DOR: 20.1001.1.23832592.1400.34.2.10.9

تأثیر اسانس آنیسون بر خصوصیات بیوشیمیایی و عمرانبارمانی توت فرنگی رقم آلبیون

بهاره قربانی، حبیب شیرزاد* و ابوالفضل علیرضالو

ایران، ارومیه، دانشگاه ارومیه، دانشکده کشاورزی، گروه علوم باغبانی

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۰/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۱/۱۲

چکیده

میوه توت فرنگی پس از برداشت، به سرعت دچار زوال شده و در برخی موارد به‌دلیل مدت زمان انتقال و بازاریابی، با کیفیت مناسب به‌دست مصرف‌کنندگان نمی‌رسد. بنابراین استفاده از ترکیبات طبیعی جهت افزایش ماندگاری و حفظ کیفیت آن ضروری به نظر می‌رسد، حساسیت میوه‌های توت فرنگی به صدمه‌های سرما یکی از مهمترین فاکتورهای است که انبارداری آنها را در دمای پایین برای مدت طولانی محدود می‌کند. تیمارهایی همچون اسانس‌ها با خاصیت آنتی‌اکسیدانی عمر انبارمانی را در میوه‌ها بالا می برد. در پژوهش حاضر به بررسی اثرات غوطه وری اسانس آنیسون روی کیفیت و افزایش ماندگاری میوه توت فرنگی رقم آلبیون پرداخته شده است. میوه‌های توت فرنگی با اسانس صفر (شاهد)، ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰ میکرولیتر بر لیتر تیمار و در دمای ۱±۵ با رطوبت نسبی ۸۵ درصد برای مدت ۳۰ روز ذخیره شدند. پارامترهایی مانندکاهش وزن‌میوه، اسیدیته قابل تیتراسیون، pH، مواد جامد محلول، ترکیبات فنلی، فلاونوئید، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی (DPPH)، آنتوسیانین‌کل و میزان فعالیت آنزیم‌های پراکسیداز و آسکوربات پراکسیداز بررسی شدند. نتایج نشان دادند، کاهش وزن و آب از دست دهی، اسیدهای آلی در تمام تیمارها طی انبارمانی کاهش یافتند ولی در میوه‌های تیمار شده با اسانس ۵۰۰ میکرولیتر برلیتر آنیسون کمترکاهش یافتند. میزان ترکیبات فنلی، اسیدیته قابل تیتراسیون، مواد جامد محلول، فعالیت آنزیم‌های پراکسیداز و آسکوربات پراکسیداز در میوه‌های تیمار شده با ۵۰۰ میکرولیتر بر لیتر، بیشتر از شاهد بود.

واژه های کلیدی: اسانس، انبارمانی، آنتوسانین، پوسیدگی، کاهش وزن، کیفیت میوه

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۴۴۳۲۷۷۹۵۵۸، پست الکترونیکی: h.shirzad@urmia.ac.ir

مقدمه

توت فرنگی با نام علمی *Fragaria × ananassa* از خانواده روزاسه بوده که به دلیل تنفس و فعالیت متابولیکی بالا یکی از میوه‌های بسیار فسادپذیر با حساسیت زیاد به قارچ‌های کپک خاکستری به شمار آمده و عمرکوتاه در مرحله پس از برداشت دارد (۱۹). اگرچه قارچکش‌های شیمیایی درکنترل عوامل بیماری‌زا مؤثر هستند اما استفاده مکرر و مداوم از قارچکش‌ها موجب مشکلات زیست محیطی می شود (۲۰). لذا استفاده از ترکیبات طبیعی مانند اسانس‌های گیاهی در کنترل پوسیدگی‌های قارچی پس از برداشت روشی سالم و بی‌خطر می باشد (۳). تحقیقات نشان داده است گیاهان معطر متعلق به خانواده نعناعیان، کاسنی و چتریان غنی از ترکیبات ضد میکروبی و آنتی-اکسیدانی هستند که با داشتن سمیت بسیار پایین برای انسان و سایر پستانداران از مقبولیت فراوانی نیز در اغلب جوامع بشری برخوردار هستند. در خصوص اثر اسانس-های گیاهی بر کنترل رشد قارچ های بیماری زا و کیفیت پس از برداشت محصولات باغبانی گزارش های مختلفی ارائه گردیده است در این پژوهش از اسانس گیاه آنیسون متعلق به تیره چتریان استفاده شده است.

از راهکارهای حفظ کیفیت میوه‌ها و سبزیجات و کنترل پوسیدگی استفاده از ترکیبات ضد میکروبی و طبیعی است، باتوجه به افزایش نگرانی ها از به مخاطره افتادن سلامت

DOR: 20.1001.1.23832592.1400.34.2.10.9

مصرف کنندگان، ناشی از باقیمانده سموم شیمیایی روی محصولات باغبانی و افزایش مقاومت قارچ‌ها به این سموم دانشمندان به فکر استفاده از اسانس‌های گیاهی در کنترل بیماری های پس از برداشت میوه به عنوان روش جدید و جایگزین سموم شیمیایی افتاده‌اند (۴۶). اسانس‌ها ترکیبات طبیعی بی‌رنگ متشکل از الکل، آلدئید و استر هستند که دارای بوی مخصوص به خود بوده و وزن مولکولی آن‌ها کمتر از آب می‌باشد. اسانس‌ها، فرار بوده و از آن به عنوان طعم دهنده غذا، آنتی اکسیدان و ضد باکتریال استفاده زیادی می گردد. تعداد اسانس‌ها یا روغن‌های گیاهی شناخته شده حدود ۳۰۰۰ می باشد که ۳۰۰ نوع آن دارای ارزش اقتصادی هستند (۱۷و ۳۶).

آنیسون یا بادیان رومی، متعلق به خانواده چتریان، با نام علمی (*Pimpinella anisum*) یکی از قدیمی‌ترین گیاهان دارویی است. نام عربی این گیاه، بزرالرازیانج رومی یا الرازیانج شامی و نیز حب الحلوه می‌باشد. این گیاه، در شرق نواحی مدیترانه‌ای، غرب آسیا، خاورمیانه، مکزیک، مصر و اسپانیا کشت می‌شود (۴).

اسانس‌های آویشن و زنیان به ترتیب در غلظت‌های ۲۰۰ و۳۰۰ میکروگرم در لیتر از رشد قارچ در میوه گلابی جلوگیری نموده و حتی باعث بهبود طعم میوه شدند (۱۰). گیاه اسطوخودوس نیز اثر ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی زیادی دارند که علاوه بر قدرت کنترل رشد قارچ ها قادر به حفظ کیفیت میوه در انبار نیز می‌باشند (۶). همچنین گزارش گردیده اسانس گیاه آویشن با غلظت ۱۰۰ میکرولیتر در لیتر، به میزان ۱۰۰ درصد مانع از رشد میسلیوم‌های قارچ کپک خاکستری شده است (۱۲). اسانس بذرهای گیاه باریجه سبب کاهش میانگین رشد قارچ کپک خاکستری گردید که کمترین و بیشترین میزان رشد قارچ به ترتیب در غلظت‌های ۱۲۰۰ و صفر میکرولیتر در لیتر اسانس بذور گیاه باریجه مشاهده شد (۵).

