نشریه فیزیولوژی محیطی گیاهی، سال دهم، شماره ۳۷، بهار ۱۳۹۴ / صفحات: ۵۲-۴۳

بررسی اثر اوره، روی و آهن بر شاخص‌های مرفولوژی و فیزیولوژی انگور

مرجان آشوری[۱]، منوچهر کلهر[۲]، ابوالفضل لولایی*[۳]، احمد ارشادی[٤]

[۱] دانشجوی دکترای، علوم باغبانی، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران

[۲] مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی خرم آباد، لرستان، ایران

[۳] کارشناس ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد گرگان، باشگاه پژوهشگران جوان، گرگان، ایران

[٤] استاد، گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان، همدان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۳/۵/۱٦ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۲/۵

چکیده

نیتروژن، روی و آهن از عناصر ضروری و مهم برای گیاهان محسوب می شوند. این آزمایش به بررسی تاثیر کاربرد ازت، روی و آهن بر رشد، عملکرد و خصوصیات کیفی انگور رقم عسگری در خرم آباد انجام شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد که در آن از دو سطح اوره (۰، ۵ گرم در لیتر)، روی در دو سطح (۰ و ۱/۵ گرم در لیتر) و آهن به سه روش کاربرد خاکی Fe-EDDHA به میزان ۲۰ گرم برای هر درخت، محلول‌پاشی سولفات آهن و کلات آهن (Fe-EDTA) با غلظت ۳ در هزار و عدم کاربرد آهن استفاده شد. محلول‌پاشی اثر معناداری روی خواص مرفولوژی و فیزیولوژی درخت داشت. کاربرد اوره، روی و آهن سبب افزایش کیفیت میوه شد. کاربرد خاکی کلات آهن به‌صورت Fe-EDDHA باعث افزایش درصد تشکیل میوه در مقایسه با شاهد و محلول‌پاشی سولفات روی گشت. نتایج این تحقیق اثرات تغذیه را بر رشد و عملکرد انگور رقم عسگری نشان داد.

واژه‌های کلیدی: ازت، آهن، انگور، روی، کمیت و کیفیت.

مقدمه

فیزیولوژی گیاهی یکی از مهمترین شاخص‌های مورد بررسی در علوم کشاورزی نوین در حال حاضر می‌باشد. با توجه به افزایش وسعت سطح زیر کشت باغات در کشور ایران، مطالعات فیزیولوژی درختان میوه امروزه به یکی از مهمترین طرح‌های تحقیقاتی تبدیل شده است (رسول زادگان، ۱۳۷۰). از مهم‌ترین نهاده‌های کشاورزی برای افزایش تولید در واحد سطح، مصرف صحیح کودهای شیمیایی آلی بوده که استفاده از آنها در جهت افزایش عملکرد محصولات کشاورزی نه تنها در کشورهای پیشرفته و بسیاری از کشورهای جهان سوم همانند هندوستان و چین موفقیت آمیز بوده است (امیری و گلچین، ۱۳۷۹؛ بابالار و پیرمرادیان، ۱۳۸۵). رعایت اصول تغذیه درختان میوه نقش بسیار مهمی در بهبود صفات فیزیولوژی درختان میوه دارد (Zhou, 2003).

انگور گیاهی است از آمپلی داسه (*Ampelidaceae*) که آن را سارمانتاسه (*Samarantaceae*) یا ویتاسه (*Vitaceae*) نیز

*نویسنده مسئول: lolaei.abolfazl@gmail.com

می‌نامند (جلیلی مرندی، ۱۳۸٤). از دلایل عمده کم‌توجهی به موضوع تغذیه انگور ظهور دیرهنگام علائم کمبود عناصر می‌باشد (ملکوتی و طهرانی، ۱۳۸٤؛ امیرقاسمی، ۱۳۸۱).

نیتروژن عنصری است که از طریق آبیاری و شستشو از دسترس ریشه خارج می‌شود. یکی از نقش‌های اساسی نیتروژن در تمایز جوانه‌ها و در پایان باردهی است. در ابتدای فصل بهار گیاه از نیتروژن ذخیره شده خود استفاده می‌کند تا اینکه جذب نیتروژن در فصل جاری صورت گیرد. تحقیقات نشان داده است تاثیر نیتروژن به صورت اسپری برگی اوره ٤ برابر بیشتر از کاربرد خاکی آن است. کاربرد برگی نیتروژن به‌دلایل مختلفی انجام می‌گیرد که از جمله می توان به کنترل رشد رویشی، جبران شستشوی نیتروژن، بهبود رنگ میوه و افزایش عملکرد از طریق تشکیل میوه اشاره کرد (Salem and Kilany, 2004) گزارش شده است. یک رابطه مستقیمی بین افزایش مقدار نیتروژن با روی و بر عکس در گیاه وجود دارد (Hao et al., 2007). گزارش شده است که کاربرد نیتروژن سبب رشد شاخص‌های فیزیولوژی در زیتون شده است (لولایی، ۱۳۹۱).

