

# اثر اسانس گلپر بر زمان ماندگاری و ویژگی‌های حسی سینه مرغ جوجه کبابی طی نگهداری در یخچال

فریبا محمدی<sup>a</sup>، محمدرضا خانی<sup>b\*</sup>

<sup>a</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم و صنایع غذایی، واحد شهرقدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران  
<sup>b</sup> استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، واحد شهرقدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۷/۱۹

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۹/۱۰

## چکیده

**مقدمه:** مرغ جوجه کبابی 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. لذا در این مطالعه اثر اسانس دانه گیاه گلپر با هدف افزایش زمان ماندگاری و بهبود ویژگی‌های حسی سینه مرغ جوجه کبابی نگهداری شده در یخچال مورد بررسی قرار گرفت.

**مواد و روش‌ها:** نمونه‌های گوشت مرغ در قالب دو نمونه شاهد و چهار تیمار با غلظت‌های ۰/۲۵، ۰/۵، ۰/۷۵ و ۱ درصد (v/w) اسانس گلپر تهیه شده و به مدت ۷ روز در دمای یخچالی ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. تمامی نمونه‌ها در طی این مدت در فواصل زمانی یک روز با انجام آزمون‌های میکروبی (شمارش‌های باکتریایی کلی، اشریشیاکولای، استافیلوکوکوس اورئوس و سالمونلا)، شیمیایی (pH، اندازه گیری مواد از ته فرار (TVN) و تیوباریتوریک اسید (TBA) و حسی (رنگ، طعم، بو، بافت و پذیرش کلی) مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفتند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از تجزیه واریانس دو طرفه و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده شد.

**یافته‌ها:** نتایج نشان دادند که نمونه‌های تیمار شده با غلظت‌های مختلف اسانس گلپر در مقایسه با نمونه‌های شاهد دارای شمارش‌های باکتریایی کمتر و نیز مقادیر TVN و TBA کمتری در طول مدت مطالعه بودند ( $p < 0/05$ ). نمونه‌های تیمار شده با غلظت‌های ۰/۷۵ و ۱ درصد اسانس گلپر در مقایسه با غلظت‌های ۰/۲۵ و ۰/۵ درصد در افزایش زمان ماندگاری موثرتر بودند ( $p < 0/05$ ). همچنین نمونه‌های دارای اسانس با غلظت‌های ۰/۵ و ۰/۷۵ تا روز چهارم از امتیاز خوب و قابل قبولی در ویژگی‌های حسی و پذیرش کلی برخوردار بوده اند. **نتیجه‌گیری:** اسانس گلپر نه تنها می‌تواند با به تاخیر انداختن فساد میکروبی و شیمیایی باعث افزایش زمان ماندگاری سینه مرغ جوجه کبابی در شرایط یخچالی شود، بلکه می‌تواند ویژگی‌های حسی آن را نیز بهبود دهد.

**واژه‌های کلیدی:** اسانس گلپر، زمان ماندگاری، مرغ جوجه کبابی، ویژگی‌های حسی

## مقدمه

گوشت مرغ دارای میزان پروتئین زیاد و چربی کم بوده و یکی از فرآورده‌های پرطرفدار حاصل از آن، مرغ جوجه‌کبابی است که جهت تهیه یکی از غذاهای سنتی ایران بکار می‌رود و در صورت استفاده از بسته بندی معمولی دارای زمان ماندگاری حدود ۳ روز می‌باشد (بی‌نام، ۱۳۸۶). گوشت مرغ یکی از مساعدترین مواد غذایی برای رشد باکتری‌های پاتوژن است که در صورت عدم رعایت موازین بهداشتی در طی زنجیره کشتار، قطعه‌بندی، بسته‌بندی، توزیع و نگهداری از یک طرف و همچنین تهیه و آماده‌سازی نامناسب آن می‌تواند منجر به ایجاد عفونت یا مسمومیت غذایی شود (Mead, 2005). از مهم‌ترین باکتری‌های بیماری‌زای قابل انتقال از راه مصرف گوشت مرغ می‌توان به گونه‌های *سالمونلا*، *کمپیلوباکتر ججونا*، *لیستریا مونوسیتوجنز*، *استافیلوکوکوس اورئوس* و *اشریشیا کولای* اشاره نمود که جهت حفظ سلامت مصرف‌کنندگان باید نسبت به کاهش یا حذف آلودگی به این عوامل بیماری‌زا اقدام نمود (Nollet, 2007; Jay et al., 2005).

به منظور کنترل رشد و یا از بین بردن میکروبرهای بیماری‌زای قابل انتقال از گوشت مرغ می‌توان از برخی ترکیبات نگهدارنده طبیعی و شیمیایی بهره گرفت که علاوه بر دارا بودن ترکیبات ضد میکروبی می‌توانند برخی تغییرات مخرب شیمیایی را نیز کاهش دهند (Saranraj et al., 2016). با این حال، با توجه به افزایش سطح آگاهی و نگرانی‌های عمومی از استفاده بیش از حد از نگهدارنده‌های شیمیایی که برخی از آن‌ها مشکوک به اثرات سوئی نظیر سرطان‌زایی، جهش‌زایی و ناقص‌الخلقه‌زایی هستند، امروزه ضرورت کاهش و یا حذف این ترکیبات سنتز شده در مواد غذایی بیش از پیش احساس می‌شود (نوری و همکاران، ۱۳۸۸؛ Tajkarimi et al., 2010). اما استفاده از ترکیبات نگهدارنده طبیعی همچنان مورد توجه بوده و از جمله تحقیقات انجام شده در این زمینه می‌توان به اثرات خوب عصاره دانه انگور، اسانس آویشن، عصاره رزماری، آب آنانار، اسانس‌های روغنی پونه و میخک، عصاره دانه مرکبات و غیره در به تاخیر انداختن فساد میکروبی و اکسیداسیون لیپیدها در قطعات مختلف گوشت مرغ و بهبود زمان ماندگاری آن در دمای یخچالی اشاره نمود (حسن زاده و همکاران، ۱۳۹۰؛ بهنام و علی اکبرلو، ۱۳۹۲؛ حیدریان و

همکاران، ۱۳۹۴؛ Vaithyanathan et al., 2011; Fernandez-Pan et al., 2013; Adeyemi et al., 2013). با این حال در برخی تحقیقات نیز اثر بکارگیری از ترکیبات طبیعی چندان مطلوب نبوده است برای مثال مطالعه اثر عصاره پونه کوهی و جوز هندی بر رشد و بقا *استافیلوکوکوس اورئوس* در شرایط محیط کشت آبگوشت و جوجه کباب آماده پخت، حاکی از عدم وجود اثر معنی‌دار ضد باکتریایی پونه کوهی و جوز هندی در جوجه کباب بود (فیروزی و همکاران، ۱۳۹۰).

گلپر ایرانی با نام علمی *Heracleum persicum Desf. Ex Fischer* گیاهی علفی، چند ساله و از خانواده چتریان است. ساقه این گیاه ضخیم، منشعب و دارای شاخه‌هایی منتهی به گل آذین‌های چتری وسیع و گسترده بوده و کلیه بخش‌های آن معطر می‌باشد (برزگری فیروزآبادی و همکاران، ۱۳۹۱). این گیاه بومی ایران است و برای معطر ساختن برخی غذاهای سنتی به کار می‌رود (رضائیان و احسانی، ۱۳۹۴). ترکیبات شیمیایی این گیاه شامل استات هکسیلیک، استات استیک، بوتیرات متیلیک، آنتول و اسیدهای مختلف دیگر است که بوی تند گلپر را سبب می‌شوند. بیشترین ماده موجود در این گیاه آنتول می‌باشد که ترکیبی معطر با کاربردهای تجاری فراوان در صنعت غذا و داروسازی است. بنابراین حدود ۷ درصد از ترکیبات اسانس گلپر را تشکیل می‌دهد که خاصیت باکتریواستاتیکی دارد (شهرانی و همکاران، ۱۳۸۴). همچنین اسانس این گیاه به دلیل دارا بودن ترکیبات فنولی، فیل پروپانوئیدها و ترکیبات ترپنوئیدی می‌تواند واکنش‌های اکسیداسیون را به تاخیر بیاورد (صدقت و همکاران، ۱۳۹۲). با این حال در تحقیقات کمی به بررسی اثرات آن در مواد غذایی پرداخته شده است که از آن جمله می‌توان به بررسی اثر افزودن عصاره برگ گیاه گلپر به سس مایونز در دمای یخچالی اشاره نمود که ارزیابی میکروبی نشان‌دهنده عدم رشد *سالمونلا* و *اشریشیا کولای* در نمونه‌های تیمار شده در طول دوره نگهداری بود، در حالی که در نمونه‌های فاقد عصاره رشد این دو باکتری اتفاق افتاد (شفیعی و همکاران، ۱۳۹۳).

بنابراین با توجه به مرور منابع و نتایج تحقیقات انجام شده در خصوص اثرات مطلوب اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهی بر کیفیت و ماندگاری گوشت مرغ و لزوم بهبود

اشریشیا کولای، استافیلوکوکوس اورئوس و سالمونلا)، شیمیایی (شامل اندازه‌گیری مقادیر pH، TVN و TBA) و حسی (شامل رنگ، بو، طعم و بافت) در فواصل زمانی یک روز در طول یک هفته نگهداری در شرایط یخچالی مورد ارزیابی قرار گرفتند.

جدول ۱- ترکیبات و مواد موثره موجود در اسانس گلپر مورد استفاده

ترکیبات	درصد	ترکیبات	درصد
هگزیل بوتیرات	۵۰	هگزیل ایزوبوتیرات	۳/۷۳
اکتیل استات	۱۵	گاما ترپینن	۳/۷
هگزیل هگزانوات	۹/۰۱	۸و۱ سینئول	۲/۳
بتاتوجون	۴/۰۲	وینیل سیکلوهگزان	۲/۱۹
اکتیل-۲-متیل بوتانوات	۳/۹	لینالول	۱/۳۵

### - آزمون‌های میکروبی

آماده‌سازی نمونه‌ها و تهیه رقت‌های مورد نیاز با استفاده از سرم فیزیولوژی استریل بر اساس استانداردهای ملی شماره ۱-۸۹۲۳ (۱۳۸۶) و ۲-۸۹۲۳ (۱۳۸۵) انجام گرفت و سپس نسبت به انجام آزمون‌های میکروبی اقدام شد. برای شمارش باکتریایی کلی از روش کشت سطحی روی محیط پلیت کانت آگار مطابق با استاندارد ملی شماره ۲-۵۲۷۲ (۱۳۹۳)، برای شمارش اشریشیا کولای از روش بیشترین تعداد احتمالی (MPN<sup>۱</sup>) مطابق با استاندارد ملی شماره ۲۹۴۶ (۱۳۸۴)، برای شمارش استافیلوکوکوس اورئوس کوآگولاز مثبت از روش کشت سطحی روی محیط برد پارکر مطابق با استاندارد ملی ۳-۶۸۰۶ (۱۳۸۵) و برای جستجوی سالمونلا پس از پیش غنی سازی از محیط‌های کشت مایع آبگوشت راپاپورت واسیلیادیس همراه با سویا و آبگوشت مولر-کافمن تتراتیونات نوویوسین مطابق با استاندارد ملی ۱۸۱۰ (۱۳۸۱) استفاده گردید. تمامی این آزمونها نیز در نمونه‌ها در سه تکرار انجام شد.

### - آزمون‌های شیمیایی

اندازه‌گیری مقدار چربی تام به روش سوکسله طبق استاندارد ملی شماره ۷۴۲ (۱۳۸۱)، مقدار پروتئین تام با استفاده از روش کج‌دال طبق استاندارد ملی شماره ۹۲۴ (۱۳۵۲)، میزان رطوبت به روش خشک کردن در اتوکلاو

ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، میکروبی و حسی گوشت مرغ جوجه کبابی از یک طرف، و با توجه به خواص آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی شناخته شده از گلپر که تا به حال بکارگیری از آن در انواع گوشت مورد بررسی قرار نگرفته است، در این تحقیق استفاده از اسانس گلپر در سینه مرغ جوجه کبابی به عنوان یک نگهدارنده طبیعی مورد توجه قرار گرفته است تا علاوه بر بررسی اثر آن روی زمان ماندگاری، به تاثیر آن بر بهبود ویژگی‌های حسی نیز پرداخته شود.

