تعیین میزان فلزات سنگین در کشک مایع و خشک تولیدی در کارخانجات استان خراسان رضوی

علی محمدی ثانی [۱]، حسین نیک پویان [۲]، راحله مشیری رودسری [۳]

[۱] استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قوچان
(مسوول مکاتبات، پست الکترونیک: mohamadisani@yahoo.com)
[۲] کارشناس ارشد بهداشت مواد غذایی، کارشناس اداره نظارت بر مواد غذایی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد
[۳] کارشناس تغذیه، کارشناس اداره نظارت بر مواد غذایی، آرایشی و بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد.

تاریخ دریافت : ۱۰/۱۳/ ۱۳۸۸ تاریخ پذیرش : ۱۳۸۸/۱۱/۱۲

چکیده

در حال حاضر کشک تولیدی در کارخانجات فرآورده‌های لبنی به دو روش، یکی از کشک خشک و دیگری از ماست پاستوریزه تهیه می‌شود. با توجه به اهمیت فلزات سنگین در سلامت انسان، برخی به عنوان ریزمغذی و برخی به عنوان عوامل سمی با خاصیت جمع شوندگی در بدن. این تحقیق روی ۲٤ نمونه کشک تولیدی با روش‌های فوق انجام شد. میزان فلزات مس، آهن، روی، ارسنیک، سرب، کادمیوم و کلسیم در نمونه‌های فوق به روش اسپکتروفتومتری جذب اتمی تعیین گردید. نتایج نشان داد میزان این فلزات در نمونه‌های مورد بررسی به ترتیب و به طور میانگین ppm ۳/۲۲، ۳۳/۵۵، ۸/۱۹، ۳/٥٤، ۰/۲۱، ۰/۱ و ۱۱٤٦ بود. میزان فلزات مس و آهن در تمامی نمونه‌های مورد بررسی بیش تر از حد مجاز تعیین شده از سوی استاندارد ملی ایران تعیین شد. مقدار سرب در کشک تهیه شده از کشک خشک بیش‌تر از حد مجاز تعیین شده از سوی سازمان کدکس برای فرآورده های لبنی بوده اما در کشک تهیه شده از ماست پاستوریزه در حد مجاز قرار داشت. میزان ارسنیک در هر دو تیمار بیش‌تر از حد مجاز بود. اختلاف در مقادیر ارسنیک، مس، روی و آهن کشک تولیدی به دو روش فوق به لحاظ آماری معنی‌دار ($p<0.05$) و در کشک مایع تهیه شده از کشک خشک نسبت به نوع تهیه شده از ماست پاستوریزه بیش‌تر بود. می‌توان این گونه نتیجه گیری کرد که تولید کشک مایع از کشک خشک با توجه به شرایط فرآیند تولید و به ویژه شرایط نگه داری، تاثیر زیادی در افزایش فلزات سنگین آن دارد.

واژه‌های کلیدی : کشک، فلزات سنگین، شیر، ماست.

Archive of SID

www.SID.ir

۱ـ مقدمه

نوع و میزان فلزات سنگین در یک ماده‌ی غذایی با توجه به ارزش غذایی آن و از طرفی طبیعت سمی، حائز اهمیت زیادی است. به عنوان مثال آهن، روی، مس، کبالت و منگنز به عنوان ریزمغذی برای بدن ضروری بوده، در حالی که قلع، کروم، کادمیوم، نیکل و جیوه در مقادیر معین، آثار سمی دارند. هرچند که در صورت مصرف بیش از حد، ریزمغذی‌های یاد شده نیز آثار سمی از خود نشان می‌دهند (۱۸، ۲۰، ۲۳ و ۲٤). تحقیقات نشان داده است که فلزات سنگین خاصیت جمع شوندگی داشته، تجمع بیش از حد آن می‌تواند خطراتی برای سلامت انسان داشته باشد (١٦). فلزات سنگین از طریق گرد و غبار، مصرف آب آشامیدنی آلوده، مصرف مستقیم خاک و محصولات کشاورزی کشت داده شده روی خاک آلوده می‌توانند وارد بدن انسان شوند(۵ و ۹). ترکیب و میزان فلزات سنگین مختلف در انواع مواد غذایی همواره موضوع تحقیق پژوهشگران مختلف بوده است (۷، ۸ و ۱۲). البته بیش‌ترین توجه به آب آشامیدنی، آب مورد مصرف در کشاورزی و محصولات دریایی بوده است و اقلام غذایی دیگر به خصوص غذاهای سنتی کم تر مورد بررسی قرار گرفته اند. اطلاعات در مورد میزان فلزات سنگین در غذاهای سنتی که در کشورهای مختلف عرضه می‌گردند، نسبتا کم است و این مساله به خصوص در کشور ایران که تنوع این گونه غذاها بسیار بیش‌تر است، صادق تر است.

