Archive of SID

مجله دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد/ دوره ۱۸، شماره ۵/ آذر و دی ۱۳۹۵/ ۱۰۲-۹۴

مقاله پژوهشی

بررسی میزان آلودگی سرب و کادمیوم در گیاهان کلزا و گلرنگ در مزارع اطراف کارخانه ذوب آهن اصفهان و مقایسه این آلودگی با روغن استخراج شده از آن ها

عباس علی پالیزبان[۱]، غلامرضا اصغری[۱]، عباس بدیعی[۲]، حسین مردانی نافچی[۳*]، عبدالرحیم کاظمی[۴]

[۱]مرکز تحقیقات علوم دارویی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران؛ [۲]گروه داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران؛ [۳]معاونت غذا و دارو، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران؛ [۴]معاونت تحقیقات و فناوری، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۳/۳/۵ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۲/۱۲

چکیده:

زمینه و هدف: **آلاینده ها از جمله عوامل مختل کننده اکوسیستم ها به شمار می روند و در این میان "فلزات سنگین" به دلیل اثرات فیزیولوژیکی آن ها بر موجودات زنده در غلظت های کم حایز اهمیت شناخته شده اند. این آلودگی در فرآورده هایی که به صورت روغن در بازار ارائه می شوند تا چند برابر میزان موجود در گیاه طبیعی تغلیظ می شود و با هر بار مصرف ممکن است مقدار قابل توجه و بالاتر از حد مجاز فلزات سنگین به بدن مصرف کننده برسد. این مطالعه با هدف "بررسی غلظت فلزات سنگین سرب و کادمیوم در گیاهان کلزا و گلرنگ اطراف کارخانه ذوب آهن اصفهان و مقایسه این آلودگی با روغن استخراج شده از آن ها" طراحی و اجرا گردید.**

روش بررسی: **مطالعه حاضر در سال ۱۳۹۱ انجام شد. نمونه گیری به صورت تصادفی از دانه های روغنی مزارع گلرنگ و کلزا واقع در شعاع ۲۰ تا ۵۰ کیلومتری کارخانه ذوب آهن اصفهان انجام شد. نمونه ها به ۲ گروه تقسیم و عملیات شستشو با آب دیونیزه فقط در مورد گروه اول انجام شد. روغن گیری از دانه ها نیز انجام و آلودگی روغن آن ها نیز بررسی گردید. میزان فلزات سنگین سرب و کادمیوم در دانه ها و روغن آن ها به روش جذب اتمی (AA) اندازه گیری شد. جهت تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS استفاده شد.**

یافته ها: **نتایج نشان داد کمترین مقدار غلظت سرب در نمونه های شسته شده کلزا ۰/۰۰ میکروگرم بر گرم و بیشترین مقدار سرب در روغن گلرنگ تهیه شده با روش سنتی به مقدار ۲٤/۷٤ میکروگرم بر گرم به دست آمد. میزان سرب در دانه های شسته نسبت به دانه های نشسته در هر ۲ گیاه کمتر بود که در مورد دانه کلزا این اختلاف معنی دار به دست آمد (P<۰/۰۵). آلودگی به کادمیوم در ۲ گیاه کلزا و گلرنگ و روغن های حاصل از آن ها مشاهده نشد.**

نتیجه گیری: **میزان آلودگی به سرب در گیاهان که در نزدیکی کارخانه ی ذوب آهن کشت می شدند، وجود داشت، اما آلودگی به کادمیوم مشاهده نشد. با توجه به این که میزان سرب در گروهی که با آب دیونیزه شسته شده بودند، کمتر از گروه نشسته بود؛ لذا پیشنهاد می گردد مراحل شستشوی دانه های روغنی در کارخانجات، قبل از روغن گیری در حجم کم، با آب سالم و به دقت انجام گیرد.**

واژه های کلیدی: **سرب، کادمیوم، کلزا، گلرنگ، روغن.**

مقدمه:

فلزات سنگین به دو صورت باعث آلودگی محیط زیست می شوند. یکی از طریق منابع طبیعی و دیگری ناشی از فعالیت های بشری است. از مهم ترین عوامل آلودگی ناشی از فعالیت های بشری، حضور

نویسنده مسئول: شهرکرد- دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد- معاونت غذا و دارو- تلفن: ۰۹۱۳۳۸۲۰۷۶۹، E-mail :hosseinmardani28@yahoo.com

Downloaded from journal.skums.ac.ir at 11:11 IRST on Tuesday December 27th 2016

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from journal.skums.ac.ir at 11:11 IRST on Tuesday December 27th 2016

