مجله علوم و صنایع غذایی ایران

سایت مجله: www.fsct.modares.ac.ir

مقاله علمی_پژوهشی

تاثیر اسانس آویشن در دو روش‌غوطه‌وری و تدخینی بر برخی از ویژگی‌های کیفی انگور رقم فخری طی انبارمانی

محمد قاسمی[۱]، معظم حسن پور اصیل[۲*]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

۲- استاد، گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: ۹۹ /۰۵/۰۸

تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۰/۱۶

کلمات کلیدی:

انگور،

اسانس آویشن،

روش‌های غوطه‌وری و تدخینی،

عمر پس از برداشت.

DOI: 10.52547/fsct.18.03.10

* مسئول مکاتبات:

hassanpurm@guilan.ac.ir

چکیده

استفاده از ترکیبات شیمیایی برای جلوگیری از فساد و افزایش عمر انبارمانی محصولات کشاورزی از جمله انگور کاربرد زیادی دارد، با توجه به تاثیرات زیان‌آور این ترکیبات بر سلامت انسان و همچنین تمایل مردم به استفاده از محصولات ارگانیک، امروزه استفاده از روش‌هایکم‌خطر و جایگزین افزایش یافته است.استفاده از ترکیبات ضدمیکروبی، ضدباکتری و ضدقارچی، نظیر اسانس‌های طبیعی می‌تواند روشی مناسب برای افزایش عمر پس از برداشت محصولات کشاورزی باشد.در این پژوهش تاثیر اسانس آویشن بر افزایش عمر انبارمانی انگور رقم فخری با دو روش غوطه‌وری (تماس مستقیم) و تدخینی (تماس غیرمستقیم) در غلظت‌های (۰، ۱۵۰، ۳۰۰ و ۴۵۰ میکرولیتر برلیتر) در سردخانه با دمای ۲±۱ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۰ درصد به مدت ۶۰ روز مورد بررسی قرارگرفت. صفاتی مثل درصد تغییرات در وزن میوه، اسیدیته قابل عیارسنجی، میزان مواد جامد محلول کل، ارزیابی حسی شامل سفتی بافت میوه، بو و طعم میوه، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی وارزیابی قهوه‌ای شدن چوب خوشه بررسی شد. کمترین درصد تغییرات در وزن میوه‌ها و اسیدیته قابل عیار سنجی در غلظت ۴۵۰ میکرولیتر برلیتر اسانس آویشن مشاهده شد. تیمار شاهد بیشترین میزان مواد جامد محلول کل در میوه‌ها را داشت (۲۵/۲ درجه بریکس). همچنین نتایج ارزیابی حسی سفتی بافت میوه نشان داد روش تدخینی نسبت به روش غوطه‌وری با رهایش تدریجی اسانس توانست سفتی بافت میوه را بهتر حفظ کند. ارزیابی حسی بو و طعم میوه انگور نشان داد در غلظت‌های بالای اسانس، شاخص ارزیابی حسی کمتر بود. ظرفیت آنتی اکسیدانی در کل روند نزولی داشت و روش تدخینی و غوطه‌وری تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. نتایج ارزیابی قهوه‌ای شدن چوب خوشه نشان داد دو روش تدخینی و غوطه‌وری تفاوت معنی‌داری با یکدیگر در حفظ رنگ سبز چوب خوشه نداشتند ولی نسبت به تیمار شاهد عملکرد بهتری را نشان دادند.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

[DOI: 10.52547/fsct.18.112.113]

۱- مقدمه

انگور با نام علمی *Vitis vinifera*L. یکی از میوه‌های مهم و با ارزش دنیاست که مورد استفاده بشر قرار گرفته و ایران یکی ازکشورهای اولیه کشت انگور در جهان می‌باشد[۱]. انگور با دارا بودن آنتوسیانین‌ها[1]، فنل‌ها[2]، فلاونوئیدها[3]، تانن‌ها[4] و ویتامین‌ها جزء میوه‌هایی با بالاترین خواص آنتی‌اکسیدانی به شمار می‌آید[۲]. همچنین به دلیل وجود قندها، اسیدهای آلی و ترکیبات معطر در گوشت میوه و روغن موجود در بذر آن موجب شده تا این گیاه اهمیت زیادی از نظر دارویی داشته باشد[۳]. انگور رقم فخری از ارقام دانه‌دار و برای مصارف تازه‌خوری و همچنین انبارمانی برای عرضه در خارج از فصل برداشت مورد استفاده قرار می‌گیرد[۱]. در بررسی و مقایسه انبارمانی ۵ رقم انگور در شرایط کنترل شده نشان داده شد رقم بی‌دانه قرمز و رقم فخری نسبت به سایر ارقام لعل، صاحبی، بی‌دانه سفید) نبارمانی بهتری داشتند[٤]. نتایج تحقیق قبلی نشان داد مایعات انگور تازه‌خوری بیشتر به علت کاهش وزن، نرم شدن بافت حبه‌ها، تغییر رنگ چوب خوشه و قهوه‌ای شدن آن و توسعه پوسیدگی در حبه‌ها است[۵]. در حال حاضر برای افزایش انبارمانی انگور به طور عمده از ورقه‌های آزاد نده دی‌اکسید گوگرد استفاده می‌شود. از طرفی گاز دی‌اکسید گوگرد با اثر قارچ‌کشی که بر علیه کپک خاکستری دارد و همچنین جلوگیری از تغییر رنگ چوب خوشه و قهوه‌ای شدن آن به دو صورت تدخینی و لایه‌های آزاد کننده دی‌اکسیدگوگرد مورد استفاده قرار می‌گیرد[٦]. استفاده ازگاز دی‌اکسید گوگرد علاوه بر تاثیرات زیست محیطی باعث می‌شود حبه‌ها سفید شدهو ترک‌های ریزی روی آن ایجاد شود[۷]. بوی نامطبوع از گاز دی‌اکسید گوگرد مخصوصا در غلظت‌های بالا از میوه‌ها استشمام می‌شود[۸]. بنابراین باید به دنبال روش‌های جایگزین، کم‌خطر، کم‌هزینه‌تر و تاثیرگذارتر برای افزایش عمر دوره انبارمانی این محصول بود[۹]. در افزایش انبارمانی استفاده ازاسانس‌ها می‌توانند راهبردی مناسب باشد و ترکیبات گیاهی نسبت به ترکیبات شیمیایی قابل قبول‌تر و کم‌خطر هستند[۱۰]. اسانس‌های گیاهی از ترکیب‌هایی هستند که در محلول‌های محافظ برای افزایش انبارمانی و حفظ کیفیت محصولات استفاده می‌شود. اسانس‌ها مواد طبیعی و همچنین ارگانیک و ایمن هستند که در حفاظت از محیط زیست مفید می‌باشند[۱۱]. اسانس آویشن دارای ترکیب‌های فنولی استواین ترکیب‌ها حاوی کارواکرول[5]، تیمول[6] و ائوجنول[7] هستند و درصد بالایی از مواد موجود در اسانس را تشکیل می‌دهند و با نفوذ پذیرکردن غشاء باکتری‌ها، سبب نابودی آن‌ها شده و باعث افزایش زمان نگهداری محصولاتی که با اسانس تیمار شدند، می‌شود[۱۲]. به علت خاصیت ضدباکتری، ضدقارچی و همچنین رهایش تدریجی مواد موثره موجود در اسانس‌ها افزودن غلظت‌های مناسب اسانس‌های گیاهی در غالب پوشش‌های خوراکی می‌تواند سبب افزایش انبارمانی محصول گردد[۱۳]. در پژوهشی نشان داده شد تیمار انگورهای برداشت شده با اسانس *Origanum vulgare* L. توانست انبارمانی را افزایش دهد و از رشد میکروارگانیسم‌ها جلوگیری کند[١٤]. در پژوهشی دیگر تیمار انگور رقم بی‌دانه قرمز با کارواکرلنشان دادفساد حبه،کاهش وزن خوشه، ترک خوردگی و ریزشحبه را کاهشو کیفیت محصول را حفظ نمود[١٥]. هدف از انجام پژوهش حاضر استفاده از اسانس آویشن به دو صورت غوطه‌وری و تدخینی به عنوان جایگزین مناسب ترکیب‌های شیمیایی به منظور افزایش انبارمانی و حفظ کیفیت انگور رقم فخری است.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- موادگیاهی

