Archive of SID

اندازه گیری میزان سرب و کادمیوم در دو سبزی اسفناج و تربچه شهرستان ساری در پاییز ۱۳۷۸

بیژن شعبانخانی (M.Sc.)* محمد آزادبخت(Ph.D.)**
محمد شکر زاده لموکی(M.Sc.)*** شیرین بهرامی قانع (M.Sc)****

چکیده:

سابقه و هدف : یکی از عوارض صنعتی شدن جوامع، مصرف مواد شیمیایی مختلف می باشد که عمدتاً بسیار خطرناک و کشنده هستند. فلزات سنگین نیز جزو این دسته از عوامل محسوب می شوند.

مواد و روش ها : با توجه به خاصیت تجمع پذیری این فلزات، میزان سرب و کادمیوم در دو نوع سبزی اسفناج و تربچه شهرستان ساری مورد بررسی قرار گرفت. تکنیک به کار گرفته شده جهت آماده سازی نمونه ها، روش خاکستر خشک بود که توسط دستگاه اسپکتروسکوپ جذب اتمی اشعه دو فلز سرب و کادمیوم مورد اندازه گیری کمّی قرار گرفت. از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه به منظور مقایسهٔ میانگین فلزات سنگین (سرب و کادمیوم) در چهار منطقه جغرافیایی (شمال، شرق، غرب و جنوب) در سبزیجات اسفناج و تربچه استفاده گردید.

نتایج : اختلاف معنی داری بین میانگین سرب(درهر دو سبزی اسفناج و تربچه) در چهار منطقه جغرافیایی مشاهده شد($P< ۰.۰۵$)، اما در خصوص کادمیوم این اختلاف معنی دار نبوده است. در بین دو فلز مورد بررسی، فلز سرب بالاترین میزان را داشت که بالاتر از حد استاندارد ۲ppm است. بالاترین میزان کادمیوم در سبزیجات، در منطقه جنوب مشاهده شد که با توجه به استاندارد کادمیوم در سبزیجات (۰/۲۵ ppm) در مورد اسفناج کمی بالاتر از حد استاندارد و در مورد سبزی تربچه نزدیک به حد استاندارد است.

استنتاج : دو عامل آب و هوا به عنوان اصلی ترین عوامل در انتقال مستقیم سرب به گیاهان مطرح می باشند.

واژه های کلیدی : سرب، کادمیوم، تربچه، استاندارد

مقدمه

یکی از عوارض جانبی صنعتی شدن، مصرف مواد شیمیایی مختلف به طور عمدی یا اتفاقی توسط انسان می باشد که پیامد آن مسمومیت های مختلف است که عمدتاً بسیار خطرناک وکشنده اند(۱). فلزات سنگین سرب و کادمیوم جزو آن دسته از عناصری هستند که وجودشان در مواد غذایی و محیط به عنوان عوامل مخاطره انگیز مورد توجه زیاد پژوهشگران قرار گرفته است. اخیراً بحث های متعددی دربارهٔ مسمومیت حاد و

این تحقیق طی شماره ۲۸-۷۷ در شورای پژوهشی دانشگاه ثبت گردیده و با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی مازندران انجام پذیرفته است.

* کارشناس ارشد آمار حیاتی- مربی دانشگاه علوم پزشکی مازندران
✉ ساری- خیابان وصال، دانشکده بهداشت
** متخصص گیاهان دارویی- استادیار دانشگاه علوم پزشکی مازندران
*** کارشناس ارشد سم شناسی، مربی دانشگاه علوم پزشکی مازندران
**** دانشجوی داروسازی- دانشکده داروسازی ساری

www.SID.ir
[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-12]

Archive of SID

مزمن ناشی ازآلودگی‌موادغذایی وآب به فلزات به عمل آمده است و شناسایی عامل این مسمومیت ها که روز به روز در حال افزایش است، اهمیت بسیاری دارد(۲).

