ممکن را به خود اختصاص دادند (شکل‌های ۱۰ و ۱۱).

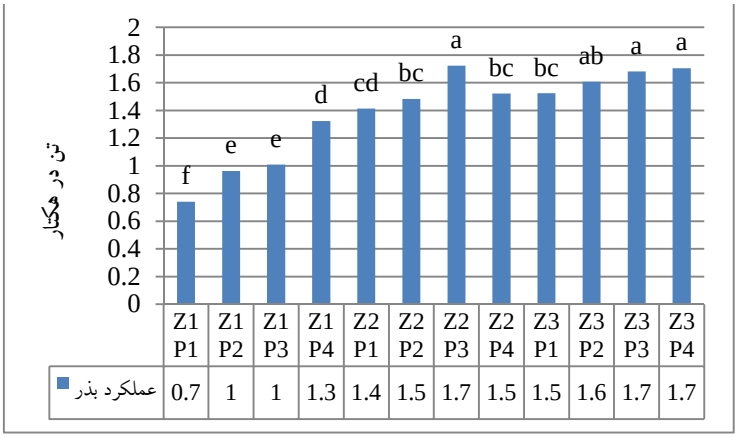
جدول ۳- خلاصه تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد بررسی

منابع تغییر s.o.v	درجه آزادی d.f	میانگین مربعات (M.S)							
		عملکرد دانه	متوسط وزن هزاردانه	تعداد برگ در هر بوته	ارتفاع بوته	تعداد گل در هر بوته	طول سنبله	درصد موسیلاژ	میزان تورم دانه
تکرار	۲	۰/۰۰۷۲۹ n.s	۰۰۵۹۶ n.s	۱/۶۵ n.s	۰/۶۵۵ n.s	۱/۵۲ n.s	۰/۰۰۲۸ n.s	۰/۰۰۱۷۵ n.s	۰/۰۸۳ n.s
روی	۲	۱/۳۴۵ **	۰/۰۰۷۹۷ n.s	۳۱۷۸/۳۴۵ **	۶۲/۱۵۱ **	۲۹۳/۳۶۲ **	۲/۷۱۵ **	۰/۰۱۴۴ **	۵۴/۹۲۲ **
فسفر	۳	۰/۱۵۴ **	۰/۰۰۵۰۴ n.s	۵۴/۹۲۲ **	۷/۳۱۲ **	۴۷/۱۱۲ **	۰/۴۷۱ **	۰/۰۰۴۴۸ **	۵/۶۷۶ **
روی*فسفر	۶	۰/۰۴۶۶ **	۰/۰۱۲۷ *	۱۵/۷۴ n.s	۱/۷۲۵ **	۷/۹۴۱ *	۰/۰۷۴۹ **	۱/۶۵ n.s	۱/۶۵ n.s
خطای کل	۲۲	۰/۰۰۶۸۷	۰/۰۰۴۷۲	۱۶/۷۸۴	۰/۴۱۲	۲/۷۵۸	۰/۰۱۶۰	۰/۰۰۰۶۳	۰/۰۴۲
C.V%		۵/۹۶	۴/۲۹	۴/۴۲	۲/۷۳	۴/۶۹	۳/۱۴	۱۰/۶۴	۷/۷۲

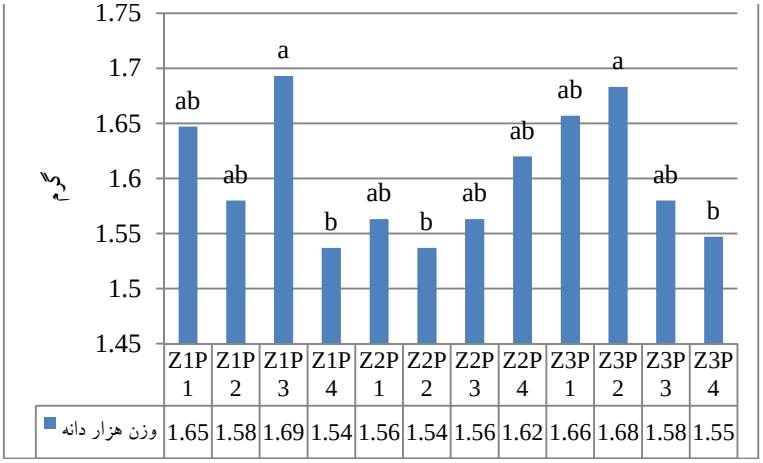
*: وجود اختلاف معنی‌دار در سطح آماری ۵٪؛ **: وجود اختلاف بسیار معنی‌دار در سطح آماری ۱٪؛ n.s: عدم وجود اختلاف معنی‌دار