انگور رقم فخری از باغستان نیکوئیه واقع در شهرستان تاکستان، استان قزوین با ارتفاع ۱٤۳۰متر از سطح دریا برداشت گردید. میوه‌ها صبح زود در مرحله رسیدگی تجاری هنگامی که میزان مواد جامد محلول[8] میوه‌ها در حدود ۲۰ درجه بریکس بود، با حداکثر دم میوه و بدون لمس حبه‌ها برداشت گردید و بی‌درنگ به آزمایشگاه علوم باغبانی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان انتقال داده شد. در آزمایشگاه سرمادهی اولیه انجام گردید و حبه‌های آلوده و زخمی از بین آن‌ها حذف شدند سپس خوشه‌های انگور به وزن ٤۰۰ گرم

1. Anthocyanins
2. Phenols
3. Flavonoids
4. Tannins

5. Carvacrol
6. Thymol
7. Eugenol
8.Total Soluble Solids(TSS)

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

[DOI: 10.52547/fsct.18.112.113]

برپایه اندازه و رنگ انتخاب شدند و داخل ظروف پلی‌پروپیلن درب‌دار قرار گرفتند و در سردخانه در دمای ۲±۱ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۰ درصد به مدت ٦۰ روز قرار گرفتند. درتیمارها به فاصله هر ۱۵ روز صفات مورد بررسی ارزیابی گردید. پس از بررسی صفات مورد نظر در آغاز آزمایش(روز صفر) و در روزهای ۱۵، ۳۰، ٤۵ و ٦۰ روز از سردخانه خارج و بررسی صفات مورد نظر انجام شد و در پایان انبارداری انگورها از سردخانه خارج و به مدت ۵ روز در دمای اتاق به منظور ایجاد حالت همسان با خرده فروشی (۲۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۷۰ درصد) نگهداری شدند و سپس بررسی صفات مورد نظر در روز ٦۵ نیز انجام گردید[١٤]، این آزمایش به صورت فاکتوریل اسپلیت برپایه طرح کاملا تصادفی در ٤ تکرار اجرا گردید.

۲-۲-تیمار خوشه‌های انگور با روش غوطه‌وری

روش غوطه‌وری خوشه‌ها در ٤ تکرار و در غلظت‌های صفر(آب مقطر)، ۱۵۰، ۳۰۰ و ٤۵۰ میکرولیتر برلیتر انجام شد. از توئین ۸۰ (۰/۰۵ درصد وزنی به حجمی) به عنوان مویان استفاده شد[١٦]. سپس خوشه‌های انگور با توجه به تیمار مورد نظر در محلول اسانس به مدت ۱ دقیقه غوطه‌ور شدند و پس از خشک شدن کامل داخل ظروف درب‌دار پلی پروپیلن به ابعاد۲۰×۲۰ سانتی‌متر مربعقرارداده شد و به سردخانه منتقل گردید[۱۷].

۲-۳- تیمار خوشه‌های انگور با روش تدخینی

در روش تدخینی خوشه‌های انگور فخری در ٤ تکرار و با اسانس آویشن در غلظت‌های صفر(آب مقطر)، ۱۵۰، ۳۰۰ و ٤۵۰ میکرولیتر برلیتر به وسیله گاز استریل با پوشش پلاستیکی منفذدار در داخل ظروف حاوی انگور قرار داده شد. به این صورت که ابتدا اسانس آویشن هر تیمار بر روی گاز استریل ۱۰×۱۰ سانتی‌مترمربع (تاشده) قرار داده شد و سپس در داخل پوشش پلاستیکی منفذدار۷×۵ سانتی‌متر مربع قرار گرفت و بعد از آن در داخل درب ظروف پلاستیکی محتوای انگور، تیمارها قرار گرفت وبه سردخانه با دمای۲±۱ درجه سانتی‌گراد انتقال داده شد[۱۷].

۲-٤- تهیه محلول اسانس آویشن

اسانس آویشن از شرکت زردبند تهران تهیه شد. پس از تهیه اسانس، محلول اسانس با غلظت‌های ۰، ۱۵۰، ۳۰۰ و ٤۵۰ میکرولیتر بر لیتر آب مقطر آماده شد و بر روی انگورها تیمارها انجام شدند. در روش غوطه‌وری بعد از تیمار شدن خوشه‌های انگور با اسانس آویشن، خوشه ها آویزان شده تا به طور کامل خشک شدند و سپس خوشه‌ها با ترازوی دیجیتال در آزمایشگاه توزین شدو در داخل ظروف پلی پروپیلن درب‌دار بسته بندی گردید وسپس به سردخانه در دمای۲±۱ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۰ درصد انتقال داده شد [۱۷].

۲-۵- فاکتورهای مورد اندازه‌گیری

۲-۵-۱- تغییرات در وزن میوه

کاهش وزن میوه‌ها به کمک ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱گرم توزین و با رابطه ۱ درصد کاهش وزن میوه‌ها محاسبه شد. میوه‌های هر تیمار پیش از ورود به سردخانه در روز صفر و پس از بیرون آوردن در روزهای ۱۵، ۳۰، ٤۵، ٦۰ و٦۵ توزین شدند. توزین کاهش وزن نمونه‌ها در مورد همهٔ تکرارها صورت گرفت و در نهایت درصد کاهش وزن با استفاده از رابطه ۱ محاسبه گردید[۱۸].

$$\text{درصدکاهش وزن} = \frac{\text{وزن ثانویه} - \text{وزن اولیه}}{\text{وزن ثانویه}}$$

رابطه (۱)

۲-۵-۲- اسیدیته قابل عیارسنجی[1]

برای محاسبه اسیدیته قابل عیارسنجی یا تیتراسیون، ابتدا از میوه‌های انگور هر تیمار ۱۰ تا ۲۰ حبه عصاره تهیه شد و بعد از صاف شدن به وسیله کاغذ صافی واتمن مقدار ۵ میلی‌لیتر از عصاره با آب مقطر به حجم۵۰ میلی‌لیتر رسانده شد، سپس مقدار اسیدیته کل عصاره با هیدروکسید سدیم ۰/۱ نرمال عیار سنجی شد. به این صورت که pH محلولبه۸/۲-۸/۱ رسید، عمل عیارسنجی متوقف و میزان سود مصرفی ثبت شد. اسیدیته برپایهٔ اسید غالب انگور، اسید تارتاریک با استفاده از رابطه زیر محاسبه و برحسب درصد بیان شد[۱۹].

(اکی والان اسید تارتاریک برابر۷۵/۰٤)

رابطه(۲)

$$TA\% = \frac{S.N.F.E}{C} \times 100$$

TA= مقدار اسید در عصاره میوه (گرم/۱۰۰میلی لیتر)

S= مقدار NaOH مصرف شده (میلی لیتر)

N= نرمالیته NaOH (۰/۱ نرمال)

1. Titratable Acidity

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

[DOI: 10.52547/fsct.18.112.113]

F= فاکتور NaOH

C= مقدار عصاره‌ی میوه (میلی لیتر)

E= اکی والان اسید تارتاریک.

۲-۵-۳- میزان مواد جامد محلول کل

میزان مواد جامد محلول کل با استفاد از دستگاه رفراکتومتر دستی مدل Refractometer EUROMEX RD 635ساخت کشور هلند در دمای۲۵ درجه سانتی‌گراد اتاق اندازه‌گیری شد. بدین منظور یک قطره از آبمیوه روی منشور دستگاه قرار داده شد و عدد دستگاه ثبت گردید که این عدد برحسب درجه بریکس عنوان می‌شود، هر واحد بریکس معادل با گرم قند موجود در ۱۰۰گرم عصاره میوه است[۱].

۲-۵-٤- ارزیابی حسی میوه

برای ارزیابی کیفیت میوه از شمار ٦ نفر داور (پانلیست) شامل ۳ مرد و ۳ زن در سنین بین۲۰تا٤٥ سال استفاده شد. داوران به صورت ثابت در روزهای نمونه برداری کیفیت میوه‌ها را که شامل عامل‌های زیر بود را برپایهٔ مقیاس هدونیک از ۰ تا ۱۰(۱-۰= بسیار ضعیف، ۳-۱= ضعیف، ٥-۳= متوسط، ۷-٥= خوب، ۱۰-۷= عالی) ارزیابی کردند. صفات مورد ارزیابی شامل: ۱- سفتی بافت میوه ۲- بو وطعم میوه بود [۲۰].

