

مقدمه‌ای بر

کاربرد داده‌های ژئوشیمیایی در مسائل زیست محیطی

سلیمان کوثری*

۱. سرنخ‌ها

توسعه اولیه‌ی انسانی دارای رابطه‌ای سالم و هم‌میرا با طبیعت بوده است. تا آن‌جا که به تدریج با پیشرفت تمدن انسان‌ها در طرف مقابل طبیعت قرار گرفتند و رفته رفته به دشمنی سرسخت و خطرناک برای طبیعت تبدیل شدند. تخریب طبیعت در قرن بیستم و به ویژه نیمه‌ی دوم آن، شاید چندین برابر نابودی طبیعت به دست انسان در تمام طول تاریخ حیات باشد. قرن بیستم، قرنی که به نام قرن اتم، قرن فضا، قرن اطلاعات، و بالاخره قرن بحران محیط زیست شناخته می‌شود، سرآغازی، نه تنها برای نابودی تمدن بشری، بلکه آغازی برای محور حیات است.

تا چند دهه‌ی قبل، شاید کلمه‌ی Ecology یا حیات وحش برای بسیاری از افراد ناشناخته بود، در صورتی که در حال حاضر، روزی نیست که چندین بار در رسانه‌های عمومی موضوعاتی چون حفظ محیط زیست، آلودگی آب و هوای محیط شهری، صنعتی و زومسانی مورد بحث و بررسی قرار نگردد و هشدارهای ایمنی و حفاظتی ارائه نشوند. در این راستا، در زمینه‌ی بررسی عوامل آلودگی و کنترل و پاکسازی محیط‌های آلوده، برخی علوم چون ژئوشیمی کاربردی نقش اساسی و فوق‌العاده‌ی حساسی دارند که به تدریج از نیمه‌ی دوم قرن بیستم، جایگاه خود را پیدا کرده‌اند. نقشه‌های انتشار ژئوشیمیایی عناصر، در اوایل قرن

بیستم جنبه‌ی کاربردی اکتشافی داشت، ولی اهمیت این گونه مطالعات در نیمه‌ی دوم قرن بیستم، با اهداف مطالعات زیست محیطی از ارزش و اهمیت بیش‌تری برخوردار شد؛ به طوری که نقشه‌های انتشاری عناصر نه تنها در امور اکتشافی، بلکه در بسیاری موارد دیگر چون: منابع کشاورزی، آب‌های سطحی و زیرزمینی منابع طبیعی و بالاخره مطالعات زیست محیطی کاربرد دارند.

در این نوشتار، ضمن معرفی کاربرد داده‌های ژئوشیمیایی در مطالعات زیست محیطی، مطالعات صورت گرفته در خصوص آلودگی‌های عناصری چون اورانیوم، آرسنیک و غیره در محدوده‌ی ورقه‌ی ۱۰۰/۱۰۰-۱۰۰۰ (رحمان‌آباد (شمال شرقی بم) مورد بررسی قرار می‌گیرد. اگرچه نتایج حاصل از مطالعات مذکور نشان‌دهنده‌ی تمرکز برخی عناصر در حد آلودگی است، ولی نباید توجه داشت که مطالعات مذکور مقلداتی است از بازمی‌رسی‌های دقیق‌تری به منظور تأیید آلودگی‌های مذکور صورت گرفته.

۲. تاریخچه‌ی تحقیقات و مطالعات زیست محیطی

ژئوشیمی زیست محیطی، در دهه‌ی ۱۹۶۰ در کشورهای کانادا، شوروی، انگلستان و برخی کشورهای استکاندیناوی متولد و به تدریج در کشورهای اروپایی و آمریکا گسترش یافته است.

به طوری که در حال حاضر، یکی از شاخه های اصلی در به کارگیری داده های ژئوشیمیایی، تهیه نقشه های آلودگی یا زیست محیطی است و سالانه بالغ بر ده ها میلیون نمونه ی ژئوشیمیایی به طور نظام مند باهدف های چند منظوره، مثل کاربردهای اکتشافی، کشاورزی، منابع آب های سطحی و تحت الارضی، و کاربردهای کنترل آلودگی در محیط های آبی و خاکی، و در هوا، برداشت می شود.

در سال ۱۹۸۰، برای اولین بار رشته ی «زمین پزشکی» یا «Geomedicine»، توسط پرفسور لگ^۱ در کشورهای اسکانندیناویایی معرفی شد که در واقع، بیان کننده ی رابطه ی زایشی بسیاری از بیماری های همه گیر^۲ را با عوامل زمین شناسی یا طبیعی^۳ و یا عوامل غیر طبیعی یا انسانی^۴، بیان می کند.

