



بررسی زمان کاربرد سولفات مس، استرپتومایسین و جیبرلیک اسید بر درصد بی بذری و ویژگی‌های کمی و کیفی میوه انگور (*Vitis vinifera* L.) رقم «سیاه شیراز»

مسلم کیامرثی^۱ - سعید عشقی^{۲*}

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۰/۱۵

تاریخ پذیرش: ۹۰/۶/۲۲

چکیده

این پژوهش در یک باغ تجاری واقع در شهرستان شیراز منطقه‌ی قصر الدشت به منظور بررسی اثر سولفات مس و استرپتومایسین بر بی بذری کردن حبه‌های انگور رقم سیاه شیراز در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۴ تیمار و ۳ تکرار انجام گردید. بدین منظور سولفات مس ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) ۲۵ میلی گرم در لیتر و استرپتومایسین ۲۰۰ میلی گرم در لیتر ۴،۲ و ۶ روز قبل از تمام گل به منظور بی بذری کردن حبه‌ها و جیبرلیک اسید (AG_3) ۵۰ میلی گرم در لیتر، ۱۰ روز بعد از تمام گل برای بزرگ کردن حبه‌های بی بذری شده به روش غوطه‌وری خوشه، در انگور «سیاه شیراز» به کار برده شدند. نتایج نشان داد که سولفات مس و استرپتومایسین در مقایسه با شاهد باعث بی بذری شدن حبه‌ها شدند. تیمارهای استرپتومایسین و استرپتومایسین ۴ روز + جیبرلیک اسید و سولفات مس ۶ روز قبل از تمام گل + جیبرلیک اسید بالاترین درصد بی بذری (حدود ۸۴ درصد) را ایجاد کردند. سولفات مس و استرپتومایسین باعث کاهش تعداد بذری در حبه، وزن خوشه، وزن حبه، طول حبه و قطر حبه نسبت به شاهد شدند. کاربرد جیبرلیک اسید باعث بزرگ شدن حبه‌های بی بذری، افزایش ویتامین C و اسید کل شد ولی اختلاف معنی داری نسبت به شاهد نداشت.

واژه‌های کلیدی: انگور، استرپتومایسین، جیبرلیک اسید، بی بذری، سولفات مس

مقدمه

بذری یکی از مهم‌ترین صفت‌های کیفی مطلوب برای انگورهای تازه خوری است، دست‌یابی به بی بذری یک هدف مهم در بیش‌تر برنامه‌های به‌نژادی انگور در سراسر دنیا است. به خاطر این که انگور به روش رویشی از طریق قلمه افزایش می‌یابد، کمبود بذرها برای تکثیر مشکلی ایجاد نمی‌کنند. هر چند مانند تعداد زیادی از محصولات دیگر، تولید رقم‌های جدید انگور به وسیله‌ی روش‌های دو رگه‌گیری درون گونه‌ای مشکل است و زمان استفاده به خاطر چرخه‌ی زایشی و سطح‌های بالایی از هتروزیگوسیتی طولانی است (۱۶). در انگور دو نوع بی بذری شناخته شده است. بکرباری^۱، که اندازه‌ی حبه‌ها کوچک است و برای تولید حبه‌های بزرگ نمی‌توانند استفاده شوند، بکرباری کاذب^۲، بر اساس سقط اندوسپرم و یا جنین است، رویان ۳ یا ۴ هفته بعد از لقاح از بین می‌رود و بقایایی از بذری رشد نکرده در داخل حبه دیده می‌شود. افزون بر تولید رقم‌های بی بذری انگور از طریق برنامه‌های به‌نژادی که زمان طولانی‌تری هم نیاز دارند، استفاده از مواد شیمیایی و تنظیم‌کننده‌های رشد روش مناسبی برای بی بذری کردن رقم‌های بی بذری دار موجود به نظر می‌رسد. ویدود و

انگور با نام علمی *Vitis vinifera* L. گیاهی دائمی از تیره‌ی Vitaceae است. این گیاه یکی از مهم‌ترین محصولات باغی در دنیا و ایران است که از دوران‌های قدیم مورد استفاده انسان بوده است. به نظر می‌رسد کشت و کار انگور از مناطق شرقی مدیترانه به غرب گسترش یافته است. کشت و کار انگور در یونان به هزاره قبل از میلاد می‌رسد. در ایتالیا نیز گسترش انگور ۹۰۰ سال قبل از میلاد مسیح آغاز شده است (۵ و ۲۶).

