

میزان فلزات سنگین سرب و قلع در عسل‌های تصفیه‌شده (صنعتی)، تصفیه‌نشده (سنتی) و موم‌دار در استان زنجان

سمیرا نبی لو^۱، عباسعلی مطلبی^۲، حسین شیخ لویی^۳

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه، مراغه، ایران

۲. استاد گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران

۳. استادیار گروه شیمی و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه، مراغه، ایران

*نویسنده مسئول مکاتبات: Samiranabilou@gmail.com

(دریافت مقاله: ۹۵/۹/۲۲ پذیرش نهایی: ۹۶/۶/۳۱)

چکیده

در میان آلاینده‌های زیست‌محیطی، فلزات سنگین از جمله خطرناک‌ترین آلاینده‌ها هستند که دارای اثرات زیست‌محیطی عمده‌ای می‌باشند. پژوهش حاضر با هدف بررسی فلزات سنگین سرب و قلع در عسل‌های تصفیه‌شده، تصفیه‌نشده و موم‌دار استان زنجان در سال ۱۳۹۴ انجام گرفت. در این پژوهش، تعداد ۳۰ نمونه عسل از استان زنجان به صورت تصادفی از عسل‌های عرضه‌شده در بازار جمع‌آوری گردید. به منظور تشخیص آلودگی به سرب در نمونه‌های عسل از دستگاه جذب اتمی کوره گرافیتی و به منظور تشخیص آلودگی به قلع از دستگاه جذب اتمی با شعله بر مبنای روش خاکسترسازی استفاده شد. نتایج نشان داد، بیشینه میانگین سرب و قلع به ترتیب ۱۱۶ ppb و ۲۲۱/۲۷ ppm مربوط به عسل موم‌دار بود. مهم‌ترین دلیل آلودگی این عسل‌ها به سرب، وجود کارخانه سرب‌وروی در استان زنجان و وجود قلع در عسل موم‌دار به دلیل شکل نگهداری آن، که در قوطی‌های حلبی (قلع اندود) می‌باشد. هم‌چنین مقایسه میانگین میزان فلزات سنگین عسل با استانداردهای سازمان جهانی بهداشت نیز بیانگر آن بود که میزان فلزات سنگین سرب در سه نوع عسل، کمتر از حد استاندارد (۲۲۰ ppb) و میزان فلز قلع در عسل‌های تصفیه‌نشده و تصفیه‌شده، کمتر از حد استاندارد و در عسل موم‌دار، نزدیک به میزان استاندارد (۲۵۰ ppm) می‌باشد. بنابراین موم‌دار بودن عسل روی میزان سرب و قلع آن تأثیر داشته است. نتایج به‌دست آمده نشان داد مصرف عسل‌های مورد آزمون استان زنجان برای سلامت عمومی خطری ندارد.

واژه‌های کلیدی: سرب، قلع، عسل

مقدمه

سرب، کادمیوم، آرسنیک و کبالت در عسل‌های استان تهران، در وضعیت زیر حد تشخیص دستگاه قرار داشتند (Bahrini *et al.*, 2005). سرب یکی از چهار فلزی است که بیشترین عوارض را بر سلامتی انسان دارد (Mozafarzogh, 2016)؛ اختلال بیوسنتز هموگلوبین و کم‌خونی، افزایش فشارخون و آسیب‌های کلیوی از جمله عوارض منفی افزایش غلظت سرب در بدن می‌باشند (Mozafarzogh, 2016) و تداخل و جذب طولانی مدت قلع، باعث بروز عوارضی همچون کم‌خونی، کندی‌رشد و اختلال در عملکرد کبد می‌گردد (Jelinek, 1982). بنابراین افزایش راندمان کمی و کیفی عسل و سایر تولیدات کندو و نزدیک ساختن مشخصات و خصوصیات آنها به استانداردهای جهانی، علاوه بر تأمین بهداشت عمومی سبب افزایش مصرف داخلی نیز خواهد شد. لذا با توجه به اهمیت این موضوع، مطالعه حاضر به تعیین میزان فلزات سنگین سرب و قلع در سه نوع عسل تصفیه شده، تصفیه نشده و موم‌دار استان زنجان در سال ۱۳۹۴ پرداخته است.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش، از سه نوع عسل مختلف استان زنجان شامل؛ ۱۰ نمونه عسل تصفیه شده، ۱۰ نمونه عسل تصفیه نشده و ۱۰ نمونه عسل موم‌دار از تیرماه تا شهریورماه ۱۳۹۴ به صورت تصادفی و در شرایط یکسان نمونه‌برداری شده است. عسل‌های تصفیه‌نشده و عسل‌های موم‌دار به صورت تصادفی از بازار و عسل‌های تصفیه‌شده با برندهای مختلف از سوپرمارکت‌های داخل شهر خریداری شده که بعد از انتقال به آزمایشگاه و انجام روش‌های آماده‌سازی بر

