



مجله پژوهش‌های باغبانی

مجله پژوهش‌های باغبانی

جلد ۱۴، شماره ۱، بهار ۱۳۹۱

اثرات محلولپاشی ریز مغذی‌ها روی برخی صفات عملکردی گیاه همیشه بهار

(*Calendula officinalis* L.)

مهراب یادگاری^{۱*}، ناهید علاییان^۲

۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرکرد، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، گروه زراعت و گیاهان دارویی، شهرکرد، ایران

۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد گیاهان دارویی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرکرد، ایران

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۲/۹ تاریخ پذیرش: ۹۱/۴/۸

چکیده

به منظور بررسی اثر مقادیر مختلف عناصر ریز مغذی آهن و روی بر عملکرد و میزان اسانس گیاه دارویی گل همیشه بهار، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و به صورت فاکتوریل دو فاکتوره آهن و روی با ۳ تکرار در سال ۱۳۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد انجام پذیرفت. تیمارهای آهن و روی در سه سطح (+، ۴ و ۲ در هزار) بر روی گیاه همیشه بهار مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که محلول پاشی عناصر ریز مغذی آهن و روی در سطوح مختلف بر صفات مورد بررسی شامل: میزان کارتنوئید، میزان پلی فنل، فلاونوئید، مقادیر طول و عرض برگ، ارتفاع بوته، تعداد گل، وزن خشک و تر اندام های هوایی و زمینی اثرگذار بود. تیمار آهن و روی ۲ پی‌پی‌ام توانست اختلاف معنی داری نسبت به سایر تیمارها در غالب صفات بوجود آورد. بیشترین مقدار پلی فنل، کارتنوئید و فلاونوئید به ترتیب ۰/۰۳، ۴/۹۷، ۰/۸ میلی گرم در ۱۰۰ گرم و بالاترین مقادیر عرض برگ (۳/۵ سانتیمتر)، تعداد گل برداشت شده (در چین اول ۴۰۰۰، چین دوم ۷۰۰۰، چین سوم ۶۸۰۰ در هکتار)، طول ساقه (۳۰ سانتیمتر)، وزن خشک برگ (۰/۳۵ گرم)، وزن خشک ریشه (۰/۳۳ گرم)، غالباً در گیاهان تحت تیمار با آهن و روی ۲ پی‌پی‌ام ایجاد گردید.

واژه های کلیدی: آهن، روی، صفات عملکردی، گل همیشه بهار

مقدمه

همیشه بهار گیاهی از تیره کاسنی بوده، بیشترین میزان اسانس را در زمان گلدهی کامل (۹۷٪) و کمترین میزان را قبل از گلدهی (۱۳٪) دارد. مورولو و کادینول از مهمترین مواد متشکله اسانس این گیاه هستند (Okoh et al., 2007). مهمترین مواد درمانی، فلاونوئیدها (۰/۴ تا ۰/۱٪) و کارتوتنوئید (۳٪) است. گل‌های این گیاه حاوی کارتوتنوئیدهایی نظیر بتاکاروتن، لیکوپن، ویولاگزانتین، فلاوگزانتین، روبیگزانتین، گاماکاروتن و ولاتین است (آئینه چی، ۱۳۸۵؛ Danielski et al., 2007). این گیاه توانایی مطلوبی در زمینه پالایش خاک از فلزات سنگین از جمله سرب دارد (Borghai et al., 2011).

عناصر ریزمغذی در گیاهان به مقدار کم مورد استفاده قرار می‌گیرند، اما آثار مهمی بر جای می‌گذارند. این عناصر در صورت کمبود گاهی به عنوان محدود کننده جذب سایر عناصر غذایی و رشد عمل می‌کنند (ملکوتی و تهرانی، ۱۳۷۸). آهن در ساختمان سیتوکروم و عملیات اکسیداسیون و احیاء و ساخت کلروفیل دخالت دارد. روی عنصر مهم در فعالیت آنزیم‌های حیاتی و تنظیم کننده های رشد است. کمبود روی به علت اثر نامطلوب بر بیوسنتز اکسین می‌تواند باعث کاهش ارتفاع ساقه و عملکرد گیاه شود. حلالیت کم این عناصر در pH آهکی، وجود بی‌کربنات در آب آبیاری و مصرف بالای فسفر، عمومیت دارد و در برخی از محصولات زراعی با توجه به مقدار نیاز گیاه، شرایط محیطی، متفاوت است (ملکوتی و همایی، ۱۳۸۳؛ Marschner, 1995). محتوای مواد غذایی خاک ممکن است برای برآوردن نیاز محصول کافی نباشد به طوری که اکثر عناصر کم مصرف مثل آهن و منگنز، سریعاً در خاکی با pH قلیایی تثبیت می‌شوند و بعضی مثل کلسیم، منیزیم و منگنز به آسانی به برگ‌ها انتقال نمی‌یابند (Foth & Ellis, 1996). از این رو، کاربرد این

