

اثر سطوح مختلف فسفیت پتاسیم و اسید بوریک روی درصد تشکیل میوه ارقام مختلف انگور (*Vitis vinifera* L.)

موسی رسولی*

استادیار گروه مهندسی فضای سبز دانشکده کشاورزی دانشگاه ملایر

(تاریخ دریافت: ۹۵/۲/۲۱ - تاریخ پذیرش: ۹۵/۵/۱۹)

چکیده

به منظور بررسی اثر سطوح مختلف فسفیت پتاسیم و اسید بوریک روی درصد تشکیل میوه ارقام مختلف انگور، آزمایشی در شرایط باغ در قالب دو آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح آماری کاملاً تصادفی با ۳ تکرار انجام گرفت. آزمایش اول شامل محلول پاشی فسفیت پتاسیم (صفر، ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ میلی گرم در لیتر) روی ارقام "عسگری"، "سفیدالی" و "رازقی" و آزمایش دوم محلول پاشی اسید بوریک (صفر، ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ میلی گرم در لیتر) روی همین ارقام پس از باز شدن ۵۰ درصد گل‌ها انجام شد. تعداد کل گل‌ها، تعداد گل‌های باز شده و باز نشده، میزان ریزش گل‌ها، تعداد گل‌ها بعد از ریزش و درصد تشکیل میوه در هر سه رقم اندازه‌گیری شد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که بین ارقام "عسگری"، "سفیدالی" و "رازقی" و سه سطح مختلف فسفیت پتاسیم و اسید بوریک در اکثر صفات مورد ارزیابی تفاوت معنی‌داری در سطح یک یا پنج درصد وجود داشت. کمترین تعداد ریزش گل با ۴۴/۶۹ و ۵۱/۸۵ و بالاترین درصد تشکیل میوه با ۷۴/۵۸ و ۷۷/۶۰ درصد به ترتیب در تیمار فسفیت پتاسیم و اسید بوریک ۳۰۰۰ میلی گرم در لیتر حاصل شد. با توجه به نتایج بدست آمده در این پژوهش و همچنین با در نظر گرفتن سایر صفات مهم و شرایط آزمایش، کاربرد کود فسفیت پتاسیم و کود اسید بوریک با غلظت ۳۰۰۰ میلی گرم در لیتر در زمان باز شدن ۵۰ درصد گل‌ها به دلیل اثر مثبت آن روی افزایش میزان تشکیل میوه و بالا بردن میزان عملکرد و همچنین نیاز بالای انگور به آن، پیشنهاد می‌گردد.

کلمات کلیدی: انگور تازه خوری، ریزش گل، درصد تشکیل میوه، محلول پاشی.

مقدمه

با توجه به افزایش روز افزون جمعیت و نیاز به تغذیه‌ی صحیح و کافی و ارتقای سطح کیفی جمعیت، همواره نیاز به روش‌های مختلف جهت افزایش عملکرد و تولید و ارتقای سطح کیفی محصولات و جلوگیری از اتلاف و هدر رفت محصولات کشاورزی به منظور ارتقای سطح سلامت جامعه و کاهش دادن سطح سوء تغذیه می‌باشد. یکی از این روش‌ها تغذیه و حاصلخیز نمودن باغات به منظور دستیابی به محصول زیاد و با کیفیت قابل قبول می‌باشد. به نظر می‌رسد عدم تغذیه‌ی مناسب تاک، شرایط برداشت و نگهداری نامناسب و عدم بسته‌بندی‌های استاندارد عامل کاهش کیفیت محصول انگور خواهد بود. بنابراین با توجه به اهمیت نقش تغذیه در بهبود کمی و کیفی محصول که باعث بهبود رنگ، طعم، شکل میوه، کاهش ریزش میوه، افزایش مقاومت در برابر آفات و بیماری‌ها، افزایش ترکیبات ثانوی کل میوه، تعادل‌دهنده‌ی شرایط فیزیولوژی برای ماندگاری و ایجاد مقاومت در برابر سرما می‌گردد، می‌توان اظهار داشت تغذیه‌ی صحیح محصولات باغی نقش مهمی در بهبود کیفیت، کاهش ضایعات و طولانی کردن عمرانباری محصولات برداشت شده دارد. در این بین تغذیه‌ی فسفر، پتاسیم و بور از اهمیت بالایی برخوردارند که فسفر و

طبق رده‌بندی‌های جدید انگور متعلق به راسته انگورسانان و خانواده انگور می‌باشد (جانسن^۱ و همکاران، ۲۰۰۶؛ کیلر^۲، ۲۰۱۰). این خانواده دارای ۱۷ جنس و در حدود ۱۰۰۰ گونه است که اغلب به صورت بوته‌ای یا درختان بالارونده رشد می‌کنند. اگرچه بیشتر گونه‌های این خانواده در نقاط گرمسیر و نیمه‌گرمسیر دنیا مستقر هستند ولی گونه خوراکی آن بومی اقلیم‌های معتدل بوده و به عنوان یک محصول میوه‌ای مهم با مصارف مختلف در بیش از ۹۰ کشور پرورش می‌یابد (کلر، ۲۰۱۰). در خانواده انگور ریشه‌ها تا چند متر رشد طولی دارند. برگ‌ها به صورت متناوب بوده و ممکن است ساده یا مرکب باشند. میوه‌ها حاوی حبه‌های گوشتی با ۱ تا ۴ بذر هستند. تمام ارقام کشت شده انگور متعلق به جنس موسکادینیا^۳ (تعداد کروموزوم پایه برابر با ۴۰) یا جنس ویتیس^۴ (تعداد کروموزوم پایه برابر با ۳۸) هستند. میزان تولید انگور ایران ۹ تن در هکتار است در حالیکه نرخ رشد سطح زیر کشت ۱۸+ می‌باشد ولی کشور ایتالیا به عنوان بزرگترین تولیدکننده انگور جهان و با وجود منفی بودن روند رشد سطح زیر کشت از تولیدی برابر ۱۰ تن در هکتار برخوردار است (کروسی و کروسی^۵، ۲۰۰۹).

