

مطالعه اثر فیلم ژلاتین و اسانس زیره سبز بر ویژگی‌های میکروبی و ارگانولپتیکی فیله مرغ تحت شرایط یخچالی

منیژه رضالو^۱، زهره مشاک*^۲، امیر شاکریان^۳

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد بهداشت و کنترل کیفی مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران

۲- گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

۳- گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران

دریافت مقاله: ۱۲ تیر ۱۳۹۷، بازنگری: ۷ مرداد ۱۳۹۷، پذیرش نهایی: ۱۹ شهریور ۱۳۹۷

چکیده

گوشت مرغ در صورت نگهداری بیش از ۳ روز در شرایط یخچالی در معرض فساد قرار می‌گیرد. در این مطالعه از پوشش پروتئینی ژلاتین به همراه اسانس زیره سبز جهت تعویق فساد تحت شرایط یخچالی استفاده شد. بدین منظور از ۴ عدد مرغ کشتار روز ۲۴ نمونه فیله مرغ ۷۰ گرمی تهیه شد. نمونه‌ها در گروه تیمار بین فیلم‌های ژلاتین ۴ درصد آغشته به سه غلظت اسانس زیره سبز (۰،۳،۰،۶،۰،۹) درصد و در گروه کنترل بین فیلم‌های ژلاتین ۴ درصد تحت شرایط یخچالی قرار داده شدند. باکتری‌های هوازی، باکتری‌های سایکروفیل، *آنترباکتریاسه*، *سودوموناس* و باکتری‌های تولید کننده اسیدلاکتیک، کشت و شمارش و همچنین ویژگی‌های ارگانولپتیک در طی روزهای ۰، ۲، ۴، ۷ و ۱۲ در این گروه‌ها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که با افزایش غلظت اسانس زیره سبز (خصوصاً با غلظت‌های ۰،۶، ۰،۹) درصد، تعداد باکتری‌های *آنتروباکتریاسه*، *سودوموناس*، سرمادوست، اسیدلاکتیک، کپک و مخمر و تعداد کل باکتری‌ها کاهش یافته بود. در ارزیابی حسی رنگ و بوی مرغ، عدم مقبولیت از روز هفتم به بعد مشهود بود. بهترین حالت فیلم ژلاتین ۴ درصد (با توجه به بو و مزه اسانس زیره سبز) در غلظت ۰/۶ درصد اسانس زیره سبز و جهت نگهداری ۷ روزه در شرایط یخچالی توصیه می‌شود.

واژگان کلیدی: اسانس زیره سبز، خصوصیات میکروبی و ارگانولپتیکی، ژلاتین، گوشت مرغ، نگهداری یخچالی

مقدمه

انواع گوشت به ویژه گوشت مرغ و ماهی، اولین انتخاب به عنوان پروتئین حیوانی برای بسیاری از مردم در سرتاسر جهان می‌باشد (۱). تولید جهانی گوشت در سال ۲۰۱۴ از ۲۵۰ میلیون تن گذشت و گوشت طیور با ۸۷ میلیون تن پس از گوشت خوک با ۱۰۸/۹ میلیون تن در رتبه دوم از نظر تولید قرار گرفت (۲). گوشت مرغ از جمله مواد غذایی با فسادپذیری بالا بوده و در معرض تجزیه شیمیایی و فساد میکروبی قرار دارد، لذا گوشت فاسد خطر بالقوه‌ای برای سلامتی مصرف‌کننده محسوب می‌شود. امروزه با توجه به افزایش آلاینده‌های زیست محیطی و بیماری‌های ناشی از مواد سنتتیک فن‌آوری بسته‌بندی تمایل زیادی در خصوص توسعه دانش و استفاده از پوشش‌های طبیعی حاوی مواد ضد میکروبی در حفظ کیفیت گوشت و افزایش ماندگاری آن وجود دارد (۳). در این بین فیلم‌های خوراکی به عنوان یک مانع نفوذ رطوبت و اکسیژن به مواد غذایی نقش مهمی ایفا می‌کند (۴). در بین مواد سازنده فیلم‌های خوراکی (لیپیدها، پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها) به دلیل تشکیل ساختار شبکه‌ای هیدروژنی منظم بهترین موافق اکسیژن هستند (۵). پوشش‌های پروتئینی نسبت به پلی‌ساکاریدها از نظر ممانعت‌کنندگی در برابر نفوذ گازهای اکسیژن و دی‌اکسید کربن برتری دارند.

ژلاتین یک پروتئین فیبری دنا توره شده توسط هیدرولیز حرارتی جزئی به دست آمده از کلاژن است (۶). یکی از خواص مهم این ترکیب این است که اثرات زیست محیطی کمی دارد، زیرا این فیلم‌ها می‌توانند با غذا مصرف شوند. پوشش‌های ژلاتینی دارای خواص آنتی‌اکسیدانی بوده و ممانعت خوب آنها نسبت به نفوذ اکسیژن سبب می‌شود که به عنوان عوامل ضد اکسایش لیپید و به تعویق انداختن

رشد کپک‌ها در گوشت مطرح باشند (۷).

اسانس‌های روغنی به عنوان افزودنی‌های غذایی جهت پیشگیری از رشد پاتوژن‌های غذازاد و عوامل مولد فساد در طیف وسیعی از غذاها نظیر سبزیجات، برنج، میوه، محصولات لبنی، شیر و گوشت استفاده شده است (۸). زیره سبز *Cuminum cyminum* یک گیاه معطر در خانواده *Apiaceae* است. در مطالعات متعددی به خواص ضد میکروبی، ضد اکسیدانی و ضد التهابی و ضد سرطانی و ضد جهش‌زا بودن زیره سبز اشاره شده است (۹). ترکیب شیمیایی اسانس‌ها تا حد زیادی به عوامل مختلف از جمله گونه گیاه، رقم گیاه، منشأ جغرافیایی، شرایط اقلیمی، خاک، کاشت، شیوه‌های فرایند برداشت و زمان برداشت، شرایط نگهداری مواد اولیه و تکنیک‌های فرآوری وابسته می‌باشد. بنابراین گیاهان از یک گونه، در شرایط متفاوت (زمان و مکان) پرورش و برداشت، می‌توانند خصوصیات و ترکیبات شیمیایی متفاوتی داشته باشند (۱۰). بنابراین هدف از انجام این تحقیق بررسی تغییرات رشد فلور باکتریایی و خواص ارگانولپتیکی گوشت مرغ تحت تیمار ژلاتین و اسانس زیره سبز در طی نگهداری در شرایط یخچالی بود.