۲-۵-٥- ظرفیت آنتی‌اکسیدانی

ظرفیت آنتی‌اکسیدانی با استفاده از روش DPPH[1]برند ویلیامز[2] و همکاران (۱۹۹٥) تعیین گردید[۲۱]. ظرفیت آنتی‌اکسیدانی از طریق درصد مهار رادیکال‌های آزاد DPPH اندازه‌گیری و به صورت درصد بازدارندگی (DPPHsc%) بیان شد. ابتدا عصاره انگور (پوست و گوشت) با متانول اسیدی ۸۰ درصد (۲ میلی‌لیتر آب انگور و٤ میکرولیتر برلیتر متانول اسیدی) تهیه و در سانتریفیوژ در دور٦۰۰۰ به مدت ۱٥ دقیقه قرار داده شد. سپس محلول۰/۱ میلی مولار از DPPH تهیه شد، به این ترتیب که۳/۹٥ میلی‌گرم DPPH در۱۰۰ میلی لیتر متانول حل شد. سپس٥۰ میکرولیتر برلیتر از قسمت روی عصاره که سانتریفیوژ شده بود به محلول DPPH اضافه شد به طوری که حجم نهایی محلول یک میلی‌لیتر شد. سپس محلول به خوبی تکان داده شد تا با یکدیگر مخلوط شوند و بعد از آن محلول به مدت ۳۰ دقیقه در تاریکی مطلق گذاشته شد وسپس در طول موج ٥۱۷ نانومتر در اسپکتروفتومتر مدل PG Instrument Ltd T80+ UV/VLS/Spectrometerساخت کشور انگلیس خوانده شد[۲۱]. ظرفیت آنتی اکسیدانی میوه براساس درصد رادیکال جمع‌آوری شده (DPPHsc%) با استفاده از رابطه ۳، محاسبه شد.

رابطه(۳)

$$\%DPPHsc=100(A_0-A_x)/A_0$$

A0 = جذب شاهد

Ax = جذب نمونه حاوی عصاره

۲-۵-٦- ارزیابی قهوه‌ای شدن چوب خوشه

ارزیابی ظاهر چوب خوشه‌ها نیز برپایهٔ سبز یا قهوه‌ای شدن آن‌ها در طول زمان انبارمانی صورت گرفت. در صورتیکه ظاهر سبز و تازهٔ خود را حفظ کرده بودند نمره ۱، سبز نمره ۲، کمتر از ۲۰ درصد دم خوشه‌ها قهوه‌ای شده نمره۳، ٥۰ درصد قهوه‌ای شده نمره ٤ و در صورتیکه کامل قهوه‌ای شدند نمره ٥ اعمال شد[۱۹].

۲-۵-۷- آنالیز آماری

این پژوهش به صورت فاکتوریل اسپلیت برپایه طرح کاملا تصادفی با ٤ تکرار انجام گردید. رسم نمودارها با اکسل ۲۰۱۹ و مقایسه میانگین‌ها به کمک آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار(LSD) در سطح احتمال ۰/۰۱ با استفاده از نرم افزارSAS نسخه 9.4 M6 گروه‌بندی و مقایسه شدند.

۳-نتایج و بحث

۳-۱- تغییرات در وزن میوه

نتایج حاصل از جدول ۱ تجزیه واریانس نشان داد، اثرات متقابل دوگانه، روش در غلظت تیماری (a×b)در سطح احتمال ٥٪ معنی‌دار شد و اثرات متقابل روش در زمان انبارمانی (a×c) و غلظت تیماری در زمان انبارمانی (b×c) در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد. با توجه به شکل ۱ (روش در زمان انبارمانی) در روز اول انبارمانی(روز صفر) اولین توزین میوه انگور که به عنوان شاخص تغییرات وزن در نظر گرفته شد، در آخرین روز انبارمانی (روز٦٥) کمترین تغییرات وزن مربوط به روش تدخینی بود و تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ با روش غوطه‌وری داشت. با توجه به شکل ۲ (روش تیماری در غلظت تیماری) روش تدخینی تغییرات وزن کمتری نسبت

1. 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl
2. Brand-Williams

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

[DOI: 10.52547/fsct.18.112.113]

به روش غوطه‌وری داشت و در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌داری با یکدیگر داشتند. با توجه به شکل۳ (غلظت تیماری در زمان انبارمانی) ٤ غلظت تیماری درصد تغییرات متفاوتی بر روی میوه انگور داشتند به طوری که از روز۳۰ انبارمانی تا آخرین روز انبارمانی (روز٦٥) غلظت تیماری ٤٥٠ میکرولیتر برلیتر کمترین تغییرات وزن و غلظت تیماری شاهد(صفر) بیشترین درصد تغییرات وزن را داشت و هر ٤ تیمار تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ با یکدیگر داشتند. بیشترین کاهش وزن در آخرین روز انبارداری بیرون از سردخانه مربوط به تیمارشاهد با ۱۸/۵۵٪ و کمترین کاهش وزن مربوط به تیمار٤٥٠ میکرولیتر برلیتر با ۱۰/۸۳٪ مشاهده شد(شکل۳). با گذشت زمان روند نزولی در تغییرات وزن مشاهده شد که تیمار شاهد از بیشترین تغییرات وزن برخوردار بود، به نظر می‌رسد اسانس آویشن به عنوانسدیبین داخل حبه و محیط اطراف قرارگرفته و از تبادلات گازی جلوگیری می‌کند. در غلظت‌های بالای اسانس آویشن تغییرات وزن کمتر بوده ولی در تیمار شاهد تغییرات وزن بیشتری رخ داده است. در پژوهشی تاثیرعصاره چیتوسان در افزایش انبارمانی و کیفیت میوه انگور رقم شیرودی مورد بررسی قرار گرفت ونتایج نشان داد که انگورهای تیمار شده با غلظت‌های مختلف چیتوسان تغییرات وزن کمتری داشتند که با نتایج حاضر هم‌خوانی دارد[۲۲]. در پژوهشی دیگر تاثیراسانس آویشن بر روی انگور رقم بی‌دانه قرمز نشان داده شد میوه‌های تیمار شده با اسانس آویشن بهتر از شاهد توانستند وزن خود را حفظ کنند ولی این کاهش وزن معنی‌دارنبود[١٤].

Table 1 Results of analysis of variance of effect of Thymus essential oil and methods of storage on characteristics of grapes cv.'Fakhri'

Source	DF	Mean Square						
		Weight loss (%)	TA (%)	TSS (%)	Texture	Smell and flavor	Antioxidant (%)	Cluster wood
Treatment method (a)	1	6.664**	0.065**	0.234$^{n.s}$	24.083**	10.547**	101.355**	0.333$^{n.s}$
Concentration(b)	3	186.210**	0.032**	12.728**	116.313**	47.589**	1062.668**	6.347**
a×b	3	0.431*	0.005*	0.036$^{n.s}$	0.097$^{n.s}$	8.894**	28.153**	0.375$^{n.s}$
R(a×b)	24	0.13	0.001	1.991	0.521	0.484	1.345	0.309
Storage time(c)	5	915.491**	0.088**	48.647**	80.658**	142.547**	2731.408**	66.296**
a×c	5	0.668**	0.002**	3.379**	3.296**	1.247**	18.300**	0.046$^{n.s}$
b×c	15	21.507**	0.004**	1.348**	11.150**	3.872**	106.587**	0.560**
a×b×c	15	0.124$^{n.s}$	0.001**	0.311**	0.210$^{n.s}$	1.011**	12.588**	0.054$^{n.s}$
Error	120	0.073	0.0004	0.128	0.179	0.23	0.605	0.142
CV	-	4.228	2.715	1.61	5.216	6.604	2.173	14.26

*, ** and ns represent significant differences at level of P<0.05, P<0.01 and not-significant, respectively