اثر اسانس‌های نعناع، رزماری، آویشن، زنیان، زیره سبز و رازیانه در غلظت‌های ۵۰۰ و۷۵۰ میلی گرم در لیتر روی نارنگی کینو نشان داد که اسانس‌های گیاهان دارویی به کار رفته تأثیر به سزایی در ثبات کیفیت داشته و همچنین باعث کنترل پوسیدگی می شوند (۱). تحقیقات نشان داده است اسانس ریحان در غلظت‌های ۶۰ و ۲۵۰ میکرولیتر بر لیتر اثر مثبتی روی برخی از صفات کیفی میوه توت فرنگی از قبیل رنگ، اسید قابل تیتراسیون، میزان مواد جامد محلول، میزان ویتامین ث و سفتی بافت داشت به طوری که میوه های تیمارشده با اسانس ریحان سفت‌تر، ویتامین‌ث بیشتر، رنگ بهتر و میزان مواد جامد محلول بالاتری در مقایسه با میوه های شاهد داشتند و همچنین از رشد قارچ روی میوه های توت فرنگی جلوگیری نمود. (۳). در پژوهشی کاربرد اسانس نعناع و لیمو روی کپک سبز مرکبات موفقیت آمیز اعلام شده و اسانس‌های طبیعی را جایگزین مناسبی برای قارچکش های مصنوعی دانسته اند (۳۸). همچنین تیمارهای چیتوزان و اسانس آویشن به حفظ خصوصیات کمی و کیفی میوه انگور در طی دوره پس از برداشت کمک می‌کند به طوری که میوه‌های تیمار شده درصد کاهش وزن، اسید قابل تیتراسیون، ریزش، خرد شدگی و ترک خوردگی کمتر و سفتی، شاخص های رنگ میوه، مواد جامد محلول، pH بالاتری و همچنین میزان پوسیدگی کمتری نسبت به شاهد داشتند (۱۱). اسانس به دست آمده از گل داودی نیز با غلظت ۱۵۰ میکرولیتر در لیتر دارای خاصیت آنتاگونیستی علیه قارچ کپک خاکستری بوده است (۱۴).

نتایج حاصل از بررسی‌ها نشان داد اسانس ریحان با غلظت ۵۰۰ قسمت در میلیون به طور کامل کپک خاکستری انگور را متوقف کرد و عمر انباری را در حدود چهار الی پنج روز بهبود بخشید و هیچ اثر سمیتی روی میوه‌ها دیده نشد، بنابراین به نظر می‌رسد که اسانس‌ها جایگزین مناسبی برای قارچکش‌های شیمیایی هستند (۱۵). در تحقیقی نشان داده شد که تدخین میوه‌های زردآلو

DOR: 20.1001.1.23832592.1400.34.2.10.9

با بخار ۲میلی‌گرم در لیتر تیمول (ماده موثره عمده آویشن) روی مواد جامد محلول و اسیدیته زردآلو تأثیری نگذاشت، ولی باعث حفظ سفتی بافت میوه و کاهش پوسیدگی گردید (۲۸). در تحقیقی دیگر اثر اسانس ریحان به میزان ۵۰۰ قسمت در میلیون نشان داد، عمرانباری پرتقال و لیموترش شش روز افزایش و باعث کنترل ۱۰۰ درصدی کپک آبی شده است (۵۳). اثر اسانس آویشن روی پوسیدگی کپک آبی پرتقال والنسیا نشان داد که درصد پوسیدگی قارچی به میزان زیادی کاهش یافته و عمر انبارمانی پرتقال بهبود می‌یابد (۸). به طور کلی اسانس ها به دلیل بی‌خطر بودن از لحاظ محیط زیست و نقشی که در حفظ کیفیت میوه دارند جایگزین مناسبی برای قارچ کش های شیمیایی هستند. لذا هدف از مطالعه حاضر تأثیر کاربرد پس از برداشت اسانس آنیسون بر عمر انبارمانی و کیفیت میوه توت فرنگی رقم آلبیون می باشد.

مواد و روشها

این پژوهش در سال ۱۳۹۷در سردخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه انجام شد. میوه‌های توت‌فرنگی در حالت بلوغ تجاری برداشت شده و به سردخانه علوم باغبانی دانشگاه ارومیه منتقل شدند و از لحاظ شکل، رنگ، اندازه، عاری‌بودن از آفات و بیماری‌ها و صدمات ظاهری بررسی شدند و پس از تیمار در ظروف پلاستیکی بسته بندی شدند. میوه‌های توت فرنگی پس از بسته بندی تا زمان اتمام آزمایشات لازم در سردخانه نگهداری شدند و با فاصله زمانی هر هفت روز صفات مورد نظر اندازه گیری شد. برای تیمار میوه ها با اسانس آنیسون در غلظتهای۰، ۲۵۰،۵۰۰ و ۷۵۰ میکرولیتر بر لیتر به مدت ۵ دقیقه غوطه ور شدند سپس میوه ها از جعبه بیرون آورده شد و بعد به داخل سردخانه با دمای ۱±۵ با رطوبت نسبی ۸۵ درصد منتقل گردیدند.

شاخص های اندازه گیری شده: بررسی تغییرات کمی و کیفی میوه های توت فرنگی در طول مدت ۳۰ روز نگهداری در ۴ مرحله (هرهفت روز یک بار) در سردخانه انجام شد. صفات مورد ارزیابی شامل کاهش وزن میوه، اسیدیته قابل تیتر، pH، موادجامد محلول، ترکیبات فنلی‌کل، فلاونوئیدکل، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی، آنتوسیانین کل، میزان فعالیت آنزیم های پراکسیداز و آسکوربات پراکسیداز بودند.

اندازه‌گیری کاهش وزن میوه: برای تعیین میزان کاهش وزن، ۱۵ عدد میوه ثابت برای هر تیمار در شروع آزمایش و نیز طی دوره انبارمانی انتخاب و وزن شدند و با توجه به وزن اولیه، درصد کاهش وزن از معادله زیرمحاسبه گردید (۵۵).

