ارزیابی اثر عصاره دارچین در بسته‌بندی فعال برای بهبود ماندگاری توت فرنگی

مینا احمدی جوزانی [۱]، مجید جوانمرد داخلی [۲]، مریم عراقی [۳*]

تاریخ دریافت مقاله: دی ماه۱۳۹۳

تاریخ پذیرش مقاله: آبان ماه ۱۳۹٤

چکیده

امروزه مطالعات بسیاری به منظور استفاده از عصاره‌های طبیعی برای افزایش ماندگاری محصولات کشاورزی صورت پذیرفته است. توت فرنگی میوه‌ای با ارزش غذایی و تقاضای مصرف بالا و قابلیت ماندگاری پایین است. در این مطالعه، به منظور اثر ترکیبات طبیعی در طول دوره نگهداری انبارداری، از عصاره دارچین برای پوشش دادن روی درب ظروف استفاده گردید. نمونه‌های توت فرنگی درون ظروف بسته‌بندی فعال، در غلظت‌های ppm (۲۵۰-۵۰۰-۱۰۰۰-۱۵۰۰-۲۰۰۰) از عصاره دارچین آماده و به عنوان عامل ضد میکروبی بسته‌بندی شده در دمای ٤ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۹۵ درصد نگهداری شد. خصوصیات ماندگاری میوه توت فرنگی در طی دوره انبارمانی ۱۰، ٦، ۳ روزه با آزمون‌های فیزیکوشیمیایی که شامل(افت وزن – مواد جامد محلول- اسیدیته قابل تیتراسیون) و میکروبی (شمارش کپکی) اندازه‌گیری شد. بررسی تیمارهای مختلف نشان داد که عصاره دارچین در غلظت ۵۰۰ ppm علاوه بر تأخیر در فساد قارچی میوه، سبب بهبود شاخص‌های کیفی آن نیز می‌شود به طوری که در مقایسه با نمونهٔ شاهد، استحکام بافت افزایش و میزان افت وزن، شدّت تنفس و درصد خرابی کاهش می‌یابد و همچنین درصد مواد جامد محلول و اسیدیته نیز حفظ می‌شود. استفاده از ترکیبات طبیعی و تعیین غلظت مؤثر آن می‌تواند بر میزان انبارمانی میوه توت فرنگی مؤثر باشد که علاوه بر پاسخ به فشار مصرف‌کننده در خصوص کاهش افزودنی‌های شیمیایی به محصولات باغی، موجب بهبود شرایط تجاری در این محصول نیز می‌شود.

واژه‌های کلیدی

عصاره، توت فرنگی، دارچین، بسته‌بندی فعال

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد، دانشکده کشاورزی واحد ورامین، گروه علوم و صنایع غذایی،تهران(Ahmadi.mina6564@gmail.com).

۲- استادیار بهداشت و کنترل کیفی مواد غذایی(Mjavanir@yahoo.com).

۳- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد واحد دامغان، گروه علوم و صنایع غذایی.

(* نویسنده مسئول: maryamaraghii@yahoo.com)

۱- مقدمه

توت فرنگی [٤] گیاهی از خانواده گل سرخ است که منبع غنی از فیبر [٥]، ویتامین ث، فولات [٦]، پتاسیم و آنتی‌اکسیدان‌ها [۷] می‌باشد. طعم دلپذیر و ارزش غذایی آن منجر گردیده که به عنوان یک میوه پرمصرف و پر طرفدار مطرح باشد[۱]. با این وجود توت فرنگی پس از برداشت،