مواد و روش کار

تهیه اسانس زیره سبز: اسانس زیره سبز به روش تقطیر با بخار به وسیله دستگاه کلونجر از میوه خشک شده آن در حوالی بیرجند به دست آمد و توسط آزمایشگاه جهاد دانشگاهی تهران تأیید شد. آنالیز ترکیبات اسانس توسط دستگاه گاز کروماتوگراف مجهز به طیف سنجی جرمی (GC/MS) انجام شد. به کمک اطلاعات کتابخانه‌ای واپلی و با مراجعه با رفرنس‌های موجود در ارتباط با اجزای تشکیل‌دهنده اسانس‌ها و تطابق تصاویر طیف‌سنجی نتایج حاصل تفسیر و اجزای

فیلم بر پایه ژلاتین ۴ درصد و غلظت‌های مختلف اسانس زیره سبز، ۹۶ گرم ژلاتین ۴ درصد بلوم گاوی در ۲۴۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر حل و سپس به مدت ۱۰ دقیقه هم زده و با حمام آب گرم دما به ۸۰ درجه سانتی‌گراد رسانده شد. در ادامه اسانس زیره سبز با غلظت‌های مختلف ۰/۳، ۰/۶ و ۰/۹ درصد اضافه و برای کفگیری از وکیوم استفاده گردید. بعد از این عملیات در پلیت‌های شیشه‌ای ریخته و بعد از ۲۴ ساعت از پلیت جدا گردید و در کیسه فریزر نگهداری شد. ارزیابی ویژگی‌های ارگانولپتیک شامل رنگ و ظاهر، بو، طعم و بافت و بررسی خصوصیات حسی گوشت مرغ یخچالی بسته‌بندی شده با فیلم ژلاتین و غلظت‌های مختلف اسانس زیره سبز با استفاده از تست پانل ۹ نفره تحت شرایط مکان، نور و ظروف یکسان انجام شد. در این روش از پرسش‌نامه‌ای که حاوی امتیازدهی بر اساس رنگ و ظاهر (آنچه که با چشم غیر مسلح دیده می‌شود که این تغییرات ممکن است مطلوب و یا غیرمطلوب باشد)، بافت (میزان قوام محصول)، طعم و مزه (براساس خوش آیند بودن و نبودن) و بو (رایحه متصاعد شده از محصول) بود، استفاده شد و امتیازدهی از عدد ۱ تا ۵ بود.

آنالیز آماری: با توجه به کاربرد فیلم خوراکی ژلاتین ۴ درصد و کاربرد ۴ نوع تیمار مختلف اسانس ۰/۳، ۰/۶ و ۰/۹ درصد مجموعاً ۴۸ بار آزمایشات مختلف میکروبی و ارگانولپتیک با استفاده از فیلم‌های ژلاتینی - اسانس زیره سبز مورد بررسی قرار گرفت. اختلاف میانگین نتایج بین حالات مختلف مطالعه با کمک آزمون آماری تست تحلیل واریانس و برای اندازه‌گیری‌های مکرر (ANOVA) Repeated Measures با حد احتمال $p > 0.05$ مورد بررسی قرار گرفت. همچنین اختلافات شاخص کلی بین گروه‌ها و روزها به کمک آزمون تعقیبی دانکن (Duncan) بررسی شد. کلیه

تشکیل‌دهنده اسانس مشخص گردید. در این مطالعه از سه غلظت (۰، ۰/۶، ۰/۳ و ۰) درصد به عنوان گروه تیمار و غلظت صفر درصد اسانس به عنوان گروه کنترل استفاده شد.

تهیه گوشت مرغ و تیمار بندی: چهار مرغ کشتار روز بسته‌بندی شده با وزن ۲-۱/۵ کیلوگرم، از یک کشتارگاه، تحت شرایط استریل و در کنار یخ، تهیه و در اسرع وقت به آزمایشگاه مواد غذایی دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج منتقل شد، سپس تحت شرایط استریل، ۲۴ فیله ۷۰ گرمی با ضخامت بین نیم تا یک سانتی‌متری به کمک قیچی و تیغ بیستوری استریل تهیه شد. نمونه‌های گوشت برش‌خورده در بین فیلم‌های ژلاتین ۴ درصد با غلظت صفر و همچنین آغشته به سه غلظت ۰/۳، ۰/۶، ۰/۹ درصد اسانس زیره سبز در ۲۴ پلیت استریل قرار داده شدند و تحت شرایط ۴ درجه سانتی‌گراد در روزهای ۰، ۲، ۴، ۷، ۹ و ۱۲ مورد آزمایشات میکروبی و ارگانولپتیک قرار گرفتند.