### مواد و روش‌ها

#### - روش تهیه و آماده‌سازی نمونه‌های سینه مرغ جوجه کبابی

به‌منظور تهیه مرغ جوجه کبابی از لاشه جوجه‌هایی با سن کشتار ۳۸ روز و وزن تقریبی ۱۲۰۰ گرم استفاده شد که در ظرف ۸ ساعت پس از کشتار، تحت شرایط بهداشتی و رعایت زنجیره سرد به آزمایشگاه منتقل شدند. در این مرحله قطعات سینه از بقیه لاشه جدا شده و پس از شستشو با آب سرد، در ابعاد ۱×۳×۳ سانتیمتر برش داده شدند. این قطعات در شش گروه مساوی (دو گروه به عنوان شاهد و چهار گروه برای تهیه تیمارها) تقسیم شدند. قبل از تهیه تیمارها نسبت به آنالیز ترکیبات شیمیایی آنها (شامل رطوبت، چربی، پروتئین و خاکستر) اقدام شد. سپس به جز گروه شاهد اول، پنج گروه از سینه‌های مرغ قطعه بندی شده به مدت ۳۰ دقیقه در ترکیبی از پیاز خرد شده (۲۰٪)، آبلیمو (۲۰٪) و نمک (۱۵٪) قرار داده شدند که یکی از این گروه‌ها به عنوان شاهد دوم در نظر گرفته شد و چهار گروه باقیمانده برای تهیه تیمارها مورد استفاده قرار گرفتند. بدین ترتیب که اسانس روغنی گلپر تهیه شده از شرکت باریج اسانس (با وزن مخصوص ۰/۷۳، چرخش نوری ۲/۵ و ضریب شکست ۱/۰۲۹) حاوی ترکیباتی مطابق با جدول ۱، با غلظت‌های ۰/۲۵، ۰/۵، ۰/۷۵ و ۱ درصد حجم به وزن (v/w) به طور جداگانه تهیه و به آنها افزوده شد و به مدت ۲ دقیقه ماساژدهی انجام گرفت. بعد از آن تمامی نمونه‌ها در بسته‌های پلی اتیلنی، بسته‌بندی شده و به مدت یک هفته در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند و از نظر ویژگی‌های میکروبی (شامل شمارش‌های باکتریایی کلی،

<sup>1</sup> Most Probable Number

اثر اسانس گلپر بر زمان ماندگاری و ویژگی‌های حسی سینه مرغ جوجه کبابی طی نگهداری در یخچال

از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد و وجود یا عدم وجود اختلاف آماری معنی‌دار در سطح ۵ درصد بین مقادیر حاصل از هر آزمون در سه تکرار گزارش گردید.

### یافته‌ها

- ترکیبات شیمیایی گوشت سینه مرغ جوجه کبابی بر اساس آنالیز ترکیبات شیمیایی نمونه‌های سینه مرغ جوجه کبابی، نتایج درصد رطوبت، پروتئین، چربی و خاکستر به ترتیب برابر با ۷۱/۱، ۲۰/۷، ۱/۳ و ۱/۹ درصد به دست آمد.

### - شمارش باکتریایی کلی

نتایج شمارش باکتریایی کلی حاکی از اختلاف آماری معنی‌دار بین نمونه‌ها و روزهای نگهداری بود ( $P < 0.05$ ). همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، بیشترین شمارش باکتریایی کلی به نمونه شاهد ۱ اختصاص یافته و پس از آن نمونه شاهد ۲ و تیمارهای حاوی ۰/۲۵ و ۰/۵ درصد اسانس گلپر در روزهای مختلف حائز شمارش باکتریایی بیشتری بودند که اختلاف آماری این سه نمونه با یکدیگر معنی‌دار نبود ( $P > 0.05$ )، اما با نمونه شاهد ۱ و سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار می‌باشد ( $P < 0.05$ ). در مقابل، کمترین میزان شمارش باکتریایی در طول مدت ۷ روز نگهداری در تیمارهای حاوی ۰/۷۵ و ۱ درصد اسانس گلپر و با روند نزولی مشاهده گردید.

مطابق با استاندارد ملی شماره ۷۴۵ (۱۳۸۲)، و میزان کل خاکستر به روش سوزاندن در کوره الکتریکی مطابق با استاندارد ملی شماره ۷۴۴ (۱۳۵۰)، انجام گرفت.

همچنین اندازه‌گیری مقدار pH در دمای آزمایشگاه و توسط دستگاه pH متر (Brannan, 2009)، اندازه‌گیری میزان اکسیداسیون چربی با روش اندازه‌گیری مقدار تیوباربتوریک اسید (TBA<sup>۱</sup>) (Pikul et al., 1989)، و اندازه‌گیری مواد ازته فرار (TVN<sup>۲</sup>) با استفاده از روش کلدال (Goudlas & Kontominas, 2005) در تمامی نمونه‌ها با سه تکرار صورت گرفت.

### - آزمون‌های حسی

ارزیابی کیفیت حسی نمونه‌های مختلف سینه مرغ جوجه کبابی با ارزیابی رنگ، بو، بافت و طعم نمونه‌های کباب شده در حرارت ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰ دقیقه و با استفاده از ۷ نفر ارزیاب مجرب به روش هدونیک ۵ نقطه ای صورت گرفت (Alias & Linden, 1991). بدین صورت که هر یک از ارزیاب‌ها به شاخص‌های مورد نظر از ۱ تا ۵ امتیاز دادند که ۱= بسیار بد، ۲= بد، ۳= قابل قبول، ۴= خوب و ۵= بسیار خوب بود.

### - تجزیه و تحلیل آماری

طرح آماری مورد استفاده تجزیه کاملاً تصادفی می‌باشد. برای تجزیه و تحلیل داده‌های بدست آمده از آزمون تجزیه واریانس دو طرفه و برای مقایسه میانگین‌ها

جدول ۲- نتایج شمارش باکتریایی کلی (log cfu/gr) نمونه‌های سینه مرغ جوجه کبابی در طی ۷ روز نگهداری در دمای ۴ °C (میانگین ± انحراف معیار)

نمونه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
شاهد ۱	۴/۰۶±۰/۰۲Ac	۴/۴۱±۰/۰۱Bd	۴/۷۷±۰/۰۳Cc	۶±۰/۰۱Dc	۶/۲۵±۰/۰۱Ec	۶/۴۶±۰/۰۱Ed	۷±۰/۰۱Fe
شاهد ۲	۳/۲۵±۰/۰۳ABb	۳±۰/۰۱Ac	۳±۰/۰۱Ab	۳/۳±۰/۰۳ABb	۳/۲±۰/۰۳ABb	۳/۴۶±۰/۰۱Bc	۴±۰/۰۳Cd
تیمار ۰/۲۵	۳/۱±۰/۰۲BCb	۳/۱±۰/۰۲BCc	۳±۰/۰۱ABb	۳/۳۳±۰/۰۴Db	۳±۰/۰۱ABb	۲/۶۹±۰/۰۱Ab	۲/۷۲±۰/۰۱Ac
تیمار ۰/۵	۳/۰۶±۰/۰۳CDb	۳±۰/۰۱BCc	۳/۱±۰/۰۲CDb	۳/۳۳±۰/۰۴Db	۳±۰/۰۱BCb	۲/۵۶±۰/۰۱Ab	۲/۶۹±۰/۰۱ABc
تیمار ۰/۷۵	۲/۶۹±۰/۰۴Ca	۲/۲۵±۰/۰۱Bb	۱/۹۱±۰/۰۱Aa	۱/۹۸±۰/۰۱Aa	۱/۹۵±۰/۰۱Aa	۱/۸۶±۰/۰۱Aa	۱/۸۲±۰/۰۱Ab
تیمار ۱	۲/۶۷±۰/۰۳Ca	۲±۰/۰۱Ba	۱/۹۲±۰/۰۱Ba	۱/۹۳±۰/۰۱Ba	۱/۹۳±۰/۰۱Ba	۱/۷۲±۰/۰۱Aa	۱/۶۹±۰/۰۱Aa

حروف بزرگ متفاوت در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی‌دار آماری در سطح ۵٪ است. حروف کوچک متفاوت در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار آماری در سطح ۵٪ است.

<sup>1</sup> Thiobarbituric Acid      <sup>2</sup> Total Volatile Nitrogen

**شمارش اشریشیاکولای**

نتایج شمارش اشریشیاکولای حاکی از اختلاف آماری معنی دار بین نمونه‌ها و روزهای نگهداری بود ( $P < 0.05$ ). همان طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، در هیچ یک از تیمارهای حاوی اسانس، باکتری اشریشیاکولای جداسازی نشده است. اما در هر دو نمونه شاهد جداسازی و شمارش صورت گرفته است که مقدار این باکتری در نمونه شاهد ۱ در تمامی روزهای نگهداری بیشتر از نمونه شاهد ۲ و دارای روند صعودی بوده است ( $P < 0.05$ ).

**شمارش استافیلوکوکوس اورئوس**

نتایج شمارش استافیلوکوکوس اورئوس حاکی از اختلاف آماری معنی دار بین نمونه‌ها و روزهای نگهداری بود ( $P < 0.05$ ). همان طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، در تیمارهای حاوی اسانس گلپر (به غیر از تیمار

حاوی ۰/۲۵٪ اسانس در دو روز ابتدایی) در طول مدت ۷ روز نگهداری، باکتری استافیلوکوکوس اورئوس جداسازی نشده است، اما در هر دو نمونه شاهد شمارش صورت گرفته که تعداد باکتری‌های شمارش شده آنها از روز چهارم به بعد به صورت معنی دار تغییر کرده است ( $P < 0.05$ ). به طور کلی تیمارهای حاوی ۰/۵ تا ۱ درصد اسانس گلپر در مقایسه با سایر نمونه‌ها باعث کاهش بیش از یک سیکل لگاریتمی در شمارش باکتری استافیلوکوکوس اورئوس شدند.

**جستجوی سالمونلا**

در آزمایشات صورت گرفته روی تمامی نمونه‌ها در طی ۷ روز نگهداری، هیچ باکتری سالمونلایی جداسازی و نگردید.

**جدول ۳- نتایج شمارش اشریشیاکولای (log cfu/gr) نمونه‌های سینه مرغ جوجه کبابی در طی ۷ روز نگهداری در دمای ۴ °C (میانگین ± انحراف معیار)**

نمونه	زمان نگهداری (روز)						
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
شاهد ۱	۲/۵۹±۰/۰۱ <sup>Ac</sup>	۲/۶۸±۰/۰۲ <sup>Ac</sup>	۲/۶۹±۰/۰۲ <sup>Ac</sup>	۲/۸۱±۰/۰۲ <sup>ABc</sup>	۲/۹۵±۰/۰۱ <sup>Bc</sup>	۳/۰۲±۰/۰۱ <sup>Bc</sup>	۳/۲۴±۰ <sup>Cc</sup>
شاهد ۲	۱/۰۱±۰/۰۲ <sup>Bb</sup>	۱±۰ <sup>Bb</sup>	۱/۰۷±۰/۰۳ <sup>Bb</sup>	۰/۹۶±۰/۰۳ <sup>Bb</sup>	۰/۸۱±۰/۰۵ <sup>Bb</sup>	۰/۳۱±۰ <sup>Ab</sup>	۰/۳۱±۰/۱۸ <sup>Ab</sup>
تیمار ۰/۲۵	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa
تیمار ۰/۵	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa
تیمار ۰/۷۵	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa
تیمار ۱	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa

حروف بزرگ متفاوت در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی دار آماری در سطح ۵٪ است. حروف کوچک متفاوت در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار آماری در سطح ۵٪ است.