ایران دارای شرایط اکولوژیکی مناسبی برای پرورش انگورهای تازه خوری است. از آنجایی که سطح زیر کشت و میزان تولید انگور نسبت به سایر محصولات باغبانی بسیار چشمگیر بوده و به صورتهای مختلف در بازارهای داخلی و خارجی مصرف دارد بنابراین به لحاظ اقتصادی یکی از معدود محصولات است که می‌تواند یکی از اقلام صادرات غیرنفتی را تشکیل دهد (تفضلی و همکاران، ۱۳۷۳). بی

۱ و ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه شیراز

(Email: eshghi@shirazu.ac.ir)

*- نویسنده مسئول:

3- Parthenocarpy

4- Stenospermocarpy

رسیدن محصول، صفات کمی و کیفی میوه شامل، وزن خوشه، وزن حبه، طول حبه، قطر حبه، بذر در حبه، درصد بی بذری، ویتامین C، اسید کل و مواد جامد محلول اندازه گیری شد. برای تعیین میزان مواد جامد محلول ابتدا آب میوه گرفته شد و با استفاده از دستگاه قند سنج دستی مدل N52436، میزان مواد جامد محلول در هر تیمار تعیین شد. میزان اسید کل به روش تیتراسیون با سود ۰/۲ نرمال و معرف فنول فتالین با استفاده از رابطه زیر محاسبه گردید:

$$100 \times \text{حجم سود مصرفی} \times \text{نرمالیه سود} \times \text{گرم اسید} = \frac{\text{میلی گرم اسید در } 100 \text{ سی سی آب میوه}}{\text{وزن نمونه} \times 1000}$$

اسید اسکوربیک (ویتامین C) با استفاده از روش تیتراسیون ایندوفنول اندازه گیری شد. ۲۵۰ میلی گرم از نمک ۲ و ۶ دی کلرو فنول-سدیم را در ۵۰۰ میلی لیتر آب جوش حل گردید، ۱۰۰ میلی گرم بی کربنات سدیم به آن اضافه شد، محلول تیترا شده به دست می آید. برای تهیه محلول تثبیت کننده، ۱۵ گرم از اسید متافسفربیک را در ۴۰ میلی لیتر اسید استیک حل کرده، ۲۰۰ میلی لیتر آب به آن اضافه کرده آن گاه محلول به حجم ۵۰۰ میلی لیتر رسانده شد. محلول ایندوفنول را استاندارد نموده، برای این کار ۵ میلی لیتر از محلول حاوی ۴۰ میلی گرم اسید اسکوربیک و ۱۰۰ میلی لیتر محلول تثبیت کننده، تیترا شد. استاندارد کردن تکرار شده و به عنوان B مورد استفاده قرار گرفت و از حجمی که برای تیترا کردن استانداردها مصرف شده بود کم نموده، فاکتور F محاسبه گردید. پس از تهیه محلول تیترا شده، محلول تثبیت کننده و محلول استاندارد، ۵ میلی لیتر از آن با محلول ایندوفنول تیترا گردید تا رنگ صورتی کم رنگ ظاهر شد، حجم تیترا شده مصرفی و میزان ویتامین C موجود در آب میوه با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد:

$$\text{VitCmg}/100\text{g} = \text{Correct Volume} \times F \times 40$$
$$F = \text{میلی گرم اسکوربیک اسید معادل میلی لیتر ایندوفنول}$$

برای تعیین وزن میوه ۲۰ عدد میوه از هر تکرار برداشت و اندازه آنها تعیین گردید و سپس متوسط وزن میوه محاسبه شد. تعداد ۱۰ عدد میوه به طور طولی و قطری در امتداد هم قرار گرفته و با خط کش با دقت میلی متری، طول و قطر اندازه گیری شد. درصد بی بذری نیز در هر نمونه با برش ۲۰ حبه که به صورت تصادفی انتخاب گردیدند اندازه گیری شد. تجزیه و تحلیل داده های به دست آمده با نرم افزار آماری SPSS و مقایسه های میانگین ها توسط آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تیمار بر بذر در حبه، درصد بی بذری، وزن خوشه و وزن حبه در سطح ۱ درصد و مواد جامد محلول و طول حبه در سطح ۵ درصد معنی دار بود (جدول های ۱ و ۲).

همکاران (۲۸) نشان دادند کاربرد استرپتومايسين و اسپکتینومايسين ۲۰۰ میلی گرم در لیتر سه روز قبل از تمام گل در «موسکات الکساندر» و «توموسکات» درصد بی بذری حبه ها را افزایش داد. کوتسون و همکاران (۱۸) تاثیر خمیر لانولین حاوی استرپتومايسين را روی محور خوشه برای بی بذر کردن و کیفیت میوه انگور رقم موسکات دو هفته قبل از باز شدن خوشه گل به کار بردند که منجر به ۷۰ درصد بی بذری شد. ایکیدا و همکاران (۱۴) با کاربرد استرپتومايسين و CPPU و جیبرلیک اسید بی بذری را در انگور رقم فوجیموری القا و اندازه حبه را افزایش دادند. پومر و همکاران (۲۳) نشان دادند استرپتومايسين در القاء بی بذری انگور تازه خوری بذر دار رقم «روبی» (ایتالیا رد) موثر است. به عبارت دیگر، دوره ی ابتدایی رشد و نمو حبه که تقسیم سلولی صورت می گیرد حدود دو هفته است (۱۹) و آنتی بیوتیک ها باعث القاء بی بذری از طریق جلوگیری از تقسیم سلولی اندوسپرم می شود (۱۵ و ۲۸). کاربرد ۲۵ میلی گرم در لیتر سولفات مس روی نارنگی رقم «Afourer» زمانی که ۶۰ درصد گل ها باز شده بودند به طور گسترده ای باعث کاهش شمار بذرها و افزایش میوه های بی بذر شد (۲۰). هورمون جیبرلیک اسید اغلب به منظور افزایش اندازه ی حبه ها روی انگورهای تازه خوری به کار می رود. با وجود مطالعه ی اثر استرپتومايسين بر بی بذر کردن انگور به طور وسیع، پژوهشی در زمینه ی کاربرد سولفات مس برای این هدف یافت نشد. از سوی دیگر ارقام تازه خوری انگور در ایران در سطح تجاری تولید می شود که بر خلاف ویژگی های مفیدی که دارند، بذر دار هستند. همچنین بی بذر کردن حبه به وسیله مواد شیمیایی یاد شده باعث کوچک شدن حبه می شود. بنابراین، هدف از این آزمایش، مطالعه ی تاثیر زمان مناسب کاربرد سولفات مس و استرپتومايسين بر القاء بی بذری و استفاده از AG_3 برای بزرگ کردن حبه های بی بذر شده در انگور «سیاه شیراز» بود.