درصد کاهش وزن = (وزن اولیه میوه – وزن ثانویه میوه / وزن اولیه میوه)×۱۰۰

اندازه‌گیری اسیدهای آلی: برای اندازه‌گیری اسیدهای آلی از روش تیتراسیون استفاده شد. ابتدا ۱۰ میلی‌لیتر از عصاره میوه در داخل ارلن‌مایر ریخته شد و روی آن ۴۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شد و سپس عمل تیتراسیون توسط هیدروکسیدسدیم (NaOH) ۰/۱ نرمال تا pH= ۸/۲ صورت گرفت (۱۳). براساس مقدار هیدروکسید سدیم مصرفی در جریان تیتراسیون مقدار اسید موجود در عصاره میوه به صورت گرم اسید در۱۰۰ میلی‌لیتر عصاره میوه محاسبه شد. مقدار اسیدیته قابل تیتراسیون برحسب معادل اسید سیتریک (اسید غالب توت فرنگی) طبق فرمول زیر محاسبه شد:

$$T.A = \left(\frac{S \times N \times F \times E}{C}\right) \times 100$$

TA: مقدار اسیدهای آلی موجود در عصاره میوه (mL/۱۰۰g)، S: مقدار NaOH مصرف شده (mL)، N: نرمالیته NaOH، F: فاکتور NaOH، C: مقدار عصاره میوه (mL)، E: اکی والان اسید مورد نظر (اسید سیتریک). در معادله بالا برای تعیین نوع اسید آلی باید اکی والان گرم آن اسید در

DOR: 20.1001.1.23832592.1400.34.2.10.9

معادله نوشته شود که اکی والان اسید سیتریک ۷۰ می‌باشد (۴).

اندازه‌گیری pH عصاره آب میوه: pH آب میوه با دستگاه pH متر دیجیتالی مدل (pH-Meter CG 824) کالیبره شده با محلول‌های بافری چهار و هفت اندازه‌گیری شد (۷).

اندازه‌گیری میزان مواد جامد محلول: برای این منظور چند قطره از عصاره میوه توت‌فرنگی در دمای اتاق روی رفراکتومتر دستی مدل ATAGO قرارگرفت و عدد مربوطه از روی ستون مدرج قرائت شد. البته قبل از شروع اندازه‌گیری رفراکتومتر کالیبره گردید و سپس اقدام به خواندن عدد رفراکتومتر شد و داده‌ها برحسب بریکس یاداشت گردید (۹).

اندازه‌گیری محتوای فنل کل: برای ارزیابی فنل طبق روش اسلینکارد و سینگل تن (۴۵) با کمی تغییر عمل شد که ابتدا ۳۰ میکرولیتر عصاره تهیه شده را به داخل ویال ریخته و بعد ۹۰ میکرولیتر آب، ۶۰۰ میکرولیتر فولین ۱۰ درصد اضافه کرده و بعد از ۱۰ دقیقه ۴۸۰ میکرولیتر دیگر کربنات سدیم به آن اضافه گردیده و حجم نهایی به ۱۲۰۰ میکرولیتر رسید. ویال‌ها را ۱/۵ الی ۲ ساعت به محل تاریکی انتقال داده بعد از این مدت جذب نمونه‌ها در طول موج ۷۶۵ نانومتر قرائت گردید.

فلاونوئید کل: برای ارزیابی فلاونوئید کل از روش شین و همکاران (۴۳) با کمی تغییر استفاده شد. ابتدا ۵۰۰ میکرولیتر عصاره تهیه شده را با ۱۵۰ میکرولیتر نیتریت سدیم ۵ درصد مخلوط کرده و بعد از ۵ دقیقه ۳۰۰ میکرولیتر کلرید آلومنیم ۱۰ درصد اضافه شده و بعد از ۵ دقیقه یک میلی لیتر سود ۱ مولار اضافه شده و در نهایت حجم نهایی را به ۵ سی‌سی رسانده و توسط دستگاه اسپکتروفتومتر با طول موج ۵۱۰ نانومتر قرائت گردید.

میزان فعالیت آنتی‌اکسیدان کل عصاره میوه به روش (DPPH): ابتدا ۵۰ میکرولیتر عصاره آماده شده را با ۹۵۰ میکرولیتر DPPH مخلوط کرده و بعد از ۳۰ دقیقه توسط دستگاه اسپکتروفتومتر با طول موج ۵۱۷ نانومتر قرائت و در فرمول زیر جاگذاری شد:

$$DPPHsc\,\% = \frac{(Abs\ control)_{\lambda=517\ nm} - (Abs\ sample)_{\lambda=517\ nm}}{(Abs\ control)_{\lambda=517\ nm}} \times 100$$

Abs sample میزان جذب DPPH در حضور نمونه و Abs control جذب DPPH بدون عصاره می‌باشد (۳۴).

محتوی آنتوسیانین کل: آنتوسیانین با استفاده از روش اختلاف pH بعد از ۳۰ دقیقه نگهداری در تاریکی در طول موج ۵۲۰ قرائت گردید. محتوی آنتوسیانین کل با استفاده از ضریب خاموشی سیانیدین ۳ گلوکوزاید محاسبه شد و نتایج براساس سیانیدین ۳ گلوگوزاید در میلی‌گرم در لیتر وزن تر بیان گردید (۵۱).

اندازه گیری فعالیت آنزیم پراکسیداز: پس از آماده سازی عصاره پروتیئنی، برای سنجش فعالیت آنزیم پراکسیداز به معرف‌های زیر نیاز است: به ۲ میلی‌لیتر بافر تریس ۱۰۰ میلی‌مولار (pH=۷/۵)، ۳۰۰ میکرولیتر آب اکسیژنه ۵ میلی‌مولار، ۲۰۰ میکرولیتر گایاکول ۱۰ میلی‌مولار که همگی آنها را در حمام یخ با هم مخلوط نموده و ۵۰ میکرولیتر عصاره آنزیمی اضافه نموده و منحنی تغییرات جذب در طول موج ۴۲۵ نانومتر با دستگاه اسپکتروفتومتر خوانده شد (۳۵).

اندازه‌گیری فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز: فعالیت این آنزیم براساس اکسیداسیون اسیدآسوربیک و کاهش جذب در ۲۹۰ نانومتر مورد اندازه‌گیری قرارگرفت، نمونه-ها در ازت مایع پودر شدند و عصاره آنزیمی در بافر سدیم پتاسیمی با غلظت ۵۰ میلی مولار و pH=۷ استخراج گردید و به مدت ۱۰ دقیقه در ۱۰۰۰۰ دور سانتریفوژ شد. برای سنجش فعالیت آنزیم ۳۰۰ میکرولیتر از بافر فسفات سدیم (pH=۷) حاوی ۰/۲ mM EDTA، ۲۰۰ میکرولیتر اسیدآسکوربیک با غلظت ۰/۵ mM، ۲۰۰ میکرولیتر آلبومین سرم گاوی (BSA) و ۵۰ میکرولیتر عصاره آنزیمی

DOR: 20.1001.1.23832592.1400.34.2.10.9

با هم مخلوط شد و واکنش بوسیله افزودن ۵۰ میکرولیتر پراکسید هیدروژن با غلظت ۲۵۰ mM آغاز گردید. تغییرات جذب به مدت یک دقیقه توسط اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری شد (۲۵).

نتایج

نتـایج این بررسی نشان داد که تیمارهای مورد بررسی تأثیر معنی داری در سطح احتمال پنج درصد روی تمامی صفات مورد مطالعه دارد (جدول۱).