1. Jansen
2. Keller
3. Muscadinia
4. Vitis
5. Creasy and Creasy

پتاسیم به عنوان دو عنصر کلیدی در تمامی مراحل رشد گیاهان نقش تعیین کننده‌ای دارند (بابالار و پیرمردیان، ۱۳۸۷).

پتاسیم فراوان‌ترین کاتیون موجود در سیتوپلاسم بوده و نمک‌های پتاسیم به ایجاد پتانسیل اسمزی مناسب در درون بافت‌ها و سلول‌های گیاهان گلیکوفیت کمک می‌کنند. نقش پتاسیم در بزرگ شدن سلول‌ها به عنوان بخشی از فرآیند رشد سلولی و دیگر فرآیندهایی که بوسیله عمل تورژانس تنظیم می‌شود، با غلظت این عنصر در واکوئل‌ها ارتباط دارد (ملکوئی و همایی، ۱۳۸۴). علاوه بر این پتاسیم منجر به ایجاد تعادل می‌شود و در حمل و نقل قند درگیر است (اسپید و همکاران^۱، ۱۹۹۳).

اهمیت پتاسیم در بالا بردن کیفیت میوه ناشی از نقش آن در تحریک سنتز مواد غذایی و حمل و نقل آنها به میوه‌ها، غده‌ها و ارکان‌های ذخیره‌سازی است. تنها راه تکمیل سریع کمبود پتاسیم، تغذیه برگ‌های این عنصر می‌باشد. کاربرد پتاسیم سبب افزایش مواد جامد محلول کل و کاهش اسیدیته کل حبه‌های انگور می‌شود (مارتین و همکاران^۲، ۲۰۰۴).

کاربرد کودها به صورت محلول‌پاشی برگ‌ها کمتر از کاربرد خاکی آنها موجب آلودگی محیط زیست می‌گردد

(لاناوسکاس^۳، ۲۰۰۶). کودهای حاوی آنیون فسفیت (P_i, HPO_{3-2}) جهت استفاده به صورت محلول‌پاشی برگ‌ها توسط محققین مختلف توصیه می‌گردد (مور و همکاران^۴، ۲۰۰۹).

انگور جزء گیاهانی است که خودگشنی براحتی در آن صورت می‌گیرد. در هنگام باز شدن گل‌ها بساک‌ها به طرف کلاله شکاف برداشته دانه‌های گرده آزاد شده و روی سطح کلاله قرار می‌گیرند. عنصر بر، بر جوانه‌زنی دانه گرده، رشد لوله گرده، باروری تخمک‌ها و تشکیل بذر تأثیر مثبت داشته و موجب بهبود آنها می‌شود (کروسی و کروسی، ۲۰۰۹).

برخی از ارقام انگور با تولید خوشه‌های گل فراوان از استعداد باروری بالایی برخوردارند. استعداد باروری همیشه از مقدار میوه تولید شده بیشتر می‌باشد. میزان عملکرد به شرایط تغذیه و تدابیر زراعی وابسته بوده و بر مبنای وزن یا مقدار میوه محاسبه می‌شود. در انگور تعداد حبه در خوشه در زمان برداشت را نیز به عنوان شاخص تشکیل میوه در نظر می‌گیرند (می^۵، ۲۰۰۴). عنصر بر موجب افزایش مقدار و تغییر ترکیب قندها در شهد گل‌ها شده و به این ترتیب جذب حشرات را بیشتر نموده و گرده‌افشانی را بهبود می‌بخشد (امرشد و

3. Lanauskas
4. Moor *et al.*
5. May

1. Spayd *et al.*
2. Martin *et al.*

رامینگ^۱، (۱۹۸۴).

نتایج تحقیقات پروویک^۲ (۱۹۸۸)، نشان داد که محلول پاشی عناصر بور، منگنز، روی و مس در بهار در انگور، باعث افزایش عملکرد انگور و میزان قند حبه‌ها و کاهش اسیدیته کل شد. البوری و منصور^۳ (۱۹۸۸) اثر محلول پاشی عنصر بور را بر عملکرد و کیفیت انگور مورد مطالعه قرار داده و مشاهده کردند که عملکرد و وزن خوشه، وزن و اندازه حبه‌ها و نسبت مواد جامد محلول به اسیدیته افزایش و میزان اسیدیته کل کاهش یافت. یامدانگی و همکاران^۴ (۱۹۷۹) نشان دادند که محلول پاشی بوته‌های انگور با اسید بوریک با غلظت ۲ در هزار یک هفته قبل از تشکیل میوه‌ها و دوباره در موقع تشکیل میوه‌ها موجب افزایش درصد مواد جامد محلول و قند میوه‌ها و کاهش اسیدیته کل در مقایسه با شاهد شده و همچنین رسیدگی میوه‌ها یک هفته زودتر انجام گرفت.

نتایج تحقیقات چاکرال‌حسینی (۱۳۸۵) روی انگور عسکری در دو منطقه سروک و سی سخت نشان داد که بیشترین میانگین عملکرد انگور در منطقه سروک در تیمار ترکیبی اوره با غلظت ۵ در هزار + سولفات روی + اسید بوریک هر کدام با غلظت ۳ در هزار بوده است. همچنین بیشترین درصد تشکیل میوه در تیمار ترکیبی

اوره با غلظت ۵ در هزار + سولفات روی + اسید بوریک هر کدام با غلظت ۳ در هزار در مقایسه با شاهد مشاهده شد.