4- Strawberry
5- Fiber
6- Folate
7- Antyoxidant

قابلیت نگهداری پایینی دارد به طوری که ضایعات انباری آن به حدود ۳۰ درصد می‌رسد[۱۲]. این محصول بـه شـدّت از نظـر ضـربات مکـانیکی و حمـلات قـارچی و میکروبـی آسیب‌پذیر است[۱۱]. افت کیفیت، عمدتاً با تغییراتی از قبیـل کاهش وزن، تغییرات رنگ و نـرم شـدن سـریع میـوه همـراه است که در این میان، حملات قارچی و میکروبی از اهمیـت خاصی برخوردار می‌باشد.[۱۱]. به طـوری کـه تغییـر رنـگ، یکی از تأثیرات بارز آن‌هاست، که می‌توان به قهـوه‌ای شـدن میوه توت فرنگی توسط کپـک خاکـستری اشـاره نمـود[۱۳]. کپک خاکستری که توسط بوتریتیس سینرا[1] ایجـاد مـی‌شـود، عامل اصلی ضایعات شدید توت فرنگـی اسـت. ایـن کپـک، مهم‌ترین تأثیر را در افت پـس از برداشـت تـوت فرنگـی از لحاظ اقتصادی دارد. کنترل این کپک در طی انبـارداری سـرد اهمیت ویژه‌ای دارد چرا که این کپک در دماهای پایین(۰/۵- درجه سانتی‌گراد) نیز رشد کرده و به سرعت در میـوه تـوت فرنگی پخش می‌شـود[۱۰]. اسـتفاده از مـواد ضـد میکروبـی طبیعی در بسته‌بندی مناسب می‌تواند منجـر بـه کنتـرل رشـد آلودگی و کاهش آسیب‌های مکانیکی در این میـوه ظریـف و آسیب‌پذیر باشد، به طوری که شادابی، تازگی، طعـم و ارزش غذایی آن حفظ گردد[٤]. ترکیبات ضدمیکروبی طبیعی ماننـد پپتیدهای[2] حیوانی، گیاهی و یا پپتیدهای مربوط به حشرات و میکروارگانیسم‌ها، اثر ضدمیکروبی مناسبی را با ایجـاد پیونـد کوالانسی[3] از طریـق گـروه‌هـای آمینـی و کربوکـسیلیک[4] بـه واسطه اتـصال بـا پلیمرهـای بـسته‌بنـدی ایجـاد مـی‌کننـد و همچنـین جـایگزین مناسـبی بـرای کـاهش مـصرف مـواد نگهدارنده شیمیایی و مضرات آن‌ها هستند ترکیب، ساختار و گـروه عـاملی ایـن ترکیبـات، نقـش مهمـی در فعالیـت ضدمیکروبی آن‌ها ایفا می‌کند[٦]. اسانس‌هـای میخـک، نعنـا، دارچـین، آویـشن و پونـه کـوهی از رایـج‌تـرین ترکیبـات ضدمیکروبی در صنایع غـذایی هـستند[۹]. دارچـین پوسـت خشک شده ساقه گیاه سیناموم زیلینیوم[5] از خـانواده بـرگ بولوراسـیا[6] مـی‌باشـد[۸]. دارچـین اثـرات ضـد میکروبـی مناسبی علیه انواع باکتری‌ها، قارچ‌ها، ویروس‌هـا و لاروهـا داشته و ضدسرطان بوده و خاصـیت آنتـی‌اکـسیدانی قـوی دارد. پوسـت دارچـین دارای۲/۵-۰/۵ درصـد اسـانس شامل۵۰ ترکیب مختلـف کـه ۸۰-٦۵ درصـد آن را سـینام آلدهید[7] تشکیل می‌دهـد. سـایر ترکیبـات آن عبارتنـد از: سینامیک اسید، ترکیبات فنلی مانند اوژنـول[8]، فلانـدرن[9] و سافرول[10]، ترکیبات ترپنی[11] مثل لیمون نولینالول[12]، ترانس سینام آلدهید[13]، تانن[14]، کومارین[15]، رزین، ترکیبـات فنیـل پروپانی[16] مثل هیدروکسی سینام آلدهیـد[17]، طعـم شـیرین دارچین به علت مانیتول[18] آن است[۹]. هدف این مطالعـه، افزایش ماندگاری و حفظ کیفیـت میـوهٔ تـوت فرنگـی بـا استفاده از ترکیبات طبیعی می‌باشـد کـه در طـی آن اثـرات پوشش‌دهی درب بسته‌بندی توسط عـصاره دارچـین [19]،در طـول دوره نگهـداری بـر خـواص فیزیکـی، شـیمیایی، میکروبی و مانـدگاری تـوت فرنگـی مـورد بررسـی قـرار گرفت.

