نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۵، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۰، ص. ۲۴۲-۲۳۴
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Journal of Horticultural Science
Vol. 25, No. 2, Summer 2011, P. 234-242
ISSN: 2008 - 4730

بررسی تاثیر مقادیر مختلف نیتروژن، منگنز و روی بر عملکرد و کیفیت میوه انار در استان مازندران

فاطمه صبحی رستمی[1*] - احمد گلچین[2]

تاریخ دریافت:۸۹/۹/۱۷
تاریخ پذیرش:۹۰/۴/۷

چکیده

به منظور بررسی تاثیر مقادیر مختلف نیتروژن، منگنز و روی بر عملکرد و کیفیت میوه انار، آزمایشی به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۳ تکرار و ۱۸تیمار در یک مزرعه آزمایشی در شهرستان بهشهر در سال زراعی ۱۳۸۸ به مرحله اجرا گذاشته شد. تیمارهای مورد بررسی عبارت بودند از: نیتروژن (N)، منگنز (Mn) و روی (Zn). نیتروژن از منبع کودی اوره در سه سطح (صفر،۵۴۴ و ۱۰۸۷گرم اوره) و منگنز از منبع کودی سولفات منگنز در سه سطح (صفر،۱۰۰و۲۰۰گرم سولفات منگنز) و روی از منبع کودی سولفات روی در دو سطح (صفر و ۱۵۰گرم سولفات روی) برای هر درخت در نظر گرفته شد. تمامی کودهای سولفات منگنز و سولفات روی همراه با $\frac{1}{3}$ کود اوره در اسفند ماه قبل از بازشدن جوانه های گل به صورت خاکی مصرف گردید. اوره باقیمانده در دو نوبت دیگر در مرحله ریزش گلبرگها و یک ماه بعد از مرحله دوم مصرف شد. صفات مورد اندازه‌گیری در این تحقیق عبارت بودند از: عملکرد میوه، تعداد میوه، میانگین وزن تک میوه، درصد اسیدیته قابل تیتراسیون و نسبت وزن گوشت به آب میوه. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که با مصرف اوره تفاوت معنی داری در عملکرد، تعداد میوه در هر درخت، میانگین وزن تک میوه، درصد اسیدیته قابل تیتراسیون و نسبت وزن گوشت به آب مشاهده شد. ولی با مصرف سولفات منگنز به جز در نسبت وزن گوشت به آب میوه تاثیر معنی‌داری بر بقیه صفات مشاهده نشد. اثر اصلی سطوح مختلف روی بر عملکرد، تعداد میوه و درصد اسیدیته قابل تیتراسیون معنی دار بود. بیشترین میزان عملکرد میوه به میزان ۵۳/۹۳ کیلوگرم در هر درخت با مصرف ۱۰۸۷گرم اوره برای هر درخت حاصل گردید. با کاربرد ۱۵۰گرم سولفات روی، حداکثر تعداد میوه به میزان ۴۴۵ عدد و با مصرف ۲۰۰گرم سولفات منگنز بیشترین نسبت وزن گوشت به آب میوه به میزان ۱/۳بدست آمد. با مصرف اوره و سولفات روی وزن تک میوه نسبت به شاهد کاهش یافت ولی بر تعداد میوه در هر درخت افزوده شد. اثر متقابل فاکتور نیتروژن و منگنز و نیتروژن و روی بر تمام صفات به جز میزان اسیدیته قابل تیتراسیون معنی‌دار بود. حداکثر نسبت وزن گوشت به آب میوه با مصرف توام ۲۰۰ گرم سولفات منگنز و ۱۵۰ گرم سولفات روی بدست آمد. ولی اثر متقابل منگنز و روی فقط بر نسبت وزن گوشت به آب میوه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. بالاترین میزان عملکرد و تعداد میوه به ترتیب به میزان ۶۳/۴۳ کیلوگرم در هر درخت و ۵۰۰ عدد با مصرف توأم ۱۰۸۷ گرم اوره و ۱۰۰ گرم سولفات منگنز بدست آمد. بهترین تیمار برای بدست آوردن بالاترین عملکرد و تعداد میوه ۱۰۸۷ گرم اوره، ۱۰۰ گرم سولفات منگنز و ۱۵۰ گرم سولفات روی برای هر درخت بود.

واژه های کلیدی: انار، اوره، سولفات منگنز، سولفات روی، عملکرد، کیفیت میوه

مقدمه

در سال‌های اخیر احداث باغات جدید انار[3] و توسعه انارکاری در سطح کشور روند رو به افزایش داشته و به علت سودآوری باغات انار استقبال باغداران و کشاورزان به احداث باغ و تولید و فروش این میوه بیشتر از گذشته شده است (۳). در حال حاضر ایران یکی از کشورهایی است که بیشترین میزان سطح زیر کشت انار جهان را به خود اختصاص داده است. سطح زیر کشت باغات غیر بارور، باغات بارور، میزان تولید و عملکرد در هکتار و صادرات این میوه در سال ۱۳۸۴ به ترتیب ۷۴۰۲ هکتار، ۵۶۳۲۸ هکتار، ۷۰۵۱۶۴ تن، ۱۲۵۱۹ کیلوگرم در هکتار و ۲۴۳۸۹ تن می باشد. با توجه به ظهور رقبای جدید در عرصه تجارت بین المللی میوه انار و لزوم حفظ و ارتقا

۱و۲- دانشجوی کارشناسی ارشد و استاد گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان
(*- نویسنده مسئول: (Email: f_sobhi85@yahoo.com

3- *Punica granatum*

موقعیت ویژه کشورمان در عرضه این محصول به دنیا می بایست در طراحی برنامه های اقتصادی دقیق و فراگیر عمل کرد (۵). در دهه های آینده همچنان جمعیت رو به رشد نیاز به غذای بیشتر دارد لیکن منابع موجود برای تامین این تقاضا بسیار محدود است. این بدان معناست که پاسخ به این تقاضا در دهه‌های آینده از طریق افزایش سطح زیر کشت امکان‌پذیر نمی‌باشد و بایستی بر افزایش تولید در واحد سطح تاکید کرد که در آن کود نقش اساسی دارد. مصرف بهینه کود از مهمترین عوامل افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی و ارتقا سطح سلامت جامعه است. لذا مصرف بهینه کود موثرترین، سریع‌ترین و آسان‌ترین و اقتصادی‌ترین راه تحقق افزایش عملکرد محصولات کشاورزی و پایداری در تولید در دهه‌های آینده است (۸). افزایش تولید در بخش کشاورزی و بویژه در محصولات باغبانی به دلیل تنوع شرایط اقلیمی در کشور براحتی امکان‌پذیر است. لذا انتخاب صحیح منبع کود ازته و تنظیم مقدار مصرف و کاربرد بهینه آن و همچنین رفع کمبود عناصر کم مصرف می‌تواند به افزایش عملکرد منجر گردد (۲).

