

Determination of nitrate and nitrite residue in meat product produced in some city of Mazandaran in 2009

Zeynolabedin Babae¹,
Gholam Ali Bagheri¹,
Ebrahim Salehifar²,
Behzad Javadian¹,
Laleh Karimzadeh¹

¹ Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

² Department of Clinical Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received December 27, 2010 ; Accepted January 31, 2012)

Abstract

Background and purpose: Nitrate and nitrite salts to prevent the growth of Clostridium specie can be added to meat products. According to carcinogenetic properties of this ions, aim of this study was to measurement of nitrate and nitrite content in meat product in Mazandaran.

Materials and methods: A cross sectional study on 42 sample of red Meat Products (sausages with 40% and 60% meat, hamburger with 30% meat)- most widely consumed products- that produced in Mazandaran factories, evaluated for residual nitrate and nitrite content by colorimetric Griess Ilosvay method in Mazandaran food control lab in 1388. Student t-test were used for mean of nitrate and nitrite content ($P < 0.05$)

Results: The mean of nitrate in sausage 40%, sausage 60% and hamburger was respectively: 81.14, 115.1 and 89.9 mg/kg. Also mean content of nitrite was 39.62, 9.29 and 20.50 respectively.

Conclusion: All sample's nitrite content, was lower than threshold tolerance. Since enzymatic and microbiological agents reduce nitrate to nitrite and regards to nitrite carcinogenesis, more attention to nitrate level in meat products is essential.

Key words: Sausage, hamburger, nitrate, nitrite.

J Mazand Univ Med Sci 2012; 22(Supple 1): 228-233 (Persian).

اندازه گیری باقیمانده نیترات و نیتريت سدیم در فرآورده های گوشتی تولیدی بعضی از شهرهای استان مازندران در نیمه دوم سال ۱۳۸۷

زین العابدین بابایی^۱

غلامعلی باقری^۱

ابراهیم صالحی فر^۲

بهزاد جوادیان^۱

لاله کریم زاده^۱

چکیده

سابقه و هدف: نمک های نیترات و نیتريت برای جلوگیری از رشد میکروارگانیسم ها به فرآورده های گوشتی اضافه می شود. باتوجه به خواص سرطان زایی یون های فوق، این پژوهش با هدف اندازه گیری نیتريت و نیترات در فرآورده های گوشتی تولیدی کارخانجات استان مازندران انجام شده است.

مواد و روش ها: مطالعه به روش مقطعی در آزمایشگاه کنترل کیفی مواد غذایی دانشگاه علوم پزشکی مازندران انجام شد. تعداد ۴۲ نمونه از ۵ کارخانه فرآورده های گوشتی تولیدی استان شامل سوسیس با ۴۰ درصد گوشت، کالباس با ۶۰ درصد گوشت و همبرگر با ۳۰ درصد گوشت، که پرمصرف ترین محصولات گوشتی استان می باشند، مورد آزمون قرار گرفت. مقدار نیتريت و نیترات با روش آنزیمی رنگ سنجی Griess Ilosvay اندازه گیری شدند. برای مقایسه میانگین داده ها از آزمون t-test استفاده شد.

یافته ها: میانگین میلی گرم در کیلوگرم نیترات در سوسیس ۸۱/۱۴، در کالباس ۱۱۵/۱، در همبرگر ۸۹/۸ بود. همچنین میانگین باقیمانده نیتريت در محصولات فوق به ترتیب ۳۹/۶۱، ۹/۲۹ و ۲۰/۵۰ میلی گرم در کیلوگرم بود که مقادیر محاسبه شده در ۵ کارخانه، از میزان حد مجاز استاندارد ($p < ۰/۰۵$)، پایین تر بود.

استنتاج: در تمامی نمونه ها میزان باقیمانده نیتريت از حد مجاز پایین تر بود. با توجه به این که نیترات تحت تأثیر عوامل میکروبی و آنزیمی به نیتريت احیاء می شود و سرطان زا بودن نیتريت ثابت شده است، لزوم تمرکز بیشتر بر میزان نیترات در فرآورده های گوشتی به نظر می رسد.

