مجله علوم و صنایع غذایی ایران

سایت مجله: www.fsct.modares.ac.ir

مقاله علمی_پژوهشی

بررسی اثر نانوامولسیون عصاره پیاز محصور شده در صمغ قدومه شیرازی و دانه شاهی بر نگهداری فیله گوشت گاو

معصومه بابائی سروینه باغی[1] ، محمد احمدی[1*]، محمد رضا شیران[2]، مریم عزیز خانی[3]

1- گروه بهداشت مواد غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آیت الله آملی، آمل، ایران.

2- دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران.

3- گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده دام پزشکی، دانشگاه تخصصی فناوری های نوین آمل، آمل، ایران.

اطلاعات مقاله

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: 1400 /03/23

تاریخ پذیرش: 1401/01/21

کلمات کلیدی:

صمغ دانه بومی،

پوشش خوراکی،

ریزپوشانی، آنتی اکسیدان طبیعی،

گوشت قرمز.

DOI: 10.22034/FSCT.19.127.1

DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.127.1.4

* مسئول مکاتبات:

drahmady@iausk.ac.ir

چکیده

در این مطالعه ، صمغ دانه قدومه شیرازی و صمغ دانه شاهی در نسبت های مختلف 1: 0 ، 1: 1 و 0: 1 برای ریزپوشانی عصاره پیاز قرمز (ROE) پوشش گوشت به روش غوطه وری استفاده شد. غلظت های مختلف ROE (400 ، 800 ، 1200 و 1600 ppm) فعالیت آنتی اکسیدانی بالایی را به دلیل ترکیبات فنولی و فلاونوئیدی نشان دادند. از نظر میانگین اندازه، کمترین اندازه ذرات در ROE محصور شده در صمغ قدومه شیرازی (89/3 ± 7/4 نانومتر) مشاهده شد و نانو امولسیون تهیه شده در صمغ دانه شاهی بالاتر اندازه ذرات (2/3 ± 145/7 نانومتر) را داشتند. پتانسیل زتا منفی در تمام نانو امولسیون ها مشاهده شد. نمونه های گوشت به مدت 20 روز در دمای 4 درجه سانتیگراد نگهداری شدند و مقادیر عدد اسید تیوباربیتوریک، شاخص های رنگی L*، a*، b*، شمارش کلی باکتری ها، در فواصل 4 روزه بررسی شد. نتایج نشان داد که ROE کپسوله شده در صمغ دانه شاهی و قدومه شیرازی در به تاخیر انداختن واکنشهای شیمیایی میکروبی فیله گوشت پوشش دهی شده کارآمدتر بود و به دلیل کاهش رشد باکتری ها، کاهش عدد تیوباربیتوریک و رشد میکروبی، ماندگاری از 4 روز به 16 روز افزایش یافت. این مطالعه تایید کرد که ROE کپسوله شده در پوشش ترکیبی صمغ دانه شاهی و قدومه شیرازی، یک پوشش بالقوه برای بهبود کیفیت و ماندگاری فیله گوشت گاو است.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-08]

[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.127.1.4]

[DOI: 10.22034/FSCT.19.127.1]

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-08]

[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.127.1.4]
[DOI: 10.22034/FSCT.19.127.1]

1-مقدمه

گوشت، به عنوان یک ماتریکس پیچیده، حاوی ریز مغذی ها و درشت مغذی های بسیاری است. تمامی این ترکیبات مغذی برای سلامتی انسان ضروری هستند. گوشت قرمز به عنوان یکی از عمده‌ترین مواد غذایی مصرفی انسان‌ها شناخته شده که با دارا بودن منابع سرشاری از پروتئین با کیفیت بالا، انرژی و ویتامین های ب، آ، دی، ای و کا، آهن، منگنز، مس و روی، موادمعدنی و اسیدهای آمینه جزء منابع مغذی و ارزشمند غذایی محسوب می‌گردد[1].

گوشت تازه به دلیل رشد عوامل میکروبی و واکنش های اکسیداسیون، بسیار مستعد فساد می‌باشد [2]. از یک طرف مقدار بالای پروتئین و رطوبت گوشت، فساد میکروبی آن را تشویق می‌کند و از سوی دیگر شرایط هوازی، اکسیداسیون چربی ها و پروتئین ها را موجب می‌شود. کاهش رشد میکروبی و به تاخیر انداختن اکسیداسیون چربی ها و پروتئین ها در طول نگهداری، عمر ماندگاری گوشت را افزایش می‌دهد. روش های مختلفی برای افزایش عمر ماندگاری گوشت وجود دارد که از آن جمله میتوان به استفاده از ترکیبات نگهداری، دمای پایین نگهداری و نوع بسته بندی اشاره نمود [3]. جلوگیری از فساد میکروبی و شیمیایی گوشت مهمترین چالش پیش رو در صنعت گوشت می باشد که بر سلامتی و کیفیت گوشت تاثیر می گذارد [4].

پوشش‌دهی گوشت و فرآورده های آن با پوشش هایی حاوی عوامل ضدمیکروبی و آنتی اکسیدانی می‌تواند باعث افزایش عمر ماندگاری این فراورده ها شود. زیرا این پوشش ها باعث رهاسازی آهسته این ترکیبات به داخل گوشت می‌شوند و همچنین می‌توانند به حفظ غلظت های بالای مواد ضدباکتریایی در سطح گوشت، جایی که بیشتر در معرض هجوم باکتری ها می‌باشد کمک نمایند[5]. علاوه براین، پوشش های خوراکی مختلف با منشا پلی‌ساکارید، پروتئین و چربی به عنوان سدی در مقابل انتقال رطوبت، گاز ها و مواد محلول عمل می‌کنند و از این رو می‌توانند ماندگاری فرآورده های غذایی را افزایش دهند [6].

ایران به دلیل دارا بودن پوشش گیاهی متنوع و غنی، قابلیت تولید انواع بی‌شماری از صمغ های گیاهی را دارا می‌باشد و بسیاری از دانه های بومی ایران حاوی صمغ‌های با ارزشی هستند. از جمله این صمغ ها، صمغ حاصل از دانه شاهی و قدومه شیرازی است. قدومه شیرازی از خانواده کروسیفرائه می‌باشد. دانه قدومه پس از قرار گرفتن در آب، موسیلاژ تولید می‌کند. صمغ بدست آمده از دانه قدومه شیرازی کاربرد های مختلفی به عنوان قوام دهنده و تثبیت کننده امولسیون دارد [7].صمغ دانه شاهی بدون بو ، بدون آلرژی ، بی مزه و کربوهیدرات ارزان قیمت است که می توانند به عنوان عامل تغلیظ کننده یا ژل کننده، جایگزین چربی عمل کند، و همچنین نقش پایدار کننده داشته باشند. صمغ بذر قدومه شیرازی همچنین دارای فعالیت سطح کم ، ماهیت آب دوستانه زیاد و منبع خوبی برای پوشش مواد است[9، 8] گیاه شاهی نیز از خانواده کروسیفرائه بوده و بومی کشورهای جنوب و جنوب غربی آسیا می‌باشد. مشخص شده است که دانه‌های این گیاه حاوی مقدار بسیار زیادی ترکیبات موسیلاژی هستند [10]. صمغ دانه شاهی یک پلی ساکارید ارزان با ویژگی های آب دوستی و سازگاری زیستی است و می تواند پوششی های خوراکی با ظاهر و خواص مکانیکی مناسب تولید کند [4].