نتایج کاووسی و فرهی (۱۳۸۷) به منظور تعیین زمان گل‌انگیزی و اثر محلول پاشی عناصر ازت (اوره)، روی (سولفات روی) و بور (اسید بوریک) بر ویژگی‌های کیفی و عملکرد انگور سیاه، در منطقه سی سخت نشان داد که اثر تیمارهای محلول پاشی بر صفات مواد جامد محلول، اسیدیته، نسبت قند به اسید، واکنش آب میوه و عملکرد معنی‌دار بود. کاربرد تیمار ترکیبی ازت و بور با غلظت ۵/۰٪، کیفیت میوه را نسبت به سایر تیمارها افزایش داد (کاووسی و حسینی فرهی، ۱۳۸۷). همچنین کاربرد تمام تیمارهای محلول پاشی میزان عملکرد را در سال تیمار و سال بعد از آن نسبت به شاهد افزایش داد (کاووسی و حسینی فرهی، ۱۳۸۷).

هدف از انجام این پژوهش بررسی اثر کود فسفیت پتاسیم بر درصد تشکیل میوه در برخی از ارقام انگور، تعیین مناسب‌ترین سطح فسفیت پتاسیم مورد استفاده در شرایط باغ و همچنین بررسی اثر عنصر بور به شکل اسید بوریک در گرده‌افشانی، لقاح و درصد تشکیل میوه سه رقم انگور "رازقی"، "سفیددالی" و "عسگری" در شرایط تاکستان بود.

1. Emershad and Ramming

2. Perovic

3. El-Bory and Mansour

4. Yamdagni *et al.*

مواد و روش‌ها

این آزمایش در یک تاکستان تجاری انگور واقع در کاشمر (از شهرستان‌های خراسان رضوی) در بهار سال ۱۳۸۹ انجام گرفت. شهرستان کاشمر، با وسعت حدود ۵ هزار کیلومترمربع، از نظر جغرافیایی در ۳۵ درجه و ۱۱ دقیقه شمالی و ۵۸ درجه و ۲۷ دقیقه شرقی، در بلندترین نقطه ۲۵۱۵ متر و در پائین‌ترین نقطه ۹۰۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. اقلیم کاشمر معتدل و خشک بوده و حداکثر درجه حرارت در تابستان‌ها ۳۸ درجه سانتی‌گراد بالای صفر و حداقل آن در زمستان‌ها، ۳ درجه سانتی‌گراد زیر صفر می‌باشد. میانگین دمای سالیانه ۱۷/۶ درجه سانتی‌گراد و میانگین بارندگی سالیانه کاشمر ۱۸۰ میلی‌متر گزارش شده است. دشت کاشمر بطول تقریبی ۱۰۰ کیلومتر و عرض متوسط ۲۰

کیلومتر در میان کوه‌های کوه‌سرخ و کوه فغان که از غرب به دشت کویر و از جنوب کویر نمک متصل می‌شود، واقع شده است.

تاک‌های مورد استفاده در این تحقیق ۱۵ ساله و در مرحله باردهی کامل بودند که بصورت پاچراغی تربیت شده و به روش غرقابی آبیاری می‌شدند. برخی از مشخصات این ارقام در جدول ۱ آمده است. ارقام "عسگری"، "سفیدالی" و "رازقی" هر سه به صورت تازه خوری مصرف می‌شوند. از نظر زمان رسیدن رقم "عسگری" نسبتاً زودرس‌تر از دو رقم دیگر می‌باشد و جهت تهیه کشمش نیز به کار می‌رود. همچنین رقم "عسگری" نسبتاً بی‌دانه بوده در حالیکه دو رقم دیگر دانه‌دار می‌باشند (جدول ۱).

جدول ۱- برخی از ویژگی‌های مهم ارقام انگور مورد بررسی.

ردیف	رقم	نوع مصرف	شکل حبه	رنگ حبه	بیدانگی	تاریخ تمام گل	بازارپسندی	تاریخ رسیدن
۱	رازقی (رزقی)	تازه‌خوری	کشیده	زرد روشن	دانه‌دار	۳/۳	متوسط	۷/۱
۲	عسگری	تازه خوری و کشمش	گرد	زرد روشن	نسبتاً بی‌دانه	۳/۲	خوب	۶/۲۸
۳	سفیدالی	تازه خوری	گرد	زرد روشن	دانه‌دار	۳/۳	متوسط	۷/۱

این آزمایش در دو قسمت در شرایط باغ که آزمایش اول به صورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی شامل محلول‌پاشی فسفیت‌پتاسیم (صفر، ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر) روی ارقام "عسگری"، "سفیدالی" و "رازقی" و آزمایش دوم نیز به صورت فاکتوریل بر پایه

طرح کاملاً تصادفی شامل محلول‌پاشی اسید بوریک (صفر، ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر) روی همین ارقام با سه تکرار پس از باز شدن ۵۰ درصد گل‌ها انجام شد. در کل بوته‌های هر تیمار پس از محلول‌پاشی عوامل مربوط به باردهی مورد بررسی قرار گرفتند.

در این مطالعه، خصوصیات ارقام انگور بر مبنای باردهی و عملکرد تعداد کل گل‌ها، تعداد گل‌های باز شده و باز نشده، میزان ریزش گل‌ها، تعداد گل‌ها بعد از ریزش و درصد تشکیل میوه اندازه‌گیری شد. داده‌های بدست آمده از این پژوهش و آزمون معنی‌داری آنها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS نسخه ۹/۱ آنالیز و مقایسه میانگین‌ها نیز با آزمون چنددامنه‌ای دانکن صورت گرفت.