در دهه ی ۱۹۷۰، به دلیل توسعه ی بسیاری از تکنیک های اندازه گیری عناصر، چون: اسپکترومتری، ICP, XRF و غیره، تعداد زیادی نمونه را برای بسیاری از عناصر با هزینه های کم و به دفعات مورد تجزیه قرار داده و از حجم عظیمی از داده های حاصل در تعبیر و تفسیرهای گوناگون با هدف های اکتشافی، زیست محیطی، توسعه ی کشاورزی و منابع طبیعی به کار گرفته شده است. از آغاز دهه ی ۷۰ به بعد و به ویژه دهه ی ۸۰، در اکثر کشورهای اروپایی و آمریکا نقشه های ژئوشیمیایی به صورت اطلس های چند منظوره^۵ تهیه شده است. استفاده از نقشه های ژئوشیمیایی اکتشافی که بر مبنای رسوبات رودخانه ای تهیه شده اند، پایه ی اولیه برای هدف های زیست محیطی و تعیین زون های آلوده قرار گرفته و به تدریج در بسیاری از پروژه ها، نمونه برداری از آب، خاک، سنگ و رسوبات دریاچه ای مورد توجه واقع شده است؛ بطوری که در حال حاضر در یک فصل کاری به طور هم زمان، ضمن برداشت نمونه های ژئوشیمیایی رسوبات رودخانه ای، طراحی اولیه برای برداشت نمونه های خاک، سنگ و آب نیز صورت می گیرد.

امروزه کاربرد نقشه های ژئوشیمیایی چند منظوره در اکثر کشورها مفهوم واقعی خود را پیدا کرده است. شناسایی بسیاری از بیماری های نباتی، حیات وحش و انسانی با به کارگیری نقشه های فوق امکان پذیر شده است. نقشه های ژئوشیمیایی علاوه بر کاربرد در شناخت بیماری های جوامع گوناگون گیاهی، حیوانی و انسانی، در پیشبرد و توسعه ی طرح های کشاورزی و کنترل بیماری های گیاهی با منشأ طبیعی و انسانی نیز نقش سازنده دارند. برای مثال، افزایش مقدار مولیبدن (Mo) همراه با مس (Cu) در بسیاری از رخساره های سنگی از نوع شیل های سیاه رنگ سبب ظهور بسیاری بیماری ها در احشامی می شود که از مراتع و گیاهان همان مناطق استفاده می کنند [Thompson, 1972].

حضور عنصر مولیبدن و سلنیوم (Se) در شیل های سیاه رنگ دریایی نقش مهمی در ایجاد زون های آلوده در اقصی نقاط دنیا دارد، به طوری که نزدیک به ۳۰ درصد حجم مواد غذایی که احشام

هنگام چرا می بلعند، از خاک محتوی عناصر سمی، چون مولیبدنیوم، بوده که در نتیجه سبب پدید آمدن بسیاری بیماری هایی چون Ms و یا کاهش مقدار سلنیوم موجب بیماری Keshan Disease و یا Kaschin-Back Disease می شود [Thompson, 1972].

بیماری های دیگری چون Fluorosis که عامل آن غنی شدگی آب های سطحی از F در بخش هایی از جمهوری چین شده است [Zheng and Hong, 1988]. مقدار F در کلم و ذرت تازه حدود ۴ ppm / ۰ است. و زمانی که همین گیاهان به صورت خشک درمی آیند، این مقدار به بین ۱۰ تا ۱۰۰ ppm افزایش می یابد و در نتیجه، مصرف خشک آن سبب کرم خوردگی^۶ بیش از ۱۰ درصد دندان ها می شود [Lyth, 1996].

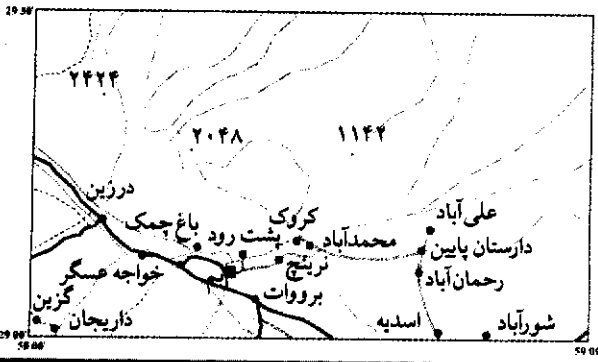
کاربرد داده ها و مطالعات ژئوشیمیایی یکی از شاخص ترین روش های مطالعاتی در تشخیص زون های آلوده در محیط های گوناگون زیستی، چون محیط های آبی و خاکی است. تجزیه ی برف های قطب شمال نشان می دهد که مقدار سرب موجود ۱۰ مرتبه بیش تر از مقدار سرب در برف های قطب جنوب است و این افزایش بیش تر در رابطه با وجود کشورهای صنعتی متراکم در نیم کره ی شمالی است [Murozumi et al, 1986]. همین حالت در افزایش سرب در رسوبات آبراهه ای مناطق صنعتی انگلستان و ولز نسبت به کاهش همین عنصر در رسوبات رودخانه ای بخش های غیر صنعتی ایالات متحده آمریکا دیده می شود.