عناصر به روش اسپری برگی راه حل این مشکل است (Torun et al., 2001). معمولاً خاک‌هایی که دارای pH بیشتر از ۶ هستند، کمبود آهن دارند (هاشمی دزفولی و همکاران، ۱۳۷۵). تغذیه برگی یکی از راه‌های مؤثر در بر طرف کردن نیازهای گیاهان به عناصر کم مصرف است (Swiader, 2000). اسپری مواد مغذی نه تنها عملکرد و کیفیت محصول را افزایش می‌دهد، بلکه می‌تواند مقادیر کاربرد کود خاکی را کاهش دهد (Ahmad, 1998). با کاربرد برگی مواد مغذی، افزایش معنی داری در عملکرد دانه گزارش شد (Arif et al., 2006). رحمانی و همکاران (۱۳۸۸) گزارش نمودند که اثر متقابل تنش و نیتروژن تنها بر نسبت وزن گل به کل گیاه در مرحله ۱۰۰٪ گلدهی معنی دار است. بهترین زمان برداشت گل در مرحله ۱۰۰ درصد گلدهی و با مصرف ۹۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن است. در نعنای فلفلی با کاربرد عناصر غذایی، تعداد غدد ترشح کننده اسانس در گیاه افزایش می‌یابد (نیاکان و همکاران، ۱۳۸۳؛ Evans, 1996). افزایش عملکرد ماده خشک با مصرف دو نوع کود ریزمغذی علل مختلفی دارد که از آن جمله می‌توان به افزایش بیوسنتز اکسین، افزایش غلظت کلروفیل، افزایش فعالیت فسفوانول پیرووات کربوکسیلاز، ریبولوز بی فسفات کربوکسیلاز، فسفاتازها، الکل‌دی‌هیدروژناز، دیمیدین‌کیناز، کربوکسی پپتیداز، کاهش تجمع سدیم در بافت‌های گیاهی و افزایش کارایی جذب نیتروژن و فسفر در حضور عنصر روی اشاره کرد (Alloway et al., 2004). زنده، ۱۳۸۸؛ شیخ بگلو، ۱۳۸۸؛ شریفی و همکاران، (۱۳۸۱). کاربرد برگی عنصر روی، فتوسنتز، رشد اولیه گیاه، تثبیت نیتروژن، پروتئین دانه و عملکرد را افزایش می‌دهد (Ved et al., 2002). محلول پاشی و مصرف خاکی عناصر میکرو به طور معنی داری بر وزن خشک بوته، وزن تر میوه و شاخص برداشت مؤثرند (گلو و رمودی، ۱۳۸۸). با افزایش اسیدیت،

جغرافیایی شرقی و ۲۰۷۰ متر ارتفاع از سطح دریا انجام گرفت. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و به صورت فاکتوریل دو فاکتوره آهن و روی با ۳ تکرار در سال ۱۳۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی شهرکرد انجام گرفت. مشخصات خاک محل آزمایش در جدول ۱ آمده است. تیمارهای آزمایشی شامل عناصر ریز مغذی آهن و روی در سه سطح (۲، ۴ و ۴۰ در هزار) بود.

غلظت آهن در ریشه افزایش یافته ولی برگ‌ها کمبود آهن را نشان می‌دهند، در واقع نیترات‌ها در خاک های آهکی باعث عدم جذب آهن و روی می‌شوند (ملکوتی، ۱۳۷۹؛ Kasegarten *et al.*, 1998).

مواد و روش‌ها

این تحقیق در بهار و تابستان سال زراعی ۱۳۹۰ در شهرکرد، با موقعیت ۵۰ درجه و ۵۱ دقیقه طول جغرافیایی شمالی، ۳۲ درجه و ۱۷ دقیقه عرض

جدول ۱- خصوصیات خاکشناسی منطقه مورد مطالعه

عمق Cm	هدایت الکتریکی (دسی زمینس بر متر)	اسیدیته گل اشباع	مواد خنثی شونده %	کربن آلی (%)	فسفر قابل جذب (mg/kg)	پتاسیم قابل جذب (mg/kg)	نیترژن کل (%)	شن (%)	سیلت (%)	رس (%)
۳۰-۰	۰/۷۶	۸/۰۵	۳۴/۵	۱/۱۳۳	۱۵/۹	۷۴۱	۰/۱۵۸	۲۸	۳۳	۳۹