Brar و همکاران (۱۹۹۲) در مطالعات خود بر روی انگور رقم perlette نشان دادند که برای افزایش محصول، کیفیت میوه‌ها و جبران کمبود موقتی ازت باید محلول‌پاشی ازت در موقع تمام گل و در موقع تشکیل میوه انجام گیرد. Williams (۱۹٦٥) گزارش کرد، افزایش زمان گرده افشانی موثر و تشکیل کیسه‌های جنینی قوی شده و درصد تشکیل میوه را افزایش می‌دهد (Chaplin and west wood, 1980; Treeby et al., 1995). در طی تحقیقی مشخص شد محلول‌پاشی ۱/۵ و ۰/۵ درصد اوره بر روی انگور موجب ازدیاد اندازه حبه‌ها، وزن خوشه‌ها و محصول انگور گردید و محلول پاشی با اوره ۱/۵ درصد وزن خوشه‌ها، حجم خوشه‌ها و کیفیت حبه‌ها را افزایش داد (Beniwal et al., 1992). ارشد و همکاران (۱۳۸۵) در بررسی‌ها نشان دادند کاربرد برگی اوره در اوایل دوره رشد تاثیر زیادی بر شاخص‌های کیفی داشت به نحوی‌که، محلول پاشی ۱ درصد اوره در مرحله پیش از گلدهی ۱/۵ درصد اوره پس از ریزش گلبرگ‌ها به طور معنی‌داری باعث افزایش در مواد جامد محلول شد. همچنین گزارش مشابهی توسط طاهری و دولتی بانه ارایه شده است. در تحقیقات مختلفی که بر روی نیتروژن توسط Bell و Robson (۱۹۹۹)، Conradie (۲۰۰۱)، Keller و همکاران (b و ۲۰۰۱a) و Ahlawat و Yamdagni (۱۹۸۸) انجام شده افزایش عملکرد و اندازه حبه و میوه‌دهی به ثبت رسیده است Crespan و همکاران (۲۰۱۰). گزارش نمودند که کاربرد برگی عناصر غذایی و کودها یکی از راه‌های بهبود عملکرد و کیفیت محصول‌های مختلف مانند انگور و راهی برای مصرف بهینه کودهای شیمیایی است. همچنین آنها گزارش نمودند کاربرد نیتروژن در رقم (*Chardonnay*) به‌طور معنی‌داری pH و اسید سیتریک آب میوه را افزایش داده که افزایش pH منجر به کیفیت پایین‌تر محصول آخر درخت می‌شود (Crespan et al., 2000). Treeby و همکاران (۱۹۹۵) نیز طی آزمایشی ابراز داشتند که نیتروژن در رشد رویشی شاخه‌ها تأثیر داشته است.

همچنین عنصر روی یکی از عناصر بسیار مهم در رشد و تشکیل ساختار گیاهی است (Xiao et al., 2010). گزارش شده است. یک رابطه مستقیمی بین افزایش مقدار نیتروژن با عنصرروی و بر عکس در گیاه وجود دارد (Hao et al., 2007). از سوی دیگر در تحقیقی اثر تغذیه برگی با کلات‌های منگنز، روی و آهن بر غلظت عناصر غذایی در برگ، عملکرد و کیفیت میوه انگور رقم رومی، نشان داده شد محلول-

پاشی برگی تاثیر قابل توجهی بر عملکرد و کیفیت میوه داشته بطوریکه میزان عملکرد در تیمارهای مختلف تغذیه برگی نسبت به شاهد بین ۳ تا ۸ کیلوگرم به ازای هر بوته افزایش یافته است (Moustafa et al., 1986). همچنین عکس‌العمل انگور رقم (Pointnoir) به کمبود آهن مطالعه شد. نتایج نشان داد که کمبود آهن رشد رویشی را کاهش و تجمع مواد خشک و سطح برگ را نیز کم نمود و در نتیجه ریزش میوه‌ها افزایش یافت (Bertamini and Nadunchezhian, 2005). در پژوهشی دیگر توسط شهابیان (۱۳۷٦)، محلول‌پاشی سولفات روی در انگور باعث افزایش ۲۰ درصدی تشکیل میوه گردید. محلول‌پاشی روی در توت فرنگی باعث افزایش محصول و میزان قند کل گشت و میزان اسیدیته کاهش یافت (lolaei et al., 2012). لولایی (۱۳۹۰) گزارش داد که کاربرد اوره، کلسیم و بور سبب افزایش خواص کمی و کیفی توت فرنگی رقم گامروسا شد. با توجه به مطالب فوق این آزمایش با هدف ارزیابی شرایط بهینه تغذیه در شاخص‌های مرفولوژی و فیزیولوژی انگور انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به‌منظور تعیین اثرات محلول‌پاشی اوره، کلات آهن، سولفات آهن و سولفات روی بر خواص مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی و کیفیت میوه انگور رقم عسگری در منطقه تجره خرم آباد به مساحت ۲ هکتاراجرا گردید. این آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار و فاکتورهای آزمایش شامل اوره با دو غلظت (۰ و ۵ در هزار)، روی در دو غلظت (۰ و ۱/۵ در هزار) و آهن به سه روش کاربرد خاکی Fe-EDDHA به میزان ۲۰ گرم برای هر درخت، محلول‌پاشی سولفات آهن و کلات آهن (Fe-EDTA) با غلظت ۳ در هزار و عدم کاربرد آهن بود. درختان مورد آزمایش در اسفند به صورت تصادفی انتخاب و تیمارهای کودی در بهار طی دو مرحله ۱- یک هفته قبل از باز شدن کامل گل‌ها ۲- در زمان تشکیل میوه‌ها اعمال شد.

برداشت خوشه‌های انگور در شهریورماه انجام شد. پس از برداشت، خصوصیات کمی و کیفی میوه اندازه‌گیری شده عبارت بودنداز: درصد تشکیل میوه، وزن خوشه، میزان مواد جامد محلول (T.S.S)، اسیدیته قابل تیتراسیون، نسبت ماده جامد محلول به اسید و درصد ماده خشک.

