

# ارزیابی تأثیر اسیدسالیسیلیک در مراحل مختلف رشدی بر خصوصیات کمی و کیفی انگور

## رقم ریش بابا در شاهرود

حوریه محمدی<sup>۱</sup>، بهراه کاشفی<sup>۱\*</sup> و حسن خوش قلب<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دامغان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان، گروه کشاورزی

<sup>۲</sup> شاهرود، دانشگاه صنعتی شاهرود

تاریخ پذیرش: ۹۴/۳/۴

تاریخ دریافت: ۹۳/۹/۱۴

### چکیده

اسیدسالیسیلیک به عنوان یک تنظیم کننده رشدی در تنظیم فرایندهای فیزیولوژیکی در گیاهان سهم بسزایی دارد. این پژوهش به منظور بررسی اثر محلول پاشی اسیدسالیسیلیک بر روی خصوصیات کمی و کیفی رقم انگور ریش بابا در تاکستانی در سال ۱۳۹۳-۱۳۹۲، در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۴ تکرار اجرا شد. تیمار مورد آزمایش محلول اسیدسالیسیلیک به غلظت ۱۵۰ میلی گرم بر لیتر بصورت محلول پاشی در ۴ مرحله رشدی شامل: مرحله رشد رویشی، ۵۰٪ گلدهی، غوره کامل و ۳ هفته قبل از برداشت بود. نتایج نشان داد که کاربرد اسیدسالیسیلیک باعث افزایش تعداد خوشه در درخت، طول و عرض خوشه، تعداد حبه در خوشه، طول و عرض حبه، میانگین وزن ۱۰۰ حبه، حجم آب میوه، میزان قند کل میوه، اسیدیتته قابل تیتراسیون و وزن تک بذر در رقم ریش بابا را نسبت به تیمار شاهد شد، در حالی که درصد مواد جامد محلول کل نسبت به شاهد افزایش معنی داری نداشت. به طور کلی نتایج این تحقیق حاکی از آن بود که محلول پاشی با غلظت ۱۵۰ میلی گرم بر لیتر اسیدسالیسیلیک در بهبود مراحل رشدی و عملکرد انگور تأثیر مثبتی داشت.

**واژه های کلیدی:** اسیدیتته، تنظیم کننده رشد، حبه انگور، عملکرد، مواد جامد محلول.

\* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۲۵۳۱۹۵۴۰، پست الکترونیکی: Bahareh.kashefi@gmail.com

### مقدمه

از اسیدسالیسیلیک برای جلوگیری از اثرات مخرب تنش های محیطی مثل گرما، سرما، فلزات سنگین و خشکی استفاده می شود. سالیسیلیک اسید از جمله هورمون های گیاهی است که اثرات بهبوددهنده ای روی رشد و عملکرد گیاهان تحت شرایط مختلف محیطی دارد (۱۰). اثر تیمار قبل و پس از برداشت اسیدسالیسیلیک بر برخی شاخص - های کیفی انگور رقم بیدانه سفید مشخص کرد، بر سفتی حبه و ظاهر دیداری خوشه و حبه ها و کاهش آلودگی های قارچی اثر مثبت داشت و با شاهد اختلاف معنی دار نشان داد (۷). اثر اسیدسالیسیلیک بر کیفیت، کنترل پوسیدگی قارچی و عمر انباری انگور رقم بیدانه سفید نشان داد که

انگور یا مو با نام علمی *Vitis vinifera*، یکی از انواع گیاهان دولپه می باشد. انگور میوه ای بهشتی است که شامل ویتامین های A، B و C می باشد. همچنین دارای مقادیری منیزیم، کلسیم، آهن، فسفر، پتاسیم و آلومین است (۵). اسیدسالیسیلیک متعلق به گروهی از ترکیبات فنلی است که به طور وسیعی در گیاهان وجود دارد و امروزه به عنوان ماده شبه هورمونی محسوب می گردد. این گروه از ترکیبات به عنوان تنظیم کننده رشد عمل می کنند. سالیسیلیک اسید ترکیب فنولیکی طبیعی، سالم و بی خطر است که به عنوان هورمون گیاهی نیز شناخته می شود و بر طیف وسیعی از واکنش های متابولیکی و فیزیولوژیکی در گیاهان مؤثر است.

کاربرد اسیدسالیسیلیک نقش مهمی در حفظ کیفیت میوه و تازگی چوب خوشه داشت و باعث کاهش تلفات آب و پوسیدگی قارچی حبه‌ها شد (۱). ارزیابی اثر سالیسیلیک اسید بر حفظ کیفیت پس از برداشت میوه سیب رقم گلاب کهزن نشان داد که تیمار پس از برداشت سالیسیلیک اسید با کاهش قهوه‌ای شدن و حفظ ویژگی‌های کیفی منجر به افزایش عمر پس از برداشت سیب گلاب کهزن گردید (۱۳). اثر اسیدسالیسیلیک بر ویژگی‌های کیفی و ماندگاری آلو رقم قطره طلا نشان داد، بر روی درصد کاهش وزن تر میوه، pH و اسیدیته در سطح آماری ۱ درصد و بر میزان ویتامین ث تأثیر معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد به همراه داشت (۸).