**جدول ۴- نتایج شمارش استافیلوکوکوس اورئوس (log cfu/gr) نمونه‌های سینه مرغ جوجه کبابی در طی ۷ روز نگهداری در دمای ۴ °C (میانگین ± انحراف معیار)**

نمونه	زمان نگهداری (روز)						
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
شاهد ۱	۱/۶۷±۰/۰۳ <sup>Ac</sup>	۱/۶۶±۰/۰۱ <sup>Ac</sup>	۱/۶۲±۰/۰۱ <sup>Ab</sup>	۱/۸۴±۰/۰۱ <sup>Bc</sup>	۱/۸۳±۰/۰۲ <sup>Bc</sup>	۱/۹۲±۰ <sup>Bc</sup>	۱/۹۵±۰/۰۱ <sup>Bc</sup>
شاهد ۲	۱/۵۳±۰/۰۳ <sup>ABCc</sup>	۱/۷۰±۰/۰۲ <sup>Dc</sup>	۱/۶۰±۰/۰۳ <sup>CDb</sup>	۱/۶±۰/۰۳ <sup>CDb</sup>	۱/۴۱±۰/۰۳ <sup>BCb</sup>	۱/۲۹±۰/۰۳ <sup>ABb</sup>	۱/۰۶±۰/۰۸ <sup>Ab</sup>
تیمار ۰/۲۵	۱/۱۵±۰/۰۵ <sup>Cb</sup>	۰/۹۵±۰/۱ <sup>Bb</sup>	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa
تیمار ۰/۵	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa
تیمار ۰/۷۵	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa
تیمار ۱	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa	.Aa

حروف بزرگ متفاوت در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی دار آماری در سطح ۵٪ است. حروف کوچک متفاوت در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار آماری در سطح ۵٪ است.

اثر اسانس گلپر بر زمان ماندگاری و ویژگی‌های حسی سینه مرغ جوجه کبابی طی نگهداری در یخچال

شدت بیشتری برخوردار می باشد.

### – میزان مواد از ته فرار

نتایج میزان TVN حاکی از اختلاف آماری معنی دار بین نمونه‌ها و روزهای نگهداری بود ( $P < 0.05$ ). همان طور که در جدول ۵ ملاحظه می‌شود، در سه روز ابتدایی نگهداری در مقادیر TVN نمونه‌های مختلف هیچ گونه تفاوت آماری معنی‌داری وجود ندارد ( $P > 0.05$ ). اما در روز چهارم تیمار حاوی ۱ درصد اسانس گلپر با سایر نمونه‌ها و در روزهای ۵، ۶ و ۷ هر یک از دو تیمار حاوی ۰/۷۵ و ۱ درصد اسانس با سایر نمونه‌ها و با یکدیگر اختلاف آماری معنی‌داری داشتند ( $P < 0.05$ ). همچنین مشاهده می‌شود که بیشترین میزان TVN در روزهای پایانی نگهداری مربوط به شاهد ۱، شاهد ۲ و تیمار ۰/۲۵ درصد اسانس بوده، و کمترین میزان TVN به تیمار حاوی ۱ درصد اسانس گلپر اختصاص یافته است. با این حال، در تمامی نمونه‌ها روند تغییرات صعودی بوده که در نمونه شاهد ۱ از

### – میزان تیوباربیتوریک اسید

نتایج میزان TBA حاکی از اختلاف آماری معنی‌دار بین نمونه‌ها و روزهای نگهداری بود ( $P < 0.05$ ). همان طور که در جدول ۶ ملاحظه می‌شود بیشترین مقادیر TBA در طول مدت نگهداری به شاهد ۱ و کمترین مقادیر TBA به تیمار حاوی ۱٪ اسانس گلپر اختصاص یافته است که با سایر نمونه‌ها اختلاف آماری معنی‌دار بوده است ( $P < 0.05$ ). روند تغییرات TBA در روزهای پایانی نگهداری در هر دو نمونه شاهد ۱ و ۲ و در تیمارهای حاوی ۰/۲۵ و ۰/۵ درصد اسانس صعودی بوده، اما در دو تیمار دیگر حاوی ۰/۷۵ و ۱ درصد اسانس نزولی بوده است و مقادیر TBA ثبت شده آنها در روز ۷ به میزان ۳ برابر کمتر از شاهد ۱ بوده است.

جدول ۵- نتایج تغییرات بازهای نیتروژنی فرار (mgN2/100gr) نمونه‌های سینه مرغ جوجه کبابی در طی ۷ روز نگهداری در دمای ۴ °C (میانگین ± انحراف معیار)

نمونه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
شاهد ۱	۹/۶±۰/۴ <sup>Aa</sup>	۹/۱۳±۰/۴ <sup>Aa</sup>	۹/۶±۰/۴ <sup>Aa</sup>	۹/۴۶±۰/۳ <sup>Ab</sup>	۱۱/۶۶±۰/۵ <sup>Bbc</sup>	۲۲/۹۶±۰/۷ <sup>Cd</sup>	۲۳/۳۳±۰/۳ <sup>Cd</sup>
شاهد ۲	۹/۴±۰/۳ <sup>Aa</sup>	۹/۱۶±۰/۳ <sup>Aa</sup>	۹/۶±۰/۴ <sup>Aa</sup>	۹/۶۶±۰/۱ <sup>Ab</sup>	۱۲/۳۳±۰/۵ <sup>Bc</sup>	۱۴/۵±۰/۵ <sup>Bc</sup>	۱۴/۲۶±۰/۶ <sup>Bc</sup>
تیمار ۰/۲۵	۹/۳۳±۰/۳ <sup>Aa</sup>	۹/۵۶±۰/۵ <sup>Aa</sup>	۹/۶±۰/۴ <sup>Aa</sup>	۹/۳۶±۰/۴ <sup>Ab</sup>	۱۲/۲۳±۰/۴ <sup>Bc</sup>	۱۴/۴±۰/۳ <sup>Cc</sup>	۱۴/۱۶±۰/۵ <sup>Cc</sup>
تیمار ۰/۵	۹/۳۳±۰/۴ <sup>Aa</sup>	۹/۸±۰/۳ <sup>Aa</sup>	۹/۵۳±۰/۵ <sup>Aa</sup>	۹/۶۶±۰/۱ <sup>Ab</sup>	۱۱/۶۶±۰/۵ <sup>Bbc</sup>	۱۴/۱۳±۰/۳ <sup>Cc</sup>	۱۴/۱±۰/۳ <sup>Cc</sup>
تیمار ۰/۷۵	۹/۳۳±۰/۴ <sup>Aa</sup>	۹/۴۳±۰/۳ <sup>Aa</sup>	۹/۴±۰/۳ <sup>Aa</sup>	۹/۳±۰/۴ <sup>Ab</sup>	۱۰/۷±۰/۶ <sup>Bb</sup>	۱۲±۰/۵ <sup>Cb</sup>	۱۲/۱۶±۰/۳ <sup>Cb</sup>
تیمار ۱	۹/۳۳±۰/۴ <sup>Aa</sup>	۹/۴±۰/۳ <sup>Aa</sup>	۹/۴۳±۰/۴ <sup>Aa</sup>	۸/۲۶±۰/۲ <sup>Aa</sup>	۹/۶۶±۰/۳ <sup>Ba</sup>	۱۰/۶۳±۰/۳ <sup>Ca</sup>	۱۰/۸±۰/۴ <sup>Ca</sup>

حروف بزرگ متفاوت در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی دار آماری در سطح ۵٪ است.  
حروف کوچک متفاوت در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار آماری در سطح ۵٪ است.

جدول ۶- نتایج تغییرات اسید تیوباربیتوریک (mg MDA/kg) نمونه‌های سینه مرغ جوجه کبابی در طی ۷ روز نگهداری در دمای ۴ °C (میانگین ± انحراف معیار)

نمونه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
شاهد ۱	۰/۲۱±۰/۰۱ <sup>Ae</sup>	۰/۲۴±۰/۰۱ <sup>Bd</sup>	۰/۲۸±۰/۰۱ <sup>Cc</sup>	۰/۳۱±۰/۰۱ <sup>Dd</sup>	۰/۳۴±۰/۰۱ <sup>Ec</sup>	۰/۴۱±۰/۰۱ <sup>Fd</sup>	۰/۴۵±۰/۰۱ <sup>Gd</sup>
شاهد ۲	۰/۱۸±۰/۰۱ <sup>Ad</sup>	۰/۱۹±۰/۰۱ <sup>Ac</sup>	۰/۱۷±۰/۰۱ <sup>Ad</sup>	۰/۱۷±۰/۰۱ <sup>Ac</sup>	۰/۱۹±۰/۰۱ <sup>Ab</sup>	۰/۲۲±۰/۰۱ <sup>Bc</sup>	۰/۲۴±۰/۰۱ <sup>Bc</sup>
تیمار ۰/۲۵	۰/۱۸±۰/۰۱ <sup>ABd</sup>	۰/۱۸±۰/۰۱ <sup>ABc</sup>	۰/۱۶±۰/۰۱ <sup>AcD</sup>	۰/۱۷±۰/۰۱ <sup>ABc</sup>	۰/۱۸±۰/۰۱ <sup>ABb</sup>	۰/۱۹±۰/۰۱ <sup>Bb</sup>	۰/۲۱±۰/۰۱ <sup>Cb</sup>
تیمار ۰/۵	۰/۱۵±۰/۰۱ <sup>BCc</sup>	۰/۱۲±۰/۰۱ <sup>Ab</sup>	۰/۱۴±۰/۰۱ <sup>ABb</sup>	۰/۱۴±۰/۰۱ <sup>ABb</sup>	۰/۱۷±۰/۰۱ <sup>CDb</sup>	۰/۱۹±۰/۰۱ <sup>Cb</sup>	۰/۱۹±۰/۰۱ <sup>Cb</sup>
تیمار ۰/۷۵	۰/۱۲±۰/۰۱ <sup>Ab</sup>	۰/۱۳±۰/۰۱ <sup>ABb</sup>	۰/۱۴±۰/۰۱ <sup>ABbc</sup>	۰/۱۵±۰/۰۱ <sup>ABbc</sup>	۰/۱۸±۰/۰۱ <sup>Bb</sup>	۰/۱۷±۰/۰۱ <sup>Bab</sup>	۰/۱۵±۰/۰۱ <sup>ABa</sup>
تیمار ۱	۰/۰۹±۰/۰۱ <sup>Aa</sup>	۰/۰۹±۰/۰۱ <sup>Aa</sup>	۰/۰۹±۰/۰۱ <sup>Aa</sup>	۰/۰۹±۰/۰۱ <sup>Aa</sup>	۰/۱۳±۰/۰۱ <sup>Ba</sup>	۰/۱۶±۰/۰۱ <sup>Ca</sup>	۰/۱۴±۰/۰۱ <sup>BCa</sup>

حروف بزرگ متفاوت در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی دار آماری در سطح ۵٪ است.  
حروف کوچک متفاوت در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار آماری در سطح ۵٪ است.

**میزان pH**

**طعم:** همان‌طور که در جدول ۸ مشاهده می‌شود در طول مدت زمان بررسی، کمترین امتیاز طعم (امتیاز = ۱ بسیار بد) مربوط به نمونه‌های شاهد ۱ (روزهای ۵ تا ۷)، شاهد ۲ (روز ۷) و اسانس گلپر ۰/۷۵ و ۱ درصد (روزهای ۶ و ۷) بوده و بیشترین آن مربوط به نمونه‌های حاوی اسانس ۰/۵ و ۰/۷۵ درصد در روز دوم و ۰/۲۵ درصد در روز اول می‌باشد. نمونه شاهد ۲ و تمامی تیمارهای حاوی اسانس گلپر تا روز چهارم نگهداری، عمدتاً از امتیازات طعمی قابل قبول و خوبی بر خوردار بوده‌اند، اما از روز پنجم به بعد ارزیابی طعم هیچ یک از نمونه‌ها قابل قبول نبوده است. همچنین کاهش معنی‌دار از لحاظ آماری در امتیاز حسی طعم در طول دوره نگهداری تمامی نمونه‌ها مشاهده می‌شود ( $P < 0.05$ ).

