مجله علوم و صنایع غذایی ایران

سایت مجله: www.fsct.modares.ac.ir

مقاله علمی_پژوهشی

اثر پوشش خوراکی ژلاتین - اسانس نعناع *(Mentha spicata)* بر خصوصیات میکروبی، شیمیایی و حسی فیله مرغ تازه طی نگهداری در دمای ٤ درجه سانتی گراد

زهرا فرهادوند [۱]، علی فضل آرا [۲*]، مریم قادری قهفرخی [۲]، مهدی پور مهدی بروجنی [۲]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد بهداشت و کنترل کیفی مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

۲- گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

اطلاعات مقاله

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۰۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۲/۲۷

کلمات کلیدی:

اسانس نعناع،

ژلاتین،

پوشش دهی،

فیله مرغ،

مدت ماندگاری.

DOI: 10.52547/fsct.18.09.21

* مسئول مکاتبات:

a.fazlara@scu.ac.ir

چکیده

مطالعه حاضر جهت ارزیابی تأثیر پوشش خوراکی ژلاتین ٤٪ حاوی اسانس ۲٪ نعناع برکیفیت گوشت مرغ در دمای یخچال انجام گرفت. نمونه‌ها به سه گروه بدون پوشش (کنترل)، پوشش داده شده با ژلاتین و پوشش داده شده با ژلاتین و اسانس نعناع تقسیم شدند. نمونه ها به مدت ۲۱ روز در یخچال (دمای ٤ درجه سانتی گراد) نگهداری شده و جهت آزمون‌های میکروبی (شمارش باکتری های مزوفیل و سایکروفیل هوازی)، شیمیایی (pH، مقادیر مواد ازته فرار (TVN) و تیوباربیتوریک اسید (TBA)) و حسی (شکل ظاهری، میزان الاستیسیته عضلات، بو و رنگ) مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج بررسی باکتریایی نشان داد که تیمار ژلاتین و تیمار ژلاتین حاوی اسانس نعناع نسبت به گروه کنترل، اثر معناداری بر به تعویق انداختن روند افزایش بار میکروبی سایکروفیل و مزوفیل داشته است. از نظر شیمیایی نیز تیمار ترکیبی ژلاتین- نعناع مقادیر TBA، TVN و pH کمتری نسبت به دو گروه دیگر در طول نگهداری نشان داد (P <۰/۰۰۱). همچنین از نظر فاکتورهای حسی تیمار ژلاتین و تیمار ژلاتین حاوی اسانس نعناع باعث حفظ فاکتورهای حسی در سطح قابل قبول به مدت ٦ روز شدند. بر اساس نتایج مطالعه حاضر، پوشش ژلاتین به تنهایی توانایی لازم جهت افزایش مدت ماندگاری فیله-های مرغ را نداشت، اما پوشش ژلاتین- نعناع ممکن است یک فناوری امیدوارکننده جهت کنترل تغییرات نامطلوب میکروبی، شیمیایی و حسی در نگهداری فیله مرغ باشد.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]

[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.118.4.2]

[DOI: 10.52547/fsct.18.118.249]

۱- مقدمه

گوشت مرغ از لحاظ تغذیه ای، منبع پروتئینی با ارزش بیولوژیکی بالایی در مقایسه با پروتئین‌های گیاهی است و حاوی مواد مغذی مانند ویتامین A، تیامین، فسفر و اسید نیکوتینیک می باشد [۱]. این گوشت، همانند سایر غذاهای دیگر به طور ذاتی یک ماده غذایی فساد پذیر است زیرا طی نگهداری شروع به تغییر شیمیایی و میکروبی کرده و تغییرات زیادی در کیفیت آن ایجاد می گردد [۲]. افزایش تقاضای مصرف کنندگان برای کیفیت و تازگی محصولات غذایی و همچنین نیاز به بسته‌بندی های سازگار با محیط زیست، باعث توسعه بیشتر فیلم‌های خوراکی شده است. فیلم‌ها و روکش‌های خوراکی به دلیل پتانسیل جایگزینی برای به حداقل رساندن استفاده از فیلم‌های مصنوعی، در سال‌های اخیر مورد توجه زیادی قرار گرفته اند که می تواند ضایعات بسته‌بندی را به حداقل رسانده و باعث کاهش آلودگی محیط زیست شوند. پوشش‌های مناسب برای این منظور شامل انواعی از پروتئین‌ها، لیپیدها، مشتقات سلولز، آلژینات، پکتین، نشاسته و سایر پلی ساکاریدها می‌باشد [۳].

ژلاتین یک ماده غذایی پروتئینی خالص است که از طریق دناتوراسیون حرارتی کلاژن حاصل می شود، که اصلی ترین و رایج ترین پروتئین ساختاری حیوانات است [٤]. ماده اولیه اصلی برای استخراج ژلاتین، پوست و گوشت خوک (۸۰٪)، پوست گاو (۱۵٪) و استخوان گاو و ماهی (۵٪) است [۵]. به دلایل مذهبی و به دلیل بحران بیماری جنون گاوی (BSE[1])، تقاضا جهت ژلاتین از منابع غیر پستاندار افزایش یافته است. منابع جایگزین مانند محصولات فرعی ماهی و طیور اخیراً مورد توجه بسیاری قرار گرفته اند. خواص ژلاتین عبارت از تشکیل ژل قابل برگشت، بافت دهندگی، غلیظ کنندگی، ظرفیت بالا برای اتصال به آب، تشکیل و تثبیت امولسیون، تشکیل کف، چسبندگی/ انسجام می باشد [٦]. طبیعت منحصر به فرد هیدروکلوئیدی ژلاتین، باعث شده تا کاربردهای بی شماری در صنایع غذایی داشته باشد [۷]. ظاهر، رنگ و بافت فاکتورهای مهمی هستند که مصرف کنندگان قبل از خرید گوشت تازه و طیور در نظر خواهند گرفت. از بین رفتن کیفیت حسی، ارزش غذایی و تغییر رنگ گوشت به دلیل اکسیداسیون لیپید و میوگلوبین می تواند با استفاده از فیلم‌ها و پوشش‌های ژلاتینی که ممکن است حاوی ترکیبات کاربردی باشد به تأخیر بیفتد [۸].

گیاه نعناع (*Mentha spicata*) یکی از گیاهان خانواده نعناعیان می باشد، شامل حدود ۱۹ گونه و ۱۳ هیبرید طبیعی است [۹]. در ایران، دارای شش گیاه معطر علفی است [۱۰]. از نظر خواص دارویی و آشپزی بسیار محبوب است و به طور سنتی برای ناراحتی‌های دستگاه گوارش ، درد معده و قفسه سینه و سرکوب علائم سوء هاضمه مورد استفاده قرار می گیرد [۱۱]. مطالعات انجام شده نشان می‌دهد عصاره این گیاه دارای خواص ضد باکتریایی، ضد قارچی و ضد سرطانی است [۱۲]. طبق یافته‌های بدست آمده، مونوترپوئیدها دارای فعالیت ضد میکروبی بوده و مسئول فعالیت ضد باکتریایی اسانس نعناع می باشند [۱۳]. این اسانس‌ها با داشتن خاصیت آب گریزی، موجب نفوذ در چربی غشایی سلول باکتری می گردند و متعاقبا منجر به خارج شدن یون‌ها و محتویات سلولی از آن می شوند. خروج این مواد از سلول، با ایجاد اختلال در عملکرد سلولی، باعث مرگ باکتری می شود [١٤]. اسانس نعناع ترکیبات فلانوئیدی و فنولی بالایی دارد و فعالیت آنتی اکسیدانی خوبی از آن گزارش شده است. در مطالعات دیگر، این گیاه فعالیت چنگالی کننده[2] رادیکال های سوپر اکسید و هیدروکسیل از خود نشان داده و ثابت شده است که بین قدرت احیاکنندگی و فعالیت آنتی اکسیدانی رابطه مستقیم وجود دارد [۱۵]. ثابت شده است که ترکیب کاروون[3] که در اسانس نعناع شناسایی شده، فعالیت آنتی اکسیدانی بالایی دارد که با فعالیت آنتی اکسیدانی آلفا توکوفرول قابل مقایسه است [١٦]. با توجه به خاصیت ضد باکتریایی و ضد اکسایشی اسانس نعناع و تولید و مصرف بالای گوشت مرغ در سراسر جهان بخصوص ایران، اقداماتی در جهت افزایش مدت ماندگاری همراه با حفظ کیفیت آن ضرورت می یابد. در همین راستا یکی از روش‌های جدید نگهداری، استفاده از پوشش‌های طبیعی حاوی اسانس‌های گیاهی بر روی محصول است. البته در این زمینه مطالعات زیادی صورت گرفته است.

