نشریه علوم باغبانی ایران
دوره ۴۴، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۲ (ص۳۹۹-۳۸۹)

اثر زمان و میزان کاربرد ترکیب کودی (نیتروژن، روی و بُر) و مولیبدن بر درصد ساچمه‌ای‌شدن، تشکیل میوه و ویژگی‌های کیفی میوهٔ انگور رقم‌سیاه سمرقندی

روح‌اله رنجبر[۱] و سعید عشقی[۲*]
۱ و ۲، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و دانشیار بخش علوم باغبانی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه شیراز
(تاریخ دریافت: ۸۹/۹/۲۲ - تاریخ تصویب: ۹۱/۹/۱۹)

چکیده

رقم‌سیاه سمرقندی یکی از رقم‌های مهم انگور در استان فارس است. از مشکلات این رقم تولید خوشه‌های تنک با حبه‌های کوچک و هم‌زمان نرسیدن حبه‌ها است. این پژوهش با استفاده از آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سال ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ طی دو سال متوالی انجام شد. در این پژوهش از ترکیب کودی (اوره، سولفات‌روی، اسیدبوریک به‌ترتیب ۴، ۳، ۱ گرم در لیتر) و مولیبدات سدیم ۰، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ گرم در لیتر در شروع دورهٔ رشد (قبل از گلدهی) و در زمان شکوفایی گل به صورت محلول‌پاشی استفاده شد. میزان عملکرد، درصد ساچمه‌ای‌شدن ویتامین ث، اسید کل، درصد مواد جامد محلول، میزان کلروفیل، طول شاخه و سطح برگ ارزیابی شد. نتایج نشان داد که عملکرد با محلول‌پاشی ترکیب کودی (اوره، سولفات روی، اسیدبوریک به ترتیب ۴، ۳، ۱ گرم در لیتر) و با افزایش سطوح مولیبدن که در زمان گلدهی محلول‌پاشی شده بودند افزایش یافت. بیشترین درصد ساچمه‌ای‌شدن (شات‌بری) در تیمار بدون مولیبدن و بدون تیمار کودی و کمترین میزان در تیمار مولیبدن ۰/۵گرم در لیتر که با تیمار کودی محلول‌پاشی شده بودند اندازه‌گیری شد. بیشترین میزان سطح برگ و طول شاخه در تیمار شاهد مولیبدن به دست آمد که نسبت به تیمارهای مولیبدن ۱ گرم در لیتر افزایش معناداری را نشان داد. غلظت‌های پایین مولیبدن سبب افزایش ویتامین ث شد. به‌طورکلی، محلول‌پاشی ترکیب کودی همراه با سطوح مختلف مولیبدن در زمان گلدهی اثر مثبتی بر رشد، عملکرد و کاهش عارضهٔ حبهٔ ساچمه‌ای داشت.

واژه های کلیدی: ترکیب کودی، درصد ساچمه‌ای‌شدن، عملکرد، محلول‌پاشی، مولیبدن.

مقدمه

انگور به جنس *Vitis* تعلق دارد و تنها جنس خوراکی خانوادهٔ *Vitaceae* است . این خانواده ۱۱ جنس و ۶۰۰ گونهٔ دیگر دارد (Einset & Pratt, 1975). انگور یکی از مهم‌ترین میوه‌هایی است که بشر از دیرباز تا کنون، به مقدار زیاد و به اشکال مختلف از آن استفاده کرده است (Tafazoli *et al*., 1991). براساس آمار FAO، سطح زیر کشت این محصول در سال ۲۰۱۲ در کشور ایران ۲۱۵۰۰۰ هکتار، میزان عملکرد ۱۰۰۰۰ کیلوگرم در هکتار و میزان تولید کل ۲۱۵۰۰۰۰ تن بوده است (FAO, 2012).

پاسارگاد، یکی از شهرستان‌های استان فارس است که سهم زیادی از تولید انگور دارد و در میان ارقام کاشته‌شده در این شهرستان رقم‌سیاه سمرقندی

* نویسنده مسئول: سعید عشقی تلفن: ۰۹۱۷۳۱۶۵۳۰۸ E-mail:eshghi@shirazu.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

بیشترین سطح زیر کشت را به خود اختصاص داده است. از مشکلات این رقم تولید خوشه‌های تنک و هم‌زمان نرسیدن حبه‌ها است. حضور حبه‌های کوچک بدون بذر کنار حبه‌های درشت و بذردار در بعضی از رقم‌های انگور طبیعی است. این قبیل حبه‌ها در مقایسه با حبه‌های طبیعی، به‌طور معمول کوچک‌تر، متراکم‌تر و بی‌بذر هستند و ازاین‌رو آن‌ها را حبهٔ ساچمه‌ای می‌نامند. حبهٔ ساچمه‌ای در رقم‌هایی که بذر دارند، بدون بذر و کوچک‌اند، در صورتی‌که در رقم‌های بدون بذر، از نظر اندازه کوچک‌تر از حبه‌های طبیعی یک خوشه هستند. اغلب چنین حبه‌هایی به دلیل گرده‌افشانی ناقص، کمبود عناصر غذایی یا مواد غذایی کربوهیدراتی کم در گل‌ها گسترش پیدا می‌کنند. همچنین ثابت شده است کمبود بر و کاربرد نامناسب اسیدجیبرلیک و حلقه‌برداری در زمان نامناسب بروز ساچمه‌ای‌شدن را افزایش می‌دهند (Sharma, 2006).

عقیده بر این است که از بین عوامل مؤثر در گل‌انگیزی و تشکیل میوه، قدرت رشد و تغذیه بیشترین تأثیر را دارند و درواقع سایر عوامل را تحت‌الشعاع قرار می‌دهند (Esmaeilzadeh, 1998). تغذیه یک ابزار مدیریتی مهم برای پرورش‌دهندگان انگور است. استفاده از تغذیه در تاکستان می‌تواند میوه‌بندی مطلوب، کیفیت میوه و کیفیت پایانی محصول را تحت‌تأثیر قرار دهد. نقش مواد غذایی خاص در گیاه براساس ویژگی‌های پایه و رقم متفاوت است. نقش عناصر غذایی در گیاه اطلاعات کلیدی در توسعهٔ یک طرح تغذیه‌ای متعادل برای یک تاکستان است. قابل استفاده بودن عناصر غذایی به‌وسیلهٔ گیاه، بیشتر تحت‌تأثیر ویژگی‌های خاک و برهم‌کنش عناصر غذایی تعیین می‌شود. بنابراین تأمین به‌موقع عناصر غذایی عامل مهمی در تولید محصول و افزایش کیفیت میوه است (Singh, 2006). عناصر نیتروژن، بُر و روی در فرایند گرده‌افشانی، لقاح و تشکیل میوه بیشترین تأثیر را دارند. تاک‌های انگور در زمان گل‌انگیزی بیشترین نیاز را به عناصر یادشده دارند، ولی اوایل بهار به دلیل سردبودن دمای خاک و نبودن برگ کافی روی تاک، جذب این عناصر از خاک کمتر انجام می‌گیرد و بنابراین باید با محلول‌پاشی این عناصر را در اختیار گیاه قرار داد (Malakooti &Tabatabaie, 1999).

