

پایش لحظه‌ای و فرا استاندارد منابع آب

کمال‌الدین حق‌بین*، استاد بیوشیمی آلی، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فناوری، تهران، ایران
امیرحسین زری‌بافان، کارشناسی ارشد مهندسی علوم آب، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فناوری
*پست الکترونیکی: (Kamahlh@gmail.com) Kamahlh@gmail.com Kamahlh@gmail.com

چکیده

تکیه به جداول استانداردهای آب، روش‌های آنالیز روتینی را در آزمایشگاه‌های پایش کیفیت آب نهادینه کرده که گرچه اطلاعات دقیقی در خصوص آلاینده‌های قید شده در جداول را در اختیار ما قرار می‌دهند اما به شکل تاسف‌بار و خطرناکی چشم ما را بر روی تهدیدهای متنوع منابع آب که در طی سه دهه گذشته متنوع نیز شده‌اند، می‌بندند. از طرفی، اکتفا کردن به این روش پایش آلاینده‌های آب، که البته وارداتی نیز هست، عقب ماندن ناوگان آزمایشگاهی را از لحاظ تئوری، تجهیزات و نیروی متخصص به همراه داشته است. در نتیجه، این روند می‌تواند تهدیدات بهداشتی را متوجه مصرف کنندگان آب کند. در حالی که با لحاظ کردن پیشرفت‌های روز در زمینه پایش صحیح، سریع و دقیق منابع آبی و پتانسیل تخصصی روز کشور، می‌توان از طریق سیاست‌گذاری بومی و واقع‌بینانه براحتی تحولی کارآمد در فرآیند پایش آلاینده‌های زیستی و شیمیایی منابع آبی را در زمانی کوتاه در کشور عملیاتی کرد.

کلید واژه‌ها: آلاینده‌های آلی، آلاینده‌های معدنی، پایش فرا استاندارد، سیاست‌گذاری بومی

۱- مقدمه

گرچه عمده آلاینده‌های معدنی رایج در منابع آب شناسایی شده و روش‌های دقیق و استاندارد نیز برای اندازه‌گیری آن‌ها معرفی شده است، شرایط برای آلاینده‌های آلی کاملاً متفاوت است. به دلیل تنوع زیاد ترکیبات آلی که در محصولات صنعتی، کشاورزی، آرایشی-بهداشتی، پزشکی، مواد افزودنی و مکمل‌ها بکار گرفته می‌شود، مواد آلی با ساختمان‌های کاملاً متفاوت در زندگی روزمره مردم راه یافته‌اند. استفاده مداوم و مکرر این ترکیبات در قالب سموم کشاورزی، رنگ‌های نساجی، مواد و الیاف پلیمری، چسب، حلال‌ها، لوازم پلاستیکی و لاستیکی، مواد آرایشی، مواد پاک‌کننده و شوینده، افزودنی‌های سوخت‌های فسیلی، مکمل‌های غذایی، داروها و امثالهم باعث شده تا سلیلی از ترکیبات مختلف آلی در شکل‌های مختلف به طبیعت راه پیدا کنند (۱). نکته مهمتر این است که این ترکیبات به دلیل سایر فرآیندهای شیمیایی که در محیط عمل برای آن‌ها پیش می‌آید تغییر شکل داده و ترکیبات جدید و عمدتاً ناشناخته آلی را بوجود می‌آورند که باید در تحقیقات مختلف و گران قیمت، شناسایی شوند (۲). عبارات (micropollutants) و (xenobiotic substances) در واقع برای توصیف چنین پدیده‌هایی به ادبیات علمی محیط زیست راه یافته‌اند.

نکته بسیار مهم دیگر در خصوص ترکیبات آلی این است که این ترکیبات پس از ورود به دستگاه فعال موجود زنده، به شکل‌های پیچیده‌ای در فعالیت‌های بیولوژیک سلول‌ها ایجاد اختلال می‌کنند. به عنوان مثال مشخص شده که آلاینده‌های فنلی فعالیت شبه هورمونی داشته و اختلالات هوشی و جنسی را در جنین رقم می‌زنند (۳).