نتایج

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که بین ارقام "عسگری"، "سفیدالی"، "رازقی" و سه سطح مختلف فسفیت پتاسیم در تمام صفات مورد بررسی تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد وجود داشت. از نظر صفات تعداد گل‌های باز شده در خوشه (۲۱۰/۶۴ گل)، کمترین میزان ریزش گل (۵۰/۲۲)، تعداد گل‌های باقیمانده بعد از ریزش (۱۵۵/۴) و درصد تشکیل میوه (۷۴/۶۷)، فسفیت پتاسیم در سطح ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر بهتر از سایر تیمارها بود (جدول ۲ و شکل ۱). فسفیت پتاسیم اثر معنی‌داری روی تعداد گل‌های باز نشده در ارقام مورد بررسی نداشت (جدول ۲). همچنین رقم رازقی با کمترین میزان درصد ریزش گل (۴۴/۶۹) و بیشترین میزان درصد تشکیل میوه (۷۴/۵۸) بهتر از (جدول ۳ و شکل ۲). نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که

بین ارقام "عسگری"، "رازقی"، "سفیدالی" و سه سطح مختلف اسید بوریک، در تمام یا برخی از صفات تفاوت معنی‌داری در سطح یک یا پنج درصد وجود داشت. بر اساس نتایج به دست آمده بین دو رقم عسگری و رازقی از نظر تعداد کل گل‌ها، تعداد گل‌های باز شده و باز نشده تفاوتی وجود نداشت ولی رقم سفیدالی در هر سه صفت ذکر شده از دو رقم دیگر بالاتر بود (جدول ۲). از نظر درصد تشکیل میوه رقم "رازقی" با ۷۴/۵۸ درصد تشکیل میوه اولیه برتر از رقم "عسگری" (۶۸/۵۷ درصد) و رقم "سفیدالی" (۶۱/۲۴ درصد) بود (شکل ۲). در غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسید بوریک، بیشترین تعداد کل گل‌ها بعد از ریزش (۱۶۵/۴۳ گل)، حداکثر تعداد گل‌های باز شده (۱۴۰/۷۲ گل)، بالاترین درصد تشکیل میوه (۷۷/۶۰ درصد) و کمترین میزان ریزش گل (۵۱/۸۵ گل) نسبت به شاهد و ۱۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر مشاهده شد (جدول ۴ و شکل ۳). در صفر میلی‌گرم در لیتر (شاهد) اسید بوریک کمترین درصد تشکیل میوه مشاهده شد در حالیکه در سطح ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسید بوریک بیشترین میزان درصد تشکیل میوه در هر سه رقم مشاهده شد.

جدول ۲ - مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف فسفیت پتاسیم بر لقاح و درصد تشکیل میوه ارقام انگور مورد بررسی.

غلظت (میلی گرم در لیتر)	کل گل‌ها	گل‌های باز شده	گل‌های باز نشده	میزان ریزش گل‌ها	گل‌ها بعد ریزش
۰	۱۶۶/۸۴c	۱۱۰/۳۷c	۵۶/۴۷a	۶۱/۴۴a	۱۱۰/۸۷c
۱۵۰۰	۲۵۴/۱۲b	۱۹۹/۷۴b	۵۴/۳۸a	۶۲/۸۹a	۱۲۵/۳۳b
۳۰۰۰	۲۶۴/۱۴a	۲۱۰/۶۴a	۵۳/۵a	۵۰/۲۲b	۱۵۵/۱۴a

میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد با همدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند.

جدول ۳ - مقایسه میانگین ارقام "عسگری"، "رازقی" و "سفیدالی" از نظر صفات مختلف مورد بررسی در مرحله گلدهی و تشکیل میوه.

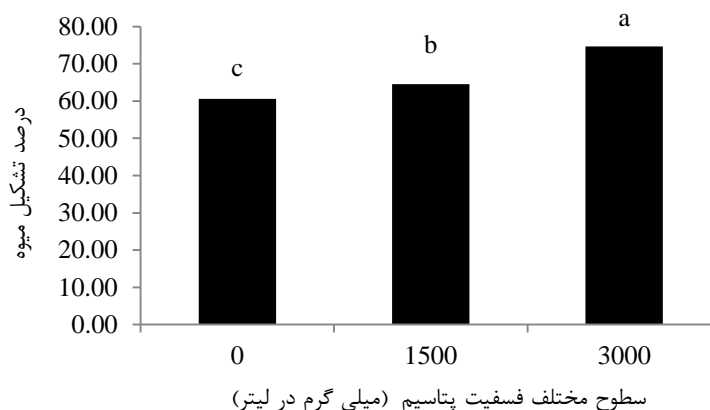
رقم	کل گل‌ها	گل‌های باز شده	گل‌های باز نشده	میزان ریزش گل‌ها	گل‌ها بعد ریزش
عسگری	۱۷۷/۷۶b	۱۱۸/۰۷b	۵۹/۶۹b	۵۷/۲۲b	۱۲۰/۵۴b
رازقی	۱۸۰/۷۹b	۱۱۷/۷۳b	۶۳/۰۶b	۴۴/۶۹c	۱۳۶/۰۹a
سفیدالی	۲۲۷/۱۲a	۱۴۲/۵۰a	۸۴/۶۳a	۸۵/۵۹a	۱۴۱/۵۳a

میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد با همدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند.

