

تأثیر حلقه‌برداری و تغذیه برگ‌گی با بوریک اسید بر ویژگی‌های کیفی انگور رقم

‘کشمش بی‌دانه’^۱

EFFECT OF GIRDLING AND FOLIAR SPRAY WITH BORIC ACID ON QUALITATIVE PROPERTIES OF GRAPE (*VITIS VINIFERA* L.) ‘SULTANA’

حجت الله بدآقی، علی ناظمیه، یونس مستوفی و ناصر علی‌اصغرزاده^۲

چکیده

انگور یکی از مهمترین میوه‌هایی است که در ایران پرورش می‌یابد و در هر جا که شرایط آب و هوایی مناسب باشد اقدام به کشت و پرورش آن می‌نمایند. رقم ‘کشمش بی‌دانه’ یکی از مهمترین ارقامی است که به دلیل گوناگونی در مصرف آن (غوره، تازه‌خوری، کشمش و غیره) مورد توجه است. پژوهش‌های متعددی برای بالا بردن سطح کیفی محصول این رقم از نظر رنگ، طعم، اندازه، درصد قند، اسیدیته و غیره صورت گرفته است. پژوهش حاضر با به کارگیری تیمارهای حلقه‌برداری شاخه‌های رشد جاری و محلول‌پاشی با بوریک اسید انجام شد و اثر آن‌ها بر pH، افزایش TSS^۱، اسیدیته و نسبت TSS به اسیدیته و غلظت بور حاصل از تجزیه دمبرگ در تیمارها ارزیابی شد. حلقه‌برداری در دو زمان مختلف یعنی در زمان آغاز شکوفه و در زمان تغییر رنگ حبه‌ها روی شاخه‌های رشد جاری حامل خوشه و محلول‌پاشی با بوریک اسید با غلظت‌های صفر، ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر یک هفته پیش از زمان شکوفه روی برگ‌ها و خوشه‌ها انجام شد. بالاترین میزان pH در تیمار محلول‌پاشی بور و در تیمار محلول‌پاشی + حلقه‌برداری در زمان تغییر رنگ حبه‌ها به دست آمد که نشان دهنده تأثیر بیشتر محلول‌پاشی بر افزایش TSS و pH می‌باشد. بالاترین میزان TSS در تیمار محلول‌پاشی با غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر به دست آمد و برهمکنش دو تیمار در افزایش این ویژگی معنی‌دار نبود. بالاترین نسبت TSS به اسید در تیمار محلول‌پاشی در غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر بور به دست آمد و برهمکنش دو عامل بر این ویژگی معنی‌دار نبود و تیمار حلقه‌برداری در تغییرات این نسبت بی‌تأثیر بود. اثر محلول‌پاشی بور و حلقه‌برداری و نیز برهمکنش آن‌ها بر افزایش غلظت بور در دمبرگ‌ها معنی‌دار شد و بالاترین میزان آن در تیمار حلقه‌برداری در آغاز شکوفه + محلول‌پاشی با غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر بور به دست آمد.

واژه‌های کلیدی: بوریک اسید، حلقه‌برداری، ‘کشمش بی‌دانه’، محلول‌پاشی، ویژگی‌های کیفی.

تاریخ پذیرش: ۸۶/۱/۲۲

۱- تاریخ دریافت: ۸۵/۹/۱۴

۲- به ترتیب دانشجوی پیشین کارشناسی ارشد (اکنون مدرس مرکز آموزش کشاورزی شهرستان شاهرود)، دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز، تبریز، استادیار گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران و دانشیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، جمهوری اسلامی ایران.

۳- Total soluble solids

مقدمه

در ارقام پر رشد انگور از جمله رقم 'کشمشی بی‌دانه'^۱ به دلیل رقابت زیاد بین مریستم های انتهایی شاخه‌ها و نقاط مصرف کننده دیگر از جمله میوه‌ها و سایر نقاط مصرف^۱ که به طور معمول در این رقابت میوه‌ها ضعیف عمل می‌کنند، میوه‌ها با دریافت کمتر مواد غذایی و هورمون‌ها از کیفیت مناسب از لحاظ درصد مواد قندی و کیفیت تازه خوری و فرآوری کمتری برخوردار خواهند بود. از جمله روش‌های کارا در این مورد استفاده از محلول‌پاشی با ترکیبات بور و نیز انجام حلقه‌برداری روی شاخه‌های رشد جاری می‌باشد که به دلیل بالا بردن سطح تغذیه‌ای خوشه‌ها در عمل محلول‌پاشی و نیز از بین بردن رقابت بین سرشاخه‌ها و خوشه‌ها در عمل حلقه‌برداری باعث افزایش کیفیت خوشه‌ها خواهد شد. 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 می‌رسد. بومقدار انتقال قند به نواحی رشد فعال و میوه‌ها را افزایش می‌دهد. جذب بور از راه بافت‌های محلول‌پاشی شده بسیار سریع است. با توجه به اثر بور در افزایش انتقال قند و هیدرات‌های کربن در آوندهای آبکش نقش بسیار مؤثری در بهبود کیفیت میوه خواهد داشت (۶، ۱۲).