نیتروژن مهم‌ترین عنصر غذایی در تغذیه درختان است که تعیین کننده رشد رویشی درختان است. ازت در رشد رویشی، گلدهی، تشکیل میوه، عملکرد محصول و رسیدگی میوه‌ها و حل مسائل فیزیولوژی پس از برداشت در اکثر محصولات باغبانی دخالت دارد (۹). لذا مدیریت نیتروژن باغها از اهمیت خاصی برخوردار است (۱۵). منگنز در واکنشهای انتقال الکترون در گیاه دخیل بوده و در تولید کلروفیل نیز نقش دارد. کمبود منگنز در pH های بالا اتفاق می‌افتد و کمبود آن باعث کاهش فتوسنتز و گلدهی و تشکیل میوه می‌شود. بنابراین تأمین منگنز کافی در خاک های دچار کمبود باعث افزایش عملکرد و بهبود کیفیت میوه می‌شود (۶). روی یکی از عناصر ضروری مورد نیاز گیاه می‌باشد که کمبود آن باعث نابسامانی‌های فراوانی در باغات میوه می‌شود که در بعضی موارد منجر به مرگ درختان می‌شود. روی برای سنتز تریپتوفان که ماده پیش‌ساز برای تشکیل هورمون رشد IAA است مورد نیاز می‌باشد و کمبود آن کاهش فاصله میان گره‌ها و سطح برگ را به همراه دارد (۷). روی رشد و باردهی را تنظیم می‌کند و نقش مهمی در رشد لوله دانه گرده دارد (۸).

در مطالعه روی میوه انار در ایران کاربرد خاکی N ,P ,K (بر اساس آنالیز خاک) همراه با محلولپاشی برگی سولفات روی با غلظت ۰/۵ درصد عملکرد میوه انار را در مقایسه با شاهد ۱/۳ تن در هکتار افزایش داد (۱۷).

بالاک ریشنان و همکاران (۱۰) عنوان نمودند که محلولپاشی با سولفات روی، سولفات آهن و سولفات منگنز با غلظت ۰/۲۵ درصد همراه با اسید بوریک با غلظت ۰/۱۵ درصد، عملکرد میوه انار را از ۱۸/۵ کیلوگرم برای هر درخت در تیمار شاهد به ۲۶/۳۷ کیلوگرم در هر درخت و میزان آب میوه را از ۶۵/۶ درصد به ۷۴/۸ درصد افزایش داد.

غفارپور (۴) در تحقیقات خود نشان داد که مصرف نیتروژن باعث افزایش عملکرد پرتقال تامسون گردید و با افزایش سطوح نیتروژن مصرفی، میزان عملکرد میوه افزایش یافت. ال ماسری (۱۱) عنوان نمود که با کاربرد خاکی سولفات روی درصد ترک خوردگی میوه انار کاهش یافت ولی عملکرد میوه و اسیدیته آب میوه افزایش یافت و میزان TSS[1] و قندهای احیا و ضخامت پوست میوه در مقایسه با شاهد کاهش یافت. رودر (۱۶) در آزمایشی روی درختان جوان پرتقال در یک خاک اسیدی و شنی عمیق در فلورایدا افزایش شدید عملکرد را در اثر افزایش میزان مصرف کودهای نیتروژنی گزارش نمود. خیاط و همکاران (۱۳) در تحقیقات خود بیان نمودند که محلولپاشی برگی سولفات روی در درخت نخل خرما به طور معنی داری عملکرد میوه، طول میوه و وزن گوشت را افزایش داد بدون اینکه روی خصوصیات بذر موثر باشد. اسمون و همکاران در فلوریدا و کالیفرنیا نشان دادند که مصرف نیتروژن موجب افزایش تولید میوه پرتقال شد. ولی رابطه تولید و میزان نیتروژن مصرفی خطی نبود و با افزایش میزان نیتروژن مصرفی میزان تولید کاهش یافت (۱).

گلوزر و گرنت (۱۲) در تحقیقات خود بیان نمودند که کاربرد پاییزی اوره و سولفات روی، مرگ جوانه گل را کاهش و تشکیل میوه در گیلاس را افزایش می دهد. با توجه به نقش مؤثر نیتروژن، منگنز و روی در افزایش عملکرد و کیفیت محصول درختان میوه، هدف این تحقیق بررسی تأثیر مقادیر مختلف نیتروژن، منگنز و روی بر میزان عملکرد و کیفیت میوه انار در استان مازندران می باشد.

مواد و روش ها

این تحقیق در سال زراعی ۱۳۸۸ در یک مزرعه آزمایشی در شهرستان بهشهر به صورت فاکتوریل با طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۳ تکرار و ۱۸تیمار به مرحله اجرا در آمد. قبل از اجرای آزمایش، یک نمونه خاک مرکب از دو عمق ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ سانتی متری خاک محل آزمایش تهیه شد و در آزمایشگاه خاکشناسی مورد تجزیه قرار گرفت. سپس۵۴ درخت انار رقم محلی شیرین که دارای سن، قدرت رویشی و تاج یکسان بودند از یک مزرعه آزمایشی انتخاب و هر درخت به عنوان یک واحد آزمایشی در نظر گرفته شد. درختان انار ۲۵ساله و دارای فاصله کاشت ۵×۵ بودند.

