اثر کاربرد پلی آمین‌ها برسفتی بافت و فیزیولوژی پس از برداشت گیلاس رقم تک دانه مشهد

حسین شریف زادگان [a *]، وحید عبدوسی [b]، مسعود مشهدی اکبر بوجار [c]، محمد رضا نائینی [d]

[a] دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه باغبانی، تهران، ایران
[b] استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه باغبانی، تهران، ایران
[c] دانشیار دانشگاه تربیت معلم تهران، گروه زیست شناسی، تهران، ایران
[d] عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قم، قم، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۱/۱۸ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۲/۶/۲۴

چکیده

مقدمه: گیلاس یکی از محصولات مهم باغی دنیا بخصوص در صنایع تبدیلی می باشد. از آنجایی که ترکیبات پلی آمین در فرآیندهای پس از برداشت نقش ویژه‌ای دارند لذا این تحقیق به منظور بررسی اثر پلی آمین‌ها بر روی سفتی بافت، عمر و فیزیولوژی پس از برداشت گیلاس رقم تک دانه مشهد انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این تحقیق ۶ درخت ۱۹ ساله از درختان رقم مذکور در شرایط رشدی یکسان و به صورت کاملاً تصادفی انتخاب شدند و پس از انتخاب شاخه‌های هم ارتفاع و عاری از بیماری، محلول پاشی خارجی در سه تکرار انجام شد در این تحقیق میوه‌ها با دو نوع پلی آمین اسپرمیدین (SPD) و پوترسین (PUT) تیمار شدند، به نحوی که تیمار اسپرمیدین در سه غلظت ۱ ، ۰/۵ و ۰/۱ میلی مولار و پوترسین با دو غلظت ۱ و۰/۵ میلی‌مولار به همراه شاهد درنظر گرفته شده بود. استعمال خارجی پلی آمین‌ها بر روی شاخه‌های درختان گیلاس به صورت محلول پاشی و اسپری در سه مرحله فنولوژیکی ۵ تا ۱۰ روز قبل از تمام گل (FB) ، ۵ تا ۱۰ روز بعد از تمام گل و مرحله رنگ گرفتن میوه‌ها انجام شده بود.

یافته‌ها: پس از تیمار شاخه جهت بررسی اثر این مواد، صفاتی از قبیل سفتی بافت، درصد مواد جامد محلول (TSS)، درصد اسیدیته (TA)، وزن میوه، حجم میوه، میزان کربوهیدرات میوه، میزان عمر پس از برداشت میوه و نسبت مواد جامد محلول به اسیدیته (TSS/TA) اندازه‌گیری گردید . تیمار پلی آمینها به خصوص اسپرمیدین ۱ میلی مولار باعث افزایش میزان حجم و وزن میوه گردید و همچنین باعث افزایش میزان کربوهیدرات وسفتی بافت میوه و به دنبال آن عمر پس از برداشت میوه نیز به طور معنی داری افزایش نشان داد که در صنایع تبدیلی اهمیت بالایی دارد. تیمار پلی آمین‌ها باعث افزایش درصد مواد جامد محلول گردید و از کاهش اسیدیته در میوه‌ها جلوگیری نموده و نسبت TSS/TA را افزایش داد .

نتیجه گیری: تیمار پلی آمین‌ها به خصوص اسپرمیدین ۱ میلی مولار باعث افزایش سفتی بافت میوه و ماندگاری آن می‌شود که این اثرات به شدت به زمان محلول پاشی و غلظت این ترکیبات بستگی دارد.

واژه‌های کلیدی: *اسپرمیدین، پلی آمین‌ها، پوترسین، عمر پس از برداشت، گیلاس*

* نویسنده مسئول مکاتبات email: hosseinsharifzadegan@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

گیلاس با نام علمی (Prunus avium L.) از خانواده Rosaceae یکی از محصولات مهم و جذاب باغبانی در دنیا می‌باشد. در ایران نیز این محصول به دلیل طعم و مزه مطلوب و دوره رسیدگی کوتاه میوه و تولید در اوایل فصل از اهمییت بالایی برخوردار است، دراین پژوهش سعی شده است به مبحث پس از برداشت گیلاس ویا به عبارتی افزایش عمر و ماندگاری این محصول باارزش توجه ویژه شده تا از ضایعات ناشی از روشهای غیر اصولی در مدیریت پس از برداشت کاسته شود و در صنایع تبدیلی غذایی قابل استفاده باشد. لازم به ذکر است که رقم گیلاس سیاه مشهد از شهرت جهانی برخوردار بوده که این رقم به عنوان رقم اصلی کشت شده در کشور فرانسه گزارش شده است (نعمتی و عبدالله زاده، ۱۳۸۵). اهداف متعددی در رابطه با بکارگیری پلی آمینها در میوه گیلاس در نظر گرفته می‌شود که از مهمترین آنها می توان به افزایش کیفیت و ماندگاری میوه گیلاس پس از برداشت در صنایع تبدیلی، افزایش حجم و اندازه میوه، بهبود وضعیت ظاهری میوه اشاره نمود (اثنی عشری و خسروشاهی، ۱۳۸۸).

