

اندازه گیری میزان باقیمانده نیتريت در انواع فرآورده های گوشتی عرضه شده در ایران به وسیله روش اسپکتروفتومتریک

دکتر ابوالفضل کامکار*^۱ دکتر نوردهر رکنی^۱ دکتر عبدالمجید چراغعلی^۲ دکتر هدایت حسینی^۳ دکتر مهران رضائی مجاز^۴
دکتر سعید بکایی^۱ دکتر ایرج نوروزیان^۴ دکتر عبدالحکیم عبداله زاده^۵

دریافت مقاله: ۱۷ خرداد ماه ۱۳۸۲
پذیرش نهایی: ۱۸ آذر ماه ۱۳۸۲

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

Kamkar, A.,¹ Rokny, N.,¹ Cheraghali, A.,² Hosieny, H.,² Bokaie, S.,¹ Rezaie Mojaz, M.,³ Nowrouzian, I.,⁴ Abdollahzadeh, A.⁵

¹Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran-Iran. ²Food and Drug Control Labs (F.D.C.L) Ministry of Health, Tehran-Iran. ³Veterinary Medicine Organization, Tehran, Iran. ⁴Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran-Iran. ⁵Graduated from Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran- Iran.

Objective: Determination of Nitrite residues in different types and brands of meat products in order to assessment for setting up the standards and measures for this preservative in Iran.

Design: Descriptive, analytical study based on random sampling.

Number of samples: A total of 250 meat product samples from (Sausages).

Procedure: Meat product samples (Sausages) produced by factories in Iran, selected randomly and the nitrite residues were analyzed in all samples by spectrophotometric method.

Statistical analysis: Means and standard errors nitrite residues were determined and then analyzed by one-way analysis of variance method.

Results: The results of the experiments on the different types and brands of meat products showed that level of nitrite residues were between 1-108 p.p.m and according to one-way analysis of variance differences between the means of nitrite residues in red meat Sausages were higher than the other meat products ($P < 0.05$), and these residues in red meat garlic sausages were lower than the other meat products ($P < 0.05$), while the lowest values were found in red meat garlic sausages ($P < 0.05$). There weren't significant differences between the values of poultry sausages and poultry garlic sausages.

Conclusion: This survey showed that nitrite residues on the different types and brands of meat products is up to 60 p.p.m in some cases which indicate the high level of nitrite residues. Concerning this result, the need for setting up the standards and measures for this preservative and regular control of the meat products is emphasized. *J. Fac. Vet. Med. Univ. Tehran. 59, 2: 179-182, 2004.*

Key words: Nitrite, Meat Products, Spectrophotometry.

Corresponding author email: Abolfazl_kamkar@yahoo.com

از رشد میکروارگانیسم های عامل فساد، مسمومیت غذایی و به تأخیر انداختن طعم تندی یا تیزی استفاده می گردد (۱، ۱۲، ۱۷، ۱۸). امروزه به دلیل اینکه در عمل نیترات به نیتريت تبدیل می شود لذا آن به همراه نمک در محصولات

هدف: تعیین میزان باقیمانده نیتريت ها در انواع فرآورده های گوشتی عرضه شده در ایران به منظور ارزیابی رعایت استانداردهای مربوطه به حدود مجاز مواد افزودنی در کشور.

طرح: مطالعه توصیفی-تحلیلی بر مبنای نمونه گیری اتفاقی.

تعداد نمونه: دویست و پنجاه نمونه از انواع فرآورده های گوشتی (انواع کالباس و سوسیس).

روش: در این مطالعه تعداد ۲۵۰ نمونه از انواع فرآورده های گوشتی (کالباس و سوسیس) تولید شده توسط کارخانه های مختلف در سطح کشور به طور اتفاقی انتخاب و نمونه های مذکور از نظر شاخص میزان باقیمانده نیتريت با روش اسپکتروفتومتریک مورد بررسی قرار گرفتند.