۲- مواد و روش‌ها

میـوه تـوت فرنگـی تـازه برداشـت شـده در مرحلـه رسیدگی کامل، از بازار تهیه و پـس از انتخـاب میـوه‌هـای سالم هم شکل و هم اندازه با قطر ۳cm و ارتفـاع ٤cm بـه صورت تصادفی ۵۰ میوه باهم مخلوط شد بدون هیچ گونه

1- Botyris Cenra
2- Peptid
3- Covalent Bond
4- Carboxylic

5- Cinnamomum Zeylanicum
6- Lauraceae
7- Cinnamic Aldeyhid
8- Eugenal
9- Flandern
10- Safrol
11- Terpenes
12- Limonene and Linalool
13- Trans_Cinnamaldehyde
14- Tannins
15- Coumarin
16- Phenyle propane
17- Hydroxy Cinnam Aldehyde
18- Mannitol
19- Cinnamon Extract

بسته‌بندی در ظروف یکبار مصرف بدون درب به سرعت در دمای ٤ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. چوب دارچین نیز از بازار تهیه گردید.

۲-۱- روش آماده‌سازی پوشش ظروف

برای تهیه عصاره دارچین، میزان۵۰ گرم چوب دارچین آسیاب شده و سپس توسط الک با مش۰/۰۵ cm صاف و توزین و به آن ۱۰۰ میلی‌لیتر اتانول[1] ۷۵ درصد اضافه گردید سپس به مدّت ٦ ساعت به حال خود گذاشته شد. عصاره توسط کاغذ صافی واتمن[2] ٤۰ با تخلخل ۱۰ میکرون، فیلتر[3] و با استفاده از روتاری اواپوراتور[4] در٤۰ درجه سانتی‌گراد خشک شد و در ظرف تیره و در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد در یخچال نگهداری گردید [۳]. و غلظت‌های ۲۵۰-۵۰۰-۱۰۰۰-۱۵۰۰-۲۰۰۰ ppm(وزنی – حجمی) تهیه و بر روی درب ظروف از جنس پلی‌اتیلن به ابعاد ۱۲۳×٦۳×١٦۵ که ابعاد درب برابر ١٦۵×۱۲۳ اسپری گردید. عصاره تمام قسمت‌های درب را فرا گرفت و مابقی جدا شده از ظرف تخلیه گردید.

نمونه‌های توت فرنگی در شرایط سرد (دمای ٤ درجه سلسیوس) و رطوبت نسبی(۷۵٪) درون یخچال به مدّت ۱۰ روز نگهداری شدند و هر ۳ روز یک بار، آزمون‌های کاهش وزن، بریکس[5]، اسیدیته قابل تیتر و ارزیابی میکروبی نمونه‌های شاهد و تیمار انجام گردید.

۲-۲- روش اندازه‌گیری ویژگی‌های تحت بررسی

۲-۲-۱- آزمون میکروب

مطابق با استاندارد ملّی ایران به شماره ۲- ۱۰۸۹۹ (روش جامع شمارش کپک‌ها و مخمرها) انجام گردید[۲].

۲-۲-۲- کاهش وزن

با ترازوی دیجیتال با دقّت ۰/۰۰۱ مدل shima dzu-libror-cb32000 نمونه‌ها قبل از انبار داری و در دوره‌های زمانی تعیین شده(هر سه روز یک بار به مدّت ۱۰روز) توزین و میزان درصد کاهش وزن نسبت به وزن اولیه مورد بررسی قرار گرفت.

۲-۲-۳- درصد مواد جامد محلول

با دستگاه رفرکتومتر[6] در دمای۲۰ درجه سانتی‌گراد در سه تکرار بررسی شد(مدل۲۰۱۸۱-MC).

۲-۲-٤- برای اندازه‌گیری اسیدیته[7]

۵ میلی لیتر آب توت فرنگی صاف شده با آب مقطر به حجم۱۰۰ سی سی رسانده و در حضور معرّف فنل فتالئین[8] تا ایجاد رنگ صورتی پایدار تثبیت گردید و نتیجه برحسب اسید عمده در صد گرم نمونه گزارش شد.

۲-۲-۵- تجزیه و تحلیل آماری

تمام آزمون‌ها با ۵ تیمار و۳ تکرار انجام گرفت. برای آزمون‌های حسی از نرم افزار[9] SAS 9.1 و روش تجزیه واریانس[10] استفاده گردید. برای تجزیه واریانس از آزمایش فاکتوریل[11] در قالب طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی استفاده شد. اثرات اصلی، شامل دمای نگهداری و غلظت عصاره دارچین بود و زمان‌های نگهداری به عنوان بلوک درنظر گرفته شد. در صورت معنی‌دار شدن هر یک از اثرات، از آزمون لسمینس[12] برای تعیین تفاوت بین میانگین اثرات اصلی و متقابل استفاده گردید.