محیط و نحوه کشت و گرمخانه گذاری انواع

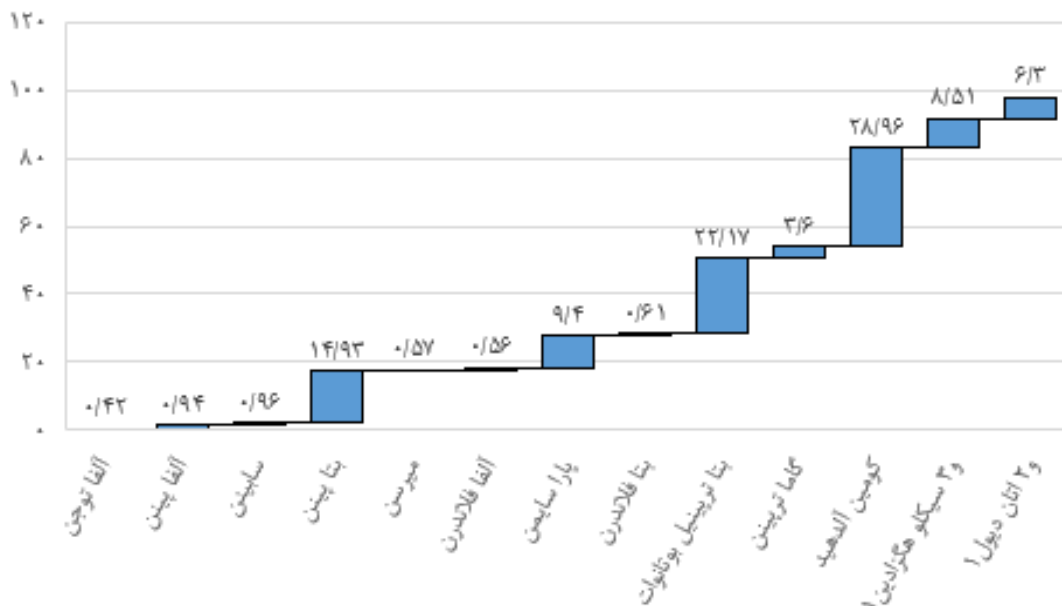
میکروب‌ها: پس از تهیه رقت‌های متوالی ده برابر از باکتری‌های هوازی، مزوفیل، سایکروفیل، سودوموناس و باکتری‌های تولیدکننده اسیدلاکتیک به ترتیب در محیط‌های کشت پلیت کانت آگار، کینگ آگار، سودوموناس آگار و ام آر اس آگار به صورت سطحی کشت و در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد گرماگذاری شد. همچنین جهت کشت باکتری‌های آنتریاکتریاسه و کپک و مخمر، به ترتیب از محیط کشت ویولت رد بایل دکستروز آگار و دی کلران رزبنگال کلرامفنیکل آگار استفاده شد و محیط‌های کشت به ترتیب در روز ۱ تا ۲، ۳۷ درجه سانتی‌گراد و روز ۳ تا ۵ درجه حرارت ۲۵ درجه سانتی‌گراد گرماگذاری گردیدند. بعد از رشد تعداد پرگنه‌ها در پلیت‌ها شمارش شد. طرز تهیه

این آزمونها در نرم‌افزار SPSS شماره ۲۱ انجام شد.

نتایج

آنالیز اسانس زیره سبز: اسانس دانه‌های زیره سبز با روش تقطیر با بخار آب به‌دست آمد. بازدهی دانه‌های نمونه گیاه زیره سبز، در تهیه اسانس برابر با ۳/۵ درصد (وزنی/حجمی) بود. ترکیب اجزای اسانس با استفاده از روش رنگ نگاری گازی متصل به طیف‌سنج جرمی در شکل ۱ نشان داده شده

است. بر اساس تفسیر نتایج به‌دست آمده ۱۳ نوع ترکیب عمده شناسایی شدند که ۹۷/۹۳ درصد از اسانس فوق را تشکیل می‌دادند. عمده‌ترین ترکیب موجود، کومین آلدئید به میزان ۲۸/۹۶ درصد و سایر ترکیبات مهم شامل بتاترپینیل بوتانوات (۲۲/۱۷)، بتاپینن (۱۴/۹۳ درصد) و پاراسایمن (۹/۴۰ درصد) بود. اجزای اصلی تشکیل‌دهنده اسانس در شکل ۱ آورده شده است.



شکل ۱. آنالیز اجزای تشکیل دهنده اسانس زیره سبز

افزایش غلظت‌های اسانس همراه بود و طی ۱۲ روز به ترتیب در گروه کنترل و تیمار، ۱ و ۲ لوگ افزایش باکتری‌ها مشاهده گردید. به عبارتی فیلم ژلاتین به تنهایی در مقایسه با فیلم ژلاتین حاوی اسانس خاصیت ضد باکتریایی کمتری را نشان داد (جدول شماره ۱، ۲ و ۳).

شمارش میکروبی: شمارش کلی باکتری‌های مزوفیل، سودوموناس و باکتری‌های تولیدکننده اسیدلاکتیک حالات ترکیبی فیلم ژلاتین ۴ درصد به تنهایی و به همراه غلظت‌های مختلف اسانس زیره سبز نشان داد که کاهش رشد باکتری‌های مزوفیل، سودوموناس و تولیدکننده اسیدلاکتیک همگام با

جدول ۱- تعداد باکتری‌های هوازی مزوفیل ($\text{Log}_{10} \text{CFU/g}$) گروه‌های بسته‌بندی شده با فیلم ژلاتین ۴٪ آغشته به غلظت‌های مختلف اسانس زیره

سبز						
روز مطالعه (میانگین \pm انحراف معیار)						
غلظت اسانس زیره سبز (درصد)	صفر	دوم	چهارم	هفتم	نهم	دوازدهم
صفر	0.49 ± 0.48	0.42 ± 0.29	0.11 ± 0.73	0.11 ± 0.51	0.18 ± 0.97	0.17 ± 0.28
۰/۳	0.49 ± 0.48	0.14 ± 0.94	0.08 ± 0.19	0.10 ± 0.60	0.10 ± 0.04	0.12 ± 0.90
۰/۶	0.49 ± 0.48	0.92 ± 0.81	0.05 ± 0.07	0.23 ± 0.36	0.14 ± 0.76	0.10 ± 0.43
۰/۹	0.49 ± 0.48	0.40 ± 0.66	0.07 ± 0.86	0.07 ± 0.02	0.12 ± 0.68	0.15 ± 0.06

جدول ۲- تعداد باکتری‌های سودوموناس ($\text{Log}_{10} \text{CFU/g}$) در گروه‌های بسته‌بندی شده با فیلم ژلاتین ۴٪ آغشته به غلظتهای مختلف اسانس زیره

روز مطالعه (میانگین \pm انحراف معیار)						غلظت اسانس زیره سبز (درصد)
دوازدهم	نهم	هفتم	چهارم	دوم	صفر	
$4/0.3 \pm 0/1.4$	$3/66 \pm 0/1.5$	$3/0.4 \pm 0/2.6$	$2/49 \pm 0/1.6$	$2/33 \pm 0/1.4$	$2/38 \pm 0/1.4$	صفر
$3/98 \pm 0/1.4$	$3/45 \pm 0/1.7$	$2/80 \pm 0/1.8$	$2/33 \pm 0/1.7$	$2/29 \pm 0/1.2$	$2/38 \pm 0/1.4$	۰/۳
$3/47 \pm 0/1.8$	$3/11 \pm 0/1.6$	$2/58 \pm 0/1.7$	$2/28 \pm 0/1.8$	$2/23 \pm 0/1.2$	$2/38 \pm 0/1.4$	۰/۶
$3/24 \pm 0/1.4$	$2/91 \pm 0/1.5$	$2/37 \pm 0/1.0$	$2/19 \pm 0/2.0$	$2/0.1 \pm 0/1.7$	$2/38 \pm 0/1.4$	۰/۹