برای تعیین خصوصیات کمی وزن خوشه توسط ترازو (دیجیتال) اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری درصد ماده خشک از آون در دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ٤٨ ساعت استفاده شد. نمونه‌ها قبل از قرار گرفتن در آون توسط ترازوی دیجیتالی وزن و سپس با توجه به وزن نمونه قبل و بعد از خشک شدن طبق فرمول زیر درصد ماده خشک آن محاسبه گردید.

برای اندازه‌گیری خصوصیات کیفی میوه نظیر آب میوه، اسیدیته قابل تیتراسیون، ماده جامد محلول (T.S.S) نسبت ماده جامد محلول به اسید از آب میوه صاف شده استفاده شد. برای تعیین میزان اسید تار تاریک موجود در آب انگور از روش تیتراسیون استفاده شد. برای این منظور مقدار ۱۰ میلی‌لیتر آب انگور و ۹۰ میلی‌لیتر آب مقطر را داخل بشر ریخته و با استفاده از NaOH (سود سوز آور) ۰/۱ نرمال و در مجاورت فنل فتالئین تیتراسیون انجام شد. برای اندازه‌گیری مواد جامد قابل حل پس از کالیبره کردن دستگاه رفرکتومتر از آب میوه صاف شده یک قطره را روی دستگاه ریخته شد.

برای اندازه‌گیری درصد تشکیل میوه هر بوته، چهار خوشه در جهات مختلف انتخاب و قبل از باز

شدن گل‌ها، خوشه‌ها را در درون کیسه قرار داده و به شاخه بسته شد و پس از ٤٥ روز کیسه را باز نموده و حبه‌های دو خوشه به دقت شمارش گردید. کلاهک‌های ریزش یافته درون کیسه را که معرف تعداد گل‌های هر خوشه است نیز شمارش شده و درصد تشکیل میوه محاسبه گردید (Ahmed et al., 1997; Bacha et al., 1995).

آنالیز آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MStat-C انجام شد و مقایسه میانگین به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت گرفت. همچنین همبستگی بین صفات اندازه‌گیری شده محاسبه شد.

نتایج

وزن خوشه: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که محلول پاشی اوره در سطح پنج درصد و همچنین اثرات متقابل سه عامل ازت، روی و آهن در سطح یک درصد بر وزن خوشه معنی‌دار بود (جدول ۱). بالاترین وزن خوشه مربوط به محلول‌پاشی سولفات آهن مشاهده شد که نسبت به شاهد ۱۰۸/۷ گرم افزایش نشان داد (جدول ۲). همچنین اثر متقابل روی ۱/۵ در هزار و محلول پاشی سولفات آهن بالاترین وزن خوشه را نشان داد (جدول۳).

درصد تشکیل میوه: نتایج تجزیه واریانس اثر کاربرد محلول پاشی ازت، روی و آهن بر درصد تشکیل میوه نشان داد که اثر محلول پاشی این عناصر و اثرات متقابل آنها بر درصد تشکیل میوه معنی‌دار بود (جدول ۱). بالاترین درصد تشکیل میوه مربوط به آهن خاک کاربرد می‌باشد (۲). همچنین اثرات متقابل محلول‌پاشی اوره با غلظت ۵ در هزار و عدم کاربرد روی و آهن خاک کاربرد بالاترین درصد تشکیل میوه را نشان داد (جدول ۳).

اسید قابل نسبت ماده جامد محلول به اسید: نتیجه تجزیه واریانس اثر کاربرد عناصر ازت، روی و آهن بر نسبت مواد جامد محلول به اسید در دانه انگور نشان داد که سه عامل مورد بررسی بر این شاخص تاثیر معنی‌داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد نداشت (جدول ۱). در غلظت‌های جداگانه عناصر، غلظت کلات آهن (Fe-EDTA) با غلظت ۳ در هزار بالاترین میزان اسید قابل نسبت ماده جامد محلول به اسید مشاهده شد (جدول ۲). اما با این حال بیشترین میزان مربوط به تیمار محلول‌پاشی روی روی با غلظت ۱/۵ در هزار نشان داد (جدول ۳).

درصد ماده جامد محلول: نتایج تجزیه واریانس اثر کاربرد محلول پاشی ازت، روی و آهن بر درصد مواد جامد محلول در حبه انگور در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد معنی‌دار نبود (جدول ۱). اما با این حال نسبت به شاهد، کاربرد عناصر مذکور تاثیر مثبتی بر درصد مواد جامد محلول در انگور داشت، بطوری که بالاترین مواد جامد محلول مربوط به تیمار محلول پاشی روی و سولفات آهن با متوسط ۱٦/۸۵ درصد که نسبت به شاهد ۲/۲۷ درصد افزایش نشان داد(جدول ۲. با توجه به نتایج مقایسه میانگین بالاترین میزان درصد ماده جامد محلول در تیمار کاربرد روی آهن مشاهده شد .(جدول۳).

اسید قابل تیتراسیون و میزان pH: تجزیه واریانس نشان داد اثر کاربرد ازت، روی و آهن بر شاخص‌های اسیدیته قابل تیتراسیون و pH آب میوه تاثیر معنی‌داری بر افزایش این شاخص نداشته است (جدول ۱). تاثیر تیمارهای به کاربرده شده به صورت مستقل در اسیدیته و میزان pH نشان داد که در تیمار کاربرد خاکی Fe-EDDHA به میزان ۲۰ گرم برای هر درخت بیشترین میزان مشاهده شد (جدول ۲). اما با این حال تاثیر مثبتی نسبت به شاهد نشان داد به طوری که بالاترین pH آب میوه و اسیدیته قابل تیتراسیون به‌ترتیب تیمارهای اوره، روی و آهن بود (جدول ۳).