پلی آمین‌ها (دی آمین‌ها، تری آمین‌ها، تتراآمین‌ها) هیدروکربن‌های آلیفاتیک با وزن مولکولی کم و دارای زنجیره راست سه تا پانزده کربنه و دو گروه آمینی انتهایی هستند. که در بسیاری از موارد دارای یک یا چند گروه ایمینی نیز می باشند. پلی‌آمین‌های معمول عبارتند از، پوترسین (دی آمین)، اسپرمیدین (تری آمین)، اسپرمین (تترا آمین). پلی‌آمین‌ها یک گروه جدید از تنظیم کننده‌های رشد هستند . این ترکیبات در طیف وسیعی از فرایندهای فیزیولوژیکی مانند مقاومت در برابر تنش‌ها، تقسیم سلولی، طویل شدن سلولی، اندام زایی، تشکیل ریشه، فرایند گلدهی، رسیدن میوه ، طویل شدن سلولی وفرایندهای پس از برداشت که در صنایع تبدیلی مفید واقع می شوند دخالت دارند (راحمی، ۱۳۸۴; خسروشاهی و همکاران، ۱۳۸۶).

یکی از هورمون‌هایی که نقش بسیار مهمی در فرایند رسیدن دارد اتیلن است. اتیلن و پلی‌آمین‌ها به ویژه اسپرمین و اسپرمیدین از یک ماده اولیه مشترک به نام SAM مشتق می شوند (Acosta , 2005). با توجه به این موضوع که این دو هورمون، از یک ماده اولیه مشترک مشتق می شوند، طبیعی است که در طول توسعه و رسیدن میوه با یکدیگر رقابت داشته باشند. رابطه منفی بین اتیلن و پلی آمین‌ها از طریق الگوی سنتز مخالفت یکدیگر در طول توسعه میوه و یا تاخیر و یا ممانعت از تولید اتیلن توسط پلی‌آمین‌های آزاد توجیه می‌شود ممانعت از تولید اتیلن توسط یک بازدارنده تولید اتیلن مانند آمینو اتوکسی وینیل گلاسین می‌تواند تولید اتیلن را افزایش دهد. پلی آمینها می‌توانند جهت استحکام بخشیدن به دیواره سلولی بکار روند و تاثیر پلی آمین در به تاخیر انداختن نرم شدن میوه می‌تواند به نقش آن در افزایش استحکام غشا نسبت داده شود (Altman, 1977).

تحقیقات متعدد ثابت کرده است که کاربرد خارجی پلی‌آمین‌ها بر روی کیفیت میوه، با تاکید بر سفتی بافت، کاهش وزن، تولید اتیلن، مواد جامد محلول، و اسید قابل تیتراسیون تاثیرگذار است. کاربرد اسپرمین و اسپرمیدین نرم شدن بافت میوه سیب و توت فرنگی را به تاخیر می اندازد. بر اساس تحقیقات انجام شده بر روی لیمو، زردآلو و آلو، کاربرد خارجی پوترسین توانست در کاهش خسارت مکانیکی و افزایش سفتی بافت موثر واقع گردد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۶ تیمار و ۳ تکرار انجام شد. پس از پایان عملیات محلول پاشی که در سه مرحله انجام شده بود، اندازه‌گیری‌ها و بررسی خصوصیات کمی و کیفی در میوه گیلاس انجام شد، داده‌های مورد نظر ابتدا ثبت و سپس در نرم‌افزار Excel ثبت شده و توسط نرم‌افزار SAS آنالیز داده‌ها انجام گردید، با توجه به جدول ۲ مقایسه میانگین داده‌ها توسط آزمون چند دامنه ای دانکن در سطوح آماری ۱ و ۵ درصد مورد ارزیابی قرار گرفت. پس از تیمار شاخه‌ها جهت بررسی اثر این مواد بر روی تشکیل میوه، تعدادی صفات که به آنها اشاره خواهد شد اندازه‌گیری شد. به منظور بررسی تاثیر تیمار پلی‌آمین‌های پوترسین و اسپرمیدین بر برخی از صفات کمی و کیفی گیلاس رقم تک دانه مشهد، درختان هم سن با شرایط یکسان در یکی از باغ‌ها (منطقه فردو در جنوب غربی استان قم) انتخاب و پلاک زنی شدند و محلول‌های لازم به شرح ذیل آماده شد: محلول اسپرمیدین در سه غلظت ۱ ، ۰/۵ و ۰/۱ میلی مولار و محلول پوترسین در دو غلظت ۱ و ۰/۵ میلی‌مولار آماده شد.

Archive of SID

www.SID.ir

۶ درخت ۱۹ ساله انتخاب شدند و شاخه‌های سالم با رشد استاندارد و مطلوب و عاری از بیماری در چهار طرف درخت انتخاب گردید و پس از محلول پاشی برچسب زده شد، یک شاخه هم به عنوان شاهد در نظر گرفته شد ، این آزمایشات در سه تکرار انجام شد. با توجه به وزن مولکولی ترکیبات پلی آمین، محلول هل در ۱۰۰۰ سی سی آماده شدند و روی شاخه‌های مورد نظر جداگانه محلول پاشی شدند.