www.SID.ir

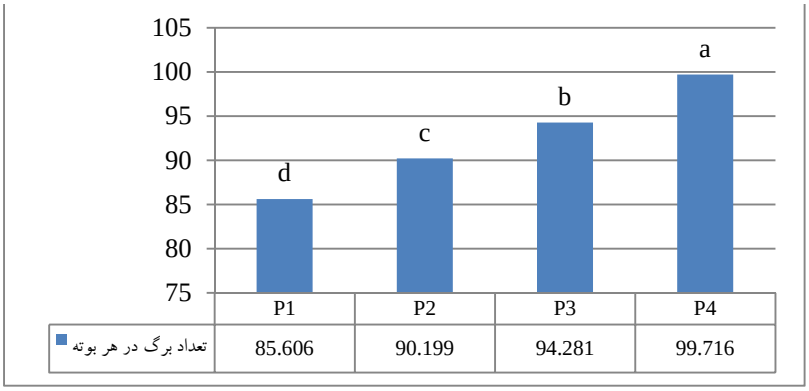
Archive of SID



شکل ۱- مقایسه میانگین اثر متقابل مقادیر مختلف کود روی و فسفر بر عملکرد دانه گیاه اسفرزه در شهرستان بم



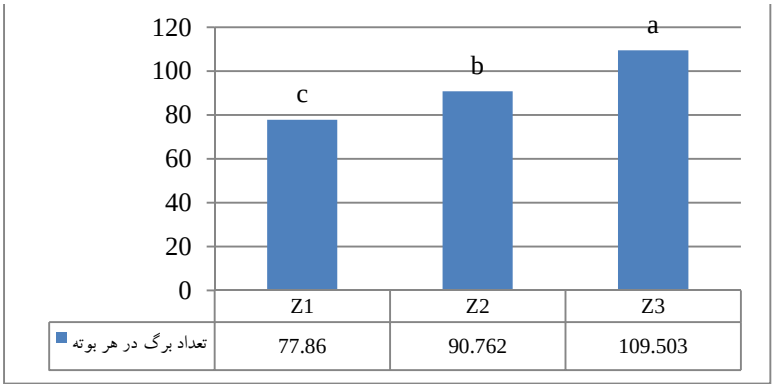
شکل ۲- مقایسه میانگین اثر متقابل مقادیر مختلف کود روی و فسفر بر متوسط وزن هزاردانه گیاه اسفرزه در شهرستان بم



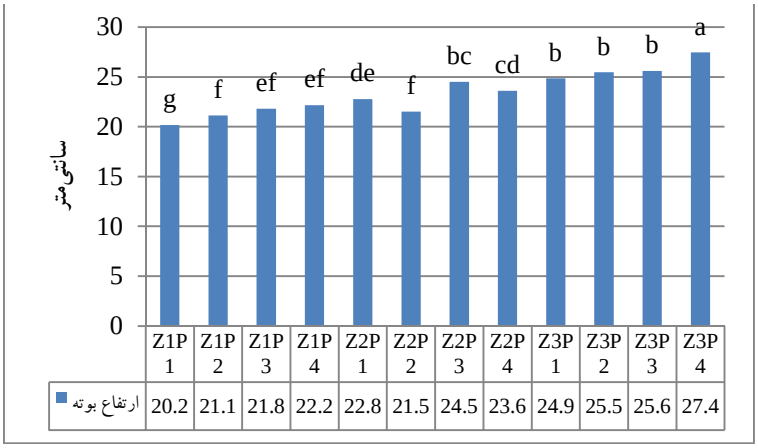
شکل ۳- مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف فسفر بر تعداد برگ در بوته اسفرزه در شهرستان بم