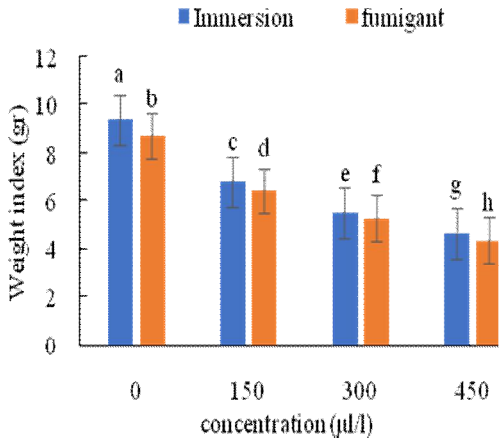

Fig 2 Interaction of method×concentration weight changes

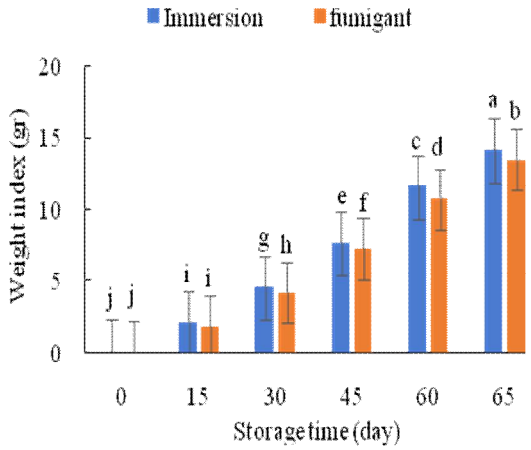

Fig 1 Interaction of method×storage time weight changes

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

[DOI: 10.52547/fsct.18.112.113]

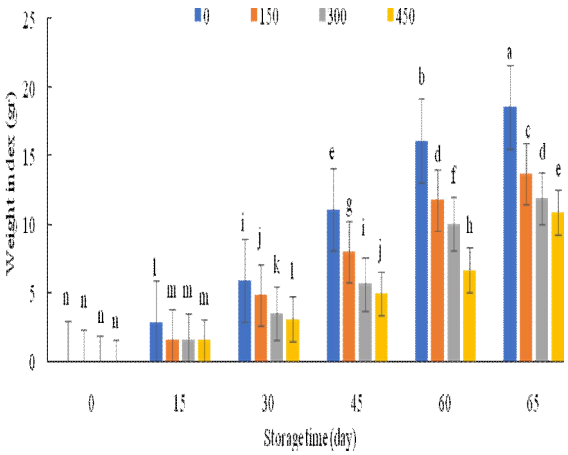

Fig 3 Interaction of concentration×storage timeweight changes

۳-۲- اسیدیته قابل عیارسنجی[1]

نتایج حاصل از جدول ۱ تجزیه واریانس نشان داد اثرات متقابل سه گانه، روش در غلظت تیماری در زمان انبارمانی (a×b×c) در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شده است. در اولین روز انبارمانی اسیدیته قابل عیارسنجی میوه انگور تفاوت معنی-داری با یکدیگر در سطح ۱٪ نداشتند ولی باگذشت زمان و در آخرین روز انبارمانی (روز۶۵) این مقدار تغییر کرد به طوری که کمترین میزان اسیدیته قابل عیارسنجی مربوط به روش غوطه‌وری و غلظت تیماری شاهد به مقدار۰/۵۹ (گرم/۱۰۰میلی لیتر) و بیشترین میزان اسیدیته قابل عیارسنجی مربوط به روش تدخینی با غلظت تیماری ۴۵۰ میکرولیتر برلیتردر روز ۶۵ به مقدار ۰/۷۶ (گرم/۱۰۰میلی لیتر) مشاهده شد (جدول۲). در روش غوطه‌وری دو غلظت تیماری۳۰۰ و ۴۵۰ میکرولیتر برلیتر تفاوت معنی‌داری بایکدیگر در سطح احتمال ۵٪ نداشتند ولی با غلظت تیماری ۱۵۰ و صفر(شاهد) تفاوت معنی‌داری داشتند. در روش تدخینی بین سه غلظت تیماری ۱۵۰، ۳۰۰، ۴۵۰ میکرولیتر برلیتر تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ مشاهده نشد ولی با تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری داشتند (جدول۲). به طورکلی به نظر می‌رسد روش تدخینی نسبت به روش غوطه‌وری بهتر توانسته است تغییرات اسیدیته قابل عیارسنجی را کنترل کند و علت این امر می‌تواند بخارشدن اسانس در طول مدت نگهداری از گاز استریل با پوشش پلاستیکی منفذدار باشد. همچنین اسانس آویشن با ایجاد پوششی تنفس میوه انگور با محیط بیرون را کاهش و سوخت و ساز سلول را کنترل و در نتیجه باعث کاهش تبدیل اسیدهای آلی به قند شده است. در زمان رسیدن اسیدهای آلی در اثر تنفس و یا تبدیل شدن به قندها، کاهش می‌یابد و این کاهش رابطه مستقیم با فعالیت‌های متابولیسمی دارد. تجزیه اسیدهای آلی در دوره رسیدن محصول به سرعت تنفس وابسته می‌باشد و حجم اسیدهای آلی در انگور با رسیدن محصول کمتر می‌شود[۱۴]. در پژوهشی گزارش شد باگذشت زمان میزان اسیدیته قابل عیارسنجی در انگورهای تیمار شده با اسانس *Origanum vulgare* به طور معنی‌داری کاهشیافت که با نتایج مشاهده شده در این پژوهش مطابقت دارد [۲۴]. در گزارشی مقدار اسیدیته قابل عیارسنجی توت فرنگی‌های تیمار شده با اسانس چیتوسان در انبارسرد کاهش یافت[۲۵]. میزان اسید کل بر مبنای اسید تارتاریک در وزن خالص انگور است، با گذشت زمان میزان اسیدیته میوه‌های شاهد با شدت بیشتری نسبت به میوه‌های تیمار شده با اسانس کاهش یافت، اسیدیته قابل تیتراسیون در انگور عموما به علت حضور اسیدهای آلی بخصوص اسید تارتاریک است[۲۶].

۳-۳- مواد جامد محلول کل

نتایج حاصل از جدول ۱ تجزیه واریانس نشان داد اثرات متقابل سه گانه، روش در غلظت تیماری در زمان انبارمانی(a×b×c) در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شده است. طی دوره انبارمانی میزان مواد جامد محلول کل روند افزایشی از خود نشان داد که این افزایش در تیمار شاهد و در دو روش غوطه‌وری و تدخینی از بقیه تیمارها بیشتر بود (۲۵/۲ درجه بریکس) و تفاوت معنی‌داری در روز ۶۵ انبارمانی با یکدیگر نداشت (جدول۲). کمترین افزایش مواد جامد محلول کل در روز ۶۵ مربوط به روش تدخینی در غلظت تیماری ۴۵۰ میکرولیتر برلیتر با مقدار عددی ۲۲/۵ درجه بریکس بود

1. Titratable Acidity

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]
[DOI: 10.52547/fsct.18.112.113]

(جدول۲). در هر دو روش غوطه‌وری و تدخینی سه غلظت تیماری ۱۵۰، ۳۰۰، ٤٥٠ میکرولیتر برلیتر در زمان‌های ۱۵، ۳۰، ٤٥، ٦٠ و٦٥ روز تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال۱٪ بایکدیگر نداشتند (جدول۲). در دو روش تیماری تدخینی و غوطه‌وری به نظر می‌رسد اسانس آویشن مانع از دست دادن آب میوه انگور و همچنین بالا رفتن اسیدیته کل و به تبع آن مانع از افزایش مواد جامد محلول کل شده است. نتایج پژوهش‌های چاوهان و همکاران (۲۰۱٤) نشان داد که در انگور به دلیل نافزارگرا بودن میوه و نداشتن نشاسته افزایش مواد جامد محلول به‌دلیل از دست دادن آب حبه‌ها می‌باشد که با نتایج حاصل از آزمایش ما هم‌خوانی دارد [۲۷]. طبق نتایج پژوهش‌های انجام شده روند افزایشی در میزان مواد جامد محلول کل با گذشت زمان درمیوه انگور مشاهده شد که با نتایج پژوهش حاضر مطابقت نشان می‌دهد [۲۸]. نتایج پژوهشی اثرات اسانس و عصاره میخک بر روی انگور مورد بررسی قرار گرفت و نشان داد خوشه‌های تیمار شده با اسانس و عصاره میخک افزایش مواد جامد محلول کل کمتری نسبت به خوشه‌های تیمار نشده داشت که با نتایج پژوهش حاضر هم‌سو می‌باشد [۱۷]. در پژوهشی دیگر، افزایش انبارمانی بر روی انگور رقم بی‌دانه قرمز با استفاده از اسانس آویشن نشان داد با گذشت زمان میزان مواد جامد محلول افزایش یافته که بیشترین مقدار آن در تیمار شاهد بود که با نتایج پژوهش ما مطابقت دارد [۱٤].

