بررسی اثر جایگزینی نیتریت با نگهدارنده طبیعی عصاره کرفس بر روی خصوصیات آنتی‌اکسیدانی، ضد میکروبی، حسی و رنگ سوسیس کوکتل گوشت مرغ

علیرضا ملکی کهکی[1]، محمد باقری[2*]، لیلا ناطقی[3]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد محلات، گروه علوم وصنایع غذایی، محلات، ایران
۲- استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد محلات، گروه شیمی، محلات، ایران
۳- استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ورامین پیشوا، گروه علوم و صنایع غذایی، ورامین، ایران
(تاریخ دریافت: ۹۵/۰٤/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۲/۰٤)

چکیده

مشخص شده است که مصرف نگهدارنده‌های سنتزی از جمله نیتریت و املاح آن در فراورده‌های گوشتی می‌تواند مخاطراتی را در رابطه با سلامت مصرف کنندگان ایجاد کند. از این رو تلاش‌هایی برای کاهش این ماده در فراورده‌های گوشتی انجام شده است. هدف از این مطالعه جایگزینی غلظت‌های ۰، ۲۰، ٤۰، ٦۰، ۸۰ و ۱۰۰٪ عصاره کرفس با نیتریت در سوسیس‌های کوکتل حاوی ۵۵٪ گوشت مرغ در مدت زمان ۱، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز نگهداری در یخچال انجام شده و اثرات آنتی‌اکسیدانی و نیز حفظ رنگ و خصوصیات حسی این فراورده‌ها مورد آزمون قرار گرفت. نتایج نشان داد که نمونه سوسیس حاوی ٦۰٪ عصاره کرفس از نظر شاخص a* (شدت قرمزی) مطلوب‌ترین نمونه است. از نظر خواص آنتی‌اکسیدانی، سوسیس حاوی ۲۰٪ عصاره کرفس بهترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی را از خود نشان داد. همچنین از نظر خواص حسی (طعم و بو) نمونه حاوی ٦۰٪ عصاره کرفس از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری با نمونه شاهد نداشت ($p>0.05$).

کلید واژگان: فرآورده های گوشتی، ماندگاری، نگهدارنده طبیعی

* مسئول مکاتبات: mo_baghery@yahoo.com

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-17]

۱- مقدمه

اخیرا با توسعه زندگی مدرن، مصرف فراورده‌های گوشتی مانند سوسیس و کالباس در بین مردم رواج بیشتری یافته است [۱]. فراورده‌های گوشتی علاوه بر گوشت، که منبع تغذیه‌ای مهمی برای انسان‌ها محسوب می‌شود، حاوی چربی و اسیدهای چرب اشباع، نمک‌های کلرید و نیتریت سدیم نیز هستند [۲ و ۳]. نمک‌های نیتریت سدیم غالبا به عنوان آنتی‌اکسیدان و تثبیت کننده رنگ و به منظور به تاخیر انداختن فساد میکروبی این فراورده‌ها به آن‌ها اضافه می‌شوند [٤]. با این حال مشخص شده است که مصرف زیاد نیتریت از طرفی به دلیل درگیر شدن در اکسیداسیون هموگلوبین نرمال و تبدیل آن به مت‌هموگلوبین، که قادر به انتقال اکسیژن به بافت‌ها نیست، و از طرف دیگر به خاطر واکنش با آمین‌ها و آمیدها و تولید ترکیبات ان- نیتروز سرطان‌زا برای سلامتی انسان مخاطره آمیز است [٥]. بنابراین گفته شده است که در صورت استفاده از نیتریت سدیم، میزان آن در فرآورده نهایی نباید از ۱۲۰ ppm بیشتر گردد [٥]. اخیرا محققان به دنبال استفاده از جایگزین‌های طبیعی به جای نیتریت در صنعت گوشت هستند تا هم کیفیت فراورده‌ها تا حد قابل قبولی حفظ گردد و هم از فساد زود هنگام آن‌ها جلوگیری شود؛ در این رابطه بسیاری از محققان به استفاده از عصاره‌های گیاهان به عنوان منابع خوب آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی روی آورده‌اند [٦]. در این بین کرفس[1] از خانواده *Umbelliferae* با نام علمی *Apium graveolens L* مورد توجه قرار گرفته است. کرفس گیاهی دو ساله بوده که به طور معمول در سال اول برگ تولید کرده و در سال دوم بذر تولید می‌کند [۷]. واریته‌های مختلف کرفس شامل کرفس برگی، کرفس قمری و کرفس معمولی می‌باشند که نوع اخیر در ایران در سطح نسبتا وسیعی کشت می‌شود [۸]. کرفس دارای ترکیباتی نظیر اولئورزین، قندهایی چون مانیت و اینوزیت، اسیدهای آمینه‌ای مانند آسپارژین، تیروزین، کولین، و ترکیبات فلاوونوئید و آنتی‌اکسیدانی است [۹]. همچنین اثرات ضد میکروبی عصاره کرفس در برابر *کلستریدیوم بوتولونیوم* نیز اثبات شده است [۱۰ و ۱۱]. از طرفی کرفس به عنوان منبع طبیعی نیترات نیز مورد توجه بوده و گزارش شده است که سطح نیترات در عصاره کرفس برابر با ۲۱۱٤ قسمت در میلیون است که بعد از خشک کردن عصاره و تبدیل آن به پودر به ۲۷٤٦۲ قسمت در میلیون افزایش می‌یابد [۱۲]. عصاره کرفس به دلیل داشتن رنگدانه کارتنوئیدی لوتیئن و زیئزنسین رنگی زرد-نارنجی تا قرمز داشته و می‌تواند به عنوان رنگدانه در جهت بهبود رنگ فراورده‌های گوشتی، که وجود رنگ قرمز در آن‌ها مطلوب است، مورد استفاده قرار گیرد [۱۳ و ۱٤]. در واقع پالپ قرمز نارنجی که اطراف دانه‌های کرفس را پوشانده است به عنوان ماده خام برای تهیه ماده رنگی عصاره کرفس، به کار می‌رود [۸]. هدف از این مطالعه بررسی اثر عصاره کرفس بر خصوصیات میکروبی، آنتی‌اکسیدانی و رنگ سوسیس‌های حاوی گوشت مرغ در طول دوره نگهداری در شرایط سرد بود.

۲- مواد و روش‌ها

تهیه نمونه سوسیس

سوسیس‌های کوکتل حاوی ٥٥٪ گوشت مرغ مطابق با فرمولاسیون استاندارد مورد استفاده در کارخانه فراورده‌های گوشتی پردیس شامل ۱/٦٥ گرم گوشت مرغ، ۰/۷٥ گرم پنیر، ۰/۲ گرم یخ، ۰/۱۲گرم روغن مایع، ۰/۱۰ گرم آرد، ۰/۰٦ شیرخشک، ۰/۰٦ سیر، ۰/۰٦ ادویه (نمک، فلفل سیاه و جوز هندی)، ۰/۰٥ نمک طعام و ۰/۰۱ فسفات سدیم به ازای ۳ کیلوگرم خمیر تهیه شدند. پس از مخلوط شدن مواد اصلی مطابق با روش‌های معمول در صنعت، نیتریت سدیم و عصاره کرفس به نسبت‌های زیر به خمیر اضافه گردید: (۰:۱۰۰، ۸۰:۲۰، ٦۰:٤۰، ٤۰:٦۰، ۲۰:۸۰، ۱۰۰:۰). سوسیس‌های تهیه شده پس از پر شدن در پوشش به اتاق پخت منتقل شدند. نمونه‌ها پس از طی ۱، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز نگهداری در سردخانه، از نظر رنگ، خاصیت آنتی‌اکسیدانی و خصوصیات حسی مورد آزمون قرار گرفتند.