تیمارهای مورد بررسی عبارت بودند از: فاکتور نیتروژن (N)، فاکتور منگنز (Mn) و فاکتور روی (Zn). نیتروژن از منبع کودی اوره در سه سطح (صفر، ۵۴۴ و ۱۰۸۷ گرم اوره) و منگنز از منبع کودی

۱ - total soluble solid مواد جامد محلول

سولفات منگنز در سه سطح (صفر، ۱۰۰ و ۲۰۰ گرم سولفات منگنز) و روی از منبع کودی سولفات روی در دو سطح (صفر و ۱۵۰ گرم سولفات روی) برای هر درخت در نظر گرفته شد. $\frac{1}{3}$ کود اوره، همراه با تمامی کودهای سولفات منگنز و سولفات روی در اسفند ماه قبل از بازشدن جوانه‌های گل مصرف گردید. اوره باقیمانده در دو نوبت دیگر یکی در مرحله ریزش گلبرگ ها و دیگری یک ماه بعد از این مرحله مصرف شد. تمامی کودهای مورد نیاز در سایه انداز درخت به صورت خاکی و در عمق ۵۰ سانتی متری خاک مصرف گردید به جز اوره که به صورت سطحی به کار برده شد. عملیات داشت شامل آبیاری، مبارزه با آفات و بیماری‌ها و علفهای‌هرز در طول مدت تحقیق برای تمامی تیمارها به طور یکسان انجام پذیرفت. آبیاری درختان به صورت هفتگی به منظور مرطوب نگه داشتن خاک و جذب بهتر کود-ها صورت پذیرفت. میوه‌ها در مهرماه برداشت شدند و تعداد و وزن میوه های برداشت شده از هر درخت ثبت گردید. قبل از برداشت محصول ده میوه به طور تصادفی از چهار طرف درخت انتخاب شد و برای اندازه گیری صفات کمی و کیفی به آزمایشگاه منتقل شدند. صفات اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه شامل میانگین وزن تک میوه، درصد اسیدیته قابل تیتراسیون و نسبت وزن گوشت به آب میوه بود. در ابتدا میوه‌های انار (انتخاب شده از چهار طرف درخت) به کمک دستگاه آب میوه‌گیری عصاره آنها گرفته شد. بعد از آن ^{cc}۱۰ عصاره میانگین ده میوه در ارلن مایر ^{cc}۲۵۰ ریخته و ۳ الی ۵ قطره محلول فنل فتالئین به آن اضافه گردید. برای اینکه رنگ خود آب میوه انار نیز ارغوانی می باشد و ایجاد رنگ ارغوانی آن موقع تیتر کردن واضح نمی باشد، آب میوه را با ^{cc} ۱۰ آب مقطر رقیق می‌کنیم و سپس عصاره با سود (NaOH) ۰/۳ نرمال، تیتر و پس از ایجاد تغییر رنگ ارغوانی عدد مربوطه یادداشت گردید و با جایگذاری در فرمول زیر محاسبه شد.

$$\text{مقدار(TA)} = \frac{\text{سود مصرفی} \times \text{نرمالیته سود} \times ۰/۰۶۴ \times ۲ \times ۱۰۰}{\text{عصاره رقیق شده}}$$

برای اندازه گیری نسبت وزن گوشت به آب میوه، ده میوه‌ای که قبل از برداشت انتخاب شده بود، عصاره گیری شدند و وزن آب میوه ها اندازه گیری گردید با میانگین این ده میوه مقدار آب میوه هر تیمار بدست آمد. از وزن کل میوه که در صفت میانگین وزن میوه اندازه گیری شد وزن آب میوه کسر گردید و وزن گوشت میوه بدست آمد . در نهایت از تقسیم وزن گوشت به وزن آب میوه انار نسبت گوشت به آب میوه بدست آمد.

میانگین وزن آب میوه − میانگین وزن میوه = وزن گوشت میوه

$$\text{نسبت وزن گوشت به آب میوه} = \frac{\text{وزن گوشت میوه}}{\text{وزن آب میوه}}$$

سپس کلیه اطلاعات و داده‌های بدست آمده از انجام کارهای مزرعه‌ای و آزمایشگاهی به کمک نرم افزار آماری MSTATC مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و برای مقایسات میانگین از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال یک و پنج درصد استفاده شد.

نتایج

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها در جدول ۱ نشان داده شد. براساس داده های این جدول اثر اصلی سطوح مختلف نیتروژن، منگنز و روی و اثر متقابل آنها بر بیشتر صفات کمی و کیفی معنی‌دار می‌باشد (جدول ۱).

عملکرد

اثر اصلی مقادیر مختلف نیتروژن و روی بر عملکرد میوه در سطح احتمال یک درصد معنی دار است ولی اثر اصلی سطوح مختلف منگنز بر این صفت معنی‌دار نمی‌باشد. بیشترین عملکرد میوه از سطح ۱۰۸۷ گرم اوره برای هر درخت به میزان ۵۳/۹۳ کیلوگرم در هر درخت بدست آمد. با افزایش سطوح کودی اوره و سولفات روی بر میزان عملکرد نسبت به شاهد افزوده شد ولی این افزایش عملکرد با مصرف کود سولفات منگنز مشاهده نشد (شکل ۱). اثر متقابل دوگانه و سه گانه فاکتورهای نیتروژن، منگنز و روی به جز اثر متقابل فاکتورهای منگنز و روی بر عملکرد میوه انار معنی‌دار می‌باشد (جداول ۴-۲). بالاترین عملکرد میوه به میزان ۶۵/۵ کیلوگرم در هر درخت با کاربرد ۱۰۸۷ گرم اوره، ۱۰۰گرم سولفات منگنز و ۱۵۰ گرم سولفات روی حاصل گردید (جدول ۵).

تعداد میوه در هر درخت

براساس نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس اثر اصلی مقادیر مختلف نیتروژن و روی بر تعداد میوه در هر درخت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار می‌باشد. مصرف کودهای اوره و سولفات روی بر تعداد میوه در هر درخت افزوده شد ولی مصرف سولفات منگنز تعداد میوه در هر درخت را کاهش داد (شکل ۲). حداکثر تعداد میوه (۴۴۵ عدد در هر درخت) زمانی حاصل گردید که ۱۵۰ گرم سولفات روی در هر درخت مصرف شد. تاثیر متقابل دوگانه و سه گانه فاکتور نیتروژن منگنز و روی بر تعداد میوه در هر درخت معنی‌دار می‌باشد. بالاترین تعداد میوه به میزان ۵۳۶ عدد در هر درخت با مصرف ۱۰۸۷ گرم اوره، ۱۰۰گرم سولفات منگنز و ۱۵۰ گرم سولفات روی حاصل شد (جدول۵).

