مجله علوم و صنایع غذایی ایران

سایت مجله: www.fsct.modares.ac.ir

مقاله علمی_پژوهشی

تاثیر جایگزینی کاهو و زغال اخته بر ویژگی های شیمیایی سوسیس ماهی

زهرا صفدریان[۱]،محمد کاظمیان[۲]*،شیلا صفائیان[۳]

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه صنایع غذایی،دانشکده علوم زیستی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲- گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۳- گروه صنایع غذایی، دانشکده علوم زیستی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۶/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۷/۱۵

کلمات کلیدی:

ویژگی های شیمیایی،

سوسیس ماهی،

کاهو،

زغال اخته

DOI: 10.22034/FSCT.20.143. 1

DOR:20.1001.1.20088787.1402.20.143.1.3

* مسئول مکاتبات:

M_Kazemian@iau-tnb.ac.ir

چکیده

درحال حاضر فرآورده‌های گوشتی یکی از پرمصرف‌ترین غذاها در دنیا محسوب می‌شوند. در این راستا صنایع غذایی نه تنها وظیفه تهیه غذای مطلوب برای عموم مردم را دارد، بلکه نگاهی نیز به مولفه‌های تغذیه‌ای و سلامتی بخش مانند کاهش مصرف نیتریت و نگهدارنده ها داشته که چالش بزرگی برای متخصصین و فعالان در این زمینه می‌باشد. این تحقیق با هدف بررسی جایگزینی نیتریت در فرمولاسیون سوسیس ماهی انجام شد. نمونه ها در قالب ۵ تیمار شامل: C(نمونه شاهد بدون پودر کاهو و پودر زغال اخته)،T1(۱ درصد پودر کاهو و ۵ درصد پودر زغال اخته)،T2 (۲ درصد پودر کاهو و ۵ درصد پودر زغال اخته)، T3(۴ درصد پودر کاهو و ۵ درصد پودر زغال اخته) و T4(۶ درصد پودر کاهو و ۵ درصد پودر زغال اخته) سپس نمونه ها را در یخچال با دمای ۴ درجه سانتی گراد تا زمان نمونه برداری (۴و۲۱ روز پس از تولید) نگهداری و برخی از ویژگی‌های شیمیایی شامل کربوهیدرات، پراکسید، پی ایچ، نیتریت، چربی، خاکستر، رطوت، پروتئین و تیوباربیوتوریک اسید ارزیابی شدند. با عنایت به نتایج کسب شده از لحاظ تمامی ویژگی های شیمیایی، تیمار T4 در محدوده استاندارد قرار داشت که می‌توان این تیمار را برای بالا بردن سطح سلامت سوسیس ماهی پیشنهاد کرد.

۱- مقدمه

گوشت و فرآورده های گوشتی یکی از مهمترین گروه های غذایی جهت تامین پروتئین مورد نیاز بدن می باشد.سوسیس و کالباس از معروف ترین فرآورده های گوشتی است که مورد علاقه میلیون ها مصرف کننده در سراسر جهان می باشد[۱].مصرف فرآورده های شیلاتی به دلیل تنوع در عمل‌آوری،طعم و مزه و بسته بندی های مناسب و متعدد رو به فزونی است. مواد شیمیایی مختلفی به منظور افزایش زمان ماندگاری و حفظ کیفیت محصولات گوشتی استفاده می‌شود که یکی از پرمصرف‌ترین آنها،نمک های نیترات و نیتریت می‌باشد.نمک طعام باعث خوش طعمی و رنگ غذا می‌شود.نیترات و نیتریت مواد نگهدارنده ای هستند که باعث ایجاد رنگ صورتی خوش رنگ می‌شود.کاهش دادن نیتریت در امولسیون های گوشتی با وجود اینکه از بابت اثرات منفی یاد شده مطلوب است ولی سبب پیشرفت واکنش اکسیداسیون لیپید می‌شود.این واکنش یکی از مخرب‌ترین واکنش‌هایی است که عامل به وجود آمدن بو و طعم نامطبوع و در ادامه از بین رفتن رنگ پیگمان های مطلوب(هموگلوبین و میوگلوبین)در فرآورده‌های گوشتی می‌شود.مواد افزودنی جهت پایداری ، نگهداری ارزش غذایی ، جلوگیری از فساد ، تنظیم pH، افزایش طعم و یا ایجاد رنگ مطلوب به محصول اضافه می شوند[۲].تندی اکسیداتیو یا اکسیداسیون چربی‌ها،مهمترین نوع فساد شیمیایی در محصولات گوشتی است[۳] مطالعات انجام شده روی ارزش غذایی زغال اخته نشان می دهد که این میوه می تواند نقش اساسی در جلوگیری از بیماری هایی مثل کمبود ویتامین سی بازی کند. میوه های تازه زغال اخته حدودا ۲ برابر میوه هایی که ویتامین سی بالایی دارند(مثل پرتقال)،ویتامین سی دارد و همچنین حاوی قند،آنتوسیانین،اسیدهای آلی و تانن ها می-باشند[۴،۵،۶،۷].قسمت عمده ی نیتراتی که به بدن انسان وارد می شود از مصرف سبزی ها است[۸]. کاهو [1]یکی از سبزی های مهم سالادی می باشد که مصرف روزانه داشته و استعداد ژنتیکی زیادی برای تجمع نیترات دارد و از این طریق مقداری نیترات وارد بدن انسان می شود[۹،۱۰].