جدول ۳- تعداد باکتری‌های اسیدلاکتیک ($\text{Log}_{10} \text{CFU/g}$) در گروه‌های بسته‌بندی شده با فیلم ژلاتین ۴٪ آغشته به غلظتهای مختلف اسانس زیره

روز مطالعه (میانگین \pm انحراف معیار)						غلظت اسانس زیره سبز (درصد)
دوازدهم	نهم	هفتم	چهارم	دوم	صفر	
$6/0.2 \pm 0/3.0$	$5/94 \pm 0/1.1$	$5/68 \pm 0/1.2$	$5/23 \pm 0/1.5$	$4/90 \pm 0/2.6$	$4/46 \pm 0/1.9$	صفر
$5/83 \pm 0/2.0$	$5/70 \pm 0/1.5$	$5/41 \pm 0/1.7$	$4/89 \pm 0/1.2$	$4/61 \pm 0/1.7$	$4/46 \pm 0/1.9$	۰/۳
$5/54 \pm 0/1.1$	$5/33 \pm 0$	$5/19 \pm 0/1.4$	$4/54 \pm 0/1.5$	$4/27 \pm 0/1.1$	$4/46 \pm 0/1.9$	۰/۶
$5/30 \pm 0/1.9$	$5/0.6 \pm 0/2.9$	$4/83 \pm 0/1.9$	$4/20 \pm 0/1.8$	$4/12 \pm 0/1.3$	$4/46 \pm 0/1.9$	۰/۹

غلظت ۰/۹ درصد و ۰/۶ درصد اسانس زیره سبز در مقایسه با سایر غلظت‌ها کاهش بیشتری در تعداد میکروارگانیسم (لوگ) نشان داد. همچنین میزان لگاریتم باکتری‌های سرمادوست خصوصاً پس از کاربرد غلظت‌های افزایشی اسانس زیره سبز در روز صفر اختلاف آماری معنی‌دار بیشتری را نشان داد ($P < 0/05$). همچنان که با کاربرد ژلاتین ۴ درصد غلظت ۰/۹ درصد اسانس به طور معناداری موجب کاهش تعداد باکتری‌ها شد (جدول ۴ و ۵).

تعداد سودوموناس‌ها و باکتری‌های تولیدکننده اسیدلاکتیک در هر روز و با افزایش غلظت اسانس به ترتیب و تعداد باکتری‌های مزوفیل روند کاهشی را نشان داد. بین گروه‌های ۰/۶ و ۰/۹ اسانس در کلیه روزها اختلاف آماری معنی‌دار نبود.

شمارش باکتری‌های سرمادوست و باکتری‌های انتروباکتریاسه: اختلاف آماری باکتری‌های سرمادوست و باکتری‌های انتروباکتریاسه بین حالات ترکیبی نوع فیلم ژلاتین- غلظت اسانس بررسی شد که با توجه به نتایج به‌دست آمده، کاربرد

جدول ۴- تعداد باکتری‌های سرمادوست ($\text{Log}_{10} \text{CFU/g}$) در گروه‌های بسته‌بندی شده با فیلم ژلاتین ۴٪ آغشته به غلظتهای مختلف اسانس زیره سبز

روز مطالعه (میانگین \pm انحراف معیار)						غلظت اسانس زیره سبز (درصد)
دوازدهم	نهم	هفتم	چهارم	دوم	اول	
$0 \pm 6/26$	$0 \pm 5/77$	$0/12 \pm 4/62$	$0/08 \pm 3/98$	$0/16 \pm 3/41$	$0/09 \pm 3/73$	صفر
$0 \pm 5/85$	$0/02 \pm 5/21$	$0 \pm 4/43$	$0/05 \pm 3/71$	$0/08 \pm 3/3$	$0/09 \pm 3/73$	۰/۳
$0 \pm 5/21$	$0.4 \pm 4/6$	0 ± 4	$0 \pm 3/3$	$0.1 \pm 3/2$	$0/09 \pm 3/73$	۰/۶
$0 \pm 4/46$	$0 \pm 4/1$	$0 \pm 3/6$	$0 \pm 3/2$	$0 \pm 2/9$	$0/09 \pm 3/73$	۰/۹

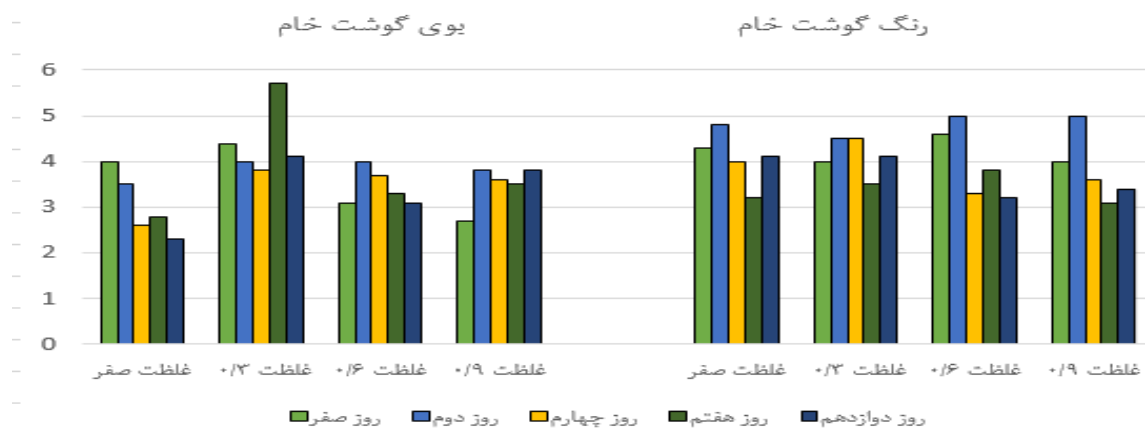
جدول ۵- تعداد باکتری‌های انتروباکتریاسه (Log10 CFU/g) در نمونه‌های بسته‌بندی شده با فیلم ژلاتین ۴٪ آغشته به غلظت‌های مختلف اسانس زیره