مواد و روش ها

این آزمایش روی انگورهای ۳۴ ساله ی «سیاه شیراز» در یک باغ تجاری در منطقه ی قصر الدشت شیراز، (با ارتفاع ۱۴۸۶ متر از سطح دریا) انجام شد. به منظور بررسی اثر سولفات مس و استرپتومايسين روی درصد بی بذری حبه ی انگور، پژوهشی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۱۴ تیمار و ۳ تکرار طراحی و اجرا گردید که هر تکرار شامل یک بوته انگور بود. برای انجام این آزمایش، سه ردیف بوته انگور انتخاب شد. تیمارهای سولفات مس ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) ۲۵ میلی گرم در لیتر و استرپتومايسين ۲۰۰ میلی گرم در لیتر در سه زمان ۴ و ۲ روز قبل از تمام گل و جیبرلیک اسید ۵۰ میلی گرم در لیتر ۱۰ روز بعد از تمام گل روی هر بوته به صورت غوطه وری خوشه اعمال شد. عملیات داشت برای همه ی تیمارها یکسان بود. پس از

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس بذر در حبه، درصد بی بذری، ویتامین C، اسید کل و مواد جامد محلول

| منابع تغییرات | درجه آزادی | میانگین مربعات | | | |
|---------------|------------|----------------|------------------|---------------------|-------------|
| | | بذر در حبه | درصد بی بذری (%) | ویتامین C (mg/100g) | اسید کل (%) |
| بلوک | ۲ | ۰/۰۲ | ۴۴/۶۴ | ۳/۳۵ | ۰/۰۰۸ |
| تیمار | ۱۳ | ۱/۷** | ۱۸۱۴/۷۶** | ۰/۳۸ | ۰/۰۰۶ |
| خطا | ۲۶ | ۰/۰۹ | ۱۱۲/۴۳ | ۰/۵۲ | ۰/۰۰۶ |

***: به ترتیب در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ معنی دار است.

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس وزن خوشه، وزن حبه، طول حبه و قطر حبه

| منابع تغییرات | درجه آزادی | میانگین مربعات | | | |
|---------------|------------|----------------|-------------|--------------|--------------|
| | | وزن خوشه (g) | وزن حبه (g) | طول حبه (mm) | قطر حبه (mm) |
| بلوک | ۲ | ۱۳۵/۶۵ | ۰/۰۴ | ۱/۱۳ | ۰/۱ |
| تیمار | ۱۳ | ۳۴۷/۷۱** | ۱/۲۵** | ۱۳/۲۲* | ۱/۷۵ |
| خطا | ۲۶ | ۶۴/۵۴ | ۰/۱۰ | ۳/۴۱ | ۱/۰۹ |

***: به ترتیب در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ معنی دار است.

متوسط بذر در میوه (۸۱-۵۵ درصد) را کاهش داد و همچنین به طور معنی داری درصد میوه های بی بذر را بدون کاهش محصول افزایش داد. ایکیدا و همکاران (۱۴) گزارش کردند استفاده از استرپتومایسین ۲۰۰ میلی گرم در لیتر ۱۳ تا ۱۸ روز قبل از تمام گل باعث القا بی بذری می شود ولی اندازه حبه ها نسبت به شاهد کاهش پیدا کرد که این نتیجه با نتایج پژوهش حاضر مطابقت داشت. افزایش درصد بی بذری به وسیله استرپتومایسین و سولفات مس توسط بسیاری از پژوهشگران گزارش شده است (۲۰۹، ۲۰۳ و ۲۸).

ویتامین C: بر اساس نتایج به دست آمده (جدول ۳)، بین تمام تیمارها در ارتباط با ویتامین C اختلاف معنی داری مشاهده نشد. با این وجود بیشترین میزان ویتامین C در تیمار سولفات مس ۴ روز قبل از تمام گل + اسید جیبرلیک (۴/۱ میلی گرم در ۱۰۰ گرم آب میوه) و کمترین میزان ویتامین C در تیمار استرپتومایسین ۶ روز قبل از تمام گل (۳/۰۲ میلی گرم در ۱۰۰ گرم آب میوه) بود.

