مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران
سال دوم، شماره۲، تابستان ۱۳۸۶ ، صفحات ۴۵ تا ۵۰

بررسی الگوی تغییرات باقیماندهٔ نیتریت سدیم در چهار گروه فراورده گوشتی (قرمز) حرارت دیده در مدت زمان نگهداری در دمای 4^0C

رامین خاکسار[۱] ، هدایت حسینی[۲]، روح ا... فردوسی[۳]، حمید اخوان طباطبایی[۴]، حامد احمدی[۴]، مهدیه عباسی[۵]

۱- استادیار، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۲- نویسنده مسئول: استادیار پژوهشی انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
پست الکترونیکی:hosseiny@hbi.ir
۳- پژوهشیار، گروه تحقیقات صنایع غذایی، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۴- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۵- کارشناس مرکز تحقیقات آزمایشگاهی غذا و دارو، وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی

تاریخ دریافت: ۸۶/۳/۶ تاریخ پذیرش: ۸۶/۴/۲۷

چکیده

سابقه و هدف: با توجه به مصرف روزافزون فراورده‌های گوشتی و استفاده از نیتریت سدیم در این محصولات، به عنوان نگهدارنده، آنتی‌اکسیدان و تثبیت کنندهٔ رنگ و مخاطرات ناشی از استفاده از این نمک مانند ایجاد مسمومیت و سرطان‌زایی نیتروزآمین‌ها، این مطالعه با هدف تعیین الگوی تغییرات باقیماندهٔ نیتریت سدیم در ۴ گروه فراورده گوشتی تولیدی کشور در مدت زمان نگهداری در دمای 4^0C انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه که به روش توصیفی انجام گرفت، ۴ گروه فراورده گوشتی قرمز حرارت دیده بر اساس استاندارد ملی کشور شامل محصولات دارای ۴۰، ۵۵ تا ۶۰، ۸۰ و ۹۰ درصد گوشت حاوی ۱۲۰mg/kg نیتریت سدیم، در یکی از واحدهای تولیدی کشور، در ۳ نمونه برای هر گروه از فراورده‌ها تولید شد. نمونه‌ها در حین فرایند و طی نگهداری در دمای 4^0C ، به مدت ۸۷ روز، در۲۱ نوبت و ۲ بار تکرار از نظر میزان باقیماندهٔ نیتریت سدیم طبق روش AOAC مورد آزمون قرار گرفتند.

یافته ها: میزان باقیماندهٔ نیتریت سدیم در فراورده حاوی۴۰ درصد گوشت از مقدار ۶۶ mg/kg در روزِ تولید با یک روند نزولی پس از اتمام بررسی به مقدار ۲۱mg/kg رسید. میزان نیتریت سدیم در فراورده حاوی ۵۵ درصد گوشت از ۶۳ به ۲۰ mg/kg ، در فراورده حاوی ۸۰ درصد گوشت از ۵۳ به ۴mg/kg و درفراورده حاوی ۹۰ درصد گوشت از ۵۱ به ۳mg/kg رسید. پس از ۸۷ روز نگهداری، تفاوت بین سطح نیتریت سدیم در هر فراورده به طور معنی داری کاهش یافت. درمقایسه ۴ گروه فراورده از نظر باقیماندهٔ نیتریت، اختلافی بین سطوح ۴۰ با ۵۵ و ۸۰ با ۹۰ درصد گوشت وجود نداشت، ولی بین باقیماندهٔ نیتریت سدیم در سطوح ۴۰ و ۵۵ با ۸۰ و ۹۰ به طور معنی‌داری اختلاف وجود داشت($p<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: با توجه به زیان‌های ناشی از باقیمانده نیتریت و مشتقات حاصل از آن برای سلامت انسان، پیشنهاد می‌شود با در نظر گرفتن جوانب میکروبی و ارگانولپتیک فراورده‌ها، میزان مجاز نیتریت افزوده شده با توجه به درصد گوشت آنها تغییر یابد و برای ۴ گروه فراورده گوشتی حرارت دیده موجود در کشور، با توجه به درصد گوشت و الگوی تغییرات باقیماندهٔ نیتریت سدیم از این ماده استفاده شود.