نتایج میزان pH حاکی از اختلاف آماری معنی‌دار بین نمونه‌ها و روزهای نگهداری بود ( $P < 0.05$ ). همان‌طور که در جدول شماره ۷ مشاهده می‌شود، در نمونه‌های حاوی اسانس و شاهد ۲ از روز اول تا روز سوم، کاهش معنی‌داری در مقدار pH صورت گرفت، اما از روز چهارم تا پایان روز هفتم افزایش معنی‌دار pH در طول دوره نگهداری مشاهده شد. به طور کلی بیشترین مقدار pH مربوط به نمونه شاهد ۱ و کمترین مقادیر مربوط به تیمارهای حاوی ۰/۷۵ و ۱ درصد اسانس گلپر بوده است.

**نتایج ارزیابی حسی**

نتایج ارزیابی تمامی ویژگی‌های حسی حاکی از اختلاف آماری معنی‌دار بین نمونه‌ها و روزهای نگهداری بود ( $P < 0.05$ ).

**جدول ۷- نتایج تغییرات pH نمونه‌های سینه مرغ جوجه کبابی در طی ۷ روز نگهداری در دمای °C ۴ (میانگین ± انحراف معیار)**

نمونه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
شاهد ۱	۵/۸۱±۰/۰۳ <sup>Abc</sup>	۵/۸۱±۰/۰۵ <sup>Bd</sup>	۵/۸۶±۰/۰۵ <sup>Bd</sup>	۵/۹۲±۰/۰۹ <sup>Bc</sup>	۶/۱±۰/۰۹ <sup>Cf</sup>	۶/۱۶±۰/۰۱۴ <sup>Cd</sup>	۶/۴۱±۰/۰۱ <sup>De</sup>
شاهد ۲	۵/۵۲±۰/۰۱ <sup>Bbc</sup>	۵/۴۷±۰/۰۱ <sup>Bd</sup>	۵/۳۹±۰/۰۱ <sup>Ac</sup>	۵/۴۹±۰/۰۱ <sup>Ac</sup>	۵/۵۳±۰/۰۱ <sup>Cc</sup>	۵/۶۵±۰/۰۱ <sup>De</sup>	۵/۸۵±۰/۰۴ <sup>Ed</sup>
تیمار ۰/۲۵	۵/۵۲±۰/۰۱ <sup>Dbc</sup>	۵/۴۴±۰/۰۳ <sup>Bcd</sup>	۵/۴±۰/۰۱ <sup>Ac</sup>	۵/۴۶±۰/۰۱ <sup>BCd</sup>	۵/۴۷±۰/۰۱ <sup>Cd</sup>	۵/۵۳±۰/۰۱ <sup>Db</sup>	۵/۶۷±۰/۰۱ <sup>Ec</sup>
تیمار ۰/۵	۵/۵۴±۰/۰۱ <sup>Ec</sup>	۵/۴۲±۰/۰۱ <sup>Cc</sup>	۵/۳۳±۰/۰۱ <sup>Ab</sup>	۵/۳۷±۰/۰۱ <sup>Bb</sup>	۵/۳۷±۰/۰۱ <sup>Bc</sup>	۵/۴۵±۰/۰۱ <sup>Dab</sup>	۵/۵۳±۰/۰۲ <sup>Eb</sup>
تیمار ۰/۷۵	۵/۵±۰/۰۱ <sup>Fab</sup>	۵/۳۷±۰/۰۱ <sup>Db</sup>	۵/۳±۰/۰۱ <sup>Ab</sup>	۵/۳۲±۰/۰۱ <sup>Ba</sup>	۵/۳۴±۰/۰۱ <sup>Cb</sup>	۵/۴±۰/۰۱ <sup>Ea</sup>	۵/۵۱±۰/۰۱ <sup>Fb</sup>
تیمار ۱	۵/۴۸±۰/۰۳ <sup>Da</sup>	۵/۳۲±۰/۰۱ <sup>Ba</sup>	۵/۲۵±۰/۰۱ <sup>Aa</sup>	۵/۳۲±۰/۰۱ <sup>Ba</sup>	۵/۳±۰/۰۱ <sup>Ba</sup>	۵/۳۶±۰/۰۲ <sup>Ca</sup>	۵/۴۶±۰/۰۱ <sup>Da</sup>

حروف بزرگ متفاوت در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی‌دار آماری در سطح ۵٪ است.  
حروف کوچک متفاوت در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار آماری در سطح ۵٪ است.

**جدول ۸- نتایج ارزیابی طعم نمونه‌های سینه مرغ جوجه کبابی در طی ۷ روز نگهداری در دمای °C ۴ (میانگین ± انحراف معیار)**

نمونه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
شاهد ۱	۲/۷۱±۰/۴۸ <sup>Cab</sup>	۲/۵۷±۰/۵۳ <sup>Ca</sup>	۱/۷۱±۰/۴۸ <sup>Ba</sup>	۱/۲۹±۰/۴۸ <sup>Aa</sup>	۱±۰/۴۸ <sup>Aa</sup>	۱±۰/۴۸ <sup>Aa</sup>	۱±۰/۴۸ <sup>Aa</sup>
شاهد ۲	۴/۱۴±۰/۶۹ <sup>Dde</sup>	۳/۸۶±۰/۶۹ <sup>Dbc</sup>	۳/۱۴±۰/۳۷ <sup>Cb</sup>	۳±۰/۵۷ <sup>Cb</sup>	۲±۰/۵۷ <sup>Bb</sup>	۱/۱۴±۰/۳۷ <sup>Aa</sup>	۱±۰/۴۸ <sup>Aa</sup>
تیمار ۰/۲۵	۴/۵۷±۰/۵۳ <sup>De</sup>	۴/۲۹±۰/۴۸ <sup>Dcd</sup>	۳/۲۹±۰/۷۵ <sup>Cbc</sup>	۳/۲۹±۰/۴۸ <sup>Cb</sup>	۲/۵۷±۰/۵۳ <sup>Bc</sup>	۱/۷۱±۰/۴۸ <sup>Ab</sup>	۱/۴۳±۰/۵۳ <sup>Ab</sup>
تیمار ۰/۵	۳/۷۱±۰/۷۵ <sup>Ccd</sup>	۴/۵۷±۰/۵۳ <sup>Dd</sup>	۴/۱۴±۰/۶۹ <sup>CDd</sup>	۳/۵۷±۰/۵۳ <sup>Cb</sup>	۲/۲۹±۰/۴۸ <sup>Bbc</sup>	۱/۵۷±۰/۵۳ <sup>Ab</sup>	۱/۵۷±۰/۵۳ <sup>Ab</sup>
تیمار ۰/۷۵	۳/۲۹±۰/۷۵ <sup>Dbc</sup>	۴/۵۷±۰/۵۳ <sup>Fd</sup>	۴±۰/۵۷ <sup>EFd</sup>	۲/۵۷±۰/۵۳ <sup>Deb</sup>	۲/۵۷±۰/۵۳ <sup>Cc</sup>	۱/۷۱±۰/۴۸ <sup>Bb</sup>	۱±۰/۴۸ <sup>Aa</sup>
تیمار ۱	۲/۴۳±۰/۵۳ <sup>BcA</sup>	۳/۴۳±۰/۵۳ <sup>Deb</sup>	۳/۸۶±۰/۵۷ <sup>Ecd</sup>	۳±۰/۸۱ <sup>CDb</sup>	۲±۰/۴۸ <sup>Bb</sup>	۱±۰/۴۸ <sup>Aa</sup>	۱/۱۴±۰/۴۸ <sup>Aa</sup>

حروف بزرگ متفاوت در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی‌دار آماری در سطح ۵٪ است.  
حروف کوچک متفاوت در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار آماری در سطح ۵٪ است.

اثر اسانس گلپر بر زمان ماندگاری و ویژگی‌های حسی سینه مرغ جوجه کبابی طی نگهداری در یخچال

و تیمارهای حاوی اسانس ۰/۵ و ۱ درصد تا روز چهارم و تیمار حاوی اسانس ۰/۷۵ تا روز پنجم نگهداری از امتیازات رنگی قابل قبول و خوبی برخوردار بوده‌اند، اما از آن به بعد از نظر ویژگی رنگی قابل قبول نبوده‌اند. کاهش معنی‌داری در روند تغییرات رنگ در طول دوره نگهداری در تمامی نمونه‌ها مشاهده می‌شود ( $P < 0.05$ ).

**بافت:** همانطور که در جدول ۱۱ مشاهده می‌شود، کمترین امتیاز حسی بافت مربوط به نمونه شاهد ۱ در روزهای پنجم تا هفتم و بیشترین امتیاز در نمونه‌های حاوی ۰/۷۵ و ۱ درصد اسانس گلپر در روزهای اول و دوم مشاهده شد. به طور کلی نمونه شاهد ۲ و تیمارهای حاوی ۰/۷۵، ۰/۵ و ۱ درصد اسانس گلپر تا روز چهارم نگهداری از امتیازات بافتی خوب و قابل قبولی برخوردار بودند.

**بو:** همان‌طور که در جدول ۹ مشاهده می‌شود در طول مدت زمان بررسی، بیشترین امتیاز حسی بو (امتیاز ۵ = بسیار خوب) مربوط به تیمار ۰/۲۵ در روز اول، اما کمترین آن (امتیاز ۱ = بسیار بد) مربوط به شاهد ۱ در روزهای پنجم تا هفتم بود. نمونه شاهد ۲ و تمامی تیمارهای حاوی اسانس گلپر تا روز چهارم نگهداری عمدتاً از امتیازات بوی قابل قبول و خوبی برخوردار بوده‌اند اما از روز پنجم به بعد ارزیابی بوی تمامی نمونه‌ها (به غیر از نمونه اسانس ۰/۵ درصد در روز پنجم) قابل قبول نبوده است.

**رنگ:** همان‌طور که در جدول ۱۰ مشاهده می‌شود در طول مدت زمان بررسی، کمترین امتیازات حسی رنگ مربوط به نمونه‌های شاهد در روزهای ششم و هفتم و بیشترین آن در نمونه‌های حاوی ۰/۵ (روز اول و دوم) و ۰/۲۵ (روز دوم) درصد اسانس گلپر می‌باشد. نمونه شاهد ۲

جدول ۹- نتایج ارزیابی بوی نمونه‌های سینه مرغ جوجه کبابی در طی ۷ روز نگهداری در دمای  $4^{\circ}\text{C}$  (میانگین  $\pm$  انحراف معیار)

نمونه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
شاهد ۱	۲/۵۷ $\pm$ ۰/۵۳ <sup>Ca</sup>	۳/۱۴ $\pm$ ۰/۳۷ <sup>Da</sup>	۱/۷۱ $\pm$ ۰/۴۸ <sup>Ba</sup>	۱/۵۷ $\pm$ ۰/۵۳ <sup>Ba</sup>	۱/۱۴ $\pm$ ۰/۳۷ <sup>Aa</sup>	۱ $\pm$ ۰ <sup>Aa</sup>	۱ $\pm$ ۰ <sup>Aa</sup>
شاهد ۲	۴/۴۳ $\pm$ ۰/۷۸ <sup>Ec</sup>	۴ $\pm$ ۰/۵۷ <sup>Deb</sup>	۳ $\pm$ ۰/۵۷ <sup>Cb</sup>	۳/۵۷ $\pm$ ۰/۵۳ <sup>CDbc</sup>	۲/۱۴ $\pm$ ۰/۶۹ <sup>Bb</sup>	۱/۷۱ $\pm$ ۰/۴۸ <sup>ABb</sup>	۱/۲۹ $\pm$ ۰/۴۸ <sup>AAb</sup>
تیمار ۰/۲۵	۵ $\pm$ ۰ <sup>Cc</sup>	۴/۷۱ $\pm$ ۰/۴۸ <sup>Cc</sup>	۲/۸۶ $\pm$ ۰/۸۹ <sup>Bb</sup>	۳ $\pm$ ۰ <sup>Bb</sup>	۲/۴۳ $\pm$ ۰/۵۳ <sup>Bbc</sup>	۱/۷۱ $\pm$ ۰/۴۸ <sup>Ab</sup>	۱/۲۹ $\pm$ ۰/۴۸ <sup>AAb</sup>
تیمار ۰/۵	۴/۷۱ $\pm$ ۰/۴۸ <sup>Ec</sup>	۴/۷۱ $\pm$ ۰/۴۸ <sup>Ec</sup>	۴ $\pm$ ۰/۸۱ <sup>Dec</sup>	۳/۳۴ $\pm$ ۰/۷۸ <sup>CDbc</sup>	۳ $\pm$ ۰/۵۷ <sup>BCc</sup>	۲/۲۹ $\pm$ ۰/۹۵ <sup>ABb</sup>	۱/۵۷ $\pm$ ۰/۵۳ <sup>AAbc</sup>
تیمار ۰/۷۵	۳/۴۳ $\pm$ ۰/۵۳ <sup>Cb</sup>	۴/۴۳ $\pm$ ۰/۵۳ <sup>DbC</sup>	۴/۲۹ $\pm$ ۰/۴۸ <sup>Dc</sup>	۴/۵۷ $\pm$ ۰/۵۳ <sup>Dd</sup>	۲/۷۱ $\pm$ ۰/۴۸ <sup>Cbc</sup>	۲/۴۳ $\pm$ ۰/۵۳ <sup>ABb</sup>	۱/۸۶ $\pm$ ۰/۶۹ <sup>Abc</sup>
تیمار ۱	۳ $\pm$ ۰/۵۷ <sup>Cab</sup>	۲/۷۱ $\pm$ ۰/۴۸ <sup>Bca</sup>	۴/۵۷ $\pm$ ۰/۵۳ <sup>Dc</sup>	۴ $\pm$ ۰/۸۱ <sup>Dcd</sup>	۲/۵۷ $\pm$ ۰/۶۹ <sup>BCbc</sup>	۲/۱۴ $\pm$ ۰/۶۹ <sup>ABb</sup>	۱/۸۶ $\pm$ ۰/۵۷ <sup>Ac</sup>