اسید کل: بر اساس نتایج به دست آمده (جدول ۳)، تمام تیمارها روی اسید کل اختلاف معنی داری با شاهد نشان ندادند. با این وجود در تیمارهایی که سولفات مس به تنهایی و سولفات مس و استرپتومایسین همراه با جیبرلیک اسید به کار برده شد میزان اسید کل بیش تری داشتند. این نتایج با نتایج کوتسون و همکاران (۱۸) مطابقت نداشت و طبق گزارش آنها میزان اسید کل نسبت به شاهد با کاربرد استرپتومایسین کاهش یافت.

بذر در حبه: بر اساس نتایج به دست آمده (جدول ۳)، تمام تیمارها به جز اسید جیبرلیک تعداد بذر در حبه را نسبت به شاهد در سطح احتمال ۵٪ به طور معنی داری کاهش دادند. به طوری که کمترین تعداد بذر در حبه در تیمار استرپتومایسین ۶ روز قبل از تمام گل + جیبرلیک اسید (۶۶/بذر در حبه) و بیشترین تعداد بذر در حبه در تیمار جیبرلیک اسید (۳/۱ بذر در هر حبه) مشاهده شد. افزایش در تشکیل حبه بی بذری به وسیله کاربرد سولفات مس و استرپتومایسین می تواند به علت تأثیر بازدارندگی آنها بر رشد و نمو بذر باشد. همچنین سولفات مس و استرپتومایسین ممکن است تأثیر بازدارندگی روی رشد تخمدان، تقسیم سلولی و بزرگ شدن سلول در بافت دیواره ی تخمدان بگذارند. نتایج گزارش شده موافق با نتایج دیگر پژوهشگران است (۲۰۹ و ۲۰۸).

درصد بی بذری: بر اساس نتایج به دست آمده (جدول ۳)، تیمار سولفات مس و استرپتومایسین به تنهایی در هر سه زمان درصد بی بذری را نسبت به شاهد در سطح احتمال ۵٪ به طور معنی داری کاهش داد. کمترین درصد بی بذری (۱۵ درصد) در تیمار شاهد و بیشترین درصد بی بذری (۳۳/۸۴ درصد) در تیمار سولفات مس ۶ روز قبل از تمام گل + جیبرلیک اسید مشاهده شد (جدول ۳). مجسکو و همکاران (۲۰) نشان دادند که ۲۵ میلی گرم در لیتر سولفات مس زمانی که در تمام گل روی درخت نارنگی رقم «Afourer» تحت شرایط دگر کرده افشانی به کار برده شد، به طور معنی داری تعداد

جدول ۳- مقایسه اثرات سولفات مس (۲۵ میلی گرم در لیتر)، استرپتومايسين (۲۰۰ میلی گرم در لیتر) و جيبيرليک اسيد (۵۰ میلی گرم در لیتر، ۱۰ روز بعد از تمام گل) بر تعداد بذر در حبه، درصد بی بذری، ویتامین C، اسید کل و مواد جامد محلول در انگور «سیاه شیراز»

| تیمار | بذر در حبه | درصد بی بذری (%) | ویتامین C (mg/100g) | اسید کل (%) | مواد جامد محلول (%) |
|-------------------------------------|------------|------------------|---------------------|-------------|---------------------|
| شاهد | ۲/۹۰a | ۱۵/۰۰e | ۳/۴۳a | -/۷۷a | ۱۹/۰۳c* |
| جيبيرليک اسيد | ۳/۱۰a | ۱۶/۷۰e | ۳/۰۳a | -/۷۶a | ۱۸/۹۳c |
| سولفات مس (6DBFB)** | ۱/۰۳cde | ۸۱/۷۰ab | ۳/۰۵a | -/۷۹a | ۱۹/۴۳bc |
| سولفات مس (4DBFB) | ۱/۶۳b | ۵۱/۷۰cd | ۳/۲۰a | -/۸۰a | ۱۹/۲۶c |
| سولفات مس (2DBFB) | ۱/۸۰b | ۳۵/۰۰de | ۳/۳۰a | -/۸۱a | ۱۹/۲۶c |
| سولفات مس (6DBFB)+جيبيرليک اسيد | ۱/۰۰cde | ۸۴/۳۳a | ۴/۰۴a | -/۸۱a | ۲۱/۱۰ab |
| سولفات مس (4DBFB)+جيبيرليک اسيد | ۱/۳۳abc | ۶۳/۳۳bc | ۴/۱۰a | -/۷۸a | ۱۹/۶۳bc |
| سولفات مس (2DBFB)+جيبيرليک اسيد | ۱/۴۰ab | ۵۱/۷۰cd | ۳/۱۲a | -/۸۰a | ۲۰/۳۳abc |
| استرپتومايسين (6DBFB) | ۰/۷۳e | ۸۱/۷۰ab | ۳/۰۲a | -/۶۷a | ۱۹/۳۰c |
| استرپتومايسين (4DBFB) | ۱/۰۵cde | ۸۳/۳۳a | ۳/۲۰a | -/۷۲a | ۱۹/۱۶c |
| استرپتومايسين (2DBFB) | ۱/۷۰b | ۵۸/۳۳c | ۳/۴۰a | -/۶۷a | ۱۹/۰۶c |
| استرپتومايسين (6DBFB)+جيبيرليک اسيد | ۰/۶۶e | ۸۱/۳۳ab | ۳/۰۵a | -/۸۰a | ۲۱/۵۰a |
| استرپتومايسين (4DBFB)+جيبيرليک اسيد | ۰/۸۰ef | ۸۴/۰۰a | ۳/۰۳a | -/۸۱a | ۲۰/۵۶abc |
| استرپتومايسين (2DBFB)+جيبيرليک اسيد | ۱/۰۳cde | ۷۰/۰۰abc | ۳/۲۱a | -/۷۸a | ۲۰/۶۶abc |

*: میانگین هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک هستند، دارای تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵٪ نیستند.

**DBFB: روز قبل از تمام گل (Days before full bloom)

جيبيرليک اسيد (۱۶۱/۳۳ گرم) و کمترین وزن خوشه در تیمار استرپتومايسين ۴ روز قبل از تمام گل (۱۲۲/۳۳ گرم) مشاهده گردید (جدول ۴). در حالی که بعضی از تیمارهای استرپتومايسين+جيبيرليک اسيد و سولفات مس+جيبيرليک اسيد میزان وزن خوشه را نسبت به شاهد در سطح احتمال ۵٪ به طور معنی داری کاهش و بعضی تیمارها اختلاف معنی داری با شاهد در سطح احتمال ۵٪ نشان ندادند. به طوری که کمترین وزن خوشه در تیمار استرپتومايسين ۲ روز قبل از تمام گل+جيبيرليک اسيد (۱۴۴/۱۷ گرم) و بیشترین وزن خوشه در تیمار سولفات مس ۲ روز قبل از تمام گل+جيبيرليک اسيد (۱۵۱/۰۷ گرم) مشاهده شد. همچنین مقایسه‌ی میانگین صفات نشان داد بین زمان های مختلف کاربرد سولفات مس و استرپتومايسين بر وزن خوشه اختلاف معنی داری وجود ندارد. کاربرد جيبيرليک می تواند موجب تشکیل میوه (آغازش رشد میوه پس از گرده افشانی) و رشد بعضی از میوه ها، حتی زمانی که اکسین هیچ اثری ندارد، شود. رقم بدون بذر سلطانی (تامسون سیدلس)، میوه های بدون بذر کوچکی تولید می کند که تولید آنها تا حد زیادی تحت تأثیر تیمار با GA₃ است (۲۵). مشخص شده بذر ها به عنوان یک عامل اصلی در بزرگ کردن حبه به دلیل تولید هورمون های رشد می باشد، بنابراین کاهش بذر باعث کاهش وزن خوشه از طریق کوچک شدن حبه ها می گردد (۶). فورمولو و همکاران (۱۰) گزارش کردند زمانی که جيبيرليک اسيد در تمام گل به کار رود می تواند باعث کاهش تشکیل میوه و افزایش

مواد جامد محلول: نتایج به دست آمده از این آزمایش در (جدول ۳) مشاهده می شود، همان طور که ملاحظه می گردد بعضی تیمارها به صورت معنی دار مواد جامد محلول بیش تری در مقایسه با شاهد دارند. به طوری که تیمارهای شاهد و جيبيرليک اسيد کمترین میزان (۱۹ درصد) و بیشترین میزان مواد جامد محلول را تیمار استرپتومايسين ۶ روز قبل از تمام گل+ جيبيرليک اسيد (۲۲/۵ درصد) را دارا بود. تأثیر جيبيرليک اسيد روی میزان قند در بررسی های مختلف، نتایج متفاوتی نشان داده است. این تفاوت می تواند ناشی از رقم، زمان استفاده و میزان مصرف جيبيرليک باشد. افزایش غلظت جيبيرليک اسيد از ۱۲/۵ میلی گرم در لیتر به ۵۰ میلی گرم در لیتر در انگور بی دانه‌ی «وایت باناتی» درصد مواد جامد محلول را کاهش داد (۲۱). تیمار خوشه های دو رقم دو رگه فرانسوی به نام های سیبیل «۱۰۸۷۸» و سیبیل «۹۵۴۵» در مرحله‌ی تمام گل با غلظت ۵۰ با ۱۰۰ میلی گرم در لیتر جيبيرليک اسيد باعث افزایش میزان درصد مواد جامد محلول شد (۲۲). کوتسونا و همکاران (۱۸) گزارش کردند که کاربرد استرپتومايسين ۰/۵ تا ۲ درصد باعث افزایش میزان قند حبه نسبت به شاهد شد که با نتایج ما مطابقت داشت .

وزن خوشه: نتایج به دست آمده از این آزمایش (جدول ۴) نشان می دهد که تیمار سولفات مس و استرپتومايسين به تنهایی در هر سه زمان میزان وزن خوشه را نسبت به شاهد در سطح احتمال ۵٪ به طور معنی داری کاهش دادند. به طوری که بیشترین وزن خوشه در تیمار

بذرهای باعث جبران کاهش وزن حبه از طریق افزایش تعداد سلول و گسترش سلول می‌گردد (۱۲ و ۲۳).