میانگین وزن تک میوه

با توجه به نمودار ۳ اثر اصلی سطوح مختلف نیتروژن و همچنین اثر متقابل فاکتور نیتروژن و منگنز و همچنین فاکتور نیتروژن و روی

بر میانگین وزن تک میوه معنی‌دار است. با کاربرد اوره وزن تک میوه نسبت به شاهد کاهش یافت ولی براساس نتایج همین تحقیق بر تعداد میوه در هر درخت افزوده شد. این امر نشان می‌دهد که اگرچه با کاربرد اوره از وزن میوه‌ها کاسته می‌شود و میوه‌ها ریزتر می‌شوند. اما تعداد میوه در هر درخت افزایش می‌یابد. تیمار N0 Mn0 Zn0 به علت دارا بودن حداقل تعداد میوه در درخت دارای میوه‌های درشت‌تری بود بطوریکه حداکثر وزن میوه به میزان ۱۵۴ گرم در این تیمار بدست آمد (جدول۵). کمترین وزن تک میوه ۱۱۰/۱ با مصرف توأم ۱۰۸۷ گرم اوره و ۱۵۰ گرم سولفات روی حاصل گردید.

درصد اسیدیته قابل تیتراسیون

درصد اسیدیته قابل تیتراسیون تحت تاثیر اثر اصلی سطوح مختلف نیتروژن و روی و اثر متقابل دو گانه نیتروژن و منگنز و اثر متقابل سه گانه نیتروژن، منگنز و روی قرار گرفت و تغییرات معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد در آن ایجاد شد. با توجه به نمودار ۴ کاربرد کود نیتروژنه باعث افزایش درصد اسیدیته قابل تیتراسیون گردید بطوریکه بالاترین درصد اسیدیته قابل تیتراسیون به میزان۰/۴۶ با مصرف ۱۰۸۷ گرم اوره برای هر درخت بدست آمد. با افزایش سولفات منگنز تاثیر معنی‌داری در این صفت کیفی مشاهده نشد همان طور که در نمودار ۴ ملاحظه می‌گردد با کاربرد کود سولفات روی درصد اسیدیته قابل تیتراسیون از ۰/۴۴ به ۰/۴۱ کاهش یافت. در بررسی تاثیر متقابل فاکتورهای نیتروژن، منگنز و روی بر درصد اسیدیته قابل تیتراسیون بالاترین مقدار این صفت (۰/۶) از کاربرد ۱۰۸۷ گرم اوره و سطح صفر سولفات منگنز و سولفات روی بدست آمد. کمترین میزان درصداسیدیته قابل تیتراسیون (۰/۳) با مصرف ۵۴۴ گرم اوره، ۲۰۰ گرم سولفات منگنز و ۱۵۰ گرم سولفات روی برای هر درخت حاصل شد (جدول ۵).

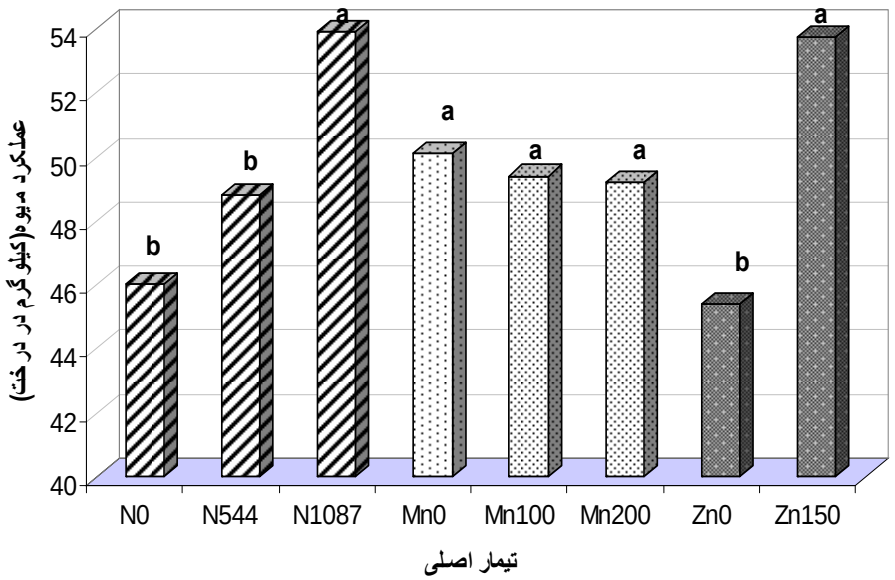
نسبت وزن گوشت به آب میوه

اثر اصلی سطوح مختلف نیتروژن، منگنز و روی بر نسبت وزن گوشت به آب میوه در نمودار ۵ نشان داده شد همان‌طور که ملاحظه می‌گردد با افزایش مقادیر مختلف نیتروژن و منگنز بر نسبت وزن گوشت به آب میوه افزوده شده است. بالاترین و پایین‌ترین این نسبت به ترتیب به میزان ۱/۳ و۱/۱۵ از سطح Mn2 یا ۲۰۰ گرم سولفات منگنز و Mn0 یا سطح صفر سولفات منگنز حاصل شد. در بررسی تاثیرات متقابل فاکتورها، مصرف توام ۵۴۴ گرم اوره، ۲۰۰گرم سولفات منگنز و ۱۵۰ گرم سولفات روی برای هر درخت بالاترین نسبت وزن گوشت به آب میوه را به همراه داشت (جدول ۵).