عسل؛ ماده شیرین طبیعی تولیدشده به وسیله زنبورهای عسل از شهد گل‌ها یا مواد دفعی حشرات ناشی از مکیدن بخش زنده گیاهان است (Piran *et al.*, 2015) که حاوی تقریباً ۸۰ درصد کربوهیدرات (۳۵ درصد گلوکز، ۴۰ درصد فروکتوز، ۵ درصد ساکارز) و ۲۰ درصد آب است (saadatmand, 2011) که احتمال آلودگی آن با فلزات سنگین بسیار بالاست (Garcia *et al.*, 2003). زیرا زنبور عسل پیوسته در محدوده‌ای به وسعت ۷ کیلومتر مربع در معرض آلوده کننده‌های محیطی قرار می‌گیرد. این عناصر ممکن است از منابع خارجی مانند: مراکز ذوب فلزات، ضایعات پخش شده در محیط، عملیات متالورژی و استخراج فلزات، سرب ناشی از سوختن بنزین، اقدامات نادرست تولیدکنندگان عسل در حین تولید، استفاده از کودهای حاوی کادمیوم و جیوه و حشره‌کش‌های حاوی آرسنیک، تولیدشده باشند (Bilandzic *et al.*, 2011). بنابراین فرآورده‌های زنبور عسل به‌عنوان موادی طبیعی، سالم و پاک، در محیط‌های آلوده به مواد مختلف تولید می‌شوند (Garcia *et al.*, 2003) و در این میان، تعیین محتوای فلزات سنگین در عسل برای کنترل کیفیت عسل به عنوان یک ماده غذایی با ترکیب پیچیده، حائز اهمیت است (Pohl, 2009). یافته‌های مطالعه‌ای در ترکیه نشان داد، نمونه‌های عسل عاری از مس و کادمیوم، منگنز، آهن، منیزیم و نیکل نبودند، اما مقدار آنها زیر سطح مجاز یافت شد (Erbilir *et al.*, 2005). یافته‌های مطالعه‌ای در مورد عسل‌های کنیا نشان داد، میزان غلظت فلز سرب از حد استاندارد بیشتر بوده است (Mbiri *et al.*, 2011). یافته‌های مطالعه‌ای دیگری نیز نشان داد،

- هضم نمونه اولیه و تهیه محلول برای جداسازی قلع - حدود ۲۰ گرم از نمونه با استفاده از ترازوی آزمایشگاهی، داخل ارلن مایر ۲۵۰ میلی لیتری وزن و به منظور خشک شدن، داخل آن ۱۲۰ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت، قرار داده شد. مقدار ۳۰ میلی لیتر اسید نیتریک غلیظ، داخل ارلن مایر محتوی نمونه، اضافه و به منظور هضم اولیه، ارلن مایر روی هیتز به آرامی و بدون اینکه نمونه بیش از حد کف کند، در زیر هود به مدت ۱۵ دقیقه حرارت داده شد تا حجم باقی مانده به حدود ۳ الی ۶ میلی لیتر برسد. بعد از برداشتن نمونه از روی هیتز، ۲۵ میلی لیتر اسید کلریدریک غلیظ اضافه شد و حدود ۱۵ دقیقه به آرامی حرارت داده شد تا ضربه زدن یا تکان‌های ناشی از خروج گاز کلر متوقف گردد و حجم باقی مانده به حدود ۱۰ الی ۱۵ میلی لیتر برسد، سپس به آن حدود ۴۰ میلی لیتر آب دو بار تقطیر بدون یون اضافه و محتویات به داخل بالن حجمی با ظرفیت ۱۰۰ میلی لیتر انتقال داده شد. مقدار ۱ میلی لیتر محلول کلرید پتاسیم نیز به محتویات داخل بالن اضافه شد تا خنک شود. محتویات داخل بالن با مقداری آب دو بار تقطیر بدون یون رقیق گردید و با استفاده از کاغذ صافی معمولی داخل بالن حجمی ۱۰۰ میلی لیتری دیگری که دارای درب محکم است، به طور کامل صاف شد و در پایان بالن را تا خط نشانه با آب دو بار تقطیر بدون یون به حجم رسانده و بالن به خوبی تکان داده شد تا محلول داخل آن کاملاً همگن و یکنواخت گردید (ISIRI, 9265 /2008).

