

Survey of nitrate and nitrite content in distributed red meat in Mazandaran (2008)

Laleh Karimzadeh¹, Fariba Koohdani¹, Fereydoon Siasi¹, Mahmoud Mahmoudi², Farid Safari³, Zeynolabedin Babaie³

¹ Department of Nutrition & Biochemistry, Faculty of Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

² Department of Bio-Statistics, Faculty of Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

³ Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received 28 September, 2009 ; Accepted 28 December, 2009)

Abstract

Background and purpose: Chemical fertilizers which contain nitrite and nitrate ions contaminate water, soil and plants. The livestock are exposed to the ions through grazing in these areas. This study was designed to evaluate the levels of ions in raw sheep and cow's meat in Mazandaran and also, to estimate the dietary intake of the ions from fresh meat consumed in a regular diet.

Materials and methods: A total of 36 samples of beef and 36 samples of mutton meat were collected from different cities of Mazandaran province (Sari, Babol and Qaemshahr) and their nitrite and nitrate contents were measured by colorimetric Griess Ilosvay method. Data were statistically analyzed by using Mann Whitney.

Results: The mean of nitrate and nitrite in mutton was 4/9 and 0/36 and beef was 6/3 and 0/38 mg/kg. Nitrite and nitrate content in beef and mutton had no significant difference.

Conclusion: Considering the recommended consumption of meat groups and their substitutes in the food pyramid, which is 6.5 ounce/daily for those who use 2,500 Kcal/day, it is estimated that the amount of nitrate and nitrite consumed by an adult in all meat groups from red meat, the nitrate intake is higher than in some countries such as the UK, although lower than CONTAM Panel is recommended.

Key words: Nitrate, nitrite, meat

J Mazand Univ Med Sci 2009; 19(72): 35-41 (Persian).

بررسی غلظت نیترات و نیتريت در گوشت قرمز عرضه شده در استان مازندران در سال ۱۳۸۷

لاله کریم زاده^۱ فریبا کوهدانی^۱ فریدون سیاسی^۱
محمود محمودی^۲ فرید صفری^۳ زین العابدین بابایی^۳

چکیده

سابقه و هدف: کودهای شیمیایی که حاوی یونهای نیترات و نیتريت هستند موجب آلودگی آب، خاک و گیاهان منطقه می شوند و چرای دام در این مناطق آنها را در معرض دریافت نیترات و نیتريت قرار می دهد. هدف این پژوهش تعیین غلظت نیترات و نیتريت در گوشت تازه گوسفند و گاو در شهرهای مرکزی استان مازندران و تخمین میزان دریافت نیترات و نیتريت از منابع فوق توسط رژیم غذایی متناسب در انسان بود.

مواد و روش ها: در این مطالعه توصیفی از مراکز فروش ۴ ناحیه شمال، جنوب، شرق و غرب شهرهای ساری، بابل و قائم شهر تعداد ۳۶ نمونه گوشت گاو و ۳۶ نمونه گوشت گوسفند (تعداد ۳ نمونه گوشت گاو و ۳ نمونه گوشت گوسفند از هر ناحیه) تهیه شد. مقدار نیترات و نیتريت با روش آنزیمی نیترات ردوکتاز و رنگ سنجی Griess Hosvay اندازه گیری شد. از آزمون Mann-Whitney برای مقایسه داده ها در دو گروه گاو و گوسفند استفاده شد.

یافته ها: میانگین نیترات و نیتريت در گوشت گوسفند ۴/۹ و ۳۶/۰ و در گوشت گاو ۶/۳ و ۳۸/۰ میلی گرم در کیلوگرم بود، که سطح نیترات و نیتريت در گوشت گاو و گوسفند تفاوت معنی داری نداشت.

استنتاج: براساس اینکه مقادیر توصیه شده مصرف گروه گوشت و جانشین هایش در هرم غذایی برای افرادی که به طور میانگین روزانه ۲۵۰۰ کالری در روز مصرف می کنند، روزانه ۱۸۴ گرم می تواند فرض کرد که اگر فرد تمام نیاز روزانه خود از توصیه برای گوشت و جانشین هایش راتنها از گوشت قرمز دریافت کند، دریافت نیترات از منابع فوق از برخی کشورها مثل انگلستان بیشتر است اگرچه از مقادیر توصیه شده Contam Panel پایین تر می باشد.

