مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران
سال شانزدهم، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۰، صفحات ۱۲۲-۱۰۷

اثر پوشش بارهنگ کاردی و اسانس مینای نیشابوری بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، میکربیولوژی و حسی گوشت گوساله طی دوره نگهداری

بهروز علیزاده بهبهانی[۱]، محمدامین مهرنیا[۲]، حسن برزگر[۲]، هادی تناور[۳]

۱- نویسنده مسئول: استادیار، گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران
پست الکترونیکی: B.alizadeh@asnrukh.ac.ir

۲- گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران

تاریخ دریافت: ۹۹/۹/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۲/۲۱

چکیده

سابقه و هدف: گوشت قرمز به دلیل وجود مواد مغذی و رطوبت بالا همواره مستعد انواع فسادهای میکربی و شیمیایی است. هدف از این پژوهش بررسی اثر پوشش خوراکی مبتنی بر موسیلاژ دانه بارهنگ کاردی و اسانس مینای نیشابوری بر خواص فیزیکوشیمیایی، میکربی و حسی نمونه‌های گوشت گوساله طی دوره نگهداری در دمای یخچال (۴ درجه سلسیوس) می‌باشد.

مواد و روش‌ها: از غلظت‌های صفر، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد اسانس مینای نیشابوری در پوشش موسیلاژ دانه بارهنگ کاردی استفاده گردید. میزان تغییرات بار میکربی (شمارش کلی، باکتری‌های سرمادوست، *اشرشیا کلی*، *استافیلوکوکوس اورئوس* و قارچ‌ها) خواص فیزیکوشیمیایی (pH، رطوبت، عدد پراکسید، تیوباربیتوریک اسید و بافت) و ارزیابی حسی (رنگ، بو و پذیرش کلی) نمونه‌های گوشت در روزهای صفر، ۲، ۴ و ۶ بررسی شد.

یافته‌ها: با افزایش غلظت اسانس در نمونه‌های پوشش‌دهی شده عدد پراکسید، تیوباربیوتیک اسید، بارمیکربی کل، باکتری‌های سرمادوست، *اشرشیا کلی*، *استافیلوکوکوس اورئوس* و قارچ‌ها نسبت به نمونه کنترل با شیب ملایم‌تری افزایش یافتند. با گذشت زمان میزان سفتی، رطوبت و ویژگی‌های حسی (رنگ، بو و پذیرش کلی) تمامی نمونه‌ها کاهش یافت اما این روند در نمونه‌های پوشش داده شده حاوی اسانس نسبت به نمونه کنترل کم‌تر بود. براساس بار میکربی کل میزان ماندگاری نمونه‌های کنترل، نمونه‌های پوشش‌دهی شده توسط بارهنگ کاردی (فاقد اسانس) و حاوی غلظت ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد اسانس به ترتیب ۲، ۴، ۴، ۶ و ۶ روز بود.

نتیجه گیری: پوشش خوراکی موسیلاژ دانه بارهنگ کاردی در تمامی غلظت‌های اسانس مینای نیشابوری موجب افزایش عمر نگهداری نمونه‌های گوشت گوساله نسبت به نمونه کنترل گردید.

واژگان کلیدی: عدد پراکسید، تیوباربوتیک اسید، پوشش خوراکی، بافت، گوشت گوساله

• مقدمه

گوشت قرمز مجموعه‌ای از بافت‌های عضلانی، اسکلتی، چربی و پیوندی محسوب می‌شود که حاوی میزان مطلوبی از پروتئین، انرژی، ویتامین‌های گروه B، مواد معدنی (آهن و روی) و اسیدهای آمینه است (۱). گوشت به دلیل رطوبت و پروتئین بالا، pH مناسب رشد میکروارگانیسم‌ها و نیتروژن همواره مستعد انواع فسادهای میکربی و شیمیایی می‌باشد (۲). فساد این ماده غذایی با ارزش تغذیه‌ای بالا، باعث هزینه-های فراوانی برای تولیدکنندگان و مصرف کنندگان می‌شود (۳). لذا یکی از اولویت‌های صنعت غذا فرآوری گوشت و محصولات گوشتی به منظور کاهش رشد میکروارگانیسم‌ها و جلوگیری از ایجاد فساد در این ماده غذایی است (۴).

استفاده از نگهدارنده‌های مصنوعی و شیمیایی، خشک کردن، حرارت دهی و نمک سود کردن طی سالیان متمادی جهت افزایش عمر نگهداری مواد غذایی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. استفاده از این روش‌ها علاوه بر کاهش ارزش تغذیه-

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-06]

ای مواد غذایی، به دلیل وجود باقیمانده‌های سمی و سرطان-زایی در مصرف کنندگان نگرانی‌هایی ایجاد کرده است (۵).

پوشش‌های خوراکی از جدیدترین روش‌های نگهداری مواد غذایی محسوب می‌شوند. داشتن ویژگی‌هایی مانند حفظ کیفیت مواد غذایی طی زمان نگهداری، خروج تدریجی ترکیبات فعال بسته‌بندی، کاهش افت رطوبت مواد غذایی، جلوگیری از خروج ترکیبات معطر، کاهش سرعت فساد و قابلیت تجدیدپذیری افزایش تقاضا جهت استفاده از این روش را در پی داشته است (۶). پوشش‌های خوراکی را می‌توان به پوشش‌های پلی‌ساکاریدی، پروتئینی، لیپیدی و یا ترکیب آن-ها تقسیم‌بندی کرد. در این میان پوشش‌های پلی‌ساکاریدی بیش از سایر پوشش‌های ذکر شده استفاده می‌شوند (۷). استفاده از ترکیبات گیاهی با خواص ضدمیکربی و آنتی-اکسیدانی مناسب همراه با پوشش‌های خوراکی افزایش بهره-وری و عمر نگهداری مواد غذایی را در پی دارد (۴).

مینای نیشابوری از گیاهان بومی کشور ایران است که در نواحی شمال‌شرقی و منطقه خراسان توانایی رشد دارد (۸). این گیاه با نام علمی *Sclerorhachis platyrachis* در خانواده Asteraceae قرار دارد و متعلق به سرده Sclerorhachis می-باشد (۹). مینای نیشابوری حاوی مقادیر قابل ملاحضه‌ای ترکیبات سسکوترپنوئیدی است و خواص آنتی‌اکسیدانی و ضدقارچی این گیاه اثبات شده است (۱۰).

بارهنگ کاردی گیاهی علفی و چند ساله است که به‌طور گسترده در مناطق با آب و هوای معتدل و مدیترانه‌ای قابل رشد است (۱۱). این گیاه با نام علمی *Plantago Lanceolata* L. شناخته شده و از جنس plantago می‌باشد (۱۲). بارهنگ کاردی تعداد فراوانی دانه تولید می‌کند که جهت درمان سرفه، سوزش تنفسی و برونشیت استفاده می‌شود. امروزه موسیلاژ دانه بارهنگ کاردی به‌دلیل خواص رئولوژیکی، تغلیظ کنندگی و تثبیت کنندگی مناسب مورد توجه قرار گرفته است. موسیلاژ دانه این گیاه عمدتا از بیرونی‌ترین لایه پوسته استخراج می‌شود و حاوی میزان فراوانی قند از نوع آرابینوزایلومانان است (۱۳).

طباطبایی یزدی و همکاران (۱۳۹۶)، از پوشش خوراکی موسیلاژ دانه‌های بارهنگ کبیر در ترکیب با اسانس گلپر جهت افزایش عمر ماندگاری گوشت گاو نگهداری شده در دمای یخچال استفاده کردند. بر اساس نتایج پوشش ایجاد شده موجب افزایش عمر مانگاری نمونه‌ها شد. به طوری که میزان ماندگاری نمونه پوشش‌دهی شده حاوی ۲ درصد اسانس نسبت به نمونه کنترل ۹ روز افزایش یافت (۱۴). نوشاد و همکاران (۱۳۹۹)، تاثیر پوشش حاصل از موسیلاژ بارهنگ صغیر بارگذاری شده با اسانس آویشن باغی را بر پایداری اکسایشی و میکربی گوشت گاو نگهداری شده در یخچال را مورد ارزیابی قرار دادند. در نهایت بیان شد پوشش تهیه شده موجب کنترل اکسیداسیون لیپیدی و رشد میکربی نمونه‌های پوشش‌دهی شده نسبت به نمونه کنترل شد (۱۵). El Sheikh (۲۰۱۴)، از صمغ عربی و موسیلاژ به دست آمده از دانه‌های بارهنگ جهت پوشش‌دهی سینه مرغ نگهداری شده در دمای ۴ درجه سلسیوس استفاده کرد. بررسی بار میکربی، اکسیداسیون لیپیدی و pH نمونه‌ها نشان داد پوشش تهیه شده موجب تاخیر در فساد سینه‌های مرغ شد (۱۶). Alizadeh Behbahani و همکاران (۲۰۱۷)، از موسیلاژ دانه-های بارهنگ کبیر همراه با اسانس شوید جهت پوشش‌دهی نمونه‌های گوشت گاو استفاده کردند. نتایج نشان داد پوشش-دهی موجب افزایش قابل توجه ماندگاری نمونه‌های گوشت پوشش‌دهی شده گردید (۱۷).

طبق بررسی انجام شده تاکنون پژوهشی در زمینه تولید پوشش خوراکی موسیلاژ دانه‌های بارهنگ کاردی همراه با اسانس مینای نیشابوری یافت نشد. لذا هدف این پژوهش، تولید پوشش خوراکی مبتنی بر موسیلاژ دانه بارهنگ کاردی و اسانس مینای نیشابوری و بررسی اثر آن بر خواص حسی، فیزیکوشیمیایی و بار میکربی گوشت گوساله طی مدت نگهداری (۶ روز) در دمای یخچال (۴ درجه سلسیوس) بود.

• مواد و روش‌ها

تهیه محیط‌های کشت میکربی و مواد شیمیایی: این پژوهش آزمایشگاهی در سال ۱۳۹۹، در آزمایشگاه‌های میکربیولوژی مواد غذایی و شیمی گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان انجام پذیرفت. محیط‌های کشت میکربی شامل: ائوزین متیلن بلو، مانیتول سالت آگار، سابروز دکستروز آگار و پلیت کانت آگار از شرکت سیگما (آمریکا) خریداری شدند. سایر مواد شیمیایی مورد استفاده در این پژوهش دارای درجه آزمایشگاهی بوده و از شرکت مرک آلمان تهیه شدند.

تهیه اسانس مینای نیشابوری: اسانس‌گیری از گیاه مینای نیشابوری با روش تقطیر با آب انجام گردید. در این روش میزان ۵۰ گرم پودر گیاه به ۵۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر در درون دستگاه کلونجر اضافه شد و عمل اسانس‌گیری به مدت ۳ ساعت انجام شد. پس از اتمام عمل اسانس‌گیری، اسانس جمع‌آوری شده به درون ظروف تیره پوشیده شده با فویل

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-06]

آلومینیومی منتقل شده و تا زمان انجام آزمون‌های میکربی و شیمیایی در دمای ۴ درجه سلسیوس نگهداری گردید (۲).

تهیه موسیلاژ بارهنگ کاردی: استخراج موسیلاژ دانه بارهنگ کاردی با استفاده از آب دیونیزه صورت گرفت. در ابتدا آب دیونیزه و دانه‌های بارهنگ کاردی با نسبت ۶۰ به ۱ مخلوط شدند. pH روی ۶/۸ تنظیم شد و عمل استخراج به مدت ۹۰ دقیقه در دمای ۷۵ درجه سلسیوس صورت گرفت. دمای آب دیونیزه قبل از ترکیب با دانه‌ها توسط یک مرحله گرمادهی اولیه افزایش یافت. مخلوط آب-دانه توسط همزن پارویی ترکیب گردید. موسیلاژ بارهنگ کاردی با عبور دانه‌ها از اکسترودر جداسازی شد. موسیلاژ استخراجی پس از یک مرحله عبور از صافی و فیلتراسیون در آون با دمای ۴۵ درجه سلسیوس خشک و از مش شماره ۱۸ عبور داده شد. در نهایت پودر خشک شده موسیلاژ بسته بندی و در محیطی خشک و خنک نگهداری گردید (۱۸).

تعیین ترکیبات تشکیل دهنده گوشت گوساله: میزان رطوبت، خاکستر، چربی و پروتئین نمونه گوشت گوساله با استفاده از روش (AOAC، ۱۹۹۵) اندازه‌گیری شد (۱۹).

