

به نام خدا

کمبود و سمنای سلنیوم وید در محیط
و تاثیرات آن

فهرست مطالب

- مقدمه
- عنصرید و خواص فیزیکی و شیمیایی آن
- عوامل مؤثر بر ورود ید به خاک
- مصارف ید
- کمبود ید
- عوارض فقر ید
- راه پیشگیری از کمبود و فزونی ید
- خواص سلنیوم
- منابع و انتقال سلنیوم در طبیعت
- سلنیوم در سنگ
- سلنیوم در خاک
- سلنیوم در محیط زیست
- کمبود سلنیوم
- سمیت سلنیوم
- نتیجه گیری
- منابع

خواص فیزیکی و شیمیایی

عنصرید در حالت گازی به رنگ بنفش در حالت جامد به صورت پولک هایی به رنگ سیاه متمایل به خاکستری و براق دیده میشود. ید در گروه 17 جدول تناوبی به عنوان یکی از اعضای سری هالوژن ها و در دوره 5 قرار دارد. ید عنصری هیدروفیل (ابدوست) بیوفیل (محیط زیست دوست) و اتموفیل (جو دوست) شناخته میشود. قسمت عمده ید در پوسته زمین و سنگهای رسوبی مشاهده میشود البته ید موجود در این منابع غیر قابل دسترس است و فقط قسمت کوچکی از آن طی فرایند هوازدگی آزاد و در نهایت وارد اقیانوس ها میشود، اقیانوسها بزرگترین منبع ید قابل دسترس هستند، محتوای ید در سنگهای رسوبی به نسبت بیشتر است در میان آنها سنگهای غنی از رس یا آرژیلیتی دارای ید بیشتری نسبت به سنگهای غنی از ماسه هستند، محتوای ید در سنگهای دگرگونی نسبتاً کم و یکنواخت است

واکنش ید با آب

ورودید به اب های سطحی و زیرزمینی در نواحی دور از ساحل از طریق باران و در نواحی ساحلی از طریق باران و افشانه اب دریا صورت میگیرد. از دیگر منابع ورودید به ابهامی توان به شسته شدن ید از سنگهای هوازده و فعالیت های آتشفشانی اشاره نمود.

حلالیت ید در اب به دما و فشار بستگی دارد و درجه ان نسبتا پایین است. حلالیت ید در محلول های ید دار بهتر است. بیشتر ترکیبات ید به سهولت در اب دریا یا الکل حل میشوند. ید های غیرالی حلالیت بسیار بالایی در اب دارند. خطرات ناشی از افزودن ید در اب نگران کننده نیست ولی واکنش ان با فلزات قلیایی، الومینیم، جیوه و فلوئور خطرات را افزایش میدهد. راه اصلی زدودن ید از اب، استفاده از کربن فعال است.

عوامل موثر بر ورود یدبه خاک

به طور کلی خاکهای نزدیک به ساحل غنی از ید هستند، در حالی که خاکهای نواحی دور از ساحل تهی از ید میباشند. برخی از محققین هیچ رابطه ای را بین غلظت ید و فاصله از دریا مشاهده نکرده اند. برخی از پژوهشگران معتقدند که عدم وجود ارتباط بین غلظت ید و فاصله از دریا به معنای تأثیر دریا بر غلظت در فواصل دور است. برای مثال کل خاکهای انگلستان تحت تأثیر دریا قرار دارند و کمبود ید فقط در خاک های مرکز نواحی قاره ای دیده میشود. با توجه به چندین مورد متناقض میتوان گفت که این موضوع تا حدی قابل قبول است. کمبود ید در نواحی کم باران مناطق مرتفع مشهود است، بارندگی بیشتر در نواحی مرتفع موجب افزایش ورود ید اتمسفری به زمین میشود، به علاوه خاک های مناطق مرتفع غنی از مواد آلی هستند و توانایی بیشتری در حفظ ید وارد شده به محیط دارند.