خطرات و تهدیدهای آلاینده‌های آلی منابع آبی از دهه ۷۰ میلادی مورد توجه دانشمندان قرار گرفت و امروزه بخش مهمی از تحقیقات صرف شناسایی این نوع آلاینده‌ها و روش‌های مقابله با آن‌ها می‌شود. در حالی که در ایران، مسئولین آزمایشگاه‌های پایش آلاینده‌های آب هم‌چنان مشغول اجرای سنجش آلاینده‌های قید شده در جداول استانداردهای آب هستند که سبب غفلت آشکار آنان از این نوع آلاینده‌های مختلف و زیان‌بار می‌گردد (۴). نکته بدتر این است که با توجه به محدود نگاه داشتن حوزه کار این آزمایشگاه به مبادین کاری از پایش تعیین شده، هیچ تحول بنیادی در دستگاهها، ابزار و روش‌های نوین پایش آلاینده‌ها آب در شرکت‌های آب و فاضلاب صورت نگرفته و این سبب عقب ماندگی علمی، عملی و تکنیکی آزمایشگاه‌های این مراکز شده است.

۲- راه‌حل‌ها

• تغییر بینش و سیاست‌گذاری بومی

با تحقیقات ۱۵ سال گذشته نشان داده که تحول بنیادی در دیدگاه مسئولین وزارت نیرو و شرکت‌های آب و فاضلاب کشور در مقوله استانداردهای بهداشت آب باید صورت گیرد. بر این اساس ایجاد یک هوشیاری و حساسیت "فرااستانداردی" در آزمایشگاه‌های شرکت‌های آب و فاضلاب به طور فوری احساس می‌شود. منظور از فرا استاندارد، این است که تحقیقات متعدد نشان داده که با امکان راه یافتن مواد مختلف آلی به منابع آبی، دیگر اکتفا کردن به جداول استانداردهای آب که عموماً در کشورهای پیشرفته تهیه شده‌اند و دور از واقعیت‌های زیست‌بوم ایران هستند، معنایی جز محدود کردن افق دید ما به آلاینده‌های واقعی آب را در پی نخواهد داشت. این موضوع ابتداءً با برگزاری کارگاه‌های نظری برای مسئولین و کارشناسان این آزمایشگاه‌ها که بتواند معنای امروزی از آلاینده‌های آلی، تهدیدات، جداول استانداردها و راه‌کارها را به آنها منتقل کند، عملی خواهد شد. با درک واقع‌بینانه و بدور از اغراق و اغماض می‌توان جلسات تخصصی را برنامه ریزی کرد تا در کنار روال موجود پایش تهدیدات منابع آبی، ارزیابی در محل و شمول آلاینده‌ها (*In situ inclusive monitoring of water quality*) نیز در ایران نهادینه و معمول گردد.

• زمینه‌سازی عملیات نوین

در مرحله بعد مسئله تجهیز حداقل سه آزمایشگاه مرکزی در سه نقطه ایران است که بتواند نمونه‌های آب را با تجهیزات روز، آنالیز و مورد پایش لحظه‌ای قرار دهد (۵ و ۶). بدیهی است که منظور از این راه‌کار فقط خرید دستگاه نیست، بلکه تربیت نیروی کاملاً متخصص در حوزه آنالیز آلاینده‌های آلی است که بتواند بانک (کتابخانه‌های دیجیتال) داده‌های تخصصی و تکمیلی را در کشور احداث و آماده بهره‌برداری روزانه کنند. با احداث چنین آزمایشگاهی، می‌توان همکاری‌های بین‌المللی در این حوزه را که در پایش دقیق و صحیح آلاینده‌ها کمک مهمی کند، برقرار نمود. خوش‌بختانه در این زمینه نیز متخصصان داخلی با نظرات کاملاً روش و هماهنگ با تجربیات روز دنیا در این زمینه وجود دارند.

