

جزایر حرارتی شهر اهواز و راهکارهای پیشگیری

دکتر فریده عظیمی

استادیار گروه جغرافیای دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز

علی تراب پور

دانشجوی کارشناسی ارشد اقلیم‌شناسی و برنامه‌ریزی محیطی

چکیده

کانوهای که بیشترین فعالیت‌های انسانی و گازهای متصاعد شده از منابع آلاینده، خودرها و غیره در آنجا تجمع پیدا کرده و به صورت گره در محیط‌های شهری تظاهر می‌کند تشکیل جزیره حرارتی می‌دهند. گرمای حاصل از این جزایر علاوه بر افزایش مصرف انرژی به جهت سرمايش، باعث ایجاد آلودگی در جواز جمله تولید گازازن و افزایش دیگر ترکیبات زیانبار کربنی و گوگردی می‌گردد.

با توجه به مطالب ذکر شده، در مطالعه حاضر سعی شده است ضمن معرفی و شناخت آلاینده‌ها در محیط شهر اهواز، تأثیر آنها در ایجاد جزایر حرارتی نیز بررسی شده و راهکارهای پیشگیری از آن از قبیل تخصصی نمودن برنامه‌ریزی شهری، جلوگیری از ساخت و سازهای انبوه و... توضیح و پیشنهاد داده شود. **واژه‌های کلیدی:** جزیره حرارتی، پیشگیری، اهواز.

مقدمه

در طی فصل تابستان در کنار فرایند جذب پرتو فرابنفش و انعکاس اشعه مادون قرمز حرارتی در هر منطقه، ساختمانها و سطوح تیره رنگ شهرها مخصوصاً خیابانها، گرمای جذب نموده و آن را در هوا منتشر می‌کنند. با توجه به اینکه محدوده اغلب مجتمع‌های صنعتی بزرگ در اهواز به خاطر خارج نمودن گازها و ذرات آلاینده تیره رنگ، گرمای گسیل شده از سوی خورشید را جذب کرده و در خود نگاه می‌دارند، این پدیده باعث افزایش دمای بعضی از مناطق شهری به میزان ۵ تا ۱۰ درجه سانتی‌گراد نسبت به دمای متوسط سطح شهر شده که این محدوده‌های حرارتی به نام جزیره حرارتی شناخته می‌شوند. گرمای این محدوده‌ها نه تنها باعث افزایش مصرف انرژی برای خنک کردن ساختمانها و افزایش سرانه بار مالی به ویژه در ماههای گرم سال می‌شود بلکه باعث ایجاد آلودگی در جو از طریق تولید گاز ازن و افزایش ترکیبات زیانبار کربنی، گوگردی و دیگر آلاینده‌های آسیب رساننده در سطح زمین می‌شود. ویژگی مهم و سیمای مشترک پدیده جزیره حرارتی عبارت از افزایش دمای هوا در محیط‌های شهری نسبت به حومه می‌باشد. (اکه، ۱۹۷۳)

جدزلمن و همکاران (۲۰۰۳) جنبه‌های میان مقیاس جزیره گرمایی نیویورک را بررسی کرده و نتیجه گرفتند که بیشترین شدت جزیره حرارتی در شب و تحت شرایط استقرار مرکز سامانه پرفشار همراه با آسمان صاف و وزش بادهای ملایم شمالغربی روی می‌دهد. در هنگام روز به علت تلاطم و رشد لایه مرزی همرفتی و در نتیجه گسترش عمق لایه مرزی جو، جزیره

گرمایی از شدت کمتری برخوردار است اما در شب به دلیل وارونگی دما هر چند که عمق لایه مرزی شهری در شب نیز نسبت به مناطق حومه زیادتر می‌باشد، در مقایسه با روز بسیار کمتر بوده و جزیره گرمایی نیز بیشترین شدت خود را معمولاً در شب و اغلب حدود دو تا سه ساعت بعد از غروب آفتاب دارد. (لندزبرگ، ۱۹۸۱)