کارخانجات صنعتی می باشد که در طول دهه های گذشته با رشد جمعیت و توسعه فعالیت های صنعتی و کشاورزی و استفاده نامعقول از صنعت و تکنولوژی، آلودگی منابع آب و خاک را به همراه داشته اند و در دهه های اخیر این منابع آلودگی و مسائل زیست محیطی مرتبط با آن، به یکی از دغدغه های اصلی بشر تبدیل شده است (۱). فلزات سنگین به دلیل غیر قابل تجزیه بودن و اثرات آن بر موجود زنده از اهمیت بالایی برخوردار هستند، چون برخی به راحتی جذب ریشه گیاه شده و سبب سمیت گیاهان می شوند و پس از ورود به زنجیره غذایی موجب پیامدهای نامطلوب و غیر قابل جبرانی برای انسان ها و سایر موجودات زنده می گردند (۲). از جمله این فلزات سنگین سرب و کادمیوم هستند. آلودگی سرب از طریق هوا و مواد خوراکی اتفاق می افتد. در واقع آلودگی هوا باعث آلوده شدن خاک، آب و مواد خوراکی می شود (۳). تحقیقات انجام شده، بیان می کند که آب و هوا به عنوان ۲ عامل اصلی در انتقال مستقیم سرب به گیاهان مطرح می باشند (۴)؛ همچنین تحقیقات نشان می دهد در مناطق صنعتی، میانگین غلظت کروم، کادمیوم و سرب بیشتر از محدوده ی استاندارد ارائه شده توسط سازمان بهداشت جهانی برای گیاهان است (۵). سازمان جهانی بهداشت حداکثر مصرف قابل تحمل کادمیوم برای بزرگسالان را ۶۰ تا ۷۰ میکروگرم در روز و حد مجاز آن در مواد غذایی ۰/۰۱-۰/۱ میلی گرم بر کیلوگرم وزن ماده تازه ذکر کردند (۶،۷). در مورد سرب بالاترین حد مجاز در مواد غذایی را ۲ میلی گرم بر کیلوگرم وزن ماده مرطوب و حداکثر دریافتی مجاز ۲۱۴ میکروگرم، در روز برای یک فرد ۶۰ کیلوگرم گزارش کردند (۷،۸).سرب می تواند اثراتی بر روده، معده، خون، کلیه، غدد مترشحه، اعضای تولید مثل، سیستم اعصاب مرکزی و اثرات عصبی- عضلانی داشته باشد(۹،۱۰). جذب گوارشی بالای سرب و عبور آن از سد خونی مغزی (BBB) در کودکان آسیب مغزی را به همراه دارد (۱۱)؛ همچنین مواد غذایی حاوی کادمیوم نیز می تواند در دراز مدت اثرات نامطلوبی بر کلیه، ریه، سیستم قلب و عروق، کرومزوم و استخوان دارد (۱۰). مصرف روغن همگام با رشد جمعیت در کشور افزایش یافته و این در حالیست که بیش از ۹۰٪ روغن مصرفی با واردات تأمین می شود. دانه ی روغنی کلزا با نام علمی *Brassica napus* L، به عنوان سومین گیاه روغنی مهم دنیا شناخته شده است. گیاه کلزا به دلیل شرایط مطلوب کمی و کیفی روغنی، با سیاست های وزارت کشاورزی با اقبال مواجه و کشت آن در نقاط مختلف رو به افزایش است. دانه کلزا حاوی ۴۵-۴۰٪ روغن می باشد؛ همچنین به دلیل کیفیت تغذیه ای بالا می توان به عنوان خوراک دام مورد استفاده قرار گیرد (۱۲). گلرنگ با نام علمی *Carthamus tinctorius* نیز با خصوصیات مطلوب زراعی و وجود روغنی مطلوب با بیش از ۹۰٪ اسیدهای چرب غیر اشباع به خصوص اسید لینولئیک، همواره به عنوان یک دانه روغنی با ارزش مطرح بوده است (۱۵-۱۳)؛ همچنین این گیاه در مناطقی که خاک حاصل خیزی کم دارند، رشد موفقی دارد (۱۶).

مطالعات زیادی در خصوص تجمع فلزات سنگین در گیاهان دارویی و نیز انتقال آلودگی از خاک به گیاهان گلرنگ و کلزا و روغن آن ها در سطح جهان صورت پذیرفته است (۲۰-۱۷). تحقیقات نشان می دهد که کلزا به عنوان یکی از گیاهان تجمع دهنده فلزات سنگین شناخته شده است (۱۵-۱۳). در فرآورده هایی که به صورت روغن در بازار ارائه

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from journal.skums.ac.ir at 11:11 IRST on Tuesday December 27th 2016

می شوند، چون تا چند برابر میزان موجود در گیاه طبیعی تغلیظ می شود، با هر بار مصرف ممکن است مقدار قابل توجه و بالاتر از حد مجاز فلزات سنگین به بدن مصرف کننده برسد.