1- Etanol
2- Wathman
3- Filter
4- Rotary Evaprator
5- Brix

6- Refractometer
7- Acidity
8- Fetalln
9- Statistical Analysis System
10- Variance
11- Factorial
12- Lsmeans

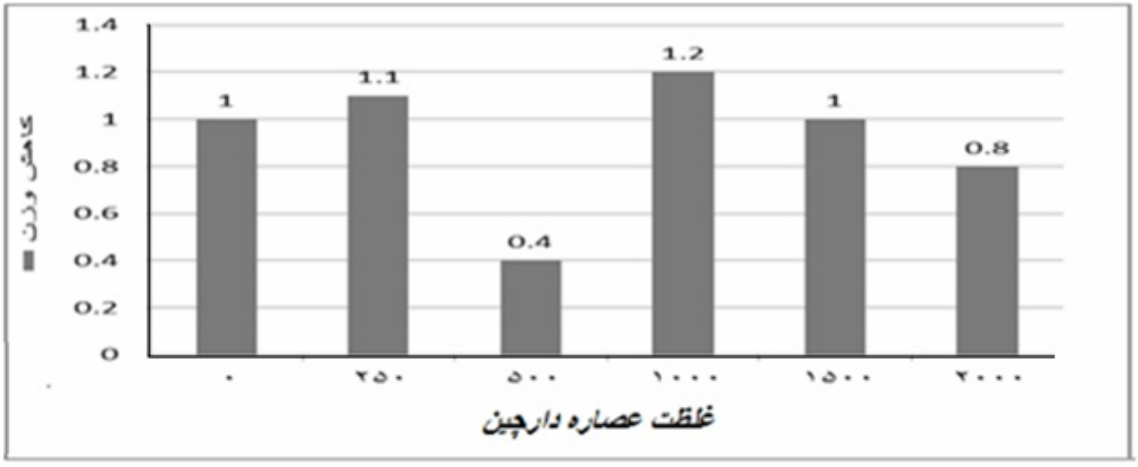
۳- دستاورد تحقیق

۳-۱- تغییرات وزنی میوه‌ها

میـزان کـاهش وزن بـا افـزودن عـصاره دارچـین، در غلظت‌های مختلف(۰-۲۵۰-۵۰۰-۱۰۰۰-۱۵۰۰-۲۰۰۰ppm) در طـی دوره انبارمـانی(۱۰روزه) در (شـکل ۱) آورده شـده است. مقایسه نتایج، بیانگر این اسـت کـه بـا افـزایش مـدّت انبارمانی، افت وزن افزایش می‌یابد. کمترین میزان افـت وزن را تیمـار ۵۰۰ ppm نـشان داد. ایـن در حـالی اسـت کـه در نمونه‌های با غلظـت (۲۵۰ ppm و ۱۰۰۰ppm) افـزایش نیـز مشاهده شـد. سـرانو[1] و همکـاران [۲۰۰۷] دریافتنـد کـاربرد اوژنول، تیمول[2] و منتول[3] در اتمـسفر تغییـر یافتـه از کـاهش وزن میوه گیلاس جلوگیری می‌کند که ایـن نتیجـه بـا تیمـار ۵۰۰ppm مطابقت دارد و علت آن را می‌توان، کاهش فعالیت آنزیم‌هایی مانند پلی‌گالاکتورناز و پکتین متیل استراز[4] موجود در دیواره سلولی دانست که سـبب کـاهش تغییـرات دیـواره سلولی و نرم شدگی آن مـی‌شـود و از کـاهش رطوبـت و از دست دادن آب و تعدیل وزن جلوگیری می‌کند[۱۳،۱٤].