با توجه به نقش اسیدسالیسیلیک در بهبود شرایط رشدی، هدف از این پژوهش بررسی کاربرد سطوح مختلف اسیدسالیسیلیک بر خصوصیات کمی و کیفی میوه انگور رقم ریش بابا می‌باشد.

## مواد و روشها

این تحقیق در تاکستانی با وسعت ۱۲۰۰۰ هزار مترمربع واقع در منطقه جاده مچن، در شهرستان شاهرود بر روی رقم انگور ریش‌بابا در سال ۱۳۹۲-۱۳۹۳ انجام شد. این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با تیمار

۱۵۰ میلی‌گرم بر لیتر اسیدسالیسیلیک، در ۴ مرحله رشدی و شاهد و ۴ تکرار اجرا شد.

۱: شاهد

۲: مرحله رشد رویشی (زمان قبل از پیدایش گلدهی)

۳: ۵۰٪ گلدهی

۴: قبل از رنگ‌گیری میوه (غوره کامل)

۵: سه هفته قبل از برداشت

محلول اسیدسالیسیلیک مورد نیاز توسط دستگاه سمپاش به قسمتهای مختلف درخت در نوبت عصر پاشیده شد. درجه حرارت در اردیبهشت‌ماه به طور متوسط ۱۷/۸ سانتی‌گراد، رطوبت نسبی هوا ۴۳٪ و میزان بارندگی ۱۳/۵ میلی‌متر بود. مرحله اول محلول‌پاشی (مرحله رشد رویشی) در اواسط اردیبهشت، مرحله دوم محلول‌پاشی (۵۰٪ گلدهی) در اواخر اردیبهشت و مرحله سوم (قبل از رنگ‌گیری میوه) در اواسط تیر با درجه حرارت ۲۶/۶ سانتی‌گراد، رطوبت نسبی هوا ۴۰٪ و مرحله چهارم (سه هفته قبل از برداشت) در اواخر مردادماه با درجه حرارت ۲۶/۴ سانتی‌گراد، رطوبت نسبی هوا ۴۵٪ انجام شد. pH آب برابر با ۷/۳۸ و بافت خاک لومی و در عمق ۰ تا ۹۰ سانتی‌متری خاک اندازه‌گیری شد.

جدول ۱- نتایج تجزیه خاک باغ انگور

عمق Depth	درصد اشباع S.P	هدایت الکتریکی EC*10 <sup>3</sup>	اسیدیته pH	درصد مواد خنثی شونده T.N.V %	کربن آلی O.C %	ازت کل Total.N %	فسفر قابل جذب P(A.V.) p.p.m	پتاسیم قابل جذب K(A.V.) p.p.m	درصد رس Clay %	درصد لای Silt %	درصد شن Sand %	بافت خاک Texture
۰-۴۰	۳۴	۱	۸/۱	۳۶/۶	۰/۴	۰/۰۳	۱۴/۵	۲۶۵	۲۳	۴۲	۴۵	لومی
۴۰-۹۰	۳۰	۰/۷۳	۸/۲	۳۴/۹	۰/۳	۰/۰۳	۱۲/۸	۲۴۵	۲۱	۳۴	۴۵	لومی

نسبت مواد جامد محلول به اسید، درصد مواد جامد محلول کل (TSS)، اسیدیته قابل تیتراسیون و میزان قند کل میوه بودند.

به منظور اندازه‌گیری درصد مواد جامد محلول کل (TSS)، ابتدا آب میوه گرفته شده و پس از صاف کردن با کاغذ صافی توسط دستگاه قندسنج (رفرکتومتر) میزان درجه

صفات مورد بررسی شامل زمان خوشه‌دهی، تعداد خوشه در بوته، میانگین وزن خوشه (g)، طول و عرض خوشه (cm)، نسبت طول به عرض خوشه، زمان گلدهی، تعداد حبه در خوشه، میانگین وزن ۱۰۰ حبه (g) و حجم آب میوه (ml)، طول و عرض حبه (cm)، نسبت طول به عرض میوه، وزن گوشت میوه و تک بذر، زمان رسیدن میوه،

بریکس را که نشان‌دهنده میزان مواد جامد محلول در آب‌میوه می‌باشد، قرائت شد. به این منظور ابتدا دستگاه را توسط آب مقطر تنظیم و بعد یک قطره آب‌میوه در محفظه مخصوص قرار داده و پس از بستن درب محفظه عدد از درون عدسی چشمی قرائت گردید (۳).

