Archive of SID

نشریه پژوهش‌های صنایع غذایی/ جلد ۲۸ شماره ۱/ سال ۱۳۹۷/ صفحات ۴۱ تا ۴۸

اندازه گیری باقیمانده نیتریت در انواع فراورده‌های گوشتی عرضه شده در تبریز به روش اسپکتروفتومتریک

مرضیه حجازی*[۱]

تاریخ دریافت: ۹۵/۳/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۶/۳/۱۷

[۱]استادیار گروه علوم پایه دانشکده دامپزشکی دانشگاه تبریز
*مسئول مکاتبه: Email:mhejazy@ut.ac.ir

چکیده

نمک‌های نیتریت و نیترات از افزودنی‌های مورد استفاده در فرآورده‌های گوشتی می‌باشند که به عنوان نگهدارنده جهت جلوگیری از رشد باکتری‌های خطرناکی مانند کلستریدیوم بوتولینوم و ایجاد رنگ مطلوب در گوشت کاربرد دارند. استفاده از این نمک‌ها باعث تولید ترکیب نیتروز آمین و افزایش خطر سرطان‌زایی می شود. از این رو میزان مصرف آنها باید در حد استاندارد های مصوب (حداکثر ppm ۱۲۰ برپایه نیتریت) باشد. این مطالعه توصیفی- تحلیلی به منظور اندازه گیری نیتریت فراورده‌های گوشتی عرضه شده در شهر تبریز در سال ۹۴ طراحی شد. ۹۰ نمونه از سوسیس و کالباس برندهای مختلف عرضه شده در شهر تبریز، شامل ۶۰ نمونه از فرآورده‌های تولید شده در استان آذربایجان شرقی (۶ کارخانه) و۳۰ نمونه فرآورده‌های وارد شده از سایر استان‌ها، براساس استاندارد ملی شماره۶۹۰ در مورد نمونه برداری از فرآورده‌های گوشتی جمع‌آوری شدند. اندازه گیری تا روز چهارم پس از تولید در محصولات تولیدی استان و حداکثر ۳۰ روز پس از تولید در محصولات ورودی به استان بر روی فراورده‌های۵۰-۴۰ درصد، ۶۰-۴۱ و ۶۱-۹۰ درصد گوشت انجام شد. میزان باقیمانده نیتریت فرآورده‌ها به روش اسپکتروفتومتری مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۳ انجام شد. نتایج نشان دادند میزان باقیمانده نیتریت درفراورده‌های سوسیس و کالباس در محدودهppm 3.3-94.9 و کمتر از حد اکثر مقادیر مجاز استانداردهای مصوب ملی بود. آزمون آنالیز واریانس یک طرفه اختلاف معناداری میان میزان نیتریت فرآورده و درصدهای مختلف گوشت فراورده را نشان نداد. مطالعه نشان داد که میزان نیتریت فراورده برحسب طول مدت نگهداری کاهش معنی‌داری پیدا کرده است ($P<۰/۰۰۰۱$).

واژگان کلیدی: فرآورده‌های گوشتی، نیتریت، اسپکتروفتومتری، تبریز

مقدمه

از میان فرآورده‌های گوشتی موجود درایران، فرآورده‌های گوشتی حرارت دیده مانند سوسیس و کالباس و فرآورده همبرگر جزء پر مصرف ترین فرآورده‌های گوشتی بوده و مصرف آن رو به افزایش است. به منظور افزایش ماندگاری و حفظ خواصی نظیر رنگ، بو، از افزودنی‌هایی نظیر پلی فسفات، نیتریت ونیترات، آسکوربات و غیره استفاده می شود (کامکار و همکاران) . نیتریت سدیم و نیترات سدیم از جمله افزودنی‌هایی هستند که به منظور تثبیت رنگ بافت