این فلزات مشکلات عدیده و عوارض زیادی برای موجودات و در نهایت در رأس هرم چرخهٔ مواد غذایی برای انسان درپی دارند(مثلاً درارتباط با سرب، عوارضی چون آنسفالوپاتی، کولیک‌شکمی،آنمی، حاشیهٔ بورتون لثه، نفرو اسکلروز، و درارتباط با کادمیوم عوارضی نظیر روان شدن بزاق، استفراغ مداوم، آنمی، تنگی نفس، عوارض کلیوی، و ظهور خط زرد در دندان) (۳). آلودگی خاک و رودخانه ها به مواد صنعتی از جمله سرب و کادمیوم به مزارع کشاورزی نیز سرایت نموده و خسارات اقتصادی و جانی فراوانی را به بار می آورد (٤). این تحقیق به منظور تعیین میزان دو عنصر سرب و کادمیوم در سبزیجات اسفناج و تربچه شهرستان ساری به روش جذب اتمی انجام شده است.

مواد و روش ها

این بررسی درخصوص ارزیابی مقادیر دو فلز سرب و کادمیوم در بین سبزیجات تولیدی در چهار منطقهٔ جغرافیایی شمال، جنوب، شرق و غرب شهرستان ساری در دو نوع غده‌ای (تربچه) وسبزی برگی (اسفناج) انجام شده است. از هر ایستگاه (مزرعه تولید سبزی) سه نمونه ۱۰۰گرمی ازهرنوع سبزی تهیه و درکل از۱۰ ایستگاه٥٤ نمونه انتخاب و مورد بررسی قرار گرفت. اندازه گیری سرب و کادمیوم به روش اسپکتروفتومتری جذب اتمی با شعله (Flameless) و جذب اتمی بدون شعله (GFAAS) بوده است که توسط دستگاه Atomic absorption spectrophotometry با نام زایس AAS_4 معروف بهT_4 انجام گرفت. شایعترین روش اندازه گیری فلزات سنگین درمواد بیولوژیکی روش اسپکتروفتومتری جذب اتمی است که علاوه برآسان بودن کار،حساسیت، و دقت بالای آن نیز به اثبات رسیده است. به عنوان مثال، ازمزایای این روش می توان به بدون تداخل بودن، دقت و صحت بالا، و نمونه گیری اتوماتیک اشاره نمود.

نتایج

میانگین محاسبه شده در ارتباط با دو فلز کادمیوم و سرب در دو نوع سبزی تولیدی شهرستان ساری در جدول شمارهٔ ۱و۲ آورده شده است.

جدول شمارهٔ۱: میانگین سرب وکادمیوم اندازه گیری شده در سبزی اسفناج مناطق جغرافیایی شهرستان ساری در سال ۷۸ برحسب ppm

منطقه	ایستگاه	میانگین سرب	SEM	میانگین کادمیوم	SEM
شمال	I	٤/٢١٨	١/٨٩٨	٠/٢٠٥٣	٠/٠٧٣٦
	II	٤/١٥٢	٠/١٥٨٨	٠/١٨٢١	٠/٠٢
شرق	I	١/٨٩٦	٠/٤١٩١	٠/١٦١٨	٠/٠٤٧٩
	II	١/٢٠٢٠	٠/٢٨٣٢	٠/١٩٩٥	٠/٠٢١٢
غرب	I	١/٣١٢٣	٠/٤١٦٢	٠/٢٠٣٤	٠/٠٢٩٩
	II	٠/٦٥٦	٠/٠٣٢٨	٠/١١٣٢	٠/٠٢١٩
جنوب	I	١/٠٢١٢٥	٠/٤٢٩٦	٠/١٢٩٦	٠/٠٦٢١
	II	٠/٦٤٧٣٥	٠/١١٨٥	٠/١٢٧٦	٠/٠٧٦٣
	III	٠/٩٣٧١	٠/٤٥٧٤	٠/١٧٩	٠/٠٥٤٨
	IV	١/٦٤٨٣	٠/٣٦٨٩	٠/٢٦١٥	٠/٠٣٩٤

درخصوص فلز کادمیوم در هر دو سبزی ایستگاه شماره ٤ کیاسر بالاترین میانگین را داشته است که در سبزی اسفناج ٠/٢٦١٥ppm و سبزی تربچه ٠/١٧٢١ppm است. اما در خصوص فلز سرب برای سبزی اسفناج بیشترین میانگین در ایستگاه شماره ۱ ماهفروز محله

www.SID.ir
[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-12]

Archive of SID

منطقه شمال با ٤/٢٨ppm و در خصوص سبزی تربچه ایستگاه شماره ۱ ولوجا با ٥/١٥٢٦pmm بوده است.