برای اندازه‌گیری اسیدیتته قابل تیتراسیون، تعدادی خوشه از هر واحد آزمایشی به صورت مجزا برای هر رقم بطور تصادفی انتخاب گردید. با استفاده از دستگاه آب‌میوه‌گیری نسبت به تهیه عصاره اقدام شد. سپس مقدار ۲۰ سی‌سی عصاره هر یک از تیمارها انتخاب و با استفاده از کاغذ صافی، صاف گردید. مقدار ۸۰ سی‌سی آب مقطر برای رقیق‌سازی عصاره به آن اضافه و به‌منظور تیتراسیون

اسیدیتته میوه از سود ۰/۱ نرمال استفاده شد و برای مشاهده تغییر رنگ حاصل از تیتراسیون چند قطره فنل‌فتالین به عصاره اضافه شد. سپس عمل تیتراسیون انجام و به‌محض مشاهده اولین تغییر رنگ در عصاره میزان سود مصرفی ثبت گردید. با توجه به اینکه اسید غالب در حبه‌های انگور در موقع رسیدن، اسیدتارتاریک است، بنابراین محاسبه میزان اسید قابل تیتراسیون براساس میزان اسید از فرمول  $(M=0.75 \times V)$  محاسبه گردید. در این فرمول V میزان سود مصرفی و عدد ثابت ۰/۷۵ ضریب ثابت اسیدتارتاریک است. از این‌رو میزان اسید برحسب گرم بر لیتر با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد (۱۲).

$$100 \times \text{حجم سود مصرفی} \times \text{نرمالیتته سود} \times \text{گرم اسید} = \frac{\text{میلی‌گرم اسید در } 100 \text{ سی‌سی آب‌میوه}}{\text{وزن نمونه } 100 \times}$$

نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که تیمار اسیدسالیسیلیک به طور معنی‌داری بر صفات مورد ارزیابی تأثیر داشت.

**تعداد خوشه در بوته و تعداد حبه در خوشه:** براساس نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) بین مراحل مختلف محلول‌پاشی از لحاظ میزان تعداد خوشه در بوته و تعداد حبه در خوشه در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌داری وجود داشت. مقایسه میانگین نشان داد در مراحل مختلف محلول‌پاشی اسید سالیسیلیک در گروه‌های مختلف قرار گرفتند. بالاترین میزان تعداد خوشه در بوته در مرحله رشد رویشی (۱۰/۶۲) و پایین‌ترین در شاهد (۴/۷۵)، و بالاترین میزان تعداد حبه در خوشه در مرحله ۳ هفته قبل از برداشت (۲۴۷/۵۰) و پایین‌ترین در مرحله شاهد (۱۰۴/۵۶) مشاهده شد (جدول ۳). اسیدسالیسیلیک همانند اکسین در تنظیم طویل شدن و تقسیم سلول‌ها دخالت دارد. سالیسیلیک اسید از جمله هورمونهای گیاهی است که اثرات بهبوددهنده‌ای روی رشد و عملکرد گیاهان در شرایط

میزان قند کل میوه: فهلینگ A: ۱۷۳ گرم تارتارات سدیم پتاسیم (نمک راشل) و ۵۰ گرم هیدروکسیدسدیم را در آب حل کرده و آنگاه حجم محلول را به ۵۰۰ سی‌سی رسانده و بعد از پنبه نسوز عبور داده شد تا صاف شود. فهلینگ B: ۳۴ گرم کریستال سولفات مس را که ۵ مولکول آب متبلور دارد در آب حل کرده، حجم آن را به ۵۰۰ سی‌سی رسانده و بعد از پنبه نسوز عبور داده تا صاف شود. ۱ سی‌سی از فهلینگ A با ۱ سی‌سی فهلینگ B با ۲ سی‌سی عصاره میوه جوشانده شد. در صورت عدم تشکیل رسوب دوباره چند قطره اضافه شده و در نهایت رسوب زرد تا آجری رنگ حاصل گردید. سپس رسوب ایجاد شده وزن گردید (۹).

### بررسی‌های آماری

به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SAS و برای مقایسه میانگین از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد. رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel انجام گردید.

### نتایج و بحث

مختلف محیطی دارد و می‌تواند به‌عنوان یک تنظیم‌کننده رشد برای بهبود رشد گیاه در شرایط تنش مورد استفاده قرار گیرد. اسیدسالیسیلیک همانند اکسین در تنظیم طولی شدن و تقسیم سلول‌ها دخالت دارد (۱۰). تیمار گیاهان با اسیدسالیسیلیک در زمان رشد رویشی گیاه تأثیر بیشتری بر تعداد خوشه دارد، و با توجه به اینکه اسیدسالیسیلیک به‌عنوان یک ماده شبه هورمونی شناخته شده است، بنظر می‌رسد این ماده با تأثیر بر مریستم‌های رویشی و زایشی موجب افزایش تعداد خوشه‌ها می‌گردد (۱۱).