دارای غلظتی به میزان $10000 \mu\text{g/ml}$ بود. برای تهیه محلول دوم یعنی غلظت $5000 \mu\text{g/ml}$ از محلول ۱، میزان ۵۰۰ میکرولیتر برداشته و به آن ۵۰۰ میکرولیتر، اتانول اضافه شد، به همین ترتیب برای تهیه غلظت $2500 \mu\text{g/ml}$ از محلول اول میزان ۲۵۰ میکرولیتر برداشته و مابقی آن یعنی ۷۵۰ میکرولیتر، اتانول اضافه شد. به همین ترتیب سایر غلظت‌های مورد نیاز تهیه شد. برای اندازه گیری میزان فلاونوئید گیاه، مقدار ۵۰۰ میکرولیتر از عصاره تیمارهای مختلف را با ۵ میلی لیتر محلول فولین سیوکاتیویوس به مدت ۵ دقیقه با دستگاه، شیکر کرده، سپس مقدار ۴ میلی لیتر محلول اشباع ۱ مولار کربنات سدیم $12/4$ گرم ۱۰ میلی لیتر آب مقطر به حجم رسانده شد. سپس از این محلول ۴ میلی لیتر به محلول عصاره اضافه کرده و به مدت ۱۵ دقیقه شیکر شد که محلول آبی رنگ تشکیل گردید، سپس شاهد گالیک اسید در طول موج ۷۶۰ نانومتر خوانده شد و منحنی استاندارد آن ترسیم گردید و با استفاده از منحنی استاندارد گالیک اسید

صفات زراعی شامل ارتفاع، وزن تر کل، وزن برگ، وزن خشک کل، وزن خشک برگ و تعداد گل در هر بوته در هر تیمار یادداشت برداری شد. بعد از خشک شدن، توسط آسیاب اقدام به خرد کردن اندام‌های مورد نظر گیاه گردید. پس از الک کردن، ۳۰ گرم از هر تیمار با ترازوی دیجیتال با دقت $0/001 \text{ g}$ توزین شد. جهت عصاره گیری از گل های همیشه بهار روش خیساندن و صاف کردن به کار رفت. در این روش از اتانول ۹۹/۶ درصد استفاده شد. سپس جهت جداسازی حلال آلی و آبی از عصاره ها از دستگاه روتاری در خلأ استفاده شد. در نهایت عصاره‌ها با استفاده از دستگاه روتاری در خلأ در دمای ۴۰ درجه سانتی گراد تغلیظ شدند. برای بررسی غلظت مؤثر از عصاره، غلظت‌های متفاوتی تهیه شد. برای این منظور ابتدا میزان $0/01$ گرم عصاره را با استفاده از ترازو با دقت $0/001$ گرم وزن کرده و داخل لوله ریخته شد، سپس میزان ۱۰۰۰ میکرو لیتر اتانول را اضافه کرده و خوب به هم زده شد. این محلول ۱ تلقی گردید و

مشابهی نیز در ترخون بدست آمده است (Glyn, 2002). کاربرد ریزمغذی‌ها به همراه کود حیوانی منجر به افزایش تولید گل در زعفران گردیده است (رضائیان، ۱۳۸۷). همراه با ریزمغذی‌ها، کاربرد عناصر پرمصرف هم اثرات مطلوبی روی اسانس گیاه می‌گذارد. محلول‌پاشی با دی آمونیوم فسفات و سولفات روی در نعنای فلفلی سنتز منتز را به اندازه ۱۸/۷-۱۵/۶ درصد افزایش می‌دهد (Ram et al., 2000). در سایر گیاهان هم اثرات ریزمغذی‌ها روی صفات عملکرد مشهود است به طوری که افزایش معنی‌داری در ارتفاع گندم بر اثر کاربرد عناصر میکرو به طریق محلول‌پاشی گزارش شده است (Asad & Rafique, 2000). مراحل اصلی کاربرد عناصر غذایی برای افزایش معنی‌دار تعداد دانه در هر خوشه و وزن هزار دانه، مراحل گل آذین دهی و شیری شدن است (Hussain et al., 2005). در این خصوص نتایج مشابهی در میزان محصول ذرت (ضیاییان و ملکوتی، ۱۳۷۸) و اسانس، عملکرد و تعداد چین نعنای فلفلی (حیدری و همکاران، ۱۳۸۷) گزارش گردیده است. همچنین مطالعه بر روی ماش نشان داد که کاربرد محلول‌پاشی پتاسیم، منیزیم و روی اثر مثبتی بر پارامترهای رشد، عملکرد و اجزاء عملکرد داشته و تحمل خشکی گیاه ماش را افزایش می‌دهد (Thalooth et al., 2006).

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که محلول‌پاشی عناصر ریز مغذی باعث افزایش ماده مؤثره و صفات مورد نظر در گل همیشه بهار می‌شود. همچنین با محلول‌پاشی برگی عناصر ریزمغذی میزان تولید ماده و اسانس مورد ارزیابی افزایش یافتند. در بسیاری از موارد غلظت‌های زیاد عناصر ریزمغذی منجر به اثرکاهنده روی صفات تحت بررسی داشت به طور مثال مقدار فلاونوئید، عرض برگ، طول ساقه در برداشت اول و دوم، تعداد گل در برداشت دوم و سوم غالباً تحت غلظت زیاد عنصر روی قرار گرفته و از خود کاهش نشان داد در حالی که در

