

لایه اُزن و تابش فرابنفش و پیامدهای زیست محیطی

نویسندگان:

دکتر. ویکتوریا عزتیان

مرکز ازن، سنجی ادا، کل هواشناسی استان اصفهان

مهندس دینا پورصفا

مرکز تحقیقات محیط زیست، پژوهشگاه پیشگیری، اولیه از بیماریهای غیرواگیر

ویراستاران علمی

دکتر رویا کلیشادی

دانشکده پزشکی و مرکز تحقیقات رشد و نمو کودکان، پژوهشگاه پیشگیری، اولیه از بیماریهای غیرواگیر

دکتر محمدمهدی امین

دانشکده بهداشت و مرکز تحقیقات محیط زیست، پژوهشگاه پیشگیری، اولیه از بیماریهای غیرواگیر

دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

سال ۱۳۹۵



سرشناسه	عزتیان، ویکتوریا، ۱۳۴۲ -
عنوان و نام پدیدآور	لایه ازن و تابش فرابنفش و پیامدهای زیست محیطی / نویسندگان ویکتوریا عزتیان، پریناز پورصفا، ویراستار علمی رویا کلیشادی، محمدمهدی امین.
مشخصات نشر	اصفهان: دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان اصفهان، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	۳۶۰ ص.: جدول (بخشی رنگی)، نمودار (بخشی رنگی).
شابک	978-964-524-582-3
وضعیت فهرست نویسی	فبا
موضوع	ازون -- جنبه‌های زیست‌محیطی
موضوع	ازون -- اثر فیزیولوژیکی
موضوع	تشعشع ماورای بنفش -- جنبه‌های زیست‌محیطی
موضوع	تشعشع ماورای بنفش -- اثر فیزیولوژیکی
شناسه افزوده	پورصفا، پریناز، ۱۳۶۴ -
شناسه افزوده	کلیشادی، رویا، ۱۳۳۹ - ویراستار
شناسه افزوده	امین، محمدمهدی، ۱۳۴۵ - ویراستار
شناسه افزوده	دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان اصفهان
رده بندی کنگره	۵۷۳/۵۸۸۴۴۴/الف
رده بندی دیویی	۶۱۰/۳۶۳
شماره کتابشناسی ملی	۴۱۲۰۳۵۴



نام کتاب: لایه اُزن و تابش فرابنفش و پیامدهای زیست محیطی
 نویسندگان: دکتر ویکتوریا عزتیان - پریناز پورصفا
 ویراستاران علمی: دکتر رویا کلیشادی - دکتر محمدمهدی امین
 ناشر: دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۴-۵۸۲-۳

قطع: وزیری

تاریخ چاپ: بهار ۱۳۹۵

قیمت: ۲۰۰۰۰ تومان

تعداد صفحات: ۳۶۰

نوبت چاپ: اول

تیراژ: ۱۰۰۰

کلیه حقوق برای دانشگاه علوم پزشکی اصفهان محفوظ است.

آدرس: دانشگاه علوم پزشکی اصفهان - ص.ب. ۳۱۹-۸۱۷۴۵

تلفن: ۰۳۱-۳۷۹۲۳۰۶۶-۷، نمابر: ۰۳۱-۳۶۶۸۵۷۶۳

<http://publications.mui.ac.ir>

فهرست مندرجات

پیشگفتار	۱
فصل اول: اهمیت بیماری‌های غیر واگیر	۵
تاب	۸
پیشگیری اولیه از بیماری‌های غیر واگیر	۹
بیماری‌های ناشی از شیوه زندگی	۹
چشم انداز جهان: بیماری‌های مزمن	۹
تغییر الگوی بیماری‌ها در جهان	۱۰
بیماری‌های قلبی عروقی	۱۰
دیابت	۱۱
بیماری‌های بدخیم	۱۱
بیماری‌های مزمن دستگاه تنفس	۱۲
فصل دوم: ارتباط عوامل محیطی و بیماری‌های غیر واگیر	۱۳
عوامل خطر زای بیماری‌های غیر واگیر	۱۴
۱- تغییرات شیوه زندگی	۱۴
۲- مصرف دخانیات و عوامل محیطی	۱۵
۳- اضافه وزن و چاقی	۱۵
۴- الکل	۱۶
چه راهکاری باید اندیشید؟	۱۶
ویتامین D و نور خورشید	۲۳
کمبود ویتامین D	۲۳