۳-۲- اثر عصاره دارچین بر مواد جامد محلول

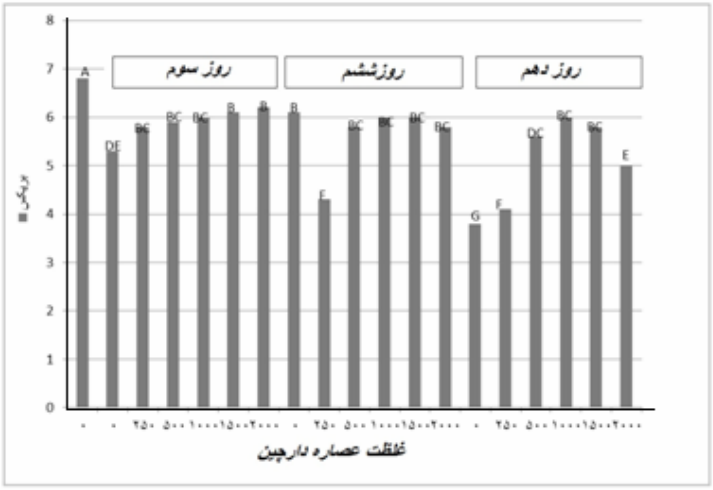
میزان مواد جامد محلول سه بـار در روزهـای(۳،٦،۱۰) اندازه‌گیری شد. تغییرات مـواد جامـد محلـول بـه عوامـل متعدّدی مانند میزان قند میوه، اسیدیته و پکتین‌های محلول در میوه بستگی دارد. در(شکل ۲) میزان اثر غلظت دارچین و مدّت انبارداری بر درصد مواد جامد محلول میـوه تـوت فرنگی مـورد بررسـی قـرار گرفـت. نتـایج نـشان داد کـه نمونه‌های تیمار شـده نـسبت بـه نمونـه شـاهد، در سـطح p(0/05) معنی‌دار می‌باشند و عصاره دارچین موجب حفظ مواد جامد محلول شده است که دلیل آن مـی‌توانـد تـأخیر تخریب دیواره سلولی و کاهش فساد میـوه در پایـان دوره انبارمانی باشد و همچنین میزان مواد جامد محلول در کلیه تیمارها بدون اختلاف معنی‌دار نسبت به هم کاهش یافـت که این تغییرات مواد جامد محلول، احتمالاً به دلیل تـنفس سلولی و تبدیل دی ساکاریدها به مونوساکاریدها[5]، روندی افزایشی داشت و غلظت عصارهٔ میـوه، افـزایش نـشان داد، ولی بـا گذشـت زمـان و مـصرف مونوسـاکاریدها در اثـر تنفس، روند افزایشی نسبت به روزهای قبل، کمتر بود که



شکل ۱- اثرات متقابل میزان غلظت عصاره دارچین (تیمار) بر درصد کاهش وزن میوه توت فرنگی

1- Serano
2- Timol
3- Mentol
4- Pectin Methyl Esterase

5- Monosaccarides



شکل ۲- مقایسه میانگین اثرات متقابل میزان غلظت عصاره دارچین و مدّت انبارداری بر درصد بریکس میوه توت فرنگی بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد

این نتایج با مشاهدات تزرتزاکیس[1] حین بخاردهی توت فرنگی و گوجه فرنگی با اسانس دارچین که موجب افزایش مواد جامد محلول شد، مغایرت داشت و همچنین آنتونی میوه موز را با اسانس گیاه ریحان به میزان ۱۶ درصد حجمی مورد بررسی قرار داد که با وجود کنترل فساد پوسته در این میوه، هیچ تأثیر معنی‌داری بر بریکس نداشت[۱۵].

۳-۳- اثر عصاره دارچین بر اسیدیته قابل تیتراسیون[2]

با توجّه به(شکل ۳)، میزان اسیدیته سه بار در روزهای (۳،۶،۱۰) اندازه‌گیری شد که میزان تغییرات اسیدیته در روز سوم در همه غلظت‌ها یکسان بوده و در روز دهم، غلظت ۵۰۰ppm و ۱۰۰۰ppm کمترین کاهش اسیدیته مشاهده شد که دلیل آن را می‌توان به کاهش فعالیت آنزیمی طی نگهداری توت فرنگی ارتباط داد که سبب کاهش اسیدیته میوه می‌شود و یا انجام عمل اکسیداسیون[3] بر روی اسید سیتریک[4] به عنوان یکی از عوامل مؤثر در تنفس که منجر به کاهش تنفس می‌گردد، دانست.

