بسم الله الرّحمان الرّحيم و به نستعين إنّه خير ناصر و معين الحمد لله ربّ العالمين و صلّى الله على محمّد و عليّ و آلهما الطّيّبين الطّاهرين و لعنة الله على أعدائهم أجمعين أبد الآبدين

هواي پاک و پاکسازي هوا

روشهاي پالايش هوا از آلاينده هاي ميکروبي

روشهاي مورد استفاده معمول پاك كردن هوا از آلاينده هاي ميكروبي در محيطهاى بسيار آلوده مانند يك بيمارستان عبارتند از: (١)

الف) فيلتراسيون

كه خود شامل روشهاي مختلفي مي شود كه عبارتند از:

١) Straining (٢) Impingement (٣) Interception (٤) Diffusion (٥) Electrostatic

براى اماكني كه آلودكي بسيار بالايي دارند (همچون بيمارستانها و درمانكاهها و آزمايشكاهها) بايد سيستمهاى بالايش هوا بسيار قوي باشند، دو روش اول كارايي پايين، روش سوم كارايي متوسط و دو روش آخر كارايي بالايي در فيلتراسيون ذرات معلق در هوا شامل آئروسل هاي حاوي باكتريها، اسپور قارچها و ويروسها دارند. معمولا براي فيلتراسيون اين اماكن از تركيبي از فيلترها استفاده مي شود كه بر حسب مكان مورد نظر نوع فيلترها متفاوت خواهد بود. مثلا در اتاق بيماران با نقص ايمني كه مستعد ابتلا به انواع عفونتهاي بيمارستاني هستند، از تركيبي از يك فيلتر با كارايي متوسط به علاوه يك فيلتر با كارايي بالا نظير فيلترهاي HEPA ميتوان استفاده كرد. به اين روش فيلتراسيون پيشرونده (Progressive filtration) مي گويند. (٢،٣)

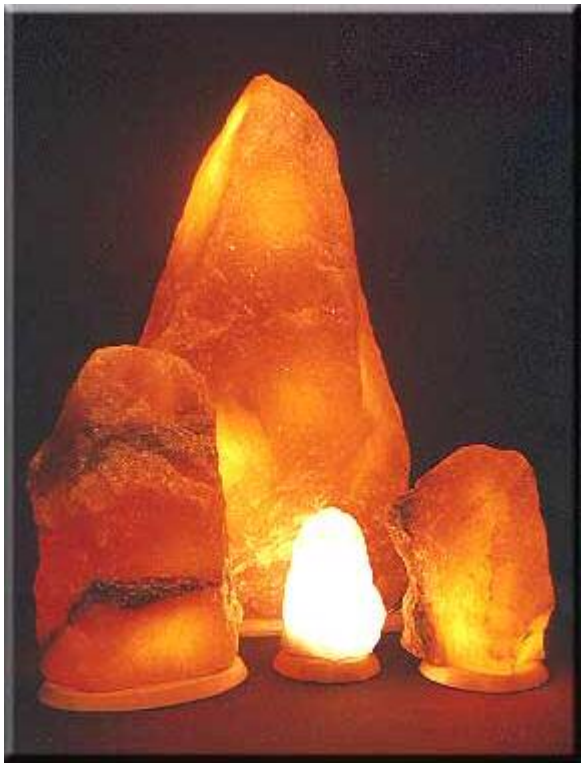
ب) اشعه ماوراي بنفش (Ultraviolet Germicidal Irradiation)

اشعه ماوراي بنفش (UV) به عنوان يك وسيله كمكي در پالايش هوا (Air cleaning) به كار مي رود. UV در كاهش انتقال باكتريها و ويروسها از راه هوا مؤثر است ولي در مورد اسپورهاي قارچها از ارزش كمي برخوردار است. (٤-٧)

لامپ هاي UV به دو صورت ممكن است مورد استفاده قرار گيرند. در حالت اول لامپ UV روي سقف يا ديوار فضاي مورد نظر نصب شده و درر زمان مناسب كه افراد تردد ندارند، لامپ UV روشن شده و اثر خود را اعمال مي كند. در روش دوم لامپ UV در سيستم تهويه اتاق قرار داده شده و به طور دايم روشن است. اين روش نيز محدوديتها و محاسن خاص خود را دارد. به هر حال لامپ UV نمي تواند به تنهايي جايگزين هيچكدام از روشهاي پالايش هوا شود و تنها مي تواند به عنوان وسيله كمكي در اين امر مورد استفاده قرار گيرد. (٨)

