تعیین باقیمانده آفت کش‌های ارگانوکلره در فرآورده های لبنی شهر تبریز

محمد کاظم کوهی[۱*]، مرضیه حجازی[۲،۱]، مرتضی مظفری[۲]، شاهرخ پاک طینت[۲]، گودرز صادقی هشجین[۳]

۱- دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، گروه علوم پایه، بخش سم شناسی
۲- دانشکده دامپزشکی دانشگاه تبریز، گروه علوم پایه، بخش سم شناسی
۳- دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، بخش فارماکولوژی

(تاریخ دریافت: ۸۹/۵/۱۷ تاریخ پذیرش: ۸۹/۷/۲۲)

چکیده

اندازه‌گیری باقیمانده پنج آفت‌کش ارگانوکلره لیندین، آلدرین، دیلدرین، اندوسولفان و دی کلرو دی فنیل تری کلرو اتان (د.د.ت) در نمونه های ٤ محصول لبنی (شیر گاو، پنیر، خامه و کره) جمع آوری شده از شهر تبریز، با استفاده از GC-ECD در فاصله سالهای ۱۳۸۸-۱۳۸۹ انجام شد. لیندین با مقدار متوسط 1.4 ، 0.05> ،0.53 ، 0.116 نانوگرم در گرم به ترتیب در نمونه های شیر گاو، کره، پنیر و خامه اندازه گیری شد. آلدرین با مقدار متوسط ۲،۲۱، 0.05>، ۰.31، 0.36، نانو گرم در گرم و دیلدرین با مقدار متوسط 1.52، 0.05>،0.29 و 0.085 نانو گرم در گرم به ترتیب در نمونه‌های شیرگاو، کره، پنیر و خامه اندازه گیری شدند. اندوسولفان با مقدار متوسط 0.06،1.05>، 0.18 و 0.05> نانوگرم در گرم و د.د.ت با مقدار متوسط 0.07،1.44> ، 0.14 و 0.83 نانوگرم در گرم به ترتیب در نمونه‌های شیرگاو، کره، پنیر و خامه اندازه گیری شد. این مطالعه نشان داد اگر چه متوسط مقدار باقیمانده آفت‌کشهای ارگانوکلره (OCPs) در بیشتر نمونه‌ها کمتر از حداکثر باقیمانده مجاز مصوب (MRLs) توصیه شده اتحادیه اروپا بود، ولی میزان آلدرین در برخی نمونه‌های شیرگاو و میزان دیلدرین در برخی نمونه‌های کره از مقادیر مجاز تجاوز می کرد که ممکن است به عنوان یک عامل مخاطره آمیز برای سلامتی مطرح شود. این مطالعه کاهش استفاده از آفت‌کشهای ارگانوکلره را در سالهای اخیر در تبریز منعکس می کند.

کلید واژگان: باقیمانده آفت‌کش ارگانوکلره، فرآورده های لبنی، لیندین، آلدرین، دیلدرین، اندوسولفان

۱- مقدمه

آلاینده‌های آلی پایدار[1](POPs) ترکیبات شیمیایی سمی با قابلیت تجمع زیستی هستند که در مدت طولانی در محیط مقاومت کرده و در طول حرکت در زنجیره غذایی تجمع می یابند[۳] [۱].

ترکیبات آلی با مشخصات پایداری، سمیت و قابلیت تجمع PBTs نامیده می شوند (ترکیبات پایدار، با قابلیت تجمع زیستی و سمی)[۲] [۲]. دلایل اصلی برای آلودگی محیطی زیستی که باعث اثرات جانبی بر روی سلامتی انسان و محیط توسط این ترکیبات به دلیل تولید وسیع، استفاده کنترل نشده، دفع نامناسب و پایداری آنها در محیط می باشد [۳و٤].

*مسئول مکاتبات: mkkoohi@ut.ac.ir

1. Persistent Organic Pollutants
2. Persistent, Bioaccumulative, Toxic substances

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-21]

آفت‌کش‌های ارگانوکلره به صورت گسترده ای جهت کنترل ناقلین بیماریهایی مانند مالاریا و لیشمانیوز و در مقابل انگل‌های خارجی حیوانات اهلی مورد استفاده قرار می گیرند. برخی از این آفت‌کش ها به علت تاثیر گذاری و وسیع الطیف بودن در مقابل آفات کشاورزی، هنوز به صورت گسترده ای توسط کشاورزان استفاده می شوند [٦-٥].