واژگان کلیدی: نیتریت سدیم ، فراورده‌های گوشتی حرارت دیده ، باقیماندهٔ نیتریت سدیم

• مقدمه

امروزه، جهت تثبیت رنگ، ویژگی آنتی‌اکسیدانی و مهار رشد میکروارگانیسم‌ها و بهبود طعم در فراورده‌های گوشتی از نیتریت سدیم استفاده می‌شود، این ترکیب، مهمترین عمل آورنده فراورده‌های گوشتی است(۱). اما استفاده بی‌رویه نیتریت‌سدیم به دلیل ایجاد ترکیبات سرطان‌زا مانند نیتروز آمین‌ها، ایجاد حساسیت و تشکیل

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-06-08]

ترکیبات مت‌میوگلوبولین سلامت انسان‌ها را در معرض خطر قرار داده است. (۲).

در بین مواد شیمیایی سرطان‌زا که از طریق مواد غذایی به بدن می‌رسند، نیتروزآمین‌ها قدرت و اهمیت بالایی دارند و تحقیقات انجام شده روی حیوانات، همگی قدرت بالای سرطان‌زایی این ترکیبات را تأیید می‌کنند (۳). میزان نیتریت افزوده شده و شرایط پخت در تشکیل نیتروزآمین‌ها در فراورده‌های گوشتیِ حرارت دیده نقش مهمی دارند و مقدار نیتریت سدیم افزوده شده به این فراورده‌ها مؤثرترین عامل است(۴).

میزان تشکیل نیتروزآمین‌ها با مجذور غلظت نیتریت سدیم موجود در فراورده، رابطه مستقیم دارد. از این رو، با کاهش حتی مقدار کمی نیتریت سدیمِ افزوده شده، می‌توان تشکیل نیتروز آمین‌ها را به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش داد(۳) با تغییر درصد گوشت در فراورده‌ها، میزان باقیماندهٔ نیتریت سدیم در حین فرآیند و در طول مدت زمان نگهداری به دلیل ترکیب با میوگلوبین گوشت و تولید نیتروزو میوکروموژن و سایر عوامل (مانند تاثیر بار میکروبی محصول) کاهش می‌یابد. (۶، ۵)

از آنجا که فرمولاسیون سوسیس و کالباس در کشور ایران در مقایسه با سایر کشورها منحصر به فرد است و با وجود اشتراک در فرمول پایه، تفاوت های زیادی در فراوری و درصد گوشت وجود دارد، نمی‌توان ضوابط و مقررات آن کشورها را در مورد فراورده‌های تولید داخل به کار برد. در استاندارد ملی ایران به شماره ۲۳۰۳ فراورده‌های گوشت قرمزِ حرارت دیده به چهار گروه ۴۰، ۵۵،۸۰ و ۹۰ درصد گوشت تقسیم می‌شوند و ضوابط دقیق و مشخصی در زمینه تعیین میزان مجاز نیتریت افزوده شده به سوسیس و کالباس با توجه به درصدهای مختلف گوشت وجود ندارد. حداکثر میزان مجاز استفاده از نیتریت سدیم در سوسیس و کالباس ۱۲۰mg/kg است که این مقدار برای هر ۴ گروه با درصدهای گوشت ۴۰، ۵۵، ۸۰ و ۹۰ درصد یکسان در نظر گرفته شده است (۷). با توجه به مصرف روزافزون فراورده‌های گوشتی و به طور اخص سوسیس و کالباس در کشور و گسترش واحدهای صنعتی تولید کننده، برای تولید محصولات بهداشتی و با کیفیت مناسب، وجود معیارها و استانداردهای دقیق، کاملا ضروری است. این تحقیق با هدف تعیین الگوی تغییرات میزان باقیماندهٔ نیتریت سدیم در گروه‌های مختلف فراورده‌های گوشتی انجام شد.

