تأثیر کاربرد برگی کلات آهن و اوره بر تشکیل میوه، عملکرد و محتوای قند و فنول انگور

روح‌الله کریمی* و محمد کولیوند
گروه مهندسی فضای سبز، دانشگاه ملایر، ملایر
*نویسنده مسئول: Rouholahkarimi@gmail.com

چکیده

یکی از روش‌های افزایش عملکرد و حصول به محصول با کیفت بالا کاربرد غلظت‌های مناسب عناصر تغذیه‌ای است. قلیایی بودن خاک یکی از موانع اصلی کاهش جذب عناصر می‌باشد که کمبود ناشی از آن می‌تواند با کاربرد برگی عناصر تا حدی جبران شود. به‌منظور افزایش تشکیل میوه، عملکرد و برخی صفات کیفی میوه، اثر ترکیبی اوره و کلات آهن هرکدام در سه سطح (۰، ۰/۵ و ۱ درصد) در یک باغ انگور بیدانه سفید واقع در روستای بهاره ملایر به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی بررسی شد. محلول‌پاشی طی سه مرحله شامل یک هفته قبل از گلدهی، دو هفته بعد از ریزش گل‌ها و پنج هفته بعد از ریزش گل‌ها روی تاک‌ها انجام شد. بر اساس نتایج اثرات متقابل اوره و آهن بر همه شاخص‌ها معنی‌دار شد. بیشترین درصد تشکیل میوه و عملکرد تاک‌ها با تیمار اوره ۱٪ در ترکیب با آهن ۱٪ حاصل شد و کمترین مقدار این شاخص‌ها مربوط به سطح یک اوره و سطح یک آهن بود. بیشترین مقدار مواد جامد محلول (قند) با آهن ۱٪ به‌تنهایی یا در ترکیب با اوره ۱٪ مشاهده شد. محتوای فنول کل در تیمار آهن ۰/۵ و ۱٪ به‌تنهایی بیشتر از سایر تیمارها بود. بیشترین مقدار فلاونوئید با کاربرد سطوح متوسط اوره و کلات آهن بدست آمد. نتایج نشان داد که با کاربرد سطوح بالای آهن و اوره می‌توان حداکثر عملکرد را داشت درصورتی‌که برای داشتن میوه با کیفیت و خصوصیات آنتی‌اکسیدانی بیشتر کاربرد غلظت‌های متوسط این کودها کفایت می‌کند.

***کلمات کلیدی:* انگور، تغذیه درختان، عملکرد، فنول، غلظت بهینه**

مقدمه

انگور به دلیل باردهی و رشد رویشی بالا در مقایسه با اغلب درختان میوه نیاز تغذیه‌ای بیشتری داشته و ازجمله درختانی است که به کاربرد عناصر به‌خوبی پاسخ می‌دهد. ازاین‌رو با مدیریت صحیح تغذیه می‌توان به‌راحتی میزان تولید سالانه و نیز کیفیت میوه را بر اساس اهداف مدیریتی تنظیم نمود (Karimi, 2014). کلروز ناشی از کمبود آهن ازجمله عارضه‌های شایع به‌خصوص در زمین‌های آهکی می‌باشد و یکی از عوامل محدودکننده در رشد و پرورش درختان میوه در بسیاری از نقاط دنیاست. کلات آهن با پایداری بالاتر در شرایط نامساعد اسیدیته خاک، کارایی بالاتری را در جهت تأمین کمبود آهن درخت فراهم می‌نماید (Keller, 2010). نیتروژن در رشد رویشی، گلدهی، تشکیل میوه، عملکرد محصول و رسیدگی میوه‌ها و حل مسائل فیزیولوژی پس از برداشت در اکثر محصولات باغبانی دخالت دارد (Morshedi, 2001) لذا مدیریت نیتروژن باغ‌ها از اهمیت خاصی برخوردار است و برای افزایش محصول و کیفیت میوه‌ها و جبران کمبود موقتی نیتروژن باید محلول‌پاشی نیتروژن در موقع تمام گل و در موقع تشکیل میوه انجام شود (Benival et al., 1992). هرساله بخش قابل‌توجهی از عنصرهای تغذیه‌ای همراه با برداشت میوه و نیز با انجام هرس از تاک‌ها حذف می‌شود (Keller, 2010). درحالی‌که کود دهی بعد از برداشت به‌ندرت انجام می‌شود. این عامل باعث کاهش ذخیره‌های کربوهیدراتی و نیتروژنی تاک‌ها می‌شود و از ظرفیت واقعی جوانه‌ها برای تبدیل به میوه