خصوصیت چربی دوستی بالا و متابولیسم آهسته این ترکیبات باعث تجمع آنها در طول زمان در بافت‌های چربی ماهی ها، پرندگان، پستانداران و حتی بدن انسان از طریق خوراک، هوا و اکوسیستم های آلوده آبی می شود [٩-٧].

به سبب خصوصیات چربی دوستی، آفتکش های ارگانوکلره در آغاز در بافتهای غنی از چربی ذخیره شده و متعاقباً جابجا شده و از طریق شیر دفع می شوند. این ترکیبات در فرآورده های غنی از چربی مانند کره و خامه و غیره تجمع یافته و مصرف کنندگان فرآورده های لبنی را در معرض این باقیمانده‌ها قرار خواهند داد [١٠].

مطالعات نشان داده اند که شیر و فرآورده های لبنی نمونه‌های شاخص خوبی برای آلودگی به آلاینده های آلی پایدار (POPs) در طول زنجیره غذایی هستند [١١]. مواد غذایی به ویژه فرآورده های لبنی، گوشت و ماهی به عنوان راه اولیه و سریع جذب آفت‌کشهای ارگانوکلره برای عموم جامعه به شمار می روند [١٣-١٢].

نشان داده شده است که آفت‌کشهای ارگانوکلره طیف وسیعی از اثرات سمی و بیوشیمیایی را در هر دو گروه حیوانات آزمایشگاهی و حیات‌وحش ایجاد می کنند [١٥-١٤]. این ترکیبات به عنوان یک خطر جدی برای سلامتی به ویژه برای نوزادان که هنوز سیستم های متابولیکی و آنزیمی آنها کاملاً فعال نشده است، مطرح می شوند [١٦]. اگر چه از اواخر دهه ١٩٩٠ استفاده از تمامی آفت‌کشهای ارگانوکلره در ایران قدغن شده‌است، اما به علت قیمت پایین، تاثیرگذاری و استفاده سنتی و عدم اجرای قانون، آفت‌کشهای ارگانوکلره ای مانند د.د.ت، لیندین، آلدرین و دیلدرین به صورت معمول در ایران استفاده می شوند. بررسی‌های پیشین وجود ارگانوکلره (OCs) در ماهیها و ماهیان خاویاری و شیر انسان را در ایران نشان داده‌اند [١٨-١٧].

در تبریز، چندین مطالعه برای تعیین باقیمانده‌های آفت‌کشهای ارگانوکلره در فرآورده های لبنی انجام گرفته است. باتوجه به سمیت آفت کشهای ارگانوکلره و جایگاه شیر و فرآورده های لبنی به ویژه در تغذیه اطفال، این مطالعه با هدف تعیین سطوح آفت کشهای ارگانوکلره همچون لیندین، آلدرین، دیلدرین، اندوسولفان و د.د.ت در شیر پاستوریزه گاو، کره، پنیر وخامه در شهر تبریز انجام شد.

٢- مواد، وسایل و روش انجام آزمایش

متانول، ان هپتان، استون (HPLC grade)، ایزواکتان، استونیتریل، فلوریزیل وانهیدروز سدیم سولفات (مرک آلمان)،یک مخلوط همگن PCB 32 در محدوده دی تا هپتاکلروبی‌فنیل در ایزواکتان(U.S.A) به عنوان استاندارد PCB استفاده شد. غلظت محلول stock برای هر PCB همگن 10mg/L بود. کارتریج Bond elut C_{18} (6cc/500mg)،کروماتوگرافی گازی(GC) Varian star cp 3600 (Varian Associates , USA) باECD٣

٢-١- جمع آوری نمونه‌ها:

٤٠ نمونه شیر، ٤٠ نمونه پنیر، ٤٠ نمونه خامه و ٤٠ نمونه کره از فروشگاه‌های مواد غذایی تبریز در طی سالهای ١٣٨٨-١٣٨٩ جمع آوری شد و قبل از آنالیز در دمای 18^0C- ذخیره سازی شدند.

