مجله علوم و صنایع غذایی ایران

سایت مجله: www.fsct.modares.ac.ir

مقاله علمی_پژوهشی

بررسی تاثیرافزودن پروتئین هیدرولیز شده دانه گوجه فرنگی بر خصوصیات سوسیس تولیدی

محیا شریعت علوی[۱]، علیرضا صادقی ماهونک[۲*]، محمد قربانی[۳]، مهران اعلمی[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

۲- استاد گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

۳ - دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

اطلاعات مقاله

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۱/۲۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۸/۲۶

کلمات کلیدی:

پروتئین هیدرولیز شده،

دانه گوجه‌فرنگی،

باقیمانده نیتریت،

سوسیس.

DOI: 10.52547/fsct.18.121.24

DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.121.3.7

* مسئول مکاتبات:

sadeghiaz@gau.ac.ir

چکیده

سالانه حدود ۸۱۰۰ تن تفاله گوجه‌فرنگی مرطوب توسط کارخانجات ایجاد می‌شود که در بسیاری از مواقع، بدون در نظر گرفتن موارد کاربردی از زنجیره مصرف حذف می‌گردند. ضایعات گوجه فرنگی می‌تواند به عنوان یک منبع پروتئینی جدید جهت تولید پروتئین هیدرولیز شده مورد استفاده قرار گیرد. از این رو در این تحقیق با اضافه کردن پروتئین هیدرولیز شده تولید شده از دانه گوجه‌فرنگی به فرمولاسیون سوسیس به عنوان یک جزء عملگرا، تاثیر افزودن آن بر روی خواص فیزیکوشیمیایی آن از جمله میزان نیتریت باقی‌مانده، رنگ و بافت سوسیس در طول دوره نگهداری بررسی شد. نتایج حاکی از آن بود که نمونه‌های حاوی پروتئین هیدرولیز شده میزان نیتریت باقیمانده کمتری نسبت به نمونه شاهد داشتند و با گذشت زمان از میزان نیتریت باقیمانده در تمام نمونه‌ها کاسته شد. همچنین میزان شاخص‌های روشنایی و قرمزی محصول با گذشت زمان افزایش پیدا کرد. نتایج این پژوهش نشان داد که پروتئین هیدرولیز شده حاصل از دانه‌ی گوجه‌فرنگی دارای ویژگی کاهندگی نیتریت مناسبی است و بنابراین می‌توان از آن بعنوان ترکیبات فراسودمند در فرمولاسیون مواد غذایی استفاده نمود.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-26]

[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.121.3.7]

[DOI: 10.52547/fsct.18.121.24]

۱- مقدمه

در سال‌های اخیرپروتئین هیدرولیز شده حاوی پپتیدهای زیست فعال با استفاده از هیدرولیز آنزیمی از منابع پروتئینی مختلف مانند سویا، ژلاتین، تخم مرغ، پنیر، کازئین، سیب‌زمینی، برنج و دانه‌های روغنی، مانند کلزا تولید می‌شود [۳-۱]. این‌ترکیبات هیدرولیز شده در تغذیه بیماران خاص مانند افراد مبتلا به فنیل کتونوری، حساسیت غذایی و بیماری‌های کبدی، تغذیه سالمندان، رژیم غذایی ورزشکاران و رژیم‌های‌غذایی‌برای‌کنترل وزن به کار می‌روند. علاوه بر ارزش غذایی، پروتئین‌های هیدرولیزشده واجد ویژگی‌های بیولوژیک متعدد مانند خاصیت ضداکسایشی[٤]، مهارکنندگی نیتریک‌اکسید [٥]، ضدمیکروبی [٦]، ضد فشار خون[٧]، ضدسرطان [٨] و کنترل‌کننده‌ی فعالیت سیستم ایمنی بدن [٩] نیز می‌باشند.

در ایران سالانه حدود ۸۱۰۰ تن تفاله گوجه‌فرنگی مرطوب توسط کارخانجات ایجاد می‌شود که در بسیاری از مواقع بدون در نظر گرفتن موارد کاربردی از زنجیره مصرف حذف می‌گردند [۱۰]. دانه‌ی گوجه‌فرنگی شامل حدود ۲۰ درصد پروتئین و ۲۸ درصد روغن بوده بنابراین منبع بسیار خوبی برای روغن‌های خوراکی و پروتئین می‌باشد [۱۱]. از این رو با توجه به مقدار پروتئین مناسب و ارزش تغذیه‌ای بالا می‌توان از ضایعات گوجه‌فرنگی جهت تولید پروتئین هیدرولیز شده با ویژگی‌های بیولوژیکی مناسب استفاده کرد. غنی‌بودن گوشت از پروتئین‌های حاوی اسید آمینه‌های ضروری برای بدن، مواد معدنی مانند آهن و روی، انواع ویتامین‌ها و نیز انرژی کافی، سبب می‌شود تا آنرا در زمره‌ی بهترین و کامل‌ترین مواد غذایی طبقه‌بندی نمایند. ارزش غذایی پروتئین گوشت نسبت به پروتئین گیاهی به مراتب بالاتر می‌باشد زیرا در تغذیه انسان‌علاوه بر کمیت مسئله کیفیت پروتئین‌ها نیز مطرح است [۱۲]. از آنجاییکه گوشت و فرآورده‌های گوشتی غنی از مواد مغذی طبیعی و فساد پذیر هستند، بسیار مستعد آلودگی‌های میکروبی می‌باشند. به طور کلی اغلب گوشت‌ها و فرآورده‌های گوشتی، فعالیت آبی بالاتر از ۰/۸۵ دارند و pH آنها نزدیک به محدوده pH مورد نیاز برای باکتری‌های مولد فساد در گوشت است. بنابراین، در صورتیکه این محصولات به شکل صحیح نگهداری و فرآوری نشوند، خطر زوال کیفیت و ایجاد خطر برای سلامت عمومی وجود دارد [۱۳]. برای افزایش مدت ماندگاری مواد غذایی بدون اینکه در ویژگی‌های کلی آن (رنگ، بو، طعم، ارزش غذایی و غیره) تغییری حاصل گردد، می‌توان از مواد افزودنی استفاده کرد. از مهمترین و پرکاربردترین مواد افزودنی که در تهیه فرآورده‌های گوشتی مورد استفاده قرار می‌گیرند نمک‌های نیتریت می‌باشند که با اهداف ایجاد رنگ مطلوب صورتی در فرآورده، خوش طعم کردن فرآورده، افزایش مدت زمان نگهداری فرآورده و جلوگیری از رشد اسپور*کلستریدیوم بوتولینوم* استفاده می‌شوند [١٤]. با این‌حال مشخص‌شده است که مصرف زیاد نیتریت از طرفی به دلیل درگیر شدن در اکسیداسیون هموگلوبین 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 نیتروز آمین سرطانزا برای سلامتی انسان مخاطره‌آمیز است [۱۵]. سازمان‌های مختلف بهداشتی در جهان مانند اداره‌ی غذاو داروی آمریکا تصمیم به حذف آن و جایگزین نمودن این ماده با مواد دیگر نمودند، اما به دلایل متعددی از جمله خطر مسمومیت غذایی ناشی از بوتولیسم (که ممکن است در اثرحذف نیتریت مخصوصا درگوشت‌های عمل آمده رخ دهد) و از آنجا که این مورد مهم‌تر از پایین آوردن میزان نیتروزآمین‌ها است تا به حال نتوانسته‌اند دستور منع استفاده‌ی آن را صادرنمایند. مطالعات زیادی در رابطه با امکان تغییر ماهیت گوشت و فرآورده‌های گوشتی از یک محصول تجاری به یک محصول مورد قبول از لحاظ سلامتی صورت گرفته است [١٦]. هدف از کاربرد اجزای عملکردی در گوشت و فرآورده‌های گوشتینه تنها ارائه خواص مطلوب است، بلکه یک تلاش در جهت تغییر تصورات عمومی به سمت سلامت آنها است[١٧]. تغییرات عملکردی که تاکنون درگوشت و فرآورده‌های گوشتی صورت گرفته است شامل تغییر در ماهیت اسیدهای چرب و کلسترول گوشت [١٨] افزودن روغن‌های گیاهی [١٩] افزودن سویا (٢٠) افزودن عصاره‌ها و اسانس‌ها با خواص آنتی‌اکسیدانی و ضدمیکروبی[٢١]، افزودن روغن ماهی[٢٢] افزودن فرآورده‌های گیاهی [٢٠] و فیبر [٢٣] به این محصولات است. بخشی و همکاران (١٣٩٤)، امکان جایگزینی بخشی از نیتریت با عصاره آبی پوست سبز پسته به عنوان نگهدارنده طبیعی را مورد بررسی قرار دادند. این مطالعه نشان داد، امکان کاهش نیتریت توسط عصاره آبی پوست سبز پسته تا سطح ٦٠ ppm، بدون کاهش در مقبولیت مصرف‌کننده وجود دارد [٢٤]. همچنین تحقیقی توسط علیاری و همکاران (١٣٩٤)، با هدف بررسی امکان جایگزینی بخشی از نیتریت با عصاره پوست انار به عنوان نگهدارنده طبیعی در سوسیس و تاثیر آن بر

