

فصل اول

برخی فلزات سنگین و مضرات آنها

۱-۱- کلیات

پساب نتیجه فعالیت های انسان در عرصه های مختلف شهری، کشاورزی و یا صنعتی است امروزه تاکید زیادی بر جمع آوری و رفع آلودگی از انواع پساب ها انجام می گیرد. به این علت است که پساب ها توانایی بالقوه ای در آلوده سازی منابع غذایی و آب دارند و هم چنین محیط بسیار مساعدی برای رشد انواع میکروارگانیسم های بیماری زا بشمار می روند. متأسفانه در حال حاضر، مواد آلی و غیر آلی ناشی از صنایع مختلف به میزان نسبتاً زیادی در پساب رها میشود و در صورتی که این مواد به چرخه غذایی انسان و یا حتی حیوانات وارد گردد ممکن است آثار موتاژنی، تراژونی و یا حتی سرطان زایی را به دنبال داشته باشند. بنابراین مدیریت پساب و رفع آلودگی از آنها اهمیت زیادی پیدا می کند. سیستم ها و روشهای مختلفی جهت تصفیه پساب ها طراحی شده است که هر یک مزایا و معایب خاص خود را دارند. با توجه به وجود منابع عظیم آبی و بوم سامانه های دریایی غنی و آسیب پذیر در سطح کشور و افزایش روز افزون آلاینده ها به ویژه فلزات سنگین می توان در راستای حفاظت از آنها از روش های زیست شناختی و جذب زیستی سود برد. خلیج فارس از مهمترین مناطق دریایی کشور است که به دلیل شرایط اقلیمی ویژه حاکم بر آن از قبیل دما و تبخیر بالا، بسیار شکننده و آسیب پذیر است و ورود کمترین آلاینده به داخل دریا اثرات مخربی بر روی سلامت آبزیان و موجودات آن دارد خلیج فارس به عنوان یکی از مهمترین پهنه های آبی جهان، علاوه بر تنوع زیستی و منابع شیلاتی به دلیل دارا بودن ذخایر انرژی، نفت و گاز اهمیت فزاینده ای دارد. اما متأسفانه استقرار صنایع پتروشیمی در حاشیه ی این ناحیه، ورود فاضلاب های شهری و صنعتی و از سوی دیگر شرایط ویژه اقیانوسی و نیمه بسته بودن خلیج فارس، این منطقه را با مشکل جدی آلودگی فلزات سنگین مواجه ساخته است.

تجمع فلزات سنگین در آب، هوا و خاک، یک مشکل زیست محیطی بسیار مهم می باشد. در جدول تناوبی به آن تعداد از عناصر که وزن اتمی بالائی داشته و در درجه حرارت اتاق خاصیت فلزی دارند فلز سنگین اطلاق می شود. از آنجائی که تعاریف مختلفی برای این عناصر ارائه شده و در این طبقه عناصر مختلفی قرار داده شده اند باید تنها از اصطلاح فلزات و یا شبه فلزات استفاده نمود. براساس این تعاریف فلزات مس تا بیسموت در جدول تناوبی که دانسته بیشتر از ۴ دارند به عنوان فلزات سنگین تعریف شده اند.

در جدول تناوبی به فلزات گروه ۳ تا ۱۶ در تناوب ۴ و ۴ به بعد فلزات سنگین می گویند. بسیاری از این عناصر نه تنها برای حیات بیولوژیکی ضروری نیستند بلکه بسیار هم خاصیت سمی دارند. ارگانوسمهای زنده به مقادیر بسیار کمی از فلزات سنگین برای ادامه رشد و بقاء نیاز دارند که به اصطلاح به آنها Trace Elements می گویند مثل آهن، کبالت، مس، منیزیم، مولیبدن، وانادیم، استریم و روی و اگر از آن حداقل مورد نیاز و ضروری افزایش یابند باعث اختلال در رشد می گردند.

سایر فلزات سنگین مانند جیوه، سرب و کادمیم عناصر حیاتی نبوده و اثرات سود مندی بر حیات ارگانوسمهای زنده ندارند به طوریکه تجمع آنها در بدن موجودات زنده به خصوص پستانداران باعث بیماریهای خطرناکی می گردد. مسیرهای ورود به بدن پستانداران به طور معمول از طریق هوای آلوده که

در مناطق صنعتی پس از بارندگی وارد خاک و آب زیرزمینی می شوند و همچنین از طریق دریاها و اقیانوسها می باشد.

در مسمومیت‌های ناشی از مصارف داروئی فلزات سنگین شامل آهن، منیزیم، آلومینیوم یا برلیوم می باشند. در مبحث حفاظت محیط زیست، بهداشت و سلامت انسانها فلزاتی مانند سرب، جیوه، مس، کادمیوم، نیکل، کروم و... جزء گروه فلزات سنگین بوده که این عناصر و بسیاری از ترکیبات آنها به لحاظ اثرات سوء و زیانبارشان بر سلامت انسان و محیط زیست از سموم پرخطر پیرامون ما محسوب می گردند. این سموم در هوای تنفسی، آب آشامیدنی، مصالح ساختمانی، لوازم آشپزخانه و حتی البسه موجود می باشند.

حضور فلزات سنگین بیش از استانداردهای تعریف شده در محیط باعث بروز مشکلات و عوارض زیست محیطی برای ساکنان آن محل و اکوسیستم می گردد. تأثیرات فلزات سنگین روی انسان مختلف بوده و عمده ترین آن مربوط به بروز اختلالات عصبی است.