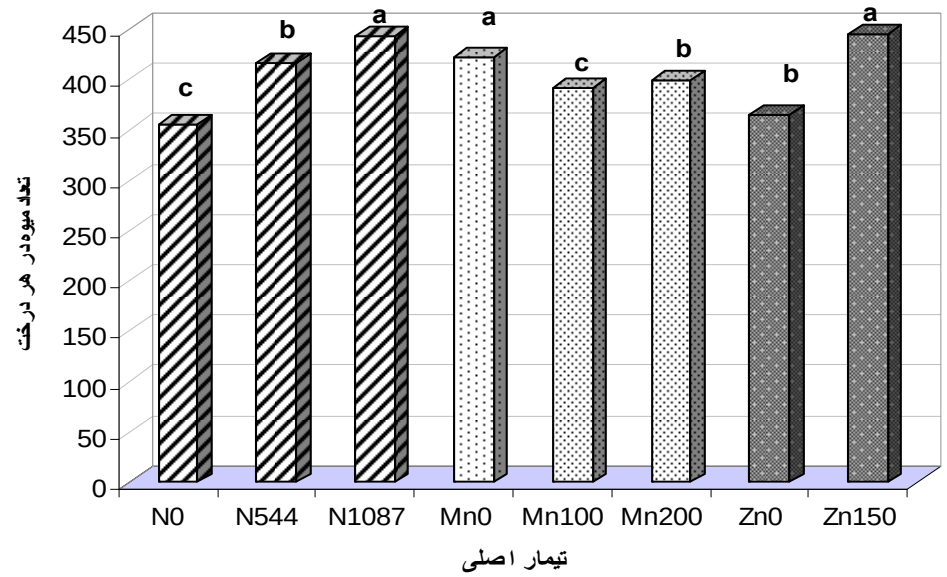
جدول۱- نتایج تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای آزمایشی بر صفات مورد اندازه گیری

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد میوه (کیلوگرم)	میانگین مربعات تعداد میوه	وزن تک میوه(گرم)	اسیدتیه قابل تیتراسیون(TA)	نسبت وزن گوشت به آب میوه
سطوح مختلف نیتروژن	۲	۲۸۷**	۳۶۷۶۵**	۱۱۸۲**	۰/۰۲**	۰/۰۲ *
سطوح مختلف منگنز	۲	۴ns	۴۶۹۲ ns	۲۳۳ns	۰/۰۰۱ns	۰/ ۱۱ **
سطوح مختلف روی	۱	۹۳۱**	۸۵۴۴۲**	۲۸ ns	۰/۰۱**	۰/۰۲ns
اثر متقابل نیتروژن و منگنز	۴	۳۹۸**	۲۷۳۹۳**	۳۵۶*	۰/۰۱**	۰/۰۵**
اثر متقابل نیتروژن و روی	۲	۲۱۴*	۱۳۸۱۷*	۸۹۶ **	۰/۰۰۴ns	۰/۰۷**
اثر متقابل منگنز و روی	۲	۶۱ns	۱۷۰۰ns	۳۸۲ ns	۰/۰۰۳ns	۰/۱۰**
اثر متقابل نیتروژن، منگنز و روی	۴	۲۰۶**	۲۴۱۹۸**	۱۸۵ns	۰/۰۱**	۰/۰۷**
اشتباه کلی	۳۴					
ضریب تغییرات		۱۴/۵۸	۱۲/۷۸	۸/۵۴	۱۰/ ۴۶	۶/۳۷

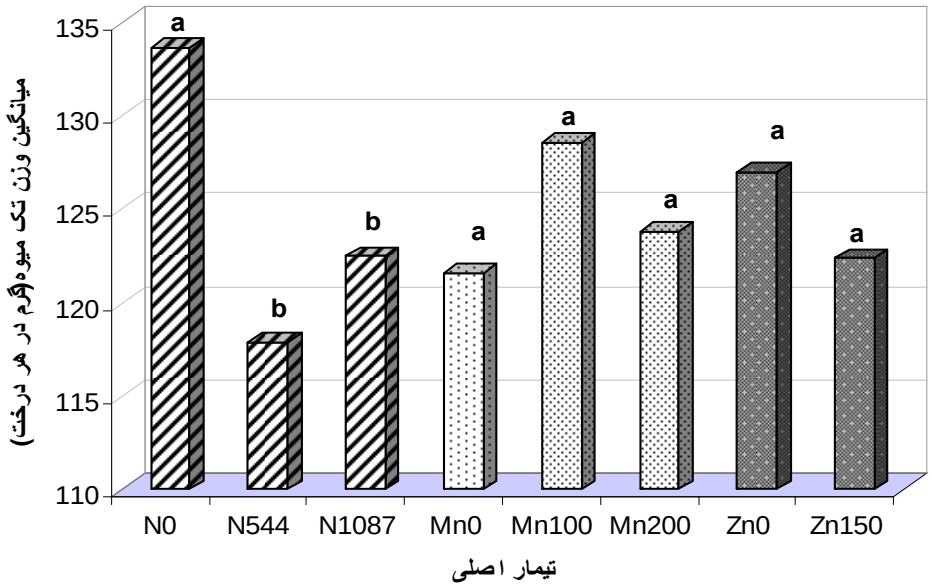
*، ** و ns : به ترتیب معنی دار بودن در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و عدم معنی دار می باشد



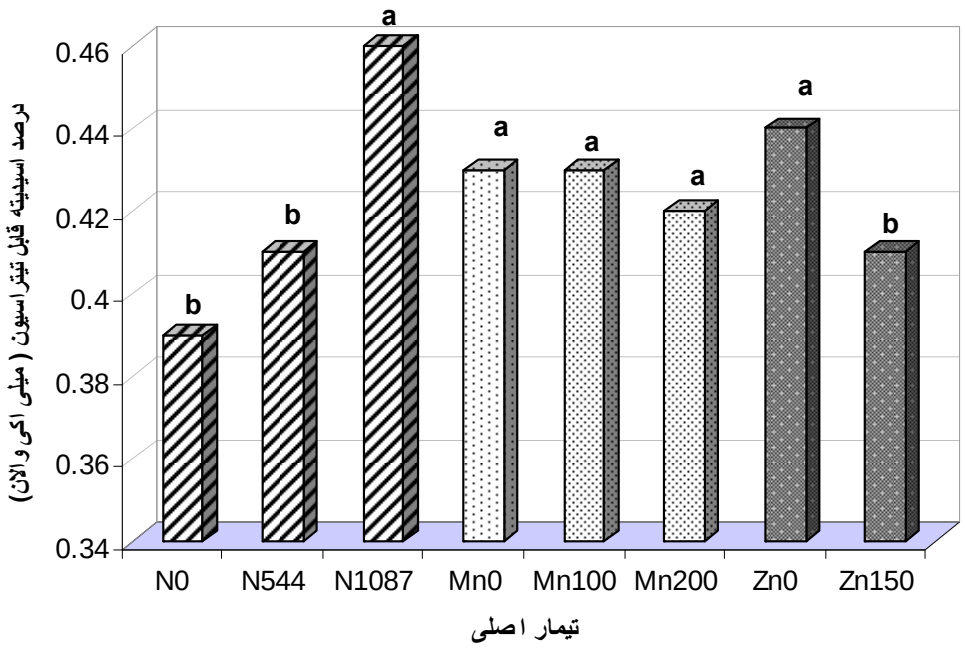
شکل ۱- تغییرات عملکرد میوه در بین مقادیر مختلف نیتروژن، منگنز و روی