فصل سوم: کلیات و مفاهیم در مورد ازن	۲۵
مقدمه	۲۵
اُزن	۳۰
اُزن کلی	۴۶
کشف حفره اُزن و دلایل تخریب آن	۴۸
اُزن در ورد سپهر	۵۵
اُزن در آرام سپهر	۶۳
اُزن و تابش فرابنفش	۶۹
تابش فرابنفش	۷۱
گازهای گلخانه‌ای و اثرات آن بر مقادیر اُزن و تابش فرابنفش	۷۷
انواع گازهای گلخانه‌ای	۷۷
گازهای گلخانه‌ای و اثرات آب و هوایی	۷۸
اثرات ثبت شده گازهای گلخانه‌ای	۸۴
حفره اُزن و تابش فرابنفش	۸۶
توزیع جغرافیایی و فصلی اُزن کلی	۹۱
فصل چهارم: پیشینه پژوهش در خصوص ازن کلی و ازن و تابش فرابنفش	۹۵
مقدمه	۹۵
پیشینه پژوهش در خارج از کشور	۹۵
تابش فرابنفش و سرطان پوست	۹۹
تغییرات رنگ‌های خونی در اثر نور خورشید	۱۰۰
برآمدگی‌های پوست در اثر نور آفتاب	۱۰۰
پژوهش‌های صورت گرفته در خصوص ازن و تابش فرابنفش در داخل کشور	۱۰۹
پژوهش‌های صورت گرفته در خصوص تابش فرابنفش و سرطان پوست در ایران	۱۱۷
پیشینه اندازه‌گیری اُزن در ایران	۱۱۹
اندازه‌گیری اُزن کلی در مرکز اُزنسنجی اصفهان	۱۲۰

۱۲۹.....	اندازه گیری اُزن وردسپهری در ایستگاه امین آباد فیروزکوه
۱۴۳.....	فصل پنجم: نوسانات ازن و عوامل تأثیرگذار بر آن
۱۴۳.....	مقدمه
۱۴۴.....	تاریخچه اندازه گیری اُزن
۱۴۵.....	واحدهای اندازه گیری اُزن
۱۴۶.....	سایر گازهای اثرگذار بر مقادیر اُزن
۱۵۲.....	اندازه گیری غلظت اُزن آرامسپهری توسط تجهیزات زمینی
۱۵۴.....	اندازه گیری غلظت اُزن آرامسپهری توسط تجهیزات هوایی محلی
۱۵۴.....	نحوه پراکنش اُزن در منطقه قائم در نقاط مختلف جهان
۱۵۷.....	اندازه گیری اُزن توسط بیناب سنج نوری دابسون
۱۶۰.....	بیناب سنج نوری بررر
۱۶۰.....	اندازه گیری اُزن توسط بیناب سنج نوری بررر
۱۶۳.....	بیناب سنج نوری برررر مدل K. 1V
۱۶۴.....	- قله تابش فرابنفش شبیه ساز
۱۶۶.....	- سامانه تعیین موقعیت آزمون
۱۶۶.....	تغییرات زمانی اُزن وردسپهری
۱۶۶.....	الف) بررسی داده‌های ساعتی غلظت اُزن وردسپهری
۱۶۷.....	ب) بررسی داده‌های روزانه اُزن وردسپهری
۱۷۰.....	ج) تغییرات ساعتی اُزن وردسپهری و تابش
۱۷۲.....	برخی فراسنجهای آب و هوایی مؤثر بر غلظت اُزن
۱۷۲.....	داده‌های هواشناسی
۱۸۲.....	عمق نوری هواویزها (AOD)
۱۸۴.....	د) تغییرات روزانه فراسنجهای جوی
۱۸۶.....	ه) هم بستگی اُزن وردسپهری و داده‌های روزانه فراسنجهای آب و هوایی



