



بررسی تاثیرات لایه اوزون در کره زمین

سبحان سرافراز

دانشجوی کارشناسی آموزش شیمی دانشگاه فرهنگیان پردیس شهید بهشتی مشهد، مشهد، ایران.

mostafajamshidi081@gmail.com

چکیده

1 اوزون وِردسپهری (تروپوسفری) سبب بروز مشکلات تنفسی می شود و پوشش های گیاهی را تحت تاثیر قرار می دهد. افزایش دما و رطوبت، بیشترین سهم را در تشکیل اوزون وِردسپهری دارند فشار سطح دریا در تحلیل های نقطه ای دارای کاربرد چندانی نیستند. فعالیت انسان ها بر روی زمین در سپر حفاظتی اوزون، اثر می گذارد. از نیمه قرن بیستم، فعالیت انسان روی زمین موجب بروز ضایعاتی در لایه اوزون شده و به نظر می رسد که حیات روی کره زمین در معرض مخاطره قرار گرفته است. در واقع انسان ناخواسته هوا را با مواد شیمیایی آلوده می کند و سپر حفاظتی خود را از بین می برد. دانشمندان به امکان تاثیر پرواز هواپیماهای تندرو و یا فوق سرعت صوت و مواد شیمیایی موجود در قوطی های عطر پاش روی لایه اوزون پی بردند. هواپیماهای فراصوت، در ارتفاعات بسیار زیاد که هوا رقیق تر و مقاومت آن در برابر بدنه هواپیما کمتر است، پرواز می کنند و ازت فعال موجود در دود خروجی از موتور هواپیما اثر ضایع کننده بر روی لایه اوزون دارد. گازهای کلروفلوئورو کربن (CFC) نیز که در خنک کننده ها و دستگاه های تهویه مورد استفاده قرار می گیرد، روی اوزون استراتوسفری خطرناک می باشد. هر اتم کلر آزاد شده از این گازها، حدود یک صد هزار مولکول اوزون را نابود می کند و با مصرف این گازها طی یک دهه مقادیر زیادی اوزون از بین رفته و تراکم این گاز در استراتوسفر کاهش یافته است.

کلمات کلیدی: اوزون، کره زمین، افزایش دما، حیات



مقدمه

تمسفر پوششی است که حیات را بر روی سیاره زمین پرورانیده و آن را در برابر محیط کشنده فضای کیهان حفظ کرده است. اتمسفر منبع تأمین دی اکسیدکربن برای فتوسنتز گیاهان و اکسیژن برای تنفس است. اتمسفر، نیتروژن مصرفی باکتری های تثبیت کننده نیتروژن و گیاهان مولد آمونیاک را برای تولید ترکیبات نیتروژن دار که به نوبه خود برای زیستمدان ضروری است، تأمین می کند. خاصیت خود پالایی اتمسفر برای دفع بسیاری از مواد آلاینده از دی اکسیدکربن تا فریون سبب شده که بشر گاهی بی توجه به این ظرفیت مقادیر متنابهی از آلاینده ها را در جو رها کند و این عملی است که سبب زیان رسانی به گیاهان و مواد و مصالح می شود، از عمر انسان می کاهد و احتمالاً خصوصیات خود اتمسفر را تغییر می دهد. عملکرد حفاظتی اتمسفر بسیار مهم است زیرا بسیاری از تابش های کیهانی واصله از فضا را جذب و موجودات زنده را در مقابل تأثیر مخرب این تابش ها حفاظت می کند. اوزون آرام سپهری (استراتوسفیری) به صورت طبیعی از راه ترکیب اکسیژن مولکولی و اکسیژن اتمی تشکیل می شود و پوشش حفاظتی در مقابل تابش مضر فرابنفش خورشید ایجاد میکنند. در نزدیکی سطح زمین اوزون یوردسپهر وجود دارد که آلایندهای ثانویه است و مستقیماً به داخل جو انتشار نمی یابد بلکه از یک رشته پیچیده از ترکیبات شیمیایی شامل که سایر آلاینده ها از قبیل اکسیدهای نیتروژن و مولفه های آلی از قبیل هیدروکربن ها هستند به وجود می آید. چاهک های اوزون وردسپهری ناشی از واکنش با رادیکال های آزاد موجود در جو؛ هستند، طول عمر اوزون وردسپهری در جو چند ساعت تا چند روز و نرخ رشد سالانه آن 1-2 درصد است (پوی، 1378). از آنجاکه وجود نور خورشید برای تشکیل اوزون وردسپهری ضروری است، معمولاً حداکثر غلظت اوزون یوردسپهر بعد از ظهرها و همچنین ماههای تابستان که نور خورشید شدیدتر است ظاهر می شود. این مسئله همراه با برخی شرایط جوی مانند وارونگی بلندمدت دمای هوا که از انتشار قائم آلودگی جلوگیری می کند و شدت کافی نور خورشید زمینه را برای تشکیل مه دود فتوشیمیایی فراهم میکند. مه دود فتوشیمیایی آثار مخرب زیادی بر دستگاه تنفس انسان، کاهش قوای جسمانی فرد دارد. اوزون به همراه سایر مواد آلاینده موجود در مه دود فتوشیمیایی از قبیل فرمالدئید، پراکسی بنزل نیترات، پراکسی استیل نیترات، واکرولین باعث تحریک چشم ها می شود (اهرنس 2007-498). رهبرو همکاران (1989) رابطه بین مقدار اوزون وردسپهری و بیشینه دمای روزانه در فرانسه را مورد بررسی قرار دادند. نتایج مدل های رگرسیونی، همبستگی معنی دار بین این دو پارامتر را نشان داد و مشاهده شد که در بازه های فصلی، کمینه غلظت اوزون در فصل زمستان و بیشینه آن در بهار و ابتدای تابستان و تغییرات اوزون وردسپهری و سایر پارامترهای جوی در محیط طبیعی و پاک دارای چرخه ای 26 ماهه بوده است. دباچه و کاکاده (2006) در هندوستان به بررسی ارتباط مقادیر اوزون سطحی، کاسیدهای نیتروژن، ترکیبات معدنی فرار و چند پارامتر جوی در مناطق روستایی پرداختند و رابطه غیرخطی پیچیده های را عرضه کردند. سولومون و همکاران (2003) در بررسی تاثیرات اوزون آرام سپهری بر عوامل گوناگون موثر بر کیفیت هوا در سطح زمین، این تاثیر را بر اوزون وردسپهری اندک یافتند. بررسی ها مشخص ساخت که غلظت اوزون وردسپهری در زمستان و همچنین در زمان وقوع مونسون به حداکثر خود. نقش محافظ لایه اوزون در جو به اندازه ای مهم است که دانشمندان معتقدند حیات در خشکی بدون آن تکامل نمی یافت و نمی