غلظت‌های نمونه اندازه‌گیری شد. مقادیر فنل و کارتنوئید هم از روش مشابهی مانند فلاونوئیدها برآورد گردید (جایمند و رضایی، ۱۳۸۵؛ Bunghez & Ion, 2011). جهت تجزیه آماری داده‌های به دست آمده و آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵٪ از نرم افزار SPSS و برای رسم نمودارها از Exell استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج برآمده از آزمایش نشان دهنده وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای آزمایشی بود. بین سطوح مختلف تیماری در خصوص صفات مختلف تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۲). علی‌رغم عدم اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای مختلف آزمایشی در صفات عرض برگ و وزن خشک ریشه (جدول ۲)، اما با توجه به دسته‌بندی میانگین‌های آماری (آزمون دانکن در سطح ۵٪) دیده شد که گروه‌های مختلفی وجود دارد به طوری که بیشترین مقادیر عرض برگ (۳/۵ سانتیمتر) و وزن خشک ریشه (۰/۳۳ گرم) مرتبط با تیمار Fe1Zn1 بود و در سایر صفات تحت آزمون نیز غالباً دیده شد که تیمار مذکور توانست بیشترین مقادیر را از آن خود کند (اشکال ۸ و ۱۰). به نظر می‌رسد دلیل همکار بودن ریزمغذی‌های مورد استفاده، اثر افزایشی در صفات مورد بررسی داشتند ولی بیشتر از ۲ پی‌پی‌ام بدلیل سمی شدن غلظت مورد استفاده اثر کاهنده داشتند. عناصر پرمصرفی مانند نیتروژن هم در تولید گل در گیاه همیشه بهار مهم اند چنانچه در تحقیق انجام شده توسط عامری و همکاران (۱۳۸۷) روی گیاه همیشه بهار، به اثر افزایشی نیتروژن روی میزان تولید گل و تولید عصاره اشاره گردید. در سایر گیاهان دارویی نیز، عناصر کم مصرف دارای اثرات مثبتی روی عملکرد هستند به طوری که گلوی و رمودی (۱۳۸۸) با مطالعه گیاه چای ترش نشان دادند که تأثیر عناصر ریزمغذی، به طور معنی‌داری بر وزن خشک بوته، وزن تر میوه، وزن کاسبرگ و شاخص برداشت مؤثرند. نتایج

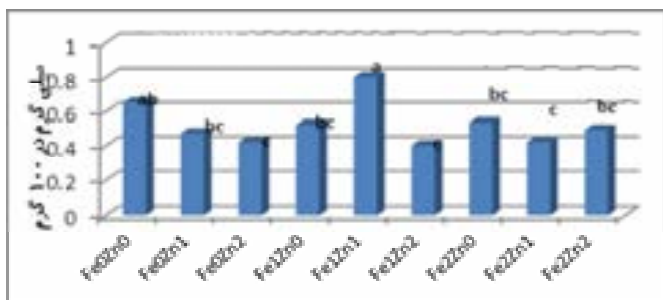
صفات مختلف اثرگذار باشد و غلظت زیاد تیمار منجر به اثرات کاهنده روی صفات مورد ارزیابی داشت. در این آزمایش اثرگذاری تیمارهای ریزمغذی روی صفات تحت آزمایش غالباً معنی‌دار بود به طوری که بیشترین برآورد صفات عرض برگ (۳/۵ سانتیمتر)، تعداد گل برداشت شده (در چین اول ۴۰۰۰، چین دوم ۷۰۰۰، چین سوم ۶۸۰۰ در هکتار)، طول ساقه (۳۰ سانتیمتر)، وزن خشک برگ (۰/۳۵ گرم)، وزن خشک ریشه (۰/۳۳ گرم)؛ مرتبط به تیمار تلفیقی آهن و روی هر کدام به میزان ۲ پی‌پی‌ام (Fe₁Zn₁) بود. بیشتر از غلظت مذکور، اثر کاهنده روی صفات تحت آزمایش بوجود آمد. بیشترین اثر کاهنده مرتبط به غلظت بیشتر از ۲ پی‌پی‌ام عنصر ریزمغذی روی بود. غالباً تیمارهایی که به دلیل تغذیه ای وضعیت بهتری از لحاظ صفات مورفولوژیکی مانند طول ریشه، طول ساقه، عرض برگ داشتند، در زمان برداشت هم تعداد گل بیشتری تولید نموده و میزان فلاونوئید و پلی‌فنل بیشتری داشتند (اشکال ۱ و ۲).