پیاز خوراکی یکی از مهم‌ترین سبزیجات در سراسر جهان است که مناطق اصلی تولید آن چین، ایالات متحده، روسیه، ترکیه و ایران می‌باشد. پیاز یک منبع مهم ترکیبات گیاهی از جمله فلاونوئیدها، فروکتوالیگوساکاریدها، تیوسولفانات‌ها و دیگر ترکیبات گوگردی است[۱۱،۱۲] .گیاهان خانواده آلیوم به دلیل دارا بودن خواص دارویی توجه زیادی را به خود جلب نموده اند [13]. گزارشات مختلف نشان داده‌اند که فلاونوئید های موجود در غذا و ترکیب های فنولی دیگر دارای اثر های بیولوژیکی مانند فعالیت های آنتی باکتریایی، آنتی ویروسی و ضد آلرژیک هستند [14]. ترکیبات فنلی و گروه های OH آن ها مسئول ویژگی های ضد میکروبی و آنتی اکسیدانی آن ها هستند [15] . علاوه براین پلی فنول ها فعالیت اصلی آنتی اکسیدانی را در گیاهان انجام می‌دهند. محققین حضور ترکیب های فنولی مانند پروتوکاتکوئیک اسید، پاراهیدورکسی بنزوئیک اسید، وانیلیک اسید، کافئیک اسید، پاراهیدروکسی بنزوئیک اسید، پاراکوماریک اسید، فرولیک اسید و سیناپیک اسید را در پیاز های سفید و قرمز تایید کردند[16] .عصاره های گیاهی حاوی ترکیبات بسیار فعال هستند [17]. ترکیبات فنولی در هنگام فرآوری محصولات غذایی از ثبات کمتری در برابر گرما، نور، تغییرات pH و سایر عوامل

برخوردار هستند [17].

ازجمله کاربرد های سامانه های نانو امولسیونی در صنایع غذایی می توان به نقش آن ها در فرمولاسیون مواد غذایی و پوشش دهی، لیکوپن، لوتئین، بتاکاروتن، اسیدهای چرب امگا 3 ، ویتامین های A،D3 ،E فیتواسترول ها و ایزوفلاون ها اشاره کرد [18]. پوشش های خوراکی همچنین میتواند حاملی برای مواد آنتی اکسیدان و آنتی میکروب باشند. نگهدارنده ها به منظور کاهش تغییرات نامطلوب شمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی در فرآورده های گوشتی استفاده می شوند. با توجه به مشخص شدن اثرات منفی نگهدارنده های سنتزی بر سلامتی انسان و ایجاد بیماری های قلبی و سرطان [19] گرایش به نگهدارنده های طبیعی افزایش یافته است. مطالعات گوناگون اثر بخشی استفاده از ترکیبات غذایی به عنوان مواد نگهدارنده طبیعی را تایید می نماید که از آن جمله میتوان به استفاده از عصاره پوست انار، عصاره پوست سیب زمینی، چغندر و پوست پیاز قرمز اشاره نمود [20]. در این تحقیق اثر آنتی اکسیدانی و میکروبی نانو امولسیون چند لایه عصاره پیاز قرمز بر پایه پوشش های بیوپلیمری در نگهداری فیله گوشت گاو مورد تحقیق و بررسی قرار گرفت.

2- مواد و روش ها

2-1- نمونه ها

در این تحقیق از صمغ های دانه شاهی و قدومه شیرازی که از عطاری های ایران تهیه شده است استفاده شد. مواد هایی مورد نیاز در آزمون های گوناگون مانند اسید کلریدریک، اسید تیوباریتوریک، نشاسته، اسید استیک، یدید پتاسیم، اسید سولفوریک، متانول، کلرفرم و تیو سولفات پتاسیم از شرکت مرک آلمان تهیه شده است. محیط های کشت نیز از کیولب کانادا فراهم شد.

2-2- آماده سازی نمونه ها

پیاز تازه از بازار خریداری شد، در بین واریته های مختلف، پیاز قرمز به دلیل پتانسیل بالای آنتی اکسیدانی انتخاب شد. به منظور جداسازی بهتر پوست پیاز ها در آب خیس شدند و سپس پوسته جدا و پیاز ها شستشو داده شدند. پیاز ها خرد شدند، و در بلاست فریزر قرار داده شدند. پیاز های یخ زده سپس آسیاب شد و با استفاده از آسیاب به صورت پودر ریز با رطوبت نهایی 22/5 درصد درآمد. 50 گرم پیاز قرمز پودر شده در 1 لیتر اتانول و آب (50-50) مخلوط شد و سپس این مخلوط به مدت یک شب در شیکر (شرکت فیشر ساینتیفیک، ایالات متحده) با سرعت 1500 در دمای اتاق تکان داده شد. این مخلوط به مدت 10 دقیقه در 3000 جی سانتریفیوژ شد. سپس، مخلوط فیلتر شده و عصاره آن در یخچال با دمای 4 درجه سانتیگراد نگهداری شد[21].

2-3- استخراج صمغ

دانه های شاهی و قدومه شیرازی به منظور حذف مواد خارجی خار و خاشاک، سنگ، دانه های شکسته و کاه به شیوه دستی تمیز شد. صمغ دانه ها به روش خوش اخلاق و همکاران استخراج شد. صمغ از دانه کامل و با استفاده از آب مقطر با نسبت آب مقطر به دانه 30 به 1 و pH معادل 10 استخراج شد. درجه حرارت آب 35 درجه سانتیگراد انتخاب شد. مخلوط آب و دانه در طی فرآیند حرارت دهی (مدت زمان استخراج) که 15 دقیقه بود به طور مداوم هم زده شد. جداسازی صمغ از دانه های متورم با عبور دانه ها از یک اکستراکتور مجهز به صفحه چرخنده صورت گرفت. محلول بدست آمده پس از عبور از صافی خلاء به منظور حذف ذرات اضافی صاف شد و سپس در آون در دمای 60 درجه سانتیگراد خشک شد. توده استخراجی خشک شده آسیاب و الک (با مش 1 میلی متر) شد و پودر صمغ‌ها تا زمان استفاده در بسته بندی پلی اتیلنی در شرایط خشک و خنک نگهداری شد [8].