میزان ید در سنگهای اذرین ورسوبی

نوع سنگ	متوسط غلظت ید (kg\mg)
شیل های غنی از مواد الی	16/7
شیل	2/3
سنگ اهنک	2/3
ماسه سنگ	0/80
شیشه های اتشفشانی	0/52
گرانیت	0/25
بازالت	0/22
دیگر نفوذی ها	0/22

غلظت یددر تعدادی از کانپهای سنگ ساز

میانگین غلظت



مصارف ید

صنعتی: از مایشات تسلیحات هسته ای، احتراق موادزاید سوخت های فسیلی، داروها، غذای حیوانات، سوخت های اتومبیل خوراکی: نمک ید دار، اب شور، نان، محصولات لبنی پزشکی: از مایشات طبی خاص یا درمان بیماری تیروئید، ید رادیو اکتیو (الاینده محیط زیست) در مصارف پزشکی ید رادیو اکتیو به بیمار داده می شود، بخشی زیادی از این ید در داخل بدن زوال میابد و باقیمانده ان از طریق بازدم یا ادرار دفع میشود و سپس به طور طبیعی در محیط زیست محو می گردد

کمبود ید

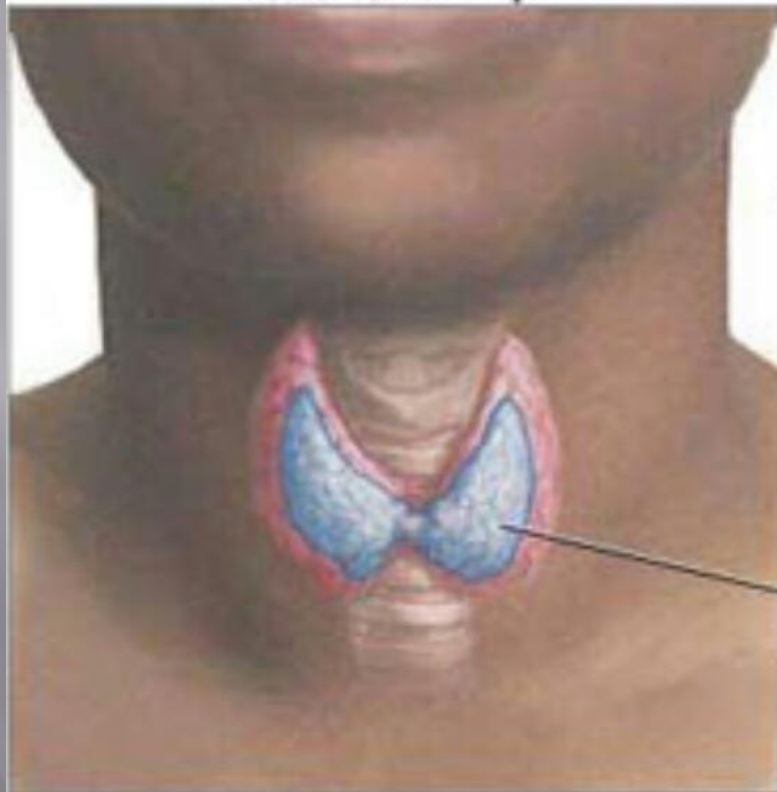
کمبود ید از ابتدایی ترین مرحله حیات زندگی انسان را دستخوش مخاطراتی میکند که بعد از وقوع قابل جبران نیست، بیماری گواتر اندمیک اولین بیماری مرتبط با ژئوشیمی زیست محیطی به شمار می رود، یک محقق چینی استعمال جلبک های دریایی غنی از ید را برای درمان گواتر پیشنهاد کرد. کمبود ید در آب، خاک، غذا سبب گواتر میشود. مصرف زیاد مواد گواتروژن از جمله گیاهان خانواده کلم، شلغم، بادام زمینی جذب ید را دچار اختلال می کند. سو تغذیه، کمبود سلنیم، کمبود ویتامین A به عنوان عامل ثانوی شدت کمبود ید است. ید سازنده هورمون تیروئید است که برای رشد سیستم عصبی و متابولیسم ضروری است افرادی که کم نان میخورند یا اصلاً نمیخورند دچار کمبود ید می شوند در نتیجه عملکرد غده تیروئید کند شده و غده تیروئید متورم می شود این بیماری گواتر نامیده می شود

عوارض فقر ید

- 1) گواتر: بزرگ بودن تیروئید.
- 2) هیپوتیروئیدیسم: بدن هورمون تیروئید را به اندازه کافی دریافت نمی کند.
- 3) کریتینیسم: عوارض خیلی شدید هیپوتیروئیدیسم اطلاق می شود، تأخیر در رشد دستگاه عضلانی، استخوانی.
- 4) بی کفایتی تولید مثل: زنان در مناطقی که کمبود ید شدید است بیشتر دچار سقط و مرده زایی می گردند.
- 5) مرگ و میر دوران کودکی: مقاومت کودکانی که در مناطق کمبود ید زندگی می کنند برابر عفونت ها کمتر است
- 6) سرطان: افزایش خطر سرطان در جمعیت هایی که با کمبود ید مواجه هستند رخ می دهد، ممکن است مواجه با سطوح بالای ید رادیواکتیو خطر سرطان تیروئید را افزایش می دهد.