فضل آرا و همکاران (۱۳۹٦) تاثیر پوشش ژلاتین و اسانس آویشن شیرازی را بر خصوصیات میکروبی، شیمیایی و ویژگی های حسی فیله شترمرغ در شرایط یخچالی بررسی کردند. نتایج نشان داد که پوشش ترکیبی ژلاتین- آویشن شیرازی اثر

1. Bovine Spongiform Encephalopathy

2. Chelating
3. Carvone

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.118.4.2]
[DOI: 10.52547/fsct.18.118.249]

معناداری بر کاهش بار باکتریایی (مزوفیل و سایکروفیل) و همچنین مقادیر TVN, TBA و pH داشته است. از نظر فاکتورهای حسی نیز، پوشش ترکیبی ژلاتین- آویشن شیرازی باعث حفظ فاکتورهای حسی در سطح قابل قبول به مدت ۱۲ روز گردید [۱۷]. تقی زاده اندواری و رضایی (۱۳۹۱) نیز اثر پوشش ژلاتین را همراه با اسانس دارچین بر روی ماندگاری فیله ماهی قزل آلای رنگین کمان مورد مطالعه قرار دادند. برای این منظور به بررسی فاکتورهای میکروبی و شیمیایی پرداختند که تیمار ژلاتین- اسانس دارچین از لحاظ کاهش بار باکتریایی و فاکتورهای شیمیایی اثر معناداری نسبت به سایر تیمارها داشته است [۱۸]. همچنین در مطالعه کانات و همکاران (۲۰۰۸)، تاثیر پوشش کیتوزان و اسانس نعناع بر روی گوشت و فرآورده‌های آن بررسی شد، نتایج این مطالعه نشان داد که پوشش کیتوزان- نعناع سبب کاهش تعداد باکتری‌های گرم مثبت شد، همچنین رادیکال‌های سوپراکساید و هیدروکسیل را به طور موثری از بین برد و ماندگاری فرآورده‌های گوشتی (سالامی خوک) را بالابرد [۱۹]. تاکنون مطالعه ای در زمینه استفاده از پوشش ژلاتین و اسانس نعناع بر روی گوشت مرغ انجام نگرفته است. بنابراین هدف از انجام این مطالعه، بررسی امکان استفاده از پوشش ژلاتین و اسانس نعناع به عنوان جایگزینی برای مواد سنتزی مصنوعی، جهت افزایش مدت ماندگاری فیله تازه مرغ بوده است.

۲- مواد و روش کار

۲-۱- تهیه فیله‌های مرغ و تیمارها

به تعداد کافی فیله مرغ تازه به تاریخ کشتار روز از بازار اهواز خریداری شد. فیله‌ها با وزن ۱۲۰ -۱۰۰ گرم جهت انجام تیمارها آماده گردید. به این صورت که پس از شست و شو با آب آشامیدنی فراوان، فیله ها را جهت آب کشی بر روی آبکش‌های پلاستیکی استریل شده با اشعه UV قرار داده تا آب اضافی خارج شود.

پودر ژلاتین مصرفی از شرکت (CDH) Central Drug House(دهلی نو، هند) و اسانس نعناع از شرکت باریج اسانس (کاشان، ایران) تهیه شد.

۲-۲- تهیه محلول ژلاتین ٤ درصد

٤۰ گرم پودر ژلاتین را در دمای اتاق به ۱۰۰۰ میلی لیتر آب مقطر استریل اضافه کرده و به مدت ٤۰ دقیقه در دمای ۵۰ درجه سانتی گراد روی دستگاه همزن مغناطیسی قرار داده تا مخلوط و حل شود، سپس ۷/۵ میلی لیتر گلیسرین به عنوان پلاستی سایزر به محلول اضافه و به مدت ۱۰ دقیقه همزده شد. در نهایت محلول ژلاتین ٤ درصد تهیه شده به طور مساوی به درون دو بشر ۱۰۰۰ میلی لیتری استریل حاوی نمونه‌ها انتقال یافت.

۲-۳- تهیه محلول ژلاتین ٤ درصد و اسانس نعناع ۲ درصد

تهیه محلول ٤ درصد ژلاتین طبق توضیحات داده شده صورت پذیرفت با این تفاوت که از ۵۰۰ میلی لیتر آب مقطر استریل استفاده شد و برای تهیه محلول ۲ درصد اسانس نعناع، ۲۰ میلی لیتر اسانس نعناع و ۲۰ میلی لیتر پلی سوربات (جهت تسهیل حل شدن اسانس روغنی در فاز آبی) به ٤٦۰ میلی لیتر آب مقطر استریل افزوده شد و روی همزن مغناطیسی با درجه حرارت ۵۰ درجه سانتی گراد قرار داده تا مخلوط گردد. در نهایت این دو محلول را با هم مخلوط کرده و به درون بشر استریل حاوی نمونه‌ها انتقال داده شد. بعد از تهیه محلول‌ها، فیله ها را به سه گروه تقسیم و تیمارهای مورد نظر به شرح ذیل بر روی آنها صورت گرفت:

تیمار اول (بدون پوشش یا گروه کنترل): فیله مرغ غوطه ور شده در آب مقطر استریل به مدت ۵ دقیقه (در دمای محیط).

تیمار دوم: فیله مرغ غوطه ور شده در محلول ٤ درصد ژلاتین به مدت ۵ دقیقه (در دمای محیط).

تیمار سوم: فیله مرغ غوطه ور شده در محلول ۲ درصد اسانس نعناع و ٤ درصد ژلاتین به مدت ۵ دقیقه (در دمای محیط).

در همه تیمارها نسبت فیله‌ها به محلولی که در آن غوطه ور بودند، یک به دو بوده است. پس از خارج نمودن فیله‌ها از محلول‌های پوشش دهی مورد نظر، کلیه فیله ها مدتی در زیر هود قرار داده شد تا خشک و پوشش خوراکی مورد نظر بر روی آن‌ها تشکیل گردید. سپس فیله‌ها در ظروف پلاستیکی استریل شده بوسیله اشعه UV قرار داده شد و در یخچال در دمای ٤ درجه سانتی گراد به مدت ۲۱ روز نگهداری شدند. نمونه برداری برای تعیین شاخص های میکروبی و شیمیایی در روزهای ۰، ۳، ٦، ۹، ۱۲، ۱۵، ۱۸ و ۲۱ انجام گردید. نمونه برداری به صورت کاملا تصادفی و آزمایش‌ها با سه بار تکرار انجام شدند.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.118.4.2]
[DOI: 10.52547/fsct.18.118.249]

۲-٤- شمارش باکتری‌های مزوفیل و سایکروفیل هوازی

تحت شرایط استریل و در زیر هود آزمایشگاهی، کیسه‌های حاوی نمونه ها را باز کرده و مقدار ۱۰ گرم از فیله‌ها را به وسیله پنس و قیچی استریل جدا نموده و در کیسه‌های پلاستیکی استومیکر استریل قرار داده و سپس ۹۰ میلی لیتر پپتون واتر استریل به آنها افزوده و کیسه‌ها جهت هموژنیزاسیون محتویات به دستگاه استومیکر (Interscience، فرانسه) و به مدت ۱ دقیقه منتقل گردید. نمونه‌های هموژن شده به روش معمول، رقیق سازی متوالی شده (حداکثر تا 10^{-8}) و بر روی پلیت‌های حاوی محیط کشت پلیت کانت آگار (Merck، آلمان) و به روش کشت سطحی کشت داده شد. جهت شمارش تعداد باکتری‌های مزوفیل هوازی، پلیت‌های کشت داده شده به مدت ٤٨ ساعت در انکوباتور با دمای ۳۷ درجه سانتی گراد و جهت شمارش باکتری‌های سایکروفیل، پلیت‌ها به مدت ۱۰ روز در دمای ۷ درجه سانتی گراد قرار داده شدند. در نهایت پس از شمارش تعداد کلنی‌ها، نتایج حاصل بر اساس لگاریتم واحد تشکیل دهنده کلنی بر گرم گزارش گردید [۲۰]. پلیت‌هایی که دارای تعداد کلنی بین ۳۰ تا ۳۰۰ عدد بودند، جهت شمارش انتخاب شدند.