آلاینده‌های هوا تابع شرایط محیطی می‌باشند و عوامل هواشناسی و اقلیمی می‌توانند بر انتقال، تشدید و ایجاد آلاینده‌های ثانویه مؤثر باشند، همچنین زیرساخت‌های جغرافیایی منطقه از اهمیت برخوردارند، بخشهای شهری، صنعت، حمل و نقل و کشاورزی نقش عمده و بسزایی در آلاینده‌های محیط‌های شهری ایفا می‌کنند. آلاینده‌های شهری در جذب بخشهایی از طیف به طور انتخابی عمل می‌کنند و باعث می‌شوند که حدوداً ۴۰ درصد بخش ماوراء بنفش طیف خورشید جذب شود، دامنه جذب مزبور در شرایط افزایش آلودگی تا ۹۰ درصد نیز گزارش شده است که این موضوع علاوه بر تشدید افزایش جزایر گرمایی در شهرها احتمالاً برای گیاهان از نظر کاهش فتوسنتز و انسان از نظر کاهش تولید ویتامین D، درجه برنزه شدن و سرطان پوست با اهمیت است. (کویانی، ۱۳۸۰)

تمرکز زیاد آلاینده‌ها اعم از سیستم حمل و نقل و ترافیک شهری و صنایع در هر قسمت از شهر باعث افزایش میزان گازهای آلاینده می‌گردد. این گازها به دلیل عبور امواج کوتاه خورشیدی از خود و جذب امواج بلند زمینی پدیده گلخانه‌ای را در محل استقرار خود به وجود می‌آورند که عامل مهم در افزایش دمای منطقه، محسوب می‌شوند و تشکیل جزایر حرارتی را سبب می‌شوند (کویانی، ۱۳۸۰). در جدول شماره ۱ سهم بار آلودگی سالانه منابع آلاینده اصلی درج شده است.

جدول (۱): سهم بار آلودگی سالانه منابع آلاینده اصلی (درصد)

صنعتی	حمل و نقل	گرمایش خانگی شهری و تجاری	کشاورزی
۷۳/۹	۲۵/۳	۰/۲	۰/۶

در شرایط استقرار سامانه‌های پرفشار و در نتیجه حاکم شدن شرایط پایداری ایستایی، علاوه بر تشکیل جزیره‌های حرارتی، شدت آنها نیز تقویت می‌گردد. جزایر حرارتی دارای جو باروتروپیک و پایدار هستند. در جو باروتروپیک مراکز فشار و دما بر هم منطبقند و هیچ گونه حرکتی وجود ندارد (عرفان‌منش، ۱۳۷۹)

اختلاف فشار باعث شکست جو باروتروپیک و تبدیل آن به جو

صنعت

به علت وجود صنایع زیاد و گوناگون در شهر اهواز بار آلودگی و انتشار آلاینده‌ها در این شهر بسیار بالا بوده، اثرات زیست محیطی بسیاری را به همراه داشته است. صنایع نفت و گاز، فولاد، نورد و لوله، لوله‌سازی، شرکت کربن و... سهم عمده‌ای را در آلودگی هوای شهری اهواز دارند. (سپهری ۱۳۸۲)

ساختمانها و مصالح ساختمانی

ساختمانهای شهری خصوصاً ساختمانهای تراکم مرکز شهر اهواز خود نمایانگر یک جزیره مسکونی می‌باشد. ساختمانهای بلندتر گرمای بیشتری را در خود ذخیره کرده و روند خنک شدن هوا را کندتر می‌کنند. مواد و رنگهای به کار برده شده در این مناطق غالباً به گونه‌ای انتخاب شده‌اند که باعث افزایش آلودگی می‌شوند. این امر می‌تواند باعث تشدید جزایر گرمایی در شهرها شود. (جعفرزاده، ۱۳۸۱) در جدول شماره ۲ گرمای ویژه و هدایت گرمایی بعضی عناصر نمونه درج گردیده است. در جدول شماره ۳ نیز آلودگی بعضی سطوح نمونه مشخص شده است.