فصل ششم: بیناب الکترومغناطیس و تابش فرابنفش.....	۱۸۹
مقدمه	۱۸۹
پرتو فرابنفش چیست؟	۱۹۰
تقسیم بندی پرتو فرابنفش	۱۹۵
واحدها و کمیت‌های پرتوسنجی	۱۹۷
عوامل مؤثر بر تابش فرابنفش خورشیدی	۱۹۸
داده‌های هواپای شاخص تابش فرابنفش	۲۰۳
درگاه‌های اطلاع‌رسانی شاخص تابش فرابنفش	۲۱۰
عوامل مؤثر بر تابش فرابنفش سطحی	۲۱۷
دیگر عوامل مؤثر بر تابش فرابنفش سطحی	۲۲۳
منابع تولید تابش فرابنفش	۲۲۷
نشرکننده‌های حرارتی	۲۲۷
تخلیه الکتریکی گازها	۲۲۸
نشر تحریکی	۲۲۸
آثار زیان بار تابش فرابنفش خورشید	۲۳۱
اثرات اُزن سطحی بر روی گیاهان	۲۴۰
سازوکار عمل اُزن در گیاهان	۲۴۱
تاثیر اُزن در کاهش بازده و راندمان محصول	۲۴۲
توسعه محصولات و حساسیت به اُزن	۲۴۳
واکنش ایمنی بدن در مواجهه با تابش فرابنفش	۲۴۸
اثر تابش فرابنفش بر محیط بیولوژیکی خشکی	۲۴۹
- اثر تابش فرابنفش بر آبریان	۲۵۰
پتانسیل تخریب (ODP) به وسیله کلروفلوروکربن‌ها و هالون‌ها	۲۵۲
اقدامات حفاظتی	۲۵۵
فاکتورهای حفاظت	۲۵۶
رابطه تابش فرابنفش و فراوانی وقوع سرطان پوست	۲۶۴

۲۸۳	فصل هفتم: تابش فرابنفش و سرطان
۲۸۳	مقدمه
۲۸۴	کاربرد پرتو فرابنفش در تصفیه هوا
۲۸۵	روشهای متداول و رایج برای مقابله با آلودگی هوا
۲۸۶	نحوه عملکرد تابش فرابنفش
۲۸۶	عوامل مؤثر در تعیین دوز تابش فرابنفش
۲۸۶	میزان آلودگی میکروبی آب ورودی
۲۸۷	ضد عفونی با تابش فرابنفش
۲۸۸	مقایسه روش ها ضد عفونی
۲۸۹	بهترین راهکار با مدت ضد عفونی
۲۸۹	منابع آلوده کنند ها به ریزاننده های مختلف
۲۹۲	مکان های مورد استفاده
۲۹۳	مقایسه بین پرتو فرابنفش و ریزاننده ها در تصفیه هوا
۲۹۴	تجهیزات اندازه گیری تابش فرابنفش
۲۹۸	منابع مصنوعی تولید فرابنفش
۲۹۸	منابع با فیلمان ملتهب
۲۹۹	لامپ های با تخلیه گازی
۳۰۱	لامپ های تخلیه کم فشار، لامپ های میکروب کش
۳۰۲	لامپ های فلورسنت
۳۰۲	لامپ های فلورسنت نوری
۳۰۳	لامپ های فلورسنت با کاربرد ویژه
۳۰۳	لامپ های تخلیه پرفشار
۳۰۴	لامپ های هالید فلزی یا جیوه ای
۳۰۴	قوس های خطی، متراکم و گزنونی
۳۰۵	جوشکاری گازی
۳۰۵	جوشکاری قوسی



- ۳۰۵..... لیزرها
- ۳۰۶..... تخت‌های آفتابی
- ۳۰۶..... مفاهیم دزیتمتری
- ۳۰۸..... تابش فرابنفش و سرطان
- ۳۱۴..... اثرات حاد تابش فرابنفش
- ۳۱۵..... اثرات مفید تابش فرابنفش
- ۳۱۶..... روش‌های اطلاع رسانی به عموم
- ۳۱۸..... ابزارهای اختراع شده در خصوص اطلاع رسانی میزان تابش فرابنفش
- ۳۱۸..... ساریو، ی. پینی، م. مقادیر تابش فرابنفش
- ۳۲۰..... ارائه پیشنهاد اجرایی
- ۳۲۱..... محورهای مفید برای پژوهش در خصوص تابش فرابنفش
- ۳۲۲..... برخی پیشنهادات اجرایی
- ۳۲۵..... ضمیمه ۱
- ۳۳۱..... ضمیمه ۲، لینک‌های مفید در زمینه پژوهش
- ۳۳۲..... ضمیمه ۳، سایت‌های اینترنتی مفید جهت پژوهش در زمینه تابش فرابنفش
- ۳۳۴..... منابع مورد استفاده در این پژوهش
- ۳۴۷..... منابع اضافی برای مطالعه