تهیه عصاره کرفس

تهیه عصاره کرفس به روش قلیایی و با استفاده از روش معرفی شده توسط حق پرست (۱۳۸۱) انجام گرفت [۸]. در این روش رنگ کرفس از پری‌کارپ دانه‌های گیاه کرفس و توسط تکان

1. Celery

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-17]

دادن در محلول ۰/۰۱ مولار پتاسیم هیدروکسید[1] استخراج می‌شود. سپس عمل صاف کردن انجام می‌گیرد تا ناخالصی‌ها جدا شوند، برای تصفیه محصول، پیگمان‌ها با هیدروکلریک اسید رسوب داده شده، صاف شده و خشک می‌شوند؛ رسوبات خشک شده به منظور حذف بوهای نامطلوب با پترولیوم اتر شستشو داده شدند. در انتها پیگمان‌ها با قلیا مخلوط شده و در آب حل می‌شوند.

ارزیابی رنگ

برای ارزیابی رنگ نمونه‌ها از دستگاه هانترلب (japan, Colorimeter, Minolta CR-400) استفاده شد. دستگاه با دو کاشی سیاه و سفید رنگ کالیبره شده و برش‌هایی از مقطع عرضی سوسیس‌ها با قطر مساوی تهیه گردید. برش‌های سوسیس در فنجانک‌های مخصوص قرار داده شده و یک ظرف سیاه رنگ و مات نیز برای جلوگیری از تداخل نورهای خارجی بر روی فنجان قرار داده شد؛ سپس سه فاکتور a*,b*,L* نمونه‌ها که به ترتیب بیانگر زردی، قرمزی و روشنی نمونه‌ها هستند مورد ارزیابی قرار گرفت [۱۵].

اندازه گیری شاخص های میکروبی

شمارش کلی میکروارگانیسم براساس استاندارد ملی ایران شماره ۵۲۷۲ و به کمک محیط کشت PCA انجام شد [١٦]. در این تحقیق کپک و مخمر مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۹۹۷ و به کمک محیط کشت DRBC، *کلستریدیوم پرفرانژنز* مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۲۱۹۷ مورد بررسی قرار گرفتند [۱۷و۱۸].

استخراج روغنهای فرار

بخش های هوایی گیاه در هوای اتاق خشک و مواد خشک شده (۵۰گرم از هر نمونه، با سه تکرار) به روش تقطیر با آب ، به مدت ٤ ساعت اسانس گیری شد [۱۹] روغنهای استخراج شده به وسیله سولفات سدیم بی آب خشک و در درجه حرارت ٤ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد تا برای تجزیه به وسیله دستگاه کروماتوگرافی گازی–طیف سنجی مورد استفاده قرار گیرد.

میانگین بازده اسانس بدست آمده به روش نسبت به وزن خشک گیاه بود.

مشخصات دستگاه کروماتوگرافی گازی–طیف سنجی

دستگاه گاز کروماتوگرافی استفاده شده از نوع Agilent 6890 با ستون HP-5MS به طول ۳۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه نازک ۰/۲۵ میکرومتر بود. دمای ابتدایی آون ۵۰ درجه سانتی‌گراد، باسرعت ۳ درجه سانتی‌گراد در دقیقه افزایش یافت. دمای اتاقک تزریق ۲۹۰ درجه سانتی‌گراد بود و از گاز هلیوم به عنوان گاز حاصل (باسرعت جریان ۰/۸ میلی لیتر در دقیقه) استفاده شد. طیف سنج جرمی مدل Agilent 6890 با ولتاژ یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت و روش یونیزاسیون EI با دمای منبع یونیزاسیون ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد مورد استفاده قرار گرفت.

آزمایش دی پی پی اچ[2]

توانایی دادن اتم هیدروژن یا الکترون عصاره کرفس از طریق بی رنگ شدن محلول اتانولی دی پی پی اچ اندازه گیری می‌شود. ۲ و – ۲ دی فنیل – ۱ – پیکریل هیدرازیل یک ترکیب رادیکالی پایدار با رنگ بنفش می‌باشد که با احیا شدن توسط عناصر دهنده الکترون یا هیدروژن (ترکیبات آنتی‌اکسیدانی) به دی فنیل پیکریل هیدرازین زرد رنگ تبدیل می‌شود [۲۰]. در این روش به عنوان ترکیبات رادیکالی پایدار از ماده دی پی پی اچ به عنوان معرف استفاده شد. بدین ترتیب که ۵۰ میکرولیتر از غلظت های مختلف اسانس در متانول به ۵ میلی لیتر محلول ۰/۰۰٤ درصد دی پی پی اچ در متانول اضافه گردید. بعد از ۳۰ دقیقه گرمخانه گذاری در دمای اتاق جذب نوری نمونه ها در طول موج ۵۱۷ نانومتر در برابر شاهد قرائت شد و درصد مهار شدن رادیکال های آزاد با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید.

$$\% 1 = (Ablank - Asample / Ablank) * (100)$$

در این فرمول Ablank جذب نوری کنترل منفی را که فاقد عصاره میباشد را نشان میدهد و Asample میزان جذب نوری غلظت های مختلف عصاره را بیان می‌کند.

1. KOH

2. 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl = DPPH

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-17]

ارزیابی اکسیداسیون لیپیدها

میزان اکسیداسیون چربی نمونه‌های سوسیس به روش تیوباربیتوریک اسید، انجام گرفت [۲۱]. ۱۰ گرم نمونه وزن شده و ۳۵ میلی‌لیتر اسید پرکلریک ٤٪ و نیز یک میلی‌لیتر محلول BHT ۰/۵٪ در اتانول هموژن شد. مخلوط با کاغذ واتمن صاف شده و ۵ میلی‌لیتر محلول صاف شده با ۵ میلی‌لیتر تیوباربیتوریک اسید ۰/۰۲ مولار درون لوله آزمایش درب دار مخلوط گردیده و ٦۰ دقیقه در بن ماری آب جوش قرار داده شد. پس از خنک شدن، جذب نور با اسپکتروفوتومتر (Ningbo Mflab, GT211-NV203 Nv20) در طول موج ۵۳۲ قرائت شده و میزان تیوباربیتوریک اسید در کیلوگرم نمونه بر اساس میلی‌گرم مالون الدئید (MDA) محاسبه شد.

ارزیابی حسی

بهترین نمونه تولیدی از نظر رنگ و خواص آنتی‌اکسیدانی توسط ۳۰ ارزیاب و در مقیاس هدونیک و در قالب طرح کاملا تصادفی مورد ارزیابی قرار گرفت. نمونه‌ها در هر یک از ویژگی‌های فوق بر اساس معیارهای عالی، خوب، متوسط، بد و بسیار بد به ترتیب با امتیازات ۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵، ۱۰۰ مورد ارزیابی قرار گرفتند [۲۲].

