

حکیده:

ای که در زیر می آید، نتیجه تحقیق آقای دیکرسن (عضو دپارتمان هواشناسی دانشگاه بارلند می باشد. این گروه درباره نقش رعد و برق در آلودگی هوا تحقیق کردند و برای این منظور از سه هواپیمای تحقیقاتی که مجهز به کامپیوترهای دقیقی بود، استفاده کردند. این محققین منطقه بین اوکلاهاما و آرکانزاس را که در تابستان بطور منظم توسط رعد و برق تحت تاثیر قرار می گرفت انتخاب کردند.

دپارتمان (NATIONAL SCIENCE FOUNDATION) نیز مرتباً به کار گروه فوق نظارت می کردند. آنها مشاهده کردند که هنگامی که هواپیمای صاف بالا می رفت، غلظت CO کاهش می یافت و این افت به طور یکنواخت ادامه داشت ولی هنگام ورود به داخل ابر سندانای بطور ناگهانی غلظت CO بالا رفت و به دو برابر مقدار قبلی خود رسید که این دلیل واضحی برای هوای آلوده تروپوسفر پایینی بود.

ازون همچنین رادیکالهای OH را در جو تولید می کند که بخش مهمی از ترکیبات اتمسفری، از جمله سرعت تشکیل اسیدها را کنترل می نماید. غلظت NOx برای تولید ازون بسیار بحرانی و حساس است. احتراق، مقادیر فراوانی NOx تولید می نماید ولیکن بیشتر NOx تولید شده در نزدیکی منبع تولید از بین می رود. در حالتی عادی اتمسفر با توجه به جابجایی های عمودی سریع می تواند پایدار باشد ولی اگر هوای آلوده به لایه تروپوسفر فوقانی انتقال یابد، دامنه تاثیر آلودگی به سرعت افزایش می یابد. کنوکسیونهای عمیق نظیر آنچه در تاندر استرم رخ می دهد یک استثناء می باشد. نظریه پردازان پیشنهاد کردند که جریانات بالا رونده، هوای آلوده را به ارتفاع ۱۰ کیلومتر یا بیشتر از آن به فاصله زمانی حدود چند ساعت، حمل خواهند کرد. مدل‌های کامپیوتری نیز مشخص می نماید که انتقال سریع مقادیر فراوان نشان دار نظیر CO و NOx و HCS به تروپوسفر بالایی تاثیرات وسیعی خواهد داشت. چنانچه تئوری فوق صحیح باشد پس طوفان جابجا شونده ای که همراه با هوای آلوده تشکیل شده، باید غلظتهای بالایی از گازهای نشاندار نظیر CO و NOx و HCS را در

**نقش
رعد و برق
در آلودگی
هوا**

ازون (O3) یکی از مهمترین مواد تشکیل دهنده لایه استراتوسفیر (حدود ۱۵ - ۴۰ کیلومتر) می باشد. نقش این لایه محافظت حیات موجودات زنده در برابر تشعشعات خطرناک طول موج کوتاه از جمله ماوراء بنفش می باشد. با توجه به اهمیت نقش ازون در این لایه از جو (لایه تروپوسفر ارتفاع کمتر از ۱۵ کیلومتر) بعنوان یک آلوده کننده اتمسفر به حساب می آید. تحقیق جدیدی که در ایالات متحده آمریکا انجام شده است نشان می دهد که رعد و برق (تاندر - استرم) می تواند نقش مهم و اعجاب آوری در رابطه با شیمی ازون داشته باشد.

ازون در واکنشهای مربوط به اشعه خورشید، هیدروکربن ها، مونواکسید کربن، اکسیدهای نیدروژن و بالاخره فرآیندی مثل اسموگ معروف به لوس آنجلس تولید می شود. ازون تاثیرات مضر نیز به سلامت حیات وارد می سازد. خسارت به محصولات کشاورزی از جمله غلات به ثبوت رسیده است. ازون تشعشعات بین باندهای CO2 و H2O را جذب می کند و به این ترتیب منفذی را در گلخانه اتمسفری مسدود می سازد