نسبت ماده جامد محلول به اسید: بررسی اثر کاربرد عناصر ازت، روی و آهن بر نسبت مواد جامد محلول به اسید در دانه انگور نشان داد که تیمارهای مورد بررسی بر این شاخص تاثیر معنی‌داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد نداشت (جدول ۱). بالاترین نسبت ماده جامد محلول به اسید در تیمار آهن با غلظت کلات آهن (Fe-EDTA) با غلظت ۳ در هزار مشاهده شد (جدول ۲). اما با این حال بیشترین نسبت مذکور مربوط به تیمار محلول پاشی ازت، روی با متوسط غلظت ۳/۵۷ درصد بود که نسبت به تیمار شاهد ۰/۷۷ درصد افزایش نشان داد (جدول ۳).

درصد ماده خشک: نتیجه تجزیه واریانس اثر استفاده از عناصر ازت، روی و آهن بر درصد ماده خشک در دانه انگور نشان داد که محلول پاشی روی با غلظت ۱/۵ در هزار در سطح پنج درصد و اثر متقابل محلول پاشی اوره و روی در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین اثرات مستقل محلول پاشی اوره و روی و آهن به آهن با غلظت کلات آهن (Fe-EDTA) با غلظت ۳ در هزار بالاترین درصد ماده خشک را نشان داد (جدول۲). اثر متقابل سه عنصر بالاترین میزان درصد ماده خشک تیمار روی با غلظت ۱/۵ در هزار و کلات آهن (Fe-EDTA) با غلظت ۳ در هزار مشاهده شد (جدول ۳).

جدول ۱: تجزیه واریانس اثر تغذیه ازت، روی و آهن بر خصوصیات فیزیولوژی میوه انگور رقم عسگری

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد تشکیل میوه	وزن خوشه (گرم)	PH	اسیدیته قابل تیتراسیون	درصد مواد جامدمحلول	درصد ماده خشک	نسبت ماده جامد محلول به اسید
N	۱	۹۳/٤٤**	۳/۸٦*	۱/٤۷ n.s	۰/۲۸ n.s	۰/۳۷ n.s	۰/۰۳ n.s	۰/۷۸ n.s
ZN	۱	۵۳/۷۷**	۲/۵۷ n.s	۰/۰۸ n.s	۰/٤٤ n.s	۰/۰۲ n.s	۳/۹۳ n.s	۰/۱٦ n.s
N*ZN	۱	۵/٤*	۱/۱۱ n.s	۰/۰۳ n.s	۰/۵۹ n.s	۰/۱۸ n.s	۱۲/۳۳ n.s	۰/۰۵ n.s
FE	۳	۵٤/۸۸**	۱/۲۲n.s	۰/٦ n.s	۰/۸٦ n.s	۰/٤۹ n.s	۰/٦۱ n.s	۰/٤۲ n.s
N*FE	۳	۷۳/٦٦**	۰/٤٦n.s	۰/۱٤ n.s	۱/۵۸ n.s	۱/٤۳ n.s	۰/۵۳ n.s	۱/٦۷ n.s
ZN*FE	۳	۳۹/۷۷**	۱/۷۳n.s	۰/۵۲ n.s	۰/۱۹ n.s	۰/۱۸ n.s	۰/۱۵ n.s	۰/۳٦ n.s
N*ZN*FE	۳	۵۹/۲۹**	۵/۱۳**	۰/۳٦ n.s	۰/٦٦ n.s	۱/۱٦ n.s	۰/۳۹ n.s	۰/۳٤ n.s
خطا	٤۸	۰/۵٦	۲۷/۹	۰/۰٤	۱/۰۵	۳/۳۲	٤۲/۸	۰/۵۱
تغییرات CV	_	۷/۵۹	۲۱/۵۲	٦/۸٦	۱۹/۳۵	۱۱/۷	۱۸/٦٦	۲۲/۳۵

n.s، *، ** به‌ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد می‌باشد.

جدول ۲: مقایسه میانگین اثرات محلول پاشی ازت، روی و آهن بر خصوصیات شیمیایی میوه انگور رقم عسگری.

صفات و تیمار	درصد تشکیل میوه	وزن خوشه (گرم)	درصد ماده خشک	درصد مواد جامد محلول	اسیدیته قابل تیتراسیون	PH	نسبت ماده جامد محلول به اسید
N_1	8.96^b	229.5^b	34.94^a	15.46^a	5.33^a	3.11^a	2.99^a
N_2	10.78^a	225.2^a	35.25^a	15.75^a	5.36^a	3.15^a	3.15^a
ZN_1	10.56^b	231.9^a	33.47^a	15.55^a	5.21^a	3.14^a	3.1^a
ZN_2	11.69^a	232.1^a	36.72^a	15.63^a	5.38^a	3.15^a	3.03^a
FE_1	8.62^b	237.5^a	34.38^a	15.54^a	5.46^a	3.18^a	3.03^a
FE_2	9.18^c	224.4^a	34.31^a	15.16^a	5.21^a	3.16^a	3.07^a
FE_3	11.81^a	250.6^a	37^a	15.77^a	5.51^a	3.1^a	2.95^a
FE_4	8.87^b	259.9^a	34.69^a	15.89^a	5^a	3.11^a	3.21^a

* حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد می‌باشد.