www.SID.ir

Archive of SID

گوشت‌های بدون چربی و جلوگیری از فعالیت میکروارگانیسم‌های عامل فساد و میکروب‌های خطرناکی نظیر کلستریدیوم بوتولینیوم، شرکت در ویژگی‌های طعم گوشت و به تاخیر انداختن طعم تندی و یا تیزی ناشی ازاکسیداسیون چربی فراورده‌های گوشتی مورد استفاده قرار می گیرد (کامکار و همکاران ۱۳۸۳، مولر ۱۹۸٤). یکی از مهمترین موارد قابل توجه در مورد افزودنی‌هایی نظیر نیتریت ونیترات اثرات سرطانزایی آنها می باشد. واکنش اسید نیترو که به وسیله شکستن نیتریت ایجاد می شود با آمین‌های نوع دوم تولید نیتروزآمین می کند. نیتروز آمین‌ها به ترکیبات ناپایدار هیدرو آلکیل تبدیل می شوند و درنهایت تولید یون‌های فعال هیدروکسی آلکیل کربونیوم کرده که این یون‌ها باعث آلکیله کردن DNA و موتاسیون و در نهایت سرطان خواهند شد. خصوصیات تراتوژنیسیتی و سرطانزایی نیتروزآمین‌ها در مطالعات مختلفی مورد بررسی قرار گرفته است. نیتروز آمین‌ها در ارگان‌های مختلفی نظیر کبد، سیستم ایمنی تنفسی، کلیه، مثانه، نای، معده و دستگاه گوارش تحتانی نشان داده اند. نیتریت نیز خود باعث تسهیل فرآیند کارسینوژنز می شود (والاس ۲۰۱۳). در صورت ورود نیتریت به بدن از طریق گوارش مقداری از آن در روده جذب شده و باقی آن در صورتی که PH کلون بالا باشد جذب خون شده و با آهن موجود در هموگلوبین ترکیب شده و ایجاد متهموگلوبینمی می کند. این متهموگلوبین به اندازه هموگلوبین توانایی حمل اکسیژن را نداشته و باعث سیانوزه شدن به خصوص در نوزادان دیده شده که از آن به عنوان[۱] blue baby syndrome یاد می شود . از جمله علائم این سندرم میتوان به تحریک پذیری, فقدان انرژی, سردرد, سرگیجه, استفراغ, اسهال, سختی در تنفس, تیره رنگی پوست و رنگ پریده بودن چشم ها, دهان, لب ها, دست ها و پاها اشاره کرد (گریر و شانون۲۰۰۵). با این حال باتوجه به خطر مسمومیت غذایی ناشی از بوتولیسم در صورت عدم استفاده از نیتریت مخصوصا در سوسیس و کالباس سازمانهای مختلف متولی بهداشت موادغذایی در جهان تاکنون تصمیمی بر حذف و یا جایگزینی آن با سایر افزودنی‌ها نگرفته اند (هورد و همکاران ۲۰۰۹).

میزان[۲] MRLs (Maximum residual Limits) مجاز نیتریت و نیترات موجود در فراورده‌های گوشتی با توجه به استاندارد ملی۲۳۰۳ به ترتیب با حدکثر ppm ۱۲۰و ppm ۵۰۰می‌باشد. طبق نظر کارشناسان سازمان خوار وبار ملل متحد (FAO میزان مورد قبول روزانه ADI[۳] (Acceptable Daily Intake) جهت نیترات سدیم یا پتاسیم و نیتریت سدیم به ترتیب ۵ و ۰/٤میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن انسان در روز می باشد. ضمنا حداقل نیتریت موردنیاز جهت جلوگیری از رشد کلستریدیوم بوتولینیوم در محصولات گوشتی عمل آمده ppm ۸۰-٤۰ می‌باشد. از این رو به پایش فراورده‌های گوشتی به منظور بررسی میزان انطباق این افزودنی‌ها با استانداردهای جهانی وملی ضروری به نظر میرسد (JECFA 2002). این مطالعه به منظور بررسی میزان نیترات و نیتریت فراورده‌های گوشتی پر مصرف و مقایسه آن با استانداردهای موجود و هشدارهای احتمالی در مورد خطرات آن می باشد.