واژه های کلیدی: نیترات، نیتريت، گوشت

مقدمه

واکنش های شرکت می کنند. ازت موجود در صخره های زمینی و خاک توسط میکروارگانیسم ها به یون آمونیوم تبدیل می شود. یون تولید شده به نیترات و نیتريت اکسید

منشا ازت استفاده شده در واکنش های زیستی عمدتاً اتمسفر می باشد. ازت موجود در صخره های زمینی که بخشی از آن ها به آب منتقل می شوند نیز در این

E-mail: fkoohdan@tums.ac.ir

مؤلف مسئول: فریبا کوهدانی - تهران: دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده بهداشت، گروه تغذیه و بیوشیمی

۱. گروه تغذیه و بیوشیمی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۲. گروه آمار حیاتی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۳. دانشگاه علوم پزشکی مازندران

تاریخ دریافت: ۸۸/۷/۶ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۸۸/۸/۳۰ تاریخ تصویب: ۸۸/۱۰/۷

می‌شود. بنابراین وجود طبیعی نیترات و نیتريت در محیط در نتیجه چرخه نیتروژن اتفاق می‌افتد. فعالیت انسانی مانند استفاده از کودهای دارای نیترات و نیتريت، ضایعات حیوانی و صنعتی نیز این یون‌ها را در محیط افزایش می‌دهد (۱) و در نتیجه خطر آلودگی آب‌های زیرزمینی و سطحی به نیترات و نیتريت افزایش می‌یابد. حیوانات اهلی با چرا کردن در این مناطق و دریافت آب آشامیدنی حاوی نیترات در معرض دریافت نیترات قرار می‌گیرند. بنابراین عضله اسکلتی آنان نیز مانند سایر بافت‌ها ممکن است حاوی نیترات باشد (۲).

در انسان تقریباً ۹۵-۹۰ درصد نیترات خوراکی از دستگاه گوارش جذب می‌شود و به طور متوسط بعد از ۱۰ دقیقه میزان نیترات پلاسما ۲۵ برابر می‌شود (۳) همچنین تخمین زده می‌شود که تقریباً ۲۵ درصد نیترات جذب شده به بزاق ترشح می‌شود که ۲۰ تا ۴۵ درصد از این ۲۵ درصد توسط میکروارگانیزم‌های دهان به نیتريت احیا می‌شوند (۳). نیترات و نیتريت پیش ساز ترکیبات ان- نیتروزه هستند (۴). ترکیبات ان- نیتروزه در دستگاه گوارش از واکنش آمین‌ها با نیتريت یا پیش ساز آمین رژیمی (۶،۵) و یا به کمک فلور باکتریایی کولون تشکیل می‌شوند (۷). مطالعات حیوانی مدارک معتبری را دال بر سرطان‌زایی ترکیبات ان- نیتروزه در گونه‌های مختلف حیوانی و اندام‌های مختلف ارائه کرده‌اند. مانند سرطان کولون، ریه، معده و پانکراس (۹،۸). از این رو برای دریافت نیترات و نیتريت ADI (Accepted Daily Intake) تعیین شده است. از طرفی شرایط آب و هوایی منطقه بر میزان نیترات و نیتريت مواد غذایی تاثیر می‌گذارد در نتیجه در هر منطقه‌ای در فصل‌های مختلف سال میزان یون‌های فوق متغیر می‌باشد از این رو بررسی میزان یون‌های فوق در هر منطقه در مواد غذایی مختلف ضروری به نظر می‌رسد. با دانستن اطلاعات مربوط به میزان یون نیترات و نیتريت در مواد غذایی مختلف می‌توان دریافت روزانه یون‌های فوق را تخمین زد و با ADI مقایسه نمود. از