کاهش وزن میوه: به طورکلی کاهش وزن میوه و آب از دست‌دهی طی انبارداری رخ می‌دهد که نتیجه تبخیر آب از سطح میوه می‌باشد و طبق این تحقیق، میوه‌های تیمار شده با اسانس آنیسون، میزان کاهش وزن کمتری را نسبت به شاهد نشان دادند. میوه‌های تیمار شده با ۵۰۰ میکرولیتر برلیتر اسانس کمترین درصد کاهش وزن را در مقایسه با سایر تیمارها طی انبارمانی نشان دادند.

اسیدیته قابل تیتراسیون، میزان مواد جامد محلول و pH: نتایج مقایسه میانگین نشان داد که میزان اسیدیته قابل تیتر در میوه‌های شاهدکمترین، اما میزان pH بیشترین می‌باشد. طبق این تحقیق، میوه‌های تیمار شده با ۵۰۰ میکرولیتر برلیتر اسانس آنیسون بیشترین میزان اسید آلی را نسبت به شاهد نشان دادند. نتایج نشان داد، میوه‌های تیمار شده با ۵۰۰ میکرولیتر برلیتر اسانس آنیسون بیشترین میزان مواد جامد محلول را دارا بودند.

جدول۱- تجزیه واریانس تأثیر محلول پاشی اسانس آنیسون بر صفات کیفی توت فرنگی رقم آلیبیون

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		وزن	pH	TA	TSS	فنل	فلاونوئید
اسانس آنیسون	۳	۲۴۷/۶۸	۰/۰۲۸	۰/۰۱۱	۰/۰۳۸	۴۹/۸۰	۱۵/۳۳
زمان انبارمانی	۳	۵۶۵۲/۹۲*	۰/۱۳۱*	۰/۰۰۱*	۰/۰۴۸*	۵۹/۲*	۱۱/۹۲*
تیمار* زمان	۹	۱۴۰/۴۶*	۰/۰۲۸*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۵*	۵/۶۷*	۱/۳۲*
اشتباه آزمایشی	۳۶	۲/۵۴	۰/۰۰۶	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۱	۰/۶۱	۰/۳۷
ضریب تغییرات	-	۶/۷۸	۱/۹۲	۴/۶۷	۰/۴۹	۵/۵۳	۲/۱

*: معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد

میزان فنل و فلاونوئید کل: نتایج نشان داد که میوه‌های تیمار شده با ۵۰۰ میکرولیتر برلیتر اسانس آنیسون بیشترین میزان ترکیبات فنلی را دارا بودند. همچنین نتایج نشان داد که میوه‌های تیمار شده با ۵۰۰ میکرولیتر برلیتر اسانس آنیسون بیشترین میزان ترکیبات فلاونوئیدی را دارا بودند.

میزان فعالیت آنتی‌اکسیدان کل عصاره میوه (DPPH): نتایج نشان داد، میوه‌های تیمار شده با ۵۰۰ میکرولیتر برلیتر اسانس آنیسون بیشترین میزان فعالیت آنتی اکسیدانی را دارا بودند (شکل ۱).

میزان آنتوسیانین: همانطورکه نتایج نشان داد، میوه‌های تیمار شده با ۵۰۰ میکرولیتر برلیتر اسانس آنیسون بیشترین میزان ترکیبات آنتوسیانین را دارا بودند (شکل۲).

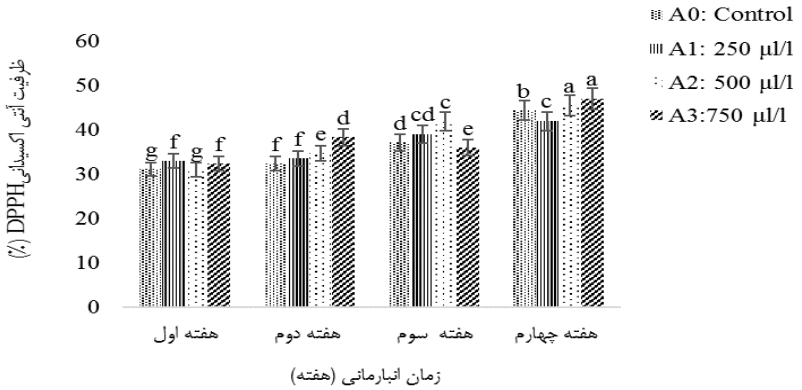
میزان فعالیت آنزیم‌های پراکسیداز و آسکوربات پراکسیداز: نتایج نشان داد، میوه‌های تیمار شده با ۵۰۰ میکرولیتر برلیتر اسانس آنیسون بیشترین میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز (شکل۳) و آسکوربات پراکسیداز (شکل۴) را دارا بودند.

بحث و نتیجه گیری

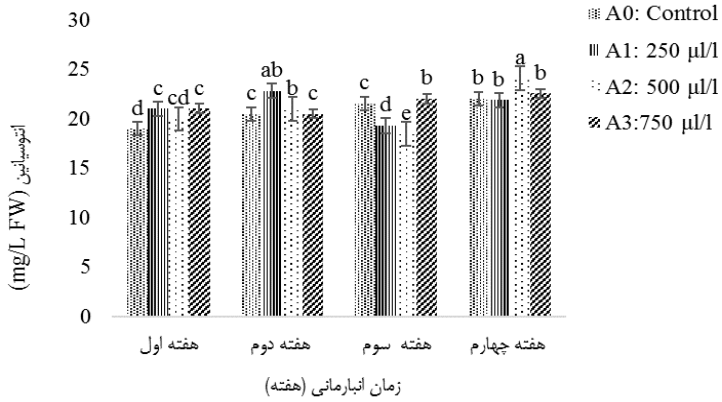
کاهش وزن میوه: افزایش تعرق در سطح میوه یا سبزی که یک فرایند فیزیکی است منجر به از دست دادن رطوبت و در نتیجه کاهش وزن محصول می‌شود (۵۲). افزایش شدت تنفس باعث تسریع فرآیندهای رسیدگی و پیری شده و به سبب آن مصرف مواد غذایی میوه افزایش پیدا می‌کند

DOR: 20.1001.1.23832592.1400.34.2.10.9

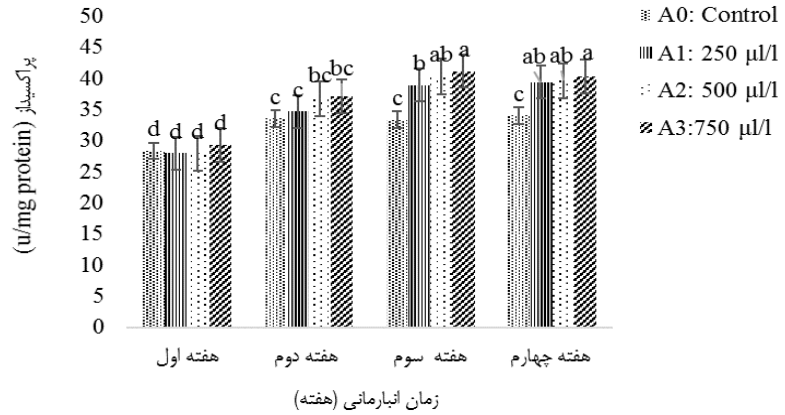
(۲۲). میزان تلفات آبی وکاهش وزن با شیب فشار بخار دارد (۲۴).
آب بین بافت میوه و اتمسفر اطراف آن و دمای آن ارتباط