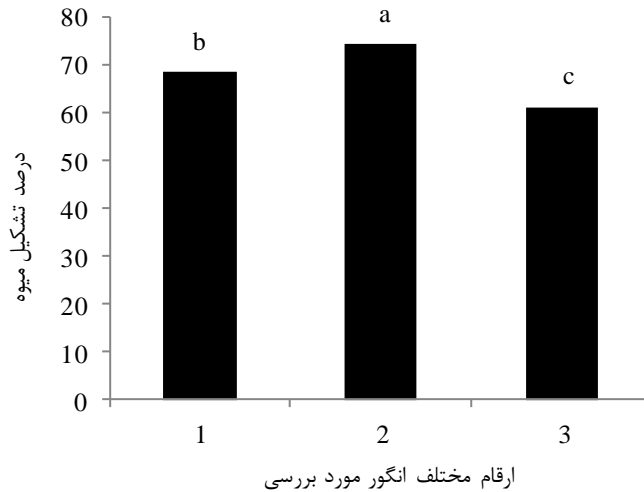
جدول ۴ - مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف اسید بوریک در مرحله گلدهی و تشکیل میوه ارقام مختلف انگور مورد بررسی.

غلظت اسید بوریک (میلی گرم در لیتر)	کل گل‌ها	گل‌های باز شده	گل‌های باز نشده	میزان ریزش گل‌ها	گل‌ها بعد ریزش
۰	۱۸۰/۱۰c	۱۱۶/۳۷c	۶۴/۱۰b	۶۸/۸۴a	۱۱۱/۲۶c
۱۵۰۰	۱۸۸/۳۰b	۱۲۱/۵۸b	۶۶/۷۲b	۶۶/۸۲a	۱۲۱/۴۸b
۳۰۰۰	۲۱۷/۲۸a	۱۴۰/۷۲a	۱۴۰/۷۲a	۵۱/۸۵b	۱۶۵/۴۳a

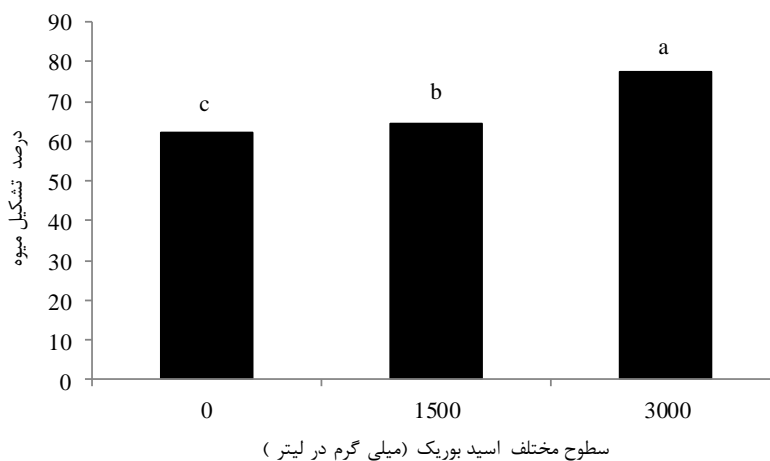
میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد با همدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند.



شکل ۱- نمودار اثر سطوح مختلف فسفیت پتاسیم بر درصد تشکیل میوه در سه رقم انگور مورد بررسی (میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد با همدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند).



شکل ۲- درصد تشکیل میوه در سه رقم انگور مورد بررسی. ۱: عسگری، ۲: رازقی و ۳: سفیدالی (میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد با همدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند).



شکل ۳- نمودار اثر سطوح مختلف اسید بوریک بر درصد تشکیل میوه در سه رقم انگور مورد بررسی (میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد با همدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند).

بحث

عناصر در بعضی از مراحل فنولوژیکی گیاه مانند مرحله تشکیل میوه ضروری است (دولتی‌بانه، ۱۳۸۶). افزایش تشکیل میوه در خوشه‌های انگور در ارقامی که خوشه‌های غیرمترکمی دارند، مطلوب است. اما در مورد

تحقیقات انجام شده در درختان میوه نشان داده است که در میان عناصر غذایی سه عنصر نیتروژن، بور و روی بیشترین تأثیر را بر تشکیل میوه دارند و نیاز به این

بعضی ارقام همچون یاقوتی که خوشه‌های بسیار متراکمی دارد، بیشتر تمایل به تنک خوشه و کاهش تشکیل میوه در آن می‌باشد. ارقام مورد بررسی در این مطالعه همگی دارای تراکم کم در خوشه می‌باشند. لذا به کار بردن تیمارهای کودی و تغذیه‌ای برای افزایش درصد تشکیل میوه و متراکم‌تر شدن مشکلی را برای این ارقام بوجود نمی‌آورد.

پتاسیم فراوان‌ترین کاتیون موجود در سیتوپلاسم است و نقش مهم آن در تثبیت pH، تنظیم فشار اسمزی، فعال کردن آنزیم‌ها، ساخت پروتئین، فتوسنتز و بزرگ شدن سلول‌هاست (حسینی، ۱۳۷۸). پتاسیم تعداد خوشه در هر بوته و تعداد حبه در هر خوشه را تحت تأثیر قرار می‌دهد (الویلدت و همکاران^۱، ۱۹۸۴). طبق مطالعات انجام شده بوسیله ارشد و همکاران (۱۳۸۵)، در بوته‌هایی که محلول‌پاشی سولفات پتاسیم روی آنها انجام شد، بین کربوهیدرات محلول برگ و تعداد خوشه هر جوانه در سال بعد همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح ۱ درصد دیده شد. در حالی که این همبستگی بین پروتئین کل برگ و تعداد خوشه‌ها معنی‌دار نبود (ارشد و همکاران، ۱۳۸۵).

نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان داد که از نظر تعداد کل گل، گل‌های باز شده، میزان کم ریزش گل و درصد تشکیل میوه تیمار فسفیت پتاسیم ۳۰۰۰ میلی-

گرم در لیتر اثر بیشتری داشت. البته لازم است مطالعات بیشتری با در نظر گرفتن نوع رقم و میزان سایر عناصر و همچنین شرایط مدیریتی انجام بگیرد تا ابعاد این اثرگذاری بطور دقیق‌تری مورد بررسی قرار گیرد. همچنین می‌توان با ترکیب نسبت‌های مختلف عناصر غذایی با تیمار فسفیت پتاسیم اثر این عوامل را بر دستیابی به حداکثر عملکرد از لحاظ کمی و کیفی مورد بررسی قرار داد. با توجه به نتایج بدست آمده در این پژوهش و همچنین با در نظر گرفتن سایر صفات مهم و شرایط آزمایش، کاربرد کود فسفیت پتاسیم با غلظت مناسب در ارقام مختلف، به دلیل اثر مثبت آن روی افزایش میزان تولید پیشنهاد می‌گردد. همچنین با توجه به امکان ذخیره شدن پتاسیم در بافت پارانشیم آوند چوبی و رهاسازی مجدد آن، می‌توان با محلول‌پاشی فسفیت پتاسیم بهره‌وری کودهای پتاسیم‌دار در بوته انگور را نسبت به چالکود افزایش داد. رابطه بین میزان محصول و اندازه میوه با پتاسیم برگ نشان می‌دهد برای این که میوه به اندازه کافی رشد کند به پتاسیم بیشتری در برگ نیاز دارد (سینگه^۲، ۲۰۰۲).

باروری در انگورهای دانه‌دار و همچنین بی‌دانه که به طریق استنوسپرموکاری تشکیل میوه می‌دهند، ضروری می‌باشد و هر عاملی که موجب کاهش باروری تخمک‌ها شود می‌تواند موجب کاهش درصد تشکیل میوه و

2. Singh

1. Alleweldt *et al.*

عملکرد شود. افزایش طول دوره گرده افشانی موثر سبب بهبود باروری در گل‌های انگور می‌شود (عبادی، ۱۳۸۰). طول دوره گرده افشانی موثر تحت تأثیر عواملی از قبیل دما، رطوبت، مواد غذایی و عناصر معدنی موجود در گل‌ها از جمله عنصر بور می‌باشد (مولنیس^۱، ۱۹۹۲). از نظر تعداد کل گل، گل‌های باز شده، کمترین میزان ریزش گل، باروری بالا و بیشترین درصد تشکیل میوه اولیه، تیمار اسید بوریک ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر اثر بیشتری داشت. کاربرد عنصر بور به شکل‌های متفاوت در گیاهان مختلف موجب افزایش درصد جوانه‌زنی دانه گرده و افزایش سرعت رشد لوله گرده شده است و با این ترتیب طول گرده افشانی موثر افزایش یافته است که نتایج به دست آمده در این پژوهش نیز موید این مطالب می‌باشد و با نتایج محققین مختلف (عبادی، ۱۳۸۰؛ آگانس^۲، ۱۹۹۷) مطابقت دارد. لازم است طی تحقیقات بعدی و با در نظر گرفتن نوع رقم و میزان سایر عناصر و همچنین شرایط مدیریتی ابعاد این اثرگذاری دقیق‌تر مورد بررسی قرار گیرد. همچنین می‌توان با ترکیب نسبت‌های مختلف عناصر غذایی با تیمار اسید بوریک اثر این عوامل را بر دستیابی به حداکثر عملکرد از لحاظ کمی و کیفی را مورد بررسی قرار داد.

بور از جمله عناصر کم مصرف با خواص استثنایی می‌باشد. زیرا غلظت آن در خاک در حالت کمبود و مسمومیت بسیار به هم نزدیک می‌باشد (بدایق و همکاران، ۱۳۸۶). محلول پاشی عنصر بور، مقدار بور لازم برای گل‌ها را در طول دوره بحرانی توسعه پرچم‌ها مهیا کرده، جوانه‌زنی و رشد دانه گرده را بهبود بخشیده و رشد اولیه ساقه و برگ را تسریع می‌کند. محلول پاشی بور قبل از شکوفه‌دهی برای غلبه بر صدمات زمستانی جوانه‌ها مفید است ولی تأثیر اندکی روی مقدار بور برگ‌ها دارد و نیز جذب کلسیم را افزایش می‌دهد (دولتی‌بانه، ۱۳۸۶). برای جوانه‌زنی دانه گرده در سطح کلاله و نهایتاً باروری موفق تخمک‌های انگور نیاز به ۵۰-۶۰ میکروگرم در گرم وزن خشک کلاله، عنصر بور می‌باشد و اگر این مقدار به ۲۰-۸ میکروگرم کاهش یابد، باروری انجام نمی‌شود (امرشاد و رامینگ، ۱۹۸۴).

احمد و ابدل گزارش کردند که محلول پاشی بور در پرتقال میزان محصول، وزن و قطر میوه‌ها، میزان مواد جامد محلول و قند را افزایش می‌دهد (احمد و عبدل^۳، ۱۹۹۵). جذب بور از راه بافت‌های محلول پاشی شده بسیار سریع است. بور اگر به میزان کافی در گیاه وجود داشته باشد، مقدار انتقال قند را به نواحی رشد فعال و میوه‌ها افزایش می‌دهد (اردلان و ثواقبی فیروزآبادی، ۱۳۷۶؛ اصلانی و حقیقت‌افشار، ۱۳۶۹) و اگر اعضای

1. Mullins
2. Aganes

3. Ahmad and Abbdel

مصرف‌کننده این قند بیش از حد نباشد که رقابت ایجاد کند، اثر بور در افزایش میزان قند میوه مشهود خواهد بود (کریستنسن^۱، ۱۹۹۸).