تجزیه و تحلیل آماری: در مورد شاخص نیتريت، ابتدا میانگین حسابی و خطای معیار داده های به دست آمده از هر کارخانه محاسبه شده و با استفاده از روش آنالیز واریانس یکطرفه به منظور یافتن اختلاف احتمالی بین کارخانه های مختلف و محصولات مختلف داده ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج: نتایج حاصله نشان داده که میزان باقیمانده نیتريت فرآورده های مختلف (انواع سوسیس و کالباس) ۱-۱۰۸ p.p.m بوده و براساس آنالیز واریانس یکطرفه اختلاف بین متوسط مقدار باقیمانده نیتريت مربوط به سوسیس گوشت قرمز از سایر محصولات بیشتر ($P < 0.05$) و این مقدار در کالباس گوشت قرمز از سایر محصولات کمتر ($P < 0.05$) است. در حالیکه براساس آزمون فوق الذکر متوسط میزان باقیمانده نیتريت در سوسیس و کالباس گوشت مرغ تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارد.

نتیجه گیری: با توجه به مطالعه انجام شده میزان باقیمانده نیتريت در مواردی بالاتر از حد مجاز پذیرفته شده در کشور می باشد، لذا رعایت استانداردهای مربوطه و اندازه گیری و کنترل مرتب این ماده افزودنی در فرآورده های گوشتی توصیه می شود. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، (۱۳۸۲)، دوره ۵۹، شماره ۲، ۱۸۲-۱۷۹. وازه های کلیدی: نیتريت، فرآورده های گوشتی، اسپکتروفتومتری.

برای اینکه ما بتوانیم مواد غذایی را برای مدت طولانی نگهداری کنیم بدون اینکه در مجموع خواص (رنگ، طعم، بو، ارزش غذایی و غیره) تغییری حاصل گردد از مواد افزودنی استفاده می کنیم. از دسته این مواد افزودنی می توان به نیترات و نیتريت اشاره نمود که عمدتاً به منظورهای تثبیت رنگ بافتهای گوشت بدون چربی، شرکت در ویژگی طعم گوشت عمل آورده، جلوگیری

(۱) گروه آموزشی بهداشت مواد غذایی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران- ایران.

(۲) اداره کل غذا و دارو- وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی تهران، تهران- ایران.

(۳) سازمان دامپزشکی کشور، تهران- ایران.

(۴) گروه آموزشی علوم درمانگاهی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران- ایران.

(۵) دانش آموخته دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران- ایران.

(* نویسنده مسئول Abolfazl_kamkar@yahoo.com



بر اساس جدول فوق متوسط مقدار نیتريت باقیمانده سوسیس گوشت مرغ از سایر انواع بیشتر و در مورد کالباس گوشت قرمز از همه کمتر است. بر اساس آزمون آنالیز واریانس یکطرفه و روش (HSD) Tukey اختلاف بین متوسط مقدار نیتريت باقیمانده مربوط به سوسیس گوشت قرمز از سایر محصولات بیشتر ($P < 0.05$) و این مقدار در کالباس گوشت قرمز از سایر محصولات کمتر ($P < 0.05$) است. در حالی که بر اساس آزمون فوق الذکر متوسط مقدار نیتريت باقیمانده در سوسیس گوشت مرغ با مشابه آن در کالباس گوشت مرغ تفاوت معنی داری ندارد.

بحث

با عنایت به نقش نیتريت ها در تولید نیتروزآمین ها که امروزه به خوبی اثرات سرطانزایی آنها به اثبات رسیده است از طرف سازمانهای مسؤول بهداشتی به منظور کاهش خطرات ناشی از تولید چنین ترکیبات خطرناکی حدود مجازی برای آنها ذکر گردیده است. طبق نظر کارشناسان سازمان خواروبار کشاورزی جهانی (FAO) میزان مورد قبول روزانه جهت نیتترات سدیم یا پتاسیم و نیتريت به ترتیب ۵ و ۰/۴ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن انسان می باشد. ضمناً حداقل نیتريت مورد نیاز جهت جلوگیری از رشد ککستریديوم بوتولینوم در محصولات گوشتی عمل آمده ۸۰-۴۰ p.p.m می باشد (۸).