در اصفهان با توجه به حضور کارخانه های عظیم صنعتی در حاشیه زاینده رود و وجود مناطق کشاورزی در امتداد رودخانه و محدوده مشرف به آن، این احتمال وجود دارد که محصولات کشاورزی که واقع در این محدوده، از طریق آب، خاک و یا هوا آلوده شده باشند که هر کدام نیازمند مطالعات و تحقیقات خاص خود است. با توجه به این که در ایران خلاء تحقیقاتی در این زمینه وجود دارد ، لذا مطالعه ای با هدف "بررسی میزان آلودگی به سرب و کادمیوم در گیاهان کلزا و گلرنگ اطراف کارخانه ذوب آهن اصفهان و مقایسه این آلودگی با روغن استخراج شده از آن ها" طراحی و اجرا گردید.

روش بررسی:

این مطالعه مقطعی که در سال ۱۳۹۱ انجام گرفت. مکان انجام مطالعه شعاع ۲۰ تا ۵۰ کیلومتری کارخانه ذوب آهن اصفهان و مزارع کلزا و گلرنگ موجود در این منطقه شامل ۲ مزرعه کلزا و گلرنگ، می باشد. نمونه گیری طبق روش استاندارد و به صورت تصادفی و مرکب انجام گردید. مزرعه گلرنگ به ۴ منطقه مساوی تقسیم و از مرکز هر منطقه ۲ نمونه گرفته شد. نمونه اول به صورت نشسته و نمونه دوم پس از خشک شدن در سایه توسط آب دیونیزه، شسته و سپس در آون ۸۰ درجه سانتی گراد قرار گرفتند تا کاملاً خشک شوند. هر کدام از دانه های روغنی به صورت جداگانه در آسیاب خرد و همگن سازی و در ظروف پلی اتیلنی نگهداری و آزمایش شدند. در این مطالعه جهت کاهش خطا تمام آزمایشات با ۳ بار تکرار انجام و میانگین آن ها گزارش گردید.

جهت انجام آزمایشات مربوط به روغن گلرنگ به ۲ روش سنتی و صنعتی، روغن گلرنگ استحصال گردید. در روش اول مقدار ۲۰۰ گرم از دانه های گلرنگ آسیاب شده در یک ارلن ریخته شدند و به آن ۱۰ سی سی استون اضافه شد. ارلن به مدت یک هفته در محیط آزمایشگاه قرار گرفت. پس از گذشت یک هفته ابتدا مایع روی آن توسط کاغذ صافی واتمن شماره ۲ جدا گردید (۲۱). مایع صاف شده در بن ماری در دما ۸۰ درجه سلسیوس قرار گرفت تا استون آن تبخیر شود مایعی که ته ظرف باقی می ماند همان روغن گلرنگ می باشد (روغن گلرنگ شماره ۱).

در روش دیگر جهت استخراج روغن گلرنگ به روش صنعتی مقدار ۲۰۰ گرم از دانه های گلرنگ آسیاب شده در یک ارلن ریخته و به آن آب دیونیزه اضافه شد؛ سپس در دستگاه رفلاکس (Merck– آلمان) در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس به مدت ۱ ساعت قرار داده شدند. مایع رویی جدا گردید و در دستگاه سانتریفوژ (۴۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه) گذاشته شدند و مایع روی که همان روغن گلرنگ می باشد، توسط پیپت جدا گردید (روغن گلرنگ شماره ۲).

در مورد مزرعه کلزا نیز همین طریقه نمونه گیری و آزمایشات انجام شد، تنها در خصوص کلزا یک روش روغن گیری صنعتی انجام می گیرد.

برای اندازه گیری میزان فلزات سنگین از دستگاه جذب اتمی بدون شعله "flame less" مدل Zeeman 3030 استفاده شد. محلول های استوک ۱۰۰۰

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from journal.skums.ac.ir at 11:11 IRST on Tuesday December 27th 2016

ppm از شرکت مرک (Merck) خریداری شدند. برای سرب و کادمیوم غلظت های مورد نیاز برای استاندارد توسط اسید نیتریک ۱ مولار تهیه گردید. پس از تهیه محلول استاندارد، قرائت جذب استانداردها از روی دستگاه، منحنی استاندارد توسط دستگاه رسم شد و پس از به دست آوردن جذب نمونه ها غلظت فلزات سرب و کادمیوم موجود در آن ها محاسبه گردید. طول موج دستگاه برای اندازه گیری سرب ۲۸۳/۴ نانومتر و برای اندازه گیری کادمیوم ۴۲۳ نانومتر در نظر گرفته شد. تجزیه و تحلیل داده ها به کمک نرم افزار آماری SPSS و آزمون ناپارامتری من ویتنی انجام گرفت.