واژه های کلیدی: سوسیس، کالباس، همبرگر، نیترات، نیتريت

مقدمه

میکروارگانیسم های عامل فساد و مسمومیت و همچنین بهبود طعم، مورد استفاده قرار می گیرد.

نیترات سدیم جهت عمل آوری گوشت ها به منظور تثبیت رنگ قرمز آن ها و جلوگیری از فعالیت

E-mail: lalekarimzadeh@gmail.com

مؤلف مسئول: لاله کریم زاده - ساری: دانشگاه علوم پزشکی مازندران

۱. دانشگاه علوم پزشکی مازندران

۲. گروه داروسازی بالینی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۰/۶ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۹۰/۲/۴ تاریخ تصویب: ۹۰/۱۱/۱۱

نیتريت به عنوان يك نگه‌دارنده بر عليه كلستریدیوم و ديگر باكتري‌های مولد فساد نيز به كار می‌رود (۱). نیتريت اين توانایی را دارد كه از رشد ميكروارگانيسم‌ها خصوصاً كلستریدیوم جلوگیری كند. افزودن نیتريت به فرآورده‌های گوشتی نه تنها اثرات ضد ميكروبی دارد بلكه باعث تثبيت رنگ فرآورده، ممانعت از اكسیداسیون لپیدها، ایجاد طعم مطبوع و بهبود بافت فرآورده می‌شود. زمانی كه آزادسازی و رهایی آرام نیتريت در فرآورده مورد نظر باشد از نیتترات استفاده می‌شود. نیتترات قبل از اين كه به نیتريت احیاء شود در بافت منتشر می‌شود (۲،۳). حداكثر مجاز نیتترات و نیتريت كه در ايران می‌توان به فرآورده‌های گوشتی اضافه كرد ۱۲۰ میلی گرم در كيلو گرم می‌باشد (۴). مقدار نیتريت لازم برای جلوگیری از رشد كلستریدیوم از فرآورده‌های به فرآورده ديگر متفاوت می‌باشد و به نوع فرایند بستگی دارد. نیتريت با بعضی تركيبات موجود در بافت واكنش می‌دهد، به همین دلیل تعیین نیتترات و یا نیتريت در فرآورده بیانگر میزان اضافه شده نیست مخصوصاً وقتی كه اسكوربيك اسید و یا اريتروبيك اسید (erythrobic) به منظور تسهيل رهایی نیتريك اكساید از نیتريت طی فرایند حرارتی، استفاده می‌شود. بخش عمده نیتريت كه به نیتريك اكساید تبدیل شده است با میوگلوبین (۱۵-۵ درصد)، گروه‌های سولفیدريل (۱۵-۵ درصد)، چربی‌ها (۵-۱ درصد) و پروتئين‌ها (۳۰-۲۰ درصد) تركيب می‌شود و تنها بخش کوچکی (كمتر از ۱۰ درصد) به شكل نیتترات و (۱۵-۱۰ درصد) به شكل نیتريت باقی می‌ماند (۵) به همین دلیل باقیمانده نیتترات و نیتريت را اندازه‌گیری می‌كنند.

نیتترات در دهان و معده به نیتريت احیاء می‌شود. در معده نیتريت با آمین‌ها و آمیدها واكنش می‌دهد و تركيبات آن- نیتروزه كه سرطان‌زا هستند ایجاد كند. در مطالعات کشورهای مختلف از جمله انگلستان، كلمبیا، شیلی، ژاپن، دانمارك و ایتالیا بین دریافت بالای نیتترات با سرطان گوارشی ارتباط مستقیم دیده شد (۷). با توجه به

