مجله علوم و صنایع غذایی ایران

سایت مجله: www.fsct.modares.ac.ir

مقاله علمی_پژوهشی

استفاده از اسانس شوید (*Anethum graveolens* L) برای بهبود کیفیت و عمر انباری کشمش آفتابی

شهین زمردی[1*]، فولیا دیلمقانیان[2] ، فروغ شواخی[3]

۱- دانشیار پژوهشی بخش تحقیقات فنی و مهندسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران.

۲- دانش آموخته ارشد گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر، شبستر، ایران.

۳- استادیار پژوهشی مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: ۹۹ /۰٤/۰۸

تاریخ پذیرش: ۱٤۰۰/۰۱/۱٤

کلمات کلیدی:

اسانس شوید،

کشمش آفتابی،

خواص کیفی و خواص میکروبی.

DOI: 10.29252/fsct.18.06.03

* مسئول مکاتبات:

s.zomorodi@areeo.ac.ir

چکیده

در این تحقیق تاثیر اسانس شوید در ٤ سطح صفر، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ میکرولیتر بر لیتر بر برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی (رطوبت، اسیدیته و pH)، اندیس‌های رنگ (b* ، a* و L*)، شمارش میکروبی (بار میکروبی کلی، کلی فرم، اشرشیاکلی، کپک و مخمر) و حسی (رنگ، طعم و بافت) کشمش آفتابی در طول نگهداری مورد بررسی قرار گرفت. نتایج تجزیه آماری داده‌ها نشان داد که در طول نگهداری مقدار رطوبت و اندیس‌های b* (از آبی تا زرد) و a* (از سبز تا قرمز) و L* (روشنایی و تیرگی) نمونه‌های کشمش بطور معنی‌داری کاهش یافت اما با غوطه‌وری در محلول حاوی اسانس شوید این ویژگی‌ها افزایش پیدا کرد (p<۰/۰۱). در طول نگهداری با افزایش مقدار اسانس شوید، اسیدیته کاهش و pH افزایش یافت (p<۰/۰۱). نتایج شمارش میکروبی نشان داد که در طول نگهداری با افزایش مقدار اسانس شوید، بار میکروبی کلی و تعداد کلی‌فرم‌های فرضی کاهش پیدا کرد که این کاهش در تیمارهای حاوی ۵۰۰ و ۷۵۰ میکرو لیتر بر لیتر معنی‌دار بود (p<۰/۰۱). تعداد کپک‌ها و مخمرها، نیز در طول زمان نگهداری روند افزایشی و با مقدار اسانس شوید روند کاهشی داشت (p>۰/۰۵). بر اساس نتایج حاصل از ارزیابی حسی، با افزایش اسانس شوید تا ۵۰۰ میکرولیتر بر لیتر امتیاز طعم و بافت افزایش اما با افزایش بیشتر اسانس تا ۷۵۰ میکرولیتر بر لیتر امتیاز طعم نسبت به نمونه شاهد کاهش نشان داد (p<۰/۰۵). با توجه به نتایج این بررسی استفاده از ۵۰۰ میکرولیتر بر لیتر اسانس شوید در نگهداری کشمش پیشنهاد می‌شود.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-15]

[DOI: 10.52547/fsct.18.115.3]

۱-مقدمه

کشمش، ارقام مختلف انگور با دانه و بی‌دانه است که بر حسب رقم، روش و شرایط خشک کردن با نام‌های مختلفی از جمله کشمش آفتابی و تیزابی شناخته می‌شود. ایران بزرگترین تولید کننده و صادر کننده کشمش در سطح جهان به‌شمار می‌رود. به‌طوری‌که بعد از امریکا و ترکیه در رتبه سوم تولید جهانی و بعد از ترکیه در رتبه دوم صادرات جهانی کشمش قرار دارد. از نظر ارزآوری، کشمش بعد از پسته دومین خشکبار صادراتی کشور است و در حدود ۱/٦ درصد از سهم صادرات غیرنفتی را به خود اختصاص داده است. برای حفظ کیفیت کشمش در طول نگهداری، لازم است حالت فیزیکوشیمیایی و میکروبی آن تا حد امکان حفظ شود. هر گونه تغییر در ساختمان کشمش، نه تنها ویژگی‌های فیزیکی و حسی آن را تغییر می‌دهد بلکه ممکن است نتایج مخرب دیگری نظیر تغییرات کیفیت میکروبی را نیز در بر داشته باشد [۱]. کشمش می‌تواند در طول برداشت انگور، خشک کردن، حمل و نقل و در بازار بدلیل قرار گرفتن محصول در معرض هوا توسط میکروارگانیسم‌های مختلف آلوده شود [۲]. وارقا و همکاران (۲۰۰٦) گزارش کردند که در بین گروهی از مواد غذایی مورد بررسی در بازار مجارستان، کشمش از آلوده‌ترین مواد غذایی به مایکوتوکسین‌ها بوده که در این بین کشمش ایران نیز از آلوده‌ترین کشمش‌ها بوده است [۳].

امروزه با توجه به عوارض جانبی مواد ضد میکروبی شیمیایی، استفاده از اسانس‌های گیاهی به عنوان مواد نگهدارنده طبیعی در کاهش میزان آلودگی مواد غذایی مورد توجه قرار گرفته است. اسانس‌های استخراج شده از گیاهان دارای فعالیت ضد میکروبی بر روی تعداد زیادی از باکتری‌های عامل فساد و بیماری‌زا می‌باشد. بیشتر این ترکیبات به علت داشتن گروه‌های فعال فنلی در ساختارشان با یکدیگر مشترک هستند. اسانس‌ها دارای خاصیت ضداکسایشی و ضدمیکروبی ذاتی بوده و نقش مهمی در سیستم دفاعی گیاهان در مقابل بیماری‌های ناشی از میکروارگانیسم‌ها ایفا می‌کنند. بنابراین، این ترکیبات می‌توانند به صورت یک جز عملگرا، طعم دهنده و همچنین نگهدارنده در مواد غذایی بکار برده شوند [٤]. مواد ضدمیکروبی با کاهش سرعت رشد و طولانی کردن فاز تاخیری رشد میکروارگانیسم‌ها یا غیرفعال کردن و نابودی آن‌ها، موجب افزایش ماندگاری فرآورده‌های غذایی می‌شوند [۵].

شوید[1] (*Anethum graveolens*) از خانواده جعفری (*Apiaceae*)، گیاهی علفی یک ساله است که در سطح وسیعی در ایران، قفقاز، حبشه، مصر، هند، انگلیس، اسپانیا، ایتالیا و مجارستان کشت می‌شود. انتشار جغرافیایی آن در ایران، به صورت طبیعی، در نواحی مختلف مانند صائین قلعه، تبریز، خراسان و تفرش ذکر شده است. تمام پیکر رویشی آن محتوی اسانس بوده و مقدار آن در اندام‌های مختلف متفاوت است [٦]. اثر ضد قارچی و ضد باکتری اسانس شوید به اثبات رسیده است [۷]. آلفاتوجن، کاروون، دی هیدروکاروون، آپیول، دپینن، ایزومیرستین، لیمونن، ۱و ۸- سینئول، کارواکرول، منوترپن، میرستیسن، دیلاتر و فلاندرن ترکیباتی هستند که وجود آنها در اسانس شوید گزارش شده است [۸]. عصاره شوید دارای خاصیت ضد میکروبی بوده و در درمان کاهش اشتها، کاهش چربی، درمان درد معده، سرما خوردگی، مشکلات مجاری ادراری، مشکلات مجاری گوارشی، برونشیت، تشنج و اسپاسم موثر است [۹].