برای رسم منحنی کالیبراسیون از محلول‌های با غلظت مشخص استفاده شد و میزان جذب نوری نمونه‌های عسل، اندازه گرفته شد و براساس منحنی کالیبراسیون،

روی عسل‌ها، جداسازی سرب و قلع توسط دستگاه جذب اتمی، بررسی شد. نحوه آماده‌سازی نمونه‌ها بر مبنای استاندارد ملی ایران صورت گرفته بدین صورت که؛ برای فلز سرب از استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۶۶ و برای فلز قلع از استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۶۵ استفاده شده است. در پایان نتایج داده‌های سه نوع عسل با استفاده از روش آماری ANOVA با یکدیگر مقایسه شده اند.

- هضم نمونه اولیه و تهیه محلول برای جداسازی سرب - ابتدا مقدار ۲۰ گرم از هر کدام از نمونه‌های عسل داخل یک بوته چینی با ترازوی آزمایشگاهی وزن و به منظور خشک کردن، بوته در داخل آن، روی هیتز در محدوده دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس قرار داده شد. برای خاکسترسازی، بوته داخل کوره با دمای اولیه ۱۰۰ درجه سلسیوس قرار داده شد. به تدریج دمای کوره با تغییر دمای ۵۰ درجه سلسیوس در هر ساعت تا دمای حداکثر 500 ± 50 درجه سلسیوس افزایش یافت و بوته‌ها حداقل به مدت ۸ ساعت در این دما قرار داده شد. بعد از تبدیل کامل نمونه به خاکستر، مقدار ۵۰ میلی لیتر اسید کلریدریک ۶ مولار داخل بوته اضافه شد، به طوری که تمام محتویات خاکستر داخل بوته به اسید آغشته گردید. با قرار دادن بوته روی هیتز، اسید اضافه شده، تبخیر و به منظور حل نمودن محتویات باقی مانده داخل بوته، مقدار ۱۰ الی ۳۰ میلی لیتر اسید نیتریک ۰/۱ مولار به آن اضافه شد، به طوری که تمام محتویات به اسید آغشته گشتند. سپس با وسیله‌ای نظیر میله شیشه‌ای، محلول داخل بوته مخلوط شد تا محتویات داخل بوته کاملاً در اسید حل گردند. محلول بدست آمده در یک بالن ژوژه به حجم رسانده شد (ISIRI, 9266/2008).

غلظت عناصر سرب و قلع در محلول نمونه تعیین شد (ISIRI, 9265, 9266/2008).

در این مطالعه غلظت هر عنصر، طبق فرمول زیر محاسبه شد:

مقدار حجم محل نمونه * مقدار متوسط غلظت عنصر - مقدار غلظت عنصر

= مقدار غلظت عنصر

مقدار نمونه بر حسب گرم

یافته‌ها

با توجه به مقدار t بدست آمده می‌توان بیان نمود، بین میزان سرب موجود در نمونه عسل‌های مورد مطالعه با مقدار استاندارد تعریف شده سرب در محصول عسل، تفاوت معنی‌داری وجود دارد. بنابراین میزان فلز سرب در انواع عسل‌های مورد مطالعه در استان زنجان از حد استاندارد مجاز پایین‌تر است.

جدول (۱) نتایج مربوط به توزیع سرب در نمونه‌های مختلف عسل را نشان می‌دهد. مقایسه میانگین میزان سرب در نمونه‌های مختلف عسل تصفیه نشده، موم‌دار و تصفیه شده نشان می‌دهد که میزان سرب در عسل‌های موم‌دار بیش از نمونه عسل‌های دیگر است.