سرطان‌زایی یون‌های فوق از يك طرف و با توجه به اين كه اندازه‌گیری نیتترات جزء ویژگی‌های بررسی کیفیت فرآورده‌های گوشتی كه در استاندارد ۲۳۰۳ توصیه شده است، نمی‌باشد و همچنین با توجه به اين كه در برخی از مطالعات پیشین كه در ايران انجام شده است، میزان نیتريت بالاتر از حد مجاز استاندارد ملی ايران بوده است (۱۱، ۱۰)، و علی‌رغم اين كه علاوه بر نیتريت سدیم از نیتترات سدیم نيز به عنوان نگه‌دارنده استفاده می‌شود، مطالعه‌ای كه به اندازه‌گیری میزان نیتترات در فرآورده‌های گوشتی در مازندران پرداخته باشد در دست نیست، اين پژوهش با هدف اندازه‌گیری نیتترات و نیتريت در فرآورده‌های گوشتی تولیدی استان مازندران در نیمه دوم ۱۳۸۷ صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

اندازه‌گیری نیتترات و نیتريت به روش مقطعی بر روی کلیه نمونه‌های فرآورده‌های گوشتی كه در كارخانجات تولیدی فرآورده‌های گوشتی واقع در شهرهای آمل، رامسر و تنكابن تولید شده بودند و در سال ۱۳۸۷ به آزمایشگاه مواد غذایی دانشگاه علوم پزشکی مازندران ارسال شده بودند، انجام شد. مجموعاً تولیدات ۵ كارخانه مورد مطالعه قرار گرفتند. با توجه به اين كه با گذشت زمان میزان نیتريت و نیتترات موجود در فرآورده تحت تأثیر عوامل آنزیمی و باكتري‌ها کاهش می‌یابند و از طرفی استاندارد ايران درباره باقیمانده نیتريت در فرآورده‌های گوشتی مربوط به روز دوم و چهارم پس از تولید می‌باشد (۴)، نمونه‌هایی وارد مطالعه شدند كه حداكثر ۷۲ ساعت از تولید آن‌ها گذشته بود و در دمای حداكثر ۵ درجه به آزمایشگاه ارسال شده بودند. در كل، تعداد ۴۲ نمونه از فرآورده‌های گوشتی پرمصرف تولیدی استان شامل سوسیس با ۴۰ درصد گوشت، كالباس ۶۰ درصد و همبرگر ۳۰ درصد دارای ویژگی‌های لازم برای ورود به مطالعه بودند. نمونه‌ها به روش اسپكتروفوتومتري و ستون احیاء كادمیوم در روز

چهارم تولید با دو تکرار مورد آزمون قرار گرفتند. مقادیر محاسبه شده با حدود مجاز استاندارد ملی ایران ($p < 0.05$) مقایسه شدند.

روش های رایج اندازه گیری نیتريت در مواد غذایی براساس توانایی نیتريت در تبدیل کردن آمین های حلقوی به یون های آزونیوم می باشد که به نوبه خود به ترکیب آروماتیک دیگر متصل می شوند تا یک رنگ azo ایجاد کنند (واکنش Griess-Romijn) (۸). مکانیسم فوق اساس بعضی از روش های اسپکتوفتومتری می باشد. رایج ترین مواد سولفانیلامید به عنوان آمین مورد نظر و N=(۱- نفتیل) اتیلن دی آمین به عنوان متصل کننده می باشند. جذب نوری واکنش فوق در طول موج ۵۴۰ نانومتر سنجیده می شود. نیترات معمولاً با روش های شیمیایی مختلف به نیتريت احیاء می شود همانند احیاء توسط روی، کادمیوم، نور و یا روش آنزیمی. در این پژوهش از روش ستون کادمیوم برای احیاء نیترات به نیتريت استفاده شد.

مواد و تجهیزات مورد نیاز

فروسیانور پتاسیم، استات روی، محلول بوراکس اشباع شده، نیتريت سدیم، نیترات پتاسیم، سولفانیل آمید، (N=1) آلفا- نفتیل- اتیلن دی آمین دی هیدرو کلراید، بافر آمونیاک، کادمیوم واسید کلریدریک غلیظ، از شرکت مرک و Damstadt، آلمان خریداری شدند. آب مورد استفاده در این آزمایش آب دیونیزه (با هدایت الکتریکی $0.05 \mu S$) بود که بادرستگاه دیونیزر Millipor DirectQ تولید می شد. اسپکتوفتومتر مورد استفاده، UV-Visible مدل Ultrospec4000, Pharmacia انگلستان با، دامنه طول موج ۱۹۰-۱۱۰۰ با گام های ۰/۱ نانومتر، صحت طول موج ± 0.7 نانومتر بود. سایر تجهیزات شامل چرخ گوشت در اندازه آزمایشگاهی دارای صفحه مشبک که قطر سوراخ های آن از ۴ میلی متر تجاوز نکند، ترازوی آزمایشگاهی، بالن های حجمی ۱۰۰ و ۲۰۰ و ۱۰۰۰ میلی لیتری و علامت گذاری شده، پیپت ۱۰ میلی لیتری و