سبز						غلظت اسانس زیره سبز (درصد)
روز مطالعه (میانگین ± انحراف معیار)						
دوازدهم	نهم	هفتم	چهارم	دوم	صفر	
۰/۰۶±۵/۲۶	۰/۰۶±۴/۶۶	۰/۰۶±۳/۶۳	۰/۰۸±۲/۹۵	۰/۱±۲/۳۱	۰/۰۸±۲/۶۱	صفر
۰/۰۸±۴/۶۵	۰/۰۷±۴/۲۳	۰/۰۹±۳/۴۳	۰/۰۴±۲/۷۳	۰/۹±۲/۳۰	۰/۰۸±۲/۶۱	۰/۳
۰/۰۵±۴/۱۹	۰/۰۹±۴/۱۲	۰/۰۷±۳/۰۳	۰/۰۷±۲/۴۹	۰/۸±۲/۲۵	۰/۰۸±۲/۶۱	۰/۶
۰/۱±۴/۱۱	۰/۰۴±۴/۰۳	۰/۰۹±۲/۶۳	۰/۰۵±۲/۱۸	۰/۷±۱/۹۶	۰/۰۸±۲/۶۱	۰/۹

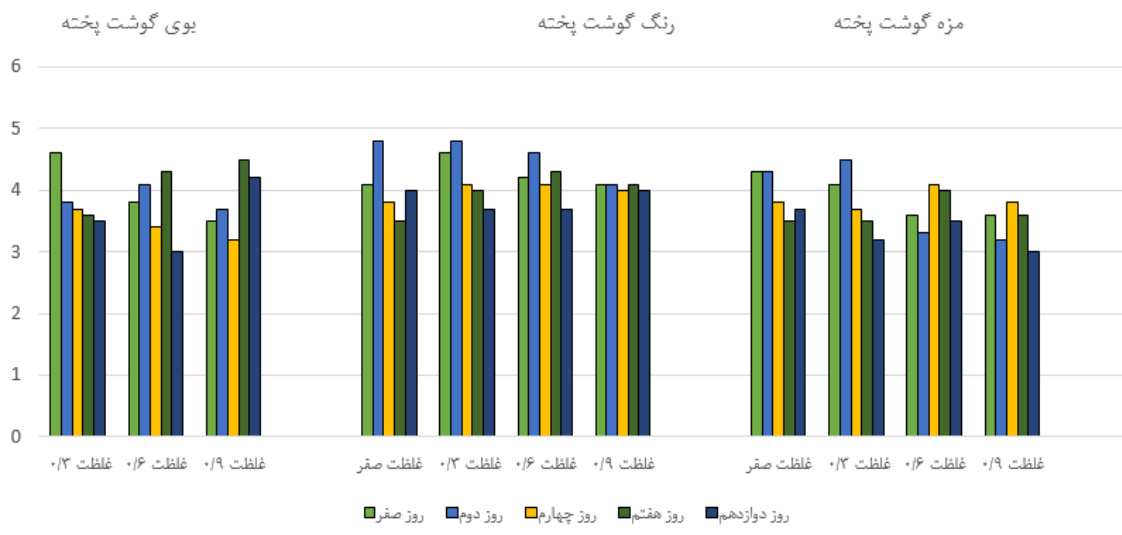
۲: بد و ۱: بسیار بد)، عدم مقبولیت از روز هفتم به بعد مشهود بود و بین گروه کنترل با گروه تیمار (غلظت‌های ۰/۳، ۰/۶ و ۰/۹ درصد اسانس زیره سبز) این اختلاف آماری مشهود بود. نتایج ارگانولپتیک در گوشت خام (رنگ و بو) و گوشت مرغ پخته (رنگ و بو و مزه) نشانگر مصرف گوشت مرغ تا روز هفتم نگهداری در یخچال می‌باشد. بهترین حالت فیلم ترکیبی ژلاتین ۴ درصد (با توجه به بو و مزه اسانس زیره سبز) به همراه غلظت ۰/۶ درصد اسانس زیره سبز و جهت ۷ روز نگهداری در شرایط یخچالی توصیه می‌شود (شکل ۲ و ۳).

کپک و مخمر: در دو گروه کنترل و تیمار ضمن روند افزایشی رشد کپک و مخمر بین کلیه غلظت‌ها (صفر با ۰/۳، ۰/۳ با ۰/۶ و ۰/۶ با ۰/۹ درصد اسانس) اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده نگردید. هر چند فقط بین غلظت صفر و ۰/۹ درصد از نظر آماری معنی‌دار بود. و روند افزایش رشد کپک و مخمر طی ۱۲ روز در مقایسه با رشد و تعداد بقیه موارد باکتریایی کمتر می‌باشد به عبارتی خاصیت آنتی‌میکروبیال در مورد رشد کپک بیشتر از بقیه موارد میکروبی بود.

شاخص‌های ارگانولپتیک: در ارزیابی حسی رنگ و بوی مرغ (۵: بسیار خوب ۴: خوب ۳: متوسط



شکل ۲- ارزیابی حسی نمونه‌های گوشت مرغ خام بسته‌بندی شده با فیلم ژلاتین ۴٪ آغشته به غلظت‌های مختلف اسانس زیره سبز



شکل ۳- ارزیابی حسی نمونه‌های گوشت مرغ پخته بسته‌بندی شده با فیلم ژلاتین ۴٪ آغشته به غلظت‌های مختلف اسانس زیره سبز

بحث و نتیجه‌گیری

فیلم خوراکی جایگزین خوبی برای فیلم‌های شیمیایی زیست تخریب ناپذیر جهت افزایش ماندگاری مواد غذایی با منشأ دامی محسوب می‌شوند. این فیلم‌ها به عنوان مانعی برای بخار آب، اکسیژن و دی اکسید کربن بوده و همچنین می‌توانند حاوی آنتی‌اکسیدان‌ها و مواد جلوگیری‌کننده از رشد میکروارگانیسم‌های مولد عفونت و مسمومیت باشند (۱۱). در این مطالعه ضمن بررسی خواص ضد میکروبی بسته‌بندی ژلاتین ۴ درصد، تأثیر باکتریو استاتیک غلظت‌های مختلف اسانس زیره سبز بر روی رشد میکروارگانیسم‌های مزوفیل هوازی، انتروباکتریاسه، سودوموناس، باکتری‌های سرمادوست و تولیدکننده اسیدلاکتیک و کپک و مخمر بر نگهداری گوشت مرغ در شرایط یخچالی و طی دوازده روز نگهداری بررسی شد.