جدول ٤: مقایسه میانگین اثرات متقابل ازت، روی در آهن برخصوصیات شیمیایی میوه انگور رقم عسگری

صفات و تیمار	درصد تشکیل میوه	وزن خوشه (گرم)	درصدماده خشک	درصد موادجامد محلول	نسبت موادجامد محلول به اسید	اسیدیته قابل تیتراسیون	PH
$N_1ZN_1Fe_1$	7.75^{f}	238.8^{bc}	28.75^{b}	14.63^{a}	2.8^{a}	5.40^{a}	3.12^{a}
$N_1\ ZN_1\ Fe_2$	11.75^{b}	270^{abc}	29.5^{b}	16.02^{a}	2.45^{a}	4.7^{a}	3.2^{a}
$N_1\ ZN_1\ Fe_3$	$1.\ 25^{c}$	255^{bc}	32.25^{ab}	15.90^{a}	2.95^{a}	5.57^{a}	3^{a}
$N_1\ ZN_1\ Fe_4$	8^{ef}	187.5^{c}	32.5^{ab}	14.75^{a}	3^{a}	5^{a}	3.17^{a}
$N_1\ ZN_2\ Fe_1$	8^{ef}	240^{bc}	38.75^{ab}	16.65^{a}	2.47^{a}	6.4^{a}	3.12^{a}
$N_1\ ZN_2\ Fe_2$	9.25^{cd}	225^{bc}	40.6^{a}	15^{a}	3^{a}	5.07^{a}	3.1^{a}
$N_1\ ZN_2\ Fe_3$	9.25^{cd}	277.5^{ab}	40.75^{a}	15.88^{a}	2.95^{a}	5.55^{a}	3.15^{a}
$N_1\ ZN_2\ Fe_4$	7.5^{f}	247.5^{a}	38.5^{ab}	16.85^{a}	3.32^{a}	5.17^{a}	3.05^{a}
$N_2\ ZN_1\ Fe_1$	9^{de}	203.6^{bc}	36^{ab}	16.17^{a}	3.3^{a}	5.25^{a}	3.2^{a}
$N_2\ ZN_1\ Fe_2$	9^{g}	200^{bc}	37.75^{ab}	14.73^{a}	3.02^{a}	5.35^{a}	3.27^{a}
$N_2\ ZN_1\ Fe_3$	15.75^{a}	233.5^{bc}	32.5^{ab}	15.65^{a}	3.1^{a}	5.22^{a}	3.15^{a}
$N_2\ ZN_1\ Fe_4$	16^{a}	265^{bc}	31.5^{ab}	16.5^{a}	3.25^{a}	5.15^{a}	3.27^{a}
$N_2\ ZN_2\ Fe_1$	9.75^{cd}	265^{bc}	33^{ab}	16.7^{a}	3.57^{a}	4.77^{a}	3.17^{a}
$N_2\ ZN_2\ Fe_2$	9.75^{cd}	202.5^{bc}	37.25^{ab}	14.88^{a}	2.82^{a}	5.72^{a}	3.12^{a}
$N_2\ ZN_2\ Fe_3$	12^{b}	237.5^{bc}	33^{ab}	15.65^{a}	2.8^{a}	5.7^{a}	3.12^{a}
$N_2\ ZN_2\ Fe_4$	8^{ef}	227.5^{bc}	36^{ab}	15.40^{a}	3.35^{a}	4.67^{a}	3.12^{a}

* حروف مشابه بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد می‌باشد.

بحث

تاثیر تغذیه مناسب و کافی در بهبود خواص فیزیولوژی درختان میوه توسط محققین مختلف به مراتب گزارش شده است (Ashoori et al., 2012; Lolaei et al., 2012). درختان میوه در شرایط تغذیه مناسب از فیزیولوژی زایشی مناسبی برخوردار و برای رسیدن به این شرایط بایستی تغذیه در اولویت باغداران باشد (Nijjar, 1996). Elgarhy (۱۹۹۰) روی رقم تامپسون، Dhillion و همکاران (۱۹۹۲) روی رقم پرلت بررسی‌هایی انجام داده و گزارش نمودند کاربرد نیتروژن، موجب افزایش وزن و اندازه خوشه شد. Beniwal و همکاران (۱۹۹۲) نیز گزارش نمودند محلول‌پاشی ۱/۵ و ۰/۵ درصد اوره بر روی انگور موجب افزایش اندازه حبه‌ها، وزن خوشه‌ها و محصول انگور گردید و محلول‌پاشی با اوره ۱/۵ درصد افزایش وزن خوشه‌ها، حجم خوشه‌ها و کیفیت حبه‌ها را نشان داد. شهابیان (۱۳۷٦) نشان داد که محلول‌پاشی آهن و روی بر وزن خوشه موثر می‌باشد. همچنین Moustafa و همکاران (۱۹۸٦) عنوان نمودند که روی سبب بهبود فیزیولوژی زایشی شده و میزان محصول را بالا می‌برد. لولایی و همکاران، (۱۳۹۲b) گزارش کردند که در تیمار $N_{200}\ Ca_{1500}\ Zn_{2000}$ بیشترین میزان وزن و عملکرد و خصوصیات کیفی میوه توت‌فرنگی بدست آمد. شهابیان (۱۳۷٦) نیزگزارش داد که محلول‌پاشی سولفات روی در انگور سبب ۲۰ درصد افزایش در تشکیل میوه شد. پاسخ مناسب نسبت به محلول‌پاشی عناصر ازت، روی، بر و آهن را در تشکیل میوه زمانی می‌توان دید که این عناصر با غلظت مناسب و در زمان مناسب به کار برده شوند و به‌عنوان عامل محدود کننده مطرح گردند. گزارش شده است که کاربرد نیتروژن و روی سبب افزایش خصوصیت فیزیولوژی از جمله مقدار مواد جامد محلول می‌گردد (Ashoori et al., 2012). در آزمایشی که بر روی انگور رقم بیدانه سلطانی انجام

