



قاتل خاموش در هیاهوی کلانشهرها

این روزها عنوان «وارونگی هوا» یکی از رایج‌ترین عباراتی است که از مکالمات روزمره مردم گرفته تا سرتیتر روزنامه‌ها و گفت‌وگوهای تلویزیونی و رادیویی دیده و شنیده می‌شود.

جام جم آنلاین: این روزها عنوان «وارونگی هوا» یکی از رایج‌ترین عباراتی است که از مکالمات روزمره مردم گرفته تا سرتیتر روزنامه‌ها و گفت‌وگوهای تلویزیونی و رادیویی دیده و شنیده می‌شود. این پدیده خطرناک جوی که نه تنها این روزها تهران بلکه طیفی از بزرگ‌ترین شهرها و مناطق جهان از جمله ساکرامنتو و شمال شرق اوهایو را نیز در بر گرفته است نتیجه بر هم خوردن تعادل همیشگی در هوای اطراف زمین است. اکنون این پرسش مطرح می‌شود که این پدیده چگونه شکل می‌گیرد و در زمان وقوع آن چه اقداماتی می‌توان انجام داد تا تبعات آن به حداقل برسد؟ وارونگی هوا یا وارونگی گرمایی که در اصطلاح علمی به آن Inversion گفته می‌شود، پدیده‌ای است که در آن برخلاف حالت طبیعی با افزایش ارتفاع، دما نیز افزایش پیدا می‌کند حال آنکه معمولاً در ارتفاعات شاهد کاهش دما باید باشیم. در چنین وضعیتی درجه حرارت بخش‌های پایینی جو کمتر از طبقات فوقانی شده و در نتیجه به تدریج لایه‌های گسترده‌ای از دود و سایر آلاینده‌ها هوای مناطق اطراف را در برمی‌گیرد. در حقیقت می‌توان گفت در چنین شرایطی که هوای گرم در زیر لایه‌هایی از هوای سرد به دام افتاده و در حالی که خبری از وزش باد هم نیست، تا ساعت‌ها و روزهای متمادی ممکن است مردم هوای آلوده را تنفس کنند. در شهرها و مناطق بزرگ و پرجمعیت جهان روی دادن چنین پدیده‌ای عمدتاً به آلودگی شدید هوا منجر می‌شود به طوری که تعطیلی‌های موقتی رویدادی عادی در چنین مواقعی است.

فاکتورهای مؤثر در شکل‌گیری وارونگی هوا

عوامل مختلفی دست به دست هم می‌دهند تا پدیده وارونگی هوا شکل بگیرد که البته در چنین حالتی زمان قابل توجهی طول می‌کشد تا این وضعیت از منطقه رخت بندد. هنگام شب و زمانی که تشعشعات حرارتی از زمین شدید شود، لایه‌های سطحی زمین حرارت درونی خود را به سرعت از دست می‌دهند که این خود یکی از مقدمات اصلی شکل‌گیری پدیده وارونگی هواست. گذشته از آن می‌توان به وجود هوای سرد و خشک محیط اطراف اشاره کرد که در خارج شدن هر چه سریع‌تر تشعشعات حرارتی از لایه‌های سطحی زمین تأثیرگذار هستند. همچنین صاف بودن آسمان و نبود لکه‌های کوچک و بزرگ ابر در افزایش سرعت این روند تأثیر بسزایی دارند. در نهایت نیز سکون نسبی هوا و جریان نداشتن باد که موجب تداخل هوای سرد و گرم می‌شود، تکمیل‌کننده شرایط لازم برای شکل‌گیری پدیده وارونگی هواست. یکی از آثار مهم و اصلی پدیده وارونگی هوا شکل‌گیری لایه‌های وسیع و قطوری از دود در نزدیکی سطح زمین است که این مسأله تبعات زیست محیطی و بهداشتی زیادی به همراه دارد.

همواره این پرسش مطرح می‌شود که چرا پدیده وارونگی هوا عمدتاً در زمستان یا ماه‌های سرد سال روی می‌دهد؟ برای پاسخ به این پرسش باید به این نکته توجه داشت که در فصول سرد سال، زاویه تابش خورشید نسبت به زمین بسیار مایل می‌شود. در چنین مواقعی زمین بیشتر از میزان حرارتی که از سوی خورشید دریافت می‌کند، گرما از دست می‌دهد که این روند در شب‌ها نمود بیشتری دارد. در نتیجه در دوره‌های سرد سال پدیده وارونگی هوا شدیدتر و رایج‌تر است. در حین بروز این پدیده حجم گرد و غبار معلق در هوای تنفسی به طرز قابل توجهی افزایش می‌یابد که علت اصلی آن عدم وزش باد و به حرکت در آمدن این ذرات است. به همین دلیل است که در روزها که پدیده وارونگی هوا، شهرهای بزرگ را در بر می‌گیرد به نظر می‌رسد ابر سیاه رنگی روی شهر سایه افکنده است.