یافته ها:

هدف از این مطالعه اندازه گیری میزان فلزات سرب و کادمیوم در دانه های روغنی کلزا و گلرنگ (شسته و نشسته) و همچنین در روغن های حاصل از آن ها بود. در تمامی نمونه ها میزان کادمیوم در دانه های کلزا و گلرنگ (شسته و نشسته) و در روغن های حاصله از آن صفر بود. در مورد میزان سرب در دانه های نتایج اندازه گیری در جدول شماره ۱ آورده شده است.

جدول شماره۱: میزان سرب در دانه های روغنی کلزا و گلرنگ

نوع نمونه	غلظت سرب (میکروگرم بر گرم)	P
دانه گلرنگ نشسته	۰/۸±۰/۳۹	۰/۸۵
دانه گلرنگ شسته	۰/۷۵±۰/٤۹	
دانه کلزا نشسته	۰/٦۰±۰/٤۵	۰/۰۱۳
دانه کلزا شسته	۰/۰۰	

داده ها به صورت میانگین ± انحراف معیار بیان شده اند.

در این مطالعه روغن گلرنگ به ۲ روش سنتی و صنعتی تهیه شد. میزان آلودگی به سرب در روغن گلرنگ استحصال شده به روش سنتی ۲۴/۷۴±۴/۸۹ و در روش صنعتی ۲۱/۴۰±۸/۰۷ بود که بین میزان آلودگی سرب و کادمیوم در روغن گلرنگ شماره ۱ و روغن گلرنگ شماره ۲ تفاوت معنی داری به دست نیامد (P>۰/۰۵).

میزان سرب در دانه های گلرنگ نشسته ۰/۸±۰/۳۹ میکروگرم بر گرم و در دانه های گلرنگ شسته ۰/۷۵±۰/۴۹ میکروگرم بر گرم به دست آمد. با استفاده از آزمون ناپارامتری من ویتنی فرض برابری میزان سرب در ۲ گروه دانه های شسته و نشسته گلرنگ در سطح معنی داری ۰/۰۵ پذیرفته می شود؛ بنابراین میزان سرب در ۲ گروه دانه های شسته و نشسته گلرنگ یکسان است (P=۰/۸۵).

میزان سرب در گروه دانه های نشسته کلزا ۰/۶۰±۰/۴۵ میکروگرم بر گرم و در گروه دانه های شسته کلزا ۰/۰۰ بود. فرض برابری میزان سرب در ۲ گروه دانه های شسته و نشسته کلزا در سطح معنی داری ۰/۰۵ رد می شود؛ بنابراین میزان سرب در گروه دانه های شسته بسیار کمتر از این میزان در دانه های نشسته کلزا است (P=۰/۰۱۳) و لذا نتایج نشان می دهد که شستن دانه های روغنی باعث کاهش میزان آلودگی به فلزات سنگین در نمونه های مورد مطالعه شده است.

میانه استاندارد مجاز جهانی سرب که توسط سازمان بهداشت جهانی اعلام ۲۱۴ میکروگرم می باشد (۷). بر اساس تخمین میزان مصرف روزانه دانه های روغنی و نتایج حاصل از این مطالعه، در صورت مصرف کوتاه مدت و مقادیر کم این دانه ها میزان دریافت کادمیوم و سرب

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from journal.skums.ac.ir at 11:11 IRST on Tuesday December 27th 2016

بالاتر از حد مجاز نیست و همچنن روغن های خوراکی استحصال شده از این دانه های روغنی در منطقه مورد بررسی دارای میزان فلزات سرب و کادمیوم بالاتر از حد مجاز نمی باشد.

بحث:

طبق نتایج پژوهش حاضر شستن دانه های روغنی کلزا باعث کاهش چشم گیر میزان سرب موجود در آن شده است که از لحاظ آماری نیز اختلاف معنی داری را نشان داد. این موضوع بیانگر این نکته است که آلودگی با سرب به قسمت های داخلی گیاه وارد نشده است و در نتیجه شستن گیاه می توان مقدار زیادی از سرب را از بین برد و لذا می توان احتمال داد که سرب موجود در هوا باعث این تفاوت باشد. در مورد دانه گلرنگ اگرچه میزان آلودگی در دانه شسته کمتر بود، ولی این کاهش از لحاظ آماری معنی دار نبود. نظر به یکسان بودن روش شستن دانه کلزا و گلرنگ، تفاوت میزان کاهش آلودگی دانه های روغنی به سرب به سبب شستن می تواند به خاطر تفاوت ماهیت مورفولوژیکی اندام هوایی گیاه، برجسته یا صاف بودن، میزان کرک و میزان موم های جاذب سطح اندام هوایی باشد.