مواد و روش ها

تعداد ۹۰ نمونه از فراورده‌های گوشتی برندهای مختلف عرضه شده در شهر تبریز اعم از فراورده‌های گوشتی تولید شده در استان آذربایجان شرقی(٦ تولید کننده سوسیس و کالباس استان) و همچنین فراورده‌های وارد شده از سایر استانها با درصدهای گوشت مختلف (٤۰-۵۰ درصد ، ٦۰-۵۱ درصد و ۹۰-٦۱ درصد گوشت) ، به صورت تصادفی و بر اساس استاندارد ملی شماره٦۹۰

[۱]- سندرم کودک آبی رنگ

[۲]حداکثر باقیمانده مجاز

[۳] مصرف روزانه قابل قبول

www.SID.ir

Archive of SID

در مورد نمونه برداری از فراورده‌های گوشتی در نیمه دوم سال ۹٤ جمع و به آزمایشگاه سم شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تبریز منتقل شدند. اندازه گیری حداکثرتا روز چهارم پس از تولید در محصولات تولیدی استان و حداکثر ۳۰ روز پس از تولید در محصولات ورودی به استان انجام شد. اندازه گیری میزان نیتریت با استفاده از روش استاندارد شماره ۹۲۳ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران انجام شد (استاندارد ملی شماره ۹۲۳،۱۳۷۵). اصول این روش عبارت است از استخراج نمونه با آبگرم، رسوب دادن پروتئین‌ها و رنگ موجود در نمونه‌ها برای به حداقل رساندن اثر رنگ و پروتئین موجود در نمونه ها بر روی طیف نوری آنها در دستگاه اسپکتروفتومتری، صاف کردن، افزودن سولفانیل آمید و ان آلفا نفتیل اتیلن دی آمین دی هیدروکلراید و اندازه گیری شدت رنگ ایجاد شده درمجاورت با نیتریت به روش فتومتری در طول موج ۵۳۸ نانومتر است.

آماده سازی نمونه

ازهرنمونه ۲۰۰ گرم توزین و سپس با چرخ گوشت دو بار چرخ و به صورت یکنواخت مخلوط شد. مقدار ۱۰ گرم از نمونه‌های کاملا یکنواخت شده را پس از وزن کردن در یک بشر ۲۵۰ میلی لیتری قرار داده، سپس ۱۰۰ میلی لیتر آب ۷۰ درجه سانتیگراد و ۵ میلی لیتر محلول بوراکس اشباع (۵۰ گرم تترابورات سدیم هیدراته در مقداری آب حل شده و سپس به حجم یک لیتر رسانده شد) به آن اضافه شد. بشر را به مدت ۱۵ دقیقه بر روی بن ماری قرار داده و هر چند دقیقه یک بار مواد همزده شد. پس از خنک شدن ۲ میلی لیتر محلول رسوب دهنده پروتئین شماره یک (۱۰٦ گرم فروسیانورپتاسیم هیدراته حل شده در آب که به حجم یک لیتر رسیده) و بعد از هم زدن ۲ میلی لیتر دیگر از محلول رسوب دهنده پروتئین شماره دو (۲۲۰ گرم استات روی هیدراته و ۳۰ میلی لیتر اسید سیتریک غلیظ حل شده در آب که به حجم یک لیتر رسیده) به آن اضافه شد. محتویات بشر را به یک بالن ژوژه ۲۰۰ میلی لیتری منتقل شد وحجم آن به یک لیتر رسانیده شد. محلول را مدت ۳۰ دقیقه در درجه حرارت محیط قرار داده و سپس صاف شد تا یک محلول روشن حاصل گردید.