www.SID.ir

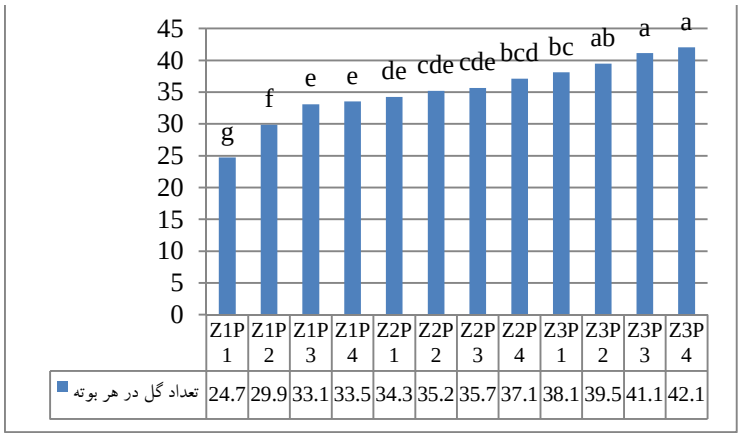
Archive of SID



شکل ۴- مقایسه میانگین اثر مقادیر مختلف روی بر تعداد برگ در بوته اسفرزه در شهرستان بم



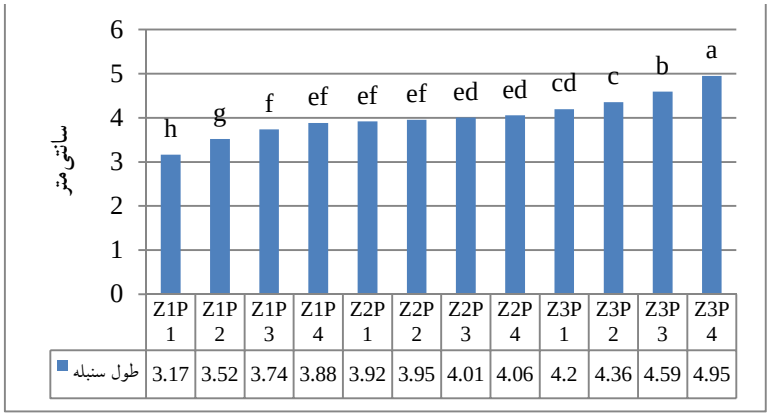
شکل ۵- مقایسه میانگین اثر متقابل مقادیر مختلف کود روی و فسفر بر ارتفاع گیاه اسفرزه در شهرستان بم



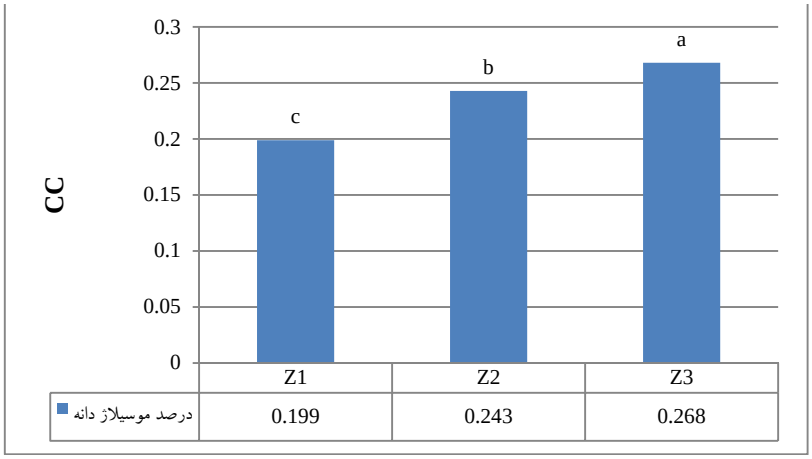
شکل ۶- مقایسه میانگین اثر متقابل مقادیر مختلف کود روی و فسفر بر تعداد گل در بوته گیاه اسفرزه در شهرستان بم