**طول و عرض خوشه:** طبق نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) بین مراحل مختلف محلول‌پاشی از لحاظ میزان طول و عرض خوشه در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. مقایسه میانگین نشان داد که طول و عرض خوشه در مراحل مختلف محلول‌پاشی در گروه‌های مختلف قرار گرفتند (جدول ۳). مقایسه میانگین نشان داد بالاترین میزان طول خوشه در مرحله ۵۰٪ گلدهی (۳۳/۷۲ سانتی‌متر) و پایین‌ترین در مرحله شاهد (۲۴/۸۶ سانتی‌متر) و بالاترین میزان عرض خوشه در مرحله ۵۰٪ گلدهی (۱۵/۴۲ سانتی‌متر) و پایین‌ترین در مرحله شاهد (۱۰/۴۴ سانتی‌متر) بود. طول و عرض خوشه به شدت به رشد گیاه وابسته است. از آنجا که پدیده رشد حاصل فعالیت‌های حیاتی در شرایطی است که گیاه باید آب کافی در اختیار داشته باشد، در صورت عدم تأمین آب مورد نیاز به دلیل کاهش فشار تورژسانس، سلول‌های در حال رشد و تأثیر بر طول سلول‌ها، کاهش ارتفاع رخ می‌دهد. با توجه به اثر هورمون اسیدسالیسیلیک بر تقسیم سلولی گیاهان می‌توان به این نتیجه رسید که با اعمال هورمون طول خوشه افزایش یافته است. کاهش وزن عمدتاً به تنفس، تعرق و فعالیت‌های متابولیکی در میوه تنظیم می‌شود که اسیدسالیسیلیک با بستن روزنه‌ها منجر به سرکوب میزان تنفس و افزایش وزن میوه‌ها می‌شود (۱۴). تیمار سالیسیلیک اسید باعث افزایش طول ریشه و اندام هوایی شد. سازوکاری که سالیسیلیک اسید، رشد ریشه و بخش هوایی را در برخی گیاهان افزایش

می‌دهد، بخوبی شناخته نشده است، اما احتمال داده می‌شود که سالیسیلیک اسید طولی شدن و تقسیم سلولی را به همراه مواد دیگری، از قبیل اکسین تنظیم می‌کند. همچنین سالیسیلیک اسید در سنتز پروتئین‌های خاصی به نام پروتئین کیناز نقش دارد که این پروتئین‌ها نیز نقش مهمی در تنظیم تقسیم، تمایز و ریخت‌زایی سلول ایفا می‌کنند (۱۴).

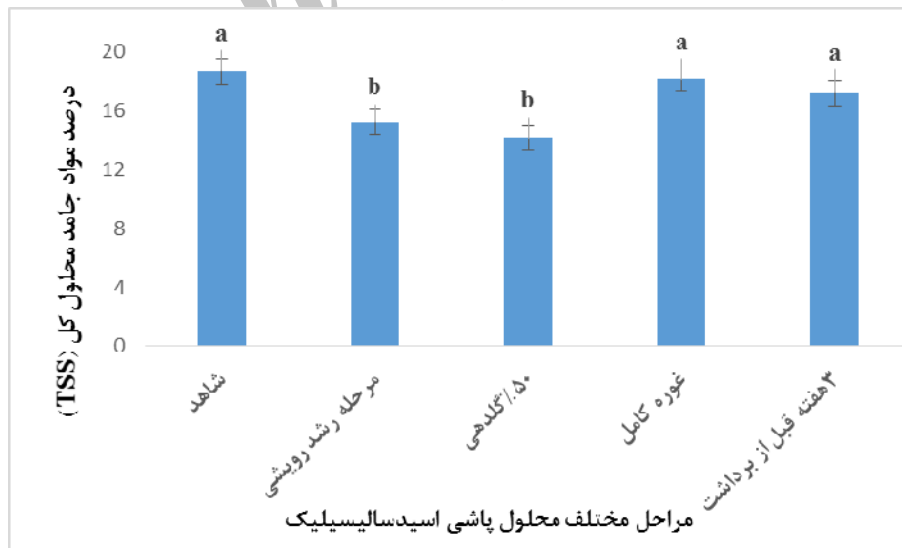
**طول و عرض حبه:** نتایج این آزمایش مطابق جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که بین مراحل مختلف محلول‌پاشی میزان طول و عرض حبه در سطح ۱٪ معنی‌دار شد. مقایسه میانگین نشان داد که طول و عرض حبه در مراحل مختلف محلول‌پاشی در گروه‌های مختلف قرار گرفتند (جدول ۳). مقایسه میانگین نشان داد که بالاترین میزان طول حبه در مرحله ۵۰٪ گلدهی (۲/۱۵ سانتی‌متر) و پایین‌ترین در مرحله شاهد (۱/۵۵ سانتی‌متر) و بالاترین میزان عرض حبه در غوره کامل (۴/۱۷ سانتی‌متر) و پایین‌ترین در مرحله رشد رویشی (۳/۲۰ سانتی‌متر) مشاهده شد. اسیدسالیسیلیک به‌عنوان یک کوفاکتور در سنتز هورمون اکسین عمل می‌کند که با سنتز کافی این هورمون اندازه سلول‌ها افزایش می‌یابد. احتمالاً افزایش طول حبه‌ها با این مکانیسم مرتبط بوده و در مجموع موجب افزایش عملکرد و بازارپسندی میوه خواهد شد (۴). PH پایین سالیسیلیک اسید و غلظت کم آن می‌تواند با فعال کردن پمپ‌های پروتون غشاء موجب افزایش جذب مواد غذایی و فشار اسمزی شده، در نتیجه میزان بیوسنتز و ماده‌سازی افزایش می‌یابد. همراه با این افزایش ماده‌سازی PH اسیدی موجب سست شدن دیواره شده و زمینه برای رشد سلول‌ها فراهم می‌گردد، بدین ترتیب طول دانه‌رست نیز افزایش می‌یابد. اما غلظت‌های زیاد سالیسیلیک اسید همانند عامل تنش زا موجب کاهش بیوسنتزها شده است. این کاهش ماده سازی، باعث کاهش وزن و طول دانه می‌گردد (۱۴).