تجزیه و تحلیل آماری

طرح آزمایشی مورد استفاده، به صورت آزمایش فاکتوریل با دو فاکتور نمونه‌ی سوسیس در ٦ سطح و فاکتور زمان در ٤ سطح در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی انجام شد. نتایج آزمایش ها به صورت میانگین ± انحراف استاندارد بیان گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با روش تجزیه واریانس (ANOVA)، با استفاده از نرم افزار SPSS 16 انجام شد. فاکتورهای معنی‌دار با آزمون‌های چند دامنه‌ای دانکن با سطح اطمینان ۹۵ درصد مورد تحلیل قرار گرفتند. همچنین برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شد.

۳- بحث و نتایج

ارزیابی رنگ فراورده‌ها

مقایسه میانگین شاخص شفافیت و روشنایی محصول (L*) نشان داد که سوسیس‌های حاوی ۰٪ و ۱۰۰٪ عصاره تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند، همچنین بین نمونه‌های با ۲۰٪، ٤۰٪ و ٦۰٪ عصاره نیز تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (P>۰/۰۵)، با این حال جز در نمونه حاوی ۱۰۰٪ عصاره، در تمامی نمونه‌ها با افزایش میزان عصاره در سوسیس شاخص، L* کاهش یافت اما این کاهش معنی‌دار نبود. در طول مدت نگهداری نیز نتایج نشان دادند که شاخص L* در طول زمان به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. حسین پور و همکاران [۲۳] نتایج مشابهی را در رابطه با کاهش شاخص روشنایی گزارش نمودند. همچنین کیم و همکاران [۲٤] که بر روی فیبر گندم رنگ‌آمیزی شده با رنگدانه‌های استخراج شده از آفتابگردان کار می‌کردند، گزارش کردند که با افزایش میزان فیبر رنگ شده در سوسیس‌ها، شاخص شفافیت کاهش می‌یابد. این نتایج مشابه با نتایج حاصل از کار ما بود. نتایج مشابهی نیز توسط خالقی و همکاران [۲۵] گزارش شد.

Table 1 The effect of salary extract on the color parameters (L*) of Chicken Cocktail Sausages during refrigerated storage (4 ± 1 °C)

	L*					
	Celery Extract(٪)					
	0	20	40	60	80	100
day						
1	67.41^{a}	66.03^{bc}	66.31^{b}	66.33^{b}	65.68^{bcde}	67.38^{a}
10	65.85^{bcd}	64.68^{efgh}	64.37^{fghi}	63.89^{ghi}	63.56^{i}	66.32^{b}
20	65.43^{bcde}	64.99^{cdef}	64.67^{efgh}	64.91^{defg}	64.12^{fghi}	65.62^{bcde}
30	65.89^{bcd}	64.68^{efgh}	64.24^{fghi}	64.03^{fghi}	63.61^{hi}	64.04^{fghi}

Values are reported as means (average of triplicate trial) ± standard deviation; different small letters in a column and in each group mean the values differ significantly at p<0.05. L*= lightness

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-17]

در مورد شاخص b^* یا شاخص زردی، بیشترین و کمترین مقدار محصول یا به ترتیب در سوسیس‌های حاوی ۱۰۰٪ و ۰٪ عصاره مشاهده گردید؛ به علاوه در مقدار b^* با افزایش میزان عصاره از ۰٪ تا ۱۰۰٪ روند افزایش واضحی را در نمونه‌های سوسیس نشان می‌دهد. همچنین میزان شاخص b^* در طول زمان نگهداری مورد آزمایش در روز اول بسیار بالا بوده ولی در فاصله زمان ۱۰ روز نگهداری تا ۳۰ روز نگهداری تفاوت معنی‌داری در میزان این شاخص مشاهده نمی‌شود. مقایسه میانگین شاخص a^*، که نشان دهنده رنگ قرمز است، نشان می‌دهد که سوسیس‌های حاوی ٦٠ و ٨٠٪ عصاره بالاترین میزان این شاخص را دارند. از طرفی نمونه‌های حاوی ۰ و ۱۰۰٪ عصاره نیز از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند؛ با این حال مقدار عددی شاخص a^* در سوسیس‌های حاوی ۰٪ عصاره اندکی بالاتر از ۱۰۰٪ می‌باشد. مقایسه شاخص a^* در طی زمان نگهداری نشان می‌دهد که این شاخص در زمان یک روز تفاوت معنی‌داری با مقدار آن در زمان ۲۰ و ۳۰ روز دارد اما بین این دو زمان نگهداری تفاوت معنی‌داری در میزان این شاخص مشاهده نمی‌شود. حسین پور و همکاران [۲۳] که از رنگ‌های طبیعی کوچنیل و پاپریکا در سوسیس فرانکفورتر استفاده نموده بودند گزارش کردند که جایگزینی رنگدانه‌ها در نمونه‌های سوسیس با میزان جایگزینی ۱ میلی‌گرم پاپریکا و ٤٠ میلی‌گرم نیتریت و یا نمونه دارای ۰/۰۰۲٪کوچنیل و ٤٠ میلی‌گرم نیتریت مشابه با نمونه شاهد با ۱۲۰ میلی‌گرم نیتریت بوده و شاخص a^* یا میزان قرمزی در آن‌ها مشابه است ولی با افزایش مقدار جایگزینی این شاخص کاهش می‌یابد. از طرفی آن‌ها نشان دادند که با افزایش زمان نگهداری از هفته ۰ تا هفته چهارم نگهداری، مقدار این شاخص قرمزی در تمامی نمونه‌ها کاهش می‌یابد. این نتایج کاملا با نتایج حاصل از کار ما در طول ۳۰ روز نگهداری مطابقت دارد. کیم و همکاران [٢٤] نشان دادند که شاخص قرمزی (a^*) و زردی (b^*) با افزایش میزان رنگدانه‌های آفتابگردان در سوسیس‌ها افزایش می‌یابد که می‌تواند به ایجاد رنگ مطلوب در سوسیس‌های پخته کمک کند. در مطالعه‌ای دیگر نیز که جایواردانا و همکاران [٢٦] بر روی خواص آنتی‌اکسیدانی و رنگی ران مرغ بر روی سوسیس‌های تهیه شده از گوشت مرغ ترتیب دادند، شاخص زردی و قرمزی پس از ٤ و ٥ هفته نگهداری تنها در نمونه‌های حاوی ۰/۲۵٪ عصاره‌ی ران مرغ به طور معنی‌داری بالا بود. پیروتی و همکاران [٦] نیز که ویژگی‌های رنگی سوسیس‌های حاوی عصاره آویشن باغی را مورد بررسی قرار دادند، نشان دادند که با افزایش میزان آویشن تا ۲٪، رنگ محصول بهبود یافته اما با افزایش میزان آن تا ۳٪ تاثیرات مطلوبی در رنگ محصول نمایان شده است.