www.SID.ir

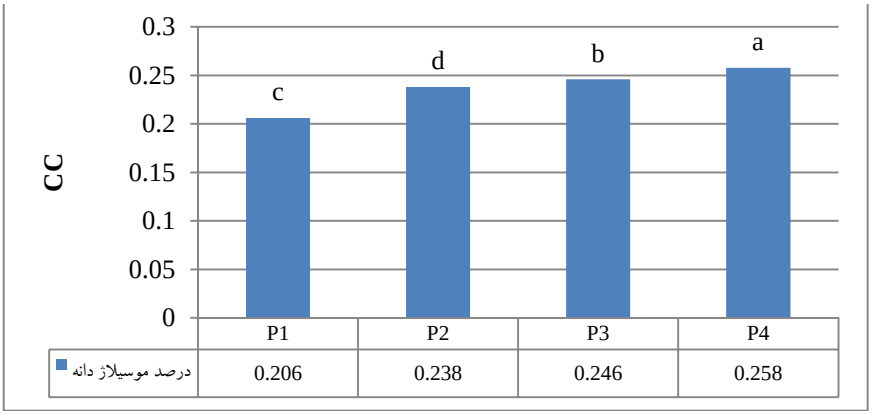
Archive of SID



شکل ۷- مقایسه میانگین اثر متقابل مقادیر مختلف کود روی و فسفر بر طول سنبله گیاه اسفرزه در شهرستان بم



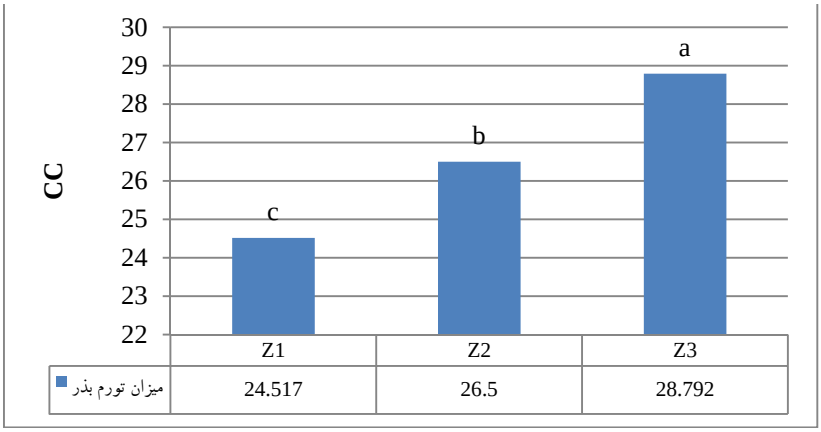
شکل ۸- مقایسه میانگین اثر مقادیر مختلف روی بر درصد موسیلاژ دانه اسفرزه در شهرستان بم



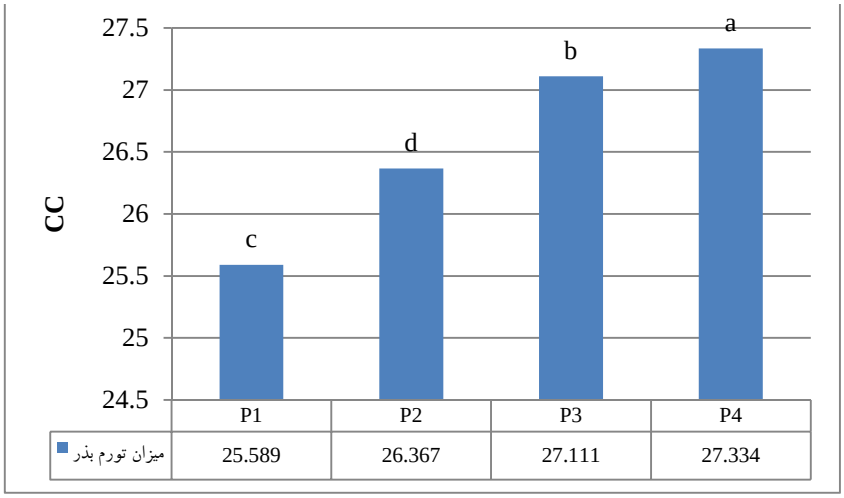
شکل ۹- مقایسه میانگین اثر مقادیر مختلف فسفر بر درصد موسیلاژ دانه اسفرزه در شهرستان بم