فیبر رژیمی به عنوان فاکتور مهمی در بهبود ارزش تغذیه ای محصولات غذایی در نظر گرفته می شود[۱۱].گیاهان به عنوان منابع خوبی از آنتی اکسیدان ها و مواد ضد میکروبی طبیعی بوده و می توانند جایگزین خوبی برای نگه دارنده های سنتزی محسوب شوند[۱۲]. اخیرا محققان به دنبال استفاده از جایگزین های طبیعی به جای نیتریت در صنعت گوشت هستند تا هم کیفیت فرآورده تا حد قابل قبولی حفظ گردد و هم از فساد زود هنگام آنها جلوگیری شود؛ در این رابطه بسیاری از محققان به استفاده از عصاره های گیاهان به عنوان منابع خوب آنتی اکسیدان و ضد میکروبی روی آورده اند[۱۳].از جمله تحقیقاتی که در این زمینه انجام شده است می توان به تحقیق پارسی و همکاران[۱۴] اشاره کرد که به این نتیجه رسیدند که افزودن پودر تفاله گوجه فرنگی به عنوان منبع پروتئینی غیر گوشتی بر ویژگی های شیمیایی سوسیس به این نتیجه رسیدند که افزودن پودر تفاله گوجه فرنگی به فرمولاسیون سوسیس سبب افزایش معنی داری در میزان پروتئین و خاکستر و کاهش pHگردید. ابوالحسن زاده و همکاران [۱۵] در تحقیقی با جایگزینی نیتریت با استفاده از روغن سیاه دانه بر پایداری اکسیداتیو سوسیس کوکتل به این نتیجه رسیدند که جایگزینی روغن سیاه دانه در دو غلظت مورد استفاده موجب کاهش مقادیر شاخص های پراکسید و تیوباربیتوریک اسید در تیمارهای با نیتریت کاهش یافته نسبت به شاهد شد.

1 .Lactuca sativa

۲-مواد و روش ها

۲-۱-مواد مورد نیاز تهیه سوسیس

ابتدا ماهی ها با آب سرد به خوبی شسته شدند و سپس محتویات شکمی ، سر ، دم و استخوان ها به آرامی جدا شدند. سپس پوست ماهی به آرامی و با دست گرفته شد و فیله سازی انجام شد.فیله های ماهی ۳ مرتبه با آب سرد شسته شدند.طی شستشوی فیله ها ، ترکیبات محلول در آب ،چربی ، آنزیم ، پروتئین های سارکوپلاسمیک و مواد مولد بو و ترکیبات ایجاد کننده طعم از ماهی جدا می شود . البته شستن گوشت ماهی اثری روی آمینو اسیدهای آن نخواهد داشت.گوشت فیله شده ماهی ها چرخ شدند.سپس فیله های چرخ شده در یخچال با دمای ۴ درجه سانتی گراد نگهداری شدند.جهت تهیه ی پودر کاهو، چند عدد بوته ی کاهو تازه و سالم به طور کامل شسته و تمیز شدند.پس از آب گیری ، کاهوها خرد شدند و از تمام قسمت های کاهو برای انجام این آزمایش استفاده شد. کاهوهای خرد شده درون دستگاه میوه خشک کن خانگی به مدت ۱۴ ساعت قرار گرفتند تا آب آنها به طور کامل خشک شود.

جهت تهیه پودر زغال اخته، هسته ی زغال اخته ها به طور کامل از میوه‌های آن جدا شد.پس از هسته گیری،زغال اخته ها به مدت ۱۸ ساعت درون دستگاه میوه خشک کن قرار گرفتند و به طور کامل خشک شدند.

ادویه های مورد نظر شامل زنجبیل ، میخک ، جوز هندی ، تخم گشنیز ، لیمو ، سیر ،فلفل سیاه و نمک بودند.گوشت چرخ شده ماهی درون ظرف ، سلفون پیچ شده و درون جعبه یونولیتی به همراه یخ جهت جلوگیری از فاسد شدن گوشت به آزمایشگاه برده شد.

۲-۲-روش تهیه سوسیس ماهی

فرمولاسیون تهیه سوسیس ماهی ٪۵۰ :

روغن مایع (۱۶ درصد)، نشاسته (۲/۴ درصد) ، گلوتن گندم (۱/۳ درصد) ، شیر خشک (۰/۹ درصد)، پلی فسفات سدیم (۰/۵ درصد)، نمک طعام (۱/۲ درصد)، مخلوط ادویه ها(۰/۶ درصد) ، اسید آسکوربیک (۰/۰۵ درصد)، نیتریت سدیم (۰/۰۵ درصد) و یخ خرد شده (۱۶ درصد).

ابتدا گوشت چرخ شده ماهی به ۵ قسمت مساوی تقسیم شد.سپس مواد مورد نیاز با توجه به درصد آنها و توزین بر روی ترازوی دیجیتالی آزمایشگاه (مارک AND, مدل Gf_ ۶۰۰)آماده اضافه کردن به گوشت چرخ شده شد.در طول تولید با دماسنج دیجیتالی به طور مرتب دما اندزه گیری شد.دمای مورد نظر برای تولید سوسیس ها ، ۴ درجه سانتی گراد بود.در این پژوهش با ایجاد تحول در سیستم عمل آوری گوشت، به دنبال حذف یا کاهش نیتریت از محصولات گوشتی هستیم.۵ فرمولاسیون متفاوت بر پایه ترکیبات موجود در سوسیس ماهی تهیه شد و در آنها فرمول های حاوی نیتریت و کم نیتریت و استفاده از رنگ و آنتی اکسیدان طبیعی زغال اخته منظور شد.