طول حبه: بر اساس نتایج به دست آمده (جدول ۴)، تیمار سولفات مس به تنهایی در هر سه زمان بر میزان طول حبه اختلاف معنی داری با شاهد در سطح احتمال ۵٪ نشان نداد ولی تیمار استرپتومایسین میزان طول حبه را نسبت به شاهد در سطح احتمال ۵٪ به طور معنی داری کاهش داد. به طوری که کم‌ترین طول حبه در تیمار استرپتومایسین ۲ روز قبل از تمام گل (۱۶/۹ میلی متر) و بیش‌ترین طول حبه در تیمار سولفات مس ۲ روز قبل از تمام گل (۲۰/۴۳ میلی متر) مشاهده شد. تیمار استرپتومایسین+جیبرلیک اسید و سولفات مس+جیبرلیک اسید در هر سه زمان میزان طول حبه را نسبت به شاهد در سطح احتمال ۵٪ به طور معنی داری افزایش داد. به طوری که بیش‌ترین طول حبه در تیمار استرپتومایسین ۴ و ۶ روز قبل از تمام گل+جیبرلیک اسید (۲۳/۹ میلی متر) و کم‌ترین طول حبه در شاهد (۱۹/۳ میلی متر) بود (جدول ۴). کاهش طول حبه به دلیل نبود منبع تولید هورمون‌های رشد (بذرها) به ویژه جیبرلیک اسید می‌باشد (۳ و ۶). جیبرلیک اسید زمانی که قبل و یا بعد از گلدهی به کار برده شود باعث طولی شدن یاخته‌ها شده و در انگور منجر به تولید حبه‌های کشیده‌تر می‌شود (۴، ۸، ۱۷، ۲۴ و ۲۵).

قطر حبه: بر اساس نتایج به دست آمده (جدول ۴)، تیمار سولفات مس و استرپتومایسین به تنهایی در هر سه زمان قطر حبه را نسبت به شاهد در سطح احتمال ۵٪ به طور معنی داری کاهش داد.

طول محور خوشه شود. با این وجود زمانی که ۱۵ روز بعد از گلدهی یا زمانی که میوه‌ها ۳ تا ۵ میلی متر قطر دارند به کار برده شود باعث افزایش اندازه حبه می‌شود که این نتایج با نتایج ما مطابقت داشت. گفته شده جیبرلیک اسید باعث افزایش اندازه‌ی حبه‌های بی بذر به وسیله‌ی افزایش اندازه‌ی سلول می‌شود (۱۳ و ۲۹).

وزن حبه: بر اساس نتایج به دست آمده (جدول ۴)، تیمار سولفات مس و استرپتومایسین به تنهایی در هر سه زمان میزان وزن حبه را نسبت به شاهد در سطح احتمال ۵٪ به طور معنی داری کاهش داد. به طوری که بیش‌ترین وزن حبه در تیمار شاهد (۴/۰۸ گرم) و کم‌ترین وزن حبه در تیمار استرپتومایسین ۶ روز قبل از تمام گل (۲/۳۵ گرم) مشاهده گردید. تیمار استرپتومایسین+جیبرلیک اسید و سولفات مس+جیبرلیک اسید در هر سه زمان بر میزان وزن حبه اختلاف معنی داری با شاهد نشان ندادند. کاهش وزن حبه به دلیل کاهش تعداد بذر در حبه است که بذرهای به عنوان یک عامل اصلی در بزرگ کردن حبه‌ها به دلیل تولید هورمون‌های رشد به ویژه جیبرلیک اسید می‌باشد (۶). بررسی‌های پیشین نشان می‌دهد که زمان استفاده از جیبرلیک اسید روی توانایی آن در افزایش حجم و شکل حبه‌ها تأثیر زیادی دارد (۱) و استفاده از جیبرلیک اسید بعد از تشکیل میوه اثر بیش‌تری روی اندازه‌ی حبه نسبت به زمان باز شدن گل‌ها دارد (۱۱، ۱۲، ۲۷). جیبرلیک اسید با تحرک بخشی و انتقال کربوهیدرات‌ها به سوی میوه در حال رشد باعث افزایش اندازه و وزن میوه می‌شود (۱۱). کاربرد جیبرلیک اسید با جایگزین شدن به جای

جدول ۴- مقایسه اثرات سولفات مس (۲۵ میلی گرم در لیتر)، استرپتومایسین (۲۰۰ میلی گرم در لیتر) و جیبرلیک اسید (۵۰ میلی گرم در لیتر، ۱۰ روز بعد از تمام گل) بر وزن خوشه، وزن حبه، طول حبه و قطر حبه در انگور «سبب شیراز»

