

۲۶۸۷۶۹۸

آلاینده‌های هوای مناطق شمالی شهر تهران

www.ketab.ir

مؤلف

ناصر کمالی مشهود

نام کتاب	:	آلاینده‌های هوای مناطق شمالی شهر تهران
تألیف	:	ناصر کمالی مشهود
صفحه‌آرایی	:	انتشارات رشد فرهنگ
طراح جلد	:	مهندس ریحانه رحیمی
لیتوگرافی، چاپ و صحافی	:	واصف
نوبت چاپ	:	اول - بهار ۱۴۰۱
شمارگان	:	۳۰۰ نسخه
بها	:	۷۵۰۰۰ تومان
قطع و رنگ	:	رقعی رنگی

www.ketab.ir



فروش اینترنتی: roshdefarhang.ir

انتشارات رشد فرهنگ

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۰۵-۵۳۳-۲

ISBN: 978-622-205-533-2

کلیه حقوق این اثر برای ناشر و مؤلف محفوظ است

آدرس: تهران، خیابان مرتضوی، بعد از تقاطع جیحون، پلاک ۷۰۶

تلفن: ۰۲۱-۶۶۳۷۷۵۷۰

Email: roshdefarhang@yahoo.com

فهرست مطالب

۷	مقدمه
۹	آلودگی هوا
۹	طبقه‌بندی آلاینده‌های هوا
۹	بر اساس منشأ
۱۰	بر اساس منبع
۱۱	بر اساس ترکیب شیمیایی
۱۱	بر اساس خصوصیات فیزیکی
۱۲	ویژگی آلاینده‌های اصلی هوا
۱۲	ذرات معلق
۱۳	مونواکسید کربن (CO)
۱۴	دی‌اکسید گوگرد (SO ₂)
۱۴	دی‌اکسید نیتروژن (NO ₂)
۱۵	اوز تروپوسفری (O ₃)
۱۵	ویژگی‌های جغرافیایی شمال شهر تهران
۱۵	موقعیت طبیعی
۱۶	موقعیت انسانی
۱۶	شرایط جوی تهران
۱۷	وزش باد
۱۷	سرعت باد
۱۸	جهت باد
۱۸	اینورژن (واپرونی دمایی)

- ۱۸ آلاینده‌های مهم شهر تهران
- ۱۹ میزان انتشار آلاینده‌های مهم شهر تهران از منابع ثابت و متحرک
- ۲۰ پایش آلودگی هوا در تهران
- ۲۲ دریافت، استخراج، و پردازش داده‌ها:
- ۲۲ دریافت و استخراج داده‌ها:
- ۲۶ پالایش و پردازش داده‌ها
- ۲۸ محدوده مورد مطالعه و پراکنش فضایی ایستگاه‌های سنجش کیفیت هوای شهر
- ۳۰ بررسی رفتار زمانی آلاینده‌های شهری
- ۳۰ آلاینده مونوکسید کربن
- ۴۲ آلاینده دی‌اکسید نیتروژن
- ۵۴ آلاینده ازن
- ۶۵ آلاینده ذرات معلق:
- ۷۶ آلاینده دی‌اکسید گوگرد:
- ۸۷ تعیین آلاینده‌های اصلی و فرعی نیمه شمالی تهران
- ۸۹ منابع