به هر حال ترس و نگرانی بشر از ناحیه تأثیر نامطلوب انواع نیتروزآمین بر روی سلامت جسمی افراد انسانی باعث شده که همواره توجهات خاصی در مورد منابع ورود، میزان دریافت، باقیمانده و متابولیت های آنها توسط محققین مختلف در سراسر دنیا مبدول گردد که توجه به اطلاعات زیر تا حدودی اهمیت موضوع را روشن می نماید.

نتایج حاصل از مطالعات متعدد نشان داده که دریافت روزانه نیتترات از طریق مواد غذایی معادل ۸۴/۵ میلی گرم بوده که از این میان ۶۱/۷ درصد آن از طریق سبزیجات، ۲۶/۳ درصد از طریق آب آشامیدنی، ۴ درصد از طریق غلات و حبوبات، ۳/۹ درصد از طریق میوه جات، ۲/۶ درصد از طریق محصولات گوشتی، ۰/۸ درصد از طریق شیر و فرآورده های شیری و ۰/۷ درصد نیز از طریق گوشت تازه می باشد (۱۱).

در بررسیهای دیگری میزان دریافت نیتريت، نیتترات و انواع نیتروزآمین ها و نقش انواع مواد غذایی مصرفی در تأمین چنین مقادیری (مخصوصاً نقش گوشت و فرآورده های گوشتی) مورد ارزیابی قرار گرفته که حتی در مواردی حدود مجاز مربوط به میزان باقیمانده نیتريت در آنها رعایت نگردیده بود (۶، ۱۹) که به عنوان مثال می توان به مطالعه صورت گرفته توسط Medoza و همکارانش در سال ۱۹۹۳ در شیلی اشاره نمود. بر اساس نتایج حاصله باقیمانده نیتريت در ۱۵ درصد هم (ham) و ۴ درصد انواع سوسیس ها و چهار درصد کالباس های مارتادالا بالای حدود مجاز پذیرفته شده در کشور شیلی (۱۲۵) میلی گرم در کیلوگرم بود (۱۱).

ضمناً نتایج مشابه دیگری در مورد میزان باقیمانده نیتريت و متابولیت های

گوشتی استفاده می گردد (۲۱، ۱۳، ۵). البته مقدار مصرف مواد افزودنی باید از طرف اداره مواد غذایی و دارویی تأیید شده باشد و اجازه مصرف آن از طرف این اداره داده شود.

معمولاً به نظر می رسد که غذاهای مورد استفاده ما سالم و بی خطر می باشند ولی در واقع این گونه نبوده و بعضی از اجزای تشکیل دهنده غذاها مضر بوده و برای سلامتی انسان خطرناک می باشند به طور مثال استفاده از رنگهای مختلف غذایی در فرآورده های گوشتی و یا استفاده از مواد نگهدارنده مانند نیتريت و نیتترات در این فرآورده ها برای انسان خالی از خطر نبوده و عوارض زیانباری را به دنبال دارد.

بنابراین وجود افزودنیهای شیمیایی در غذاها چه به صورت طبیعی و چه به صورت مصنوعی از اهمیت زیادی برخوردار است چرا که تجمع بیش از حد آنها می تواند خطرناک و زیان آور باشد بنابراین تمامی فرآورده های غذایی خصوصاً فرآورده های گوشتی بایستی از لحاظ چنین اجزایی مورد بازرسی قرار گیرند و میزان استاندارد مواد افزودنی در این مواد دقیقاً رعایت شود.