شکل۱- اثرات اسانس آنسیون روی ترکیبات آنتی اکسیدانی در میوه توت فرنگی رقم آلبیون

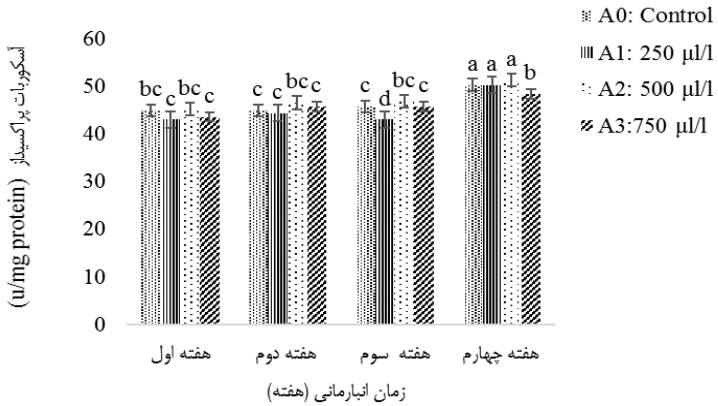


شکل ۲- اثرات اسانس آنسیون روی آنتوسیانین در میوه توت فرنگی رقم آلبیون



شکل ۳- اثرات اسانس آنسیون روی فعالیت آنزیم پراکسیداز در میوه توت فرنگی رقم آلبیون

DOR: 20.1001.1.23832592.1400.34.2.10.9



شکل ۴- اثرات اسانس آنیسون روی فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز در میوه توت فرنگی رقم آلبیون

نتایج تحقیقی نشان داد اثر اسانس آنیسون برکاهش وزن میوه توت‌فرنگی نسبت به شاهد در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود، طوری که با افزایش مدت انبارداری بیشترین کاهش وزن مربوط به شاهد بود و کم‌ترین کاهش وزن مربوط به تیمار۵۰۰ میکرولیتر برلیتر اسانس آنیسون بود. در واقع تیماراسانس به‌عنوان یک پوشش نیمه تراوا ورود اکسیژن به داخل و خروج آب به خارج بافت میوه را کنترل کردند (۲).

اسیدیته قابل تیتراسیون و pH: در واقع اسیدها به‌عنوان یک منبع اندوخته انرژی میوه می‌باشند که در هنگام رسیدن با افزایش سوخت و ساز مصرف می‌شوند (۸). 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 تعیین‌کننده‌ای در طعم ترش و شیرین میوه است (۴۲). پوشش‌های خوراکی با تغییر اتمسفر درونی و کاهش سرعت تنفس میوه باعث حفظ بهتر اسیدهای آلی می‌شوند (۲۳). تیمار توت‌فرنگی با اسانس آنیسون باعث حفظ اسیدهای آلی میوه گردید که با نتایج این پژوهش مشابهت دارد.

میزان مواد جامد محلول: میزان قند پوست یکی از عوامل مهم در افزایش مقاومت پوست میوه به تنش می‌باشد. زیرا طی تنش، تبدیل نشاسته به قندهای احیاءکننده فاکتور مثبتی تلقی می‌شود. طعم و مزه در نتیجه حضور قندها و اسیدهای آلی در میوه می‌باشد، ازآنجای که بیشتر اسیدهای آلی متابولیت‌های ثانویه‌ای هستند که در نتیجه چرخه اسید سیتریک بوجود آمده و در طی تنفس مصرف می‌شوند، بنابراین اسیدیته با افزایش مدت انبارمانی افزایش پیدا می‌کند (۴۷). بررسی‌ها نشان دادند که میزان مواد جامد محلول در مراحل اولیه انبارداری ثابت باقی ماند ولی پس از آن تا پایان انبارداری افزایش جزئی را نشان داد (۲۹) و این یافته ها نتایج حاصل از تحقیق حاضر را تایید می‌نمایند.

میزان فنل کل: ترکیبات فنلی یکی از متابولیت های مهم گیاهی بوده که از مسیر اسید شیکمیک سنتز می‌شوند و نقش مهمی را در خنثی سازی اثر رادیکال های آزاد برعهده دارند. همچنین فنل‌ها نقش مهمی را بعنوان ترکیبات دفاعی در برابر گونه های فعال اکسیژن در طی سرمازدگی ایفا می‌کنند (۲۷) و از این طریق باعث افزایش تحمل به سرمازدگی در لیمو شده است (۳۰). ترکیبات فنلی از طریق کاهش سیالیت غشاء واکنش‌های پراکسیداسیون را محدود کرده و بدین طریق انتشار رادیکال های آزاد را به تأخیر می اندازند (۳۱و ۳۲).

میزان فلاونوئید کل: فلانوئیدها جزء سیستم آنتی‌اکسیدانی غیرآنزیمی بوده که نقش مهمی را در خنثی‌سازی اثرات رادیکال‌های آزاد بازی می‌کنند ودر نتیجه باعث کاهش اثرات تنش اکسیداتیو می‌شوند (۴۱). فلاونوئیدها به علت

DOR: 20.1001.1.23832592.1400.34.2.10.9

داشتن توانایی آنتی‌اکسیدانی، ظرفیت انتقال الکترون‌ها، کاهش پراکسیداسیون هیدروژن و کاهش رادیکال‌های آزاد دارای اثرات حفاظتی مفیدی می‌باشند. علاوه براین مشخص شده است که ترکیبات فلانوئیدی دارای خاصیت ضد جهش، ضد میکروبی، ضد ویروس و ضد سرطان نیز هستند و تحت تنش مقدار فلاونوئید افزایش پیدا می‌کند (۴۴). فلاونوئیدها بخاطر خاصیت آنتی اکسیدانی و ساختار ویژه خود نقش بسزایی در مقاومت به انواع تنش در گیاهان ایفا می‌کنند (۳۶). تیمارتوت‌فرنگی با اسانس آنیسون باعث تقویت سیستم آنتی اکسیدانی میوه گردید.