جدول شمارهٔ۲: میانگین سرب و کادمیوم اندازه‌گیری شده در سبزی تربچه مناطق جغرافیایی شهرستان ساری در سال ۷۸ برحسب ppm

منطقه	ایستگاه	میانگین سرب	SEM	میانگین کادمیوم	SEM
شمال	I	۲/۷۰۸٦	۱/۹٦۸۷	۰/۱۰٦۷	۰/۰۳۳۷
	II	٤/۰٥۷٦	۰/۹۰۹۷	۰/۱۱۰۷	۰/۰۱٤۸
شرق	I	٥/۱٥۲٦	۰/۰۸٤۷	۰/۱۰۳۷	۰/۰۱۰۸
	II	۲/۹۳۷٥	۱/٦۹۹٥	۰/۱٤۲	۰/۰۰۱۳
غرب	I	۰/۸٦۰۹	۰/۰٥۷٦	۰/۰۸٤۸٦	۰/۰۱۷۷
	II	۰/٥۸۷۳	۰/۱٥۷٥	۰/۰۷۲٥	۰/۰۲۹٦
جنوب	I	۱/۱۰۰٤	۰/۲۲۱۱	۰/۰۸۹۱	۰/۰۰۹
	II	۰/٥۳۱٦	۰/۲۳٤٥	۰/۰۳۸۳	۰/۰۱٤۱
	III	۱/۳۰۲۷	۰/٤۹۹٤	۰/۱۰۷۷	۰/۲۲۰
	IV	۱/٦۳٥	۰/۰۱۷۷	۰/۱۷۲۱	۰/۰۰٤۳

به طور کل، میانگین سرب در دو سبزی اسفناج و تربچه به ترتیب ۱/۷۳ppm و ۲/۱۸ppm و در خصوص کادمیوم برای این دو سبزی به ترتیب ۰/۱۸ppm و ۰/۱۱ppm بوده است.

مقادیرمحاسبه شده سرب از میزان استاندارد این فلز درسبزیجات (۲ppm) بیشتر است. از آنالیز واریانس یک طرفه برای مقایسه میانگین فلزات سنگین در سبزیجات چهار منطقه جغرافیایی استفاده شد.

آنالیز واریانس فرضیه یکسان بودن میانگین سرب را بین مناطق جغرافیایی برای سبزی اسفناج رد نموده است (α=۰/۰٥).

جدول شمارهٔ۳: آنالیز واریانس مربوط به مقایسه میزان سرب در بین مناطق جغرافیایی برای سبزی اسفناج

منبع تغییرات	Sum of squares	D.F.	M.S	Fratio
(b)بین گروه ها	٤٥/۳٥٤۹	۳	۱٥/۱۱۸۳	۱۲/۲۷۳۹
(e)بین گروه ها	۲۷/۰۹۸۳	۲۲	۱/۲۳۱۷	
(t) جمع	۷۲/٤٥۳۲	۲٥		

F ۰/۹٥ (۳و۲۲) =۳/۰٥ < Fratio =۱۲/۲۷۳۹

همچنین این آزمون بین میانگین سرب در سبزی تربچه بین مناطقه جغرافیایی چهارگانه اختلاف معنی داری را نشان می دهد(α =۰/۰٥).

جدول شمارهٔ٤: آنالیز واریانس مربوط به مقایسه میزان سرب در بین مناطق جغرافیایی برای سبزی تربچه

منبع تغییرات	Sum of squares	D.F.	M.S	Fratio
(b)بین گروه ها	٥۱/۷۲۷۰	۳	۱/۲٤۲۳	٦/۹۹۲۰
(e)بین گروه ها	٥۹/۱۸٤۱	۲٤	۲/٤٦٦۰	
(t) جمع	۱۱۰/۹۱۱۲	۲۷		

F ۰/۹٥ (۳و۲٤) =۳/۰۱ < Fratio =٦/۹۹۲۰

میانگین کادمیوم بین مناطق جغرافیایی مختلف شهرستان ساری درسبزی اسفناج ۳/۰٥= (۲۲و۳)(F۰/۹٥) (۰/۲۹۹۲ = F_{ratio} < وسبزی تربچه ۳/۰۱=(۲٤و۳)(F۰/۹٥) (۱/۱۱۸۳ = F_{ratio} > اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهد.