برخی صفات مانند مقدار پلی‌فنل تحت غلظت زیاد عنصر آهن و در برخی دیگر مانند وزن خشک ریشه و طول ریشه، کمبود ریز مغذی منجر به کاهش صفت مورد بررسی گردید (اشکال ۱-۱۰). اثرگذاری ریزمغذی‌ها روی بسیاری از صفات تحت آزمون معنی‌دار گردید و در برخی از صفات (عرض برگ، وزن خشک ریشه) هم فاقد اثر معنی‌دار بود اما در دسته بندی میانگین‌ها، گروه‌های مختلفی پدید آمد (اشکال ۸ و ۱۰- جدول ۲). در برخی دیگر از صفات اثرگذاری تیمارهای آزمایشی معنی‌دار نشد و در دسته‌بندی تیماری توسط آزمون دانکن در سطح ۵٪ نیز گروه‌های مختلفی دیده نشد (مانند کارتنوئید) اما در کل اثرگذاری تیمارهای آزمایشی به لحاظ نقش تغذیه‌ای در غالب صفات، منجر به اثرات معنی‌دار گردید و در دسته بندی میانگین تیمارها هم غالباً تیمار Fe₁Zn₁ منجر به اثرات افزایشی روی صفات مختلف گردید. در برآورد دو حالت بیش بود و یا کمبود عناصر ریزمغذی، به نظر می‌رسد که کمبود ریزمغذی‌ها، بهتر توانسته روی

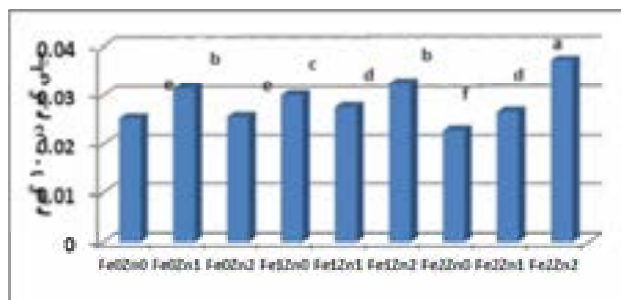
جدول ۲- تجزیه واریانس اثر عناصر آهن و روی بر صفات مورد آزمون

میانگین مربعات (M.S)														درجه آزادی (d.f)	منابع تغییرات (S.O.V)	
وزن خشک برگ	وزن تر برگ	وزن خشک ریشه	طول ساقه ۲	طول ساقه ۱	عرض برگ	فلاونوئید	کارتونوئید	پلی فنل	تعداد گل برداشت شده ۳	تعداد گل برداشت شده ۲	تعداد گل برداشت شده ۱	طول ریشه	وزن خشک گل	وزن تر گل		
۰/۰۰۵	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۵	۱۰/۵	۱۱/۱	۰/۴	۰/۰۳	۰/۰۰۵	۰/۰۰۰۰۵	۹۲۳۴۵/۴	۱۱۲۳۴۵/۶	۲۳۴۶۷۸	۸۲/۴	۰/۰۱	۰/۰۵۴	۲	تکرار
۰/۰۰۶ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{**}	۰/۰۰۱ ^{ns}	۴۴۱/۱ ^{**}	۱۱۰/۷ ^{**}	۳/۲۵ ^{**}	۰/۰۲ ^{ns}	۰/۰۰۴ ^{ns}	۰/۰۰۰۱ ^{**}	۳۴۵۳۳۳۱/۲ ^{**}	۳۹۶۸۶۱۳/۴ ^{**}	۳۶۶۰۷۸۷ ^{**}	۲۵/۹ ^{ns}	۰/۴۲ ^{**}	۳/۹۶ ^{**}	۲	آهن
۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۰۰۷ ^{ns}	۰/۰۰۱ ^{ns}	۱۷۲ ^{**}	۵۸/۹۲ ^{**}	۰/۲۵ ^{ns}	۰/۰۵ [*]	۰/۰۰۹ ^{ns}	۰/۰۰۰۷ ^{**}	۶۷۹۲۵۰/۷ ^{**}	۷۲۸۹۴۵/۴ ^{**}	۸۸۳۶۷۴ ^{**}	۷۸ ^{ns}	۰/۱۳ ^{**}	۰/۵۶ ^{**}	۲	روی
۰/۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۱ ^{**}	۰/۰۰۰۰۹ ^{ns}	۸۰/۱ ^{**}	۲۱/۲ [*]	۰/۱۶ ^{ns}	۰/۰۶ ^{**}	۰/۰۰۶ ^{ns}	۰/۰۰۰۷ ^{**}	۳۵۶۹۴۶/۳ [*]	۱۶۵۴۶۱/۲ ^{**}	۹۲۴۵۴۳ ^{**}	۲۰۹/۲ ^{**}	۰/۰۴۲ ^{**}	۰/۲۱ ^{**}	۴	اثر متقابل آهن×روی
۰/۰۰۷	۰/۰۰۰۰۳	۰/۰۰۰۱	۵/۴	۵/۳	۰/۰۶	۰/۰۱	۰/۰۰۴	۰/۰۰۰۰۳	۸۷۷۸۸/۹	۳۵۱۸۰/۷	۹۴۶۸۰	۴۵/۴	۰/۰۰۴	۰/۰۲۵	۱۸	خطا
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۲۸	کل
۱۲/۱	۱۴/۸	۱۲/۲	۱۴/۴	۱۲/۴	۱۵/۵	۶/۵	۸/۵	۴/۳	۱۰/۸	۱۱/۲	۱۲/۴	۱۱/۹	۹/۹	۱۲/۷		ضریب تغییرات (درصد)