اندازه گیری نیتریت

به هر یک از نمونه‌ها ۱۰ میلی لیتر محلول سولفانیل آمید و ٦ میلی لیتر محلول اسید کلریدریک ۵ نرمال اضافه شد. پس از مخلوط کردن محلول‌ها را مدت ۵ دقیقه در تاریکی قرار داده و بعدا دو میلی لیتر محلول آلفا نفتیل اتیلن دی آمین هیدروکلراید به هر یک از آنها افزوده شد و به مدت ۱۰ دقیقه در تاریکی قرار داده شد. در نهایت مقدار جذب در طول موج ۵۳۸ نانومتر اسپکتروفتومتر قرائت شد. بر اساس مقادیر مختلف جذب نور اندازه‌گیری شده توسط دستگاه اسپکتروفتومتری در مقابل غلظت‌های مختلف نیتریت سدیم (برحسب میکروگرم در میلی لیتر) در محلول‌های استاندارد منحنی استاندارد تهیه شد. میزان نیتریت در هر یک از نمونه‌ها ، پس از مقایسه با منحنی استاندارد و با استفاده از نرم افزار اکسل محاسبه شد (استاندارد ملی شماره ۹۲۳،۱۳۷۵).

آنالیز آماری

بررسی آماری با استفاده ازنرم افزار graph pad (Prism version 5) انجام شد. برای ارزیابی ارتباط درصد گوشت فراورده ها با میزان باقیمانده نیتریت در آنها از آزمون one way ANOVA و برای بررسی ارتباط زمان تولید با میزان نیتریت فراورده و همچنین بررسی میزان نیتریت بر اساس نوع فراورده (سوسیس یا کالباس) از آزمون t -test برای مقایسه میانگین داده‌ها استفاده شد. ($P<۰/۰۵$) به عنوان معنادار در نظرگرفته شد.

نتایج

در جدول شماره ۱ میانگین وخطای معیار یافته ها به صورت تفکیک محصولات مختلف بر حسب پی پی ام (میلی گرم درکیلوگرم) ارائه شده است . میانگین نیتریت

www.SID.ir

Archive of SID

در سوسیس(۴۳/۷۲) و در کالباس (۴۰/۰۹) پی پی ام اندازه گیری شد. همچنین با توجه به دامنه مقادیر محاسبه شده بالاترین میزان نیتریت مربوط به سوسیس ۹۴/۹ پی پی ام و کمترین میزان آن مربوط ۳/۳پی پی ام بود. در جدول ۲ میانگین و خطای معیار میزان نیتریت فراورده‌های گوشتی براساس درصد گوشت گزارش شده است. نتایج مطالعه آماری بر اساس آزمون آنالیز واریانس یکطرفه نشان داد که ارتباط معنی‌داری میان درصد گوشت فرآورده ها و میزان نیتریت آن وجود ندارد. با این حال براساس آزمون t-test پایین بودن معنادار P=۰/۰۱۶۶ میزان نیتریت در فراورده‌های ۹۰-۶۱ درصد گوشت نسبت به فراورده‌های ۵۰-۴۰ درصد گوشت نشان داده شد. جدول ۳ میانگین و خطای معیار میزان نیتریت براساس محل تولید فرآورده وتاریخ تولید آن را نشان می دهد. نتایج کاهش معنادار (P<۰/۰۰۰۱)میزان نیتریت فراورده‌های در طی مدت نگهداری را نشان داد.

جدول ۱- **میانگین و خطای معیار میزان نیتریت برحسب میلی گرم در کیلوگرم (ppm) در فراورده‌های گوشتی عرضه شده در شهر تبریز در سال ۱۳۹۴ بر اساس نوع محصول**

نوع محصول	تعداد نمونه	میزان نیتریت میانگین± خطای معیار	حداقل- حداکثر	حداکثر میزان مجاز (ppm)
سوسیس	۴۵	۴۳/۲±۷۲/۷۵۷	۳/۳ -۹۴/۹	۱۲۰
کالباس	۴۵	۴۰/۰۹ ±۳/۵۴۴	۶/۸۱-۷۹/۲۷	۱۲۰

جدول ۲- میانگین و خطای معیار میزان نیتریت برحسب میلی گرم در کیلوگرم (ppm) در فراورده‌های گوشتی عرضه شده در شهر تبریز در سال ۱۳۹۴ براساس درصد گوشت