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. احمد و ابدل^۲ (۴) گزارش کردند که محلول‌پاشی بور در پرتقال میزان محصول، وزن و قطر میوه‌ها، میزان مواد جامد محلول و قند را افزایش داد (۴، ۱۲). بر اساس گزارش کین گزانان (۱۹۹۶) محلول‌پاشی بور موجب افزایش رشد لوله‌گرده، تشکیل میوه و اندازه و قند میوه‌ها در مرکبات شده است. از سوی دیگر در حلقه‌برداری در انگور با برداشتن نوار کاملی از پوست شاخه‌های میوه‌ده یکساله (در زیر خوشه) استفاده از یک چاقوی حلقه‌برداری در زمان مناسب که در این پژوهش در مرحله آغاز گلدهی انجام شده است، برای مدتی کوتاه و موقت از انتقال مواد غذایی و هورمون‌های ساخته شده از برگ‌ها به سایر نقاط مصرف کننده جلوگیری کرده و در طی این مدت این مواد تنها صرف تغذیه خوشه می‌شود که از رقابت سرشاخه‌های جوان و سایر بخش‌های گیاهی در مصرف مواد غذایی با خوشه‌ها کاسته می‌شود (۱۱).

وینکلر و همکاران^۳ نشان دادند که انجام حلقه‌برداری تجمع قند در انگورهای دانه‌دار و اندازه حبه را در بی‌دانه‌ها افزایش می‌دهد (۱۴). رقم 'بیوتی' بی‌دانه بالاترین میزان کربوهیدرات و قند را در بین ارقام 'تامپسون' و 'گلد' در نتیجه عمل حلقه‌برداری نشان داد (۷). کاربرد اترل به همراه حلقه‌برداری در انگور رقم 'گلد' بر روی رنگ حبه و افزایش کیفیت آن اثر مثبت داشته است (۱۲). در آزمایشی که روی ۷ رقم با دانه و ۱۰ رقم بی‌دانه 'وینیفرا' انجام شد حلقه‌براری ساقه یکساله در بیشتر ارقام تجمع قند و رسیدن را تحریک نمود (۱۰، ۱۲) ساونگه‌اوی و فایدنیس^۴ (۱۶) نشان دادند که در رقم 'ایتالین الیکونیا' تنک حبه همراه با حلقه‌برداری کیفیت میوه را به وسیله افزایش نسبت مواد جامد محلول به اسید بهبود می‌بخشد.

حلقه‌برداری در انگور بلوغ را تسریع می‌کند (۱۷). کاربرد اترل و حلقه‌برداری زمان رسیدن انگور رقم 'گلد' را نسبت به شاهد ۱۰ روز تسریع نمود (۱۲). کولاپیترا و همکاران (۷) نشان دادند که حلقه‌برداری به تنهایی در مقایسه با شاهد زمان رسیدن میوه گلابی را ۳ الی ۴ روز به جلو می‌اندازد. کیفیت با در نظر گرفتن TSS، اسیدیته و نسبت اسیدیته/TSS بوسیله تیمارهای مختلف حلقه‌برداری بهبود می‌یابد. در حالی که در مورد تیمار بوریک اسید به تنهایی بهبود جزئی اما نه معنی‌دار صورت می‌گیرد. نسبت اسیدیته/TSS در تیمار حلقه‌برداری یا حلقه‌برداری همراه با بوریک اسید زمانی که با تیمارهای اسیدبوریک و شاهد مقایسه می‌شود حداکثر است که به علت کاهش اسیدیته و افزایش مواد جامد محلول در این تیمارها می‌باشد. حلقه‌برداری با فراهم کردن مواد فتوسنتزی قابل دسترس بیشتر برای خوشه‌ها آن‌ها را شیرین‌تر نیز می‌کند (۱۱).

مواد و روش‌ها

بوته‌های مورد آزمایش به طور تصادفی در منطقه موکاری ایستگاه خلعت پوشان دانشگاه تبریز گزینش شدند. بوته‌ها از نظر شرایط سنی، حجم و قدرت بوته در وضعیت به تقریب یکسانی قرار داشتند. روی بوته‌های گزیده شده تمامی عملیات زراعی مانند هرس خشک و سبز، بستن شاخه‌ها، آبیاری، کوددهی و غیره به طور مشابه انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار انجام شد. فاکتور اول در سه سطح (بدون حلقه‌برداری، حلقه‌برداری در زمان شروع گلدهی و حلقه‌برداری در زمان تغییر رنگ حبه‌ها) و فاکتور دوم نیز در سه سطح محلول‌پاشی با بوریک اسید با غلظت‌های صفر، ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ میلی گرم در لیتر، در زمان یک هفته پیش از گلدهی انجام شدند.