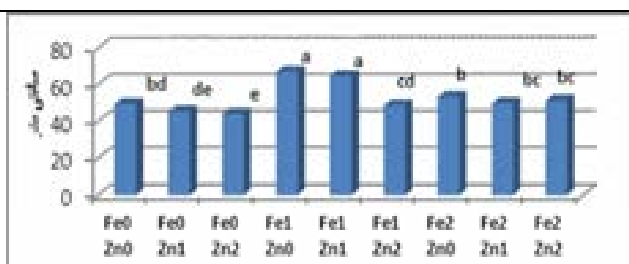
** بیانگر اختلاف بسیار معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد، * اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد و ns عدم معنی دار می باشند.



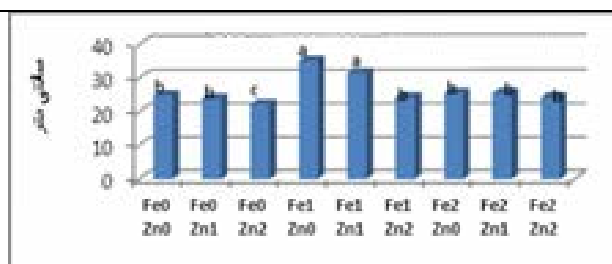
شکل ۲- میزان فلاونوئید در گیاهان همیشه بهار تحت تیمارهای مختلف آهن و روی



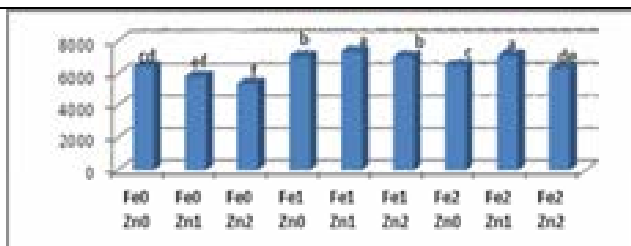
شکل ۱- میزان پلی فنل در گیاهان همیشه بهار تحت تیمارهای مختلف آهن و روی



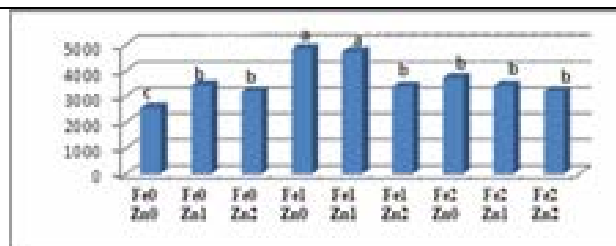
شکل ۴- طول ساقه برداشت دوم گیاهان همیشه بهار تحت تیمارهای مختلف آهن و روی



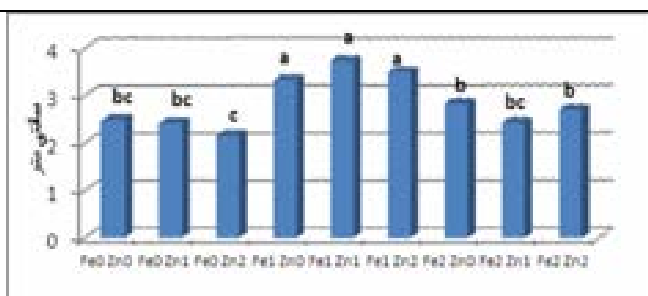
شکل ۳- طول ساقه (سانتی متر) برداشت اول گیاهان همیشه بهار تحت تیمارهای مختلف آهن و روی



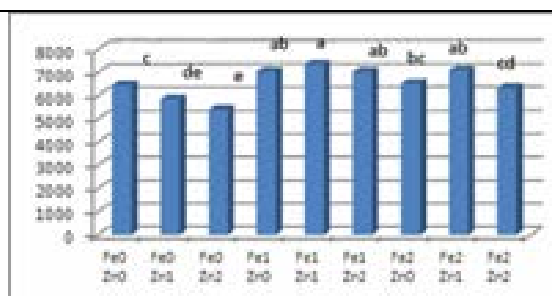
شکل ۶- تعداد گل برداشت دوم گیاهان همیشه بهار تحت تیمارهای مختلف آهن و روی



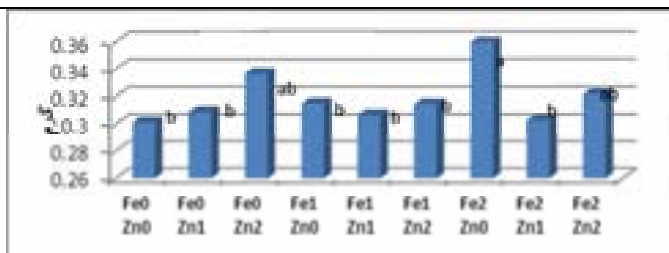
شکل ۵- تعداد گل برداشت اول گیاهان همیشه بهار تحت تیمارهای مختلف آهن و روی