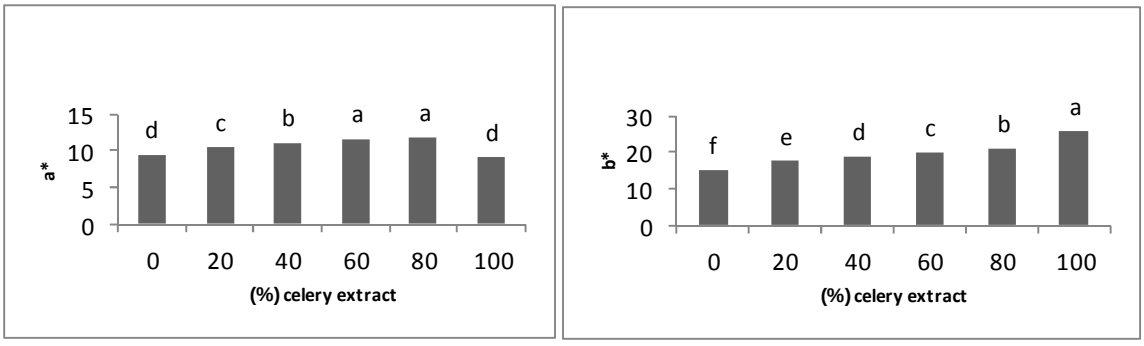

Fig 1 The effect of different concentration of celery extract on color parameters (a^*) and (b^*)

به دلیل ماهیت سبز/زرد عصاره کرفس که در مطالعه ما به عنوان جایگزین نیتریت مورد استفاده قرار گرفته است، همانطور که از شکل پیداست، با افزایش عصاره میزان رنگ قرمز کاهش یافته و زردی محصول افزایش می‌یابد، در نتیجه در انتخاب میزان مطلوب عصاره باید به تعادل میان خواص آنتی‌اکسیدانی و نیتریت طبیعی کرفس و از طرفی کاهش رنگ قرمز فراورده توجه

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-17]

داشت. میزان قرمزی رنگ در فراورده‌های گوشتی بسیار حائز اهمیت است. بر همین اساس و با توجه به نتایج، سوسیس‌های حاوی ٦٠ و ٨٠٪ عصاره بالاترین شدت رنگ قرمز را نشان دادند، با این حال نمونه حاوی ٨٠٪ عصاره شدت رنگ زردی بالاتری داشت؛ در مجموع سوسیس حاوی ٦٠ درصد عصاره از نظر رنگ مطلوبیت بیشتری برای استفاده در فراورده‌های گوشتی دارد.

ارزیابی شاخص های میکروبی

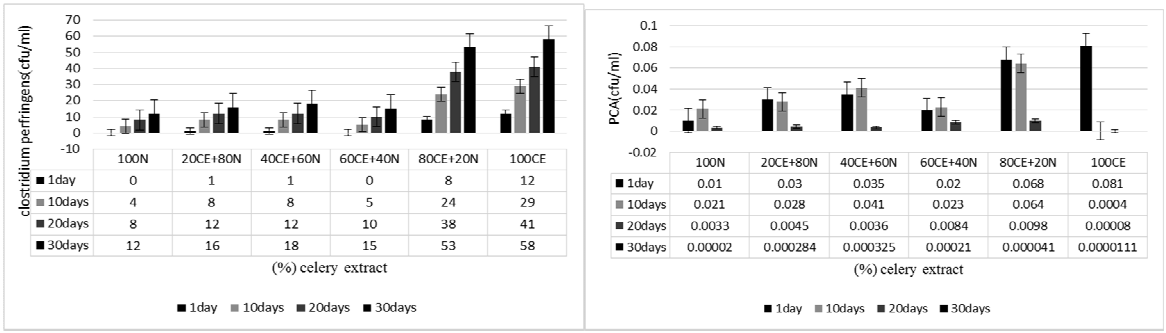

Fig 2 Plate count agar and clostridium perfringens count (cfu/ml) in samples containing celery extract during storage at 4 °C for 30 days. Error bars represent standard deviation between replicates.

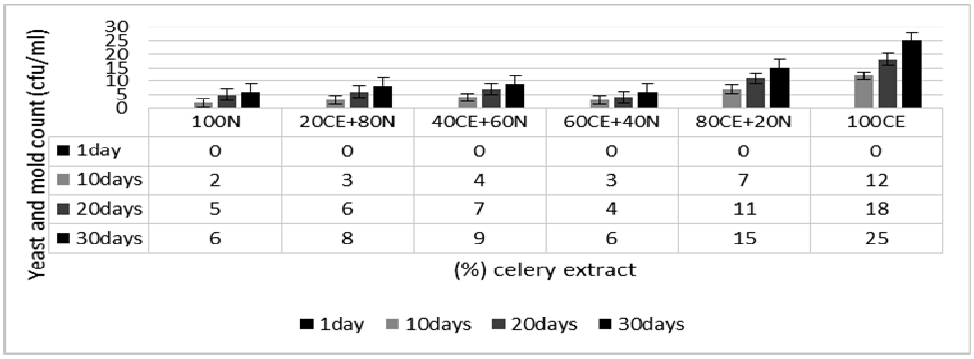

Fig 3 Yeast and mold count (cfu/ml) in samples containing celery extract during storage at 4 °C for 30 days. Error bars represent standard deviation between replicates.

در شمارش کلی میکروارگانیسم ها بین نمونه حاوی نیتریت، ٢٠٪ و ٦٠٪ عصاره کرفس در روزهای اول و دهم و بیستم اختلاف معنی داری وجودنداشت. ولی در روز سی ام اختلاف معنی‌داری بین این سه تیمار مشاهده شد($P\leq0.05$). بین تیمارهای ٤٠٪، ٨٠٪ و ١٠٠٪ در تمام روزها اختلاف معنی‌داری وجود داشت. کمترین بار میکروبی در روز سی‌ام نگهداری را تیمارهای حاوی نیتریت و ٦٠٪ داشتند. کرفس یکی از گیاهانی است دارای خواص غذایی و دارویی بسیار زیادی می‌باشد و دارای عطر و بوی بسیار مطبوعی می‌باشد. ترکیبات موجود در این گیاه و خواص آن در تحقیقات مختلف مورد بررسی قرار گرفته است و وجود ترکیبات ضد میکروبی مانند فتالیدها در این گیاه مشخص شده است[٢٧]. البته در بررسی‌های کتابخانه‌ای تاکنون مورد مشابهی در خصوص استفاده از کرفس در فرآورده های گوشتی و بررسی خواص فیزیکی، شیمیایی، میکروبی و خواص حسی آن مشاهده نگردید، لذا به نظر می‌رسد این بررسی برای اولین بار در ایران انجام می شود. البته ظرفیت نگهداری آب در سوسیس با افزایش غلظت اسانس در سوسیس به طور معنی‌داری کاهش پیدا کرده است که این اثر نامطلوب است. البته در نتایج حاصل از ارزیابی حسی در بافت دهانی و بافت ظاهری این کاهش در ظرفیت نگهداری آب مشهود نبوده است. از طرف دیگر در مورد خصوصیات میکروبی و ماندگاری سوسیس، شمارش کلی فرم ها ، کپک ها و مخمرها، تحت تأثیر اثر مستقل تیمارها و همچنین اثر متقابل تیمار و زمان به طور معنی‌داری کاهش یافته است که احتمالاً علت آن داشتن ترکیبات ضد

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-17]