گرفت، نشان داده شد که محلول‌پاشی سولفات روی با غلظت ۲ در هزار در یک هفته قبل از باز شدن گل ها و در زمان تمام گل موجب افزایش تشکیل میوه، تعداد خوشه‌ها، وزن خوشه، میزان محصول و مواد جامد محلول شد (Yamdagni et al., 1979). در این راستا طاهری و دولتی (۱۳۸۰) گزارش نمودند اوره ۱ درصد موجب افزایش معنی‌داری در مواد جامد محلول شد. همچنین Brar و همکاران (۱۹۹۲) در مطالعات خود بر روی انگور رقم پرلت اعلام کردند با به کاربردن غلظت‌های ۱-۰/۲ درصد اوره در موقع تمام گل و نیز تشکیل میوه‌ها تیمارهای ازت در سال اول و دوم هیچ تاثیری بر روی میزان مواد جامد محلول نداشت ولی در سال سوم کاربرد تیمار اوره ۰/۸ درصد ازت موجب افزایش، نسبت به شاهد گردید. همچنین آنها در ادامه گزارش دادند درصد مواد جامد محلول جزء شاخص‌های مهم کیفی میوه‌های انگور است که مقدار آن بستگی به شرایط رشدی و محیطی، قرار گرفتن میوه در سایه و آفتاب، نوع رقم، تاریخ برداشت و نهایتاً میزان تغذیه دارد. آشوری و همکاران (۱۳۹۲) مشاهده دادند کاربرد اوره و کلسیم سبب افزایش میزان مواد جامد محلول میوه سیب شده است. این نتایج با نتیجه به دست آمده در این آزمایش کاملاً مطابقت دارد. نتایجی مشابهی توسط لولایی و همکاران (۱۳۹۰) گزارش شده است. Elgarhy (۱۹۹۰) روی رقم تامپسون و Dhillion و همکاران (۱۹۹۲) روی رقم پرلت بررسی‌هایی انجام داده و گزارش نمودند که در مقادیر کمتر نیتروژن اسیدیته انگور بهبود یافته است. در بین عناصر ضروری برای گیاه، عناصر ازت و روی بیشترین میزان تاثیر را بر ساختن قند از طریق فتوسنتز در برگ‌ها و ساختن و ذخیره مواد قندی در حبه انگور دارند. عنوان شده است درصد مواد جامد محلول به تنهایی به عنوان معیار رسیدگی میوه کافی نبوده و بهتر است برای تعیین زمان رسیدگی میوه‌ها از نسبت ماده جامد محلول به اسید استفاده شود (نائینی، ۱۳۸۲). نتایج تحقیقی نشان داد که با مصرف کودهای حاوی عناصر کم مصرف به صورت تغذیه برگی، شاخص‌های مرفولوژی و فیزیولوژی و کیفیت انگور به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (Strrakhov, 1988). Moustafa و همکاران (۱۹۸٦) نشان داد که روی، وزن خوشه و تعداد خوشه را افزایش داده و میزان محصول و میزان قند کل و درصد ماده خشک نیز زیاد و میزان اسیدیته کاهش می‌یابد. طبق نتایج ارشد و همکاران (۱۳۸۵) در اثر محلول‌پاشی اوره در سطح ۰، ۱ و ۱/۵ درصد بر روی انگور رقم سلطانی درصد تشکیل حبه، طول حبه، وزن حبه و درصد ماده خشک افزایش یافت. گزارش شده است کاربرد تغذیه بهینه عناصر پرمصرف سبب بهبود خصوصیات فیزیولوژی توت فرنگی شده است (Lolaei et al., 2012). در آزمایشی لولایی و همکاران (b ۱۳۹۲) گزارش دادند تغذیه بهینه سبب افزایش رشد رویشی و زایشی و حفظ فیزیولوژی مطلوب کمی و کیفی در توت‌فرنگی شد.

نتیجه‌گیری نهایی

نتایج این تحقیق نشان داد که محلول پاشی اوره، روی و آهن و همچنین استفاده خاک کاربرد کلات، آهن در سطوح مختلف بر خصوصیات کمی و کیفی انگور رقم عسگری موثر بود. همچنین استفاده خاکی کلات آهن به مقدار ۲۰ گرم به ازای هر بوته بر خصوصیات کمی و کیفی انگور رقم عسگری تاثیرگذار بود. طبق نتایج بدست آمده محلول پاشی اوره به‌صورت کود دهی تکمیلی بر روی میزان عملکرد درخت، وزن خوشه و میزان درصد تشکیل میوه دارای اثر مثبت بود بنابراین پیشنهاد می شود که محلول پاشی اوره ۵ در هزار در طی دو نوبت صورت

گیرد. با توجه به اثرات محلول پاشی اوره، آهن و روی و اثرات متقابل آنها بر درصد تشکیل میوه می‌توان پیشنهاد کرد که محلول پاشی اوره، روی و آهن همزمان در طی دو مرحله به منظور افزایش درصد تشکیل میوه صورت گیرد. با توجه به آهکی بودن منطقه مورد نظر و بالا بودن pH و مشکل جذب ریز مغذی‌ها،محلول‌پاشی آهن و روی در رفع کمبود ظاهری این عناصر در برگ‌ها موثر بود.