توانست امروز وجود داشته باشد. کاهش 10 درصدی ضخامت لایه اوزون بسته به فرآیند بیولوژیکی مورد نظر می تواند به افزایش تا میزان 20-15 درصد در تابش فرابنفش منجر شود. با تخریب لایه اوزون، کره زمین در معرض دریافت تابش فرابنفش خواهد بود که پیامدهای آن افزایش سرطان پوست، بیماری های چشمی، آب مروارید و تضعیف سیستم ایمنی بدن می باشد. تاثیر بر اکوسیستم آبی و کاهش تعداد ماهی ها، تاثیر بر روی حلقه زنجیره غذایی در اکوسیستم خشکی، کاهش بازده و کیفیت محصولات کشاورزی از جمله دیگر اثرات آن می باشد.

محیطی تخریب لایه اوزن می توان به موارد ذیل اشاره کرد:

-تخریب و گسیختگی زنجیره های غذایی در اکوسیستم های خشکی و دریایی زمین

-افزایش بیماری آب مروارید چشم و انواع بیماری ها و ناراحتی های چشمی

-بروز و افزایش انواع سرطان پوست

-از بین رفتن نوزادان موجودات دریایی و ماهی ها

-از بین رفتن گیاهان و درختان

-افزایش بیماری های عفونی در اثر تضعیف سیستم ایمنی بدن

یکی از ارگانیزم هایی که در برابر افزایش اشعه ماوراءبنفش خیلی حساس است، فیتوپلانکتون ها هستند. این گیاهان آبی در نزدیکی سطح آب قرار داشته و در معرض تشعشعات خورشیدی هستند، کاهش در تولید آنها عواقب زیادی را به دنبال دارد به لحاظ اینکه به طور مستقیم یا غیرمستقیم غذای تقریباً تمام ماهیان را تشکیل می دهند. عمده مواد مخرب لایه اوزن عمدتاً در صنایع تولید تجهیزات سرماساز (یخچال و فریزرهای خانگی و تجاری، آب سردکن ها، تهویه مطبوع و کولر خودروها و...)، مواد خاموش کننده آتش در کپسول های دستی آتش نشانی و سیستم های ثابت، اسفنج های نرم و سخت به عنوان عامل پف دهنده و برخی از مواد به عنوان حلال و در تولید افشانه ها به کار می روند CFC.ها موادی هستند که صدها مصرف گوناگون دارند. زیرا آنها تقریباً غیرسمی و مقاوم در برابر شعله بوده و به راحتی تجزیه نمی شوند. به خاطر چنین پایداری، آنها تا 150 سال باقی خواهند ماند. گازهای CFC به آرامی تا ارتفاعات 40 کیلومتری صعود کرده و در آنجا تحت نیروی عظیم تشعشعات ماوراءبنفش خورشید شکسته شده و عنصر شیمیایی کلر را آزاد می کنند. بعد از آزادی هر اتم کلر قبل از برگشت به زمین که سال ها طول می کشد، حدود صد هزار مولکول اوزن را از بین می برد و باتوجه به وجود حدود بیست میلیون تن گاز CFC در اتمسفر می توان به عمق تخریب به عمل آمده در این رابطه پی برد. حدود سه تا پنج درصد لایه اوزن در سطح جهان تاکنون توسط گازهای CFC تخریب شده است. اثرات زیست محیطی مقادیر عظیمی از مواد زاید خطرناک که هر ساله تولید می شود، موجب نگرانی بیش از پیش شده است. در سال 1983، بالغ بر 266 میلیون تن مواد زاید خطرناک تولید شده است. پروتکل 1987 مونترال برنامه ای برای کاهش تولید مواد شیمیایی مخرب اوزن پی ریزی نمود و اصلاحیه های بعدی پروتکل این برنامه زمانی را تسریع نمود. جز برخی توافقات عمومی که



