

تأثیر محلول‌پاشی اوره، کلرید کلسیم و سولفات منگنز روی انار رقم ملس ترش ساوه

محمد حسنی^{۱*}، ذبیح اله زمانی^۲، غلامرضا ثواقبی^۲ و رضا فتاحی مقدم^۲

^۱ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، رئیس اداره زیتون‌کاری، کشت و صنعت و دامپروری مغان

^۲ استاد و دانشیار گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

^۳ استاد فقیه گروه علوم خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

* نویسنده مسئول: m.hasani@ut.ac.ir

چکیده

در این مطالعه اثرات برخی تیمارهای حاوی اوره (صفر و یک درصد)، کلرید کلسیم (صفر و دو درصد) و سولفات منگنز (صفر، ۰/۶ و ۱/۲ درصد) به صورت محلول‌پاشی روی انار رقم ملس ترش ساوه در سال ۱۳۹۰ انجام گرفت. نتایج نشان داد که تیمارها روی عملکرد، میانگین وزن میوه‌ها، قطر و طول میوه، وزن ۱۰۰ آریل، درصد آریل‌های میوه، مواد جامد محلول، شاخص آنتوسیانین، محتوای کلسیم و منگنز برگ‌ها تأثیر معنی‌داری گذاشت. در این پژوهش بالاترین عملکرد، میوه‌هایی با طول و قطر بالاتر، وزن ۱۰۰ آریل و درصد آریل‌های میوه بیشتر و شاخص آنتوسیانین بالاتر با محلول‌پاشی سولفات منگنز به تنهایی و یا ترکیب با اوره به دست آمدند. همچنین محلول‌پاشی منگنز باعث افزایش معنی‌دار محتوای منگنز و کلسیم در برگ‌ها شد. با توجه به نتایج، محلول‌پاشی سولفات منگنز ترکیب با اوره و یا به تنهایی برای درختان انار تحت شرایط این پژوهش توصیه می‌گردد.

کلمات کلیدی: عملکرد، مواد جامد محلول، وزن ۱۰۰ آریل، درصد آریل‌های میوه، شاخص آنتوسیانین

مقدمه

انار (*Punica granatum* L.) متعلق به خانواده *Punicaceae* از میوه‌های مناطق نیمه گرمسیری به شمار می‌آید که با توجه به شواهد تاریخی می‌توان گفت ایران و کشورهای همسایه خواستگاه اصلی انار می‌باشند. از آنجائی که در کشور ایران، محصول انار در سطح وسیع و با کیفیت مناسب تولید می‌شود، ضرورت یافتن راه‌های عملی از طریق انجام تغذیه مناسب، به منظور افزایش عملکرد و بالا بردن کیفیت محصول انار، بیش از پیش ضروری می‌باشد.

در آزمایشی با محلول‌پاشی آهن، اسیدبوریک، سولفات منگنز و سولفات روی به تنهایی و در ترکیبات مختلف با هم بیان شده که بیشترین عملکرد و میانگین وزن میوه‌ها با کاربرد سولفات منگنز به دست آمده است (Bambal et al., 1991). همچنین با محلول‌پاشی سولفات منگنز گزارش شده است که به طور معنی‌داری عملکرد، درصد آریل‌های میوه، مواد جامد محلول، وزن ۱۰۰ آریل، آنتوسیانین و محتوای آب آریل‌های انار رقم ملس ترش ساوه تحت تأثیر قرار گرفته است (Hasani et al., 2012). اطلاعات کمی در مورد مباحث تغذیه‌ای انار در ایران و جهان به منظور بهبود خصوصیات کمی و کیفی میوه وجود دارد. به همین دلیل، با توجه به نتایج مطلوب پژوهش‌های دیگر روی انار با کاربرد اوره، کلرید کلسیم و سولفات منگنز به صورت محلول‌پاشی، (Ramezani et al., 2009; Hasani et al., 2012) این آزمایش با هدف بررسی این تیمارها بر کمیت و کیفیت انار، رقم ملس ترش ساوه صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در ایستگاه تحقیقات کشاورزی ساوه در سال ۱۳۹۰ روی درختان چهارساله انار رقم ملس ترش ساوه اجرا گردید. در این پژوهش از سه منبع کودی اوره، کلریدکلسیم و سولفات منگنز به صورت محلول‌پاشی برگ (ساعت ۹-۶ صبح) در زمان تمام گل (اوایل خردادماه) استفاده شد. این آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه فاکتور اوره (صفر و ۰.۱٪)، کلریدکلسیم (صفر و ۰.۲٪) و سولفات منگنز (صفر، ۰.۰۶ و ۰.۱۲٪) با ۱۲ تیمار و چهار تکرار انجام گرفت ولی به علت اینکه ترکیب سولفات منگنز و کلریدکلسیم باعث گیاه‌سوزی شدید و ریزش برگ‌ها گردید از تیمارها حذف شد و آزمایش به صورت طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی با هشت تیمار و چهار تکرار مورد بررسی قرار می‌گیرد. به منظور تجزیه تحلیل آماری ابتدا داده‌ها وارد نرم‌افزار EXCEL شد و سپس تجزیه واریانس و مقایسه میانگین در سطح ۰.۵٪ با استفاده از نرم‌افزار SAS, 9.1 انجام گرفت.