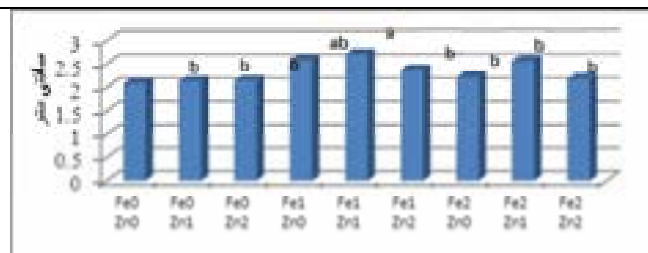
شکل ۸- عرض برگ گیاهان همیشه بهار تحت تیمارهای مختلف آهن و روی



شکل ۷- تعداد گل برداشت سوم گیاهان همیشه بهار تحت تیمارهای مختلف آهن و روی



شکل ۱۰- وزن خشک ریشه گیاهان همیشه بهار تحت تیمارهای مختلف آهن و روی



شکل ۹- طول ریشه گیاهان همیشه بهار تحت تیمارهای مختلف آهن و روی

منابع

- زند، ب. ۱۳۸۸. اثر محلول پاشی عنصر روی و تنظیم کننده رشد اکسین بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه ذرت دانه ای در شرایط کمبود آب. مجله به زراعی نهال و بذر. ۲(۴): ۴۳۱-۴۴۸.
- ضیایان، ا. و م. ج. ملکوتی. ۱۳۷۸. بررسی نحوه کاربرد و زمان استفاده عناصر ریزمغذی بر افزایش محصول. مجله علمی پژوهشی خاک و آب. ۲(۱): ۵۶-۶۲.
- شریفی، س.، م. تاجبخش، م. مجیدی و ا. پورمیرزا. ۱۳۸۱. اثر کود آهن و روی بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم علوفه ای ذرت در ارومیه. مجله آب و خاک. ۱۲: ۸۵-۹۴.
- شیخ بگلو، ن. ۱۳۸۸. بررسی تأثیر محلول پاشی عنصر روی بر عملکرد کمی و کیفی ذرت دانه ای تحت شرایط تنش آب. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی. ۲(۲): ۷۴-۵۹.
- عامری، ع. ا. و م. نصیری محلاتی. ۱۳۸۷. اثرات سطوح مختلف نیتروژن و تراکم بر میزان تولید گل مواد موثره و کارایی مصرف نور در گیاه دارویی (*Calendula officinalis*) همیشه بهار. پژوهش و سازندگی. ۸۱: ۱۳۳-۱۴۴.
- آئینه چی، ی. ۱۳۸۵. روش های نوین تجزیه شیمیایی گیاهان. دانشگاه تهران. ص ۱۵۰-۱۶۲.
- جایمند، ک. و م. رضایی. ۱۳۸۵. اسانس، دستگاه های تقطیر، روش های آزمون و شاخص بازداری در تجزیه اسانس. انجمن گیاهان دارویی ایران. ۳۵۴ ص.
- حیدری، ف.، س. زهتاب سلماسی، ع. جوانشیر، ه. آلیاری و م. دادپور. ۱۳۸۷. تأثیر نحوه مصرف ریزمغذی ها و تراکم بوته بر عملکرد و اسانس نعنای فلفلی (*Mentha piperita* L.). فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۴(۱): ۹-۱.
- رحمانی، ن.، ت. طاهرخانی و ج. دانشیان. ۱۳۸۸. تأثیر کاربرد نیتروژن بر شاخص های فیزیولوژیک عملکرد در گیاه دارویی همیشه بهار (*Calendula Officinalis* L.). تحت شرایط تنش خشکی. یافته های نوین کشاورزی. ۳، ش ۴: ۳۶۵-۳۵۵.
- رضائیان، س. ۱۳۸۷. بررسی تأثیر کودهای شیمیایی محتوی عناصر (Fe,Zn) و کود حیوانی بر عملکرد کمی و کیفی زعفران در استان خراسان. مجموعه مقالات تخصصی گیاهان دارویی.