به کارگیری داده های ژئوشیمیایی در محیط های مختلف و مقایسه ی آن ها با یکدیگر می تواند در مشخص کردن زون های آلوده به مواد آلاینده به کار رود. برای مثال، مقدار سرب و روی در آبراهه شمالی تالاب انزلی که کانال انتقال آب تالاب به دریای خزر است، به دلیل قرار گرفتن در حاشیه ی خیابانی که مرکز تعمیرگاه های خودرو در شهر غازیان محسوب می شود، بالغ بر ۱۰۰۰ ppm است. در صورتی که میانگین همین عناصر در بخش های مرکزی تالاب کم تر از ۵۰ ppm است. [کوثری، ۱۳۷۴]. آلودگی این بخش از آبراهه در رابطه ی مستقیم با تخلیه ی فاضلاب باتری سازی ها و باتری های فرسوده در رودخانه ی مذکور است.

۳. مثال کاربردی در ایران

با توجه به مقدمه ی فوق که بخشی از کاربرد داده های ژئوشیمیایی در موضوعات متفاوت را مطرح ساخته است، کلیه ی اطلاعات مربوط به ورقه ی رحمان آباد نیز برای بررسی زون های آلوده مجدداً مورد بررسی، محاسبه و پردازش قرار گرفتند و تعدادی نقشه ی انتشار عناصر تحت عنوان «نقشه های خط مبنای ژئوشیمیایی» (Geochemical baseline map of Rahman abad quadrangle map 1:100000) تهیه شد.

گروه بندی انتشار عناصر بر اساس مقادیر شروع آلودگی است. برای مثال، نقشه ی ۳ انتشار آرسنیک را نشان می دهد که در آن، گروه بندی عیار عناصر از ۲۰ ppm شروع می شود و رقم ppm



نقشه ی ۲. موقعیت راه های ارتباطی رحمان آباد

یکدیگر، با روند شمال باختری - جنوب خاوری، در دو منطقه ی شورآباد، دارستان و شمال دارستان تظاهر یافته اند و ناحیه ی شمال شورآباد فاقد هرگونه رخنمون سنگی، و تماماً از رسوبات آبرفتی کواترنر از نوع پادگانه های آبرفتی جوان و بادرفت تشکیل شده است (غرب شاهرخ آباد).

در نیمه ی شمالی منطقه شورآباد و شمال دارستان، آبراهه ها پس از خروج از ارتفاعات، مستقیماً به سمت شمال خاوری و شمال متمایل می شوند و در نهایت، به حوضه ی دشت لوت می پیوندند و در حاشیه ی جنوبی این ارتفاعات، پس از پیوند به یکدیگر، رودخانه ی تقی آباد را تشکیل می دهند و (خارج از محدوده) در نهایت به حوضه ی فوق تخلیه می شوند.

کلیه ی آبراهه ها و رودهای ورقه ی رحمان آباد فصلی و سیلابی هستند و اکثراً پس از پیوستن به یکدیگر، به آبراهه های عریض

۲۰ حد شروع آلودگی در محیط های رسوبی است. مبنای تقسیم بندی، مقادیر ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۹۰ درصد آلودگی است. بنابراین، براساس ستون راهنمای رنگی، مقادیر غنی شدگی و یا تمرکز عناصر در سطح ورقه برای هر یک از عناصر نشان داده شده است که تعبیر و تفسیرهای صورت گرفته، میزان انتشار و یا درجه ی آلودگی احتمالی و رابطه ی هر یک از زون های آلوده را با واحدهای زمین شناسی و یا اندیس های معدنی نشان داده اند.

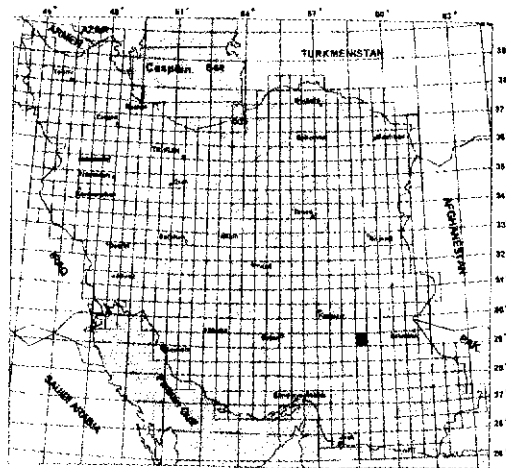
لازم به یادآوری است، نقشه ی ژئوشیمیائی ۱:۱۰۰۰۰۰ رحمان آباد، واقع در شرق شهرستان بم جزو اولین نقشه هایی است که علاوه بر هدف های اکتشافی، با توجه به هدف های زیست محیطی، تهیه شده و در آن تعداد نمونه های موجود در دشت (خارج از محدوده ی بیرون زده ی سنگ ها) حدود ۱۰ درصد کل نمونه ها را تشکیل داده است. امید است که علاوه بر هدف های اکتشافی، هدف های زیست محیطی نیز در طرح های آینده مورد توجه قرار گیرند و نقشه هایی که تهیه می شوند، به صورت چند منظوره باشند.