ج) يونيزاسيون هوا (Air Ionization)

نسبت يونهاي مثبت به منفي در هواي پاك و طبيعي ١/٢ به ١ بوده ولي در هواي آلوده اين نسبت افزايش پيدا كرده و به ٣ به ١ هم ميرسد . (٩) يونايزر هاي هوا (AI) با توليد يونهاي منفي ودر نتيجه ايجاد بالانس يوني مطلوب موجب تجمع ورسوب ذرات باردار مثبت موجود در هوا (كه معمولا نتيجه آلودگي هوا توسط آلاينده هاي صنعتي و حتي خانگي هستند) مي شوند . اين امر انتقال آلودگي هاي ميكروبي از راه هوا را نيز كاهش مي دهد . (١٠) كاربرد اين پديده در محيط هايي كه ريسك انتقال اين آلودگي ها در آنها زياد و عوارض آن مهم مي باشد، مورد آزمايش قرار گرفته . از جمله در واحد مراقبتهاي تنفسي بيمارستانها (Respiratory care unit) و مراكز سوانح وسوختگي براي كاهش ابتلاي بيماران به عفونتهاي بيمارستاني از هوا ، كلينيكهاي دندانپزشكي ، آزمايشگاههاي ميروبيولوژي و .. . (١٨-١٢) برخي مطالعات نشان مي دهند كه يونيزاسيون هوا علاوه بر كاهش تراكم باكتريها ، روي برخي ميكروارگانيسمها اثرات باكتريسيدال داشته يا اثرات باكتريسيدال روشهاي ديگر استريليزاسيون وضد عفوني را تشديد مي كند . اين اثرات روي سالمونلا ، سودوموناس ، استافيلوكوك آرئوس و اپيدرميديس ، اشريشياكولي و .. نشان داده شده است. (١٤،١٥، ٢٢-١٩) به نظر مي رسد كه اين قابليت يونايزر هاي هوا بسته به نوع ميكروارگانيسم ونيز مدت يونيزاسيون هوا متفاوت باشد . به هر حال در مورد اثرات باكتريسيدال يونيزاسيون هوا و همچنين كارايي آن در كاهش انتقال ميكروارگانيسمها از راه هوا هنوز اختلاف نظر هايي وجود دارد . امروزه يونايزر هاي هوا در كشور هاي غربي در كنار ساير پالاينده هاي هوا در نمونه هاي خانگي ، صنعتي ، بيمارستاني و حتي قابل حمل به وفور مورد استفاده قرار مي گيرد ولي فعاليت تحقيقاتي روي اثرات آنها بر ميكروارگانيسمهاي مختلف همچنان ادامه دارد .



روش يونيزاسيون هوا

يونايزر هوا وسيله اي است كه در آن با ايجاد يك ولتاژ الكتريكي بالا و استفاده از پديده اي به نام كرونا اطراف جسم رسانا، يونهاي منفي ايجاد مي كند و غلظت اين يونها را در اطراف خود افزايش مي دهد. در اثر وجود اختلاف پتانسيل بين رساناي الكتريكي و محيط اطراف، تخليه الكتريكي در اطراف رسانا به وجود مي آيد. به اين پديده (تخليه ناقص الكتريكي) كرونا گفته مي شود كه مي توان آن را در خطوط انتقال فشار قوي شب هنگام به خصوص در مواقع باراني با هاله اي بنفش رنگ و صداي هيس مانند حس كرد.