• مواد و روش‌ها

تهیه نمونه‌ها

نمونه‌ها از مواد اولیه مرغوب و تعریف شده بر مبنای استاندارد ملی ایران (شماره۲۳۰۳) مطابق فرمولاسیون‌های ذکر شده در جدول ۱ تهیه شد.

برای تهیه نمونه‌های مربوط به هر گروه فراورده، از ۳ نمونه مجزا استفاده شد (در مجموع ۱۲ نمونه برای ۴ گروه فراورده).

جدول ۱-اجزا و درصد به کار رفته در فرمولاسیون فراورده های گوشتی تولیدی

مواد اولیه(درصد)	فراورده ٪ ۴۰	فراورده ٪ ۵۵	فراورده ٪ ۸۰	فراورده ٪ ۹۰
گوشت	۴۰	۵۵	۸۰	۹۰
روغن مایع	۱۳/۵	۱۱	۴	۰
سویا	۴	۰	۰	۰
گلوتن	۳/۵	۳	۱/۵	۰
نشاسته	۸	۲	۲	۲
نمک	۱/۶	۱/۶	۱/۶	۱/۶
پلی‌فسفات سدیم	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
نیتریت سدیم	۰/۰۱۲	۰/۰۱۲	۰/۰۱۲	۰/۰۱۲
اسید آسکوربیک	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲
ادویه	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳
آرد گندم	۳	۳	۱	۱
شیر خشک	۱	۱	۱	۱
آب ویخ	۲۴/۲۳	۲۲/۲۳	۷/۷۳	۲/۲۳
جمع کل(درصد)	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

گوشت قرمز، نمک و پلی فسفات، داخل ظرف کاتر ریخته شد و در دمای ۸ تا ۱۰ درجه سانتیگراد به مدت ۵ دقیقه در سرعت بالا مخلوط شد. سپس روغن مورد نیاز، نیمی از یخ، اسید آسکوربیک، ادویه و نیتریت سدیم، اضافه و مخلوط شد. در مرحله بعد، بقیه یخ، آرد گندم، نشاسته و شیر خشک، اضافه و عمل مخلوط کردن در دمای پایین‌تر از 12^0C درجه سانتیگراد ادامه یافت. امولسیون تولید شده (فارش) همه فرمول‌ها با دستگاه

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-06-08]

پرکن Handtmann300 داخل پوشش‌های پلی‌آمیدی با قطر ۳۰mm ریخته شد.

به منظور اندازه‌گیری باقیماندهٔ نیتریت سدیم قبل از پخت، از فرمول‌های تولیدی پر شده داخل پوشش به طور تصادفی نمونه‌برداری صورت گرفت. عمل پخت با استفاده از بخار آب تا رسیدن دمای درونی فراورده به 70^0C انجام شد. سپس همه نمونه‌های تولید شده در زیر دوش آب سرد تا دمای 20^0C خنک شده و سپس سطح آنها خشک شد.

از ۱۲ فرمول، به طور کاملاً تصادفی نمونه‌برداری به عمل آمد. لازم به ذکر است که همه نمونه‌ها طی فرایند کاملا یکسان و مطابق مراحل ذکر شده، تهیه شدند و به همراه نمونه‌های فارش جهت انجام آزمون‌ها مربوطه به محل آزمایشگاه انتقال یافتند و در شرایط تعریف شده $4^\circ C$ به منظور انجام آزمون اندازه‌گیری باقیمانده نیتریت، نگهداری شدند.