حروف بزرگ متفاوت در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی‌دار آماری در سطح ۵٪ است.  
حروف کوچک متفاوت در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار آماری در سطح ۵٪ است.

جدول ۱۰- نتایج ارزیابی رنگ نمونه‌های سینه مرغ جوجه کبابی در طی ۷ روز نگهداری در دمای  $4^{\circ}\text{C}$  (میانگین  $\pm$  انحراف معیار)

نمونه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
شاهد ۱	۳/۱۴ $\pm$ ۰/۶۹ <sup>Da</sup>	۳ $\pm$ ۰/۵۷ <sup>Da</sup>	۲/۱۴ $\pm$ ۰/۶۹ <sup>Ca</sup>	۱/۸۶ $\pm$ ۰/۳۷ <sup>Bca</sup>	۱/۴۳ $\pm$ ۰/۵۳ <sup>ABa</sup>	۱/۲۹ $\pm$ ۰/۴۸ <sup>ABa</sup>	۱/۱۴ $\pm$ ۰/۳۷ <sup>Aa</sup>
شاهد ۲	۴/۱۴ $\pm$ ۰/۶۹ <sup>Cb</sup>	۳/۸۶ $\pm$ ۰/۸۹ <sup>Cb</sup>	۳/۴۳ $\pm$ ۰/۵۳ <sup>Cb</sup>	۳/۴۳ $\pm$ ۰/۵۳ <sup>Cbc</sup>	۲/۱۴ $\pm$ ۰/۶۹ <sup>Bb</sup>	۱/۲۹ $\pm$ ۰/۴۸ <sup>Aa</sup>	۱/۴۳ $\pm$ ۰/۵۳ <sup>Aa</sup>
تیمار ۰/۲۵	۴/۷۱ $\pm$ ۰/۴۸ <sup>Dbc</sup>	۵ $\pm$ ۰ <sup>Dc</sup>	۳/۵۷ $\pm$ ۰/۷۸ <sup>Cb</sup>	۲/۸۶ $\pm$ ۰/۸۹ <sup>Bb</sup>	۲/۴۳ $\pm$ ۰/۵۳ <sup>Bb</sup>	۱/۵۷ $\pm$ ۰/۵۳ <sup>Aa</sup>	۱/۵۷ $\pm$ ۰/۵۳ <sup>Aa</sup>
تیمار ۰/۵	۵ $\pm$ ۰ <sup>Dc</sup>	۵ $\pm$ ۰ <sup>Dc</sup>	۴/۷۱ $\pm$ ۰/۴۸ <sup>CDc</sup>	۴/۴۱ $\pm$ ۰/۸۹ <sup>Cc</sup>	۲/۷۱ $\pm$ ۰/۴۸ <sup>Bbc</sup>	۳ $\pm$ ۰/۸۱ <sup>Aa</sup>	۱/۷۱ $\pm$ ۰/۴۸ <sup>Aa</sup>
تیمار ۰/۷۵	۴/۷۱ $\pm$ ۰/۴۸ <sup>Dbc</sup>	۴/۷۱ $\pm$ ۰/۴۸ <sup>Dc</sup>	۴/۸۶ $\pm$ ۰/۳۷ <sup>Dc</sup>	۴/۱۴ $\pm$ ۰/۳۷ <sup>Cc</sup>	۳/۲۹ $\pm$ ۰/۴۸ <sup>Bc</sup>	۲ $\pm$ ۰/۵۷ <sup>Aa</sup>	۱/۵۷ $\pm$ ۰/۵۳ <sup>Aa</sup>
تیمار ۱	۳/۴۳ $\pm$ ۰/۹۷ <sup>Ba</sup>	۳/۲۹ $\pm$ ۰/۴۸ <sup>Ba</sup>	۴/۵۷ $\pm$ ۰/۵۳ <sup>Cc</sup>	۳/۷۱ $\pm$ ۰/۸۱ <sup>Bc</sup>	۲/۲۹ $\pm$ ۰/۵۳ <sup>Ab</sup>	۱/۵۷ $\pm$ ۰/۷۵ <sup>Aa</sup>	۱/۵۷ $\pm$ ۰/۵۳ <sup>Aa</sup>

حروف بزرگ متفاوت در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی‌دار آماری در سطح ۵٪ است.  
حروف کوچک متفاوت در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار آماری در سطح ۵٪ است.



– پذیرش کلی

کلی قابل قبولی برخوردار بوده‌اند، اما در این بین تیمار حاوی ۰/۷۵ درصد اسانس گلپر و سپس تیمارهای حاوی ۰/۵ و ۱ درصد اسانس از امتیازات بالاتری در این مدت برخوردار بوده‌اند که اختلاف آماری این سه تیمار با یکدیگر معنی‌دار نبوده اما با نمونه شاهد ۲ معنی‌دار بوده است ( $P < 0.05$ ).

همانطور که در جدول ۱۲ مشاهده می‌شود، بالاترین امتیاز پذیرش کلی مربوط به تیمارهای حاوی ۰/۲۵ و ۰/۵ درصد اسانس گلپر (در روزهای اول و دوم) و پایین‌ترین امتیاز مربوط به نمونه‌های شاهد ۱ و ۲ (در روزهای ششم و هفتم) بوده است. با توجه به امتیازات اخذ شده تمامی نمونه‌ها به غیر از شاهد ۱ تا روز چهارم نگهداری از پذیرش

جدول ۱۱- نتایج ارزیابی بافت نمونه‌های سینه مرغ جوجه کبابی در طی ۷ روز نگهداری در دمای ۴ °C (میانگین ± انحراف معیار)

زمان نگهداری (روز)							
نمونه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
شاهد ۱	۳±۰/۱۸ <sup>Da</sup>	۲/۴۳±۰/۵۳ <sup>CDa</sup>	۲/۲۹±۰/۷۵ <sup>BCa</sup>	۱/۷۱±۰/۷۵ <sup>Ba</sup>	۱±۰ <sup>Aa</sup>	۱±۰ <sup>Aa</sup>	۱±۰ <sup>Aa</sup>
شاهد ۲	۴/۲۹±۰/۴۸ <sup>Ebc</sup>	۳/۷۱±۰/۴۸ <sup>Db</sup>	۳/۱۴±۰/۳۷ <sup>Cb</sup>	۳/۲۹±۰/۴۸ <sup>CDB</sup>	۲/۵۷±۰/۵۳ <sup>Bb</sup>	۱/۴۳±۰/۵۳ <sup>Abc</sup>	۱/۲۹±۰/۴۸ <sup>Aab</sup>
تیمار ۰/۲۵	۳/۷۱±۰/۴۸ <sup>Db</sup>	۴±۰/۵۷ <sup>Dbc</sup>	۳/۵۷±۰/۵۳ <sup>Cb</sup>	۲/۷۱±۰/۷۵ <sup>Bb</sup>	۳±۰/۵۷ <sup>BCb</sup>	۱/۴۳±۰/۵۳ <sup>Abc</sup>	۱/۴۳±۰/۵۳ <sup>Aab</sup>
تیمار ۰/۵	۴/۲۹±۰/۷۵ <sup>Dbc</sup>	۴/۴۳±۰/۵۳ <sup>Dcd</sup>	۳/۸۶±۰/۶۹ <sup>Db</sup>	۳±۰/۵۷ <sup>Cb</sup>	۲/۴۳±۰/۵۳ <sup>BCb</sup>	۲±۰ <sup>ABc</sup>	۱/۵۷±۰/۵۳ <sup>Aab</sup>
تیمار ۰/۷۵	۴/۵۷±۰/۵۳ <sup>Dc</sup>	۴/۷۱±۰/۴۸ <sup>Dd</sup>	۳/۲۹±۰/۷۵ <sup>Cb</sup>	۴/۱۴±۰/۶۹ <sup>Dc</sup>	۲/۷۱±۰/۴۸ <sup>BCb</sup>	۲/۱۴±۰/۶۹ <sup>ABc</sup>	۱/۷۱±۰/۷۵ <sup>Ab</sup>
تیمار ۱	۴/۵۷±۰/۵۳ <sup>Cc</sup>	۴/۷۱±۰/۴۸ <sup>Cd</sup>	۴/۵۷±۰/۵۳ <sup>Cc</sup>	۴/۲۹±۰/۵۳ <sup>Cc</sup>	۲/۴۳±۰/۵۳ <sup>Bb</sup>	۱/۷۱±۰/۴۸ <sup>Acd</sup>	۱/۴۳±۰/۵۳ <sup>Aab</sup>

حروف بزرگ متفاوت در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی‌دار آماری در سطح ۵٪ است.  
حروف کوچک متفاوت در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار آماری در سطح ۵٪ است.

جدول ۱۲- نتایج ارزیابی پذیرش کلی نمونه‌های سینه مرغ جوجه کبابی در طی ۷ روز نگهداری در دمای ۴ °C (میانگین ± انحراف معیار)

زمان نگهداری (روز)							
نمونه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
شاهد ۱	۲/۷۱±۰/۴۸ <sup>Da</sup>	۲/۲۹±۰/۴۸ <sup>Ca</sup>	۱/۷۱±۰/۴۸ <sup>Ba</sup>	۱/۱۴±۰/۳۷ <sup>Aa</sup>	۱±۰ <sup>Aa</sup>	۱±۰ <sup>Aa</sup>	۱±۰ <sup>Aa</sup>
شاهد ۲	۴±۰ <sup>Da</sup>	۳/۸۶±۰/۳ <sup>Dc</sup>	۳/۱۴±۰/۳۷ <sup>Cb</sup>	۳±۰ <sup>Cb</sup>	۲±۰ <sup>Bb</sup>	۱±۰ <sup>Aa</sup>	۱±۰ <sup>Aa</sup>
تیمار ۰/۲۵	۴/۵۷±۰/۵۳ <sup>Da</sup>	۴/۴۳±۰/۵۳ <sup>Dd</sup>	۳/۲۹±۰/۴۸ <sup>Cbc</sup>	۳±۰ <sup>Cb</sup>	۲/۱۴±۰/۳۷ <sup>Bb</sup>	۱/۲۹±۰/۴۸ <sup>Aa</sup>	۱/۲۹±۰/۴۸ <sup>Ab</sup>
تیمار ۰/۵	۴/۱۴±۰/۳۷ <sup>DEa</sup>	۴/۸۶±۰/۳۷ <sup>Fd</sup>	۴/۲۹±۰/۴۸ <sup>Ed</sup>	۳/۷۱±۰/۴۸ <sup>Dc</sup>	۲/۷۱±۰/۴۸ <sup>Ccd</sup>	۱/۷۱±۰/۴۸ <sup>Bc</sup>	۱±۰ <sup>Aa</sup>
تیمار ۰/۷۵	۳/۷۱±۰/۴۸ <sup>Da</sup>	۴/۲۹±۰/۴۸ <sup>Dcd</sup>	۴±۰ <sup>Dcd</sup>	۴±۰ <sup>Dc</sup>	۲/۸۶±۰/۳۷ <sup>Cd</sup>	۱/۷۱±۰/۴۸ <sup>Bbc</sup>	۱/۱۴±۰/۳۷ <sup>Aab</sup>
تیمار ۱	۳/۲۹±۰/۴۸ <sup>CDa</sup>	۳/۱۴±۰/۳۷ <sup>Cb</sup>	۴/۱۴±۰/۳۷ <sup>Ecd</sup>	۳/۷۱±۰/۳۷ <sup>Dec</sup>	۲/۲۹±۰/۵۳ <sup>Bbc</sup>	۱/۲۹±۰/۵۳ <sup>Aab</sup>	۱±۰ <sup>Aa</sup>

حروف بزرگ متفاوت در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی‌دار آماری در سطح ۵٪ است.  
حروف کوچک متفاوت در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی‌دار آماری در سطح ۵٪ است.