یکی از مهمترین مسائل مربوط به افزودنیها (مخصوصاً نیتترات و نیتريت) خطر سرطانزایی آنها می باشد. واکنش اسید نیترو (که به وسیله شکستن نیتريت تولید می شود) با آمین های نوع دوم تولید نیتروزآمین می کند که در شیمی آلی کاملاً شناخته شده است. از آنجایی که نیتروزآمین ها سرطانزا می باشند، سازمانهای مختلف بهداشتی در جهان (FDA) و در کشور آمریکا تصمیم به حذف آن و جایگزین نمودن ماده و یا مواد دیگری به جای آن نمودند، اما به دلایل متعددی از جمله اینکه خطر مسمومیت غذایی ناشی از بوتولینوم که ممکن است در اثر حذف نیتريت ها مخصوصاً در گوشتهای عمل آمده رخ دهد، پراهمیت تر از پایین آوردن میزان نیتروزآمین ها می باشد تا به حال نتوانسته اند دستور منع استفاده از آن را صادر نمایند (۸، ۹، ۱۷).

نتایج

بر اساس مطالب تدوین شده در قسمت روش کار جداولی به شرح زیر تهیه و ارائه گردید.

اطلاعات موجود در جدول ۱ که به توزیع فراوانی مطلق و نسبی فرآورده های گوشتی بر اساس وضعیت مقدار باقیمانده نیتريت در سال ۱۳۸۰ پرداخته است بیانگر این واقعیت می باشد که از مجموع ۲۵۰ نمونه مورد مطالعه تعداد ۲۳۹ عدد (۹۵/۶ درصد) دارای باقیمانده نیتريت در حد مجاز بوده و این در حالی است که ۱۱ مورد (۴/۴ درصد) باقیمانده نیتريت بالای حد مجاز پذیرفته شده در ایران می باشد (۶۰ p.p.m).

از طرف دیگر بر اساس اطلاعات موجود در جدول ۲ میانگین باقیمانده نیتريت تعداد ۱۲۱ نمونه سوسیس گوشت قرمز معادل ۲۷/۵ p.p.m بوده و این میانگین به ترتیب در نمونه های سوسیس گوشت مرغ (۱۵)، کالباس گوشت مرغ (۶) و کالباس گوشت قرمز (۹۲) معادل ۵۲/۳، ۱۹/۶ و ۱۷ به دست آمد.



جدول ۲- متوسط و خطای معیار مقدار باقیمانده نیتريت فرآورده‌های گوشتی براساس نوع محصول کارخانه‌های مختلف کشور در سال ۱۳۸۰.

نوع محصول	خطای معیار \pm میانگین	آماره‌های مربوط به مقدار باقیمانده نیتريت
سوسیس گوشت قرمز	۲۷/۵ \pm ۱/۹۱	۱۲۱
سوسیس گوشت مرغ	۵۲/۳ \pm ۳/۹۶	۱۵
کالباس گوشت قرمز	۱۸/۰ \pm ۱/۵۰	۹۲
کالباس گوشت مرغ	۱۹/۶ \pm ۳/۲۱	۱۶

حرارتی ۴ و ۱۵ مورد ارزیابی قرار گرفت، نتایج حاصله نشان داد که میزان کاهش در ۴ درجه سانتیگراد نسبت به ۱۵ درجه سانتیگراد سریعتر صورت پذیرفته ولی حرارت ۱۸۰ درجه سانتیگراد به مدت ۳۰ ثانیه نقشی در کاهش میزان N- نیتروزآمین و N- نیتروزودی بوتیل آمین نداشته است (۱۴، ۱۵)، و اما در مطالعه ما نیز به منظور ارزیابی میزان باقیمانده نیتريت در فرآورده‌های گوشتی نمونه‌های مختلفی از کالباس، سوسیس محصول کارخانجات مختلف در ایران از نظر میزان باقیمانده نیتريت مورد آزمایش قرار گرفت. به طور کلی میزان باقیمانده نیتريت در محصولاتی که مورد آزمایش قرار گرفت بین ۱۰۸-۱ p.p.m متغیر بود. در مجموع نمونه‌های مورد آزمایش کارخانه‌های مختلف کشور مقدار باقیمانده نیتريت تنها ۴/۴ درصد از فرآورده‌ها، بیش از حد مجاز ۶۰ p.p.m بود (۱). در ضمن انواع محصولات حاوی باقیمانده نیتريت غیرمجاز شامل سوسیس گوشت قرمز (۸/۳ درصد) و کالباس گوشت قرمز (۱/۱ درصد) بوده است و در هیچ یک از نمونه‌های مربوط به محصولات سوسیس و کالباس گوشت مرغ مقدار باقیمانده نیتريت بالاتر از حد مجاز نبود.