تعیین ترکیبات تشکیل دهنده موسیلاژ بارهنگ کاردی: میزان رطوبت، خاکستر، چربی و پروتئین موسیلاژ بارهنگ کاردی با استفاده از روش (AOAC، ۱۹۹۵) اندازه‌گیری شد (۱۹).

تهیه پوشش خوراکی و پوشش‌دهی گوشت گوساله: موسیلاژ استخراجی از دانه‌های بارهنگ کاردی ماهیت پلی-ساکاریدی و نسبتا اسیدی دارد (۲۰). عمده‌ترین ترکیب این موسیلاژ گیاهی آرابینوزایلومانان است که متشکل از ۶۹٪ مانوز، ۱۲٪ آرابینوز، ۷/۵٪ زایلوز و حدود ۱۱٪ از سایر منوساکاریدها (رامانوز، گالاکتوز، گلوکز و اورونیک اسید) می-باشد. وجود پیوندهای گلیکوزیدی و باندهای هیدروکسیل و کربوکسیل باعث شده تا موسیلاژ بارهنگ کاردی مانند یک پلی الکترولیت رفتار کند (۲۱). جهت پوشش‌دهی نمونه‌های گوشت گوساله ابتدا ۳ گرم پودر موسیلاژ بارهنگ کاردی با آب مقطر استریل به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر رسانده شد (۰/۲ گرم توئین ۸۰ به‌عنوان امولسیفایر کننده نیز استفاده شد). سپس محلول تحت شرایط همزنی مداوم هم‌زده شد. اسانس مینای نیشابوری در غلظت‌های صفر، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد به محلول موسیلاژی اضافه و فرمولاسیون امولسیونی حاصله به مدت ۲ دقیقه در ۱۰ هزار دور در دقیقه هوموژن گردید. در ادامه، قطعات گوشت تازه گوساله در محلول حاوی غلظت‌های مختلف اسانس به مدت ۱ دقیقه پوشش‌دهی شدند. یک نمونه گوشت گوساله فاقد موسیلاژ و اسانس مینای نیشابوری و یک نمونه پوشش دهی شده بدون اسانس و ۳ نمونه گوشت گوساله پوشش دهی شده با موسیلاژ حاوی غلظت‌های مختلف اسانس مینای نیشابوری در دمای ۴ درجه سلسیوس به مدت ۶ روز نگهداری و در فواصل زمانی مشخص از نظر پارامترهای فیزیکوشیمیایی، حسی و میکربیولوژیکی مورد بررسی قرار گرفتند (۲).

آزمون‌های فیزیکوشیمیایی نمونه‌های گوشت گوساله طی زمان

تعیین pH

pH نمونه‌های گوشت با استفاده از pH متر دیجیتالی و قرار دادن پروب دستگاه در محلول حاوی ۵ گرم نمونه گوشت و ۴۵ میلی‌لیتر آب مقطر محاسبه شد (۲۲).

تعیین درصد رطوبت: میزان رطوبت نمونه‌های گوشت با حرارت‌دهی توسط آون ۱۰۵ درجه سلسیوس تا رسیدن به وزن ثابت (۳ ساعت) بررسی شد (۱۹). درصد رطوبت با استفاده از معادله ۱، محاسبه گردید.

$$\text{درصد رطوبت} = \frac{\text{وزن نهایی} - \text{وزن اولیه}}{\text{وزن اولیه}} \times ۱۰۰ \qquad (۱)$$

تعیین عدد پراکسید: این آزمون به‌عنوان شاخصی جهت محاسبه محصولات مرحله اول واکنش اکسیداسیون مواد لیپیدی در نظر گرفته می‌شود. اندازه‌گیری عدد پراکسید نمونه‌ها مطابق با روش Barzegar و همکاران (۲۰۱۹)، انجام شد. نتایج بر اساس میلی‌اکی‌والان گرم اکسیژن در هر کیلوگرم نمونه گزارش گردید (۲۳).

تعیین تیوباربیتوریک اسید: در ابتدا ۲ گرم نمونه گوشت با ۵ میلی‌لیتر محلول تری کلرواستیک اسید ۲۰ درصد به مدت ۲ دقیقه مخلوط گردید. ۵ میلی‌لیتر از مخلوط حاصل پس از عبور از کاغذ صافی به ۵ میلی‌لیتر معرف ۱۰ میلی‌مولار تیوباربیتوریک درون لوله آزمایش اضافه شد. لوله‌های آزمایش به مدت ۱ ساعت در حمام آب ۱۰۰ درجه سلسیوس قرار داده شدند تا تغییر رنگ صورت گیرد. میزان جذب پس از کاهش نسبی دما لوله‌ها در طول موج ۵۳۲ نانومتر ثبت گردید (۲۴).

آزمون بافت‌سنجی: از دستگاه بافت سنج مدل Texture Analyzer (TA, XT2i, UK) و پروب آلومینیومی با قطر ۳۶ میلی‌متر جهت بررسی سفتی (Hardness) نمونه‌ها استفاده گردید. فشردن تا ۳۰ درصد ارتفاع اولیه تحت سرعت ۵ میلی-متر بر ثانیه به نمونه‌های برش زده با ابعاد ۲×۲×۲ سانتی‌متر اعمال شد (۲۳).

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-06]

آزمون‌های میکربیولوژی: نمونه‌های گوشت گوساله نگهداری شده در یخچال طی مدت نگهداری (روزهای صفر، ۲، ۴ و ۶)، از لحاظ بار میکربی مورد بررسی قرار گرفتند. در ابتدا ۵ گرم نمونه گوشت گوساله و ۴۵ میلی‌لیتر سرم فیزیولوژی به مدت ۱ دقیقه هوموژن شدند. رقت‌های متوالی بعدی از محلول مادر ساخته و بر سطح محیط کشت مناسب تلقیح گردیدند. از محیط‌های پلیت کانت آگار، سابروز دکستروز آگار، مانیتول سالت آگار و ائوزین متیلن بلو به ترتیب جهت رشد و شمارش کل میکروارگانیسم‌های زنده و باکتری‌های سرمادوست، کپک و مخمر، *استافیلوکوکوس اورئوس* و *اشرشیا کلی* استفاده شد. گرمخانه گذاری محیط-های مربوط به میکروارگانیسم‌های کل زنده، *استافیلوکوکوس اورئوس* و *اشرشیا کلی* به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سلسیوس انجام شد. گرمخانه گذاری محیط پلیت کانت آگار جهت رشد باکتری‌های سرمادوست به مدت ۱۰ روز در ۷ درجه سلسیوس و محیط سابروز دکستروز آگار به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۲۷ درجه سلسیوس صورت گرفت (۲۵).

ارزیابی حسی: نمونه‌ها از لحاظ رنگ، بو و پذیرش کلی توسط ۲۰ ارزیاب آموزش دیده مورد ارزیابی قرار گرفتند. در این آزمون از سیستم امتیازی هدونیک ۹ نقطه‌ای استفاده شد (۲۶).

آنالیز آماری: جهت آنالیز داده‌های از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ استفاده شد. تمامی آزمون‌ها در سه تکرار صورت گرفت. از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (Duncan) جهت مقایسه میانگین داده‌ها در سطح ۵ درصد استفاده شد.

• یافته‌ها

نتایج بررسی ترکیبات شیمیایی گوشت گوساله و موسیلاژ استخراج شده بارهنگ کاردی: ترکیبات تشکیل دهنده گوشت گوساله توسط روش استاندارد AOAC اندازه-گیری شد. نتایج نشان داد که میزان رطوبت ۶۴/۱۲ درصد، چربی ۱۶/۶۵ درصد، پروتئین ۱۸/۱۰ درصد و خاکستر ۱/۱۳ درصد بود. نتایج مربوط به بررسی ترکیبات شیمیایی گوشت گوساله در جدول ۱، ذکر شده است.

ترکیبات تشکیل دهنده موسیلاژ بارهنگ کاردی توسط روش استاندارد AOAC اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که میزان رطوبت ۴/۳۹ درصد، کربوهیدرات ۸۱/۶۴ درصد، پروتئین ۶/۰۸ درصد و خاکستر ۷/۸۹ درصد بود. نتایج مربوط به بررسی ترکیبات شیمیایی بارهنگ کاردی در جدول ۱، ذکر شده است.

نتایج آزمون‌های فیزیکوشیمیایی

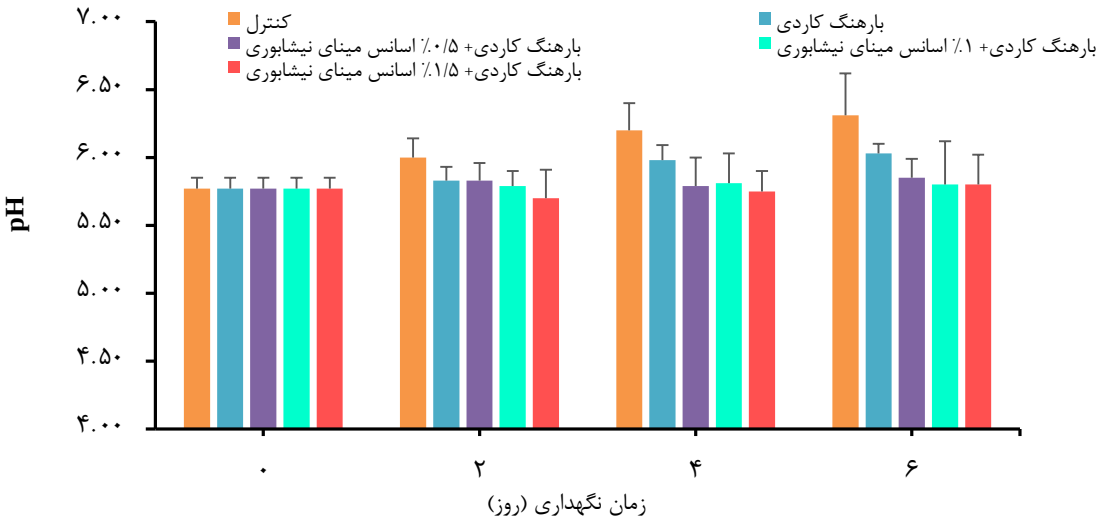
بررسی تغییرات pH: نتایج مربوط به تغییرات pH گوشت گوساله طی مدت نگهداری در شکل ۱، آورده شده است. pH تمامی تیمارها در روز اول برابر با ۵/۷۷ بود. به صورت کلی با گذشت زمان pH نمونه‌های گوشت گوساله افزایش یافت اما نمونه‌های پوشش‌دهی شده با موسیلاژ بارهنگ کاردی حاوی ۰/۵٪ و ۱/۵٪ اسانس مینای نیشابوری که به ترتیب در روزهای ۴ و ۲ دچار کاهش pH شدند. در این بین نرخ افزایش pH نمونه کنترل بیش از دیگر نمونه‌ها بود.

بررسی تغییرات رطوبت: نتایج مربوط به تغییرات رطوبت گوشت گوساله طی مدت نگهداری در شکل ۲، نشان داده شده است. بر اساس نتایج به دست آمده میزان رطوبت تمامی نمونه‌ها طی مدت نگهداری کاهش یافت. بیش‌ترین افت رطوبت در نمونه کنترل رخ داد. بررسی نمونه‌ها نشان داد افزایش غلظت اسانس مینای نیشابوری مانع از دست رفتن رطوبت می‌شود.