میزان فلزات سنگین در فرآورده های لبنی با توجه به ماده‌ی اولیه، شرایط فرآیند، تکنولوژی مورد استفاده در تولید و عرضه و محل فرآوری محصول (محل کارخانه) متفاوت است (۱۵). کشک که از جمله محصولات لبنی سنتی کشور ما می‌باشد با توجه به شیوه‌ی تهیه‌ی آن، می‌تواند مقادیر زیاد فلزات سنگین را به همراه داشته باشد. این محصول به دو صورت خشک و مایع عرضه می‌گردد. کشک خشک در مناطق روستایی، با خشک کردن ماست تغلیظ شده در معرض هوای آزاد و زیر نور خورشید تهیه می‌شود. کشک مایع در کارخانجات، مستقیما" از ماست پاستوریزه و با تغلیظ آن در شرایط کنترل شده به دست می‌آید. با این حال برخی کارخانجات جهت تهیه‌ی کشک مایع از کشک خشک به عنوان ماده‌ی اولیه استفاده می‌کنند. بدین صورت که با ساییدن آن و انحلال مجدد در آب، آن را به صورت مایع در می‌آورند.

هدف از انجام این تحقیق، تعیین و مقایسه‌ی میزان فلزات سنگین شامل ارسنیک، مس، سرب، کادمیوم، روی، آهن و کلسیم در کشک مایع تولیدی در کارخانجات استان خراسان رضوی که به دو شیوه‌ی استفاده از کشک خشک و ماست پاستوریزه فعالیت می‌کردند، بود.

۲ـ مواد و روش ها

تعداد ٢٤ نمونه کشک پاستوریزه‌ی مایع طی یک دوره‌ی ٤ ماهه (هر ماه یک نمونه) از ٦ کارخانه‌ی واقع در استان خراسان رضوی (هر کارخانه ٤ نمونه) اخذ گردید. ماده‌ی اولیه ٤ کارخانه، کشک خشک و در ۲ کارخانه ماست پاستوریزه بود.کلیه‌ی مواد شیمیایی مورد نیاز از شرکت مرک آلمان خریداری شد.

جهت اندازه گیری مقادیر سرب، کادمیوم، آرسنیک، مس و قلع از اسپکترومتر جذب اتمی کوره گرا فیتی Varian و برای اندازه گیری مقاد یر آهن و روی از اسپکترومتر جذب اتمی شعله به روش تزریق در جریان پیوسته استفاده گردید (۱۳ و ٢٦).

آماده‌سازی نمونه‌ها جهت ارزیابی فلزات سرب، مس، کادمیوم، آرسنیک، روی، مس و آهن به طریقه‌ی دوغاب می‌باشد. بدین صورت که ابتدا یک گرم نمونه‌ی هموژن شده را در لوله‌های پلی اتیلن درب پیچ دار که قبلاً توسط اسید نیتریک ٦٥٪ شست و شو داده شده است توزین و سپس ۱۰ گرم د ی اکسید زیرکونیوم و ۱۰ میلی لیتر محلول تریتون X-100 یک درصد به آن اضافه می‌شود. لوله ها به مدت ۳۰ دقیقه تکان داده شده، پس از آن با استفاده از قیف بوخنر وسیستم خلاء، دی اکسید زیرکونیوم جداساز ی و چند قطره امولسیون ضد کف سلیکون ۳۰ % به آن اضافه شده تا نمونه‌ی دوغاب آماده گردد. در نهایت نمونه‌ی دوغاب به دست آمده، در بالون ژوژه ۱۰ میلی لیتری با آب دیونیزه به حجم رسیده رسانیم و بعد از آماده‌سازی شرایط دستگاه، طبق دستورالعمل کارخانه‌ی سازنده‌ی نمونه‌های دوغاب شده، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد (۱۳).