محلول پاشی در سه زمان یا به عبارتی در سه مرحله فنولوژیکی ۵ تا ۱۰روز قبل از تمام گل ، ۵ تا ۱۰ روز بعد از تمام گل و مرحله رنگ گرفتن میوه (تغییر رنگ از سبز به زرد روشن) انجام شد.

پس از انجام تیمارها در نزدیکی زمان برداشت میوه‌ها بررسی شدند و در نیمه اول تیر ماه میوه‌ها برداشت شدند از هر تیمار ۹۰۰ گرم میوه در بسته‌بندی جداگانه قرارداده شد، لازم به ذکر است قبل از بسته‌بندی میوه‌ها، میوه‌های تیمار شده به مدت ۱۵ دقیقه در هوای آزاد قرار داده شدند تا رطوبت آنها در حد طبیعی باشد.

- تعیین سفتی بافت میوه

اندازه‌گیری میزان سفتی، استحکام یا تردی بافت (گوشت میوه) توسط دستگاه سفتی سنج اندازه گیری شد این اندازه گیری برای برخی میوه‌ها قابل انجام است. در این پژوهش جهت تعیین سفتی بافت، از دستگاه سفتی سنج شینوا ۱۵۰ میلی متر (ماروتو، ژاپن) استفاده شد.ومیزان سفتی نهایتا ًبرحسب نیوتن برمیلیمتر مربع قرائت گردید (مستوفی و نجفی،۱۳۸۴).

- اندازه گیری مواد جامد محلول

به منظور بررسی و تعیین این فاکتور، پس از تهیه آب میوه و صاف نمودن آن با صافی، با استفاده از دستگاه رفرکتومتر مدل ABBE Refrectometer ATAGO، میزان مواد جامد محلول اندازه‌گیری و بر حسب در صد بیان شد. لازم به ذکر است پس از هر با قرائت، باید رفرکتومتر را با آب مقطر شستشو داده و سپس خشک و تمیز نمود (بهروش، ۱۳۸۷).

- تعیین درصد اسیدیته میوه

اسیدیته قابل تیتر، شامل اسیدیته کل آب میوه است که بر اساس اسید آلی غالب میوه اندازه‌گیری می‌شود. برای تعیین میزان اسیدیته، به علت بالا بودن میزان رنگ عصاره، ابتدا عملیات رقیق سازی انجام شد، سپس یک گرم نمونه (عصاره) با ۱۰۰ سی سی آب مقطر مخلوط شد و۴ -۳ قطره فنل فتالئین به آن اضافه شد و عمل تیتراسیون با استفاده از بورت حاوی سود (هیدرو اکسید سدیم ۰/۱ نرمال) انجام شد. ظهور رنگ صورتی روشن نشان دهنده پایان تیتراسیون می‌باشد، عدد مربوط به میزان سود مصرفی را یادداشت نموده و در فرمول زیر قرار داده تا میزان اسیدیته تعیین گردد (بهروش، ۱۳۸۷).

$$\text{اسیدیته (٪)} = \frac{\text{حجم سود مصرفی} \times ۱۰۰ \times \text{اکی والان اسید} \times \text{نرمالیته اسید}}{\text{وزن آب میوه} \times ۱۰۰}$$

لازم به ذکر است اسید غالب گیلاس، اسید مالیک بوده و اسیدیته برحسب این اسید بدست آمد، وزن اکی والان اسید مالیک ۶۷ می باشد (بهروش، ۱۳۸۷).

- اندازه گیری وزن میوه

جهت بررسی اثر تیمار، وزن میوه‌ها (۵ عدد میوه در هر نمونه) توسط ترازوی دیجیتالی بر حسب گرم تا سه رقم اعشار اندازه گیری و ثبت شد (نعمتی، عبدالله زاده، ۱۳۸۴).

- اندازه گیری حجم میوه

برای اندازه‌گیری حجم میوه، یا استفاده از استوانه مدرج و قراردهی میوه در آن به روش حجمی، با استفاده از حجمی که میوه در آب به خود اختصاص می‌دهد (نعمتی و عبدالله زاده، ۱۳۸۴).

- تعیین میزان کربوهیدرات میوه

استخراج کربوهیدرات‌ها با روش آنترون انجام شد. برای این منظور ۰/۵ گرم نمونه تازه میوه گیلاس در آون چینی له شده و سپس ۵ میلی لیتر اتانول ۹۵٪ به آن اضافه شد. قسمت بالای محلول را جدا کرده و مجدداً با افزودن ۵ میلی لیتر اتانول ۷۰ ٪ به رسوبات قبلی (بجا مانده از مرحله اول استخراج) استخراج صورت گرفت. عصاره استخراج شده به مدت ۱۵ دقیقه در دور ۴۵۰۰ در دقیقه سانتریفوژ (KOKUSAN H - 118) شده و تا اندازه‌گیری کربوهیدرات در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شد

Archive of SID
www.SID.ir

به منظور تعیین کربوهیدرات کل، ۱۰۰ میکرولیتر از عصاره برداشته شده و به آن ۳ میلی لیتر آنترون (۱۵۰ میلی‌گرم آنترون خالص + ۱۰۰ میلی‌لیتر اسید سولفوریک ۷۲٪) تازه تهیه شده اضافه شد.سپس به مدت ۱۰ دقیقه روی حمام آب جوش قرار گرفته و پس از خنک شدن ، جذب در طول موج ۶۲۵ نانومتر خوانده شد از گلوکز خالص با غلظت‌های صفر ، ۱۰۰/۱۷ ، ۲۰۴/۱۹ ، ۳۰۱/۸۲ ، ۴۰۱/۲۶ و ۵۰۳/۷۹ پی پی ام به عنوان استاندارد استفاده شد. در نهایت جذب در طول موج ۶۲۵ نانومتر به وسیله اسپکتروفتومتر (Varhan cary 50 6can) خوانده شد (بهروش، ۱۳۸۷).