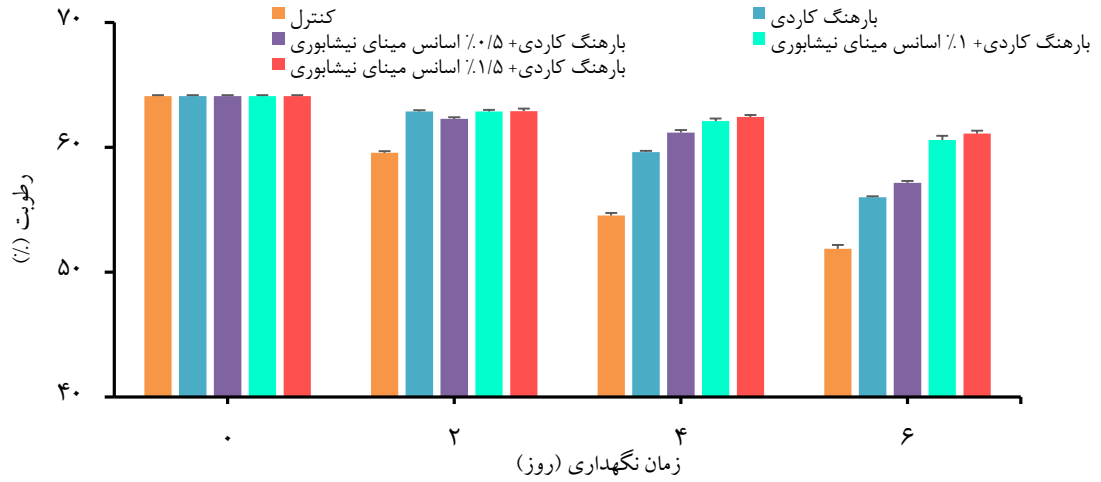
جدول ۱. ترکیبات شیمیایی گوشت گوساله و موسیلاژ بارهنگ کاردی

ترکیبات شیمیایی	ترکیبات شیمیایی موسیلاژ بارهنگ کاردی (درصد وزنی/وزنی)	ترکیبات شیمیایی گوشت گوساله (درصد وزنی/وزنی)
رطوبت	۴/۳۹ ± ۰/۳۸	۶۴/۱۲ ± ۰/۶۶
پروتئین	۶/۰۸ ± ۰/۴۱	۱۸/۱ ± ۰/۶۱
خاکستر	۷/۸۹ ± ۰/۸۳	۱/۱۳ ± ۰/۳
چربی	جزئی (ناچیز)	۱۶/۶۵ ± ۰/۴۸
کربوهیدرات کل (با اختلاف)	۸۱/۶۴ ± ۰/۳۷	جزئی (ناچیز)

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-06]



شکل ۱. تغییرات pH نمونه‌های گوشت گوساله (کنترل، پوشش‌دهی شده با موسیلاژ بارهنگ کاردی و پوشش‌دهی شده با موسیلاژ بارهنگ کاردی حاوی غلظت‌های مختلف (۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد) اسانس مینای نیشابوری) نگهداری شده در دمای یخچال طی ۶ روز.



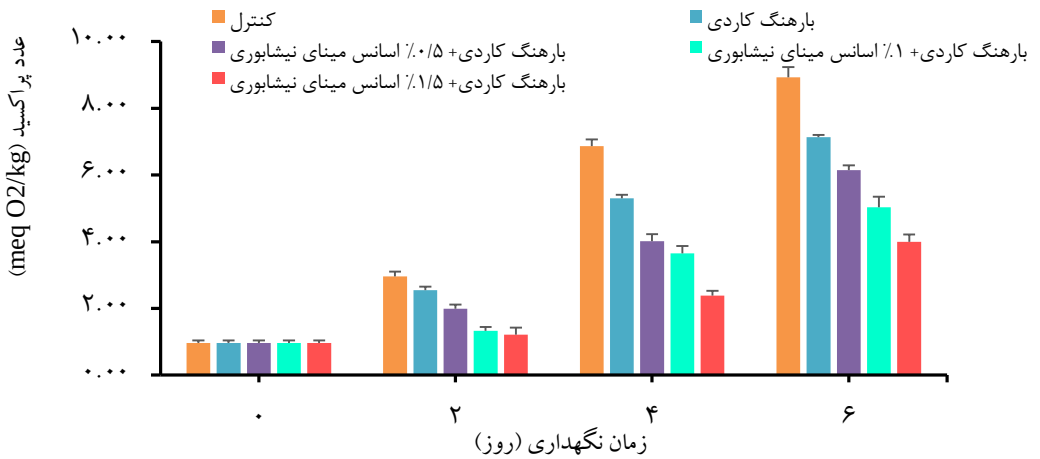
شکل ۲. تغییرات رطوبت نمونه‌های گوشت گوساله (کنترل، پوشش‌دهی شده با موسیلاژ بارهنگ کاردی و پوشش‌دهی شده با موسیلاژ بارهنگ کاردی حاوی غلظت‌های مختلف (۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد) اسانس مینای نیشابوری) نگهداری شده در دمای یخچال طی ۶ روز.

بررسی عدد پراکسید: نتایج مربوط به بررسی عدد پراکسید نمونه‌های گوشت طی مدت نگهداری در شکل ۳، آورده شده است. نتایج نشان داد با طولانی‌تر شدن زمان نگهداری نمونه‌ها میزان عدد پراکسید افزایش پیدا کرد. استاندارد عدد پراکسید برای نمونه گوشت ۷ میلی‌اکی‌والان است. بر این اساس نمونه-های کنترل و پوشش‌دهی شده توسط بارهنگ کاردی نگهداری شده در روز ششم خارج از محدوده استاندارد تعریف شده قرار داشتند.

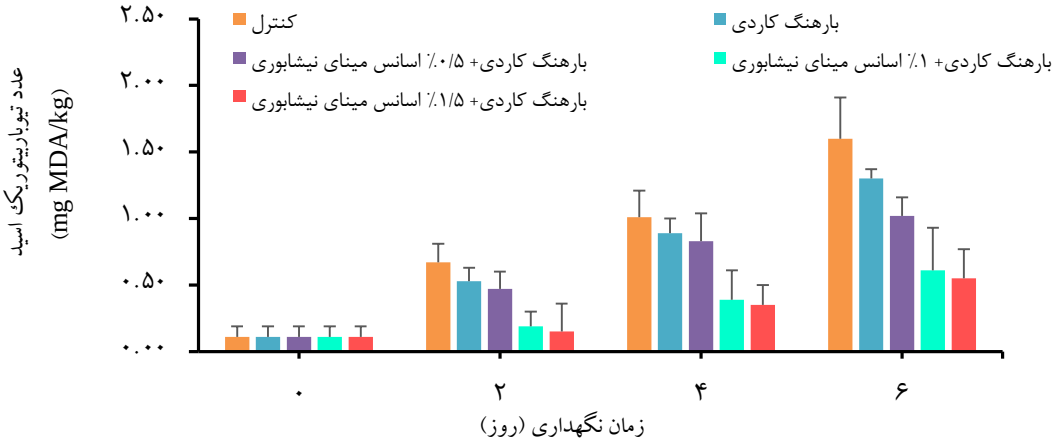
بررسی عدد تیوباربیتوریک اسید: نتایج مربوط به تغییرات تیوباربیتوریک اسید طی مدت نگهداری در شکل ۴، آورده شده است. نتایج نشان داد شیب افزایش میزان تیوباربیتوریک اسید در نمونه پوشش‌دهی شده توسط بارهنگ کاردی حاوی ۱/۵٪ اسانس مینای نیشابوری کم‌تر از سایر نمونه‌ها بود. میزان مجاز عدد تیوباربیتوریک اسید برای نمونه گوشت mg MDA/kg ۱ تعریف شده است. نمونه‌های کنترل در روز چهارم و ششم، پوشش‌دهی شده توسط بارهنگ کاردی در روز ششم و پوشش‌دهی شده توسط بارهنگ کاردی حاوی ۰/۵٪ اسانس مینای نیشابوری در روز ششم دارای تیوباربیتوریک اسید بیش از حد استاندارد تعریف شده بودند.

بررسی بافت: نتایج مربوط به آزمون بررسی سفتی نمونه‌ها در شکل ۵، نشان داده شده است. بر اساس نتایج به دست آمده با گذشت زمان میزان سفتی تمامی نمونه‌ها کاهش یافت. بررسی‌ها نشان داد غلظت اسانس مینای نیشابوری با سفتی نمونه‌ها رابطه مستقیم دارد به حدی که اثر آن در روز اول آزمون نیز مشخص بود و با افزایش غلظت اسانس سفتی نمونه‌ها افزایش یافت.

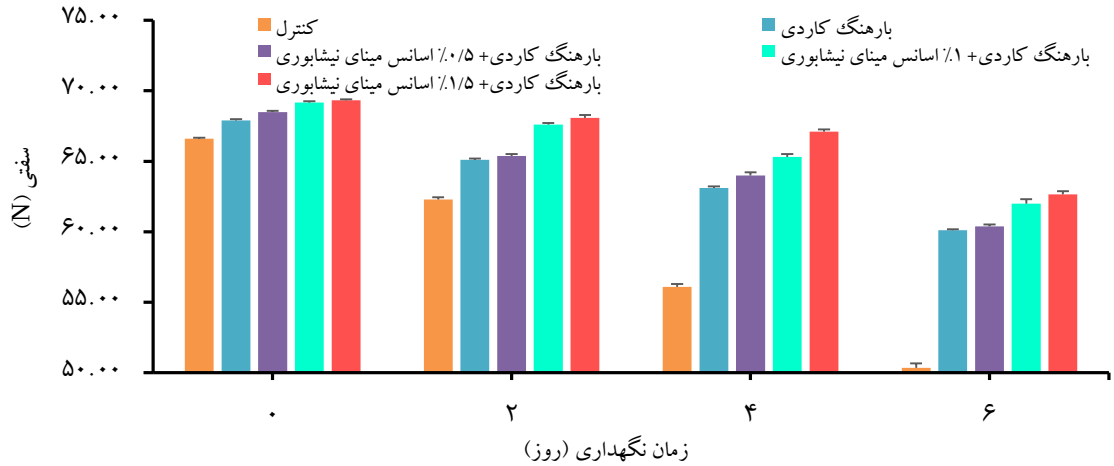
[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-06]



شکل ۳. تغییرات عدد پراکسید نمونه‌های گوشت گوساله (کنترل، پوشش‌دهی شده با موسیلاژ بارهنگ کاردی و پوشش‌دهی شده با موسیلاژ بارهنگ کاردی حاوی غلظت‌های مختلف (۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد) اسانس مینای نیشابوری) نگهداری شده در دمای یخچال طی ۶ روز.



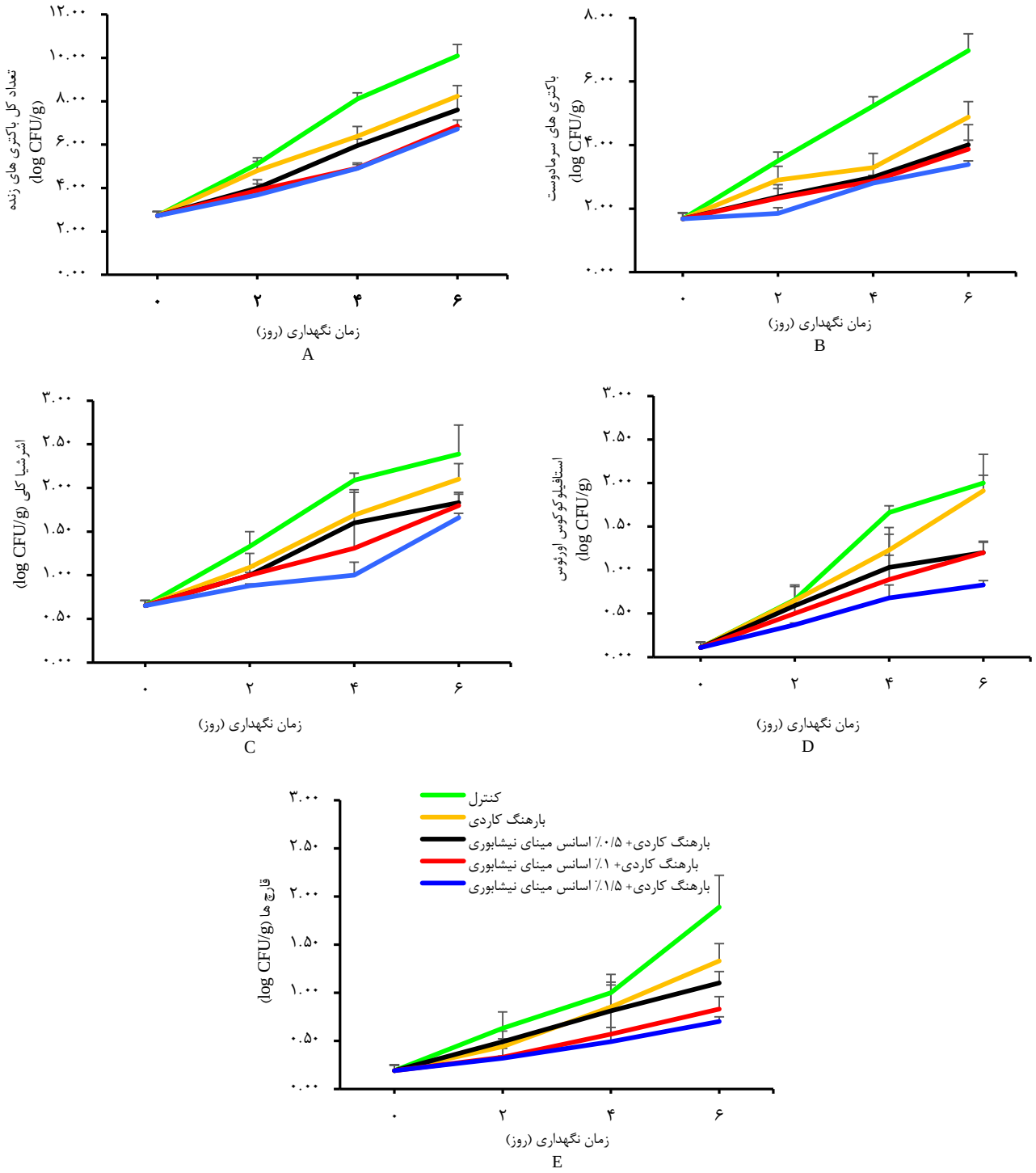
شکل ۴. تغییرات عدد تیوباربیوتیک اسید نمونه‌های گوشت گوساله (کنترل، پوشش‌دهی شده با موسیلاژ بارهنگ کاردی و پوشش‌دهی شده با موسیلاژ بارهنگ کاردی حاوی غلظت‌های مختلف (۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد) اسانس مینای نیشابوری) نگهداری شده در دمای یخچال طی ۶ روز.



