

## بررسی تأثیر ویژگی‌های ژئوشیمیایی آرسنیک بر روی سیستم ایمنی بدن و محیط‌های مختلف زمین‌شناختی

سید امین میرسجادی<sup>۱\*</sup>، علیرضا صفاری<sup>۱</sup>، یگانه کوثر هاشمی<sup>۲</sup>  
<sup>۱</sup>کارشناسی ارشد ژئوشیمی، دانشگاه خوارزمی تهران، ایران، Sajjadiamin@gmail.com  
Saffari132@yahoo.com  
<sup>۲</sup>کارشناسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران، Yeganeh.hashemi7@gmail.com

### چکیده:

آرسنیک به طور طبیعی در پوسته زمین یافت می‌شود و در محیط زیست نیز به طور گسترده‌ای انتشار پیدا کرده است. کانی‌سازی طبیعی و فعالیت میکروارگانیسم‌ها باعث افزایش تحرک آرسنیک در محیط زیست می‌شود اما فعالیت‌های انسانی آلودگی‌های آرسنیک را تشدید می‌کند. اگر چه آرسنیک برای مصارف صنعتی، کشاورزی، دارویی و دیگر اهداف مفید است، ولی وجود بیش از حد آن یک اثر سمی در انواع مختلف موجودات زنده، از جمله انسان نشان می‌دهد. قرار گرفتن در معرض آرسنیک نه تنها می‌تواند باعث غیر فعال کردن ارگان‌های مختلف بدن، به ویژه پوست، شود بلکه ممکن است در عملکرد مناسب سیستم ایمنی بدن تداخل به وجود آورد. بنابراین، در این مقاله، به طور کلی به اثرات سمی بودن آرسنیک، تحرک آن در محیط‌های مختلف زمین‌شناختی و چگونگی کنترل میزان آرسنیک در این محیط‌ها پرداخته می‌شود. همچنین تلاش شده است که به طور خلاصه درباره‌ی تأثیر آرسنیک بر روی سیستم ایمنی بدن که می‌تواند عفونت‌های باکتریایی و ویروسی را در پی داشته باشد، نیز بحث شود.

واژه‌های کلیدی: آرسنیک، تغییرات فصلی، سیستم ایمنی بدن، مسمومیت زایی، ویژگی‌های ژئوشیمیایی.

### مقدمه :

آرسنیک به طور طبیعی از نظر فراوانی بیستمین عنصر کمیاب در پوسته زمین است و در محیط‌زیست نیز به طور گسترده‌ای انتشار پیدا کرده است. ارتباط آن با برخی از رسوبات معدنی غیرمقاوم در برابر هوازدگی (مانند مواد معدنی سولفیدی) غالباً با انتشار حجم زیادی از آرسنیک به محیط‌زیست مرتبط می‌باشد. آرسنیک عمدتاً در سه ظرفیت شیمیایی وجود دارد (۳-، ۳+ و ۵+). آرسنیک سه ظرفیتی ( $As^{+3}$ ) و آرسنیک پنج ظرفیتی ( $As^{+5}$ ) به طور قابل توجهی در آب‌های طبیعی یافت می‌شوند که در طیف وسیعی از شرایط pH و Eh محلول هستند. در شرایط محیط‌های اکسیدی، گونه‌های  $As^{+5}$  پایدار است در حالی که در شرایط محیط‌های احیایی، گونه‌های  $As^{+3}$  غالب هستند. تحت شرایط بی‌هوازی، آرسنیت می‌تواند توسط میکروارگانیسم‌ها در خاک به آرسین احیا شود. گونه‌های آرسنیک می‌توانند توسط عملکرد میکروارگانیسم‌ها، انسان‌ها و حیوانات به صورت اسید منومتیل آرسنیک (MMAA)، اسید دی‌متیل آرسنیک (DMAA) و اسید تری‌متیل آرسنیک (TMAO) با متیل ترکیب شوند. به طور کلی ترکیبات سه ظرفیتی سمی‌تر از ترکیبات پنج ظرفیتی هستند. سمی‌ترین ترکیبات سه ظرفیتی گاز آرسین ( $AsH_3$ ) است.