در صورت لزوم پیپت هایی در اندازه های دیگر متناسب با حجم مایع صاف شده، حمام آب جوش، کاغذ صافی چین دار عاری از نیتريت به قطر ۱۵ سانتی متر، ارلن مایر به حجم ۳۰۰ میلی لیتر بود.

آماده سازی نمونه

۱۰ گرم از ۲۰۰ گرم 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 میلی لیتر محلول بوراکس اشباع شده و ۱۰۰ میلی لیتر آب با دمای کمتر از ۷۰ درجه سلسیوس به آن اضافه شد. پس از آن که ارلن مایر و محتویات آن در دمای اتاق خنک گردید، به منظور رسوب دادن پروتئین ۲ میلی لیتر محلول پروتئین فروسیانور پتاسیم و ۲ میلی لیتر استات روی به آن اضافه و بعد از هر بار افزودن کاملاً مخلوط گردید. محتویات ارلن مایر به یک بالون ژوژه ۲۰۰ میلی لیتری منتقل شد و تا خط نشانه با آب رقیق و مخلوط گردید. بالن به مدت ۳۰ دقیقه در حرارت اتاق نگهداری شد. محتویات بالن به کمک کاغذ صافی، صاف گردید به نحوی که یک محلول روشن حاصل شد.

اندازه گیری نیتريت

۱۰ میلی لیتر از محلول سولفانیل آمید و سپس ۶ میلی لیتر از محلول اسید کلریدریک به آن اضافه شد و به مدت ۵ دقیقه در دمای اتاق در تاریکی قرار گرفت. سپس ۲ میلی لیتر از محلول آلفا نفتیل اتیلن دی آمین هیدروکلراید به محلول فوق اضافه شد و سپس به مدت ۳-۱۰ دقیقه در دمای اتاق و در تاریکی قرار گرفت. در آخر محتویات بالن را درون یک cell یک سانتی متری ریخته و جذب نور محلول موجود در cell در طول موج ۵۳۸ نانومتر یا اسپکتروفتومتر اندازه گیری شد (۴).

اندازه گیری نیترات

آماده کردن نمونه: ۲۰۰ گرم نمونه با حداقل دوبار چرخ کردن با چرخ گوشت و مخلوط کردن به صورتی تقریباً همگن درآمد و در ظرفی ریخته شد (به طوری که

آنالیز آماری: با استفاده از نرم افزار SPSS. 14 انجام شد. همچنین برای مقایسه میانگین داده‌ها از آزمون t-test استفاده شد.

یافته ها

در جدول شماره ۱ میانگین و انحراف معیار یافته‌ها به صورت کل و تفکیک در محصولات مختلف بر حسب میلی گرم در کیلو گرم ارائه شده است. بیشترین میانگین نیتريت و نترات به ترتیب در سوسیس (۳۹/۶۱) و کالباس (۱۱۵/۱) دیده شد. همچنین با توجه به دامنه مقادیر محاسبه شده، بالاترین میزان نیتريت مربوط به سوسیس و همبرگر (۵۶/۰۶)، و بالاترین میزان نترات مربوط به کالباس و همبرگر (۱۹۲/۲۰) میلی گرم در کیلو گرم بود. همچنین میانگین نترات کل محاسبه شده از نیتريت کل بالاتر بود.