طرف دیگر اطلاعات کمی درباره میزان نیترات و نیتريت در مواد غذایی مختلف از جمله گوشت قرمز (و از جمله در مازندران) در دست است (۲). از آنجائیکه گوشت قرمز دارای ترکیبات ان- نیتروزه است و ارتباط مستقیم بین دریافت بالای گوشت قرمز با سرطان دیده شده است (۴) پژوهش حاضر با هدف اندازه‌گیری میزان نیترات و نیتريت در گوشت گوسفند و گاو در شهرهای مرکزی استان مازندران و تخمین میزان دریافت نیترات و نیتريت از منابع فوق و مقایسه آن با ADI نیترات و نیتريت از گوشت قرمز انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این مطالعه به صورت توصیفی انجام شد. نمونه برداری در اردیبهشت سال ۱۳۸۷ صورت گرفت. نمونه برداری از سه شهر صورت گرفت و هر شهر به ۴ ناحیه تقسیم شد. از مراکز فروش ۴ ناحیه شمال، جنوب، شرق و غرب شهرهای ساری، بابل و قائم شهر (به صورت تصادفی) تعداد ۳۶ نمونه گوشت گاو و ۳۶ نمونه گوشت گوسفند (تعداد ۳ نمونه گوشت گاو و ۳ نمونه گوشت گوسفند از هر ناحیه) تهیه شد. نمونه‌ها از ماهیچه لاشه تهیه شدند. بررسی‌ها در آزمایشگاه مرکزی مواد غذایی استان مازندران واقع در معاونت غذا و دارو در شهرستان ساری انجام گرفت. نمونه‌ها در دمای کمتر از ۵ درجه سانتی‌گراد به آزمایشگاه منتقل شدند و به روش مضاعف و در کوتاه‌ترین زمان ممکن پس از خریداری مورد آزمایش قرار گرفتند. برای سرعت بخشیدن به انتقال نمونه‌های تهیه شده به آزمایشگاه، شهرهایی انتخاب شدند که فاصله کمتری با محل آزمون داشتند در نتیجه امکان رساندن نمونه از آن‌ها به آزمایشگاه در مدت زمان کوتاه‌تری میسر بود.

از روش آنزیمی برای اندازه‌گیری نیترات و نیتريت استفاده شد (۱۱). آب مورد استفاده در این آزمایش آب دیونیزه (با هدایت الکتریکی $0.05 \mu S/cm$) بود که با دستگاه دآیونیزر MilliPor DirectQ تولید می‌شد. مواد

شیمیایی مورد استفاده (برموتیمول بلو، سدیم هیدروکساید، پتاسیم هگزاسیانوفورات (II) $(K_4[Fe(CN)_6] \times 3H_2O)$ سولفات روی $(ZnSO_4 \times 7H_2O)$ ، سولفانیل آمید، N-نفتیل-اتیلن-دی آمونیوم دی کلراید) از شرکت مرک، Damstadt، آلمان خریداری شدند و مواد مورد نیاز واکنش آنزیمی تبدیل نیترات به نیتريت مثل NADPH, FAD، پودر بافر/آنزیم از شرکت r-Biopharm, Damstadt, آلمان (برای تعیین نیترات در مواد غذایی با روش UV، Cat. No. 10 905 658 035، خریداری شدند. اسپکتوفتومتر مورد استفاده، UV-Visible مدل Ultrospec4000 Pharmacia، انگلستان بود.

آماده کردن نمونه:

نمونه‌ها خرد و همگن شدند. حدود ۱۰ گرم نمونه به دقت وزن شده به یک ارلن دهان گشاد منتقل شد. حدود ۵۰ میلی لیتر آب مقطر دیونیزه به آن اضافه شد. به مدت ۳۰ تا ۶۰ ثانیه به کمک هموژنایزر همگن شد.

میلۀ هموژنایزر با ۵۰ میلی لیتر آب مقطر داغ شسته شد. سپس ۰/۲ میلی لیتر برموتیمول بلو به مخلوط اضافه شد و با سود ۱ مولار تیترا گردید تا تغییر رنگ ایجاد شود ($pH < 8.5$) و محتویات ارلن به مدت ۱۵ دقیقه دربن ماری آب جوش قرار گرفت. سپس محتویات ارلن بعد از خنک شدن کاملاً به یک بالن ژوژه ۲۰۰ میلی لیتر منتقل شدند و ۲ میلی لیتر محلول غلیظ Carrez-I $(150 \text{ g } K_4[Fe(CN)_6] \times 3H_2O / 100 \text{ ml})$ و ۲ میلی لیتر محلول غلیظ Carrez-II $(30 \text{ g } ZnSO_4 \times 7H_2O / 100 \text{ ml})$ یکی پس از دیگری به بالن ژوژه اضافه شدند. سپس بالن ژوژه به حجم رسانیده شد و صاف گردید. چند میلی لیتر اول حجم صاف شده دور ریخته شد و مایع صاف شده شفاف مورد آزمایش قرار گرفت.