۲-۵- تعیین شاخص تیوباربیتوریک اسید[1]

مقدار ۵ گرم از فیله مرغ به وسیله پنس و قیچی به قطعات ریز خرد گشته و به همراه ۱۰۰ میلی لیتر محلول تری کلرواستیک اسید ۱۰ درصد در یک بشر ۲۵۰ میلی لیتری منتقل و به وسیله همزن برقی به طور کامل هموژن گردید. سپس محلول هموژن شده را از کاغذ صافی واتمن شماره ٤۲ عبور داده و محلول صاف شده دوباره با کمک محلول تری کلرواستیک اسید ۱۰ درصد به حجم ۱۰۰ میلی لیتر رسانیده شد. ۳ میلی لیتر از محلول‌های صاف شده به همراه ۳ میلی لیتر محلول تیوباربیتوریک اسید ۰/۰۲ مولار (Merck، آلمان) را در لوله‌های آزمایش در پیچ دار مخلوط کرده و به مدت ٤۵ دقیقه در آون با دمای ۹۵ درجه سانتی گراد قرار داده شد. پس از این مدت و خنک شدن نمونه‌ها، میزان جذب نوری نمونه‌ها در طول موج ۵۳۲ نانومتر توسط دستگاه اسپکتوفتومتر (Cecil، انگلیس) اندازه گیری گردید. جهت تهیه نمونه شاهد، مقدار ۳ میلی لیتر از محلول تری کلرواستیک اسید ۱۰ درصد با ۳ میلی لیتر از محلول تیوباربیتوریک اسید ۰/۰۲ مولار مخلوط گردید. در نهایت با استفاده از فرمول زیر میزان میلی گرم مالون دی آلدئید در هر کیلوگرم از گوشت اندازه گیری گردید [۲۱].

TBA(mg MDA/kg of tissue)=
$50 \times (As - Ab) / 200$

As: میزان جذب نوری نمونه‌ها

Ab: میزان جذب نوری محلول استاندارد تیوباربیتوریک اسید

۲-٦- تعیین شاخص مواد ازته فرار[2]

به منظور اندازه گیری مواد ازته فرار از دستگاه کلدال اتوماتیک (کلدال بخشی مدل ۷٤۰، ایران) استفاده گردید. بدین صورت که مقدار ۵ گرم فیله مرغ چرخ شده به همراه ۱ گرم پودر اکسید منیزیم و ٦۰ میلی لیتر آب مقطر درون بالن تقطیر دستگاه کلدال قرار داده شد. یک ارلن حاوی ۰/۵ میلی لیتر معرف توشیرو به عنوان ظرف گیرنده به قسمت سرد کننده دستگاه تقطیر وصل گردید. دستگاه به طور اتوماتیک مقدار ٤۰ میلی لیتر اسید بوریک ۲ درصد را از مخزن اسید بوریک برداشته و وارد ارلن گیرنده نمود. پس از روشن شدن دستگاه، محتوی بالن تقطیر حرارت دیده و به مدت ۱۸ دقیقه عمل جوش و تقطیر صورت گرفت. محلول تقطیر شده به وسیله اسید سولفوریک ۰/۱ نرمال تیتر شده و مقدار اسید مصرفی یادداشت شد. با استفاده از فرمول زیر میزان مواد ازته فرار برحسب میلی گرم در ۱۰۰ گرم گوشت مرغ محاسبه گردید [۲۲].

TVN (mg/100g)=
$V_s - V_c / W_s \times 1.4 \times 100$

Vs: میزان تیترازول مصرفی به میلی لیتر

Vc: میزان تیترازول نمونه کنترل

Ws: وزن نمونه به گرم

۲-۷- اندازه گیری pH

مقدار ۵ گرم از فیله مرغ جدا و درون هاون چینی هموژن شده و ٤۵ میلی لیتر آب مقطر به آن افزوده گردید. محلول حاصل را درون بشر ریخته و سپس توسط pH متر دیجیتالی (FG، ایران) میزان pH نمونه ها اندازه گیری شد [۲۳].

۲-۸- بررسی تغییرات ویژگی‌های حسی

جهت بررسی ویژگی‌های حسی و ارگانولپتیکی فیله مرغ خام، چهار ویژگی حائز اهمیت است که شامل: شکل ظاهری، میزان الاستیسیته عضلات، بو و رنگ است. بر اساس این طبقه‌بندی

1. Thiobarbituric acid (TBA)

2. Total volatile nitrogen (TVN)

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.118.4.2]
[DOI: 10.52547/fsct.18.118.249]

خصوصیاتی چون، عدم وجود لعاب روی سطح عضله و بازگشت سریع عضله به حالت اولیه و داشتن رنگ صورتی خوش رنگ و بوی طبیعی فیله مرغ جزو خصوصیات حسی برتر شناخته شده و داشتن خصوصیاتی چون وجود لعاب در برخی قسمت‌های عضله و بازگشت آهسته عضله به حالت اولیه و داشتن رنگ صورتی کم رنگ با بوی غیر معمولی مثل بوی سولفور و آمونیاک قابل قبول فرض شده است. اما داشتن خصوصیاتی چون: وجود لعاب در تمام سطح عضلات و عدم بازگشت عضله به حالت اولیه و داشتن بوی فساد، ترشیدگی یا اسید و داشتن رنگ صورتی رنگ پریده غیر قابل قبول فرض می گردد. برای ارزیابی خصوصیات حسی از پانل سه نفری استفاده شد که اعضای آن را افراد آموزش دیده حاضر در آزمایشگاه تشکیل داده و نمونه‌ها را بر حسب شکل ظاهری، میزان الاستیسیته عضلات، بو و رنگ مورد آنالیز قرار دادند. جهت امتیازدهی، از روش هدونیک سه نقطه ای[1] (نمره ۱ بسیار بد و نمره ۳ بسیار خوب) استفاده شد [۲۴].

۲-۹- آنالیز آماری

داده‌های جمع آوری شده با نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ به صورت توصیفی و تحلیلی بررسی شد. تحلیل داده‌های کمی به روش آنالیز واریانس برای اندازه گیری تکراری، آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون تکمیلی LSD، آزمون t برای دو نمونه مستقل، آزمون مان ویتنی، آزمون کروسکال والیس و آزمون فریدمن انجام گرفت. ترسیم نمودار با نرم افزار اکسل نسخه ۲۰۱۳ انجام شد.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- بررسی نتایج حاصل از شاخص‌های میکروبیولوژیکی در طی نگهداری

شاخص‌های میکروبیولوژی به کار رفته در این تحقیق، شامل شمارش کلی باکتری‌های مزوفیل و سایکروفیل در فیله مرغ تحت بسته‌بندی ساده می باشد که تغییرات آن ها در طی ۲۱ روز نگهداری در دمای یخچال ٤ درجه سانتی گراد بررسی شده و به شرح زیر می باشد.

به طور کلی میانگین بار باکتریایی مزوفیل و سایکروفیل با گذشت زمان، در هر سه گروه روندی افزایشی را نشان داده است. اما سرعت رشد کلنی‌های در تیمار ژلاتین حاوی اسانس نعناع به طور معناداری کمتر از دو گروه دیگر بوده است. با توجه به شکل (۱ و ۲)، شمارش کلی باکتری‌های مزوفیل در طی دوره نگهداری روندی افزایشی داشته است و بیشترین میزان بار باکتریایی مزوفیل بعد از ۲۱ روز نگهداری در دمای یخچال، ۹/۰±۹۱/۰٤ log cfu/g مربوط به گروه کنترل، و کمترین میزان آن ۸/۰±٤۲/۳۹ log cfu/g و مربوط به تیمار ژلاتین حاوی اسانس نعناع بوده است. همچنین، شمارش کلی سرمادوست‌ها هم در کل دوره روندی افزایشی داشته است که بیشترین میزان آن بعد از ۲۱ روز نگهداری، log cfu/g ۱۱/۰±۰٦/۰۷ مربوط به گروه کنترل، و کمترین میزان آن log cfu/g ۹/۰±۵۰/۰۳ و مربوط به گروه ژلاتین حاوی اسانس نعناع بوده است.