مقدار باقیمانده نیتریت نوع فرآورده بر اساس درصد گوشت	میزان نیتریت میانگین± خطای معیار	حداقل- حداکثر	تعداد
درصد گوشت ۵۰-۴۰	۹/۹۰۴±۵۱/۱۸	۱۶-۹۴/۹	۳۲
درصد گوشت ۶۰-۵۱	۳/۷۱۰±۴۱/۶۴	۱۳-۸۹	۳۳
درصد گوشت ۹۰-۶۱	۳/۱۶۹±۳۷/۴۳	۳/۳-۷۸	۴۳

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- میانگین و خطای معیار میزان نیتریت برحسب میلی گرم در کیلوگرم (ppm) در فرآورده های گوشتی عرضه شده در شهر تبریز در سال ۱۳۹۴ براساس براساس محل تولید فرآورده (تاریخ تولید)

مقدار باقیمانده نیتریت محل تولید فرآورده	میزان نیتریت میانگین± خطای معیار	حداقل- حداکثر	تعداد
فراورده‌های گوشتی تولید شده در استان (حداکثر ٤ روز پس از تولید)	۵۲/۱٦± ۲/۱۸۳	۱۹-۹٤/۹	٦۰
فراورده‌های گوشتی وارد شده از سایر استانها (حداکثر ۳۰ روز پس از تولید)	۲۱/۰۷ ± ۱/۳۷۹	۳/۳-۳۸	۳۰

نتایج وبحث

با توجه به نتایج این پژوهش، میانگین نیتریت در همه نمونه‌ها پایین تر از حد مجاز است. به نظر می‌رسد میزان مجاز افزودن نیتریت سدیم به فرآورده در کارخانه رعایت شده باشد. با این حال میزان نیتریت در فرآورده علاوه بر میزان اضافه شده نیتریت در کارخانه به عوامل دیگری نیز بستگی دارد. میرزایی و همکاران (۱۳۸٦) نشان دادند که میزان نیتریت افزوده شده در فراورده گوشتی در طول زمان نگهداری کاهش می‌یابد و همچنین نشان دادند که میزان نیتریت در فراورده در طی مدت نگهداری با درصد گوشت آن رابطه عکس دارد. مطالعه ما بر اساس آزمون واریانس یک طرفه اختلاف معناداری میان میزان نیتریت فراورده‌ها با درصد های مختلف گوشت نشان نداد. اما تأثیر زمان درکاهش معنی‌دار ($P<۰/۰۵$) میزان نیتریت در مقایسه محصولات تولید شده در استان و محصولات سایر استان‌ها نشان داده شد. از عومل دیگر موثر بر میزان نیتریت فراورده اضافه نمودن سایر افزاینده‌ها به فراورده‌های گوشتی در مسیر تولید است. برای مثال وقتی از اسید آسکوربیک و یا اسید اریتروبیک به منظور رهایی نیتریک اکساید از نیتریت در فراورده‌های حرارت‌دیده استفاده می شود بخش عمده نیتریت به نیتریک اکساید تبدیل شده و با میوگلوبین، گروههای سولفیدریل، چربی و پروتئین‌ها ترکیب شده و فقط بخش کوچکی از آن به شکل نیتریت باقی می‌ماند. (فریرا و سیلوا ۲۰۰۸) همچنین وقتی از نیترات به عنوان نگهدارنده استفاده می شود، نیترات اضافه شده به فرآورده به مرور زمان تحت تأثیر عوامل آنزیمی و میکروارگانیسم‌ها احیاء شده و به نیتریت تبدیل می‌شود میزان نیتریت در نمونه افزایش خواهد یافت. (بابایی و همکاران ۱۳۹۰) در مطالعه‌ای که در سال ۱۳۸۲ توسط کامکار و همکاران بر روی فراورده‌های گوشتی عرضه شده در فروشگاه‌های ایران از نظر میزان باقیماندۀ نیتریت انجام شد ٤/٤ درصد نمونه های مورد آزمایش حاوی مقادیر بیش از حد مجاز پذیرفته شده باقیمانده نیتریت سدیم بودند (کامکار و همکاران۱۳۸۲). در مطالعه ای دیگری در سال ۱۳۸۲ که میزان باقیماندۀ نیتریت در فراورده‌های گوشتی عرضه شده در تهران مورد بررسی قرارگرفت و مشخص شد که در ۸/۸ درصد نمونه های سوسیس و ٦ درصد نمونه های کالباس باقیماندۀ نیتریت بیشتر از حد مجاز پذیرفته شده در ایران است، همچنین اختلاف معناداری بین درصد گوشت فرآورده با میزان نیترات آن وجود نداشت (کامکار و همکاران۱۳۸۲). مطالعه ای که درسال ۱۳۸٦ بر روی فراورده‌های گوشتی تولید شده دراستان سمنان که حداکثر یک تا دو روز از تولید آن ها گذشته بود مطابقت آنها با استاندارد ملی ایران را نشان داد. میانگین