محلول‌پاشی

محلول‌پاشی برگ‌ها و خوشه‌ها یک هفته پیش از باز شدن گل‌ها انجام شد. محلول‌پاشی با غلظت‌های ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ میلی گرم در لیتر در ساعت ۶ بعد از ظهر در نزدیکی غروب آفتاب به صورت محلول در آب به همراه ۰/۵٪ مویان سیتویت انجام شد. مقدار محلول مصرفی برای هر بوته حدود ۲ لیتر بود. زمان پایان یافتن محلول‌پاشی، چکیدن محلول از برگ‌های بوته مو بود. محلول به صورت به طور کامل پودر شده روی گل‌آذین و برگ‌ها پاشیده شد.

حلقه‌برداری بوته‌های مو

حلقه‌برداری در دو زمان یکی دو روز پیش از مرحله شکوفه‌دهی و دیگری در آخر آبان ماه، با استفاده از یک چاقوی حلقه‌برداری که دارای دو تیغه موازی که فواصل دو تیغه آن ۴ میلی متر از همدیگر بود در محل زیر خوشه، روی شاخه‌های یکساله انجام شد. به منظور تهیه افشره حبه‌ها از هر تیمار چهار خوشه و از هر خوشه ۵۰ حبه به طور تصادفی گزیده شد و آب میوه هر چهار خوشه آمیخته شده و به صورت زیر بررسی شدند.

اندازه‌گیری اسیدیته

برای تعیین اسیدیته از روش تیتراسیون استفاده گردید. در این روش ۱۰ میلی لیتر از آب انگور صاف شده را برداشته و با استفاده از سود ۰/۱ نرمال و فنل فتالئین تیتره شد. پس از تغییر رنگ به رنگ صورتی

مقدار سود مصرف شده را خوانده شد و با استفاده از فرمول $M=0.75 \times V$ میزان اسید مشخص می‌شود. در این فرمول M میزان اسید بر حسب گرم در لیتر، V حجم سود مصرفی و عدد ثابت 0.75 ضریب ثابت تارتاریک اسید است (۱۱).

اندازه‌گیری درصد مواد جامد محلول کل افشره

با استفاده از یک قند سنج دستی که از صفر تا 40% تقسیم بندی شده بود درصد مواد جامد محلول کل افشره به دست آمده از چندین حبه مربوط به هر خوشه برای هر تیمار (حدود ۱۰ الی ۱۵ سی سی) محاسبه شده پیش از تعیین درجه بریکس، افشره‌های آماده شده در درون ژرمیناتور قرار داده شد تا این بار دمای آن‌ها برای مدتی روی 25 درجه سانتی‌گراد ثابت شود. در زمان اندازه‌گیری، دمای هر افشره 20 درجه سانتی‌گراد بود (۱۱). از آنجا که داده‌های به دست آمده از نسبت اسید/TSS تفاوت را بهتر نشان می‌دادند بنابراین از این نسبت برای بررسی بهتر تیمارها استفاده شد.

تعیین میزان pH افشره

با استفاده از یک pH متر دیجیتالی، pH افشره‌های تهیه شده از هر تیمار اندازه‌گیری شد. پس از برداشت مقدار لازم از افشره‌ها برای اندازه‌گیری درصد قند، بقیه افشره‌ها دوباره درون ژرمیناتور قرار گرفت تا این بار دمای آن‌ها برای مدتی روی 25 درجه سانتی‌گراد ثابت شود. پس از ثابت شدن دمای افشره‌ها روی 25 درجه سانتی‌گراد، از آن‌ها برای اندازه‌گیری میزان pH استفاده شد. لازم به یادآوری است که برای اندازه‌گیری مواد جامد محلول کل و افشره ابتدا از هر خوشه مقدار کافی از افشره تهیه شده و سپس مقدار مورد لزوم از افشره هم برای تعیین درصد قند و هم برای تعیین pH برداشته شد (۱۱).

اندازه‌گیری بور در نمونه‌های گیاهی

حدود 0.25 گرم از نمونه گیاهی درون کاسه چینی کروزه به مدت سه ساعت در دمای 550 درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. پس از خنک شدن، آن را با آب خیس کرده، 5 میلی لیتر کلریدریک اسید یک نرمال به آن افزوده و حجم آن با آب مقطر به 25 میلی لیتر رسانده شد.

با استفاده از بوریک اسید، محلول‌های معیار صفر، 2 ، 4 ، 8 و 10 میلی گرم در لیتر تهیه شد. یک میلی‌گرم از هر یک از نمونه‌ها و محلول‌های معیار به دقت برداشته شده و درون کاسه‌های چینی کروزه قرار داده شد و روی هر کدام 4 میلی لیتر از محلول کورکامین - اسیدگزالیک افزوده و در دمای 3 ± 55 درجه سانتی‌گراد (حمام آب گرم) آن اندازه حرارت داده شد تا مایع‌ها تبخیر شده و نمونه‌ها خشک گردیدند. (تنظیم دما با دقت صورت گرفت). پس از خنک شدن، روی هر یک از آن‌ها 25 میلی لیتر الکل اتیلیک افزوده و بهم زده شد تا حل شده و به حجم معینی رسیدند. بلافاصله پس از گذراندن محلول از صافی با استفاده از اسپکتروفتومتر در طول موج 540 نانومتر اندازه‌گیری شد. بدیهی است رنگ محلول آن دسته از نمونه‌هایی که محتوای بور هستند به زرد متمایل به قرمز نارنجی تغییر می‌یابد (۱۵).