مقدمه

جو زمین متشکل از ترکیب مشخص و نسبتاً ثابتی از گازهاست که هرگونه تغییر در نوع یا غلظت آن‌ها سبب اختلال در کیفیت آن شده و مشکلاتی را در پی خواهد داشت. آلودگی هوا در اثر تغییر در کمیت و کیفیت گازها و ترکیبات جو ایجاد می‌شود. آلاینده‌های هوا بر اساس شکل به دو دسته آلاینده‌های گازی شکل و ذرات معلق تقسیم می‌شوند که از منابع طبیعی و انسانی منتشر می‌گردند. آلودگی هوا در مناطق شهری یکی از پیامدهای انقلاب صنعتی است که از حدود ۳۰۰ سال قبل آغاز شده و با توسعه صنعتی شدن و افزایش تعداد شهرها روز به روز بر میزان و شدت آن افزوده می‌شود؛ بطوری که مسئله آلودگی هوا در اکثر شهرهای بزرگ دنیا به صورت یک معضل بزرگ در آمده است. به دلیل افزایش استفاده از سوخت‌های فسیلی در شهرها، و کمتر بودن نسبی سرعت باد در نواحی شهری، آلودگی هوا در شهرها نمود بیش‌تری داشته و با جمعیت شهری رابطه مستقیمی دارد. کلان‌شهر تهران با جمعیتی در حدود ۸ میلیون نفر به دلیل تمرکز شدید جمعیت، استقرار صنایع و کارخانه‌ها در داخل و حومه شهر، تردد بسیار وسایل نقلیه، و مصرف بالای سوخت‌های فسیلی یکی از آلوده‌ترین شهرهای دنیا محسوب می‌شود. با عنایت به مطالعات انجام‌شده هوای تهران در یک سوم از روزهای سال توسط یکی یا چند آلاینده اصلی آلوده است. موقعیت جغرافیایی شهر تهران واقع در منطقه حاکمیت پرفشارهای دینامیکی جنب‌حاره در طول شش ماه از سال، و وضعیت توپوگرافی محاط بر آن گردش عمومی هوا در گستره شهر را محدود نموده است. رخداد شرایط پایداری هوا با حاکمیت متوالی سامانه‌های پرفشار مهاجر و یا محلی، نزول هوا سرد در گودی دشت که شهر در آن توسعه یافته، کمبود بارش‌های آسمانی به طور عام در آب و هوای شهر و توزیع نامناسب آن در تمامی فصول سال، و کمبود جریان‌های جوی در سطوح ارتفاعی مؤثر در

کیفیت هوای تنفسی شهر و مجبوس شدن آن در سمت شمال و شمال شرق به دلیل وجود حصار مرتفع کوهستانی البرز و در نهایت وجود شرایط سکون نسبی و خشکی عمومی هوا که سبب رخداد وارونگی دما بطور مستمر شده و در نتیجه منجر به انباشتگی غیر قابل تحمل آلاینده‌ها در ارتفاع بالا فصل سطح زمین می‌شوند. پدیده وارونگی دمایی در شرایط اقلیم خشک در تمام ماه‌های سال رخ می‌دهند. بنابراین در طول تمام روزها و ماه‌های سال انتظار رخداد آلودگی هوا وجود دارد. علاوه بر این، استقرار کارخانه‌ها در غرب شهر تهران و در مسیر بادهای غربی سبب می‌شود تا آلاینده‌ها به داخل شهر حمل شوند. آلودگی هوای شهر از دیدگاه‌های مختلفی مورد بررسی قرار گرفته است. این پدیده، به علت تاثیرگذاری بر عنصر هوا در بین متخصصان و محققان علوم جوی و زیست محیطی مورد توجه است و به همین دلیل در مقیاس‌های گوناگون با روش‌های متنوعی به آن پرداخته شده است. نگرش‌های ترکیبی که امروزه رواج یافته‌اند شاید دقیق‌ترین نگرش در این مباحث باشند. با توجه به تأثیر پذیری رفتار آلاینده‌ها از شرایط همدید حاکم بر منطقه، جریان‌های قائم و افقی هوا و توده‌های هوا با خصوصیات ترمودینامیکی مختلف می‌توانند وضعیت آلودگی را در طول سال تعدیل یا تشدید کنند. الگوی همدید جو در برخی اوقات به گونه‌ای است که شرایط پایداری را در جو حاکم ساخته و در نتیجه به دلیل تراکم عناصر آلاینده در لایه‌های زیرین و فقدان جریان‌های جوی و یا ضعیف بودن آنها شدت آلودگی افزایش می‌یابد. گاهی نیز الگوی همدید حاکم به گونه‌ای است که جو را ناپایدار ساخته و به دلیل شدت یافتن جریان‌های قائم و افقی، عناصر آلاینده در داخل جو پخش شده و غلظت آن کاهش می‌یابد. با توجه به ارتباط آلودگی هوا با برخی الگوها و سامانه‌های همدید جو بالا و رتبه بالای کلان‌شهر تهران در رده‌بندی شهرهای بزرگ جهانی از نظر آلودگی هوا، و اهمیت مسئله آلودگی در تهدید سلامتی ساکنان تهران و مهم‌تر