2-4- تهیه امولسیون، پوشش دهی گوشت و بسته بندی

برای تهیه محلول مواد دیواره با غلظت 0/5 درصد، مقدار مناسب پودر صمغ با نسبت های مختلف 1:0، 0:1 و 1:1 با استفاده از یک همزن مغناطیسی با آب دیونیزه شده در دمای 40 درجه سانتی گراد مخلوط شد. پس از سرد شدن، محلول های پوشش یک شبانه روز در دمای 4 درجه سانتی گراد نگهداری شدند تا هیدراتاسیون افزایش پیدا کنند. برای تهیه یک امولسیون پایدار، عصاره پیاز (10 میلی لیتر) همراه با امولسیفایر مونو اولئات سوربیتان (اسپن 80، HLB:4,3) و روغن آفتابگردان (50 میلی لیتر) ترکیب شد. این امولسیون با مخلوط کردن محلول با استفاده

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-08]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.127.1.4]
[DOI: 10.22034/FSCT.19.127.1]

از هموژنیزر اولترا-توراکس (M/s، Ika آلمان) در 1200 جی به مدت 5 دقیقه ایجاد شد. سپس این نانوامولسیون با مواد پوششی مختلف در نسبت های 2:5 محصور شد تا امولسیون آب در روغن در آب (W/O/W) تشکیل شود. برای کاهش بیشتر اندازه ذرات، یک دستگاه مولد فراصوت نوع پروبی (VC 505 Sonics، Newtown، ایالات متحده آمریکا) به مدت 5 دقیقه مورد استفاده قرار گرفت[22]. قطعات گوشت تازه گاو با ابعاد 4×6×6 سانتیمتر در 500 میلی لیتر محلول های هیدرو کلوئیدی حاوی عصاره نانوریزپوشانی شده پیاز قرمز با غلظت 1600 پی پی ام تهیه شده، به مدت 1 دقیقه در دمای اتاق غوطه ور شدند. گوشت‌های پوشش دهی شده به منظور حذف پوشش‌های اضافی بر روی سینی مشبک قرار داده شدند. نسبت محلول‌های هیدروکلوئیدی به گوشت 3 به 1 بود. نمونه ها به مدت 1 ساعت در دمای اتاق قرار داده شدند تا پوشش خشک شود. سپس نمونه ها در بسته بندی های پلی اتیلنی بسته بندی به مدت 20 روز در دمای 4 درجه سانتیگراد نگهداری شدند و آزمون های شیمیایی و میکروبی در فواصل زمانی 4 روزه (0، 4، 8، 12، 16 و 20) بر روی نمونه ها انجام شد. یک نمونه گوشت بدون پوشش نیز به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. دو نمونه دیگر نیز به ترتیب حاوی 1600 پی پی ام عصاره آزاد و 200 پی پی ام آنتی اکسیدان سنتزی BHT بودند.

2-5- آزمون ها

2-5-1- راندمان ریز پوشانی اندازه ذرات و پتانسیل زتا

بدین منظور با استفاده از حلال پلی فنول های سحطی در حلال هگزان حل شد و پس از سانتریفوژ مقدار آن ها در محلول قابل اندازه گیری بود. مقدار پلی فنول های کل نانوکپسول ها با استفاده از حلال هگزان/ایزوپروپانول استخراج شد. راندمان ریزپوشانی پلی فنول ها از رابطه فنول کل/فنول سطح-فنول کل محاسبه شد در این آزمون از روش رضوی و همکاران در سال 2020 پیروی شد[23].

2-5-2- مورفولوژی ذرات

بر اساس داویدو-پاردو و همکاران در سال 2015 اندازه ذرات مورد بررسی قرار گرفت. به منظور بررسی مورفولوژی و تائید اندازه آن ها از دستگاه میکروسکوپ الکترونی روبشی استفاده شد. مقدار کمی از نمونه به کمک چسب نقره بر روی یک استاب آلومینومی گذاشته شده و سپس توسط یک لایه نازک از جنس طلا در دستگاه پوشش دهنده به مدت 6 دقیقه جهت رسانا شدن قرار گرفتند. نمونه ها به اتاقک تحت خلا منتقل گردیدند. شعاعی از الکترون های پر شتاب و با ولتاژ 30 کیلوولت و بزرگنمایی 2000 برابر به نمونه ها تابیده شد و تصویر بر اساس شعاع الکترونی برگشتی از نمونه ها به دست آمد[24].

2-5-3- اندازه گیری عدد اسید تیوباربیتوریک

برای اندازه گیری اسید تیوباربیتوریک (TBA) بر اساس جردی و همکاران در سال 2018 عمل شد و 5 گرم نمونه گوشت و 20 میلی لیتر اسید تری کلرواستیک (5٪) به مدت 5 دقیقه همگن شدند. مخلوط همگن شده در 12000 گرم به مدت 10 دقیقه در دمای 4 درجه سانتیگراد سانتریفیوژ شد. 4 میلی لیتر مایع سوپرناتانت با 4 میلی لیتر TBA (0/02 میلی لیتر) مخلوط شد و در حمام آب در دمای 100 درجه سانتیگراد به مدت 60 دقیقه انکوبه شد. سپس، مخلوط در 2500 جی و به مدت 10 دقیقه در دمای 4 درجه سانتیگراد سانتریفیوژ شد. میزان جذب سوپرناتانت در 532 نانومتر اندازه گیری شد. مقدار TBA با استفاده از منحنی استاندارد مالون دی آلدئید (MDA) محاسبه و نتایج برحسب میکرومول مالون در آلدئید بر گرم نشان داده شد[25].

2-5-4- شمارش کلی میکروب های مزوفیل و سایکروفیل

بر اساس تحقیقات انجام شده توسط جردی و همکاران در سال 2018 جهت شمارش کلی میکروبی،تحت شرایط استریل و در زیر هود آزمایشگاهی، ظروف حاوی نمونه را باز کرده و مقدار 25 گرم از نمونه گوشت توسط پنس و قیچی استریل جدا شده و در کیسه های پلاستیکی استریل مخصوص دستگاه استومایکر قرار داده و سپس 225 میلی لیتر رینگر استریل به آن افزوده و سپس کیسه جهت هموژینزاسیون محتویات به دستگاه استومایکر و به مدت 1 دقیقه منتقل گردید. سپس با اضافه کردن 1 میلی لیتر به لوله حاوی 9 میلی لیتر رینگر، رقت های بعدی آماده و به این ترتیب رقیق سازی متوالی شده و بر روی پلیت های حاوی محیط کشت PDA و به روش پورپلیت کشت داده شد. جهت شمارش باکتری های مزوفیل هوازی پلیت های کشت داده شده به مدت 48 ساعت در انکوباتور 37 درجه سانتیگراد و جهت شمارش باکتری های سرماگرا پلیت ها به مدت 7 روز در دمای

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-08]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.127.1.4]
[DOI: 10.22034/FSCT.19.127.1]

10 درجه سانتیگراد قرار داده شدند[25].

2-5-5- بررسی رنگ

رنگ نمونه‌های گوشت طبق زوش تومرتی و همکاران در سال 2020 با استفاده از دستگاه رنگ‌سنج هانترلب، با اندازه‌گیری شاخص‌های رنگ (L, a ,b) بررسی شد. شاخص های *L، *a و *b به ترتیب شفافیت، قرمزی و زردی نمونه ها را نشان دادند. از هر نمونه گوشت 5 نقطه در نظر گرفته شد و از آن نقطه ها تصویربرداری صورت گرفت رنگ سفید سولفات باریم به عنوان استاندارد استفاده شد[17].

2-6- تحزیه و تحلیل آماری

تجزیه تحلیل نتایج بدست آمده در آزمون‌های مربوط در قالب طرح کاملا تصادفی با استفاده از روش تجزیه واریانس آنووا یک طرفه در سطح اطمینان 95% صورت گرفت و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه 20 انجام شد. به منظور کاهش خطا، کلیه آزمایشات در سه تکرار انجام شد.

