https://journals.rifst.ac.ir
نشریه پژوهش و نوآوری در علوم و صنایع غذایی
https://dx.doi.org/10.22101/JRIFST.2022.328783.1331
JRIFST
مقالهٔ کامل پژوهشی

Accepted Article

استفاده از نانوامولسیون اسانس هسته انگورقرمز *(Vitis vinifera)* به‌منظور بهبود شاخص‌های شیمیایی، باکتریایی و افزایش زمان ماندگاری فیله مرغ بسته بندی شده تازه در دمای یخچال

مریم قنبری[۱]، عباسعلی مطلبی*[۱]، نوردهر رکنی[۱]، امیرعلی انوار[۱]

۱- گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
* نویسنده مسئول (Abbasalimotllebi@gmail.com)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۰۸
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۴/۱۸

واژه‌های کلیدی
دانه انگور قرمز
شرایط یخچالی
فیله مرغ
نانوامولسیون اسانس

چکیده

فیله مرغ یکی از فرآورده‌های غذایی پرطرفدار حاصل از گوشت مرغ است. رشد میکروبی و اکسیداسیون لیپیدها، از عوامل اولیه فساد این محصول در شرایط یخچالی می باشد. نمونه های فیله مرغ در قالب یک نمونه شاهد و یک تیمار با اسانس دانه انگور و چهار تیمار با غلظت های یک، دو و پنج درصد نانوامولسیون اسانس دانه انگور تهیه شده و به مدت۱۴ روز در دمای یخچالی ۴و ۸ درجه‌سانتی‌گراد نگهداری شدند. تمامی نمونه ها در طی این مدت در فواصل زمانی مختلف با انجام آزمون های میکروبی، شیمیایی و حسی مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفتند. برای تجزیه و تحلیل داده ها از آنالیز واریانس دو طرفه و برای مقایسه میانگین ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد نتایج نشان داد که نمونه‌های تیمار شده با غلظت‌های مختلف نانواسانس دانه انگور در مقایسه با نمونه شاهد دارای شمارش باکتریایی کمتر و نیز مقادیر ازت آزاد TVN(Total volatile nitrogen) و عدد پراکسی PV (peroxide value) کمتری در طول مدت مطالعه بودند.نمونه‌های تیمار شده با غلظت ۵ درصد نانوامولسیون اسانس دانه انگور در مقایسه با غلظت های ۱ و ۲ درصد در افزایش زمان ماندگاری موثرتر بودند همچنین نمونه دارای نانوامولسیون اسانس با غلظت ۵ درصد تا روز ۷ دارای امتیاز ۳/۱۲±۰/۱۱ در پذیرش کلی بوده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که نانوامولسیون اسانس دانه انگور می تواند با به تاخیر انداختن فساد میکروبی و شیمیایی و بهبود ویژگی‌های حسی باعث افزایش زمان ماندگاری فیله مرغ بسته بندی شده تازه در شرایط یخچالی شود.

مقدمه

در قرن حاضر، حفظ ایمنی ماده غذایی و کیفیت آن در دوره ماندگاری امری است که نه تنها توجه متخصصین صنعت غذا و مسئولین سلامت کشورها را به خود جلب کرده، بلکه بی‌توجهی یا کم‌توجهی به آن می‌تواند صدمات جبران‌ناپذیری به جامعه وارد کند. امروزه بیماری های ناشی از مصرف غذاهای آلوده در همه جای دنیا حتی در کشورهای پیشرفته‌ای چون آمریکا هم یک مشکل اساسی به شمار می رود.گوشت و به ویژه گوشت مرغ اصولا بخش مهمی از رژیم غذایی انسان است. در حقیقت مصرف مرغ در حال افزایش است به طوری که در حال حاضر مصرف مرغ و ماکیان بیش از گوشت قرمز می‌باشد.گوشت سینه مرغ (فیله) یکی از فرآورده‌های گوشتی مورد علاقه و یک منبع پروتئین محبوب در سراسر جهان می‌باشد که ۴ گرم گوشت مرغ ۹۱ درصد پروتئین توصیه شده در رژیم غذایی را تأمین می‌کند

این مقاله برای انتشار پذیرفته‌شده و موردبررسی کامل داوران قرار گرفته است و در فرایند صفحه‌آرایی و حروف‌چینی می‌باشد. لطفاً مقاله را با کد DOI ذکر نمایید.

Accepted Article

(Akbari, Maghsodlo, & Ariay, 2013). فیله مرغ به دلیل رطوبت بالا، محتوای پروتئین وpH بالا، ایده آل برای رشد میکروب‌های بیماری زا بوده و مستعد فساد میکروبی است و همچنین حضور اسیدهای چرب با زنجیره کربنی طولانی و با چند پیوند غیر اشباع به همان نسبت که باعث ارزش تغذیه ای این محصول می‌شود، حساسیت آن را نیز نسبت به فساد اکسایشی در هنگام پخت و نگهداری افزایش می دهد که به تبع این فساد ارزش غذایی و طعم آن در معرض خطر قرار خواهد گرفت (Heydarian, Jebelli Javan, & Jokar, 2015). فساد اکسیداتیو باعث ایجاد بوی نامطبوع، تغییرات نامطلوب در طعم، تغییر در ساختمان مواد مغذی و کاهش ارزش غذایی محصول می شود، بنابراین استفاده از موادی مناسب با فعالیت آنتی باکتریایی و آنتی اکسیدانی به منظور بهبود کیفیت، افزایش عمر ماندگاری گوشت و در عین حال جلوگیری از ضررهای اقتصادی ضروری و مفید می باشد درهمین راستا یکی از روش‌های مرسوم در افزایش ماندگاری فرآورده‌های گوشتی،استفاده از ترکیبات آنتی اکسیدان سنتزی مانند بوتیلات هیدروکسی آنیزول (BHA Butylated hydroxyanisole)و بوتیلات هیدروکسی تولوئن (BHT Butylated hydroxytoluene) و نگهدارنده‌های ضد میکروبی به صورت اسپری روی سطح یا غوطه وری گوشت در محلول ماده ضدمیکروبی می باشد. در بسیاری از کشورهای دنیا، درخواست فزاینده‌ایی برای استفاده از نگهدارنده‌های سالم و دوستدار محیط زیست در نگهداری مواد غذایی به وجود آمده است. با توجه به افزایش موارد مقاومت دارویی در میکروارگانیسم‌ها راه حل مناسب در این موضوع جایگزین کردن موادی با عملکرد مناسب و متفاوت علیه میکروب‌ها می‌باشد. ازجمله این مواد که می‌تواند مورد مصرف انسان قرار گیرد و دارای حداقل اثر جانبی باشند، اسانس‌های گیاهی می باشند. با توجه به سرطان‌زا بودن بسیاری از ترکیباتی که به عنوان نگهدارنده در مواد غذایی جهت افزایش زمان نگهداری مورد استفاده قرار می‌گیرند و بنابراین ایمنی مصرف کنندگان را تهدید می‌کنند، از این رو اهمیت استفاده از اسانس های گیاهی و ارزش پژوهش‌های مرتبط با این موضوع را چندین برابر می نماید

Moreno, Atarés, Chiralt, Cruz-Romero & Kerry, (2018) از مواد بسته بندی ضد میکروبی نشاسته –ژلاتین برای افزایش زمان ماندگاری فیله‌های مرغ استفاده کردند و نتیجه گرفتند که استفاده از این فیلم ضد میکروبی به طور موثری زمان ماندگاری فیله‌های مرغ را بدون تاثیر گذاشتن روی اکسیداسیون گوشت افزایش می‌دهد. ژانگ و همکاران (Zhang, Wu, & Guo, 2016) اثر فعالیت آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی عصاره ادویه-جات را روی کیفیت گوشت خام مرغ بررسی کردند و نتیجه گرفتند که عصاره ادویه‌جات اثر بالایی بر رشد ضد میکروبی و اکسیداسیون چربی دارند و می‌توانند به عنوان آنتی اکسیدان طبیعی در گوشت خام مرغ استفاده شوند.

Petrou, Tsiraki, Giatrakou, & Savvaidis, (2012) تیمارهای آغشته به کیتوزان و عصاره پونه کوهی به تنهایی یا در ترکیب با بسته بندی اتمسفر اصلاح شده در فیله‌های مرغ را بررسی کردند و نتایج این تحقیق نشان داد که زمان ماندگاری فیله‌های مرغ می تواند با استفاده از عصاره پونه کوهی به تنهایی یا همراه با کیتوزان افزایش یابد. Petrova, P A., H., K, & Kačániová, (2013) روی کیفیت میکروبی گوشت سینه مرغ تازه پس از استفاده از عصاره زرماری و بسته بندی وکیوم کار کردند و مشاهده کردند که عصاره رزماری می تواند رشد میکروفلورهایی را که باعث فساد مواد خام می شوند مهار کند. مطالعات نشان می‌دهد که عصاره هسته انگور دارای پتانسیل بسیار بالایی در از بین بردن رادیکال‌های آزاد و مهار استرس اکسیداتیو است. پروآنتوسیانیدین موجود در دانه انگور مؤثرترین ترکیب ضداکسایشی است که طبق مطالعات موجود، توان ضد اکسایشی آن ۲۰ برابر بیش از ویتامین E و۵۰ برابر بیشتر از ویتامین C است (Shan, Cai, Brooks, & Corke, 2007). عصاره دانه انگور دارای خواص باکتریوسیدی و باکتریواستاتیک می باشد که تحقیقات نشان می‌دهد علیه اسپورهای کلستریدیوم بوتولینوم، شیگلا، سویه ورو توکسین باکتری اشریشیا کلی و باکتری‌های گرم مثبت مؤثر است (Seif Zadeh & Khani Pour, 2015).