غلظت کادمیوم در نمونه های این مطالعه ۰/۰۰ میکروگرم بر گرم به دست آمد. تحقیقات نشان می دهند که آلودگی هوا تأثیر چندانی بر میزان کادمیوم گیاهان رشد کرده در منطقه ندارد (۲۲). تحقیقاتی صورت گرفته بر گیاهان دارویی پاکستان نشان داد که ۲۴ نمونه از گیاهان دارویی دارای حداقل ۰/۰۵ و حداکثر ۱۲/۰۶ میکروگرم بر گرم کادمیوم بوده اند (۲۳). مطالعه ملکی و همکاران نشان می دهد که سبزیجات حومه سنندج دارای بیش از ۰/۲ تا ۰/۶۵ میکروگرم بر گرم کادمیوم می باشد (۲۴). تحقیقی در ترکیه نشان می دهد که در سبزیجات مورد مطالعه ۰/۲۴تا ۰/۹۷ میکروگرم بر گرم کادمیوم وجود داشته است (۲۵). در گزارشات مذکور مقدار کادمیوم بیشتر از نمونه های این مطالعه می باشد. به نظر می رسد آلودگی آب و خاک در منطقه مورد مطالعه کمتر از مناطق گزارش شده باشد. گزارشاتی نیز وجود دارند که غلظت کادمیوم در آن ها مشابه نتایج مطالعه حاضر می باشد، از جمله سبزیجات مورد مطالعه در پاکستان که میزان آلودگی آن ها ۰/۰۳۳ تا ۰/۰۷۳ میکروگرم بر گرم بود (۲۱)؛ همچنین Fytianos و همکاران در بررسی کاهو و اسفناجی که در محیط صنعتی و آلوده رشد کرده بودند، مقادیر بسیار کمی کادمیوم گزارش کردند (۲۶).

کمیته تخصصی مشترک در افزودنی های غذایی از سازمان غذا و سازمان بهداشت جهانی (Joint expert committee on food additive of FAO and WHO) شاخص مجاز PTWI (Provisional Tolerable Weekly Intake) را برای هر یک از فلزات ارائه می دهد. این مقدار در مورد کادمیوم ۶۰ میکروگرم در روز به ازای هر ۶۰ کیلوگرم وزن بدن می باشد (۷). با تخمین میزان مصرف روزانه دانه های روغنی میزان کادمیوم به دست آمده از نمونه های این مطالعه کمتر از شاخص مجاز اعلام شده می باشد. کادمیوم به خصوص در گیاهان دارویی باید مورد توجه قرار بگیرد، چرا که در بعضی از نقاط جهان، انسان ها حدود ۶۰٪ از مقدار مجاز PTWI را از طریق غذا و آب دریافت می کنند (۲۷).

در مطالعه ای غلظت فلزات سنگین آلومینیوم، ارسنیک، سرب و کادمیوم به روش طیف سنجی جذب اتمی در ۵ گیاه دارویی آویشن، بادرنجبویه، بومادران، رزماری و مریم گلی کشت شده در اطراف شهر اراک

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from journal.skums.ac.ir at 11:11 IRST on Tuesday December 27th 2016

بررسی شد. کمترین غلظت سرب در گیاهان مذکور ۰/۲۵۴ و بیشترین آن ۳/۰۲۲ میکروگرم بر گرم و در مورد کادمیوم کمترین و بیشترین مقدار به ترتیب ۰/۰۳۱ و ۰/۱۴۴ میکروگرم بر گرم به دست آمد (۲۸).

مقدار سرب در دانه های روغنی مورد مطالعه از ۰/۰۰ تا ۰/۲۳ میکروگرم بر گرم متغیر بود. آلودگی سرب در نمونه های نشسته بیشتر از شسته بود. نتایج بررسی ها نشان داده است که مقدار سرب موجود در دانه های روغنی به آلودگی هوا و میزان جذب آلودگی از طریق اندام ها بستگی دارد (۲۹). در همین راستا تفاوت میزان سرب نمونه های شسته و نشسته در گیاهی مانند مریم گلی بسیار زیاد است و در واقع فرایند شستن کمک به از بین بردن آلودگی سرب از سطح گیاهان دارد (۲۸).

میزان آلودگی به سرب و کادمیوم در روغن گلرنگ که به ۲ روش سنتی و صنعتی تهیه شده بود، انجام شد که از لحاظ آماری تفاوتی با هم نداشتند.