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج حاصل از آزمون‌های مختلف توسط نرم‌افزار آماری SPSS و با آزمون ANOVA مورد ارزیابی قرار گرفت.

در جدول ۱ نتیجه‌ی آنالیز مقدار فلزات مختلف شامل ریزمغذی‌ها و فلزات سنگین سمی نمونه‌ها نشان داده شده‌است.

۳ـ نتایج و بحث

جدول ۱. نتایج حاصل از آنالیز کلیه‌ی نمونه‌های کشک مورد بررسی اخذ شده از کارخانجات استان

نوع متغیر	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
ارسنیک	۲٤	۱/۰۰	۱۳/۰۰	۳/٥٤۱۷	۳/٤۸۸۸٥
مس	۲٤	۱/۳۰	۷/٤۰	۳/۲۲۹۲	۱/۲۷۹٤۳
سرب	۲٤	۰/۱	۱/۰۰	۰/۲۱٦۷	۰/۱۹۰۳٥
کادمیوم	۲٤	۰/۱	۰/۱۰	۰/۱۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰
روی	۲٤	۳/٦۰	۱۷/٦۰	۸/۱۹۱۷	۳/۷۳۸٥۱
آهن	۲٤	٤/۷۰	۹۳/٦۰	۳۳/٥٥۸۳	۲۳/۳۳۲٦٤
کلسیم	۲٤	۷٥۹/۸۰	۱٦۱۱/۷۰	۱۱٤٦/۰۳۳۳	۲۳۸/٥٥۱٦۰

جدول ۲. مقدار متغیرهای مختلف مورد بررسی در کلیه‌ی نمونه‌ها بر حسب روش تولید

روش تهیه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین خطای استاندارد
AS •• کشک خشک	۱٦	٤/٥۰	۳/۹۰	۰/۹۷
ماست	۸	۱/٦۲	۱/۰٦	۰/۳۷
CU •• کشک خشک	۱٦	۳/٦۸	۱/۲٥	۰/۳۱
ماست	۸	۲/۳۲	۰/۷۹	۰/۲۸
Pb •• کشک خشک	۱٦	۰/۲٤	۰/۲۲	۰/۰٥
ماست	۸	۰/۱٦	۰/۱۱	۰/۰۳
Cd کشک خشک	۱٦	۰/۱۰	۰/۰۰	۰/۰۰
ماست	۸	۰/۱۰	۰/۰۰	۰/۰۰
Zn •• کشک خشک	۱٦	۹/٤۱	۳/۹٦	۰/۹۹
ماست	۸	٥/۷٥	۱/۱٤	۰/٥۱
Fe •• کشک خشک	۱٦	٤٥/۰٦	۱۹/۸۳	٤/۹٦
ماست	۸	۱۰/٥۳	٦/۰۹	۲/۱٥
Ca کشک خشک	۱٦	۱۱۷۷/۷۱	۲۷۲/۷۰	٦۸/۱۷
ماست	۸	۱۰۸۲/٦۷	۱٤٤/۰۷	٥۰/۹٤

•• اختلاف در سطح ۹٥ درصد بین دو روش ، به لحاظ آماری معنی‌دار است.