۴. موقعیت جغرافیایی ورقه ی ۱:۱۰۰،۰۰۰ رحمان آباد

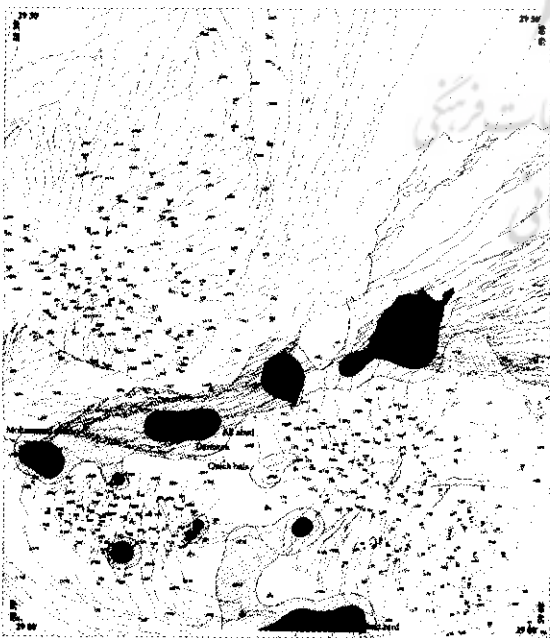
گستره ی جغرافیایی ورقه ی رحمان آباد با مقیاس یک صد هزارم با وسعتی بالغ بر ۲۵۰۰ کیلومتر مربع واقع در شمال و شمال خاوری شهرستان بم، به مختصات جغرافیایی زیر قرار دارد (نقشه های ۱ و ۲):

- A=۲۹°/۳۰'۰۰" - ۵۸°/۳۰'۰۰"
- B=۲۹°/۳۰'۰۰" - ۵۹°/۰۰'۰۰"
- C=۲۹°/۰۰'۰۰" - ۵۹°/۱۵'۰۰"
- D=۲۹°/۰۰'۰۰" - ۵۸°/۳۰'۰۰"

از نظر ریخت شناسی، حدود سه چهارم ورقه ی مذکور پوشیده از رسوبات نئوژن و عهد حاضر است و در حدود ۳۰۰ کیلومتر مربع آن به معنی واقعی، دارای رخنمون سنگی است و بقیه را دشت های سیلابی و رسوبات آبرفتی حوضه های بین کوهستانی و یا دشت های حاشیه ی ارتفاعات تشکیل می دهند. رخنمون های سنگی به صورت سه زون کاملاً مستقل از