امروزه دوره جدیدی در زمینه ایمنی مواد غذایی و تضمین کیفیت غذا در حال ظهور است. روش‌های کنونی کنترل میکروبی برای اطمینان از ایمنی غذا و کاهش فساد میکروبی هر کدام از جنبه ای به خصوص، ناکارآمد هستند که می‌توان این نقایص را با بهره گیری از فناوری نانو بهبود بخشید. نانوامولسیون اسانس‌ها از نظر خصوصیات

Accepted Article

ساختاری و فیزیکی با امولسیون آنها تفاوت دارند.استفاده از کمک حلال ها در تهیه نانوذرات اسانس ها منجر به تولید فرمولاسیونی با ویسکوزیته و پایداری مناسب می‌شود علاوه بر این کوچک بودن اندازه ذرات نیز برای افزایش پایداری و نیمه عمر ماده موثره و سهولت رسیدن به موضع اثر بسیار مورد توجه می‌باشد (Seifi, Farzaneh, Rafati, & Rezadoost, 2014).

Kesente, Kavetsou, Roussaki, Blidi, Loupassaki, Chanioti, Papaspyrides, (2017) کپسوله کردن عصاره برگ درخت زیتون در نانوذرات زیست تخریب پذیر PLA برای استفاده در فرمولاسیون آرایشی را بررسی کردند و نتیجه گرفتند که نانوذرات پایداری بیشتری نسبت به عصاره خالص در برابر ویسکوزیته، PH، ویژگی‌های ارگانولپتیکی و فاز چربی دارد. Hu, Wang, Xiao, & Bi, (2015) اثر نانوذرات کیتوزان پر شده با عصاره دارچین روی کیفیت گوشت خوک منجمد را بررسی کردند و نتیجه گرفتند که این نانوذرات می‌توانند به عنوان نگهدارنده طبیعی برای نگهداری کیفیت گوشت خوک مورد استفاده قرار گیرند. هدف این پژوهش افزایش زمان ماندگاری فیله مرغ بسته بندی شده به بیش از سه روز با استفاده از نانوامولسیون اسانس دانه انگور است.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش جهت آماده سازی اسانس از دانه انگور، دانه های انگور از کارخانه تولید آب انگور (محصول فرعی کارخانه های تولید اب انگور) خریداری شد سپس دانه های انگور پس از جداسازی در آون ۴۰ تا ۴۵ درجه- (شرکت بهداد، ایران) تا خشک شدن کامل قرار داد شد و پس از آسیاب کردن، با استفاده از دستگاه کلونجر(شرکت تجهیز یار، ایران) به مدت ۵ ساعت، به روش تقطیر در دمای ۲۵ درجه توسط سولفات سدیم کریستالی بدون آب، آبگیری شد و پس از عبور از میکروفیلتر ۰/۴۵ میکرومتر در ظرف در بسته‌ای از جنس شیشه تیره دور از نور خورشید در دمای ۴ درجه سانتی گراد تا آزمایشات بعدی نگهداری شد (Pirigharnaei Zare, Heidary, Khara, & EmamaliSabzi, 2012) روش تولید اسانس کپسوله شده (نانوامولسیون) به روش تولید نانوامولسیون با روش کم انرژی بر پایه تولید خود به خودی نانوامولسیون بود که با اضافه کردن قطره قطره فاز روغنی(محلول اسانس دانه انگور به همراه سورفاکتانت هیدروفیل غیریونی بر روی آب دیونیزه تولید گردید در حین تشکیل، امولسیون به طور مداوم توسط همزن مغناطیسی با سرعت بهینه ۵۰۰ دور بر دقیقه در دمای آزمایشگاه (۲۵درجه سانتی‌گراد) همزده شد (Pezeshki, GHanbarzadeh, Hamishehkar, Moghadam, & Fathollahi, 2015). برای تولید نانوامولسیون دانه انگور، فاز آلی حاوی سورفاکتانت هیدورفیل پلی اکسی اتیلن ۲۰ سوربیتان مونواولئات –توبین ۸۰ با وزن مولکولی ۱۳۱۰ گرم بر مول و اسانس دانه انگور به عنوان فاز روغن در نظرگرفته شد سرعت اضافه شدن فاز آلی به آبی ثابت بود. نسبت سورفاکتانت به روغن (Surfactant-Oil-Ratio) (SOR)16% در نظر گرفته شد. که با تنظیم (SOR) تغییر مقدار آب در اندازه ذرات تاثیرنداشت .جهت اندازه گیری پتاسیل زتا، ۱ میلی لیتر از سوسپانسیون تازه تهیه شده نانو امولسیون به مدت ۳۰ ثانیه در حمام فراصوت جهت حذف هرگونه ذرات به هم چسبیده شده قرار گرفت. اندازه گیری شاخص های مذکور با دستگاه زتا سایزر (Nanotrac Wave, Microtrac, USA) صورت گرفت. پتانسیل زتا نشان دهنده ثبات دیسپرسیونهای کلوئیدی است به طوری که این مقدار برای یک سوسپانسیون با ثباتmV ۳۰ ± می‌باشد.

جهت آماده سازی نمونه‌ها ، نمونه‌های مرغ از کشتارگاه همدان خریداری شدند و پس از حمل در مجاورت یخ به شرکت مروارید سفید گلبرگ حمل گردیده و سپس سریعاً ظرف مدت یک ساعت در شرایط استریل به فیله هایی با اندازه تقریبی ۶ سانتی متر و وزن تقریبی ۵ گرم قطعه بندی شد نمونه‌های فیله مرغ به ۵ تیمار تقسیم شدند. بسته فیله مرغ بدون هیچ عصاره‌ای، بسته فیله مرغ با اسانس دانه انگور، بسته فیله مرغ با نانوامولسیون اسانس ۱ درصد دانه انگور، بسته فیله مرغ با نانوامولسیون اسانس ۲ درصد دانه انگور، بسته فیله مرغ با نانوامولسیون اسانس ۵ درصد دانه انگور. جهت پوشش دادن تیمارها، نمونه‌ها در ظرف مخصوص ریخته شدند در مرحله بعد نمونه‌ها با غوطه ور کردن در محلول نانوامولسیون اسانس به مدت ۲ساعت پوشش‌دار شدند و سپس در کیسه‌های پلاستیکی استریل مخصوص استوماکر قرار گرفته و بسته‌بندی و لیبل‌گذاری شدند

سپس نمونه‌ها در یخچال ۴ و ۸ درجه سانتی‌گراد نگهداری گردیدند.

در زمان صفر(زمان تولید) و روزهای نگهداری ۳، ۵، ۷ و۱۴ روی نمونه‌ها آزمون‌های میکروبی شامل شمارش کلی باکتری Total count، شمارش استافیلوکوکوس اورئوس *Staphylococcu aureus* و شمارش باکتری‌های سرمادوست، آزمایش‌های شیمیایی شامل اندازه گیری ازت آزاد Total volatile nitrogen (TVN) و عدد پراکسید peroxide value (PV) و آزمایش‌های حسی Sensory evaluation با درصدهای متفاوت نانوامولسیون اسانس دانه انگور (۱ درصد، ۲ درصد و ۵ درصد) انجام گرفت (Hassanzadeh, Tajik, & Razavi Rohani, 2011).

به منظور انجام ارزیابی حسی از آزمون هدونیک پنج نقطه ای استفاده شد که پنج شاخص بو، ظاهر، رنگ، بافت و پذیرش کلی مورد بررسی قرار گرفت. هشت پانلیست آموزش دیده (چهار مرد و چهار زن) برای این آزمون شرکت داشتند و نظرات خود را به صورت امتیاز بر روی پرسشنامه ثبت کردند. این آزمون در دانشکده پیرادامپزشکی دانشگاه بوعلی همدان برای تمام تیمارها در روزهای آزمون (۰، ۳، ۵، ۷،۱۴) انجام شده این پانلیستها ثابت بودند و شاخص‌های حسی به صورت جداگانه مورد بررسی قرار گرفتند (Institute of Standards and Industrial Research of Iran, 2003b).

در ارزیابی شیمیایی اندازه گیری مقدار عدد پراکسید و ازت آزاد بر اساس روش ارائه شده در استاندارد ملی انجام شد (Institute of Standards and Industrial Research of Iran, 2003a; 2017; 2018)

همچنین ارزیابی کیفیت میکروبی نمونه‌ها با استفاده از شاخص های شمارش کلی باکتری‌های مرغ شامل استافیلوکوکوس اورئوس *Staphylococcu aureus* و باکتری سرمادوست و شمارش کلی باکتری‌ها به روش‌های ارائه شده در استانداردهای ملی انجام شد (Institute of Standards and Industrial Research of Iran, 2006; 2015a; 2015b).

داده‌های بدست آمده از گروه‌های مختلف تیمار و شاهد با استفاده از نرم افزار SPSS و آزمون آماری Duncan,s multiple range test مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. سطح معناداری اختلافات ($P<۰/۰۵$) در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

مورفولوژی نانوامولسیون اسانس خشک توسط میکروسکوپ الکترونی روبشی Scaning Electron Microscop تایید شد دستگاه SEM مورد استفاده مدل KYKY- EM3200 ساخت کشور چین بود. ولتاژ دستگاه ۲۶ کیلو ولت بوده و با استفاده از نیروی اتمی ساختار مورد بررسی قرار گرفت. برای لایه¬گذاری طلا و پالادیوم نیز از دستگاه KYKY مدل SBC- 12 ساخت کشور چین استفاده شد. قطر ذرات تمام نمونه‌ها در مقیاس نانومتر بود و در این بررسی قطر ذرات اندازه گیری شده در دامنه بین ۵۱/۴ تا ۲۲۸ نانومتر بود و متوسط قطر پارتیکل ها ۱۲۴ نانومتر به دست آمدکه این نتایج با نتایج بررسی قطر ذرات نانوکپسول عصاره برگ زیتون که توسط (Kesente et al., 2017) گزارش شده بود مشابه بود.