Archive of SID

www.SID.ir

۳-۱- سرب

میزان سرب موجود در نمونه‌های مورد بررسی به طور متوسط ppm ۰/۲۱ تعیین شد. مطابق جدول ۲ میزان سرب در نمونه‌های کشک تهیه شده از کشک خشک ppm ۰/۲٤ و در نمونه‌های تهیه شده از ماست پاستوریزه ppm ۰/۱٦ تعیین گردید و اختلاف به لحاظ آماری معنی‌دار بود ($p<0.05$). هر چند که در زمینه‌ی تعیین سرب در کشک بررسی خاصی انجام نشده است؛ با این حال در زمینه‌ی فراورده‌های لبنی مختلف، تحقیقات زیادی صورت گرفته است. در مطالعه‌ای که توسط Ayar و همکاران (۲۰۰۹) انجام پذیرفت میزان سرب در محصولات مختلف لبنی اندازه‌گیری شد که نتایج آن به این شرح است (٤) : شیرppm ۰/۱۱، کره ppm ۰/۱۲، بستنی ppm ۰/۰۸، شیر خشک ppm ۰/۰۷، پودر آب پنیر ppm ۰/۰۸، ماست ppm ۰/۱٤، ماست چکیده ppm ۰/۱٤، پنیر سفید ppm ۱/۰۲. این نتایج در حدود نتایج به دست آمده در کشک مورد بررسی در این تحقیق بوده است.

Lante و همکاران (۲۰۰٦) میزان سرب را در شیر و پنیر بینppm ۰/٦۰-۰/۰۰ تعیین کردند (۱٤). Anastasio و همکاران (۲۰۰٦) میزان سرب را در شیر گوسفند، پنیر ریکوتا، پنیر تازه و پنیر رسیده به ترتیب ppm ۰/۱۸، ۰/۳۹، ۰/٤۷ و ۰/۵۸ تعیین کردند(۲) که به جز شیر گوسفند، میزان سرب در سایر موارد از سرب کشک مورد بررسی در این تحقیق بیش‌تر بود. در مطالعه ای دیگر Hura (۲۰۰۲) نمونه‌های مختلف پنیر را در رومانی بررسی نمود و میزان سرب را در حد ppm ۰/۲٤-۰/۰۳ گزارش نمود(۱۱). Simsek و همکاران (۲۰۰۰) میزان سرب را در ۷۵ نمونه شیر در ترکیه در دامنه‌ی ppm ۰/۰۵-۰/۰۲ تعیین نمودند(۱۹). میزان سرب مجاز در فرآورده های لبنی طبق قوانین جاری کدکس حداکثر ppm ۰/۲۰ است که در مورد کشک تولیدی از کشک خشک این مقدار بیش از حد استاندارد کدکس است که خود ناشی از عوامل مختلف می‌باشد. ویژگی پیوند دهندگی کازئین با سرب منجر به بالاتر بودن میزان سرب در نمونه‌های حاوی کازئین می‌شود (٦). در مطالعه ای که توسط Ereifej و Gharaibeh (۱۹۹۳) انجام شد پنیر آب نمکی تولیدی در ظروف از جنس قلع نسبت به ظروف شیشه ای سرب بالاتری داشتند(۱۰). به عبارتی حفظ سرب توسط لخته پروتئینی و آلودگی‌های احتمالی طی فرآیند منشاء اصلی سرب در محصول بوده است(۲۷). هم‌چنین آلودگی خوراک دام به سرب که در مناطق حاشیه جاده‌ها مشاهده می‌شود یکی از منابع آلودگی به سرب در فرآورده‌های لبنی است. کشک خشک با توجه به شرایط تولید (از نظر تماس با تجهیزات و شرایط نگهداری) و حمل و نقل می‌تواند در معرض منابع مختلف سرب قرار گرفته و در نتیجه میزان این فلز از حد مجاز بیشتر باشد.