نتایج و بحث

در این آزمایش با کاربرد محلول‌پاشی کلریدکلسیم به‌تنهایی و در ترکیب با سطوح مختلف سولفات منگنز سوختگی شدید در برگ‌ها مشاهده شد و حتی وقتی کلریدکلسیم با سطوح سولفات منگنز ترکیب شدند، شدت خسارت به نحوی بود که حدود ۲۰-۱۰ درصد برگ‌ها، مخصوصاً برگ‌های سرشاخه‌ها ریزش کردند. قابل توجه است که به‌طور نامعلومی در تیمارهایی که اوره با کلریدکلسیم ترکیب شده بود از خسارت سوختگی روی برگ‌ها کاسته شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تیمارها روی عملکرد، میانگین وزن میوه‌ها، قطر میوه، وزن ۱۰۰ آرپل، درصد آرپل‌های میوه، مواد جامد محلول و محتوای کلسیم برگ‌ها در سطح ۰.۵٪ و روی طول میوه و محتوای منگنز برگ‌ها در سطح ۰.۱٪ تأثیر معنی‌داری داشتند (جدول ۱).

با توجه به نتایج، بیشترین عملکرد با کاربرد سولفات منگنز ۰.۰۶٪ به دست آمد که این افزایش در عملکرد در نتیجه افزایش در تعداد میوه و افزایش در میانگین وزن میوه‌ها همراه بود. این عملکرد بالا می‌تواند به‌طور مستقیمی با تعداد میوه بالاتر در ارتباط باشد. همچنین بالاترین میانگین وزن میوه‌ها توسط تیمار کلریدکلسیم ۰.۲٪ حاصل شد که کمترین تعداد میوه را در هر درخت داشت. طول و قطر میوه و همچنین وزن ۱۰۰ آرپل و درصد آرپل‌های میوه نیز تحت تأثیر تیمارها قرار گرفت به‌طوری‌که تیمارهای حاوی اوره این صفات را به‌طور چشمگیری افزایش دادند. تیمارهای حاوی سولفات منگنز به‌تنهایی و ترکیب با اوره نیز مواد جامد محلول و شاخص آنتوسیانین را افزایش دادند (جدول ۲).

با توجه به نتایج آزمایش حاضر، وزن ۱۰۰ آرپل توسط تیمارهایی که شامل اوره و سولفات منگنز بودند بیشترین بود. در این ارتباط اوره ۰.۱٪ توانست این ویژگی را نسبت به شاهد ۴/۳ گرم افزایش دهد (جدول ۲). در آزمایشی دیگر، با کاربرد محلول‌پاشی اوره و کلریدکلسیم روی انار بیان شده است که میانگین وزن میوه‌ها فقط با تیمارهایی که حاوی بالاترین غلظت اوره بودند و در مرحله تمام گل محلول‌پاشی شدند افزایش پیدا کرد ولی در زمان یک ماه پس از تمام گل این کلریدکلسیم بود که توانست میانگین وزن میوه‌ها را افزایش دهد. وزن کل آرپل‌های میوه نیز با کاربرد اوره افزایش پیدا کرد و کلریدکلسیم فقط در ترکیب با غلظت‌های بالای اوره توانسته بود تأثیر مثبتی بر افزایش وزن کل آرپل‌های میوه و وزن ۱۰۰ آرپل داشته باشد (Ramezani et al., 2009).