- تعیین میزان ماندگاری میوه

با توجه به شکل ۶ به منظور بررسی اثر پلی آمین‌ها بر عمر پس از برداشت، نمونه میوه‌ها در دمای ۴ درجه سانتیگراد قرار داده شدند و روزانه مورد بررسی قرار می‌گرفتند، مدت زمان قرار گرفتن نمونه میوه‌ها در هر تیمار جداگانه ثبت شد و به محض رویت اولین علائم پوسیدگی در میوه‌های هر کدام از تیمارها مدت زمان ماندگاری از زمان قرارگرفتن در دمای ۴ درجه تا زمان مشاهده اولین علائم پوسیدگی ثبت شد (بهروش، ۱۳۸۷).

یافته‌ها

- تاثیر پلی آمین‌ها بر عمر پس از برداشت میوه

با توجه به نتایج جدول ۲، تیمار پلی آمین‌ها تاثیر معنی‌داری بر میزان پوسیدگی میوه داشت به طورکلی تیمار شاهد در طول مدت نگهداری در دمای ۴ درجه سانتیگراد بیشترین میزان پوسیدگی میوه را به خود اختصاص داد. نمودار مربوط به تاثیر پلی آمین‌ها بر عمر پس از برداشت میوه در شکل ۷ آمده است (Kramer &Wang, 1991).

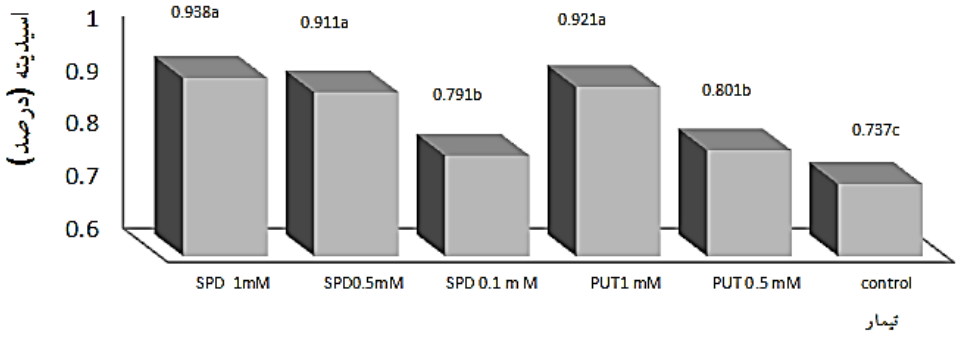
- تاثیر پلی آمین‌ها بر اسیدیته

به طور کلی مقدار اسیدهای آلی یا اسیدیته در تیمار شاهد پایین ترین مقدار بود البته تیمارهای پوترسین ۱ میلی مولار و اسپرمیدین ۱ میلی مولار توانستند مقدار اسیدیته را در بالاترین مقدار نگه دارند و تیماراسپرمیدین ۱ میلی‌مولار در سطح ا درصد معنی‌دار شد. مقدار اسیدهای آلی، پس از برداشت، در میوه‌های فرازگرا به سرعت کاهش می‌یابد.

سرعت این کاهش در میوه‌های نافرازگرا کندتر است (Altman & Kaur, 1977). با توجه به شکل ۱، کاهش اسیدیته هنگام رسیدن میوه به علت شرکت اسید به عنوان سوبسترا در تنفس یا تبدیل آن به قند است. این کاهش در تمام میوه‌ها، غیر از آناناس و موز وجود دارد نسبت قند به اسیدهای آلی عامل تعیین کننده ای در طعم ترش و شیرین میوه است. نتایج بیانگر آن است که در طول دوره انبار داری تاثیر نوع تیمار بر میزان نسبت قند به اسیدهای آلی معنی‌دار بود (Kramer & wang, 1989). تیمار شاهد کمترین مقدار اسیدیته را داشت.