**میانگین وزن خوشه و وزن ۱۰۰ حبه:** طبق جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) بین مراحل مختلف محلول‌پاشی از

لحاظ میزان میانگین وزن خوشه و وزن ۱۰۰ حبه در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌داری وجود داشت. مقایسه میانگین نشان داد که میانگین وزن خوشه و وزن ۱۰۰ حبه در مراحل مختلف محلول‌پاشی در گروه‌های مختلف قرار گرفتند (جدول ۳). بالاترین میزان میانگین وزن خوشه در غوره کامل (۷۰۰/۱۴ گرم) و پایین‌ترین در مرحله شاهد (۴۰۰/۴۴ گرم) و بالاترین میزان میانگین وزن ۱۰۰ حبه در مرحله ۳ هفته قبل از برداشت (۵۸۶/۱۳ گرم) و پایین‌ترین در مرحله شاهد (۳۴۴/۸۱ گرم) مشاهده شد. اسیدسالیسیلیک از طریق افزایش طول ریشه زمینه لازم را برای افزایش جذب آب و مواد غذایی فراهم کرده و باعث افزایش فتوسنتز و در نتیجه مواد فتوسنتزی بیشتری را در جهت توسعه اندام‌های زایشی اختصاص داده است و در نتیجه باعث افزایش وزن خوشه شده است. همچنین گزارش شده است کاهش وزن بدلیل فعالیت متابولیکی، تنفسی و تراوشی است و اسیدسالیسیلیک به عنوان یک دهنده الکترون که رادیکال‌های آزاد تولید می‌کند باعث ممانعت از تنفس طبیعی می‌شود (۱۵).

درصد مواد جامد محلول کل: نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد درصد مواد جامد محلول کل در تمام

مراحل محلول‌پاشی اختلافی با شاهد نداشتند. در نتیجه باعث کاهش درصد مواد جامد محلول شدند. مقایسه میانگین نشان داد که درصد مواد جامد محلول کل در مراحل مختلف محلول‌پاشی در گروه‌های مختلف قرار گرفتند. بالاترین میزان درصد مواد جامد محلول کل در مرحله شاهد (۱۸/۷۱) و پایین‌ترین در مرحله ۵۰٪ گلدهی (۱۴/۱۵) مشاهده شد (جدول ۳). میوه‌های انگور نیازمند به داشتن بیشترین میزان TSS به دلیل قابل پذیرش بودن برای مصرف‌کنندگان هستند. محققان دریافتند مصرف‌کننده‌ها میوه‌های شیرین‌تر ( $TSS > 13\%$ ) را نسبت به میوه‌هایی با شیرینی کمتر ( $TSS < 13\%$ ) ترجیح می‌دهند. مقدار مواد جامد محلول در طول دوره محلول‌پاشی کاهش پیدا کرد که این کاهش مواد جامد محلول، در اثر شکستن کربوهیدرات‌ها و مواد پکتیکی، هیدرولیز پروتئین‌ها و تجزیه گلیکوساکاریدها به واحدهای کوچکتر در طی فرایند تنفس می‌باشد. طبیعت فاسدشدنی میوه‌ها منجر به کاهش کیفیت میوه می‌شود و با کاهش سریع در میزان مواد جامد محلول همراه است. تیمار اسیدسالیسیلیک به طور معنی‌داری میزان مواد جامد محلول را در غلظت‌های مورد استفاده بهتر حفظ می‌کند (۱).



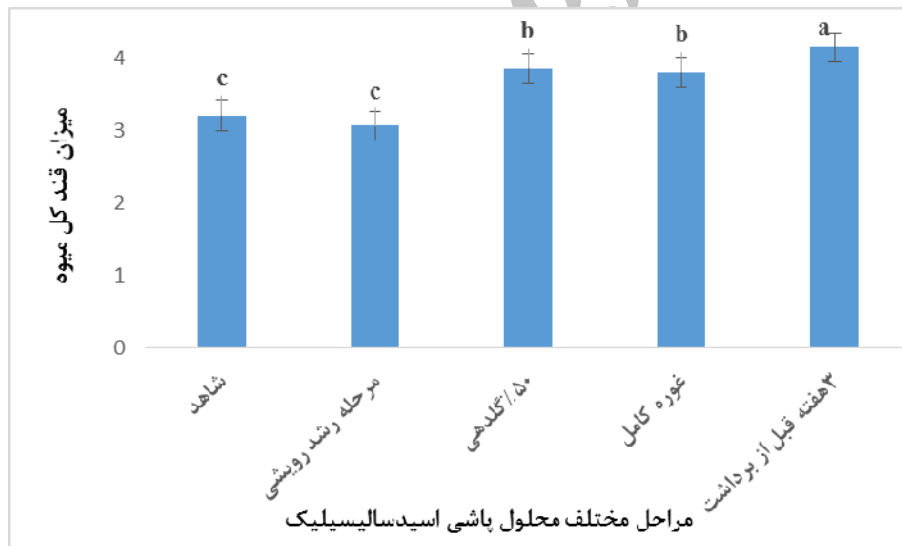
شکل ۱- مراحل مختلف محلول‌پاشی اسیدسالیسیلیک بر درصد مواد جامد محلول کل در رقم ریش‌بابا