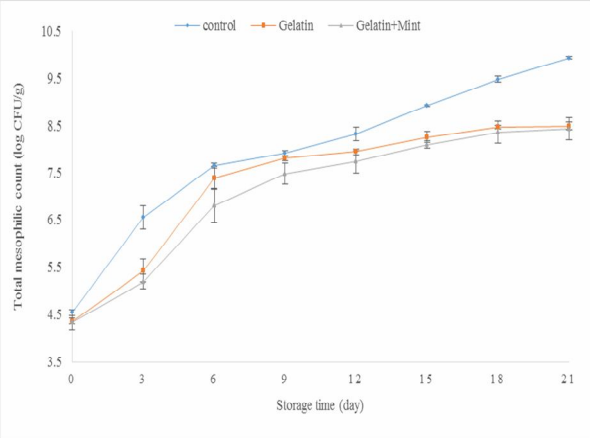

Fig 1 Changes in total mesophilic count (log cfu/g) of chicken fillets during storage at 4 °C

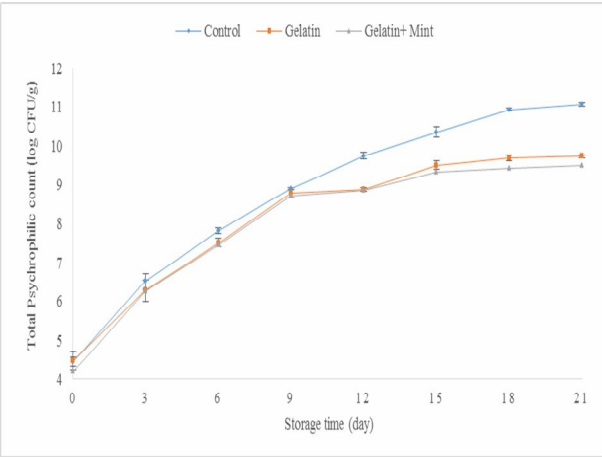

Fig 2 Changes in total psychrophilic count (log cfu/g) of chicken fillets during storage at 4 °C

اکونومو و همکاران در سال ۲۰۰۹، میزان ٤/۳ log cfu/g را برای آغازین روز نگهداری گوشت مرغ بیانگر بهترین کیفیت ارگانولپتیکی گوشت بیان کردند [۲۵]. میانگین لگاریتم باکتری‌های مزوفیل و سایکروفیل در تحقیق حاضر نیز در روز

1. Point Hedonics Scale

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.118.4.2]
[DOI: 10.52547/fsct.18.118.249]

صفر گروه کنترل بین ٤/٥٤ –٤/١٩ به دست آمده است که نشانگر کیفیت خوب فیله‌های مرغ استفاده شده می باشد. از نظر میکروبی میانگین لگاریتم باکتری‌های سایکروفیل، در گروه کنترل، ژلاتین و تیمار ژلاتین– نعناع تا ٣ روز و در مورد بار باکتریایی مزوفیل‌ها در گروه کنترل و ژلاتین تا ٣ روز و در تیمار ژلاتین حاوی اسانس نعناع تا ٦ روز، کمتر از log cfu/g ٧ باقی ماند و اختلاف معنادار خاصی بین پوشش ژلاتین و پوشش ژلاتین– نعناع دیده نشد. نتایج موجود نشان می دهد که پوشش ژلاتین با ایجاد یک سد فیزیکی تا حدودی مانع نفوذ باکتری‌های سطحی به درون فیله مرغ شده و اسانس نعناع بخاطر داشتن ترکیبات فنولی سبب کاهش رشد میکروارگانیسم‌ها و افزایش ماندگاری نمونه‌ها شده است. در این راستا مطالعات زیادی صورت گرفته که می توان به چند نمونه از آن ها پرداخت:

لوپز کابالرو و همکاران در سال ٢٠٠٤ دریافتند پوشش ترکیبی ژلاتین و کیتوزان حل شده در اسید استیک اثر مهاری بر روی فلور گرم منفی کتلت ماهی کاد (Fish Patties)، نسبت به فیله‌های شاهد طی نگهداری در یخچال داشته است [٢٦]. همچنین خراسانی و همکاران در سال ١٣٩٣ با مطالعه ای که روی چگونگی تاثیر پوشش ژلاتین و کیتوزان بر بسته‌بندی گوشت مرغ تازه داشتند چنین گزارش کردند که در نمونه‌های پوشش دار رشد میکروبی کندتر بوده و با نمونه‌های شاهد اختلاف معناداری داشتند به طوری که در تیمار ژلاتین ٨٪ و کیتوزان ٢٪ بار میکروبی انتهای دوره (روز نهم) log cfu/g ٦/١٩ بود. همچنین گزارش کردند که بین تیمارهای ژلاتین با غلظت ٦ و ٨ درصد اختلاف معناداری در میزان کاهش بار باکتریایی نبوده و بیان کردند که بیشترین خاصیت ضد میکروبی بر عهده پوشش کیتوزان بوده است [٢٧]. در تحقیقی دیگر فضل آرا و همکاران در سال ١٣٩٦، تاثیر پوشش ژلاتین– آویشن شیرازی بر خصوصیات میکروبی، شیمیایی و حسی فیله شترمرغ را در شرایط یخچالی بررسی نمودند. نتایج آزمون‌های میکروبی (مزوفیل و سایکروفیل) نشان داد که سرعت رشد کلنی‌ها در تیمارهای آویشن شیرازی و ژلاتین– آویشن شیرازی به طور معنی داری کمتر از دو گروه دیگر بوده است. بر اساس این نتایج ژلاتین به تنهایی فاقد توانایی لازم برای افزایش مدت زمان ماندگاری فیله‌های شترمرغ معرفی شد اما به عنوان یک پوشش فیزیکی همراه با آویشن شیرازی می‌تواند در افزایش مدت ماندگاری موثر باشد [١٧]. در مطالعه حاضر، رشد بار میکروبی در تیمار پوشش‌دهی شده با ژلاتین نسبت به تیمار ژلاتین– نعناع به میزان جزیی بیشتر بوده و این تفاوت چندان چشمگیر نیست، بنابراین می توان نتیجه گرفت که ژلاتین با ایجاد لایه ای بر روی فیله‌های مرغ، تا حدی مانع نفوذ باکتری‌ها شده اما بیشترین خاصیت ضد میکروبی برعهده اسانس نعناع است.

٣–٢– بررسی میزان تغییرات TVN در طی نگهداری

با توجه به شکل (٣) ، تغیرات میانگین میزان مواد ازته فرار فیله‌ی مرغ در طی یک دوره‌ی ٢١ روزه نگهداری در دمای یخچال نشانگر یک روند افزایشی در تمامی گروه ها بوده است و با توجه به نتایج آماری به دست آمده، میزان TVN در هر سه گروه در روز صفر بین mg/100g ١٤/٠±٢٣/٥٤ تا ١٧/٩٢±٠/٨٤ بوده و در روز پایانی دوره نگهداری میزان TVN در تیمار کنترل به ١٠٤/٣٧±١/٠٦، در تیمار ژلاتین ٩٧/٦٥±١/٤٠ و در تیمار ژلاتین– نعناع به mg/100g ٨١/١±٣٤/٢٦ رسید.

جیمنز و همکاران (٢٠٠٢) علت اصلی افزایش میزان TVN را تجزیه باکتریایی گوشت و افزایش آن را هم سو با افزایش شمار باکتری‌ها بیان کرده اند که این موضوع تأیید کننده نتایج به دست آمده مطالعه حاضر می باشد [٢٨].

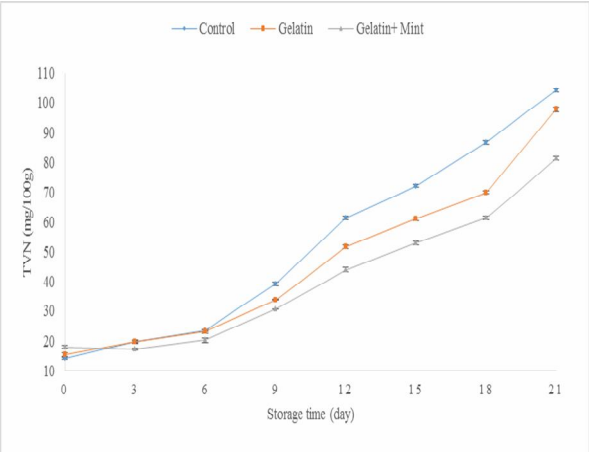

Fig 3 Changes in TVN value (mg/100g) of chicken fillets during storage at 4 °C

در مطالعه‌ای دیگر که بر روی تغییرات میکروبی، شیمیایی و حسی گوشت مرغ تیمار شده با دوز کم اشعه در شرایط نگهداری در دمای یخچال انجام شد، میزان TVN در گوشت

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.118.4.2]
[DOI: 10.52547/fsct.18.118.249]