تیمار شاهد (C):فاقد جایگزین کردن کاهو و زغال اخته

تیمار(T1):حاوی ۱ درصد پودر کاهو و ۵ درصد پودر زغال اخته

تیمار(T2):حاوی ۲ درصد پودر کاهو و ۵ درصد پودر زغال اخته

تیمار(T3): حاوی ۴ درصد پودر کاهو و ۵ درصد پودر زغال اخته

تیمار(T4):حاوی ۶ درصد پودر کاهو و ۵ درصد پودر زغال اخته

گوشت چرخ شده ماهی در دستگاه کاتر ریخته شد و مواد فرمولاسیون کم کم به خمیر مورد نظر اضافه شدند و یخ خرد شده در طول هم زدن کم کم به خمیر اضافه شد تا خمیری کاملا یکنواخت و نرم حاصل شود.سپس خمیر سوسیس تولیدی را از دستگاه کاتر به دستگاه پرکن منتقل و تحت فشار مناسب ،خمیر در پوشش هایی از جنس پلی آمید با قطر ۲ سانتی متر پر شدند و با استفاده از نخ پنبه ای از دو انتهای سوسیس های تولیدی با طول ۱۰ الی ۱۲

سانتی متر بسته شدند.در طول انجام این مراحل به طور مرتب دما محیط با دماسنج دیجیتالی اندازه‌گیری شد(۴ درجه سانتی گراد). برای حرارت دهی محصول جهت تشکیل امولسیون مناسب ، سوسیس های تولیدی درون دیگ با دمای ۶۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲ ساعت قرار گرفتند و دمای آب به طور مرتب با دماسنج دیجیتالی کنترل شد.پس از پایان فرایند حرارتی ، دمای محصولات به آرامی و در طی زمان ۴۵ دقیقه با استفاده از آب سرد به حدود ۲۰ درجه رسیدند.سپس نمونه ها را در یخچال با دمای ۴ درجه سانتی گراد تا زمان مناسب برای نمونه برداری (۲،۴و۲۱ روز پس از تولید) نگه داری شدند.

۳-آزمون های شیمیایی

اندازه گیری میزان کربوهیدرات نمونه همگن شده مطابق استاندارد ۲۳۰۳ تعیین گردید[۱۶] .برای اندازه گیری میزان پراکسید مطابق استاندارد ۱۹۱۹۷ انجام شد[۱۷] . برای اندازه گیری میزان pH،ابتدا ۱۵ گرم از هر نمونه محصول در ۱۵۰ میلی لیتر آب مقطر به وسیله دستگاه هموژنایزر به خوبی هموژن شد و سپس به مدت ۲ دقیقه در حالت سکون نگه داشته شد.سپس با pH متر دیجیتالی مطابق استاندارد ۱۰۲۸ ملی ایران سنجش شد[۱۸].برای تعیین میزان نیتریت نمونه ها مطابق با استاندارد ۲۳۰۳،انجام شد[۱۹] .جهت تعیین میزان چربی مطابق استاندارد ۷۴۲ ، با استفاده از معادله زیر،محاسبه شد که در آن ، M_1 وزن بالن خالی، M_2 مجموع وزن بالن و روغن و W وزن نمونه است[۲۰] .

$$\text{درصد چربی} = \frac{M1-M2}{W} \times 100$$

برای تعیین میزان خاکسترمطابق با استاندارد ۷۴۴ ، بر اساس معادله زیر محاسبه شد که در آن M_1 مجموع وزن بوته چینی و نمونه بعد از کوره، M_2 وزن بوته و W وزن نمونه است[۲۱] .

$$\text{درصد خاکستر} = \frac{M1-M2}{W} \times 100$$

برای تعیین میزان رطوبت نمونه های سوسیس مطابق با استاندارد ۷۴۵،درصد وزن نمونه سوسیس، قبل و بعد از آون گذاری بر وزن اولیه نمونه محاسبه شد[۲۲] .

برای اندازه گیری میزان پروتئین نمونه ها مطابق استاندارد ۹۴۲،به روش کلدال و بر اساس معادله زیرمحاسبه شد که در آن، V_1 مقدار میلی لیتر کلرید هیدروژن موجود، V2 مقدار میلی لیتر هیدروکسید سدیم مصرف شده برای نمونه ، W مقدار نمونه و H نمایانگر میزان رطوبت است[۲۳] .

$$\textbf{میزان پروتئین} = \frac{(V1-V2)\times 0.0014\times 5.7\times 100}{W(100-H)}$$

جهت تعیین میزان تیوباربیوتوریک اسید نمونه های سوسیس،مطابق با استاندارد۱۰۴۹۴ انجام شد[۲۴] .

۴-روش تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه و تحلیل داده ها، در قالب طرح کاملا تصادفی اجرا شد که در آن ۲ تیمار پودر کاهو در ۴ سطح و پودر زغال اخته در ۱ سطح وجود داشتند و هر یک از آزمون های مورد نظر در ۳ تکرار انجام گردید. همچنین مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از آزمون چند دامنه از دانکن در سطح اطمینان ۹۹ درصد انجام شد. به این منظور از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۲۶ استفاده گردید.

۵- نتایج و بحث

۱-۵-کربوهیدرات

در روزهای چهارم و هفته سوم پس از تولید، اختلاف معنی داری بین تیمارها مشاهده شد($P< 0.01$) که حداقل میزان

این پارامتر، مربوط به شاهد و حداکثر مقدار آن در تیمار چهارم بدست آمد (جدول ۱). این افزایش میزان کربوهیدرات،به دلیل وجود پودر کاهو و زغال اخته می‌باشد. از آنجایی که ماهیت سبزیجات از سلولز است وسلولز هم نوعی کربوهیدرات محسوب می‌شود، لذا با افزایش میزان پودر کاهو میزان کربوهیدرات تیمارها هم افزایش یافته است. فرخنده و همکاران[۲۵] در بررسی تاثیر نایسین ریزپوشانی و پودر تفاله گوجه فرنگی به عنوان جایگزین نیتریت مشاهده کردند که در تمامی تیمارها میزان کربوهیدرات نسبت به نمونه شاهد افزایش یافته است.