3- نتایج و بحث

3-1- اندازه گیری ذرات، پتانسیل زتا و راندمان ریز پوشانی نانو امولسیون

انکپسولاسیون یا ریزپوشانی یک استراتژی خوب برای محافظت از ترکیبات حساس در برابر عوامل محیطی مانند رطوبت ، pH و دما است [23]. راندمان ریزپوشانی عاملی مهم است که در هنگام ایجاد فرآیند ریزپوشانی باید مورد توجه قرار گیرد [26]. نتایج مربوط به خصوصیات مختلف نانو امولسیون عصاره پیاز کپسوله شده در جدول زیر نشان داده شده است. راندمان ریزپوشانی عصاره در مطالعه حاضر بین 54/6 تا 79/5% بود و نانو امولسیون ها راندمان انکپسولاسیون نسبتاً بالایی نشان دادند. این نتایج با مطالعات قبلی گزارش شده که از صمغ بومی مانند صمغ دانه بالنگو و شنبلیله برای کپسوله سازی عصاره بنه [26]، عصاره گلپر ایرانی در صمغ دانه مریم گلی [20]و عصاره گلپر کوهی در پروتئین آب پنیر و صمغ دانه شاهی [22] استفاده نموده بودند مطابقت دارد. در تمامی موارد گزارش شده راندمان انکپسولاسیون بالاتر از 50 درصد بود. راندمان ریزپوشانی می تواند از 0 تا 95٪ متغیر باشد، که به ترکیب مواد دیواره بستگی دارد [27]. اندازه ذرات نانوامولسیون از 89/3 تا 145/7 نانومتر متغیر بود. اندازه ذرات و پتانسیل زتا امولسیون های نانو به دلیل تأثیر آنها بر پایداری و کاربرد سیستم های امولسیونی، از ویژگی های مهم در ریزپوشانی است. از آنجا که پتانسیل زتا بر پایداری نانو امولسیون تأثیر می گذارد [23]، می توان گفت صمغ قدومه شیرازی و به دنبال آن صمغ ترکیبی پایدارتر هستند. اندازه ذرات نانوامولسیون هایی که تحت تاثیر اولتراسوند قرار گرفته‌اند به پارامتر های مختلفی از جمله قدرت، زمان، درجه حرارت وشدت اولتراسوند، خصوصیات مکانیکی و فیزیکی صمغ، نوع ماده ضد میکروب و آنتی اکسیدان و خصوصیات نوری پوشش دارد [23]. لذا دلیل اختلاف در مقادیر بدست آمده از پژوهش های دیگر مشخص می‌گردد. صمغ های دانه شاهی و قدومه شیرازی، موسیلاژ های آنیونی هستند. نانوامولسیون با پتانسیل زتا در محدوده 30+ تا 30- از نظر پایداری در محدوده ناپایدار قرار دارد. پتانسیل زتا منفی برای نانو امولسیون های تهیه شده با صمغ دانه شاهی نیز گزارش شده است [28]. پتانسیل زتا بر روی میزان تجمع و بهم پیوستن نانوذرات تاثیر دارد و نقش مهمی بر روی پایداری آنها دارد [29]. همچنین نانوامولسیون ها از نظر شاخص پراکندگی PDI در محدوده مناسبی قرار داشتند.

Table 1 Microcoating efficiency, particle size, zeta potential and particle dispersion index of different nanoemulsions

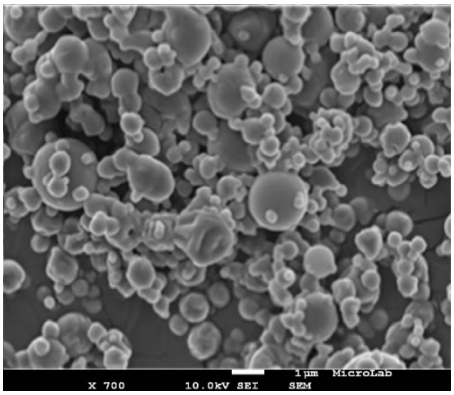
	Encapsulation efficiency (%)	Particle size (nm)	Zeta potential (mV)	PDI
LS	54.6±2.7c	145.7±3.2a	-25.4c	0.35±0.04c
AH	79.5±4.5a	89.3±4.7c	-47.3a	0.47±0.02a
AH:LS	66.9±3.1b	123.1±2.9b	-33.6b	0.41 ±0.07b

Dissimilar letters showed a statistically significant difference at the level of $p < 0.05$.
AH: *f Alyssum homolocarpum seed gum* LS :*Lepidium sativum seed gum*

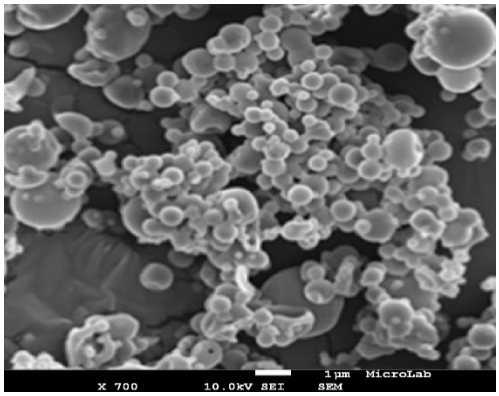
[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-08]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.127.1.4]
[DOI: 10.22034/FSCT.19.127.1]

2-3- مورفولوژی ذرات

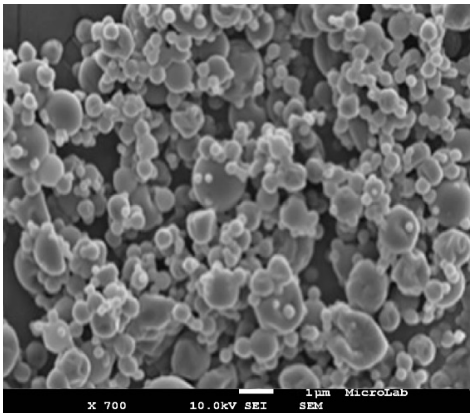
بررسی میکروسکوپی نانوامولسیون های حاوی عصاره بسیار مهم است چراکه بایستی اطمینان حاصل شود که عصاره در ماتریکس پلیمر قرار گرفته است. شکل شماره 1 تصاویر میکروسکوپ الکترونی نانوامولسیون های عصاره پیاز انکپسوله را نشان می دهد. مشاهده میشود که در نانوامولسیون ها عصاره پیاز به خوبی در ساختار دیواره ای صمغ قرار گرفته است و بصورت قطرات یکنواخت و هموژن مشاهده میشود. از نظر ساختار شکل گرانولی و صاف در تمامی نانوامولسیون ها مشاهده شد. هر سه نوع دیواره استفاده شده منجر به ایجاد ساختار بهم پیوسته در نانوامولسیون ها شد. یکی از مهمترین عوامل در محصور کردن عصاره ها، مورفولوژی سطح کپسول ها است. به طور کلی، هرچه کرویت ساختار بیشتر و شکاف کمتری در سطح کپسول های آن ها وجود داشته باشد، باعث خواص بهتر کپسول ها میشود. کارآیی فرایند ریزپوشانی بستگی به ایجاد یک ساختار کروی و تأیید به دام افتادن ترکیبات زیست فعال در هسته کپسول دارد [20].