معمولاً مقدار میوه با افزایش نیتروژن در صورتی که عوامل دیگر محدودکننده نباشد، افزایش می‌یابد. نیتروژن ناکافی گلدهی را محدود می‌کند و تمایل به سال‌آوری را افزایش می‌دهد. نیتروژن زیادی ممکن است گلدهی درختان جوان را به تأخیر بیندازد. همچنین نیتروژن زیادی در درختانی که در سن باروری به‌سر می‌برند ممکن است رشد زیاد شاخه را تحریک کند و این کار به کاهش گلدهی و تشکیل میوه بر اثر سایه‌دهی روی سیخک‌های میوه‌دهنده منجر می‌شود (Babalar & Pirmoradian, 2000).

محلول‌پاشی عناصر منیزیم و بُر سبب افزایش محصول و کیفیت انگور رقم پرلت شد، و در گیاهانی که با عناصر غذایی تیمارشده بودند حبهٔ ساچمه‌ای مشاهده نشد. همچنین استفاده از بُر، آهن، اوره و منیزیم به‌صورت محلول‌پاشی برای بهبود کیفیت و میزان میوه مؤثر بود (Usha & Singh, 2002).

در آزمایشی محلول‌پاشی بُر روی انگور پرلت سبب افزایش وزن تک‌حبه شد، که دلیل آن نقش این ماده در تنظیم متابولیسم کربوهیدرات و جابه‌جایی آن است (Usha & Singh, 2002).کاربرد مولیبدن تعداد لوله‌های گرده که به تخمک‌های هر تخمدان در انگور رقم مرلوت نفوذ کرده بودند را افزایش داد (به‌طور متوسط ۷۵درصد). به نظر می‌رسد که این کار به افزایش تعداد بذرها در هر حبه (۳۹درصد) منتج شد و ازاین‌رو وزن حبه به‌طور متوسط ۲۹درصد افزایش یافت. محصول نهایی انگورهایی که با مولیبدن تیمار شده بودند درنتیجهٔ افزایش وزن حبه و تشکیل میوه (۷۰درصد) افزایش یافت (Margaret *et al*., 2004).

اثر نیتروژن، روی و بر در چندین پژوهش بر کاهش نابسامانی ساچمه‌ای‌شدن حبهٔ انگور بررسی و بهترین غلظت‌ها اعلام شده است، اما اطلاعات در مورد کاربرد مولیبدن و نقش آن در کاهش این نابسامانی محدود است. از سوی دیگر چون در تاکستان‌های انگور در ایران به منظور مبارزه با سفیدک گوگرد زیادی استفاده می‌شود و حضور گوگرد زیاد(SO_4^{2-}) در خاک با جذب مولیبدن (MoO_4^{2-}) رقابت می‌کند، بنابراین، هدف از این پژوهش این بود که با استفاده از عناصر نیتروژن، بر، روی و مولیبدن به گرده‌افشانی و لقاح در این رقم کمک

Archive of SID

www.SID.ir

شود تا حبه‌های بذردار بیشتری تشکیل شده و مشکل خوشه‌های تنک و حبه‌های کوچک را کاهش داده و درنتیجه از کاهش کمیت و کیفیت انگور رقم‌سیاه سمرقندی و بازارپسندی آن جلوگیری شود.

مواد و روش‌ها

به منظور انجام‌دادن این آزمایش تاک‌های یکسان و شانزده‌سالهٔ انگور رقم‌سیاه سمرقندی که با سیستم پاچراغی تربیت شده بودند و هرس کوتاه نیز در این تاکستان صورت گرفته بود انتخاب شدند. آبیاری تاکستان با استفاده از روش غرقابی و به میزان مورد نیاز انجام شد. کنترل آفات و علف‌های هرز و سایر شیوه‌های مدیریتی مطابق با شیوه‌های سنتی پذیرفته‌شده در منطقه به‌وسیلهٔ باغدار انجام شد. هر تاک به عنوان یک تکرار در نظر گرفته شد و هر تیمار شامل ۴ تکرار بود. محلول‌پاشی صبح زود و قبل از گرم‌شدن هوا و در شرایط بدون وقوع بارندگی صورت گرفت. محلول‌پاشی با استفاده از یک دستگاه محلول‌پاش ۱۰ لیتری انجام شد و شاخه‌ها، برگ‌ها و میوه‌ها تا مرحلهٔ قطره‌ریزان با ترکیبات شیمیایی یادشده، آمیخته با چند قطره خیس‌کننده توین ۲۰ محلول‌پاشی شدند. در سال اول در دو مرحله محلول‌پاشی صورت گرفت که مرحلهٔ اول در زمان شروع رشد (زمانی که شاخه‌ها حدود ۲۰ سانتی‌متر رشد کرده بودند) و مرحلهٔ دوم در زمان شکوفایی گل‌ها (زمانی که حدود ۸۰درصد گل‌ها باز شده بودند) بود. به این ترتیب که ۳۲ تاک در زمان شروع رشد، ۳۲ تاک برای زمان شکوفایی گل‌ها و ۳۲ تاک نیز در هر دو زمان محلول‌پاشی شدند. اما در سال دوم با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از سال اول فقط در یک زمان (زمان شکوفایی گل‌ها) محلول‌پاشی صورت گرفت. تاک‌های انتخاب‌شده با استفاده از محلول‌پاشی برگی اوره، سولفات روی، اسیدبوریک به‌ترتیب ۴، ۳، ۱ گرم در لیتر و مولیبدات سدیم ۰، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ گرم در لیتر تیمار شدند. برای تهیهٔ محلول عناصر غذایی از مواد یادشده، مواد ساخته‌شده به‌وسیلهٔ شرکت مرک آلمان با درجهٔ خلوص ۱۰۰درصد مورد استفاده قرار گرفت. این آزمایش در سال‌های ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به این صورت که در سال اول در ۲۴ تیمار و ۴ تکرار و در سال دوم در ۸ تیمار و ۳ تکرار انجام شد. تجزیهٔ برگ قبل از شروع محلول‌پاشی تیمارهای کودی نیز برای مشخص‌شدن مقدار عناصر موجود انجام گرفت.

اندازه‌گیری میزان کلروفیل برگ به کمک دستگاه SPAD 502 (ساخت شرکت Minolta ژاپن) و همچنین به روش اسپکتروفتومتری انجام شد. برای اندازه‌گیری طول شاخه در جهت‌های مختلف پنج شاخه از هر تاک انتخاب شد و با استفاده از خط‌کش ۵۰ سانتی‌متری طول آن‌ها ارزیابی شد و سپس میانگین این اعداد به‌منزلهٔ طول شاخه برای هر تکرار در نظر گرفته شد. با استفاده از قندسنج دستی (ارما ساخت ژاپن)، میزان مواد جامد محلول میوه به‌صورت درجهٔ بریکس قرائت و درنهایت میانگین اعداد خوانده‌شده برای میوه‌های هر تاک محاسبه شد. برای اندازه‌گیری سطح برگ ابتدا از هر تکرار تعداد پنج برگ در جهات مختلف تاک انتخاب شد و پس از برداشت آن‌ها، درون کیسه‌های پلاستیکی گذاشته و به آزمایشگاه منتقل شدند و با استفاده از دستگاه سطح برگ‌سنج (مدل DELTA-T DEVICES LTD. ساخت انگلستان) سطح برگ برای هر تکرار ارزیابی شد.