کم کاری تیروئید

کم کاری تیروئید



در کم کاری تیروئید
غده ی تیروئید کوچک یا
بزرگ (گواتر) می شود که
بستگی به علت کاهش
هورمون تیروئید دارد.

غده تیروئید کوچک شده

اثرات يد



فزون‌ی ید

- 1) مسمومیت: ید دارای اثرات مفید و مضر بر سلامت انسان است. انسانها برای رشد و سلامتی نیازمند ید هستند، اما باید از مواجهه زیاد با آن جلوگیری کرد ید موجود در غذاها به اندازه ای است که برای سلامت انسان ضرر ندارد، وجود ید جهت تولید هورمون های تیروئیدی ضروری است. اما مواجهه با سطوح زیاد ید رادیواکتیو و غیر رادیواکتیو منجر به آسیب به غده تیروئید می شود که این آسیب سبب ایجاد اثراتی در سایر نقاط بدن مانند پوست، ریه و اندام های تولید مثلی و همچنین ایجاد گواتر ناشی از افزایش ید می گردد.
- ید برای رشد و نمو کودکان نیز ضروری است، اما کودکان نسبت به اثرات مضر افزایش سطح ید حساسترند زیرا غده تیروئید آنها هنوز در حال رشد است.
- 2) سرطان: ممکن است مواجهه با سطوح بالای ید رادیواکتیو خطر سرطان تیروئید را افزایش دهد، ید الوده کننده از طول زنجیره غذایی عبور میکند و در انسان جذب غده تیروئید میشود و بدین ترتیب تخریب رادیواکتیو سبب افزایش سرطان غده تیروئید می گردد.

راه تشخیص کمبود و فزونی

ازمون های قابل اعتمادی وجود دارد که ید را در خون، ادرار و بزاق اندازه گیری می کنند. دو نوع ازمون برای ید رادیواکتیو وجود، یکی برای تشخیص اینکه آیا بیمار در معرض تشعشع با دوز بالا قرار گرفته است یا خیر و دیگری نشاندهنده وجود ید در بدن است.

ازمون اول، بررسی تغییر در تعداد سلولهای خون یا در کروموزوم است که در صورتیکه 3 تا 5 برابر حد مجاز شغلی ید دریافت کرده باشد رخ میدهد.

ازمون دوم، شامل آزمایش خون، مدفوع، بزاق، ادرار است. این ازمون نشان می دهد که آیا ید دفع شده است یا هنوز در بدن باقی مانده است

راه پیشگیری از کمبود ید

پیشگیری از کمبود رژیم ید به مدیریت نیاز دارد. غنی سازی غذاهایی که به طور عمده توسط جمعیت های پرخطر مصرف می شود، بهترین راه است. نمک متداولترین راه برای این امر است، راه دوم افزودن ید به نان است. مصرف گسترده انواع نان و تهیه نان در منزل و نانوایی های کوچک مقدار و ارزش آن را کاهش میدهد. افزودن ید به مخازن آب نیز در بعضی محیط ها صورت میگیرد. در مواردی که این راه ها عملی و کار بردی نیستند، مصرف قرص های حاوی ید، روغن های ید دار و تزریق روغن های حاوی ید نیز می تواند موثر باشد به علت محدودیت در تزریق این روغن ها نیاز به همکاری مداوم مصرف کنندگان میباشد. با این وجود هر سه سال یکبار تزریق عضلانی روغن ید دار به زنان در دوره بارداری، کورتینیسم رادر بعضی نواحی حذف نموده است. علاوه بر آن چینی ها ابیاری محصولات خود را با اب غنی شده از ید انجام میدهند.