اندازه گیری نیتريت:

۲ میلی لیتر از محلول آماده شده از نمونه، ۱ میلی

لیتر آب مقطر، ۳ میلی لیتر معرف رنگی اضافه شد. (معرف رنگی روزانه با مخلوط کردن ۱/۵ میلی لیتر سولفانیل آمید و ۱/۵ میلی لیتر N-(۱-نفتیل)-اتیلن-دی آمونیوم کلراید تهیه می شد). سپس محلول آماده شده به مدت ۳۰ دقیقه در اتاق تاریک نگهداری شد و جذب نوری محلول در طول موج ۵۴۰ nm اندازه گیری شد.

اندازه گیری نیترات و نیتريت:

به ۲ میلی لیتر از محلول آماده شده نمونه، ۱ قرص NADPH، FAD یک میلی لیتر بافر/آنزیم اضافه شده و برای ۶۰ دقیقه در اتاق تاریک نگهداری شد. سپس ۳ میلی لیتر معرف رنگی به آن اضافه شد و در اتاق تاریک به مدت ۳۰ دقیقه دیگر نگهداری شد. سرانجام جذب نوری محلول در طول موج ۵۴۰ nm اندازه گیری شد (۱۱).

نکته: نیترات به صورت مستقیم قابل اندازه گیری نیست. ابتدا نیتريت اندازه گیری شد. سپس نیترات به کمک نیترات ردوکتاز به نیتريت احیاء گردید و دوباره نیتريت موجود اندازه گیری شد که حاوی نیترات اولیه و نیترات احیاء شده به نیتريت بود. از تفریق دوبار اندازه گیری فوق میزان نیترات محاسبه شد (۱۱).

برای مقایسه داده‌ها از نرم افزار SPSS 14 و آزمون Mann-Whitney استفاده شد.

یافته ها

میانگین میزان نیترات و نیتريت در گوشت گاو و گوسفند برحسب میلی گرم در کیلوگرم در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. مقادیر نیترات و نیتريت در گوشت گاو و گوسفند تفاوت معنی داری نداشت.

جدول شماره ۱: میانگین و میانگین رتبه‌های مقدار نیترات و نیتريت در گوشت گوسفند و گاو

p	گوشت گوسفند		گوشت گاو		تعداد
	میانگین	میانگین رتبه ها	میانگین	میانگین رتبه ها	
نیترات (mg/kg)	۳۶	۴/۹	۳۵/۳	۶/۳	۳۷/۶
نیتريت (mg/kg)	۳۶	۰/۳۶	۳۶/۱	۰/۳۸	۳۶/۸

بحث

اطلاعات کمی درباره میزان نیترات و نیتريت در گوشت تازه وجود دارد (۹). مقدار ۰/۹ میلی گرم در کیلوگرم نیترات توسط Wright و Davison در سال ۱۹۶۴ برای گوشت گاو گزارش شد. همچنین Usher و Telling (۱۹۷۵) در یکسری از مطالعات میزان نیترات در گوشت تازه را ۰/۴۹ میلی گرم در کیلوگرم بیان کردند که مقادیر محاسبه شده در نمونه‌های پژوهش حاضر بالا تر از پژوهش Wright، Davison و Telling، Usher بود (۹). وزارت کشاورزی، ماهیگیری و غذا در انگلستان به صورت مداوم میزان نیترات و نیتريت را در مواد غذایی بررسی می‌کند. در مطالعه سال ۱۹۹۸ که تعداد ۲۰۰ نمونه از فرآورده‌های گوشتی در انگلستان مورد بررسی قرار گرفتند کمترین و بیشترین میزان نیترات محاسبه شده در گوشت تازه به ترتیب ۵/۱ و ۰/۴ و کمترین و بیشترین میزان نیتريت به ترتیب صفر و ۰/۴ میلی گرم در کیلوگرم بود (۱۰). میانگین نیترات محاسبه شده در گوشت گاو در این پژوهش بالاتر از مطالعه فوق می‌باشد در حالیکه میزان نیترات گوشت گوسفند در این مطالعه با مطالعه فوق همخوانی دارد، همچنین نیتريت گوشت گاو و گوسفند در این مطالعه از بالاترین مقادیر فوق کمتر می‌باشد.