www.SID.ir

Archive of SID

نیتریت محاسبه شده پایین‌تر از حد استاندارد و در دامنه ۵۵/۱۶-۷/۷۹ میلی گرم در کیلوگرم بود. همچنین کاهش مقادیر نیتریت نمونه ها با گذشت زمان نشان داده شد (ناصحی نیا و همکاران ۱۳۸٦). در این مطالعه کاهش مقادیر نیتریت در خلال زمان گزارش شده است، اما سایر مطالعات افزایش N نیتروز آمین ها را به موازات کاهش نیتریت را با فزایش زمان ماندگاری گزارش کرده اند (یورکنکو ۲۰۰۷). در مطالعه بابایی و همکاران بر روی باقیمانده نیتریت سدیم در فراورده‌های گوشتی تولیدی بعضی ازشهرهای استان مازندران در سال ۸۷ میزان میانگین باقیمانده نیتریت در سوسیس، کالباس و همبرگر به ترتیب ۳۹/٦۱، ۹/۲۹ و ۲۰/۵۰ میلی گرم در کیلوگرم بود و میزان نیتریت محاسبه شده در هیچ یک ازنمونه ها بالاتر از حد مجاز نبود (بابایی و همکاران۱۳۹۰). اندازه گیری نیتریت در ۱۸۰ نمونه از فرآرده های گوشتی حرارت دیده تولید شده در۵ کارخانه شهر اهواز در سال ۸۹ در مقطع سه ماهه مطابقت آنها را با مقادیر مجاز استاندارد ملی با میانگین ۱۳/۷۷ میلی گرم در کیلوگرم نشان داد (فضل آرا و همکاران ۹۱). مطالعه ای که در سال ۹۲ در استان کرمانشاه انجام شد، نشان داد میزان نیتریت و نیترات به ترتیب در ۳٤٪ و ۳۰٪ نمونه های موجود در استان بالاتر از حدمجاز و در دامنه۱٦۸-۹٦ میلی گرم در کیلوگرم بوده است.(صادقی و همکاران ۱۳۹۲). علیرغم مضرات برشمرده شده نیتریت به دلیل اثرات سودمند آن امکان حذف آن از فراورده‌های گوشتی وجود ندارد زیرا با حذف این ماده، مشکلات ناشی از آن دامنه وسیع تری خواهد داشت. به منظور کاهش میزان نیتروزآمینها همزمان با مصرف نیتریت سدیم استفاده از افزودنیهایی نظیر آسکوربات سدیم، سوربات پتاسیم،آلفاتوکوفرول، ویتامین C، سیستئین، اسید گالیک و Tannis توصیه شده است (هونیکل ۲۰۰۸ ، جواد ۲۰۱۲، ویز و همکاران ۲۰۱۰ ، کامکار و همگاران ۱۳۸۲) با این حال دود دادن و افزودن برخی از چاشنی‌ها و حرارت دادن ناکافی فرآوورده‌های گوشتی حرارتی باعث افزایش میزان نیتریت و نیترات فرآورده خواهد شد. (کامکار و همکاران ۱۳۸۲). در مطالعه ما فاکتور زمان سپری شده از تولید لحاظ نشده است. مطالعات مختلف نشان داده است که با افزایش زمان نگهداری از میزان نیتریت کاسته می‌شود ولی میزان N نیتروزآمین افزایش می‌یابد (زوکوا ۱۹۹۹، ناصحی نیا و همکاران ۱۳۸٦). با رشد جمعیت و افزایش گرایش مصرف به فراورده‌های گوشتی و تأسیس کارخانجات جدید فراورده‌های گوشتی لزوم رعایت دقیق استانداردهای مصوب جهانی و ملی ضروری به نظر می‌رسد. به خصوص در مورد مواد افزودنی که افزایش آنها از حدود مجاز مصوب باعث تهدید سلامتی مصرف کنندگان می‌شود، پایش های مداوم به‌منظورحصول اطمینان از تطابق این فرآورده ها با استانداردهای فراورده‌هایی گوشتی ضروری به نظر می رسد. این امر مستلزم نظارت دقیق نهادهای متولی بهداشت مواد غذایی بر کارخانجات تولیدی به منظور تضمین کیفی فراورده‌های غذایی است. تعداد مطالعات انجام شده در مورد باقیمانده نیتریت در کشور اندک و محدود است. لذا لزوم انجام مطالعات مشابه و مطالعاتی در جهت شناسایی عوامل کاهش دهنده نیتریت و نیتروزآمین‌ها مثمر ثمر خواهد بود.