جدول شماره ۱: میانگین و انحراف معیار میزان نیتريت و نترات بر حسب میلی گرم در کیلو گرم در فرآورده‌های گوشتی تولیدی در بعضی کارخانجات استان مازندران

تعداد	نیتريت (میانگین ± انحراف معیار)	حدود بالا- حدود پایین	نترات (میانگین ± انحراف معیار)	حدود بالا- حدود پایین
۱۶	۳۹/۶۱ ± ۱۲/۳	۲۲/۴۶-۵۶/۰۶	۸۱/۱۴ ± ۲۸/۵۱	۳۴/۷۲-۱۳۴/۲۴
۱۴	۹/۲۹ ± ۶/۸	۴/۰۹-۲۱/۹۳	۱۱۵/۱ ± ۴۵/۹	۵۰/۹-۱۹۲/۲۰
۱۲	۲۰/۵۰ ± ۱۸/۸	۱/۱۳-۵۶/۰۶	۸۹/۹ ± ۳۸/۹	۲۷/۱۲-۱۹۲/۲۰

بحث

با توجه به نتایج این پژوهش، میانگین نیتريت در همه نمونه‌ها پایین‌تر از حد مجاز بود ($p \leq ۰/۰۵$) با توجه به این که در پژوهش حاضر، عواملی که بر میزان باقیمانده نیتريت اثر می‌گذارند مثل فاصله بین زمان تولید محصول با آزمون و یا شرایط حمل و نگهداری نمونه‌ها به محل آزمون کنترل شدند، به نظر می‌رسد میزان مجاز افزودن نیتريت سدیم به فرآورده در کارخانه رعایت شده بود. در مطالعه‌ای که در سال ۱۳۸۰ روی نمونه‌های مختلف سوسیس و کالباس عرضه شده در فروشگاه‌های ایران از نظر میزان باقیمانده نیتريت سدیم

در ظرف هوا موجود نباشد) سپس درب آن را محکم بسته و در انتهای ستون شیشه‌ای که برای محتوی کادمیوم در نظر گرفته شده پشم شیشه قرار گرفت. کادمیوم اسفنجی به داخل ستون شیشه‌ای شسته شد تا ارتفاع سطح کادمیوم به ۱۷ سانتی متر برسد. ستون شیشه‌ای در موقع پر کردن گاه‌گاهی آب کشی گردید تا سطح مایع پایین‌تر از سطح ستون کادمیوم نباشد (سرعت خارج شدن مایع نباید از سه میلی لیتر در دقیقه تجاوز کند).

ستون کادمیوم با ۲۵ میلی لیتر محلول اسید کلریدریک حدود ۱ نرمال و ۵۰ میلی لیتر آب و ۲۵ میلی لیتر از محلول آمونیاکی بافر رقیق شده ۱+۹ شسته شد؛ به طوری که سطح مایع در قیف پایین‌تر از سطح مایع در لوله موین درون استوانه کادمیوم بود (۹).

احیاء شدن نترات به نیتريت

به درون مخزن بالای ستون کادمیوم ۲۵ میلی لیتر محلول صاف شده همزمان و یا فوراً بعد از آن ۵ میلی لیتر محلول آمونیاکی بافر اضافه گردید. ماده خارج شده از ستون در بالن حجمی ۱۰۰ میلی لیتری قرار گرفت (۹).

سنجش

از مایع، از ستون گذشته مقداری معادل ۱۰ میلی لیتر یا کمتر را با پیت به لوله آزمایش ریخته شد و آن قدر آب به آن اضافه شد که حجم آن دقیقاً ۱۰ سانتی متر مکعب گردید. ده میلی لیتر معرف رنگی (محلول آماده شده هیدروکلوروآلفانیل آمین و محلول آماده شده اسید سولفانلیک) اضافه و مخلوط گردید، محلول در مدت ۱۵ دقیقه در حرارت آزمایشگاه قرار گرفت (باید از تابش مستقیم نور خورشید جلوگیری شود). بلافاصله چگالی نوری محلول را در سل یک سانتی متری در طول موجی معادل ۵۲۰ میلی میکرون اندازه گیری شد.

براساس جذب نوری، مجموع میزان نترات و نیتريت محاسبه شد. حاصل تفریق مجموع میزان نترات و نیتريت از میزان نیتريت، به عنوان میزان نترات بیان شد (۹).