در نهایت، ارتباط نه تشریفاتی و محدود، بلکه وسیع و مستمر بین این آزمایشگاه‌ها و مراکز فعال دانش‌گاہی لازم است تا بتوان بخش قابل توجهی از نقص اطلاعات، داده‌ها و راه‌کارها در این زمینه را بتوان در زمان کوتاهی جبران کرد.

۲- چالش‌ها

• مقاومت‌های غیر علمی

اولین و مهمترین چالش در این زمینه مسئولین ذیربط در این حوزه در وزارت‌های نیرو و بهداشت هستند که با تکیه بر باورهای موجود، راه توسعه تحقیقات و تحولات دستگاہی و متدلوژی را برای محققان کشور بسته‌اند چرا که نقد وضعیت موجود در این زمینه را انتقاد بر توان یا روش مدیریتی خود می‌پندارند. به علاوه، آنها غالباً با امنیتی نشان دادن حوزه کار خود، بستر همکاری را با متخصصان عالی رتبه بسته و برعکس با شرکت‌های ناظری که بر طبق خواسته و سفارش آنان کار می‌کنند، ادامه فعالیت می‌دهند. این غفلت عملیاتی تهدیدات بسیار خطرناکی را متوجه منابع استراتژیک آب کشور کرده است.

• عدم توجه به نیروهای متخصص داخلی

دومین چالش توجه به تجهیزات دستگاہی بجای توجه به نیروی متخصص کارآمد هست که بعضاً باعث سرمایه‌گذاری غلط و ناکارآمد در زمینه تجهیز آزمایشگاه‌های مربوطه شده است. در حالی که متخصصین می‌توانند روش‌های موجود را متحول کنند، روش‌های نوین را ابداع کنند و حتی تغییرات دستگاہی لازم را پیش‌بینی و ایجاد کنند.

• ارتباط علمی بین‌المللی

سوم عدم ارتباط علمی، تخصصی صحیح با متخصصین خارج از کشور و بهره‌گیری ضعیف از بانک‌های اطلاعاتی است که در ۳۰ سال گذشته در کشورهای مختلف بوجود آمده است. اما آن چنان که ذکر شد، متخصصین داخلی می‌توانند چنانچه سدّ ذهنی و نگرانی‌های بی‌مورد مسئولین ذیربط در این زمینه مرتفع شود، وارد همکاری شوند و راه‌کارهای ارائه شده در این مقاله را که به اختصار بیان شد، به طور مشروح و درست پیاده کنند

۴- مراجع

[1] Haghbeen, K & Legge, RL 2009, Adsorption of phenolic compounds on some hybrid xerogels. Chemical Engineering Journal, 150:1-7.

[2] Watanabe, M, Takano, T, Nakamura, K, Watanabe, S & Seino, K 2007, Water quality and concentration of alkylphenols in rivers used as source of drinking water and flowing through urban areas, Environmental Health and

[3] Pinheiro, C, Pereira, R & Vieira, M 2017, Endocrine disrupting compounds in lotic ecosystems: A review on its occurrence, sources and effects on Chironomus riparius. Environment Pollution and Climate Change, 1: 2-7.

[۴] استاندارد ۱۰۵۳ آب آشامیدنی ایران

http://docs.google.com/viewer?url=http%3A%2F%2Fvct.iuims.ac.ir%2Fuploads%2Fpayvast1_ab_1053.pdf

[5] In Situ Water Quality Monitoring (PDF) - EPA

<https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-06/documents/Insitu-Water-Quality-Mon.pdf>

[6] In-situ Water Quality Monitoring Methodology: West Cumbria Water Supplies Project – Thirlmere Transfer

<http://planning.allerdale.gov.uk/portal/servlets/AttachmentShowServlet?ImageName=406152>