- Alloway, B.J.** 2004. Zinc in Soils and Crop Nutrition. Int. Zinc Assoc. (IZA) Belgium. 128p.
- Arif, M., M. A. Chohan, S. Ali, R. Gul, and S. Khan.** 2006. Response of wheat to foliar application of nutrients. J. Agric and boil. Sci. 4: 30-34.
- Asad, A. and R. Rafique.** 2000. Effect of zinc, copper, iron, manganese and boron on the yield and yield components of wheat crop in tehsil Peshawar. Pak. J. Biol. Sci. 3: 1815-1830.
- Borghei, M., R. Arjmandi, R. moogouei.** 2011. Potential of *Calendula alata* for phytoremediation of stable cesium and lead from solutions. Environ Monit Assess. 181: 63-68.
- Bunghez, I. R, and R. M. Ion.** 2011. Complex spectral characterization of active principles from marigold (*Calendula officinalis*). Journal of Science and Arts Year 11. 1 (14): 59-64.
- Danielski, L., L. M. A. S. Campos, L. F. V. Bresciani, H. Hense, R. A. Yunes, and S. R. S. Ferreira.** 2007. Marigold (*Calendula officinalis* L.) oleoresin: Solubility in SC-CO₂ and composition profile. Chem. Eng. Proc. 46: 99-106.
- Evans, W.C.** 1996. Trease and Evans. Pharmacognosy. 14th Edition, Chapter 21, "Volatile oils and resins", Wiley, New York. 450 page.
- Foth, H. D. and B. G. Ellis.** 1996. Soil fertility. 2nd Ed. Lewis Pub. New York.
- Glyn, M. F.** 2002. Mineral nutrition, production and artemisinin content in *Artemisia annua* L. Acta Horticulture. 426: 721-728.
- Hussain, N., M. A. Khan, and M. A. Javed.** 2005. Effect of foliar application of plant micronutrient mixture on growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.). Pak. J. Biol. Sci. 8(8): 1096-1099.
- Kasegarten, H., G. H. Wilson, and A. Esch.** 1998. The effect of Fe in sunflower. Journal Plant Nutrition. 8: 283-292.
- گلوی، م. و م. رمرودی.** ۱۳۸۸. ارزیابی مصرف محلول پاشی کودهای میکرو با کودهای فسفر و پتاسیم بر عملکرد و اجزای عملکرد چای ترش، ششمین کنگره علوم باغبانی ایران، رشت، دانشگاه گیلان، دانشکده علوم کشاورزی.
- ملکوتی، م. ج. و م. م. تهرانی.** ۱۳۷۸. اثرات ریزمغذی ها بر عملکرد و کیفیت تولیدات کشاورزی. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. تهران. ۲۹۲ص.
- ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۹.** اثرات مصرف متعادل کودها نقش عناصر ریز مغذی در بهبود کمی و کیفی محصولات کشاورزی و محیط زیست. خلاصه مقالات دومین همایش ملی استفاده بهینه از کود وسم در کشاورزی. ص ۴۸-۵۲.
- ملکوتی، م. ج. و م. همایی.** ۱۳۸۳. حاصلخیزی خاک های مناطق خشک و نیمه خشک مشکلات و راه حل ها. دفتر نشر آثار علمی دانشگاه تربیت مدرس تهران. ۴۸۲ص.
- نیاکان، م.، ر. خاوری نژاد، و م. رضایی.** ۱۳۸۳. اثر نسبت های مختلف سه کود N، P و K بر صفات رویشی نعناع. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۰: ۱۴۸-۱۳۱.
- هاشمی دزفولی، ا.، ع. کوچکی و م. بنایان اول.** ۱۳۷۵. افزایش عملکرد گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی، مشهد.
- Ahmad, N.** 1998. Foliar fertilization in Pakistan: Status, scope and constraints. Proc. Symp. "Foliar Fertilization: A Technique to Improve Production and Decrease Pollution". Publ. NRC. Cairo. 7-15.

- Thalooth, A. T., M. M. Tawfik, and H. Magda Mohamed.** 2006. Comparative study on the effect of foliar application of zinc, potassium and magnesium on growth, yield and some chemical constituents of mungbean plants grown under water stress conditions. *World J. Agric. Sci.* 2: 37-46.
- Torun, A., I. G. A. Itekin, M. Kalayci, A. Yilmaz, S. Eker, and I. Cakmak.** 2001. Effects of zinc fertilization on grain yield and shoot concentrations of zinc, boron, and phosphorus of 25 wheat cultivars grown on a zinc-deficient and boron-toxic soil. *J. Plant Nut.* 24(11): 1817-1829.
- Ved, R., S. K. Misra, and R. M. Upadhyay.** 2002. Effects of sulphur, zinc and biofertilizers on the quality characteristics of mugbean. *Ind. J. Pulses Res.* 2: 139-141.
- Marschner, H.** 1995. *Mineral Nutrition of Higher Plants*, 2nd Edition. Academic Press, London.
- Okoh, O., A. Sadimenko, and A. J. Afolayan.** 2007. The Effects of Age on the Yield and Composition of the Essential Oils of *Calendula officinalis*. *Journal of Applied Sciences*. 7 (23): 3806-3810.
- Ram, M., R. Sing, and R. S. Sangwan.** 2000. Foliar applications of phosphate increase the yield of essential oil in menthol mint (*Mentha arvensis*). *Australian journal of Experimental Agriculture*. 43(10): 1263-1268.
- Swiader, J. M.** 2000. Micronutrient fertilizer recommendation for vegetable crop, *Horticulture Facts*.