آلاسکاری و همکاران (۲۰۱۲) خواص فیزیکوشیمیایی و میکروبی تعدادی از کشمش‌های داخلی و وارداتی موجود در بازارهای کازابلانکا را مورد مطالعه قرار دادند. آنها میانگین رطوبت نمونه‌ها را ۱٦/۳ درصد، اسیدیته ۷/ درصد، pH=٤/۱٤ و هدایت الکتریکی را ۱۳٦/٦ گزارش نمودند. همچنین بر اساس نتایج آزمون‌های میکروبی، میانگین تعداد کلی میکروبی $۲/۸\times۱۰^{۷}$، کلی‌فرم‌ها ۳×۱۰^{۳}، کلیفرم های مدفوعی $۲/۳\times۱۰^{۳}$، مخمرها ۳×۱۰^{۳} و کپک‌ها $٤/٦\times۱۰^{٤}$ واحد کلنی در گرم بود در حالی که باکتری‌های اسید لاکتیک در تعداد کم مشاهده شد. *استافیلوکوکوس اورئوس، استرپتوکوک مدفوعی، سالمونلا، شیگلا و کلستریدیوم* در هیچ یک از نمونه‌ها مشاهده نشد [۱۰]. حقیقی و همکاران (۲۰۱۳) آلودگی کشمش‌های تولیدی در استان خراسان رضوی به قارچ‌های مولد آفلاتوکسین را بررسی کردند و نشان دادند که از ۵۰ نمونه کشمش مورد آزمایش ٦ نمونه (۱۲٪) فاقد آلودگی قارچی و ٤٤ نمونه (۸۸ درصد) آلودگی قارچی داشتند [۱۱]. ایوبی و همکاران (۲۰۱۵) امکان افزایش زمان ماندگاری کشمش

1. Dill

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-15]

[DOI: 10.52547/fsct.18.115.3]

سبز را با استفاده از پوشش خوراکی موم کارنوبا و اسانس آویش بررسی کردند و نشان دادند اگرچه اثر پوشش‌دهی بر درصد آفت زدگی و امتیازات طعم و پذیرش کلی معنی‌دار نبود، اما استفاده از پوشش خوراکی به طور معنی‌داری بر بافت و رنگ کشمش تأثیر گذاشت و سبب افزایش زمان ماندگاری کشمش شد [۱۲]. آرور و کیار (۲۰۰۷) نشان دادند که عصاره گیاه شوید فعالیت ضدمیکروبی بر علیه سوش‌های خالص *استافیلوکوکوس اورئوس*، *اشرشیا کلی*، *سودوموناس آئروجینوزا*، *سالمونلا تیفی موریوم*، *شیگلا فلکسینری* و *سالمونلا تیفی* داشتند [۱۳].

نظر به اهمیت کشمش در صادرات، ارتقا کیفیت آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. لذا هدف از این تحقیق، بررسی تاثیر اسانس شوید بر ویژگی‌های حسی و میکروبی کشمش آفتابی در طول نگهداری است.

۲-مواد و روش‌ها

۲-۱-مواد

کشمش خشک شده به روش آفتابی از انگور سفید بی‌دانه از بازار سبزه فروشان مراغه، اسانس شوید از شرکت گره بان شهرستان کرمانشاه، محیط کشت سابرودکستروز آگار ساخت شرکت مرک آلمان و محیط‌های کشت مک کانکی آگار و پلیت کانت آگار ساخت شرکت لیوفیلیکوم ایتالیا تهیه شد.

۲-۲-روش آماده‌سازی تیمارها

مقدار ۲۰ کیلوگرم کشمش آفتابی پس از شستشو و آب چک کردن، دم‌گیری و جداسازی گردید. سپس نمونه‌های کشمش در محلول آبی حاوی اسانس در غلظت‌های ۰، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ میکرو لیتر بر لیتر به مدت ۵ دقیقه در حال همزدن غوطه‌ور شد و پس از آب چک کردن در دمای اتاق خشک گردید. برای پخش یکنواخت اسانس در داخل آب از توئین ۸۰ به عنوان امولسیون کننده استفاده شد. سپس در کیسه‌های زیب کیپ بسته بندی شد و مدت ۷۵ روز درانبار سرد و خشک نگهداری گردید و در طول نگهداری در زمان‌های ۱، ۲۵، ۵۰ و ۷۵ روز مورد آزمایش قرار گرفت.

۲-۳-روش‌های آزمایش فیزیکی-شیمیایی

برای تعیین رطوبت مقدار ۱۰ گرم از نمونه همگن شده کشمش به دقت در ظرف‌های مخصوص رطوبت که قبلا به وزن ثابت رسیده بود، توزین شد و تا رسیدن به وزن ثابت در آون (ممرت، آلمان) با دمای ۲± ۸۰ درجه سانتی‌گراد خشک گردید. پس از سرد شدن در دسیکاتور، توزین و مقدار رطوبت به صورت درصد محاسبه شد. برای تعیین اسیدیته، محلول ۱۰ درصد کشمش از طریق تیتراسیون با سود ۰/۱ نرمال در مجاورت فنل فتالئین تا ایجاد رنگ صورتی کمرنگ تیتر شد و درصد اسیدیته قابل تیتراسیون برحسب اسید تارتاریک محاسبه شد. برای تعیین pH، پس از کالیبره کردن دستگاه pH متر (Metrohom 691, Suiss)، الکترود دستگاه مستقیماً در داخل محلول ۱۰ درصد همگن شده کشمش قرار گرفت و pH قرائت شد [۱۴].

۲-۴-روش تعیین اندیس‌های رنگ

برای تعیین اندیس‌های رنگ، نمونه‌های کشمش توسط اسکنر، اسکن شد. سپس عکس‌ها به نرم‌افزار Image J منتقل و میانگین مقادیر پارامترهای L^* (۱۰۰ برای سفید تا صفر برای سیاه)، a^* (مقادیر منفی نشان دهنده رنگ سبز و مقادیر مثبت نشان دهنده رنگ قرمز) و b^* (مقادیر منفی نشان دهنده رنگ آبی و مقادیر مثبت نشان دهنده رنگ زرد) تعیین شد [۱۵].

۲-۵-روش‌های آزمایش میکروبی

برای تهیه رقت اول، مقدار ۱۰ گرم کشمش در زیب کیپ استریل توزین و مقدار ۹۰ میلی‌لیتر سرم فیزیولوژی استریل اضافه شد و توسط استومیکر (Circulator 400 Seward England) کاملا همگن گردید. برای تهیه سری رقت‌ها مقدار ۱ میلی‌لیتر از این رقت به ۹ میلی‌لیتر سرم فیزیولوژی استریل منتقل و مخلوط گردید. شمارش کلی میکروارگانیسم‌های هوازی در محیط کشت پلیت کانت آگار به روش پورپلیت انجام شد. سپس پلیت‌ها مدت ۷۲ ساعت در گرمخانه با دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. شمارش کلی‌فرم، نیز در محیط مک کانکی آگار به روش پورپلیت انجام شد. سپس پلیت‌ها به مدت ۴۸ ساعت در گرمخانه با دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. شناسایی اشرشیاکلی

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-15]

[DOI: 10.52547/fsct.18.115.3]

در محیط ائوزین متیلن بلو آگار[2] انجام شد. کشت کپک‌ها و مخمرها نیز در محیط سابرودکستروز آگار به صورت سطحی انجام شد. پلیت‌ها مدت ۵ روز در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد انکوبه شدند [۱۶].