مقدار اسید غالب با استفاده از روش تیتراسیون با سود ۰/۲ نرمال اندازه‌گیری شد. اسید غالب در انگور اسیدتارتاریک است. ویتامین ث به روش ایندوفنول اندازه‌گیری شد. غلظت آسکوربیک‌اسید در ۵ میلی‌لیتر آب میوه به‌وسیلهٔ روش احیا با ۲-۶-دی کلروایندوفنول تخمین زده شد (AOAC, 2000). برای اندازه‌گیری درصد ساچمه‌ای‌شدن (شات‌بری) در زمان تغییر رنگ حبه‌ها در هر تکرار تعداد ۴ خوشه به‌طور تصادفی و در جهت‌های مختلف تاک انتخاب شد و تعداد حبه‌های با بذرهای بزرگ (حبه‌های بذردار) و تعداد حبه‌های با بذرهای کوچک (حبه‌های بدون بذر) شمارش، و با تقسیم‌کردن تعداد حبه‌های بدون بذر به تعداد کل حبه‌های موجود در خوشه و ضرب‌کردن حاصل کسر در ۱۰۰، درصد ساچمه‌ای‌شدن برای هر کدام از خوشه‌ها به دست آمد. با میانگین‌گرفتن از ۴ خوشه درصد ساچمه‌ای‌شدن برای هر تکرار نیز به دست آمد. برای اندازه‌گیری نسبت طول به قطر حبه پس از رسیدن

Archive of SID

www.SID.ir

کامل خوشه‌ها از هر تکرار ۴ خوشه از قسمت‌های مختلف تاک به‌صورت تصادفی انتخاب و درون کیسه‌های پلاستیکی گذاشته و به آزمایشگاه منتقل شدند. از هر خوشه ۵ حبه به‌صورت تصادفی در جهت‌های مختلف خوشه انتخاب شده و با استفاده از کولیس طول و قطر آن‌ها اندازه‌گیری و نسبت طول به قطر حبه‌ها محاسبه شد. برای مشخص‌شدن عناصر غذایی موجود در برگ‌ها، از دمبرگ برگ‌ها نمونه‌برداری شده و در آزمایشگاه میزان عناصر غذایی موجود در آن‌ها بررسی شد.

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C آنالیز شدند و میانگین‌ها با استفاده از آزمونLSD در سطح احتمال ۵درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

عملکرد و درصد ساچمه‌ای‌شدن حبه (شات‌بری)

عملکرد با افزایش مولیبدن و تیمار کودی (محلول‌پاشی کودهای اوره، اسیدبوریک و سولفات روی به‌ترتیب با غلظت‌های ۴، ۳ و ۱ گرم در لیتر) که در زمان گلدهی محلول‌پاشی شده بودند افزایش پیدا کرد به‌طوری‌که بیشترین میزان عملکرد در سال اول و دوم در تیمار ۰/۵ و ۱ گرم در لیتر مولیبدن که با تیمار کودی محلول‌پاشی شده بودند به‌دست آمد (جدول‌های ۱و۲).

یافته‌های این آزمایش با پژوهش‌های انجام‌گرفته در مورد افزایش عملکرد گیاهان مختلف با تیمار مولیبدن، اوره، اسیدبوریک و سولفات روی همسو است. برای مثال Margaret *et al.*، (2004) نشان دادند که محلول‌پاشی مولیبدن با غلظت ۰/۱ گرم برای هر تاک سبب افزایش عملکرد در انگور رقم‌مرلوت شدکه این افزایش عملکرد در نتیجهٔ افزایش وزن حبه و میوه‌بندی مطلوب (۷۰درصد) بود. همچنین Williams *et al.* (2004) گزارش کردند کاربرد مولیبدن می‌تواند عملکرد را در نتیجهٔ افزایش وزن خوشه و کاهش عارضهٔ مرغ و جوجه در انگور مرلوت افزایش دهد. Gupta *et al.* (2008) اعلام کردند نشانهٔ کمبود مولیبدن در گیاهان در ارتباط نزدیکی با متابولسم نیتروژن به دلیل نقشی که در آنزیم نیتروژناز دارد، است. در مورد نیتروژن، پژوهش‌ها نشان داده است که محلول‌پاشی نیتروژن به مقدار ۵/۶ کیلوگرم در هکتار قبل از شکوفه‌دهی در بادام موجب افزایش عملکرد نسبت به شاهد شده است. همچنین محلول‌پاشی نیتروژن به میزان ۱۱/۲ کیلوگرم در هکتار، ۳۰ روز بعد از گلدهی، میزان محصول را نسبت به شاهد افزایش داد (Meyer, 1998).

محلول‌پاشی روی به‌تنهایی یا در ترکیب با اوره موجب افزایش عملکرد شد که با یافته‌های Yamdagni *et al.* (1979) Singh & Rethy.و (1996) مطابقت دارد. در پژوهشی محلول‌پاشی سولفات روی با غلظت ۶٪درصد همراه با سربرداری سبب افزایش ۳۹/۵درصد عملکرد در رقم موسکات الکساندریا شد (Myrianthousis, 1983). در گزارش دیگری Abdi & RozbanHaghighi (2003) تلفیقی از کودهای اوره، نیترات آمونیوم، سوپر فسفات و سولفات پتاسیم به همراه یک کیلوگرم سولفات روی را در گردو به کار بردند و مشاهده کردند که استفاده از ۲ کیلوگرم کود، که ترکیبی از کودهای یادشده بود سبب افزایش عملکرد به دلیل افزایش گل‌انگیزی و تولید و جوانهٔ میوهٔ بیشتر، پرشدن دانه، افزایش وزن دانه و مغز شد و کیفیت مغز بهبود یافت.

بیشترین درصد ساچمه‌ای‌شدن (شات‌بری) در تیمار بدون مولیبدن و بدون تیمار کودی مشاهده شد. با محلول‌پاشی ترکیب کودی و افزایش میزان مولیبدن، ساچمه‌ای‌شدن نیز کاهش یافت به‌طوری‌که کمترین میزان ساچمه‌ای‌شدن در تیمار۱/۵ گرم در لیتر مولیبدن و همچنین ترکیب کودی به دست آمد (جدول ۲).

در کل پژوهش‌های انجام‌شده به‌وسیلهٔ پژوهشگران دیگر نیز ثابت‌کننده نقش مثبت مولیبدن، اوره، اسیدبوریک و سولفات روی در کاهش درصد ساچمه‌ای شدن بوده است. بعضی از این گزارش‌ها تأثیر این عناصر را در افزایش تشکیل میوه و کاهش ریزش اعلام کرده‌اند. برای مثال، Talaie & Taheri (2001) کاربرد تغذیهٔ برگی اوره، اسیدبوریک و سولفات روی بر روی درختان زیتون بومی ایران با غلظت ۰/۵درصد به‌تنهایی و در ترکیب با یکدیگر را یک هفته قبل از گلدهی مطالعه کردند و مشخص شد که محلول‌پاشی اوره با غلظت ۰/۵درصد سبب افزایش معنادار تشکیل میوهٔ اولیه شد. در صورتی که محلول‌پاشی بُر و روی سبب افزایش معنادارتشکیل میوهٔ نهایی، افزایش تعداد میوه‌ها هنگام

Archive of SID

www.SID.ir

برداشت و کاهش ریزش میوه شد. همچنین مشخص شد که کاربرد بُر به‌تنهایی و یا در ترکیب با نیتروژن به‌طور عمده میوه‌های ساچمه‌ای و میزان ریزش میوه را کاهش داد. Morshedi (2001) گزارش کرد که با کاربرد اوره، اسیدبوریک و سولفات روی با غلظت ۵ در هزار، میزان تشکیل میوه در انگور افزایش یافته و تیمارهای حاوی روی در مقایسه با تیمارهای حاوی بُر بیشترین درصد تشکیل میوه را موجب شدند.