منابع

آشوری، م.، رضایی نژاد، ع.ح.، لولایی، ا.، رسولی، ا. و مرادی، ب. (۱۳۹۲). تاثیر کلسیم و اوره بر فاکتورهای کمی و کیفی سیب. هشتمین کنگره علوم باغبانی، دانشگاه بوعلی همدان. صفحه ٤٦٢.

ارشد، م.، گریگوریان، و.، ناظمیه، ع.، مستوفی، ی. و خلیقی، ا. (۱۳۸۵). بررسی تاثیر محلول پاشی عناصر نیتروژن و پتاسیم بر ویژگی‌های کمی وکیفی و برخی عوامل فیزیولوژیکی موثر در باردهی انگور سلطانی. مجله علوم و فنون باغبانی .ایران.جلد۳ .صفحات ۵۰-٤۳.

امیر قاسمی، ت. (۱۳۸۱). انگور ، کاشت ، داشت ، برداشت و فرآوری. انتشارات آیندگان.

امیری، م. ا. وگلچین، ا. (۱۳۷۹). بررسی اثر ازت، پتاسیم، منیزیم، آهن، روی وبور بر کمیت و کیفیت محصول انگور سلطانی. دومین کنگره علوم باغبانی ایران.

بابالار، م. و پیرمرادیان، .م. (۱۳۸۵). تغذیه درختان میوه ـ انتشارات دانشگاه تهران .

جلیلی مرندی، ر. (۱۳۸٤). میوه‌های ریز (انگور، توت فرنگی، کیوی فروت، تمشک، انگور فرنگی حبه درشت، انگور فرنگی دانه ریز و ذغال اختـه). انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه.

رسول زادگان، ی. (۱۳۷۰). میوه کاری در مناطق معتدله (ترجمه). انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.

شهابیان، م. (۱۳۷٦). تعیین اثرات برخی عناصر غذایی اصلی و ریز مغذی در بهبود کیفی و کمی انگور در قزوین . پایان نامه کارشناسی ارشد گروه باغبانی دانشگاه تربیت مدرس.

طاهری، م. و دولتی، ح.(۱۳۸۰). بررسی اثر محلول پاشی ازت، بر و روی بر روی تشکیل و برخی خصوصیات کمی وکیفی انگور رقم کشمشی بیدانه در آذربایجان غربی. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی آذربایجان غربی.

لولایی، ا.، هاشم آبادی، د. و صداقت حور، ش. (۱۳۹۲b). اثرات محلول‌پاشی کلسیم، روی و نیتروژن بر رشد رویشی و زایشی و انبارمانی توت فرنگی رقم سیلوا. مجله پژوهش‌های علوم گیاهی دانشگاه آزاد اسلامی گرگان. شماره ۲۹. جلد۲. صفحات ٤۰-۳۱.

لولایی، ا. (۱۳۹۰). بررسی تاثیر اسید بوریک، اوره و کلرید کلسیم بر رشد رویشی و زایشی توت فرنگی رقم گامروسا. مجله پژوهش‌های علوم گیاهی دانشگاه آزاد اسلامی گرگان. شماره ۷. صفحات ۵۲-٤۳.

لولایی، ا. (۱۳۹۱). بررسی کودهای مختلف نیتروژنه بر رشد و میزان عناصر در نهال زیتون. مجله زیست بوم دانشگاه آزاد اسلامی شهرری. شماره ۸. صفحات۱۵-۳.

لولایی، ا.، سوری، م، ک.، فریدونی، ح. و آشوری، م. (۱۳۹۰). اثر محلول‌پاشی سولفات پتاسیم و اسید بوریک بر میزان عناصر غذایی در برگ و

برخی خصوصیات میوه پرتقال. کنگره ملـی علـوم و فناوریهای نوین کشاورزی.

لولایی، ا.، مصطفوی، م. و سـماوات، س. (۱۳۹۰). بررسی محلول‌پاشی اسید بریک و کلرید کلسیم بر رشد رویشی و زایشی و انبار مـانی تـوت فرنگـی رقم سیلوا، مجله پژوهش‌های علوم گیاهی. شماره ۲۳.جلد ۳. صفحات ٦٦-٦٠.

ملکـوتی، م.ج. و طهرانـی، م. (۱۳۸٤). نقـش ریـز مغـذی‌ها در افـزایش عملکـرد و بهبـود کیفیـت محصولات کشاورزی (عناصر خرد با تاثی کلان). انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.

نائینی، م. (۱۳۸۲). بررسی تاثیر عناصر غذایی مکـرو ومیکرو در بهبود کمی انگور یاقوتی قـم. گـزارش نهایی طرح تحقیقاتی. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی قم.

Ahlawat, V.P. and Yamdagni, R. (1988). Effects of various levels of nitrogen and potassium application on growth yield and petiole composition on grapes. Perlette. Progressive Horticulture. 20: 190-196

Ahmed, F.F., Ragab, M. A., Ahmed, A. A., and Mansour, A. E. M. (1997). Improving the efficiency of spraying different nutrients for Red Roomy grape. Vines (*Vitis vinifera*) L.by using glycerol and active dry yeast. Egyptian Journal of Horticultural. 24(1): 91-108.

Ashoori, M., Lolaei, A., Zamani, S. and Mobasheri, S. (2013). Effect of N and Zn on quantity and quality characters of grape vine. Journal of Agriculture and Crop Sciences. 5(3): 207-211.