Table 1: The number of carbohydrates in the samples during 21 days of storage at 4 degrees Celsius (Mean± standard deviation)

Day21	Day4	Treatments
3.87 ± 0.01^{bE}	3.90 ± 0.02^{aE}	C
4.59 ± 0.01^{aD}	4.55 ± 0.02^{bD}	T1
4.68 ± 0.01^{aC}	4.69 ± 0.01^{aC}	T2
4.97 ± 0.02^{aB}	4.95 ± 0.01^{bB}	T3
5.16 ± 0.01^{aA}	5.15 ± 0.02^{aA}	T4

Different capital letters in each column (same says)indicate significant differences between treatments($P< 0.01$)
Different lowercase letters in each row (same treatments) indicate significant differences between experimental days ($p<0.01$)

۵-۲-پراکسید

نتایج اندازه گیری پر اکسید در جدول شماره ۲ حاکی از معنی دار بودن اثر سطوح مختلف پودر کاهو و یک سطح پودر زغال اخته و زمان می باشد($P< 0.01$). در روزهای ۴ و۲۱ پس از تولید با افزایش درصد پودر کاهو، میزان اندیس پراکسید در طی ۲۱ روز نگه داری افزایش یافته است. در تحقیق خدایی و خانی[۲۶] مشاهده شد که تمامی تیمارها در طول مدت زمان نگهداری محصول مقادیر پایین تری از شاخص پراکسید را نسبت به نمونه شاهد نشان داد. همچنین با گذشت زمان، این شاخص شروع به افزایش نموده ور روز 35 پس از تولید به حداکثر میزان خود رسیده است که مطابق نتایج تحقیق است.وجود آنتی اکسیدان ها می‌تواند این روند را کند کند. یافته های تحقیق حاضر با نتایج تحقیق معارفیان و همکاران[۲۷] در بررسی اثر آنتی اکسیدانی اسانس نعنا در سوسیس حرارت دیده همخوانی دارد. با توجه به اینکه عدد پراکسید مورد قبول برای مواد غذایی چرب مانند سوسیس $meqo_2/kg$ ۲۵ تعیین شده است[۲۸] و پایین تر از حد بودن مقدار پراکسید تمام نمونه ها تا پایان زمان نگه داری می تواند به علت طولانی شدن دوره ی اکسیداسیون و کاهش تشکیل هیدروپراکسیدها با توجه به میزان pH، ماهیت و مقدار چربی های موجود و حضور ترکیبات آنتی اکسیدانی موجود باشد[۲۹]،در نتیجه تمام تیمارهای تولیدی از لحاظ شاخص عدد پراکسید قابل پذیرش هستند.

Table 2: The amount of peroxide in the samples during 21 days of storage at 4 degrees celsius(Mean± standard deviation)

Day21	Day4	Treatments
1.47 ± 0.03^{aD}	0.78 ± 0.02^{bC}	C
1.77 ± 0.02^{aA}	1.09 ± 0.01^{bA}	T1
1.70 ± 0.01^{aB}	0.92 ± 0.02^{bA}	T2
1.62 ± 0.02^{aC}	0.84 ± 0.01^{bB}	T3
1.53 ± 0.03^{aD}	0.71 ± 0.02^{bD}	T4

Different capital letters in each column (same says)indicate significant differences between treatments($P< 0.01$)
Different lowercases letters in each row(same treatments)indicate significant differences between experimental days ($p<0.01$) .

pH-۵-۳

نتایج اندازه گیری pH در جدول شماره ۳ نشان از معنی دار بودن اثر سطوح مختلف پودر کاهو و یک سطح پودر زغال اخته و زمان می باشد($P<0.01$).

در روز ۴ و ۲۱ پس از تولید مقدار pH تیمارها نسبت به نمونه ی شاهد کاهش یافته است اما در طی ۲۱ روز نگه داری ، مقدار pH تیمارهای یکسان نسبت به یکدیگر در تمام سطوح افزایش داشته است که احتمالا این افزایش می تواند به دلیل افزایش تعداد باکتری های گرم منفی مانند انتروباکتریاسه و سودوموناس ها و کپک ها و مخمرها باشد که باعث تجزیه پروتئین ها و تشکیل آمونیاک و افزایش pH می گردند[۳۰] . در روز ۴ پس از تولید با افزایش درصد پودر کاهو ،pH هم افزایش یافته است اما در روز ۲۱ پس از تولید با افزایش درصد پودر کاهو ، pH کاهش یافته است که احتمالا می تواند به دلیل تولید اسیدهای آلی توسط باکتری ها با مصرف قندها و همچنین اکسیداسیون چربی و ایجاد ترکیبات اسیدی است که سبب کاهش pH محصول می گردد[۳۱].

Table 3: The amount of pH in the samples during 21 days of storage at 4 degrees celsius(Mean± standard deviation)

Day21	Day4	Treatments
6.87 ± 0.01^{aA}	6.64 ± 0.01^{bA}	C
5.73 ± 0.02^{aB}	5.16 ± 0.01^{bD}	T1
5.68 ± 0.03^{aC}	5.24 ± 0.02^{bCD}	T2
5.64 ± 0.02^{aC}	5.34 ± 0.01^{bBC}	T3
5.71 ± 0.01^{aB}	5.45 ± 0.02^{bB}	T4

Different capital letters in each column (same says)indicate significant differences between treatments($P< 0.01$)
Different lowercases letters in each row(same treatments)indicate significant differences between experimental days ($p<0.01$).