نقشه ی ۱. موقعیت بزرگه ی رحمان آباد در راهنمای ایران ۱:۱۰۰۰۰۰

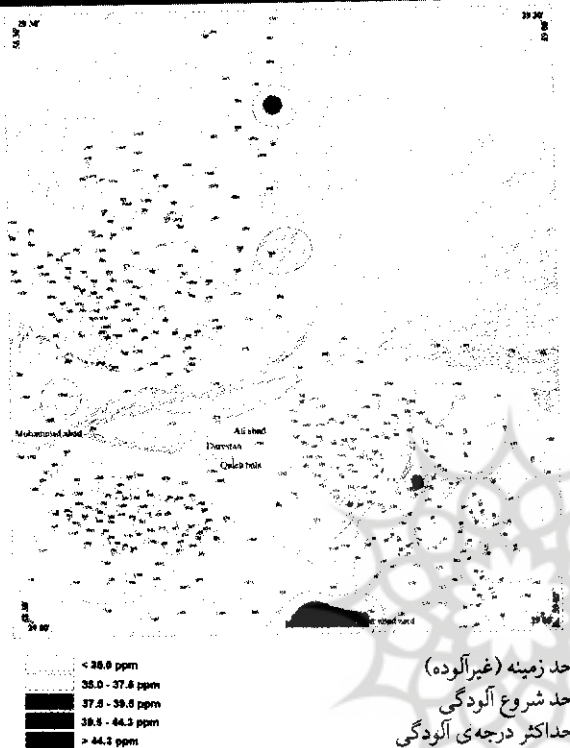


حد زمینه (غیرآلوده)
حد شروع آلودگی
حداکثر درجه ی آلودگی

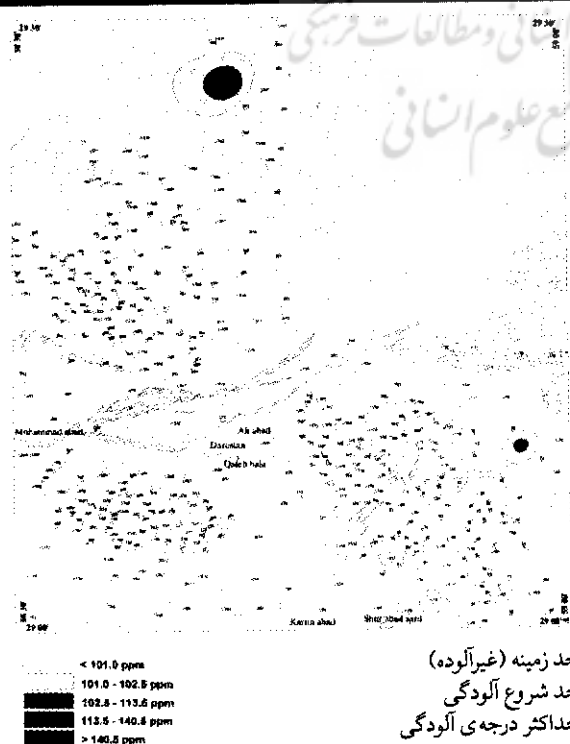
نقشه ی ۳. انتشار آلودگی آرسنیک در ورقه ی ۱:۱۰۰۰۰۰ رحمان آباد

غیرآلوده بین ۱/۰ تا ۵/۰ گرم در تن است، در صورتی که متوسط این عنصر در ورقه‌ی عشق‌آباد ۲۱/۰ گرم در تن است که در حد کاملاً نرمال و غیرآلوده محسوب می‌شود. میانگین عناصر سنگین دیگر مثل روی (Zn) ۷۶/۹ و مس

نقشه‌ی ۴. انتشار آلودگی کروم در نقشه‌ی ۱:۱۰۰۰۰۰ رحمان‌آباد



نقشه‌ی ۵. انتشار آلودگی نیکل در نقشه‌ی ۱:۱۰۰۰۰۰ رحمان‌آباد



تبدیل می‌شوند که اکثراً از شن و ماسه و قلوه سنگ تشکیل یافته‌اند و در برخی نقاط، دارای ضخامت قابل توجهی هستند. سیستم آبراهه در محدوده‌ی ارتفاعات اکثراً پنجه‌ای است و پس از خروج از ارتفاعات، به صورت آبراهه‌های نسبتاً موازی درمی‌آید.

محدوده‌ی رسوبات عهد حاضر از نوع بادرفت (Qd)، به ویژه در حاشیه‌ی شمالی ورقه، به تپه‌های ماسه‌ای (Qsd)، به ویژه خارج از محدوده‌ی ورقه، و در برخی نقاط نیز به رسوبات تبخیری و فصلی تبدیل می‌شوند. منطقه دارای زمستان‌های سرد و خشک و تابستان‌های فوق‌العاده گرم است؛ به طوری که در اثر همین اختلاف درجه‌ی حرارت (سیستم کویری) در طول شبانه‌روز و در طول فصل‌های سال، تخریب فیزیکی به مراتب بیش‌تر از تجزیه و تخریب شیمیایی است که در نتیجه در حاشیه‌ی ارتفاعات، پهنه‌های وسیعی از رسوبات عهد حاضر، شامل شن و ماسه، قلوه سنگ، و نیز تشکیلات تبخیری ناشی از عوامل فیزیکی، گسترش دارند.

مهم‌ترین ارتفاعات منطقه‌ی شامل «کوه جمالت» با ارتفاع ۱۰۰۸ متر واقع در ورقه‌ی شورآباد، و «کوه شاه» به ارتفاع ۱۰۵۳ متر در ورقه‌ی دارستان هستند. از عمده‌ترین مراکز جمعیتی، روستاهای الله‌آباد، شوراب، و محمدآباد می‌باشند که اغلب در دشت و در محدوده‌ی زمین‌های مناسب کشاورزی و نخلستان‌ها تشکیل شده‌اند. شغل اهالی بیش‌تر نخلداری، گله‌داری و همچنین کشاورزی است.