از آنجا که اگرالیک اسید بویی نامطبوع دارد، می‌بایست خشک کردن در محوطه‌ای که هواکش داشته باشد انجام گیرد. افزون بر آن نظر به این که الکل اتیلیک در دمای معمولی فرار است، بنابراین بایستی پس از تهیه محلول‌ها به سرعت نسبت به خواندن غلظت آن‌ها اقدام شود (۱۵).

نتایج

تجزیه واریانس ویژگی‌های اندازه‌گیری شده در فاکتورهای مورد بررسی

انجام حلقه‌برداری بر غلظت بور دمبرگ در سطح ۱٪ و بر درصد مواد جامد محلول کل در سطح ۵٪ اثر معنی‌دار داشته است. با این حال بر سایر ویژگی‌ها تأثیری نداشت ($P > 0.05$). محلول‌پاشی با غلظت‌های مختلف بور نیز بر pH، TSS و غلظت بور در دمبرگ‌ها در سطح ۱٪ و بر میزان اسیدهای آلی افشیره و نسبت اسید/ TSS در سطح ۵٪ اثر معنی‌دار نشان داده و محلول‌پاشی بر سایر ویژگی‌ها اثر معنی‌داری نشان نداد ($P > 0.05$). برهمکنش حلقه‌برداری و محلول‌پاشی بر غلظت بور اثر معنی‌داری در سطح ۱٪ و بر pH در سطح ۵٪ داشت و با این حال در مورد سایر ویژگی‌ها معنی‌دار نبود.

مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در سطوح مختلف حلقه‌برداری

با توجه به جدول ۱ دیده می‌شود که انجام حلقه‌برداری باعث افزایش بسیار کم در مقدار pH افشیره شده است ولی از نظر آماری این اختلاف معنی‌دار نبود. انجام حلقه‌برداری در آغاز شکوفه باعث افزایش مقدار مواد جامد محلول کل افشیره نسبت به دو تیمار دیگر شد. به طوری که مقدار میانگین به دست آمده از تیمار مورد نظر ۲۲/۷ در حلقه‌برداری در آغاز شکوفه در مقایسه با ۲۰/۸۱۶ برای تیمار شاهد و ۲۱/۱۰۹ در تیمار حلقه‌برداری در زمان تغییر رنگ حبه‌ها بود که درصد مواد جامد محلول کل ۱/۸۸ درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش نشان داد. برای اطمینان از نتایج به دست آمده در مورد تأثیر عوامل مورد نظر بر pH، مقدار اسیدهای آلی افشیره نیز اندازه‌گیری شد. همان‌طور که در جدول ۱ نیز مشاهده می‌شود حلقه‌برداری در تغییر مقدار اسیدهای آلی عصاره اثر معنی‌داری نداشته است ($P < 0.05$). برای اطمینان بیشتر از نتایج ارائه شده در مورد میزان مواد جامد محلول و اسیدیته افشیره، نسبت این دو ویژگی به عنوان یک ویژگی جداگانه محاسبه شده است. نتایج به دست آمده نبود تفاوت معنی‌دار بین تیمارهای یاد شده را نشان داد ($P < 0.05$). با توجه به جدول ۱ دیده می‌شود که مقدار بور اندازه‌گیری شده در تیمار حلقه‌برداری در زمان آغاز گلدهی در مقایسه با تیمارهای شاهد و تیمار حلقه‌برداری در زمان تغییر رنگ حبه‌ها افزایش معنی‌دار در سطح ۱٪ نشان داد و این مقدار به طور متوسط ۲/۷۹۹ میلی‌گرم در لیتر در تیمار حلقه‌برداری پیش از گلدهی، ۱/۳۶۵ میلی‌گرم در لیتر در تیمار شاهد و ۱/۵۴۶ میلی‌گرم در لیتر در تیمار حلقه‌برداری در زمان تغییر رنگ حبه‌ها بود. در واقع انجام حلقه‌برداری در زمان پیش از گلدهی می‌تواند مقدار بور تجمع یافته در برگ‌ها را افزایش دهد.

مقایسه میانگین ویژگی‌های اندازه‌گیری شده در سطوح مختلف محلول‌پاشی بور

با توجه به جدول ۲ مشخص می‌شود که محلول‌پاشی با غلظت‌های مختلف بور باعث اختلاف در pH افشیره شد. به طوری که pH افشیره در تیمارهای محلول‌پاشی با غلظت‌های ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر در یک گروه و تیمار شاهد در گروه دیگر تقسیم بندی شد ولی اختلاف pH افشیره در تیمارهای محلول‌پاشی ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر معنی‌دار نبود. همچنین محلول‌پاشی اثر معنی‌داری بر ایجاد اختلاف در میزان مواد جامد محلول کل حبه‌ها داشت. به طوری که میانگین به دست آمده در تیمار محلول‌پاشی با غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر بور در یک گروه و تیمار محلول‌پاشی با غلظت ۱۵۰۰ و تیمار شاهد نیز در یک گروه قرار گرفتند. در واقع محلول‌پاشی با غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر نسبت مواد جامد محلول را حدود ۶/۷٪ نسبت به شاهد افزایش داد.