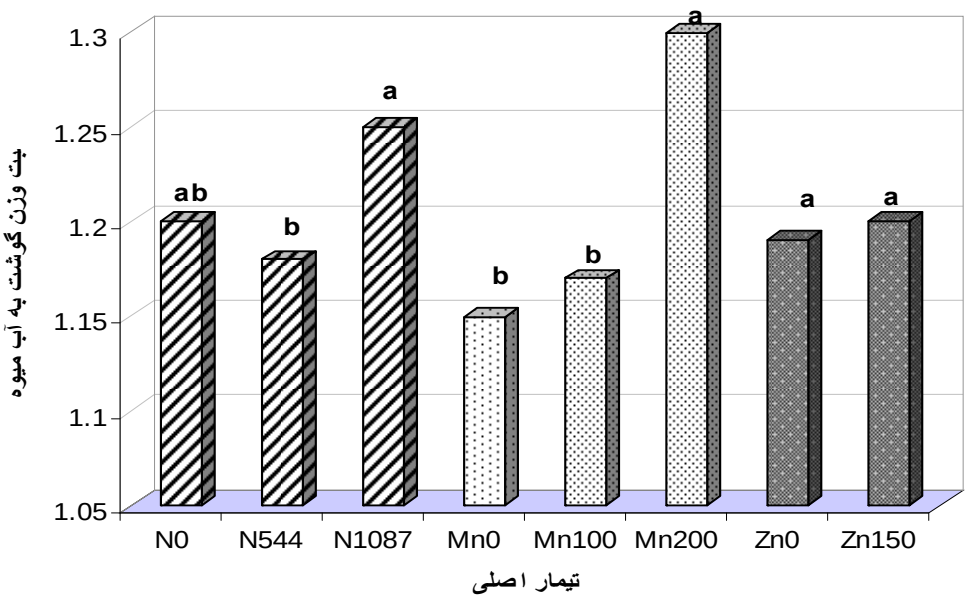
شکل ۲- تغییرات تعداد میوه در بین مقادیر مختلف نیتروژن، منگنز و روی



شکل ۳- تغییرات میانگین وزن تک میوه در بین مقادیر مختلف نیتروژن، منگنز و روی



شکل ٤- تغییرات درصد اسیدیته قابل تیتراسیون در بین مقادیر مختلف نیتروژن، منگنز و روی



شکل ۵- تغییرات نسبت وزن گوشت به آب میوه در بین مقادیر مختلف نیتروژن، منگنز و روی

جدول۲- اثر متقابل مقادیر مختلف نیتروژن و منگنز بر صفات کمی و کیفی اندازه گیری شده

منابع تغییر	عملکرد میوه کیلوگرم در درخت	تعداد میوه عدد در درخت	وزن تک میوه گرم در درخت	اسیدیته قابل تیتراسیون میلی اکی والان	نسبت گوشت به آب میوه
۱/۰۹d	۰/۳۷d	۱۳۵/۹a	۳۶۲h	۴۷/۳۸bcd	
۱/۱۶cd	۰/۳۸d	۱۴۱/۲b	۲۸۶i	۳۹/۹۳d	N0 Mn0
۱/۳۶a	۰/۴۴bc	۱۲۳/۸b	۴۱۷d	۵۰/۸۷bc	N0 Mn1
۱/۱۴cd	۰/۴۰cd	۱۱۶/۲b	۴۷۹b	۵۵/۳۵bc	N0 Mn2
۱/۰۸d	۰/۴۷ab	۱۱۷/۳b	۳۹۰f	۴۵/۰۳cd	N1 Mn0
۱/۳۱ab	۰/۳۸d	۱۲۰/۳b	۳۷۹g	۴۶/۰۵bcd	N1 Mn1
۱/۲۳bc	۰/۵۱a	۱۱۲/۶b	۴۲۷c	۴۷/۶۷bcd	N1 Mn2
۱/۲۹ab	۰/۴۴bc	۱۲۷/۴b	۵۰۰a	۶۳/۴۳a	N2 Mn0
۱/۲۳bc	۰/۴۴bc	۱۲۷/۵b	۴۰۳e	۵۰/۷۰bc	N2 Mn1
					N2 Mn2

* میانگین‌هایی که با حروف مشابه در هر ستون جدول مشخص شده‌اند طبق آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ یا ۱ درصد اختلاف معنی داری ندارند.

جدول۳- اثر متقابل مقادیر مختلف نیتروژن و روی بر صفات کمی و کیفی اندازه گیری شده

منابع تغییر	عملکرد میوه کیلوگرم در درخت	تعداد میوه عدد در درخت	وزن تک میوه گرم در درخت	اسیدیته قابل تیتراسیون میلی اکی والان	نسبت گوشت به آب میوه
۱/۲۳ab	۰/۴b	۱۴۴/۱a	۳۰۱f	۴۲/۶۲bc	
۱/۱۸b	۰/۳۹b	۱۲۳/۲b	۴۰۸d	۴۹/۵ab	N0 Zn0
۱/۰۹c	۰/۴۵a	۱۱۵/۸a	۳۵۸e	۴۹/۹c	N0 Zn1
۱/۲۷a	۰/۳۸b	۱۲۰ab	۴۷۴a	۵۶/۷۲a	N1 Zn0
۱/۲۵ab	۰/۴۸a	۱۲۱ab	۴۳۵c	۵۲/۸۲a	N1 Zn1
۱/۲۴ab	۰/۴۵a	۱۲/۹a	۴۵۱b	۵۵/۰۴a	N2 Zn0
					N2 Zn1

* میانگین‌هایی که با حروف مشابه در هر ستون جدول مشخص شده‌اند طبق آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ یا ۱ درصد اختلاف معنی داری ندارند.