شهرهایی که همواره قربانی وارونگی هوا می‌شوند

همان‌طور که گفته شد اگر این پدیده در شهرهای بزرگ روی دهد مشکلات زیست‌محیطی و تنفسی زیادی را برای ساکنان این شهرها به وجود می‌آورد. شهرهای بزرگی نظیر بمبئی در هند، لس‌آنجلس در کالیفرنیا، مکزیکوسیتی، ساوپائولو در برزیل، سانتیاگو در شیلی و تهران در ایران از جمله شهرهای بزرگی هستند که در فصول سرد سال همواره در معرض شکل‌گیری این پدیده قرار دارند. البته شهرهای کوچک دیگر جهان نیز از گزند این پدیده در امان نیستند. در این خصوص می‌توان به شهرهایی نظیر اسلو در نروژ، پراگ در جمهوری چک و ساوت لیک سیتی اشاره کرده که به واسطه قرار داشتن در میان تپه‌ها و کوهستان‌های مرتفع همواره در معرض پدید وارونگی هوا قرار دارند. زمانی که پدیده وارونگی هوا آغاز می‌شود ذرات معلق و ساکن موجود در هوا بیشتر از هر زمان دیگری شانس ورود به سیستم تنفسی افراد را پیدا می‌کنند که این مسأله می‌تواند به بروز بیماری‌های شدید تنفسی، قلبی و عروقی منجر شود. سال 1952 و پدیده وارونگی هوا در لندن مثال بارزی در این زمینه است. در آن سال این پدیده آنقدر شدید بود که عنوان «171# دود بزرگ» را بر آن گذاشته بودند. وارونگی هوای لندن در آن سال نه تنها بسیار شدید بلکه طولانی مدت نیز بود که در نهایت به مرگ هزاران نفر منجر شد. کارشناسان امور زیست محیطی همواره با وقوع پدیده وارونگی هوا آنچه را که سال 1952 در لندن روی داد خاطرنشان کرده و بر انجام اقدامات مختلف برای کاهش دادن تبعات انسانی آن تأکید دارند.

تأثیرات عجیب صوتی و آرونگی هوا

مشکلاتی که برای سلامت افراد ساکن در مناطق مستعد آرونگی هوا وجود دارد تنها یک روی سکه است. روی دیگر این سکه، اثر عجیبی از این پدیده است که حتی می‌تواند به مرگ افراد نیز منجر شود. زمانی که پدیده آرونگی هوا روی می‌دهد در صورتی که صدای مهیبی نظیر صدای ناشی از وقوع انفجار تولید شود، امواج صوتی با برخورد به لایه هوای آلوده به دام افتاده در زیر لایه‌های هوای سرد به سمت زمین منعکس شده و در این حالت با شدت به مراتب بیشتری شنیده می‌شوند. در چنین وضعیتی آسیب جدی نیز به سیستم شنوایی افراد وارد می‌شود. نمود عینی این وضعیت در روسیه دیده شده است. در این حادثه 3 نفر به دلیل انجام آزمایشات هسته‌ای که با سقوط یک ساختمان همراه بود از شدت امواج صوتی منعکس شده جان خود را از دست دادند.

چه باید کرد؟

در مواقعی که آرونگی هوا به اوج خود می‌رسد افراد کارچندان قابل توجهی نمی‌توانند انجام دهند و در حقیقت این تغییر و تحولات جوی است که بساط این وضعیت را برمی‌چیند. با این حال توصیه می‌شود در چنین روزهایی کمتر از خانه‌ها خارج شده یا راهی مناطق اطراف شهری شوند که کمتر در معرض ذرات آلاینده قرار دارند. گذشته از آن استفاده از سیستم‌های تصفیه هوای مطبوع نیز در کاهش اثرات مخرب این پدیده بر وضعیت سلامت افراد مؤثر هستند.

مهدی بیرگزی / جام‌جم