آنالیز حسی

نتایج نشان داد نمونه شاهد بدون پوشش و بسته بندی از در روز ۵ در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد دارای امتیاز ۲/۹۶+۰/۱۶ و در روز ۳ در دمای ۸ درجه سانتی‌گراد دارای امتیاز۲/۰۲ +۰/۱۲ گردید که بعد از روز ۵ در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد و بعد از روز ۳ در دمای ۸ درجه سانتی‌گراد تیمارها دارای بوی نامطلوبی می باشند و اما نمونه‌های تیمار شده با نانوامولسیون اسانس ۵ درصد دانه انگور در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد تا روز۷ و در دمای ۸ درجه سانتی‌گراد تا روز ۵ به خوبی توانستند از گسترش بوی بد ناشی از محصولات ثانویه اکسیداسیون جلوگیری کنند. در ارزیابی رنگ تمامی نمونه‌ها به مدت ۵ روز در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد و مدت۳ روز در دمای ۸ درجه سانتی‌گراد امتیاز مطلوبی از پانلیست‌ها کسب کردند. در حالی که پس از گذشت ۷روز نمونه تیمار شده با نانوامولسیون اسانس ۵ درصد در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد و ۵ روز در دمای ۸ درجه سانتی‌گراد امتیاز مطلوبی داشت. این رنگ پریدگی در نمونه های فیله مرغ به دلیل واکنش اکسیداسیون و تحت تاثیر قرار گرفتن میوگلوبین است (Suman and Josehp.2013). در ارزیابی بافت حضور پوشش نانوامولسیون اسانس تا حد زیادی سبب شده است سفتی بافت حفظ شود و در نتیجه بیشتر مورد پسند قرار گیرد به طوری که تا روز هفت در دمای ۴ درجه سانتی-گراد و تا روز پنج در دمای ۸ درجه سانتی‌گراد دارای

Accepted Article

امتیاز مناسبی بودند اما پس از گذشت ۱۴روز بافت فیله مرغ چندان در ارزیابی حسی امتیاز مناسبی کسب نکرد. از نتایج مشخص می باشد در ارزیابی مزه، تیمارها تا روز ۵ در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد و تا روز ۳ در دمای ۸ درجه سانتی‌گراد توانستند امتیاز مناسب را کسب کنند اما بهترین امتیاز مربوط است به نانوامولسیون اسانس ۵درصد که توانست تا روز ۷ در دمای۴ درجه سانتی‌گراد و تا روز ۵ در دمای ۸ درجه سانتی‌گراد به ترتیب امتیاز ۳/۱۲ و ۳/۰۲ را کسب کند.

ارزیابی پذیرش کلی نشان از ترجیح مصرف کننده به خرید فیله مرغ با درنظر گرفتن همه معیارها می باشد. همانطور که در جدول مشاهده می شود، نمونه کنترل پس از ۵ روز چندان مورد پذیرش و پسند مصرف کنندگان قرار ندارد. در حالی که نمونه دارای نانوامولسیون اسانس پنج درصد حداقل تا روز ۷ در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد و تا روز ۵ در دمای ۸ درجه سانتی‌گراد دارای پذیرش مطلوبی بودند اما تیمارها نتوانستند در روز ۱۴ دارای پذیرش مناسبی از طرف پانلیست‌ها باشند. بدین ترتیب می توان گفت پذیرش کلی فیله مرغ تا روز ۷ در دمای ۴درجه سانتی‌گراد و تا روز ۳ در دمای ۸ درجه سانتی‌گراد مطلوب بود.

جدول ۱- میانگین امتیازات پانلیست‌ها به پذیرش کلی فیله مرغ تیمار شده طی مدت نگهداری در دمای ۴ درجه سانتی گراد

پذیرش کلی	زمان نگهداری (۴ درجه)				
تیمار	۰روز	۳ روز	۵ روز	۷ روز	۱۴ روز
شاهد (فاقد نگهدارنده)	۴/۳۱±۰/۲۷ ^{a}	۴/۶۲±۰/۰۸^{a}	۳/۲۶±۰/۱۳^{ab}	۱/۸۷±۰/۱۱^{b}	۰/۸۷±۰/۱۱^{c}
اسانس دانه انگور(۱٪)	۴/۶۳±۰/۱۳^{a}	۴/۶۵±۰/۰۷^{a}	۳/۴۶±۰/۰۷^{a}	۲/۰۶±۰/۰۹^{ab}	۱/۵۶±۰/۱۳^{c}
نانوامولسیون اسانس دانه انگور (۱٪)	۳/۳۷±۰/۷۴^{a}	۴/۶۶±۰/۰۵^{a}	۳/۴۸±۰/۰۶^{a}	۲/۲۵±۰/۰۹^{cb}	۱/۶۳±۰/۰۵^{c}
نانوامولسیون اسانس دانه انگور (۲٪)	۲/۰۵±۰/۱۴^{a}	۴/۶۸±۰/۰۳^{a}	۳/۶۲±۰/۰۸^{ab}	۲/۵۳±۰/۰۹^{ac}	۲/۱۱±۰/۰۶^{cb}
نانوامولسیون اسانس انگور (۵٪)	۰/۹۸±۰/۵۶^{b}	۴/۷۲±۰/۰۴^{a}	۳/۹۲±۰/۱^{b}	۳/۱۲±۰/۱۱^{c}	۲/۵۲±۰/۰۷^{ac}

اعداد به صورتMean±S.D نمایش داده شده است .اعدادی که در هر ستون با حروف متفاوت نمایش داده شده است در سطح آماری ۹۵ درصد با یکدیگر اختلاف آماری دارند.

جدول ۲- میانگین امتیازات پانلیست‌ها به پذیرش کلی فیله مرغ تیمار شده طی مدت نگهداری در ۸ درجه سانتی گراد

پذیرش کلی	زمان نگهداری (۸ درجه)				
تیمار	۰روز	۳ روز	۵ روز	۷ روز	۱۴ روز
شاهد (فاقد نگهدارنده)	۴/۴۶±۰/۲۲^{a}	۴/۰۸±۰/۲۱^{a}	۱/۸۲±۰/۱۳^{b}	۱/۱۶±۰/۰۹^{ab}	۰/۴۶±۰/۰۹^{c}
اسانس دانه انگور(۱٪)	۳/۴۶±۰/۹^{a}	۴/۳۲±۰/۱۲^{a}	۲/۱۵±۰/۱۴^{ab}	۱/۸±۰/۱۳^{c}	۱/۰۳±۰/۰۵^{c}
نانوامولسیون اسانس دانه انگور (۱٪)	۱/۹±۰/۸۷^{a}	۴/۴۱±۰/۱۱^{a}	۲/۲۸±۰/۱۲^{ab}	۱/۹۵±۰/۱۱^{c}	۱/۱۱±۰/۱۱^{cb}
نانو امولسیون اسانس دانه انگور (۲٪)	۲/۰۵±۰/۸۱^{a}	۴/۴۷±۰/۰۴^{a}	۲/۲۸±۰/۱۲^{ab}	۲/۰۸±۰/۰۸^{ab}	۱/۵۸±۰/۰۸^{cb}
نانوامولسیون اسانس انگور (۵٪)	۱/۶۶±۰/۶۵^{a}	۴/۵۳±۰/۰۵^{a}	۳/۰۱±۰/۲۲^{b}	۲/۳۷±۰/۰۷^{ab}	۲/۰۸±۰/۱۱^{b}

اعداد به صورتMean±S.D نمایش داده شده است .اعدادی که در هر ستون با حروف متفاوت نمایش داده شده است در سطح آماری ۹۵ درصد با یکدیگر اختلاف آماری دارند.

ارزیابی شیمیایی

یکی از شاخص های پرکابردی که نشان دهنده میزان گسترش اکسیداسیون چربی است اندیس پراکسید یا عدد پراکسید می باشد. در این بررسی نتایج نشان داد مدت زمان نگهداری، درجه دمای یخچال و درصد نانوامولسیون اسانس مورد استفاده توانسته اثر معنی داری ایجاد نماید (P<۰/۰۵) همانطور که در جدول ۳ و ۴ مشاهده می شود دمای مورد استفاده در این پژوهش شامل دمای ۴ و ۸ درجه سانتی‌گراد بود که بر اساس نتایج اثر دمای ۸ درجه سانتی‌گراد بر میزان عدد پراکسید بیشتر از دمای ۴ درجه سانتی‌گراد بود. یکی دیگر از مواردی که بر روی عدد پراکسید تاثیر گذار می‌باشد تیمار مورد استفاده است که