جدول (۲): گرمای ویژه و هدایت گرمایی بعضی عناصر نمونه

Gallrd.cm.s	Gal/g.grad	هدایت گرمایی	گرمای ویژه
۰/۰۱۱	۰/۲	گرانیت	۰/۲
۰/۰۰۰۰۵	۰/۲۴	هوا	۰/۲۴
۰/۰۰۰۰۴	۰/۲۲	چوب	۰/۲۲
۰/۰۰۰۰۴	۰/۲	خاک شنی خشک	۰/۲
۰/۰۰۰۰۴	۰/۳	خاک شنی مرطوب	۰/۳
۰/۰۰۰۰۲	۰/۵۱	برف نو	۰/۵۱
۰/۰۰۰۰۵	۰/۵۱	یخ	۰/۵۱
۰/۰۰۰۰۱	۱/۰	آب ساکن	۱/۰
۰/۰۰۰۰۵	۰/۱۱	آهن	۰/۱۱

جدول (۳): آلودگی بعضی سطوح نمونه برحسب درصد

درصد انعکاس	سطح
۷ - ۱۰	آب (زاویه تابش ۴۰ تا ۵۰)
۲۰ - ۲۵	آب (زاویه تابش تقریباً ۲۰ درجه)
۷۵ - ۹۵	برف نو
۳۵ - ۴۵	شن زار
۵ - ۱۵	خاک سیاه
۱۰ - ۲۰	چمن
۱۵ - ۲۰	مزارع غلات
۵ - ۱۵	جنگلهای کاج
۲۵ - ۳۰	کوبیر
۵ - ۱۰	آسفالت
۷۰ - ۹۰	آجر انباشته
۴۰ - ۶۰	ابر سطحی

باروکلینیک می‌شود. پس وجود سامانه‌های دینامیکی فعال از ایجاد جزیره حرارتی جلوگیری می‌کند. یکی از مهمترین عناصری که در ایجاد و یا از بین بردن جزیره حرارتی نقش اساسی ایفا می‌کند باد می‌باشد. در صورت کم بودن سرعت باد، شرایط برای ایجاد و گسترش جزیره حرارتی فراهم می‌گردد. (کاوپانی، ۱۳۸۰)

پنج متغیر کیفی به عنوان آلاینده‌های هوا شناخته شده‌اند که عبارتند از: منواکسیدکربن (CO)، گاز ازن، اکسیدهای نیتروژن (NO_x)، هیدروکربن‌ها (H_xC_x)، اکسیدهای سولفور (SO_x)، ذرات معلق، بخشهای مختلف شهری، صنعت و حمل و نقل هر کدام نیز تأثیرات عمده و به سزایی در آلودگی شهرها دارند. (علیچانی، ۱۳۷۱)

منواکسید کربن CO

منابع طبیعی نسبت به منابع مصنوعی (انسانی) سهم بیشتری در تولید CO دارند. منابع طبیعی CO در سراسر جهان پخش شده‌اند و منابع مصنوعی در مناطق بسیار کوچکی متمرکز شده‌اند بنابراین بحث آلودگی CO علیرغم سهم بیشتر منابع طبیعی در تولید آلودگی، روی منابع مصنوعی متمرکز می‌گردد. اتومبیل‌ها بزرگترین منبع آلودگی CO (در حدود ۶۶ درصد) می‌باشند.

گاز ازن

ازن یک مولکول اکسیژن است که به جای دو اتم O، سه اتم O دارد. این گاز در استراتوسفر، در اثر فرایند تابش پرتوهای خورشیدی بر روی مولکول اکسیژن در روند تجزیه به وسیله نور تشکیل می‌شود. افزایش ازن در سطح زمین برای تندرستی انسان بسیار زیان‌آور است و به ویژه به دستگاه بینایی و تنفسی و به بافتهای زنده گیاهان و جانوران آسیب می‌رساند. ازن سطح زمین یک آلاینده کلیدی است و ایجاد و افزایش آن با اثر پدیده جزیره حرارتی شهر، پیوندی تنگاتنگ و ناگسستنی دارد.