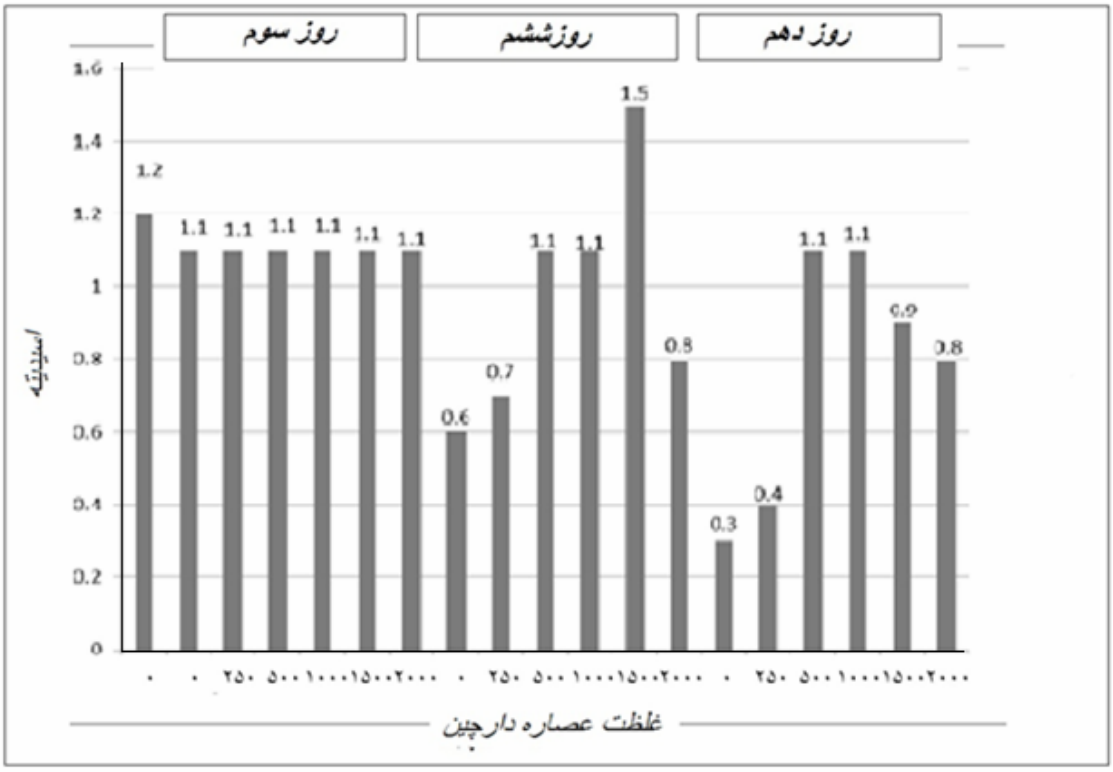
در مطالعات انجام شده توسط ورگاز[5] و همکاران(۲۰۰۶) بر روی میوه توت فرنگی، روندی کاهشی در تغییرات اسیدیته گزارش شده است. وانگ[6] و همکاران(۲۰۰۳) با استفاده از عصاره درخت چای و متیل جاسمونات[7] میوه تمشک را تیمار نمودند و تمشک‌های تیمار شده با این ترکیبات، میزان اسیدهای آلی و مواد جامد محلول خود را نسبت به نمونه‌های شاهد پس از دوره نگهداری حفظ کردند[۱۴ و ۱۶].

۳-۴- شاخص میکروبی

در طی دوره نگهداری در اثر تداوم تنفس سلولی و فعالیت آنزیمی میوهٔ توت فرنگی در ابتدا نرم شده و حالت لهیدگی پیدا کرد. با ادامهٔ این روند به دلیل حل شدن پکتین[8] در مایع درون سلولی و تخریب دیواره سلولی، کپک‌زدگی آغاز می‌شود.در نمونه محتوی عصاره به دلیل کاهش فعالیت آنزیمی،تخریب دیواره‌سلولی به تعویق افتاده

1- Tezer Rakes
2- Titration
3- Oxidation
4- Citric Acid

5- Vargas
6- Vang
7- Jasmonate
8- Pectin



شکل ۳- مقایسه میانگین اثرات متقابل میزان غلظت عصاره دارچین و مدّت انبارداری بر درصد بریکس میوه توت فرنگی بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد

به عبارت دیگر، تأثیر آنتی باکتری السینامیک آلدهید[1] از طریق اختلال در عملکرد پروتئین‌هاست که بخش لیپوفیلیک[2] اسانس با بخش‌های هیدروفیلیک[3] پروتئین به طور مستقیم ترکیب شده و باعث مهار عملکرد پروتئین و مهار آنزیم آمینو دکربوکسیلاز[4] می‌شود[۵].