شکل ۵. تغییرات بافت نمونه‌های گوشت گوساله (کنترل، پوشش‌دهی شده با موسیلاژ بارهنگ کاردی و پوشش‌دهی شده با موسیلاژ بارهنگ کاردی حاوی غلظت‌های مختلف (۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد) اسانس مینای نیشابوری) نگهداری شده در دمای یخچال طی ۶ روز.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-06]

نتایج بررسی تغییرات بار میکروبی گوشت گوساله طی مدت نگهداری: میزان تغییرات بار میکربی میکروارگانیسم‌های کل زنده، باکتری‌های سرمادوست، *اشرشیاکلی*، *استافیلوکوکوس اورئوس* و قارچ‌ها طی مدت نگهداری گوشت گوساله در یخچال مورد ارزیابی قرار گرفت که نتایج آن در شکل۶، نشان داده شده است. براساس استاندارد نمونه‌های با بار میکربی بالاتر از ۷ log CFU/g مورد قبول نیستند. در تمامی موارد بیش‌ترین بار میکربی در نمونه کنترل نگهداری شده تا روز ششم رخ داد و گذشت زمان باعث افزایش بار میکربی شد.



شکل ۶. تعداد کل میکروارگانیسم‌های زنده (A)، باکتری‌های سرمادوست (B)، *اشرشیاکلی* (C)، *استافیلوکوکوس اورئوس* (D) و قارچ‌ها (E) گوشت گوساله (کنترل، پوشش‌دهی شده با موسیلاژ بارهنگ کاردی و پوشش‌دهی شده با موسیلاژ بارهنگ کاردی حاوی غلظت‌های مختلف (۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد) اسانس مینای نیشابوری) نگهداری شده در دمای یخچال طی ۶ روز.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-06]

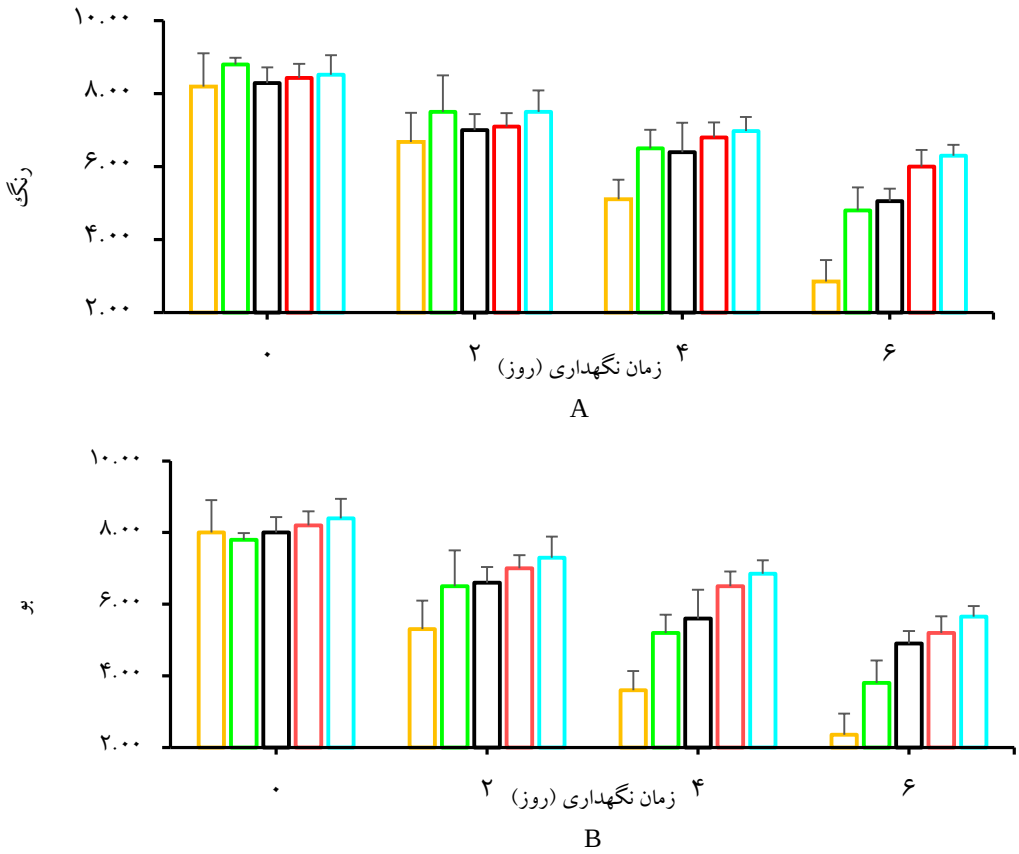
بر اساس نتایج به دست آمده تعداد میکروارگانیسم‌های زنده در روز اول تمامی نمونه‌ها برابر با ۲/۷۲ log CFU/g بود که طبق استاندارد بیانگر کیفیت مطلوب بار میکربی گوشت تهیه شده است. شیب افزایش بار میکربی در نمونه کنترل بیش از سایر نمونه‌ها بود. بر اساس استاندارد تعریف شده نمونه کنترل در روز چهارم به بعد و نمونه‌های پوشش‌دهی شده توسط بارهنگ کاردی و بارهنگ کاردی حاوی غلظت ۰/۵٪ اسانس در روز ششم حاوی بار میکربی و غیرقابل قبول بودند. نتایج حاصل از بررسی بار میکربی تمامی میکروارگانیسم‌های زنده در شکل۶ (A)، نشان داده شده است.

بار میکربی باکتری‌های سرمادوست در روز اول برابر با ۱/۶۸ log CFU/g بود. نتایج نشان داد با گذشت زمان بار میکربی تمامی نمونه‌ها افزایش یافت که این تغییر در نمونه کنترل بیش از سایر نمونه‌ها بود. برخلاف نمونه کنترل کم‌ترین تغییرات بار میکربی در نمونه پوشش‌دهی شده توسط بارهنگ کاردی حاوی ۱/۵٪ اسانس مینای نیشابوری رخ داد. نتایج حاصل از بررسی بار میکربی باکتری‌های سرمادوست در شکل۶ (B)، آورده شده است.

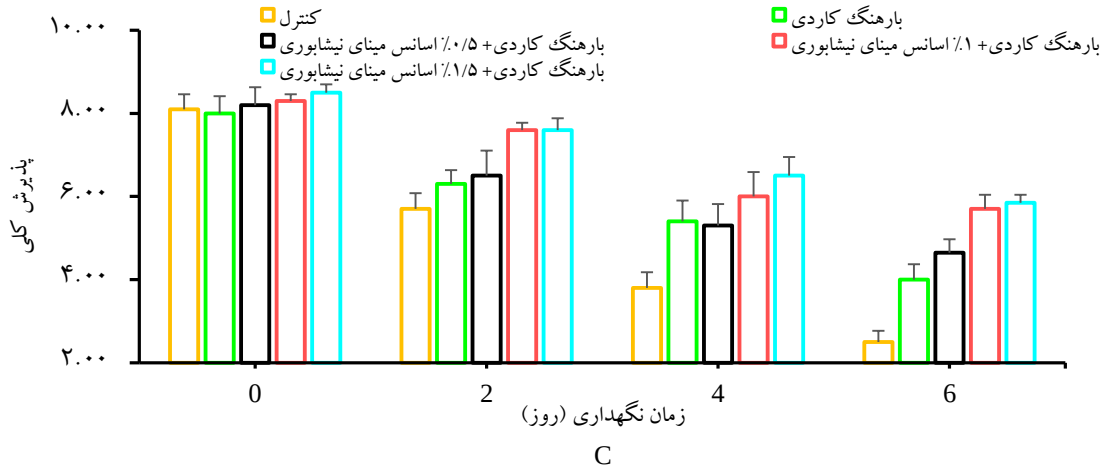
تغییرات باکتری‌های *اشرشیاکلی* و *استافیلوکوکوس اورئوس* در شکل۶ (C و D)، آورده شده است. نتایج نشان داد میزان هر دو باکتری با گذشت زمان افزایش پیدا کرد. تغییرات بار میکربی در نمونه پوشش‌دهی شده توسط بارهنگ کاردی حاوی ۱/۵٪ اسانس مینای نیشابوری نسبت به سایر نمونه‌ها کم‌تر بود در مقابل بیش‌ترین تغییرات بار میکربی در نمونه کنترل رخ داد. بنابراین افزایش غلظت اسانس بار میکربی در پوشش‌دهی نمونه‌ها موجب کاهش بار میکربی شد.

میزان بار میکربی قارچ‌ها در روز اول برابر با ۰/۱۹ log CFU/g بود. در تمامی موارد با کاهش غلظت اسانس مینای نیشابوری و گذشت زمان میزان بار میکربی کاهش پیدا کرد به جز روز دوم که نمونه پوشش‌دهی شده توسط بارهنگ کاردی حاوی ۰/۵٪ اسانس مینای نیشابوری بار میکربی بیش‌تر از نمونه پوشش‌دهی شده بارهنگ داشت. نتایج حاصل از بررسی بار میکربی قارچ‌ها در شکل۶ (E)، نشان داده شده است.

نتایج ارزیابی حسی: نتایج مربوط به ارزیابی حسی (رنگ، بو و پذیرش کلی) نمونه‌های گوشت گوساله در شکل۷ (A، B و C)، نشان داده شده است. نمونه‌های با پذیرش کلی پایین‌تر از ۴ قابل قبول نبودند. در تمامی موارد با گذشت زمان امتیاز مربوط به رنگ، بو و پذیرش کلی کاهش یافت. بر اساس بررسی‌های انجام شده در تمامی روزها نمونه کنترل و پوشش‌دهی شده توسط بارهنگ کاردی حاوی ۱/۵٪ اسانس مینای نیشابوری به ترتیب دارای کم‌ترین و بیش‌ترین پذیرش بودند.



[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-06]



شکل ۷. ارزیابی حسی رنگ (A)، بو (B) و پذیرش کلی (C) گوشت گوساله (کنترل، پوشش‌دهی شده با موسیلاژ بارهنگ کاردی و پوشش‌دهی شده با موسیلاژ بارهنگ کاردی حاوی غلظت‌های مختلف (۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد) اسانس مینای نیشابوری) نگهداری شده در دمای یخچال طی ۶ روز.

بررسی همبستگی میان تغییرات میکربیولوژیکی، فیزیکوشیمیایی و ارزیابی حسی نمونه‌های گوشت گوساله: ضریب همبستگی بیانگر شدت ارتباط خطی بین دو متغیر می باشد. شدت ارتباط خطی بین دو متغیر می‌تواند به دو صورت کامل و ناقص باشد. اگر ارتباط خطی بین دو متغیر از تمام نقاط واقعی عبور کند شدت ارتباط بین دو متغیر کامل و اگر از تمام نقاط واقعی عبور نکند شدت ارتباط بین دو متغیر ناقص می‌باشد. ضریب همبستگی بین دو متغیر همواره مقداری بین $-1 \leq p \leq 1$ می‌باشد. مقادیر ۱ و ۱- بیانگر شدت ارتباط خطی کامل می باشد و مقادیر کوچکتراز این مقدار شدت ارتباط خطی ناقص می باشد. نتایج ضریب همبستگی میان تغییرات میکربیولوژیکی، فیزیکوشیمیایی و ارزیابی حسی نمونه‌های گوشت گوساله در جدول ۲، آورده شده است. نتایج نشان داد که ارتباط خطی (ضریب همبستگی) بین تمام متغیرها بالاتر از ۰/۷۶۷ می‌باشد که بیانگر مقادیر قابل قبولی است. ارتباط خطی متغیرهای رطوبت، سفتی، رنگ، بو و پذیرش کلی با سایر متغیرها منفی بوده که بیانگر ارتباط معکوس این متغیرها با یکدیگر است. نتایج نشان داد که کمترین مقدار ضریب همبستگی ۰/۷۶۷ مربوط به متغیر pH و باکتری *اشرشیاکلی* بود. بیشترین مقدار ضریب همبستگی ۰/۹۸۹ مربوط به متغیر تعداد بار میکربی کل و باکتری *اشرشیاکلی* بود.