Accepted Article

Accepted Article

در این پژوهش به چهار دسته تقسیم می شود یعنی استفاده از اسانس دانه انگور و نانوامولسیون اسانس‌های دانه انگور با سه غلظت متفاوت.اما همان طور که در جدول ۳ و ۴ مشاهده می شود میزان محصولات اولیه اکسیداسیون در نمونه شاهد از۱۲ میلی اکی والان به ۷۷ میلی اکی والان در دمای ۴درجه سانتی‌گراد و از ۱۴ میلی اکی والان به ۹۱ میلی اکی والان در دمای ۸ درجه سانتی گراد افزایش داشته است که در حقیقت نشان می دهد این نمونه پس از ۷ روز دارای مقادیر زیادی ترکیبات هیدروپراکسیدی می‌باشد ارزیابی شیمیایی نتایج با نتایج شی و همکاران (Shi, Yu, Pohorly, & Kakuda, 2003) مشابه بود آنها بیان کردند که پتانسیل آنتی اکسیدانی اسانس دانه انگور ۲۵ برابر بیشتر از ویتامین های E و C است کاهش عدد پراکسید در نانواسانس دانه انگور ۵ درصد می تواند به اثر فرم نانوامولسیون بر باکتری‌های لیپولیتیک (مانند. *سودوموناس*Pseudomonas)

و همچنین به اثر آنتی اکسیدانی زیاد نانوامولسیون اسانس دانه انگور مربوط شود. در تحقیق دیگری استفاده از اسانس‌های آویشن، مریم گلی، میخک و رزماری در غلظت ۶۰۰ میلی گرم در کیلوگرم به فیله‌های ماهی قزل آلا رنگین کمان دودی شده و بسته بندی در خلاء سبب کاهش سرعت تشکیل هیدروپراکسید نسبت به نمونه شاهد گردید و اختلاف معنی داری بین اسانس‌های مورد بررسی از نظر کاهش اندیس پراکسید مشاهده شد (Yilmaz, 2014 Çoban, Patir, &).

همچنین این نتایج مشابه نتایج تحقیقات سوگوت و کن سیدیم (Sogut & Seydim, 2018) می‌باشد که نتیجه گرفتند که پوشش کیتوزان همراه با عصاره دانه انگور می تواند به دلیل ویژگی های ضد میکروبی و ضداکسیدانی خود باعث افزایش زمان ماندگاری فیله مرغ در دمای یخچال شود. همچنین در مطالعه مشابه دی زومبا و همکاران، Dzomba, Gwizangwe, Pedzisai, & Togarepi, (2014) بیان نمودند که گوشت گاو شامل عصاره برگ گیاهان ایجاد پراکسیداسیون و تکثیر میکروب ها را کاهش می دهد و باعث افزایش زمان ماندگاری گوشت گاو می شود. در مطالعه مشابه کارپنتر و همکاران Carpenter, O'grady, O'callaghan, O'brien, & Kerry, (2007) نشان دادند که افزودن عصاره دانه انگور و زرشک در گوشت خام خوک باعث کاهش اکسیداسیون چربی و کاهش عدد پراکسید PV در روز ۹ و ۱۲ نگهداری در مقایسه با گروه کنترل می‌شود. در تحقیق دیگر مرادی و همکاران Moradi, Tajik, Razavi Rouhani,Urmiyei, Maleki Nejad, & Qasem Mehdi, (2011) بیان کردند که باکتری‌های مزوفیل و اسید لاکتیک به ترتیب حساس-ترین و مقاوم‌ترین گروه باکتریایی بودند به طوری که در طول نگهداری کاهش نشان دادند. نمونه‌های پوشیده شده با فیلم حاوی ۱ درصد عصاره و یک درصد اسانس، کمترین میزان اکسیداسیون لیپیدی را نشان دادند که ۲۳ درصد کمتر از نمونه های گروه کنترل بود. Shirahigue, Contreras-Castillo, Selani, Nadai, & Mourão (2011) Gallo, در مطالعه مشابه دیگری تاثیر روی عصاره انگور بر کیفیت و ویژگی‌های حسی گوشت مرغ پخته شده بررسی شد و نتایج نشان داد که کارایی آنتی اکسیدانی عصاره بستگی به غلظت مورد استفاده دارد. علاوه بر این عصاره دانه انگور همراه با بسته بندی وکیوم، یک روش مناسب برای افزایش پایداری چربی در گوشت مرغ پخته نگهداری شده در یخچال و فریزر است.

جدول۳- نتایج حاصل از اندازه‌گیری عدد پراکسید در دمای۴ درجه سانتی گراد

عدد پراکسید	زمان نگهداری (۴ درجه)				
تیمار	۰روز	۳ روز	۵ روز	۷ روز	۱۴ روز
شاهد (فاقد نگهدارنده)	۱۲±۲/۳۵^{a}	۱۳/۹۳±۰/۴۱^{b}	۱۷/۴۴±۰/۱۶^{b}	۳۶/۲۶±۰/۶۱^{c}	۷۷/۹±۰/۱۹^{c}
اسانس دانه انگور(۱٪)	۱۱/۹۴±۱۷/۹۴^{b}	۱۲/۸±۰/۰۴^{b}	۱۴/۰۳±۰/۶۷^{b}	۲۵/۵±۰/۱۵^{c}	۳۹/۵۰±۱/۳۴^{c}
نانوامولسیون اسانس دانه انگور (۱٪)	۱۰/۱۳±۲۳/۲۲^{b}	۱۱/۶۹±۰/۰۹^{b}	۱۴/۵۷±۰/۳۱^{b}	۲۴/۹۳±۰/۲۵^{bc}	۳۸/۲۳±۰/۵۷^{c}
نانوامولسیون اسانس دانه انگور (۲٪)	۱۰/۱۰±۶/۵^{b}	۱۰/۳۷±۰/۰۴^{b}	۱۲/۹۵±۰/۲۸^{c}	۲۲/۹۷±۰/۶۳^{bc}	۳۱/۲۹±۰/۷۶^{c}
نانو امولسیون اسانس انگور (۵٪)	۰۹/۴۳±۱/۲۶^{b}	۹/۹۱±۰/۲۱^{b}	۱۲/۲۹±۰/۰۵^{c}	۲۰/۲±۰/۶۲^{c}	۲۷/۷۴±۱/۲۷^{c}

اعداد به صورتMean±S.D نمایش داده شده است .اعدادی که در هر ستون با حروف متفاوت نمایش داده شده است در سطح آماری ۹۵ درصد با یکدیگر اختلاف آماری دارند.

جدول۴- نتایج حاصل از اندازه‌گیری عدد پراکسید در دمای ۸ درجه سانتی گراد

عدد پراکسید	زمان نگهداری (۸ درجه)				
تیمار	۰روز	۳ روز	۵ روز	۷ روز	۱۴ روز
شاهد (فاقد نگهدارنده)	۱۴/۰۹±۳۰/۸^{a}	۱۵/۰۵±۰/۵۳a	۲۵/۵۳±۰/۱۳^{b}	۵۴/۷۹±۱/۵۲^{c}	۹۱/۰۵±۳/۵۴^{d}
اسانس دانه انگور(۱٪)	۱۳/۱۹±۱۰/۴۹^{a}	۱۴/۷۸±۰/۱ab	۲۱/۱±۰/۷۹^{b}	۲۹/۶۹±۰/۰۹^{bc}	۴۹/۶۹±۰/۰۹^{dc}
نانوامولسیون اسانس دانه انگور (۱٪)	۱۲/۲±۹/۳۹^{a}	۱۳/۷۴±۰/۱۲ab	۲۰/۰۱±۰/۷^{b}	۲۸/۷۲±۰/۵۵^{bc}	۴۵/۱۰±۰/۶۳^{dc}
نانوامولسیون اسانس دانه انگور (۲٪)	۱۱/۸۴±۴/۲۴^{a}	۱۲/۱۳±۰/۲۵ab	۱۶/۶۹±۰/۲^{c}	۲۵/۹۲±۰/۲۶^{bc}	۳۶/۹۸±۰/۹۱^{dc}
نانوامولسیون اسانس انگور (۵٪)	۱۰/۶±۵/۸۸^{a}	۱۱/۸۷±۰/۴۷ab	۱۵/۳۹±۰/۰۶^{c}	۲۳/۶۵±۰/۱۵^{bc}	۳۲/۵۵±۱/۲۴^{d}

اعداد به صورتMean±S.D نمایش داده شده است .اعدادی که در هر ستون با حروف متفاوت نمایش داده شده است در سطح آماری ۹۵ درصد با یکدیگر اختلاف آماری دارند.

شاخص دیگر در ارزیابی شیمیایی شاخص ازت فرار (TVN) می‌باشد. در طی زمان نگهداری مجموع ازت فرار به طور معنی داری در تمام تیمارها افزایش یافت اما افزایش ازت فرار در نانوامولسیون اسانس۵ درصد نسبت به سایر تیمارها مخصوصا گروه شاهد آهسته تر بود (p<۰/۰۵).