باکیفیت می‌کاهد. در این راستا تغذیه صحیح باغات یکی از اهداف مدیریتی است که ضمن تولید محصول باکیفیت و پایدار می‌تواند بخش عمده‌ای از هزینه‌های تولید را کاهش دهد که در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

در زمستان سال ۱۳۹۳ تعداد ۴۵ تاک انگور رقم 'بیدانه‌سفید' با شرایط رشد و هرس یکنواخت تحت سیستم تربیت خزنده در یک قطعه باغ مادری ۱۰ ساله واقع در روستای بهاره از توابع شهرستان ملایر انتخاب و نشانه‌گذاری گردید. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۵ تکرار اجرا شد. فاکتور اول شامل اوره (سطوح ۰، ۰/۵ و ۱ درصد) و فاکتور دوم شامل آهن سکوسترین۶ درصد (سطوح ۰، ۰/۵ و ۱درصد) بود که طی سه مرحله شامل یک هفته قبل از گلدهی، دو هفته بعد از ریزش گل‌ها، پنج هفته بعد از ریزش گلبرگ‌ها (مرحله تغییر رنگ حبه‌ها) روی درختان طی ساعات انتهایی روز محلول‌پاشی شد. میوه‌ها در هفته چهارم شهریور ۹۴ مطابق با شاخص رسیدگی (درجه بریکس) برداشت و به‌منظور تعیین میزان عملکرد و یادداشت‌های کمی و آزمایش‌های کیفی به آزمایشگاه تحقیقاتی تولیدات گیاهی دانشگاه ملایر منتقل گردید.

درصد تشکیل میوه با نسبت حبه‌های تشکیل شده به گلچه‌های شمارش شده تعیین شد. عملکرد کل، وزن خوشه و وزن۲۰ حبه در هر تیمار توسط ترازوی دیجیتالی توزین شد. برای اندازه‌گیری چگالی ابتدا وزن معینی از میوه اندازه‌گیری شد و سپس حجم آن در یک ظرف مدرج (بشر) حاوی آب اندازه‌گیری گردید. با تقسیم وزن مخصوص (g) به حجم (cm^3)، چگالی محاسبه شد.

مواد جامد محلول توسط دستگاه رفرکتومتر (مدل آتاگو، ژاپن) در دمای اتاق اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری میزان اسید قابل‌تیتر، ابتدا ۱۰ میلی‌لیتر از عصاره پالایش شده را داخل ارلن ریخته با اضافه نمودن آب مقطر به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر رسانده شد. اسید قابل تیتر با اضافه کردن تدریجی سود ۰/۱ نرمال و در حضور معرف فنل فتالئین ثبت شد. برای اندازه‌گیری pH از دستگاه pH متر استفاده شد. محتوای فنول کل موجود در میوه‌ها به روش فولین-سیوکالتیو انجام شد. با استفاده از نمودار استاندارد اسید گالیک، میزان فنول برحسب میلی‌گرم اسید گالیک بر وزن تر بدست آمد. برای سنجش میزان فلاونوئید کل از روش رنگ سنجی کلرید آلومینیوم استفاده شد. تجزیه واریانس با نرم‌افزار آماری SAS 9.2 و مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ انجام شد

نتایج و بحث

اثر متقابل اوره و آهن بر تشکیل میوه، وزن خوشه و حبه، عملکرد، وزن خشک و چگالی در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد. با افزایش سطح آهن و اوره میزان تشکیل میوه در تاک‌های تیمار شده با این کودها افزایش معنی‌داری نشان داد.