جدول ۱- مقایسه میانگین ویژگی های بررسی شده در سطوح مختلف حلقه برداری.

Table 1. Comparison of means of investigated traits in different levels of girdling.

مقدار بور در دمبرگ (میلی گرم در لیتر) Boron content in petiole (mg l ⁻¹)	اسید/TSS TSS/acidity	اسیدیته acidity	مواد جامد محلول کل (گرم در لیتر) TSS (g l ⁻¹)	pH	تیمارها Treatments
1.365b	29.130a	0.735a	20.816b	3.091a [†]	تیمار بدون حلقه برداری Control
2.799a	35.213a	0.766a	22.700a	3.163a	حلقه برداری در زمان شکوفه Girdling at flowering time
2.799a	31.037a	0.703a	21.109b	3.174a	حلقه برداری در زمان نرم شدن حبه Girdling at veraison time

† In each column, means with letters are significantly different at 1% level of probability using DMRT.

† حروف متفاوت در هر ستون بیانگر اختلاف معنی دار در سطح ۱٪ با آزمون چند دامنه ای دانکن می باشد.

جدول ۲- مقایسه میانگین ویژگی های بررسی شده در سطوح مختلف محلول پاشی بور.

Table 2. Comparison of means of investigated traits in different levels of foliar spray of boron.

مقدار بور در دمبرگ (میلی گرم در لیتر) Boron content in petiole (mg l ⁻¹)	اسید/TSS TSS/acidity	اسیدیته Acidity	مواد جامد محلول کل (گرم در لیتر) TSS (g l ⁻¹)	pH	تیمارها Treatments
1.863c	27.714b	0.754a	20.470b	3.017b [†]	بدون محلول پاشی Control
3.066b	30.645ab	0.692ab	21.258b	3.210a	محلول پاشی با ۱۵۰۰ میلی گرم در لیتر Spray with 1500 mg l ⁻¹
3.903a	35.607a	0.656b	22.658a	3.470a	محلول پاشی با ۳۰۰۰ میلی گرم در لیتر Spray with 3000 mg l ⁻¹

† In each column, means with letters are significantly different at 1% level of probability using DMRT..

† حروف متفاوت در هر ستون بیانگر اختلاف معنی دار در سطح ۱٪ با آزمون چند دامنه ای دانکن می باشد.

بالاترین میزان اسیدهای آلی در تیمار شاهد با مقدار ۰/۷۵۴ گرم در لیتر و سپس در تیمار محلول پاشی بور با غلظت ۱۵۰۰ میلی گرم در لیتر با مقدار ۰/۶۹۲ و بالاخره در تیمار محلول پاشی بور با غلظت ۳۰۰۰ میلی گرم در لیتر با مقدار ۰/۶۵۶ گرم در لیتر به دست آمده اند شده اند، بنابراین با محلول پاشی بور با غلظت ۳۰۰۰ میلی گرم در لیتر

در مقدار اسیدهای آلی نسبت به شاهد کاهش زیادی دیده شد. در مورد مقایسه نسبت اسید/TSS در تیمارهای یاد شده دیده می‌شود که تفاوت معنی‌دار در سطح ۱٪ وجود دارد. به طوری که مقدار این نسبت اسید/TSS در تیمار محلول‌پاشی بور با غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر بیشترین مقدار را داشت و کمترین مقدار در تیمار شاهد به دست آمد. بنابراین با اطمینان بیشتر می‌توان همان تیمار محلول‌پاشی بور با غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر را مؤثرترین تیمار در بالا بردن سطح مواد جامد محلول کل افشره دانست. برای اطمینان از نتایج محلول‌پاشی بور و این که در واقع عامل محلول‌پاشی باعث بالا بردن سطح کیفی افشره شده است دمبرگ‌ها نیز مورد ارزیابی قرار گرفتند. به طوری که نتایج به دست آمده مطالب یاد شده را تایید می‌کند به نحوی که در تیمار محلول‌پاشی بور با غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر، مقدار بور ۲/۹۰۳ میلی‌گرم در لیتر و در شاهد ۰/۸۶۳ میلی‌گرم در لیتر به دست آمد.

مقایسه میانگین ویژگی‌های اندازه‌گیری شده در سطوح مختلف محلول‌پاشی

در تیمارهای محلول‌پاشی همراه با حلقه‌برداری داده‌های به دست آمده در ویژگی‌های TSS، اسید اسیدیته و نسبت اسید/TSS تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند و تنها در دو ویژگی pH در تیمار حلقه‌برداری در زمان نرم شدن حبه‌ها + محلول‌پاشی بور با غلظت ۱۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر با میانگین ۳/۱۲ و پس از آن در تیمار حلقه‌برداری در زمان نرم شدن حبه‌ها دیده شد، که نشان دهنده اثر چشم‌گیر حلقه‌برداری در زمان نرم شدن حبه‌ها بر کاهش میزان اسیدهای آلی می‌باشد (شکل ۱).