همچنین Dolatibaneh & Taheri (2009) گزارش کردند محلول‌پاشی تاک‌های انگور رقم‌بی‌دانه سفید با عناصر نیتروژن، بُر و روی تاثیر مثبتی بر درصد تشکیل میوه دارد که در این بین نقش عنصر روی بیشتر از بقیهٔ عناصر است، به‌ویژه اینکه در سال بعد از محلول‌پاشی سبب افزایش باروری جوانه‌های بارده و کاهش ریزش حبه‌ها می‌شود.

همین‌طور Tafazoli *et al.* (1991) علت ریزش گل انگور در اثر کمبود روی را به‌دلیل نقش این عنصر در متابولیسم و فتوسنتز دانسته‌اند. زمانی که به‌دلیل کمبود عناصر غذایی مواد فتوسنتزی کاهش می‌یابد، بیشتر مواد غذایی موجود به سوی نقطه رشد در انتهای شاخساره می‌رود و چون گل‌ها قدرت جذب کمتری دارند در اثر کمبود مواد غذایی ریزش می‌کنند یا رشد آن‌ها کم می‌شود.

نسبت طول به قطر میوه

بیشترین نسبت طول به قطر میوه در سال اول در تیمار مولیبدن ۱/۵ گرم در لیتر که در زمان گلدهی با تیمار کودی محلول‌پاشی شده بودند به دست آمد، اما در سال دوم بیشترین نسبت طول به قطر میوه‌ها در تیمارهای ۰/۵ و ۱ گرم در لیتر مولیبدن به‌ترتیب با تیمار کودی و بدون تیمار کودی به دست آمد (جدول‌های ۱و۲). افزایش در عملکرد در پاسخ به کاربرد نیتروژن درنتیجه افزایش اندازهٔ حبه و میوه‌بندی مطلوب است (Ahalwat, 1988b; Keller *et al.*, 1998; Bell *et al.*,1999; Conradie, 2001; Keller *et al.*, 2001a). این نتایج با یافته‌های Martin *et al.* (2004) که هیچ‌گونه تغییری در عملکرد و اندازهٔ حبه درنتیجه کاربرد نیتروژن تحت آن شرایط به دست نیاوردند متفاوت است. در کمبود روی اندازهٔ حبه‌ها نسبت به حبهٔ طبیعی، کوچک یا خیلی کوچک (رشد نکرده و توقف رشد) هستند. در ارقام دانه‌دار حبه‌های کوچک و رشدنکرده اغلب سبز و سفت باقی می‌مانند البته این علائم نسبت به رقم متفاوت است (Zarinkafsh, 1992).

طول شاخه

در سال اول، محلول‌پاشی با مولیبدن ۰/۵ گرم در لیتر و تیمار کودی در زمان گلدهی سبب افزایش معنادار طول شاخه نسبت به تیمار شاهد بدون تیمار کودی شد. بیشترین طول شاخه در تیمار شاهد مولیبدن نسبت به سایر غلظت‌های مولیبدنی به دست آمد و در سال دوم بیشترین میزان طول شاخه در تیمار شاهد مولیبدن با تیمار کودی که نسبت به بقیهٔ تیمارها اختلاف معناداری را نشان داد به دست آمد (جدول‌های۱و۲).

افزایش در رشد رویشی درنتیجهٔ کاربرد ترکیب کودی حاوی نیتروژن به‌خوبی در انگور مشخص شده و به‌وسیلهٔ چندین پژوهشگر گزارش شده است (Ahlawat & Yamdagni, 1988a; Keller *et al.*, 1998; Conradie, 2001; Keller *et al.*, 2001b; Zerihun *et al.*, 2002). در رقم تامپسون سیدلس میزان رشد با کاربرد بر افزایش پیدا کرد (Mahorkar& Patil, 1987). این نتایج با نتایج Downton & Hawker (1980) نیز مطابقت داشت. به‌طورکلی، پژوهش‌های گذشته نشان‌دهندهٔ اثر افزایش‌دهندهٔ تیمار کودی بر طول شاخساره است. Sayyad-Amin & Shahsavar (2012) گزارش کردند با محلول‌پاشی سولفات روی، اسیدبوریک و اوره بر روی زیتون بالاترین طول شاخه به دست آمد. در گزارش دیگری Nikkhah (1999) نشان داد، محلول‌پاشی ترکیب کودی حاوی آهن و روی بر انگور سیاه شیراز طول شاخساره را افزیش داد که این افزایش هم در انگور دیم و هم در انگور آبی مشاهده شد. افزایش طول شاخساره در انگور آبیاری‌شدهٔ رقم‌سیاه شیراز ۲۹درصد و در شرایط دیم ۱۵/۵درصد بود که این افزایش ممکن است به دلیل افزایش مقدار آهن و روی قابل استفاده گیاه باشد. روی برای سنتز هورمون اکسین مورد نیاز است که تحریک‌کنندهٔ رشد رویشی است. همچنین روی در ساختار چندین آنزیم از جمله کربنیک آنهیدراز و آر.ان.ای پلی‌مراز به کار رفته و در تعدادی از آنزیم‌ها از جمله دهیدروژنازها، آلدولازها و

Archive of SID

www.SID.ir

ترانسفسفوریلازها به‌منزلهٔ کوفاکتور عمل می‌کند (Marschner, 1995).

با توجه به نتایج، این گزارش‌ها همگی تاییدکنندهٔ اثر مثبت عناصر غذایی نیتروژن، بر و روی در افزایش طول شاخساره است.

سطح برگ و میزان کلروفیل

تیمارهای مولیبدن شاهد و ۰/۵ گرم در لیتر بیشترین میزان سطح برگ را در سال اول داشتند درصورتی‌که مولیبدن ۱ گرم در لیتر کمترین میزان سطح برگ را داشت که نسبت به سایر غلظت‌های مولیبـــدن اختـلاف معناداری را نشان داد (جدول ۱). اما در سال دوم اختلاف معناداری بین میانگین‌های سطح برگ مربوط به تیمارها مشاهده نشد که به همین دلیل از آوردن داده‌های سطح برگ خودداری شد.

میزان کلروفیل هم در سال اول و هم در سال دوم تحت‌تأثیر تیمارهای کودی قرار نگرفت که به همین دلیل داده‌ها آورده نشدند.