عنصر سلنیوم

مقدمه: سلنیوم یک عنصر جزئی و ریز مغذی ضروری برای سلامتی انسان است که در غلظت های زیاد سمی می باشد. سلنیوم جزء تشکیل دهنده سلنوپروتئین ها است که در بیوشیمی انسان نقش انزیمی و ساختمانی دارند. این عنصر برای عملکرد صحیح سیستم ایمنی، جلوگیری از پیشرفت ایدز و بی اثر کردن سموم بدن نقش کلیدی دارد. بنابراین کنترل کامل ورود آن به بدن و درک ارتباط بین سطح آن در محیط و سلامت ضروری است. زمین شناسی عامل کنترل کننده غلظت سلنیوم در خاک هایی است که محصولات غذایی و حیوانات تشکیل دهنده زنجیره غذایی انسان در آنها پرورش میابند، وضعیت سلنیوم در انسان، حیوانات و محصولات سراسر جهان به علت شرایط مختلف زمین شناسی متفاوت است.

خواص سلنیوم

سلنیوم خواص فیزیکی و شیمیایی حد واسط بین فلز و غیر فلز دارد و مشابه با گوگرد، آرسنیک و تلوریم است. گونه های مختلف سلنیوم جذب بیولوژیکی دارند و هیچ مکانیزم کنترل کننده برای جذب متعادل آن وجود ندارد. جذب سلنیوم زیاد است ولی حضور گوگرد و مس در رژیم غذایی انسان ها و حیوانات از جذب سلنیوم جلوگیری میکند و جذب سلنیوم، تابعی از غلظت این عناصر است. جذب سلنیوم در حیوانات و انسان با مقدار سلنیوم خاک و گیاهانی که روی خاک رشد کرده اند متناسب است. در سطح جهان نمک های فاقد سلنیوم بسیار گسترده تر از سنگ معدن های حاوی سلنیوم هستند در مقابل محیط های فاقد کشت و زرع با خاک های قلیایی در زمان های خشکسالی یا زمین های کمتر آبیاری شده دارای سطح زیادتری از سلنیوم در خاک هستند و در نتیجه جذب سلنیوم به وسیله گیاه در آنها بیشتر است.

سلنیوم



شکل 1) سلنیم (Se)

سلنیوم	نام عنصر
Se	نمادشیمیایی
34	عدداتمی
VIA	گروه جدول تناوبی
78.96	جرم اتمی
4808Kg.m ³	چگالی
220C	نقطه ذوب
685C	نقطه جوش
1mmHg	فشاربخار

بلورهای فلزی سلنیوم



شکل 2) بلورهای فلزی سیاهرنگ سلنیم

منابع و انتقال سلنیوم در طبیعت

■ سلنیوم در تمام مواد طبیعی زمین شامل سنگ ها، خاک ها، اب ها، مواد و بافت های گیاهی و جانوری یافت میشود. چرخه سلنیوم در اتمسفر به علت سرعت بالای انتقال ان قابل توجه بوده. قابلیت تبخیر سلنیوم از آتشفشانها، خاک، رسوب ها، اقیانوسها، میکروارگانیزم ها، گیاهان، حیوانات، و فعالیتهای صنعتی همه در افزایش سلنیوم اتمسفر سهم دارند. زغال سنگ، نفت، و فلزات استخراج شده از طبقات مختلف زمین شامل سنگ های سلنواهن اغلب مقدار اضافی سلنیوم دارند. در نتیجه فرایندهای صنعتی و پساب های حاصل از استخراج معادن، تصفیه خانه های نفت و نیروگاه های زغال سنگ به طور معمول شامل غلظت های بالای سلنیوم به صورت سلنیدو سلنیت میباشند.

سلنیوم در سنگ

مهمترین منبع طبیعی سلنیوم در محیط، سنگ های سطح زمین است. سلنیوم به علت غلظت کم در پوسته زمین در طبقه عناصر کمیاب قرار دارد. اشفشانها از منابع مهم سلنیوم در محیط زیست به شمار می آیند. خاکستر و گازهای حاصل از فعالیت های اشفشانی ممکن است حاوی مقادیر زیادی از این گاز باشند. به طور کلی سنگ های رسوبی نسبت به سنگ های اذرین سلنیوم بیشتری دارند، معمولاً سلنیوم با مواد رسی موجود در رسوبات همراه بوده و غلظت آن در سنگ های مانند شیل نسبت به سنگ آهک و ماسه سنگ بیشتر است. سلنیوم اغلب در نهشته های سولفیدی یافت میشود و از آن به عنوان ردیاب طلا و دیگر فلزات قیمتی در اکتشافات استفاده می گردد. در بیشتر مواقع سلنیوم به علت شباهت های بلور شناختی جایگزین سولفور در کانی های سولفیدی میشود. بنابراین پراکندگی سلنیوم در محیط به نوع سنگ های موجود بستگی دارد.