اندازه گیری باقیماندهٔ نیتریت سدیم:

برای انجام آزمون نمونه‌های مختلف، ابتدا مقدار ۱۰ گرم نمونهٔ کاملا یکنواخت پس از توزین به بشر ۲۵۰ میلی‌لیتری منتقل شد. ml ۱۰۰ آب 70^0C و 5ml محلول بوراکس اشباع[1] به آن اضافه شد. بشر به مدت ۱۵ دقیقه روی بن ماری قرار داده شد و در فواصل مشخص به هم زده شد. پس از خنک شدن 2ml محلول رسوب دهنده پروتئین شماره یک[2] و بعد از بهم زدن 2ml از محلول رسوب دهنده پروتئین شماره دو[3] به آن اضافه شد. سپس محتویات بشر به یک بالن ژوژه ۲۰۰ میلی‌لیتری منتقل و به حجم رسانده شد.

محلول را به مدت ۳۰ دقیقه در درجه حرارت محیط قرار گرفته، سپس صاف شد. حجم معینی (۲۰، ۱۵، ۱۰، ۵ میلی لیتر) از محلول صاف شده را به بالن های ۱۰۰ میلی‌لیتری منتقل کرده و حدود ۵۰ml آب به آن افزوده شد. سپس به هر یک از آنها ۱۰ml محلول سولفانیل آمید و 6ml محلول اسید کلریدریک ۵ نرمال اضافه و پس از مخلوط کردن، محلول‌ها را به مدت ۵ دقیقه در تاریکی قرار داده و سپس ۲ میلی لیتر محلول آلفانفتیل اتیلن‌دی آمین هیدروکلراید به هر یک از آنها اضافه شد و به مدت ۱۰ دقیقه در تاریکی قرار گرفت. پس از به حجم رساندن، مقدار جذب نوری محلول حاصله را با کووت یک سانتی‌متری در طول موج ۵۳۸ نانومتر با استفاده از اسپکتروفتومتر (Shimatzo ساخت ژاپن) قرائت شد. پس از مقایسه با منحنی استاندارد تهیه شده، میزان نیتریت در هر یک از نمونه‌ها به صورت جداگانه محاسبه شد.(۸) نمونه‌های تهیه شده در هفته اول، یک روز در میان، در هفته دوم، دو روز در میان، از هفته سوم تا هفته هشتم، سه روز در میان و از هفته هشتم تا سیزدهم، هفت روز در میان طی ۲۰ نوبت که در مجموع ۸۷ روز طول کشید، از نظر میزان باقیماندهٔ نیتریت سدیم مورد بررسی قرار گرفتند.

روش آماری و تجزیه تحلیل داده‌ها:

نتایج به دست آمده در مورد باقیماندهٔ نیتریت سدیم در روزهای مختلف با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS 11.5 و با به کارگیری تست آماری آنالیز واریانس یک طرفه ANOVA و تست Tukey برای مقایسه دو به دو و تست Scheffe برای مقایسه روند تغییرات باقیماندهٔ نیتریت، بررسی شدند.

• یافته ها

یافته‌های مربوط به اندازه‌گیری میزان باقیماندهٔ نیتریت سدیم در فارش قبل و بعد از پخت در ۴ گروه فراورده در جدول ۲ نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، حداکثر میزان باقیماندهٔ نیتریت سدیم از ۱۲۰ppm افزوده شده ، قبل از پخت در فراورده های ۴۰٪ ، ۷۳ppm بود که با افزایش درصد گوشت فراورده، این میزان به ۶۲ppm در فراورده ۹۰٪ رسید. به عبارت دیگر، درصد افت نیتریت سدیم ناشی از پخت در این فراورده ها کمتر از ۵۰ درصد بود که حداکثر آن به میزان ۴۸٪ و در فراورده ۹۰٪ گوشت بود.

۱- ۵۰ گرم تترابورات سدیم هیدراته در مقداری آب حل شده و سپس به حجم یک لیتر رسیده است.

۲- ۱۰۶ گرم فروسیانور پتاسیم هیدراته حل شده در آب که به حجم یک لیتر رسیده است.