جدول ۲. همبستگی بین آزمون‌های میکربیولوژی، فیزیکوشیمیایی و حسی نمونه‌های گوشت گاوساله (کنترل، پوشش دهی شده با موسیلاژ بارهنگ کاردی و پوشش دهی با موسیلاژ بارهنگ کاردی حاوی غلظت‌های مختلف اسانس مینای نیشابوری) نگهداری شده در دمای یخچال

متغیرها	بار میکربی کل	سرمادوست‌ها	*اشرشیاکلی*	استافیلوکوکوس	قارچ ها	تیوباربیوتیک	پراکسید	رطوبت	pH	سفتی	رنگ	بو	پذیرش کلی
بار میکربی کل	۱	۰/۹۶۴	۰/۹۸۹	۰/۹۷۱	۰/۹۶۶	۰/۹۵۲	۰/۹۸۲	-۰/۹۳۹	۰/۷۳۳	-۰/۹۳۴	-۰/۹۷۱	-۰/۹۷۶	-۰/۹۷۴
سرمادوست ها	۰/۹۶۴	۱	۰/۹۴۳	۰/۹۴۶	۰/۹۶۴	۰/۹۴۳	۰/۹۵۹	-۰/۹۷۲	۰/۸۸۶	-۰/۹۷۷	-۰/۹۶۶	-۰/۹۷۴	-۰/۹۶۱
اشرشیاکلی	۰/۹۸۹	۰/۹۴۳	۱	۰/۹۷۵	۰/۹۴۹	۰/۹۴۵	۰/۹۸	-۰/۹۲۵	۰/۷۶۷	-۰/۹۱۸	-۰/۹۵۳	-۰/۹۷۶	-۰/۹۶۷
استافیلوکوکوس	۰/۹۷۱	۰/۹۴۶	۰/۹۷۵	۱	۰/۹۵۴	۰/۹۵۴	۰/۹۷۸	-۰/۹۳۱	۰/۷۹۴	-۰/۹	-۰/۹۵۱	-۰/۹۶۸	-۰/۹۶۹
قارچ ها	۰/۹۶۶	۰/۹۶۴	۰/۹۴۹	۰/۹۵۴	۱	۰/۹۷۷	۰/۹۷۲	-۰/۹۵۴	۰/۸۱۶	-۰/۹۴۲	-۰/۹۷۷	-۰/۹۶	-۰/۹۶
تیوباربیوتیک اسید	۰/۹۵۲	۰/۹۴۳	۰/۹۴۵	۰/۹۵۴	۰/۹۷۷	۱	۰/۹۶۴	-۰/۹۴۹	۰/۸۳۷	-۰/۹۲۷	-۰/۹۴۳	-۰/۹۶۶	-۰/۹۷۱
پراکسید	۰/۹۸۲	۰/۹۵۹	۰/۹۸	۰/۹۷۸	۰/۹۷۲	۰/۹۶۴	۱	-۰/۹۵۳	۰/۸۱۴	-۰/۹۳۷	-۰/۹۵۴	-۰/۹۶۷	-۰/۹۶۹
رطوبت	-۰/۹۳۹	-۰/۹۷۲	-۰/۹۲۵	-۰/۹۳۱	-۰/۹۵۴	-۰/۹۴۹	-۰/۹۵۳	۱	-۰/۹۰۹	۰/۹۶۵	۰/۹۵۳	۰/۹۶۳	۰/۹۴۷
pH	۰/۷۳۳	۰/۸۸۶	۰/۷۶۷	۰/۷۹۴	۰/۸۱۶	۰/۸۳۷	۰/۸۱۴	-۰/۹۰۹	۱	-۰/۹۰۲	-۰/۷۹۲	-۰/۸۵۳	-۰/۸۲۱
سفتی	-۰/۹۳۴	-۰/۹۷۷	-۰/۹۱۸	-۰/۹	-۰/۹۴۲	-۰/۹۲۷	-۰/۹۳۷	۰/۹۶۵	-۰/۹۰۲	۱	۰/۹۴۱	۰/۹۵۸	۰/۹۴۳
رنگ	-۰/۹۷۱	-۰/۹۶۶	-۰/۹۵۳	-۰/۹۵۱	-۰/۹۷۷	-۰/۹۴۳	-۰/۹۵۴	۰/۹۵۳	-۰/۷۹۲	۰/۹۴۱	۱	۰/۹۶۴	۰/۹۶۰
بو	-۰/۹۷۶	-۰/۹۷۴	-۰/۹۷۶	-۰/۹۶۸	-۰/۹۶	-۰/۹۶۶	-۰/۹۶۷	۰/۹۶۳	-۰/۸۵۳	۰/۹۵۸	۰/۹۶۴	۱	۰/۹۸۵
پذیرش کلی	-۰/۹۷۴	-۰/۹۶۱	-۰/۹۶۷	-۰/۹۶۹	-۰/۹۶	-۰/۹۷۱	-۰/۹۶۹	۰/۹۴۷	-۰/۸۲۱	۰/۹۴۳	۰/۹۶	۰/۹۸۵	۱

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-06]

• بحث

ترکیبات شیمیایی گوشت گوساله: به طور معمول آب جز اصلی تشکیل دهنده محصولات گوشتی محسوب می‌شود. عواملی مانند سن دام، نوع تغذیه، جنس دام و استرس‌های محیط نیز موجب تغییرات و تفاوت‌هایی در میزان ترکیبات شیمیایی گوشت می‌گردد (۲). جعفرپور و همکاران (۱۳۹۲)، میزان ترکیبات شیمیایی، ویژگی‌های حسی و بیوفیزیکی برگر با درصدهای مختلف گوشت گوساله را ارزیابی کردند. میزان پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر برگر حاوی ۱۰۰٪ گوشت گوساله به ترتیب ۱۹/۶، ۵/۹۳، ۷۱/۶۹ و ۲/۷۹ بر حسب درصد اندازه‌گیری شد (۲۷). سبزی و همکاران (۱۳۹۶)، اثر آبغوره بر ویژگی‌های بافتی و فیزیکوشیمیایی گوشت گاو را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان داد میزان پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر گوشت خام به ترتیب برابر با ۱۸/۳۲، ۵/۳۶، ۷۷/۳۲ و ۰/۰۹۸ (درصد) بود (۲۸). Alizadeh Behbahani و Imani Fooladi (۲۰۱۸)، میزان ترکیبات شیمیایی گوشت گاو را مورد بررسی قرار دادند. بر اساس نتایج به دست آمده میزان رطوبت، چربی و پروتئین گوشت گاو به ترتیب ۶۵/۲۷، ۱۳/۶۹ و ۱۹/۴۵ درصد گزارش شد (۲۹). Alizadeh Behbahani و همکاران (۲۰۱۷)، از موسیلاژ بارهنگ کبیر جهت پوشش‌دهی گوشت گاو استفاده کردند. این پژوهشگران میزان ترکیبات شیمیایی گوشت را با روش AOAC (۱۹۹۵)، مورد بررسی قرار دادند. میزان رطوبت ۶۲/۳۳٪، چربی ۲۱/۰۶٪، پروتئین ۱۲/۶۴٪ و خاکستر ۱/۵٪ گزارش شد (۱۷). یافته‌های این محققان با نتایج مطالعه حاضر همخوانی داشت.

ترکیبات شیمیای موسیلاژ بارهنگ کاردی: بیش‌ترین جز ترکیبات شیمیایی موسیلاژ بارهنگ کاردی با ۸۱/۶۴ درصد به کربوهیدرات تعلق داشت. به طور معمول کربوهیدرات‌ها که عمده‌ترین بخش موسیلاژها را تشکیل می‌دهند برای ارزیابی خلوص موسیلاژها مورد استفاده قرار می‌گیرند. البته عواملی مانند نوع کشت، آب و هوایی مکان رشد گیاه، ، عرض جغرافیایی محل و تنش‌های محیطی موجب تفاوت‌هایی در میزان ترکیبات تشکیل دهنده می‌شود (۱۸، ۱۷). Alizadeh Behbahani و همکاران (۲۰۱۷)، خواص فیزیکوشیمیایی و رئولوژی موسیلاژ دانه بارهنگ کبیر را مورد ارزیابی قرار دادند. بر اساس نتایج به دست آمده میزان رطوبت، پروتئین، خاکستر و چربی به ترتیب ۳/۶۹، ۶/۶۶، ۶/۸ درصد و میزان چربی ناچیز گزارش گردید (۱۸). بر اساس نتایج Hesarinejad و همکاران (۲۰۱۸)، رطوبت، پروتئین و خاکستر موسیلاژ دانه بارهنگ کاردی به ترتیب ۳/۱۷، ۴/۰۱ و ۵/۴۷ درصد گزارش شد. همچنین میزان کربوهیدرات موسیلاژ دانه بارهنگ کاری ۸۷/۳۵٪ و چربی ناچیز بود. در نهایت بیان شد این احتمال وجود دارد که موسیلاژ استخراجی نوعی پلی‌ساکارید از نوع آرابینوزایلومانان باشد (۱۳). Lukova و همکاران (۲۰۱۷)، طی بررسی‌های انجام شده بر انواع بارهنگ، بارهنگ کاردی را منبعی غنی از کربوهیدرات معرفی کردند (۱۲). نتایج تمامی این پژوهشگران با یافته‌های ما مطابقت داشت.

خواص فیزیکوشیمیایی گوشت گوساله طی مدت نگهداری

بررسی تغییرات pH: بر اساس نتایج pH تمامی نمونه‌ها با گذشت زمان افزایش یافت. بسیاری از پژوهشگران علت افزایش pH با گذشت زمان را به تجزیه ترکیبات پروتئینی توسط باکتری‌ها نسبت داده‌اند (۳۰). طباطبایی یزدی و همکاران (۱۳۹۶)، میزان pH نمونه‌های گوشت گاو پوشش-دهی شده با موسیلاژ دانه بارهنگ کبیر و اسانس گلپر را به مدت ۱۵روز مورد ارزیابی قرار دادند. این پژوهشگران تولید ترکیباتی مانند آمونیاک بر اثر استفاده از پروتئین‌ها و اسیدهای آمینه توسط باکتری‌ها را علت افزایش pH نمونه‌ها طی دوره نگهداری ذکر کردند. همچنین بیان شد اسانس و عصاره‌های به کار رفته در پوشش‌دهی موجب کاهش نفوذپذیری گاز دی اکسید کربن می‌شوند. که این امر موجب افزایش غلظت گاز دی اکسید کربن و به تبع آن کاهش pH و بار میکربی می‌شود (۱۴). در پژوهش حاضر نیز pH نمونه‌های پوشش‌دهی شده با شیب کم‌تری نسبت به نمونه شاهد افزایش یافتند. Barzegar و همکاران (۲۰۱۹)، از موسیلاژ و اسانس گیاهی برای پوشش‌دهی نمونه‌های گوشت گاو استفاده کردند. بیش‌ترین تغییرات pH در نمونه کنترل مشاهده شد (۲۳). در پژوهش حاضر نیز بیش‌ترین میزان pH مربوط به نمونه کنترل بود. Cardoso و همکاران (۲۰۱۹)، از ژلاتین و کیتوزان جهت پوشش‌دهی گوشت گاو استفاده کردند. بر اساس نتایج به دست آمده pH نمونه کنترل از روز دوم به بعد بیش از نمونه‌های پوشش‌دهی شده بود (۳۱). یافته‌های مطالعه حاضر با نتایج این پژوهشگران همخوانی داشت. Saricaoglu و Turhan (۲۰۱۹)، از پوشش پروتئنی گوشت مرغ و اسانس‌های آویشن و گل میخک جهت پوشش‌دهی سوسیس تهیه شده از گوشت گاو استفاده کردند. بر اساس نتایج گزارش شده pH تمام نمونه‌ها با گذشت زمان افزایش پیدا کرد و بیش‌ترین تغییرات pH در نمونه کنترل مشاهده شد. این پژوهشگران آزادسازی متابولیت‌های پروتئینی و آمین‌های اساسی بر اثر فعالیت‌های میکربی را دلیل افزایش pH نمونه‌ها طی زمان نگهداری برشمردند (۳۲).