انجام شد این باقیمانده بین ۱۰۸-۱ ppm متغیر بود و ۴/۴ درصد نمونه‌های مورد آزمایش حاوی بیش از ۶۰ ppm مجاز پذیرفته شده در ایران) باقیمانده نیتريت سدیم بودند (۱۰) در حالی که میانگین و دامنه نیتريت گزارش شده در پژوهش ما پایین‌تر از مقادیر مطالعه سال ۱۳۸۰ بود و در هیچ کدام از نمونه‌ها نیتريت بالاتر از حد مجاز نبود. در مطالعه دیگر در سال ۱۳۸۱ که میزان باقیمانده نیتريت در فرآورده‌های گوشتی عرضه شده در تهران را مورد بررسی قرار داد، مشخص شد که در ۱۰ درصد فرآورده‌های گوشتی ۴۰ تا ۵۰ درصد، باقیمانده نیتريت سدیم، بیشتر از حد مجاز پذیرفته شده در ایران بود، در حالی که این ارقام در مورد فرآورده‌های گوشتی با درصد گوشت ۵۱ تا ۶۰ و ۶۱ تا ۹۰ به ترتیب ۸/۲ و ۶/۱ درصد بود (۱۱). نتایج به دست آمده از مطالعه فوق در سال‌های ۸۰ و ۸۱ نشان داد که در ۴/۴ درصد فرآورده‌های گوشتی تولید شده در سال ۱۳۸۰ و ۷/۷ درصد فرآورده‌های گوشتی تولید شده در سال ۱۳۸۱ باقیمانده نیتريت سدیم بالاتر از حد مجاز بودند (۱۱)، که می‌تواند مؤید افزودن بیشتر از حدود مجاز نیتريت سدیم در هنگام تولید محصول باشد. در پژوهش دیگری که به منظور بررسی میزان نیتريت سدیم در زمان نگهداری در درمای ۴ درجه صورت گرفت میزان باقیمانده نیتريت سدیم بر حسب میلی گرم در کیلوگرم، در روز اول بعد از پخت در فرآورده حاوی ۴۰ درصد گوشت ۶۶ در فرآورده حاوی ۵۵ درصد گوشت ۶۳، در فرآورده‌های ۸۰ درصد گوشت ۵۳، و در فرآورده‌های ۹۰ درصد گوشت ۵۱ بود که باقی مانده نیتريت سدیم در همه نمونه‌ها پایین‌تر از حد مجاز بود (۱۲). یافته‌های مطالعه اخیر با مطالعه ما نیز هم‌خوانی دارد. همچنین در سال ۱۳۸۷ در استان سمنان بر روی ۳۰ نمونه سوسیس و کالباس از ۱۱ کارخانه تولیدی فرآورده‌های گوشتی توزیع شده در استان که حداکثر یک تا دو روز از تولید آن‌ها گذشته بود اندازه‌گیری نیتريت سدیم بر اساس استاندارد ملی ایران، شماره ۹۲۳ انجام شد. میانگین نیتريت محاسبه