با افزايش تعداد الكترونها در رساناي داراي ولتاژ بالا نسبت به محيط اطراف، الكترون از سمت رسانا به سمت ذرات معلق موجود در هوا پرتاب شده و يك يون منفي ايجاد

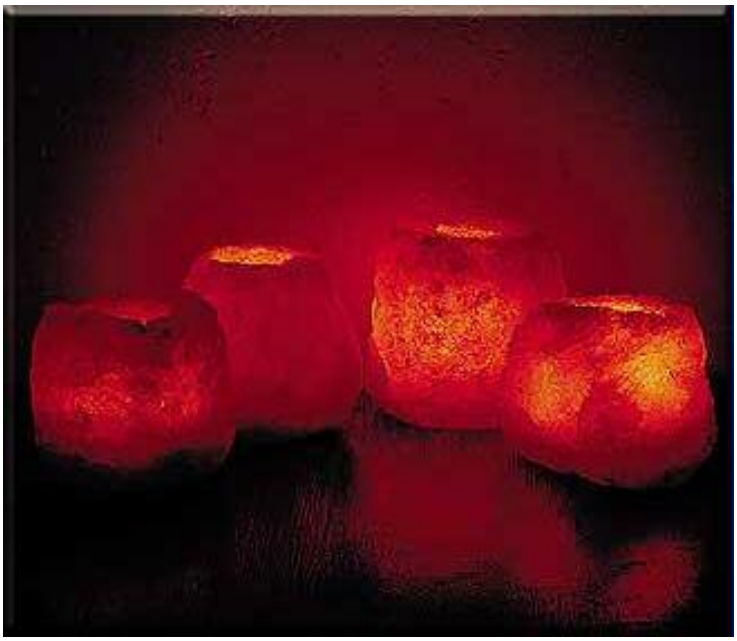
مي كند. اغلب آئروسلها و ذرات گرد و غبار داراي پتانسيل الكتريكي مثبت مي باشند و معمولا داراي جرم و وزن بيشتري نسبت به يونهاي منفي هستند. يونهاي منفي ايجاد شده يونهاي مثبت را جذب كرده و مجموع پارتيكل ايجاد شده معمولا جذب نزديكترين سطح داراي پتانسيل الكتريكي صفر (زمين) كه مي تواند بدنه فلزي دستگاهها، ديوارها و .. باشد، مي شود. با توجه به ابعاد يونهاي مثبت و منفي معمولا ذره جديد ايجاد شده داراي جرم زياد بوده و نمي تواند خودبخود مجددا از سطح جدا شود. با استفاده از اين ويژگي برخي پالاينده هاي هوا درست شده اند كه تركيبي از يك يونايزر هوا و يك روش ديگر براي از بين بردن پارتيكلهاي ميكروبي چسبيده به سطوح نظير اشعه UV هستند.

مطالعات و تحقيقات انجام شده بر نقش يونيزاسيون در پالايش هوا

- مطالعات متعددي در مورد اثرات مثبت يونيزاسيون هوا در درمان افسردگي فصلي (winter depression) با مكانيسم تاثير بر سطح سروتونين، كاهش علايم استرس و كريز سمپاتيك، آسم و .. وجود دارد. (٢٦-٢٣) در حال حاضر يونايزرهاي هوا به طور محدود براي مقاصد ذكر شده مورد استفاده قرار مي گيرند. به كارگيري يونايزرهاي هوا به طور گسترده براي اهداف درماني ذكر شده شايد نيازمند انجام كارآزماييهاي باليني گسترده تري باشد.
- مطالعه اي نيز نشان داد كه يونيزاسيون هوا مي تواند تراكم آئروسل هاي حاوي باكتريها را در هوا كاهش دهد. اين اثر بيشتر در مورد ذرات با اندازه ٠/٢تا ٠/٦ ميكرون مشاهده شد. (٢٩)
- همچنين مطالعه اي در سال ١٩٧٩ در بخش سوختگي و جراحي پلاستيك نشان داد كه يونيزاسيون هوا در كاهش تراكم باكتريها در هوا به خصوص استافيلوكوك آرئوس مؤثر است. در اين تحقيق براي نمونه گيري هوا از پليت ساكن استفاده شد. (١٧)

يك بررسي در سال ١٩٨٩ نشان داد كه يونيزاسيون هوا روي باكتريهاي گرم مثبت و گرم منفي اثر باكتريسيدال دارد ولي اين اثر رو ي باكتريهاي گرم منفي بيشتر است. شمارش كلني در پليت هايي كه در آنها اشرشياكولي كشت داده شده و در معرض يونيزاسيون هواقرار داده شده بودند، ١٥/١ برابر كمتر از گروه كنترل بود. در مورد استافيلوكوك آرئوس، شمارش كلني در گروه يونيزاسيون ٤/٥ برابر كمتر از گروه كنترل بود. (١٥)