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-26]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.121.3.7]
[DOI: 10.52547/fsct.18.121.24]

خصوصیات اکسایشی، میکروبی و فیزیکوشیمیایی سوسیس انجام شد. نتایج نشان داد کاهش سطوح نیتریت تا۶۰ ppm و جایگزینی آن با عصاره پوست انار برای بهبود ویژگی‌های فراسودمندی سوسیس امکان‌پذیر است [۲۵]. باتوجه به مضرات باقیمانده نیترات و نیتریت مورد استفاده در فرآورده‌های گوشتی و اثرات آنتی‌اکسیدانی و کاهندگی رادیکال نیتریک اکسید مشاهده شده از پروتئین هیدرولیز شده دانه‌ی گوجه‌فرنگی[۲۶]، در این تحقیق سعی بر آن است که با به کارگیری این ماده به‌جای بخشی از نیتریت سدیم در سوسیس بتوان ضمن استفاده از مزیت سلامتب خشی و عملکردی آن، تاثیر افزودن آن بر روی خصوصیات فیزیکوشیمیایی محصول تولیدی را مورد بررسی قرار داد.

۲-مواد و روش‌ها

۲-۱-تولید پروتئین هیدرولیز شده از دانه گوجه‌فرنگی

تفاله گوجه‌فرنگی از کارخانه‌ی رب گوجه‌فرنگی زشک مشهد تهیه گردید، سپس عملیات روغن‌گیری از دانه گوجه‌فرنگی با استفاده از حلال هگزان انجام شد. در ادامه پروتئین دانه گوجه‌فرنگی با استفاده از روش محلول سازی در شرایط قلیایی و ترسیب اسیدی استخراج شد و کنسانتره حاصله در دما، زمان و غلظت آنزیم مشخص بر اساس نتایج تحقیق قبلی هیدرولیز شد [۲۶].

۲-۲-آزمون‌های شیمیایی

اندازه گیری پروتئین به روش کجلدال [۲۷]، رطوبت، خاکستر و چربی، مطابق روش AOAC (۲۰۰۵) انجام گرفت [۲۸].

۲-۳-تولید سوسیس

سوسیس‌های کوکتل حاوی۵۵ ٪گوشت مرغ مطابق با فرمولاسیون استاندارد مورد استفاده در کارخانه فراورده‌های گوشتی رمه‌ی آزادشهر (جدول ۱)تهیه شدند.

گوشت مرغ، سیر، نمک و پلی‌فسفات، داخل ظرف کاتر ریخته شد و در دمای۸ تا ۱۰ درجه سانتیگراد به مدت ۵ دقیقه در سرعت بالا مخلوط شد.

سپس روغن مورد نیاز، نیمی از یخ، تخم‌مرغ، اسید آسکوربیک، ادویه و نیتریت سدیم، اضافه و مخلوط شد. در مرحله بعد، باقیمانده یخ، آرد گندم، نشاسته و گلوتن، اضافه و عمل مخلوط کردن در دمای پایین‌تر از ۱۲ درجه سانتیگراد ادامه یافت.

Table 1 Components and their percentages used in the formulation of chicken sausage

Raw materials	Percent
Chicken	55
Soybean Oil	10
wheat flour	4
Egg	2
Gluten	2
Spice Mixtures	1.5
refined salt	1.3
Garlic	1
Starch	1
Sodium phosphate	0.4
Ascorbic acid	0.02
Sodium nitrite	0.012
Water and ice	21.77

سپس پروتئین هیدرولیزشده دانه‌ی گوجه‌فرنگی به نسبت‌های۷۰۰ ppm (تیمار ۱)، ۱۰۰۰ppm (تیمار ۲) و ۱۲۵۰ppm (تیمار ۳) به خمیر اضافه گردید. سوسیس‌های تهیه شده پس از پر شدن در پوشش‌های پلی‌آمیدی به مدت ۱ ساعت در ۷۵ درجه سانتی‌گراد پخته شد. سپس محصول تحت دوش آبسرد خنک شده و به سردخانه با حرارت ٤ درجه سانتی‌گراد انتقال داده شد. نمونه‌ها پس از طی ۱، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز نگهداری در سردخانه با دمای ٤ درجه سانتیگراد، از نظر میزان باقیمانده‌ی نیتریت سدیم، بافت و رنگ مورد آزمون قرار گرفتند.

۲-٤-آزمون‌های فیزیکوشیمیایی

۲-٤-۱-اندازه‌گیری میزان باقیمانده نیتریت سدیم

اندازه‌گیری میزان نیتریت در فرآورده‌های‌گوشتی مطابق استاندارد ۹۲۳، موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و ISO: 2918-1975 انجام گرفت [۲۹]. به این صورت که ۱۰ گرم از نمونه مورد آزمایش که رنده و همگن شده بود داخل ارلن مایر با تقریب یک هزارم گرم اضافه شد. سپس برای رسوب دادن پروتئین ها، ۵ میلی‌لیتر محلول بوراکس اشباع شده و ۱۰۰ میلی‌لیتر آب با دمای کمتر از ۷۰ درجه سانتی‌گراد به آن اضافه شد. پس از آن که ارلن‌مایر و محتویات آن در دمای اتاق خنک گردید، به منظور رسوب دادن پروتئین۲ میلی‌لیتر محلول پروتئین فروسیانور پتاسیم و ۲ میلی‌لیتر استاتروی به آن اضافه و بعد از هربار افزودن کاملا مخلوط‌گردید. محتویات ارلن‌مایر به یک بالون ژوژه۲۰۰ میلی‌لیتری منتقل‌شد و تا خط نشانه با آب رقیق و مخلوط گردید. بالن به مدت ۳۰ دقیقه در حرارت اتاق نگهداری شد. سپس محتویات بالن به کمک

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-26]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.121.3.7]
[DOI: 10.52547/fsct.18.121.24]

کاغذ صافی، صاف‌گردید. سپس ۱۰ میلی‌لیتر از محلول سولفانیل آمید و در ادامه ٦ میلی‌لیتر از محلول اسید کلریدریک به آن اضافه شدو به مدت ۵ دقیقه در دمای اتاق در تاریکی قرار گرفت. سپس ۲ میلی‌لیتر از محلول آلفانفتیل دی آمین هیدروکلراید به محلول فوق اضافه شد و سپس به مدت ۱۰ دقیقه در دمای اتاق و در تاریکی قرار گرفت. در آخر محتویات بالن را درون یک سل یک سانتی‌متری ریخته و جذب نور محلول موجود در سل در طول موج ۵۳۸ نانومتر با اسپکتوفتومتر اندازه‌گیری شد. به منظور اندازه‌گیری باقیماندهٔ نیتریت در ابتدا منحنی استاندارد، بر اساس مقادیر مختلف جذب نوری اندازه‌گیری شده توسط دستگاه اسپکتروفتومتر در مقابل غلظت‌های مختلف نیتریت‌سدیم (برحسب میکروگرم در میلی‌لیتر) در محلول‌های استاندارد، با استفاده از نرم افزار اکسل ترسیم شد.