حالت تشکیل بود گزارش شد و هواپیمای پروازی تا طلوع به ثبت اطلاعات اقدام کرد. همچنان که یکی از این هواپیماها در هوای صاف بالا می رفت غلظت CO به طور یکنواختی افت پیدا می کرد به طوری که در لایه ۱۰ کیلومتری و درست بیرون ابر سندان به حدود 80 ppb رسید. به محض نفوذ هواپیما به داخل ابر غلظت CO به ناگهان بالا رفت بطوریکه به بالاتر از 160 ppb رسید که این دلیل واضحی برای وجود هوای آلوده در تروپوسفر پایینی است. از طرفی بطور همزمان هواپیمایی از National Science Foundation و BROOKHAVEN ناحیه ریزش کومولونیمبوس را در تروپوسفر پایین مورد بررسی قرار دادند و غلظت CO را در حدود 210 ppb مشاهده کردند، که بیان کننده آن است که هوا در سندان، از تروپوسفر پایین آمده است و تا حدی با هوای تروپوسفر میانی و بالایی در طول مسیر رقیق شده است. مورد NOx نیز غلظت آن در تروپوسفر پایینی در حدود 1.0 ppb بود و در بیرون ابر در ارتفاع ۱۰ کیلومتری این اکسیدها حدود 0.5 ppb بودند اما در داخل ابر غلظت NOx در حدود 3.0 ppb بود منشأ این NOx احتمالاً تولید طبیعی در اثر برخورد های رعد و برقی و یا انتقال از سطوح دیگر می باشد. این نتایج منطبق بر فرضیه پیشنهادی می باشد. بر طبق این فرضیه هرگاه اکسیدهای نیتروژن حاصل از احتراق در اثر اعمال جابجا شونده به تروپوسفر فوقانی منتقل شوند غلظت ازن می تواند در روی مناطق بزرگی اضافه شود.

ارتفاعات بالای ناحیه ریزش نشان دهد. رعد و برق ها بطور پراکنده ایجاد می شوند و سریع نیز ناپدید می گردند. از آنجا که پرواز از میان آنها حتی از میان ابرهای سندان شکل نسبتاً آرام مستلزم احتیاط فراوان و داشتن اطلاعات دقیق درباره موقعیت طوفان است لذا تجربه این تئوری نیاز به طرحی دقیق و وسیع دارد. در این رابطه طرح PRESTORM به سال ۱۹۸۵ توسط محققان دانشگاه مارتیلند انجام شد. هدف کلی در این طرح فهم بهتر فرآیندهای جابجا شونده بود. این طرح در منطقه اوکلاهاما که بطور منظم توسط رعد و برق های تابستانی تحت تاثیر قرار می گرفت، انجام شد. هیئت اعزامی به طور متوسط توسط NATIONAL SCIENCE FOUNDATION تحت نظر و بررسی بود. منواکسید کربن و ازن اساساً نامحلول هستند و بطور متوسط حدود یک ماه یا بیشتر دوام دارند که در مقایسه با زمان حیات رعد و برق خیلی طولانی تر می باشد، بنابراین می توان آنها را به عنوان نشانگذارهای محفوظ انتخاب کرد. هر دو گاز بالا مقاطع ارتفاع جوی مجزایی دارند که انحراف از این مقاطع در طول یک رعد و برق را می توان مربوط به کنوکسیون دانست.

از آنجا که منواکسید کربن در سطح زمین تولید می شود لذا با ارتفاع کاهش یافته و در سراسر اتمسفر از بین می رود. در حالی که ازن معمولاً با ارتفاع افزایش می یابد زیرا ازن در استراتوسفر به وجود آمده و در اثر دیوژنیشن خشک در سطح زمین از بین می رود، گرچه هوای اتمسفری آلوده ممکن است لایه های مجزایی از نظر غلظت ازن داشته باشد از طرفی از انواع نیتروژن به عنوان نشانه گذار مناسب نمی توان استفاده کرد چون غلظت انواع نیتروژن در طول یک طوفان تغییر می کند و رعد و برق نیز NO بوجود می آورد.

در زیر آزمایش گروه DICKERSON می آید:

سه هواپیمای واقعی مجهز به ابزارهای حساس برای اندازه گیری غلظت گازهای نشانه گذار و پارامتر های هواشناسی آماده شدند. در ساعت ۳ صبح روز ۱۵ ژوئن ۱۹۸۵ یک طوفان چند سلولی که در بین مرز اوکلاهاما و ارکانزاس در