- مطالعه اي در سال ٢٠٠١ نشان داد كه يونيزاسيون هوا اثر باكتريسيدال قوي روي سالمونلا دارد. در اين مطالعه (Salmonella Enteritidis (SE به درون يك محفظه با يونايزر و يك محفظه كنترل پمپ شد. پس از مدت ٣ ساعت پليت هاي قرار داده شده در محفظه ها جمع آوري شده و اينكوبه گرديد. ميانگين شمارش كلني در گروه كنترل بيش از ١٠٠٠ عدد در هر پليت بوده در حاليكه در گروه يونايزر اين عدد به طود متوسط تنها ٥٣ كلني در هر پليت بود. در مرحله بعدي آزمايش SE به مدت ٣ ساعت به درون ٢ محفظه يكي حاوي يونايزر و ديگري كنترل پمپ شد. سپس داخل محفظه ها شستشو شد و مايع شستشو كشت داده شد. ميانگين شمارش كلني در هر پليت در گروه كنترل بيش از ٤٠٠ عدد بود، در حاليكه در گروه يونايزر هيچ كلني SE رشد نكرد. اين مطالعه به وضوح اثر باكتريسيدال يونيزاسيون هوا را نشان مي دهد ولي در مورد مكانيسم آن اطلاعاتي ارائه نمي كند. (١٩)



- مطالعاتي نيز در مورد اثر يونيزاسيون هوا بر كاهش انتقال عفونتهاي ويروسي طراحي و جرا شده است. دو مطالعه در سالهاي ١٩٧٩ و ١٩٩٤ نشان دادندكه يونيزاسيون هوا انتقال عفونت با ويروس Newcastle را بين جوجه ها به ميزان قابل ملاحظه اي كاهش مي دهد. (٣١،٣٠) براي مثال در مطالعه دوم در حاليكه ميزان عفونت طي ٤ هفته آزمايش در گروه كنترل ٢٧/٧ درصد بود، در گروه يونايزر اين ميزان تنها ٦/٦ درصد گزارش شد. اين مطالعه همچنين نشان داد كه اثر كنترل عفونت يونيزاسيون هوا با مقدار يونهاي منفي توليد شده نسبت مستقيم دارد.
- مطالعه ديگري در سال ٢٠٠٢ نشان داد كه يونهاي منفي و اوزون روي باكتريهاي Pseudomonas fluorescens، Erwinia carotovora، Pv. Carotovora و Escherchia coli اثر باكتريسيدال دارند. اثر اين دو روش سينرژيست گزارش شده و روي سودوموناس بيشتر از بقيه ميكروارگانيسمها مؤثر بوده است. (١٢) اثرات باكتريواستاتيك و باكتريسيدال يونيزاسيون هوا در مطالعات ديگري نيز مورد بررسي قرار گرفته است. (٢١،٢٠،١٨،١٦،١٤،١٣)

روشها و ابزارهاي صنعتي در پالايش هوا

مطالعات نشان مي دهند كه يونيزاسيون هوا موجب كاهش تراكم باكتريها در هوا شده و روي برخي ميكروارگانيسمها نيز اثر باكتريسيدال دارد، نتايج پژوهشها و تحقيقات علمي هماهنگ است و همكي اهميت استفاده از روش هاي فعال را نشان مي دهد، خاصيت درماني يونهاى منفي مسأله اي است كه درسالهاي اخير بسيار مورد توجه دانشمندان قرارگرفته است .دليل احتمالي اين موضوع از ديد متخصصان خاصيت ميكروب كشي يونهاي منفي است .يونيزه شدن هواي بسته اتاق موجب استرليزه شدن آن مي شود. تحقيقات نشان داده اند كه: ميزان از بين رفتن باكتري ها درهواي معمولي ٢٣ درصد در دقيقه است، اين مقدار در هواي داراي يون منفي به ٧٨ درصد مي رسد

گروهي ديگراز محققان معتقدند يونهاي منفي ميزان حمل اكسيژن به بافتها را سرعت مي دهند وموجب افزايش حجم سلول مي شوند . مكانيسم تأثير اين يونها هنوز تحت بررسي است و كاملاً مشخص نشده ، اما نكته مهم اين است كه يونهاي منفي در صورتي مفيد خواهند بود كه از سوي اعصاب بويايي جذب شوند، بنابراين همواره بايد از راه بويايي آنها را استنشاق كنيد.