| تیمار | وزن خوشه (g) | وزن حبه (g) | طول حبه (mm) | قطر حبه (mm) |
|------------------------------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| شاهد | ۱۵۰/۳۷ab | ۴/۰۸a | ۱۹/۳۰b-e | ۱۶/۷۵ba* |
| جیبرلیک اسید | ۱۵۳/۳۳a | ۳/۸۳a | ۲۰/۳۳b-e | ۱۶/۲۰abc |
| سولفات مس (6DBFB)** | ۱۳۱/۰۰cd | ۲/۹۰cb | ۲۰/۴۶b-e | ۱۶/۶۰ba |
| سولفات مس (4DBFB) | ۱۲۹/۰۰d | ۲/۹۳b | ۱۸/۴۳def | ۱۵/۰۰abc |
| سولفات مس (2DBFB) | ۱۳۶/۳۳bcd | ۲/۹۸b | ۲۰/۴۳b-e | ۱۶/۸۳a |
| سولفات مس (6DBFB)+جیبرلیک اسید | ۱۴۶/۰۰abc | ۳/۹۳a | ۲۱/۲۰a-d | ۱۵/۹۳abc |
| سولفات مس (4DBFB)+جیبرلیک اسید | ۱۴۷/۵۰ab | ۳/۸۳a | ۲۰/۹۰a-d | ۱۵/۸۳abc |
| سولفات مس (2DBFB)+جیبرلیک اسید | ۱۵۱/۰۷ab | ۳/۸۱a | ۲۲/۴۳abc | ۱۵/۵۰abc |
| استرپتومایسین (6DBFB) | ۱۲۴/۰۰d | ۲/۳۵c | ۱۷/۰۶ef | ۱۴/۸۰bc |
| استرپتومایسین (4DBFB) | ۱۲۲/۳۳d | ۲/۴۱cb | ۱۹/۰۳c-f | ۱۵/۱۰abc |
| استرپتومایسین (2DBFB) | ۱۲۸/۶۷d | ۲/۶۷cb | ۱۶/۹۰f | ۱۴/۵۰c |
| استرپتومایسین (6DBFB)+جیبرلیک اسید | ۱۴۶/۱۷abc | ۳/۹۶a | ۲۳/۳۰ab | ۱۵/۶۰abc |
| استرپتومایسین (4DBFB)+جیبرلیک اسید | ۱۴۷/۹۹ab | ۳/۸۷a | ۲۳/۹۰a | ۱۶/۵۰abc |
| استرپتومایسین (2DBFB)+جیبرلیک اسید | ۱۴۴/۱۷abc | ۴/۰۰a | ۲۱/۵۳a-d | ۱۶/۲۰abc |

** میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک هستند، دارای تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵٪ نیستند.

*** DBFB: روز قبل از تمام گل (Days before full bloom)

رشد قطری حبه ها بی تأثیر است (۷).

نتیجه گیری

سولفات مس و استرپتومايسين در مقایسه با شاهد باعث القاء بی بذری شدند. بهترین زمان کاربرد سولفات مس برای بی بذر کردن حبه ها ۶ روز قبل از تمام گل و استرپتومايسين ۴ و ۶ روز قبل از تمام گل می باشد. سولفات مس و استرپتومايسين به علت کاهش تعداد بذر در حبه باعث کاهش وزن خوشه، وزن حبه، طول حبه و عرض حبه نسبت به شاهد شدند. همچنین باعث افزایش ویتامین C و اسید کل شدند اما اختلاف معنی داری نسبت به شاهد نداشتند. کاربرد اسید جیبرلیک توانست اندازه حبه های بی بذر شده را افزایش دهد.

کمترین قطر حبه در تیمار استرپتومايسين ۲ روز قبل از تمام گل (۱۴/۵ میلی متر) و بیشترین قطر حبه در تیمار سولفات مس ۲ روز قبل از تمام گل (۱۶/۸۳ میلی متر) مشاهده شد. تیمار استرپتومايسين + جیبرلیک اسید و سولفات مس + جیبرلیک اسید در هر سه زمان میزان قطر حبه را نسبت به شاهد در سطح احتمال ۵٪ به طور معنی داری کاهش داد. به طوری که بیشترین قطر حبه در شاهد (۱۶/۷۵ میلی متر) و کمترین قطر حبه در تیمار سولفات مس ۲ روز قبل از تمام گل + جیبرلیک اسید (۱۵/۵ میلی متر) بود (جدول ۴). مشخص شده کمبود یا نبود بذر در حبه های بی بذر باعث کوچک شدن حبه می شود (۳ و ۶). نتایج به دست آمده از استفاده جیبرلیک اسید در انگور سلطانی (تامسون سیدلس) نشان داد که در خوشه های تیمار شده، حبه های کشیده تری نسبت به شاهد تولید می شود ولی روی