٢-٢- روش استخراج:

یک گرم کره در حمام آب حرارت داده شد و در ٥ میلی لیتر اتر پترولیوم حل گردید. نمونه تا دمای اتاق خنک شده و عصاره در ستون شیشه‌ای پر شده با فلوریزیل (٣٪ آب) با استفاده از شستشو با ٥ میلی لیتر هگزان پاکسازی شد. شوینده با استفاده از گاز نیتروژن تا حدود ٠,٥ میلی لیتر تغلیظ شد، از میان محلول جوشانده شد و تا حد خشک شدن تبخیر گردید. 100 µL ایزواکتان به فلاسک اضافه شد و به طور کامل مخلوط گشت و جهت کروماتوگرافی گازی به ویال منتقل گردید.

٢ میلی لیتر شیر یا یک گرم پنیر و یا دو گرم خامه با ٥ میلی لیتر استونیتریل مخلوط گردید و به مدت ١٠ دقیقه تکان داده شد. مخلوط به وسیله کاغذ صافی فیلتر شد. ستون SPE(C_{18}) با ٥ میلی لیتر متانول تنظیم شد. متانول توسط ٥ میلی لیتر استونیتریل حذف گردید. پس از آن نمونه فرآوری

3. Electron Capture Detector

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-21]

شده دو بار مکرراً به صورت آسپیره کردن به درون ستون SPE مورد استفاده قرار گرفت و ستون SPE به مدت ۳۰ دقیقه با آسپیره کردن هوای محیط خشک گردید. آنالیت‌ها از ستون SPE خشک، با ۵ میلی لیتر اتیل استات به داخل یک ویال شسته شدند. عصاره توسط بخار ملایم نیتروژن تا حد خشک شدن تغلیظ گردید. باقیمانده‌ها در ۱۰۰ میکرولیتر ایزواکتان رقیق شده و توسط GC-ECD آنالیز شدند.

۳- نتایج و بحث

ترکیبات ارگانوکلره در برخی نمونه‌های شیرگاو مورد آزمایش تشخیص داده شد (جدول شماره۱) بالاترین میزان باقیمانده این آفت‌کشها در برخی از نمونه ها در مورد آلدرین(11 ng/g)، دیلدرین(6.3 ng/g)، د.د.ت (8.4ng/g)، لیندین (گاماهگزان کلرو سیکلو هگزان) (4.5ng/g) و اندوسولفان (1.8ng/g) بود. در نمونه‌های شیر آلدرین با مقادیر میانگین بیشتر از 2.21 نانوگرم در گرم، دیلدرین(1.52 ng/g)، د.د.ت(1.44 ng/g)، لیندین(1.4 ng/g) و اندوسولفان (1.05 ng/g) اندازه گیری شدند(جدول۱). تنها میزان باقیمانده آلدرین از مقادیر مجاز مصوب اتحادیه بیشتر بود. مطالعه دیگر روی نمونه‌های شیرگاو عرضه شده شهر اهواز بیشترین میزان د.د.ت(0.28mg/kg) با میانگین (0.0787mg/kg) را نشان داد که از حد استاندارد پیشنهاد شده توسط FAO/WHO تجاوز می کرد [۱۹]. این نتایج میانگین باقیمانده آلدرین، د.د.ت، دیلدرین و لیندین شیرگاو در شهر اهواز که مرکز یک استان گرمسیری و کشاورزی ایران است را به ترتیب زیر نشان داد: د.د.ت (0.0787mg/kg)، دیلدرین (0.033mg/kg)، آلدرین(0.027mg/kg) و لیندین(0.021mg/kg). این مقادیر به ترتیب ۵۷، ۵۰، ۲٤، ۱۷،۵ برابر بیشتر از سطوح مشابه در شیر عرضه شده در تبریز که یک شهر صنعتی است، می باشد.بهروز دهمرد و همکارانش در سال ۱۳۸۵ باقیمانده آفت‌کشهای ارگانوکلره را در نمونه‌های شیر انسانی در تبریز مطالعه کردند و نشان دادند که مقادیر هگزا کلرو سیکلو هگزان، د.د.ت وPCB بالاترین مقادیر را در میان آلاینده ها دارند که بالاتر از میانگین های قابل تحمل روزانه دریافتی[4] (TDIs) مصوب مجاز کانادا بوده اند [۲۰].