## بحث

### - ارزیابی نتایج میکروبی

در بین نمونه‌های مختلف، کمترین میزان شمارش باکتریایی در طی روزهای مختلف مربوط به دو تیمار حاوی ۰/۷۵ و ۱ درصد اسانس گلپر بوده که با سایر تیمارها و هر دو نمونه شاهد اختلاف آماری معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ). این دو تیمار در مقایسه با نمونه شاهد ۱ در طول مدت زمان نگهداری باعث کاهش ۱ تا ۵ سیکل لگاریتمی و در مقایسه با نمونه شاهد ۲ سبب کاهش حدود ۱ تا ۲ سیکل لگاریتمی در شمارش کلی بار میکروبی سینه‌های مرغ جوجه‌کبابی شده‌اند که دلالت بر اثر ضد باکتریایی اسانس گلپر بکار برده شده دارد. این کاهش بار میکروبی در تحقیقات مشابه نیز نشان داده شده است. نتایج پژوهش‌های صورت گرفته توسط شفیع و همکاران (۱۳۹۳) در ارزیابی خواص ضد میکروبی عصاره گلپر در سس مایونز و مطالعه سیفی‌هاچه سو و همکاران (۱۳۹۳) در بررسی تاثیر اسانس گلپر بر ویژگی‌های میکروبی دوغ با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارند. هر چقدر ترکیبات ترپنی در اسانس بالاتر باشد، خواص ضد میکروبی آن بیشتر است که در غلظت‌های بالاتر اسانس گلپر (۱ و ۰/۷۵ درصد) با افزایش ترکیبات ضد میکروبی کاهش بیشتری در بار میکروبی کل مشاهده شد. هم چنین گزارش شده است که پروتئین و چربی غذا می‌توانند تا حدودی اسانس را جذب کنند و سبب کاهش اثر ضد باکتریایی آن شوند. بنابراین در غلظت‌های پایین تر اسانس که مقداری از آن جذب گوشت شده، در صد کمتری فعالیت ضد میکروبی دارد (فیروزی و همکاران، ۱۳۸۹). مطابق با استاندارد ملی شماره ۹۷۱۴ (۱۳۸۶) حد مجاز شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها در هر گرم از قطعه‌های گوشت تازه طیور  $5 \log \text{cfu/gr}$  تعیین شده است که با توجه به کاهش ۱ تا ۵ سیکل لگاریتمی شمارش باکتریایی کلی در تیمارهای ۰/۷۵ و ۱ درصد اسانس گلپر تا روز هفتم نگهداری، می‌توان نتیجه گرفت که این غلظت‌های اسانس می‌توانند در این شاخص میکروبی باعث افزایش حداقل چهار روزه زمان ماندگاری گوشت مرغ جوجه کبابی در شرایط نگهداری در یخچال شوند.

نتایج حاکی از جداسازی و شمارش *اشریشیاکولای* در هر دو نمونه شاهد بود که مقدار آن در نمونه شاهد ۱ در تمامی روزهای نگهداری بیشتر از شاهد ۲ و دارای اختلاف

اثر اسانس گلپر بر زمان ماندگاری و ویژگی‌های حسی سینه مرغ جوجه‌کبابی طی نگهداری در یخچال

آماري معنی‌داری بود ( $P < 0/05$ ). توانایی بالای باکتری *اشریشیاکولای* به عنوان عاملی برای فساد و بیماریزایی گوشت مرغ به مراتب گزارش شده است (Henry et al., 2001). استفاده از اسانس گلپر در تحقیق حاضر (در تمامی غلظت‌ها) در روز اول نسبت به نمونه‌های شاهد ۲ و ۱ به ترتیب باعث کاهش یک و دو سیکل لگاریتمی در شمارش باکتری *اشریشیاکولای* در سینه مرغ جوجه کبابی گردید و تعداد باکتری‌ها به صفر رسید و این حالت تا پایان مدت زمان ماندگاری باقی ماند. در پژوهش صورت گرفته توسط رضاییان و احسانی (۱۳۹۳) در بررسی خواص ضد باکتریایی اسانس گلپر ایران، مقدار حداقل دوز بازدارنده (MIC) و حداقل دور کشنده باکتری (MBC) برای *اشریشیاکولای* ۵ میلی گرم بر میلی لیتر تعیین شد و اثر ضد باکتریایی آن به تایید رسید. همچنین شفیع و همکاران (۱۳۹۳) گزارش کردند که افزودن ۷۵۰ ppm عصاره گلپر به سس مایونز می‌تواند میزان باکتری *اشریشیاکولای* را از  $10^2$  در هفته چهارم نگهداری در نمونه شاهد به صفر کاهش دهد. نتایج این تحقیقات با تحقیق حاضر همخوانی دارند و حاکی از اثر باکتری‌کشی و مهارکنندگی ترکیبات موجود در اسانس گلپر بر روی *اشریشیاکولای* می‌باشد. یکی از ویژگی‌های مهم و مشترک اجزاء تشکیل دهنده اسانس‌ها، خاصیت آبرگریزی آنها است که سبب تسهیل و افزایش نفوذپذیری آنها به داخل غشاء سلول باکتری و در نتیجه اختلال در عملکرد و مرگ آن می‌شود (Burt, 2004). با توجه به این نتایج می‌توان نتیجه گرفت که اسانس گلپر دارای اثر باکتری‌کشی بر ضد *اشریشیاکولای* است و افزودن ۰/۲۵ درصد از آن می‌تواند در بهبود کیفیت بهداشتی و افزایش زمان ماندگاری و سلامت قطعات مرغ جوجه کبابی مصرفی موثر و مفید واقع شود.

تیمارهای حاوی ۰/۵ تا ۱ درصد اسانس گلپر در روز اول در مقایسه با سایر نمونه‌ها سبب کاهش یک سیکل لگاریتمی در شمارش باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* شدند و تعداد این باکتری به صفر رسید و تا پایان زمان نگهداری در همین حد باقی ماند. اما در هر دو نمونه شاهد شمارش صورت گرفته که روند رشد این باکتری در انتهای مدت زمان نگهداری در شاهد ۱ صعودی و در شاهد ۲ نزولی بوده است. از آنجایی که این باکتری مزوفیل بوده و حداقل دمای فعالیت و رشد آن ۷ درجه سانتی‌گراد است و

اپتیمم pH رشدش ۷-۶ می باشد، رشد باکتری در شاهد ۱ در روزهای اول تا سوم تقریباً مهار شده، اما از روز چهارم به بعد با حذف باکتری های رقیب که حساسیت بیشتری به دمای پایین داشتند و با مساعد شدن شرایطی نظیر افزایش pH و در دسترس قرار گرفتن ترکیبات حاصل از تجزیه پروتئین ها، مثل پپتیدها و آمینواسیدها، روند رو به رشد و افزایشی داشته است (آدامز و موس، ۱۳۹۱). در پژوهش انجام شده توسط Jagadeesh و همکاران (۲۰۱۲) اثر اسانس های میخک، دارچین و سیر بر روی باکتری *استافیلوکوکوس اورئوس* در پاته های گوشت مرغ در دمای یخچالی مورد بررسی قرار گرفت که همه گروه های تیمار تا روز چهارم با کاهش تعداد باکتری مواجه شدند. همچنین در تحقیق صورت گرفته توسط هاشمی و همکاران (۱۳۸۴)، نتایج نشان داد که عصاره متانولی گلپر بر رشد *استافیلوکوکوس اورئوس* دارای اثر کشنده می باشد که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارند. با این حال، در برخی تحقیقات انجام شده روی ترکیبات گیاهی طبیعی نظیر تحقیق حیدریان و همکاران (۱۳۹۴) در بررسی تاثیر ضد میکروبی عصاره رزماری بر زمان ماندگاری گوشت مرغ نگهداری شده در دمای یخچالی گزارش نمودند که هرچند عصاره ۵ درصد رزماری دارای *استافیلوکوکوس اورئوس* کمتری بود اما نتوانست بعد از روز سوم آزمایش، آلودگی به این باکتری را کنترل کند و از روز چهارم به بعد تمامی نمونه ها دارای آلودگی *استافیلوکوکوس* بیشتر از حد مجاز بودند.

#### - ارزیابی نتایج شیمیایی

همانطور که نشان داده شد، بیشترین میزان TVN در روزهای پایانی نگهداری مربوط به شاهد ۱، شاهد ۲ و تیمار ۰/۲۵ درصد اسانس بوده، و کمترین میزان TVN به تیمارهای حاوی ۰/۷۵ و ۱ درصد اسانس گلپر به ترتیب با مقادیر حدود  $9/33-12/16$  mg N<sub>2</sub>/۱۰۰gr و  $9/33$  mg N<sub>2</sub>/۱۰/۸ و با روند صعودی در طول مدت ۷ روز نگهداری اختصاص یافته است. فعالیت های باکتریایی و آنزیم های موجود در گوشت بر روی مقدار بازهای نیتروژنی فرار موثرند (Razavi Shirzi, 2007). به طور کلی بین میزان تولید بازهای ازته فرار و رشد باکتریایی رابطه مستقیمی وجود دارد (Gram & Huss, 1996). لذا در

نمونه های شاهد و تیمار ۰/۲۵ درصد که شمارش باکتریایی کلی بیشتری داشتند، ترکیبات فرار بازی بالاتری نسبت به سایر نمونه ها تولید شد و به طور بالعکس در تیمار ۱ درصد اسانس گلپر که دارای کمترین شمارش باکتریایی کلی بود، کمترین میزان TVN بدست آمد. Badee و همکاران (۲۰۱۳) در بررسی تاثیر اسانس مرزنگوش بر کیفیت و ماندگاری گوشت مرغ تازه به نتایج مشابهی دست یافتند و نشان دادند که در طول مدت نگهداری مقدار TVN در نمونه های کنترل با سرعت بیشتری افزایش یافت، در حالیکه بیشترین ماندگاری مربوط به نمونه های تیمار شده خصوصاً با دوز بالاتر اسانس بود. همچنین نتایج تحقیق حاضر با نتایج مولایی آقایی و همکاران (۱۳۹۴) در ارزیابی اثر بسته بندی زیست تخریب پذیر فرموله شده با اسانس سیر بر ویژگی های شیمیایی فیله مرغ که دریافتند در سطوح بالای ۱ و ۲ درصد اسانس سیر اختلاف معناداری وجود ندارد و مقادیر اندازه گیری شده برای آنها تا روز آخر مطالعه پایین تر از  $25$  mg/۱۰۰gr و کماکان در محدوده قابل پذیرش بوده است مطابقت دارد.