از طرف دیگر متوسط مقدار نیتريت باقیمانده سوسیس گوشت قرمز از سایر انواع بیشتر و در مورد کالباس گوشت قرمز از همه کمتر است. براساس آزمون آنالیز واریانس یکطرفه و روش Tukey (HSb) اختلاف بین متوسط مقدار نیتريت باقیمانده مربوط به سوسیس گوشت قرمز از سایر محصولات بیشتر ($P < 0.05$) و این مقدار در کالباس گوشت قرمز از سایر محصولات کمتر ($P < 0.05$) است. در حالیکه براساس آزمون فوق‌الذکر متوسط مقدار نیتريت باقیمانده در سوسیس گوشت مرغ با مشابه آن در کالباس گوشت مرغ تفاوت معنی‌داری ندارد.

باتوجه به گستردگی جهانی استفاده از نیتريت‌ها عمدتاً به عنوان نگاهدارنده در محصولات گوشتی و باتوجه به نتایج مطالعات مختلف که بیانگر بالاتر بودن میزان نیتريت (مواردی از محصولات گوشتی) از حد استاندارد مورد قبول در آن کشورها می‌باشد، و با عنایت به نتایج به دست آمده از این مطالعه و مطالعات قبلی که نشان دهنده وجود درصد قابل توجهی از محصولات گوشتی با میزان باقیمانده نیتريت بالای حد مجاز می‌باشد (۲)، و به این دلیل که نیتريت‌ها در ایجاد نیتروزآمین‌ها که به عنوان یک ماده خطرناک که می‌توانند در ایجاد مسمومیت و پیدایش تومورهای سرطانی در انسان و دام مؤثر باشند (۲۰، ۷) و از طرف دیگر باتوجه به افزایش روزافزون جمعیت کشور و تأسیس فراوان کارخانجات تولیدکننده مواد غذایی، خصوصاً فرآورده‌های گوشتی رعایت تمامی نکات بهداشتی در این

جدول ۱- توزیع فراوانی مطلق و نسبی فرآورده‌های گوشتی براساس وضعیت مقدار باقیمانده نیتريت در آن در سال ۱۳۸۰.

وضعیت مقدار باقیمانده نیتريت محصولات	فراوانی	درصد
در حد مجاز	۲۳۹	۹۵/۶
بیش از حد مجاز	۱۱	۴/۴
جمع	۲۵۰	۱۰۰/۰

آن به وسیله محققین مختلف در کشورهای نظیر آلمان به دست آمد (۳، ۹). از طرف دیگر با توجه به این واقعیت که تاکنون جایگزینی برای نیتريت حداقل در مورد فرآورده‌های گوشتی پیشنهاد نشده و به خاطر اثرات سودمند آن، کارهای بیشتری در مورد آنها صورت پذیرفته تا بتوانند میزان آن را در فرآورده‌ها قدری پایین بیاورند تا در پایان پروسس میزان نیتروزآمین‌ها را به صفر و یا به حداقل برسانند. در همین رابطه می‌توان به تلاش کمیته آکادمی بین‌المللی علوم در آمریکا اشاره نمود که در آن استفاده همزمان از نیتريت سدیم و افزودنیهای دیگری نظیر آسکوربات سدیم، سوربات پتاسیم و آلفا توکوفرول و تأثیر آن بر روی میزان تشکیل نیتروزآمین‌ها بررسی شده و اثرات مثبت آنها در جهت کاهش میزان تولید نیتروزآمین‌ها مورد تأیید قرار گرفته است (۵، ۱۲، ۱۷، ۱۹).