۳ - ۲۲۰ گرم استات روی هیدراته و ۳۰ml ر اسید استیک غلیظ حل شده در آب که به حجم یک لیتر رسیده است.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-06-08]

باقیمانده نیتریت سدیم پس از پخت در روز اول در همهٔ نمونه‌ها کاهش یافت که این میزان در فراورده‌های ۴۰ ، ۵۵ و ۹۰٪ به ترتیب به ۶۶، ۶۳ و ۵۱ppm رسید. درصد افت نیتریت سدیم در فراورده‌های ۸۰ و ۹۰٪ بیش از ۵۰ درصد بود. میزان افت نیتریت قبل از پخت بین ۱۰ الی ۱۸ درصد بود.

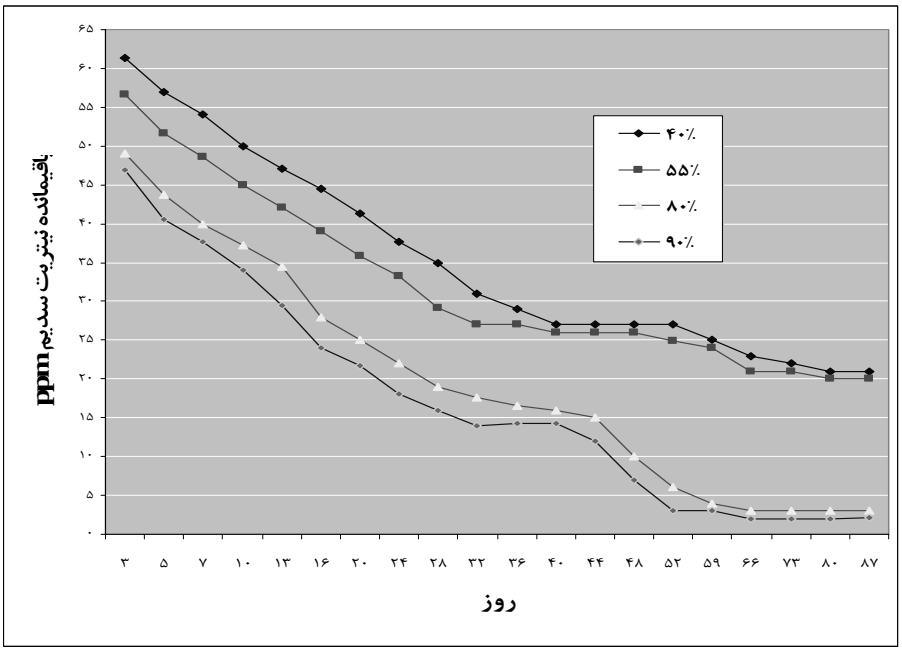
روند کاهش میزان باقیماندهٔ نیتریت سدیم در ۴ گروه فراورده گوشتی مورد بررسی، در شکل۱ رسم شده است. میزان باقیماندهٔ نیتریت سدیم در فراورده ۴۰٪ از مقدار ۶۶ppm در روز اول با یک روند نزولی، پس از اتمام بررسی به ۲۱ppm رسید. میزان باقیمانده نیتریت سدیم در فراورده ۵۵٪ از ۶۳ppm به ۲۰ppm، در فراورده ۸۰٪ از ppm ۵۳ به ۳ppm و درفراورده ۹۰٪ از ۵۱ppm به ۲ppm رسید.

بر اساس آنالیز واریانسANOVA و تست تکمیلی به روش Scheffe تفاوت روند نزولی کاهش میزان باقیمانده نیتریت سدیم بین تمامی گروه‌ها معنی‌دار بود($p<0/05$).

همچنین طبق یافته های حاصل از آنالیز واریانسANOVA و تست تکمیلی به روش Tukey مشخص شد که اختلاف میزان باقیماندهٔ نیتریت سدیم، بین فراورده‌های ۴۰٪ و ۵۵٪ معنی‌دار نیست. اختلاف بین فراورده ۸۰٪ و ۹۰٪ هم معنی‌دار نبود. ولی اختلاف بین فراورده های ۴۰ و ۵۵٪ در مقایسه با فراورده‌های ۸۰ و ۹۰٪ معنی‌دار بود ($p<0/05$).