از طرفی خاصیت سمی و قابلیت تجمع زیستی فلزات سنگین در گیاهان و جانوران و نیز ورود آنها به زنجیره غذایی خطرات ناشی از آنها را دو چندان ساخته و تأثیرات اکولوژیکی زیاد را به وجود می آورد.

تجمع فلزات سنگین در بدن انسان معمولا دارای عوارضی به شرح زیر می باشد :

اختلال در تعادل - سرد شدن پاها - نقص ایمنی - تحریکات پوستی - مشکلات گوارشی و ...

۱-۲- فلزات سنگین سمی و مضرات آنها

فلزات مضر و فلزات سنگین که سرب، آلومینیوم، جیوه، مس، کادمیوم، مس، نیکل و آرسنیک را شامل میگردند از سموم پرخطر پیرامون ما میباشند. این سموم در هوای تنفسی، آب آشامیدنی، مصالح ساختمانی، لوازم آشپزخانه و حتی البسه موجود میباشند. برخی فلزات به مقدار ناچیز برای عملکرد طبیعی بدن ضروری میباشند اما ورود بیش از اندازه آنها به بدن مسمومیت ایجاد خواهد کرد. ایراد اصلی فلزات سنگین این میباشد که در بدن متابولیزه نمیگردند. در واقع فلزات سنگین پس از ورود به بدن دیگر از بدن دفع نشده و در بافتهای بدن انباشته میگردند. همین امر موجب بروز بیماریها و عوارض متعددی در بدن میشود. آنها رشد و گسترش عفونتهای ویروسی، باکتریایی و قارچی را نیز افزایش میدهند. فلزات سنگین همچنین جایگزین دیگر املاح و مواد معدنی مورد نیاز در بدن میگردند. برای مثال فلزات سنگین در بافتهای عروق، عضلات، استخوانها و مفاصل رسوب می کنند و یا در صورت کمبود روی در مواد غذایی کادمیوم جایگزین آن خواهد شد. مضرات فلزات سنگین به قرار زیر میباشد:

اختلالات عصبی (پارکینسون، آلزایمر، افسردگی، اسکیزوفرنی)، انواع سرطان ها، فقر مواد مغذی، بر هم خوردن تعادل هورمون ها، چاقی، سقط جنین، اختلالات تنفسی و قلبی - عروقی، آسیب به کبد، کلیه ها و مغز، آلرژی و آسم، اختلالات غدد درون ریز، عفونتهای ویروسی مزمن، کاهش آستانه تحمل بدن، اختلال در عملکرد آنزیم ها، تغییر در سوخت و ساز بدن، ناباروری، کم خونی، خستگی، تهوع و استفراغ، سر درد و سر گیجه، تحریک پذیری، تضعیف سیستم ایمنی بدن، تخریب ژنها، پیری زود رس، اختلالات

پوستی، کاهش حافظه، بی اشتها، التهاب مفاصل، ریزش مو، پوکی استخوان، بی خوابی و در نهایت مرگ.

منابع برخی از این فلزات عبارت است از:

آلومینیوم: در ظروف آلومینیومی - فویل آلومینیومی - قوطیهای آلومینیومی - برخی داروها (مانند ضد اسید معده) - سرامیکها، فیلتر سیگار - مصالح ساختمانی-آمالگام دندان - دئودرنتها - آفت کشها - نمک خوراکی - دود سیگار - بیکینگ پودر- خمیر دندان موجود میباشد.

آرسنیک- غذا های دریایی، گچ های رنگی، آفت کش ها، شوینده های خانگی، حشره کش ها، شیشه ها و آینه ها، نمک، خوراکی، رنگ ها، آب چاه و یا لوله کشی، دود ناشی از مواد سوختنی و سوختن چوب. **سرب-** باطری خود رو، سرامیک ها، آب میوه های داخل قوطی، خاکستر سیگار، دود آگزوز خودرو ها، بنزین سرب دار، رنگ موها، حشره کش ها، آلیاژ های لحیم کاری، بتونه ها، رنگ ها، آب شهری و یا چاه ها و لوله ها.

جیوه- چسبها، فیلتر های صنعتی، لوازم آرایشی، دما سنج های شکسته، پرکننده های دندان، ادرار آورها، نرم کننده های البسه، براق کننده ها، پسماند های صنعتی، رنگ ها، غذا های دریایی و نگهدارنده های چوب.

نیکل- پودرهای پخت، پروتزهای دندان، دود آگزوز خودروها، پسماندهای صنعتی، رنگ ها، غذاهای فراوری شده، کودها، روغن های هیدروژنه و ظروف استیل ضد زنگ.

مس- ظروف مسی، لوله های مسی، پروتزهای دندان، آفت کش ها، رنگ موها، پسماندهای صنعتی، حشره کش ها، خاکستر سیگار، آب چاه و یا لوله کشی، غذا های دریایی.

کادمیوم- آلیاژ های دندان، باطری ها، روغن موتور، غذا های دریایی، سرامیک ها، دود سیگار، چای و قهوه، کودها، آلیاژ های لحیم کاری، لوله های گالوانیزه، آب چاه و یا لوله کشی، الکتروود های جوشکاری، دود ناشی از سوختن لاستیک ها و پلاستیک ها، حبوبات و غلات فاقد سبوس.