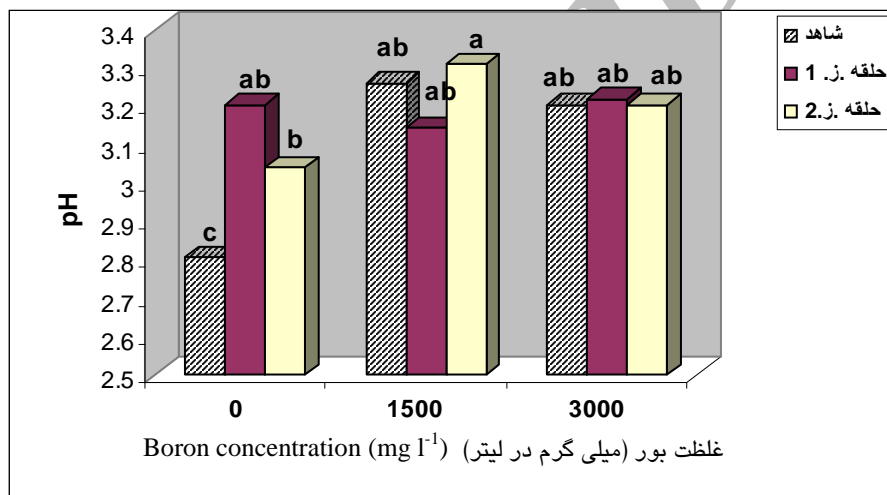


Fig. 1. Effect of girdling treatment combined with foliar spray of boron on pH of grape juice.

شکل ۱- اثر تیمار حلقه برداری به همراه محلول‌پاشی بور بر pH آب‌میوه انگور.

با توجه به شکل ۲ بیشترین غلظت بور به دست آمده از تجزیه بافت دمبرگ مربوط به تیمار حلقه‌برداری در زمان شکوفه + محلول‌پاشی بور با غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر بور با میانگین ۵/۰۱۷ میلی‌گرم در کیلوگرم بود و سپس در تیمار حلقه‌برداری در شروع گل‌دهی + محلول‌پاشی بور با غلظت ۱۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر بور با میانگین ۲/۷۴ میلی‌گرم در کیلوگرم به دست آمد و کمترین مقدار بور در تیمارهای شاهد و حلقه‌برداری در زمان تغییر رنگ حبه‌ها بود. بنابراین انجام حلقه‌برداری در زمان اول + محلول‌پاشی بور با بوریک اسید بیشترین اثر را بر افزایش میزان بور تجمع یافته در برگ‌ها داشته است.

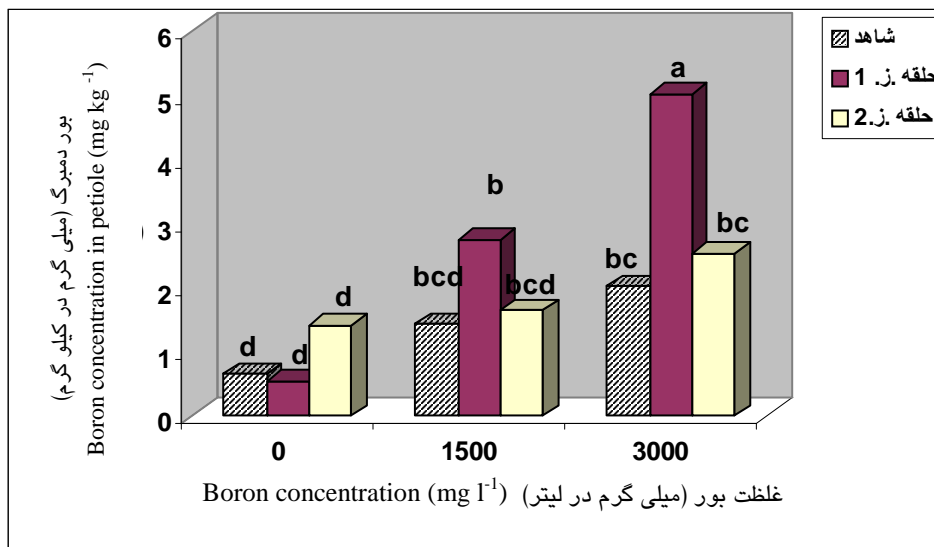


Fig. 2. Effect of girdling treatment combined with foliar spray of boron on petiole boron content.

شکل ۲- اثر تیمار حلقه برداری همراه با محلول پاشی بور بر مقدار بور بافت دمبرگ.