- تاثیر پلی آمین‌ها بر کربوهیدرات میوه

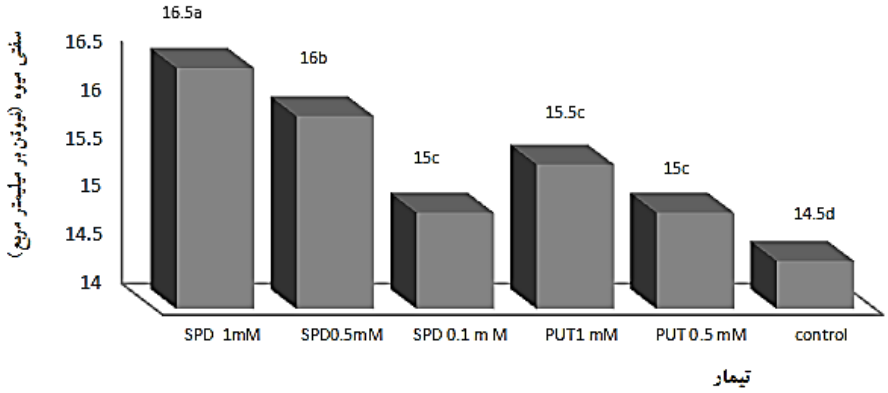
با توجه به شکل ۴ تیمار اسپرمیدین ۱ میلی مولار به طور معنی‌داری در سطح ۱ درصد باعث افزایش میزان کربوهیدرات میوه شد. لازم به ذکراست رقم تک دانه مشهد نسبت به اکثر ارقام گیلاس از سفتی بافت بیشتری برخورداراست (گنجی مقدم و بوذری، ۱۳۸۴) (شکل ۳).



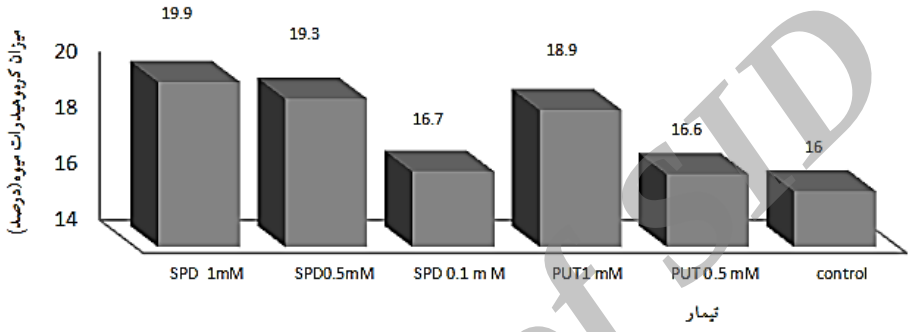
شکل ۱ – نمودار مقایسه میانگین‌ها در رابطه با تیمارها و اسیدیته

Archive of SID

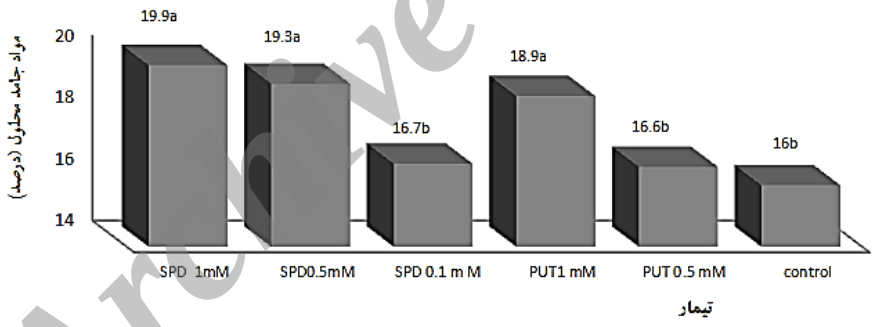
www.SID.ir



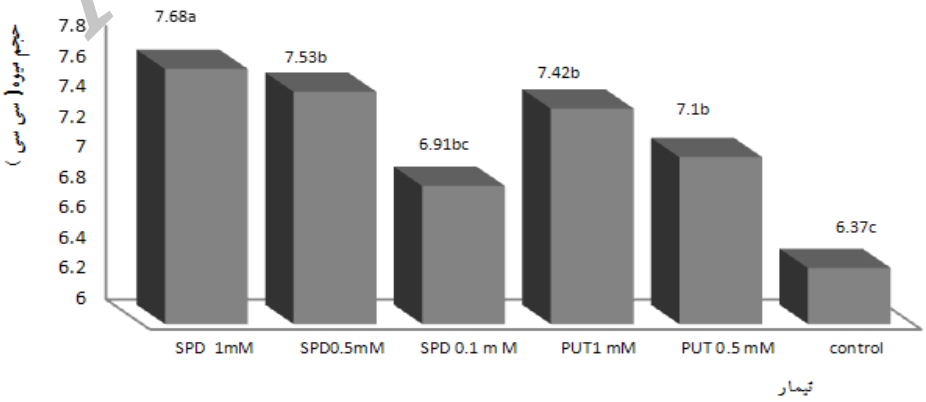
شکل ۲ – نمودار مقایسه میانگین‌ها در رابطه با تیمارها و سفتی بافت میوه



شکل ۳- نمودار مقایسه میانگین‌ها در رابطه با تیمارها و میزان کربوهیدرات میوه



شکل ٤ – نمودار مقایسه میانگین‌ها در رابطه با تیمارها و مواد جامد محلول



شکل ٥– نمودار مقایسه میانگین‌ها در رابطه با تیمارها و حجم میوه

Archive of SID
www.SID.ir

- تاثیر پلی آمین‌ها بر درصد مواد جامد محلول

با توجه به شکل ۴ و جدول ۲ نتایج بیانگر آن است که میوه‌های شاهد در مقایسه با میوه‌های تیمار شده از میزان مواد جامد محلول کمتری برخورداراست، یعنی در بررسی‌ها مشخص شد میوه‌های تحت تیمار اسپرمیدین ۱ میلی مولار، میزان مواد جامد محلول بیشتری داشتندکه در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد با توجه به نتایج نشان می‌دهد تیمار پلی آمین‌ها میزان مواد جامد محلول و به دنبال آن نسبت مواد جامد محلول به اسیدیته را در میوه گیلاس افزایش می‌دهد. لازم به ذکر است رقم تک دانه مشهد از میزان مواد جامد محلول بیشتری نسبت به اکثر ارقام گیلاس برخوردار است که قابلیت بالایی جهت تهیه کمپوت را دارا می باشد (گنجی مقدم و بوذری، ۱۳۸۴).