منابع

- ۱- طلایی ع. ۱۳۷۷. فیزیولوژی درختان میوه مناطق معتدله. چاپ اول. مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۴۲۳ ص.
- 2- Ahmedullah M., and Himelrick D.G. 1990. Grape management. Small Fruit Crop Management. Prentice Hall Englewood Cliffs, New Jersey. U.S.A. pp: 383-471.
- 3- Anonymous. 1972. Modern improvements in plant growing and developing which is using hormonal arrangement. TUBITAK International Summer School Abstracts. 89 p.
- 4- Brown G.R., Wolfe D.E., Strang J., Jones T., Bessin R., and Hartman J. 1997. Growing grapes in Kentucky. Cooperative Extension Service, University of Kentucky, College of Agriculture. ID-126, USA, 24 p.
- 5- Buxo R. 2008. The agricultural consequences of colonial contacts on the Iberian Peninsula in the first millennium BC. Vegetation History and Archaeobotany 17: 145-154.
- 6- Crane J. 1964. Growth substances in fruit setting and development. Annual Review of Plant Physiol. 15: 303-326.
- 7- El-Hodairi M.H., Ibrahim S.B., AlBashir A.H., Al-Barkouli A.A., Hussein A.R., George A.P., and Shaltout A.D. 1995. Effect of gibberellic acid on Sultanine Seedless grape variety grown in the Libyan Shahara. Acta. Hort. 409: 93-97.
- 8- Erio A. ve H. Çelik. 1981. Effects of some plant growth regulators on bud burst and rooting of *Vitis vinifera* L. cv. Chaush cuttings. Am. J. Enol Vitic., 32 (2): 122-124.
- 9- Eshghi S., Kavooosi B., and Hosseini Farehi M. 2010. Influence of streptomycin and CuSO₄ on seedlessness and fruit quality in 'Rotabi Seyah' table grape. Acta. Hort. 884: 461-466.
- 10- Formolo R., Rufato L., Kretzschmar A.A., Schlemper C., Mendes M., Marcon Filho J.L., and Lima A.P. 2010. Gibberellic acid and cluster thinning on seedless grape 'BRS Clara' in Caxias do Sul, Rio Grandedo Sul state, Brazil. Acta Hort. 884: 467-471.
- 11- Gianfagna T.J. 1990. Natural and synthetic growth regulators and their use in horticultural and agronomic crops. In: P.J. Davies (ed.), Plant Hormones and their Role in Plant Growth and Development. Kluwer Academic Pup. 614-635.
- 12- Gokcay E. 1978. General reviews on flowering and fertilization biology and seedlessness causatively on grapes. Seminary, pp: 21.
- 13- Heliwell C. 2004. The biosynthesis of the plant hormone gibberellin. Science At The Shine Dome 2004: Annual Symposium. Conference Proceedings.
- 14- Ikeda F., Ishikawa K., Yazawaand S., and Baba T. 2002. Induction of compact clusters with large seedless berries in the grape cultivar 'Fujiminori' by the use of streptomycin, gibberellins, and CPPU. Acta Hort. 640: 251-256.
- 15- Kimura P.H., Okamoto G., and Hirano K. 1996. Effects of gibberellic acid and streptomycin on pollen

- germination and ovule and seed development in Muscat Bailey. Am. J. Enol. Vitic., 47:152-156.
- 16- Korkuta I. 2005. Embryo abortion in some new seedling table grape (*Vitis vinifera* L.) varieties. Intern. J. Bot. 1: 1-4.
 - 17- Korkuta I., and Gokhan O. 2007. Effects of GA₃ application on ovary growth in Razak2. Trakya Univ. J. Sci. 8 (2): 133-139.
 - 18- Kutsuna T., Ochi Y., Sugai K., Akita M., Kawamura H., Yasunaga E., Sunawachi K., Ando T., Masaoka H., and Mizutani F. 2006. Effects of lanolin paste of streptomycin to bunch pedicels on seedlessness and berry quality of 'Mascut bailey A' grape vines. Bulletin of the Experimental Farm Faculty of Agriculture, Ehime University. 365: 17-22.
 - 19- Lavee S., and Nir G. 1984. Grape. In S. P. monselise (ed.) CRC Handbook of Fruit Set and Development. CRC press, Inc. Boca Raton, Florida., p.167-191.
 - 20- Mesejo C., Martinez-Fuentes A., Reig C., and Rivas F. 2006. The inhibitory effect of CuSo₄ on *Citrus* pollen tube germination and pollen tube growth and its application for the production of seedless fruit. Plant Sci. 170: 37-43.
 - 21- Mahmoud H.M. 1989. The effect of GA₃ and B-9 on berry physical and chemical properties in White Banaty seedless grapevines. Assiut J. Agr. Sci. 20: 13-22.
 - 22- Pereira F.M., and C-de Oliveria J. 1977. Effects of gibberellin applied before and after flowering on characteristics of the bunches of the grape variety Italia. Cientifica. 5: 175-179.
 - 23- Pomemer C.V., Pires E.J.P., Terra M.M., and Passos R.S. 1996. Streptomycin- induced seedlessness in the grape cultivar Rubi(Italia Red). Am. J. Enol. Vitic. 47. (3) 340-341.
 - 24- Singh S.P. 1995. Commercial Fruit. Kalyani Pup. New Delhi, India. 163-180.
 - 25- Taiz L., and Zeiger E. 2006. Plant Physiology. Sinauer Assoc. Inc. 726 p.
 - 26- Valamoti S.M., Mangafa M., Koukouli-Chrysanthaki C., and Malamidou D. 2007. Grape-pressings from northern Greece: the earliest wine in the Aegean? Antiquity 81: 54-61.
 - 27- Westwood M.N. 1978. Temperate-Zone Pomology. Freeman, W .H. and Co. San Francisco.U.S.A. 428 p.
 - 28- Widodo W.D., Okamoto G., and Hirano K. 1999. Effect of application date of antibiotic on seedlessness and berry size in Muscut of Alexandria and Neo Muscut grapes. Scientific Reports of the Faculty of Agriculture Okayata University Vol. 88: 73-78.
 - 29- Yamada M., Yamane H., Kurihara A., Nagata K., Yoshinaga K., Hirakawa N., Sato A., Iwanawi H., Ozawa T., Sumi T., Hirabayashi T., Matsumoto R., Kakutani M., and Nakajima I. 2003. New grape variety Sunny Rouge. Bulletin of the National Institute of Fruit Tree Science Japan. 2: 33-42.