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-06]

بررسی تغییرات رطوبت: آب از عمده‌ترین عناصر تشکیل دهنده مواد غذایی محسوب می‌شود به همین دلیل تغییرات رطوبتی موجب تغییرات چشمگیری در ثبات و کیفیت مواد غذایی می‌گردد. رطوبت تمامی نمونه‌ها با گذشت زمان کاهش پیدا کرد ولی شیب کاهش رطوبت در نمونه‌های پوشش‌دهی شده نسبت به کنترل کم‌تر بود. به نظر می‌رسد وجود پوشش خوراکی بارهنگ کاردی مانند مانعی فیزیکی عمل کرده و با کاهش نفوذ پذیری بخار آب موجب حفظ رطوبت نمونه‌های گوشت گوساله شده بود (۳۳).

پاسبانی و امیری (۱۳۹۶)، میزان افت وزنی نمونه‌های گوشت گاو پوشش‌دهی شده با ترکیبات گیاهی را مورد بررسی قرار دادند. شیب کاهش رطوبت در نمونه کنترل بیش از دیگر نمونه‌ها بود و پس از ۷ روز نگهداری حدود ۱۲٪ افت وزنی پیدا کرد (۱). در مطالعه حاضر نیز همین روندی کاهشی در رطوبت نمونه کنترل مشاهده شد. Kiarsi و همکاران (۲۰۲۰)، تغییرات محتوی رطوبتی نمونه‌های گوشت گاو پوشش‌دهی شده توسط اسانس جوز بویا و موسیلاژ دانه مریم گلی را به مدت ۶ روز مورد ارزیابی قرار دادند. در نهایت بیان شد پوشش‌های گیاهی پتانسیل بالایی برای کاهش افت رطوبتی مواد گوشتی طی نگهداری دارند (۳۰). Alizadeh Behbahani و همکاران (۲۰۲۰)، طی آزمایش‌های انجام شده بر گوشت-های پوشش‌دهی شده با موسیلاژ و اسانس زیره سبز گزارش دادند کم‌ترین تغییرات وزنی در نمونه‌های پوشش‌دهی شد رخ داد. به عبارتی پوشش‌دهی موجب حفظ رطوبت نمونه‌های گوشت شد (۲۵). یافته‌های این پژوهشگران با یافته‌های مطالعه حاضر کاملا مطابقت داشت.

بررسی تغییرات عدد پراکسید: میزان عدد پراکسید تمامی نمونه‌ها در روز اول برابر بود ولی با گذشت زمان این مقدار در تمامی نمونه‌ها افزایش پیدا کرد. پوشش بارهنگ کاردی و افزایش غلظت اسانس مینای نیشابوری تا حدودی مانع از افزایش عدد پراکسید در نمونه‌های گوشت گوساله شدند. به صورتی که نمونه پوشش‌دهی شده با بارهنگ کاردی حاوی ۱/۵ درصد اسانس مینای نیشابوری در تمامی روزهای آزمون کم‌ترین عدد پراکسید را داشت. به نظر می‌رسد پوشش بارهنگ کاردی و اسانس مینای نیشابوری هر دو در کنترل اکسیداسیون نقش دارند. پوشش بارهنگ کاردی با ممانعت از تماس سطح گوشت و اکسیژن تا حدودی فرآیند اکسیداسیون لیپیدی را مهار می‌کند. ترکیبات آنتی‌اکسیدانی موجود در عصاره نیز موجب تاخیر در اکسیداسیون نمونه‌های گوشتی می‌شوند (۳۴).

سبزعلی و همکاران (۱۳۹۷)، اثر پوشش صمغ آلژینات و عصاره والک را بر ماندگاری گوشت گوساله در دمای یخچال مورد ارزیابی قرار دادند. بر اساس نتایج نمونه‌های پوشش‌دهی شده مقدار پراکسید کم‌تری داشتند. این پژوهشگران علت این امر را خواص آنتی‌اکسیدانی آلژینات و عصاره والک موجود در پوشش‌ها ذکر کردند (۲۲). با توجه به فعالیت آنتی‌اکسیدانی مشاهده شده در اسانس مینای نیشابوری و همچنین وجود ترکیبات فنلی و فلاونوئیدی در آن به نظر می‌رسد یکی از دلایل کاهش تغییرات عدد پراکسید در نمونه‌های پوشش دهی شده حاوی اسانس نیز همین امر باشد. Alizadeh Behbahani و همکاران (۲۰۱۷)، میزان اکسیداسیون گوشت گاو پوشش‌دهی شده توسط بارهنگ کبیر حاوی اسانس شوید نگهداری شده در یخچال را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج بررسی‌ها نشان داد شیب افزایش عدد پراکسید در نمونه کنترل بیش از نمونه‌های پوشش‌دهی شده است (۱۷). یافته-های این پژوهشگران با نتایج ما مطابقت داشت.

بررسی تغییرات عدد تیوباربیتوریک اسید: میزان تیوباربیتوریک اسید در تمامی نمونه‌ها با گذشت زمان افزایش یافت. کم‌ترین تغییر عدد تیوباربیتوریک اسید طی روزهای آزمون در نمونه پوشش‌دهی شده توسط بارهنگ کاردی حاوی ۱/۵ درصد اسانس مینای نیشابوری مشاهده شد. در نتیجه می‌توان گفت پوشش‌دهی تا حدودی موجب مهار فرآیند اکسیداسیون شده است. برای این منظور نیز مانند تغییر عدد پراکسید بسیاری از پژوهشگران به نقش ممانعت کنندگی ورود اکسیژن توسط پوشش و ترکیبات فنلی و آنتی‌اکسیدانی موجود در اسانس اشاره کرده‌اند (۲۳).

مهدی‌زاده و همکاران (۱۳۹۷)، از فیلم نشاسته-کیتوزان حاوی عصاره پوست انار و اسانس روغن کاکوتی جهت بهبود عمر نگهداری گوشت قرمز استفاده کردند. بیش‌ترین تولید مالون آلدئید و میزان اکسیداسیون در نمونه کنترل (بدون پوشش و عصاره) ثبت گردید و فیلم، عصاره و اسانس اثر معناداری بر میزان اکسیداسیون داشتند (۵). در مطالعه حاضر نیز بیشترین عدد تیوباربیوتیک اسید مربوط به نمونه کنترل بود. Barzegar و همکاران (۲۰۱۹)، نیز نتایج مشابهی را گزارش دادند. این پژوهشگران از غلظت‌های ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد اسانس گلپر برفی همراه با موسیلاژی دانه شاهی استفاده کردند. عدد تیوباربیتوریک اسید در تمامی نمونه‌ها افزایش پیدا کرد و این تغییر در نمونه پوشش‌دهی شده با موسیلاژ دانه شاهی حاوی ۱/۵٪ اسانس گلپر برفی کم‌تر از سایر نمونه‌ها بود. بیش‌ترین میزان تیوباربیتوریک اسید با mg MDA/kg ۱/۸۵ در روز نهایی مشاهده شد که به نمونه کنترل تعلق داشت (۲۳). یافته‌های این پژوهشگران با مطالعه حاضر مطابقت داشت. Duran و Kahve (۲۰۲۰)، میزان اکسیداسیون نمونه‌های گوشت گاو پوشش‌دهی شده توسط

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-06]

کیتوزان تحت بسته‌بندی خلا را اندازه‌گیری کردند. بر اساس نتایج به دست آمده اثر همزمان پوشش‌دهی و بسته‌بندی موجب کاهش اکسیداسیون در نمونه‌های گوشت شد (۳۵).

بررسی تغییرات سفتی بافت: سفتی نمونه‌های گوشت تمامی تیمارها با گذشت زمان کاهش یافت. در این میان شیب کاهش سفتی نمونه کنترل نسبت به سایر نمونه‌ها بیش‌تر بود. بر اساس نتایج به دست آمده میان پوشش‌دهی و افزایش غلظت اسانس مینای نیشابوری با کاهش سفتی نمونه‌های گوشت گوساله رابطه معکوس برقرار بود. بسیاری از محققین کاهش سفتی نمونه‌های گوشت طی زمان را به فعالیت آنزیم-های میکروارگانیسم‌ها و اکسیداسیون لیپیدی نسبت داده‌اند. بدین صورت که با گذشت زمان بار میکربی نمونه‌ها افزایش می‌یابد و آنزیم‌های میکربی موجب تخریب پروتئین کلاژن و میوفیبریلار که مسئول حفظ بافت گوشت هستند می‌شوند (۳۶). Guerrero و همکاران (۲۰۱۵)، نیز گزارش داده‌اند که اکسیداسیون علاوه بر ایجاد حالت خشکی بر بافت گوشت نیز اثرگذار است (۳۷).

رهنمون و همکاران (۱۳۹۷)، گوشت سینه مرغ را با استفاده از آلژینات و عصاره پوست انار پوشش‌دهی کردند. میزان سفتی بافت تمامی نمونه‌ها با گذشت زمان کاهش پیدا کرد و شیب کاهش در نمونه کنترل بیش از دیگر نمونه‌ها بود. آن‌ها بیان کردند میان ترکیبات فنلی موجود در عصاره و سفتی بافت نمونه‌ها رابطه مستقیم برقرار است. به این صورت که پیوند هیدروژنی ایجاد شده میان ملکول‌های آب و ترکیبات فنلی موجب سفتی بافت گوشت می‌شود (۳۸). Ghani و همکاران (۲۰۱۸)، نیز نتایج مشابهی را گزارش دادند. این پژوهشگران فیلم پلی‌ساکاریدی سویا حاوی نانوامولسیون اسانس دارچین را جهت پوشش‌دهی نمونه‌های گوشت استفاده کردند. سفتی تمام نمونه‌ها با گذشت زمان کاهش پیدا کرد و کم‌ترین سفتی در نمونه کنترل نگهداری شده تا روز هشتم گزارش گردید. این پژوهشگران علت این امر را کاهش تخریب کلاژن و میوفیبریل‌های گوشت‌های پوشش‌دهی شده توسط آنزیم‌های درون‌زای میکروارگانیسم‌ها بیان کردند (۳۶). نتایج این پژوهشگران با یافته‌های مطالعه حاضر مطابقت داشت. Barzegar و همکاران (۲۰۱۹)، میزان سفتی نمونه‌های گوشت پوشش‌دهی شده توسط موسیلاژ شاهی و اسانس گلپر را طی دوره ۹ روزه مورد بررسی قرار دادند. اثر پوشش‌دهی حتی در روز اول آزمون نیز مشاهده گردید و رابطه مستقیمی میان غلظت اسانس و سفتی نمونه‌ها برقرار بود (۲۳). نتایج این محققین با پژوهش حاضر همخوانی داشت.

بار میکربی گوشت گوساله طی مدت نگهداری: بر اساس استانداردهای موجود حداکثر بار میکربی قابل قبول برای گوشت تازه log CFU/g ۷ است (۲ و ۱۷). بار میکربی کل در تمامی تیمارها با گذشت زمان افزایش یافت. البته شیب افزایش بار میکربی در نمونه کنترل بیش از سایر نمونه‌ها بود. با توجه به استاندارد ارائه شده بار میکربی نمونه کنترل از روز چهارم به بعد و بار میکربی نمونه‌های پوشش‌دهی شده توسط بارهنگ کاردی و بارهنگ کاردی همراه با ۰/۵ درصد اسانس مینای نیشابوری از روز ششم بیش از حد مجاز بود. ولی بار میکربی نمونه‌های پوشش‌دهی شده توسط بارهنگ کاردی همراه با ۱ و ۱/۵ درصد اسانس مینای نیشابوری تا روز ششم نیز کم‌تر از حد مجاز بود. با مقایسه نتایج به دست آمده مشخص گردید که پوشش‌دهی توسط موسیلاژ بارهنگ کاردی همراه با اسانس مینای نیشابوری تا حدودی مانع از رشد بار میکربی کل نسبت به نمونه کنترل می‌شود. بسیاری از پژوهشگران علت این امر را ناشی از نقش ممانعت‌کنندگی پوشش خوراکی در برابر اکسیژن می‌دانند. کاهش تبادل اکسیژن موجب کنترل رشد بار میکربی به خصوص باکتری-های سرمادوست و قارچ‌ها می‌شود (۱۸).