در پژوهش Hsu در سال ۲۰۰۹ میزان نیتريت و نیترات در گوشت گاو قیمة شده به ترتیب صفر و ۱۸/۷ و در گوشت گاو خرد شده (Medaillon) به ترتیب صفر و ۳۸/۵ میلی گرم در کیلوگرم بود. میزان نیترات محاسبه در مطالعه Hsu بسیار بیشتر از نمونه‌های مورد بررسی پژوهش حاضر می‌باشد در حالیکه میزان نیتريت در پژوهش Hsu پایین تر از مطالعه ما می‌باشد (۱۳). البته باید در نظر داشت که روش‌های متفاوتی که در پژوهش‌های مختلف برای اندازه‌گیری نیترات و نیتريت استفاده می‌شوند می‌توانند میزان نیتريت و نیترات محاسبه شده را تحت تاثیر قرار دهند (۱۴). از طرفی با توجه به اینکه نیترات و نیتريت در منابع غذایی مناطق

مختلف متفاوت است و استاندارد برای نیترات و نیتريت گوشت قرمز در ایران موجود نیست امکان مقایسه با حدود مجاز در گوشت وجود ندارد.

در سال ۲۰۰۲ JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives) میزان قابل قبول دریافت روزانه (ADI) نیتريت را ۰/۰۷-۰/۰ میلی گرم به ازای کیلوگرم وزن فرد تعیین کرد (۱۴). همچنین ADI نیترات که قبلاً توسط SCF ۳/۷ میلی گرم به ازای کیلوگرم وزن فرد تعیین شده بود، در سال ۲۰۰۲ توسط JECFA و در سال ۲۰۰۸ توسط EFSA (European Food Safety Authority Contam Panel و Panel on Contaminantes in the Food) مجدداً تأیید شد (۱۳). یعنی ADI روزانه نیترات و نیتريت برای یک فرد ۷۰ کیلوگرمی به ترتیب ۲۵۹ و ۴/۲ میلی گرم می‌باشد (۱۳). براساس برآورد Contam Panel دریافت نیتريت از منابع حیوانی (مثل شیر، تخم مرغ و گوشت) در یک رژیم معمولی ۲/۹ درصد دریافت نیتريت روزانه را به خود اختصاص می‌دهد (۱۴). در این صورت ADI نیتريت از منابع حیوانی (مثل شیر، تخم مرغ، گوشت و سایر منابع حیوانی) در رژیمی معمولی برای فرد ۷۰ کیلوگرمی ۰/۱۴ میلی گرم در روز محاسبه می‌شود که فقط بخشی از آن می‌تواند از گوشت باشد.

از طرفی میانگین نیترات و نیتريت در شهرهای مورد بررسی به ترتیب در گوشت گاو ۶/۳ و ۰/۳۸ و در گوشت گوسفند ۴/۹ و ۰/۳۶ میلی گرم در کیلوگرم بود (جدول شماره ۱). با توجه به اینکه میانگین دریافت انرژی در ایران برای بزرگسالان ۲۵۰۰ کالری می‌باشد (۱۵) و در هرم غذایی برای دریافت روزانه ۲۵۰۰ کالری، توصیه دریافت گوشت و جانشین‌هایش ۱۸۴ گرم در روز می‌باشد (۱۶) اگر فردی تمام نیاز روزانه گوشت و جانشین‌هایش را تنها از گوشت قرمز دریافت کند، یعنی مصرف ۱۸۴ گرم گوشت در روز، دریافت روزانه نیترات و نیتريت از گوشت گاو توسط یک فرد

بزرگسال به ترتیب ۱/۱ و ۰/۰۶ و از گوشت گوسفند ۰/۸ و ۰/۰۶ میلی گرم در کیلوگرم خواهد بود.