از آن افزایش روزهای آلودگی هوا در سال‌های اخیر، بررسی این پدیده از دیدگاه اقلیمی و شناسایی شرایط منجر به آلودگی هوا جهت پیش بینی رخداد این شرایط ضرورت می‌یابد.

آلودگی هوا

بر اساس پیشنهاد متمم قانون هوای هند^۱ (۱۹۸۷)، آلودگی هوا عبارتست از هر گونه مواد جامد، مایع یا گاز موجود در جو پیرامون ما به غلظتی که سبب آسیب رساندن به حیات انسان یا موجودات زنده و گیاهان شود یا به ویژگی و بهره‌وری آن‌ها آسیب رساند. بنابراین اگر غلظت هر ماده یا عنصری در هوا بیش از اندازه معینی باشد، ممکن است به صورت مستقیم یا غیرمستقیم بر بهره‌وری اثر گذاشته و به عنوان آلودگی هوا شناخته شود (اصیلیان، ۱۳۸۶).

طبقه‌بندی آلاینده‌های هوا

آلاینده‌های هوا را می‌توان به طرق مختلف و با توجه به منبع آلاینده، ترکیب شیمیایی و خصوصیات فیزیکی طبقه‌بندی کرد.

بر اساس منشأ

الف) آلاینده‌های اولیه: این دسته شامل آلاینده‌هایی است که به صورت مستقیم وارد جو شده و با همان ترکیبی که وارد جو شده‌اند در هوا وجود داشته

و قابل اندازه‌گیری هستند. این گروه شامل هیدروکربورها، اکسیدهای نیتروژن، گوگرد و... می‌باشند.

ب) آلاینده‌های ثانویه: این دسته به آلاینده‌هایی اطلاق می‌شوند که در اثر واکنش‌های فتوشیمیایی، هیدرولیز، و اکسیداسیون بر روی آلاینده‌های اولیه تولید می‌شوند. به طور کلی منشاء این آلاینده‌ها، آلاینده‌های اولیه وارد شده به جو هستند. این آلاینده‌ها شامل ازن، پراکسی استیل نترات، اسید سولفوریک، و اسید نیتریک می‌باشد.

بر اساس منبع

الف) آلاینده‌های طبیعی: انتشار آلاینده‌های طبیعی با توجه به فرایندها و سازوکارهای طبیعی پدیده‌ای دائمی است. مقدار این دسته از آلاینده‌ها علیرغم انتشار زیاد تقریباً ثابت است. علت این امر سازوکارهای خودپالایی متعدد طبیعی است که که باعث تخریب و پراکنش این آلاینده‌ها شده و غلظت آن را کنترل می‌کند. منابع طبیعی شامل فعالیت‌های آتشفشانی، آتش‌سوزی جنگل‌ها، گرد و غبار طبیعی، دود و منواکسید کربن ناشی از آتش‌سوزی‌ها، گاز رادون ناشی از فرایندهای کانی‌ها، و گیاهانی است که ترکیبات آلی از خود متصاعد می‌کنند.

ب) آلاینده‌های مصنوعی: این آلاینده‌ها عمدتاً از منابع خانگی - تجاری، صنعتی و حمل و نقل تولید می‌شوند. حامل‌های انرژی مصرفی نظیر نفت، گازوئیل و گاز که برای گرمایش منازل و مکان‌های تجاری مورد استفاده قرار می‌گیرند از منابع تولید این دسته از آلاینده‌ها هستند.