برای کشورهای در حال توسعه از نظر زمان بندی صورت گرفت، توقف تدریجی کامل CFC و هالون ها برای اواخر دهه 1990 برنامه ریزی گردید. هیدروفلوروکربن ها (HFCs) و هیدروکلوروفلوروکربن ها (HCFCs) ترکیباتی هستند که به عنوان جایگزین، علی رغم صرفه اقتصادی و مفید بودن، در مورد آنها مباحث زیادی صورت می گیرد. با توجه به اینکه طول عمر HCFC در جو به میزان زیادی کوتاه تر از CFC است، با این حال چون در مقادیر زیادی مورد استفاده قرار می گیرند، میزان مصرف آنها از طرف پروتکل مونترال کنترل می شود و مراکز حفاظت از محیط زیست در صدد ممنوع کردن تولید این ماده هستند و قرار است تا سال 2030 تولیدشان متوقف شود. پروپان، هیدروکربنی است که به راحتی از نفت و گاز طبیعی به دست می آید و سوختی عمومی است که به آسانی تبدیل به مایع می شود. پروپان جانشین ارزانی برای CFC بوده ولی توجه زیادی به آن نشده است. در لندن از یک دستگاه مبرد در آزمایشگاهی با هزینه کم، از پروپان به عنوان سردکننده استفاده می کند. قیمت پروپان حدود ده درصد قیمت CFC و کمتر از دو درصد قیمت HFC و HCFC است.

نتیجه گیری

بنابراین دانشمندان راه حل هایی برای ترمیم لایه اوزون پیشنهاد داده اند و بر روی ترمیم آن در حال تحقیق و پژوهش هستند. با این حال افزایش دمای کره ی زمین و انتشار گازهای گلخانه ای خودمانعی برای ترمیم حفره ی اوزونی میباشد. اما پژوهشگران معتقدند با روند کنونی حفاظت از لایه ی اوزون، حفره ی ایجاد شده تا سال 2060 به کلی از بین برود. با این حال برخی از کارهای حفاظتی در برابر تابش فرابنفش خورشید، که مردم بایستی انجام دهند عبارتند از: استفاده از عینک های آفتابی ضد اشعه B-UV به خصوص برای کسانی که به جهت شغلی مجبورند مدت زیادی را در تماس با تابش خورشید باشند. همچنین استفاده از کلاه های لبه دار بزرگ جهت محافظت از پوست صورت و گردن در برابر تابش است. همچنین میتوان با استفاده از پوشش کامل بخصوص دستها در برابر تابش محافظت کنیم. بیشترین شدت تابش UV-B در اواسط روزهای فصل تابستان (۱۱ صبح الی ۲ بعد از ظهر) به سطح زمین می رسد، لذا بهتر است در این ساعات کمتر در معرض تابش قرار گیریم. استفاده از کرم های ضد آفتاب مناسب با عیار حفاظتی بالای 25 در قسمت هایی از پوست که در برابر تابش قرار می گیرند.



منابع:

پسوی، ه. س.، رئسو، د. و چبانوگلاس، ج.، 1378، مهندسی محیط (زیست هوا و زایدات جامد)، ترجمه محمدعلی کی نژاد و سیروس ابراهیمی، انتشارات دانشگاه صنعتی سهند، تبریز.

Ahrens, C. D., 1998, Essentials of Meteorology: An Invitation to the Atmosphere. 2nd edition. Wadsworth Publishing, Company, Belmont, California, 314- 336.

Rahbar, M., 1989 ,Ozone Variability at a Semi rural Site in France, CNRS, Orleans: Proceedings of the Quadrennial Ozone Symposium and Tropospheric Ozone Workshop held 4-13 August, 1988 in Göttingen, Federal Republic of Germany. Edited by Rumen D. Bojkov and Peter Fabian. Hampton, VA: A. Deepak Publishing, 532-534.

Debaje.S. B., and Kakade, A. D., 2006, Measurements of Surface Ozone in Rural Site of India: Aerosol and Air Quality Research, 6(4), 444-465.

C., and Prodromos Z., 2003, Changes in tropospheric composition and air quality due to stratospheric ozone depletion, Photochem. Photobiol. Sci, 2, 62–67.