DDTs [1930 (20–10340) ng/g Lipid wt] > HCHs[1660 (78–13780)ng/g Lipid wt] > PCBS [690 (n.d–1750) ng/g Lipid wt]

در حالی که در نمونه‌های شیر انسان در سواحل جنوبی دریای خزر که یک منطقه کشاورزی است،نتایج زیر را گزارش کردند:

HCHs(3780ng/g Lipid wt) > DDTs(2554ng/g Lipid wt) > PCBS(1560ng/g Lipid wt) > HCB(930ng/gLipid wt)

این مطالعات نشان میدهند میزان دریافت روزانه مورد قبول (ADI) بیشتر نوزادان بالاتر از استانداردهای پیشنهاد شده است که به طور آشکار موجب بروز نگرانی در مورد سلامتی کودکان شده است [۲۱].

در بررسی دیگر در مورد باقیمانده آفت‌کشهای ارگانوکلره در شیر مادران طی سالهای 1976-1974،د.د.ت (همراه متابولیت‌هایش)، BHC و دیلدرین در محدوده و میانگین‌های متغیر شناسایی شدند. میانگین دیلدرین از محدوده سازمان بهداشت جهانی تجاوز می کرد و نشان داده شد که شیر مادران مسن‌تر حاوی مقادیر بیشتر د.د.ت نسبت به مادران جوان است [۲۲].

بررسی حاضر نشان داد که میانگین باقیمانده ارگانوکلره ها تعیین شده به جز آلدرین پایین‌تر از حد اکثر مقادیر مجاز مصوب MRLs قانون Reg.(ES) NO 149/2008 اتحادیه اروپا برای شیر گاو است. همچنین این مطالعه کاهش استفاده از آفت‌کشهای ارگانوکلره را در سالهای اخیر منعکس می سازد. با این وجود ممکن است به استفاده اخیر یا مداوم آفت‌کشهای ارگانوکلره در گاوها و یا خوراک آنها، همینطور به استفاده پیشین آفت‌کشهای ارگانوکلره دلالت کند.

آنالیز نمونه‌های کره حاصل از فروشگاه‌های تبریز نشان داد که تمام غلظت‌های میانگین باقیمانده آفت‌کشهای کلرینه در نمونه‌های کره کمتر از LOD (محدوده آشکارسازی) بود و تنها در تعداد کمی از نمونه‌ها مقادیر باقیمانده دیلدرین بیشتر از مقادیر وضع شده MRLs برای دیلدرین بر طبق قانون Reg.(ES) NO 839/2008 اتحادیه اروپا، به میزان 0.006mg/kg بوده است. یک بررسی پیشین در طی

4. tolerable daily intakes

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-21]

سالهای 1977-1976 بر روی باقیمانده آفت‌کشهای کلرینه در نمونه های کره شهر تهران مقادیر و محدوده 0.11mg/kg (0.041-0.24mg/kg)،0.037mg/kg (0.011-0.82mg/kg) و 0.015mg/kg(0.001-.09) را به ترتیب برای لیندین، د.د.ت و دیلدرین نشان داد [۲۳]. سطوح باقیمانده دیلدرین در برخی از آن نمونه‌ها بیشتر از مقادیر وضع شده MRLs کنونی بود. با این حال دیلدرین هنوز به عنوان یک باقیمانده آفت‌کش با مقادیر بیشتر ازMRLs مجاز در نمونه‌های کره باقی مانده است. با این حال این مقادیر کمتر از مقادیر ثبت شده برای کره تازه در برخی کشورها بود. برای مثال در هندوستان میانگین مقدار د.د.ت و HCH در کره 0.120mg/kg و 0.132mg/kg بود [۲٤]. نتایج حاصل از آنالیز پنیر و خامه نشان داد که غلظت باقیمانده آفت‌کشهای کلرینه کمتر از حد اکثر مقدار باقیمانده توصیه شده توسط اتحادیه اروپااست(جدول۱).