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱۰– مقایسه میانگین اثر مقادیر مختلف روی بر مقدار تورم دانه اسفرزه در شهرستان بم



شکل ۱۱– مقایسه میانگین اثر مقادیر مختلف فسفر بر مقدار تورم دانه اسفرزه در شهرستان بم

بحث

نتایج این تحقیق نشان داد، با توجه به خصوصیات فیزیکیوشیمیایی خاک منطقه مورد بررسی جدول ۱ و بالا بودن میزان pH خاک به میزان ۷/۸ و آهکی بودن خاک منطقه و کمبود درصد روی قابل استفاده به میزان ۰/۴۶ppm که پایین‌تر از حد بحرانی یعنی ۱ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک است، افزودن عنصر روی ضروری بوده، زیرا در اثر کمبود روی در گیاه بتدریج توقف رشد حاصل می‌شود و در نتیجه اندام‌های رویشی به‌ویژه برگ، به‌عنوان دستگاه فتوسنتزی، دچار مشکل می‌گردد. در نتیجه این امر ساخت مواد فتوسنتزکننده هم مختل شده و تشکیل اندام‌های زایشی آسیب می‌بیند؛ و موجب کاهش تعداد و وزن دانه در سنبله و در نتیجه کاهش عملکرد دانه می‌گردد. از آن نظر که متابولیت‌های ثانویه حاصل از فتوسنتز گیاه می‌باشند، بنابراین با تأثیر روی و فسفر و بالا بردن فتوسنتز میزان موسیلاژ را افزایش داده و با بهبود ساخت مواد فتوسنتزی و مشارکت در تولید اندام‌های زایشی به‌ویژه افزایش معنی‌دار عملکرد دانه و درصد ماده مؤثره موسیلاژ امکان دستیابی به عملکرد بیشتر را فراهم می‌کند. به‌طوری که کمبود روی تشکیل و سوخت و ساز پروتئین را به‌دلیل غیرفعال شدن آنزیم RNA پلیمراز و بهم‌خوردن ساختمان ریبوزوم‌ها و تخریب اسید ریبونوکلئیک مختل می‌سازد (رحیمی و