سینه و ران مرغ نگهداری شده به مدت ۱۵ روز mg/100g ۳٤/٥-٤٦/٥ بدست آمد و همچنین میزان TVN در حد mg/100g ۲۹-۲۸، شروع فساد گوشت مرغ در نظر گرفته شد [۲۹]. فضل آرا و همکاران در سال ۱۳۹٦، تاثیر پوشش ژلاتین- آویشن شیرازی بر خصوصیات میکروبی، شیمیایی و حسی فیله شترمرغ را در شرایط یخچالی بررسی نمودند، در این مطالعه، میزان TVN در تیمارهای آویشن شیرازی و ژلاتین حاوی اسانس آویشن به طور معناداری نسبت به دو گروه دیگر کمتر بوده است [۱۷]. تقی زاده اندواری و رضایی در سال ۱۳۹۱ با نگهداری ماهی قزل آلای رنگین کمان در یخچال میزان اولیه TVN در گروه شاهد mg/100g ۱۰/۷۲ و در تیمار ژلاتین ٤٪ را mg/100g ۱۰/۲٦ گزارش نمودند که این میزان در طول دوره، روند افزایشی برای هر دو گروه داشته که پس از ۲۰ روز این میزان برای گروه شاهد به mg/100g ۷٤/۲۱ و تیمار ژلاتین به mg/100g ٦۷ رسید که علی رغم کمتر بودن میزان TVN در تیمار ژلاتین، از نظر آماری تفاوت معناداری با یکدیگر نداشتند البته تیمار ترکیب ژلاتین ٤٪ و ۱/٥٪ دارچین تا روز ۱۵ نگهداری کمتر از میزان TVN مجاز گفته شده برای ماهی mg/100g ۲۵ بوده که این میزان در گروه کنترل و تیمار ژلاتین تا روز ۵ نگهداری در محدوده مجاز بوده و این نشان دهنده این مطلب است که ژلاتین به تنهایی در کاهش میزان مواد ازته فرار مؤثر نمی باشد [۱۸]. در طی تحقیقی دیگر، میزان TVN فیله‌های ماهی فیش فینگر کپور نقره ای شاهد و پوشش داده شده با ژلاتین، طی نگهداری در دمای یخچال را در روز ۱۲ به ترتیب mg/100g ۲۷/۸۰ و mg/100g ۲۷/٤٦ گزارش شد که بیشتر از حداکثر میزان قابل قبول TVN بود. همچنین در این پژوهش به این نتیجه رسیدند که پوشش ژلاتینی تأثیری در کاهش میزان بازهای ازته فرار نداشته است [۳۰]. مشابه گزارشات فوق، در نتایج مطالعه حاضر نیز در تیمار کنترل و تیمار ژلاتین کاملا مشهود می باشد که تا روز ششم، میزان TVN پایین‌تر از محدوده‌ی ذکر شده برای شروع فساد می‌باشد و از این نظر تفاوتی بین تیمار کنترل و تیمار ژلاتین وجود ندارد و تیمار ژلاتین حاوی اسانس نعناع اختلاف معناداری با دو گروه دیگر داشته است. این اختلاف معنادار بخاطر ترکیبات موجود در اسانس نعناع بوده که باعث کاهش بار میکروبی و در نهایت کاهش میزان TVN شد.

۳-۳- بررسی تغییرات شاخص تیوباربیتوریک اسید در طی نگهداری

طبق شکل (٤)، در تمامی تیمارها طی نگهداری در یخچال شاخص TBA افزایش یافت. در روز پایانی نگهداری بیشترین شاخص TBA در بین ۳ گروه مورد بررسی، متعلق به گروه آب مقطر تحت بسته‌بندی ساده (۰/۰۹ ± ۱/٤٦ mg MDA/kg) و کمترین آن مربوط به پوشش ترکیبی ژلاتین حاوی اسانس نعناع (۰/۰±۸۱/۰۳ mg MDA/kg) بود.

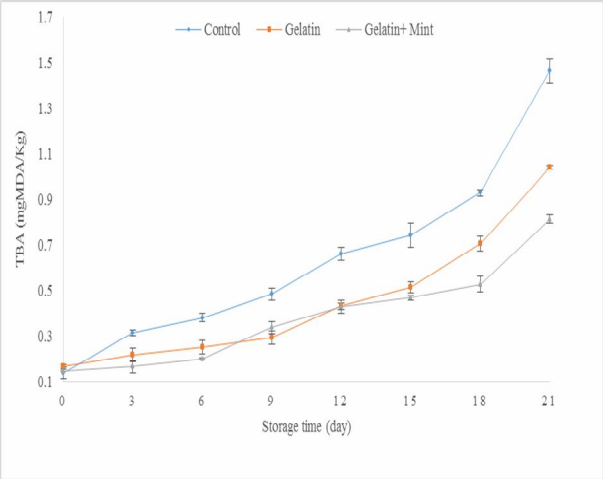

Fig 4 Changes in TBA value (mgMDA/Kg) of chicken fillets during storage at 4 °C

باین و همکاران در سال ۲۰۰۳، میزان ۲ میلی گرم مالون دی آلدئید در هر کیلوگرم گوشت را شروع اکسیداسیون چربی و آغاز تغییر در طعم گوشت طیور بیان کرده اند [۳۱]، در حالی که تیتس و همکاران در سال ۲۰۰۸، میزان ۳ میلی گرم مالون دی آلدئید در هر کیلوگرم را همراه با فساد اکسیداتیو در گوشت طیور گزارش نموده اند [۳۲]. میزان به دست آمده در تحقیق حاضر، در سه گروه بسیار کمتر از این مقادیر گفته شده می باشد که علت آن احتمالا میزان اندک چربی در گوشت سینه مرغ می باشد.

پوشش ژلاتین با ایجاد یک لایه فیزیکی بر روی نمونه‌ها و اسانس نعناع به علت داشتن ترکیبات فنلی تا حد زیادی روند اکسیداسیون را کنترل می کنند اما نتایج محققین در مؤثر بودن ژلاتین بر کاهش میزان تیوباربیتوریک اسید متفاوت و تا حدودی متناقض می باشد برای مثال می توان به موارد زیر اشاره کرد.

ویلگاس و همکاران در سال ۱۹۹۹ مشاهده کردند که گوشت پخته شده خوک که با ژلاتین پوشانده شده و در حالت انجماد

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.118.4.2]
[DOI: 10.52547/fsct.18.118.249]

به مدت ۷ ماه نگهداری شده بود میزان اکسیداسیون آن به طور معناداری کمتر از گروه شاهد بود [۳۳]. همچنین هافمن و مارگراندر (۱۹۹۷) دریافتند که با اسپری کردن پوشش ژلاتین بر روی گوشت خوک و نگهداری آن به مدت ٦ ، ۱۲ و ۱۸ ماه به شکل منجمد، مقادیر TBARS[1] آن نسبت به گروه شاهد کاهش خواهد یافت [۳٤]. لوپز کابالرو و همکاران در سال ۲۰۰٤ مشاهده کردند که کتلت ماهی کاد که با ژلاتین پوشانده شده و در دمای ۲ درجه سانتی گراد برای ۱۵ روز نگهداری شدند، کاهشی در میزان اکسیداسیون نشان ندادند [۲٦]. همچنین آنتونویسکی و همکاران در سال ۲۰۰۷ دریافتند پوشش‌های ژلاتینی در کاهش اکسیداسیون لیپید در گوشت گاو، مرغ، ماهی سالمون و خوک که با اتمسفر اصلاح شده بسته بندی شده و در دمای یخچال نگهداری شدند تأثیر معناداری ندارد [۳۵]. فضل آرا و همکاران در سال ۱۳۹٦، تاثیر پوشش ژلاتین- آویشن شیرازی بر خصوصیات میکروبی، شیمیایی و حسی فیله شترمرغ را در شرایط یخچالی بررسی نمودند، در این مطالعه، میزان TBA در تیمارهای آویشن شیرازی و ژلاتین حاوی اسانس آویشن به طور معنی داری نسبت به دو گروه دیگر کمتر بوده است و کمترین میزان TBA، در تیمار ژلاتین حاوی اسانس آویشن شیرازی مشاهده شده است [۱۷]. نتایج مطالعه حاضر حاکی از آن است که پوشش ژلاتین و پوشش ترکیبی اختلاف معناداری با گروه کنترل و از روز پانزده نگهداری نیز پوشش ژلاتین و پوشش ترکیبی اختلاف معناداری با هم داشته‌اند، که این اختلاف را می توان به وجود ترکیب کاروون که در گونه *Mentha spicata* شناسایی شده و فعالیت آنتی اکسیدانی بالایی دارد که با فعالیت آنتی اکسیدان آلفا توکوفرول قابل مقایسه است، مرتبط دانست [۳٦].