۳-٤- ارزیابی حسی

۳-٤-۱- سفتی بافت میوه

نتایج حاصل از جدول ۱ تجزیه واریانس نشان داد اثرات متقابل دو گانه، روش تیماری در زمان انبارمانی(a×c) و غلظت تیماری در زمان انبارمانی (b×c) در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شده است.با توجه به شکل٤ (روش تیماری در زمان انبارمانی) نشان داده شد در زمان اول انبارمانی و روز۱۵ تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال۱٪ بین دو روش وجود ندارد، در زمان انبارمانی ۳۰، ٤٥، ٦٠ و ٦٥ روز دو روش بایکدیگر تفاوت معنی‌داری داشتند به طوری که روش تدخینی شاخص ارزیابی بالاتری نسبت به روش غوطه‌وری نشان داد. باتوجه به شکل۵ (غلظت تیماری در زمان انبارمانی) نشان داده شد در آخرین روز انبارمانی (روز٦٥) بالاترین شاخص ارزیابی حسی سفتی بافت میوه مربط به غلظت٤٥٠ میکرولیتر برلیتر با شاخص عددی۹ و کمترین مقدار مربوط به تیمارشاهد با شاخص عددی ۲بود. در زمان‌های انبارمانی ٤٥، ٦٠ و ٦٥ غلظت تیماری ٤٥٠ میکرولیتر برلیتر تفاوت معنی‌داری با یکدیگر در سطح احتمال۱٪ نداشتند. باتوجه به شکل ۵ به نظر می‌رسد اسانس آویشن شاخص ارزیابی حسی سفتی بافت میوه را به خوبی نسبت به تیمار شاهد حفظ کرده است. روش تدخینی اسانس آویشن با تاثیر بهتر باعث افزایش طول عمر انبارمانی میوه انگور نسبت به روش‌غوطه‌وری شده است که به نظر می‌رسد در روش تدخینی با رهایش تدریجی اسانس آویشن در طول زمان انبارمانی دلیل این امر بوده است. در بین غلظت تیمار٤٥٠ میکرولیتر برلیتر نسبت به بقیه تیمارها بهترین تاثیر را در انبارمانی میوه انگور داشته که به نظر می‌رسد با افزایش غلظت اسانس تبادلات گازی با محیط بیرون میوه انگور به حداقل رسید و در نتیجه سفتی بافت میوه بهتر حفظ شده است. در پژوهشی گزارش شد کاهش سفتی میوه انگور طی انبارمانی با کاهش همی‌سلولز، سلولز و پکتین همراه است و این تغییرات که مشخص کننده نرم شدن میوه است نتیجه افزایش دپلیمریزه شدن و تجزیه پلی ساکاریدهای دیواره سلولی است که نتایج نشان می‌دهد اسانس مانع از این امر شده وبا نتایج حاضر هم‌سو می‌باشد [۲۹]. در پژوهشی تاثیر اسانس و عصاره میخک بر روی میوه انگور نشان داداسانسمیخک نرم شدگی حبه‌ها را به تاخیر انداخته و نهایتا موجب افزایش ماندگاری محصول شده است که با نتایج حاضر هم‌سو می‌باشد[۱۷].

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

[DOI: 10.52547/fsct.18.112.113]

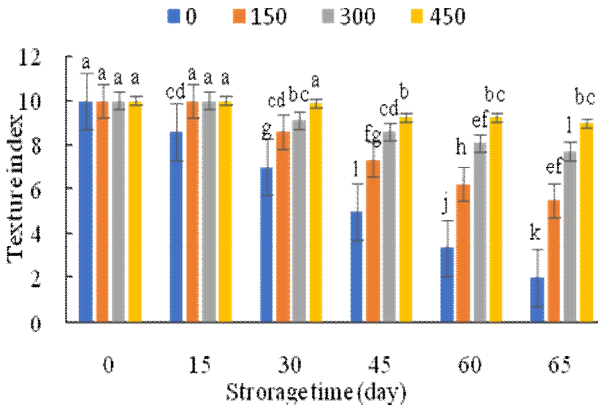

Fig 4 Interaction ofconcentration×storage time

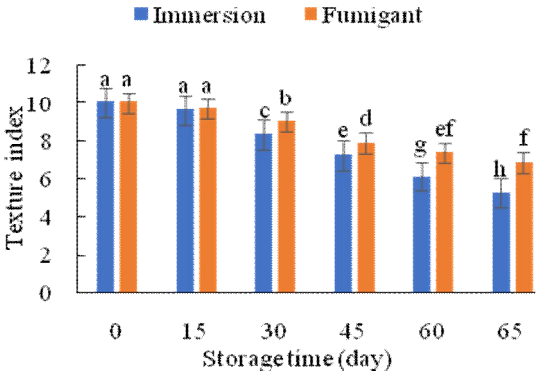

Fig 5 Interaction of method × storage time

۳-٤-۲- بو و طعم میوه

نتایج حاصل از جدول ۱ تجزیه واریانس نشان داد اثرات متقابل سه گانه، روش در غلظت تیماری در زمان انبارمانی(a×b×c) در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شده است. روز اول آزمایش (روز صفر) در روش تیماری غوطه‌وری و غلظت‌های ۳۰۰ و ٤۵۰ میکرولیتر برلیتر تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ با بقیه تیمارها داشتند به طوری که مقدار شاخص عددی ارزیابی حسی به ترتیب ۹/۵ و ۸ شده است (جدول۲). در طول مدت انبارمانی روند نزولی در مقدار شاخص عددی ارزیابی حسی بو و طعم مشاهده شد به طوری که در آخرین روز انبارمانی (روز٦۵) بالاترین شاخص ارزیابی حسی بو و طعم میوه مربوط به روش تیماری تدخینی و غلظت ۱۵۰ میکرولیتر برلیتر با مقدار شاخص عددی ۷/۵ و پایین‌ترین شاخص مربوط به تیمار شاهد (غلظت صفر میکرولیتر بر لیتر) در دو روش تیماری غوطه‌وری و تدخینی به ترتیب با مقدار شاخص عددی ۲/۵ و۳ مشاهده شد (جدول۲). به نظر می‌رسد تاثیر اسانس آویشن در روش تیماری غوطه‌وری و غلظت‌های ۳۰۰ و٤۵۰ میکرولیتر برلیتربر ارزیابی حسی بو و طعم نسبت به روش تدخینی بیشتر بوده به طوری که در ابتدایی آزمایش شاخص عددی ارزیابی روش تیماری غوطه‌وری پایین‌تر بود (جدول۲). با گذشت زمان انبارمانی در دو روش تیماری غوطه‌وری و تدخینی غلظت‌های بالای اسانس آویشن عطر و طعم نامطبوعی بر روی میوه انگور گذاشته است. به نظر می‌رسد غلظت بالای اسانس آویشن مانع از تبادل اکسیژن هوا با داخل حبه‌ها شده و حبه‌ها وارد تنفس غیرهوازی و به تبع آن عطر و طعم نامطبوعی بر روی میوه انگور داشت. ماندگاری عطر قوی ترکیبات طبیعی مثل اسانس‌ها، می‌تواند از عوامل بازدارنده استفاده از این مواد باشد[۱۸]. زیرا اغلب آثار باقیمانده از آنها با عطر و طعم محصولات غذایی متفاوت است[۲٦]. در آخرین روز انبارمانی(روز٦۵) تیمار روش غوطه‌وری با غلظت شاهد به‌دلیل پوسیدگی قارچی و کاهش وزن بالا و تیمار روش‌تدخینی با غلظت٤۵۰ میکرولیتر بر لیتر به دلیل عطر و طعم نامطبوع پایین‌ترین شاخص عطر و طعم را از نظر ارزیابان نشان داد، درپژوهشی گزارش شد انگور تیمارشده با چیتوزان طعم بهتری نسبت به شاهد نشان داد که با نتایج حاضر هم‌سو می باشد[۲۱].