شده پایین‌تر از حد استاندارد بود همچنین دامنه نیتريت مشاهده شده ۵۵/۲-۷/۹ میلی گرم در کیلوگرم بود (۱۳) با توجه به این که در پژوهش حاضر دامنه نیتريت بر حسب میلی گرم در کیلوگرم در سوسیس ۵۶/۶-۲۲/۴۶ و در کالباس ۲۱/۹۳-۴/۰۹ بود، بالاترین مقدار نیتريت سدیم در سوسیس پژوهش حاضر مشابه مطالعه سمنان بود اما بالاترین مقدار نیتريت در کالباس پژوهش حاضر از بالاترین مقدار مطالعه سمنان بالاتر بود. دامنه نترات در همبرگر در این مطالعه ۱۹۲/۲۰-۲۷/۱۲ میلی گرم در کیلوگرم بود. افزودن نیتريت و یا نترات به همبرگر به عنوان نگه‌دارنده مجاز نمی‌باشد به همین دلیل حد مجازی هم برای باقیمانده یون‌های فوق در همبرگر در نظر گرفته نشده است. از این رو مقایسه با حدود مجاز میسر نمی‌باشد. در کلیه مطالعات یاد شده روش اندازه‌گیری یون‌های فوق یکسان و بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۳ بوده است. گرچه در مطالعه حاضر، میزان نیتريت محاسبه شده در هیچ یک از نمونه‌ها بالاتر از حد مجاز نبود، اما باید توجه داشت که کلیه محصولات گوشتی مربوط به کلیه کارخانجات مازندران در این پژوهش، مورد آزمون قرار نگرفتند. همچنین با توجه به این که نترات تحت تأثیر عوامل آنزیمی و میکروارگانیسم‌ها احیاء شده و به نیتريت تبدیل می‌شود، از نترات هم به عنوان نگه‌دارنده می‌توان استفاده کرد درحالی که اندازه‌گیری نترات جزو ویژگی‌های بررسی کیفیت فرآورده‌های گوشتی که در استاندارد ۲۳۰۳ توصیه شده است نمی‌باشد و میانگین نترات در نمونه‌های فوق (۱۱۵ میلی گرم در کیلوگرم) بود که از نیتريت سدیم محاسبه شده بسیار بالاتر بوده است. به منظور اطمینان از سلامت فرآورده‌هایی گوشتی، پایش مداوم نترات و نیتريت بر روی انواع فرآورده‌های گوشتی کلیه کارخانجات تولیدکننده فرآورده‌های گوشتی ضروری به نظر می‌رسد. از این‌رو ضرورت تمرکز بیشتر بر میزان نترات در فرآورده‌های مختلف غذایی از جمله فرآورده‌های گوشتی احساس می‌شود.

References

1. Mortazavi SA, Motamedzadegan A. Modern food microbiology, 6th ed. Mashad: Firdausi university, 2004
2. Nordin H.R. The depletion of added sodium nitrite in ham. J Inst Technol Aliment. 1969; 2(2): 79-85
3. Merino L, Edberg U, Fuchs G, Aman P. Liquid chromatographic determination of residual nitrite/nitrate in foods: NMKL collaborative study. J AOAC Int 2000; 83(2):365-75
4. Institute of Standards and Industrial Research of Iran. Sausages- Specification and test method. NO.2303, 1389.
5. Ferreira I.M.P.L, Silva S. Quantification of residual nitrite and nitrate in ham by reverse-phase high performance liquid chromatography/diode detector. Talanta 2008; 74: 1598-1602 .
- 6.
7. Hsu J, Acrot J, Lee N.A. Nitrate and nitrite quantification from cured meat and vegetables and their estimated dietary intake in Australians. Food Chemistry 2009 ;115: 334-339.
8. Moorcroft M.J, Davis J, Compton R.G. Detection and determination of nitrate and nitrite: a review. Talanta 2001; 54(5):785-803
9. Institute of Standards and Industrial Research of Iran. Meat and meat products : Determination of Nitrate content (Reference method). NO.988, 1353.
10. Kamkar A, Rokny N, Cheraghali A, Hosseiniy H, Bokaie S, Rezaie Mogaz M, Nowrouzian I, Abdollahzadeh A. Determination of nitrite residues in meat products marketed in Iran by spectrophotometric method. J.Fac.Vet. Med. Univ. Tehran 2004: 59 (2):179-182
11. Kamkar A, Hosseiniy H, Alavi S, Bahonar A. The study of nitrite residue in meat products consumed in Tehran in 2003. Pajouhesh and Sazandegi 2005; 63: 60-65.
12. Khaksar R, Hosseini H, Ferdowsi R, Akhavan H, Ahmadi H, Abbasi M. Nitrite Residual Changes in Four Types of Heated Red Meat Products During Storage at 4 Degrees Centigrade. Iranian Journal of Nutrition Science & Food Technology 2007; 2 (2): 45-50.
13. Nassehi Nia H.R., Mehdi Nia, M., Ghorbani R., Norisephehr M. Nitrite concentration in distributed sausage in Semnan Province. Payesh, Journal of The Iranian Institute For Health Sciences Research 2008; 7(3): 202.