A) Nanoemulsion with Lepidium sativum seed gum wall



B) Nanoemulsion with alyssum homolocarpum gum wall



C) Nanoemulsion with combined gum wall

Fig 1 Electron microscope images of various nanoemulsion samples

3-3- عدد اسید تیوباربیتوریک (اکسیداسیون چربی)

عدد اسید تیوباربیتوریک محصولات ثانویه اکسیداسیون چربی را اندازه گیری می‌کند و مسئول تند شدگی اکسیداتیو گوشت است. لذا اندازه گیری آن به عنوان پارامتر تاثیر گذار بر خصوصیات حسی گوشت اهمیت دارد [30]. نتایج مربوط به مقدار اسید تیوباربیتوریک نمونه های مختلف گوشت گاو در زمان نگهداری در شکل شماره 2 نشان داده شده است. سطح مقادیر TBA همه نمونه ها در طی 20 روز ذخیره سازی افزایش یافت [31]، و تفاوت معنی دار آماری مشاهده شد ($p < 0/05$). این افزایش مربوط به افزایش آهن و سایر اکسیدات های موجود در گوشت است. اکسیداسیون چربی بالاتر برای نمونه شاهد مشاهده شد و به سرعت اکسایش در نمونه های گوشت گاو پوشش داده شده آهسته تر بود. همانطور که قبلاً ذکر شد، در نمونه های شاهد در پایان ذخیره سازی هیدروپراکسید ها تجزیه شده و محصولات اکسیداسیون ثانویه مانند آلدئید تولید می کنند. در طول زمان ذخیره سازی، ترکیبات فنولی به تدریج از کپسول ها آزاد شده و با اهدای الکترون و رادیکال های میانی آنها واکنش های اکسیداسیون گوشت را کاهش می دهند. با این حال، آنتی اکسیدان مصنوعی BHT فعالیت آنتی اکسیدانی بالاتری از خود نشان داد، با این حال عصاره آزاد پتانسیل خنثی سازی رادیکال های آزاد و افزایش ماندگاری فیله های گوشت گاو را داشت. اثربخشی ترکیبات فنولی گیاهی در کاهش اکسیداسیون لیپید ها

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-08]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.127.1.4]
[DOI: 10.22034/FSCT.19.127.1]

معمولاً با فعالیت مهار رادیکال های آزاد یا فعالیت شلاته کنندگی فلزات همراه است. ترکیبات فنولی از طریق فروپاشی هیدروپراکسید های چربی، توانایی به تأخیر انداختن فرآیند اکسیداسیون چربی را دارند. ترکیبات فنولی مختلف توانایی متفاوتی در به تاخیر انداختن اکسیداسیون چربی نشان داده اند [26]. این نتایج با مطالعات قبلی که نشان داده اند عصاره گیاه به هر دو شکل آزاد و ریزپوشانی شده در پوشش خوراکی توانایی کاهش مقدار TBA نمونه های گوشت را طی دوره نگهداری دارد [17]، مطابقت دارد.

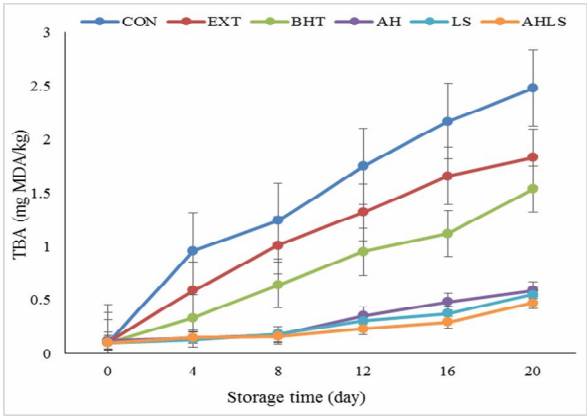


Fig 2 Changes in the number of thiobarbituric acid in different meat samples during storage

3-4- شمارش کلی میکروبی

گوشت غنی از پروتئین، چربی و رطوبت است و منبع مناسبی برای رشد میکروبی است. مقدار اولیه شمارش کلی باکتری ها (TVC) حدود 2/5 Log CFU بر گرم بود. با این حال، چنین مقداری در گوشت گاو تیمار نشده، 20 روز پس از ذخیره سازی در یخچال به 10/37 log CFU بر گرم رسید. مطالعه قبلی نشان داده است که TVC نمونه کنترل در طی 5 روز ذخیره سازی به 7/0 log CFU بر گرم می رسد [32]. TVC همه نمونه ها با گذشت زمان افزایش یافت و افزایش قابل توجهی ($P<0.05$) در TVC بین اولین و آخرین روز ذخیره سازی پیدا شد.

طبق کمیسیون بین المللی تشخیص میکروبیولوژیکی مواد غذایی (ICMFS)، بیشترین مقدار قابل قبول TVC برای گوشت قرمز 7/0 log CFU بر گرم است و تمام نمونه های پوشش داده شده در هنگام ذخیره سازی از این حیث در محدوده استاندارد بودند. در مجموع نتایج میکروبیولوژیکی ارائه شده در اینجا نشان داد که پوشش صمغ دانه شاهی یا قدومه شهری به همراه عصاره پیاز قرمز می تواند رشد باکتری ها را حداقل تا 20 روز کاهش دهد. پوشش خوراکی می تواند نقش مهمی در ممانعت از ورود اکسیژن و کاهش رشد میکروبی در گوشت داشته باشد. توضیحات احتمالی دیگر در مورد رشد میکروبی پایین تر در نمونه های پوشش داده شده می تواند بیان کند که ریزپوشانی از ترکیبات فنولی در برابر اکسید شدن محافظت می کند و ویژگی های آنتی اکسیدانی بالاتری از خود نشان می دهند. گروه هیدروکسیل ترکیبات فنولی بر غشای سلولی میکروارگانیسم ها تأثیر می گذارد و خواص ضد میکروبی نشان می دهد. تشکیل پیوند های هیدروژنی بین ترکیبات فنولی و سایت های فعال آنزیم ها باعث از بین رفتن غشای سلولی آنها و در نتیجه مرگ میکروارگانیسم ها می شود. این با مطالعات انجام شده بر روی عصاره پیاز قرمز در کاهش جمعیت میکروبی در محصولات مختلف مانند گوشت سینه جوجه مرغ کبابی موافق است [33].شکل شماره 3 تغییرات شمارش میکروبی نمونه های مختلف گوشت را در طی دوره نگهداری نشان می دهد.

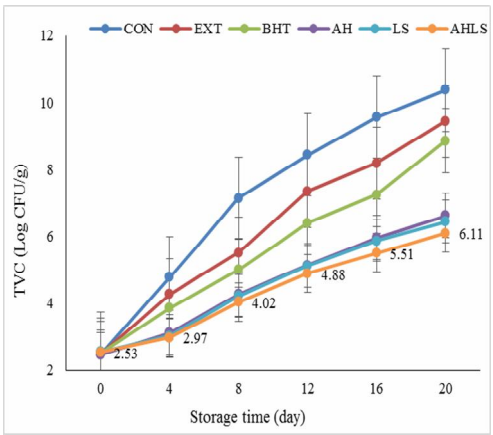


Fig 3 Changes in total microbial count of different meat samples during the storage period

3-5- تغییرات رنگ

نتایج مربوط به تغییرات رنگ نمونه های مختلف به عنوان تابعی از زمان نگهداری؛ که با استفاده از پارامتر های L*، a* و b* اندازه گیری شده است در جداول 2، 3 و 4 نشان داده شده است. همانطور که مشاهده میشود در تمام نمونه های مورد بررسی

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-08]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.127.1.4]
[DOI: 10.22034/FSCT.19.127.1]

میزان روشنی نمونه ها با گذشت زمان نگهداری کاهش یافته است و اختلاف معنی دار آماری در روز 0 و روز 20 دوره نگهداری مشاهده شد. نمونه های گوشت تیمار شده با آنتی اکسیدان سنتزی BHT دارای شفافیت بیشتری بودند و در میان نمونه های تیمار شده کمترین امتیاز مربوط به نمونه تیمار شده با عصاره آزاد پیاز بود. عصاره پیاز به دلیل دارا بودن ترکیبات رنگی بر شفافیت نمونه های گوشت تاثیر میگذارد. همچنین نمونه های پوشش دهی شده با نانوامولسیون دارای شفافیت و روشنی کمتری نسبت به نمونه حاوی BHT بودند.