اثرات ضد میکروبی اسانس زیره سبز در مطالعات مختلفی آورده شده است. به طوری که در مطالعه حسینی جزنی و همکاران (۲۰۰۸) تأثیر اسانس زیره سبز بر باکتری سودوموناس آئروژینوزا مورد بررسی قرار گرفت. در نتیجه زیره سبز به

عنوان یک آنتی‌بیوتیک وسیع‌الطیف بر علیه باکتری‌های گرم مثبت و منفی معرفی گردید (۱۲). ناناسومبات و لوهان سوپتاوی (۲۰۰۵) هم اثر ۱۸ اسانس گیاهی مختلف را بر گونه‌های مختلف سالمونلا و چند گونه انتروباکتریاسه مورد بررسی قرار دادند که در این میان اسانس زیره سبز پس از اسانس گیاه میخک و کفیر بیشترین هاله عدم رشد را بر باکتری‌های مزبور نشان داد (۱۲). با آن که مطالعات زیادی درباره خواص ضد باکتریایی اسانس‌های مختلف شده است ولی مقایسه نتایج آنها با یکدیگر بسیار مشکل می‌باشد. از دلایل آن می‌توان تفاوت در روش‌های مختلف بررسی خواص ضد باکتریایی اسانس‌ها، منابع تهیه آنها و سویه‌های باکتریایی به کار برده شده می‌باشد. بنابراین نتایج به دست آمده در مطالعات، مختلف و بعضاً متفاوت می‌باشد (۸).

بهترین روش برای تهیه اسانس آن تقطیر با بخار آب است. زیرا در این روش اجزای اسانس به وسیله دستگاه GC/mass با درصد خلوص بالا و به صورت مرغوب‌تری استخراج می‌گردند. در مطالعه هایلاوی و همکاران (۲۰۱۰) نیز که ترکیبات اسانس روغنی

زیره سبز را به روش GC/MS مورد ارزیابی قرار دادند، میزان کومین آلدهید ۳۹/۴۸ درصد، گاماترپین ۱۵/۲۷، بتاپین ۱۱/۱۳ درصد و پاراسایمن ۱۱/۸۲ درصد و ۲-کارن-۱۰-ال ۷/۹۳ درصد گزارش شده است. در این مطالعه نیز مشابه مطالعه مشاک (۱۳۹۴) عمده‌ترین ترکیب موجود در اسانس روغنی زیره سبز، کومین آلدهید به میزان ۲۸/۹۶ درصد و سایر ترکیبات مهم شامل بتاترپینیل بوتانوات (۲۲/۱۷)، بتاپین (۱۴/۹۳ درصد) و پاراسایمن (۹/۴۰ درصد) بود (۱۳).

تفاوت درصد اجزای متشکله هر اسانس از جمله اسانس زیره سبز مورد مطالعه در این تحقیق با دیگر تحقیقات می‌تواند تحت تأثیر فصل برداشت، نحوه خشک کردن، سن گیاه، منطقه جغرافیایی رشد گیاه و... باشد. اما در مقالات متعدد مهم‌ترین جزء اسانس زیره سبز کومین آلدهید گزارش شده است. در بررسی لاکوبلیس و همکاران (۲۰۰۵) بیان شد ترکیبات زیره سبز شامل فنول، پینن، آلفا ترپینول، آپی ژنین، فلاوونوئید بوده که علاوه بر آرومای خاص دارای خاصیت ضد میکروبی نیز می‌باشد. این ترکیبات اغلب از طریق ایجاد سوراخ در غشای سلول باکتری‌های گرم مثبت و تخریب غشاء خارجی باکتری‌های گرم منفی، خاصیت ضد میکروبی خود را از طریق اختلال عمل در غشای سیتوپلاسمی، اختلال در نیروی محرکه پروتونی و انعقاد محتویات سلولی اعمال می‌نماید (۱۴).

ژلاتین مخلوط ناهمگنی از پروتئین‌های محلول در آب با وزن مولکولی بالاست و دارای توانایی بسیار خوب برای تشکیل فیلم می‌باشد (۱۵). لذا پتانسیل خوب ژلاتین آن را بیشتر به عنوان یک ماده پوشش‌دهنده در محصولات گوشتی مطرح نموده است (۱۵،۱۶). در مطالعات مختلف از فیلم‌های ژلاتینه با درصدهای مختلف استفاده شده است به طوری که نورحانانی و همکاران (۲۰۱۲)

پوشش ژلاتین ۴ درصد را مانع خوبی در برابر رطوبت اعلام نموده‌اند (۱۶). در حالی که آنتونیوسکی و همکاران (۲۰۰۷) از پوشش ژلاتینی (۲۰ درصد) جهت حفظ رطوبت گوشت گاو، جوجه و فیله ماهی آزاد استفاده کردند (۱۷). همچنین کوی و همکاران (۲۰۱۸) به منظور کاهش *E.coli* O157:H7 در خیار دریایی از ژلاتین با دو غلظت ۶ و ۹ (mg/mL) در ۱۲ درجه سانتیگراد به مدت ۴ روز موفق به کاهش ۴/۲۸ و ۴/۹۷ لوگ باکتری گردیدند. در مطالعه کنونی نیز از غلظت ۴ درصد ژلاتین در تهیه فیلم استفاده شده است (۱۹). در بررسی انجام شده، فیلم ژلاتین عامل مهمی در افزایش ماندگاری محصولات گوشتی شده بود (۱۹) و ممانعت خوب آن نسبت به اکسیژن، سبب شده بود که به عنوان عامل ضد اکسایش لیپید و به تعویق انداختن رشد کپک‌ها مطرح باشد (۲۰). در این مطالعه نیز این خاصیت ژلاتین تا روز هفتم مشاهده شد به طوری که تعداد کپک و مخمرها در روز نهم در مقایسه با روز صفر نمایانگر یک لوگ افزایش بود. با توجه به استاندارد شمارش باکتری‌های مزوفیل هوازی (مضربی از ۱۰^۶) فیلم ژلاتین ۴ درصد به تنهایی تا روز نهم نگهداری توانسته بود از فساد گوشت مرغ جلوگیری نماید.