۲-۶-ارزیابی خواص حسی

طعم، بافت و رنگ نمونه‌های کشمش توسط گروه ارزیاب حسی با استفاده از روش هدونیک ۵ نقطه‌ای توسط ۱۵ داور تعیین شد. برای این منظور امتیاز ۵ برای کیفیت مطلوب و امتیاز یک برای کیفیت نامطلوب اختصاص داده شد. داوران برای شستشوی دهان خود بین نمونه‌ها از آب استفاده کردند [۱۷].

۲-۷-روش تجزیه آماری

این طرح به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. داده‌ها توسط نرم افزار minitab تجزیه و تحلیل شد. فاکتور اول مقدار اسانس در ٤ سطح (صفر، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ میکرو لیتر بر لیتر) و فاکتور دوم زمان نگهداری در ٤ سطح (۱، ۲۵، ۵۰ و ۷۵ روز) و در ۳ تکرار بود.

۳-نتایج و بحث

۳-۱-تاثیر اسانس شوید بر رطوبت نمونه‌های کشمش

نتایج تجزیه آماری داده‌ها نشان داد که تاثیر زمان نگهداری و اسانس شوید بر درصد رطوبت معنی‌دار بود ($p<0/01$). همان‌طوری‌که از جدول ۱ مشخص است مقدار رطوبت در طول نگهداری به‌طور معنی‌داری کاهش یافت ($p<0/01$). نتایج مشابهی نیز توسط ایوبی و همکاران (۲۰۱۵) و قاسم‌زاده و همکاران (۲۰۰۸) گزارش شده است [۱۲ و ۱۸]. شرایط نگهداری تاثیر مستقیمی بر کیفیت محصول داشته و از عوامل مهم در حفظ رطوبت محصول می‌باشد. مقدار رطوبت کشمش، یک شاخص مهمی در قابلیت نگهداری آن است. اگر مقدار رطوبت کمتر باشد قابلیت نگهداری آن طولانی خواهد بود [۱۹ و ۲۰]. همچنین مقدار رطوبت نمونه‌های کشمش غوطه‌ور شده در محلول حاوی اسانس نسبت به نمونه شاهد افزایش پیدا کرد ($p<0.01$).

Table 1 The effect of storage time and amount of dill essential oil on moisture of raisin

Time (day)	Moisture (%)	Dill essential oil (µL/L)	Moisture (%)
1	17.19a	0	16.15b
25	16.68b	250	17.51a
50	16.86b	500	17.04a
75	15.93c	750	17.26a
SEM	0.24	SEM	0.14

Superscript lower letters (a–c) beside mean values in the same column show the difference in Duncan's multiple range test ($p < 0.01$).
SEM: Standard error mean

علت آن می‌تواند مربوط به جذب آب توسط کشمش‌ها باشد زیرا کشمش‌ها به روش غوطه‌وری در محلول آبی حاوی اسانس تیمار شدند. ایوبی و همکاران (۲۰۱۵) نیز گزارش کردند از آنجایی که تیمار پوشش دهی کشمش با پوشش‌های خوراکی لیپیدی به روش غوطه‌وری در محلول پوشش انجام شد، سبب افزایش رطوبت، اولیه کشمش گردید [۱۲] که با نتایج این بررسی مطابقت دارد.

مقدار استاندارد رطوبت کشمش بین ۱۳تا ۱۸ درصد است [۲۱]. در این بررسی رطوبت کشمش‌ها در محدوده ۱۷/۵۱-۱۵/۹۳ درصد بود. لذا رطوبت نمونه‌های کشمش مورد آزمایش در محدوده استاندارد قرار دارد. آلاسکاری و همکاران (۲۰۱۲) مقدار رطوبت کشمش کشورهای مختلف از جمله ایران را در محدوده ۱۵/۸ تا ۱۷/۱ درصد [۱۰] و کریمی و همکاران (۲۰۱۱) میانگین رطوبت کشمش را ۱٦/۳ درصد اعلام کردند [۲۰].

۳-۲- تاثیر اسانس شوید بر pH و اسیدیته نمونه‌های کشمش

با توجه به نتایج تجزیه آماری داده‌ها تاثیر متقابل زمان نگهداری و اسانس شوید بر pH و اسیدیته معنی‌دار بود ($p<0/01$). با توجه به جدول ۲ در طول نگهداری در تمام تیمارها مقدار اسیدیته نسبت به روز اول بطور معنی‌داری افزایش و مقدار pH کاهش یافت. افزایش اسیدیته و کاهش pH ممکن است به دلیل تغییرات ایجاد شده توسط میکروارگانیسم‌ها مخصوصا باکتری‌ها باشد که با تولید اسیدهای آلی، موجب افزایش اسیدیته و کاهش pH شده است. اما پس از ۲۵ روز نگهداری در تمام تیمارهای حاوی اسانس شوید تغییرات اسیدیته و pH معنی‌دار نبود. زیرا با

2. Eosin Methylene Blue

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-15]
[DOI: 10.52547/fsct.18.115.3]

گذشت زمان نگهداری بار میکروبی کلی کاهش یافته در نتیجه از تولید اسید نیز جلوگیری شده است.

با توجه به اینکه گیاه شوید دارای فعالیت ضدمیکروبی بر علیه تعداد کثیری از میکروارگانیسم‌های عامل فساد می‌باشد [۲۲]، دلیل کاهش اسید با افزایش میزان اسانس در طول نگهداری، به علت کاهش رشد باکتریایی در اثر خاصیت آنتی‌میکروبی اسانس می‌باشد که از فعالیت باکتری‌ها جلوگیری کرده است.

آلاسکاری و همکاران (۲۰۱۲) pH کشمش کشورهای مختلف از جمله ایران را در محدوده ۳/۸ تا ٤/٤۳ و اسیدیته را بین ۰/٦٤ تا ۰/۸۱ درصد تعیین نمودند [۱۰]. فریبتو (۲۰۰۹) نیز pH کشمش را بین ۳/۵ تا ٤ اعلام کرد. در این بررسی pH کشمش در محدوده ۳/۸۱-۳/۲۳ و اسیدیته در محدوده ۱/۹۵-۱/۳۸ درصد قرار داشت [۲۳] که با نتایج این تحقیقات مطابقت دارد.

Table 2 The interaction of storage time and the amount of dill essential oil on pH and acidity of raisin

tests	Dill essential oil (µL/L)	Time (day)			
		1	25	50	75
Acidity (%) SEM=0.07	0	1.48Da	1.95Aa	1.73Ba	1.75Ca
	250	1.51Ba	1.80Aa	1.73Aa	1.67Ac
	500	1.40Ca	1.74Aa	1.69Aa	1.58Aa
	750	1.38Ba	1.88Aa	1.58Aa	1.50Aa
pH SEM=0.025	0	3.72Aa	3.27Bb	3.38Ba	3.46Ba
	250	3.81Aa	3.29Cb	3.72Aa	3.45Ba
	500	3.73Aa	3.23Cb	3.78Aa	3.42Ba
	750	3.78Aa	3.47Ba	3.77Aa	3.50Ba

Superscript lower letters (a–c) beside mean values in the same column and superscript upper letters (A–D) beside mean values in the same row show the difference in Duncan's multiple range test ($p < 0.01$). SEM: Standard error mean

مقدار اسیدیته کشمش بطور عمده بستگی به روش تهیه کشمش و اسیدیته انگور مورد استفاده دارد [۲٤ و ۲۵]. در تحقیق حاضر کشمش مورد بررسی از نوع آفتاب بوده و هیچگونه پیش تیماری در تهیه آن استفاده نشده است، به همین دلیل pH آن کمتر و اسیدیته آن بیشتر از نوع تیزابی بود. کشمش غنی از اسیدهای آلی، عمدتا اسید تارتاریک و میزان کمتری اسید مالیک است [۲۵].