بحث

در این پژوهش کیفیت با در نظر گرفتن ویژگی هایی مانند pH، مواد جامد محلول کل، اسیدیته، نسبت مواد جامد محلول به اسیدیته (TSS/acidity) و مقدار بور در بافت دمبرگ مورد بحث قرار گرفته است. رشد حبه ها در ارقام بی دانه شامل تقسیم یاخته ای و بزرگ شدن سلول ها می باشد که تا حدود سی روز پس از تلقیح گل ها رشد حبه ها به کندی پیش می رود ولی پس از این مدت تغییرهای محسوسی در اندازه، حجم، و ترکیبات آلی حبه ها رخ می دهد. حبه ها در رقم 'کشمشی بی دانه' بدون منبع تامین کننده اصلی (بذرها) برای تامین رشد و نمو کامل حبه ها در مقایسه با ارقام دانه دار هستند بنابراین همان طور که دیده می شود ارقام بی دانه از اندازه حبه کوچکتری برخوردارند. در این میان عواملی مثل نسبت سطح برگ، تعداد بذر در حبه، قدرت رشد شاخه ها، رطوبت خاک، نور و مواد غذایی مهمترین عواملی هستند که به طور مستقیم بر رشد حبه ها موثرند. همچنین جهت انتقال شیره پرورده در طول فصل رویشی تا حدی تغییر می کند به طوری که در ابتدای رشد شاخه ها تا حدود یک هفته قبل از گلدهی جهت شیره پرورده بالا رونده است. از این مرحله به بعد که تعداد برگ های سازنده افزایش می یابد محصول فتوسنتزی به سوی اعضای در حال رشد و در جهت های مختلف رو به بالا و رو به پایین و نیز به صورت جانبی صورت می گیرد. با توجه به موارد بالا و این که در رقم 'کشمشی بی دانه' حبه ها بدون منبع هورمونی هستند و سرشاخه ها و برگ های جوان به شدت برای دریافت مواد غذایی با خوشه ها رقابت می کنند انجام حلقه برداری و محلول پاشی در راستای افزایش کیفیت محصول موثر خواهد بود. تغییر در ترکیبات آلی که همزمان با تغییر رنگ حبه ها افزایش می یابد بیشتر مربوط به کاهش مقدار اسیدهای آلی مانند تارتاریک اسید در حبه ها و افزایش قندهای محلول می باشد و از آنجا که مقدار قند بیشترین مقدار مواد جامد محلول کل را تشکیل می دهد شاخص TSS به عنوان معیاری برای اندازه گیری قند حبه ها در نظر گرفته شد.

با توجه به نتایج به دست آمده دیده می‌شود که تیمار حلقه‌برداری بر تغییر pH افشره حبه‌ها اثر محسوسی ندارد. البته با توجه به تجزیه بافت دمبرگ دیده می‌شود که حلقه‌برداری تا حدودی در بهبود وضع تغذیه‌ای شاخه حلقه‌برداری شده موثر بوده و آن را افزایش داده است ولی این میزان به حدی نبوده تا بتواند تفاوت را نسبت به شاهد معنی‌دار کند که به علت تغذیه نامناسب بوته‌های مو در سال‌های پیش و کمبود مواد غذایی در خاک بود زیرا محلول‌پاشی بوته‌ها با بور این کمبود را تا حدودی جبران می‌کند و همان طور که دیده می‌شود در تیمارهای محلول‌پاشی با غلظت‌های ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر مقدار pH افزایش می‌یابد که با نظرات احمد و ابدل^(۴) جیندال و همکاران^(۱۱) و همسویی دارد. بررسی مقدار مواد جامد محلول کل جزئیات بیشتری را برای ما مشخص می‌کند. در این پژوهش حلقه‌برداری و محلول‌پاشی بور هر کدام به تنهایی در افزایش مقدار مواد جامد محلول اثر معنی‌داری نشان دادند که با نظر سانگه‌اوی و فایدنیس^(۱۶) هماهنگی دارد. هر چند در تیمار حلقه‌برداری در زمان گلدهی همراه با محلول‌پاشی بور افزایش مختصری در مواد جامد محلول کل دیده می‌شود ولی این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نیست در واقع نشان می‌دهد مقدار بوری که از راه محلول‌پاشی به برگ‌ها وارد می‌شود در همان بخش باقی مانده و صرف تغذیه خوشه‌های مربوط به همان شاخه می‌شود به طوری که حلقه‌برداری تاثیر افزایشی بر مقدار بور نداشته است و این حالت با توجه با این که بور عنصری کم‌تحرك در گیاه است توجیه می‌شود (۱، ۲). با توجه به نتایج جیندال و همکاران (۱۱) حلقه‌برداری به دلیل تاثیر بیشتر در جلوگیری از خروج شیره پرورده از دسترس خوشه‌ها باعث شیرین‌تر شدن آن‌ها می‌شود ولی در پژوهش حاضر تاثیر چشمگیر محلول‌پاشی بور بر افزایش درصد مواد جامد محلول کل و کاهش میزان اسیدهای آلی افشره مشهود است که این مورد با نتایج پژوهشگر یاد شده همسو نیست و به احتمال به این دلیل است در بوته‌های انگور آزمایش شده، محصول کمتر از حدی بوده که باعث ایجاد رقابت بین حبه‌های هر خوشه و سایر بخش‌ها برای دریافت مواد قندی شود. در واقع چون جوانه‌های بوته‌های انگور از سرمای زمستانه فصل پیش آسیب دیده بودند در نتیجه میزان محصول در بوته‌ها کاهش یافته بود.