میانگین دریافت نیتрат و نیتريت در انگلستان به ترتیب ۹۱ و ۱/۵ میلی گرم در روز برای هر فرد محاسبه شده که از ADI نیترات و نیتريت برای یک فرد ۷۰ کیلو گرمی پائین تر می باشد (۱۴). از این مقدار، سهم دریافت نیترات و نیتريت از گوشت تازه به ترتیب ۱ درصد و ۴ درصد کل دریافت روزانه خواهد بود (۱۴). از این رو می توان تخمین زد که میزان دریافت نیترات و نیتريت از گوشت تازه در انگلستان ۰/۹ و ۰/۰۶ میلی گرم در روز می باشد. با در نظر گرفتن میانگین نیترات و نیتريت موجود در شهرهای بررسی شده می توان حدس زد که فرد بزرگسال با دریافت ۱۸۴ گرم گوشت در روز، از گوشت گاو و گوسفند به ترتیب ۱/۱ و ۰/۹ میلی گرم نیترات ۰/۰۶ میلی گرم نیتريت دریافت خواهد کرد که دریافت نیترات از گوشت گاو از میانگین دریافت نیترات از گوشت تازه در انگلستان بیشتر است. اما از میزان مورد انتظار دریافت نیتريت از منابع حیوانی در یک رژیم معمولی که Contam Panel توصیه می کند و معادل ۰/۱۴ میلی گرم در روز است کمتر می باشد (۱۴).

باید در نظر داشت که یک کمر بند سرطان از شرق دور (ژاپن، کره، چین) به سمت آسیای میانه (ازبکستان، ترکیه) و شرق آسیا (ایران، قفقاز و مناطق شرقی آنتالیای ترکیه) گسترده شده است (۳). از این رو عوامل موثر در ایجاد سرطان در این مناطق مورد توجه قرار گرفته اند. از جمله عوامل موثر در ایجاد سرطان نیترات و نیتريت می باشد (۴). دریافت غذایی نیترات و نیتريت می تواند از منطقه ای به منطقه دیگر متفاوت باشد و عوامل موثر در این تغییر، عملیات کشاورزی، آب و هوا، کیفیت خاک، فرآیند غذایی و قوانین موجود در کارخانجات می باشد (۱۳). نیترات و نیتريت پیش ساز ترکیبات ان- نیتروزه هستند (۴) و مطالعات حیوانی مدارک معتبری دلیل بر سرطان زایی ترکیبات ان- نیتروزه در گونه های مختلف حیوانی و اندام های مختلف از جمله ریه و معده

نشان می دهند (۹) اما علیرغم اینکه منبع اصلی دریافت رژیم نیترات، سبزی ها هستند، از آنجائی که منابع گیاهی نیترات حاوی مهارکننده هایی هستند که از نیتروزیسیون جلوگیری می کنند (۱۷) مطالعات مختلف به ارتباط معکوس دریافت منابع گیاهی نیترات و نیتريت با خطر ابتلا به سرطان تائید می کنند (۱۸، ۱۷، ۴). از این رو بررسی میزان نیترات و نیتريت در منابع غذایی حیوانی مختلف از جمله گروه گوشت (با توجه به نقش گروه گوشت در رژیم غذایی متناسب و عدم وجود اطلاعات کافی از میزان نیترات و نیتريت در مواد غذایی مصرفی از این گروه) در هر منطقه و مقایسه میزان دریافتی یون های مذکور از این منابع با ADI آنها ضروری است. با توجه به این که اطلاعات چندانی در مورد میزان یون های فوق در مواد غذایی مختلف در استان مازندران در دست نیست امید است پژوهش فوق گام مفیدی در این راه و در جهت تخمین دریافت روزانه نیترات و نیتريت از مواد غذایی مختلف باشد. با انجام بررسی بیشتر در این باره و با تعیین میزان نیترات و نیتريت در مواد غذایی مختلف و براساس اطلاعات موجود سرانه مصرف خانوار می توان میزان دریافت یون های فوق را برای هر فرد محاسبه کرد و با ADI مقایسه نمود و نقش نیترات و نیتريت را در بروز سرطان در مازندران بررسی نمود. لازم به ذکر است که با یک بار آنالیز در یک فصل نمی توان قضاوت جامعی درباره میزان یون های فوق در گوشت قرمز در مناطق فوق نمود. لذا انجام تحقیقات بیشتر برای رسیدن به نتایج قاطع تر پیشنهاد می شود. علاوه بر اینکه در این پژوهش فروشندگان ادعا کرده اند که دام را از دامداران محلی خریداری می کنند و یا خود پرورش دهنده آنها می باشند، با توجه به نقش منطقه چرای دام در میزان نیترات و نیتريت موجود در گوشت دام، پیشنهاد می شود که مطالعات آتی با تاکید بر محل پرورش دام صورت بگیرد.

همچنین با توجه به اینکه در کشور استانداردهای معدودی برای تعیین نیترات و نیتريت تدوین شده است

در کشاورزی و خوراک دام توصیه می‌شود.