۳-۳- تاثیر اسانس شوید بر اندیس‌های رنگ نمونه‌های کشمش

رنگ ازجنبه‌های کیفی مهم غذاهای فرآوری نشده، فرآوری شده و خشکبار است. رنگ کشمش نیز یکی از ویژگی‌های مهم موثر بر تقاضای مصرف کننده است. رنگ به همراه طعم و بافت نقش مهمی در مقبولیت غذا ایفا می‌کند و اولین عاملی است که باعث افزایش جلب توجه مشتری می‌شود. علاوه بر این ممکن است رنگ نشان دهنده تغییرات شیمیایی در مواد غذایی در ضمن فرآیندهای حرارتی مثل قهوه‌ای شدن، کاراملیزاسیون و خشک کردن باشد. رنگ اولین احساسی است که مصرف کننده دریافت می‌کند و از آن به عنوان ابزاری برای رد یا قبول میوه استفاده می‌کند. بنابراین مشاهده رنگ در تشخیص بعضی از نقص‌های میوه و خشکبار می‌تواند بکار گرفته شود [۲٦].

نتایج تجزیه آماری داده‌ها نشان داد که تأثیر زمان نگهداری و مقدار اسانس بر هر سه اندیس b^*، a^* و L^* معنی‌دار بود ($p<۰/۰۵$). با توجه به جدول ۳ در طول زمان نگهداری اندیس b^* (از آبی تا زرد) و a^* (از سبز تا قرمز) و L^* (روشنایی و تیرگی) کاهش پیدا کرد ($p<۰/۰۵$). با توجه به بروز واکنش‌های قهوه‌ای شدن، تیره شدن رنگ کشمش دور از انتظار نیست [۱۲]. رنگ میوه‌های خشک، از جمله کشمش طی خشک کردن و نگهداری طولانی مدت به علت برخی واکنش‌های شیمیایی و بیوشیمیایی تغییر می‌کند [۲۷]. ایوبی و همکاران (۲۰۱۵) و گولک و همکاران (۲۰۰۹) نیز نشان دادند که طی مدت زمان نگهداری کشمش در دمای محیط، مقادیر مولفه‌های رنگی L^*، a^* و b^* کاهش یافت [۱۲ و ۲۸]. تاج‌الدین (۲۰۰۹) نیز گزارش نمود که با افزایش زمان نگهداری شاخص نشان دهنده شفافیت و خلوص رنگ (کروما) کاهش پیدا کرد [۲۹] که با نتایج حاصل از این بررسی مطابقت دارد.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-15]

[DOI: 10.52547/fsct.18.115.3]

انـدیس *a میـزان قرمـزی – سـبزی و انـدیس *b میـزان زردی – آبی نمونه‌ها را نشان مـی‌دهـد. بیـشتر شـدن انـدیس *a نشان دهنده تشدید رنگ قرمزی و بیشتر شـدن انـدیس *b نـشان دهنده تشدید رنگ زردی در نمونه‌ها است.

Table 3 Effect of storage time and dill essential oil on color indices of raisin

Time (day)	b*	a*	L*
1	8.57a	17.99a	29.57a
25	7.12a	15.85b	25.22b
50	4.84b	15.14b	23.25bc
75	4.26b	15.41b	20.16c
SEM	0.84	0.72	1.69
Dill essential oil (µL/L)	b*	a*	L*
0	5.96b	13.17b	26.60b
250	8.53a	15.53ab	32.06a
500	8.04a	17.35a	31.95a
750	8.57a	18.26a	31.34a
SEM	0.66	0.98	1.38

Superscript lower letters (a–c) beside mean values in the same column show the difference in Duncan's multiple range test ($p < 0.01$). SEM: Standard error mean

با توجه به جدول ۳ اندیس‌های *b (طیف رنگی زرد) و *a (طیف رنگی قرمز) و *L (میزان روشنایی) با افزایش مقدار اسانس شوید افزایش پیدا کرد (p<۰/۰۵). به نظر می‌رسد دلیل آن مربوط به اثر آنتی‌اکسیدانی و ممانعت کنندگی از بروز واکنش‌های قهوه‌ای شدن اسانس شوید باشد. علی خانی و همکاران (۲۰۰۹) گزارش نمودند که افزودن اسانس آویشن به پوشش خوراکی موسیلاژ پنیرک، در گلابی موجب کاهش فعالیت آنزیم پراکسیداز و در نهایت جلوگیری از قهوه‌ای شدن آنزیمی گردید [۳۰] که نتایج این بررسی را تایید می‌کند.

عیوقی و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند که اسانس شوید دارای مقادیر بالای ترکیبات اکسیژن دار نظیر د-کارون[3]، د-آپیول[4]، ترانس-دی هیدروکارون[5] و سیس-دی هیدروکارون[6] و ترکیبات فنولی نظیر لینالول[7]، ترپینول[8]، تیمول[9] و کارواکرول[10] است. آنها ادعا کردند که اسانس شوید به عنوان آنتی اکسیدان طبیعی، توانایی واکنش با رادیکال‌های حاصل از اکسیداسیون لیپیدها را داشته و موجب قطع واکنش‌های زنجیری و افزایش زمان اکسیداسیون کند و کاهش سرعت اکسیداسیون خودبه خودی می‌شود [۳۱].

3. D-Caron
4. D-Alpiol
5. Trans-Dihydrocaron
6. Cis-Dihydrocaron
7. Linalool
8. Terpinol
9. Thymol
10. Carvacrol

۳-٤- تاثیر اسانس شوید بر بار میکروبی کلی و کلی فرم‌های فرضی نمونه‌های کشمش

سلامت و حفظ مواد غذایی مستقیما بستگی به تعداد میکروارگانیسم‌های موجود در آن دارد. شمارش کلی میکروب‌ها درجه فساد مواد غذایی را روشن می‌کند. بنابراین اولین آزمایش به منظور پی بردن به کیفیت بهداشتی یک ماده غذایی آزمایش بار میکربی کلی است. همچنین وجود کلی‌فرم‌ها در مواد غذایی دال بر عدم رعایت اصول بهداشتی در تهیه و نگهداری یا حمل و نقل مواد غذایی است و یک آزمایش نشانگر می‌باشد [۱٦].

در این بررسی نتایج تجزیه آماری داده‌ها نشان داد که اثر متقابل زمان نگهداری و اسانس شوید بر بار میکروبی کلی و کلی‌فرم‌های فرضی معنی‌دار بود (p<۰/۰۱). با توجه به شکل‌های ۱ و ۲، در تمام تیمارها در طول زمان نگهداری بار میکروبی کلی و کلی فرم‌های فرضی بطور معنی‌داری کاهش یافت (p<۰/۰۱). زیرا رشد میکروبی در کشمش طی مدت نگهداری به وسیله عواملی نظیر اسیدیته، فعالیت آبی و ترکیبات بازدارنده از جمله ترکیبات فنلی و برخی از محصولات حاصل از واکنش قهوه‌ای شدن غیرآنزیمی میلارد ممانعت می‌شود [۳۲، ۳۳ و ۳٤]. این نتایج با نتایج ایوبی و همکاران (۲۰۱۵) مطابقت دارد. آنها نیز کاهش معنی‌دار بار کلی میکروبی کشمش را در طول نگهداری گزارش کردند. این نویسندگان ادعا کردند که کشمش و ترکیبات آن فعالیت ضد میکروبی در برابر ارگانیسم‌های عامل فساد و

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-15]
[DOI: 10.52547/fsct.18.115.3]

پاتوژن‌های انسانی دارد و تاکنون هیچ گونه بیماری غذایی مربوط به مصرف کشمش گزارش نشده است [۱۲].