البته افزایش مقدار مواد جامد محلول بدلیل کاهش وزن و غلظت آب میوه می‌تواند باشد (۱۶). سالیسیلیک‌اسید به عنوان عامل بهبوددهنده آمده است و گمان می‌رود افزایش قند به دلیل افزایش میزان کلروفیل و متعاقب آن افزایش بازده دستگاه فتوسنتزی باشد (۵).

**حجم آب میوه:** طبق جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) بین مراحل مختلف محلول‌پاشی در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. مقایسه میانگین نشان داد که حجم آب میوه در مراحل مختلف محلول‌پاشی در گروه‌های مختلف قرار گرفتند. بالاترین میزان حجم آب میوه در مرحله ۳ هفته قبل از برداشت (۳۰۷/۱۹ میلی‌متر) و پایین‌ترین در مرحله شاهد (۱۸۹/۳۱ میلی‌متر) مشاهده شد (جدول ۳). افزایش مواد جامد محلول در طول مدت محلول‌پاشی در نتیجه کاهش حجم آب میوه و تجزیه قندهای مرکب به قندهای ساده می‌باشد (۶).

**میزان قند کل میوه:** براساس نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) بین مراحل مختلف محلول‌پاشی در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. مقایسه میانگین نشان داد که میزان قند کل میوه در مراحل مختلف محلول‌پاشی در گروه‌های مختلف قرار گرفتند. بالاترین میزان قند کل میوه در مرحله ۳ هفته قبل از برداشت (۴/۵۱) و پایین‌ترین در مرحله رشد رویشی (۳/۰۷) بود (جدول ۳). با توسعه مراحل رشید و محلول‌پاشی اسیدسالیسیلیک میزان قند کل میوه افزایش یافت (جدول ۳). در طی فرآیند رشد، نشاسته در انگور به قندهای محلول تبدیل می‌شود. مزه قابل ترجیح انگور، یک ترکیب ایده‌آل از قندها، اسیدهای ارگانیک و ترکیبات فرار در میوه است که بعنوان یک فاکتور کیفیتی مهم در ارزیابی میزان ذخیره‌سازی (قند) محسوب می‌گردد (۲).



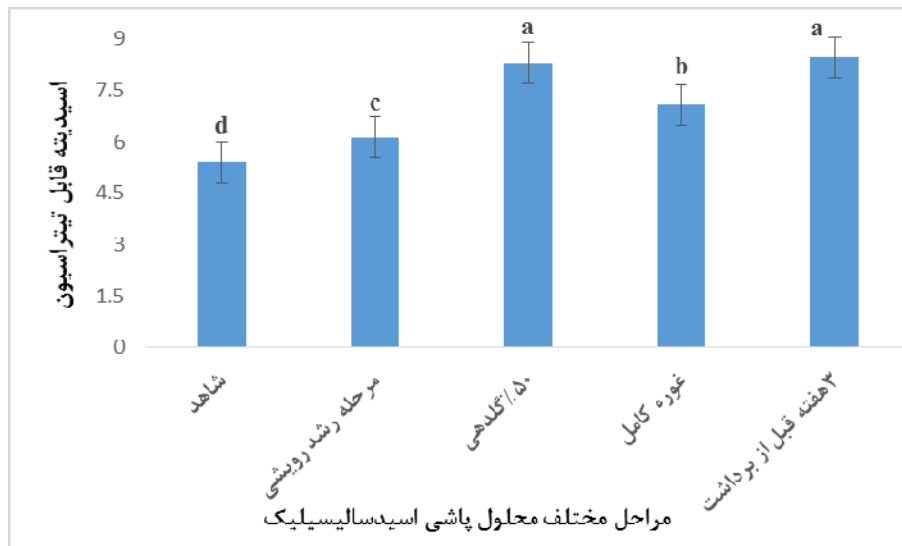
شکل ۲- مراحل مختلف محلول‌پاشی اسیدسالیسیلیک بر میزان قند کل میوه در رقم ریش بابا

قابل تیتراسیون در مرحله ۳ هفته قبل از برداشت (۸/۴۶) و پایین‌ترین در مرحله شاهد (۵/۳۹) بود (جدول ۳). مزه قابل ترجیح انگور یک ترکیب ایده‌آل از قندها، اسیدهای ارگانیک و ترکیبات فرار در میوه است. اسیدیته به طور مستقیم در ارتباط با غلظت اسید آلی غالب در میوه است که

**اسیدیته قابل تیتراسیون:** نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) بین مراحل مختلف محلول‌پاشی در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌داری نشان داد. مقایسه میانگین نشان داد که اسیدیته قابل تیتراسیون در مراحل مختلف محلول‌پاشی در گروه‌های مختلف قرار گرفتند. بالاترین اسیدیته

ترکیبات آلی میوه در طی فرایند تنفس بسیار محتمل است. البته کاهش TA در میوه‌ها در نتیجه اسیدها به قندها در طول تنفس ایجاد می‌شود (۱۸).