۴-۵-نیتریت

نتایج تحقیق حاضر حاکی از آن بود که میزان نیتریت اندازه گیری شده در هر ۳ روز، در همه ی تیمارها نسبت به

نمونه ی شاهد کمتر است و با افزایش میزان درصد کاهو میزان باقی مانده نیتریت هم بیشتر شده است ($P< 0.01$) با افزایش درصد پودر کاهو نیتریت باقی مانده در سوسیس ها نسبت به نمونه ی شاهد بسیار کمتر است (جدول ۴) از طرف دیگر با گذشت زمان میزان نیتریت باقی مانده در تمامی نمونه ها کاهش یافته و در روز ۲۱ پس از تولید به کمترین میزان از نیتریت باقی مانده رسیده است که احتمالا به دلیل تبدیل نیتریت به دیگر ترکیبات نیتروژن دار و اتصال آن به میوگلوبین و سایر ترکیبات آلی (مثل چربی ها و پروتئین ها) در طی دوره نگه داری می باشد. در تحقیق دیگر مشاهده شد که به طور طبیعی به علت جایگزین شدن اسانس رزماری و پودر چغندر به جای ۶۰ ppm نیتریت، مقادیر پایین تری از میزان نیتریت را نسبت به نمونه شاهد بدست آمد[۲۶].

Table 4: The amount of nitrite in the samples during 21 days of storage at 4 degrees celsius(Mean± standard deviation)

Day21	Day4	Day2	Treatments
30.36 ± 0.71^{cA}	105.71 ± 0.61^{bA}	118.32 ± 1.01^{aA}	C
$.131\pm0.35^{bE}$	3.78 ± 0.98^{aE}	$4.26\pm.031^{aE}$	T1
2.85 ± 0.31^{cD}	5.67 ± 0.31^{bD}	7.28 ± 0.23^{aD}	T2
6.07 ± 0.61^{bC}	12.98 ± 1.06^{aC}	16.14 ± 0.31^{aC}	T3
$10.97\pm.040^{cB}$	26.87 ± 1.12^{bB}	30.70 ± 0.72^{aB}	T4

Different capital letters in each column (same says)indicate significant differences between treatments($P< 0.01$)
Different lowercases letters in each row(same treatments)indicate significant differences between experimental days ($p<0.01$).

۵-۵-چربی

میزان چربی تیمارها در هر ۲ روز نسبت به تیمار شاهد کمی پایین تر است ($P< 0.01$). در واقع با افزایش درصد پودر کاهو و وجود پودر زغال اخته در تیمارها چربی محصول هم کاهش یافته است (جدول۵) که احتمالا این کاهش به دلیل استفاده از مواد گیاهی و کاهش سطح کلسترول محصول باشد.Garcia و همکاران[۳۲] مشاهده کردند که با افزایش درصد فیبر رژیمی در نمونه سوسیس میزان چربی نمونه در مقایسه با نمونه شاهد کاهش یافته است.

Table 5: The amount of fat in the samples during 21 days of storage at 4 degrees celsius(Mean± standard deviation)

Day21	Day4	Treatments
40.27 ± 0.39^{A}	39.97 ± 0.28^{A}	C
39.25 ± 0.55^{B}	39.50 ± 0.55^{AB}	T1
39.14 ± 0.37^{B}	38.98 ± 0.11^{BC}	T2
$38.73\pm.061^{BC}$	38.58 ± 0.03^{C}	T3
$37.96\pm.085^{C}$	38.35 ± 0.05^{C}	T4

Different capital letters in each column (same says)indicate significant differences between treatments($P< 0.01$) .

۵-۶-خاکستر

نتایج اندازه گیری خاکستر در جدول شماره ۶ نشان داده شده است. در روز ۴ پس از تولید اختلاف معنی داری بین تیمارهای شاهد و T1 مشاهده نشد($P>0.01$). در روز ۲۱ پس از تولید اختلاف معنی داری بین تیمار C و T1 مشاهده نشد ($P>0.01$).

Table 6: The amount of ash in the samples during 21 days of storage at 4 degrees celsius(Mean± standard deviation)

Day21	Day4	Treatments
3.82 ± 0.02^{D}	3.82 ± 0.02^{D}	C
3.82 ± 0.11^{D}	3.82 ± 0.11^{D}	T1
3.98 ± 0.05^{C}	3.98 ± 0.05^{C}	T2
4.13 ± 0.04^{B}	4.13 ± 0.04^{B}	T3
4.25 ± 0.05^{A}	4.25 ± 0.05^{A}	T4

Different capital letters in each column (same says)indicate significant differences between treatments($P< 0.01$) .

در هر ۲ روز با افزایش سطح پودر کاهو، میزان خاکستر هم نسبت به نمونه ی شاهد افزایش یافته است.علت این امر بالاتر بودن میزان پودر کاهو و زغال اخته است که در نمونه ی شاهد وجود نداشتند. همچنین این مسأله می تواند مربوط به مراحل آماده‌سازی و شسته شدن مواد معدنی طی مراحل آماده‌سازی باشد [۳۳] . در یک بررسی مشخص شد که افزودن آرد جوانه گندم باعث افزایش معنی‌دار در میزان خاکستر سوسیس می شود،که با نتایج تحقیق مطابقت دارد[۳۴].