۳-٤- بررسی تغییرات pH در طی نگهداری

با توجه به شکل (۵)، به طور کلی میزان pH در تمامی گروه‌ها یک روند افزایشی را در طی نگهداری نشان داده است. طبق نتایج به دست آمده در روز بیست و یکم بیشترین pH با ۷/٦٦±۰/۰٦ متعلق به گروه کنترل و کمترین میزان با ٦/۰±۸٤/۰۹ متعلق به تیمار ژلاتین حاوی اسانس نعنا بود. در مطالعه حاضر میزان pH در روز صفر در گروه های کنترل ٦/۰±۳۱/۱۰ به دست آمد که با مطالعه اکونومو و همکاران در سال ۲۰۰۹ که میزان طبیعی pH گوشت مرغ خام را ٦/۳۱-٦/۱ و به طور میانگین ٦/۲ گزارش کرده اند، همخوانی دارد [۲۵].

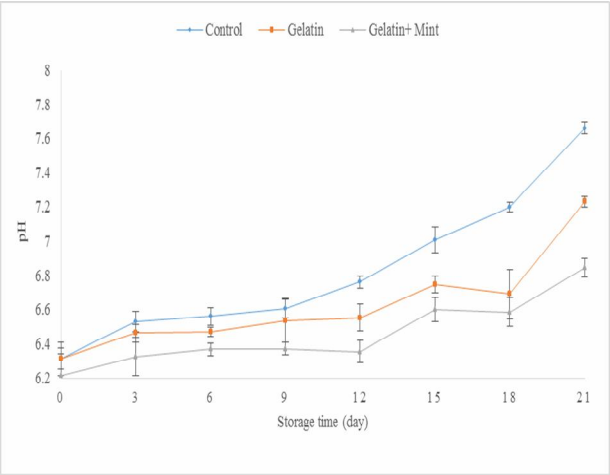

Fig 5 Changes in pH value of chicken fillets during storage at 4 °C

لاتیو و همکاران در سال ۲۰۱٤ علت اصلی افزایش pH در گوشت مرغ خام در دمای یخچال را تولید ترکیبات قلیایی مثل آمونیاک و تری متیل آمین طی تجزیه پروتئین‌های گوشت و پروتئین‌های میکروبی، گزارش نمودند [۳۷]. همچنین جورجانتلیس و همکاران در سال ۲۰۰۷ افزایش pH را مربوط به جمعیت باکتری‌های گرم منفی مثل انتروباکتریاسه و سودوموناس و کپک و مخمر بیان کردند که پروتئین‌ها و آمینواسیدهای حاصل از تخریب آنها سبب افزایش pH می‌شود [۳۸]. همچنین سیرونی و همکاران در سال ۲۰۰۹، علت اصلی افزایش pH در گوشت را تجمع ترکیبات حاصل از فعالیت آنزیم‌های میکروبی و آنزیم‌های طبیعی گوشت بیان کردند [۳۹]. فضل آرا و همکاران (۱۳۹٦) طی مطالعه‌ای، تاثیر پوشش ژلاتین- آویشن شیرازی بر خصوصیات میکروبی، شیمیایی و حسی فیله شترمرغ را در شرایط یخچالی بررسی نمودند. در این مطالعه، در روز ۱۵ نگهداری بیشترین میزان pH در تیمار کنترل (۷/۵٦ ±۰/۰۱) و کمترین میزان مربوط به گروه ژلاتین حاوی اسانس آویشن شیرازی (٦/۷ ±۰/۰٤) بوده است [۱۷]. همچنین جواهر ساکی و همکاران (۱۳۹٦) با مطالعه اثر فیلم کیتوزان- ژلاتین همراه با عصاره پوست انار بر خصوصیات کیفی ماهی شوریده نگهداری شده در دمای ٤ درجه سانتی گراد به مدت ۱٦ روز، بیان نمودند که pH در تیمارهای مختلف با گذشت زمان نگهداری افزایش یافت. به طوری که pH تیمار شاهد در روز صفر ۷/٤۱ بود و در روز شانزدهم به ۷/۸۹ رسید و میزان pH در نمونه شاهد و تیمار

1. Thiobarbituric acid reactive substances

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.118.4.2]
[DOI: 10.52547/fsct.18.118.249]

شده ماهی شوریده تفاوت معنی داری را نشان ندادند [٤٠]. کلته و همکاران در سال ١٣٩٤ گزارش کردند که میزان pH به دست آمده گروه شاهد با تیمار ژلاتین در فیش فینگر کپور نقره ای اختلاف معناداری نداشته است [۳۰]. بنابر نتایج مطالعه حاضر می توان دریافت که پوشش ژلاتین به تنهایی در کاهش pH نقش چندانی نداشت در حالی که استفاده از اسانس نعناع به همراه ژلاتین، به دلیل مهار بار میکروبی و کنترل غیر مستقیم هیدرولیز پروتئین‌ها، سبب کاهش میزان pH در فیله های مرغ شد.

۳-۵- بررسی تغییرات ویژگی‌های حسی در طی نگهداری

ارزیابی حسی روی فیله‌های شاهد و تیمارهای دارای پوشش صورت گرفت که نتایج در جدول ۱ بیان شده است. با افزایش مدت نگهداری به شدت از کیفیت نمونه‌های شاهد کاسته شد و با توجه به اینکه امتیاز بالاتر از ۲ قابل قبول برای مصرف انسان می باشد، نمونه‌های شاهد از روز ۳ و دارای پوشش ژلاتین و پوشش ترکیبی از روز ٦ غیر قابل مصرف می باشند. یکی از تغییرات حسی مهم گوشت به خصوص در بسته‌بندی نفوذپذیر به اکسیژن ایجاد تغییرات نامطلوب در خصوصیات فیزیکی و حسی آن مانند رنگ، بو، شکل ظاهری، میزان الاستیسیته عضلات، طعم و... می‌باشد که به علت رشد باکتریایی و تغییرات شیمیایی ناشی از اکسیداسیون و تولید ترکیبات فرار ایجاد می‌شود که باعث کاهش ماندگاری گوشت می‌گردد.

Table 1 Changes in physical and sensory factors scores of chicken fillets during storage at 4 °C

Group	Storage time (day)	Color	Odor	Elasticity	Appearance
Control	0	3 ± 0.00^{Aa}	3 ± 0.00^{Aa}	3 ± 0.00^{Aa}	3 ± 0.00^{Aa}
Gelatin		3 ± 0.00^{Aa}	3 ± 0.00^{Aa}	3 ± 0.00^{Aa}	3 ± 0.00^{Aa}
Gelatin+ Mint		3 ± 0.00^{Aa}	3 ± 0.00^{Aa}	3 ± 0.00^{Aa}	3 ± 0.00^{Aa}
Control	3	3 ± 0.00^{Aa}	2.55 ± 0.22^{Aab}	3 ± 0.00^{Aa}	3 ± 0.00^{Aa}
Gelatin		3 ± 0.00^{Aa}	3 ± 0.00^{Aa}	3 ± 0.00^{Aa}	3 ± 0.00^{Aa}
Gelatin+ Mint		3 ± 0.00^{Aa}	3 ± 0.00^{Aa}	3 ± 0.00^{Aa}	3 ± 0.00^{Aa}
Control	6	2.88 ± 0.11^{Aab}	1.77 ± 0.22^{Aab}	2.11 ± 0.11^{Aab}	2.33 ± 0.19^{Aab}
Gelatin		2.88 ± 0.11^{Aab}	2.22 ± 0.11^{Aab}	2.77 ± 0.11^{Aab}	2.77 ± 0.22^{Aab}
Gelatin+ Mint		3 ± 0.00^{Aa}	2.33 ± 0.19^{Aab}	2.77 ± 0.11^{Aab}	2.55 ± 0.11^{Aab}
Control	9	2.00 ± 0.00^{Aab}	1.11 ± 0.11^{Aab}	1.77 ± 0.22^{Aab}	1.66 ± 0.19^{Aab}
Gelatin		2.11 ± 0.11^{Aab}	1.44 ± 0.11^{Aab}	1.99 ± 0.19^{Aab}	1.88 ± 0.11^{Aab}
Gelatin+ Mint		2.88 ± 0.11^{Bab}	1.77 ± 0.22^{Aab}	1.96 ± 0.04^{Aab}	2.22 ± 0.11^{Aab}
Control	12	1.66 ± 0.19^{Aab}	1 ± 0.00^{Ab}	1.33 ± 0.19^{Aab}	1.11 ± 0.11^{Aab}
Gelatin		2 ± 0.00^{Aab}	1 ± 0.00^{Ab}	1.77 ± 0.22^{Aab}	1.22 ± 0.22^{Aab}
Gelatin+ Mint		2.22 ± 0.22^{Aab}	1.77 ± 0.22^{Bab}	1.77 ± 0.11^{Aab}	1.88 ± 0.11^{Aab}
Control	15	1.11 ± 0.11^{Aab}	1 ± 0.00^{Ab}	1.11 ± 0.11^{Aab}	1 ± 0.00^{Aab}
Gelatin		1.55 ± 0.22^{Aab}	1 ± 0.00^{Ab}	1.33 ± 0.19^{Aab}	1.11 ± 0.11^{Aab}
Gelatin+ Mint		1.77 ± 0.11^{Aab}	1.11 ± 0.11^{Aab}	1.55 ± 0.11^{Aab}	1.44 ± 0.11^{Aab}
Control	18	1 ± 0.00^{Ab}	1 ± 0.00^{Ab}	1 ± 0.00^{Ab}	1 ± 0.00^{Ab}
Gelatin		1 ± 0.00^{Ab}	1 ± 0.00^{Ab}	1 ± 0.00^{Ab}	1 ± 0.00^{Ab}
Gelatin+ Mint		1.11 ± 0.11^{Aab}	1 ± 0.00^{Ab}	1.11 ± 0.11^{Ab}	1 ± 0.00^{Ab}
Control	21	1 ± 0.00^{Ab}	1 ± 0.00^{Ab}	1 ± 0.00^{Ab}	1 ± 0.00^{Ab}
Gelatin		1 ± 0.00^{Ab}	1 ± 0.00^{Ab}	1 ± 0.00^{Ab}	1 ± 0.00^{Ab}
Gelatin+ Mint		1 ± 0.00^{Ab}	1 ± 0.00^{Ab}	1 ± 0.00^{Ab}	1 ± 0.00^{Ab}