Table 2 Absorbance of standard solutions

light absorbance	concentration of sodium Nitrite (µg/ml)
0.044	1
0.20	3
0.4	6
0.63	9
0.82	12

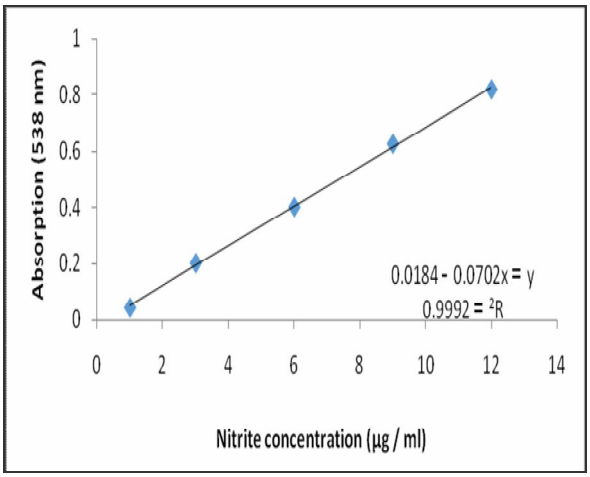

Fig 1 Standard curve prepared based on different amounts of sodium nitrite in standard solutions

بر اساس منحنی استاندارد رابطه بین پارامترهای جذب نوری مذکور و غلظت نیتریت سدیم (میکروگرم در میلی‌لیتر) به صورت معادله ذیل محاسبه گردید:

$y = 0.0702x - 0.0184$

$R^2 = 0.9992$

که در فرمول فوق:

y: Absorbance یا جذب نوری (توسط دستگاه اسپکتروفتومتر)

X: غلظت نیتریت سدیم برحسب میکروگرم در میلی‌لیتر

با قرار دادن اعداد قرائت شده مربوط به جذب نوری در معادله فوق (پارامتر Y)، غلظت نیتریت‌سدیم بر حسب میکروگرم در میلی‌لیتر (پارامتر X) در نمونه‌ها به دست‌آمد. غلظت نیتریت سدیم باقیمانده برحسب‌میلی‌گرم برکیلوگرم (ppm) با استفاده از فرمول زیر محاسبه‌گردید.

$NaNO_2 = C \times 2000/m.v$

که در فرمول فوق:

m= مقدار نمونه برحسب‌گرم

v = حجم محلول صاف شده بر حسب میلی‌لیتر

c = غلظت نیتریت‌سدیم به دست آمده از منحنی استاندارد برحسب میلی‌گرم در لیتر

۲-٤-۲-اندازه‌گیری تغییرات رنگ

جهت اندازه گیری ویژگی‌های رنگ نمونه‌های سوسیس، هر یک از نمونه‌ها را با استفاده از اسکنر اسکن کرده و با نرم‌افزار Image J سه فاکتور (L*,a*,b*) اندازه گیری شد. اندیس L* بیانگر میزان شفافیت، اندیس +b* گرایش به زردی، -b* گرایش به آبی و اندیس +a* گرایش به قرمزی و -a* گرایش به سبزی نمونه‌ها می‌باشد [۳۰].

۲-٤-۳-آزمون بافت سنجی

نمونه‌ی سوسیس با ابعاد ۲×۲×۲ سانتی‌متر برش داده شد و به وسیله دستگاه بافت‌سنج با پروب استوانه‌ای با قطر ٦ میلی‌متر و طول ۳۵ میلی‌متر و با سرعت ۲ میلی‌متر بر ثانیه توسط تست TPA مورد آنالیز بافتی واقع شدند و ویژگی‌های سختی، چسبندگی، قابلیت ارتجاعی و پیوستگی اندازه‌گیری شد [۳۱].

۲-۵-آنالیز آماری

آزمون‌های خصوصیات عملکردی در قالب طرح کاملا تصادفی در ۳ تکرار انجام شدند و میانگین آنها گزارش‌گردید. داده‌ها با روش تجزیه و تحلیل واریانس در برنامه آماری SPSS با استفاده از آزمون دانکن در سطح معنی‌داری کمتر از ۵ درصد مورد بررسی قرارگرفتند و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار اکسل استفاده شد.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-26]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.121.3.7]
[DOI: 10.52547/fsct.18.121.24]

۳- نتایج و بحث

۳-۱-ترکیب‌شیمیایی

محتوای رطوبت، چربی، پروتئین و خاکستر نمونه‌ی هیدرولیز شده دانه‌ی‌گوجه‌فرنگی در جدول۳ نشان داده شده است.با توجه به نتایج، میزان پروتئین نمونه‌ی هیدرولیزشده در مقایسه با نمونه روغن‌گیری شده بیشتر بود. میزان خاکسترنمونه‌ی هیدرولیزشده کمتر از نمونه‌ی روغن‌گیری شده می‌باشد. علت این امر مربوط به شرایط تهیه‌ی نمونه‌ی هیدرولیز شده می‌باشد، به این صورت که در طی فرایند تهیه‌ی این محصول با استفاده از محلول‌سازی پروتئین در قلیا و ترسیب در نقطه ایزوالکتریک قسمت عمده‌ای از مواد به خصوص املاح معدنی از پروتئین جدا می‌شوند در نتیجه نمونه‌ی هیدرولیزشده دارای میزان خاکستر کمتری می‌باشد.

Table 3 Chemical properties of different sample

(%) Moisture	(%) Oil	(%)Ash	(%) Protein	Sample
5.7±0.04[d]	9.95±0.2[c]	3.7± 0.5[f]	34.07±0.03[b]	Defatted meal
4.23± 65 [e]	2.36± 0.9 [h]	2.8± 3.8[g]	79.37±58[a]	Protein Hydrolysate

* All data are mean ± standard deviation of three replicate

۳-۲-اثر پروتئین هیدرولیزشده بر میزان نیتریت باقیمانده

مقایسه میانگین میزان نیتریت باقیمانده بین تیمارها در جدول شماره ٤ نشان می‌دهد که بیشترین میزان باقیمانده نیتریت مربوط به تیمارهای ۱ و نمونه‌ی شاهد در روز اول، با میانگین به ترتیب ٦٥/٢٨ و ٧٤/٢٦ می‌باشد. میزان نیتریت باقیمانده نمونه‌ی شاهد اندکی بالاتر از نیتریت باقیمانده تیمار ۱ بود در حالی که کمترین میزان نیتریت مربوط به تیمارهای ۲ و ۳ در روز سی‌ام به ترتیب با میانگین ٢٧/٤٤ و ٢١/٤٤ اندازه‌گیری شد. با توجه به داده‌های به‌دست آمده از پژوهش حاضر، آزمون تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA) با استفاده از نرم افزار SPSS نشان داد که داده‌ها با یکدیگر از نظر آماری اختلاف معنی‌داری دارند (P<۰/۰۵). همان‌طور که ملاحظه می‌شود تنها بین تیمار ۱ در روز اول و نمونه‌ی شاهد در روز بیستم اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (P>0.05).