تقدیر و تشکر

این مطالعه با پشتیبانی مالی دانشگاه تبریز به انجام رسیده‌است که بدین وسیله از حوزه معاونت محترم پژوهشی دانشگاه تبریز به خاطر همکاری صمیمانه سپاسگزاری می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع مورد استفاده

استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۳،۱۳۷۵. اندازه گیری نیتریت در گوشت و فراورده‌های گوشتی.انتشارات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

بابایی ز، باقری غ، صالحی فر ا، جوادیان ب و کریم زاده ل، ۱۳۹۰. مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران، دوره بیست و یکم، شماره ۱ . صفحه های ۲۲۸ تا ۲۳۳.

صادقی ا، هاشمیان ا، سلطانیان م، سلطانیان س و محمدی م، ۱۳۹۳. بررسی میزان نیتریت و نیترات در فرآورده های گوشتی سوسیس و کالباس عرضه شده درشهر کرمانشاه. ماهنامه سلامت کار ایران دوره ۱۱ ، شماره ٦.

کامکار آ، حسینی ه، علوی س و باهنر ع، ۱۳۸۳. مطالعه میزان باقیمانده نیتریت در فراورده‌های گوشتی عرضه شده در تهران در سال ۱۳۸۱. نشریه پژوهش و سازندگی در امو ر دام و آبزیان. شماره٦٣ . صفحه های ٦٣ تا ٦٥.

کامکار ا، رکنی ن، چراغعلی ع، حسینی ه، رضایی مجاز م، بکائی س، نوروزیان ا و عبدالله زاده ع،۱۳۸۳. اندازه گیری میزان باقیمانده نیتریت در انواع فراورده‌های گوشتی عرضه شده در ایران به وسیله روش اسپکتروفتومتریک. مجله دانشکده دامپزشکی تهران، جلد پنجاه ونهم، شماره ۲ . صفحه های۱۷۹تا ۱۸۲.

فضل ارا ع، زندمقدم ا، لویمی م و طاهری م، ۱۳۹۱. بررسی میزان خاکستر، کلرید سدیم و باقیمانده نیتریت در سوسیس و کالباس-های حرارت دیده تولید شده در شهر اهواز و مقایسه آن با استانداردهای ملی ایران. مجله تحقیقات آزمایشگاهی دامپزشکی، دوره ٤، شماره ۲. صفحه های ۲۹۷ تا ۳۰۸.