Table 2 L * color changes of different meat samples during storage

20	16	12	8	4	0	samples
$27/12\pm0/68^{Fc}$	$30/71\pm0/62^{Ec}$	$32/65\pm1/17^{Dc}$	$36/14\pm1/12^{Cb}$	$38/25\pm1/05^{Bb}$	$41/72\pm1/19^{Aa}$	CON
$31/25\pm1/0^{Eb}$	$34/55\pm0/86^{Db}$	$36/71\pm0/24^{Cb}$	$37/44\pm0/15^{BCb}$	$39/18\pm0/34^{Aab}$	$39/43\pm1/10^{Ab}$	EXT
$35/31\pm0/86^{Ea}$	$36/24\pm0/78^{DEa}$	$38/27\pm0/72^{Ca}$	$39/59\pm0/25^{BCa}$	$40/98\pm0/43^{Aba}$	$41/36\pm1/22^{Aa}$	BHT
$36/45\pm0/46^{Ca}$	$37/18\pm0/62^{Ca}$	$37/81\pm0/45^{Cab}$	$39/05\pm0/81^{Ba}$	$40/79\pm0/65^{Aba}$	$40/12\pm0/65^{Aab}$	LS
$36/74\pm0/93^{Ca}$	$37/14\pm0/33^{Ca}$	$37/24\pm0/48^{Cab}$	$39/12\pm0/36^{Ba}$	$40/77\pm0/72^{Aba}$	$40/21\pm0/63^{Aab}$	AH
$36/47\pm0/61^{Ca}$	$37/26\pm0/47^{Ca}$	$37/87\pm0/95^{Cab}$	$39/08\pm0/32^{Ba}$	$40/82\pm0/82^{Aba}$	$40/17\pm0/36^{Aab}$	AH:LS

Dissimilar capital letters in each row show a statistically significant difference at the level of 0.05%.
Dissimilar small letters in each column show a statistically significant difference at the level of 0.05%.
CON :Control Sample EXT: Free Extract BHT:Encapsulated with Butylated hydroxytoluene samle
LS*: Lepidium sativum seed gum* AH :*Lepidium sativum seed gum*

دئوس و همکاران (2017) تغییرات میزان روشنی نمونه های گوشت بوقلمون پوشش دهی شده با نانوذرات نقره را طی 12 روز نگهداری مورد بررسی قرار دادند و مشخص گردید با گذشت زمان نگهداری منجر به کاهش پارامتر *L در نمونه ها میشود که مطابق با نتایج بدست آمده از پژوهش حاضر است [34].

Table 3 a * color changes of different meat samples during the storage period

20	16	12	8	4	0	samples
$8/19\pm0/49^{Ec}$	$9/35\pm1/04^{Dc}$	$10/38\pm0/94^{Cc}$	$12/43\pm0/63^{Bc}$	$13/12\pm0/64^{Ac}$	$13/55\pm0/65^{Ac}$	CON
$14/33\pm0/31^{Ca}$	$14/81\pm0/94^{Ca}$	$15/02\pm0/95^{Ba}$	$15/12\pm0/92^{Ba}$	$15/61\pm0/92^{Ba}$	$16/92\pm0/74^{Aa}$	EXT
$13/46\pm0/23^{Cb}$	$13/89\pm0/27^{Cb}$	$14/07\pm0/51^{Bb}$	$14/21\pm0/88^{Bb}$	$14/40\pm1/02^{Bb}$	$15/36\pm0/41^{Ab}$	BHT
$14/07\pm0/42^{Ca}$	$14/29\pm0/27^{Ca}$	$14/88\pm0/57^{Cb}$	$15/16\pm0/82^{Ba}$	$15/36\pm0/43^{Ba}$	$16/66\pm0/56^{Aa}$	LS
$14/11\pm0/25^{Ca}$	$14/32\pm0/29^{Ca}$	$14/91\pm1/02^{Cb}$	$15/23\pm1/15^{Ba}$	$15/41\pm0/95^{Ba}$	$16/71\pm1/03^{Aa}$	AH
$14/07\pm0/12^{Ca}$	$14/25\pm1/0^{Ca}$	$14/83\pm0/39^{Cb}$	$15/17\pm0/48^{Bb}$	$15/28\pm0/17^{Ba}$	$16/67\pm1/0^{Aa}$	AH:LS

Dissimilar capital letters in each row show a statistically significant difference at the level of 0.05%.
Dissimilar small letters in each column show a statistically significant difference at the level of 0.05%.
CON :Control Sample EXT: Free Extract BHT:Encapsulated with Butylated hydroxytoluene samle
LS*: Lepidium sativum seed gum* AH :*Lepidium sativum seed gum*

مشاهده میشود که با گذشت زمان نگهداری شاخص *a در تمام نمونه های مورد بررسی کاهش یافته است و اختلاف معنی دار آماری در این شاخص در ابتدا و انتهای دوره نگهداری مشاهده شد. بیشترین کاهش در قرمزی مربوط به نمونه شاهد و کمترین کاهش مربوط به نمونه های پوشش دهی شده با صمغ بود که میزان کاهش شاخص قرمزی در این نمونه ها کمتر بود. همچنین نمونه های تیمار شده با عصاره آزاد در مقایسه با نمونه های تیمار شده با BHT قرمزی بیشتری داشتند.

همانطور که در جدول 4 مشاهده میشود نمونه شاهد از نظر شاخص زردی با سایر نمونه ها اختلاف معنی دار آماری دارد و کاهش میزان زردی در نمونه شاهد بیشتر از نمونه های تیمار شده با نگهدارنده بود. به نظر میرسد ترکیبات رنگی موجود در عصاره پیاز استفاده شده برای پوشش دهی بر میزان زردی نمونه ها تاثیر داشته اند. همچنین روند تغییرات شاخص زردی در تمام نمونه ها طی دوره نگهداری کاهشی بود و با گذشت زمان نگهداری اختلاف معنی دار آماری مشاهده شد. این نتایج با نتایج ویتال و همکاران مطابقت دارد[35]. آنها اختلاف بین شاخص زردی در نمونه های گوشت گاو پوشش دهی شده و نمونه شاهد را از نظر آماری معنی دار اعلام نمودند. در شرایط یکسان نمونه های پوشش دهی شده با پوشش حاوی نانوامولسیون عصاره پیاز دارای شاخص زردی بالاتری بودند.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-08]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.127.1.4]
[DOI: 10.22034/FSCT.19.127.1]