جدول ۱ میزان پنج سم ارگانو کلره در فراورده های لبنی در شهر تبریز

	خامه			پنیر			کره			شیر			
	LOD (ng/g)	دامنه تغییرات (ng/g)	میانگین (ng/g)	LOD (ng/g)	دامنه تغییرات (ng/g)	میانگین (ng/g)	LOD (ng/g)	دامنه تغییرات (ng/g)	میانگین (ng/g)	LOD (ng/g)	دامنه تغییرات (ng/g)	میانگین (ng/g)	MRL(mg/kg)
لیندین	۰,۰٤	<۰,۳۸-۰,۰٤	۰,۱۱٦	۰,۰۱	<۰,۰۱-۳,۷۰	۰,۵۳	۰,۰۵	<۰,۰۵-٤۳	<۰,۰۵	۰,۰۱	<٤۵-۰,۰۱	۱,٤	۰,۰۱
آلدرین	۰,۰۵	<۰,۰۵-۰,۵۹	۰,۳٦	۰,۰۳	<۰,۰۳-۰,۷۰	۰,۳۱	۰,۰۵	<۰,۰۵-۵,۷	<۰,۰۵	۰,۰۳	−۱۱ ۰,۰٤	۲,۲۱	۰,۰۰٦
دیلدرین	۰,۰۵	<۰,۰۵ -۰,۳۷	۰,۰۸۵	۰,۰۳	<۰,۰۳ -۰,۹۲	۰,۲۹	۰,۰۵	<۰,۰۵-۵,۸	<۰,۰۵	۰,۰۳	<۰,۰۳-۰,۳۱	۱,۵۲	۰,۰۰٦
اندوسولفان	۰,۰۵	<۰,۰۵ -۱	<۰,۰۵	۰,۰۳	<۰,۰۳-۲,٤۱	۰,۱۸	۰,۰٦	<۰,۰٦-٦,۹	<۰,۰٦	۰,۰۳	۰,۱-۱,۸	۱,۰۵	۰,۰۰٤
د.د.ت	۰,۰۸	<۰,۰۸ - ۰,۷۸	۰,۸۳	۰,۰٦	<۰,۰٦ -۰,۷۷	۰,۱٤	۰,۰۷	<۰,۰۷-۱۳,٤	<۰,۰۷	۰,۰۷	<۰,۰۷-۸,٦	۱,٤٤	۰,۰٤

این باقیمانده‌ها ممکن است از خوراکهای تهیه شده از محصولات کشاورزی که عوامل آفتکش در آنها استفاده شده یا از آفت‌کشهای استفاده شده برای کنترل انگل‌های خارجی در گاو و یا انتقال مادری منشاء گرفته باشد. پیشنهاد می شود یک تحقیق در مورد علوفه و خوراک دام این حیوانات انجام شود [۵].

ضروری است که مکانیسمهایی برای بررسی سطوح باقیمانده‌ها در اکوسیستم و همینطور زنجیره های غذایی استفاده شود. نتایج حاصل از مطالعه نشان می دهد که باقیمانده آفت‌کشهای ارگانوکلره در فرآورده های لبنی در غلظت‌های کمتر از حد اکثر سطوح باقیمانده مجاز در نمونه‌های کره و شیر موجود هستند، به جز آلدرین و دیلدرین. اگرچه این باقیمانده‌ها در غلظت‌های بسیار پایین در نمونه‌ها موجود بودند ولی آنها می توانند تا سطوح بالاتری در افرادی که از این محصولات مصرف می کنند، تجمع یابند. این مطالعه اطلاعات مقدماتی در مورد غلظت برخی آفت‌کشهای ارگانوکلره در

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-21]

برخی تولیدات شیر در تبریز را فراهم آورده است. این نتایج به یک ارزیابی علمی از اثرات احتمالی باقیمانده آفت‌کشها در ارتباط با خطرات انسانی در ایران، کمک خواهد کرد.