نتایج مربوط به TBA حاکی از آن است که با افزایش سطح غلظت اسانس گلپر به کار رفته، فعالیت آنتی اکسیدانی به صورت معنی داری افزایش می یابد. به طوری که کمترین مقادیر TBA در طول مدت نگهداری در تیمارهای حاوی ۰/۷۵ و ۱ درصد اسانس گلپر به ترتیب با مقادیر حدود  $0/14$  -  $0/18$  mg MDA/kg و  $0/12$  -  $0/14$  mg MDA/kg و عمدتاً با روندی صعودی مشاهده شد ( $P < 0/05$ ) که نشان دهنده تاثیر مثبت آنها در به تعویق انداختن روند اکسیداسیون چربی در سینه مرغ جوجه کبابی می باشد. حضور اسیدهای چرب با چند پیوند غیراشباع به همان نسبت که باعث ارزش تغذیه ای محصولات گوشتی حاصل از مرغ می شود، حساسیت این محصولات را نیز نسبت به فساد اکسیداتیو در حین نگهداری افزایش می دهد که استفاده از مواد مناسب با فعالیت آنتی اکسیدانی می تواند تا حدی این فرآیند را کند نموده و جلوی کاهش ارزش تغذیه ای و بدطعمی ناشی از آن را بگیرد. Adeyemi et al. (۲۰۱۳) در بررسی اثر آنتی اکسیدانی عصاره دانه مرکبات (گریپ فروت، پرتقال و لیمو) در گوشت مرغ خام و پخته جوجه کبابی و نیز بهنام و علی اکبرلو (۱۳۹۲) در بررسی اثر آنتی اکسیدانی غلظت های مختلف اسانس

اثر اسانس گلپر بر زمان ماندگاری و ویژگی‌های حسی سینه مرغ جوجه‌کبابی طی نگهداری در یخچال

آویشن شیرازی و پونه کوهی در فیله چرخ شده مرغ نشان دادند که تمامی تیمارها به طور معنی‌داری باعث کاهش اکسیداسیون لیپیدها شدند. همچنین Radha-Krishnan و همکاران (۲۰۱۳) اعلام نمودند که با افزایش زمان نگهداری، اندیس اسید تیوباریتوریک در نمونه‌های گوشت سینه مرغ به طور آهسته افزایش می‌یابد که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارند. به طور کلی افزایش مقدار TBA در نمونه‌های حاوی اسانس، به علت وجود فنل‌ها، فلاونوئیدها و ترپنوئیدها به کندی پیش می‌رود. گزارش شده است که فنل‌ها با مهار فعالیت‌های تیروزیناز اثرات آنتی‌اکسیدانی خود را اعمال می‌کنند (Kim et al., 2002).

نتایج مربوط به میزان pH در نمونه‌های حاوی اسانس و شاهد ۲ از روز اول تا روز سوم کاهش معنی‌دار و از روز چهارم تا پایان روز هفتم نگهداری افزایش معنی‌داری را نشان داد. کاهش مقدار pH در روزهای ابتدایی به دلیل مصرف گلوکز توسط باکتری‌ها و تبدیل آن به اسید بوده، اما افزایش مقدار pH از روز چهارم ناشی از اتمام گلوکز ذخیره شده و بنابراین تجزیه پروتئین‌ها توسط باکتریها و تولید و تجمع آمونیاک می‌باشد (Malle and Poumeyrol, 1989; Gill, 1983). با این حال افزایش pH در تیمارهای حاوی اسانس گلپر با افزایش غلظت اسانس (به دلیل تاثیر بر شمارش باکتریایی کلی) از شیب ملایم‌تری برخوردار بود. افزایش pH در نمونه شاهد ۱ به دلیل تعداد و فعالیت بیشتر میکروارگانیسم‌ها و تاثیر آنها بر پروتئین‌ها و آزاد شدن ترکیبات آمینی حاصل از تجزیه آنها می‌باشد. این نتایج با یافته‌های Badee و همکاران (۲۰۱۳) در بررسی اثر اسانس مرزنگوش بر ماندگاری گوشت مرغ که نشان دادند در طول دوره نگهداری افزایش ملایمی در مقدار pH نمونه‌های تیمار شده صورت گرفته اما این افزایش در نمونه شاهد با سرعت بیشتری رخ داده است مطابقت دارد. همچنین حیدریان و همکاران (۱۳۹۴) در بررسی تاثیر اسانس رزماری بر کیفیت گوشت مرغ تحت شرایط یخچالی روند افزایشی ملایم‌تری را در مقدار pH نمونه‌های تیمار شده گزارش کردند.

#### - ارزیابی نتایج حسی

با توجه به ارزیابی ویژگی‌های حسی، بیشترین امتیازات حسی در نمونه‌های حاوی اسانس مشاهده شد. به طوریکه

تمامی تیمارهای حاوی اسانس گلپر و نمونه شاهد ۲ تا روز چهارم نگهداری، عمدتاً از امتیازات طعم و بوی قابل قبول و خوبی برخوردار بوده‌اند، اما از روز پنجم به بعد ارزیابی طعم و بوی نمونه‌ها قابل قبول نبوده است. با این حال، با افزایش غلظت اسانس از ۰/۲۵ به ۱ درصد، کاهش معنی‌دار در امتیازات حسی مربوط به طعم (در روز اول) و بو (در دو روز ابتدایی) رخ داد که به علت غلظت بالای اسانس و طعم و بوی تند آن می‌باشد. اما با گذشت زمان و تجزیه تدریجی اسانس از روز دوم تا چهارم نگهداری، تیمارهای با غلظت بالاتر اسانس از مقبولیت بیشتر و امتیازات بالاتری برخوردار بوده‌اند. این نتایج با یافته‌های Radha-Krishnan و همکاران (۲۰۱۳) در ارزیابی حسی گوشت سینه مرغ حاوی دو عصاره دارچین و میخک که دریافتند با افزایش غلظت عصاره از ۰/۵ به ۱ درصد، امتیازات طعم و بو کاهش می‌یابد سازگار است. همچنین با نتایج Chouliara و همکاران (۲۰۰۷) که اعلام نمودند نمونه‌های گوشت مرغ حاوی بالاترین مقدار اسانس پونه کوهی (۱٪) به دلیل بوی شدید عصاره، دارای امتیاز بوی بسیار پایین بودند همخوانی دارد. هگزیل بوتیرات یک استر آلیفاتیک بوده و به عنوان ترکیبی فرار و معطر شناخته شده است (رضاییان و احسانی، ۱۳۹۴) که با میزان ۵۰ درصد عمده ترکیب موجود در اسانس گلپر ایرانی می‌باشد و متناسب با مقدار مورد استفاده در محصول ایجاد طعم و بو می‌کند. لازم به ذکر است که ارزیابی طعم و بوی شاهد ۱ در مقایسه با سایر نمونه‌ها در طول مدت زمان بررسی قابل قبول نبوده است. به طور کلی امتیازات حسی طعم و بو در طول دوره نگهداری در تمامی نمونه‌ها به طور معنی‌داری کاهش یافتند ( $P < 0/05$ ).

نتایج بدست آمده از ارزیابی حسی رنگ نشان می‌دهد که در طول مدت زمان بررسی، کمترین امتیازات حسی رنگ مربوط به نمونه‌های شاهد بوده و در مجموع تیمارهای حاوی اسانس گلپر از پذیرش رنگی بالاتری برخوردار بوده‌اند. اکسیداسیون میوگلوبین در نمونه‌های گوشت سینه مرغ که منجر به کاهش میزان قرمزی و افزایش میزان زردی گوشت می‌شود، با ایجاد رنگ نامطلوب در گوشت، کاهش امتیاز ارزیابی حسی رنگ را به دنبال خواهد داشت (Radha-Krishnan et al., 2013).

بنابراین امتیاز کمتر در فاکتور حسی رنگ در نمونه‌های شاهد و تیمار حاوی غلظت کمتر (۰/۲۵ درصد) اسانس گلپر

درصد اسانس گلپر را به عنوان تیمار منتخب معرفی نمود که می‌تواند زمان ماندگاری سینه مرغ جوجه کبابی را در شرایط نگهداری در یخچال تا حداقل ۴ روز افزایش داده و سبب بهبود ویژگی‌های حسی این محصول پرمصرف گردد.

### منابع

آدامز م. ر. و موس م. (۱۳۹۱). میکروبیولوژی مواد غذایی. ترجمه: مرتضوی ع. و صادقی ماهونک م.، چاپ پنجم. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۶۳۲ صفحه.

برزگری فیروزآبادی، ف. و میرحسینی، م. (۱۳۹۱). تاثیر عصاره گیاه گلپر بر روی تغییرات بافتی بیضه و میزان هورمون تستوسترون در موش. مجله علوم پزشکی رازی، دوره ۱۹، شماره ۹۹، ۲۴-۱۸.

بهنام، ب. و علی اکبرلو، ج. (۱۳۹۲). اثر آنتی اکسیدانی اسانس آویشن شیرازی و پونه کوهی روی گوشت مرغ نگهداری شده در دمای ۴ درجه سانتی گراد. نشریه پژوهش‌های صنایع غذایی، جلد ۳۲، شماره ۴، صفحات ۵۳-۵۴۳

بی‌نام. (۱۳۸۶). گوشت تازه طیور - ویژگی‌ها. استاندارد ملی ایران، شماره ۹۷۱۴، چاپ اول.

بی‌نام. (۱۳۸۲). گوشت و فرآورده‌های گوشتی - تعیین رطوبت به روش مرجع - روش آزمون. استاندارد ملی ایران، شماره ۷۴۵، تجدید نظر اول.

بی‌نام. (۱۳۵۰). گوشت و فرآورده‌های آن - تعیین مقدار خاکستر کل - روش آزمون. استاندارد ملی ایران، شماره ۷۴۴، چاپ اول.

بی‌نام. (۱۳۵۲). اندازه‌گیری پروتئین خام در گوشت و فرآورده های آن. استاندارد ملی ایران، شماره ۹۲۴، چاپ اول.

بی‌نام. (۱۳۸۱). گوشت و ای گوشتی - تعیین چربی تام - روش آزمون. استاندارد ملی ایران، شماره ۷۴۲، تجدید نظر دوم.

بی‌نام. (۱۳۹۳). میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام - روش جامع برای جستجو و شناسایی گونه‌های سالمونلا. استاندارد ملی ایران، شماره ۱۸۱۰، تجدید نظر چهارم.

بی‌نام. (۱۳۸۵). میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام - روش جامع برای شمارش استافیلوکوکوس‌های

را در طول زمان نگهداری توجیه می‌کند. همچنین Keokamnerd و همکاران (۲۰۰۸) اعلام نمودند که طی نگهداری ران مرغ در ۱۲ روز، شاخص قرمزی رنگ کاهش می‌یابد که می‌توان آن را دلیل دیگری بر کاهش پذیرش حسی از نظر رنگ در نمونه‌های شاهد در این مطالعه دانست. نتایج مربوط به ارزیابی حسی بافت نیز نشان داد که نمونه‌های حاوی ۰/۵ تا ۱ درصد اسانس گلپر از امتیاز بافت بالاتری نسبت به سایر نمونه ها برخوردار بودند که این کیفیت رضایت بخش و کاهش تغییرات بافتی می‌تواند به دلیل اثر اسانس بر فعالیت میکروارگانیسم‌ها و در نتیجه کاهش تخریب و دناتورده شدن پروتئین‌ها مربوط باشد. در گوشت با گذشت زمان بافت توسط فعالیت آنزیمی میکروارگانیسم‌های گوشت تخریب می‌شود، این تخریب بافت با تجزیه ترکیبات پروتئینی، نرم‌تر شدن بافت و تولید ترکیبات ازته همراه است (صداقت و همکاران، ۱۳۹۳).

در نهایت ارزیابی امتیازات مربوط به پذیرش کلی حاکمی از آن بود که بالاترین امتیاز مربوط به نمونه‌های حاوی ۰/۲۵ و ۰/۵ درصد اسانس، و پایین‌ترین امتیاز مربوط به نمونه‌های شاهد ۱ و ۲ می‌باشد. باتوجه به امتیازات اخذ شده تمامی نمونه‌ها (به استثناء شاهد ۱) تا روز چهارم نگهداری از پذیرش کلی قابل قبولی برخوردار بوده‌اند و از روز پنجم کاهش معنی‌دار آماری در امتیازات آنها صورت گرفته است. اما در مجموع نمونه‌های دارای اسانس گلپر از امتیاز پذیرش کلی بالاتری در طول دوره نگهداری برخوردار بوده‌اند.

### نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که تیمارهای حاوی غلظت‌های ۰/۷۵ و ۱ درصد اسانس گلپر در مقایسه با سایر نمونه‌ها، سبب کاهش قابل توجه شمارش باکتریایی کلی و از بین بردن اشریشیاکولای و استافیلوکوکوس اورئوس شدند و همچنین در کاهش میزان شاخص های TBA، TVN و pH در طی مدت ۷ روز نگهداری بسیار موثرتر بودند. اما تیمارهای ۰/۵ و ۰/۷۵ درصد اسانس گلپر از امتیازات قابل قبول‌تری در ویژگی‌های حسی مورد مطالعه تا روز چهارم برخوردار بودند. بنابراین با نظر به تمامی ویژگی‌های میکروبی، شیمیایی و حسی مورد بررسی و با توجه استانداردهای موجود می‌توان تیمار با غلظت ۰/۷۵

اثر اسانس گلپر بر زمان ماندگاری و ویژگی‌های حسی سینه مرغ جوجه‌کبابی طی نگهداری در یخچال

- کواگولاز مثبت (استافیلوکوکوس اورئوس و سایر گونه‌ها): قسمت سوم - جستجو، شناسایی و شمارش به شیوه محتمل‌ترین تعداد (MPN) برای تعداد کم میکروارگانیسم. استاندارد ملی ایران، شماره ۳-۶۸۰۶، چاپ اول.
- بی‌نام. (۱۳۹۳). میکروبیولوژی زنجیره غذایی - روش جامع برای شمارش میکروارگانیسم‌ها: قسمت دوم - شمارش کلنی در ۳۰ درجه سانتی‌گراد با استفاده از روش کشت سطحی. استاندارد ملی ایران، شماره ۲-۵۲۷۲، چاپ اول.
- بی‌نام. (۱۳۸۴). میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام - روش جستجو و شمارش اشريشیاکلی با استفاده از روش بیش‌ترین تعداد احتمالی. استاندارد ملی ایران، شماره ۲۹۴۶، چاپ اول.
- بی‌نام. (۱۳۸۵). میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام - آماده‌سازی آزمایش، سوسپانسیون اولیه و رقت‌های اعشاری برای آزمون میکروبیولوژی: قسمت دوم - مقررات ویژه برای آماده‌سازی گوشت و فراورده‌های آن. استاندارد ملی ایران، شماره ۲-۸۹۲۳، چاپ اول.
- بی‌نام. (۱۳۸۶). میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام - آماده‌سازی آزمایش - سوسپانسیون اولیه و رقت‌های اعشاری برای آزمون‌های میکروبیولوژی: قسمت اول - مقررات کلی برای آماده‌سازی سوسپانسیون اولیه و رقت‌های اعشاری. استاندارد ملی ایران، شماره ۱-۸۹۲۳، چاپ اول.
- حیدریان، م. ت.، جبلی جوان، الف. و جوکار، م. (۱۳۹۴). بررسی تاثیر آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی عصاره رزماری بر کیفیت و زمان ماندگاری گوشت مرغ نگهداری شده در دمای یخچالی. نشریه پژوهش و نوآوری در علوم و صنایع غذایی، جلد چهارم، شماره ۲، صفحات ۱۴۲-۱۳۱.
- حسن زاده، پ.، تاجیک، ح. و رضوی روحانی، م. (۱۳۹۰). کاربرد پوشش خوراکی کیتوزان حاوی عصاره دانه انگور بر روی کیفیت و ماندگاری مرغ در دمای یخچال. نشریه پژوهش‌های صنایع غذایی، جلد ۲۱، شماره ۴، صفحات ۴۸۲-۴۶۸.
- رضاییان، الف. و احسانی، ع. (۱۳۹۴). ترکیبات شیمیایی و خواص ضد باکتریایی اسانس حاصل از بخش‌های هوایی گلپر ایرانی. مجله دانشگاه علوم پزشکی بابل، دوره ۱۷، شماره ۶، ۳۲-۲۶.
- سیفی هاچه سو، ج.، شیخ‌لوئی، ح. و ایاسه، ع. (۱۳۹۳). بررسی تاثیر اسانس گلپر بر ویژگی‌های میکروبی دوغ. کنفرانس بین‌المللی توسعه پایدار، راهکارها و چالش‌ها، ۵-۶ اسفندماه، صفحه ۸-۱.
- شفیعی، ن.، بای، م. ت. و سید النگی، ز. (۱۳۹۳). ارزیابی خواص ضد میکروبی عصاره گیاه گلپر در طی نگهداری سس مایونز. سومین همایش ملی علوم و صنایع غذایی، ۲۷-۲۶ آبان ماه، صفحات ۱۰-۱.
- شهرانی، م.، نبوی زاده، ف.، شیرزاده، ه.، یوسفی، ح.، مرادی، م. ت. و مقدسی، ج. (۱۳۸۴). بررسی اثر عصاره متانولی گیاه گلپر بر روی میزان ترشح اسید و پپسین معده. دوره هفتم، شماره ۴، صفحات ۴۱-۳۵.
- صداقت بروجنی، ل.، حجت‌الاسلامی، م.، کرامت، ج. و قاسمی پیربلوطی، ع. (۱۳۹۲). اثر آنتی‌اکسیدانی اسانس میوه گلپر بر فرفری بر خواص شیمیایی چپس سیب زمینی. مجله داروهای گیاهی، سال سوم، شماره ۴، صفحه ۲۵۶-۲۴۹.
- فیروزی، ر.، شکر فروش، ش. و ملک زاده، م. (۱۳۹۰). بررسی اثر عصاره‌های پونه کوهی و جوز هندی بر رشد و بقا استافیلوکوکوس در جوجه کباب آماده‌ی پخت. فصلنامه علوم و صنایع غذایی، دوره ۸، شماره ۳۲، صفحات ۳۹-۳۵.
- مولایی آقایی، ا.، کامکار، ا.، آخوندزاده بستی، ا.، خنجری، ع. و کونتومیناس، م. (۱۳۹۴). ارزیابی اثر بسته بندی با فیلم‌های زیست‌تخریب پذیر کیتوزان و فرموله شده با اسانس سیر (آلیوم ساتیوم) بر ویژگی‌های شیمیایی فیله مرغ. مجله سلامت و محیط زیست. دوره هشتم، شماره سوم، صفحات ۳۹۰-۳۷۹.
- نوری، ن.، میثاقی، ع.، توریان، ف.، رکنی، ن. و میثاقی، ع. (۱۳۸۸). بررسی اثر نگهدارندگی اسانس دارچین و درجه حرارت نگهداری بر روی میزان رشد اشريشیاکالای در همبرگر با استفاده از تکنولوژی ترکیبی. مجله علوم و صنایع غذایی، دوره هفتم، شماره ۴، صفحات ۴۲-۳۵.
- هاشمی، م.، ناظمی، ع.، خاتمی‌نژاد، م. ر. و پورشمسیان، ک. (۱۳۹۳). اولین بررسی فعالیت ضد میکروبی عصاره‌های آبی و متانولی گیاه *Heracleum persicum*. مجله علوم پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی. دوره پانزدهم، شماره ۲، صفحه ۹۴-۹۱.

Adeyemi, K. D., Olorunsanya, O. A. & Abe, O. T. (2013). Effect of citrus seed extracts on oxidative stability of raw and cooked chicken meat. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 3 (1), 195-199.

Alais, C. H. & Linden, G. (1991). *Food Biochemistry*. English Edition, Ellis Horwood. Chapter 17, pp. 212.

Badee, A. Z. M., Moawad, R. K., Einoketi, M. M. & Gouda, M. M. (2013). Improving the quality and shelf-life of refrigerated chicken meat by marjoram essential oil. *Journal of Applied Sciences Research*, 9 (11), 5718-5729.

Brannan, R. G. (2009). Effect of grape seed extract on descriptive sensory analysis of ground chicken during refrigerated storage. *Meat Science*, 81, 589- 595.

Burt, S. (2004). Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in food (a review). *International Journal of Food Microbiology*, 94, 223-253.

Chouliara, E., Karatapanis, A., Savvaidis, I. N. & Kontominas, M. G. (2007). Combined effect of oregano essential oil and modified atmosphere packaging on shelf-life extension of fresh chicken breast meat, stored at 4 °C. *Food Microbiology*, 24, 607-617.

Fernandez-Pan, I., Carrion-Granda, X. & Mate, J. (2013). Antimicrobial efficiency of edible coatings on the preservation of chicken breast fillets. *Food Control*, 36, 69-75.

Gill, C. O. (1983). Meat spoilage and evaluation of the potential storage life of fresh meat. *Journal of Food Protection*, 46, 444-452.

Goudlas, A. E. & Kontominas, M.G. (2005). Effect of salting and smoking-method on the keeping quality of chub mackerel (*Scomber japonicus*): biochemical and sensory attributes. *Food Chemistry*, 93, 511-520.

Gram, L. & Huss, H. (1996). Microbiological spoilage of fish and fish products. *International Journal of Food Microbiology*, 33, 589– 595.

Henry, Y. M, Natrajan, N. & Lauer, W.F. (2001). Detex for detection of *Escherichia coli* O157 in raw ground beef and raw ground poultry. *Journal of AOAC International*, 84 (3), 60-752.

Jagadeesh Babu, A., Rupasundari, A.,

Sankar Reddy, B. & Sravanthi, M. (2012). Studies on the antimicrobial effectiveness of essential oils of garlic, clove and cinnamon on *staphylococcus aureus* in chicken meat patties. *Indiann Journal of Veterinary and Animal Sciences Research*, 8 (1), 45-49.

Jay, J. M., Loessner, M. J. & Golden, D. A. (2005). *Modern food microbiology*. Springer, pp. 790.

Kim, Y. H., Nam, K. C. & Ahn, D. U. (2002). Volatile profiles, lipid oxidation and sensory characteristics of irradiated meat from different animal species. *Meat Science*, 61, 257–265.

Keokammerd, T., Acton, J. C., Han, I. Y. & Dawson, P. L. (2008). Effect of commercial rosemary oleoresin preparations on ground chicken thigh meat quality packaged in a high-oxygen atmosphere. *Poultry Science*, 87, 170-179.

Malle, P. & Poumeyrol, M. (1989). A new chemical criterion for the quality of fish: trimethylamine/total volatile basic nitrogen. *Journal of Food Protection*, 50, 419-423.

Mead, G. C. (2005). *Food safety control in the poultry industry*. CRC press, pp. 561.

Nollet, L. M. L. (2007). *Handbook of meat, poultry and seafood quality*. Blackwell publishing, pp. 719.

Pikul, J., Leszczynski, D. E. & Kummerow, F. A. (1989). Evaluation of three modified TBA methods for measuring lipid oxidation in chicken meat. *Journal Agriculture Food Chemistry*, 37, 1309-1313.

Razavi Shirzi, H. (2007). *Seafood technology, principles of handling and processing*. Pars negar Press, pp. 325.

Radha Krishnan, K., Babuskin, S., Azhagu Saravana Babu, P., Sasikala, M., Sivarajan, M. & Sukumar, M. (2013). Antimicrobial and antioxidant effects of spice extracts on the shelf life extension of raw chicken meat. *International Journal of Food Microbiology*, 171, 32-40.

Saranraj, P., Sahi Alfaris, A. & Kavi Karunya, S. (2016). Preservation of Broiler Chicken from Food Borne Microorganisms: A Review. *Global Veterinaria*, 17 (4), 282-294.

Tajkarimi, M. M., Ibrahim, S. A. & Cilver, D. O. (2010). Antimicrobial herb and spice compounds in food. *Food Control*, 21, 1199-1218.

Vaithyanathan, S., Naveena, B. M., Muthukumar, M., Girish, P. S. & Kondaiah, N. (2011). Effect of dipping in pomegranate (*Punica granatum*) fruit juice phenolic solution

on the shelf life of chicken meat under refrigerated storage (4 °C). *Meat Science*, 88, 409-414.