جدول ۱. تأثیر تیمار کودی و مولیبدن در زمان‌های مختلف بر ویژگی‌های رشدی و عملکرد انگور در سال اول

تیمار کودی*	زمان محلول‌پاشی**	مولیبدن (کرم در لیتر) ۰	۰/۵	۱	۱/۵	میانگین تیمار کودی	میانگین زمان محلول‌پاشی
		سطح برگ (سانتی‌متر مربع)					
	PB	۶۲۳ d-g***	۶۳۲/۳ c-g	۵۶۷/۷ gh	۶۳۳/۲ c-g		۶۲۱/۳ AB
بدون تیمار کودی	MB	۶۲۳ d-g	۶۱۴/۹ d-g	۵۶۶/۵ fgh	۶۳۵/۸ c-f	۶۰۷/۱۴ B	۶۳۹/۶ A
	PB+MB	۶۲۳ d-g	۵۸۹ e-h	۶۲۸/۷ c-g	۵۳۸/۲ hi		۶۱۰/۲ B
	PB	۵۷۲/۶ fgh	۷۴۸/۹ a	۴۸۶ i	۷۰۶/۸ ab		
با تیمار کودی	MB	۷۳۴/۷ a	۶۵۳/۴b-e	۶۶۰/۸ bcd	۶۱۷/۳ d-g	۶۴۰/۲۵ A	
	PB+MB	۶۹۵/۳ abc	۵۸۲/۳ fgh	۶۰۵ d-g	۶۱۹/۶ d-g		
میانگین		۶۴۵/۳ A	۶۳۶/۸ A	۵۸۷/۵ B	۶۲۵/۲ A		
		طول شاخه (سانتی‌متر)					
	PB	۷۴/۵۸ h-k	۷۷/۹۴ g-j	۶۷/۰۶ kl	۸۲/۱۷ f-i		۷۸/۶۵ B
بدون تیمار کودی	MB	۷۴/۵۸ h-k	۸۶/۷۵ c-g	۷۱/۱۷ jkl	۶۴/۴۲ l	۷۵ B	۸۴/۱۵ A
	PB+MB	۷۴/۵۸ h-k	۷۴/۱۵ i-l	۸۲/۵ e-i	۷۰/۱۸ jkl		۸۲/۵۶ A
	PB	۸۸/۷۸ b-f	۷۹/۱۱ f-j	۷۵/۲۲ hk	۸۴/۳۸ c-h		
با تیمار کودی	MB	۹۴/۰۲ abc	۱۰۱ a	۸۳/۱۹ d-i	۹۸/۰۶ ab	۸۸/۵۷ A	
	PB+MB	۹۲/۴۴ a-e	۷۸/۹۷ f-j	۹۴/۴ abc	۹۳/۲۵ a-d		
میانگین		۸۳/۱۶ A	۸۲/۹۹ AB	۷۸/۹۲ B	۸۲/۰۷ AB		
		عملکرد (کیلوگرم)					
	PB	۵/۹۶ ghi	۵/۷ g-j	۲/۵۵ j	۱۰/۶۵ c-f		۷/۶ C
بدون تیمار کودی	MB	۵/۰۵ hij	۵/۷ g-j	۱۳/۹۴ c	۱۰/۷۵ c-f	۸/۳۷ B	۱۴/۴۸ A
	PB+MB	۱۷/۳۸ b	۵/۷ g-j	۹/۰۷ efg	۸/۲۴ fgh		۱۰/۴۱ B
	PB	۵/۴۷ hij	۱۳/۱۲ cd	۳/۵۵ ij	۱۳/۸۳ c		
با تیمار کودی	MB	۱۰/۹۵ c-f	۳۱/۳۱ a	۲۸/۵۷ a	۹/۷۱ ef	۱۳/۲۸ A	
	PB+MB	۱۰ def	۱۱/۷۴ cde	۹/۹۱def	۱۱/۲ c-f		
میانگین		۹/۱۳۸ C	۲۱/۲۱ A	۱۱/۲۷ AB	۱۰/۷ B		
		نسبت طول به قطر میوه					
	PB	۱/۳۳ ab	۱/۳۹ ab	۱/۳۸ ab	۱/۳۴ ab		۱/۳۶ A
بدون تیمار کودی	MB	۱/۳۳ab	۱/۳۹ ab	۱/۴۲ ab	۱/۳۴ ab	۱/۳۶ B	۱/۳۸ A
	PB+MB	۱/۳۳ab	۱/۳۵ ab	۱/۳۷ ab	۱/۳۵ ab		۱/۳۷A
	PB	۱/۳۵ ab	۱/۳۱b	۱/۴۰ab	۱/۳۸ ab		
با تیمار کودی	MB	۱/۳۹ ab	۱/۳۶ ab	۱/۳۶ ab	۱/۴۶a	۱/۳۸ A	
	PB+MB	۱/۳۸ ab	۱/۴۲ ab	۱/۴۲ab	۱/۳۲b		
میانگین		۱/۳۵ A	۱/۳۷ A	۱/۳۹ A	۱/۳۷A		

* با تیمار کودی: شامل کودهای اوره، اسیدبوریک و سولفات روی به ترتیب با غلظت‌های ۴، ۳ و ۱ گرم در لیتر. بدون تیمار کودی: بدون محلول‌پاشی کودهای یادشده.

** PB(Pre-bloom):قبل از گلدهی، MB(Middle of bloom):در زمان گلدهی و PB+MB در هر دو زمان محلول‌پاشی شدند.

*** در هر ردیف و ستون میانگین‌هایی که حروف مشابهی(حروف کوچک برای میانگین‌ها و حروف بزرگ برای میانگین ردیف‌ها و ستون‌ها) دارند، در سطح احتمال ۵درصد آزمون LSD تفاوت معناداری با یکدیگر ندارند.

بالاترین سطح برگ با محلول‌پاشی اسیدبوریک و سولفات روی به‌تنهایی و اسیدبوریک و اوره به صورت ترکیب در مقایسه با گیاهان شاهد به دست آمد (Sayyad-Amin & Shahsavar, 2012). سطح برگ در

Archive of SID

www.SID.ir

محلول‌پاشی روی و آهن افزایش نشان داد، که در انگور آبیاری‌شده رقم‌سیاه شیراز تیمار آهن اثر کمی بر افزایش سطح برگ داشت، درصورتی‌که تیمار روی اثر درخور ملاحظه‌ای داشت. تأثیر عنصر روی به دلیل نقش آن در سنتز اکسین است (Nikkhah, 1999). همچنین کاربرد نیتروژن، بُر و روی سبب افزایش سطح برگ می‌شود که اثر مهمی بر نمو سلول های برگ دارد (Malakouti et al., 2005). به نظر می‌رسد نیتروژن، روی و بُر با توجه به نقش‌هایی که در متابولیسم کربوهیدرات و فتوسنتز، متابولیسم RNA و DNA و نگهداری و سنتز دیوارهٔ سلولی دارند سبب افزایش طول شاخه و سطح برگ می‌شوند. یکی از آنزیم‌هایی که مولیبدن در آن نقش دارد آلدهید اکسیداز است که در بیوسنتز آبسایزیک‌اسید (ABA) دخالت دارد و ممکن است کاهش طول شاخه و سطح برگ در غلظت‌های بالاتر مولیبدن به نقش این عنصر غذایی در بیوسنتز آبسایزیک‌اسید مربوط باشد یا اینکه این غلظت برای گیاه ایجاد سمیت می‌کند. نتایج حاصل از تجزیه برگ تاک‌های انگور قبل از محلول‌پاشی با تیمارهای کودی میزان عناصر نیتروژن و پتاسیم را به‌ترتیب ۱/۰۳ و ۰/۷۴درصد، همچنین میزان عناصر روی، مولیبدن و بُر موجود در برگ‌ها را به‌ترتیب ۲۰، ۶/۲۵ و ۶۲ میلی‌گرم درکیلوگرم وزن خشک نشان داد. از بین عناصر فوق فقط میزان بر در وضعیت مطلوب بود، ولی میزان بقیهٔ عناصر در دامنهٔ کمبود قرار داشتند. میزان مطلوب عناصر مورد نظر برای انگور عبارت‌اند از:

نیتروژن ۳-۱/۷درصد، پتاسیم ۲-۱/۵درصد، روی ۱۰۰-۲۵ میلی‌گرم در کیلوگرم، و بر ۱۰۰-۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم وزن خشک است.