همچنین افزایش مقدار اسانس شوید، موجب کاهش بیشتر میکروارگانیسم‌ها در طول نگهداری گردید. اما بین نمونه‌های حاوی ۲۵۰ میکرو لیتر بر لیتر اسانس و نمونه کنترل (بدون اسانس) و بین تیمارهای حاوی ۵۰۰ و ۷۵۰ میکرو لیتر بر لیتر اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. در حالیکه کاهش بار میکروبی در تیمارهای حاوی ۵۰۰ و ۷۵۰ میکرو لیتر بر لیتر اسانس شوید بطور معنی داری بیشتر از سایر تیمارها بود ($p<۰/۰۱$). بطوریکه پس از ۷۵ روز نگهداری در اثر استفاده از ۰، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ میکرو لیتر بر لیتر اسانس شوید به ترتیب بار میکروبی کلی به مقدار ۱/۱۳، ۱/٤٦، ۲/۳۲ و ۲/۳۷ سیکل لگاریتمی و تعداد کلی فرم ها به ترتیب ۰/٦۵، ۱/۳۳، ۱/۸۷ و ۱/۹۹ سیکل لگاریتمی کاهش پیدا کرد.

دلیل کاهش بار میکروبی کلی و کلی فرم‌های فرضی نیز در اثر افزایش اسانس، مربوط به ویژگی‌های مهم اسانس شوید است. از ویژگی‌های مهم اسانس‌ها از جمله اسانس شوید خاصیت آبگریزی آن است که موجب نفوذ این مواد به لیپیدهای غشاء سلول باکتری و میتوکندری‌ها شده و سبب اختلال در ساختمان‌های آنها و ایجاد نفوذپذیری بیشتر می‌گردد. این مسئله موجب خروج و نشت یون‌ها و دیگر محتویات سلولی می‌شود. اگر چه خروج مقادیر محدود این مواد برای باکتری قابل تحمل است ولی در قابلیت زیستی آن اثر گذاشته و خروج مقادیر وسیع محتویات سلولی یا خروج یون‌ها و ملکول‌های حیاتی موجب مرگ سلول خواهد شد. همچنین ترکیبات فنولی با تاثیر بر غشاء سلولی موجب مختل شدن نفوذ پذیری سلول می‌شود. سپس منجر به اختلال فعالیت غشاء سلولی در پذیرش انتقال الکترونی، برداشت و سنتز مواد مغذی می‌گردد [۳۵]. پنج ترکیب آلفا فلاندرن[۱۱]، لیمونن[۱۲]، دیل اتر[۱۳]، کاروون[۱۴] و ترانس دی- هیدروکاروون مجموعا بیش از ۹۵ درصد، اسانس شوید ایران را تشکیل می‌دهد [۸]. آلفاتوجن[۱۵]، کاروون، دی هیدروکاروون، آپیول[۱۶]، دپینن[۱۷]، ایزومیرستین[۱۸]، لیمونن، ۱و ۸- سینئول[۱۹]، کارواکرول، منوترپن[۲۰]، میرستیسن[۲۱]، دیلاتر[۲۲] و فلاندرن نیز از ترکیباتی هستند که در اسانس شوید گزارش شده است [۳٦]. کارواکرول نیز قادر است غشاء خارجی باکتری‌های گرم منفی را متلاشی کرده و سبب خارج شدن لیپوپلی‌ساکاریدها و افزایش نفوذپذیری غشاء سیتوپلاسمی شود. کارواکرول علاوه بر ممانعت از رشد سلول‌های باکتری‌ها، همچنین قادر به ممانعت از تولید توکسین توسط باکتری‌ها نیز می‌باشد [۳۵]. با توجه به نتایج این بررسی، بار میکروبی کلی و آلودگی کلی‌فرم‌ها در اکثر نمونه‌های کشمش در مقایسه با استاندارد میکروبی بالاتر بود که نشان دهنده وضعیت نامناسب روش‌های آماده سازی، حمل و نقل، بازاریابی و فروش کشمش می‌باشد [۳۷]. لازم به توضیح است که *اشرشیاکلی* در هیچیک از نمونه‌های کشمش شناسایی نشد.

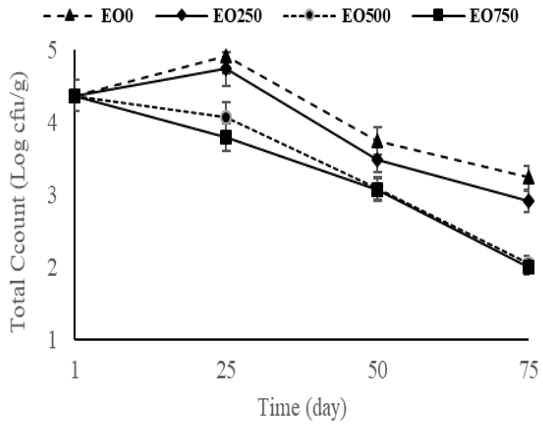

Fig 1 The effect of dill essential oil on the total count of raisins during storage

گزارشات زیادی، رابطه بین وضعیت آماده سازی کشمش و کیفیت میکروبی کشمش را تایید می‌کند. محصول خوب از روش‌های مناسب آماده سازی کشمش، به دست می‌آید. همچنین محل نگهداری کشمش نیز نقش مهمی در کیفیت آن دارد [۳۸]. باکتری‌های مختلف توانایی رشد در محیط‌های خشک، از جمله

11. Alpha-Flanders
12. Limonene
13. Dial Ether
14. Carvone
15. Alfatogen
16. Opium
17. Depinene
18. Isomycetin
19. 1, 8-Cinnamol
20. Monoterpene
21. Myristicin
22. Dilator

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-15]

[DOI: 10.52547/fsct.18.115.3]

در سطح خشک کشمش را دارند و برای ماه‌ها می‌توانند زنده بمانند [۳۹]. آلودگی کشمش به میکروارگانیسم‌ها احتمالا در طول فرایند خشک کردن رخ می دهد؛ به خصوص در روش‌های سنتی، علاوه بر این، شرایط نامناسب در طول بازاریابی نیز، به افزایش سطح آلودگی کمک می‌کند. مهم‌ترین این عوامل تماس محصول با دست فروشندگان و مصرف کنندگان است [۳۸ و ٤٠].