میزان فعالیت آنتی‌اکسیدان کل عصاره میوه (DPPH): ترکیبات آنتی‌اکسیدانی موجود در گیاهان به دو گروه آب دوست (ترکیبات فنلی شامل آنتوسیانین‌ها، آسکوربیک اسید و گلوتاتیون) و چربی دوست (کارتنوئیدها، توکوفرول‌ها و توکوتریرول‌ها) تقسیم می‌شوند که هر دو گروه علاوه بر اثر ضد تنش در گیاه اثرات مفیدی برای سلامتی انسان دارند (۳۰). در مطالعه دیگری که صورت گرفت میزان فعالیت آنتی اکسیدانی در ارتباط مستقیم با فنل کل می‌باشد و میزان فعالیت آنتی اکسیدانی رابطه ضعیفی با میزان فلاونوئید کل دارد (۵۶). مطالعات دیگری نیز نشان داد که ترکیبات فنولیک روی میزان فعالیت آنتی اکسیدان تأثیر دارند (۴۹). تیمارتوت‌فرنگی با اسانس آنیسون باعث تقویت سیستم آنتی اکسیدانی میوه گردید، نتایج تحقیقات نشان داد استفاده از اسانس به‌لیمو به صورت واکنش برروی میوه انبه خسارت ناشی از بیماری های قارچی و باکتریایی را کاهش داده و با افزایش میزان فعالیت آنتی اکسیدان عمر انبارمانی را افزایش می دهد (۴۸).

میزان آنتوسیانین: آنتوسیانین‌ها جزء اصلی فنلی میوه هستند میوه‌ها و فعالیت آنتی‌اکسیدانی آنها به میزان کل محتوای فنلی مربوط می‌شود (۱۸). بیوسنتز فلاونوئید ها به آنتوسیانین‌ها نزدیک است (۴۰). در مرحله پس از برداشت تغییرات کمی در میزان آنتوسیانین ها صورت می گیرد. ولی تحت شرایط انبار ممکن است تغییراتی در مقدار آنها ایجاد شود (۳۷). افزایش اولیه‌ی آنتوسیانین دراین مطالعه احتمالاً به دلیل رسیدگی میوه، افزایش قند میوه و هم چنین فعالیت آنزیم فنیل آلانین آمونیلاز طی نگه داری بوده است، ولی پس از آن، افت شدیدی در میزان این شاخص مشاهده شد که میتواند به دلیل افزایش فعالیت آنزیم پلی فنل اکسیداز باشد (۱۶).

میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز: افزایش آنزیم های آنتی اکسیدانی یکی از راهکارهای گیاهان در مقابله با انواع تنش ها همچون سرمازدگی است. از جمله این آنزیم ها میتوان به کاتالاز اشاره نمود که پراکسید هیدرژن را به آب تبدیل می کند و از این طریق از آسیب این رادیکال آزاد جلوگیری می‌کند (۲۱). بنابراین سطوح بالای از آنزیم های آنتی اکسیدانی نقش مهمی را در مهار رادیکال های آزاد و کاهش خسارت اکسیداتیو ایفا می‌کنند. افزایش اسمولیت سازگاری است که اکسیژن های آزاد تولید شده در طول تنش های محیطی را حذف می کند (۳۹). پراکسیداز با داشتن خاصیت آنتی‌اکسیدانی باعث فعال شدن پاسخ‌های دفاعی در برابر تنش‌ها شده و همراه با سایر آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی باعث حذف رادیکال‌های آزاد می‌شود و به عنوان یک آنتی اکسیدان آنزیمی عمل می‌کند. نتایج حاصل از این پژوهش نیز نشان داد که کاربرد تیمار مورد آزمایش، فعالیت این آنزیم را افزایش می‌دهد.

میزان فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز: پراکسیداز با داشتن خاصیت آنتی‌اکسیدانی باعث فعال شدن پاسخ‌های دفاعی در برابر تنش‌ها شده و همراه با سایر آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی باعث حذف رادیکال‌های آزاد می‌شود (۲۶و ۳۳). در اثر قطع ارتباط بافت میوه با گیاه مادری و افزایش تنش در طول دوره انبارمانی، میزان مواد ذخیره‌ای و پیش ماده‌های آنتی‌اکسیدانی نیز کاهش می‌یابد (۵۴). پراکسیدازها در حضور ترکیبات فنلی و اسکوربیک اسید

DOR: 20.1001.1.23832592.1400.34.2.10.9

احیا می توانند به عنوان از بین برنده موثر در آپوپلاست و واکوئل عمل کنند (۵۰). از آنجایی که، پرکسیداز به عنوان یک آنتی اکسیدان آنزیمی عمل می کند و نتایج حاصل از این پژوهش نیز نشان داد که کاربرد اسانس آنیسون مورد آزمایش، فعالیت این آنزیم را افزایش می‌دهد.

منابع

۱- ابوطالبی، ا.، و محمدی، م. ح.، ۱۳۹۰. تأثیر روغنهای ضروری بر پایداری پس از برداشت کیفیت میوه و مدیریت پوسیدگی گیاه ماندارین گنجشک، مجله بذر و تولید گیاهان، ۲۷، صفحات ۵۰۱-۵۰۴.

۲- اسکندری، ف.، شریفانی، م. م.، جعفری، س. م.، و دارایی گرمخانی، ا.، ۱۳۹۴. تأثیر پوشش‌دهی با عصاره برگ زیتون در افزایش مدت ماندگاری گیلاس و ارزیابی ویژگی‌های کیفی آن، سومین همایش سراسری کشاورزی و منابع طبیعی پایدار، تهران، موسسه آموزش عالی مهر اروند، گروه ترویجی دوستداران محیط زیست، https://civilica.com/doc/416872/.

۳- اصغری مرجانلو، ع.، مستوفی، ی.، شعیبی، س. ح.، و فتاحی، م.، ۱۳۸۸. تأثیر روغن اساسی ریحان (*Ocimum basilicum* L) بر پوسیدگی پس از برداشت و برخی از فاکتورهای کیفیت توت فرنگی. مجله گیاهان دارویی، ۸ (۲۸)، صفحات ۱۳۱-۱۳۹.

۴- امینی، ر.، ۱۳۸۴. گیاهان دارویی محبوب ایران، تهران، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی تهران، ۵۴.

۵- پیغامی‌شنی، س.، فرزانه، م.، هادیان، جی.، شریفی‌تهرانانی، ع.، و قربان‌پور، م.، ۱۳۸۶. بررسی اثر مقداری روغن اسانس گیاه بر کنترل قالب خاکستری سیب، مجله تحقیقات آب، خاک و گیاه در بخش کشاورزی، ۳، صفحات ۱-۱۰.

۶- راحمی، م.، ۱۳۸۶. فیزیولوژی پس از برداشت (مقدمه‌ای بر فیزیولوژی و جابجایی میوه، سبزی‌ها و گیاهان زینتی، انتشارات دانشگاه شیراز، ۲۵۹ صفحه.

۷- رفیعی پور، م.، غلامی، م.، ساریخانی، حسن.، ۱۳۹۷. اثر کم آبیاری بر برخی ویژگی‌های مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی سه رقم توت‌فرنگی، مجله پژوهشهای گیاهی (مجله زیست شناسی ایران)، ۳۱ (۴)، صفحات ۸۰۶-۸۱۷.

۸- رنجبر، ح.، فرزانه، ح.، هادیان، ج.، و میرجلیلی، م. ح.، ۱۳۸۷. اثرات ضد قارچ برخی از اسانسهای گیاهی بر بیماریهای پس از برداشت در میوه توت فرنگی، مجله تحقیقات و بازسازی در کشاورزی و باغداری، ۸۱، صفحات ۵۴-۶۰.