میکروبی از قبیل ترکیبات گروه فتالیدها به خصوص لیگوستیلیدها و فلاوونوئیدها در این گیاه می باشد. البته با توجه به این که تاریخ انقضای سوسیس حدکثر ۶۰ روز می‌باشد و در نمونه‌های تولیدی تا روز دهم تفاوت معنی‌داری در خصوصیات میکروبی نمونه ها ایجاد نشد ولی از روز بیستم به بعد رشد کپک ها و مخمرها در نمونه های حاوی ۲۰٪، ۴۰٪، ۸۰٪ و ۱۰۰٪ نسبت به تیمارهای حاوی نیتریت و ۶۰٪ به شدت افزایش پیدا کردند. احتمالاً این امر به دلیل این است که در سوسیس تولیدی حاوی ۶۰٪ به علت وجود ترکیبات ضد میکروبی و قدرت آنتی‌اکسیدانی بالاتری نسبت به بقیه تیمارها می‌باشد که باعث جلوگیری از رشد کپک‌ها و مخمرها می‌شود ولی در بقیه تیمارها این قدرت آنتی‌اکسیدانی پایین‌تر است که کپک و مخمرها شروع به رشد می‌کنند. در شمارش *کلستریدیوم پرفرانژنز* بین نمونه‌های حاوی نیتریت، ۲۰٪، ۴۰٪ و ۶۰٪ در تمام روزها اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. همچنین بین نمونه‌های حاوی ۸۰٪ و ۱۰۰٪ نیز، در تمام روزها اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. نمونه‌های حاوی ۲۰٪، ۴۰٪ و ۶۰٪ در روز سی‌ام نگهداری در محدوده استاندارد ملی ایران بودند ولی تیمارهای ۸۰٪ و ۱۰۰٪ از محدوده استاندارد خارج شدند. علاوه بر این با توجه به نتایج تحقیقات مختلف، کرفس توانایی بالایی در جلوگیری از رشد باکتریها بخصوص نوع گرم مثبت دارند [۲۸و۲۹] و این خود باعث عدم رشد باکتری‌های موجود احتمالی پس از فرآیند پخت می‌گردد. تاکنون سابقه ای که در آن اثر نگهدارنده طبیعی کرفس بر روی تغییرات بار میکروبی سوسیس گوشت حرارت دیده را مورد بررسی قرار دهد در دست نیست، اما در بسیاری از مقالات که بر روی سایر فرآورده های گوشتی به خصوص انواع فرآورده‌های خام و تخمیری گوشت انجام شده این اثر مورد تائید قرار گرفته است [۲۹].

ترکیبات سازنده عصاره کرفس

آنالیز ترکیبات سازنده عصاره کرفس و مقایسه کمی و کیفی آن نشان داده است که لیگوستیلیدها به عنوان جز اصلی عصاره را تشکیل می‌دهند و به همراه فتالیدها خاصیت آنتی‌اکسیدانی بالایی دارند لوتیئن و زیئزنسین یک رنگدانه کارتنوییدی هستند که لوتیئن محلول در چربی و زیئزنسین محلول در آب هستند و این دو نشانگر روشنی و قرمزی و زردی محصول می‌باشند و شواهد زیادی مبنی بر خواص ضد ویروسی و ضد باکتریایی و ضد قارچی برخی از اجزای سازنده گزارش شده و تحقیقات زیادی انجام شده تا مشخص گردد که کدام یک از گروه های عامل یا ساختار فضایی ترکیبات سازنده اسانس مسئول خاصیت آنتی بیوتیکی آن‌ها هستند. ساختار فضایی سیس در اطراف پیوند دوگانه، نسبت به ساختار فضایی ترانس باعث فعالیت ضدمیکروبی شدیدتری می‌شود و از فعالترین گروه‌های عامل، برای مثال در الکل‌های آلیفاتیک (لینالول) و فنول ها (تیمول و اوگنتول) گروه هیدروکسیل بوده است [۳۰].

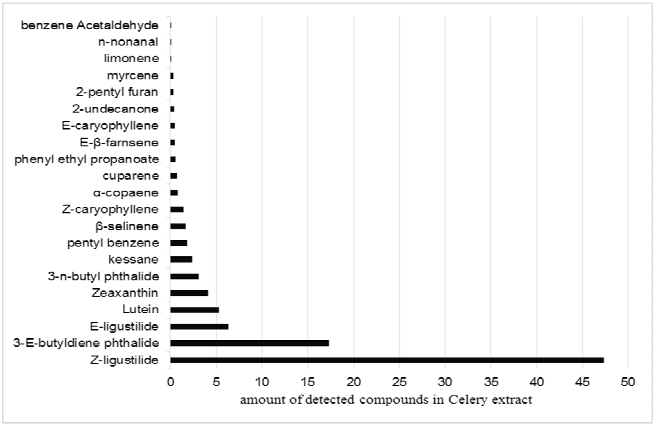

Fig 4 Amount of detected compounds in celery extract

اثر غلظت‌های مختلف عصاره کرفس بر درصد بازدارندگی

در این آزمون رادیکالهای دی پی پی اچ با آنتی‌اکسیدان‌ها یا دیگر گونه‌های رادیکالی واکنش می‌دهند و مقدار آن کاهش می‌یابد در نتیجه جذب در طول موج ۵۱۷ کاهش می‌یابد. شکل شماره ۳ میزان کاهش جذب محلول دی پی پی اچ را به ترتیب در حضور غلظت‌های مختلف از عصاره کرفس را نشان می‌دهد. اسانس مورد آزمایش با غیرفعال کردن رادیکال دی پی پی اچ در دمای اتاق خاصیت آنتی رادیکالی خوبی نشان داد. اسانس کرفس در گستره‌ی غلظتی ۰ تا ۱۰۰درصد استفاده شد. با افزایش غلظت آن از ۰ تا ۱۰۰ درصد، مقدار دی پی پی اچ باقی مانده از ۸۹ درصد به ۶۱ درصد کاهش یافت. این نتایج نشان داد که با افزایش درصد تیمار، فعالیت آنتی رادیکالی کاهش می‌یابد. بین کلیه تیمارهای تعریف شده اختلاف معنی‌داری بر فعالیت آنتی

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-17]

رادیکالی وجود داشت. همانگونه که مشاهده می‌گردد بیشترین درصد بازدارندگی رادیکال های آزاد (۳۵/۱۳) متعلق به تیمار ۰ درصد بود. کمترین درصد بازدارندگی (۱۲/۳۰) را تیمار ۱۰۰ درصد به خود اختصاص داده بود و همچنین بین تیمارهای ۲۰ تا ۱۰۰ درصد بیشترین فعالیت آنتی رادیکالی را تیمار ۲۰ درصد به خود اختصاص داد این نتایج با داده‌های حاصل از تحقیق مقصودلو و همکاران [۱۵] نیز تایید شد.