Balamatsia, Rogga, Badeka, Kontominas, & Savvaidis, (2006) بالماستیا و همکاران گزارش دادندکه حد قابل قبول ازت آزاد TVN در گوشت مرغ ۳۰ meq/kg می باشد که سطح ازت آزاد TVN پس از ۷ روز در تیمار کنترل به سطح استاندارد می رسد در حالی که سطح TVN در تیمار ۵٪ نانوامولسیون اسانس دانه انگور پس از ۱۴ روز به سطح استاندارد می رسد. این نتایج نشان می دهد که زمان ماندگاری فیله های مرغ در گروه کنترل از ۶ روز به ۱۴ روز در تیمار نانوامولسیون اسانس دانه انگور ۵ درصد افزایش می یابد که این می تواند به کاهش تعداد باکتری ها یا به توانایی اکسیداتیو آنها برای حذف آمین‌ها از ترکیبات غیر فرار نیتروژن دار مرتبط باشد. در مطالعات مشابه دیگر سیف زاده و خانی پور Seif Zadeh & Khani Pour (2015) نتیجه گرفتند که فاکتورهای پراکسید، تیوباربیتوریک اسید، ازت آزاد TVN در تیمارهای فرولیک اسید و عصاره دانه انگور در مقایسه با شاهد بدون آنتی اکسیدان تفاوت معنی دار داشتند (P<0/05

جدول۵- نتایج حاصل از اندازگیری ازت آزاد در دمای ۴ درجه سانتی گراد

ازت آزاد	زمان نگهداری (۴ درجه)				
تیمار	۰روز	۳ روز	۵ روز	۷ روز	۱۴ روز
شاهد (فاقد نگهدارنده)	۱/۳۲±۰/۶۲^{a}	۱/۴۰±۰/۰۳^{a}	۲/۷۴±۰/۰۲^{b}	۴/۳۹±۰/۰۸^{c}	۵/۶۰±۰/۰۴^{d}
اسانس دانه انگور(۱٪)	۱/۳۰±۲/۵۵^{a}	۱/۳۱±۰/۰۱^{a}	۲/۴۷±۰/۰۴^{b}	۳/۶۷±۰/۰۵^{ab}	۵/۳۶±۰/۰۹^{d}
نانوامولسیون اسانس دانه انگور (۱٪)	۱/۲۰±۳/۰۹^{a}	۱/۲۲±۰/۰۲^{a}	۲/۴۰±۰/۰۲^{b}	۳/۵۴±۰/۰۲^{ab}	۵/۱۷±۰/۰۸^{d}
نانوامولسیون اسانس دانه انگور (۲٪)	۱/۱۹±۱/۷^{a}	۱/۲۰±۰/۰۳^{a}	۲/۳۵±۰/۰۲^{b}	۳/۴۵±۰/۰۵^{ab}	۴/۸۳±۰/۰۵^{c}
نانو امولسیون اسانس انگور (۵٪)	۱/۱۵±۰/۷۲^{a}	۱/۱۹±۰/۰۸^{a}	۲/۱۸±۰/۰۹^{b}	۳/۳۲±۰/۱۲^{ab}	۴/۱۵±۰/۰۲^{c}

اعداد به صورتMean±S.D نمایش داده شده است .اعدادی که در هر ستون با حروف متفاوت نمایش داده شده است در سطح آماری ۹۵ درصد با یکدیگر اختلاف آماری دارند

جدول۶- نتایج حاصل از اندازگیری ازت آزاد در دمای ۸ درجه سانتی گراد

ازت آزاد	زمان نگهداری (۸ درجه)

Accepted Article

تیمار	۰روز	۳ روز	۵ روز	۷ روز	۱۴ روز
شاهد (فاقد نگهدارنده)	۴/۰۴±۳/۵۶^{a}	۴/۹۷±۰/۱۲^{a}	۵/۷۵±۰/۱۱^{b}	۶/۷۱±۰/۲۱^{c}	۶/۷۷±۰/۰۵^{d}
اسانس دانه انگور(۱٪)	۳/۴۷±۱/۶۳^{a}	۳/۸۰±۰/۰۲^{a}	۳/۹۴±۰/۲۳^{ab}	۴/۷۹±۰/۰۱۴^{bc}	۶/۱۷±۰/۰۸^{d}
نانوامولسیون اسانس دانه انگور(۱٪)	۳/۳۴±۱/۱۷^{a}	۳/۶۸±۰/۰۴^{a}	۳/۷۶±۰/۰۸^{ab}	۴/۵۰±۰/۰۱۴^{bc}	۶/۱۴±۰/۰۲^{d}
نانوامولسیون اسانس دانه انگور(۲٪)	۳/۳۰±۱/۵۲^{a}	۳/۴۸±۰/۰۵^{a}	۳/۵۲±۰/۰۳۵^{ab}	۴/۳۸±۰/۰۳۵^{bc}	۵/۷۷±۰/۰۵c^{d}
نانو امولسیون اسانس انگور (۵٪)	۳/۲۹±۰/۸۲^{a}	۳/۳۹±۰/۰۴^{a}	۳/۴۵±۰/۰۳۵^{ab}	۴/۳۱±۰/۰۲^{bc}	۵/۴۶±۰/۱۲c^{d}

اعداد به صورتMean±S.D نمایش داده شده است .اعدادی که در هر ستون با حروف متفاوت نمایش داده شده است در سطح آماری ۹۵ درصد با یکدیگر اختلاف آماری دارند

آنالیز میکروبی

اولین شاخص آنالیز میکروبی شمارش میکروارگانیسم‌های کل مزوفیل می باشد. حد مجاز تعیین شده برای کیفیت میکروبی فیله مرغ ۷ log_{10} cfu/g است (Institute of Standards and Industrial Research of Iran, 2015a; 2015b) در این بررسی نتایج حاصل از آزمون‌های میکروبی، نشان داد بار میکروبی فیله مرغ در دمای یخچال ۴ درجه سانتی‌گراد تا ۵ روز (log10 cfu/g ۶/۲) و در دمای ۸ درجه سانتی‌گراد تا ۳ روز (log10 cfu/g ۶/۶۵) در حد مجاز قرار دارد به عبارت دیگر همان گونه که در مقالات سایر محققین نیز عنوان شده است مدت زمان نگهداری فیله مرغ در یخچال دمای ۴ درجه سانتی گراد ۵ روز و در دمای ۸ درجه سانتی گراد ۳روز است. اگرچه در روز ۱۴ میزان میکروارگانیسم کل مزوفیل در حد غیرمجاز قرار داشت با این حال می توان گفت احتمالا نانوامولسیون اسانس با غلظت۵ درصد قادر است تا ۱۴ روز جمعیت میکروبی را در حد مجاز نگه دارد. یکی دیگر از مواردی که بر روی جمعیت میکروبی تاثیر بسزایی دارد دمای یخچال است قراردادن نمونه‌های پوشش داده شده با اسانس و نانوامولسیون اسانس دانه انگور در یخچال ۴ درجه سانتی گراد در مقایسه با دمای یخچال ۸ درجه سانتی‌گراد تاثیر معنی داری ایجاد نمود. شمارش کلی باکتری های مزوفیل TVC در طی زمان نگهداری به طور معنی داری درتمام تیمارها افزایش یافت. در حالی که شمارش کلی باکتری‌ها در تیمار نانوامولسیون اسانس۵ درصد به طور معنی داری کمتر از سایر تیمار ها بود. شمارش کلی باکتری ها در گروه کنترل پس از ۵ روز به دامنه استاندارد (۷ CFU/g) رسید.در حالی در سایر تیمارهای نانوامولسیون اسانس مخصوصا نانوامولسیون اسانس ۵ درصد پس از ۱۴ روز هنوز در دامنه استاندارد بود. نتایج جدول نشان می دهد با توجه به پایین‌تر بودن سطح معناداری از میزان خطا (P<۰/۰۵) در تمامی روزهای نمونه (۰، ۳، ۵، ۷، ۱۴) بین میزان TVC آزمایشات با درصد نانوامولسیون اسانس‌های مختلف در سطح ۹۵ درصد اطمینان اختلاف معناداری وجود داشته است. آنالیز میکروبی تحقیق ما با یافته‌های Sogut & Seydim, (2018) مطابقت دارد که بیان کردند فیلم‌های خوراکی کیتوزان همراه با عصاره دانه انگور شمارش باکتری های هوازی مزوفیل و کلی فرم‌ها را در فیله های نگهداری شده در دمای ۴ درجه را کاهش می دهد همچنین Alves, Rico, Cruz, Vicente, Khmelinskii, & Vieira, (2018) نشان دادند که فیلم کیتوزان با عصاره دانه انگور و میکروکپسول کارواکرول در فیله ماهی سالمون نگهداری شده در یخچال ۴ درجه می تواند پس از ۷ روز تعداد باکتری های مزوفیل را در مقایسه با گروه کنترل کاهش دهد. Katalinić, Možina, Skroza, Generalić, Abramovič, Miloš, & Terpinc, (2010) بیان نمودند که فعالیت ضد میکروبی بالای عصاره دانه انگور با ترکیبات فنلی که مسئول فعالیت ضد میکروبی هستند و روی دیواره های سلولی و برگشت رشد میکروبی اثر می گذارند ارتباط دارد این نتایج با نتایج پژوهش جاری هم خوانی دارد.

جدول۷- نتایج حاصل از شمارش باکتری های مزوفیل هوازی در دمای ۴ درجه سانتی گراد

TVC	زمان نگهداری- دما (۴ درجه)				
تیمار	۰ روز	۳ روز	۵ روز	۷ روز	۱۴ روز

Accepted Article

شاهد (فاقد نگهدارنده)	۲/۵۸±۰/۰۹^{a}	۵/۶۸±۰/۰۴^{a}	۶/۲±۰/۰۲^{a}	۸/۲۲±۰/۱۴^{a}	۹/۵۸±۰/۱^{a}
اسانس دانه انگور(۱٪)	۲/۴۸±۰/۴۵^{b}	۵/۵۸±۰/۱۹^{b}	۶/۰۰±۰/۰۹^{b}	۶/۶۱±۰/۱۶^{b}	۷/۴۲±۰/۰۳^{b}
نانو امولسیون اسانس دانه انگور (۱٪)	۲/۳۵±۱/۶۴^{b}	۴/۴۰±۰/۳۳^{b}	۵/۴۶±۰/۰۴^{bc}	۶/۳۸±۰/۰۴^{c}	۷/۲۷±۰/۰۵^{c}
نانوامولسیون اسانس دانه انگور (۲٪)	۱/۹۲±۰/۶۹^{b}	۴/۲۸±۰/۰۴^{c}	۴/۸±۰/۰۴^{bc}	۵/۵۵±۰/۱۴^{c}	۶/۵±۰/۰۹۸^{d}
نانوامولسیون اسانس انگور (۵٪)	۱/۶±۰/۷۳^{b}	۳/۵۰±۰/۲۲^{c}	۳/۶±۰/۰۱^{bc}	۴/۳۸±۰/۱۲^{c}	۵/۵۲±۰/۰۸^{d}

اعداد به صورتMean±S.D نمایش داده شده است .اعدادی که در هر ستون با حروف متفاوت نمایش داده شده است در سطح آماری ۹۵ درصد با یکدیگر اختلاف آماری دارند.