*Means in the same column with different capital letters are significantly different ($P < 0.05$).
*Means in the same column with different small letters are significantly different ($P < 0.05$).

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.118.4.2]
[DOI: 10.52547/fsct.18.118.249]

کروچتا و د مولدر-جانسون در سال ۱۹۹۷، از روکش ژلاتین به عنوان یک مانع اکسیژن به منظور کاهش زوال رنگ در برخی از محصولات گوشتی استفاده نمودند [٤١]. در پژوهشی دیگر مشاهده شد که پوشش ژلاتین به طور قابل توجهی ریزش رنگ را برای گوشت گاو کاهش داده، تأثیر کمی یا فاقد اثر بر روی گوشت خوک، تأثیر منفی جزئی اما معنی داری روی فیله های ماهی قزل آلا و تأثیر معناداری بر فیله های سینه مرغ داشت. گوشت گاو دارای میوگلوبین بیشتری نسبت به گوشت خوک، ماهی یا مرغ می باشد؛ بنابراین، پوشش ژلاتین در جلوگیری از ریزش رنگ گاو مؤثر است [٤٢]. ویلگاس و همکاران در سال ۱۹۹۱ گزارش نمودند که پوشش ژلاتینی کیفیت رنگ گوشت پخته شده خوک را در طول نگهداری منجمد بهبود بخشیده است [۳۳]. کانات و همکاران در سال ۲۰۰۸؛ ینگواد و همکاران در سال ۲۰۰٦، با گزارش‌های مشابهی در مورد استفاده از پوشش کیتوزان به همراه اسانس نعناع و یا به تنهایی در گوشت گاو و خوک نگهداری شده در دمای یخچال، تأثیر آن را در جلوگیری از تغییرات حسی نامطلوب در نمونه و کارایی این پوشش را در حفظ کیفیت و افزایش قابل توجه خصوصیات حسی و مدت زمان نگهداری گوشت بیان کردند [۱۹،٤۳].

٤- نتیجه گیری کلی

در نمونه‌های پوشش داده شده، میزان شاخص های TVN، TBA و pH نسبت به نمونه‌های شاهد کمتر بود. همچنین، نتایج آزمون های میکروبی حاکی از پایین بودن بار میکروبی در نمونه‌های پوشش داده شده بود که نشان دهنده تأثیر مثبت پوشش ژلاتین و ژلاتین- نعناع در کاهش جمعیت باکتریایی فیله های مرغ بوده است. در میان نمونه های پوشش داده شده با ژلاتین و ژلاتین- نعناع، تأثیر پوشش ژلاتین- نعناع بخاطر وجود ترکیبات ضد اکسایشی و ضد باکتریایی در این اسانس بهتر بوده است. لازم به ذکر است که بهره گیری از این ترکیبات طبیعی می تواند جایگزین مناسبی برای ترکیبات سنتزی در گوشت و فرآورده‌های آن باشد.

٥- تقدیر و تشکر

هزینه‌های انجام مطالعه حاضر از طریق پژوهانه سال ۱۳۹۸ دانشگاه شهید چمران اهواز به شماره SCU.VF98.417 تأمین شده است که بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه سپاسگزاری می گردد.

٦- منابع

[1] Da Silva, D. C. F., de Arruda, A. M. V. and Gonçalves, A. A. (2017). Quality characteristics of broiler chicken meat from free-range and industrial poultry system for the consumers. Journal of Food Science and Technology, 54(7): 1818-1826.
[2] Rawat, S. (2015). Food spoilage: microorganisms and their prevention. Asian Journal of Plant Science and Research, 5(4): 47-56.
[3] Donhowe, I. G. and Fennema, O. (1994). Edible Films and Coatings: Characteristics, Formation, Definitions, and Testing Methods. Edible Coatings and Films to Improve Food Quality. CRC Press, PP: 1-24.
[4] Bailey A. J. and Paul R. G. (1998). Collagen – A not so simple protein. Journal Society of Leather Technologists and Chemists, 82 (3): 104-110.
[5] Lin, L., Regenstein, J. M., Lv, S., Lu, J. and Jiang, S. (2017). An overview of gelatin derived from aquatic animals: Properties and modification. Trends in Food Science and Technology, 68: 102-112.
[6] Haug, I. J and Draget, K. I. (2011). Gelatin. Norwegian university of science and technology (NTNU), PP: 256-287.
[7] Karim, A. A. and Bhat, R. (2009). Fish gelatin: properties, challenges, and prospects as an alternative to mammalian gelatins. Food Hydrocolloids, 23(3): 563-576.
[8] Tongdeesoontorn, W. and Rawdkuen, S. (2019). Gelatin-Based Films and Coatings for Food Packaging Applications. Research unit of innovative food packaging and biomaterials. School of Agro-Industry, Mae Fah Luang University, Chiang Rai, Thailand, PP: 1-15.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.118.4.2]
[DOI: 10.52547/fsct.18.118.249]