۹- سیدقاسمی، س.، فتاحی مقدم، ج.، باباخانی، ب.، ۱۳۹۷. بررسی روند تغییر ترکیب‌های زیست‌فعال میوه دو رقم لیموترش لیسبون (*Citrus limon* cv. Lisbon) و کوک‌اورکا (C. limon cv. Cook Eureka) طی رسیدن، مجله پژوهشهای گیاهی (مجله زیست شناسی ایران)، ۳۱ (۱)، صفحات ۱۸۲-۱۹۳.

۱۰- ماسکوکی، ا.، و مرتضوی، س.، ۱۳۸۳. تأثیر روغن¬های ضروری گیاه گیاه ذرت آویشن و اسانس آویشن بر کنترل رشد قارچ *Aspergillus parasiticus* بر گلابی موجود در سردخانه، مجله علوم و فناوری کشاورزی و منابع طبیعی، ۸، صفحات ۲۰۷-۲۱۵.

۱۱- مستوفی، ی.، دشتانی اردکانی، م.، و رضوی، ح.، ۱۳۹۰. تأثیر کیتوزان بر افزایش عمر بعد از برداشت و ویژگی های کیفی انگور سفره شاهرودی، مجله علوم غذایی، ۸ (۳۰)، صفحات ۹۳-۱۰۲.

12-Aras, G., and Usai, M., 2001. Fungitoxic activity of 12 essential oils against four postharvest citrus pathogen: chemical analysis of *Thymus capitatus* oil and its effect in sub-atmospheric pressure conditions, Food Protection, 64, PP: 1009-1025.

13-Ayala–Zavala, J., Wang, F., Wang, C., and Gonzalez–Aguilar, G., 2007. High oxygen treatment increases antioxidant capacity and postharvest life of strawberry fruit. Food Technology and Biotechnology, 425, PP: 166-173.

14-Burdurlu, H. S., Nuray, K., and Feryal, K., 2006. Degradation of vitamin C in Citrus juice concentrates during storage. Journal of Food Engineering, 74, PP: 211-216.

سپاسگزاری

بدینوسیله از مساعدت های گروه علوم باغبانی دانشگاه اورمیه در انجام این تحقیق کمال تشکر و قدردانی را داریم.

DOR: 20.1001.1.23832592.1400.34.2.10.9

15-Burt, S., 2004. Essential oils their anti-bacterial properties and potential applications in foods a review. International Journal of Food Microbiology, 94, PP: 223-253.

16-Cao, S. F., and Zheng, Y. H., 2010. Postharvest biology and handling of loquat fruit. Stewart Postharvest Review, 4, PP: 1-5.

17-Chebli, B., Hmamouchi, M., Achouri, M., and Idrissi-Hassani, L. M., 2004. Composition and in vitro fungi toxic activity of 19 essential oils against two post-harvest pathogens, Journal of Essential oil Research, 16, PP:507-511.

18-Deighton, N., Stewart, D., Davies, H. V., Gardner, P. T., Duthie, G. G., Mullen, W., and Crozier, A., 2009. Soft fruit as sources of dietary antioxidants. Acta Horticulturae, 585, PP: 459-465.

19-Dris, R., Nishkanen, R., and Jain, S. M., 2001. Crop management and postharvest handling of horticultural product. Science Publishers, 1, PP: 363-370.

20-Elad, Y., Gulliono, M. L., Shtienbery, D., and Aloli, C., 1995. Managing *Botrytis cinerea* on tomatoes in greenhouses in the Mediterranean. Crop Protection, 14, PP: 105-109.

21-Falik, E., 2004. Pre storage hot water treatments, Postharvest Biology and Technology, 32, PP: 125-134.

22-Gao, P., Zhu, Z., and Zhang, P., 2013. Effects of chitosan–glucose complex coating on postharvest quality and shelf life of table grapes, Carbohydrate Polymers, 95, PP: 371-378.

23-Galvis-Sanchez, A. C., Fonseca, S. C., Morais, A. M., and Malcata, F. X., 2003. Physicochemical and sensory evaluation of 'Rocha' pear following controlled atmosphere storage, Journal of Food Science, 68, PP: 318-327.

24-Hernandez-Munoz, P., Almenar, E., Ocio, M. J., and Gavara, R., 2006. Effect of calicium dips and chitosan coating on postharvest life of strawberries (*Fragaria* × *ananassa*), Postharvest Biology and Technology, 39, PP: 247-253.

25-Klein, I., Strime, M., Fanberstein, L., and Mani, Y., 2000. Irrigation and fertigation effects on phosphorus and potassium nutrition of wine grapes, Vitis, 39, PP: 55-62.

27-Kochba, J., Lavee, S., and Spiegel-Roy, P., 1977. Differevces in peroxidase activity and isoenzymes in embryogenic and non-embryogenic 'shamouti' orange ovular callus lines", Plant and Cell Physiology, 18, PP: 463-497.

28-Lattanzio, V., Cardinali, A., and Linsalata, V., 2012. Plant phenolics: A biochemical and physiological perspective, In: Cheynier, V., Sarni-Manchado, P., Quideau, S. (Eds.), Recent advances in polyphenol research, 1 ed. John Wiley and Sons, Ltd, Wiley-Blackwell, PP: 1-39.

29-Liu, W. T., and Chu, C. L., 2002. Thymol and acetic acid vapors reduce Postharvest brown rot of apricot and plum, Journal of Horticulture Science, 37, PP: 151-156.

30-Longo, L., and Vasapollo, G., 2006. Extraction and identification of anthocyanins from Smilax aspera L., berries, Food Chemistry, 94, PP: 226-231.

31-Lo Scalzo, R., Bianchi, G., Genna, A., and Summa, C., 2007. Antioxidant properties and lipidic profile as quality indexes of cauliflower (*Brassica oleracea* L. var. botrytis) in relation to harvest time. Food Chemistry, 100(3), PP: 1019-1025.

32-Michalak, A., 2006. Phenolic compounds and their antioxidant activity in plants growing under heavy metal stress, Journal of Environmental Studies, 15, PP: 523-530.

33-Nakano, Y., and Asada, K., 1981. Hydrogen peroxide is scavenged by ascorbate- specific peroxidase in spinach chloroplasts. Plant and Cell Physiology. 22, PP: 867-880.

34-Navarro, J. M., Flores, P., Garrido, C., and Martinez, V., 2006. Changes in the contents of antioxidants compounds in pepper fruits at different ripening stages, as affected by salinity, Food Chemistry, 96, PP: 66-73.

35-Omid Baigi, R., 2012. Production and processing of medicinal plants. Mashhad Astane Quds Razavi Pub, 400 p.

36-Petrussa, E., Braidot, E., and Zancani, M., 2013. Plant flavonoids biosynthesis, transport and involvement in stress responses, International journal of Molecular Sciences. 14 (7), PP: 14950-14973.