در این پژوهش مشاهده می‌شود که کاربرد سولفات منگنز باعث افزایش در شاخص آنتوسیانین می‌شود. همچنین قابل توجه است که محلول‌پاشی کلریدکلسیم محتوای آنتوسیانین را کاهش داده است به‌طوری‌که ترکیب کلریدکلسیم با اوره ۰.۱٪ کمترین میزان آنتوسیانین را داشت (اختلاف در میزان شاخص آنتوسیانین معنی‌دار نیست). در این پژوهش طول و قطر میوه به‌وسیله کاربرد برگی اوره به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای تحت تأثیر قرار گرفتند (جدول ۲).

انار رقم ملس یزدی، کاربرد محلول‌پاشی اوره به‌طور معنی‌داری بر اندازه میوه‌ها مؤثر بوده است (Ramezani et al., 2009).

تیمارها در این آزمایش فقط روی محتوای کلسیم و منگنز برگ‌ها تأثیر معنی‌داری داشتند به‌طوری‌که با کاربرد سولفات منگنز ۰/۶ و ۱/۲ درصد محتوای کلسیم برگ‌ها افزایش پیدا کرد. همچنین سطوح ۰/۶ و ۱/۲ درصد سولفات منگنز به‌طور معنی‌داری غلظت منگنز را در برگ‌های انار بالا بردند (جدول ۲). همچنین کاربرد کلرید کلسیم به‌طور معنی‌داری غلظت منگنز را در برگ‌ها کاهش داده است و باعث افزایش در غلظت نیتروژن، فسفر و پتاسیم شده است که البته این تأثیر روی محتوای این سه عنصر معنی‌دار نبود (جدول ۲).

گزارش شده که با افزایش کلسیم در محلول غذایی، میزان غلظت منگنز در ساقه‌های جو کاهش پیدا کرد به‌طوری‌که بیان شد کلسیم بر جذب منگنز تأثیر چندانی نداشت ولی از انتقال آن درون گیاه جلوگیری کرد. در این ارتباط می‌توان گفت که سمیت منگنز با کاهش در غلظت کلسیم در گیاه مرتبط است که این نشان‌دهنده اثر متقابل و رقابت در طول جذب و انتقال این دو عنصر درون گیاه می‌باشد (Alam et al., 2006). البته در این پژوهش با کاربرد سولفات منگنز، شاهد افزایش در غلظت کلسیم برگ‌ها هستیم. با توجه به نتایج، کاربرد سولفات منگنز ۱/۲ درصد سمیت ایجاد کرده و عملکرد را نسبت به سولفات منگنز ۰/۶ درصد کاهش داده است (جدول ۲). همچنین کلرید کلسیم دو درصد نیز باعث برگ‌سوزی شدید شده است. با توجه به نتایج، پیشنهاد می‌گردد که از اختلاط دو منبع کودی کلرید کلسیم و سولفات منگنز به علت خسارت شدید روی برگ‌ها اجتناب گردد و به‌منظور استفاده از کلرید کلسیم به‌صورت محلول‌پاشی از غلظت‌های کمتر از دو درصد، و سولفات منگنز در غلظت‌های ۰/۶ درصد و کمتر مورد استفاده قرار گیرد.

منابع

- Alam, Sh., Kodama, R., Akiha, Sh. and Kawai Sh. 2006. Alleviation of manganese phytotoxicity in barely with calcium. *Journal of Plant Nutrition*; 29: 59-74.
- Bambal, S.B., Wavhal K.N. and Nasalkar, S.D. 1991. Effect of foliar application of micro-nutrients on fruit quality and yield of pomegranate (*Punica granatum* L. cv. Ganesh). *Maharashtra Journal of Horticulture*; 5(2): 32-36.
- Hasani, M., Zamani, Z., Savaghebi, Gh. and Fatahi, R. 2012. Effects of Zinc and Manganese as Foliar Spray on Pomegranate Yield, Fruit Quality and Leaf Minerals. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*; 12 (3): 471-480.
- Ramezani, A., Rahemi, M. and Vazifeshenas, M.R. 2009. Effect of foliar application of calcium chloride and urea on quantitative and qualitative characteristics of pomegranate fruits. *Scientia Horticulturae*; 121: 171-175.