- تاثیر پلی آمین‌ها بر وزن و حجم میوه

با توجه به شکل ۵ و ۶ در رابطه با اثر تیمار پلی آمینها بر قطر و طول، وزن و حجم میوه می توان گفت تیمار اسپرمیدین ۱ میلی مولار نسبت به شاهد تفاوت معنی داری در سطح ۱ درصد داشت به طوری که تیمارها باعث افزایش طول و قطر و در نتیجه افزایش وزن و حجم میوه شد .در این رابطه می‌توان به این نکته اشاره نمود که پلی آمین‌ها در تقسیم سلولی دخالت دارند که این افزایش تعداد سلول‌ها و به دنبال آن افزایش حجم میوه می تواند باعث بهبود اندازه و شکل ظاهری میوه گیلاس شود که این موضوع میتواند باعث افزایش بازارپسندی هم شود.

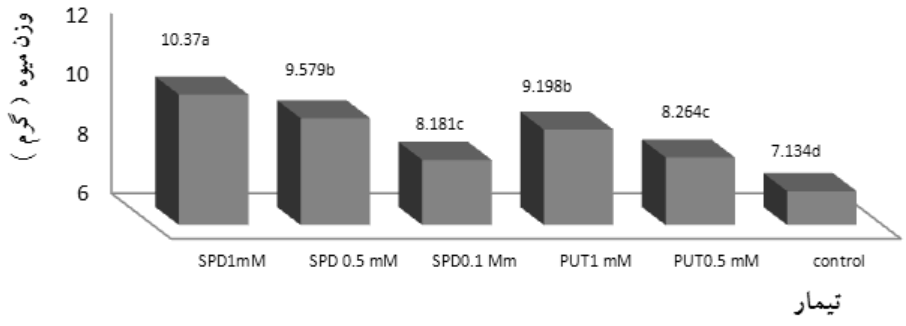
- تاثیر پلی آمین‌ها بر سفتی بافت میوه

با توجه به شکل ۲ نتایج حاصل از این بررسی نشان می‌دهد که تیمار اسپرمیدین ۱ میلی مولار موثرترین تیمار در جهت حفظ میزان سفتی بافت میوه بود که در سطح ۱ درصد معنی‌دار بوده و این نتیجه با نتایج رومرو و آریگاتا مطابقت داشت (Romero & Martinez, 2002). اثر پلی آمینها در افزایش سفتی بافت میوه را میتوان به اتصال آنها به گروه‌های کربوکسیلی coo^- ترکیبات پکتیکی در دیواره سلولی نسبت داد این اتصال به ثبات و پایداری دیواره منجر میشود که بلافاصله پس از تیمار قابل تشخیص است (Arigita & Gonzales, 2004). این اتصال مانع از فعالیت آنزیم‌های تجزیه کننده دیواره از جمله پکتین متیل استراز، پکتین استراز و پلی گالاکتروناز می‌شود و میزان نرم شدگی میوه طی گذشت زمان کاهش می‌یابد (اثنی عشری و خسروشاهی، ۱۳۸۷).

بحث

بیشتر محصولات در زمان برداشت دارای آب هستند و با گذشت زمان میزان شادابی و تردی آنها کاهش می‌یابد، به عنوان مثال متوسط درصد رطوبت در سیب ۸۴، در گلابی ۸۳ و در به ۸۲ درصدمی باشد. میزان شادابی در محصولات باغبانی به عوامل متعددی مانندنوع بافت محصول، رطوبت نسبی، دمای محیط، نسبت سطح به حجم محصول، نوع پوشش بافت و صدمات مکانیکی بستگی دارد (اثنی عشری، خسروشاهی، ۱۳۸۷).

میوه گیلاس یکی از میوه‌هایی است که عمر پس از برداشت بسیار کوتاهی دارد و اگر به عمر پس از برداشت این میوه با ارزش دقت نشود، میزان ضایعات آن نیز بسیار بالا خواهد بود. سفتی بافت میوه یکی از شاخصه‌های مهم میوه در افزایش عمر انباری میوه، فراوری میوه و بازار پسندی محصول می‌باشد (Kakkar & Rai, 1993).