بور اگر به میزان کافی در گیاه وجود داشته باشد مقدار انتقال قند را به نواحی رشد فعال و میوه‌ها افزایش می‌دهد (۱، ۲) و اگر اعضای مصرف‌کننده این قند بیش از حد نباشد که رقابت ایجاد کند اثر بور در افزایش میزان قند در میوه مشهود خواهد بود (۵). تغییرهای اسیدیته افشره نیز نتایج یاد شده را تایید می‌کند به طوری که این تغییرات در تیمار محلول‌پاشی مشهودتر است و در واقع حلقه‌برداری نتوانسته اثر خود را بر تغییر میزان اسیدیته افشره نشان دهد. TSS/acidity نیز به عنوان معیاری در نظر گرفته شد تا ضریب اطمینان نتایج یاد شده افزایش یابد. نسبت این دو ویژگی که داده‌ای بدون واحد می‌باشد همان نتایج را تایید می‌کند و نشان می‌دهد که اندازه‌گیری‌های انجام شده بدون خطا و بدون اثرپذیری از عوامل دیگر به‌طور مستقل محاسبه شده است (۱۰).

غلظت بور حاصل از تجزیه بافت دمبرگ، تجمع این عنصر را در دمبرگ با انجام هر دو تیمار محلول‌پاشی و حلقه‌برداری تایید می‌کند. در واقع این دو تیمار دارای برهمکنش برافزایش مقدار بور در بافت می‌باشند. افزایش مقدار بور با انجام تیمار حلقه‌برداری در آغاز گل‌دهی همراه با محلول‌پاشی بور با غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر به دست آمد که نشان دهنده اثر مفید این دو تیمار همراه با هم می‌باشد. محلول‌پاشی بور به‌طور مستقیم و

حلقه‌برداری به طور غیر مستقیم اثر گذار است. به این علت که محلول‌پاشی غلظت بور را در بافت افزایش داده و از سویی حلقه‌برداری مانع مهاجرت آن به سایر بخش‌ها می‌شود بنابراین استفاده بهینه از آن صورت می‌گیرد.

REFERENCES

منابع

- ۱- اردلان، م. و غ. ثواقبی فیروزآبادی. ۱۳۷۶. تغذیه درختان میوه. موسسه نشر جهاد. ۲۲۰ ص.
- ۲- اصلانی، س. و ا. حقیقت افشار. ۱۳۶۹. تغذیه و کوددهی درختچه انگور. انتشارات نزولی. ۱۲۰ ص.
- ۳- تفضلی، ع. ج. حکمتی و پ. فیروزه. ۱۳۷۳. انگور. انتشارات دانشگاه شیراز. ۲۶۰ ص.
4. Ahmad, M. and F.M. Abbdel. 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
5. Christensen, P. 1998. Study of the boron on Sierra foothill vines. Univ. Cal. Ext. Viticult.
6. Christensen, P. 1998. Use of tissue analysis in viticulture. Univ.Cal. N.G. 10-00.
7. Colapietra, M., L. Tarricone and G. Amico. 1990. Response to girdling and gibberellic acid. CAB Abst.
8. Dabas, A.S., P.C Jindal and K.S. Chauhan. 1980. Effect of girdling different parts of vine on fruit bud formation and bud killing in 'Thompson Seedless' grapes (*V. vinifera*, L.). Haryana. J. Res. 10:569-570.
9. Dabas, A.S. and P.C. Jindal. 1985. Effect of boron and magnesium sprays on fruit bud formation, berry set, berry drop and quality of 'Thompson Seedless' grapes. CAB. Abst. 1984-1986.
10. Ezzlli, B. 1993. Modification du programme florul apersla mise en place des inflorscenes dans les bourgenons latens princi paux chez *Vitis vinifera* L. Bull. 1. IV. 66:5-7.
11. Jindal, P.C., S.S. Dhawan and K.S. Chauhan. 1982. Effect of girdling alone and in combination with boric acid on berry set berry drop, yield and quality of grapes. (*Vitis vinifera* L.) cultivar Gold. Haryana Agric. Univ. J. Res. 4:663-666.
12. Mahler, R.L. 1997. Boron in India, Univ. India.
13. Marschener, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plant. Sec. Acad. Press. London, UK.
14. Norello, V., L. Depalma and L. Tarricone. 1999. Influence of cane girdling and plastic covering on leaf gas exchange, water potential and viticulture performance of table grape cv. Matilde *Vitis* 38:51-54.
15. Richards, L.A. 1976. Methods of plant culture and plant analysis. In: Agriculture Handbook. 60:127-135. USDA.
16. Sanghavi, K. and N.A. Phadnis. 1975. Effect of certain mechanical and chemical treatments on the quality improvement of Italian Eliquina grape. CAB Abst.
17. Singh, S.P. 1995. Commercial Fruit. Kalyanyi Pub. New Delhi-1100. 163-180.