Effect of Urea, Calcium Chloride and Manganese Sulfate as Foliar Application on Pomegranate

M. Hasani^{1*}, Z. Zamani², Gh. Savaghebi³ and R. Fatahi

¹ Master, Department of Horticulture Science, University of Tehran and Director of olive orchards Moghan Agro-Industrial and livestock

² Professor and Associate Professor, Department of Horticulture Science, University of Tehran

³ Professor, Department of Soil Science, University of Tehran,

*Corresponding Author: m.hasani@ut.ac.ir

Abstract

Effects of urea, calcium chloride and manganese sulfate as foliar application on some quantity and quality traits as well as leaf nutrients concentration of pomegranate 'Malas-e Torsh-e Saveh' were studied during 2011 growing season. Results showed that treatments on yield, average fruit weight, fruit diameter and fruit length, weight of 100 arils, percent of fruit arils, TSS, Anthocyanin index, calcium and manganese concentration in the leaves had positive significant effects. In this study, maximum yield, fruit diameter and fruit length, weight of 100 arils, percent of fruit arils and anthocyanin index achieved with foliar spray of manganese sulfate only or combined with urea. In addition, foliar spray of manganese significantly increased the Mn and Ca concentration in pomegranate leaves. According to presented results, foliar spray of manganese sulfate only or combination of urea for studied characters of pomegranate under prevailing conditions counseled.

Key words: yield, TSS, weight of 100 arils, percent of arils, Anthocyanin index

IrHC 2017
T e h r a n - I r a n

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس تأثیر محلول پاشی اوره، کلرید کلسیم و سولفات منگنز بر خواص کمی و کیفی میوه انار و غلظت برخی عناصر بزرگ

میانگین مربعات

منگنز	کلسیم	نیتروژن	آنتوسیانین ن	مواد جامد محلول	درصد آریل های میوه (%)	وزن ۱۰۰ آریل	طول میوه	قطر میوه	میانگین وزن میوه	تعداد میوه	عملکرد د	درجه آزادی	منابع تغییرات
۴۲۴/۴ ^{ns}	۰/۰۷ ^{ns}	۰/۰۰۶ ^{ns}	۰/۰۶ ^{ns}	۰/۵۶*	۱۵/۸*	۴/۱ ^{ns}	۰/۰۱۶ ^{ns}	۰/۰۴ ^{ns}	۲۹۷۹/۵ ^{ns}	۵۲۸ ^{ns}	۱۲/۹ ⁿ _s	۳	تکرار
۳۶۲۱۶/۷**	۰/۱۵*	۰/۰۲ ^{ns}	۰/۰۵ ^{ns}	۰/۶۲*	۱۱/۸*	۹/۷*	۰/۲۶**	۰/۱۴*	۱۸۹۵/۶*	۱۱۵/۴ ^{ns}	۶/۰*	۷	تیمار
۱۶۷۱/۶	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۵۳	۰/۳۲	۴/۳	۶/۳	۰/۰۷۲	۰/۰۸	۲۳۷۰/۴	۲۶۲/۱	۶/۵	۲۱	خطا
۲۳/۱	۱۰/۳	۱۲/۳	۲۲/۹	۳/۳	۳/۴	۶/۶	۳/۸	۳/۸	۲۰/۶	۵۷/۶	۴۱/۳		ضریب تغییرات (%)

^{ns} غیر معنی دار، * معنی دار در سطح ۰/۵، ** معنی دار در سطح ۰/۱

جدول ۲. تأثیر محلول پاشی تیمارهای مختلف اوره، کلرید کلسیم و سولفات منگنز روی برخی صفات کمی و کیفی میوه و محتوای عناصر بزرگ های انار