تأثیر گلخانه‌ای اتمسفر

گازهای گلخانه‌ای همچون بخار آب، دی‌اکسید کربن، متان و اکسیدهای نیتروژن، تابش بلند زمین را جذب می‌کند در صورتی که جذب تابش کوتاه خورشیدی توسط این گازها به مقیاس بسیار اندکی صورت می‌گیرد، این روند موجب افزایش دمای جو می‌شود که اثر گلخانه‌ای نامیده می‌شود. اتمسفر باعث می‌شود که دمای کنونی زمین ۳۳ درجه گرمتر از حالت بدون جو باشد (علیچانی، کاوپانی، ۱۳۷۱)

حمل و نقل

آلودگی ناشی از وسایل نقلیه موتوری یکی از مهمترین دلایل آلودگی و تولید گرما در شهرهای بزرگ می‌باشد. هر چه خودرو گرمای کمتری به هوا گسیل کند تأثیر کمتری بر تشکیل و افزایش پدیده جزیره حرارتی در شهر خواهد داشت.

پوشش گیاهی

همانطور که ذکر شد دی اکسید کربن یکی از مهمترین آلاینده‌های هوای شهرها است. ایجاد فضای سبز شهری از طریق ایجاد پارکها، گل کاریها و دریاچه‌های مصنوعی و آب‌نماها تأثیر عمده‌ای بر کاهش میزان دی اکسید کربن دارد. فرض بر این است که یک درخت در مناطق شهری پانزده بار مفیدتر از وجود همان درخت در مناطق روستایی است. چرا که علاوه بر جذب یکسان دی اکسید کربن، ساختمانهای اطراف را نیز از وجود سایه و هوای خنک خود بهره‌مند می‌سازد. (اکبری، ۱۳۷۹)

۴- نتایج

گسیل گرما در اثر فعالیتهای انسانی (گرمايش مسكوني، واحدهای صنعتی، وسایل نقلیه موتوری و غیره) در شهرها یکی از مهمترین منابع تزریق گرما در لایه‌های زیرین جو تلقی می‌شود. اثرات محیطهای شهری بر روی جو و لایه مرزی آن بیشتر به صورت جزیره حرارتی ظاهر شده و این جزیره‌ها معمولاً توسط سطح مجزایی که شار گرمایی بیشتری از محیط اطرافشان دارند، مشخص می‌شوند. گرادیان‌های افقی دمایی شدید نیز گاهی در مرزهای بین جزیره‌های گرمایی و مناطق اطراف آنها ایجاد می‌گردد. در شرایط آسمان صاف و هوای آنتی‌سیکلونیک شبانه، بادهای محلی تضعیف و زمینه تکوین جزیره گرمایی شهر فراهم می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که در ماههای زمستان میزان گرد و غبار کاهش محسوس نشان داده و دیگر آلاینده‌ها از افزایش قابل توجهی برخوردار می‌باشند. معمولاً هوا بعد از ظهرها و تابستانها آلوده‌تر است. (جعفرزاده، ۱۳۸۱)

علیرغم تغییرات غلظت برخی آلاینده‌ها در ماههای مختلف سال در مجموع می‌توان دریافت که به دلیل شرایط حاکم بر توپوگرافی و اقلیم شهر اهواز و الگوی مصرف سوخت و تولید آلاینده‌ها گازی و ذره‌ای، اصولاً ترکیبات آلاینده گازی و به ویژه SO_2 و NO_x در بسیاری از اوقات روز، ماه و سال کمتر از حد مجاز استاندارد اولیه بوده، اما میزان CO به ویژه در مناطق مرکزی شهر اهواز در ساعات معین روز بیش از حد استاندارد است. (علیچانی، ۱۳۷۱)