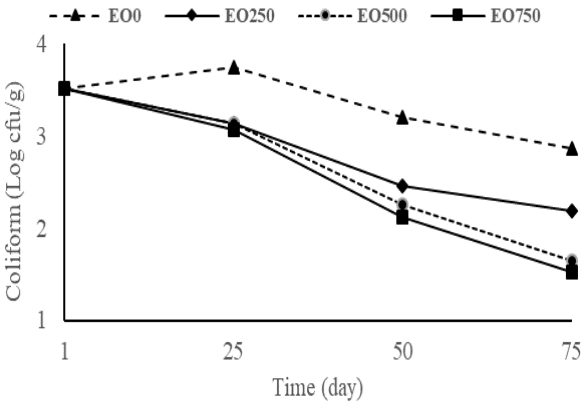

Fig 2 The effect of dill essential oil on the Coliforms of raisins during storage

۳-۵- تاثیر اسانس شوید بر کپک‌ها و مخمرها نمونه‌های کشمش

تعداد کپک‌ها و مخمرها در میوه‌های خشک بستگی به عوامل بسیاری از جمله نوع میوه و نوع کپک و اسپور موجود در میوه قبل یا بعد از خشک کردن بستگی دارد. علاوه بر این، آلودگی کشمش در زمان خشک کردن و در طول حمل و نقل و بازاریابی رخ می‌دهد [۳۷]. تحقیقات زیادی در نقاط مختلف جهان نشان داده است که نمونه‌های کشمش مورد آزمایش دارای انواع متعددی از کپک‌ها و مایکوتوکسین است [٤١، ٤٢ و ٤٣].

با توجه به شکل ۳ تعداد کپک‌ها در طول نگهداری در نمونه شاهد بطور معنی‌داری افزایش اما با افزایش مقدار اسانس شوید کاهش پیدا کرد ($p>0/01$). بین تیمارهای اسانس اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. همان‌طوری‌که از شکل ٤ مشخص است در طول نگهداری تعداد مخمرها در نمونه کنترل به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (۱/۲ سیکل لگاریتمی). اما در نمونه‌های تیمار شده با اسانس شوید، تعداد آنها کاهش پیدا کرد. به‌طوری‌که تعداد مخمرها در نمونه‌های تیمار شده با اسانس شوید در غلظت‌های ۵۰۰ و ۷۵۰ میکرولیتر بر لیتر، پس از ۲۵ روز و در نمونه تیمار شده با ۲۵۰ میکرو لیتر بر لیتر پس از ۵۰ روز به صفر رسید.

دلیل افزایش کپک‌ها و مخمرها در طول نگهداری در نمونه شاهد مربوط به ترکیبات کشمش است. زیرا کشمش به دلیل دارا بودن ترکیبات مغذی از جمله مواد قندی و سایر ترکیبات قابل تجزیه و تخمیر، محیط مناسب برای رشد مخمرها و کپک‌ها در فرم‌های مختلف حیاتی به ویژه هاگ می‌باشد. بنابراین کپک‌ها و مخمرها مهمترین عوامل فساد کشمش در طول نگهداری هستند [۱۲]. دلیل اصلی کاهش کپک‌ها و مخمرها در اثر استفاده از اسانس شوید، نیز مربوط به ترکیبات ضد میکربی اسانس است. خصوصیات ضدمیکروبی و آنتی‌اکسیدانی گونه‌های متعدد این گیاه به خوبی مشخص شده است [٤٤] که به این ترکیبات قبلا اشاره شد.

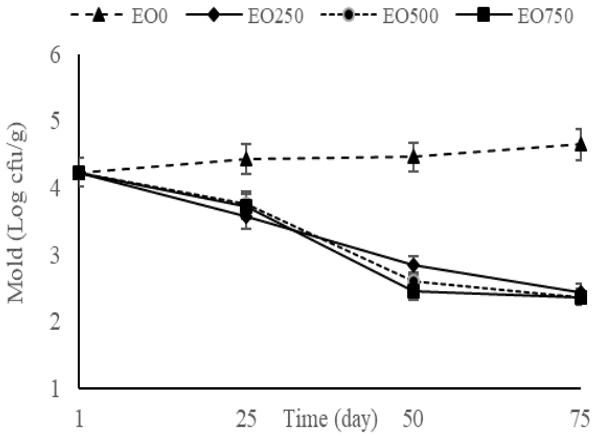

Fig 3 The effect of dill essential oil on the molds of raisins during storage

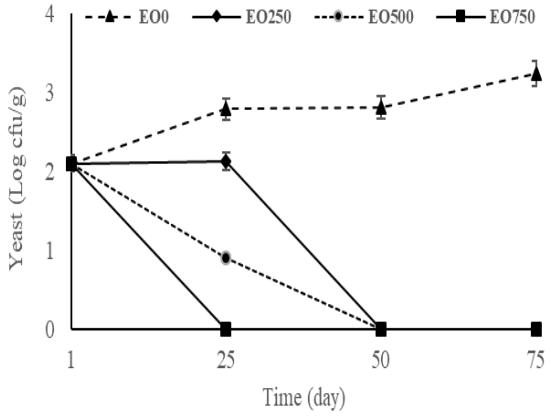

Fig 4 The effect of dill essential oil on the yeasts of raisins during storage

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-15]

[DOI: 10.52547/fsct.18.115.3]

بـر اسـاس نتـایج حاصـل از تحقیقـات داداش پـور و همکـاران (۲۰۱۳)، در برابر اسانس شوید، مخمرها حساس تر از بـاکتری‌هـا هـستند [۲۲]. همچنـین جیروویتـز و همکـاران (۲۰۰۳) گـزارش کردنـد کـه اسـانس شـوید بـر علیـه قـارچ *آسـپرژیلوس نـایجر* و مخمرهای *ساکارومایـسس سـرویزیه* و *کاندیـدا آلبیکـنس* فعالیـت ضد میکروبی نشان دادند [۴۵] که نتایج این تحقیـق را تاییـد مـی کنند.

۳-۶- تاثیر اسـانس شـوید بـر خـواص حـسی نمونه‌های کشمش

خواص حسی از عوامل اساسی پذیرش بسیاری از فرآورده‌ها و کسب رضایت از مصرف آنها است. با توجه به اهمیت این خواص، بررسی و شناخت عوامل موثر بر آنها به منظور دستیابی به خواص حسی بهینه و جلوگیری از ایجاد خواص حسی نامطلوب ضروری است. همان‌طوری‌که از شکل ۵ مشخص است با افزایش اسانس شوید تا ۵۰۰ میکرو لیتر بر لیتر امتیاز طعم نمونه‌های کشمش نسبت به نمونه کنترل به‌طور معنی‌داری افزایش یافت ($p<0/05$). دلیل آن مربوط به ترکیبات مختلف طعم‌زا در اسانس شوید است که منجر به افزایش امتیاز طعم کشمش شده است. از زمان‌های قدیم از برگ ها و تخم شوید به عنوان چاشنی استفاده می‌شود. اما با افزایش بیشتر اسانس به دلیل ایجاد طعم تلخ از امتیاز نمونه‌ها کاسته شده است.

همچنین نمونه‌های حاوی اسانس در هر سه غلظت، نسبت به نمونه شاهد امتیاز بافت بالاتری را کسب کردند ($p<0/05$). اما در امتیاز بافت بین نمونه‌های حاوی اسانس اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ($p>0/05$). چون از تیمار اسانس به صورت غوطه‌وری در محلول آبی استفاده شده است لذا موجب کاهش سفتی بافت نمونه‌ها نسبت به نمونه کنترل گردید که از نظر ارزیابان مطلوب بود. به نظر می‌رسد که سفتی بافت کشمش‌های تیمار شده با اسانس به بالاتر بودن مقدار رطوبت، آنها مربوط است. یافته‌های کانیلاس و همکاران (۱۹۹۳) نشان دادند که بافت کشمش به شدت تحت، تاثیر رطوبت قرار می‌گیرد [۲۷].