٤- منابع

[1] Schell,L.M., Gallo,M.V., DeCaprio,A.P., Hubicki,L., Denham,M., Ravenscroft,J., 2004. Thyroid function in relation to burden of PCBs, p, p'-DDE, HCB, mirex and lead among Akwesasne Mohawk youth: a preliminary study, Environ. Toxicol. Pharm. 18, pp. 91-99.

[2] Vallack,H.W., Bakker,D.J., Brandt,I., Brostrm-Lund□n,E., Brouwer,A., Bull,K.R., Gough,C., Guardans,R., Holoubek,I., Jansson,B., 1998. Controlling persistent organic pollutantsûwhat next?, Environ. Toxicol. Pharm. 6, pp. 143-175.

[3] Falandysz,J., Strandberg,B., 2004. Persistent Organochlorine Compounds in Sludge and Sediments from the Gdansk Region, Baltic Sea, Pol. J. Environ. Stud. 13, pp. 133-138.

[4] Ross,P.S., Beckmen,K.B., Ylitalo,G.M., O'Hara,T.M., Stott,J.L., 2004. Response to Beckmen et al. ("Organochlorine contaminant exposure and associations with haematological and humoral immune functional assays with dam age as a factor in free-ranging northern fur seal pups"; Marine Pollution Bulletin 46: 594-606) (multiple letters), Mar. Pollut. Bull. 48, pp. 806-809.

[5] Darko,G., Acquaah,S.O., 2008. Levels of organochlorine pesticides residues in dairy products in Kumasi, Ghana, Chemosphere 71, pp. 294-298.

[6] Ferreira,M., Antunes,P., Costa,J., Amado,J., Gil,O., Pous_Eo-Ferreira,P., Vale,C., Reis-Henriques,M.A., 2008. Organochlorine bioaccumulation and biomarkers levels in culture and wild white seabream (Diplodus sargus), Chemosphere 73, pp. 1669-1674.

[7] Hosseini,S.V., Behrooz,R.D., Esmaili-Sari,A., Bahramifar,N., Hosseini,S.M., Tahergorabi,R., Hosseini,S.F., Feas, X. 2008. Contamination by organochlorine compounds in the edible tissue of four sturgeon species from the Caspian Sea (Iran), Chemosphere 73, pp. 972-979.

[8] Darko,G., Akoto,O., Oppong,C., 2008. Persistent organochlorine pesticide residues in fish, sediments and water from Lake Bosomtwi, Ghana, Chemosphere 72, pp. 21-24.

[9] Oliva,M., Garrido,C., Sales,D., Gonzalez de Canales,M.L., 2008. Lindane toxicity on early life stages of gilthead seabream (Sparus aurata) with a note on its histopathological manifestations, Environ. Toxicol. Pharm. 25, pp. 94-102.

[10] Waliszewski,S.M., Pardio,V.T., Waliszewski,K.N., Chantiri,J.N., Aguirre,A.A., Infanzon,R.M., Rivera,J., 1997. Organochlorine pesticide residues in cow's milk and butter in Mexico, Science of the Total Environment, The 208, pp. 127-132.

[11] Malisch,R., Dilara,P., 2007. PCDD/Fs and PCBs in butter samples from new European Union member states and a candidate country: analytical quality control, results and certain PCB-specific aspects, Chemosphere 67, pp. 79-89.

[12] Johansen,P., Muir,D., Asmund,G., Riget,F., 2004. Human exposure to contaminants in the traditional Greenland diet, Science of the Total Environment, 331, pp. 189-206.

[13] Schecter,A., Cramer,P., Boggess,K., Stanley,J., Olson,J.R., 1997. Levels of dioxins, dibenzofurans, PCB and DDE congeners in pooled food samples collected in 1995 at supermarkets across the United States, Chemosphere 34, pp. 1437-1447.

[14] Fox,G.A., Kennedy,S.W., Norstrom,R.J., Wigfield,D.C., 1988. Porphyria in herring gulls: a biochemical response to chemical contamination of Great Lakes food chains, Environ. Toxicol. Chem. 7, pp. 831-839.

[15] Safe,S., 1990. Polychlorinated biphenyls (PCBs), dibenzo-p-dioxins (PCDDs), dibenzofurans (PCDFs), and related compounds: environmental and mechanistic considerations which support the development of toxic equivalency factors (TEFs), Crit. Rev. Toxicol. 21, pp. 51-88.