۵. خط منای انتشار فلزات سنگین در ورقه‌ی رحمان‌آباد

معمولاً عناصر براساس خواص شیمیایی خود در محیط‌های مختلف دارای درجات متفاوتی از انحلال و یا جذب توسط عناصر و عوامل دیگر هستند که در مجموع، به گروه‌های عنصری خیلی متحرک^۲، مثل مس، کادمیوم، روی و عناصری چون نیکل، سرب و کرم که از میزان تحرک کم‌تری برخوردار هستند، تقسیم می‌شوند. ناگفته نماند، علاوه بر خواص شیمیایی هر یک از عناصر، عوامل دیگری چون Ph محیط، اندازه‌ی رسوبات حامل عناصر، میزان و شدت حضور گل‌ولای^۱ در محیط، شدت جذب شدن عناصر^۳ توسط مواد معلق در محیط و غیره، نقشی اساسی در نقل و انتقال عناصر و مواد دارند.

شدت انتشار آلودگی محیط از دو منشأ طبیعی^۱ و انسانی^{۱۱} است که در ورقه‌ی رحمان‌آباد، به دلیل فقدان صنایع و محیط‌های شهری و صنعتی قابل توجه، و همچنین انتشار زون‌های تمرکز یافته‌ی عناصر در محدوده و حاشیه سنگ‌های بیرون زده، منشأ تمرکز و آلودگی‌های احتمالی از نوع طبیعی است و نه انسانی. انتشار عناصر سنگین مثل سرب (Pb)، کادمیوم (Cd)، روی (Zn) و غیره، از حد آلودگی کم‌تر است. برای مثال، مقدار حداکثر سرب ۴۲/۷ گرم در تن و میانگین آن ۲۱/۰۷۸ گرم در تن است، در صورتی که حد شروع آلودگی این عنصر بیش از ۵۰ گرم در تن می‌باشد. در مورد کادمیوم، مقدار مجاز در محیط‌های

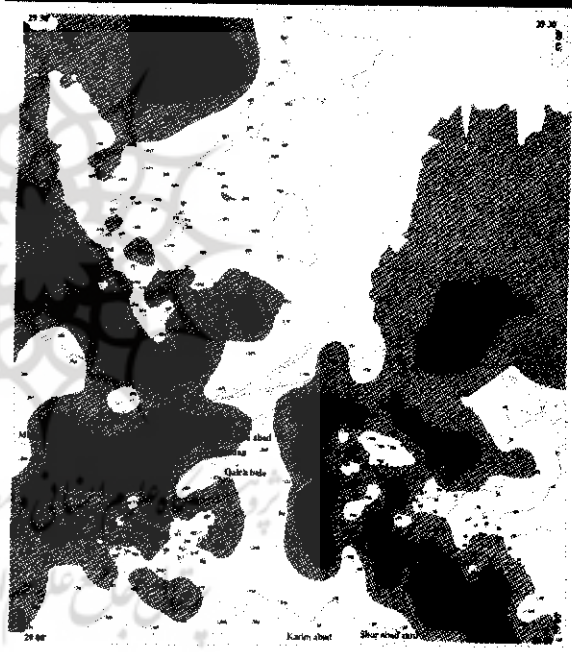
ارسنیک بیش از ۲۰ گرم در تن است. به همین دلیل، در نقاط محدودی از ناحیه دارستان، تمرکزهای کوچکی از ارسنیک بالای ۲۳ گرم در تن مشاهده شده است. دامنه‌ی انتشار این عنصر در حد آلودگی‌های درجه‌ی ۲ و ۳ از نواحی مرکزی و باختری است و در امتداد مسیل پشت رود به طرف خاور و شمال خاوری کشیده شده که در واقع، عامل اصلی انتشار در این کمربند مرکزی، حضور کانال‌های وسیع و سیلابی است. مجموعه‌ی آبراه‌های هر سه منطقه به یکدیگر می‌پیوندند و به طرف شوره‌زارهای شمال شورآباد منتقل می‌شوند.

ارسنیک عنصری است بسیار سمی که از راه‌های گوناگون، چون آب، خاک و هوا انتقال و گسترش می‌یابد. حد مجاز آن در محیط‌های آبی ۱ ppm و در محیط‌های خاکی ۲۰ ppm است. این عنصر سریعاً در آب حل می‌شود، به سادگی سبب آلودگی آب‌های سطحی و زیر سطحی می‌گردد و مناطق وسیعی از حوضه‌ی آبرگیر را آلوده می‌کند. به همین دلیل، در منطقه‌ی رحمان‌آباد حوضه‌ی آبرگیر واقع در مرکز آبراهه‌ی پشت رود، به صورت کانال‌های موازی و در نهایت به صورت پنجه‌ای در شمال منطقه‌ی شورآباد پخش می‌شود و در اثر حل شدن و شدت انتقال توسط آب‌های فصلی و سیلابی، پهنه‌های وسیعی از شوره‌زارهای منطقه را آلوده ساخته است. اگر چه ارسنیک در محدوده‌ی حوضه‌ی آبرگیر بخش مرکزی منطقه‌ی رحمان‌آباد از گسترش بالایی برخوردار است، ولی در محدوده‌ی سنگ‌های بیرون زده، فاقد تمرکز بالایی است و این در واقع در رابطه با