لازم به ذکر است که مسئله کاهش نیتروزآمین‌ها در فرآورده‌های گوشتی به وسیله تمام افزودنیهای متداول و مورد استفاده در صنایع فرآورده‌های گوشتی امکانپذیر نمی‌باشد. به گونه‌ای که گلوکونولتالاکتون بر اساس مطالعه صورت گرفته هیچ‌گونه تأثیری بر روی میزان نیتروزآمین‌ها نداشته است (۱۲). اضافه نمودن چاشنیها و دود دادن در حرارت پایینتر از حرارت پخت حتی باعث افزایش میزان نیتريت و نیتريتات در یک فرآورده گوشتی می‌شود (۱۴). ضمناً در ارزیابی میزان تأثیر عواملی نظیر حرارت، انجماد بر روی میزان نیتروزآمین‌ها تحقیقات متعددی صورت پذیرفته که در این ارتباط می‌توان به مطالعه Zhukova و همکارانش در سال ۱۹۹۹ در مورد میزان N- نیتروزآمین‌ها و نیتريت‌ها در انواع فرآورده‌های گوشتی در روزهای صفر، ۳۰، ۶۰ و ۹۰ پس از تولید و نگهداری تحت شرایط استاندارد اشاره نمود. نتایج حاصله بیانگر این واقعیت است که معمولاً با افزایش زمان نگهداری است که از میزان نیتريت کاسته می‌شود ولی در مقابل به صورت قابل ملاحظه‌ای مقدار N- نیتروزآمین در تعداد قابل توجهی از نمونه‌ها افزایش پیدا می‌نماید (۲۲).

در مطالعه‌ای Chun و همکارانش در سال ۱۹۹۴ تأثیر مواد افزودنی و پاستوریزاسیون را روی میزان نیتروزآمین‌ها مورد ارزیابی قرار دادند، بر اساس نتایج حاصله ملاحظه گردید که افزودنیهای نظیر آسکوربات سدیم و کلریدسدیم نه تنها باعث تخریب نیتروزآمین‌ها می‌شود بلکه روند تخریب را تسریع می‌بخشد، ولی تأثیر انجام روی میزان تشکیل نیتروزآمین‌ها قابل ملاحظه می‌شود (۴).

بالاخره در تحقق دیگری مقادیر مختلف نیتريت سدیم (۱۵ p.p.m، ۷۵ و ۳۰۰) به گوشت‌های عمل‌آوری شده اضافه و میزان کاهش آن در درجات