37-Pineau, O., Layoune, A., Danon, R., and De Paepe, L., 2005. Galactono-1,4-lactone dehydrogenase is required for the accumulation of plant respiratory complex I, The Journal of Biological Chemistry, 283, PP: 32500-32505.

38-Pooly, W. D., Ringer, T., and Combrink, S., 2009. Essential oils amended coating as

DOR: 20.1001.1.23832592.1400.34.2.10.9

alternatives to synthetic fungicide in citrus Postharvest management. Postharvest Biology and Technology, 53, PP: 117-122.

39-Rahdari, P. T., 2012. Studying of salinity stresseffect on germination, proline, sugar, protein, lipid and chlorophyll. content inPurslane (*Portulaca oleracea* L.) Leaves, Journal of Stress Physiology and Biochemistry, 8(1), PP: 182-193.

40-Raghavendra, H., Vijayananda, B., Madhumathi, G., and Hiremath, A., 2010. In vitro antioxidant activity of (*Vitex negundo* L.) Leaf extracts. Chiang Mai Journal of Science - Scimago, 37(3), PP: 489 497.

41-Rawia, A., Eid- Lobna, S., TahaSoad, M., Ibrahiem, M., 2011. Alleviation of Adverse Effects of Salinity on Growth, and Chemical Constituents of Marigold Plants by Using Glutathione and Ascorbate, Journal of Applied Sciences Research, 7(5), PP: 714-721.

42-Sha, S. F., Li, J. C., and Zhang, S. L., 2011. Change in the organic acid content and releted metabolic enzyme activities in developing Xinping pear fruit. African Journal of Agricultural Research, 6, PP: 3560-3566.

43-Shin, D., Cho, N., Heu, S., and Ryu. S., 2003. Selective regulation of ptsG expression by Fis.Formation of either activating or repressing nucleoprotein complex in response to glucose, Journal of Biological Chemistry, 278, PP: 14776-14781. 94: 796-810.

44-Shojaie, B., Mostajeran, A., and Ghanadian, M., 2016. Flavonoid dynamic responses to different drought conditions: amount, type, and localization of flavonols in roots and shoots of (*Arabidopsis thaliana* L.). Turkish Journal of Biology, 40 (3), PP: 612-622.

45-Slinkard, K., and Singleton, V. L., 1977. Total phenol analysis Automatin and comparison with manual methods, American Journal of Enology and Viticulture, 28, PP: 49-55.

46-Staub, T., 1991. Fungicide resistance; practical experience with anti resistance strategies and role of integrated use. Annual Review of Phytopathology, 29, PP: 421-442.

47-Taji, T., Ohsumi, C., Luchi, S., Seki, M., Kasuga, M., Kobayashi, M., YamaguchiShinozaki, K., and Shinozaki, K., 2002. Important values of drought and cold-inducible genes for galactinol synthase in stress tolerance in Arabidopsis thaliana, Plant Journal, 29, PP: 417-426.

48-Tripathi, P., Dubey, N. K., Banerji, R., and Chansouria, J. P. N., 2004. Evaluation of some Essential oil as botanical fun toxicants in management of postharvest rotting of citrus fruits. World Journal of Plant Pathology, 20, PP: 317-321.

49-Valero, D., Valverde, J. M., Martinez-Romero, D., Guillen, F., Castillo, S., and Serrano, M., 2011. The combination of modified atmosphere packaging with eugenol or thymol to maintain quality, safety and functional properties of table grapes, Postharvest Biology and Technology, 41, PP: 3 1 7-327.

50-Wilhite, S. E., Elden, T. C., Brzin, J., and Smigocki, A. C., 2000. Inhibition of cysteine and aspartyl proteinases in the alfalfa weevil midgut with biochemical and plant-derived proteinase inhibitors. Insect Biochemistry and Molecular Biology, 30, PP: 1181-1188.

51-Wrolstad, R. E., Durst, R. W., and Lee, J., 2005. Tracking color and pigment changes in anthocyanin products, Trends in Food Science and Technology, 16(9), PP: 423-8.

52-Xing, Y., Li, X., Xu, Q., Yun, J., Lu, Y., and Tang, Y., 2011. Effects of chitosan coating enriched with cinnamon oil on qualitative properties of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.), Journal of Food Chemistry, 124, PP:1443-1450.

53-Yang, M., Yang, Q., Fu, T., and Zhou, Y., 2011. Overexpression of the Brassica napus Bnlas gene in Arabidopsis affects plant development and increases drought tolerance, Plant Cell Reports, 30 (3), 373-388.

54-Zhang, J., Kluera, N. Y., Wang, Z., Ray, W., Ho, T. D., and Nguyen, H. T., 2009. Genetic engineering for abiotic stress resistance in crop plants. In Vitro Cell Developmental Biology Plant, 36, PP: 108-114.

55-Zokaee-Khosroshahi, M. R., Esna-Ashari, M., and Ershadi, A., 2007. Effect of exogenous puterscine on post-harvest life of strawberry (*Fragari* × *ananassa*) fruit, cultivare Selva. Scientia Horticulturae, 114, PP: 27-32.

56-Zovko Koncic, M., Kremer, D., Schühly, W., Brantner, A., Karlovic, K., and Kalodera, Z., 2010. Chemical differentiation of *Berberis croatica* and *B. vulgaris* using HPLC fingerprinting. Croatica Chemica Acta, 83, PP: 451-456.

DOR: 20.1001.1.23832592.1400.34.2.10.9

Effect of anisone essential oil on biochemical and shelf life properties of strawberry cultivar'Albion'

Ghorbani B., Shirzad H. and Alirezalu A.

Dept. of Horticulture Science, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, I.R. of Iran.

Abstract

Strawberry fruit is rapidly degraded after harvest and in some cases, due to the length of time of marketing; consumers do not reach good quality. Therefore, the use of natural ingredients to enhance its shelf life and maintain its quality seems to be the most important factor in the sensitivity of strawberry fruits to cold damage that limits their storage at low temperatures for a long time. Treatments such as the essential oils with antioxidant properties increase the shelf life of fruits. In the present study, we investigated the effects of anisone essential oil immersion on quality and increasing the shelf life of Albion strawberry fruit. Strawberry fruits were treated with zero (control), 250, 500, 750 µL/L essential oil, and stored at 5±1 at 85% relative humidity for 30 days. Parameters such as fruit weight loss, titrable acidity, pH, total soluble solids, total phenolic content, total flavonoid contents, antioxidant capacity (DPPH assay), anthocyanin content and peroxidase and ascorbate peroxidase enzymes activity were investigated. Results showed that weight loss, water loss and organic acids decreased in all treatments during storage, but these parameters more decreased in fruits treated with 500 µL/L anisone essential oil. Total phenolic content, titrable acidity, total soluble solids, peroxidase and ascorbate peroxidase activities were higher in 500 µL/L treated fruits.

Key words: Anthocyanin, Decay, Essential oil, Fruit quality, Storage, Weight loss