تیمار	منگنز (mg/kg)	کلسیم م	نیتروژن ن	شاخص آنتوسیانین	مواد جامد محلول	درصد آریل های میوه (%)	وزن ۱۰۰ آریل (گرم)	طول میوه (سانتیمتر)	قطر میوه (سانتیمتر)	میانگین وزن میوه ها (گرم)	تعداد د	عملکرد (کیلوگرم میوه)	شاهد
شاهد	۵۴/۳ ^c	۱/۷۵ _{bc}	۱/۷۴	۰/۳۶۷	۱۶/۷ ^{ab}	۵۶/۳ ^b	۳۶/۵ ^b	۶/۵۰ ^c	۶/۸۹ ^b	۲۱۸/۷ ^b	۱/۰ ۲۶	۵/۱۰ ^{ab}	
سولفات منگنز ۰/۰۶	۲۷۴/۰ ^b	۲/۰۵ _{ab}	۱/۹۴	۰/۴۹۳	۱۷/۶ ^a	۶۱/۲ ^a	۳۶/۶ ^b	۶/۷۸ ^{bc}	۷/۳۲ ^{ab}	۲۶۱/۴ ^a	۱/۲ ۳۲	۸/۴۲ ^a	
سولفات منگنز ۰/۱۲	۳۹۱/۰ ^a	۲/۳۰ _a	۱/۷۱	۰/۵۸۳	۱۶/۶ ^b	۵۸/۷ ^a _b	۳۸/۵ ^{ab}	۷/۱۸ ^{ab}	۷/۴۷ ^a	۲۳۳/۸ ^{ab}	۱/۵ ۲۷	۶/۱۲ ^{ab}	
کلرید کلسیم ۰/۲	۴۷/۳ ^c	۱/۸۹ _{ab}	۲/۰۲	۰/۴۳۴	۱۶/۸ ^{ab}	۶۰/۲ ^a	۳۶/۲ ^b	۷/۰۸ ^{ab}	۷/۲۸ ^{ab}	۲۷۸/۷ ^a	۱/۷ ۱۸	۴/۷۵ ^b	
اوره ۰/۱	۴۰/۶ ^c	۱/۴۰ _c	۲/۰۱	۰/۵۳۲	۱۷/۴ ^{ab}	۶۱/۱ ^a	۴۰/۸ ^a	۷/۲۱ ^{ab}	۷/۴۴ ^a	۲۳۱/۱ ^{ab}	۱/۷ ۲۶	۵/۲۲ ^{ab}	
اوره ۰/۱ + سولفات منگنز ۰/۰۶	۲۴۵/۵ ^b	۱/۶۰ _{bc}	۱/۸۸	۰/۶۰۵	۱۷/۱ ^{ab}	۶۱/۳ ^a	۳۸/۴ ^{ab}	۷/۱۰ ^{ab}	۷/۴۰ ^a	۲۲۴/۱ ^{ab}	۱/۲ ۲۶	۵/۷۷ ^{ab}	
اوره ۰/۱ + سولفات منگنز ۰/۱۲	۲۷۳/۵ ^b	۱/۷۰ _{bc}	۱/۸۷	۰/۶۹۳	۱۷/۰ ^{ab}	۶۰/۲ ^a	۳۶/۸ ^{ab}	۷/۲۵ ^a	۷/۴۱ ^a	۲۲۵/۶ ^{ab}	۱/۰ ۳۱	۶/۴۲ ^{ab}	
اوره ۰/۱ + کلرید کلسیم ۰/۲	۹۲/۸ ^c	۱/۸۱ _{bc}	۲/۰۰	۰/۳۳۸	۱۷/۵ ^{ab}	۵۸/۷ ^a _b	۳۸/۶ ^{ab}	۷/۰۲ ^{ab}	۷/۴۸ ^a	۲۱۹/۴ ^b	۱/۰ ۳۷	۷/۲۵ ^{ab}	

اعداد هر ستون که در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۰/۵ می باشند
شاخص آنتوسیانین: میزان جذب آب میوه رقیق شده به نسبت یک به سه در طول موج ۵۱۰ نانومتر