جدول٤- اثر متقابل مقادیر مختلف منگنز و روی بر صفات کمی و کیفی اندازه گیری شده

منابع تغییر	عملکرد میوه کیلوگرم در درخت	تعداد میوه عدد در درخت	وزن تک میوه گرم در درخت	اسیدیته قابل تیتراسیون میلی اکی والان	نسبت گوشت به آب میوه
۱/۱۹b	۰/۴۶a	۱۲۷/۹a	۳۷۷d	۳۷/۳۹c	
۱/۱۱c	۰/۳۹b	۱۱۵/۲b	۴۶۸a	۴۹/۵a	Mn0 Zn0
۱/۱۷bc	۰/۴۳ab	۱۳۱/۷a	۳۶۳e	۴۰/۹b	Mn0 Zn1
۱/۱۸bc	۰/۴۲ab	۱۲۵/۶ab	۴۲۰c	۵۶/۷۲a	Mn1 Zn0
۱/۲۰b	۰/۴۳ab	۱۲۱/۳ab	۳۵۴f	۵۲/۸۲a	Mn1 Zn1
۱/۴۰a	۰/۴۰b	۱۲۶/۴a	۴۴۵b	۵۵/۰۴a	Mn2 Zn0
					Mn2 Zn1

*: میانگین‌هایی که با حروف مشابه در هر ستون جدول مشخص شده‌اند طبق آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ یا ۱ درصد اختلاف معنی داری ندارند.

جدول۵- اثر متقابل مقادیر مختلف نیتروژن،منگنزو روی بر صفات کمی و کیفی اندازه گیری شده

منابع تغییر	عملکرد میوه کیلوگرم در درخت	تعداد میوه عدد در درخت	وزن تک میوه گرم در درخت	اسیدیته قابل تیتراسیون میلی اکی والان	نسبت گوشت به آب میوه
۱/۲۷bcd	۰/۳۶def	۱۵۴a	۲۶۵o	۴۰/۷۷efg	
۰/۹۱g	۰/۳۸cdef	۱۱۷/۹de	۴۶۰ef	۵۴/۰۰abcde	
۱/۱ef	۰/۴۲bcde	۱۴۹/۳ab	۲۵۶p	۳۷/۹۳fg	N0 Mn0 Zn0
۱/۲cde	۰/۳۴ef	۱۳۳/۲bcd	۳۱۶n	۴۱/۹۳ef	N0 Mn0 Zn1
۱/۳abc	۰/۴۲bcde	۱۲۸/۹cde	۳۸۴k	۴۹/۱۷cdef	N0 Mn1 Zn0
۱/۴ab	۰/۴۶bc	۱۱۸/۷cde	۴۵۰g	۵۲/۵۷abcde	N0 Mn1 Zn1
۱/۰۹ef	۰/۴۲bcde	۱۱۴/۶de	۴۶۷d	۵۳/۰۳abcde	N0 Mn2 Zn0
۱/۱۹cde	۰/۳۸cdef	۱۱۷/۷de	۴۹۲c	۵۷/۶۷abcd	N0 Mn2 Zn1
۰/۹fg	۰/۴۷b	۱۱۳/۸de	۳۷۰l	۴۱/۱۰efg	N1 Mn0 Zn0
۱/۱۷de	۰/۴۶bc	۱۲۰/۸de	۴۱۰i	۴۸/۹۷cdef	N1 Mn0 Zn1
۱/۱۹cde	۰/۴۵bc	۱۱۸/۹cde	۲۳۸q	۲۸/۵۷g	N1 Mn1 Zn0
۱/۴۴a	۰/۳۱f	۱۲۱/۶cde	۵۲۱b	۶۳/۵۳ab	N1 Mn1 Zn1
۱/۲۳cde	۰/۶۰a	۱۱۵/۱de	۴۰۰j	۴۵/۸۷def	N1 Mn2 Zn0
۱/۲۳cde	۰/۴۳bcd	۱۱۰/۱e	۴۵۴fg	۴۹/۴۷cdef	N1 Mn2 Zn1
۱/۴۴a	۰/۴۱bcde	۱۳۱/۹bcd	۴۶۴de	۶۱/۳۷abc	N2 Mn0 Zn0
۱/۱۳de	۰/۴۷b	۱۲۲/۹cde	۵۳۶a	۶۵/۵۰a	N2 Mn0 Zn1
۱/۰۹ef	۰/۴۴bcd	۱۱۶/۱de	۴۴۲h	۵۱/۲۳bcdef	N2 Mn1 Zn0
۱/۳۷ab	۰/۴۴bcd	۱۳۸/۹abc	۳۶۴m	۵۰/۱۷bcdef	N2 Mn1 Zn1
					N2 Mn2 Zn0
					N2 Mn2 Zn1

*: میانگین‌هایی که با حروف مشابه در هر ستون جدول مشخص شده‌اند طبق آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ یا ۱ درصد اختلاف معنی داری ندارند.

بحث

نقش مهم و اساسی سه عنصر نیتروژن، منگنز و روی را می‌توان به وضوح در اکثر صفات اندازه گیری شده میوه انار در این تحقیق مشاهده کرد. همان طور که نتایج این تحقیق نشان می دهد کاربرد توام عناصر نیتروژن، منگنز و روی تاثیر بهتری در عملکرد و کیفیت میوه انار در مقایسه با مصرف جداگانه این عناصر دارد. ایجاد تعادل و رعایت نسبت میان عناصر غذایی از اهمیت زیادی برخوردار است زیرا در حالت عدم تعادل تغذیه‌ای نه تنها افزایش عملکردی رخ نمی‌دهد بلکه اختلالاتی در رشد گیاه ایجاد شده که در نهایت افت محصول را به همراه دارد.