۷-۵-رطوبت

نتایج اندازه گیری رطوبت در جدول شماره ۷ نشان داده شده است،که حاکی از معنی دار بودن اثر سطوح مختلف پودر کاهو و یک سطح پودر زغال اخته و زمان می باشد($P<0.01$).

Table 7: The amount of moisture in the samples during 21 days of storage at 4 degrees celsius(Mean± standard deviation)

Day21	Day4	Treatments
61.27 ± 0.89^{bA}	62.67 ± 0.59^{aAB}	C
61.88 ± 0.84^{bA}	63.54 ± 0.58^{aA}	T1
61.05 ± 1.77^{bA}	$62.51\pm.054^{aAB}$	T2
$60.60\pm.099^{aA}$	$62.26\pm.048^{aB}$	T3
$58.23\pm.080^{aB}$	$59.34\pm.058^{aC}$	T4

Different capital letters in each column (same says)indicate significant differences between treatments($P< 0.01$)
Different lowercases letters in each row(same treatments)indicate significant differences between experimental days ($p<0.01$).

پلی ساکاریدها،به ویژه فیبرها ظرفیت بالایی برای جذب و نگهداری آب دارند. کاهش رطوبت در نمونه‌های سوسیس به دلیل افزودن پودر کاهو می‌باشد. در تحقیقی نیز مشاهده شد که با افزودن فیبر رژیمی سیب زمینی میزان رطوبت افزایش یافته است [۱].

۸-۵-پروتئین

در روز ۴ و ۲۱ پس از تولید در تمامی تیمارها میزان پروتئین (جدول ۸) نسبت به نمونه شاهد کاهش یافته است($P<0.01$). هم چنین اختلاف معنی داری بین روز ۴ و ۲۱ پس از تولید در تیمارهای یکسان مشاهده نشد که احتمالا به این دلیل است که میزان پروتئین تیمارها تغییر نکرده است.

در یک مطالعه مشاهده کردند که با افزایش میزان آرد جوانه گندم، در ترکیب آرد سوسیس، پروتئین افزایش یافت که این امر احتمالا به دلیل بالا بودن میزان پروتئین آرد جوانه گندم می‌باشد[۳۴]، که مطابق نتایج تحقیق نمی‌باشد.

درحایکه در تحقیقی با افزودن فیبر رژیمی سیب زمینی میزان پروتئین به دلیل اینکه آرد گندم دارای مقادیر بالاتری پروتئین نسبت به فیبر رژیمی سیب زمینی داراست، سبب کاهش جزئی مقدار پروتئین شده است[۱]، که مطابق با نتایج تحقیق می‌باشد.

Table 8: The amount of protein in the samples during 21 days of storage at 4 degrees celsius(Mean± standard deviation)

Day21	Day4	Treatments
51.92 ± 0.52^{A}	52.03 ± 0.20^{A}	C
50.05 ± 0.35^{B}	50.63 ± 0.20^{B}	T1
49.75 ± 0.37^{B}	49.70 ± 0.35^{BC}	T2
$46.11\pm.5.32^{C}$	49.00 ± 0.35^{CD}	T3
$47.25\pm.0.10^{C}$	47.60 ± 0.05^{D}	T4

Different capital letters in each column (same says)indicate significant differences between treatments($P< 0.01$) .

۹-۵-تیوباربیوتوریک اسید

میزان این پارامتر در روز ۴ پس از تولید (جدول۹) نسبت به نمونه شاهد کاهش داشته است($P<0.01$).. این کاهش می تواند به دلیل تجزیه مالون دی آلدئید توسط سودوموناس ها و انتروباکتریاسه باشد که قادرند از ترکیبات کربنیلی مانند مالون دی آلدئید استفاده کنند و یا به دلیل اکسیداسیون بیشتر مالون دی آلدئید به سایر ترکیبات نظیر الکل ها و اسیدها باشد که با تیوباربیوتوریک اسید واکنش نمی دهند[۳۵] ، همچنین این تغییر ممکن است به دلیل واکنش مالون دی آلدئید با پروتئین ها و قندها باشد[۳۶].

Table 9: The amount of TBA in the samples during 21 days of storage at 4 degrees celsius(Mean± standard deviation)

Day21	Day4	Treatments
0.35 ± 0.01^{aE}	0.19 ± 0.01^{bA}	C
0.45 ± 0.00^{aA}	0.17 ± 0.00^{bB}	T1
0.44 ± 0.01^{aB}	0.17 ± 0.00^{bB}	T2
$0.41\pm.001^{aC}$	0.17 ± 0.00^{bB}	T3
$0.37\pm.000^{aD}$	0.16 ± 0.00^{bC}	T4

Different capital letters in each column (same says)indicate significant differences between treatments($P< 0.01$)
Different lowercases letters in each row(same treatments)indicate significant differences between experimental days ($p<0.01$).

۶- نتیجه گیری

با توجه به نتایج به دست آمده از ویژگی های شیمیایی، تیمار T4 (نمونه سوسیس ماهی حاوی۶ درصد پودر کاهو و ۵ درصد پودر زغال اخته) در ویژگی‌های کربوهیدرات، نیتریت و خاکستر دارای بیشترین مقادیر است که با توجه به درصد بالاتر پودر کاهو نسبت به سایر تیمارها، این نتیجه‌گیری قابل پیش بینی بود. اما در سایر ویژگی‌های شیمیایی از قبیل پراکسید، چربی، رطوبت ، پروتئین، تیوباربیوتوریک اسید و pH نسبت به سایر تیمارها مقادیر کمتری داشت. در کل در تمامی ویژگی های شیمیایی تیمار T4 در رنج استاندارد قرار داشت.همچنین با در نظر گرفتن خصوصیات سلامتی بخش ترکیبات گیاهی طبیعی مورد استفاده از یک طرف و نیز زیان های ناشی از نگهدارنده‌های سنتزی برای سلامتی انسان از طرف دیگر می‌توان جایگزینی پودر کاهو و پودر زغال اخته، با حفظ ویژگی‌های شیمیایی مطلوب، را پیشنهاد نمود که می‌تواند گامی مؤثر در جهت بهبود ویژگی‌های کیفی و بهداشتی فرآورده‌های گوشتی به حساب آید.