جدول ۲. تأثیر تیمار کودی و مولیبدن بر درصد ساچمه‌ای‌شدن، عملکرد، نسبت طول به قطر میوه و طول شاخهٔ انگور در سال دوم

	مولیبدن (گرم در لیتر)				
تیمار کودی*	۰	۰/۵	۱	۱/۵	میانگین
	درصد ساچمه‌ای‌شدن				
بدون تیمار کودی	۹۰/۰۵ a**	۸۰/۷۳ ab	۷۲/۲۵ bc	۶۷ bc	۷۷/۵ A
با تیمار کودی	۶۴/۳ c	۵۹/۴۹ c	۷۰/۹۳ bc	۶۲/۳۵ c	۶۴/۲۶ B
میانگین	۷۷/۱۷ A	۷۰/۱۱ AB	۷۱/۵۹ AB	۶۴/۶۸ B	
	عملکرد (کیلوگرم در بوته)				
بدون تیمار کودی	۹/۸ d	۱۱/۲ bc	۱۲/۹ a	۱۰/۷ bc	۱۱/۱۵ A
با تیمار کودی	۱۰/۴ cd	۱۱/۶ b	۱۳/۴ a	۱۱/۶ b	۱۱/۷۵ A
میانگین	۱۰/۱ C	۱۱/۴ B	۱۳/۱۵ A	۱۱/۱۵ B	
	نسبت طول به قطر میوه‌های بزرگ				
بدون تیمار کودی	۱/۲۸ ab	۱/۳ ab	۱/۳۵ a	۱/۲۷ ab	۱/۳ A
با تیمار کودی	۱/۲۶ ab	۱/۳۴ a	۱/۳۱ ab	۱/۲۴ b	۱/۲ A
میانگین	۱/۲۷ AB	۱/۳۲ AB	۱/۳۳ A	۱/۲۵ B	
	طول شاخه (سانتی‌متر)				
بدون تیمار کودی	۹۰ bc	۸۶ bc	۷۴c	۸۰bc	۸۲/۵ B
با تیمار کودی	۱۱۰ a	۹۲ b	۸۵bc	۹۰ bc	۹۴/۲۵ A
میانگین	۱۰۰ A	۸۹ AB	۷۹/۵ B	۸۵ B	

* با تیمار کودی: شامل کودهای اوره، اسیدبوریک و سولفات روی به‌ترتیب با غلظت های ۴، ۳ و ۱ گرم در لیتر. بدون تیمار کودی: بدون محلول‌پاشی کودهای یادشده.

** در هر ردیف و ستون میانگین‌هایی که حروف مشابهی(حروف کوچک برای میانگین‌ها و حروف بزرگ برای میانگین ردیف‌ها و ستون‌ها) دارند، در سطح احتمال ۵درصد آزمون LSD تفاوت معناداری با یکدیگر ندارند.

اسیدآسکوربیک و مواد جامد محلول

تیمار کودی (محلول‌پاشی کودهای اوره، اسیدبوریک و سولفات روی به‌ترتیب با غلظت‌های ۴، ۳ و ۱ گرم در لیتر) و زمان‌های مختلف محلول‌پاشی بر میزان ویتامین ث تأثیری نداشت اما در غلظت‌های پایین مولیبدن میزان ویتامین ث افزایش یافت و در غلظت بالاتر کاهش یافت به‌طوری‌که، غلظت مولیبدن ۰/۵ گرم در لیتر هم در سال اول و هم در سال دوم اختلاف معناداری با شاهد نشان داد (جدول‌های۳ و۴).

در شرایط کمبود ملایم عناصر غذایی منگنز، روی و نیتروژن در پرتقال والنسیا، محلول‌پاشی روی، میزان آسکوربیک‌اسید در واحد حجم عصارهٔ میوه را افزایش

Archive of SID

www.SID.ir

داد (Labanauskas et al., 1963). محلول‌پاشی با مولیبدن و همچنین تیمارهای کودی اسید کل را کاهش داد (جدول‌های ۳ و ۴). این نتایج با یافته‌های (2004) Delgado و Ahlawat (1988b) مطابقت دارد.

درصد مواد جامد محلول با محلول‌پاشی تیمارهای کودی و همچنین مولیبدن افزایش پیدا کرد (جدول‌های ۳و۴). گزارش شده است که با محلول‌پاشی تاک‌های انگور با ترکیب‌های عناصر کم‌مصرف که یکی از آن‌ها روی بود مقدار قند افزایش یافت. محلول‌پاشی تاک‌های انگور با عناصر کم‌مصرف به‌صورت مخلوط و جداگانه سبب افزایش مقدار قند شد (Dobroluybskii et al., 1981).

همچنین Dolatibaneh & Taheri (2009)گزارش کردند، محلول‌پاشی اوره۱۰ در هزار و سولفات روی ۱/۵ در هزار در ترکیب با هم موجب افزایش معنادار مواد جامد محلول طی دو سال بین تیمارها شد. Marschner (1995) علت افزایش قند و کاهش اسید را به دلیل نقشی که روی در آنزیم کربنیک آنهیدراز دارد و سبب افزایش فتوسنتز می‌شود دانسته است. همچنین در گزارش دیگری Arshad (2006) اعلام کردند محلول‌پاشی اسیدبوریک با مقادیر ۰، ۱۵۰۰ و ۲۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر و اوره با مقادیر ۰، ۱ و ۱/۵درصد سبب افزایش عملکرد و برخی شاخص‌های کمی و کیفی میوۀ انگور رقم‌سلطانی شد. کاربرد برگی اوره در زمان‌های پیش از گلدهی و پس از ریزش گلبرگ‌ها، تعداد خوشه در هر جوانه را در سال بعد افزایش داد. همچنین با محلول‌پاشی اسیدبوریک در برخی تیمارها میزان کربوهیدرات محلول جوانه افزایش یافت.

جدول ۳. تأثیر تیمار کودی و مولیبدن در زمان‌های مختلف بر ویتامین ث، اسید کل و درصد مواد جامد محلول در سال اول