فعالیت کم ضد میکروبی محلول ژلاتینی بیشتر به علت وجود زنجیره الیگوپتیدی حاصل از آبکافت ژلاتین می‌باشد. در مطالعه او و همکاران (۲۰۰۲) نشان دادند که میزان بار باکتریایی فیله‌های تیلایپا پوشش داده شده با ژلاتین تفاوت معنی‌داری با فیله‌های بدون پوشش هنگام نگهداری در یخچال ندارند (۲۱). در مطالعه کلتی صونا و همکاران (۱۳۹۳) نیز میانگین شمارش کلی باکتری‌ها و باکتری‌های سرمادوست در بسته‌بندی فیلم ژلاتین ۴ درصد بر روی ماهی طی ۱۲ روز حدوداً ۲ لوگ مشاهده گردید که با نتایج حاصل از

گرم مثبت و گرم منفی) را گزارش نمودند. پوشش‌های پروتئینی نسبت به پلی‌ساکاریدها از نظر ممانعت‌کنندگی در برابر نفوذ گازهای اکسیژن و دی‌اکسیدکربن برتری دارند (۲۶) که این نیز با نتایج این پژوهش همخوانی دارد. نتایج ارگانولپتیک در گوشت خام (رنگ و بو) و گوشت مرغ پخته (رنگ و بو و مزه) نشانگر مصرف گوشت مرغ تا روز هفتم نگهداری در یخچال می‌باشد. بهترین حالت فیلم ژلاتین ۴ درصد (با توجه به بو و مزه اسانس زیره سبز) به همراه غلظت ۰/۶ درصد اسانس زیره سبز و جهت ۷ روز نگهداری در شرایط یخچالی توصیه می‌شود. کاربرد اسانس زیره سبز به دلیل گروه‌های فعال ترپنوئیدی و فنلی اثرات آنتی‌اکسیدانی فیلم ترکیبی مزبور را بهبود بخشیده است. بنابراین با توجه به این نتایج که نشان‌دهنده کاهش میکروبی همگام با افزایش غلظت اسانس زیره سبز متعدد و عدم تغییر خصوصیات حسی با اعمال تیمارهای آزمایشی در گوشت مرغ در شرایط یخچالی بود می‌توان نتیجه‌گیری کرد که استفاده توأمان ژلاتین ۴ درصد همراه با اسانس ۰/۶ درصد زیره سبز می‌تواند تا ۷ روز نگهداری مرغ را در شرایط یخچالی افزایش دهد و بنابراین استفاده از این فیلم پروتئینی ژلاتینه-اسانس زیره سبز برای افزایش مدت نگهداری این محصول پیشنهاد می‌گردد.

مطالعه ما مشابهت دارد (۲۲). استفاده از افزودنی‌های طبیعی ضد میکروبی نظیر اسانس‌های روغنی در فیلم و یا فیلم‌های با پایه ژلاتینی در بسته‌بندی مواد غذایی با هدف افزایش ماندگاری مواد غذایی افق روشنی را پیش رو دارد. به طوری که مارتوچی و همکاران (۲۰۱۵) از فیلم‌های ژلاتینی حاوی اسانس‌های روغنی اسطوخودوس یا اورگانو یا مخلوطی از آنها در غلظت‌های بین صفر و ۰/۰۰۶ PPM استفاده نمودند در بررسی خواص ضد میکروبی باکتری گرم مثبت / استافیلوکوکوس / اورئوس رشد بیشتر و باکتری گرم منفی / شریشیا کلای رشد کمتری داشتند (۲۳). نتایج مشابهی توسط آلپارسلان و همکاران (۲۰۱۶) نیز در مورد فیلم‌های ژلاتین آغشته به اسانس روغنی برگ پرتقال بر علیه ۵ باکتری غذازاد با استفاده از روش ژل دیفیوژن آگار حاصل شد که بیشترین خصوصیت ضد میکروبی مربوط به / شریشیاکلی و سپس استاف اورئوس بود (۲۴). در مطالعه گومز و همکاران (۲۰۱۰) که بر روی فیلم‌های ژلاتین آغشته به اسانس روغنی میخک صورت گرفت مشاهده نمودند که حلالیت فیلم ژلاتینی افزایش یافته بود که این به دلیل استقرار تعامل بین پروتئین و پلی‌فنل‌های اسانس در مقایسه با عدم کاربرد اسانس بوده است (۲۵). در مطالعه کاووسی و همکاران (۲۰۱۳) که از فیلم ژلاتین ۱۰ درصد و اسانس کاروکرول استفاده نمودند افزایش خاصیت ضد باکتریایی (هر دو باکتری

References

- 1- Dave D, Ghaly AE. Meat spoilage mechanisms and preservation techniques: a critical review. *American J agric. biol.* 2011; 6(4):486-510.
- 2- USDA. Livestock and Poultry: World Markets and Trade. United state department of agriculture. 2014.
- 3- Ustunol Z. Edible films and coatings for meat and poultry. *Edible films and coatings for food applications*: Springer; 2009. p. 245-68.
- 4- Bourtoom T. Edible films and coatings: characteristics and properties. *Inter Food Res J.* 2008; 15(3):237-48.
- 5- Yang L, Paulson A. Effects of lipids on mechanical and moisture barrier properties of edible gellan film. *Food res inter.* 2000; 33(7):571-78.
- 6- Karim AA, Bhat R. Fish gelatin: properties, challenges, and prospects as an alternative to mammalian gelatins. *Food Hydrocoll.* 2009; 23(3):563-76.
- 7- Kester JJ, Fennema O. Edible films and coatings: a review. *Food technology (USA)*. 1986.
- 8- Burt S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review. *Int J Food Microbiol.* 2004; 94(3):223-53.