اما از نظر ارزیابان اختلاف معنی داری بین امتیاز رنگ تیمارهای مختلف وجود نداشت. گرچه نتایج ارزیابی اندیس‌های رنگی نشان داد که با افزایش مقدار اسانس شوید شفافیت نمونه‌ها افزایش یافته است.

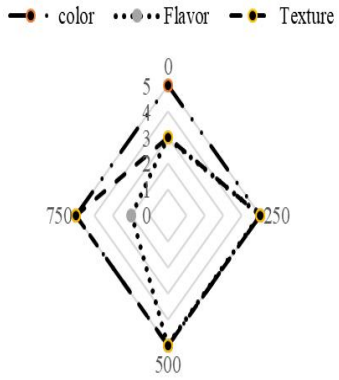

Fig 5 The effect of dill essential oil on sensory properties of raisin

۴-نتیجه‌گیری کلی

نتایج حاصل از این بررسی نشان دادکه استفاده از اسانس شوید به صورت غوطه‌وری موجب حفظ مطلوب رطوبت و افزایش میزان روشنایی نمونه‌های کشمش شد. همچنین در بین تیمارها، استفاده از ۵۰۰ میکرو لیتر بر لیتر اسانس شوید در مقایسه با نمونه شاهد علاوه بر کاهش معنی‌دار بار میکروبی کلی، کلی فرم‌های فرضی، کپک و مخمرها، موجب بهبود خواص حسی (طعم و بافت) نمونه‌های کشمش گردید. بنابراین با توجه به نتایج بدست آمده از این بررسی، استفاده از ۵۰۰ میکرولیتر بر لیتر اسانس شوید در نگهداری کشمش پیشنهاد می‌شود.

۵- منابع

[1] Bhandari, B.R., & Howes, T., 1999. Implication of glass transition for the drying and stability of dried Foods, Journal of Food Engineering. 40: 71-79.

[2] Magnoli, C., Astroeca, A., Ponsone, L., Combina, M., Palacio, G., Rose, C.A.R., & Dalcero, A.M., 2004. Survey of mycoflora and ochratoxin A in dried vine fruit from Argantina markets. Letter Applied Microbiology. 39: 326-331.

[3] Varga, J., Kocsube, S., Koncz, Z., and Teren, J. 2006. Mycobiota and ochratoxin a in raisins purchased in Hungary. Acta Alimentaria. 35: 289-294.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-15]

[DOI: 10.52547/fsct.18.115.3]

[4] Calo, J. R., Crandall, P. G., O'Bryan, C. A., & Ricke, S. C., 2015. Essential oils as antimicrobials in food systems-a review. Food Control. 54: 111–119.

[5] Cooksey, K., 2000. Utilization of antimicrobial packaging films for inhibition of selected microorganism. In: Risch S. J. (Ed.). Food Packaging: Testing Methods and Applications, Washington, DC: American Chemical Society.17-25.

[6] Qaderi, S., Falahati Hosseinabad, A., Sarailo, M. H., & Ghanbari, V., 2012. Investigation of compounds and antibacterial effect of three essential oils of coriander, yarrow and dill in laboratory conditions. Journal of Shahrekord University of Medical Sciences, 14: 74-82 (In Parsian).

[7] Delaquis, P. J., Stanich, B., Mazza, A., & Girard, G. 2002. Antimicrobial activity of individual and mixed fractions of dill, cilantro, coriander and eucalyptus essential oils. Internationnal Journal Food Microbiology. 74: 101 - 9.

[8] Chahal, K., Kumar, A., Bhardwaj, U., & Kaur, R. 2017. Chemistry and biological activities *of Anethum graveolens* L. (dill) essential oil: A review, Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 6: 295-306.

[9] Fazel, N., Pejhan, A., Taghizadeh, M., Tabarraei, Y., & Sharifi, N., 2017. The *Anethum graveolens* L's (Dill) essential oil affects the intensity of abdominal flatulence after cesarean section: A randomized, double-blind placebo-controlled trial. Journal of Herbal Medicine, 8: 1-21.

[10] AlAskari, G., Kahouadji, A., Khedid, K., Harof, R. C., & Mennane, Z., 2012. Physicochemical and microbiological study of raisin, local and imported (Morocco). Middle-East Journal of Scientific Research. 11: 01-06.

[11] Haghighi, A., Mehraban, M., Mortazavi, S. A., Sarabi Jamab, M., Noorbakhsh, R,. & Armin, M . 2013. Study of contamination of produced raisins in Khorasan Razavi province with aflatoxin-producing fungi. Iranian Journal of Food Science and Technology Research. 9: 1-9.

[12] Ayoubi, A., Sedaghat, N., Kashaninejad, M., Mohebbi, M., & Nasiri Mahallati, M., 2015. The effect of edible lipid coatings on the physicochemical and microbial properties of raisins. Iranian Journal of Food Science and Technology Research. 11: 496-507. (In Parsian).

[13] Arora, D. S., & Kuar, J. G., 2007. Antibacterial activity of some Indian medical plants. Journal Nature Medicine. 61: 313-17.

[14] Ghrairia, F., Lahouarb, L., Amirab, E. A., Brahmic, F., Ferchichid, A., Achourb, L., & Saida, S., 2013. Physicochemical composition of different varieties of raisins (*Vitis vinifera* L.) from Tunisia. Industrial Crops and Products. 43: 73– 77.

[15] Ayoubi, A., Sedaghat, N., & Kashaninejad, M., 2015. The study effect of different pretreatments on thin layer drying of grape and the color of obtained raisin. Journal of Research and Innovation in Food Science and Technology. 4: 1-18. (In Parsian).

[16] Farahbakhsh, E., Pakbin, B., Mahmoudi, R., Katiraee, F., Kohannia, N., & Valizade, S. 2015. Microbiological Quality of Raisin Dried by Different Methods. International Journal of Food Nutrition and Safety. 6: 62-66.

[17] Guiné, R.P.F., Almeida, I.C., Correia, A.C., & Gonçalves, F.J., 2015. Evaluation of the physical, chemical and sensory properties of raisins produced from grapes of the cultivar Crimson. Journal of Food Measurement and Characterization. 9: 337-346.

[18] Ghasemzadeh, R., Karbassi, A., & Ghoddousi, H.B., 2008. Application of Edible Coating for Improvement of Quality and Shelf-life of Raisins. World Applied Sciences Journal. 31: 82-87.

[19] Mustafa, Z., Gulum, S., Huseyin E., & Ferhunde, E., 1997. Quality control charts for storage of raisins and dried figs. Z Lebensm Unters Forsch, A. 204: 56-59.

[20] Karimi, N., Arabhosseini, A., Kianmehr M.H., & Khazaei, J., 2011. Modelling of raisin berries by some physical and statistical characteristics. International Agrophys. 25: 141-147.

[21] Anonymous. 1991, The ritual of preparing types of raisins from the harvest stage to the packaging. No. 17. Iranian Institute of Standards and Industrial Research. (In Parsian).

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-15]

[DOI: 10.52547/fsct.18.115.3]

[22] Dadashpour, M., Rasouli, A., Sefidkan, F., Taghizadeh, M., & Dervish Alipour Astaneh, Sh. 2013. Effect of antimicrobial effect and antioxidant properties and cellular toxicity of essential oil (*Anethum graveolens* L.). Iranian Medicinal and Aromatic Plants Research Quarterly. 29: 73-63. (In Parsian).