جدول۸- نتایج حاصل از شمارش باکتری های مزوفیل هوازی در دمای ۸ درجه سانتی گراد

TVC	زمان نگهداری – دما (۸ درجه)				
تیمار	۰ روز	۳روز	۵ روز	۷ روز	۱۴ روز
شاهد (فاقد نگهدارنده)	۲/۸۵±۰/۸۴^{a}	۶/۶۵±۰/۱۴^{b}	۷/۴۴±۰/۱۶^{ab}	۹/۴۸±۰/۰۵^{bc}	۱۰/۳۷±۰/۱^{dc}
اسانس دانه انگور(۱٪)	۲/۷۸±۱/۲۱^{a}	۵/۶۰±۰/۰۶^{b}	۶/۴۷±۰/۰۶^{ab}	۷/۳۷±۰/۰۹^{c}	۸/۴۱±۰/۰۲^{dc}
نانوامولسیون اسانس دانه انگور (۱٪)	۲/۷۴±۰/۵۷^{a}	۴/۶۴±۰/۰۳^{b}	۶/۲۶±۰/۰۷b	۷/۱۴±۰/۱۲^{c}	۸/۲۷±۰/۰۴^{dc}
نانوامولسیون اسانس دانه انگور (۲٪)	۲/۶۴±۰/۸۲^{a}	۴/۶۰±۰/۲۳^{b}	۵/۳۸±۰/۰۴^{ab}	۶/۳۵±۰/۰۳^{c}	۷/۴±۰/۰۴^{d}
نانوامولسیون اسانس انگور (۵٪)	۲/۶۰±۰/۵۸^{a}	۴/۴۴±۰/۱۶^{b}	۴/۴۸±۰/۰۴^{b}	۵/۱۵±۰/۱^{c}	۶/۶۵±۰/۱۳^{d}

اعداد به صورتMean±S.D نمایش داده شده است .اعدادی که در هر ستون با حروف متفاوت نمایش داده شده است در سطح آماری ۹۵ درصد با یکدیگر اختلاف آماری دارند.

دومین شاخص آنالیز میکروبی شمارش باکتری‌های سرماگرا PTC می‌باشد. بار میکروبی مجاز همانند باکتری‌های مزوفیلLog cfu/g ۷ در نظر گرفته می‌شود.

جدول۹- نتایج حاصل از شمارش باکتری های سرمادوست در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد

PTC	زمان نگهداری- دما (۴ درجه)				
تیمار	۰ روز	۳ روز	۵ روز	۷ روز	۱۴ روز
شاهد (فاقد نگهدارنده)	۲/۵۵±۰/۶۸^{a}	۵/۸۸±۰/۰۶^{b}	۵/۹۶±۰/۱^{b}	۸/۵۵±۰/۰۱^{c}	۹/۸۵±۰/۰۲^{d}
اسانس دانه انگور(۱٪)	۲/۴۵±۱/۴۴^{a}	۵/۵۷±۰/۰۶^{b}	۵/۷۶±۰/۰۷^{b}	۶/۸۳±۰/۰۴^{bc}	۷/۶۶±۰/۰۷^{d}
نانوامولسیون اسانس دانه انگور (۱٪)	۲/۳۷±۰/۸۸^{a}	۵/۳۱±۰/۰۹^{b}	۵/۵۸±۰/۰۷^{b}	۶/۵±۰/۰۹^{bc}	۷/۴۵±۰/۰۷^{d}
نانوامولسیون اسانس دانه انگور (۲٪)	۲/۲۷±۰/۷۰^{a}	۴/۴۷±۰/۰۴^{ab}	۴/۵۰±۰/۰۵^{ab}	۵/۶۷±۰/۰۵^{b}	۶/۶۳±۰/۰۳^{bc}
نانوامولسیون اسانس انگور (۵٪)	۲/۰۷±۰/۸۴^{a}	۳/۳۵±۰/۰۳۵^{ab}	۳/۵۵±۰/۰۱^{ab}	۴/۵۷±۰/۰۵^{ab}	۵/۶۹±۰/۰۵^{b}

اعداد به صورتMean±S.D نمایش داده شده است .اعدادی که در هر ستون با حروف متفاوت نمایش داده شده است در سطح آماری ۹۵ درصد با یکدیگر اختلاف آماری دارند

جدول ۱۰- نتایج حاصل از شمارش باکتری های سرمادوست در دمای ۸ درجه سانتی‌گراد

PTC	زمان نگهداری (۸ درجه)				
تیمار	۰ روز	۳ روز	۵ روز	۷ روز	۱۴ روز
شاهد (فاقد نگهدارنده)	۳/۷۶±۰/۱۶^{a}	۶/۷۸±۰/۰۲^{b}	۷/۶۵±۰/۰۹^{c}	۹/۸۱±۰/۰۲^{d}	۱۰/۳۶±۰/۰۲^{cd}
اسانس دانه انگور(۱٪)	۳/۷۱±۰/۸۵^{a}	۶/۶۸±۰/۰۲^{b}	۶/۷±۰/۱۹^{b}	۷/۶۱±۰/۰۳^{c}	۸/۸۷±۰/۰۶^{d}

Accepted Article

نانوامولسیون اسانس دانه انگور (٪۱)	۳/۴۷±۱/۲۴^{a}	۶/۵۹±۰/۰۲^{b}	۶/۴۷±۰/۰۴^{b}	۷/۴۲±۰/۰۳^{c}	۸/۵۷±۰/۰۵^{d}
نانوامولسیون اسانس دانه انگور (٪۲)	۳/۳۳±۰/۷۳^{a}	۵/۰۸±۰/۰۴^{b}	۵/۵۳±۰/۱۱^{b}	۶/۵۳±۰/۰۴^{c}	۷/۵۶±۰/۰۲^{c}
نانوامولسیون اسانس انگور (٪۵)	۳/۲۹±۰/۱۶^{a}	۴/۳۵±۰/۰۹^{ab}	۴/۶۸±۰/۰۴^{ab}	۵/۳۶±۰/۰۱^{b}	۷/۲۹±۰/۰۸

اعداد به صورتMean±S.D نمایش داده شده است .اعدادی که در هر ستون با حروف متفاوت نمایش داده شده است در سطح آماری ۹۵ درصد با یکدیگر اختلاف آماری دارند.

در جداول فوق مشاهده می شود با توجه به پایینتر بودن سطح معناداری از میزان خطا ($P<0.05$) در تمامی روزهای نمونه (۰، ۳، ۵، ۷، ۱۴) بین میزان PTC آزمایشات با درصد نانوامولسیون اسانس‌های مختلف در سطح ۹۵ درصد اطمینان اختلاف معناداری وجود داشته است. الگوی افزایش باکتری های سرماگرا PTC در تمام تیمارها مشابه تغییرات شمارش کلی باکتری‌هاست در مطالعه مشابه Zhang, Wu, & Guo, (2016) عنوان نمودند که عصاره رزماری و میخک در گوشت خام مرغ به طور معنی‌داری رشد میکروبی از جمله تعداد انتروباکتریاسه و سودوموناس در طی نگهداری در یخچال ۴ درجه سانتی‌گراد را کاهش می‌دهد. Alves, Rico, Cruz, Vicente, Khmelinskii, & Vieira, (2018) بیان کردند که فیلم کیتوزان با عصاره دانه انگور و میکروکپسول کارواکرول در فیله ماهی سالمون نگهداری شده در یخچال ۴ درجه سانتی‌گراد می تواند پس از ۷روز میزان رشد باکتری های سرمادوست و سودوموناس را در مقایسه با گروه کنترل کاهش دهد. Shan, Cai, Brooks, & Corke, در سال ۲۰۱۷ نشان دادند که ترکیبات فنلی گیاهان مختلف مثل عصاره دانه انگور می‌تواند اثرات پاتوژن های غذازاد مختلف را محدود کند

سومین شاخص آنالیز میکروبی شمارش باکتری استافیلوکوکوس اورئوس می‌باشد. همانطور که در جدول ۱۱ و ۱۲ مشاهده می‌شود جمعیت میکروبی استافیلوکوکوس در روز ۰ در حدود عدد Log cfu/g ۱/۸۴ در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد و Log cfu/g ۲/۳۶ در دمای ۸ درجه سانتی‌گراد گزارش شد که در روز ۱۴ به Log cfu/g ۵/۴۱ در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد و ۶/۱۹ در دمای ۸ درجه سانتی‌گراد رسید با بررسی های جدول می توان دریافت که نانوامولسیون اسانس روی رشد میکروبی اثر قابل توجهی دارد.