سپاسگزاری

از معاونت محترم غذا و داروی دانشگاه علوم پزشکی مازندران آقای دکتر صالحی‌فر و مدیریت محترم آزمایشگاه مواد غذایی آقای مهندس جوادیان بخاطر همکاری در انجام این مطالعه و همچنین از آقای دکتر علیزاده جهت کمک در ویراستاری مقاله، صمیمانه تشکر می‌گردد.

و میزان نیترات و نیتريت مواد غذایی بسته به خاک و آب هر منطقه تغییر می‌کند لزوم تدوین استاندارد کشوری و تعیین حدود مجاز نیترات و نیتريت و پایش دوره‌ای آن برای همه مواد غذایی، به ویژه گوشت قرمز توصیه می‌شود.

نویسندگان پیشنهاد می‌کنند از نتایج این پژوهش در پایش میزان نیتريت افزودنی در صنایع غذایی مربوط به گوشت‌های فرآوری شده استفاده شود. علاوه بر این، نظارت بیشتر بر کودهای مورد استفاده

References

- Schuddeboom L.J. Nitrates and nitrites in foodstuffs. Nwtherlands: Council of Europe Press, 1993.
- Hill M.J. Nitrates and Nitrites in Food and Water, 1th ed. Cambridge: Woodhead, 1991.
- Turkdogan M.K, Testereci H, Akman N, Kahraman T, Kara K, Tuncer I, et al. Dietary nitrite and nitrate levels in an endemic upper gastrointestinal (esophageal and gastric) cancer region of Turke. Turk J Gastroenter 2003; 14: 50-53.
- Coss A, Cantor K.P, Reif J.S, Lynch C.F, Ward HM. Pancreatic Cancer and Drinking Water and Dietary Sources of Nitrate and Nitrite. Am J Epidemiol 2004; 59: 1-9.
- Truswell A.S. Meat consumption and colorectal cancer: Critique of Norat and Riboli's review. Nutr Rev 2001; 59: 375-377.
- Bunin G.R. Maternal diet during pregnancy and risk of brain tumors in children. Int J Cancer 1998; 11: 23-25.
- Peters J.M, Preston M.S, London S.J, Bowman J.D, Buckley J.D, Thomas D.C. Processed meats and risk of childhood leukemia. Cancer Causes Control 1994; 5: 195-202.
- Howe G.R, Burch J.D. Nutrition and pancreatic cancer. Cancer Causes Control 1996; 7: 69-82.
- Anderson K.E, Potter J.D, Mack T.M. Pancreatic cancer. In: Schottenfeld D, Fraumeni JF, eds. Cancer epidemiology and prevention. New York: Oxford University; 1996. P 725-771.
- Mimistry of Agriculture, Fisheries and Food (MAFF). Total diet study-nitrate and nitrite. Food Surveillance Information Sheet No.163 1997. Available from: <http://archive.food.gov.uk/maff/archive/food/infosheet/1998/no163/tables.htm#table4>.
- Zanardi E, Dazzi G, Madarena G, Chizzolini R. Comparative study on Nitrite and nitrate ions determination. Ann Fac Medic 2002; 22: 79-86.
- 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: 365-375.
- Hsu J, Acrot J, Lee N.A. Nitrate and nitrite quantification from cured meat and vegetables and their estimated dietary intake in Australians. Food Chem 2009; 115: 334-339.
- European Food Safety Authority. Nitrite as undesirable substances in animal feed. EFSA J 2009; 1017: 1-47.
- kalantary N. Compelet design of stydies on family food substances consumption method

- and country's nutritional status in 2000-2002. Institute of nutritional and food science research of Iran. 2003.
16. [healthierus.gov/ dietaryguidelines/](http://www.healthierus.gov/dietaryguidelines/) Available from: <http://www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/document/html/chapter2.htm>.
17. Selen R.F, Kleinjans J.C, Goldbohm R.A, Van den Brandt P.A. Nitrate intake does not influence bladder cancer risk: The Netherlands cohort study. *Environ Health Perspect* 2006; 114: 1527-1531.
18. Ward M.H, Cantor K.P, Riley D, Merkle S, Lynch C.F. Nitrate in public water supplies and risk of bladder cancer. *Epidemiology* 2003; 14: 183-190.

Archive of SID