سلنیوم در خاکستر



شکل 3) وجود سلنیوم در خاکستر و گازهای حاصل از فعالیت های آتشفشانی

سلنیوم در خاک

سلنیوم مورد نیاز بدن عملاً از طریق تغذیه تأمین میشود البته مقدار سلنیوم بدن به مقدار و نوع قابل جذب سلنیوم و نیز مقدار آن در خاک مربوط است، بعضی از منابع سلنیوم مانند شیل ها و سندستون ها ممکن است در شرایط احیا سلنیوم از اد نمایند و بعد سلنیوم آنها به وسیله مواد الی خاک جذب شوند و به مرور زمان تغییر شکل دهد و زمانی که احیا اتفاق می افتد سلنیوم ممکن است به مانند یون سولفاید با دیگر عناصر ترکیب گردد. در طبیعت سلنیوم اغلب همراه یکی از ترکیبات گوگرد مثل سولفید می باشد و حتی گاهی از طریق روند ایزومورفی گوگرد میتواند وارد کریستالهای سولفید گردد. از منابع اولیه سلنیوم در خاک رسوبات اشفشانی میباشد، دومین منبع سلنیوم در خاک موجوداتی هستند که سلنیوم را در خود جمع کرده و بعداً پس از مرگ و پس از تجزیه به عنوان منبع سلنیوم قرار میگیرند.

آلودگی سولنیوم در خاک

آلودگی خاک های کشاورزی و آبهای زیرزمینی توسط سولنیوم باعث مرگ و یابد شکل شدن حیوانات آبی منطقه می گردد. روشهای زیست پالایی و بررسی عکس العمل آنها در مقابل این آلودگی یکی از راههایی است که امروزه مورد آزمایش قرار گرفته به طور کلی آلودگی شامل ترکیبات الی، رادیواکتیو و تفاله های اتمی، فلزات سنگین و عناصر سمی دیگر است که مرتباً مقدار آن در آب و خاک در حال افزایش است. بر طبق مطالعات بازنگری شده بر محیط زیست در محیط های هم فاز و یادرون یک فاز مثل خاک، آب میتوان از طریق اصلاح میکروبی کنترل عظیمی بر محیط داشت. از عمده ترین نکات که باید به آن توجه داشت پیشرفت کاربرد مفید تکنیک هایی در اصلاح آلودگی به روش زیستی برای جلوگیری از گسترش آلودگی سولنیوم در آب و خاک میباشد.

از بین بردن آلودگی به روش گیاه پالایی

Phytoremediation یک تکنولوژی جدید و ابتکاری است که در آن از خصوصیات طبیعی گیاه و مهندسی ژنتیک و اصلاح برای پاکسازی مناطق آلوده استفاده می‌گردد. در مورد سلیوم شاید مفید ترین گیاهان انهایی باشند که بتوانند سلیوم را از خاک و آب جذب کنند انرا به شکل فرار در بیاورند. این روند اصلاح الودگی محیط یعنی گیاه پالایی یک سیستم همکاری بین گیاه و میکروارگانیسم ها برای جمع اوری مواد اضافی و آلوده کننده آب و خاک است که به طور طبیعی شامل مناطق مرطوب و خیس و محیط هایی که امکان حیات در انها باشد می‌گردد. در چرخه توالی که باعث تغییر شکل الاینده به شکل ترکیبات کم خطر تر است گیاهان به صورت ذاتی انزیمهایی پخش میکنند که موجب جذب الاینده میشود و طی روند خاص موجب بازگشت شکل مفید ان به چرخه مواد و یا موجب متوقف شدن الاینده در این چرخه می‌گردد

چرخه سلنیوم در محیط زیست

□ در مقیاس جهانی سلنیوم دائماً در چرخه زیستی از طریق سیستم های اتمسفری، دریایی و زمینی (خاکی) در حال گردش است .