Table 4 b * color changes of different meat samples during storage

20	16	12	8	4	0	samples
$9/83±1/0^{Ec}$	$10/43±0/36^{Dc}$	$10/95±0/44^{Dc}$	$12/36±0/16^{Cc}$	$15/44±0/35^{BC}$	$18/28±0/33^{Ab}$	CON
$15/22±0/47^{Ea}$	$16/12±0/41^{Da}$	$16/29±0/30^{Da}$	$17/84±0/43^{Ca}$	$18/17±0/21^{Ba}$	$19/75±0/38^{Aa}$	EXT
$14/77±0/65^{Db}$	$15/42±0/58^{Db}$	$15/72±0/43^{Db}$	$16/28±1/04^{Cb}$	$17/22±0/31^{Bb}$	$18/01±0/58^{Ab}$	BHT
$15/67±0/57^{Da}$	$16/13±0/55^{Ca}$	$16/77±0/35^{Ca}$	$17/02±0/55^{Ba}$	$17/89±0/15^{Bb}$	$18/33±1/0^{Ab}$	nBSG1.5
$15/52±0/59^{Da}$	$16/10±0/66^{Ca}$	$16/71±0/44^{Ca}$	$17/11±0/29^{Ba}$	$17/83±0/42^{Bb}$	$18/25±0/43^{Ab}$	nCMP1.5
$15/60±0/62^{Da}$	$16/09±0/72^{Ca}$	$16/80±0/38^{Ca}$	$17/08±0/65^{Ba}$	$17/81±0/75^{Bb}$	$18/36±1/01^{Ab}$	nCMP1

Dissimilar capital letters in each row show a statistically significant difference at the level of 0.05%.
Dissimilar small letters in each column show a statistically significant difference at the level of 0.05%.
CON :Control Sample EXT: Free Extract BHT:Encapsulated with Butylated hydroxytoluene samle

4- نتیجه گیری

عصاره پیاز قرمز فعالیت آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی زیادی روی گوشت گاو در حین نگهداری نشان داد. عصاره پیاز قرمز نانو کپسوله شده در دیواره از جنس صمغ دانه های بومی (شاهی و قدومه شیرازی) توانایی به تاخیر انداختن واکنش های میکروبی و شیمیایی مانند اکسیداسیون لیپید در گوشت را داشت. این ماده ماندگاری گوشت را افزایش می دهد. همچنین نتایج نشان داد که پوشش ترکیبی صمغ دانه شاهی و قدومه شیرازی حاوی عصاره پوست پیاز نانوکپسوله شده موثرترین پوشش است و قادر به جلوگیری از رشد باکتری ها و بهبود خواص حسی گوشت گاو است. نسل جدید بسته بندی ها با نام بسته بندی فعال، مدتی است که به بازار مواد غذایی معرفی و در جهت ایمنی و کیفیت ماده غذایی به کار برده می شود. بسته بندی های فعال شکلی از بسته بندی هستند که حاوی موادی با خاصیت ضد میکروبی و آنتی اکسیدانی می باشند. بسته بندی های فعال همچنین ممکن است در جهت کاهش، جلوگیری و به تعویق انداختن فساد و رشد میکروارگانیسم ها که در ماده غذایی بسته بندی شده عمل کنند و بدین ترتیب علاوه بر افزایش زمان ماندگاری سبب کاهش خطرات ناشی از حضور میکروارگانیسم های بیماریزا شوند. نتایج مطالعه حاضر نشان می دهد که از عصاره پیاز نانوریزپوشانی شده در پوشش ترکیبی صمغ دانه شاهی و قدومه شیرازی میتوان برای حفظ و بهبود خصوصیات فیزیکو شیمیایی، میکروبی و حسی گوشت گاو طی مدت زمان نگهداری استفاده کرد.

5- منابع

[1] Devlieghere F, Vermeulen A, Debevere J. Chitosan: antimicrobial activity, interactions with food components and applicability as a coating on fruit and vegetables. Food microbiology. 2004;21(6):703-14.

[2] Ye Q, Georges N, Selomulya C. Microencapsulation of active ingredients in functional foods: From research stage to commercial food products. Trends in Food Science & Technology. 2018;78:167-79.

[3] Vaithiyanathan S, Naveena B, Muthukumar M, Girish P, Kondaiah N. Effect of dipping in pomegranate (Punica granatum) fruit juice phenolic solution on the shelf life of chicken meat under refrigerated storage (4 C). Meat science. 2011;88(3):409-14.

[4] Esmaeili M, Ariaii P, Nasiraie LR, Pour MY. Comparison of coating and nano-coating of chitosan-Lepidium sativum seed gum composites on quality and shelf life of beef. Journal of Food Measurement and Characterization. 2021;15(1):341-52.

[5] Quintavalla S, Vicini L. Antimicrobial food packaging in meat industry. Meat science. 2002;62(3):373-80.

[6] Wang L, Auty MA, Kerry JP. Physical assessment of composite biodegradable films manufactured using whey protein isolate, gelatin and sodium alginate. Journal of Food Engineering. 2010;96(2):199-207.

[7] Koocheki A, Mortazavi SA, Shahidi F, Razavi SMA, Taherian A. Rheological properties of mucilage extracted from Alyssum homolocarpum seed as a new source of thickening agent. Journal of food engineering. 2009;91(3):490-6.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-08]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.127.1.4]
[DOI: 10.22034/FSCT.19.127.1]

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-08]

[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.127.1.4]
[DOI: 10.22034/FSCT.19.127.1]

and red onions after treatment protocols. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2008;56(12):4418-26.

[17] Tometri SS, Ahmady M, Ariaii P, Soltani MS. Extraction and encapsulation of Laurus nobilis leaf extract with nano-liposome and its effect on oxidative, microbial, bacterial and sensory properties of minced beef. Journal of Food Measurement and Characterization. 2020;14(6):3333-44.

[18] Kiasari, Z., Hojatti., M., Alizadeh Behbahani, B., and Noshad, M. B. 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 ;40(3):e12782.

[19] Sin DW, Wong Y, Mak C, Sze S, Yao W. Determination of five phenolic antioxidants in edible oils: Method validation and estimation of measurement uncertainty. Journal of food composition and analysis. 2006;19(8):784-91.

[20]ESMAEILZADEH KR, Mehdipour S, Razavi R. Investigate the changes in fatty acid and antioxidant properties of Kiwifruit (Actinidia deliciosa) peel extract on stability of sunflower oil in thermal conditions. 2017.

[21]Hossain MB, Lebelle J, Birsan R, Rai DK. Enrichment and Assessment of the Contributions of the Major Polyphenols to the Total Antioxidant Activity of Onion Extracts: A Fractionation by Flash Chromatography Approach. Antioxidants. 2018;7(12):175.

[22]Yazdan-Bakhsh M, Nasr-Esfahani M, Esmaeilzadeh-Kenari R, Fazel-Najafabadi M. Evaluation of antioxidant properties of Heracleum Lasiopetalum extract in multilayer nanoemulsion with biopolymer coating to control oxidative stability of sunflower oil. Journal of Food Measurement and Characterization. 2021;15(2):1014-23.

[23]Razavi R, Kenari RE, Farmani J, Jahanshahi M. Fabrication of zein/alginate delivery system for nanofood model based on pumpkin. International Journal of Biological Macromolecules. 2020;165:3123-34.

[24]Davidov-Pardo G, Joye IJ, McClements DJ. Encapsulation of resveratrol in biopolymer particles produced using liquid antisolvent precipitation. Part 1: Preparation and characterization. Food Hydrocolloids.