حدود ۵۰ ٪ نیتریت اضافه شده در فرمولاسیون فراورده‌های گوشتی به نیتریک اکسید تبدیل می‌شود که در مرحله بعد نیتریک اکسید با میوگلوبین ترکیب می‌شود و رنگدانه صورتی رنگ نیتروز و میوگلوبین را ایجاد می‌کند. این رنگدانه دلیل رنگ صورتی گوشت‌های عمل‌آوری شده است. کاهش اولیهٔ نیتریت را می‌توان به این موضوع نسبت داد. در نتیجه تنها ۵۰٪ نیتریت اضافه شده می‌تواند به شکل سدیم نیتریت در محصول شناسایی شود[۳۲]. بنابراین حدود ۵۰٪ از مقدار اضافه شده می‌تواند بعد از پروسه مورد آنالیز شیمیایی قرار گیرد [۳۳]. صرف نظر از تیمارها، در نمونه‌ی شاهد محتوی نیتریت باقیمانده در طول نگهداری به تدریج کاهش پیدا کرد که ممکن است مربوط به تغییر شکل دینامیکی ترکیبات نیتروژنی در ماتریکس ماده غذایی باشد [٣٤]. علاوه بر این، کاهش میزان نیتریت در طی نگهداری بستگی به فاکتورهای مختلف از قبیل نوع گوشت خام، pH، میزان نیتریت اولیه، دمای تولید و نگهداری و حضور عوامل احیاکننده دارد [۳۵و ٣٦]. اما میزان کاهش نیتریت در نمونه‌های حاوی پروتئین هیدرولیزشده به مراتب بیشتر از نمونه‌ی شاهد بودکه این روند خاصیت مهارکنندگی رادیکال نیتریک اکسید پروتئین هیدرولیز شده را اثبات می‌کند. فرناندز و همکاران در سال ۲۰۰٤، با افزودن آلبدویلیمو به سوسیس بولونا باعث کاهش معنی دار در میزان نیتریت باقیمانده در محصول شدند [۳۷]. ویودا-مارتوس و همکاران در سال۲۰۱۰، گزارش کردند که افزودن فیبر پرتقال و اسانس روغنی ادویه‌ها منجر به کاهش میزان نیتریت باقیمانده در مارتادلا شد [۲۳].

با توجه به آنچه از نمودار ۲ قابل استنباط است درنمونه‌ی شاهد (سوسیس بدون پروتئین هیدرولیز شده) در بازه زمانی ۱۰ روز اول روند کاهش نیتریت، با شیبی ملایم همراه بود و کاهش چشم‌گیری در آن ملاحظه نمی‌شود، در صورتی که از روز دهم به بعد، میزان باقیمانده نیتریت با شیب تندتری نسبت به ده روز اول کاهش یافته است. با توجه به نمودار ۲ در تیمار های اول، دوم و سوم باقیمانده نیتریت برعکس نمونه‌ی شاهد، در دوره ده روزه اول با شیب نسبتا تندتر کاهش قابل ملاحظه‌ای داشته است، اما در دوره‌های بعدی میزان حذف نیتریت با شیب ملایم‌تری صورت گرفته است.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-26]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.121.3.7]
[DOI: 10.52547/fsct.18.121.24]

Table 4 The residual nitrite (mg/kg) in sausages containing hydrolyzed protein during one month storage

Thirty day	The twentieth day	Tenth day	first day	
Nitrite content (mg/kg)	Nitrite content (mg/kg)	Nitrite content (mg/kg)	Nitrite content (mg/kg)	Treatment
57.35±3.5^{e}	65.31±2.3^{c}	73.27±0.2^{b}	74.26±0.7^{a}	**Control**
30.6±7.5^{K}	35.96±3.4^{h}	40.22±5.5^{g}	65.28±^{c}5.4	**Treatment 1**
27.44±3.2^{N}	30.56±5.5^{j}	32.1± 6.9 ^{i}	62.85±6.4^{d}	**Treatment 2**
21.44±2.6^{o}	27.55±3.6^{m}	27.39±4.3^{l}	54.89±3.2^{f}	**Treatment 3**

لازم به ذکر است در تمامی دوره‌های زمانی با افزایش غلظت پروتئین هیدرولیز شده‌ی مورد نظر (از ۷۰۰ تا ۱۲۵۰ ppm) میزان نیتریت باقیمانده به طور معنی‌داری کاهش یافته‌است و میزان حذف نیتریت به ترتیب از بیشترین به کمترین در تیمار ۳، ۲، ۱و تیمار شاهد صورت گرفته است.

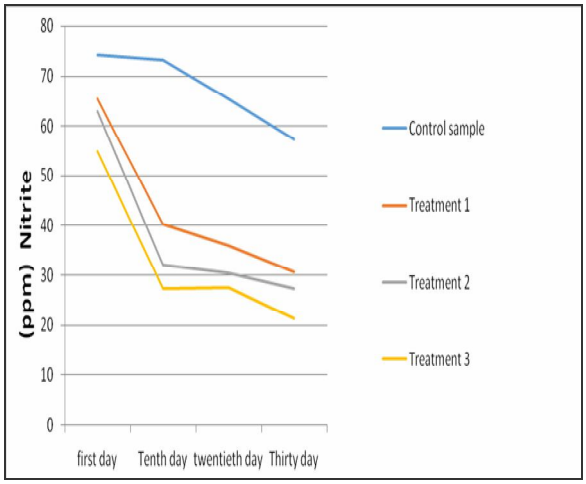

Fig 2 change in residual Nitrite in susage during one month storage

۳-۳-اثر پروتئین هیدرولیز شده بر رنگ سوسیس

۳-۳-۱-روشنایی (L*)

روشنایی در محصولات غذایی به فاکتورهای زیادی مثل غلظت و نوع رنگدانه‌های موجود در مواد غذایی، میزان آب، میزان چربی، میزان فیبر و نوع آن مرتبط است [۲۳]. با توجه به جدول ۵، مقایسه میانگین شاخص شفافیت و روشنایی محصول (L*) نشان داد که که داده‌ها با یکدیگر از نظر آماری اختلاف معنی‌داری دارند (P<۰/۰۵).

افزودن پروتئین هیدرولیز شده‌دانه‌ی گوجه‌فرنگی که خود دارای رنگ سفید و روشن است مسلما سبب افزایش روشنایی محصول خواهد شد. همانطور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود، در تمامی تیمارها شاخص L* نسبت به نمونه‌ی شاهد افزایش پیدا می‌کند. در مقایسه‌ی تیمارهای مختلف می‌توان چنین گفت که با افزایش غلظت پروتئین هیدرولیز شده از ۷۰۰ ppm تا ۱۰۰۰ppm روشنایی افزایش پیدا کرد و از آن به بعد با افزایش غلظت تغییر محسوسی در رنگ سوسیس به وجود نیامد. در طول مدت نگهداری نیز نتایج نشان دادند که شاخص L* به جز نمونه‌ی شاهد که روند ثابتی نداشت (به این صورت که از روز اول تا دهم افزایش روشنایی و از روز دهم تا بیستم کاهش روشنایی و مجددا افزایش روشنایی در روز سی‌ام مشاهده شد) در سایر تیمارها با گذشت زمان شخص L* به طور معنی داری کاهش می‌یابد و در ادامه ثابت می‌ماند. کیونگ در سال ۲۰۱٤ دریافت که با اضافه کردن پسماند انگور به سوسیس گوشت خوک از میزان روشنایی آن کاسته می‌شود که با توجه به تیره بودن پسماند انگور امر بدیهی است [۳۸]. کیم و همکاران (۲۰۱۵) که بر روی فیبر گندم رنگ‌آمیزی شده با رنگدانه‌های استخراج شده از آفتابگردان کار می‌کردند، گزارش کردند که با افزایش میزان فیبر رنگ‌شده در سوسیس‌ها، شاخص‌شفافیت کاهش می‌یابد [۳۹]. سایگو و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند با اضافه کردن فیبر رژیمی آنتی‌اکسیدانی انگور به همبرگرهای مرغ خام و پخته میزان روشنایی کاهش یافته که علت آنرا حضور ترکیبات غیرگوشتی که ممکن است سبب رقیق‌ترشدن رنگدانه‌های گوشتی شده باشد بیان کردند [٤۰]. اشلی در سال۲۰۱۳با اضافه کردن کنسانتره آب کرفس به ژامبون در۳۵ روز نگهداری برای اندیس روشنایی تفاوت معنی داری (P<۰/۰۵) گزارش نکرد [٤۱].