جدول۲- باقیمانده و درصد افت نیتریت سدیم، قبل و پس از پخت در ۴ گروه فراورده

فراورده	میزان نیتریت سدیم افزوده شده (ppm)	باقیماندهٔ نیتریت سدیم، قبل از پخت		باقیماندهٔ نیتریت سدیم، پس از پخت در روز اول		افت نسبت به مقدار قبل از پخت (درصد)
		مقدار (ppm)	افت (درصد)	مقدار (ppm)	افت (درصد)	
٪۴۰	۱۲۰	۷۳±۱/۱	۳۹	۶۶±۰/۷	۴۵	۱۰
٪۵۵	۱۲۰	۷۲±۰/۹	۴۰	۶۳±۱/۲	۴۷	۱۲
٪۸۰	۱۲۰	۶۵±۰/۲	۴۶	۵۳±۰/۹	۵۶	۱۸
٪۹۰	۱۲۰	۶۲±۰/۱	۴۸	۵۱±۰/۳	۵۷	۱۸



شکل۱- باقیماندهٔ نیتریت سدیم بر حسب ppm در ۴ گروه فراورده گوشتی در مدت نگهداری در 4^0C

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-06-08]

• بحث

نیتریت سدیم به عنوان افزودنی در تولید فراورده‌های گوشتی به کار می‌رود. به دلیل خطرات ترکیبات مشتق شده از نیتریت سدیم میزان افزوده شده آن مستلزم دقت و کنترل بیشتری است.

نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که عملیات پخت، سبب افت باقیماندهٔ نیتریت سدیم می‌شود

با توجه به مطالب عنوان شده در بالا و همچنین میزان باقیماندهٔ نیتریت سدیم در فراورده ۴۰٪ که دارای بالاترین میزان باقیمانده نیتریت یعنی ۶۶ppm بود و مقایسه آن با حد مجاز استاندارد ملی ایران که ۸۰ppm در روز اول است، می‌توان نسبت به کاهش این مقدار، تحقیقات بیشتری انجام داد.

درمدت زمان نگهداری در شرایط تعریف شده 4^0C در مدت ۸۷ روز، روند نزولی میزان باقیماندهٔ نیتریت سدیم در فراورده گوشتی با درصد گوشت پایین‌تر، کمتر بود و نیتریت بیشتری در محصول باقی ماند. در فراورده های ۴۰ و ۵۵٪ ، میزان باقیمانده به ترتیب در ۲۷ و ۲۶ ppm ثابت باقی ماند. این میزان در فراورده‌های ۸۰ و۹۰٪ به ترتیب به ۳ و ۲ ppm رسید که نشانه واکنش نیتریت با مشتقات میوگلوبین است. در نتیجه، هر قدر میزان گوشت بالاتر باشد، میزان باقیماندهٔ نیتریت سدیم، کمتر است. و در نمونه‌های با درصد گوشت کمتر، در انتهای بررسی، میزان نیتریت بیشتری باقی می‌ماند. حداقل نیتریت سدیم مورد نیاز برای جلوگیری از رشد کلستریدیوم بوتولینوم در محصولات گوشتی عمل آوری شده ۴۰ تا ۸۰ ppm است (۱۰، ۹).