Fig 5 Effect of different concentrations of celery extract percentage inhibitory

ارزیابی اکسیداسیون چربی

میزان اکسیداسیون چربی با اندازه‌گیری عدد تیوباربیتوریک اسید[1] انجام گرفت. با توجه به شکل و با مقایسه میانگین تیوباربیتوریک اسید در تمامی نمونه‌ها مشخص گردید که بین تیمار شاهد (حاوی ۰٪ عصاره و ۰٪ نیتریت) و تمامی دیگر تیمارها حاوی عصاره کرفس تفاوت معنی‌داری وجود دارد. به طور کلی ترکیبات فنولیک (فلاونوئید، تانن و آنتوسیانین) مهمترین آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی گیاهان به شمار می‌روند [۳۱]. در مطالعه‌ای که توسط احمدی و همکاران [۳۲] بر روی خاصیت آنتی‌اکسیدانی کرفس کوهی انجام گرفت، مقدار کل ترکیبات فنولیک استخراج شده از این گیاه ۰/۱ ± ۱/۰۳۳ میلی‌گرم در گرم وزن خشک گیاه و مقدار کل فلاونوئید ۰/۰۶± ۰/۵۹۵ میلی‌گرم در گرم وزن خشک گیاه است. در کرفس کوهی نیمی از ترکیبات استخراج شده را فلاونوئیدها تشکیل می‌دادند با این حال مقادیر ترکیبات فنولیک در این گیاه نسبت به عصاره‌های دیگری که در فراورده‌های گوشتی تاکنون استفاده شده است، چندان بالا نیست؛ این نتایج با داده‌های حاصل از کار وانگ و همکاران [۳۳] نیز تایید شد. اثر متقابل سطوح غلظتی متفاوت عصاره کرفس و زمان نگهداری بر مقدار عدد تیوباربیتوریک اسید نیز در شکل نشان داده شده است. نمونه حاوی ۰:۱۰۰ عصاره: نیتریت و ۲۰:۸۰ عصاره: نیتریت با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند و کمترین میزان تیوباربیتوریک را نیز نشان دادند. با افزایش میزان نسبت عصاره به نیتریت در نمونه‌های سوسیس، میزان تیوباربیتوریک به طور معنی‌داری افزایش یافت به نحوی که بیشترین میزان تیوباربیتوریک اسید در نمونه حاوی صد درصد عصاره مشاهده گردید. با توجه به شکل، بهترین غلظت عصاره که کمترین میزان اکسیداسیون را بر اساس آنالیز تیوباربیتوریک اسید دارد سوسیس حاوی ۲۰٪ عصاره و ۸۰٪ نیتریت است. این نتایج با داده‌های حاصل از کار ژئو و چی [۳٤] مغایرت داشت، آن‌ها گزارش نمودند که با افزایش میزان عصاره پوسته دانه درخت سدر به سوسیس‌ها از ۰/۰۵٪ تا ۰/۱٪، میزان اکسیداسیون کاهش پیدا می‌کند؛ عدد تیوباربیتوریک اسید در طول ۱٤ روز نگهداری نیز به آرامی افزایش یافت که تفاوت آن با نمونه شاهد کاملا معنی‌دار بود. همچنین جایواردانا و همکاران [۳۵] که اثر عصاره لوبیای آزوکی را بر سوسیس‌های پخته گوشت خوک بررسی کردند، گزارش نمودند که با افزایش میزان عصاره در سوسیس‌ها از ۰٪ تا ۰/۳٪، عدد تیوباربیتوریک اسید به طور معنی‌داری کاهش یافته است. دلیل این تفاوت‌ها بین کار ما و دیگر محققان احتمالا به دلیل اختلاف در میزان ترکیبات فنولیک عصاره کرفس و عصاره‌های ذکر شده در بالا بود. همانطور که قبلا ذکر شد، میزان ترکیبات فنولیک کرفس اندک است [۳۲ و ۳۳]. با توجه به این توضیحات انتظار می‌رود که میزان اکسیداسیون در طول دوره نگهداری در نمونه‌های حاوی عصاره بیشتر و نیتریت کمتر، افزایش یابد. همانطور که در شکل نیز مشخص است، عدد تیوباربیتوریک اسید با افزایش زمان نگهداری از ۱ روز تا ۳۰ روز افزایش معنی‌داری را نشان می‌دهد به نحوی که بیشترین مقدار تیوباربیتوریک اسید در طول ۳۰ روز نگهداری و کمترین آن پس از ۱ روز نگهداری مشاهده گردید. در تیمارهای ۰، ۲۰ و ٤۰٪ در روز اول نگهداری تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ولی برای

1. TBARS

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-17]

تیمار ٦٠، ٨٠ و ١٠٠٪ مقدار و سرعت اکسیداسیون، اختلاف معنی‌دار بود. در روز اول کمترین میزان تیوباربیتوریک اسید برای نمونه حاوی ٢٠٪ عصاره و بیشترین آن برای نمونه حاوی ١٠٠٪ عصاره بود. این روند پس از ١٠ روز نگهداری نیز مشاهده گردید. با این حال در ٣٠ روز نگهداری، بیشترین میزان اکسیداسیون مربوط به نمونه حاوی ١٠٠٪ عصاره و کمترین مقدار آن در نمونه حاوی ٠٪ عصاره بود این نتایج مغایر با یافته‌های حاصل از بالدین و همکاران [٣٦] بود، آن‌ها اثر کارمین و عصاره میکروکپسوله شده‌ی انگور برزیلی را بر خصوصیات اکسیداسیونی سوسیس‌ها طی ١٥ روز نگهداری ارزیابی کرده و دریافتند که عدد تیوباربیتوریک اسید نمونه‌های شاهد و دارای کارمین طی دوره نگهداری افزایش یافته است، در حالی که عدد تیوباربیتوریک اسید نمونه‌های حاوی انگور برزیلی در طی نگهداری حتی کاهش یافته بود که دلیل این تفاوت نیز احتمالا کم بودن ترکیبات فنولی موجود در کرفس می‌باشد که قبلا ذکر شد.

Table 2 The effect of salary extract on the TBARS value (mg MDA/Kg) of Chicken Cocktail Sausages during refrigerated storage (4 ± 1 °C)

TBARS value (mg MDA/Kg)						
Celery Extract(%)						
100	80	60	40	20	0	day
2.400± 0.100^{a}	2.200± 0.100^{b}	1.900± 0.100^{c}	1.700± 0.100^{d}	1.600± 0.100^{d}	1.700± 0.000^{d}	1
3.000± 0.100^{a}	2.833± 0.057^{ab}	2.800± 0.100^{b}	2.400± 0.100^{c}	1.900± 0.100^{e}	2.100± 0.100^{d}	10
3.700± 0.200^{a}	3.500± 0.100^{b}	3.233± 0.057^{c}	3.000± 0.100^{d}	2.700± 0.100^{e}	2.400± 0.000^{f}	20
4.000± 0.100^{a}	3.600± 0.000^{b}	3.333± 0.208^{c}	3.166± 0.057^{cd}	3.020± 0.000^{d}	2.666± 0.057^{e}	30

Values are reported as means (average of triplicate trial) ± standard deviation; different small letters in a column and in each group mean the values differ significantly at $p<0.5$

آنالیز حسی (طعم و بو)