طباطبایی یزدی و همکاران (۱۳۹۶)، از موسیلاژ دانه بارهنگ کبیر و اسانس گلپر جهت پوشش‌دهی گوشت گاو استفاده کردند. میزان کل باکتری‌های زنده، سرمادوست، *اشرشیا کلی*، *استافیلوکوکوس اورئوس* و قارچ‌ها طی مدت نگهداری (۱۵ روز) در یخچال مورد بررسی قرار گرفت. زمان ماندگاری نمونه پوشش‌دهی شده با موسیلاژ بارهنگ کبیر نسبت به نمونه کنترل ۳ روز گزارش شد. بر اساس نتایج اثر همزمان موسیلاژ بارهنگ و اسانس گلپر در پوشش‌دهی موجب افزایش عمر نگهداری نمونه‌ها شد و بیش‌ترین ماندگاری در نمونه پوشش‌دهی شده توسط موسیلاژ بارهنگ و غلظت ۲٪ اسانس گلپر مشاهده گردید (۱۴). در مطالعه حاضر نیز نمونه پوشش دهی شده حاوی غلظت ۱/۵ درصد اسانس مینای نیشابوری کم‌ترین بار میکربی کل را داشت. Alizadeh Behbahani و همکاران (۲۰۱۷)، از چهار غلظت صفر، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد اسانس شوید به همراه موسیلاژ دانه بارهنگ کبیر جهت پوشش‌دهی گوشت گاو در دمای ۴ درجه سلسیوس استفاده کردند. پوشش‌دهی موجب افزایش زمان ماندگاری نمونه‌ها شد و نمونه‌های پوشش‌دهی شده با موسیلاژ دانه بارهنگ کبیر حاوی ۱و ۱/۵ درصد اسانس ۹ روز بیش از نمونه کنترل قابلیت نگهداری داشتند (۱۷). نتایج این پژوهشگران با یافته‌های ما مطابقت داشت. Jridi و همکاران (۲۰۱۸)، از ژلاتین تهیه شده از پوست سر ماهی و عصاره حنا جهت پوشش‌دهی گوشت گاو استفاده کردند. میزان کل باکتری‌های زنده و سرمادوست را در روزهای ۱، ۳، ۶ و ۸ مورد شمارش قرار گرفت. شیب رشد بار میکربی در نمونه‌های پوشش‌دهی

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-06]

شده توسط ژلاتین و عصاره کم‌تر از نمونه کنترل و پوشش-دهی شده توسط ژلاتین گزارش شد. این پژوهشگران پوشش-دهی گوشت را به‌عنوان روشی مناسب برای حفظ گوشت از فساد پیشنهاد دادند (۳۹). نوشاد و همکاران (۱۳۹۹)، از موسیلاژ بارهنگ صغیر حاوی اسانس آویشن باغی جهت پوشش‌دهی گوشت گاو استفاده کردند. نتایج این پژوهشگران نشان داد بار میکربی تمامی نمونه‌ها با گذشت زمان افزایش پیدا کرد. با این حال پوشش‌دهی موجب مهار رشد میکروارگانیسم‌ها شد و بار میکربی نمونه پوشش‌دهی شده توسط موسیلاژ بارهنگ صغیر حاوی اسانس آویشن باغی نسبت به نمونه کنترل کاهش معنی‌داری داشت (۱۵). Cardoso و همکاران (۲۰۱۹)، اثر پوشش تک لایه و دولایه کیتوزان-ژلاتین را بر میزان ماندگاری گوشت گاو طی ۱۰ روز نگهداری در دمای ۴ درجه سلسیوس را مورد ارزیابی قرار دادند. تعداد باکتری‌های سرمادوست و قارچ‌ها هر ۴۸ ساعت شمارش شدند. بر اساس نتایج شیب رشد بار میکربی در نمونه‌های پوشش‌دهی شده کم‌تر از نمونه کنترل بود. این پژوهشگران پوشش‌دهی را به‌عنوان راه حلی مناسب جهت افزایش عمر نگهداری گوشت گاو پیشنهاد دادند (۳۳). Alizadeh Behbahani و همکاران (۲۰۲۰)، میزان تغییرات بار میکربی (تمام باکتری‌های زنده، سرمادوست، *اشرشیا کلی*، *استافیلوکوکوس اورئوس*، کلی‌فرم و قارچ‌ها) نمونه‌های گوشت گاو پوشش‌دهی شده توسط بالنگو شهری در ترکیب با غلظت-های متفاوت اسانس زیره را طی ۹ روز نگهداری در یخچال مورد بررسی قرار دادند. بر اساس نتایج به دست آمده پوشش-دهی موجب افزایش عمر نگهداری نمونه‌های گوشت شد و استفاده از غلظت‌های بالاتر اسانس موجب مهار رشد میکروارگانیسم‌ها گردید (۲۵). در مطالعه حاضر نیز پوشش گوشت گوساله حاوی ۱/۵ درصد اسانس مینای نیشابوری کم-ترین افزایش بار میکربی را داشت. Duran و Kahve (۲۰۲۰)، میزان باکتری‌های مزوفیل هوازی، *استافیلوکوکوس اورئوس* و اسید لاکتیک نمونه‌های گوشت گاو پوشش‌دهی شده توسط کیتوزان و بسته بندی تحت خلا را به مدت ۴۵ روز (هر ۱۵ روز یکبار) مورد ارزیابی قرار دادند. در تمامی نمونه‌ها اثر همزمان پوشش‌دهی و بسته بندی تحت خلا موجب مهار رشد میکروارگانیسم‌ها شد به طوری که رشد *استافیلوکوکوس اورئوس* تا روز پانزدهم کاملا مهار گردید (۳۷).

ارزیابی حسی گوشت گوساله طی مدت نگهداری: در ارزیابی حسی نمونه‌های گوشت گوساله نمونه‌های که پذیرش کلی بیش‌تر از ۴ کسب کردند مورد قبول بودند. بررسی‌ها نشان داد امتیاز حسی تمامی نمونه‌ها با گذشت زمان کاهش یافت. در این میان نمونه کنترل در تمامی روزها کم‌ترین امتیاز حسی را کسب کرد و از روز چهارم به بعد غیر قابل قبول بود. ولی تمامی نمونه‌های پوشش‌دهی شده و پوشش-دهی شده همراه با غلظت‌های متفاوت اسانس تا روز ششم نیز امتیاز ۴ یا بالاتر را کسب کردند و قابل قبول بودند (۱۸). در نتیجه می‌توان گفت پوشش‌دهی موجب شده تا ویژگی‌های حسی نمونه‌های گوشت پوشش‌دهی شده نسبت به نمونه کنترل تغییر کم‌تری داشته باشند.

طباطبایی یزدی و همکاران (۱۳۹۶)، با استفاده از موسیلاژ بارهنگ کبیر و اسانس گلپر گوشت گاو را پوشش داده و ویژگی‌های حسی (رنگ، بو، پذیرش کلی) نمونه‌ها را طی مدت ۱۵روز نگهداری در یخچال بررسی کردند. بر اساس نتایج آن‌ها، خواص حسی تمامی نمونه‌ها با گذشت زمان کاهش پیدا کرد که این کاهش در نمونه‌های پوشش‌دهی شده با غلظت‌های بالاتر از اسانس کم‌تر رخ داد. به صورت کلی پوشش تولید شده موجب افزایش زمان ماندگاری نمونه‌ها شد (۳۲). یافته‌های این محققین با نتایج ما کاملا مطابقت داشت. Alizadeh Behbahani و همکاران (۲۰۱۷)، از موسیلاژ دانه بارهنگ کبیر و اسانس شوید جهت پوشش‌دهی گوشت گاو استفاده کردند. نمونه‌ها پس از پوشش‌دهی به مدت ۱۸ روز در دمای ۴ درجه سلسیوس نگهداری شدند. رنگ، بو و پذیرش کلی نمونه‌ها توسط ۱۰ ارزیاب آموزش دیده با فاصله زمانی ۳ روزه تا روز هجدهم مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان داد پوشش‌دهی اثر مثبتی بر عمر نگهداری نمونه‌ها دارد (۱۷). Amiri و همکاران (۲۰۱۹)، اثر نشاسته ذرت همراه با نانوامولسیون اسانس سنبل هندی را بر پیراشکی‌های حاوی گوشت گاو مورد بررسی قرار دادند. پیراشکی‌ها به مدت ۱۰ دقیقه در مایکروویو قرار داده شدند و رنگ، بو، طعم و پذیرش کلی توسط ۷ ارزیاب در یک دوره ۲۰ روزه بررسی شدند. این پژوهشگران بیان کردند که محصولات فرعی اکسیداسیون شامل آلدهیدها، کتون‌ها، هیدروکربن‌ها، الکل و استرها با گذشت اثر منفی بر خواص حسی دارند. اثر منفی ذکر شده در نمونه‌های پوشش‌دهی شده کم‌تر از نمونه کنترل مشاهده گردید (۲۶). در مطالعه حاضر نیز نمونه‌های پوشش دهی شده دارای امتیاز بالاتری نسبت به نمونه کنترل کسب کردند. Alizadeh Behbahani و همکاران (۲۰۲۰)، ویژگی حسی نمونه‌های پوشش‌دهی گوشت توسط موسیلاژ بالنگو شهری و اسانس زیره را به مدت ۹ روز (با فاصله زمانی ۳ روزه) مورد بررسی قرار دادند. در این آزمون از سیستم ۹ نقطه‌ای هدونیک استفاده شد و نمونه‌های با امتیاز حسی بالاتر از ۴ مورد قبول قرار گرفتند. بر اساس نتایج امتیاز نمونه‌های پوشش‌دهی شده تفاوت معنی‌داری با نمونه کنترل داشتند و افزایش غلظت اسانس نیز موجب بهبود کیفیت نمونه‌ها شد

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-06]

(۲۵). یافته‌های این پژوهشگران با نتایج مطالعه حاضر مطابقت داشت.

با توجه به نتایج می‌توان گفت میان نتایج آزمون‌های فیزیکوشیمیایی، میکربی و حسی نمونه‌های گوشت گوساله پوشش‌دهی شده با موسیلاژ دانه بارهنگ کاردی حاوی غلظت‌های متفاوت اسانس مینای نیشابوری همبستگی مطلوبی برقرار بود. نتایج نشان داد که نمونه‌های کنترل و پوشش‌دهی شده توسط بارهنگ کاردی حاوی ۱/۵٪ اسانس مینای نیشابوری با ۱۰/۰۹ log CFU/g و ۶/۷۲ log CFU/g دارای بیش‌ترین و کم‌ترین بار میکربی در روز ششم بودند. بر اساس استاندارد تعریف شده نمونه کنترل در روز چهارم و نمونه‌های پوشش‌دهی شده توسط بارهنگ کاردی و بارهنگ کاردی حاوی غلظت ۰/۵٪ اسانس در روز ششم غیرقابل قبول بودند. براساس بار میکربی کل میزان ماندگاری نمونه‌های پوشش‌دهی شده توسط بارهنگ کاردی حاوی غلظت ۱ و ۱/۵ درصد اسانس ۶ روز بود. پوشش ایجاد شده در تمامی غلظت‌های اسانس موجب بهبود ویژگی‌ها و افزایش عمر نگهداری نمونه‌های گوشت گردید. به طور کلی از پوشش‌های مبتنی بر ترکیبات گیاهی می‌توان جهت افزایش زمان ماندگاری گوشت گوساله استفاده کرد.

سپاسگزاری

مقاله حاضر مستخرج از طرح پژوهشی با کد ۹۹۱/۰۲ می‌باشد، لذا نویسندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند از معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان به دلیل حمایت‌های مادی و معنوی صمیمانه تشکر و قدردانی نمایند.