اوژنول نیز مانع تولید آنزیم‌های حیاتی آمیلاز و پروتئاز[5] شده و سبب تخریب دیواره باکتری می‌شود و از این طریق، اثر ضدباکتریایی خود را بروز می‌دهد.

آلفاپینن[6]، پاراسیمن[7] و بتاکاریوفیلن[8] نیز جزء ترکیبات ترپنی[9] گیاه می‌باشند و در کنار سینامیک آلدهید و اوژنول دارای اثر ضدباکتریایی می‌باشند[۷].

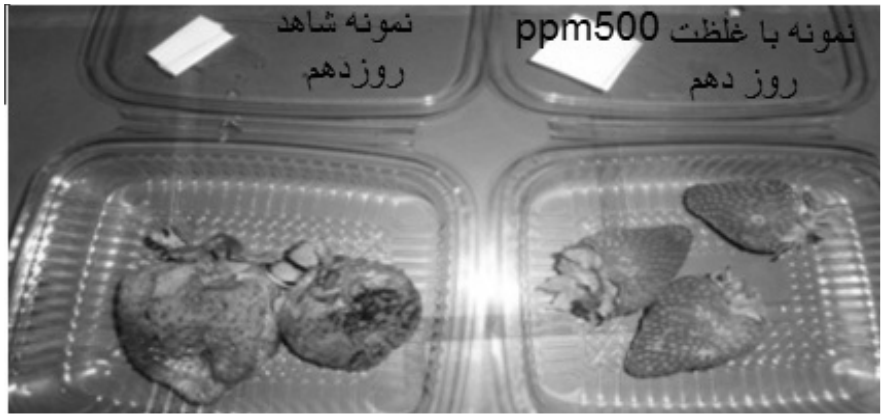
همه نمونه‌های تیمار شده به جز تیمار ۲۰۰۰ ppm آلودگی کمتری نسبت به نمونه شاهد داشتند. با توجّه به (شکل ٤ و ۵) تیمارهای حاوی غلظت ۵۰۰ ppm به طور معنی‌داری میزان فساد را کاهش می‌دهد .با بررسی در نمونه‌های تیمار شده با غلظت ۲۵۰ ppm و ۱۵۰۰-۱۰۰۰ ppm کاهش آلودگی در غلظت ۵۰۰ ppm بار میکروبی تا حد چشمگیری کاهش داشت و در تیمار ۲۰۰۰ ppm بار میکروبی روند افزایشی نشان داد؛ اما این تغییرات معنی‌دار نبود. بررسی در تیمار۲۰۰۰ppm نسبت به نمونه شاهد، نشان داد که در این غلظت حد نفوذپذیری غشای سلولی بوتریتیس به حد ماکزیمم نفوذپذیری خود می‌رسد. وانگ و همکاران(۲۰۰۳) نتایجی مشابه در کاهش فساد میکروبی میوه‌های کیوی و تمشک با تیمار به وسیله اسانس دارچین را گزارش کرد. علی‌خانی و

1- Cinnamic Aldehyde
2- Lipophilic
3- Hydrophilic
4- Decarboxylase
5- Protease
6- Alfapnyn
7- Para Cymene
8- Beta Caryophyllene
9- Terpenes

همکاران(۱۳۸۸) با بررسی تأثیر اسانس آویشن بر ماندگاری گلابی در غلظت‌های کاربردی، کاهش میزان فساد میکروبی را مشاهده نمود[۳،۱٦].

شاهد، استحکام بافت افزایش و میزان افت وزن، شدّت تنفس و درصد خرابی کاهش و همچنین درصد مواد جامد محلول و اسیدیته حفظ گردید. استفاده از ترکیبات طبیعی و

شکل ٤- مقایسه میانگین اثرات متقابل میزان غلظت عصاره دارچین بر فساد میوه توت فرنگی بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد



شکل ۵- مقایسه میانگین اثرات متقابل میزان غلظت عصاره دارچین بر فساد میوه توت فرنگی نمونه شاهد و غلظت ppm۵۰۰