۳-۲-کادمیوم

کادمیوم، فلزی است که در مقادیر کم در خاک وجود دارد. این فلز از طریق هوا و آب مناطق صنعتی به خاک و دریا راه می‌یابد. عدم کنترل شرایط تولید و استفاده از آب آلوده منشاء وجود این فلز در فرآورده‌های لبنی است. نتایج این تحقیق نشان داد میزان کادمیوم در نمونه‌های مورد بررسی اعم از کشک تولید از کشک خشک یا ماست پاستوریزه حاوی ppm ۰/۱ بوده است (جدول ۲). در خصوص میزان کادمیوم در فرآورده های لبنی دیگر تحقیقات مختلفی صورت گرفته است. Tripathi و همکاران (۱۹۹۹) میزان کادمیوم ۷۵ نمونه شیر را در حد ppm ۰/۱۰-۰/۰۷ تعیین کردند(۲۲). Lante و همکاران (۲۰۰٦) نشان دادند که نمونه‌های شیر و پنیر مورد آزمون آن ها حاوی کادمیوم نبودند(۱٤). Hura (۲۰۰۲) میزان کادمیوم نمونه‌های پنیر را در محدوده‌ی ppm ۰/۲٤-۰/۰۰۳ گزارش کرد(۱۱). در مطالعه‌ی Ayar و همکاران (۲۰۰۹)، میزان کادمیوم در محصولات مختلف لبنی به این شرح تعیین شد(٤): شیرppm ۰/۰۲، کره ppm ۰/۰۱، بستنی ppm ۰/۰۲، شیر خشک ppm ۰/۰۲، پودر آب پنیر ppm ۰/۰۰۱، ماست ppm ۰/۰۰۹، ماست چکیده ppm ۰/۰۲ و پنیر سفید ppm ۰/۰۱. آثار توکسیکولوژیکی کادمیوم ناشی از تشابه شیمیایی آن به Zn می‌باشد که از طریق بازدارندگی آنزیمی، متابولیسم را غیر طبیعی می‌کند (۱۱). میزان جذب روزانه کادمیوم از طریق منابع مختلف در محدوده ppm ۰/۰۲۵-۰/۰۱۰ بوده که طی ۲۰ سال گذشته به طور یکنواخت کاهش یافته است. در ترکیه،این میزان ppm ۰/۰۱۹ می‌باشد (۳). میزان جذب روزانه قابل پذیرش (ADI) کادمیوم توسط WHO در سال ۱۹۹٦ برای زنان بزرگسال ppm

Archive of SID

www.SID.ir

۰/۰۶۰ و برای مردان بزرگسال ppm ۰/۰۷۰ تعیین گردیده است (۲۵).

۳-۳- آرسنیک

میزان ارسنیک در نمونه‌های مورد بررسی ppm ۳/۵٤ تعیین گردید. مطابق جدول ۲ در نمونه‌های تولیدی از کشک خشک و ماست پاستوریزه این مقدار به ترتیب ppm ٤/۵۰ و ۱/٦۲ بود که اختلاف به لحاظ آماری معنی‌دار است ($p<0.05$). مقدار ارسنیک موجود در کشک در قیاس با استاندارد کدکس و بررسی های انجام شده روی محصولات دیگر، بسیار زیاد است. حد مجاز تعیین شده ارسنیک در شیر از سوی سازمان کدکس ppm ۱/۰-۰/۱ می‌باشد(۲۱). از طرفی در مطالعه ای که توسط Ayar و همکاران (۲۰۰۹) انجام شد میزان ارسنیک در محصولات مختلف لبنی به این شرح تعیین شد(٤): شیر ppm ۰/۰۲، کره ppm ۰/۱٤، بستنی ppm ۰/۰۹، شیر خشک ppm ۰/۱، پودر آب پنیر ppm ۰/۰۱، ماست ppm ۰/۱۵، ماست چکیده ppm ۰/۱، پنیر سفید ppm ۰/۰٤. Simsek و همکاران (۲۰۰۲) میزان ارسنیک را در ۷۵ نمونه شیر در محدوده‌ی ppm ۰/۰۵-۰/۰۰۲ تعیین کردند(۱۹). در مطالعه‌ی Aras و همکاران (۱۹۹٦)، شیر گاو حاوی ppm ۰/۰۰٤۹ ارسنیک بود(۳).

با توجه به این که ارسنیک، یک آلاینده‌ی محیطی است، در مقادیر متغیری در غذاهای مختلف، آب آشامیدنی و هوا وجود دارد. این فلز چه به صورت مستقیم از طریق آب اضافی که گاهی برای تقلب به شیر اضافه می‌شود یا از طریق آب مصرفی دام و حتی محیط زندگی، وارد رژیم غذایی دام شده، به شیر منتقل می‌گردد (۱۷). لذا بالا بودن بیش از اندازه ارسنیک، حتی در کشک تولید از ماست پاستوریزه، موضوعی است که باید مورد بررسی بیش‌تر قرار گرفته، منشاء آلودگی آن تعیین گردد.