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-26]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.121.3.7]
[DOI: 10.52547/fsct.18.121.24]

Table 5 The effect of tomato seed protein hydrolysate on color parameter (* L) in chicken sausage during one month storage

L*				
Lighting Index				
Treatment 3	Treatment 2	Treatment 1	Control sample	
				Day
88.9±5.5^{a}	87.48±2.5^{e}	85.79±0.6^{i}	82.87±2.3^{O}	first day
87.07±2.3^{h}	87.59±2.3^{d}	85.04±0.3^{j}	84.92±6.5^{K}	Tenth day
87.21±2.3^{g}	87.63±2.3^{c}	84.02±5.6^{m}	82.56±3.5^{P}	Twentieth day
87.34±6.2^{f}	87.96±4.3^{b}	84.39±4.5^{l}	83.76±6.9^{N}	Thirtieth days

۳-۳-۲-قرمزی(a*)

شاخص قرمزی تحت تأثیر خصوصیات ساختاری ماده غذایی قرار می‌گیرد. میزان رنگدانه‌ها و نوع آن‌ها (محلول در آب یا چربی)، ترکیب ماده غذایی و میزان آب و چربی در محصول نقش مهمی را در این پارامتر بازی می‌کنند. همچنین استفاده از افزودنی‌ها همراه با گوشت در محصولات گوشتی باعث کاهش این پارامتر می‌شود [۴۲]. به طورکلی عوامل مؤثر در قرمزی گوشت عبارتند از حالت شیمیایی رنگدانه میوگلوبین، درصد چربی که با قرمزی نسبت معکوس دارد، رطوبت که با قرمزی نسبت عکس دارد و غلظت پروتئین که با قرمزی نسبت مستقیم دارد [۴۳]. این عوامل به طور همزمان اثرشان را بر روی a* نشان نمی‌دهند، گاهی تنها یک عامل و گاهی چندین عامل با هم اثر شان را نشان می‌دهند. مثبت (قرمز) یامنفی (سبز) بودن این پارامتر با غلظت رنگدانه‌های موجود در سوسیس رابطه‌ی تنگاتنگی دارد [۴۱]. میوگلوبین رنگدانه اصلی گوشت است و شدت رنگ قرمز گوشت به علت محتوای میوگلوبین آن است [۴۴]. با افزودن پروتئین هیدرولیز شده به فرمولاسیون، قاعدتا باید به دلیل وقوع واکنش میلارد و ایجاد رنگ قهوه‌ای قرمزی افزایش یابد. نتایج حاصل از این تحقیق با این امر تطابق داشت به این صورت که در شکل ۳، مقایسه میانگین شاخص a* نشان می‌دهد که با افزودن پروتئین هیدرولیز شده به سوسیس این شاخص افزایش پیدا کرده است. افزایش شاخص قرمزی در طول نگهداری ۱ ماهه با روند تقریبا ثابتی همراه بود. بالاترین میزان قرمزی برای تیمار ۲ در روز اولبا میانگین ۶/۰۸ و کمترین ارزش این پارامتر برای نمونه‌ی شاهد در روز بیستم با میانگین ۵/۰۳ بوده است. همچنین مشخص شد نمونه‌های حاوی ppm ۷۰۰ پروتئین هیدرولیز شده با گذشت زمان از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند ($p<0.05$).

کیم و همکاران (۲۰۱۵) نشان دادند که شاخص قرمزی (a*) با افزایش میزان رنگدانه‌های آفتابگردان در سوسیس‌ها افزایش می‌یابد که می‌تواند به ایجاد رنگ مطلوب در سوسیس‌های پخته کمک کند. این نتایج کاملا با نتایج حاصل از پژوهش حاضر در طول ۳۰ روز نگهداری مطابقت دارد [۳۸]. مانسی و همکاران در سال ۲۰۰۹، کاهش در میزان قرمزی در نمونه‌های فرآورده‌های گوشتی در طی نگهداری را نشان داده‌اند که به دلیل فرآیند اکسیداسیون رنگ دانه های قرمز می‌باشد، که البته با یافته های این تحقیق با این مطابقت نداشت که این امر احتمالا به علت اثر میزان نیترات باقیمانده بر ثبات رنگ تیمارها بوده است [۴۵].

حسین‌پور و همکاران (۲۰۱۳) 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 ۴۰ میلی‌گرم نیتریت و یا نمونه دارای ۰/۰۰۳ ٪ کوچنیل و ۴۰ میلی‌گرم نیتریت مشابه با نمونه شاهد با۱۲۰ میلی‌گرم نیتریت بوده و شاخص a* یا میزان قرمزی در آن‌ها مشابه بود ولی با افزایش مقدار جایگزینی این شاخص کاهش می‌یابد.

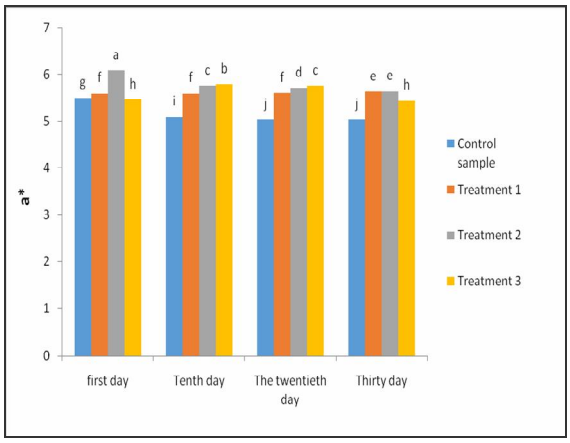

Fig 3 The f redness index of the treatments and the control sample during one month storage

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-26]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.121.3.7]
[DOI: 10.52547/fsct.18.121.24]

از طرفی آن‌ها نشان دادند که با افزایش زمان نگهداری از روز اول تا هفته چهارم نگهداری، مقدار شاخص قرمزی در تمامی نمونه‌ها کاهش می‌یابد [٤٦].