پیشگفتار

اتمسفر 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 باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن و گیاهان مولد آمونیاک را برای تولید ترکیبات نیتروژن دار که به نوبه خود برای زراعتندان ضروری است، تأمین می‌کند. خاصیت خود پالایی اتمسفر برای دفع بسیاری از مواد آلاینده از دی اکسیدکربن تا فریون سبب شده که بشر گاهی بی توجه به این ظریت عادی و مابهی از آلاینده‌ها را در جو رها کند و این عملی است که سبب زیان رسانی به گیاهان و مواد و مصالح می‌شود، از عمر انسان می‌کاهد و احتمالاً خصوصیات خود اتمسفر را تغییر می‌دهد. عملکرد حفاظتی اتمسفر بسیار مهم است زیرا بسیاری از تابش‌های کیهانی و ام‌له از فضا را جذب و موجودات زنده را در مقابل تأثیر مخرب این تابش‌ها حفاظت می‌کند. اتمسفر بسیاری از تابش‌های الکترومغناطیسی خورشیدی را جذب می‌کند. فقط تابش‌های با طول موج واقع در محدوده ۲۵۰۰-۳۰۰ و ۴۰-۰/۱ نانومتر می‌توانند به راحتی از جو عبور کنند. محدوده اول شامل تابش‌های فرابنفش نزدیک، مرئی و مادون قرمز نزدیک، و محدوده دوم شامل امواج رادیویی است. جذب اتمسفری تابش‌های فرابنفش زیر ۲۰ نانومتر که تأثیری تخریب کننده بر بافت‌ها دارند برای زیست جانداران روی زمین اهمیت بسیار دارد.

اتمسفر در حفظ تعادل حرارتی زمین نقشی اساسی دارد زیرا پس‌های مادون قرمز تابیده از خورشید و نیز انرژی خاصی را که از زمین به شکل تابش‌های مادون قرمز بازتاب می‌شوند، جذب می‌نماید و بدین ترتیب عمل تعدیل حرارتی مهمی را به انجام می‌رساند و از پیدایش گرما و سرمای شدید در سطح زمین جلوگیری می‌کند. از جمله چالش‌هایی که امروزه انسان با آن مواجه است، کاهش غلظت لایه ازن (ایجاد حفره ازن) می‌باشد. نقش محافظ لایه ازن در جو به اندازه‌ای مهم است که دانشمندان معتقدند حیات در خشکی بدون آن تکامل نمی‌یافت و نمی‌توانست امروز وجود داشته

باشد. کاهش ۱۰ درصدی ضخامت لایه ازن بسته به فرآیند بیولوژیکی مورد نظر می‌تواند به افزایشی تا میزان ۲۰-۱۵ درصد در تابش فرابنفش منجر شود. با تخریب لایه ازن، کره زمین در معرض دریافت تابش فرابنفش خواهد بود که پیامدهای آن افزایش سرطان پوست، بیماریهای چشمی، آب مروارید و تضعیف سیستم ایمنی بدن می‌باشد. تاثیر بر اکوسیستم آبی و کاهش تعداد ماهی‌ها، تاثیر بر روی حلقه زنجیره غذایی در اکوسیستم خشکی، کاهش بازده و کیفیت محصولات کشاورزی از جمله دیگر اثرات آن می‌باشد. تغییرات ازن کلی با تابش فرابنفش همبستگی مثبت و معنادار دارد که در بخش‌های مختلف کتاب به آن پرداخته خواهد شد. اُزن، اکسید کننده فتوشیمیایی اصلی در جو است و در حدود ۹۰ درصد از مقدار کلی اکسید کننده‌ها را به خود اختصاص می‌دهد.

اکسیدکننده‌های فتوشیمیایی مهم در مطالعه آلودگی هوا عبارتند از: اکسیژن نوزاد- اکسیژن مولکولی برانگیخته- پراکسی استیل نیترات- پروکسی پروپانل نیترات- پروکسی بوتیل نیترات- دی اکسید نیتروژن- پراکسید هیدروژن و الکیل نیترات. اکسیدکننده‌های فتوشیمیایی موجب سرفه، تنگی تنفس، گرفتگی راه عبور هوا، درد قفسه سینه، عملکرد نامناسب ششها، تغییر سلولها، ترشح خون، سوزش چشم، بینی و گلو می‌شوند و مقدار ۰/۳۷ قسمت در میلیون حاد می‌باشد. هوا آستانه آسیب‌رسانی اکسیدکننده‌هاست. اُزن و پراکسی استیل نیتروژن از طریق روزنه‌های موجود در برگ وارد گیاه شده و به آن آسیب می‌رسانند که علائم این آسیب به سرعت برنزه شدن، براق شدن و نقره‌ای شدن سطح زیرین برگ‌ها یا به صورت لکه روی برگ گیاه مشاهده می‌شود. تماس متناوب اکسیدکننده‌ها موجب کاهش محصولات می‌شود. اُزن به سرعت رنگ‌ها، لاستیک، الیاف پارچه‌ها را اکسید نموده و بر آسفالت خیابان‌ها و ایزولاسیون پشت بامها اثر فرسایشی و تخریبی دارد. از نظر کمی، اکثر کشورها و همچنین سازمان جهانی بهداشت^۱، حدی را برای بیشینه غلظت مجاز اُزن در هوا در نظر گرفته‌اند که در