میزان آلودگی به سرب در روغن گلرنگ و روغن کلزا بسیار بیشتر از دانه های آن ها بود. با روغن گیری از دانه ها میزان آلودگی تا چند برابر میزان موجود در گیاه طبیعی تغلیظ می شود و با هر بار مصرف روغن، ممکن است مقدار قابل توجه و شاید بالاتر از حد مجاز سرب به بدن مصرف کننده برسد و در بافت ها مخصوصاً بافت های کلیوی تجمع پیدا کند و آسیب غیر قابل جبرانی را به بافت کلیه برساند. فراوانی پیوند کلیه در کشورهای صنعتی موضوعی است که احتمالاً می تواند یکی از دلایل آن این مطلب باشد.

اعداد گزارش شده از سایر مطالعات بر روی گیاهان مختلف، طیف وسیعی از آلودگی با سرب را نشان می دهد، از جمله می توان به مطالعاتی که در پاکستان ۱/۳-۰/۰۷ میکروگرم بر گرم، عربستان حداکثر ۰/۲۲ میکروگرم بر گرم، ایران ۱۶/۹۹-۱۱/۲۳ میکروگرم بر گرم و تایوان حداکثر ۰/۰۶ میکروگرم بر گرم اشاره کرد (۲۳،۲۴،۳۰،۳۱). گزارش دیگری از پاکستان میزان سرب موجود در برگ سبزیجات مورد مطالعه در این کشور را ۲/۶۵-۱/۳۳ میکروگرم بر گرم اعلام کرده است (۲۵). میزان سرب ۶ نمونه از ۱۰ نمونه گیاه دارویی بررسی شده در برزیل بیشتر از حداکثر مجاز ارائه شده توسط سازمان بهداشت جهانی بوده است (۳۲).

سازمان بهداشت جهانی مقدار سرب مجاز (PTWI) را ۲۱۴ میکروگرم در روز به ازای ۶۰ کیلوگرم وزن بدن اعلام کرده است (۷). با تخمین میزان مصرف روزانه دانه های روغنی مقدار سرب موجود در نمونه های این مطالعه از مقدار مجاز کمتر می باشد. با این وجود سرب یک عنصر سمی به شمار می رود که دریافت روزانه ی آن از طریق رژیم غذایی در بسیاری از کشورها بالاتر از PTWI می باشد (۲۷). با افزایش صنعتی شدن شهرها، ورود سرب به محیط نیز افزایش می یابد و به همین دلیل لازم است تا حد امکان مواجهه افراد با سرب کنترل شود که یکی از راه های کنترل ورود سرب به روغن های خوراکی هستند.

نتیجه گیری:

آلودگی به سرب گیاهان مورد بررسی در این مطالعه می تواند به دلیل وجود کارخانه ی ذوب آهن در فاصله ی ۲۰ تا ۵۰ کیلومتری محل کشت گیاهان باشد. در صورت مصرف کوتاه مدت و مقادیر کم این دانه ها میزان دریافت کادمیوم و سرب بالاتر از حد مجاز نیست و همچنین روغن های خوراکی استخراج شده از این دانه های روغنی در منطقه مورد بررسی دارای میزان

www.SID.ir

Archive of SID

فلزات سرب و کادمیوم بالاتر از حد مجاز نمی باشد، ولی با این وجود و با توجه به نتایج این مطالعه لازم است کارخانجات قبل از روغن کشی مراحل شستشو را به طور کامل انجام بدهند و شستشوی دانه های روغنی با دقت کافی، در حجم کم و با آب سالم انجام گیرد که این عمل می تواند در کم کردن آلودگی های سطحی آن ها موثر باشد.

تشکر و قدردانی:

پژوهش حاضر منتج از پایان نامه دکترای عمومی داروسازی، مصوب دانشگاه علوم پزشکی اصفهان با کد ۳۹۱۴۰۲ می باشد و لذا نویسندگان مقاله بر خود لازم می دانند از تمام افرادی که در انجام این مطالعه همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل آورند.

منابع:

1. Diatta J, Grazebisz W. A study of soil pollution by heavy metals in the city of Poland using Taraxacum Officinale as a bioindicator. Volume G Issu. 2003; 2: 1-12.
2. Khan S, Cao Q, Zheng YM, Huang YZ, Zhu YG. Health risks of heavy metals in contaminated soils and food crops irrigated with wastewater in Beijing, China. Environ Pollut. 2008; 152(3): 686-92.
3. Zhang M-K, Liu Z-Y, Wang H. Use of single extraction methods to predict bioavailability of heavy metals in polluted soils to rice. Commun Soil Sci Plant Anal . 2010; 41(7): 820-31.
4. Shaban KB, AzadBakht M, Shokrzadeh LM, Bahrami Sh. Qualitative analysis of Lead and Cadmium in spinach and radish in Sari in autumn 1999. J Mazandaran Univ Med Sci. 2001; 11: 27-30.
5. Nazemi S, Asgari A, Raei M. Survey the amount of heavy metals in cultural vegetables in suburbs of Shahroud. Iran J Health Environ. 2010; 3(2): 195-202.
6. Evaluation of certain food additives and of the contaminants mercury, lead and cadmium. FAO nutrition meetings report series. WHO. 1972; 51: 5-32.
7. JECFA-Joint FAO/WHO Expert Committee on food additives.sixty first meeting and conclusion. World Health Organization, Geneva; 2003. Available from: whqlibdoc.who.int/trs/ WHO_TRS_922.pd.
8. Friberg. L. Handbook on the toxicology of metals. amesterdam. Elsevier 1984; 2: 158-345.
9. Mudgal V, Madaan N, Mudgal A. Heavy metals in plants: Phytoremediation: Plants used to remediate heavy metal pollution. Agric Biology J North America. 2010; 1(1): 40-6.
10. Hongxing Z, Yu-Kui R. Determination of trace elements, heavy metals and rare earth elements in corn seeds from Beijing by ICP-MS simultaneously. J Chem. 2011; 8(2): 782-6.
11. Jarup L. Hazards of heavy metal contamination. Br Med Bull. 2003; 68: 167-82.
12. Pavlista AD, Santra DK, Isbell TA, Baltensperger DD, Hergert GW, Krall J, Mesbach A, Johnson J, O'neil M, Aiken R, Berrada A. Adaptability of irrigated spring canola oil production to the US High Plains. Ind Crops Prod. 2011 Jan 31; 33(1): 165-9.
13. Camas N, Cirak C, Esendal E. Seed yield, oil content and fatty acids composition of safflower (*Carthamus tintorius* L.) grown in Northern Turkey conditions. J Fac Agric. 2007; 22(1): 98-104.
14. Su D, Xing J, Jiao W, Wong W. Cadmium uptake and speciation changes in the rhizosphere of cadmium accumulator and non-accumulator oilseed rape varieties. J Environ Sci. 2009; 21(8): 1125-8.

Downloaded from journal.skums.ac.ir at 11:11 IRST on Tuesday December 27th 2016

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from journal.skums.ac.ir at 11:11 IRST on Tuesday December 27th 2016

15. Nalda-Romero P, Masson L, Ortiz J, Gonzalez K, Tapia K, Dobaganes C. Effect of a-tocopherol, a-tocotrienol and Rosa mosqueta shell extract on the performance of antioxidant stripped canola oil (Brassica sp.) at high temperature. Food Chem. 2007; 104: 383-9.
16. Koutroubas SD, Papakosta DK, Doitsinis A. Cultivar and seasonal effects on the contribution of pre-anthesis assimilates to safflower yield. Field Crops Res. 2004; 90(2): 263-74.
17. Shi G, Liu C, Cai Q, Liu Q, Hou C. Cadmium accumulation and tolerance of two safflower cultivars in relation to photosynthesis and antioxidative enzymes. Bull Environ Contam Toxicol. 2010; 85(3): 256-63.
18. Sayyad G, Afyuni M, Mousavi S-F, Abbaspour KC, Hajabbasi MA, Richards BK, et al. Effects of cadmium, copper, lead, and zinc contamination on metal accumulation by safflower and wheat. Soil Sediment Contam An Int J. 2009; 18(2): 216-28.
19. Chan K. Some aspects of toxic contaminants in herbal medicines. Chemosphere. 2003; 52(9): 1361-71.
20. Chung JG, Yoon YB, Kim CY. A case of lead poisoning by herbal medicine. J Korean Med Assoc. 1980; 23: 517-22.
21. Farooq M, Anwar F, Rashid U. Appaisal of heavy metal contents in different vegetables grown in the vicinity of an industrial area. Pak J Bot. 2008; 40(5): 2099-106.
22. Pandey J, Shubhashish K, Pandey R. Heavy metal contamination of Ganga River at Varanasi in relation to atmospheric deposition. Trop Ecol. 2010; 51: 365-73.
23. Saied S, Zahir E, Siddique A. Heavy metal levels in commonly used traditional medicinal plants. J Chem Soc Pak. 2010; 32: 737-43.
24. Maleki A, Zarasvand MA. Heavy metals in selected edible vegetables and estimation of their daily intake in Sanandaj, Iran. Southeast Asian J Trop Med Public Health. 2008; 39(2): 335-40.
25. Demirezen D, Ahmet A. Heavy metal levels in vegetables in Turkey are within safe limit for Cu, Zn, Ni and exceeded for Cd and Pb. J Food Qual. 2006; 29: 252-65.
26. Fytianos K, Katsianis G, Triantafyllou P, Zachariadis G. Accumulation of heavy metals in vegetables grown in an industrial area in relation to soil. Bull Environ Contam Toxicol. 2001; 67(3): 423-30.
27. Baht RV, Moy GG. Monitoring and assessment of dietary exposure to chemical contaminants. World Health Stat Q. 1997; 50(1-2): 132-49.
28. Delavar M, Asghari G, Amiri F, Abdollahi M. The Study of Toxic Metals Contamination (Pb, Cd, As, Al) on Medicinal Plants Cultivated Near Arak Industrial Manufactures. Iran J Toxicol. 2011; 5(14): 482-7.
29. Albertine S, Oetterer M, Prado Filho LG. Source of contamination and toxicology of lead. Boletim da SBCTA. 1997; 31: 137-47.
30. Al Jassir MS, Shaker A, Khaliq MA. Deposition of heavy metals on green leafy vegetables sold on roadsides of Riyadh City, Saudi Arabia. Bull Environ Contam Toxicol. 2005; 75(5): 1020-7.
31. Fuh Ch.B, Lin HI,Tsai H. determination of lead, cadmium, chromium, and arsenic in 13 herbs of tocolysis formulation using atomic absorption spectrometry. J Food Drug Anal. 2003; 11: 39-45.
32. Caldas ED, Machado LL. Cadmium, mercury and lead in medicinal herbs in Brazil. Food Chem Toxicol. 2004; 42(4): 599-603.