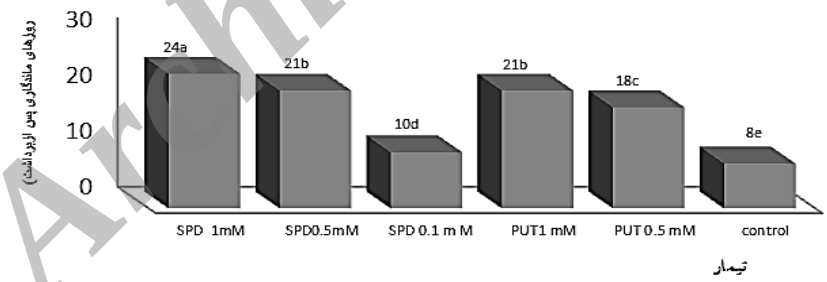


شکل ٦ – نمودار مقایسه میانگین‌ها در رابطه با تیمارها و وزن میوه

Archive of SID

www.SID.ir

حفظ سفتی بافت و شادابی و تردی آن در میوه‌های تیمار شده با پلی آمین‌ها را می‌توان به اثر آنها در حفظ ثبات و یکپارچگی سلولی نسبت داد. سفتی بافت یک فاکتور تعیین کننده کیفیت میوه است. سفتی بافت در تعیین بلوغ میوه‌ها استفاده می‌شود (Jaing & Chen, 1995). وقتی میوه بالغ و رسیده می‌شود مواد پکتیکی موجود در تیغه میانی دیواره سلول به حالت محلول در می آید و گوشت میوه نرم می‌شود وجود اسیدهای آلی همراه قند اثر مهمی در طعم میوه دارد. افزایش شیرینی میوه‌های رسیده تا اندازه‌ای مربوط به تجزیه اسیدهای آلی و افزایش نسبت قند به اسید دارد (Bregoly & Scaramagli, 2002). تعداد زیادی از اسیدهای آلی در بافت‌های گیاهی، از جمله در میوه‌ها و سبزی‌ها وجود دارند. طعم ترش میوه‌ها مربوط به این اسیدها و بیشتر اوقات مربوط به یکی از آنها ست که اسید عمده میوه را تشکیل می‌دهد. اسید غالب گیلاس اسید مالیک می‌باشد. به موازات پیشرفت پوسیدگی، سلول‌های میزبان از هم جداشده، گاهی دیواره سلولی هضم می‌شود. تولید و فعال شدن این آنزیم‌ها تا حدی مربوط به سوبسترای مناسب در دیواره سلول میزبان است، که فاقد پاتوژن فاقد آن می‌باشد فروپاشی سلول ، حتی بدون هضم دیواره، باعث از بین رفتن خاصیت نیمه تراوایی غشای سیتوپلاسم و مرگ سلول می‌شود (Biasiet & Tames, 1988). در نتیجه محتوای سلول برای تغذیه در دسترس پاتوژن قرار می‌گیرد یکی دیگر از واکنش‌های پوسیدگی، تجزیه ماکرو مولکول‌های میزبان برای استفاده پاتوژن است. این کار ممکن است سنتز آنزیم‌ها را شروع نماید و باعث فعال کردن آنها گردد (نعمتی و عبدالله زاده، ۱۳۸۷). از مهمترین آنزیم‌هایی که در این کار دخالت دارند اندوپلی گالاکتروناز، اندوپکتینازها سلولازها و همی سلولازها هستند که از خارج از سلول پاتوژن و در اثر واکنش متقابل پاتوژن – میزبان به وجود می آیند. ممانعت از تولید اتیلن بارزترین ویژگی پلی‌آمین‌ها می‌باشد و بسیاری از آزمایش‌ها نقش ضد اتیلنی پلی‌آمین‌ها را تایید می‌کنند. در ارقام جهش یافته گوجه فرنگی که پلی آمین بیشتری تولید می‌کنند سطوح تولید اتیلن در آنها پایین‌تر است. که این موضوع با افزایش انبار مانی میوه هم بستگی دارد (اثنی عشری و خسروشاهی، ۱۳۸۷) تیمار برون زاد پلی آمین‌ها با ممانعت از آنزیم ACC – اکسیداز در گلابی بیوسنتز اتیلن را به شدت کاهش داده است. گزارش‌ها حاکی از آن است که پلی‌آمین‌ها با از بین بردن رادیکال‌های آزاد سوپر اکسید که برای تبدیل ACC به اتیلن ضروری هستند از فعالیت آنزیم ACC – اکسیداز و تولید اتیلن ممانعت می‌کنند (Acosta & Perz, 2005).



شکل ۷ – نمودار مقایسه میانگین‌ها در رابطه با تیمارها و ماندگاری

جدول ۱- جدول مقایسه میانگین‌ها ، اثر تیمارهای مختلف پلی آمین‌ها برصفات کیفی میوه گیلاس رقم تک دانه مشهد