برای بررسی اثر افزودن غلظت‌های مختلف عصاره کرفس بر طعم و بوی سوسیس‌ها، بهترین نمونه از نظر رنگ و خواص آنتی‌اکسیدانی که نمونه ی حاوی ٦٠٪ عصاره کرفس بود انتخاب و از نظر طعم و بو با نمونه حاوی ٠٪ عصاره به عنوان شاهد مقایسه گردید. آنالیز واریانس هر دو شاخص طعم و بو نشان داد که سطوح ٠٪ و ٦٠٪ عصاره مورد استفاده در سوسیس‌ها از نظر آماری تفاوت معنی‌داری ندارد. یعنی جایگزینی ٦٠٪ از نیتریت در محصول با عصاره‌ی کرفس از نظر خواص حسی طعم و بو هیچ تاثیر نامطلوبی بر نمونه‌های سوسیس ندارد و به آسانی می‌توان آن را جایگزین نیتریت کرد. با این حال محققان دیگر بالاترین امتیاز خواص حسی سوسیس‌های حاصل از گوشت مرغ که حاوی ران مرغ بودند را به نمونه‌های شاهد دادند و همزمان با افزایش میزان عصاره، پذیرش این فراورده گوشتی کاهش یافت که نشان دهنده اثر منفی غلظت‌های بالای عصاره بر این فراورده بود. با این حال ارزیاب‌ها در این مطالعه هیچ تفاوت معنی‌داری در بافت سوسیس‌های شاهد و بیشترین غلظت عصاره را گزارش نکردند [٢٦]، با این حال همین محقق، در مطالعه‌ای دیگر بر روی سوسیس‌های گوشت خوک حاوی غلظت‌های متفاوت لوبیای آزوکی هیچ تفاوت معنی‌داری را در خصوصیات حسی از جمله بو، مزه و طعم نشان ندادند [٣٤]. مقایسه میانگین اثر زمان نگهداری بر روی شاخص‌های طعم و بو در شکل نشان داده شده است. همانطور که مشخص است بین زمان نگهداری ١ روز و ٣٠ روز، شاخص طعم اختلاف معنی‌داری را نشان می‌دهد و این یعنی پس از ٣٠ روز نگهداری طعم محصول کاهش می‌یابد. با این حال و با این که روند کاهش طعم در طی زمان نگهداری مشهود است، اما تفاوت معنی‌داری بین یک روز و ٢٠ روز مشاهده نمی‌شود و محصول در روز بیستم طعمی مشابه با روز اول تولید دارد. طبق مقایسه میانگین انجام شده توسط آزمون دانکن، روند کاهش شاخص بو در طول زمان مشهود است و بین نمونه تولیدی در روز ١ و نمونه نگهداری شده پس از ٣٠ روز اختلاف معنی‌داری مشاهده می‌شود. آلمیدا و همکاران [٣٧]

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-17]

برآورد خصوصیات حسی سوسیس‌های بولوگنیا حاوی ۰/۵، ۰/۷۵ و ۱٪ عصاره پوست انگور برزیلی را در طول ۳۵ روز نگهداری از لحاظ بو، طعم و بافت، بدون تفاوت معنی‌دار گزارش نمودند. به طور کلی خصوصیات حسی به نوع عصاره مورد استفاده، رنگ آن، خصوصیات آنتی‌اکسیدانی، خصوصیات جذب آب و ... بستگی داشته و در هر محصول متفاوت است. به طور کلی در مطالعه ما با وجود کاهش معنی‌دار شاخص بو و طعم حین زمان نگهداری، به دلیل این که اثر متقابل سطح عصاره کرفس با زمان اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهد می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از عصاره کرفس موجب کاهش طعم محصول نشده است.

Table 3 The effect of salary extract concentration (0, 60%) on sensory attribute of Chicken Cocktail Sausages during refrigerated storage (4 ± 1 °C)

Celery Extract(%)					
60	0		0	60	
odor			taste		day
65.68^{bcd}	66.33^{a}	66.03^{bc}	67.41^{a}		1
63.56^{i}	63.89^{ghi}	64.68^{efgh}	65.85^{bcd}		10
64.12^{def}	64.91^{bcde}	64.99^{cdef}	65.43^{bcde}		20
63.61^{hi}	$64.03^{def\ i}$	64.68^{efgh}	65.89^{bcd}		30

Values are reported as means (average of triplicate trial) ± standard deviation; different small letters in a column and in each group mean the values differ significantly at $p<0.05$

٤-نتیجه گیری

نتایج نشان داد که نمونهٔ حاوی ٦٠ درصد عصاره کرفس (دارای ٤٠ درصد نیتریت)، در مقایسه با سایر نمونه‌ها در فرمولاسیون دارای رنگ مطلوب تری بود و شدت قرمزی (a*) بیشتری داشت. همچنین مشخص شد که در رنگ قرمز محصول در زمان نگهداری، کاهش چشمگیری مشاهده نشد. این نمونه پس از آزمایشات میکروبی، از نظر خواص حسی (طعم و بو)، با نمونهٔ شاهد (دارای ۱۰۰ درصد نیتریت)، مقایسه شد. طبق نتایج به دست آمده، بین نمونهٔ مورد آزمایش با نمونهٔ شاهد از نظر طعم و بو اختلاف معناداری وجود نداشت و همچنین در طی نگهداری، عصاره کرفس هیچ گونه طعم نامطلوب و قابل حس در محصول ایجاد نشد. بنابراین می‌توان از عصاره کرفس به جای ٦٠ درصد از نیتریت مصرفی در سوسیس، استفاده نمود. نتایج نشان داد که نمونهٔ حاوی ۲۰ درصد عصاره کرفس (دارای ۸۰ درصد نیتریت)، در مقایسه با سایر نمونه‌ها در فرمولاسیون میزان و سرعت اکسیداسیون کمتری داشت. همچنین مشخص شد که سرعت اکسیداسیون محصول در زمان نگهداری نسبت به نمونهٔ ۱۰۰ درصد نیتریت، افزایش چشمگیری مشاهده نشد.

٥- منابع

[1] Hashemiravan, M. & Shokraneh, N. (1391). The effect of methyl cellulose substation (CMC) on chemical and rheology of German sausage. Food Technology & Nutrition, 10(1), 43-50.

[2] Zeinalzadeh, E., Mizani, M., Chamani, M. & Gerami, A. (1388). The effect of dietary corn bran fibers (corn z-trim) and calcium gluconate on quality characteristics of sausages. Food Technology & Nutrition, 7:3, 5-16. [In Persian].

[3] Rokni, N. (1393). Meat Science and Technology, Tehran University Press, Tehran, ed: 7, 133-141.

[4] Esmailzadeh, P., Mirahmadi, F. & mazaheri, M. (1388). Investigating the effect of Lactobacillus plantarum, Lactobacillus fermentum on Mesophilic aerobic, lactic acid, enterobacteriaceae bacteria and nitrite reduces during fermentation process of fermented sausage. Journal of veterinary Medicine, 10:4, 47-60.

[5] Nasehinia, H., Mahdinia, M., Ghorbani, R. & Noori, M. (1387). Nitrit content in sausage and

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-17]