نتایج تحقیق نشان داد میزان مس، آهن و روی در نمونه‌های مورد بررسی به ترتیب و به طور میانگین ppm ۳/۲۲، ۳۳/۵۵ و ۸/۱۹ می‌باشد (جدول ۲). میزان عناصر فوق در کشک مایع تهیه شده از کشک خشک به ترتیب ppm ۳/٦۸، ٤۵/۰٦ و ۹/٤۱ و در کشک مایع تهیه شده از ماست پاستوریزه ppm ۲/۳۲، ۱۰/۵۳ و ۵/۷۵ تعیین گردید. آنالیز آماری نشان داد اختلاف میزان هر سه فلز فوق بین دو روش تولیدی معنی‌دار است و همان گونه که مشاهده می‌شود در کشک تولیدی از کشک خشک، مقادیر فلزات مذکور، بیش‌تر است. این در حالی است که در استاندارد ملی ایران به شماره‌ی٦۱۲۷ میزان مس و آهن در کشک باید حداکثر ppm ۳ و ۱/۵ باشد و برای روی نیز حدی معین نشده است. میزان مس در کشک تهیه شده از کشک خشک بیش‌تر از حد استاندارد است و آهن در تمامی نمونه‌ها اختلاف بسیار زیادی با حد استاندارد دارد.

۳-٤- کلسیم

کلسیم که به عنوان یک ریز مغذی مطرح است در نمونه‌های مورد بررسی به طور متوسط به میزان ۱۱٤٦ قسمت در میلیون وجود داشته است که بیانگر کلسیم بالای این فرآورده بوده، کشک را به عنوان غنی ترین منبع غذایی از نظر کلسیم مطرح می‌سازد.

٤ـ نتیجه گیری

با توجه به آنالیز انجام شده و داده‌های به دست آمده، مشاهده می‌شود میزان اکثر فلزات سنگین مورد بررسی در کشک مایع تولید از کشک خشک بیش‌تر از کشک تولیدی از ماست پاستوریزه است. این امر به دلیل شرایط تولید کشک خشک و به ویژه شرایط خشک کردن و نگه داری است. تماس با ظروف و تجهیزات نامناسب، تولید و نگه داری در فضای باز و عرضه آن در شرایط غیر بهداشتی، می‌تواند منجر به ورود فلزات سنگین شود. لذا باید کنترل جدی‌تری روی ماده‌ی اولیه‌ی مصرفی در کارخانجات تولید کشک انجام گیرد. بدیهی است در صورت ممنوعیت استفاده از کشک خشک به عنوان ماده‌ی اولیه مشکل فلزات سنگین تا حدود زیادی کاهش می‌یابد.

Archive of SID

www.SID.ir

۵ـ منابع

۱-مؤسسه‌ی استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ۱۳۸۱. کشک مایع صنعتی، ویژگی ها. استاندارد ملی ایران، شماره‌ی ٦١٢٧، چاپ اول.

2-Anastasio A., Caggianob, R., Macchiatoc, M., Paolod, C., Ragostae, M., and Painof, S. 2006. Heavy metal concentrarions in dairy products from sheep milk in tow regions of southern Italy. *Acta Veterinaria Scandandinavica*, 47, 69-74.

3-Aras N.K., Aklan, S., and Yilmaz, G. 1996. Diet Data. Ankara: Middle East Technical University.

4-Ayar A., Durmus S. and Nihat A. 2009. The trace metal levels in milk and dairy products consumed in middle Anatolia-Turkey. *Environ Monit Assess*, 152: 1-12.

5-Cambra, K., Martı´nez, T., Urzelai, A., and Alonso, E. 1999. Risk analysis of a farm area near a lead- and cadmium-contaminated industrial site. *Journal of Soil Contaminants*, 8: 527–540.

6-Coni, E., Bocca, A., Coppolelli, P., Caroli, S., Cavallucci, C., and Trabalza, S.1996. Minor and trace element content in sheep and goat milk and dairy products. *Food Chemistry*, 57, 253-260.