جدول (۱) - مقایسه میزان سرب در نمونه‌های مختلف عسل با میزان استاندارد سرب

نمونه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	t	Sig	میزان استاندارد سرب در عسل
عسل تصفیه نشده	۱۰	۹۴/۱	۶۵/۳۷	۵/۱۲	۰/۰۰۱	
عسل موم‌دار	۱۰	۱۱۶	۱۱۲/۲۵	۲/۳۷	۰/۰۴۲	
عسل تصفیه شده	۱۰	۸۵/۹۵	۹۹/۹۳	۳/۶۱	۰/۰۰۶	۲۰۰ ppb

در نمونه عسل‌های تصفیه‌نشده و تصفیه‌شده با مقدار استاندارد تعریف شده قلع در محصول عسل، تفاوت معنی‌داری وجود دارد. بنابراین میزان فلز قلع در عسل‌های تصفیه نشده و تصفیه شده، از حد استاندارد بسیار پایین و در مورد عسل موم‌دار، نزدیک به میزان استاندارد است.

جدول (۲) نتایج مربوط به توزیع قلع در نمونه‌های مختلف عسل را نشان می‌دهد. میانگین میزان قلع در نمونه‌های مختلف عسل تصفیه نشده، موم‌دار و تصفیه شده نشان می‌دهد که میزان قلع در عسل‌های موم‌دار بیش از نمونه عسل‌های دیگر است. با توجه به مقدار t به‌دست آمده، می‌توان بیان نمود، بین میزان قلع موجود

جدول (۲) - مقایسه میزان قلع در نمونه‌های مختلف عسل با میزان استاندارد قلع						
نمونه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	T	sig	میزان استاندارد قلع در عسل
عسل تصفیه نشده	۱۰	۱۸/۶۲	۱۲/۳۹	۵۹/۰۵	۰/۰۰۰	۲۵۰ ppm
عسل موم‌دار	۱۰	۲۲۱/۲۷	۵۸/۸۸	۱/۵۴	۰/۱۵۷	
عسل تصفیه شده	۱۰	۲۱/۴۶	۸/۶۰	۸۳/۹۹	۰/۰۰۰	

بحث و نتیجه‌گیری

عسل ماده غذایی بسیار مهم و انرژی‌زاست (Rodriguez, 2004) که می‌تواند توسط منابع مختلفی آلوده شود. یکی از مهم‌ترین عوامل آلوده کننده عسل، فلزات سنگین هستند (Mahmodi et al., 2015) که به دلیل برخورداری از خاصیت تجمع‌پذیری، بزرگ‌نمایی زیستی، عدم تجزیه‌پذیری و نیز مقاومت در برابر تغییرات بیولوژیک، پس از ورود به محیط قادرند در چرخه حیات به حرکت خود ادامه دهند و به تدریج در بافت‌های چربی ذخیره شده و از این راه موجب بروز بیماری و ایجاد اثرات ژنتیکی در موجودات زنده شوند (Wang, 2006).

براساس قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، میزان دریافت قابل تحمل و روزانه موقتی (PTDI) برحسب میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن برای سرب ۰/۰۰۳۶ (Mahmodi et al., 2015) و مقدار مجاز قلع واردشده به بدن از طریق مواد غذایی و نوشیدنی‌ها ۰/۲ میلی‌گرم در روز می‌باشد (Jelinek, 1982). اگر غلظت سرب و قلع به ترتیب بیش از ۲۰۰ ppb و ۲۵۰ ppm باشد، می‌توان عسل را آلوده به سرب و قلع دانست. لذا با مقایسه میانگین میزان سرب و قلع در

نمونه‌های عسل با استانداردهای WHO نمی‌توان نمونه‌های عسل مورد بررسی را آلوده به حساب آورد. پژوهش انجام گرفته بر روی نمونه عسل‌های ارومیه نشان داد، عسل‌های جمع‌آوری شده با کیفیت خوبی از نظر محتویات فلز بودند (Saghaei et al., 2012). یافته‌های مطالعه‌ای نشان داد، میزان سرب در عسل‌های استان چهارمحال بختیاری کمتر از محدوده مجاز استانداردهای WHO می‌باشد (Moshtagi and Vakilzadeh., 2009). هم‌چنین تعیین فلزات سنگین عسل در ترکیه نشان داد، در نمونه‌های عسل این منطقه، مقدار فلزات سنگین زیر سطح مجاز است (Erbilir and Ozlem., 2005)، بنابراین نتایج این تحقیقات با تحقیق حاضر هم‌خوانی دارد.