یک صفت مهم در نگهداری کیفیت میوه می‌باشد. اسیدهای آلی به عنوان سوستر برای واکنش‌های آنزیمی تنفس به کار می‌روند، بنابراین انتظار می‌رود طی دوره اسیدیته میوه کاهش یابد. کاهش اسیدیته به علت تغییرات بیوشیمیایی



شکل ۳- مراحل مختلف محلول پاشی اسیدسالیسیلیک بر بر اسیدیته قابل تیتراسیون در رقم ریش بابا

مرحله شاهد (۱۰/۷۵) بود (۴). رشد گیاه بستگی زیادی به تقسیم سلولی دارد. نتایج نشان داده است که اسیدسالیسیلیک نقش مهمی را در تقسیم میتوز بازی می‌کند. اسیدسالیسیلیک جزء اصلی آنزیم‌هایی است که فعالیت‌های متابولیکی را در گیاهان کنترل می‌کند. کاربرد خارجی اسیدسالیسیلیک باعث کاهش پوسیدگی، تأخیر در رسیدگی، افزایش وزن و گسترش عمر در انواع میوه‌ها شده است (۱۷).

وزن گوشت میوه و تک بذر: نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که بین مراحل مختلف محلول پاشی از لحاظ وزن گوشت میوه و تک بذر در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌داری وجود داشت. مقایسه میانگین نشان داد که وزن گوشت میوه و تک بذر در مراحل مختلف محلول پاشی در گروه‌های مختلف قرار گرفتند (جدول ۳). بالاترین وزن گوشت میوه در مرحله ۵۰٪ گلدهی (۵۳۸/۶۸) و پایین‌ترین در مرحله شاهد (۴۱۱) و بالاترین وزن تک بذر در مرحله ۳ هفته قبل از برداشت (۱۳/۸۷) و پایین‌ترین در

## منابع

۱. آنتی‌اکسیدانی میوه انگور رقم قزل‌ازوم. نشریه علوم باغبانی، جلد ۲۷، شماره ۳، صفحه ۳۴۹-۳۴۲.

۲. الفتی‌چیرانی ج، بابالار م، کاشی ع، یزدانی ح، داداشی‌پور ا. ۱۳۸۷. اثر سطوح مختلف آمونیم و مولیبدن بر تجمع نترات در دو رقم خیار گلخانه‌ای. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، شماره ۸۱، صفحات ۱۸۰-۱۷۵.

۱. اردکانی ا، داوری‌نژاد غ، عزیزی م. ۱۳۹۱. تاثیر کاربرد محلول-پاشی اسیدسالیسیلیک قبل از برداشت بر روی ماندگاری، کیفیت پس از برداشت و فعالیت آنتی‌اکسیدانی زردآلو رقم نوری. نشریه علوم باغبانی، جلد ۲۶، شماره ۴، صفحات ۴۵۹-۴۴۸.

۲. اصغری م ر، احدی ل. ۱۳۹۲. تاثیر کاربرد پس از برداشت اسیدسالیسیلیک و ژل‌آلونه ورا بر خصوصیات کیفی و فعالیت