• References

1. Pasbani E, Amiri S. Evaluating the effect of aleo vera gel coating and solid lipid nano-particles containing thymol Seed (*Carum Copticum*) essential oil on shelf life of fresh beef. Iranian Journal of Nutrition Sciences and Food Technology. 2017; 12(2): 75-86 [in Persian].
2. Alizadeh Behbahani B, Imani Fooladi AA. Shirazi balangu (*Lallemantia royleana*) seed mucilage: Chemical composition, molecular weight, biological activity and its evaluation as edible coating on beefs. International Journal of Biological Macromolecules. 2018; 114(15): 882-889.
3. Norozi E, Koohdar V. Study on microbial quality of beef meat at the slaughterhouse and Some butcheries in tehran. New Findings in Veterinary Microbiology. 2019; 1(2): 16-25 [in Persian].
4. Yemis P, Candogan K. Antibacterial activity of soy edible coatings incorporated with thyme and oregano essential oils on beef against pathogenic bacteria. Food Science and Biotechnology. 2017; 26(4): 1113-1121.
5. Mehdizadeh T, Tajik H, Mojaddar Langroodi A. The effect of active and edible starch-chitosan composite film incorporated with thymus kotschyanus essential oil and punica granatum peel extracts on shelf life of meat during storage. Iranian Food Science and Technology Research Journal. 2018; 14(2): 371-382 [in Persian].
6. Barzgar H, Jokar A, Eslami M. Effect of persian gum coating containing cinnamon essential oil on the shelf life of pomegranate arils. Iranian Journal of Biosystems Engineering. 2018; 50(1): 67-76 [in Persian].
7. Ayoubi A. Effect of polysaccharide- based edible coating (starch and pectin) on quality of mazafati date fruit. Journal of Food Research (Agricultural scienc). 2017; 26(4): 667-680 [in Persian].
8. Tahmasebi A, Andi SA, Ahmadi MR, Ghods Alavi BS, Tahmasebi A. Inhibitory effect of essential oils of *Sclerorhachis platyrachis* and *Sclerorhachis leptoclada* on phytopathogenic fungi. International Journal of AgriScience. 2010; 2(1): 48-53.
9. Akhlaghi H, Sadat Akhlaghi S, Mahdavi B, Rezaei H. *Sclerorhachis Platyrachis* (Boiss.) podlech ex rech. f.: an indigenous medicinal plant from northeastern iran; essential oil composition, total flavonoid content and antioxidant activity. Journal of Chemical Health Risks. 2015; 5(2): 129-135.
10. Nekoei M, Mohammadhosseini M. Screening of profiles of essential oils from the aerial parts of *Sclerorhachis platy-rachis* (Boiss.) podlech ex rech.f. using classical and microwavebased methods: comparison with the volatiles using headspace solid-phase microextraction. Journal of Essential Oil Bearing Plants. 2018; 21(5): 1199-1209.
11. Mira S, Veiga-Barbosa L, González-Benito M.E, Pérez-García F. Inter-population variation in germination characteristics of *Plantago lanceolate* seeds: effects of temperature, osmotic stress and salinity. Mediterranean Botany. 2018; 39(2): 89-96.
12. Lukova P, Dimitrova-Dyulgerova I, Karcheva-Bahchevanska D, Mladenov R, Iliev I, Nikolova M. Comparative morphological and qualitative phytochemical analysis of *plantago media* L. leaves with p. major L. and p. lanceolata L. leaves. International Journal of Medical Research and Pharmaceutical Sciences. 2017; 4(6): 20-26.
13. Hesarinejad MA, Sami Jokandan M, Mohammadifar MA, Koocheki A, Razavi S.MA, Tutor Ale M, et al. The effects of concentration and heating-cooling rate on rheological properties of *Plantago lanceolata* seed mucilage. International Journal of Biological Macromolecules. 2018; 115: 1260-1266.
14. Tabatabaei Yazdi F, Alizadeh Behbahani B, Vasiee A, Roshanak S, Mortazavi A. Production of an antimicrobial edible coating based on *Plantago major* seed mucilage in combination with *Heracleum persicum* essential oil: its properties and application in beef. Journal of Applied Microbiology in food industry. 2017; 3(3): 1-21 [in Persian].
15. Noshad M, Alizadeh behbahani B, Dehghani S. Improving oxidative and microbial stability of beef by

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-06]

using a bioactive edible coating obtained from *Plantago lanceolata* seed mucilage and loaded with *Thymus vulgaris*. Food Science and Technology. 2020; 17(101):1-13 [in Persian].

16. El Sheikh D. Efficiency of using arabic gum and plantago seeds mucilage as edible coating for chicken boneless breast. Food Science and Quality Management. 2014; 32: 28.34.
17. Alizadeh Behbahani B, Shahidi F, Tabatabaei yazdi F, Mortazavi SA, Mohebbi M. Use of *Plantago major* seed mucilage as a novel edible coating incorporated with *Anethum graveolens* essential oil on shelf life extension of beef in refrigerated storage. International Journal of Biological Macromolecules. 2017; 94(1): 515-526.
18. Alizadeh Behbahani B, Tabatabaei Yazdi F, Shahidi F, Hesarinejad MA, Mortazavi S.A, Mohebbi M. *Plantago major* seed mucilage: Optimization of extraction and some physicochemical and rheological aspects. Carbohydrate Polymers. 2017; 155(2): 68-77.
19. AOAC. Official Methods of Analysis of AOAC International. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA, USA 1995.
20. Kreitschitz A, Kovalev A, N.Gorb S. "Sticky invasion" – the physical properties of *Plantago lanceolata* L. seed mucilage. Beilstein Journal of Nanotechnology. 2016; 7: 1918-1927.
21. Hesarinejad M.A, Shekarforoush E, Rezayian Attar F, Ghaderi S. The dependency of rheological properties of *Plantago lanceolata* seed mucilage as a novel source of hydrocolloid on mono- and di-valent salts. International Journal of Biological Macromolecules. 2020; 15(147): 1278-1284.
22. Sabzali S, Matini S, Jalilzadeh A. The effect of sodium alginate based edible coating containing wild garlic on microbial, chemical and sensorial charactertistcs of veal fillet in refrigerated condition. Journal of Food Science and Technology. 2019; 85(15): 425-435 [in Persian].
23. Barzegar H, Alizadeh Behbahani B, Mehrnia MA. Quality retention and shelf life extension of fresh beef using *Lepidium sativum* seed mucilage-based edible coating containing *Heracleum lasiopetalum* essential oil: an experimental and modeling study. Food Science and Biotechnology. 2019; https://doi.org/10.1007/s10068-019-00715-4.
24. Nosratollahi K, Barzegar H, Jooyandeh H, Ghorbani M.R. Effect of savory (*Satureja hortensis*) extract on the quality and shelf life of raw chicken meat stored at refrigerator. Journal of Food Science and Technology. 2018; 82(15): 167-176 [in Persian].
25. Alizadeh Behbahani B, Noshad M, Jooyandeh H. Improving oxidative and microbial stability of beef using *Shahri Balangu* seed mucilage loaded with Cumin essential oil as a bioactive edible coating. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology. 2020; 24: 1-12.
26. Amiri E, Aminzare M, Hassanzad Azar H, Mehrasbi MR. Combined antioxidant and sensory effects of corn starch films with nanoemulsion of *Zataria multiflora* essential oil fortified with cinnamaldehyde on fresh ground beef patties. Meat Science. 2019; 153: 66-74.
27. Jafarpour SA, Shokri M, Shohreh B. Chemical, biophysical and sensory characteristic of beef burgers incorporated with common carp (*Cyprinus carpio*) surimi. journal of fisheries (iranian journal of natural resources). 2015; 67(4): 491-510 [in Persian].
28. Sabzi F, Varidi MJ, Varidi M. An Investigation into the effect of verjuice concentration on the physicochemical and textural properties of beef. journal of research and innovation in food science and Technology. 2017; 6(1): 53-70 [in Persian].
29. Alizadeh Behbahani B, Imani Fooladi AA. Development of a novel edible coating made by balangu seed mucilage and Feverfew essential oil and investigation of its effect on the shelf life of beef slices during refrigerated storage through intelligent modeling. 2018; 38(3): 1-16.
30. Kiarsi Z, Hojjati M, Alizadeh Behbahani B, Noshad M. In vitro antimicrobial effects of *Myristica fragrans* essential oil on foodborne pathogens and its influence on beef quality during refrigerated storage. Journal of Food Safety. 2020; 1-14.
31. Cardoso GP, Andrade MPD, Rodrigues LM, Massingue AA, Fontes PR, Ramos ALS, et al. Retail display of beef steaks coated with monolayer and bilayer chitosan-gelatin composites. Meat Science. 2019; 152: 20-30.
32. Saricaoglua F.T, Turhan S. Performance of mechanically deboned chicken meat protein coatings containing thyme or clove essential oil for storage quality improvement of beef sucuks. Meat Science. 2019; 158: 1-8.
33. Feng Z, Li L, Wang Q, Wu G, Liu C, Jiang B, Xu J. Effect of antioxidant and antimicrobial coating based on whey protein nanofibrils with TiO2 nanotubes on the quality and shelf life of chilled meat. International Journal of Molecular Sciences. 2019; 20(5): 1-14.
34. Jouki M, Tabatabaei Yazdi F, Mortazavi SA, Koocheki A, Khazaei N. Effect of quince seed mucilage edible films incorporated with oregano or thyme essential oil on shelf life extension of refrigerated rainbow trout fillets. International Journal of Food Microbiology. 2014; 174(17): 88-97.
35. Duran A, Kahve HI. The effect of chitosan coating and vacuum packaging on the microbiological and chemical properties of beef. Meat Science. 2020; 162: 1-5.
36. Ghani S, Barzegar H, Noshad M, Hojjati M. The preparation, characterization and in vitro application evaluation of soluble soybean polysaccharide films incorporated with cinnamon essential oil nanoemulsions. International Journal of Biological Macromolecules. 2018; 112: 197-202.
37. Guerrero P, O'Sullivan MG, Kerry JP, de la Caba K. Application of soy protein coatings and their effect on the quality and shelf life stability of beef patties. RSC Advances. 2015; 11(5): 8182-8189.
38. Rahnemoon P, Sarabi Jamab M, Javanmard Dakheli M, Bostan A. The effect of alginate coating containing pomegranate peel extract on shelf life, texture and color characteristics of chicken breast meat. Innovative Food Technologies. 2018; 5(4): 583-596 [in Persian].
39. Jridi M, Mora L, Souissi N, Aristoy MC, Nasri M, Toldrá F. Effects of active gelatin coated with henna (*L. inermis*) extract on beef meat quality during chilled storage. Food Control. 2018; 84: 238-245.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-06]

Effects of *Plantago Lanceolata* and *Sclerorhachis Platyrachis* Essential Oil Coating on the Physicochemical, Microbiological and Sensory Characteristics of Veal During Storage

Alizadeh Behbahani B[1], Mehrnia MA[2], Barzegar H[2], Tanavar H[3]*

*1- *Corresponding author: Assistant Professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran. Email: B.alizadeh@asnrukh.ac.ir*

2- Department of Food Science and Technology, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran.

3- M. Sc Student, Department of Food Science and Technology, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran.

Received 10 Dec, 2020 **Accepted 11 Mar, 2021**

Background and Objectives: Red meat is susceptible to microbial and chemical spoilages due to its high nutrients and moisture contents. The aim of this study was to investigate effects of edible coating based on *Plantago Lanceolata* seed mucilage and *Sclerorhachis platyrachis* essential oil on physicochemical, microbial and sensory characteristics of veal samples during storage at refrigerator (4 °C).

Materials & Methods: Materials and Methods: Concentrations of 0, 0.5, 1 and 1.5% of *Sclerorhachis platyrachis* essential oil were used to edible coating *Plantago Lanceolata* seed mucilage. The changes in microbial load (total viable count, psychrotrophic count, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and fungi), physicochemical (pH, moisture content, peroxide value, thiobarbituric acid and texture) and sensorial (color, odor and total acceptability) characteristics of the veal samples were assessed during six (0, 2, 4 and 6) days of storage.

Results: With increasing concentration of essential oil in the coated samples, peroxide value, thiobarbiotic acid, total viable count, psychrotrophic count, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and fungi increased with a gentler slope, compared to the control sample. Over time, hardness, moisture content and sensory attributes (color, odor and total acceptability) of all samples decreased. However, these parameters were lower in coated samples containing *Sclerorhachis platyrachis* essential oil than the control sample. Regarding microbiology, cold storage times for the control, coated sample without the essential oil and coated samples containing 0.5, 1, 1.5 and 2% essential oil were 2, 4, 4, 6 and 6 days, respectively.

Conclusion: The edible coating of *Plantago Lanceolata* seed mucilage containing *Sclerorhachis platyrachis* essential oil conferred good quality characteristics to the veal samples and extended their refrigeration shelf lives.

Keywords: Peroxide value, Thiobarbituric acid, Edible coating, Texture, Veal

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-06]