جدول ۱- اثر اوره و کلات آهن (۰،۰/۵ و ۱درصد) بر شاخص‌های کمی میوه انگور بیدانه‌سفید.

تیمارها	تشکیل میوه (%)	وزن حبه (gr)	وزن خوشه (gr)	عملکرد (kg)	وزن خشک (gr)	چگالی (gr/cm)
N۱F۱	۵۳/۶ g	۲۴/۷ e	۳۳۱/۸e	۲۳/۸ e	۳۵/۶۵c	۵/۶۷c
N۱F۲	۵۷f	۲۸/۹ d	۳۰۷/۰ e	۲۵/۶ d	۳۷/۸۱ b	۶/۳۳b
N۱F۳	۶۰/۳f	۳۴/۲ab	۳۶۶/۸c	۲۶/۷ cd	۳۷/۷۱b	۶/۱۷b
N۲F۱	۶۳/۳e	۳۲/۶ c	۳۶۰/۸ c	۲۶/۳ d	۳۲/۱۵d	۸/۳۳a
N۲F۲	۶۵/۷d	۳۳/۶c	۳۳۱/۰d	۲۷/۲ c	۳۵/۹۱c	۸/۴۲a
N۲F۳	۷۱/۳ c	۲۹/۸d	۳۴۰/۳d	۲۹/۸ b	۳۷/۶۴b	۸/۴۱ a
N۳F۱	۶۶/۵d	۲۹/۳d	۳۹۵/۳b	۳۰/۵ b	۳۸/۹۵ab	۸/۱۷ a
N۳F۲	۷۳/۳b	۳۱/۲c	۲۸۹/۴b	۳۱/۶ ab	۳۸/۸۸ab	۶/۸۳b
N۳F۳	۷۶/۳a	۳۵/۱ a	۴۲۳/۳ a	۳۲/۸ a	۳۹/۶۲a	۸/۶۷a

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون از لحاظ آماری (سطح ۵٪) اختلاف معنی‌داری ندارند .) ($N_۱$=۰ ، $N_۲$=۰٪/۵ ، $N_۳$=۱٪، $F_۱$=۰ ، $F_۲$=۰٪/۵ ، $F_۳$=۱٪)

بیشترین درصد تشکیل میوه (۷۶/۳) در بوته‌های تیمار شده اوره ۱٪ در ترکیب با آهن ۱٪ حاصل شد و کمترین درصد تشکیل میوه (۵۳/۶) در تاک‌های شاهد (سطح اوره و آهن صفر) بدست آمد (جدول، ۱). ذخایر کربوهیدراتی و نیتروژنی تولید شده در اثر کاربرد آهن و نیتروژن تأثیر مستقیمی در بهبود وضعیت جوانه‌ها و گل‌های تولید شده نقش بسزایی در بهبود فرآیند تشکیل میوه دارند (Keller, 2010). وزن خوشه و حبه، عملکرد، وزن خشک و چگالی در بوته‌های تیمار شده با سطح سه اوره و کلات آهن به حداکثر رسید (جدول، ۱). اوره و آهن دو عنصر کلیدی در تغذیه تاکستان‌ها هستند اوره با تأثیر بر رشد رویشی، افزایش سطح برگ بهبود وضعیت جوانه‌ها و درنتیجه ایجاد ترکیبات نیتروژن دار از قبیل اسیدهای آمینه و پروتئین‌ها زمینه را برای رشد بهتر و ایجاد میوه بیشتر فراهم می‌کند که از طرفی آهن با بهبود وضعیت کلروفیل، انتقال الکترون در فتوسنتز و فعال کردن آنزیم‌های مربوط با فتوسنتز در کنار اوره ضمن تولید کربوهیدرات بیشتر منجر به بهبود عملکرد در تاک شده است (Karimi, 2014). این پارامتر حاکی از اثر حمایتی این دو عنصر در افزایش عملکرد تاک‌ها می‌باشد که می‌تواند به‌عنوان یک راهنمایی برای تاک‌داران مورد استفاده قرار گیرد.