۴. پناهی ب، دامنگشان ب، اسعدی م، مرعشی س. ۱۳۹۱. بررسی اثر اسیدسالیسیلیک بر روی عارضه خشکیدگی خوشه خرما. هفتمین کنگره علوم باغبانی ایران، دانشگاه صنعتی شیراز.
۵. پوزشی ر، ذبیحی ح ر، رضائی مقدم م ر، رجبزاده م، مختاری آ. ۱۳۹۰. اثر محلول پاشی روی، اسیدهیومیک و اسیداستیک بر عملکرد، اجزاء عملکرد و غلظت عناصر در انگور رقم پیکانی. نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)، جلد ۲۵، شماره ۳. صفحات ۳۶۰-۳۵۱.
۶. راحمی م. ۱۳۸۴. فیزیولوژی پس از برداشت (مقدمه‌ای بر فیزیولوژی و جابجایی میوه‌ها و سبزی‌ها و گیاهان زیتنی) (تالیف: ویلس، مک گلاسون، گراهام و جویس). چاپ سوم. انتشارات دانشگاه شیراز، ۳۳۷ صفحه.
۷. رنجبران ا، ساریخانی ح، بخشی د. ۱۳۸۸. اثر تیمار قبل و پس از برداشت اسیدسالیسیلیک روی برخی شاخص‌های کیفی انگور رقم بیدانه سفید. ششمین کنگره علوم باغبانی ایران، رشت، دانشگاه گیلان، ص ۲.
۸. شکراله‌فام ص، حاجی‌لو ج، زارع ف، طباطبایی ج، نقشی‌بند-حسینی ر. ۱۳۹۱. اثر کلرید کلسیم و اسیدسالیسیلیک بر ویژگی‌های کیفی و ماندگاری آلو رقم قطره طلا. نشریه پژوهش‌های صنایع غذایی، جلد ۲۲، شماره ۱، صفحات ۸۵-۷۵.
۹. علی حوری م، حقایقی مقدم ا. ۱۳۹۰. اثرات دور و میزان آبیاری بر خصوصیات کمی و کیفی میوه در نخل خرماي رقم برحی. مجله پژوهش‌های حفاظت آب و خاک، جلد ۱۸، شماره ۳، صفحات ۱۱۶-۱۰۱.
۱۰. قهرمانی ز، عبدالمهی ح، مجیدی‌هروان ا، صالحی‌جوزانی غ. ۱۳۸۸. کارایی کاربرد اسیدسالیسیلیک در تحریک نظام دفاع اکتسابی گیاه میزبان علیه بیماری آتشک در سیب و گلابی. مجله به زراعی نهال و بذر، جلد ۲۵-۲، شماره ۲، صفحات ۱۶۸-۱۵۳.
۱۱. مجد ا، مداح م، فلاحیان ف، صباغ‌پور ح، چلییان ف. ۱۳۸۵. بررسی مقایسه‌ای اثر اسیدسالیسیلیک بر عملکرد، اجزاء عملکرد و مقاومت دو رقم حساس و مقاوم نخود نسبت به قارچ *Ascochyta rabiei* مجله زیست‌شناسی ایران، جلد ۱۹، شماره ۳، صفحات ۳۲۴-۳۱۴.
۱۲. مسیب زاده ع، مستوفی ی، جوان‌نیکخواه م، امام جمعه ز. ۱۳۸۸. بررسی تغییرات بیوشیمیایی و پوسیدگی خاکستری در انگور رقم شاهرودی در شرایط بسته‌بندی با اتمسفر تعدیل یافته. نشریه علوم باغبانی، جلد ۲۳، شماره ۲، صفحات ۷۷-۶۸.
۱۳. هادیان‌دلجو م، ساریخانی ح، اثنی عشری م، بخشی د. ۱۳۹۰. تأثیر تیمار اسیدسالیسیلیک بر ویژگی‌های آنتی‌اکسیدانی سیب رد دلشیز طی انبار خنک. هفتمین کنگره علوم باغبانی ایران، اصفهان، دانشگاه صنعتی اصفهان.
14. Kazemi m. 2013. Foliar application of salicylic acid and calcium on yield, yield component and chemical properties of strawberry. Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences, 11: 19-23.
15. Khademi Z, and Ershadi A. 2013. Postharvest application of salicylic acid improves storability of peach (*Prunuspersicacv. Elberta*) fruits. International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 651-655.
16. Moreno JJ, Cerpa-Caldero F, Cohen SD, Fang Y, Qian M, Kennedy JA. 2008. Effect of postharvest dehydration on the composition of Pinot Noir grapes (*Vitisvinifera L.*) and wine. Food Chem. 109(4): 755-762.
17. Ranjbarani E, Sarikhani H, Wakana A, Bakhshi D. 2011. Effect of salicylic acid on storage life and postharvest quality of grape (*Vitis vinifera L. cv. Bidaneh Sefid*). J. Fac. Agr. Kyushu Univ., 56 (1): 263-269.
18. Tarren MJ., Abbasi NA. and Hafiz IA. 2012. Effect of salicylic acid treatments on storage life of peach fruits cv. 'Flordaking'. Pak. J. Bot., 44(1): 119-124.

# Investigation of Salicylic acid effect in different growth stages on quality and quantity of Grape varieties rish baba in Shahrood

Mohammadi H.<sup>1</sup>, Kashefi B.<sup>1</sup> and Khoshghalb H.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Agriculture Dept., Faculty of Agriculture, Damghan Branch, Islamic Azad University, Damghan, I.R. of

Iran

<sup>2</sup> Shahrood Industrial University, Shahrood, I.R. of Iran

## Abstract

Salicylic acid is one of growth regulator that has important role in regulation physiologic process in plants. Current investigation for studying effect of salicylic acid spraying on qualitative and quantitative characteristics in Rishbaba grape in 2013- 2014, performing in randomized complete block design with 4 replication. The treatment in experiment was 150 mg/lit concentration of salicylic acid in 4 growth stages includes: vegetative growth, 50% of flowering, complete sour grapes, and three weeks before harvest. The results shows that applying salicylic acid increased cluster number in tree, cluster length, berries number in cluster, length and width of berries, average weight in 100 berries, juice volume, total sugar in fruit, titratable acidity and single seed weight in Rishbaba cultivar than control. Percentage of total soluble solids did not increased than control. In general, results of this research shows that salicylic acid spraying has positive effect on improved growth stages and grape production.

**Key words:** Acidity, Growth regulator, Grape berries, production, total soluble solids.