References

۱. استاندارد ملی ایران - شماره ۲۳۰۳، سال ۱۳۷۹، سوسیس و کالباس، ویژگیها و روشهای آزمون، چاپ دوم مؤسسه استاندارد تحقیقات ایران، صفحه: ۱-۳.
۲. پروانه، و. (۱۳۵۲): بررسی میزان نیترات و نیتريت در محصولات گوشتی، نامه دانشکده دامپزشکی، دوره ۲۹، شماره ۱، صفحه ۷۷-۷۱.
3. Arabda, M. (1992): Mutagenicity of N-nitroso compounds in chilean ham and sausages. *Inter. J. Food Sci. Technol.* 27: 385-39.
4. Chun-kuang, C. (1994): Changes of nitrite and nitrate residues in meat products without perior addition of nitrates, *J. Chinese. Society. Anim. Sci.* 23: 67-73.
5. Cross, H.R. (1988): *World animal science- meat science- milk science and technology*, Elsevier. PP: 83-88.
6. Dich, J. (1996): Dietary intakes of nitrate, nitrite and NDMA in the Finnish Mobile Clinic Health Examination Survey. *Food. Addit. Contam.* 13: 541-552.
7. Fidder, W. (1995): Determination of extractable, apparent total N-nitroso compounds in cured- meat products. *J. AOAC. Inter.* 78: 1435- 1439.
8. Harold, B.H. (1994): *Principles of meat science*, 3rd ed. Kendall/Hunt publishing company. PP: 133-162.
9. Hauser, E. (1980): Nitrosamine in leben smitteln, *Swiss Food.* 2, PP: 13-22.
10. Jen- Kun, L. (1994): Hepatotoxic actions of dietary amines. *Toxicol. Ecotoxicol. News.* 1: 82-86.
11. Mendoza, C.N. (1993): Level and occurrence of N-nitrosodimethylamines, N- nitrosodiethylamine and N-nitrosopyrrolidine in cured meat products. *Alimentos.* 18: 1-19.
12. Muller, D.W. (1991): Curing and smoking, are the healthier processes to day than they used to be. *Flerschwirtsch.* 71: 61-63.
13. Muller, D.W. (1991): Cooked cured products, *Fleischwirtsch.* 71: 544-550.
14. Nitsch, G. (1991): Curing and reddening of meat, past and present, *Fleischerei.* 45: 24, 26-28.
15. Park, G.B. (1994): Effect of sodium nitrite levels and curing temperatures on preservation and production of antihygenic chemical of cured pork. *Korean. J. Anim. Sci.* 36: 330-339.
16. Patrica, C. (2000): Nitrites in Cured meat, colorimetric method. *Official Methods of Analysis, AOAC ch.* 39. PP: 8-9.
17. Pearson, A.M. (1984), *Processed meats*, 2nd ed. Avl Publishing Company. INC. PP: 46-67.
- مکانها کاملاً ضروری بوده و رعایت صحیح استانداردهای مواد افزودنی خصوصاً افزودنیهایی که مصرف بی‌رویه آن برای انسان خالی از خطر نمی‌باشد، از نکات مهم و ضروری است. ضمناً چنانکه قبلاً نیز ذکر شد برخی از افزودنیها، خارج از استانداردهای تعیین شده برای انسان سرطانزا بوده و چنانچه نظارتی دقیق بر نحوه تولید فرآورده‌های غذایی وجود نداشته باشد باعث بوجود آمدن خطرات زیادی برای مصرف کنندگان می‌شود.
- لذا نظارت دقیق بر کار کارخانجات مواد غذایی توسط کارشناسان امری ضروری و اجتناب ناپذیر بوده و همواره باید این نکته را در نظر داشته باشیم که استفاده از افزودنیها همچنان که دارای معایب می‌باشد دارای مزایای فراوانی نیز هست که از جمله آنها متنوع تر شدن، بهتر شدن کمیت و کیفیت محصولات غذایی و افزایش دوام و بقا این محصولات را می‌توان نام برد.
- بنابراین بجاست که با مطالعه، شناخت دقیق از مواد افزودنی و مقدار صحیح آنها گامی در جهت بهینه کردن صنایع غذایی و کمک به حفظ بهداشت همگانی برداریم.

تشکر و قدردانی

این مطالعه با استفاده از بودجه پژوهشی دانشگاه تهران به‌انجام رسیده که بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشکده دامپزشکی و همچنین حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه تهران سپاسگزاری می‌شود. همچنین از همکاریهای صمیمانه اداره کل غذا و داروی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی کمال تشکر و قدردانی را دارد.

18. Polic, M. (1994): Technological and health aspects of using nitrite in meat industry, *Technol. J. Mesa.* 35, 1/2: 25-28.
19. Spiegelhalder, E. (1981): Volatile nitrosamines in food. *Oncology.* 37: 211- 216.
20. Tricker, A.R. (1991): Mean daily intake of volatile N-nitrosamines from foods and beverages in west Germany in 1989-1990, *Food. Chem. Toxicol.* 29, 11: 729-732.
21. Vosgen, W. (1992): Curring -Are nitrite and nitrate necessary or superfluous as curing substances, *Fleishwirtsch.* 72, 12: 1972-1978.
22. Zhukova, G.F. (1999): N-nitrosamines and nitrites in meat and food- stuffs. *Voprosy-pitaniya.* 68, 4: 32-34.