جهت جلوگیری از کاهش پدیده جزیره حرارتی شهرها باید از میزان آلاینده‌های هوا خصوصاً در بخشهای صنعت و حمل و نقل کاست. همچنین امور برنامه‌ریزی شهری، شهرسازی و معماری در شهرها باید به صورت تخصصی و با ساز و کارهای علمی و کارشناسانه باشد. از این رو در جهت پیشگیری از ایجاد جزایر حرارتی پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

پیشنهادها

- ۱- تخصصی نمودن امر برنامه‌ریزی شهری، شهرسازی و معماری، همساز نمودن معماری با اقلیم مناسب آن، برنامه‌ریزی شهری و شهرسازی نیز باید با اقلیم همسویی و هماهنگی علمی و بهینه داشته باشد که در ذیل به مواردی از آنها اشاره شده است.
- ۲- استفاده از فضای سبز و پوشش گیاهی مناسب در سطح شهر.

- ۳- احداث آب‌نماها و دریاچه‌های مصنوعی با پراکنش مناسب.
- ۴- استفاده از مبلمان شهر مناسب با اقلیم (از لحاظ مواد و رنگهای به کار رفته در آن)
- ۵- استفاده از آجر، بتون و گرانیت خصوصاً در نماکاری ساختمانها.
- ۶- استفاده از سنگفرش به جای آسفالت.
- ۷- جلوگیری از ساخت و سازهای انبوه به صورت بافتهای متراکم و فشرده‌ی شهری.
- ۸- نهادینه نمودن فرهنگ استفاده از وسایل نقلیه عمومی در جامعه و جلوگیری از تردد خودروهایی فرسوده و دودزا.
- ۹- انتقال صنایع آلاینده به بیرون از شهرها و مکان‌یابی استفاده آنها با توجه به جهت باد غالب.
- ۱۰- تثبیت شنهای روان از طریق مالچ‌پاشی و درختکاری.

منابع و مآخذ

- ۱- دبیر، مینو، ۱۳۷۵، آلودگی محیط زیست هوا- آب خاک- صوت، انتشارات اتحاد.
- ۲- عرفان منش، م، افیونی، م، ۱۳۷۹، آلودگی محیط زیست آب، خاک و هوا، انتشارات ارکان.
- ۳- رنجبر سعادت آبادی، ع، آزادی، م، علی اکبری بی دختی، ع، شبیه سازی عددی جزیره گرمایی تهران، نهمین کنفرانس دینامیک شاره‌ها، ۱۳۸۳.
- ۴- سپهری، زارعی، ز، آشنایی با پدیده جزیره گرمایی در شهرها در راهکارهای پیشگیری از آن، ۱۳۸۲.
- ۵- جعفرزاده، نعمت‌اله و همکاران، ۱۳۸۱، طرح جامع کاهش آلودگی هوادر شهرستان اهواز، گزارش مدیریتی.
- ۶- علیچانی، ب، کاویانی، م، ۱۳۷۱، طرح جامع کاهش آلودگی هوادر شهرستان هوا.
- ۷- کاویانی، محمدرضا، ۱۳۸۰، میکروکلیماتولوژی، انتشارات سمت.
- ۸- اکبری، هادی، ۱۳۷۹، توزیع درجه حرارت در سطح شهر تهران با استفاده از سیستم اطلاعات ماهواره TM، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۹- سوزنگر، فریبرز، ۱۳۸۵، شناسایی جزایر حرارتی شهر اهواز با استفاده از روشهای سنجش از دور سیستم اطلاعات جغرافیایی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز.

10 - Gedzelman S D and cooperators, 2003, Mcoscalc aspects of the urban heat island around Newyork city, Theor Appl elimatol 75:29-4.

11- Landsberg H.E, 1981, The urban climac: Academic press, 288 pp.