۳-۵- ظرفیت آنتی‌اکسیدانی

نتایج حاصل از جدول ۱ تجزیه واریانس نشان داد اثرات متقابل سه گانه، روش در غلظت تیماری در زمان انبارمانی (a×b×c) در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شده است. ظرفیت آنتی اکسیدانی روندی نزولی داشت به طوری که در آخرین روز انبارمانی(روز٦۵) در روش تیمار غوطه‌وری و غلظت٤۵۰ میکرولیتر برلیتربه مقدار ۲۹/۰٦٪ رسید(جدول۲). در روش تیماری تدخینی و غلظت ٤۵۰ میکرولیتر برلیتر به مقدار ۳۰/۲٦٪ رسید که تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال۱٪ با روش غوطه‌وری نشان نداد. همچنین دو روش تیماری

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

[DOI: 10.52547/fsct.18.112.113]

غوطه‌وری و تدخینی در غلظت‌های تیماری شاهد(صفر)، ۱۵۰، ۳۰۰ میکرولیتر برلیتر نیز تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نشان ندادند(جدول۲). اسانس آویشن نسبت به تیمار شاهد به خوبی توانسته است مقدار ظرفیت آنتی اکسیدانی را حفظ کند به طوری‌که در آخرین روز انبارمانی بالاترین و پایین‌ترین ظرفیت آنتی اکسیدانی به ترتیب مربوط به روش تیماری تدخینی در غلظت ۴۵۰ میکرولیتر برلیتر(۳۰/۲۶٪) و روش غوطه‌وری با غلظت صفر میکرولیتر برلیتر ۱۲/۱۰٪ بود(جدول۲). در گزارشی طی زمان انبارمانی ظرفیت آنتی‌اکسیدانی میوه‌ها در طول زمان انبارمانی روندی نزولی داشت که این امر به دلیل محافظت سلول در برابر آسیب های ناشی از رادیکال‌های آزاد بود که با نتایج حاضر هم‌سو می‌باشد[۳۰]. در پژوهشی شیری و همکاران(۲۰۱۳)گزارش کردند که ظرفیت آنتی اکسیدانی به طور معنی‌داری در طی ۶۰ روز نگهداری کاهش یافته و میوه‌های تیمار شده با چیتوزان ظرفیت آنتی اکسیدانی خود را نسبت به شاهد حفظ کردند که با نتایج حاضر هم‌خوانی دارد[۳۱].

۳-۶-ارزیابی قهوه‌ای شدن چوب خوشه

نتایج حاصل از جدول ۱ تجزیه واریانس نشان داد اثرات متقابل دو گانه، غلظت تیماری در زمان انبارمانی(b×c) در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار شده است. در روز اول انبارمانی (روز صفر) چوب خوشه‌ها کاملا سبز و تفاوت معنی‌داری با یکدیگردر سطح احتمال۵٪ با شاخص عددی ۱ نداشتند (شکل۶). با گذشت زمان انبارمانی مقدار شاخص قهوه‌ای شدن چوب خوشه انگور افزایش یافت به طوری که بالاترین شاخص مربوط به غلظت تیماری شاهد(صفر میکرولیتر برلیتر) عدد ۵ و کمترین مقدار شاخص عددی مربوط به غلظت تیماری ۴۵۰ میکرولیتر برلیتر باعدد۳/۶۳ بود(شکل۶).نتایج نشان داد کاربرد اسانس آویشن در به تاخیر انداختن عارضه قهوه‌ای شدن چوب خوشه موثر بود. به نظر می‌رسد غلظت‌های بالای اسانس آویشن مانع از دست دادن آب چوب خوشه می‌شود و به تبع آن مانع از قهوه‌ای شدن چوب خوشه می‌شود. نتایج پژوهش‌ها نشان داد نابسامانی‌های فیزیولوژیک مانند قهوه‌ای شدن پوست و گوشت با ترکیبی از اسانس تیمول و اتمسفر تغییر یافته در انگور کاهش می‌یابد. آنزیم پلی‌فنول اکسیداز مسئول قهوه‌ای شدن گوشت میوه آووکادو است و در تیمار تیمول و اتمسفر تغییر یافته فعالیت این آنزیم کاهش یافته است[۳۲]. در پژوهشی دسوسا[1] و همکاران (۲۰۱۳)گزارش کردند، ظاهر و رنگانگ و رهای پوشش داده شده با اسانس و شاهد در طول دورهٔ نگهداری تفاوت معنی‌دار نشان ندادند که با نتایج حاضر هم‌خوانی ندارد[۲۴]. نتایج دیگر مطالعات نشان داد کهکاربرداسانس‌ها به تنهایی یا به صورت ترکیبی ویژگی‌های فیزیکی و فیزیکوشیمیایی میوه‌ها و سبزی‌ها را حفظ کرده یا بهبود می‌بخشد[۳۳] و جنبه‌های حسی آنها را در طول نگهداری در انبارسرد حفظ می‌کند[۳۴]. نتایج پژوهش والرو[2] و همکاران (۲۰۰۶)نشان داد که اوژنول و تیمول تلفات آب و قهوه‌ای شدن چوب خوشه را به تاخیر می‌اندازد[۵]. اسانس میخک و همچنین اوژنول، تیمول و منتول برکاهش قهوه‌ای شدن دم گیلاس نیز موثر بوده است[۳۵]. نتایج بدست آمده در پژوهش حاضر با این گزارشات مطابقت دارد.

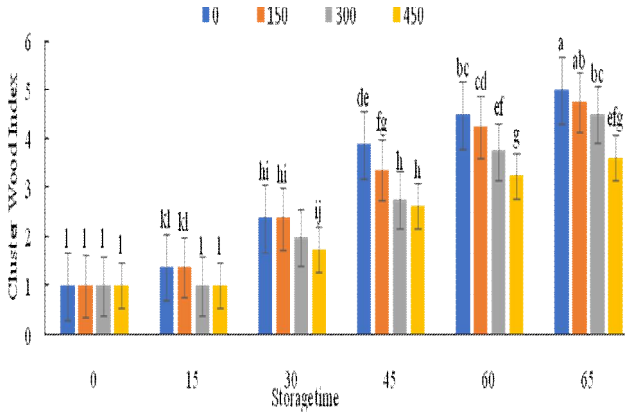

Fig 6 Interaction effect of method× concentration in cluster wood

1. De Sousa
2. Valero

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

[DOI: 10.52547/fsct.18.112.113]

Table 2 Effects of concentration, method and storage time(a×b×c) on some quantitative and qualitative traits of grapes cv.'Fakhri'