۳-۳-۳-زردی (b*)

عوامل مؤثر بر زردی گوشت عبارتند از درصد رطوبت، درصد چربی و اجزای غیرگوشتی اضافه شده به فرمولاسیون [٤٧]. همان‌طور که گفته شد اضافه کردن اجزای غیرگوشتی مثل پروتئین هیدرولیز شده به فرمولاسیون می‌تواند بر شاخص زردی اثر بگذارد. مطابق شکل ٤ بیشترین و کمترین مقدار شاخص زردی به ترتیب در تیمار اول در روز بیستم با میانگین ۱۲/۳۳ و تیمار سوم در روز سی‌ام با میانگین ۹/۳۵ مشاهده گردید. با توجه به شکل ٤ میزان زردی در غلظت‌های ۷۰۰ و ۱۰۰۰ ppm در بیشترین مقدار خود بود و پس از آن با افزایش غلظت پروتئین هیدرولیزشده تا ۱۲۵۰ppm افت شدیدی در این پارامتر مشاهده شد. در نتیجه می‌توان چنین بیان نمود که اضافه کردن پروتئین هیدرولیز شده به فرمولاسیون تا غلظتی مشخص، اثر مثبتی روی شاخص b* دارد اما اگر غلظت پروتئین از حد مشخصی تجاوز کند اثر معکوس خواهد داشت. همچنین مشخص شد در تیمار ۳ در طول نگهداری ۱ ماهه اختلاف معنی‌داری در میزان این شاخص مشاهده نمی‌شود. پیروتی و همکاران (۲۰۱۳)، ویژگی‌های رنگی سوسیس‌های حاوی عصاره آویشن باغی را مورد بررسی‌قرار دادند، آن‌ها نشان دادند که با افزایش میزان آویشن تا ۲٪، رنگ محصول بهبود یافته اما با افزایش‌میزان آن تا ۳ ٪ تاثیرات نامطلوبی در رنگ محصول نمایان شده است [٤٨]. جایواردانا و همکاران (۲۰۱۵)، 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 حاوی۰/۲۵٪ عصاره‌ی ران مرغ به طور معنی‌داری بالا بود [٤٩].

میزان قرمزی رنگ در فراورده‌های گوشتی بسیار حائز اهمیت است. بر همین اساس و با توجه به نتایج، سوسیس‌های حاوی ۱۰۰۰ppm پروتئین هیدرولیز شده بالاترین شدت رنگ قرمز را نشان دادند، با این حال نمونه‌های حاوی۷۰۰ و ۱۰۰۰ ppm پروتئین هیدرولیز شده شدت زردی بالاتری داشت. در مجموع سوسیس حاوی۱۰۰۰ ppm پروتئین هیدرولیز شده از نظر رنگ مطلوبیت بیشتری برای استفاده در فراورده‌های گوشتی دارد.

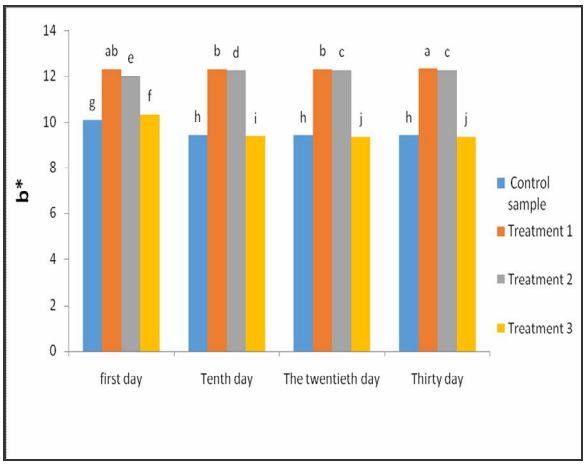

Fig 4 Yellow index of treatments and control sample during one month storage

۳-٤-اثر پروتئین هیدرولیز شده بر بافت سوسیس

سختی مهمترین فاکتور بافت سنجی است که برروی تمایل مصرف کننده به محصولات گوشتی اثر می‌گذارد. این پارامتر حداکثر نیروی مورد نیاز برای فشرده کردن نمونه را نشان می‌دهد [٥٠]. در جدول ٦ شاخص‌های بافتی شامل سفتی، چسبندگی، قابلیت ارتجاعی و پیوستگی اندازه‌گیری شد و مورد ارزیابی قرار گرفت. چنانچه مشهود است، سختی نمونه‌ها با اضافه شدن پروتئین هیدرولیز شده در غلظت ۷۰۰ ppm افزایش پیدا کرد اما با افزایش غلظت پروتئین روند کاهشی داشت به گونه‌ای که در غلظت ۱۲۵۰ppm سختی کمتری در نمونه‌ها نسبت به نمونه‌ی شاهد مشاهده شد.ریاضی و همکاران (۲۰۱۳) با اضافه کردن عصاره زرشک و پسماند خشک انگور قرمز خصوصیات بافتی سوسیس را بررسی کردند و گزارش کردند که با افزایش غلظت این ترکیبات میزان سختی افزایش پیدا می‌کند [٥١].

بر اساس نتایج، در میزان چسبندگی تفاوت چندانی بین تیمارها نسبت به نمونه‌ی شاهد مشاهده نشد اما طی نگهداری تفاوت معنی‌داری بین روز اول و روز بیستم در تمامی نمونه‌ها مشاهده گردید ($p<0.05$). خاصیت ارتجاعی بیانگر میزان برگشت‌پذیری نمونه به شکل اولیه بعد از تغییر شکل توسط اولین فشردگی است. با توجه به نتایج مربوط به این پارامتر، در

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-26]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.121.3.7]
[DOI: 10.52547/fsct.18.121.24]

تمامی تیمارها نسبت به نمونه‌های شاهد تفاوت چندانی مشاهده نشد.در میزان پیوستگی نیز، همانند خاصیت ارتجاعی تفاوت چندانی بین تیمارها و نمونه‌های شاهد طی نگهداری ۱ ماهه مشاهده نگردید. رئیسی و همکاران (۲۰۱۵) با اضافه کردن عصاره آبی گیاه کارده به فرمولاسیون سوسیس خصوصیات بافتی آن را مورد بررسی قرار دادند و عنوان کردند که تنها در شاخص قابلیت ارتجاعی تفاوت آماری معنی‌داری دیده می‌شود ولی در سه شاخص دیگر هیچ تفاوت آماری معنی‌داری ($P<0/05$) دیده نشد [۵۲].

Table 6 Textural properties of sausage containing tomato seed protein hydrolysate

Treatment 3	Treatment 2	Treatment 1	Control sample	Day	Property
12.19±8.3^{l}	14.171±2.3^{h}	16.07±0.2^{d}	12.31±0.1^{k}	first day	Hadrness (N)
11.83±5.3^{m}	14.68±5.6^{e}	16.46±2.3^{a}	12.73±0.2^{i}	Tenth day	
11.73±1.2^{n}	14.67±6.3^{f}	16.40±0.5^{c}	12.71±3.5^{j}	The twentieth day	
11.73±4.3^{n}	14.64±2.3^{g}	16.41±5.6^{b}	12.72±2.3^{j}	Thirty day	
0.040±4.3^{j}	0.044±5.3^{h}	0.041±5.6^{ij}	0.042±2.3^{i}	first day	Adhesiveness (N_S)
0.075±6.3^{cd}	0.077±8.2^{b}	0.076±1.3^{bc}	0.075±2.6^{cd}	Tenth day	
0.071±4.3^{fg}	0.073±7.6^{efg}	0.083±2.4^{a}	0.074±3.6^{ed}	The twentieth day	
0.080±1.7^{b}	0.075±5.3^{cd}	0.073±7.6^{cdf}	0.074±4.6^{g}	Thirty day	
1±1.3^{d}	0.986±5.7^{h}	0.973±6.9^{k}	0.988±^{e}	first day	Springiness
1.004±2.6^{b}	0.982±5.4^{j}	0.964±5.3^{l}	1±0.3^{d}	Tenth day	
1.004±3.4^{c}	0.988±1.2^{g}	0.986±7.2^{h}	1±0.6^{d}	The twentieth day	
1.007±6.3^{a}	0.984±6.3^{i}	0.988±3.6^{f}	0.999±6.8^{d}	Thirty day	
0.915±6.3^{bc}	0.901±5.7^{gh}	0.892±7.5^{i}	0.906±2.3^{ef}	first day	Cohesiveness
0.915±3.6^{ab}	0.896±5.3^{h}	0.893±2.3^{i}	0.915±3.6^{ab}	Tenth day	
0.909±2.5^{ed}	0.899±6.8^{h}	0/890±4.3^{i}	0.920±5.6^{a}	The twentieth day	
0.913±2.3^{cd}	0.899±2.3^{fg}	0.893±4.6^{i}	0.921±2.3^{a}	Thirty day	