در مطالعه کامکار در سال ۱۳۸۰ روی نمونه‌های مختلف سوسیس و کالباس عرضه شده در فروشگاه‌های ایران از نظر میزان باقیماندهٔ نیتریت سدیم، این باقیمانده بین ۱ تا ۱۰۸ ppm متغیر بود و ۴/۴ درصد از نمونه‌های مورد آزمایش، حاوی بیش از حد مجاز (۶۰ppm) نیتریت بودند(۱۴). در مطالعه دیگر کامکار در سال ۱۳۸۱ که میزان باقیماندهٔ نیتریت در فراورده‌های گوشتی عرضه شده در تهران را مورد بررسی قرار داد، مشخص شد که در ۱۰ درصد فراورده‌های گوشتی ۴۰ تا ۵۰٪، باقیماندهٔ نیتریت سدیم، بیشتر از حد مجاز پذیرفته شده یعنی ۶۰ppm در ایران بود، در حالی که این ارقام در مورد فراورده‌های گوشتی با درصد گوشت ۵۱ تا ۶۰ و ۶۱ تا ۹۰ به ترتیب ۸/۲ و ۶/۱ درصد بود(۱۵). نتایج به دست آمده از بررسی کامکار در سال‌های ۸۰ و ۸۱ نشان داد که درصد قابل توجهی از فراورده‌های گوشتی تولید شده که در سال ۱۳۸۰ (۴/۴٪) و سال ۱۳۸۱ (۷/۷٪) دارای باقیماندهٔ نیتریت سدیم بالاتر از حد مجاز بودند.

نتایج به دست آمده از این تحقیق نشان می‌دهد که با توجه به افزودن ۱۲۰ppm نیتریت سدیم اولیه، در صد قابل توجهی از آن، قبل از پخت کاهش می‌یابد. دلیل این افت را می‌توان به واکنش بین نیتریت و میوگلوبین گوشت و تشکیل کمپلکس نیتریت- هم نیتروزومیوگلوبین نسبت داد که عامل اصلی ایجاد رنگ سرخ قبل از پخت گوشت‌های عمل‌آوری شده است. فراورده ۴۰٪ به دلیل درصد گوشت پایین‌تر، نسبت به بقیه فراورده‌ها میزان افت پایین‌تری داشت. به عبارت دیگر، هر قدر، میزان گوشت فراورده‌ها بیشتر باشد، به دلیل وجود میوگلوبین بیشتر در محیط، نیتریت سدیم بیشتری با آن ترکیب و از محیط حذف می‌شود (۱۸-۱۶، ۱۳، ۱۲).

نتایج این تحقیق و مطالعات مشابه، نشانگر آن است که میزان باقیماندهٔ نیتریت سدیم در طول فرآیند و پس از آن در طول مدت زمان نگهداری در فراورده‌های با درصد گوشت مختلف، متفاوت است. به طوری که میزان باقیمانده نیتریت سدیم در فراورده‌های با درصد گوشت کمتر، بیشتر است.

باتوجه به مضرات نیتریت و مشتقات حاصل از آن برای سلامت انسان، پیشنهاد می‌شود با در نظر گرفتن جوانب بهداشتی و ارگانولپتیک فراورده‌ها، میزان مجاز نیتریت افزوده شده با توجه به درصد گوشت آنها تغییر کند. با توجه به اینکه بر اساس استاندارد ملی ایران، سوسیس و کالباس در ۴ گروه فراورده ۴۰ تا ۵۰ ، ۵۰ تا ۶۰ ، ۶۰ تا ۹۰ و بیش از ۹۰٪ گوشت تقسیم می‌شود. افزودن ۱۲۰ppm نیتریت سدیم برای هر ۴ گروه جای

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-06-08]

بسی تامل دارد و پیشنهاد می‌شود برای ۴ گروه فراورده تولید شده در داخل کشور میزان نیتریت سدیم به یک اندازه استفاده نشود. این امر، نیازمند تحقیقات بیشتری در زمینه بررسی وضعیت میکروبی هر ۴ گروه فراورده است.

سپاسگزاری:

از معاونت محترم پژوهشی انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور به خاطر تأیید ضرورت انجام این طرح تحقیقاتی و تامین هزینه‌های آن و همچنین مدیریت محترم تولید شرکت سولیکو و همکارانشان به دلیل تامین مواد اولیه و تجهیزات لازم برای تولید نمونه‌ها و مسئولان محترم بخش فراورده‌های گوشتی آزمایشگاه اداره کل نظارت بر مواد غذایی و دارویی سپاسگزاری می‌شود.