[8] Khoshakhlagh K, Koocheki A, Mohebbi M, Allafchian A. Development and characterization of electrosprayed Alyssum homolocarpum seed gum nanoparticles for encapsulation of d-limonene. Journal of colloid and interface science. 2017;490:562-75.

[9] Monjazeb Marvdashti L, Abdulmajid Ayatollahi S, Salehi B, Sharifi-Rad J, Abdolshahi A, Sharifi□Rad R, et al. Optimization of edible Alyssum homalocarpum seed gum-chitosan coating formulation to improve the postharvest storage potential and quality of apricot (Prunus armeniaca L.). Journal of Food Safety. 2020;40(4):e12805.

[10] Karazhiyan H, Razavi SM, Phillips GO, Fang Y, Al-Assaf S, Nishinari K, et al. Rheological properties of Lepidium sativum seed extract as a function of concentration, temperature and time. Food hydrocolloids. 2009;23(8):2062-8.

[11] Milea Ș-A, Aprodu I, Vasile AM, Barbu V, Râpeanu G, Bahrim GE, et al. Widen the functionality of flavonoids from yellow onion skins through extraction and microencapsulation in whey proteins hydrolysates and different polymers. Journal of Food Engineering. 2019;251:29-35.

[12]Rodríguez Galdón B, Rodríguez Rodríguez E, Díaz Romero C. Flavonoids in onion cultivars (Allium cepa L.). Journal of food science. 2008;73(8):C599-C605.

[13]Rodríguez Galdón B, Rodríguez Rodríguez E, Díaz Romero C. Flavonoids in onion cultivars (Allium cepa L.). Journal of food science. 2008;73(8):C599-C605.

[14]Shon M-Y, Choi S-D, Kahng G-G, Nam S-H, Sung N-J. Antimutagenic, antioxidant and free radical scavenging activity of ethyl acetate extracts from white, yellow and red onions. Food and chemical toxicology. 2004;42(4):659-66.

[15]Emiroğlu ZK, Yemiş GP, Coşkun BK, Candoğan K. Antimicrobial activity of soy edible films incorporated with thyme and oregano essential oils on fresh ground beef patties. Meat science. 2010;86(2):283-8.

[16]Gorinstein S, Leontowicz H, Leontowicz M, Namiesnik J, Najman K, Drzewiecki J, et al. Comparison of the main bioactive compounds and antioxidant activities in garlic and white

alginate edible coating and basil (Ocimum spp) extracts on beef characteristics during storage. Journal of Food Science and Technology. 2020:1-9.
[32]Langroodi AM, Tajik H, Mehdizadeh T, Moradi M, Kia EM, Mahmoudian A. Effects of sumac extract dipping and chitosan coating enriched with Zataria multiflora Boiss oil on the shelf-life of meat in modified atmosphere packaging. LWT. 2018;98:372-80.
[33]Faluyi OB, Akintomide AA, Onibi G. Antimicrobial and antioxidant effects of red onion (Allium cepa) on unrefrigerated broiler chicken meat. Animal Research International. 2020;17(2):3665–73-–73.
[34]Deus D, Kehrenberg C, Schaudien D, Klein G, Krischek C. Effect of a nano-silver coating on the quality of fresh turkey meat during storage after modified atmosphere or vacuum packaging. Poultry science. 2017;96(2):449-57.
[35]Vital ACP, Guerrero A, Monteschio JdO, Valero MV, Carvalho CB, de Abreu Filho BA, et al. Effect of edible and active coating (with rosemary and oregano essential oils) on beef characteristics and consumer acceptability. PloS one. 2016;11(8):e0160535.
2015;45:309-16.
[25]Jridi M, Mora L, Souissi N, Aristoy M-C, Nasri M, Toldrá F. Effects of active gelatin coated with henna (L. inermis) extract on beef meat quality during chilled storage. Food Control. 2018;84:238-45.
[26]Hosseinialhashemi M, Tavakoli J, Rafati A, Ahmadi F. The aplication of Pistacia khinjuk extract nanoemulsion in a biopolymeric coating to improve the shelf life extension of sunflower oil. Food Science & Nutrition. 2021;9(2):920-8.
[27]Hassani M, Hasani S. Nano-encapsulation of thyme essential oil in chitosan-Arabic gum system: evaluation of its antioxidant and antimicrobial properties. Trends in Phytochemical Research. 2018;2(2):75-82.
[28]ng desolvation technique: an optimization study. BioNanoScience. 2015;5(2):104-16.
[29]Rydström C. Nanoparticles in Food-with a Focus on the Toxicity of Titanium Dioxide. 2012.
[30]Turgut SS, Soyer A, Işıkçı F. Effect of pomegranate peel extract on lipid and protein oxidation in beef meatballs during refrigerated storage. Meat science. 2016;116:126-32.
[31]Alexandre S, Vital ACP, Mottin C, do Prado RM, Ornaghi MG, Ramos TR, et al. Use of

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-08]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.127.1.4]
[DOI: 10.22034/FSCT.19.127.1]

Iranian Journal of Food Science and Technology

Homepage:www.fsct.modares.ir

Scientific Research

Effect of encapsulated nanoemulsion of onion extract in alyssum homolocarpum and lepidium sativum seed gum on beef fillet preservation

Babaei Sarvinehbaghi, M. [1], Ahmadi, M. [1*], Shiran, M. [2], Azizkhani, M. [3]

1. Department of Food Hygiene, Aytollah Amoli Branch, Islamic Azad University, Amol, Iran.
2. Faculty of Pharmacology, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran.
3. Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Amol University of Special Modern Technologies, Amol, Iran.

ARTICLE INFO

Article History:

Received 2021/ 06/ 13
Accepted 2022/ 04/ 10

Keywords:

Native seed gum,
Edible coating,
Microencapsulation,
Natural antioxidant,
Red meat

DOI: 10.22034/FSCT.19.127.1
DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.127.1.4

*Corresponding Author E-Mail:
drahmady@iausk.ac.ir

ABSTRACT

In this study, Alyssum homolocarpum (AH) and Lepidium sativum seed gum (LS) at different ratios 1:0, 1:1, and 0:1 utilized to encapsulate red onion extract (ROE) for beef coating through immersion. Different concentrations of ROE (400, 800, 1200 and 1600 ppm) showed high antioxidant activity due to phenolic and flavonoid compounds. In terms of mean size, the lowest particle size was observed in ROE encapsulated in *Alyssum homolocarpum* gum (7.4 3 89.3 nm). And nanoemulsions prepared in *Lepidium sativum* seed gum had higher particle size (145.7 3 2.3 nm). Negative-zeta potential was observed in all nanoemulsions. Meat samples were kept at 4 ° C for 20 days and the values of thiobarbituric acid, color indices L *, a *, b *, total bacterial count were examined at 4-day intervals. The results showed that ROE encapsulated in LS and AH was more effective in delaying the microbial and chemical reactions of coated meat fillets. Due to reduced bacterial growth, decreased thiobarbituric number and microbial growth, shelf life increased from 4 days to 16 days. This study confirmed that ROE encapsulated in the combined coating of AH and LS is a potential coating to improve the quality and shelf life of beef fillets.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-08]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.127.1.4]
[DOI: 10.22034/FSCT.19.127.1]