حدود ۱۰۰ قسمت در بلیون حجمی (میانگین غلظت یک ساعته) است. اُزن در هوای پاکیزه تنها به چند درصد این مقدار می‌رسد.

ترافیک صبحگاهی منبع اصلی تولید اکسیدهای نیتروژن (NO_x) و ترکیبات آلی فرار هستند. پس از کاهش حجم ترافیک در اواسط روز تراکم این مواد افزایش می‌یابد که در اثر تابش آفتاب این ترکیبات شروع به انجام واکنش‌های تولید و انتشار مواد سمی پرکسی استیل نترات^۲ و اُزن می‌کنند. با غروب آفتاب تولید اُزن متوقف می‌شود. اُزن نیمه‌عمر در اتمسفر به مصرف واکنش‌های متفاوت دیگری می‌رسد که تولید مه‌دود یکی از این موارد است. مه دود دو نوع فتوشیمیایی و صنعتی دسته بندی می‌شود. برخی عوامل آب و هوایی نیز تولید مه‌دود موثر هستند که عبارتند از:

الف- هر چه مقدار بارش بیشتر باشد، شستشوی اتمسفر توسط بارش صورت می‌گیرد و از میزان مه‌دود کاسته می‌شود.

ب- وزش باد سبب انتقال و پراکنش آلاینده‌ها و توزیع آنها در سطوح قائم و افقی می‌باشد که احتمال تشکیل مه‌دود را کاهش می‌دهد.

ج- وارونگی دما و افزایش دمای هوا به شتاب مه‌دود را افزایش می‌دهند. معمولاً در طول روز مناطق نزدیک به سطح زمین گرمتر می‌شوند و هوای گرم با خود ذرات آلاینده را به ارتفاعات بالاتر می‌برد. اگر هوای سرد فوقانی مانع مه‌دود شود وارونگی هوا ایجاد می‌شود و آلاینده‌ها در سطح پایین زمین باقی‌مانده و وارونگی دما سبب کاهش انتشار عمودی آلاینده‌ها در اتمسفر می‌شود و ممکن است از چند روز تا چند هفته ادامه یابد.

این کتاب مشتمل بر هفت بخش می‌باشد. در فصل اول در خصوص بیماری‌های غیر واگیر مباحثی ارائه می‌شود. در فصل دوم ارتباط عوامل محیطی و بیماری‌های غیر واگیر مورد بحث قرار می‌گیرد. در فصل سوم کلیات و مفاهیم در خصوص ازن مطرح

1. Part Per Billion = P.P.B

2. Peroxyacetyl Nitrates =PAN

می‌گردد. در فصل چهارم پیشینه پژوهش در خصوص ازن کلی و ازن ورد سپهری بیان می‌گردد. فصل پنجم به بیان نوسانات ازن و عوامل تأثیرگذار بر آن می‌پردازد. در فصل ششم بیناب الکترومغناطیس و تابش فرابنفش به طور کامل مورد بحث قرار می‌گیرد. در فصل هفتم تابش فرابنفش و تأثیر گذاری آن بر سرطان به طور کامل مورد بررسی قرار می‌گیرد. در انتهای این فصل پیشنهادات اجرایی، محورهای مفید برای مطالعه در خصوص تابش فرابنفش ارائه می‌شود. در انتهای کتاب چهار ضمیمه وجود دارد. در ضمیمه اول یست ایستگاه‌هایی که در جهان با استفاده از فتواسپکترومتر پروتر میزان تابش فرابنفش را اندازه‌گیری می‌کنند درج شده است. در ضمیمه دوم لینک‌های مفید در محورهای پژوهش درج شده است. در ضمیمه سوم سایت‌های اینترنتی مفید جهت پژوهش در زمینه تابش فرابنفش درج شده است. در ضمیمه ۴ دستگاه فتواسپکترومتر پروتر به طور کامل تشریح شده است.