• References

1.Sırıken, B., zdemir, M.,Yavuz, H,. Pamuk, S.(2005). The microbiological quality and residual nitrate/nitrite levels in turkish sausage (soudjouck) produced in Afyon Province, Turkey,. Food Control. ARTICLE IN PRESS.

2.Cammack, R,. Joannou, C.L,. Cui, X.Y,. Martínez, C.T,. Maraj S.R,. Hughes, M.N.(1999). Nitrite and nitrosyl compounds in food preservation, Biochimica et Biophysica Acta – Bioenergetics. 1411 (2–3), p. 475-488.

3.Lijinsky, W. (1999). N-Nitroso compounds in the diet. Mutation Research. 443, 129–138.

4. Park K.R., Lee, S.J.Shin, J.H.(1998). The formation of N-nitrosamine in commercial cured products. I. Occurrence of N-nitrosamine in commercial ham and sausage. Korean Journal of Food Hygiene and Safety. 13 ,4 . 400–405.

5. Cassens, R. G., Greaser, M. L., Ito, T., Lee, M.(1979). Reactions of nitrite in meat. Food Technology. 33,46-57.

6.Cassens, R.G. Use of sodium nitrite in cured meats today. Food Technology. 1995: 72-78.

۷. سوسیس و کالباس: ویژگیها و روش های آزمون، استاندارد ملی شماره ۲۳۰۳. کرج: موسسه استاندارد و تحقیقات ایران. تجدید نظر دوم، ۱۳۷۹.

۸. گوشت و فراورده‌های آن: اندازه‌گیری نیتریت سدیم در فراورده‌های گوشتی. استاندارد ملی شماره ۹۲۳. کرج: موسسه استاندارد و تحقیقات ایران، ۱۳۷۵.

9.Harold, B.H; Wood, G., Jay, D., Deoevr,P (1994). Principles of meat science, 3rd ed. Kendall/Hunt publishing company,p:133-162.

10.Dich-J (1996). Dietary intakes of nitrate, nitrite and NDMA in the finnish mobile clinic health examination survey. Food Additives and Contaminants.13(5) 541-552.

11.Muller, D.W.(1991). Curing and smoking, are they healthier processes to day than they used to be. Flerschwirtsch, 71(1), 61-63.

12.Pearson, A.M. Patric,W.,Masoy,K.,Danielly,I.(1984). Processed meats, second edition, AVL publishing company. INC. PP: 46-67.

13.Alley, G., Cours, D. & Demeyer, D. (1992). Effect of nitrate,nitrite and ascorbate on colour and colour stability of dry,fermented sausage prepared using 'Back Sloping'. Meat Science, 32, 279-287.

۱۴. کامکار، ابوالفضل. رکنی، نوردهر. چراغعلی، عبدالمجید. حسینی، هدایت. رضایی مجاز. مهران. بکایی، سعید و همکاران. (۱۳۸۳). اندازه‌گیری میزان باقیمانده نیتریت در انواع فراورده های گوشتی عرضه شده در ایران به روش اسپکتروفتومتریک . مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، دوره۵۹ ، شماره ۲، ص ۱۷۹-۱۸۲.

۱۵. کامکار، ابوالفضل .حسینی، هدایت (۱۳۸۳). مطالعه میزان باقیمانده نیتریت در فراورده های گوشتی عرضه شده در تهران در سال ۱۳۸۱. پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان، شماره ۶۳ ، ص ۶۰-۶۵.

16.Chun-kuang, C. Change of nitrite and nitrate residues in meat products without perior addition of nitrates. Journal Chinese Society Animal Science, 1994: 23,67-73.

17.Perez-Rodriguez, M. L., Bosch- Bosch, N,. Garcia-Meta, M. Monitoring nitrite and nitrate residues in Frankfurters during processing and storage. Meat Science. 1996: 44 . 65-73.

18.Cassens. R.G. Residual nitrite in cured meat. Food Technology, 1997: 512 . 53–55.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2025-06-08]