Smell and flavour	TA% (gr/100ml)	TSS (Brix°)	Antioxidant %	Storage time(c) day	Treatment concentration(b) (µl/l)	Treatment method(a)
10a	0.85ab	20.35uv	46.05a	0	0	Immersion
9.75ab	0.82bcdefg	21.35qrs	43.76c	15	0	Immersion
8fgh	0.76klmno	22.775hijk	27.99n	30	0	Immersion
5.5lmn	0.71rstu	23.65def	18.66p	45	0	Immersion
4.25op	0.64w	24.92ab	14.01qr	60	0	Immersion
2.5r	0.59x	25.2a	12.10s	65	0	Immersion
10a	0.82bcdefg	20.42uv	45.66a	0	150	Immersion
10a	0.79fghijklm	20.97rstu	45.43a	15	150	Immersion
8.75cdef	0.75mnop	21.47opqr	41.46de	30	150	Immersion
8fgh	0.71qrst	22.37jkl	34.77jk	45	150	Immersion
6.5jk	0.68tuvw	23.6ef	27.98n	60	150	Immersion
5.5lmn	0.66vw	24.3bcd	25.96o	65	150	Immersion
9.5abc	0.83abcde	20.25v	46.13a	0	300	Immersion
8.5defg	0.81cdefghij	20.7stuv	45.21ab	15	300	Immersion
7.75gh	0.78ghijklmn	21.2qrst	40.57ef	30	300	Immersion
6.75ij	0.76klmno	22.3jklm	38.02gh	45	300	Immersion
5.75klm	0.74opqr	23.47efg	31.04l	60	300	Immersion
5.25mn	0.72pqrs	23.85cde	28.26n	65	300	Immersion
8fgh	0.84abc	20.47uv	46.10a	0	450	Immersion
9bcde	0.81bcdefgh	20.65tuv	45.77a	15	450	Immersion
7.5hi	0.79fghijklm	21.17qrst	42.51cd	30	450	Immersion
5.5lmn	0.77ijklmno	22.25jklm	33.53k	45	450	Immersion
4op	0.76lmno	23.27efgh	31.66l	60	450	Immersion
2.5r	0.76lmnop	23.5efg	29.06mn	65	450	Immersion
10a	0.84abcd	20.92rstu	46.40a	0	0	Fumigant
8fgh	0.81cdefghij	21.37qr	43.85bc	15	0	Fumigant
5.75klm	0.80defghijk	22.45jkl	36.01ij	30	0	Fumigant
4.75no	0.75nopq	23.17fghi	29.29mn	45	0	Fumigant
3.75pq	0.68stuv	24.5bc	14.98q	60	0	Fumigant
3qr	0.67uvw	25.2a	12.99rs	65	0	Fumigant
10a	0.86a	20.95rstu	46.24a	0	150	Fumigant
10a	0.82bcdefg	21.5opqr	45.25ab	15	150	Fumigant
9.25abcd	0.81cdefghi	22.05lmnop	42.19d	30	150	Fumigant
8.25efgh	0.79efghijkl	22.5jkl	35.19j	45	150	Fumigant
7.75gh	0.78hijklmno	22.7hijkl	28.51n	60	150	Fumigant
7.5hi	0.75nopq	22.87ghij	26.26o	65	150	Fumigant
10a	0.83abcde	21.27qrst	45.89a	15	300	Fumigant
8.75cdef	0.82bcdefg	21.67mnopq	41.17de	30	300	Fumigant
7.75gh	0.77jklmno	22.17klmn	37.36hi	45	300	Fumigant
6.5jk	0.76lmnop	22.55ijkl	31.06l	60	300	Fumigant
5.75klm	0.74opqr	22.67hijkl	28.36n	65	300	Fumigant
10a	0.84abc	21.45pqr	46.18a	0	450	Fumigant
9.5abc	0.86a	21.32qrs	45.37a	15	450	Fumigant
8.5defg	0.85abc	21.52nopqr	42.44cd	30	450	Fumigant
6.25jkl	0.82abcdef	22.12klmno	39.30fg	45	450	Fumigant
5.25mn	0.79efghijkl	22.42jkl	35.70j	60	450	Fumigant
3.75pq	0.76klmno	22.55ijkl	30.26lm	65	450	Fumigant

Means in each column with at least one similar letters are not significantly different at the 1% probability level using LSD multiple range test.

٤- نتیجه‌گیری

بررسی انبارمانی انگور رقم فخری با دو روش غوطه‌وری و تدخینی بر برخی از ویژگی‌های کیفی انگور با استفاده از اسانس آویشن نشان داد که اسانس آویشن تاثیر مثبتی برانبارمانی انگور رقم فخرینسبت به شاهد داشت.در روش غوطه‌وری کاهش وزن کمتر و عملکرد بهتر نسبت به روش

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

[DOI: 10.52547/fsct.18.112.113]

تدخینی در میوه انگور در آخرین روز انبارمانی مشاهده شد. با گذشت زمان مقدار اسیدیته قابل عیارسنجی روند نزولی داشت که کمترین کاهش مقدار آن در آخرین روز انبارمانی در روش تدخینی و غلظت ٤٥٠ میکرولیتر برلیترمشاهده شد ولی تفاوت معنی‌داری این مقدار با روش غوطه‌وری در همان غلظت مشاهده نشد. میزان مواد جامد محلول کل در روش تدخینی کمترین کاهش را نشان داد و تفاوت معنی‌داری با روش غوطه‌وری داشت که نشان از عملکرد بهتر روش تدخینی می‌باشد. ظرفیت آنتی اکسیدانی روند کاهشی داشت به طوری‌که روش تدخینی و روش غوطه‌وری تفاوت معنی‌داری درآخرین روز انبارمانی نشان ندادند. به طور کلیدر بین غلظت‌های اسانس آویشن غلظت ۳۰۰ میکرولیتر برلیتر باتوجه به حفظ بهتر کیفیت میوه انگور از لحاظ کمی و کیفی نسبت به بقیه غلظت‌هاو همچنین عطر و طعم بهتر نسبت به تیمار٤٥٠ میکرولیتر برلیتر توصیه می‌شود.در بین روش‌های مورد استفادهروش تدخینی به علت رهایش تدریجی اسانس آویشن و تاثیر کمتر اسانس روی کاهش عطر و طعم میوه نسبت به روش غوطه‌وری توصیه می‌شود.

۵- منابع

[1] Jalili Marandi, R.(2007). Small fruits. Urma,Jahad Daneshgahy. 49(3):170-180.

[2] Ferreira, A., Nunes, C., Castro, A., Ferreira, P. and Coimbra, M. (2014).Influence of grape pomace extract incorporation on chitosan properties.*Carbohydrate Polymers*. 113: 490-499.

[3] Janick, J. and James, N. (1996). Fruit breeding. *Vine and Small Fruit Crops*. 2: 297-370.

[4] Rasouli, M., Roostaei, P. and Babaei, A.(2017). The study and comparison of storage life of different grape varieties under controlled condition, *Journal Research in Pomology*.2(1):61-74.

[5]Valero, D., Valverde, JM., MartQnez-Romero, D., Guillen, F.,Castillo, S. and Serrano, M. (2006). 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(3):317-327.

[6]Franck, J., Latorre, B., Torres, R. and Zoffoli, J. (2005). The effect of preharvest fungicide and postharvest sulfur dioxide use on postharvest decay of table grapes caused by *Penicillium expansum*. *Journal Postharvest Biology and Technology*.37(1):21-25.

[7] Zoffoli, J., Latorre, B. andNaranjo, P. (2008). Hairline, a postharvest cracking disorder in table grapes induced by sulfur dioxide.*Journal Postharvest Biology and Technology*. 47:90-97.

[8] Asghari,M. and Khomeyri Sani, M. (2010). Effect of Basil (*Ocimum basilicum* L.) essential oil on gray mold control and postharvest quality of strawberry (cv. Selva).*Journal of Medicinal Plants*. 4(29):131-139.

[9] Tripathi, P., Dubey, N. and Shukla, A. (2008). Use of some essential oils as post-harvest botanical fungicides in the management of grey mould of grapes caused by *Botrytis cinerea*.*World F of Microbiology and Biotechnology*.24: 39–46.

[10] Burt, S. (2004). Essential oil, their antibacterial properties and potential application in food.*International Journal of Food Microbiology*. 94(3): 273-253.

[11] Bounatirou, S., Simitis, S., Migual, M., Faleiro, L., Rejeb, M., Neffati, M., Costa, M., Figueiredo, A., Barroso, J. and pedro, L. (2007). Chemical composition, antioxidant and antibacterial activites of essential oils isolated from *Tunisian thymus* capitatus Hoff.*Food Chemistry*. 105: 146-155.

[12] Outtara, B., Simard, R., Piette, G., Begin, A. and Holley, R. (2000). Diffusion of acetic and propionic acid from chitosan-based antimicrobial packaging films.*Journal of Food Science*. 65:768-773.

[13] Santos, N., Athayde, A., Oliveiram, C., Sales, C., Silva, S., Silva, R., Stamford, T. and Souza, E. (2012).Efficacy of the application of a coating composed of chitosan and *Origanum vulgare* L. essential oil to control *Rhizopus stolonifer* and *Aspergillus niger* in grapes (*Vitis labrusca* L.). *International Journal of Food Microbiology*.32(2):345-353.