[23] Freeto, T., 2009. Personal communication. In: Science Base to Support the Antimicrobial Action of Raisin. K. Barry and S. Brain, 2009. Center of Chemical Regulation and Food Safety. pp: 1-20.

[24] Peter, C., 2000. Raisin production manual. University of California, Agriculture National Resources. Chapter 30: Raisin Quality. pp: 228-235.

[25] Spiller, G.A., Story, J.A., & Furumoto, E. J. 2003. Effect of tartaric acids and dietary fiber from sundried raisins on colonic function and on bile acid and volatile fatty acid excretion in healthy adults. British Journal Nutrition. 90: 803-807.

[26] Ozilgen, M., Gulum, S., & Emir, H., 1997. Quality control charts for storage of raisins and dried figs. Z Lebensm Unters Forsch. 204: 56-59.

[27] Canellas, J., Rosselb, C., Simal, S., Soler, L., & Mulet, A., 1993. Storage conditions affected quality of raisins. Journal Food Science. 58: 805-809.

[28] Gulec, H., Kundakci, A., & Ergonul, B., 2009. Changes in qualitty attributes of intermediate-moisture raisins during storage. International Journal of Food Sciences and Nutrition. 60: 210-223.

[29] Tajaldin, B., 2005. Evaluation of raisin quality in different packages. Journal of Agricultural Engineering Research. 6: 64-45. (In Parsian).

[30] Alikhani, M., Sharifani, M., Azizi ,M., Hemmati, K., & Mousavizadeh, J., 2009. Effect of natural plant compounds on shelf life and quality of pear (Esfahan Shah Mive cultivar). Journal of Agriculture Science. 16: 158- 171.

[31] Ayouqi, F., Barzegar, M., Sahari, M. A., & Badi Naqdi, H. A., 2009. Investigate the antioxidant activity of dill essential oil (*Anethum graveolens*) in soybean oil and compare it with chemical antioxidants. Journal of Medicinal Plants, 8: 71-85.

[32] Wei, Q., 2006. Antimicrobial activity of raisins and application as a food preservative. Unpublished PH. D. dissertation North Dakota State University.

[33] Zhao, B., & Hall, C. A., 2008. Composition and antioxidant activity of raisin extracts obtained from various solvents. Food Chemistry. 108: 511-518.

[34] Karadeniz, F., Durst, R. W., & Wrolstad, R. E., 2000. Polyphenolic composition of raisins. Journal Agricultural Food Chemistry. 48: 5343-5350.

[35] Hugo, W.B., & Bloomfield, S. F., 1991. Studies on the mode of action of the phenolic antibacterial agent fentichlor against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. Journal of Applied Bacteriology. 34: 569–578.

[36] Andalibi, B., Zehtab Salmasi, S., Ghassemi Gholezani, K., & Saba, J., 2011. Changes in Essential Oil Yield and Composition at Different Parts of Dill (*Anethum graveolens* L.) Under Limited Irrigation Conditions. Journal of Agricultural Knowledge and Sustainable Production. 21: 11-22.

[37] Magnoli, C., Astroeca, A., Ponsone, L., Combina, M., Palacio, G., Rose, C.A.R., & Dalcero, A. M., 2004. Survey of mycoflora and ochratoxin A in dried vine fruit from Argentina markets. Letter Applied Microbiology. 39: 326-331.

[38] Dincer, I., 1996. Sun drying of sultana grapes. Drying Technology. 14: 1837-1838.

[39] Gagliardi, J.V., & Karns, J.S., 2002. Persistence of Escherichia coli O157:H7 in soil and on plant roots. Environmental Microbiology, 4: 89-96.

[40] Doymaz, I., 2006. Drying kinetics of black grapes treated with different solutions. Journal of Food Engineering. 76: 212-217.

[41] Ailsa, D., Hocking Su-lin, L., Leong, B.A., Kazi, R.W., Emmett, E., & Scott, S., 2007. Fungi and mycotoxins in vineyards and grape products. International Journal Food Microbiology, 119: 84-88.

[42] Valero, A., Marn, S., Ramos, A.J., & Sanchis, V., 2005. Ochratoxin A-producing species in grapes and sun-dried grapes and their relation to ecophysiological factors. Letters in Applied Microbiology, 4: 196-201.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-15]

[DOI: 10.52547/fsct.18.115.3]

[43] Beatriz, T.I., Hilary, C.M., Eduardo, V., Rosangela, S.F.L., & Marta, H.T., 2007. Aflatoxigenic fungi and aflatoxins occurrence in sultanas and dried figs commercialized in Brazil. Food Control, 18: 454-457.

[44] Gulluce, M., Sahin, F., Sokmen, M., Ozer, H., Daferera, D., Sokme, A., Polissiou, M., Adiguzel, A., & Ozkan, H., 2007. Antimicrobial and antioxidant properties of the essential oils and methanol extract from Mentha longifolia L. ssp. longifolia. Food Chemistry, 103: 1449-1456.

[45] Jirovetz, L., Buchbauer, G., Stoyanova, A.S., Georgiev, E.V., & Damianova, S.T., 2003. Composition, quality control, and antimicrobial activity of the essential oil of long-time stored dill (*Anethum graveolens* L.) seeds from Bulgaria. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51(13): 3854-3857.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-15]

[DOI: 10.52547/fsct.18.115.3]

Iranian Journal of Food Science and Technology

Homepage:www.fsct.modares.ir

Scientific Research

Application of essential oils of dill (*Anethum graveolens L*) for improvement of quality and shelf-life of natural raisins

Zomorodi, Sh. [1*], Dilmaghanian, F. [2], Shavakhi, F. [3]

1. Associate Professor, Department of Engineering Research, West Azarbaijan Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Urmia, Iran.
2. Graduated Senior, Department of Food Science and Technology, Shabestar Branch, Islamic Azad University, Shabestar, Iran.
3. Assistant Professor, Agricultural Engineering Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran.

ARTICIE INFO

Article History:

Received 2020/ 06/ 28
Accepted 2021/ 04/ 03

Keywords:

Dill essential oil,
Natural raisins,
Quality properties and microbial propertie.

DOI: 10.29252/fsct.18.06.03

*Corresponding Author E-Mail:
s.zomorodi@areeo.ac.ir

ABSTRACT

In this study, the effect of essential oils of dill in 4 levels of 0, 250, 500 and 750 µl/L in some physicochemical properties (moisture, acidity and pH), color index (a*, b* and L*), microbial (total count, Coliform, E Coli, mold and yeast) and sensory properties including color, flavor and texture of sun dried raisins during storage time was investigated. The results of statistical analysis of the data showed that during storage, the moisture and indexes of b* (blue to yellow) and a* (green to red) and L* (brightness and darkness) of samples decreased significantly, but these properties with increasing amounts of essential oil of dill in the solution increased ($p<0.01$). Also during storage, with increasing the amount of dill essential oil, the acidity decreased and the pH increased ($p<0.01$). The results of microbial experiments showed that during storage, with increasing the amount of essential oil, the total count and coliforms decreased, which was significant in treatments containing 500 and 750 µl/L. The number of molds and yeasts also increased during the storage times and decreased with the amount of dill essential oil ($p<0.05$). According to the results of sensory evaluation, with increasing the amount of dill essential oil up 500 µl/L, the score of flavor and texture increased, but with further increase of the amount of essential oil caused decreased the flavor score compared to the control sample ($P <0.05$). Based on the results obtained of this study, the use of 500 µl/L of dill essential oil for storage of sun dried raisins, is recommended.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-01-15]

[DOI: 10.52547/fsct.18.115.3]