www.SID.ir

Archive of SID

همکاران، ۱۳۸۸). با برطرف شدن این کمبود در گیاه اسفرزه وزن هزاردانه و در نتیجه میزان عملکرد دانه و درصد موسیلاژ افزایش می‌یابد. البته اثر کود فسفر بیشتر بر روی قسمت زایشی و بذر گیاه می‌باشد. به‌طوری که کود فسفر عملکرد دانه و درصد موسیلاژ را در گیاه اسفرزه افزایش داده‌است. بررسی‌های اسدی کنگرشاهی و ملکوتی (۱۳۸۲) اثر مشابهی در کاربرد روی بر عملکرد گیاه سویا نشان داد. نتیجه با گزارش سایر محققان نیز مطابقت دارد (پوریوسف و همکاران، ۱۳۸۹). در این بررسی سطوح مختلف تیمارهای روی و فسفر بر وزن هزاردانه معنی‌دار گردید (جدول ۳) (کوچکی و همکاران، ۱۳۸۳). در رازیانه و سیاهدانه نیز معنی‌دار بودن اثر تراکم بوته و میزان دانه مصرفی بر وزن هزاردانه را گزارش کرده‌اند (موسی‌زاده، ۱۳۸۷). محققان دیگر مانند Sabagh- Nekunam و Razmjoo (۲۰۰۷) و همچنین Dory (۲۰۰۶) گزارش کرده‌اند که سطوح مختلف کود فسفر و همچنین محلول‌پاشی عنصر روی تأثیر معنی‌داری بر تعداد گل در بوته داشته است. سایر محققان نیز در خصوص تأثیر سطوح مختلف فسفر و روی و سایر ریزمغذی‌ها به نتایج مشابهی در مورد عملکرد و میزان ماده مؤثره دست یافتند. عملکرد گیاه کدوی تخم کاغذی در منطقه تاکستان (Moazzen *et al*., 2007)، عملکرد گیاه گلرنگ (چاکرالحسینی، ۱۳۸۵)، عملکرد نعناع فلفلی (نیاکان و همکاران، ۱۳۸۳)، عملکرد گیاه اسفرزه (Sing & Pal, 2001)، عملکرد گیاه بابونه آلمانی (کرمی و خشخوی، ۱۳۸۵؛ Alijani *et al*., 2010)، بر روی اسفرزه در خصوص طول سنبله (Sing & Pal, 2001)، بر روی گیاه گشنیز در خصوص ارتفاع بوته (رحیمی و همکاران، ۱۳۸۸)، همچنین گیاه بابونه در خصوص ارتفاع گیاه (Grejtovsky *et al*., 2006)، عملکرد گیاه اسفرزه (Mumtaz *et al*., 2007)، عملکرد گیاه اسفرزه در شهرستان زابل (Ramroudi *et al*., 2011) و درصد موسیلاژ گیاه اسفرزه (Pouryousef *et al*., 2007) و در خصوص گیاه زیره سبز (افشاری و همکاران، ۱۳۸۶) مطابقت دارد. بنابراین با توجه به نتایج این بررسی، استفاده از عناصر روی و فسفر به‌ترتیب به میزان ۴۰ و ۸۰ کیلوگرم در هکتار در جهت افزایش رشد و عملکرد و تولید هر چه بیشتر موسیلاژ گیاه اسفرزه در منطقه بم بهترین نتیجه را داد.

منابع مورد استفاده

- ابراهیم‌زاده، ح.، میرمعصومی م. و فخرطباطبایی، م.، ۱۳۷۵. بررسی جنبه‌های تولید موسیلاژ در چند منطقه ایران با کشت اسفرزه، بارهنگ و پسیلیوم. پژوهش و سازندگی، ۳۳: ۵۱-۴۶.
- احمدی بای‌وردی، ا. و ملکوتی، م.ج.، ۱۳۷۹. بررسی تأثیر کاربرد سطوح مختلف عناصر فسفر و روی بر غلظت کادمیوم در دو رقم سیب‌زمینی. علوم خاک و آب، ۱۵: ۳۸-۲۵.
- اسدی کنگرشاهی، ع. و ملکوتی، م.ج.، ۱۳۸۲. کالیبراسیون روی در شرایط مزرعه‌ای و اثر آن در عملکرد سویا. علوم خاک و آب، ۱۷(۲): ۱۲۲-۱۱۵.
- افشاری، م.ع.، ولدآبادی، ع.ر.، اکبری‌نیا، ا. و دانشیان، ج.، ۱۳۸۶. تأثیر سطوح نیترژون بر عملکرد و اجزای عملکرد و درصد اسانس زیره سبز. چکیده مقالات سومین همایش گیاهان دارویی، دانشگاه شاهد، ۳-۲ آبان: ۶۰.
- امیدبیگی، ر.، ۱۳۷۴. رهیافتهای تولید و فرآوری گیاهان دارویی (جلد اول). انتشارات فکر روز، تهران، ۲۸۳ صفحه.
- آئینه‌چی، ی.، ۱۳۶۵. مفردات پزشکی و گیاهان دارویی ایران. انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۱۲۰۸ صفحه.
- پوریوسف، م.، مظاهری، د.، چائی‌چی، م.ر.، رحیمی، ا. و توکلی، ا.، ۱۳۸۹. تأثیر تیمارهای مختلف حاصلخیزی خاک بر برخی ویژگی‌های اگرومورفولوژیک و موسیلاژ اسفرزه (*Plantago ovata* Forsk.). الکترونیک تولید گیاهان زراعی، ۳(۲): ۲۱۳-۱۹۳.
- چاکرالحسینی، م.ر.، ۱۳۸۵. اثرات نیتروژن و فسفر بر عملکرد کمّی و کیفی گلرنگ در شرایط دیم نیمه گرمسیری. علوم خاک و آب، ۲۰: ۲۵-۱۷.
- رحیمی، ع.، مشایخی، ک.، همتی، خ. و دردی‌پور، ا.، ۱۳۸۸. اثر عناصر غذایی و اسید سالیسیلیک بر عملکرد بذور و اجزای عملکرد گشنیز. پژوهشهای تولید گیاهی، ۱۶(۴): ۱۵۶-۱۴۹.
- کرمی، ا. و خشخوی، م.، ۱۳۸۵. اثرهای نیتروژن، فسفر و پتاسیم بر عملکرد و ویژگی‌های کمّی دو جمعیت اهلی و وحشی بابونه آلمانی (*Chamomilla recutita* L. Rauchert). علوم و فنون باغبانی ایران، ۷(۳): ۱۹۲-۱۸۱.