جدول۱۱- نتایج حاصل از شمارش باکتری استافیلوکوکوس اورئوس در دمای ۴ درجه سانتی گراد

استاف اورنوس	زمان نگهداری- دما (۴ درجه)				
تیمار	۰روز	۳ روز	۵ روز	۷ روز	۱۴ روز
شاهد (فاقد نگهدارنده)	۱/۸۴±۰/۵۷ ^{a}	۲/۱۹±۰/۰۸^{a}	۳/۰۰±۰/۲۱^{b}	۴/۶۰±۰/۰۹^{c}	۵/۴۱±۰/۰۳^{d}
اسانس دانه انگور(٪۱)	۱/۳۹±۰/۱۴^{a}	۱/۵۹±۰/۰۴^{a}	۲/۳۵±۰/۰۴^{b}	۳/۲۶±۰/۰۵^{c}	۴/۷۱±۰/۰۹^{c}
نانوامولسیون اسانس دانه انگور (٪۱)	۱/۲۷±۰/۸۱^{a}	۱/۵۰±۰/۰۶^{a}	۲/۲۹±۰/۰۵^{b}	۳/۱۳±۰/۰۲^{c}	۴/۲۸±۰/۰۷^{c}
نانوامولسیون اسانس دانه انگور (٪۲)	۱/۲۶±۰/۱۵^{a}	۱/۳۳±۰/۰۵^{a}	۱/۳۹±۰/۰۸^{a}	۲/۱۷±۰/۰۶^{b}	۳/۴۲±۰/۱۶^{c}
نانوامولسیون اسانس انگور (٪۵)	۱/۱۰±۰/۲۳^{a}	۱/۱۵±۰/۰۵^{a}	۱/۲۶±۰/۰۶^{a}	۱/۳۱±۰/۰۵^{a}	۲/۳۹±۰/۰۸^{b}

اعداد به صورتMean±S.D نمایش داده شده است .اعدادی که در هر ستون با حروف متفاوت نمایش داده شده است در سطح آماری ۹۵ درصد با یکدیگر اختلاف آماری دارند.

جدول۱۲- نتایج حاصل از شمارش باکتری استافیلوکوکوس اورئوس در دمای ۸ درجه سانتی گراد

استاف اورنوس	زمان نگهداری- دما (۸ درجه)				
تیمار	۰ روز	۳ روز	۵ روز	۷ روز	۱۴ روز
شاهد (فاقد نگهدارنده)	۲/۳۶±۰/۱۴^{a}	۳/۰۰±۰/۰۵^{a}	۴/۱۷±۰/۰۸^{b}	۵/۴۸±۰/۰۸^{c}	۶/۱۹±۰/۰۹^{d}
اسانس دانه انگور(٪۱)	۲/۲۳±۰/۷۴^{a}	۲/۷۲±۰/۰۷^{a}	۳/۴۳±۰/۰۸^{a}	۴/۱۱±۰/۰۲^{b}	۵/۳۰±۰/۱۲^{c}
نانوامولسیون اسانس دانه انگور (٪۱)	۲/۱۸±۰/۷۸^{a}	۲/۶۶±۰/۰۹^{a}	۳/۴۰±۰/۰۴^{a}	۴/۷۴±۰/۰۵^{b}	۵/۱۰±۰/۰۴^{c}

Accepted Article

نانوامولسیون اسانس دانه انگور (٪۲)	۲/۱۵±۰/۲۳[a]	۲/۳۵±۰/۰۲[a]	۲/۹۶±۰/۱۵[a]	۳/۳۰±۰/۰۲[a]	۴/۳۷±۰/۰۶[b]
نانوامولسیون اسانس انگور (٪۵)	۲/۱۰±۰/۱[a]	۲/۲۸±۰/۰۱[a]	۲/۵۹±۰/۰۷[a]	۲/۶۲±۰/۲۱[a]	۳/۲۱±۰/۰۶[b]

اعداد به صورتMean±S.D نمایش داده شده است .اعدادی که در هر ستون با حروف متفاوت نمایش داده شده است در سطح آماری ۹۵ درصد با یکدیگر اختلاف آماری دارند.

همچنان که در جداول فوق مشاهده می شود با توجه به پایینتر بودن سطح معناداری از میزان خطا (P<۰/۰۵) در تمامی روزهای نمونه (۰، ۳، ۵، ۷، ۱۴) بین میزان استافیلوکوکوس اورئوس آزمایشات با درصد نانوامولسیون اسانس‌های مختلف در سطح ۹۵ درصد اطمینان اختلاف معناداری وجود داشته است. طبق تحقیقات مشابه Rahimi, Mommtaz, Shakerian, & Kavyani, (2010) استافیلوکوکوس اورئوس یکی از مهم‌ترین باکتری‌هایی است که موجب ایجاد بیماری های غذازاد در انسان می شود. در روز ۱۴ تعداد استافیلوکوکوس اورئوس در تیمار نانوامولسیون اسانس ۵ درصد به طور معنی داری کمتر از سایر تیمارها بود که این نتایج با نتایج Ranjbar, & Azizi, (2017). مشابه است که نشان دادند تعداد استافیلوکوکوس اورئوس فیله‌های مرغ پوشش داده شده با فیلم ژلاتین شامل ۰/۶٪ و ۰/۸٪ اسانس بنه (پسته کوهی) در مقایسه با گروه کنترل و گروه ۰/۳٪ بنه به طور معنی داری کاهش می‌یابد.

نتیجه گیری کلی

نتایج نشان داد که از طریق پوشش دادن فیله مرغ با نانوامولسیون اسانس دانه انگور می توان مدت زمان نگهداری فیله مرغ را افزایش داد. به طوری که این مدت نگهداری نمونه کنترل ۵ روز در دمای۴ درجه سانتی‌گراد بوده و در نمونه تیمار شده با پوشش نانوامولسیون اسانس دانه انگور ۵ درصد در روز ۱۴ دارای ویژگی مطلوبی بود. برای تعیین مدت زمان نگهداری فیله مرغ چندین ارزیابی صورت گرفت که به طور کلی شامل ارزیابی شیمیایی، میکروبی و حسی بود.

ارزیابی شیمیایی که بیشتر مربوط به ترکیبات آمینی تولید شده و فعالیت اکسیداسیونی بود نشان داد استفاده از نانوامولسیون اسانس دانه انگور به مدت ۱۴ روز فاکتورهای شیمیایی فیله مرغ را در حد مطلوب نگه می دارد. در حالی که نمونه کنترل پس از ۷ روز در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد و پس از ۵ روز در دمای ۸ درجه سانتی-گراد ویژگی مناسبی برای نگهداری نداشت.

ارزیابی ویژگی‌های میکروبی و شمارش میکروارگانیسم‌ها نیز نشان از کارایی و عملکرد مناسب بکارگیری نانوامولسیون اسانس به همراه دما داشت. تیمار نانواسانس ۵ درصد، تنها تیماری بود که در تمام مراحل آزمون میکروبی دارای حد مجازی از میکروارگانیسم‌ها بود. بنابراین این آزمون‌ها نشان از عملکرد مناسب این تیمار داشتند. فاکتور اصلی که تا حد زیادی سبب شد از رشد میکروارگانیسم‌ها جلوگیری نماید و به تبع آن از تولید ترکیبات آمینی نیز جلوگیری بود همان نانوامولسیون اسانس بود. علاوه براین جمعیت میکروبی اولیه میکروارگانیسم‌ها بر روی فیله مرغ نقش موثری در نگهداری دارد همچنین رعایت بهداشت نیز می‌تواند نقش موثر در کیفیت میکروبی نهایی داشته باشد. نمونه تیمار شده با نانوامولسیون اسانس ۵ درصد دانه انگور توانست کیفیت میکروبی و شیمیایی مناسبی فراهم نماید.

در ارزیابی حسی توسط پانلیست‌ها مشخص شد که این تیمار تا ۷ روز در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد و تا ۳ روز در دمای ۸ درجه سانتی‌گراد می تواند امتیاز مطلوبی داشته باشد و در روز ۱۴ این نمونه امیتاز خوبی را کسب نکرده و مطلوب ارزیابی نشد. اگرچه شمارش میکروارگانیسم‌ها نشان داد در روز ۱۴ نمونه دارای پوشش نانوامولسیون اسانس دانه انگور ۵ درصد در حد مجازی قرار دارند. اما خصوصیات شیمیایی و حسی فیل مرغ نشان داد مدت زمان ماندگاری حداقل ۷ روز در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد و ۳ روز در دمای ۸ درجه سانتی‌گراد است. بنابراین می توان گفت با این روش می توان فیله مرغ را به مدت ۷ روز با کیفیت مطلوب در دمای یخچال ۴ درجه سانتی‌گراد و تا ۳ روز در دمای ۸ درجه سانتی-گراد نگهداری نمود.که ارزیابی ها نشان دهنده نقش موثر دما در نگهداری فیله مرغ دارد.

Accepted Article

با توجه به نتایج استفاده از نانوامولسیون اسانس‌های سایر گیاهان، استفاده از بسته‌بندی‌های جدید و همچنین استفاده از سایر پوشش‌ها پیشنهاد می شود.

منابع

Akbari, S., Maghsodlo, M., & Ariay, P. (2013). Effect of Methyl Cellulose Coating (with Oregano essential oi) l on the Quality and Shelf Life of Chicken Fillet in Cold Conditions. *Journal of Food Processing and Production, 3*(4), 12-17 .

Alves, V. L., Rico, B. P., Cruz, R. M., Vicente, A. A., Khmelinskii, I., & Vieira, M. C. (2018). Preparation and characterization of a chitosan film with grape seed extract-carvacrol microcapsules and its effect on the shelf-life of refrigerated Salmon (Salmo salar). *LWT, 89*, 525-534 .

Balamatsia, C. C., Rogga, K., Badeka, A., Kontominas, M. G., & Savvaidis, I. N. (2006). Effect of low-dose radiation on microbiological, chemical, and sensory characteristics of chicken meat stored aerobically at 4 C. *Journal of food protection, 69*(5), 1126-1133 .