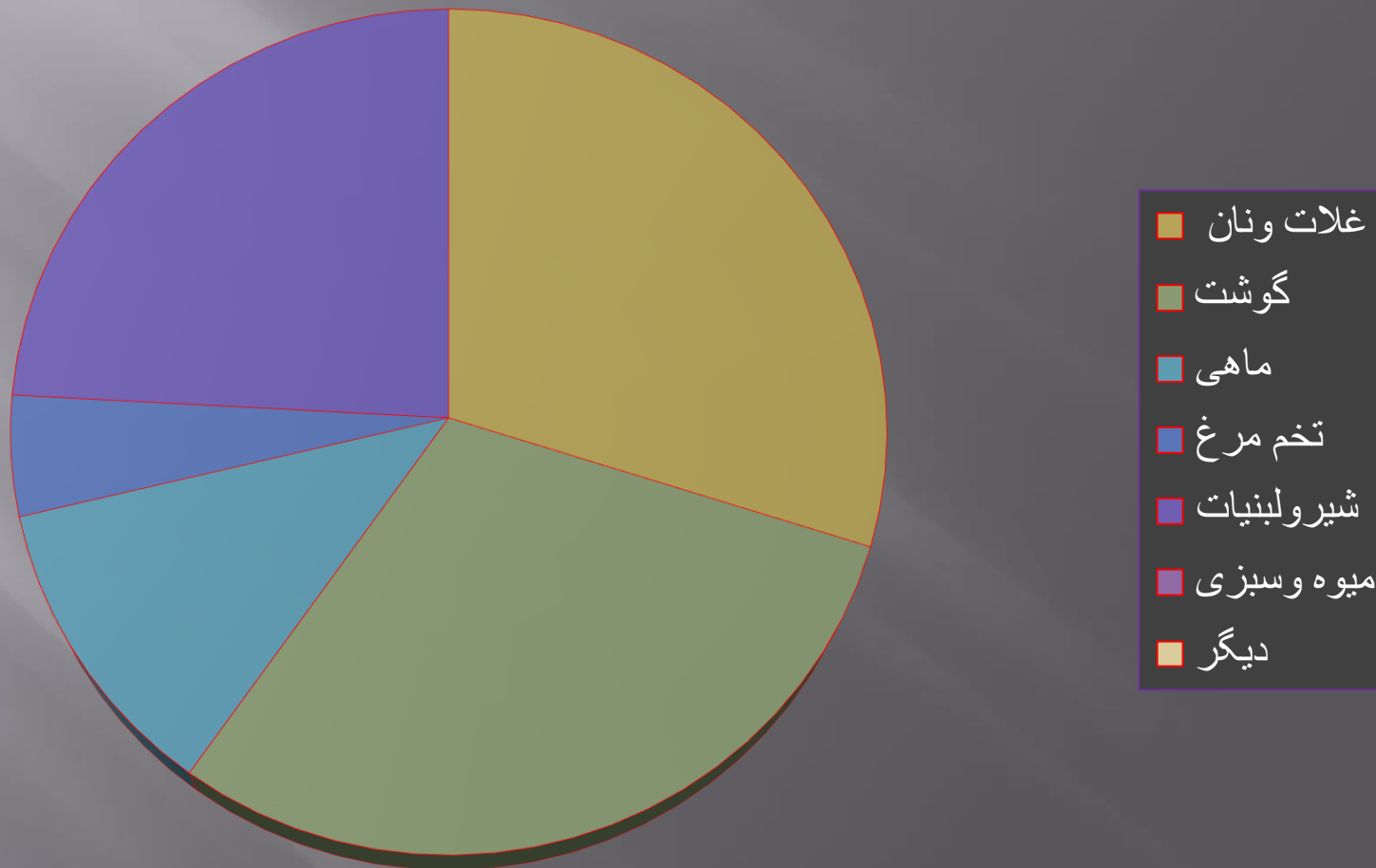
بر آورد جریان سلنیوم نشان می دهد که فعالیت های انسانی منبع اصلی ازاد شدن سلنیوم در چرخه می باشد، ضمن اینکه سیستم دریایی، مسیر طبیعی اصلی را تشکیل می دهد. چرخه سلنیوم در اتمسفر به دلیل سرعت بالای انتقال قابل توجه بوده ولی این چرخه در خشکی به دلیل ارتباط مستقیم با فعالیت های کشاورزی و زنجیره غذایی و تأثیر آن بر سلامت انسان و حیوان بسیار مهم است.