www.SID.ir

Archive of SID

- کوچکی، ع.ر.، تبریزی، ل. و نصیری محلاتی، م.، ۱۳۸۳. کشت ارگانیک اسفرزه (*Plantago ovata*) و پسیلیوم (*Plantago psylliun*) در واکنش به تنش آبی. پژوهشهای زراعی ایران، ۲(۱): ۷۸-۶۷.
- محبی، م.، ۱۳۷۹. تأثیر تاریخ کاشت و ازت بر رشد، نمو، عملکرد و ماده مؤثره اسفرزه در منطقه زنجان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
- موسی‌زاده، م.، ۱۳۸۷. بررسی اثر تراکم بوته و زمان محلول‌پاشی نیتروژن بر عملکرد و اجزاء عملکرد و کیفیت سیاهدانه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاهی آزاد اسلامی بیرجند.
- میرمعصومی، م.، ۱۳۷۱. بررسی موسیلاژها در تیره بارهنگ با کشت بافت و کشت در مزرعه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم، دانشگاه تهران.
- نیاکان، م.، خاوری‌نژاد، ر. و رضایی، م.ب.، ۱۳۸۳. اثر نسبتهای مختلف سه کود N، P، K بر وزن تر، وزن خشک، سطح برگ و میزان اسانس گیاه نعناع فلفلی (*Mentha piperita* L.). تحقیقات گیاهان دارویی و معطرایران، ۲۰(۲): ۱۴۸-۱۳۱.
- Alijani, M., Amini Dehaghi, M., Modares Sanavi, S.A.M. and Mohammad Rezaye, S., 2010. The effects of phosphorous and nitrogen rates on yield, yield components and essential oil percentage of *Matricaria recutita* L. Iranian Journal of Medicina and Aromatic Plants, 26(1): 101-113.
- Dorry, M.A., 2006. Effects of seed rateand planting dates on seedyield and yield components of *Plantago ovata* in dryfarming. Iranian journal of Medicinal and AromaticPlants, 22(3): 262-269.
- Graham, A. and McDonald, G.K., 2001. Effects of zinc on photosynthesis and yield of wheat under heat stress. Australian Agronomy Conference, 29 January: 27-33.
- Grejtovsky, A., Markusova, K. and Eliasova, A., 2006. The response of chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) plants to soil zinc supply. Plant, Soil and Environment, 52(1): 1-7.
- Hendawy, S.F., 2008. Comparative study of organic and mineral fertilization on *Plantago arenarria* plant. Journal of Applied Sciences Research, 4(5): 500-506.
- Karimzadeh, G. and Omidbaigi, R., 2004. Growth and seed characteristics of isabgol (*Plantago ovata* Forsk.) as influenced by some environmental factors. Journal of Agricultural Science and Technology, 6: 103-110.
- Moazzen, Sh., Daneshian, J., Valadabadi, S.A. and Baghdadi, H., 2007. Study of plant population and phosphate fertilization on some agronomic characters and seed and fruit yield of pumpkin (*Cucurbita pepo* L.). Iranian Journal of Medicina and Aromatic Plants, 22(4): 397-409.
- Mumtaz, H., Amir, A., Rukhsana, A., Shah, M.J., Yousaf, M.M. and Bashir, A., 2007. Response of isabgol (*Plantago ovata*) to different levels of phosphorus fertilizer under the agro-climatic conditions of cholistan, Pakistan. International Journal of Biology and Biotechnology, 4(2-3): 201-203.
- Pouryousef, M., Chaichi, M.R, Mazaheri, D., Fakhretabatabaii, M. and Jafari, A.A., 2007. Effect of different soil fertilizing systems on seed and mucilage yield and seed P content of isabgol. Asian Journal of Plant Sciences, 6(7): 1088-1092.
- Ramroudi, M., Galavi, M., Siahsar, B.A. and Allahdoo, M., 2011. Effect of Micronutrient and irrigation deficit on yield and yield component of Isabgol (*Plantago ovata* Forsk.) using multivariate analysis. Journal of Food, Agriculture & Environment, 9(1): 247-251.
- Sabagh Nekunam, M. and Razmjoo, K.H., 2007. Effect of plant density on yield, yield components and effective medicine ingredients of blond psyllium (*Plantago ovata* Forsk.). International Journal of Agriculture and Biology, 9(4): 606-609.
- Sing, L. and Pal, B., 2001. Effect of saline water and fertility levels on the yield, potassium and zinc content and uptake by blond psyllium (*Plantago ovata* Forsk.). Crop Research (Hisar), 22(2): 424-431.