۷- منابع

[۱]Fouroghi marjn,Keramat javad & Hashemi ravan mahnaz(2011),Investigating the effect of adding dietary fiber in meat in meat products,The first national food security seminar,Savadkooh(https://civilica.com).

[۲]Richard J, paul B. Nitrite in meat. University of Minnesota, 2004. Available from: http://www..
Extension . umn. Edu/ distribution/ Nutrition/ Djo 947. Htm.

[۳]Sebranek JG, Sewalt VJH, Robbins KL, Houser TA.2005. Comparison of a natural rosemary extract and BHA/BHT for relative antioxidant effectivenessin pork sausage . Meat Science. 69; 289-296.

[٤]Chuanzhu F.,Michael D., Purngganb D.T.,Thomasa B., Wiegrnannc M., and Xianga Q.Y. 2004. Heterogeneous evolution of the Mye-hke Anthocyanin regulatory gene and its phylogenetic utility in Cormas mas L.(comaceae). Moleular Phylogenetics and Evolution ,33:580-594.

[٥]Ercisli S.,Orhan E.,and Esitken A 2005. Genetic diversity in fruit quality traits in comelian cherry (Comus mas L.). Asian joumal of chemistry , 18:650-654.

[۶]Pantelidis G.E, Vasilakakis M, Manganaris GA , and Diamantidis G. 2007 Antioxidant capacity, Phenol anthocyanin and ascorbic acid contents in raspberries, blackberries, red currants, gooseberries and cornelian cherries, Food Chemistry, 102: 777-783.

[۷]Seeram N., Schutzki R., Chandra R, and MG 2002 Ch arac te rization, quantification, and bioactivities of anthocyanins in Cornus speeies, Joumal of Agricultural and Food chemistry, 50: 2519-2523.

[۸]Najafi nosratollah,Parsa zadeh Mansour(2019),The effect of nitrogen form and pH of nutrient solution on phosphorus,nitrate and nitrogen concentrations in the aerial part of spinach in hydroponic cultivation.

[۹]Maynard D.N. and A. V Barker. 1979. Regulation of nitrate accumulation in vegetables, Acta Horticultueae, 93: 153-162.

[۱۰]Santamaria P., A, Elia, F. Serio, and E. Todaro. 1999. A survey of nitrate and oxalate content in fresh vegetables. J. Sci. Food Agric., 79:1882-1888.

[۱۱]Aleson-Carbonell, L., et al.,2003, Utilization of Lemon Albedo in Dry-cured Sausages. Journal of Food Science, 68(5): p. 1826-1830.

[۱۲]Nunez de Gonzalez, M.T , Boleman, R,M Miller, R.K,Keeton, J.T. and Rhee, K.S. (2008a)Antioxidant properties of driedplum ingredients in raw and precooked pork sausage, joumal of Food Science, 73: H63-H71.

[۱۳]Pirouti,K,javadi,A,Nahidi,F.Effect of thyme (Thymus vulgaria) extract on chemical, microbiological and sensory properties of sausage during storage.(2015).journal of Food Hygiene,Vol.4,No 15,Autumn2014.

[۱٤]Abolhassanzade amin,Khani Mohammadreza & Fahim danesh Maryam(2017),Investigating the antimicrobial
Effects of nigella sativa oil in sausage with reduced nitrite,Journal of food microbiology,Year.4,No.3,p. 1-18.

[۱٥]Parsi mitra,Hosseini ebrahim,Seyyedin ardebili mehdi,behmadi homa,norozpazhand alireza(2015),the effect of using tomato pomace powder as non-meat protein source on the chemical,microbial and sensory characteristics of sausage,journal of innovation in food science and technology(food science and technology),Vol.7,No 2,p. 89-96.

[۱۶]Iranian National Standards Organization.Sausage and sausage characteristics and test methods.Third revision.No.2303.