طبق نتایج، عسل‌های موم‌دار بیش از نمونه‌های دیگر حاوی سرب هستند، که می‌توان آن را ناشی از نگهداری عسل در ظروف فلزی و ترکیبات شیمیایی موم دانست (Bonyadian et al., 2012). اما مهم‌ترین دلیل آلودگی این عسل‌ها به فلز سرب، وجود کارخانه سرب‌وروی زنجان می‌باشد. هم‌چنین نشان داده شد، میزان قلع در عسل‌های موم‌دار نزدیک به استاندارد است که می‌تواند به دلیل نوع بسته‌بندی و نگهداری آن در قوطی حلبی

نگهداری عسل با استفاده از قوطی‌های فاقد لیم، می‌توان مقادیر فلزاتی مثل سرب و قلع را تا حدی کاهش داد.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافی برای اعلام ندارند.

(قلع اندود) باشد. چون عسل دارای میانگین $pH=3/9$ بوده و اسیدی است، در نتیجه به مرور زمان، باعث خوردگی فلز قوطی می‌شود و قلع موجود در آن وارد عسل می‌گردد (Bonyadian *et al.*, 2012). هرچند با استناد به نتایج، مصرف عسل‌های مورد آزمون استان زنجان، برای سلامت عمومی خطری ندارد، پیشنهاد می‌شود، با استفاده از پوشش‌های مناسب در قوطی‌های

منابع

- Bahraini, R., Mirhadi, A., Javaheri, D., Talebi, M. (2006). The study of heavy metals in honey, bee pollen and adult bees body of Tehran province. *Journal Agricultural Knowledge*, 60: 247. [In Persian]
- Bilandzic, N., Dokic, M. and Sedak, M. (2011). Determination of trace elements in Croatian. *Food Chemistry*, (128): 1160–1164.
- Bonyadian, M., Moshtaghi, H., Nematollahi, A., Naghavi, Z. (2012). Check the amount of lead, tin, copper and cadmium in canned fish produced in Iran. *Journal of Food Science*, 8(29): 27-32. [In Persian]
- Eby, G, N. (2004). Principles of environmental geochemistry. University of Massachusetta, Lowell, Thomson, 511p
- Forstner, U., 2004. Sediment dynamics and pollutant mobility in rivers: An interdisciplinary approach. *Lakes and Reservoirs: Research & Management*, 9: (1), 25–40
- Erbilir, F. and Özlem, E. (2005). Determination of heavy metals in honey in Kahramanmaraş City, Turkey. *Environmental Monitoring and Assessment*, 109(1-3): 181-187.
- Fakhimzadeh, K. and Lodenius, M (2000). Heavy metals in Finnish honey, pollen and honey bees. [Schwermetalle im Honing, Pollen und den Honingbienen Finnlands; Présence des métaux lourds dans le miel, le pollen et les abeilles mellifères de Finlande; Metales pesados en miel, polen y abejas melíferas de Finlandia]. *Apiacta*, 35 (2): 85-95.
- Garcia, W. J. C. W., Blessin, G., Inglett, E. and Kwolek, W. F. (2003). Metal Accumulation and Crop Yield for a Variety of Edible Crops Grown in Diverse Soil Media Amended with Sewage Sludge. *Environmental Science and Technology*, 15(7): 793-804.
- Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (2008). Foods - Determination of Lead, Cadmium, Copper, Iron, and Zinc - Atomic absorption spectrophotometry. 1st edition, ISIRI No. 9266 [In Persian]
- Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (2008). Canned foods- Determination of Tin- Using flame atomic absorption spectrophotometric method. 1st edition, ISIRI No. 9265 [In Persian].
- Jelinek, C.F. (1982). Levels of Tin in the United States food supply. *Association of Anales Chemists*, 65(4): 942-964.
- Mahmoudi, R., Gajarbeygi, p., Emami, J (2015). Honey contamination with heavy metals in Iran. *Short Communication*, 18 (5): 67-70 [In Persian]
- Mbiri, A. Onditi, A. Oyaro, N. and Murago, E. (2011). Determination of essential and heavy metals in Kenyan Honey by Atomic absorption and emission Spectroscopy, *Journal of Agriculture and Technology*, 13(1): 107-113.