Carpenter, R., O'grady, M., O'callaghan, Y., O'brien, N., & Kerry, J. (2007). Evaluation of the antioxidant potential of grape seed and bearberry extracts in raw and cooked pork. *Meat science, 76*(4), 604-610 .

Çoban, Ö. E., Patir, B., & Yilmaz, Ö. (2014). Protective effect of essential oils on the shelf life of smoked and vacuum packed rainbow trout (Oncorhynchus mykiss W. 1792) fillets. *Journal of food science and technology, 51*(10), 2741-2747 .

Dzomba, P., Gwizangwe, I., Pedzisai, P., & Togarepi, E. (2014). Quality, shelf-life and sensory analysis of beef meat treated with Cleome gynandra and Vigna unguiculata extracts. *2*(3), 40-45. doi:10.12691/ces-2-3-1.

Hassanzadeh ,P., Tajik , H., & Razavi Rohani, M. (2011). Application of chitosan edible coating containing grape seed extract on the quality and shelf life of refrigerated chicken meat. *Journal of Food Industry Research, 12*(4).

Heydarian, M. T., Jebelli Javan, A & ,Jokar, M. (2015). Antimicrobial and antioxidant effects of rosemary extract on quality and shelf life of raw chicken during refrigerated storage. *Research and Innovation in Food Science and Technology, 4*(2), 131-142 .

Hu, J., Wang, X., Xiao, Z., & Bi, W .(2015). Effect of chitosan nanoparticles loaded with cinnamon essential oil on the quality of chilled pork. *LWT-Food Science and technology, 63*(1), 519-526

Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (2003a). *Canned Stew Chicken Specifications and Test Methods*. ISIRI number 4854 1st Edition [In persian].

Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (2003b). *Fish and shellfish –Guideline for the sensory evaluation in laboratories*.. ISIRI number 7431.1st. Revision .

Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (2006). *Microbiology of food and animal feeding stuffs – Enumeration of coagulase – Positive staphylococci (staphylococcus aureus and other species) – Test method Part 1: Technique using baird – parker agar medium*. ISIRI number 6806-1 1st.edition [In persian].

Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (2015a). *Microbiology of the food chain — Horizontal method for the enumeration of microorganisms — Part 1:Colony count at 30 °C by the pour plate technique*. ISIRI number 5272-1 1st.Edition [In persian].

Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (2015b). *Microbiology of the food chain —Horizontal method for the enumeration of microorganisms — Part 2 :Colony count at 30 °C by the surface plating technique*. ISIRI number 5272-2 1st.Edition [In persian]

Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (2017). *Animal and vegetable fats and oils - Determination of peroxide value - Iodometric (visual) endpoint determination*. ISIRI number 4179. 2nd Revision Identical with ISO 3960 [In persian].

Accepted Article

Accepted Article

Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (2018). *Meat and mate product : determination of nitrogen content*. ISIRI number 1029 2nd Edition [In persian].

J, P., A, P., L, H., J, P., K, R., & Kačániová, M. (2013). Microbiological Quality of Fresh Chicken Breast Meat after Rosemary Essential Oil Treatment and Vacuum Packaging. *Animal Science and Biotechnologies, 46* (1).

Katalinić, V., Možina, S. S., Skroza, D., Generalić, I., Abramovič, H., Miloš, M., . . . Terpinc, P. (2010). Polyphenolic profile, antioxidant properties and antimicrobial activity of grape skin extracts of 14 Vitis vinifera varieties grown in Dalmatia (Croatia). *Food chemistry, 119*(2), 715-723 .

Kesente, M., Kavetsou, E., Roussaki, M., Blidi, S., Loupassaki, S., Chanioti, S., . . . Papaspyrides, C. (2017). Encapsulation of olive leaves extracts in biodegradable PLA nanoparticles for use in cosmetic formulation. *Bioengineering, 4*(3), 75 .

Moradi, M., Tajik, H., Razavi Rouhani, S. M., Urmiyei, A. R., Maleki Nejad, H., & Qasem Mehdi, H. (2011). Preparation and evaluation of the properties of chitosan antioxidant film containing grape seed extract. . *Quarterly Journal of Medicinal Plants, 11*(2), 43-52 [In persian].

Moreno, O., Atarés, L., Chiralt, A., Cruz-Romero, M. C., & Kerry, J. (2018). Starch-gelatin antimicrobial packaging materials to extend the shelf life of chicken breast fillets. *LWT, 97*, 483-490 .

Petrou, S., Tsiraki, M., Giatrakou, V., & Savvaidis, I. (2012). Chitosan dipping or oregano oil treatments, singly or combined on modified atmosphere packaged chicken breast meat. *International journal of food microbiology, 156*(3), 264-271 .

Pezeshki, A., GHanbarzadeh, B., Hamishehkar, H., Moghadam, M., & Fathollahi, I. (2015). Vitamin A Pallmitate-loaded nanoemulsions produced by spontaneuos emulcification method: effect of surfactant and oil on droplet size and stability. *journal of research and innovation in food science and technology, 4*(4), 299-314 [In persian] .

Pirigharnaei Zare, M. S., Heidary, R., Khara, J., & EmamaliSabzi, R. (2012). Determination and comparing of the essential oil components in wild and cultivated populations of Thymus kotschyanus Boiss. Hohen. *African Journal of Plant Science, 6*(2), 89-95 .

Rahimi, E., Mommtaz, H., Shakerian, A., & Kavyani, H. (2010). The detection of classical enterotoxins of Staphylococcus aureusin raw cow milk using the ELISA method. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 36*(3), 319-322 [In persian] .

Ranjbar, M., & Azizi, M. (2017). Microbial, chemical, and sensorial properties of chicken fillets coated by gelatin-carboxymethyl cellulose film containing essential oil of bene (Pistacia atlantica). *Journal of food quality and hazards control, 4*(1), 14-19 .

Seif Zadeh, M., & Khani Pour, A. (2015). Study and comparing of antibacterial property of catechin, ferulic acid and grape seed extract on food poisoning bacterial in cultured shrimp. *Journal of Animal Research (Iranian Journal of Biology), 28*(3), 353-360 .

Seifi, F., Farzaneh, M., Rafati, H., & Rezadoost, H. (2014). Antifungal potency of some medicinal plants essential oils nano-emulsions to control soft rot in strawberry fruit caused by Rhizopus stolonifer. *Biocontrol in Plant Protection, 2*(1), 69-79 .

Shan, B., Cai, Y.-Z., Brooks, J. D., & Corke, H. (2007). The in vitro antibacterial activity of dietary spice and medicinal herb extracts. *International journal of food microbiology, 117*(1), 112-119 .

Shi, J., Yu, J., Pohorly, J. E., & Kakuda, Y. (2003). Polyphenolics in grape seeds—biochemistry and functionality. *Journal of medicinal food, 6*(4), 291-299 .

Shirahigue, L. D., Contreras-Castillo, C. J., Selani, M. M., Nadai, A. P., Mourão, G. B., & Gallo, C. R. (2011). Winery grape-residue extract: Effects on quality and sensory attributes of cooked chicken meat. *Food Science and Biotechnology, 20*(5), 1257-1264 .

Sogut, E., & Seydim, A. C. (2018). The effects of Chitosan and grape seed extract-based edible films on the quality of vacuum packaged chicken breast fillets. *Food Packaging and Shelf Life*, *18*, 13-20 .

Zhang, H., Wu, J & ,Guo, X. (2016). Effects of antimicrobial and antioxidant activities of spice extracts on raw chicken meat quality. *Food Science and Human Wellness*, *5*(1), 39-48.

Accepted Article

Accepted Article

Using Red Grape Seed Essential Oil Nanoemulsion (Vitis Vinefera) For Improvement of Chemicals and Bacteria Indices and Increasing the Shelf Life of Fresh Packaged Chicken Fillets during Refrigerated Storage at 4 ◦C

Maryam Ghanbari[1], Abbasali Motallebi[1]*, Noordahr Rokni[1], Amirali Anvar[1]

1- Department of Food Hygiene and Quality Control, Faculty of Veterinary Medicine, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

* Corresponding author: (Abbasalimotllebi@gmail.com)

Abstract

Chicken fillet is one of the most popular food products made from chicken. Microbial growth and lipid oxidation are the primary causes of spoilage of this product in refrigerated conditions. Therefore, in this study, the effect of red grape seed essential oil (GSEO) were used, in order to increase the shelf life of chicken fillets at cold storage (4,8 °C) during period of 14 days. Grape seed nanoemulsion (GSEON) were prepared at concentrations of 1, 2 and 5% nanoemulsion (v/w) and stored in a refrigerator at 4 °C for 14 days. All samples during this period at different time intervals by microbial tests (total bacterial counts, colds and Staphylococcus aureus), chemical (measurement of PV peroxide value, measurement of total volatile nitrogen TVN) and sensory (color, taste, Odor, texture and general acceptance) were evaluated and compared. Two-way analysis of variance was used to analyze the data and Duncan's multiple range test was used to compare the means. Also, TVN and PV levels were lower during the study period ($P<0.05$). Samples treated with 5% concentration of grape seed nanoemulsion were more effective in increasing the shelf life compared to 1 and 2% concentrations ($P<0.05$). Also, the sample containing nanoemulsion with a concentration of 5% had a good and acceptable score in sensory properties and general acceptance until the seventh day. Increases the shelf life of freshly packaged chicken fillets in refrigerated conditions, but can also improve its sensory properties.

Keywords: Chicken fillet, Nanoemulsion, Shelf life. Vitis vinefera essential oil