[۱۷]ISIRI , 19197/2013.
[۱۸] Iranian National Standards Organization.Meat and its products,pH determination.first revision.No.1028.
[۱۹]Institue of Standards and Industrial Research of Iran. Sausages- Specification and test methodNo.2303,1389.
[۲۰]Iranian National Standards Organization. Meat and meat products.Fat analysis. NO.742 [Internet] .Tehran: Institute of Standards and Industrial Research of Iran; 2004[cited 2005 June 20].Available from:https://bit.ly/3714gBS.
[۲۱]Iranian National Standards Organization. Meat and meat products.Fat analysis. NO.744 [Internet].Tehran: Institute of Standards and Industrial Research of Iran; 2004[cited 2005 June 21].Available from:https://bit.ly/3714gBS.
[۲۲]Iranian National Standards Organization. Meat and meat products.Fat analysis NO.745 [Internet] Tehran: Institute of Standards and Industrial Research of Iran; 2004[cited 2005 June 23].Available from:https://bit.ly/3714gBS.
[۲۳]Iranian National Standards Organization. Meat and meat products.Fat analysis. NO.924 [Internet].Tehran: Institute of Standards and Industrial Research of Iran; 2004[cited 2005 June 25].Available from:https://bit.ly/3714gBS.
[۲٤]Iranian National Standards Organization.Vegetable and animal oils and fats.NO.10494.Measurement of thiobarbiotoric acid number by direct method.2007
[۲۵]Farkhondeh Elham,Hosseini Seyed Ebrahim(2017),Effect of micro encapsulated nisin and wastes of tomato processing,as an alternative to nitrite,on some chemical,sensory and microbial characteristics of sausage,Iranian journal of nutrition sciences & food technology,Vol. 12,No.1,Spring 2017
[۲٦]Khodayi somaye & khani Mohammadreza(2018),The effect of partially replacing nitrite in sausage formulation using rosemary essential oil and suger beet powder.Journal of food industry research,Vol.28,No.1,p.105-120.
[۲۷]Moarefian Mostafa(2010),Investigating the antioxidant and antimicrobial effects of essential oils of mentha piperita and cinnamomum zeylanicum,Master's thesis,Faculity of agriculture,Tarbiat Modares University
[۲۸] Sallama KhI, Ishioroshib M, Samejimab K. 2004.Antioxidant and antimicrobial effects of garlic in chicken sausage. Lebenson Wiss Technology.37(8):849-855
[۲۹]Gotoh N. and Wada S, 2006. The importance of peroxide value in assessing food quality and food safety.Journal of the American Oil Chemists .Society 83:473-474.

[۳۰]Georgantelis D, Ambrosiadis I, katikou P, Blekas G, Georgakis SA. 2007a. Effect of rosemary extract, chitosan and a-tocopherol on microbiological parameters and lipid oxidation of fresh pork sausages stored at 4°C. Meat Science. 76: 172-181.

[۳۱] Lynn Knipe, C. Rust, Robert E. 2010. Thermal processing of ready-to-eat meat products. 2: 17-39.

[۳۲]Garcia M, Beldarrain T , Fornaris L and Diaz R 2011.Partial substitution of nitrite by chitosan and effect on the quality properties of pork sausages. Cienc. Tecnol. Aliment. Campinas 31(2):481-4.

[۳۳]Sheikhi masome,Choobkar nasrin & Aghajani abdolreza(2019),Investigating the effect of relative replacement of red meat with common Cyprinus carpio meat on the physical,chemical and sensory characteristics of non-fermented sausage.Journal of fisheries sciences and techniques,vol.8,No.2,p. 67-73.

[۳٤]Safaee sanaz, Alami Mehran, Fazeli Fatemeh (2014),the Effect of adding defatted wheat germ flour on the Quality characteristics of sausage,journal of innovation in food science and technology(food science and technology)vol.6,num.2,p 55-63.
[۳۵]Fernandez J, Perez-Alvarez JA and Fernandez J-Lopez JA.1997.Thiobarbituric acid test for monitoring Lipid oxidation in meat.Food Chemistry 59:345-353.
[۳٦]Alina AR,Siti-Mashitoh A,Babji AS, Maznah I, Syamsul KMW and Muhyiddin Y , 2012 .oxidative stability of smoked chicken sausage substituted with red palm mid fraction during chilled storage.World Applied Sciences Journal 15:62-6.

Journal of Food Science and Technology (Iran)

Homepage:www.fsct.modares.ir

Scientific Research

The effect of replacing *Lactuca sativa* and *Cornus mas L.* on the chemical characteristics of fish sausage

Zahra Safdarian[1], Mohammad Kazemian [2]*, Sheila Safaian [3]

1- Master's degree student, Department of Food Industry, Faculty of Biological Sciences, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

2- Department of Fisheries, University of Marine Science and Technology, North Tehran Unit, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

3- Department of Food Industry, Faculty of Life Sciences, North Tehran Unit, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

ABSTRACT

Currently, meat products are considered one of the most consumed foods in the world. The food industry is not only responsible for providing good food for the general public, but paying attention to nutritional and health-giving components such as reducing the consumption of nitrites and preservatives such as ascorbic acid is also a challenge. It is great for experts and activists in this field. This research was done to investigate the replacement of nitrite and ascorbic acid in the formulation of fish sausage. The samples are in the form of 5 treatments including C (control sample without lettuce powder and blueberry powder), T1(1%lettuce powder and 5% blueberry powder), T2 (2%lettuce powder and 5%blueberry powder), T3 (4%lettuce powder and 5%blueberry powder) and T4 (6%lettuce powder and 5% blueberry powder) blueberries) were produced. Recently, researchers are looking for the use of natural substitutes instead of nitrite in the meat industry to maintain the quality of the products to an acceptable level and to prevent their early spoilage; in this regard, many researchers use turned to plant materials as good sources of antioxidants and antimicrobials. Because blueberries are a rich source of phenolic compounds, anthocyanin, and vitamin C, they can be considered a good source of natural antioxidants. Nitrate accumulation in vegetables such as lettuce is higher than in other vegetables. It is different in different organs of vegetables, so lettuce is a good source of nitrate supply. According to the results obtained from the chemical characteristics, the T4 treatment (fish sausage sample containing 6%lettuce powder and 5% blueberry powder) was in the standard range in all the chemical characteristics of the treatment.

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 2022/9/12
Accepted: 2023/11/6

Keywords:

chemical properties,

fish sausage,

lettuce,

Cornus mas

DOI: 10.22034/FSCT.20.143.1
DOR:20.1001.1.20088787.1402.20.143.1.3

*Corresponding Author E-Mail:
M_Kazemian@iau-tnb.ac.ir