Bacha, M., M.sabbah, A. and Ei-Hamdy, M.A. (1995). Effect of foliar application of iron, zinc and manganese on yield, berry quality and leaf mineral composition of Thompson seedlees and roomy red grapes cultivars. Alexandria Journal of Agricultural Research. 40: 315-331.

Bell, S. and Robson, A. (1999). Effect of nitrogen fertilization and growth, canopy density, and yield of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet sauvignon. American Journal of Enolology and Viticulture. 50: 351-358.

Beniwal, B.S., Gupta, O.P. and Ahlawat, V.P. (1992). Effect of foliar application of urea and potassium sulfate on physico-chemical attributes of Grape. Huryana. Journal of Horticultural Research. 21: 161-165.

Bertamini, M. and Nadunchezhian, N. (2005). Grapevine growth and physiological response to iron deficiency. Journal of Plant Nutrition. 28: 737-749.

Brar, S., Asbindra, S., and Dhaliwal, T. T. S. (1992). Effect of foliar application of urea improves the yield and fruit quality in Graps. Journal of plant Science Research. 8: 33-55.

Chaplin, M.H. and West wood, M.N. (1980). Radiation ship of nutritional factors to fruit set. Journal of Plant Nutrition. 2(4):477-505.

Conradie, W.J. (2001a). Timing of nitrogen fertilization and the effects of poultry manure on the performance of grapevines on sandy soils. I. Soil analysis, grape yields and vegetative growth. South African Journal of Enolology and Viticulture. 22: 53-59.

Conradie, W. J. (2001b). Timing of nitrogen fertilization and the effects of poultry manure on the performance of grapevines on sandy soils. II. Leaf analysis, Juice analysis and wine quality. South African Journal of Enolology and Viticulture. 22: 60-68.

Crespan, G., Zenaroda, C., colugnati, G., Bregant, F., Gallas, E. and Tonetti, I. (2000). Fertilizer procedures and response of vine, preliminary results of an investigation in cabernet sauvignon. Notiziario-ERSA. 13: 21-24.

Dhillion, W.S., Bindra, A.S. and Brar, B.S. (1992). Effect of graded closes of nitrogen on growth, fruit yield and quality of perlette grape. Aetakort. 321: 667-671.

Elgarhy, H.T. (1990). Effect of fertilization and gibberellic acid on growth, yield, uptake of some elements and quality of white Banaty seediess grapevines. M.SC. Thesis, Faculty of Agricultural, Miniauniv.

Goldspink, B.H. and Howes, K.M. (2001). Fertilizers forwine grapes: An information package to promote efficient fertilizer practice, 3rd revised. Edition, praerth, Australia: Agrricwltune West Australian.

Hao, H., WEI, Y., YANG, X., Feng, Y. and WU, C. (2007). Effects of different nitrogen fertilizer levels on Fe, Mn, Cu and Zn concentrations in shoot and grain quality in rice (*Oryza sativa*). Rice Science. 14(4): 289-294

Keller, M., Kummer, M. and Vasconcelos, M. C. (2001). Reproductive growth of grapevines in response to nitrogen supply

Treeby, M.B., Holzapfel, P. and friedrich, C.Y. (1995). Managing uine nitrogen supply to improve wine grape composition, in quality management in viticulture eds. Hamilton Ranel Hayespf (proceedings as viticulture seminar): 14-16, Adelaide, W. Australia.

Williams, R.R. (1965). The Effect of summer nitrogen application on the quality of Apple blossom. Journal of Horticultural Sciences.40:31-41.

Xiao, W.Z., Lena, Q.M., Rong-Liang, Q. and Ye-Tao, T. (2010). Effects of Zn on plant tolerance and non-protein thiol accumulation in Zn hyper accumulator *Arabis paniculata* Franch. Journal of Environmental and Experimental Botany. 70:23-34.

Yamdagni, R., Singh, D. and Jindal, P.C. (1979). A note on effect of zinc sprays on yield and quality of Thompson seedless grapes. Indian Journal of Agricultural Research. 13: 117-118.

Zhou, T. (2003). The characters and effect of potassium in the aeolian sand soil on growth and quality of wine- grapes in Ningxia. Journal of Agricultural Sciences in China. 2(12): 1345-1350.

and rootstock. Australian Journal of Grape and Wine Research. 7: 12-18.

Lolaei, A., Rezaei, M.A., Khoram Rad, M., and Kaviani, B. (2012). Effect of paclobutrazol and sulfate Zinc on vegetative growth, yield and fruit quality of strawberry (*Fragaria ananassa* Duch. cv. Camarosa). Indian Journal of Annuals of Biological Researchers.

Moustafa, A.A., Elshazly, S.A., Eissa, A.M. and Zahran, M.A. (1986). Effect of foliar applications of chelated Fe, Zn and Mn on leaf mineral content, yield and fruit quality of Roumi Red grape-vines. Journal of Annals of Agricultural Sciences. 31: 623-635.

Nijjar, G.S. (1996). Nutrition of fruit trees. Kalyani publishers. New Delhi-110002.

Salem, A.T. and Kilany, A.E. (2004). The influence of NPK, phosphorus source and potassium foliar application on growth and fruit quality Thompson Seedless grapevines. Journal of Acta Horticultural. 460:163-173.

Strrakhov, V.G. (1988). Trace element fertilizer application in vineyards. Vliyanie udobrrenii Na omen veschstvi produktivnost Rastenii. 153-160:62-65.