بنابر این در چرخه های طبیعی، سیستم دریایی عمده ترین چرخه و سیستم زمینی مهمترین چرخه می باشد.

سلنیوم و سلامتی

تأثیر سلنیوم بر سلامتی انسان تابع مقدار سلنیوم جذب شده توسط گیاهان و حیوانات نیز میباشد. در حال ممکن است مقدار کل سلنیوم در خاکی بالا باشد ولی به علت قابل جذب نبودن، گیاهان نشانه کمبود آن را نشان دهند. سلنیوم از طریق روده کوچک جذب میشود و مقدار جذب آن معمولاً بالاست. بین میزان سلنیوم دریافتی از طریق غذا و غلظت آن در خون ارتباط مستقیم وجود دارد، به علت نقش تکمیلی سلنیوم و ویتامین E تمام بیماری های ناشی از کمبود سلنیوم در حیوانات با کمبود ویتامین E همراه میشوند. در کشورهای مختلف مقدار سلنیوم موجود در طبیعت بر اساس اینکه سلنیوم در پلاسما یا سرم افراد اندازه گیری شده باشد و مطابق با مقدار جذب آن، تغییر می کند. توصیه شده است که متوسط مصرف روزانه سلنیوم 60 میکروگرم برای مردان و 53 میکروگرم برای زنان میباشد.