تیمار کودی*	زمان محلول‌پاشی**	مولیبدن (گرم در لیتر) ۰	۰/۵	۱	۱/۵	میانگین تیمار کودی	میانگین زمان محلول‌پاشی
		ویتامین ث (میلی‌گرم در ۱۰۰ cc آب میوه)					
	PB	۲/۸۶ ab***	۲/۶۴ ab	۲/۶۴ ab	۲/۲ b		۲/۷۱ A
بدون تیمار کودی	MB	۲/۳۴۵ ab	۲/۹۷ ab	۲/۶۴ ab	۲/۷۵ ab	۲/۵۸ A	۲/۴۹ A
	PB+MB	۲/۷۵ ab	۲/۸۶ ab	۲/۶۴ ab	۲/۲ b		۲/۵۶ A
	PB	۲/۵۳ ab	۳/۲۲ a	۲/۹۷ ab	۲/۶۴ ab		
با تیمار کودی	MB	۲/۰۹ b	۲/۴۲ab	۲/۴۲ ab	۲/۳۱ b	۲/۵۹ A	
	PB+MB	۲/۴۲ab	۲/۸۶ ab	۲/۸۶ab	۲/۳۴ ab		
میانگین		۲/۴۲ B	۲/۸۲ A	۲/۶۹ AB	۲/۴ B		
		اسید کل (میلی گرم در ۱۰۰ cc آب میوه)					
	PB	۳۰۲ abc	۲۴۴ bc	۲۷۳bc	۳۰۳ abc		۲۸۶ A
بدون تیمار کودی	MB	۳۰۲ abc	۲۰۵c	۳۱۱ab	۲۸۵ abc	۲۷۳A	۲۷۲A
	PB+MB	۳۰۲ abc	۲۵۸ bc	۲۴۰ bc	۲۵۵bc		۲۶۳A
	PB	۲۴۱ bc	۲۷۰ bc	۲۶۷bc	۳۸۷a		
با تیمار کودی	MB	۲۳۳bc	۲۶۳bc	۲۸۵abc	۲۹۲ abc	۲۷۴A	
	PB+MB	۲۸۰ bc	۲۷۳bc	۲۶۴bc	۲۳۲ bc		
میانگین		۲۷۷ A	۲۵۲A	۲۷۳ A	۲۹۳A		
		درصد مواد جامد محلول					
	PB	۱۹/۶۷ abc	۱۹/۰۸ a-f	۱۹/۶۵ abc	۲۰ abc		۱۹/۳۹ A
بدون تیمار کودی	MB	۱۹/۷ abc	۱۹/۱ a-f	۱۹/۸۵ abc	۱۷/۸ f	۱۹/۲۸ A	۱۸/۹۹ A
	PB+MB	۱۷/۹۲ ef	۱۹/۶۵ abc	۱۹/۶۵ abc	۱۹/۳۵ a-e		۱۹/۲ A
	PB	۱۹/۵۵ a-d	۱۸/۷۳ b-f	۱۹/۸ abc	۱۸/۶۵ c-f		
با تیمار کودی	MB	۱۷/۷۳ f	۱۹/۳ a-e	۱۸/۲ d-f	۲۰/۲۵ a	۱۹/۱ B	
	PB+MB	۱۸/۱۳ def	۱۸/۷۷ b-f	۱۹/۹۸abc	۲۰/۱۳ ab		
میانگین		۱۸/۷۸ B	۱۹/۱۱ AB	۱۹/۵۲ A	۱۹/۳۶ AB		

* با تیمار کودی: شامل کودهای اوره، اسیدبوریک و سولفات روی به‌ترتیب با غلظت‌های ۴، ۳ و ۱ گرم در لیتر. بدون تیمار کودی: بدون محلول‌پاشی کودهای یادشده.

** PB (Pre-bloom):قبل از گلدهی، MB(Middle of bloom):در زمان گلدهی و PB+MB در هر دو زمان محلول‌پاشی شدند.

*** در هر ردیف و ستون میانگین‌هایی که حروف مشابهی(حروف کوچک برای میانگین‌ها و حروف بزرگ برای میانگین ردیف‌ها و ستون‌ها) دارند، در سطح احتمال ۵درصد آزمون LSD تفاوت معناداری با یکدیگر ندارند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴. تأثیر تیمار کودی و مولیبدن بر ویتامین ث، اسید کل و درصد مواد جامد محلول میوهٔ انگور در سال دوم

تیمار کودی*	مولیبدن (گرم در لیتر) ۰	۰/۵	۱	۱/۵	میانگین
	ویتامین ث (میلی گرم در cc ۱۰۰ آب میوه)				
بدون تیمار کودی	۳/۱۱ ab**	۳/۲۵ a	۳/۰۸ ab	۳/۰۳ ab	۳/۱۲ A
با تیمار کودی	۲/۵۹ b	۳/۴۷ a	۳/۳۸ a	۳/۲۹ a	۳/۱۸ A
میانگین	۲/۸۵ B	۳/۵۶ A	۳/۲۳ AB	۳/۱۶ AB	
	اسید کل (میلی گرم در ۱۰۰ cc آب میوه)				
بدون تیمار کودی	۳۲۰ a	۲۷۰ bc	۲۷۳ bc	۲۷۰ bc	۲۸۳ A
با تیمار کودی	۲۵۲ c	۲۸۱ bc	۲۹۱ ab	۱۹۹ d	۲۵۶ B
میانگین	۲۸۶ A	۲۷۶ A	۲۸۲ A	۲۳۴ B	
	درصد مواد جامد محلول				
بدون تیمار کودی	۱۷/۱۰ c	۲۱/۰۷ ab	۲۳/۴۷ ab	۲۱/۹۳ ab	۲۰/۸۹ B
با تیمار کودی	۲۰/۴۳ bc	۲۴/۷۰ a	۲۰/۱۳ bc	۲۳/۴۰ ab	۲۲/۱۶ A
میانگین	۱۸/۷۷ B	۲۲/۸۸ A	۲۱/۸ A	۲۲/۶۷ A	

* با تیمار کودی: شامل کودهای اوره، اسیدبوریک و سولفات روی به‌ترتیب با غلظت‌های ۴، ۳ و ۱ گرم در لیتر. بدون تیمار کودی: بدون محلول‌پاشی کودهای یادشده.

** در هر ردیف و ستون میانگین‌هایی که حروف مشابهی(حروف کوچک برای میانگین‌ها و حروف بزرگ برای میانگین ردیف‌ها و ستون‌ها) دارند، در سطح احتمال ۵درصد آزمون LSD تفاوت معناداری با یکدیگر ندارند.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، با محلول‌پاشی مولیبدن، اوره، اسیدبوریک و سولفات روی، در زمان گلدهی نتایج بهتری نسبت به زمان‌های دیگر به دست آمد. به‌طوری‌که، با محلول‌پاشی این عناصر در زمان گلدهی بیشترین میزان سطح برگ، طول شاخه، عملکرد و نسبت طول به قطر میوه به دست آمد. همچنین نتایج به‌دست‌آمده نشان داد غلظت‌های پایین‌تر مولیبدن موثرتر بودند، اگرچه برای مشخص شدن میزان دقیق این عنصر به آزمایش‌های بیشتری نیاز است.

REFERENCES

1. A. O. A. C. (2000). *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemist.EUA.
2. Abdi, A. & RozbanHaghighi, A. (2003). Effect of proper rate of manure on increasing yield and improving kernel quality in walnut. East Azarbayjan Agriculture and Natural Resources Research Center.
3. Agarwala, S. C., Mchrotra,N. K., Sharma,C. P., Ahmad, S. & Sharma,V. K. (1970). Widespread occurrence of zinc deficiency in eastern region of Uttar Pradesh. *Journal of the Indian Society of Soil Science*, 18, 415-427.
4. Ahlawat, V. P. & Yamdagni, R. (1988a). Effects of various levels of nitrogen and potassium application on growth yield and petiole composition on grapes cv. Perlette. *Progressive Horticulture*, 20 (3-4), 190-196.
5. Ahlawat, V. P. & Yamdagni, R. (1988b). Effects of various levels of nitrogen and potassium application on berry set, berry drop and quality of grapes cv. Perlette. *Progressive Horticulture*, 20 (1-2), 53-57.
6. Arshad, M., Garigourian, V., Nazemeieh, E., Khalighi, A. & Mostowfi, Y. (2006). Effect of foliar application of nitrogen and boron on qualitative and quantitative characteristics of fruit and yield of grapevine (*Vitis vinifera* L.). *Iranian Journal of Horticultural Sciences and Technology*, 7(2), 123-134.
7. Babalar, M. & Pirmoradian, M. (2000). *Tree Fruit Nutrition*. Tehran University Press, 311 p. (In Farsi).
8. Bell, S. & Robson, A. (1999). Effect of nitrogen fertilization on growth, canopy density, and yield of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon. *American Journal of Enology and Viticulture*, 50 (3), 351-358.
9. Conradie, W. J. (2001). 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 Enology and Viticulture*, 22 (2), 53-59.
10. Dabas, A. S. & Jindal, P. C. (1985). Effects of boron and magnesium sprays on fruit bud formation, berry set, berry drop and quality of Thompson Seedless grape (*Vitis vinifera* L.). *Indian Journal of Agricultural and Research*, 19 (1), 40-44.