نقشه‌ی ۷. انتشار آلودگی جبهه در نقشه‌ی ۱:۱۰۰۰۰۰ رحمان‌آباد

(Cu) ۲۳/۶ گرم در تن است که عیار هر دوی این عناصر کم‌تر از حد آلودگی است. عناصر کروم (Cr) و نیکل (Ni) به صورت نقطه‌ای و محدود، آن هم به صورت تک نمونه، در ناحیه‌ی شورآباد و شمال دارستان، با حداکثر نیکل ۴۴ و کروم ۱۴۰ گرم در تن، دارای آلودگی‌های ناچیزی هستند؛ زیرا حد مجاز نیکل برای سلامت انسان ۱۰۰ و کروم ۲۵۰ گرم در تن است. پس می‌توان گفت، منطقه از نظر این دو عنصر فاقد زون‌ها آلوده‌ی قابل توجه است (نقشه‌های ۴ و ۵).

دامنه‌ی انتشار منگنز (Mn) تقریباً در بیش از ۷۰ درصد ورقه گسترش دارد. حد شروع آلودگی که برای حیات وحش و انسان مضر است، بیش از ۱۰۰۰ گرم در تن است. به عبارت دیگر، نبود این عنصر در محیط گیاهی و حیوانی ضرر بیش‌تری دارد تا مازاد آن. تماس داشتن با این عنصر در محیط‌های کاری و در نقشه‌ی ۶. انتشار آلودگی منگنز در نقشه‌ی ۱:۱۰۰۰۰۰ در رحمان‌آباد

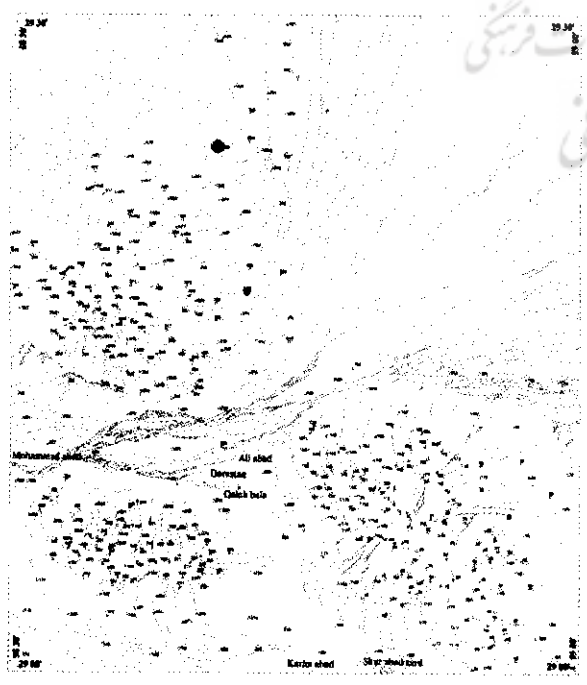


حد زمینه (غیرآلوده)
حد شروع آلودگی
حداکثر درجه‌ی آلودگی

مدت زمان طولانی، سبب بروز پاره‌ای مسمومیت‌ها و در نهایت تومورهای لوزالمعده در مردها می‌شود. میانگین این عنصر در ورقه‌ی رحمان‌آباد ۸۵۷ ppm است و در برخی نقاط، حداکثر تمرکز به بیش از ۹۵۷ گرم در تن می‌رسد که این نقاط محدود و اکثراً تک نمونه هستند. همان‌گونه که قبلاً اشاره شد، منشأ اکثر آلودگی‌ها در ورقه‌ی رحمان‌آباد، از جمله منگنز، سنگ‌های بازیک و ولکانیکی منطقه هستند (نقشه‌ی ۶).

۶. خط مبنای انتشار عناصر ردیاب

از گروه عناصر ردیاب، جبهه و ارسنیک دارای مقادیر بالای حد آلودگی هستند (نقشه‌های ۱ و ۷) حد شروع آلودگی برای



حد زمینه (غیرآلوده)
حداکثر درجه‌ی آلودگی

غیر از عناصری که مورد مطالعه قرار گرفته اند، تمرکز بقیه ی عناصر از نظر آلوده کنندگی، فاقد ارزش قابل توجه است.