توزیع سلنیوم در غذاهای اصلی



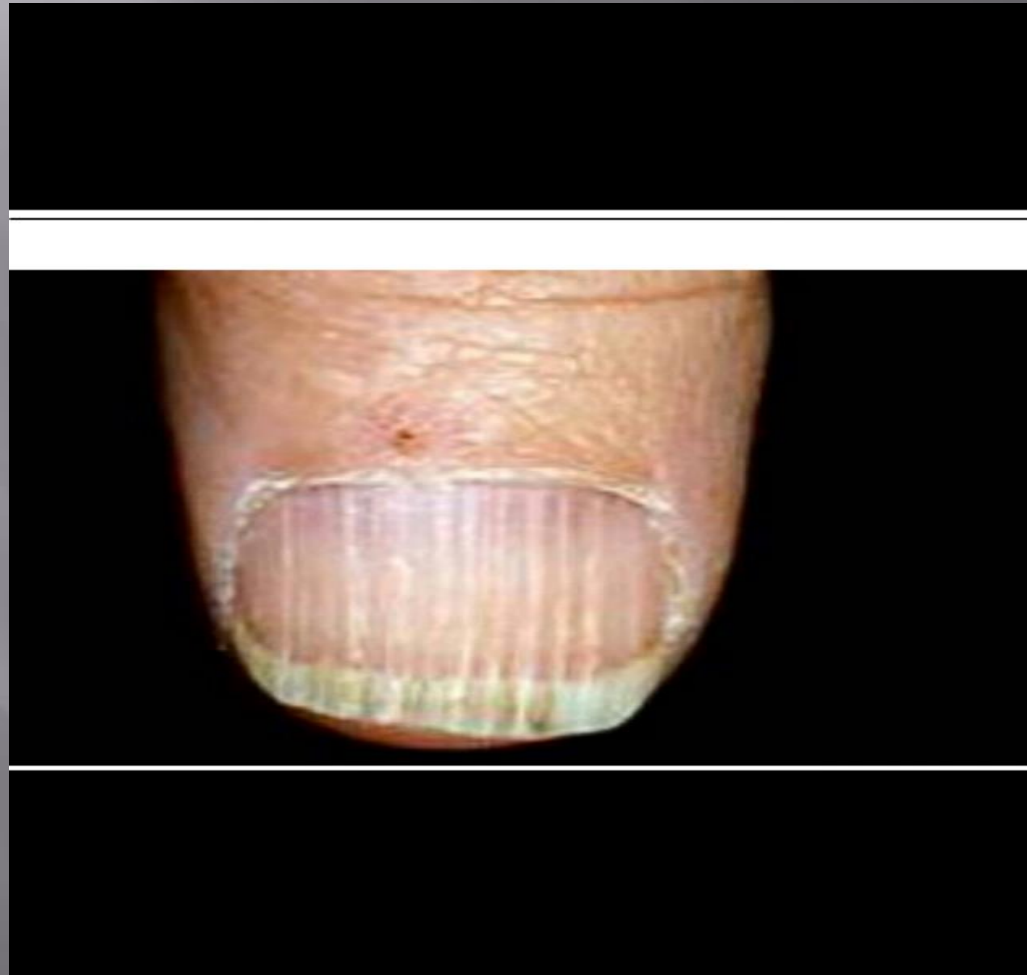
اثرات کمبود سلنیوم

امروزه اهمیت وجود سلنیوم برای سلامتی انسان به طور عمومی شناخته شده است در مطالعات نشان داده شده است کمبود سلنیوم خون در بریتانیا و دیگر کشورهای اروپایی پتانسیل سلامت عمومی را با شیوع بیماری های مزمن مثل سرطان، بیماری قلبی و عروقی به خطر انداخته است که با دریافت یک رژیم غذایی حاوی سلنیوم کاهش 50 درصدی از این بیماری ملاحظه شد. سلنیوم در بدن انسان در محیط های مختلف مثل پلاسما، گلبول قرمز، پلاکت وجود دارد که کاهش سلنیوم کل خون منجر به ایجاد بیماری های مختلف میشود. کمبود سلنیوم همچنین باعث اختلال در عملکرد قلب، بزرگ شدن قلب و در نهایت مرگ میشود که این بیماری به اسم کشان شناخته شده. البته در مناطقی که گواتر و کریپتینیسم غلبه دارد کمبود سلنیوم هم به چشم میخورد.

سمیت سلنیوم

سلنیوم یک شبه فلز است، به عبارت دیگر هم دارای خاصیت فلزی هم غیر فلزی است. این ماده در مقادیر کم برای انسان و حیوان ضروری است اما در مقادیر زیاد مضر و سمی است. سلنیوم حتی می تواند مسمومیت مزمن ایجاد کند که علائم آن در مدت چندین روز ظاهر میشود. بوی تند شبیه به سیر از تنفس فرد در معرض قرار گرفته در مسمومیت حاد و مزمن به متابولیت فرار دی متیل سلنید نسبت داده میشود. سلنیدهای فلزی به طور نسبی سمیت کمی دارند، زیرا جذب بیولوژیکی آنها کمتر است، در مقابل سلنات، سلنیت، سلنید بسیار سمی هستند. شکل های الی سلنیوم (مثل مخمر غنی کننده سلنیوم) سمیت کمتر دارند. در مسمومیت حاد اغلب حالت تهوع، استفراغ، اسهال و درد شکمی وجود دارد. ممکن است علائم عصبی مثل لرزش، بی قراری، گیجی و هزیان گویی ایجاد شود. مسمومیت سلنیوم با سلنوسیتئین اغلب با تغییرات ناخن و ریزش مو همراه است. تغییرات ناخن مثل شکننده شدن و بروز لکه های سفید، خط های طولی روی سطح ناخن متداولترین علامت مسمومیت مزمن با سلنیوم است.

بروزلکه های سفید و خط های طولی روی سطح ناخن



نتایج و بحث

سلیوم یک عنصر مورد نیاز برای جانداران است ولی باید توجه کرد که محدوده این نیاز خیلی پایین است و فاصله محدوده کمبود سمیت آن کوتاه میباشد. نکته عمده در مورد پراکندگی سلیوم در خاک ترکیب سنگ بستر میباشد و آن نشاندهنده میزان سلیوم در خاک سطحی میباشد در این میان مطمئناً باکتریها و قارچها جلبکها و دیگر میکروارگانیسم های خاک توانایی کاهش سلنیت و سلنایت را داشته باشند. در مورد گیاه پالایی از نظر دانشمندان این روش یکی از ارزانتترین و مطمئنترین روشها برای حذف الودگی سلیوم از خاک است اما تنها اشکال آن سرعت پایین این روش است ولی در این میان خردل هندی علاوه بر خصوصیات بالقوه خود در جذب الاینده ها از سرعت رشد بالایی هم برخوردار می باشد.

منابع

1. پایگاه داده های علوم زمین کشور
2. زمین شناسی زیست محیطی دکتر غضبان
3. زمین شناسی پزشکی دانشگاه پیام نور.
4. پایان نامه خانم صحرا تمجیدی. (کمبودید).
5. بانک اطلاعات مواد معدنی، پایگاه ملی داده های علوم زمین کشور. (<http://www.ngdir.ir/minemineral>)

تهیه کننده

□ هاله اسدزاده

□ پاییز 95