www.SID.ir

Archive of SID

Journal of Shahrekord University of Medical Sciences
(J Shahrekord Univ Med Sci) 2016; 18(5): 94-102.

Original article

Determination of contamination of Lead and Cadmium in Canola and safflower in around of Isfahan Still Company (ESCO) and Compare this pollution with oil extracted from them

Palizban AA[1], Asghari GH[1], Badiee A[2], Mardani Nafchi H[3*], Kazemi AR[4]
[1]Research Institute of Pharmaceutical Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, I.R. Iran; [2]Pharmacy Dept., Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, I.R. Iran; [3]Deputy of drug and food, Sahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, I.R. Iran; [4]Deputy of Research and Technology, Sahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, I.R. Iran.
Received: 26/May/2014 Accepted: 2/Mar/2016

Background and aims: Contaminants are a disturbing factor for ecosystems, among which "heavy metals" are considered as significant due to their physiological effects at low concentrations on organisms. This contamination is concentrated several times more in the products that are available in markets as oil than in natural plant, and in each consumption time, a considerable amount, higher than authorized amount of heavy metals may enter into consumer's body. This study was designed and conducted for this aim to investigate the contamination rate with lead and cadmium in canola (*Brassica napus*) and safflower (*Carthamus tinctorius* L.) in the farms around Isfahan Steel factory and to compare this contamination with oil extracted from them.
Methods: The present study was conducted in 2012. The samples were randomly selected from oil seeds of *B. napus* and *C. tinctorius* L. in the farms within a 20 to 50 km distance from Isfahan Steel factory. Samples were assigned to two groups and only group 1 underwent washing operation with deionized water. The amount of lead and cadmium in seeds and their oil was measured by atomic absorption. Data were analyzed by SPSS.
Results: The results indicated that the lowest lead concentration was 0.00 µg.g in washed B. napus samples and the highest lead concentration was 24.74 µg.g in *C. tinctorius* L. oil extracted by traditional method. The amount of lead was less in washed seeds than unwashed seeds, with a significant difference for *B. napus* seeds ($P<0.05$). No cadmium contamination was observed in *B. napus* and *C. tinctorius* L. plants and the oils extracted from them.
Conclusion: A rate of contamination with lead was seen in the plants cultivated near Isfahan Steel factory, but no contamination with cadmium was seen. In view of the lead amount being less in the group washed with deionized water than the unwashed group, it is recommended to do washing steps of oil seeds in the factory at low volume, with clean water, and carefully prior to oil tapping.

Keywords: **Lead, Cadmium, *Brassica napus*, *Carthamus tinctorius* L., Oil.**

Cite this article as: Palizban AA, Asghari GH, Badiee A, Mardani Nafchi H, Kazemi AR. Determination of contamination of Lead and Cadmium in Canola and safflower in around of Isfahan Still Company (ESCO) and Compare this pollution with oil extracted from them. J Shahrekord Univ Med Sci. 2016; 18(5): 94-102.

[*]**Corresponding author:**
Deputy of drug and food, Sahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, I.R. Iran. Tel: 00989133820769, E-mail: hosseinmardani28@yahoo.com

Downloaded from journal.skums.ac.ir at 11:11 IRST on Tuesday December 27th 2016

www.SID.ir