۸. نتایج

- پیشرفت دستگاه های آزمایشگاهی و ابداع روش های جدید، چون روش های تجزیه ای آی. سی. پی (ICP) که قادر هستند، با یک بار اندازه گیری عیار بیش از ۵۰ عنصر را معلوم کنند، کارشناسان را قادر ساخته است که علاوه بر هدف های اکتشافی، مقادیر انتشار بسیاری از عناصر را که مقدار آن ها از حد عیار اقتصادی^{۱۱} کم تر، ولی از حد عیار رسمی^{۱۲} یا حد مجاز آلودگی بیش تر هستند، مورد اندازه گیری و مطالعه قرار دهند و با یک بار تجزیه ی عنصری نمونه ها، هدف های متفاوتی را، چون بررسی آلودگی محیط های شهری، صنعتی، روستایی و غیره، توأم انجام دهند. - توجه به تهیه ی نقشه های ژئوشیمیایی اکتشافی چندمنظوره ضمن دستیابی به اهداف اکتشافی اطلاعات گسترده و جامعی جهت استفاده در طرح های زیربنایی و عمرانی رانیز فراهم می سازد. - با توجه به گسترش روزافزون جوامع شهری و صنعتی توجه به مسائل زیست محیطی نه تنها الزامی است بلکه اجتناب از آن غیرممکن می باشد.

* کارشناس ارشد سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

پدیده ی محلول بودن این عنصر و انتشار ثانویه در محیط های سیلابی است.

جیوه نیز دومین عنصر از این گروه فقط در دو نقطه (تک نمونه) مشاهده شده است که به دلیل این که در دشت آبرفتی قرار دارد، منشأ آن مشکوک و ناشناخته است و از نظر دامنه ی خطر آلودگی فاقد ارزش است (نقشه ی ۷).

۷. خط مبنای انتشار عناصر رادیو اکتیو

از عناصر این گروه، اورانیوم U دارای گسترش قابل توجهی در منطقه ی رحمان آباد است. حد شروع آلودگی برای اورانیوم ۱/۳۵ گرم در تن است. در نتیجه ملاحظه می شود که بخش وسیعی از محدوده ی این ورقه در حد آلوده تا شدیداً آلوده است. ناگفته نماند، میانگین عیار اورانیوم در ۱۰ نمونه سنگ اخذ شده، ۲/۳۴ گرم در تن است که در واقع این رقم در حد کاملاً آلوده کننده قرار دارد. معلوم است که در اثر انحلال و انتقال، میزان تمرکز در محیط های ثانویه مثل کانال ها و دشت های سیلابی، به ویژه در محدوده ی میانی منطقه و آبرفت های دامنه ای در ناحیه شمال دارستان، از تمرکز بالایی برخوردار است. در نتیجه، از نظر

نقشه ی ۸. انتشار آلودگی اورانیوم در نقشه ی ۱:۱۰۰۰۰۰ رحمان آباد



حد زمینه (غیر آلوده)
حد شروع آلودگی
حد اکثر درجه ی آلودگی

آلودگی محصولات کشاورزی برخی نخلستان ها که در محدوده ی زون های آلوده به ویژه روستاهای غرب شورآباد، مثل الله آباد، محمدآباد، علی آباد و غیره قرار گرفته اند، باید از نظر شدت و میزان خطرزایی و آلودگی مورد مطالعه قرار گیرند؛ زیرا اکثر زمین های کشاورزی مناسب نخلکاری، در محدوده های آلوده ی اورانیوم قرار دارند (نقشه ی ۸).

1. Lag
2. Epidemic diseases
3. Geogenic Factors
4. Anthropogenic Factors
5. Multi purpose geochemical maps
6. Skeletal fluorosis
7. Highly mobile elements
8. Clay materials
9. Buffer capacity
10. Geogenic
11. Anthropogenic
12. Cut off grade
13. Toxic grades

زیر نویس

منابع

۱. کوثری، سلیمان (۱۳۷۴). مطالعات آلودگی تالاب آرتلی. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
۲. کوثری، سلیمان؛ فراهانی، محمد؛ معتمدی، حبیب الله؛ و... توأم آباد. (۱۳۸۳). اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در ورقه ی ۱:۱۰۰/۷۰۰۰ رحمان آباد.
3. Thompson M., Thornton I and V. Webb J.S., (1972). Molybdenum in black shales and the incidence of hypoco-prosies J. sci. Food agric. 23, 871, 891.
4. Zheng and Hong (1988). Geochemical environment related to human endemic Huo-rosis in China. Geochemistry and health proceeding of the second international symposium. Chap 9. PP.93-96.
5. Lyth (1996). Endemic huorosisin Kweichow. China. The lancet Feb. 16. 233-235.
6. Murzumi, M Chow T.J and Patleson, C. (1969). Greenland Art-Artic snow strata. Geochim cosmechm-Acta. 33. 1247-1294.