اثر متقابل اوره و آهن بر اسیدیته، pH ، مواد جامد محلول، فنول کل و فلاونوئید در سطح ۱٪ معنی‌دار شد، بیشترین اسیدیته قابل تیتر (۱/۸۵گرم بر میلی‌لیتر) میوه مربوط به تیمار آهن ۱٪ به‌تنهایی مشاهده شد. بیشترین مقدار مواد جامد محلول (قند) با آهن ۱٪ به‌تنهایی یا در ترکیب با اوره ۱٪ مشاهده شد (جدول ۲). کمترین مقدار TSS میوه بوته‌های شاهد مشاهده شد. این نتیجه حاکی از نقش کلیدی آهن درافزایش شیرینی و مواد جامد محلول میوه انگوراست که در ترکیب با اوره می‌تواند ضمن افزایش عملکرد منجر به بهبود کیفیت میوه نیز گردد.

جدول۲- اثر محلول‌پاشی اوره و کلات آهن (۰/۵،۰ ،۱درصد) بر شاخص‌های کیفی میوه انگور بیدانه‌سفید.

تیمارها	PH	اسید قابل تیتر	مواد جامد محلول	فنول کل (mg g^{-1}FW)	فلاونوئید (mg g^{-1}FW)
N۱F۱	۳/۵۵ab	۱/۴۴d	۲۲/۸c	۱/۵ b	۱/۳ c
N۱F۲	۳/۶۰ ab	۱/۷b	۲۳/۸b	۲/۴ a	۱/۱ d
N۱F۳	۳/۵۵ b	۱/۸۵ a	۲۵/۱a	۲/۵ a	۱/۵ b
N۲F۱	۳/۴۹b	۱/۶۶ b	۲۲/۱c	۱/۲ c	۱/۶ b
N۲F۲	۳/۵۹ab	۱/۴۶ d	۲۳/۱b	۱/۵ b	۱/۸ a
N۲F۳	۳/۵۹ ab	۱/۰۲e	۲۴/۹ab	۱/۵ b	۱/۱ d
N۳F۱	۳/۶۵ a	۱/۷۰b	۲۳/۷b	۱/۴ bc	۱/۳ c
N۳F۲	۳/۷ a	۱/۶۱bc	۲۴/۳ b	۱/۵ b	۱/۶ b
N۳F۳	۳/۶۵ a	۱/۵۸c	۲۵/۵a	۲/۳ a	۱/۴ bc

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون از لحاظ آماری (سطح ۵٪) اختلاف معنی‌داری ندارند. ($N_۱$=۰ ، $N_۲$=۰/۵٪ ، $N_۳$=۱٪، $F_۱$=۰ ، $F_۲$=۰/۵٪ ، $F_۳$=۱٪)

محتوای فنول کل در تیمار آهن ۰/۵ و ۱٪ به‌تنهایی بیشتر از سایر تیمارها بود. بیشترین مقدار فلاونوئید با کاربرد سطوح متوسط اوره و کلات آهن بدست آمد. فعالیت آنزیم پلی فنول آمونیالاز (آنزیم کلیدی در بیوسنتز ترکیبات فنولی) بستگی به میزان C/N، میزان فتوسنتز کل و کربوهیدرات‌های کل غیر ساختاری دارد که با افزایش آهن فتوسنتز کل و تولید کربوهیدرات‌ها افزایش می‌یابد. افزایش غلظت فنول کل مشاهده شده در این آزمایش تحت تأثیر تیمارهای آهن حاکی از نقش کلیدی این آنزیم به‌صورت غیرمستقیم در بیوسنتز ترکیبات فنولی است (Karimi, 2014). از مهم‌ترین دلایل اهمیت فلاونوئیدها در عملکرد آن‌ها در سیستم‌های دفاعی می‌باشد (Velioglu, 1998). فاکتورهای محیطی تأثیر به سزایی در فعالیت فلاونوئیدها دارند. و هنگامی‌که گیاه احساس وجود تنش را پیدا کرد، درنتیجه برای مقابله با تنش سیستم دفاعی گیاه ازجمله فلاونوئیدها فعال شده و افزایش می‌یابد.