7-Cortes Toro, E., Das, H. A., Fardy, J. J., Bin, Y., and Parr, R. M.1994. Toxic heavy metals and other trace elements in foodstuffs from 12 different countries. An IAEA coordinated research program. *Biol. Trace Element Research*, 43-45, 415-422.

8-Drury, J.S., and Hammond, A. S. 1979. Cadmium in foods: A review of the world's literature. Report EPA/560/2-78/007, ORNL/EIS-149, pp. 307.

9-Dudka, S., Miller, W.P. 1999. Permissible concentrations of arsenic and lead in soils based on risk assessment. *Water, Air and Soil Pollution*, 113: 127–132.

10-Ereifej, K.I., and Gharaibeh, S.H. 1993. The levels of cadmium nickel, manganese lead, zinc, iron, tin, copper and arsenic in the brined canned Jordanian cheese. *Z. Lebebsmittel Unters Forsch* :123-126.

11-Hura, C. 2002. *Chemical contaminants in food and human body*. 1990-2000. Cermi Press, Iasi, ISBN 973-8188-01-6

12-Jorhem, L., and Sundstroem, B. 1993. Levels of lead, cadmium, zinc, copper, nickel, chromium, manganese and cobalt in foods on the Swedish market, 1983-1990. *Journal of Food Composition Analysis*, 6: 223-241.

13-Karadjova, I., Girousi, S., Iliadou, E and Stratis, I. 2000. Determination of Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb in milk, cheese and chocolate, *Mikrochimicu Acta*; 134(3/4) :185-191.

14-Lante, A., Lomolino, G., Cagnin, M., and Spettoli, P. 2006. Content and characterization of minerals in milk and in Crescenza and Squacqherone Italian fresh cheeses by ICP-OES. *Food Control*, 17: 229-233.

15-Merdivan, M., Yilmaz, E., Hamamci, C., and Aygun, R. 2004. Basic nutrients and element contents of white cheese of Diyarbakir in Turkey. *Food Chemistry*, 87: 163-171.

16-Oliver, M.A. 1997. Soil and human health: A review. *Eur. Journal of Soil Science* 48:573–592.

17-Rosas, I., Belmont, R., and Armienta-Baez, A. 1999. Arsenic concentrations in water, soil, milk and forage in Comarca Lagnuera, Mexico. *Water, Air and Soil Pollution*, 112:133-149.

18-Schroeder, H. A. 1973. *The trace elements and nutrition*. London: Faber and Faber.

19-Simsek. O., Gultekin, R., Oksuz, O., and Kurultay, S. 2000. The effect of environmental pollution on the heavy metal content of raw milk. *Nahrung*, 44: 360-363.

20-Somer, E. 1974. Toxic potential of trace metals in foods: A review. *Journal of Food Science*, 39: 215-217.

21-TFC 2002. Turk food codex. Communication on determination of maximum levels of some contaminants in foods. Ankara: T.C., pp. 1-198.

21-Tripathi, R.M., Raghunath, R., Sastry, V.N., and Krishnamoorthy, T.M. 1999. Daily intake of heavy metals by infants through milk and dairy products. *Science of the total environment*, 227: 229-235.

22-Underwood, E. J. 1971. *Trace element in human and animal nutrition*. New York: Academic Press.

World Health Organization ,1973. Trace element in human nutrition. *WHO Technical report series*, No. 532. WHO, Geneva.

23-World Health Organization ,1996. Guidelines for drinking water quality, 2nd ed. Vol 2. Health criteria and other supporting information. Geneva: *World Health Organization*.

24-Yuzbasi, N., Sezgin, E. 2003. Survey of lead, cadmium, iron, Copper and zinc in kasar cheese, *Food Additives and Contaminant*; 20(5) :464-469.

25-Zurera-Cosano, G., Moreno-Rojas, R., and Amaro-Lopez, M.A. 1994. Effects of processing on the concentration of lead in Mancheo-type cheese. *Food Additives and Contaminants*, 11: 91-96.

Archive of SID

www.SID.ir