www.SID.ir

Archive of SID

Effects of phosphorus and zinc on yield and yield components of *Plantago ovata* Forsk

S.M.A.Vakili Shahrbabaki[1*] and N.A. Nasr[2]

1*- Corresponding author, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Jiroft Branch, Jiroft, Iran, E-mail: mohammadvakili72@yahoo.com
2- M.Sc. Graduate, Islamic Azad University, Jiroft Branch, Jiroft, Iran

Received: April 2012 Revised: May 2014 Accepted: June 2014

Abstract

In order to study the effects of phosphorus and zinc on the yield and the amount of active ingredients of *Plantago ovata* Forsk., an experiment was performed in the Bam city. In this experiment, the effects of phosphorus at four levels:(0, 40, 80 and 120 kg/ha) and zinc at three levels (0, 20, and 40kg/ha) were studied on seed yield, thousand seed weight, plant height, number of leaves per plant, spike length, number of flowers per plant, seed swelling and the percentage of mucilage, in a factorial experiment based on a completely randomized blocks design with three replications. The effects of different levels of zinc and phosphorus on the seed yield of *Plantago ovata* were significant at 1% level of significance. The seed yield increased by increasing zinc and phosphorus up to 40 kg/ha and 80 kg/ha, respectively. However, phosphorus at a level of 120 kg per hectare had no statistically significant difference compared to phosphorus at 80 kg/ha. The effects of different levels of zinc and phosphorus on the thousand seed weight were not significant. The effects of different levels of zinc and phosphorus on the mucilage percentage of "*Plantago ovata*" seeds were significant at 1% level of significance. Increasing zinc up to 40 kg/ha and phosphorus up to 120 kg/ha caused an increased seed mucilage percentage. In addition, the effects of different levels of phosphorus and zinc on other traits (number of leaves per plant, number of flowers per plant, spike length, plant height, and seed swelling) were significant. According to the results, the use of zinc at 40 kg/ha and phosphorus at 80 kg/ha showed the best effect in increasing the growth and yield of *Plantago ovata* as well as increased mucilage production.

Keywords: *Platago ovata* Forsk., zinc (Zn), phosphorus (P), mucilage.

www.SID.ir