منابع

Beniwal B.S., O.P. Gupta and V.P. Ahlawat. 1992. Effect of foliar application of urea and potassium sulphate on physico-chemical attributes of Grape. Haryana Journal of Horticultural Research, 21(3/4):161-165.

Velioglu, Y.S., Mazza, G., Gao, L. and Oomah, B.D. 1998. Antioxidant activity and total phenolics in selected fruits, vegetables and grain products. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 46:4113-4117.

Karimi, R. 2014. Evaluation of nutrition and abscisic acid efficacy on cold hardiness of grapevine (*Vitis vinifera* L.). Ph.D. Thesis, BuAli Sina University, p 240. (in Persian).

Karimi, R. 2017. Potassium-induced freezing tolerance is associated with endogenous abscisic acid, polyamines and soluble sugars changes in grapevine. Scientia Horticulturea. 215, 184-194.

Karimi R, Ershadi A, Esna-Ashari M, Akbar Booja MM. 2015. Seasonal changes in soluble proteins, total phenol and malondialdehyde content and their relationship with cold hardiness of some grapevine cultivars. Agricult Crop Manag (J Agricult) 16:999–1013. http://journals.ut.ac.ir

Keller, M., 2010. The Science of Grapevines: Anatomy and Physiology. Academic Press, Burlington, MA, 400 p.

Morshedi, A. 2001. Effects of nitrogen, boron and zinc spray on grapevine fruit set. Proceedings of the 7th Iranian Soil Science Congress, Tehran, Iran. pp. 494-495 (in Persian).

Effects of Foliar Application of Iron Chelate and Urea on Fruit Set, Yield and Sugar and Phenol Content of Grapevine

Rouhollah Karimi* **and Mohammad Koulivand**
Department of Landscape Engineering, Faculty of Agriculture, Malayer University, Iran.
*Corresponding Author: Rouholahkarimi@gmail.com

Abstarct

Application of nutrients in optimum concentration is one of the methods for yield increment and achievement to higher quality of crops. Soil alkalifying is often resulted in lower nutrient absorbance and therefore, folier application could recovered these deficiency to some extent. In this study, in order to improvement in fruit set, yield and some fruit quality, the combination effect of iron chelate and urea, each in three levels of 0, 0.5 and 1% was evaluated in Sultana grapevine in a 15 years old vineyard under a factorial desing based on completely randomized block in Bahareh village of Malayer city. The spray was done on three stages including of a week befor flowering, two week after flower abscision and five week after flower abscision (verison) on vines leaves. Based on results, the combination effects of Fe and urea was found to be significant. The highest fruit set percentage and yield was achieved in 1% urea in combination with 1% Fe and the lowest of these indices exhibited in control plants. The maximum TSS of berry was obtained with % Fe solely or in combination with urea at 1% concentration. Total phenol content was higher in Fe at 0.5 and 1% in compared to other treatments. The highest flavonoid content was achieved with moderate levels of both urea and iron. Totally, for higher yield it is necessary to be applied urea and iron in 1% concentration and for higher quality and antioxidant capacity is necessary to be applied these fertilizers at moderate concentration.

Keywords: **Grapevine, Tree Nutrition, Yield, Phenol, Optimum concentration.**