٤- نتیجه‌گیری

در این مطالعه از تیمارهای مختلف عصاره دارچین استفاده گردید که میزان افت وزن کاهش یافته و درصد مواد جامد محلول و اسیدیته حفظ گردید و رشد کپک کاهش یافت که در این میان، عصاره دارچین در غلظت ppm۵۰۰ علاوه بر تأخیر در فساد قارچی میوه، سبب بهبود شاخص‌های کیفی شد به طوری که در مقایسه با نمونهٔ

تعیین غلظت مؤثر آن می‌تواند بر میزان انبارمانی میوه توت فرنگی مؤثر باشد که علاوه بر پاسخ به فشار مصرف‌کننده، در خصوص کاهش افزودنی‌های شیمیایی به محصولات باغی موجب بهبود شرایط تجاری در این محصول باشد.

۵- منابع

۱. جلیلی مرندی.ر.(۱۳۸۳). «**فیزیولوژی بعد از برداشت**». انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه.

۲. استاندارد ملّی ایران به شماره ۲-۱۰۸۹۹.«**روش جامع شمارش کپک‌ها و مخمرها**)».

۳. علی خانی م. شریفیان م.عزیزی م. موسوی زاده ج.رحیمی م. (۱۳۸۸). «**افزایش عمر انباری و حفظ کیفیت میوه توت فرنگی با استفاده از پوشش خوراکی موسیلاژو اسانس آویشن**». علوم کشاورزی و منابع طبیعی. دوم.۱۶.ص۵.

4. Floros,J. D, Dock.L. D, Han, J. H.(1997). "**Active packaging technologies andapplications**". Food, Cosmet. Drug packaging,20: 10 17.

5. Hernandez-Munoz P, Almenar E, Ocio MJ, Gavara R. (2006). **"Effect of calcium dips and chitosan coatings on postharvest life of strawberries (Fragaria x ananassa)".** Postharvest Biol Technol; 39: 247-53.

6. Holly, R.A.& Patel,D .(2005). **"Improvement in shelf-life &safety of perishable foods by plant essential oils andsmoke antimicrobials: A Review".** food microbiology, 22:273-292.

7. Kim, H. O. Park, S. W. park, H.D.(2004). **"Inactivation of Escherichia coli O157: H7 by Cinnamic aldehyde purified from cinnamomum cassia shoot".** Journal of food microbiology. 21: 105-110.

8. Kunkel, G .W.Junk b. Publisher. v. (1978) "**Flowering trees in subtropical garden**". Boston: 254-8.

9. Newall CA, Anderson LA, Phillipson JD.(1996). **"Herbal medicines".** London: pharmaceutical Press: 63-77.

10. Romanazzi. G., Karabulut O.A.& Smilanick .J. L. (2007), **"Combinathon of chitisan & elthanol to control postharvest gray mold of table grape".** Postharvest biology& technology 45:134-140.

11. Sanz, C, Perez, A.G.oilas, R.and.oilas, J.M. (1999), **"Quaality of straw berry packed with perforated polypoplen"**, Journal of food. science,64:4.748-752.

12. Montero-Prado.P, Rodriguez-Lafuente.A, Nerin. C. (2011). **"Active label-based packaging to extend the shelf-life of "Calanda" peach fruit: Changes in fruit quality and enzymatic activity".** Postharvest biology and Technology 60: 211–219.

13. Serranoa.M, Martı´nez-Romerob.D, Guillenb.F, Valverdeb.G, Zapatab Salvador .P, Valerob. D,(2008). "**The addition of essential oils to MAP as a tool to maintain the overall quality of fruits".** Trends in food science& technology 19 : 464e471.

14. Vargas M, Albors A, Chiralt A, Gonzalez- Martinez C. (2006). **"Quality of cold-stored strawberries as affected by chitosan-oleic acid edible coatings postharvest biol Technol"**; 41:1.

15. Anthony. S, Abeywickrama, K., and Wigaratnam, S.W.(2003). "**The effect of spraying. Essential oils cymbopagon nadus"**. Cymbopagon flexuosus& ocimum basilicum on posthar vest diseases and.

16. Wang, C.Y. (2003). **"Maintaining postharvest quality of raspberies with natural volatilecompounds".** Lnremational journal of food science and Techno:38, 869-875.

آدرس نویسنده

استان البرز- کرج- حصارک- خ گلستان – کوچه دوم – پ ٦.