٤- نتیجه‌گیری

به دلیل فسادپذیری گوشت و فرآورده‌های گوشتی، نگهداری آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. یکی از روش‌های نگهداری این محصولات استفاده از نمک‌های نیتریت است ولی با توجه به اثرات زیان‌بار این ترکیب بر سلامتی بشر، محققین همواره به دنبال جایگزین مناسب برای این ترکیب بوده‌اند. با توجه به نتایج به دست آمده در این تحقیق مشخص شد سطوح مختلف پروتئین هیدرولیز شده دانه‌ی گوجه‌فرنگی سبب کاهش نیتریت باقیمانده شد، به این صورت که با افزایش غلظت پروتئین هیدرولیز شده کاهش نیتریت روند افزایشی داشت. همچنین مشخص شد اضافه کردن پروتئین هیدرولیز شده دانه‌ی گوجه‌فرنگی تاثیر چندانی بر رنگ و بافت محصول تولیدی ندارد. نتایج این تحقیق نشان داد پروتئین هیدرولیز شده دانه‌ی گوجه‌فرنگی با دارا بودن اثرات سلامتی بخش، پتانسیل مناسبی جهت استفاده به عنوان افزودنی در تولید فرآورده های گوشتی دارد.

٥- منابع

[1]Aiamo, O.Q., Gbadamosi, O.S. and Abiose, S.H. 2015. Antioxidative and functional properties of kariya (hildergadia barteri) protein hydrolysates obtained with two different proteolytic enzymes. J. *Food Process*. Pres. Online version of record published before inclusion in an issue.

[2]Guo, X., Zhang, J., Ma, Y. and Tian, S. 2013. Optimization of limited hydrolysis of proteins in rice residue and characterization of the functional properties of the products. J. *Food Process*. Pres. 37, 245–253.

[3] Liu, J. H., Tian, Y. G., Wang, Y., Nie, S. P., Xie, M. Y., Zhu, S., Wang, C. Y. And Zhang, P. 2011. Characterization and in vitro

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-26]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.121.3.7]
[DOI: 10.52547/fsct.18.121.24]

antioxidation of papain hydrolysate from black-bone silky fowl (Gallus gallus domesticus Brisson) muscle and its fractions. *Food Research*. Int. 44, 133–138.

[4]Mendis, E., Rajapakse, N., Kim, SK. 2005. Antioxidant properties of a radicals scavenging peptide purified from enzymatically prepared fish skin gelatin hydrolysate. *Food Chemistry*, 53, 581–7.

[5] Wu, H.C., Chen, H.M., and Shiau, C.Y. 2003. Free amino acids and peptides as related to antioxidant properties in protein hydrolysates of mackerel (Scomber austriasicus). *Food Research International*. 36: 949–957.

[6] Mccann, K.B., Shiell, B.J., Michalski, W.P., Lee, A., Wan, J., Roginski, H. 2006. Isolation and characterization of a novel antibacterial peptide from bovine As1-casein. *International Dairy Journal*, 16, 316–23.

[7] Jia, J., Maa, H., Zhao, W., Wang, Z., Tian, W., Luo, L. 2010. The use of ultrasound for enzymatic preparation of ACE-inhibitory peptides from wheat germ protein. *Food Chemistry*.119, 336–42.

[8] Meisel, H., FitzGerald, RJ. 2003. BiofunCtional peptides from milk proteins, mineral binding and cytomodulatory effects. *Current PHarmaceutical design*. 9, 1289–95.

[9] Gauthier, SF., Pouliot, Y., Saint-Sauveur D. 2006. Immunomodulatory peptides obtained by the enzymatic hydrolysis of whey proteins. *International Dairy Journal*. 11, 1315–23.

[10] Nourani, m. And Sharifi, A. 2015. Investigating the sensory properties and changes in the color of the cake made by the tomato pulp fiber during storage. Twenty-third National Congress of Food and Science of Iran, Quchan, Islamic Azad University, Quchan Branch.

[11] Sogi, D. S. 2001. Functional properties and characterization of tomato waste seed proteins. PhD Thesis. Amritsar, India*: Guru Nanak Dev Univ*. 69-95.

[12]Rokni N. Meat Science and Technology. 2008. Printed Press the Institute of Tehran University.

[13] Fratianni, F., De Martino, L., Melone, A., De Feo, V., Coppola, R., Nazzaro, F. 2010. Preservation of chicken breast meat treated with thyme and balm essential oils. *Journal of food science*. 75(8), M528-M535.

[14] Deda, M., Bloukas, J., Fista, G. 2007. Effect of tomato paste and nitrite level on processing and quality characteristics of frankfurters. *Meat Science*. 76(3). 501-508.

[15] Nasehinia, H., Mahdinia, M., Ghorbani, R. & Noori, M. 2008. Nitrit content in sausage andmeat product distributed in Semnan. *Payesh quarterly periodical*. 3(7), 197-202.

[16] Fernández-López, J., Zhi, N., Aleson-Carbonell, L., Perez-Alvarez, J., Kuri, V. 2005. Antioxidant and antibacterial activities of natural extracts: application in beef meatballs.*Meat Science*. 69(3), 371-380.

[17] Jiménez Colmenero, F. 2000. Relevant factors in strategies for fat reduction in meat products. *Trends in Food Science & Technology*.11(2), 56-66.

[18] Hur, S., Ye, B., Lee, J., Ha, Y., Park, G., Joo, S. 2004. Effects of conjugated linoleic acid on color and lipid oxidation of beef patties during cold storage. *Meat Science*. 66(4), 771-775.

[19] Severini, C., De Pilli, T., Baiano, A. 2003. Partial substitution of pork backfat with extra-virgin olive oil in 'salami'products: effects on chemical, physical and sensorial quality. *Meat Science*. 64(3), 323-331.

[20]Sadler, M.J. 2004 .Meat alternatives market developments and health benefits. *Trends in Food Science & Technology*.15(5), 250-260.

[21] Fernández-López, J., Sevilla, L., Sayas-Barberá, E., Navarro, C., Marín, F., PérezAlvarez, J. 2003. Evaluation of the antioxidant potential of hyssop Hyssopus officinalis L. and rosemary Rosmarinus officinalis L. extracts in cooked pork meat. *Journal of food science*. 68(2), 660-664.

[22] Jeun-Horng, L., Yuan-Hui, L., Chun-Chin, K. 2002. Effect of dietary fish oil on fatty acid composition, lipid oxidation and sensory property of chicken frankfurters during storage. *Meat Science*. 60(2), 161-167.

[23] Viuda-Martos, M., Ruiz-Navajas, Y., Fernández-López, J., Pérez-Álvarez, J.2010. Effect of orange dietary fibre, oregano essential oil and packaging conditions on shelflife of bologna sausages. *Food Control*. 21(4), 436-443.