آگیو در سال ۱۹۸۵، نشان داد که محلول‌پاشی عناصر غذایی موجب افزایش میزان محصول و میزان قند میوه می‌شود. فتوسنتز انرژی خورشید را به ترکیبات پر انرژی مانند قندها در گیاهان تبدیل می‌کند. برای ادامه این مراحل قندها در گیاه از محل‌های تولید به محل‌های رشد و نمو انتقال یافته و ذخیره می‌شوند یا برای ساخته شدن ترکیبات دیگر به مصرف می‌رسند. با توجه به اثر بور در افزایش انتقال قند و هیدرات‌های کربن در آوندهای آبکش، می‌توان بیان نمود که نقش بسیار موثری در بهبود کیفیت میوه خواهد داشت (ماحله^۲، ۱۹۹۷؛ کریستنسن، ۱۹۹۸).

امروزه به دلیل مصرف نامتعادل اوره و فسفات آمونیوم و بالا بودن میزان آهک، pH و کمبود مواد آلی در خاک‌های این باغ‌ها، کمبود عناصر کم مصرف نظیر بور و روی به شدت دیده می‌شود (وطنی و همکاران، ۲۰۱۲). عدم تعادل در مصرف و تأمین این عناصر، سبب ایجاد مشکلاتی در تشکیل میوه، خواص کمی و کیفی میوه، محصول شده است. بنابراین، تحقیق در مورد نقش

مصرف به موقع این عناصر و تأثیر آن در خواص کمی و کیفی محصول انگور ضروری به نظر می‌رسد.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج بدست آمده در این پژوهش و همچنین با در نظر گرفتن سایر صفات مهم و شرایط آزمایش، کاربرد فسفیت پتاسیم و اسید بوریک با غلظت مناسب (۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر) در ارقام مورد بررسی با در نظر گرفتن سایر صفات بسته به هدف کشت آنها (جهت تازه‌خوری، فرآوری و یا کشمش‌ی)، به دلیل اثر مثبت آنها روی افزایش میزان عملکرد به صورت محلول پاشی برگ‌ی پیشنهاد می‌گردد.

1. Christensen
2. Mahler

منابع

- اردلان، م. و ثواقبی فیروزآبادی، غ. ۱۳۷۶. تغذیه درختان میوه. موسسه نشر جهاد. ۲۲۰ صفحه.
- اصلانی، س. و حقیقت افشار، ا. ۱۳۶۹. تغذیه و کوددهی درختچه انگور. انتشارات نزولی. ۱۲۰ صفحه.
- ارشد، م.، گریگوریان، و.، ناظمیه، ع.، مستوفی، ی. و خلیقی، ا. ۱۳۸۵. بررسی تاثیر محلول پاشی عناصر نیتروژن و پتاسیم بر خصوصیات کمی و کیفی و برخی عوامل فیزیولوژیکی موثر در باردهی انگور سلطانی. مجله علوم و فنون باغبانی ایران، ۷ (۳): ۱۳۵-۱۴۶.
- بابالار، م. و پیرمادیان، م. ۱۳۸۷. تغذیه درختان میوه. انتشارات دانشگاه تهران. ۵۳ صفحه.
- بدائی، ح.، ناظمیه، ع.، مستوفی، ی. و اصغرزاده، ن. ۱۳۸۶. تاثیر حلقه برداری و تغذیه برگ با بوریک اسید بر ویژگی های کیفی انگور رقم کشمش بیادانه. مجله علوم و فنون باغبانی ایران، ۸ (۱): ۶۴-۵۵.
- حسینی، ز. ۱۳۷۸. روش های متداول در تجزیه مواد غذایی. چاپ سوم. انتشارات دانشگاه شیراز. ۵۵۳ صفحه.
- چاکر الحسینی، م. ۱۳۸۵. بررسی اثرات محلول پاشی ازت، روی و بُر بر خصوصیات کمی و کیفی انگور عسگری. گزارش نهایی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کهگیلویه و بویراحمد. ۴۰ صفحه.
- دولتی بانه، ح. و طاهری، م. ۱۳۸۸. اثر تغذیه برگ با عناصر غذایی بر تشکیل میوه و خصوصیات کمی و کیفی انگور کشمش. مجله به زراعی نهال و بذر، ۲۵ (۲): ۱۱۵-۱۰۳.
- ملکوتی، م. ج. و همایی، م. ۱۳۸۴. پتاسیم در کشاورزی ایران. چاپ اول. انتشارات سنا. تهران، ۲۹۲ صفحه.
- کاووسی، ب. و حسینی فرهی، م. ۱۳۸۷. زمان گل انگیزی و اثرهای محلول پاشی با عناصر ازت، روی و بور بر انگور رقم سیاه در سی سخت. پژوهش در علوم کشاورزی. ۴ (۱): ۸۲-۷۳.
- عبادی، ع.، آتشکار، د. و بابالار، م. ۱۳۸۰. تاثیر عنصر بر برگه افشانی و باروری در ارقام انگور بی دانه سفید و عسگری. مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۲ (۲): ۴۶۵-۴۵۷.
- Aganes, M.S., Nyomora, P. and Brown, H. 1997. Fall foliar applied boron increase boron concentration and nutset of almond. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 122(3): 405-410.
- Agev, N. A. 1985. Effects of boron on grapevines yield and quality. *Horticultural Abstracts No. 54*. 2.
- Asgari, S., Moradi, H. and Afshari, H. 2014. Evaluation of some physiological and morphological characteristics of narcissus tazetta under BA treatment and nano-Potassium Fertilizer. *Journal of Chemical Health Risks*, 4(4): 63-70.
- Ahmad, M. and Abbdel, F.M. 1995. Effect of urea, some micronutrients and growth-regulators foliar spray on the yield, fruit quality, and some vegetative characteristics of 'Washington Navel' organe trees. *HortScience*, 30: 774-780.
- Alleweldt, G., Duriny, H. and Elsese, A. 1984. The influence of nitrogen fertilization and water supply on photosynthesis, transpiration and dry matter production in grapevines. *Plant Research Development*, 20: 45-58.
- Christensen, P. 1998. Study of the boron on Sierra foothill vines. University of California Extension Viticulture (Univ. Cal. Ext. Viticulture).
- Christensen, P. 1998. Use of tissue analysis in viticulture. University of California (Univ. Cal). N.G. 10.
- Creasy, G. L. and Creasy, L. L. 2009. *Grapes*. (Vol. 16). CABI.
- El-Bory, M.S. and Mansour, A.M. 1988. Effect of foliar application of microelements on yield and quality of thompson seedless grape (*Vitis vinifera* L.). *Journal of Agricultural Science*,