در اثر مصرف نیتروژن رشد رویشی، سطح برگ و تعداد شاخه‌های فرعی و در نهایت سطح کربن‌گیری گیاه افزایش می‌یابد و به طبع آن میزان مواد غذایی ساخته شده و عملکرد و کیفیت آن افزایش می‌یابد نیتروژن به دلیل افزایش عمر تخمک در جوانه گل و تامین کربوهیدرات‌های لازم برای جوانه‌های تازه تشکیل شده تاثیر مهمی در افزایش تعداد میوه دارد. اهمیت روی به علت نقشی است که این عنصر در تولید هورمون اکسین دارد تولید این هورمون سبب افزایش سطح برگ و نهایتا عملکرد میوه در هر درخت می شود. با مصرف

روی میزان فتوسنتز افزایش یافته و در نهایت میزان مواد غذایی ساخته شده در گیاه افزایش می یابد و باعث افزایش عملکرد و کیفیت میوه می شود.

غفار پور (۴) افزایش عملکرد را با افزایش مقدار مصرف کودهای نیتروژنه در پرتقال گزارش کرد. بالاک ریشنان و همکاران (۱۰) به نقش تاثیر گذار سولفات روی و سولفات منگنز در افزایش عملکرد میوه انار اشاره کرده اند و همچنین تقوی اهمیت عناصر نیتروژن و روی را بر عملکرد انار گزارش نمود. این گزارشات، یافته های ما را در این تحقیق تایید می کند.

ال ماسری (۱۱) بیان نمود که با کاربرد خاکی سولفات روی عملکرد میوه انار افزایش یافت که با یافته های ما در این تحقیق همسو می باشد. همچنین ایشان عنوان نمودند که با مصرف خاکی سولفات روی میزان اسیدیته و ضخامت پوست میوه انار کاهش یافت که این عکس نتایج این تحقیق می باشد.

با توجه نقش مثبت عناصر نیتروژن، منگنز و روی بر عملکرد و کیفیت میوه انار توصیه می شود مصرف این عناصر در باغات انار بیشتر مورد توجه قرار گیرد و در راستای مصرف بهینه کودهای شیمیایی، مصرف متعادل عناصر ماکرو و میکرو برای رسیدن به حداکثر تولید با حفظ صفات کیفی باید در برنامه ریزی های آینده مورد توجه قرار گیرد.

منابع

۱- اسدی کنگرشاهی ص.ع. و محمودی م. ۱۳۷۳. بررسی وضعیت تغذیه ای (عناصر ریز مغذی) مرکبات. شرق مازندران. سومین کنگره باغبانی، کرج، ایران .

۲- شادمهر ا. ۱۳۸۷. بررسی تاثیر منابع و مقادیر ازت و محلولپاشی عناصر کم مصرف بر عملکرد و کیفیت خیارسبز. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد ابهر.

۳- عسگری م.ع .۱۳۶۷. گزارش سمینار بررسی مسائل انار ایران. ناشر جهاد کشاورزی دانشکده های کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۴- غفارپور بیشه ع .۱۳۸۷. بررسی تاثیر روش مصرف و مقادیر مختلف نیتروژن و گوگرد بر عملکرد وکیفیت پرتقال تامسون. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد واحد ابهر.

۵- محسنی ع .۱۳۸۸. شناسایی و معرفی بهترین ارقام (cultivars) صادراتی انار در ایران. دفتر امور میوه های گرمسیری و نیمه گرمسیری، معاونت امور تولیدات گیاهی، وزارت جهاد کشاورزی.

۶- ملکوتی م.ج.ب. ۱۳۷۵. شناخت ناهنجاریهای تغذیه ای در درختان میوه و ارائه راه حل های اجرایی به منظور افزایش تولید و ارتقا کیفی میوه تا حد استاندارد جهانی ایزو. نشریه فقی شماره ۱۳، نشر آموزش کشاورزی، وابسته به معاونت آموزشی و تجهیز نیروی انسانی سازمان تات، وزارت جهاد کشاورزی،کرج، ایران.

۷- ملکوتی م.ج. و طهرانی م.م. ۱۳۷۸. نقش زیر مغذی ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی (عناصر خرد با تاثیر کلان). انتشارات تربیت مدرس، شماره ۴۳، تهران، ایران.

۸- ملکوتی م.ج.، کریمیان ن. و کشاورز پ.۱۳۸۴. روشهای تشخیص کمبود عناصر غذایی و توصیه کودی. دفتر نشر آثار علمی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

۹- منوچهری س. ۱۳۸۴. علائم کمبود و بیش بود عناصر غذایی پرمصرف در گیاهان باغی. نشر آموزش کشاورزی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی معاونت آموزشی و تجهیز نیروی انسانی.

10- Balakrishnan K., Vekatesan K., and Sambandamurthis S. 1996. Effect of foliar application of Zn, Fe, Mn and B on yield quantity of pomegranate, cv. Ganesh. Orissa J. Hort., 24: 33-35.

11- El- Masry S.M.A. 1995. physiological studies to control Pomegranate fruit disorders. Ms. C. thesis . Fac. Of Agric., Assiut univ.

12- Khayyat M., Tafazoli E., Eshghi S., and Rajaee S. 2007. Effect of nitrogen, boron, potassium and zinc spray on yield and fruit quality of date palm. American-Eurasian J. Agric .Environ. Sci., 2: 289-296.

13- Khorsandi F. 2009 . Foliar zinc fertilization improves marketable fruit yield and quality attributes of Pomegranates. International Journal Of Agriculture,11-6-766-770. 14-Nijjar G.S. 1990. Nutrition of fruit trees 2nd ed . Kalyani Publisher . India .

14- Ssietlik D., and Singh S. 1996. Citrus nutrition. Internation book distributing company. Vol. 42.No.8

15- Taghavi G.R. 2000. The effects of macronutrients and foliar application of zinc sulfate on the yield and quality of pomegranate. In: "proc.the 2nd National Conference on the Optimum Untilization of Chemical Fertilizers and Pesticides in Agriculture", PP: 230-231, January 24-26,2000, Karaj, Islamic Republic of Iran.