Archive of SID

www.SID.ir

11. Delgado, R., Matín,P., Álamo,M. & González,M. R. (2004). Changes in the phenolic composition of grape berries during ripening in relation to vineyard nitrogen and potassium fertilization rates. *Journal of the Science of Food and Agriculture,* 84, 623-630.
12. Dobroluybskii, O. K., Strakhov,V. G. & Tanurkov, G. R. (1981). Effect of microfertilizers on yield and quality of grape in Ukrainian South. *Agrokhimiya,* 10, 135-137.
13. Dolatibaneh, H. & Taheri, M. (2009). Effects of foliar application of nutrient elements on fruit set and quantitative and qualitative traits of Keshmeshi grape cultivar. *Journal of Seed and Seedling*, 2(25), 103-115. (in Farsi).
14. Downton, W. J. S. & Hawker,J. S. (1980). Interaction of boron and chloride on growth and mineral composition of Cabernet Sauvignon vines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 31 (3), 277-282.
15. Einset, J. & Pratt, C. (1975). Grapes. In: J. Janick and J. N. Moore (Eds.), *Advances in Fruit Breeding*. Purdue University Press, West Lafayette, Ind. pp. 130-153.
16. Esmaeilzadeh, M. (1998). *Effect of cytokinine and gibberellins on flower induction and determining the flower induction time in grapevine (vitis vinifera cv. Siah-e-Shiraz).*MSc. Thesis, Shiraz University, Shiraz, Iran.104 p. (In Farsi).
17. FAO. (2012). STATISTICAL DATA BASE. http://www.fao.org/.
18. Gupta,U., C., L., Kening, W. U. & Liang, S. (2008). Micronutrients in soils, crops, and livestock. *Earth Science Frontiers,* 15(5), 110–125.
19. Keller, M., Arnink,K. J. &Hrazdina, G. (1998).Interaction of nitrogen availability during bloom and light intensity during veraison. I. effects on grapevine growth, fruit development, and ripening. *American Journalof Enology and Viticulture*, 49 (3), 333-340.
20. Keller, M., Kummer, M. & Vasconcelos, M. C. (2001a). Reproductive growth of grapevines in response to nitrogen supply and rootstock. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 7, 12-18.
21. Keller, M., Kummer, M. & Vasconcelos, M. C. (2001b). Soil nitrogen utilization for growth and gas exchange by grapevines in response to nitrogen supply and rootstock. *Australian Journal of Grape and Wine Research*,7, 2-11.
22. Labanauskas, C. K., Jones, W. W. & Embleton, T. W. (1963). Effect of foliar applications of manganese, zinc and urea on yield and fruit quality of Valencia orange and nutrient concentrations in the leaves, peel and juice. *Proceedingsof the American Society for Horticultural Science*, 82, 142-153.
23. Mahorkar, V. K. & Patil,V. K. (1987). Effects of boron on the growth of three cultivars of grape. *Journal of Maharashtra Agricultural Universities*, 12 (3), 394-395.
24. Malakouti, M. J., Majidi, A., Sacheshmepour, M., Dehghani, F., Shahabi, A. A., Keshavarz, P., Basirat, M., Rastegar, H., Taheri, M., Gandomkar, A., Tadayon, M. S., Asadi, A., Kiani, S. h., Bybordi, A., Mahmoudi, M., Saleh, J., Mostasharim, M., Manouchehri, S., Afkhami, M., Rasouli, M. H. & Mozaffari, V. (2005). *Nutritional Disorders, Determination of Quality Indices and Optimum Levels of Nutrients in Fruits Grown on the Calcareous Soils of Iran*. Soil and Water Research Institute, Sana Publication, pp. 319-325.
25. Margaret, S., Peter, R. D. & Mardi,L. (2004). Foliar application of molybdenum pre-flowering: effects on yield of Merlot. *Australian and New Zealand Grapegrower and Winemaker*,491, 36-39.
26. Marschner, H. (1995). *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Academic Press Inc. 674p.
27. Martin, P., Delgado, R., González, M. R. & Gallegos, J. I. (2004). Colour of 'Tempranillo' grapes as affected by different nitrogen and potassium fertilization rates. *Acta Horticulturae,* 652, 153-159.
28. Meyer, R. D. (1998). Foliar nutrition (N, P, K, B) application effects on almond yields. *University of California,* 406-411.
29. Myrianthousis, T. S. (1983). Increasing the berry set of "Malaga" grapes by chlormequat and zinc treatment. *Technical Bulletin, Agriculture Research*. Ins., Cyprus. 53.
30. 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 Farsi).
31. Nikkhah, R. (1999). *Effect of CCC, iron and zinc on vegetative growth and qualitative and quantitative characteristics of grape (Vitis vinifera cv. Siah-e-Shiraz.).*M. Sc. Thesis, Shiraz University, Shiraz, Iran.96 p. (In Farsi).
32. Sayyad-Amin, P. & Shahsavar, A. R. (2012). The influence of urea, boric acid and zinc sul phate on vegetative traits of olive. *Journal of Biological and Environmental Science,* 6(16), 109-113
33. Sharma, R. R. (2006). *Fruit Production: Problems and Solutions*. International Book Distributing Co., xvi, 710 P.
34. Singh, B. & Rethy, P. (1996). Response of varying concentration of boron in yield and quality of Grapes. *Scientia Horticulturae*,5,115-124.

Archive of SID

www.SID.ir

35. Singh, S. (2006). *Grapevine Nutrition Literature Review*.Cooperative Research Center for Viticulture, 46 P.
36. Tafazoli, E., Hekmati, J. & Firouzeh, P. (1991). *Grapevine*. Shiraz University Press, 343 p. (In Farsi).
37. Talaie, A. & Taheri,M. (2001). The effect of foliar spray with N, Zn and B on the fruit set and cropping of Iranian local olive trees. *Acta Horticulturae*, 564, 337-341.
38. Usha, K. & Singh, B. (2002). Effect of macro and micro- nutrient spray on fruit yield and quality of grape (*Vitis vinifera* L.) cv. Perlette. *Acta Horticulturae*,594, 197-202.
39. Williams, C. M. J., Maier,N. A. & Bartlett, L. (2004). Effect of molybdenum foliar sprays on yield, berry size, seed formation, and petiolar nutrient composition of "Merlot" grapevines. *Journal of Plant Nutrition*, 27(11), 1891-1916.
40. Yamdagni, R., Singh, D. & 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.
41. Zarinkafsh, M. (1992). *Soil Fertilization and Production*. Tehran University Press, 440 p. (In Farsi).
42. Zerihun, A. & Treeby, M. T. (2002). Biomass distribution and nitrate assimilation in response to N supply for *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon on five *Vitis* rootstock genotypes. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 8, 157-162.

Archive of SID

www.SID.ir