[16] WHO/FAO., 2006. Maximum residue limits for pesticides and veterinary drugs, Food and Agricultural Organization of the United Nation (FAO), World Health Organization (WHO), Rome.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-21]

[17] Ebadi,A.G., Shokrzadeh,M., 2006. A survey and measurement of residues of lindane (organochlorine pesticides) in four species of the most consumed fish in the Caspian Sea (Iran), Toxicol. Ind. Health 22, p. 53.

[18] Kajiwara,N., Ueno,D., Monirith,I., Tanabe,S., Pourkazemi,M., Aubrey,D.G., 2003. Contamination by organochlorine compounds in sturgeons from Caspian Sea during 2001 and 2002, Mar. Pollut. Bull. 46, pp. 741-747.

[19] Ashnagar, A, Gharib Naseri, N., Cheraghi Farmad. M., 2009. Determination of organochlorine pesticide residues in cow's milk marketed in Ahwaz city of Iran, Int. J. PharmTech Res.

[20] Dahmardeh Behrooz R., Sari, Bahramifar,N.,. Naghdi F and Shahriyari A.R. 2009. Organochlorine pesticide and polychlorinated biphenyl residues in human milk from Tabriz, Iran, Toxicological & Environmental Chemistry 91(8) 1455–1468

[21] Dahmardeh Behrooz R.,, Sari, A.E., Bahramifar,N., Ghasempouri,S.M., 2009. Organochlorine pesticide and polychlorinated biphenyl residues in human milk from the Southern Coast of Caspian Sea, Iran, Chemosphere 74, pp. 931-937.

[22] Hashemy Tonkabony, S. E., Fateminassab,F., 1977. Chlorinated pesticide residues in milk of Iranian nursing mothers, J. DAIRY SCI. 60, pp. 1858-1862.

[23] Hashemy-Tonkabony,S.E., ssadi-Langaroodi,F., 1979. Chlorinated pesticide residues in butter from the Tehran region, J. Food Prot. 42, pp. 202-203.

[24] Kumar,A., Dayal,P., Singh,G., Prasad,F.M., Joseph,P.E., 2005. Persistent organochlorine pesticide residues in milk and butter in Agra City, India: A case study, B. Environ. Contam. Tox. 75, pp. 175-179.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-21]

Determination of organochlorine pesticide residues in dairy products in Tabriz, Iran

Koohi, M.K. [1*], Hejazi, M.[1,2], Mozaffari, M. [2], Paktinat, S.H. [2], Sadeghi Hashjin, G. [3]

1- Toxicology Division, Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran
2- Toxicology Division, Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Tabriz University, Tabriz, Iran
3- Pharmacology Division, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran
(Received:89/5/17 Accepted: 89/7/22)

Determination of five organochlorine pesticides, lindane, aldrin, dieldrin, endosulfan, dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT) residues were carried out on four dairy products (cow milk, cheese, cream and butter) sampled from Tabriz, during 2009-2010 using GC-ECD. Lindane was detected with average of 1.4, <0.05, 0.53, 0.116 ng g-1 in cow's milk, butter, cheese and cream samples, respectively. Aldrin was detected with means 2.21, <0.05, 0.31, 0. 36 ng g-1 and Dieldrin was detected with means 1.52, <0.05, 0.14, 0.074 ng g-1 in cow's milk, butter, cheese and cream samples, respectively. Endosulfan was detected with means 1.05, <0.06, 0.18, <0.05 ng g-1 while DDT was detected with means 1.44, <0.07, 0.14, 0.83 ng g-1 in cow's milk, butter, cheese and cream samples, respectively. This investigation revealed although the averages of OCPs residue in most samples were below the recommended MRLs by European Council Directives, Aldrin levels in some cow's milk samples and Dieldrin levels in some butter samples exceeded legislated MRLs and may pose a health hazard. It also reflected the reduction use of organochlorine pesticide in recent years in Tehran.

Key words: Organochlorine pesticide residue; dairy products; Lindane; Aldrin; Dieldrin; Endosulfan

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-02-21]

* Corresponding author E-Mail address: mkkoohi@ut.ac.ir