[24] Bakhshi, F., Barzegar, M. and Ahmadi, H. 2015. Replacing part of nitrite with aqueous extract of green pea's pistachio as a natural

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-26]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.121.3.7]
[DOI: 10.52547/fsct.18.121.24]

preservative in sausage. Master thesis of food science sciences and engineering from Tarbiat Modares University.
[25] Alyari, P., Barzegar, M. and Ahmadi, H.2015. Fresh sausage production using pomegranate peel extract as a natural preservative. Master thesis of food science sciences and engineering from Tarbiat Modares University.
[26] Shariat alavi, M., Sadeghi mahoonak, A., Ghorbani, M., Alami, M. and Mohaamd zade, J. 2018. Determination of Optimum Conditions for Production of Hydrolyzed Protein with Antioxidant Capability and Decrease of Nitric Oxide from Tomato Wastes by Alcalas. *Iran Science and Technology*. 84(15): 137-151.
[27] AACC. 1999. Approved method of the American Association of Cereal Chemists. St. Paul: American Accosiation of Cereal Chemists. Ins.
[28] AOAC. (2005). Official methods of analysis of the association of official analytical chemists, Vol. II. Arlington, VA: Association of Official Analytical Chemists.
[29] Meat and its products: Measurement of sodium nitrite in meat products. National Standard No. 923. Karaj: Iran Institute for Standards and Research, 1996.
[30] Toloui, A., Mortazavi, S. M., Alaami, M., Sadeghi mahonk, AS. 2010. Physicochemical, texture and sensory properties of low-fat mayonnaise containing inulin and pectin, *Journal of Food Science and Technology*. 3 (42), 1-35.
[31] Chen L., Opara U.L. 2013. Texture measurement approaches in fresh and processed foods- A review. *Food Research International*, 51: 823-835.
[32] Ferreira, I., Silva, S. 2008. Quantification of residual nitrite and nitrate in ham by reverse-phase high performance liquid chromatography/diode array detector. Talanta 74(5), 1598-1602.
[33] Cassens, R.G., G. Woolford, S.H. Lee and R. Goutefongea. 1976. Fate of Nitrite in Meat Proceedings in Proceedings of the Conference Name, Conference Location.
[34] De Mey, E., De Klerck, K., De Maere, H., Dewulf, L., Derdelinckx, G., Peeters, M.-C., Fraeye, I., Vander Heyden, Y., Paelinck, H. 2014. The occurrence of N-nitrosamines, residual nitrite and biogenic amines in commercial dry fermented sausages and evaluation of their occasional relation. *Meat Science*. 96(2), 821-828.
[35] Honikel, K.-O. 2008. The use and control of nitrate and nitrite for the processing of meat products. *Meat Science*. 78(1), 68-76.
[36] Tanwisuit, N.a.Y.P. 2011. Factors affecting residual nitrite content analysis by spectrophotometers and reduction by meat seasoning in vitro In Proceedings of the Conference Name, Conference Locatio.
[37] Fernández-Ginés, J., Fernández-López, J., Sayas-Barbera, E., Sendra, E., Perez-Alvarez, J. 2004. Lemon albedo as a new source of dietary fiber: Application to bologna sausages. *Meat Science*. 67(1), 7-13.
[38] Kyeong Seon Ryu, K.S.S.a.D.S. 2014. Effect of Grape Pomace Powder Addition on TBARS and Color of Cooked Pork Sausages during Storage.
[39] 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.
[40] Sáyago-Ayerdi, S., Brenes, A., Goñi, I. 2009. Effect of grape antioxidant dietary fiber on the lipid oxidation of raw and cooked chicken hamburgers. *LWT-Food Science and Technology*. 42(5), 971-976.
[41] Ashley.H. 2013. The effect of pH and nitrite concentration on the antimicrobial impact of celery juice compared with sodium nitrite on Listeria monocytogenes, Meat Science; Food Sci Technol, 1306: 42-43, 25. 23. Brown CL, Hedrick HB, Bailey ME, 2000, Characteristics of cured ham asinfluenced by levels of sodium nitrite and sodium ascorbate, *J Food Sci*. 39,977-979.
[42] Viuda-Martos, M., Ruiz-Navajas, Y., Fernández-López, J., Pérez-Álvarez, J. 2010. Effect of added citrus fibre and spice essential oils on quality characteristics and shelflife of mortadella. *Meat Science*. 85(3), 568-576.
[43] Shaviklo, G.R., Thorkelsson, G., Arason, S. 2010. The influence of additives and frozen storage on functional properties and flow behaviour of fish protein isolated from haddock (Melanogrammus aeglefinus). *Turk J Fish Aqua Sci*. 3, 333-340.
[44] Peters, J.C, .Lawson, K.D., Middleton, S.J., Triebwasser, K.C. 1997. Assessment of

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-26]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.121.3.7]
[DOI: 10.52547/fsct.18.121.24]

the nutritional effects of olestra, a nonabsorbed fat replacement: summary. *The Journal of nutrition*. 127(8), 1719S-1728S.

[45] Mansi. K, Abushoffa.A. 2009. Hypolipidemic Effects of Seed Extract of Celery (Apiumgraveolens) in Rats, Pharmacogn Mag, 23:301-305.

[46] Hosseinpoor, S., Eskandari, M., Mesbahi, G.H., 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), 243252.

[47] Muthia, D., Nurul, H., Noryati, I. 2010. The effects of tapioca, wheat, sago and potato flours on the physicochemical and sensory properties of duck sausage. *International Food Research Journal*. 17(4).

[48] Pirouti, K., Javadi, A. & Nahidi, F. 2013. Effect of thyme (Thymus vulgaria) extract on chemical, microbiological and sensory properties of sausage during storage. *Journal of Food Hygiene*. 4:15, 9-20.

[49] 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.

[50] Huang, S., Tsai, Y., Chen, C. 2011. Effects of wheat fiber, oat fiber, and inulin on sensory and physico-chemical properties of Chinese-style sausages. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 24(6), 875-880.

[51] Riazi, F., Zeinali, F., Hosseini, A., Behmdidi, e. 2013. Master's thesis in Agriculture, Science and Food Industry at Urmia University.

[52] Raeesi M., Sugar Sales, Sh., Amin Lari, M., Qaisari, H. 2015. Physico-chemical properties of emulsified sausages produced with crushed meat by aqueous plant extract. *Health Food*. 7 (26): 59-67.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-26]

[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.121.3.7]

[DOI: 10.52547/fsct.18.121.24]

Iranian Journal of Food Science and Technology

Homepage:www.fsct.modares.ir

Scientific Research

Study on the effect of tomato seed protein hydrolyzate on the characteristics of susage

Shariat Alavi, M. [1], Sadeghi Mahoonak, A. R. [2*], Ghorbani, M. [3], Alami, M. [3]

1. Msc student, Faculty of Food Science and Technology, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources.
2. Professors, Faculty of Food Science and Technology, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources.
3. Associate Professors, Faculty of Food Science and Technology, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources.

ARTICLE INFO

Article History:

Received 2019/ 04/ 18
Accepted 2019/ 11/ 17

Keywords:

Hydrolyzad Protein,
Tomato seed,
Residual Nitrite,
Sausage.

DOI: 10.52547/fsct.18.121.24

DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.121.3.7

*Corresponding Author E-Mail:
sadeghiaz@gau.ac.ir

ABSTRACT

About 8100 tons of tomato pulp is produced annually by factories, which in many cases are eliminated from the consumption chain, regardless of their uses. Tomato waste can be used as a new protein source for the production of hydrolyzad protein. Therefore, in this study, by adding the tomato seed protein hydrolyzate to sausage formulation as a functional ingredient, its effect on physicochemical properties including residual nitrite, color, and sausage texture during storage period was investigated.The results showed that the samples containing hydrolyzed protein had less residual nitrite than the control sample, and over time, the residualnitrite content was reduced in all samples. Also, the brightness and redness indicators of the product increased over time. The results of this study showed that the tomato seed protein hydrolyzatewith good nitrite inhibition activity can be used as a functional ingredient in food formulations.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-26]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.121.3.7]
[DOI: 10.52547/fsct.18.121.24]