- Moshtaghi, H., Vakilzadeh, A. (2009). Levels of some heavy metals in honey produced by Chaharmahal and Bakhtiari province. Food Chemistry and Toxicology heading the panel. Iranian Veterinary Congress, COI: THVC15-694 [In Persian].
- Mozafarzogh, M. (2016). Investigation of Heavy metals (Hg , Pb) in Honey East Azerbaijan and Ardebil States. Professional PHD Thesis, Faculty of Veterinary Medicine, Science and Research Branch, Islamic Azad University [In Persian]
- Piran, F., Emamifar, A., Nazemirafee, J. (2015). Investigate the relationship between the accumulation of heavy metals orientation arsenic, lead and selenium in honey Kurdistan province with the amount of these elements in the soil. National Conference on e Advances in science and engineering base, Tehran, Zmynkavy Research Center. [In Persian]
- Pohl, P. (2009). Determination of metal content in honey by atomic absorption and emission spectrometry's. Trends in Analytical Chemistry, 28(1): 117-128.
- Rodriguez, G. O., Ferrer, B. S., Ferrer, A. and Rodriguez, B. (2004). Characterization of honey produced in Venezuela. Food Chemistry. 84, 499-502.
- Saadatmand, J. (2011). The healing properties of honey. (1th Edition), Publishing and Printing Institute parto vaghee, pp. 46-53 [In Persian]
- Saghaei, S., Ekici, H., Demirbas, M., Yarsan, E. and Tumer, L. (2012). Determination of the Metal Contents of Honey Samples from Orumieh in Iran. Faculty of Veterinary Medicine, 18 (2): 281-284.
- Tarley, C. R. T., Coltro, W. K. T., Matsushita, M. and Souza, N. E. (2001). Characteristic levels of some heavy metals from Brazillian canned sardines (*Sardinella brasiliensis*). Journal of Food Composition and Analysis, (14): 611-617.
- Velayatzadeh sari, M., Abdullahi, S. (2011). Review and compare accumulation of mercury, cadmium and lead in muscle and liver Shlj the Karun River. Journal of animal ecology. 2(4): 65-72 [In Persian]
- Wang, J. and Chen, C. (2006). Biosorption of metals by *Saccharomyces cerevisia*: A review. Biotechnology Advances, 24: 427- 451.
- Yang, Y. G., Jin, Z., Bi, X., Li, F., Sun, L., Liu, J. and Fu, Z. (2009). Atmospheric deposition- carried Pb, Zn, and Cd from a Zinc smelter and their effect on soil microorganisms. Pedospher, 19, 422-42.

Identification of Heavy Metals Contents (Lead and Tin) in Refined (Industrial), Unrefined (Traditional) and Beeswax Honeys in Zanjan Province

Nabilou, S.^{1*}, Motallebi, A. A.², Sheikhloie, H.³

1. Food Engineering graduate student, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Maragheh Branch, Maragheh, Iran
2. Professor of Food Hygiene, Faculty of Veterinary, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran
3. Assistant Professor of Chemical and Food Engineering, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Maragheh branch, Maragheh, Iran
Samiranabilou@gmail.com

*Corresponding Author: Samiranabilou@gmail.com

(Received: 2016/12/12 Accepted: 2017/9/22)

Abstract

Among environmental contaminants, heavy metals are the most dangerous pollutants. heavy metals are a major environmental impact, The purpose of present study was to identify heavy metals Lead and Tin in refined, unrefined and beeswax honeys in Zanjan Province. In this study, 30 samples of honey from Zanjan province, randomly collected from the honey supply on the market. In this study, in order to detect Lead contamination in samples of honey, graphite furnace atomic absorption spectrometry and for detection of tin contamination, flame atomic absorption spectrometry based on ashing method was used. The results showed that the maximum average distribution of lead and tin, respectively, 116 and 221/27 were the honey wax. . Reason of the high levels of tin in honey wax, was packaging type and storage of that in tin cans (tinned). The main reason of contamination of honeys to lead metal was the zinc and lead factories in Zanjan .Comparison of the average heavy metals honey by the standards of the World Health Organization Also indicates that the heavy metals lead and tin in three types of honey tested is less than standard (220ppb) And And the metal tin in honey unrefined and refined, less than the standard honey and wax were close to the standard (250 ppm). So having bee wax and tin have a significant effect on the amount of lead and honey tested Province, is safe for public health.

Conflict of interest: None declared.

Keywords: Lead, tin, honey