meat product distributed in Semnan. Payesh quarterly periodical, 3(7), 197-202.
[6] Pirouti, K., Javadi, A. & Nahidi, F. (1393). Effect of thyme (Thymus vulgaria) extract on chemical, microbiological and sensory properties of sausage during storage. Journal of Food Hygiene, 4:15, 9-20.
[7] De Vilmorin, R. L. (1950). Pascal celery and its origin. J NY Bot Gard, 51: 39-41.
[8] Haghparast, H. (1381). celery extract (extraction, properties and application). Master of Food science seminar, College of Agriculture of Tarbiat Modares University, 63.
[9] Momin, R. A. & Nair, M. G. (2002). Antioxidant, cyclooxygenase and topoisomerase inhibitory compounds from Apium graveolens Linn. Seeds. Phytomedicine, 9(4), 312-318.
[10] Ramezani, M., Narsis, S. & Yassa, N. (2009). Antinociceptive and anti-inflammatory effects of isolated fractions from Apium graveolens seeds in mice. Pharmaceutical Biology, 47(8), 740-743.
[11] Huhtanen, C. N. (1980). Inhibition of Clostridium botulinum by spice extracts and aliphatic alcohols. Journal of Food Protection, 43(3), 195-196.
[12] Sindelar, J. J. (2006). Investigating uncured no-nitrate-or-nitrite added processed meat products. Ames: Iowa State University.
[13] Duke, J. A, Bogenschutz-Godwin, M. J. & Du Cellier, J. (2003). CRC hand book of medicinal spices. Florida, CRC press.
[14] Bautista, A. R. P. L., Moreia, E. L. T., Batista, M. S., Miranda, M. S. & Gomes, I. C. S. (2004). Sabacute toxicity assessment of annatto in rat. Food and Chemical Toxicology, 42, 625-629.
[15] Yam, K. L. & Papadakis, S. E. (2004). A simple digital imaging method for measuring and analyzing color of food surfaces. Journal of food Engineering, 61, 137-142.
[16] ISIRI (Institute of Standards and Industrial Research of Iran). 5272. Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of microorganisms Colony count technique at 30°c.
[17] ISIRI (Institute of Standards and Industrial Research of Iran). 997. Detection and enumeration of moulds and yeasts colony count technique at 25°c.
[18] ISIRI (Institute of Standards and Industrial Research of Iran). 2197. Microbiology of food and animal feeding
stuffs - Horizontal method for enumeration of clostridium perfringens colony count technique.
[19] Greenwood, R., Gooper, D. & Hinings, G. R. (1993). Strategic assumptions and actions in the Ganadian audit industry. Canadian Journal of Administrative Sciences, 10, 308-321.
[20] Burits, M. & Bucar, F. (2000). Antioxidant activity of Nigella sativa essential oil. Phytotheraphy Research species with commercial importance in Turkey. Journal Food Control, 15, 169-172.
[21] Maghsudlu, Y., Asgharpoor, A., Ariayee, P. (1392). The effect of adding satureja khusestanica essence on bacterial, chemical and sensorial properties of frankfurter sausages. Journal of Research and Innovation in Food Science and Technology, 2(3), 294-279.
[22] Cierach, M., Modzelewska-Kapitula, M. & Szacilo, K. (2009). The influence of carrageenan on the properties of low-fat frankfurters. Journal of Meat Science, 82(3), 295-299.
[23] Hosseinpoor, S., Eskandari, M., Mesbahi, GH., Shekarforush, SH., Farahnaki, A. (2013). Application of Cochineal and paprika as natural pigments for coloring in low nitrite and free nitrite frankfurters. Iranian Food Science and Technology Research Journal, 9(3), 243-252.
[24] Kim, H. W., Hwang, K. E., Song, D. H., Kim, Y. J., Ham, Y. K., Lim, Y. B., Kim, C. J. (2015). Wheat fiber colored with a safflower (Carthamus tinctorius L.) red pigment as a natural colorant and antioxidant in cooked sausages. LWT-Food Science and Technology, 64(1), 350-355.
[25] Khaleghi, a., Rezaei, k., Kasaei, MR., Khosravi-Darani, K., Soleymani, M. (1391). Evaluation of antioxidant properties of *Berberis crataegina* extract on fat oxidation of beef sausages during refrigerated storage. Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology, 7(5), 345-353.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-17]

[26] Jayawardana, B. C., Liyanage, R., Lalantha, N., Iddamalgoda, S., Weththasinghe, P. (2015). Antioxidant and antimicrobial activity of drumstick (Moringa oleifera) leaves in herbal chicken sausages. LWT-Food Science and Technology, 64(2), 1204-1208.
[27] Salimi, M., Ebrahimi, A., Shojaei, Z. & Saei, S. (1389). Extraction and identification of chemical compounds of Kelussia odoratissima. Medicinal and Aromatic Plants of Iran, 26, 147-156.
[28] Darmadji, P. & Izumimoto, M. (1994). Effect of chitosan in meat preservation. Meat Science, 38, 243-254.
[29] Sagoo, S., Board, R. & Roller, S. (2002). Chitosan inhibits growth of spoilage microorganisms in chilled pork products. Food Microbiology, 19, 175-82.
[30] Hey, R. (2000). Volatile oil crops. Andarz Publications, Tehran.
[31] Shariatifar, N., Kamkar, A., Ardestani, M., Misaghi, A., Jamshidi, A., Jahed-khaniki, GH. (1390). quantitative and qualitative study of phenolic compounds and antioxidant activity of plant pulicaria gnaphalodes. Journal of Gonabad University of Medical Science. 18(1), 35-41.
[32] Ahmadi, F., Shahedi, M., Kadivar, M. (1384). Evaluation of antioxidant effect of methanol extract of *kelussia odoratissima* in model systems and sunflower oil. Iranian Seminar of Applied Science in Vegetable oils Industry.
[33] Wong, S. P., Leong, L. P., Koh, J. H. W. (2006). Antioxidant activities of aqueous extracts of selected plants. Food Chemistry, 99(4), 775-783.
[34] Qi, S., Zhou, D. (2013). Lotus seed epicarp extract as potential antioxidant and anti-obesity additive in Chinese Cantonese Sausage. Meat science, 93(2), 257-262.
[35] Jayawardana, B. C., Hirano, T., Han, K. H., Ishii, H., Okada, T., Shibayama, S., Shimada, K. I. (2011). Utilization of adzuki bean extract as a natural antioxidant in cured and uncured cooked pork sausages. Meat science, 89(2), 150-153.
[36] Baldin, J. C., Michelin, E. C., Polizer, Y. J., Rodrigues, I., De Godoy, S. H. S., Fregonesi, R. P., Fernandes, A. M. (2016). Microencapsulated jabuticaba (Myrciaria cauliflora) extract added to fresh sausage as natural dye with antioxidant and antimicrobial activity. Meat science, 118, 15-21.
[37] De Almeida, P. L., De Lima, S. N., Costa, L. L., de Oliveira, C. C., Damasceno, K. A., dos Santos, B. A., Campagnol, P. C. B. (2015). Effect of jabuticaba peel extract on lipid oxidation, microbial stability and sensory properties of Bologna-type sausages during refrigerated storage. Meat science, 110, 9-14.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-17]

Effect of Nitrite Substitution with celery Extract on the antioxidant, anti-bacterial, color, and sensory properties of Chicken Cocktail Sausage.

Maleki kahaki, A[1], Bagheri, M[2*], Nateghi, L[3]

1. M. Sc. Student, Islamic Azad University, Mahallat Branch, Dept. of Food Science and Technology, Mahallat, Iran
2. Assistant. Prof., Islamic Azad University, Mahallat Branch, Dept. of Chemistry, Mahallat, Iran
3. Assistant. Prof., Department of Food Science and Technology, Varamin-Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran.

(Received: 2016/07/05 Accepted: 2017/02/22)

It has been found that usage of synthetic food preservatives includes nitrite and its salts in meat Products causes human health hazards. For this reason, there have been some efforts to reduce these synthetic preservatives in foods. This research aimed to investigate the Effect of Nitrite Substitution with celery Extract at different concentrations (20 ،40 ،60 ،80, 100%) on the antioxidant, color, and sensory properties of Chicken cocktail sausage 55% during cold storage (4 °C) period (1, 10, 20, 30 days).Regard to color properties, it was indicated that the redness (a*) in samples containing 60% celery extract was the best concentration. It was found a significant difference between sausages containing celery extracts and control group and the best antioxidant activity was observed in sausage containing 20% celery extract. Results of sensory assays (flavor, taste) didn't reveal a significant ($p<0.05$) difference between sample containing 60% celery extract and control group.

Key Words: Meat products, Natural preservatives, Shelf life

* Corresponding Author E-Mail address: mo_baghery@yahoo.com

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-17]