[14] Dehestani Ardakani, M. andMostofi, Y.(2016). Extension of storage life and quality properties of grape cv. 'Bidaneh Ghermez' by Thymus essential oil.*Journal of Horticultural Science*. 48(4):753-764.

[15] MartinezRomero,D., Guillen, F., Valverde, J., Bailen, G., Zapata, P., Serrano, M., Castillo, S. and Valero, D. (2007). Influence of carvacrol on survival of *Botrytis cinerea* inoculated in table grape. *International Journal of Food Microbiology*. 115(2):144–148.

[16] Serrano, M., Martinez-Romero, D., Guillen, F., Valverde, M., Zapata, J., Castillo, S. and

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

[DOI: 10.52547/fsct.18.112.113]

(2014). "Application of biodegradable Aloe vera gel to control post harvest decay and longer the shelf life of Grapes". *International Journal Current. Microbiol.* 3(3):632-642.

[28] Valverde, J., Guillen, F., MartQnez-Romero, D., Castillo, S., Serrano, M. and Valero, D. (2005).

Improvement of table grapes quality and safety by the combination of modified atmosphere packaging

(MAP) and eugenol, menthol or thymol. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 53:7458–7464.

[29] Brummell, D. and Harpster, M. (2001). "Cell wall metabolism in fruit softening and quality and its manipulation in transgenic plants". *Plant Molecular Biology*. 47(2):311-339.

[30] Kelebek, H., Selli, S., Canbas, A. and Cabaroglu, T. (2009). "HPLC determination of organic acids, sugars, phenolic compositions and antioxidant capacity of orange juice and orange wine made from a Turkish cv. Kozan", *Microchemical Journal*.*91* (2):187-192.

[31] Shiri, A., Bakhshi, D., Ghasemnezhad, M., Dadi, M., papachatzis, A. and kalorizou, H. (2013). Chitosan coating improved the shelf life and postharvest quality of table grape (*Vitis vinifera*) cultivar Shahrudi. Turkish *Journal of Agriculture and Forestry*. 37:148-156.

[32] Sellamuthu, P., Sivakumar, D., Soundy, P. and Korsten, L. (2013). Enhancing the defence related and antioxidant enzymes activities in avocado cultivars with essential oil vapours. *Postharvest Biology and Technology*. 81:66-72.

[33] Hassani, A., Fathi, Z., Ghosta, Y., AbdollahiA., Meshkatalsadat, M. and Marandi, R. (2012). Evaluation of plant essential oils for control of postharvest brown and gray mold rots on apricot.*Journal of Food Safety*.32: 94-101.

[34] Sousa, J., Azerêdo, G., Torres, R., Conceição, M., Vasconcelos, M. and Souza, E. (2012). Synergies of carvacrol and 1, 8-cineole to inhibit bacteria associated with minimally processed vegetables. *International Journal of Food Microbiology*. 158:9-13.

[35] Ghani, A., Azizi, M. andEbrahim Pourkumele, A. (2007). The effect of temperature and use of natural

compound on storage of cherri (*Prunus avium* L.). *Journal of Agricultural Science and technology,*

(especial Issue for Horticultural Sciences). 57:21-69.

Valero, D. (2008). The addition of essential oils to MAP as a tool to maintain the overall quality of fruits. *Trends in Food Science and Technology*.19(9), 464-471.

[17] Vesal talab, Z. and Gholami, M. (2012). Effects of essential oil and clove*(Eugenia caryophyllata)* extract on some qualitative characteristics of grapes during storage. *Iranian Journal of Horticultural Science*. 43(4):255-265.

[18] Meng, X., Li, B., Liu, J. and Tian, S. (2008). Physiological responses and quality attributes of table grape fruit to chitosan preharvest spray and postharvest coating during storage.*Food Chemistry*. 106:501-508.

[19] Crisosto, C. (2008). *Central Valley postharvest*, Cooperative Extension University of California Kearney Agricultural Center. 17(1):646-650.

[20] Xu, W., Huang, K., Guo, F., Qu, W., Yang, J., Liang, Z. and Luo, Y. (2007). Postharvest grapefruit seed extract and chitosan treatments of table grapes to control *Botrytis cinerea*.*Postharvest Biology and Technology*. 46(1):86-94.

[21] Brand-Williams, W., Cuvelier M. and Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity.*Food Science and Technology*. 28:25–30.

[22]Mostofi, Y., Dehestani Ardakani, M. and Razavi, H. (2011). The effect of chitosan on postharvest life extension and qualitative characteristics of table grape "Shahroodi*".Food Science and Technology*. 8(31):93-104.

[23] Jalili Marandi, R. (2012). Postharvest Physiology. Urma, Jahad Daneshgahy. 151-152.

[24] De Sousa, L., Andrade, S., Athayde, A., Oliveira, C., Sales, C., Marta S. and Souza, E. (2013). Efficacy of *Origanum vulgare* L. and *Rosmarinus officinalis* L. essential oils in combination to control postharvest pathogenic *Aspergilli* and autochthonous mycoflora in *Vitis labrusca* L. (table grapes). *International Journal of Food Microbiology*. 165:312-318.

[25] Hernandez-Munoz, P., Almenar, E., Ocio, M. and Gavara, R. (2006). Effect of calcium dips and chitosan coatings on postharvest life of strawberries (*Fragaria* x *ananassa*). *Postharvest Biology and Technology*. 39:247-253.

[26] Chien, P., Sheu, F. and Lin, H. (2007). "Coating citrus (Murcott tangor) fruit with low molecular weight chitosan increases postharvest quality and shelf life". *Food Chemistry*. 100(3):1160-1164.

[27] Chauhan, S., Gupta, K. and Agrawal, M.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

[DOI: 10.52547/fsct.18.112.113]

Iranian Journal of Food Science and Technology

Homepage:www.fsct.modares.ir

Scientific Research

Effect of Thymus essential oil in both immersion and fumigant methods on some of the qualitative characteristics of Fakhri cultivar grapes during storage

Ghasemi, M. [1], Hassanpour Asil, M. [2*]

1. M.Sc. Student, Dept. of Horticultural Sciences, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran
2. Professor, Dept. of Horticultural Sciences, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

ARTICIE INFO

Article History:

Received 29 July 2020
Accepted 05 January 2021

Keywords:

Grapes,
Thymus essential oil,
Immersion and Fumigant methods,
Post-harvest life.

DOI: 10.52547/fsct.18.03.10

*Corresponding Author E-Mail:
hassanpurm@guilan.ac.ir

ABSTRACT

The use of chemical compounds to prevent corruption and increase the shelf life of agricultural products, including grapes, has many applications. Due to the harmful effects of these compounds on human health and also the tendency of people to use organic products, today the use of low-risk and alternative methods has increased. The use of antimicrobial, antibacterial and antifungal compounds, such as natural essential oils, can be a good way to increase the shelf life of crops. In this study, the effect of thyme essential oil on increasing the shelf life of Fakhri cultivar grapes by two methods of immersion (direct contact) and fumigant (indirect contact) in concentrations (0, 150, 300 and 450 µl / l) In the cold storage with a temperature of 1±2° C and a relative humidity of 90% was tested for 60 days. Traits such as percentage of changes in fruit weight, titratable acidity, total soluble solids, sensory evaluation including fruit texture firmness, Smell and flavor, antioxidant capacity and browning of cluster wood were evaluated. The least percentage of changes in fruit weight and titratable acidity were observed at a concentration of 450 µl /l of thyme essential oil. The control treatment had the highest amount of total soluble solids in fruits (25.2 degrees Brix). Also, the results of sensory evaluation of fruit texture firmness showed that the fumigant method was better than the immersion method with gradual release of essential oil to maintain the firmness of fruit texture better. Sensory evaluation of grape fruit Smell and flavor and taste showed that at high concentrations of essential oil, the sensory evaluation index was lower. Antioxidant capacity was declining in the whole process and fumigant and immersion methods were not significantly different from each other. The results of evaluation of browning of cluster wood showed that the two methods of fumigant and immersion were not significantly different from each other in maintaining the green color of cluster wood, but showed better performance than the control treatment.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-13]

[DOI: 10.52547/fsct.18.112.113]