- 9- Abdalla AE, Darwish SM, Ayad EH, El-Hamahmy RM.** Egyptian mango by-product 2: Antioxidant and antimicrobial activities of extract and oil from mango seed kernel. *Food Chem.* 2007; 103(4):1141-52.
- 10- Russo M, Suraci F, Postorino S, Serra D, Roccotelli A, Agosteo GE.** Essential oil chemical composition and antifungal effects on *Sclerotium cepivorum* of *Thymus capitatus* wild populations from Calabria, southern Italy. *Rev bras farmacogn.* 2013; 23(2):239-48.
- 11- Vásquez MB, Flores SK, Campos CA, Alvarado J, Gerschenson LN.** Antimicrobial activity and physical properties of chitosan-tapioca starch based edible films and coatings. *Food Res Int.* 2009;42(7):762-69. Hosseini Jazani N, Zartoshti M, Shahabi S. Antibacterial effects of Iranian Cuminum cyminum essential oil on burn isolates of *Pseudomonas aeruginosa*. *Inter J Pharmacol.* 2008; 4(2):157-59.
- 12- Nanasombat S.** Antibacterial activity of crude ethanolic extracts and essential oils of spices against salmonellae and other enterobacteria. *KMITL Sci Tech J.* 2005; 5(3):527-38.
- 13- Mashak Z.** Predictive mathematical models for evaluation of *Cuminum cyminum* L. and temperature storage effect on *Bacillus cereus* in BHI broth. *J food microbiol* 2016; 2(4):57-70.
- 14- Iacobellis NS, Lo Cantore P, Capasso F, Senatore F.** Antibacterial activity of *Cuminum cyminum* L. and *Carum carvi* L. essential oils. *J Agri food chem.* 2005; 53(1):57-61.
- 15- Feng F, Liu Y.** Advances in researches on chitosan materials in bone repair. *Mater Rev.* 2004; 18:65-68.
- 16- Niani A, Khajeh-Rahimi A-E.** Effect of Gelatin Coating on Fatty Acid Composition of Grass Carp (*Ctenopharyngodon idella*) During Refrigerated-Storage. *World J Fish Mar Sci.* 2012; 4(5):462-66.
- 17- Antoniewski MN, Barringer S, Knipe C, Zerby H.** Effect of a gelatin coating on the shelf life of fresh meat. *J Food Sci.* 2007; 72(6).
- 18- Nur Hanani ZA, Beatty E, Roos YH, Morris MA, Kerry JP.** Development and characterization of biodegradable composite films based on gelatin derived from beef, pork and fish sources. *Foods.* 2013; 2(1):1-17.
- 19- Cui H, Bai M, Rashed MM, Lin L.** The antibacterial activity of clove oil/chitosan nanoparticles embedded gelatin nanofibers against *Escherichia coli* O157: H7 biofilms on cucumber. *Int J Food Microbiol.* 2018; 266:69-78.
- 20- Gómez-Estaca J, Montero P, Giménez B, Gómez-Guillén M.** Effect of functional edible films and high pressure processing on microbial and oxidative spoilage in cold-smoked sardine (*Sardina pilchardus*). *Food Chem.* 2007; 105(2):511-20.
- 21- Ou CY, Tsay SF, Lai CH, Weng YM.** Using gelatin-based antimicrobial edible coating to prolong shelf-life of tilapia fillets. *J Food Qual.* 2002; 25(3):213-22.
- 22- Kalteh S, Alizadeh Doughikollae E, Yousef Elahi M.** Effect of edible gelatin coating on the quality of fish finger of *Hypophthalmichthys molitrix* during refrigerated storage. *J Food Sci Tech* (2008-8787). 2015; 12(48):79-88.
- 23- Martucci JF, Gende LB, Neira L, Ruseckaite RA.** Oregano and lavender essential oils as antioxidant and antimicrobial additives of biogenic gelatin films. *Ind Crops Prod.* 2015; 71:205-13.
- 24- Alparslan Y, Yapıcı HH, Metin C, Baygar T, Günlü A, Baygar T.** Quality assessment of shrimps preserved with orange leaf essential oil incorporated gelatin. *LWT-Food Sci Tech.* 2016; 72:457-66.
- 25- Gómez-Estaca J, De Lacey AL, López-Caballero M, Gómez-Guillén M, Montero P.** Biodegradable gelatin-chitosan films incorporated with essential oils as antimicrobial agents for fish preservation. *Food Microbiol.* 2010; 27(7):889-96.
- 26- Kavosi G, Dadfar SMM, Mohammadi Purfard A, Mehrabi R.** Antioxidant and antibacterial properties of gelatin films incorporated with carvacrol. *J Food Saf.* 2013; 33(4):423-32.

Study of the effect of gelatin and cumin essential oil on microbial and organoleptic properties of chicken meat under refrigerator conditions

Manizheh Rezaloo¹; Zohreh Mashak*²; Amir Shakerian³

1- Graduated M.Sc. from Food hygiene and Quality Control, Faculty of veterinary medicine, Shahrekord branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran

2- Department of food hygiene and quality control, Faculty of veterinary medicine, Karaj branch, Islamic Azad University, karaj, Iran

3- Department of food hygiene and quality control, Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran

Receive: July 3, 2018; Revise: July 29, 2018; Accept: September 10, 2018

Summary

Chicken meat is one of the high-freshness foods and is capable of being kept in refrigerated conditions for 3 days. Four chicken slaughtered the same day under sterile conditions and 24 samples of chicken meat (fillet), 70 grams per sample, were prepared. The samples were immersed in 4% gelatin films with three concentrations of essential oil of cumin (0.3.0.6.0.9) and 0% control group of essential oil of cumin under refrigerator conditions. Aerobic bacteria, Psychrophile bacteria, Anthrobacteriaceae, Pseudomonas and lactic acid bacteria, and organoleptic properties were studied in these groups during 0, 2, 4, 7 and 12 days. The results showed that with the increasing use of essential oil of cumin, the number of enterobacteriaceae, pseudomonas, lactic acid, mold and yeast, and total number of bacteria decreased; and especially with concentrations of 0.6 and 0.9, decreasing was more significant. In the sensory evaluation of chicken's color and odor, the unpopularity was evident from the seventh day onwards. The best 4% gelatin film (due to the smell and taste of cumin essential oil) is recommended at 0.6% cumin essential oil and 7 days in refrigerator conditions.

Keywords: Chicken Meat, refrigerator conditions, Gelatin, Cumin essential Oil