بحث

نتایج حاصل از این تحقیق نشان می دهد میزان سرب از میزان استاندارد پیشنهادی این فلز در سبزیجات بالاتر و در خصوص کادمیوم درحد استاندارد می باشد. باید توجه داشت که خاک از نظر انتقال مستقیم سرب به گیاهان مهم نیست بلکه بیشتر شستن خاک توسط آب مهم می باشد(٥). در مقایسه مقدار کل سرب خاک، سرب جذب شده توسط گیاه بیشتر به ترکیبات محلول سرب بستگی دارد(٤).

غلظت سرب قابل حل موجود در خاک معمولاً بین ٥ درصد ۰/٥pmmاست. بخش اعظم سرب محلول در خاک به شکل سرب نامحلول در می آید. در مطالعه ای به منظور بررسی میزان حلالیت سرب در خاک نشان داده شد که بعد از افزایش ۲۷۸٤ppm سرب به شکل

www.SID.ir

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-12]

Archive of SID

نیترات سرب محلول بعد از سه روز فقط ۱۷ppm آن به شکل سرب محلول در خاک مشاهده گردید(۲).

وارد کردن کودهای فسفاته به زمین های زراعی در حکم وارد کردن مستقیم کادمیوم به اراضی کشاورزی است(٦). یکی دیگر از منابع کادمیوم خاک استفاده از لجن فاضلاب شهری به عنوان کود برای زمین های کشاورزی و همین طور استفاده از حشره کش ها و قارچ کش های حاوی کادمیوم است(۷).

در مورد سرب نیز فضولات حیوانی، آشغال، و فاضلاب شهری به‌عنوان یک منبع آلاینده به شمار می آیند.

در مورد آب، از آنجایی که کشت این سبزیجات اکثراً به شکل دیم بوده (به جز منطقهٔ جغرافیایی جنوب شهرستان ساری) پس بیشتر آلودگی از هوا و به علت مصرف بی رویهٔ سوخت های سرب دار در مورد سرب و سوخت های فسیلی در مورد کادمیوم می باشد. موتومو (۱۹۷۸) طبق تحقیقی گزارش کردکه آلودگی به سرب سبزیجات در کنار جاده ها به مراتب بیشتر از گیاهانی است که دور از جاده ها رشد کرده اند(۸).

فهرست منابع

۱. دبیری، مینو. ***آلودگی محیط زیست (هوا، خاک، آب، صوت).*** تهران: نشر اتحاد، ۱۳۷۵، صص ۱٦۰-۱۵۸.

2. Ballantyne B, Marrs T.C, Syverson T. ***General applied toxicology.*** Second ed. NewYork, Grove's Dictionaries inc, 1994; 210-212.

3. Singnal R, Themas J.A. ***Lead toxicity.*** 3rd ed. NewYork: Raven press, 1994, pp. 101-102.

٤. ماهان، استانلی. ***شیمی محیط زیست***. ترجمه: جعفر نوروزی و سعید فردوسی. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۳۷۱ صص ۹۹-۹۸.

۵. افشار، مهشید. سری درس های کلیات سم شناسی- دانشگاه علوم پزشکی تهران. پاییز ۱۳۷۷ ، صص ٦٦-٦۷.

٦. شکرزاده لموکی، محمد. اندازه گیری میزان سرب و کادمیوم در آب رودخانه های چالوس رود، بابل رود، سیاهرود، و تجن رود در منطقه مازندران. دانشگاه علوم پزشکی تهران- ۱۳۷٤، ص ۳۲.

۷. رشید یاسمی،هوشنگ.مسمومیت ها. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۱.

8. Bond Richard G. Prober Richard. ***Handbook of environmental control.*** London: CRC press, 1978, p-70.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-12]

www.SID.ir