[9] Peeyush, K., Sapna, M., Anushree, M. and Santosh, S. (2011). Insecticidal properties of *Mentha species*: a review. Industrial Crops and Products, 34(1): 802-817.
[10] Mozaffarian, V. (1996). A Dictionary of Iranian Plant Names. Tehran: Farhang Moaser, PP: 396 (In Persian).
[11] Zargari, A. (1990). Medicinal Plants. 4th Edition. Tehran University Publication, PP: 18-20 (In Persian).
[12] Peeyush, K., Sapna, M., Anushree, M. and Santosh, S. (2008). Insecticidal properties of essential oils: a review. Food Chemical Toxicology, 46(2): 446-475.
[13] Kadoglidou, K., Lagopodi, A., Karamanoli, K., Vokou, D., Bardas, G. A., Menexes, G. and Constantinidou, H. I. A. (2011). Inhibitory and stimulatory effects of essential oils and individual monoterpenoids on growth and sporulation of four soil-borne fungal isolates of Aspergillus terreus, Fusarium oxysporum, Penicillium expansum, and Verticillium dahliae. European Journal of Plant Pathology, 130(3): 297-309.
[14] Smith-Palmer, A., Stewart, J. and Fyfe, L. (2001). The potential application of plant essential oils as natural food preservatives in soft cheese. Food microbiology, 18(4): 463-470.
[15] Kanatt, S. R., Chander, R. and Sharma, A. (2007). Antioxidant potential of mint (Mentha spicata L.) in radiation-processed lamb meat. Food Chemistry, 100(2): 451-458.
[16] Elmastaş, M., Dermirtas, I., Isildak, O. and Aboul-Enein, H. Y. (2006). Antioxidant activity of s-carvone isolated from spearmint (Mentha spicata L. Fam Lamiaceae). Journal of Liquid Chromatography and Related Technologies, 29(10): 1465-1475.
[17] Fazlara, A., Pourmahdi Brojeni, M. and Molaei, F. (2017). The effect of gelatin-Avishan Shirazi (zataria multiflora bioss) coating on microbial, chemical and sensorial characteristics of ostrich fillets in refrigerated condition. Journal of Food Science and Technology, 8(1): 141-155 (In Persian).
[18] Taghizadeh Andevari, G. H. and Rezaei, M. (2012). Application of gelatin coating incorporated with cinnamon essential oil on shelf life of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fillet in refrigerated storage. Iranian Scientific Fisheries Journal, 21(1): 13-24 (In Persian).
[19] Kanatt, S. R., Chander, R. and Sharma, A. (2008). Chitosan and mint mixture: A new preservative for meat and meat products. Food Chemistry, 107: 845–852.
[20] APHA. (2015). Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 5th. American Public Health Association, Washington D.C.
[21] Ojagh, S. M., Rezaei, M., Razavi, S. H. and Hosseini, S. M. H. (2010). Effect of chitosan coatings enriched with cinnamon oil on the quality of refrigerated rainbow trout. Food Chemistry, 120: 193-198.
[22] Parvaneh, V. (1998). Quality Control and The Chemical Analysis of Foods. 4th Edition. Tehran University Publication, PP: 249-251 (In Persian).
[23] Fan, W., Sun, J., Chen, Y., Qiu, J., Zhang, Y. and Chi, Y. (2009). Effects of chitosan coating on quality and shelf life of silver carp during frozen storage. Food Chemistry, 115: 66–70.
[24] Baston, O. and Barna, O. (2010). Raw chicken leg and breast sensory evaluation. Annals. Food Science and Technology, 11(1): 25-30.
[25] Economou, T., Pournis, N., Ntzimani, A. and Savvaidis, I.N. (2009). Nisin-EDTA treatments and modified atmosphere packaging to increase fresh chicken meat shelf-life. Food Chemistry, 114: 1470–1476.
[26] L´opez-Caballero M.E., G´omez-Guill´en M. C., P´erez-Mateos M. and Montero P. (2004). A chitosan-gelatin blend as a coating for fish patties. Food Hydrocolloids, 19(2):303–311.
[27] Khorasani, M., Mirzaiee, H. and Maghsoudloo, Y. (2014). Effect of edible chitosan- gelatin on fresh poultry meat package. Science and Technology Package, 5(19): 58-69.
[28] Gimenez, B., Roncales, P. and Beltran, J. A. (2002). Modified atmosphere packaging of filleted rainbow trout. Journal of the Science of Food and Agriculture, 82(10): 1154–1159.
[29] Balamatsia, C. C., Rogga, K., Badeka, A., Kontaminas, M. G. and 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.
[30] Kalteh, S., Alizadeh Doughikollaee, E. and Yousef Elahi, M. (2015). Effect of

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.118.4.2]
[DOI: 10.52547/fsct.18.118.249]

edible gelatin coating on the quality of fish finger of *Hypophthalmichthys molitrix* during refrigerated storage. Journal of Food Science and Technology, 12(48): 79-88 (In Persian).

[31] Buyn, J. S., Min, J. S., Kim, I. S., Kim, J. W., Chung, M. S. and Lee, M. (2003). Comparison of indicators of microbial quality of meat during aerobic cold storage. Journal of Food Protection, 66: 3839-3843.

[32] Teets, A. S., Sundararaman, M. and Were, L. M. (2008). Electron beam irradiated almond skin powder inhibition of lipid oxidation in cooked salted ground chicken breast. Food Chemistry, 111: 934–941.

[33] Villegas, R., O'Connor, T. P., Kerry, J. P. and Buckley, D. J. (1999). Effect of gelatin dip on the oxidative and colour stability of cooked ham and bacon pieces during frozen storage. International Journal of Food Science and Technology, 34(4):385–389.

[34] Marggrander, K. and Hofmann, K. (1997). Reduction of freezer burn and loss on drying during long term storage of pork with gelatin spray solution. Fleischwirtschaft, 77(1):19–20.

[35] Antoniewski, M. N., Barringer, S. A., Knipe, C. L., and Zerby, H. N. (2007). Effect of a gelatin coating on the shelf life of fresh meat. Journal of Food Science, 7*2*(6): 382-387.

[36] Strycharz, S. and Shetty, K. (2002). Peroxidase activity and phenolic content in elite clonal lines of *Mentha pulegium* in response to polymeric dye R-478 and *Agrobacterium rhizogenes*. Process Biochemistry, 37(8): 805-812.

[37] Latou, E., Mexis, S., Badeka, A., Kontakos, S. and Kontominas, M. (2014). Combined effect of chitosan and modified atmosphere packaging for shelf life extension of chicken breast fillets. LWT-Food Science and Technology, 55(1): 263-268.

[38] Georgantelis, D., Ambrosiadis, I., Katikou, P., Blekas, G. and Georgakis, S. A. (2007). Effect of rosemary extract, chitosan and α-tocopherol on microbiological parameters and lipid oxidation of fresh pork sausages stored at 4°C. Meat Science, 76(1): 172-181.

[39] Tsironi, T., Dermesonlouoglou, E., Giannakourou, M. and Taoukis, P. (2009). Shelf life modelling of frozen shrimp at variable temperature conditions. LWT-Food Science and Technology, 42(2): 664-671.

[40] Saki, J., Khodanazary, A. and Hosseini, S. M. (2018). Effect of chitosan-gelatin film combined with pomegranate peel extract on quality properties of belanger's croaker *Johnius belangerii* stored at 4 ºc. Veterinary Researches & Biological Products, 119: 133-139 (In Persian).

[41] Krochta, J. M. and Mulder-Johnston, D. E. (1997). Edible and biodegradable polymer films. In: challenges and opportunities. Food Technology, 51(2): 61-74.

[42] Aberle, E. D., Forrest, J. C., Gerrard, D. E., Mills, E. W. and Rogers, L. M. (2012). Properties of fresh meat. Principles of Meat Science, 4: 109-116.

[43] Yingyuad, S., Ruamsin, S., Reekprkhon, D., Douglas, S., Pongamphai, S. and Siripatrawan, U. (2006). Effect of chitosan coating and vacuum packaging on the quality of refrigerated grilled pork. Packaging Technology and Science, 19: 149–157.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.118.4.2]
[DOI: 10.52547/fsct.18.118.249]

Iranian Journal of Food Science and Technology

Homepage:www.fsct.modares.ir

Scientific Research

Effect of edible gelatin- mint essential oil (*Mentha spicata*) coating on microbial, chemical and sensory characteristics of fresh chicken fillet during storage at 4 °C

Farhadvand, Z. [1], Fazlara, A. [2]*, Ghaderi Ghahfarokhi, M. [2], PourMehdi broojeni, M. [2]

1. Master Student of Food Hygiene and Quality Control, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.
2. Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

ARTICIE INFO

Article History:

Received 2020/ 01/ 28
Accepted 2020/ 05/ 16

Keywords:

Mint essential oil,
Gelatin,
Coating,
Chicken fillet,
Shelf life

DOI: 10.52547/fsct.18.09.21

*Corresponding Author E-Mail:
a.fazlara@scu.ac.ir

ABSTRACT

The present study was conducted to evaluate the effect of gelatin edible coating (4%) containing mint (*Mentha spicata*) essential oil (2%) on quality of chicken fillet during refrigerated storage (4° C). Samples were separated into three groups: uncoated (control), coated with gelatin and coated with gelatin contained mint essential oil (gelatin-mint). Samples were stored at refrigerator temperature for 21 days and microbial count (total aerobic mesophilic and psychrophilic bacterial counts), chemical properties (pH, total volatile nitrogen (TVN) and thiobarbituric acid (TBA)) and sensory characteristics (appearance, muscles elasticity, odor and color) were evaluated in 3 days interval. The results of bacterial analysis showed that coating with gelatin and gelatin-mint had significant effects on delaying the increase trend of psychrophilic and mesophilic bacterial counts as compared to control. Chemically, gelatin-mint treatment showed lower TBA, TVN and pH values than the other two groups during storage ($P < 0.001$). Also, the gelatin and gelatin-mint treatments maintained sensorial factors at acceptable levels for 6 days. Based on the results of the present study, gelatin coating did not have the ability to extend the shelf life of chicken fillets, on the basis of our results, the gelatin- mint coating may be a promising technology for the control of undesirable microbial, chemical, and sensorial changes during chicken fillet storage.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.118.4.2]
[DOI: 10.52547/fsct.18.118.249]