- Mansoura University (Egypt), 13(4): 1975 - 1979.
- Emershad, R.L. and Ramming, D.W. 1984. In ovule embryo culture of *Vitis vinifera* L. cv. Thompson Seedless. American Journal of Botany, 71: 873-877.
- Jansen, R.K., Kaittani, C., Sasaki, C., Lee, S.B., Tomkins, J., Alverson, A.J. and Daniell, H. 2006. "Phylogenetic analyses of *Vitis* (*Vitaceae*) based on complete chloroplast genome sequences: effects of taxon sampling and phylogenetic methods on resolving relationships among rosids". BMC Evolutionary Biology, 6: 32.1-14.
- Keller, M. 2010. The science of grapevines: anatomy and physiology. Elsevier, 526 p.
- Lanauskas, J., Uselis, N., Valiuskaite, A. and Viskelis, P. 2006. Effect of foliar and soil applied fertilizers on strawberry healthiness, yield and berry quality. Agronomy Research Journal, 4: 247-250.
- Martin, P., Egado, R., Gonzales, M.R. and Gallegos, J.L. 2004. Colour of Tem affected by different nitrogen and potassium fertilization rates Proc. 1. International symposium on Grapevine Growing. Commerce and Research, Lisbon, Portugal, Acta Horticulturae, 652: 153-159.
- May, P. 2004. Flowering and fruit set in grapevines. Lythrum press. 400 pp.
- Moor, U., Poldma P., Tonutare T., Karp, K., Poldma, P., Pae, A., Starast, M. and Voolof, Ele. 2009. Effect of phosphite fertilization on growth. Yield and fruit composition of strawberries. Scientia Horticulturae, 119: 264-269.
- Mullins, M.G., Bouquet, A. and Williams, L.E. 1992. Biology of the grapevine. Cambridge University Press. 237 pp.
- Perovic, N. 1988. Effect of micronutrients applied through leaves in combination with different times and ways of applying phosphorus- potassium fertilizers on yield and quality of grapes. Arhiv- Zapoljoprivedne- Nauke, 49:143-152.
- Singh, B. 2002. Effect of macro and micro nutrient spray on fruit yield and quality of grape (*Vitis vinifera* L.). perlette. Acta Horticulturae, 594:197-202.
- Spayd, S.E., Wample, E., Stevens, B.L., Evans, R.G. and Kawakami, A.K. 1993. Nitrogen fertilization of White Riesling in Washington: effect on petiol nutrient concentration, yield components, and vegetative growth. American Journal of Enology and Viticulture, 44: 378-386.
- Vattani, H., Keshavarz, N. and Baghaei, N. 2012. Effect of sprayed soluble different levels of iron chelate nano fertilizer on nutrient uptake efficiency in two varieties of spinach (Varamin 88 and Virofly). International Research Journal of Applied and Basic Sciences, 3: 2651-2656.
- Yamdagni, R., Singh, D. and Jindal, P.C. 1979. A note on effect of boron sprays on quality of grapes cv. Thompson seedless. Progressive-Horticulture, 11(1): 35-36.

Effect of potassium phosphite and boric acid on fruit set in different grape (*Vitis vinifera* L.) cultivars

Mousa Rasouli^{1*}

Assistant Professor, Department of Landscape, Faculty of Agriculture, Malayer University, Malayer, Iran.

(Received: 10, May. 2016 - Accepted: 9, August. 2016)

Abstract

In order to study the effect of potassium phosphite and boric acid on fruit set of different grape (*Vitis vinifera* L.) cultivars, two separate experiments were arranged in a factorial design based on a completely randomized design with 3 replications on orchard conditions. The first experiment was involved foliar application of potassium phosphate (0, 1500 and 3000 mg/L) on Askari, Sefidali and Razeghi cultivars and in second trail spraying of boric acid (0, 1500 and 3000 mg/L) after 50% anthesis on inflorescence were done on same cultivars. The total number of flowers, number of opened and closed flowers, number of fallen flowers, and the number of flowers after abscission and fruit set in all three cultivars were measured. The results showed that there was a significant difference at $P \leq 0.01$ for all or some of traits between Askari, Sefidali, Razeghi cultivars and between three concentrations of potassium phosphate and boric acid. The lowest number of flower abscission (44.69 and 51.85) and highest fruit set (74.58 and 77.60%) were obtained from potassium phosphate and boric acid treatments with 3000 mg/L, respectively. According to the results of this study and also regarding to other important traits and experiment conditions, potassium phosphate and boric acid fertilizers at 3000 mg/L after 50% anthesis are suggested due to the positive effects on increases fruit set and crop yield as.

Key words: Table grape, Flower abscission, Percentage of fruit set, Spraying.

* Corresponding author:

m.rasouli@malayeru.ac.ir