صفات / تیمارها	وزن میوه (گرم)	حجم میوه (سی سی)	درصد مواد جامد محلول (درصد)	اسیدیته (درصد)	کربوهیدرات میوه (درصد)	سفتی بافت (N/mm)	ماندگاری میوه (روز)
شاهد	۷/۱۳^{d}	۶/ ۳۷^{c}	۱/۳۵۷^{b}	۰/۷۳$^{c\ c}$	۸۹/۸۲^{c}	۱۴/۴۹^{d}	۷/۸^{e}
پوترسین ۰/۵ میلی مولار	۸/۲۶^{c}	۷/۱^{b}	۱/۳۵۷^{b}	۰/۸^{b}	۶۹/۰۳^{e}	۱۵/۰۳^{c}	۱۸/۴۷^{c}
پوترسین ۱ میلی مولار	۲/۹^{b}	۷/۴۱^{b}	۱/۳۶۱^{a}	۰/۹۲ ^{a}	۷۴/۱۴^{d}	۱۵/۵^{c}	۲۰/۶^{b}
اسپرمیدین ۱ میلی مولار	۸/ ۱۸^{c}	۶/۹b^{c}	۱/۳۵۸^{b}	۰/۷۹^{b}	۸۹/۱۳^{b}	۱۵/۰۳^{c}	۹/۸^{d}
اسپرمیدین ۰/۵ میلی مولار	۹/۵۸ ^{b}	۷/۵۳^{b}	۱/۳۶۲^{b}	۰/۹۱^{a}	۵۵/۴۳^{f}	۱۶^{b}	۲۰/۵۳^{b}
اسپرمیدین ۱ میلی مولار	۱۰/۳۷^{a}	۸/۶۷^{a}	۱/۳۶۳^{b}	۰/۹۴^{a}	۱۱۰^{a}	۱۶/۵^{a}	۲۳/۵۳^{a}

Archive of SID
www.SID.ir

نتیجه‌گیری

به طور کلی با توجه به جدول ۱ می‌توان تیمار پلی‌آمین اسپرمیدین را موثر ترین تیمار جهت حفظ خصوصیات کمی میوه و همچنین افزایش سفتی و عمر پس از برداشت میوه گیلاس بر شمرد، اثرات تیمار ترکیبات پلی آمین به شدت به زمان استفاده از آنها و غلظت این ترکیبات وابسته می‌باشد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از آقای مهندس احمد استواری که در تجزیه و تحلیل آماری کمک نمودند و آقایان نصرتی و عباسی فر از تولید کنندگان برتر گیلاس قدردانی می گردد.

منابع

اثنی عشری، م.، خسروشاهی، م. ر. (۱۳۸۷). پلی آمین‌ها و علوم باغبانی. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا. چاپ اول.

اثنی عشری، م.، خسروشاهی. م. ر. (۱۳۸۷). فیزیولوژی و تکنولوژی پس از برداشت. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا. چاپ اول.

بهروش، ر. (۱۳۸۷). دستورالعمل آزمایشگاه. بخش تحقیقات باغبانی. موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر .

خسروشاهی، م. (۱۳۸۶). اثر پوترسین برعمرپس ازبرداشت میوه‌های توت فرنگی، زردآلو، هلو و گیلاس. مجله علوم وفنون کشاورزی. جلد ششم. شماره چهل و پنجم (الف) / پاییز ۳۸۷ .

راحمی، م. (۱۳۸۴). فیزیولوژی پس از برداشت. انتشارات دانشگاه شیراز. چاپ چهارم، ص ۲۳-۵۶.

گنجی مقدم، ا.، بوذری، و. ن. (۱۳۸۸). راهنمای علمی و کاربردی گیلاس. بخش تحقیقات باغبانی. موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر.

مستوفی، م.، نجفی، ف. (۱۳۸۴). روش‌های آزمایشگاهی تجزیه‌ای در علوم باغبانی. (ترجمه) انتشارات دانشگاه تهران. چاپ اول. ص ۱۱-۴۲.

نعمتی، ح.، عبدالله زاده، ا. (۱۳۸۷). گیلاس و آلبالو. (ترجمه) انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. چاپ اول.ص۱۳-۴۴.

Acosta, C. & Perz, M. (2005). The two ways to produce putrescine in tomato are cellpsecific during normal development. Plant Science, 168, 1053 – 1057.

Altman, A. & Kaur, R. (1977). Stabilization of oat leaf protoplast through polyamine – Mediated inhibition of Senescence.

Arigita, L. & Gonzalez, A. (2004). Ethylene biosynthesis and endogenous polyamines in relation to development of in vitor cultured kiwifruit explants. Plant physiol., 31, 603-609.

Biasiet, R. &Tames, S. (1988).Endogenous polyamines in apple and their relationship for fruit set and fruit growth. plant, physiol., 73, 201-205.

Bregoly, A. & Scaramagli, S. (2002). Peach (prunus persica) fruit ripening: aminoethoxy vinylglycine (AVG) and exogenous polyamines affect ethylene emission and flesh firm ness. physiol plant, 114, 472-481.

Jaing, Y. & Chen, F. (1995). A study on polyamines change and browing of fruit during cold storage of litchi (Litchi Chinensis). Postharvest Biol . Technol., 5, 245-250.

Kakkar, R. & Rai, V. (1993). Plant polyamines in flowering and fruit ripening. Phytochemistry, 33, 1281- 1288.

Kramer, G. & Wang, Y. (1989). Correlation of reduced injury with increased spermine and spermidine levels in zucchini squash. Physiol. Plant. 76, 749-484.

Kramer, G. & Wang, Y. (1991). Inhibition of softention by polyamine application in Golden Delicious and Mclntosh apples. J. Hort. Sci., 116, 813-8.

Romero, D. & Martinez, A. (1999). Effects of Postharvest putrescincal damage and Polyamine and and abscisic acid levels during lemon storage. J. Sci. Food Agric., 79, 1589-1595.

Archive of SID

www.SID.ir