میرزائی ح، حسینی ه، رکنی ن د،۱۳۸٦. مطالعه منحنی کاهش نیتریت درکالباس های حاوی ۹۰ و ٤٠،٦٠ درصد گوشت در طول مدت نگهداری. فصلنامه علوم وصنایع غذایی ایران دوره ٤ ، شماره ۳ . صفحه های ٤٥-٤١.

ناصحی نیا ح، مهدی نیا س، قربانی ق و نوری سپهر م، ۱۳۸۷. میزان نیتریت موجود در فرآورده های گوشتی سوسیس و کالباس توزیع شده در استان سمنان. فصلنامه پایش، سال هفتم شماره ۳. صفحه های ۱۹۷ تا۲۰۲.

Ferreira IMPL and Silva S, 2008. Quantification of residual nitrite and nitrate in ham by revrsephase high performance liquid choromatography/diode detector. Talanta 74: 1598-1602.

Greer FR, Shannon M, 2005. Infant methemoglobinemia: the role of dietary nitrate in food and water. Pediatrics 116.3:784-6.

Honikel KO, 2008. The use and control of nitrate and nitrite for the processing of meat products. Meat science 78.1:68-76.

Hord NG, Tang Y and Bryan NS, 2009. Food sources of nitrates and nitrites: the physiologic context for potential health benefits. The American journal of clinical Nutrition 90.1:1-10.

Jawad IM, 2012. Estimation of Nitrite, Nitrate and N-Nitrosamines in Selected Food Samples. Pakistan Journal of Nutrition 11.5: 481.

JECFA, 2002. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives.

Müller WD, 1991. Curing nas smoking: are they healthier processes today than used to be. Fleischwirtschaft Interntional 71.1:61-5.

Wallace AH, 2007. Principles and Methods of Toxicology. Healthcare USA, Inc., New York, 5th ed., pp. 369-453.

Weiss J, Gibis M, Schuh V and Salminen H, 2010. Advances in ingredient and processing systems for meat and meat products. Meat science 86.1: 196-213.

Yurchenko S and Mölder U, 2007. The occurrence of volatile N-nitrosamines in Estonian meat products. Food Chemistry 100.4: 1713-1721.

Zhukova GF, Torskaia MS, Rodin VI and Khotimchenko SA, 1998. N-nitrosamines and nitrites in meat and meat products. Voprosy pitaniia 68.4: 32-34.

www.SID.ir

Archive of SID

Determination of nitrite residues in meat products marketed in Tabriz by spectrophotometric method

M Hejazy[1]*

Received: June 12, 2016 Accepted: June 7, 2017

[1]Assistant Professor, Basic Science Department, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tabriz, Tabriz, Iran

*Corresponding author: E mail: mhejazy@ut.ac.ir

Abstract

Nitrite and nitrate salts are used in meat products as preservative against growth of dangerous bacteria such as *Clostridium botulinum,* delaying meat corruption and color fixative. The use of these additives, increases risk of carcinogenic nitrosamine production and carcinogenicity. Hence, the use of these additives should be according approved standard (maximum 120 ppm for nitrite). This descriptive, analytic study was designed to measure nitrite content in different types of meat products marketed in Tabriz in 1394, based on random sampling. A total 90 samples of different kinds of meat products samples produced in 6 factories East Azerbaijan (60 samples) or other provinces (30 samples) was collected according national standard No.690 about meat product sampling. The amount of nitrite in the meat products was measured according to Iranian national standard No. 2303 with spectrophotometry method. The products analyzed until 4th days after production for East Azerbaijan products and less than 30 days in the cases of other provinces products. The result of this experiment showed that the residual concentrations of nitrite were between 3.3-94.9 ppm in two kinds of sausage that was less than approved national maximum residual limits. According to one way ANOVA test the differences between the nitrite residues in sausage with different meat content were not significance ($P>0.05$). However, this study showed that nitrite residues decreased in meat products according time of production significantly ($P< 0.0001$).

Keywords: Meat Products, Nitrite, Spectrophotometry method, Tabriz

www.SID.ir