غير از مناطق بكر كه يونيزاسيون منفي آن ذاتي بوده و كسبي نيست، و بجز روشهاى آفريدكَاري (سابق الذكر) كه در يونيزاسيون منفي مؤثرند، ابزارها و دستكَاههاى صنعتي و بشر ساخته اى نيز مخصوص غني كردن فضا از يونيزاسيون منفي وجود دارند.

تصفيه يوني يا الكتروفيلتر (electxofilters)

اين روش يكي از بهترين وسايل براي تصفيه هوا،حذف آلاينده ها، گردو غبار و دوده است. اين روش كارايي بالايي در حذف تركيبات سمي منواكسيدكربن ،اكسيدهاي نيتروژن، فرم آلدئيد و تركيبات سمي گازي دارد دراين روش اوزون نيز توليد ميشود كه مي تواند اثرات مفيد و مضري را داشته باشد اثرات مفيد آن در استرليزاسيون محيط و درمان آسم و برونشيت مي باشد و اثرات مضر اوزون در غلظت هاي بالا و زمان تماس طولاني بروز مي كند. توليد اوزون در تصفيه كننده هاي مولد يون به واسطه ولتاژ بالاي عوامل تصفيه هوا توليد مي شود. شركتهاي بيوني و هانيون ، داكين (dakin) ژاپني و سوپر پلاس (super plus) نيز اين گونه دستگاهها را توليد مي كنند.

مزايا : ١ - سادگي كاربرد ٢ - قيمت متوسط ٣ - بدون نياز به فن ٤- بدون نياز به تعويض فيلتر ٥ - حذف دوده و غبار ،حذف آلاينده هاي گازي ٦ - توليد يونهاي منفي وايجاد نشاط و شادابي ٧- گستردگي كاربرد درمقياس هاي كوچك و بزرگ
معايب : ١ - عدم حذف كامل آلاينده هاي سمي گاز و تركيبات آلي ٢ - پايين آمدن راندمان با كثيف شدن فيلتر و نياز به تميزكردن ٣- توليد اوزون

فيلتراسيون يا رسوب گذاري الكترواستاتيك

اين گونه رسوبگيرها مي تواند ذرات جامد و مايع را بصورت كارا و مفيد جمع آوري كند و با طراحي ويژه، اين روش مي تواند هم ذرات جامد و مايع و هم تركيب آنها را جذب كند همچنين حذف گازها را با راندمان بالا انجام مي دهد. دراين فرايند ، ذرات در يك محيط الكتريكي قرار مي گيرند و پس از باردار شدن به طرف قطب مخالف جذب مي شوند .

انواع رسوب گيرهاي الكترواستاتيك: رسوب گيرها مي توانند به دو دسته يك مرحله اي و دو مرحله اي تقسيم شوند، در قطب هاي يك مرحله اي يا يك قسمتي ذرات پس از باردار شدن جذب همان قطب مي شوند.در قطب هاي دو قسمتي ذرات دريك قسمت يونيزه وباردار مي شوند و دريك قسمت جدا جذب مي شوند . مرحله دوم كه براي صاف كردن هوا بكار مي رود با ولتاژ كمتري انجام مي شود و براي صاف كردن هوا بكار مي رود.در اينجا به دليل ولتاژ پايين تر خطر جرقه زني وجودندارد. روشي كه براي جمع آوري هيدروكربن ها در هوا ابداع شده، تخليه بار از قطب منفي باعث يونيزه شدن آنها شده ودر قطب مخالف جمع آوري مي شود. در اين روش چون بدون جرقه زني ولتاژ بالايي ايجاد مي شود منجر به توليد اوزونO3 در هواي خروجي مي شود. و اين توليد اوزون بزرگترين عيب دستگاه و نقض غرض از تهيه دستگاه تصفيه كننده هوا مي باشد.

اوزون؛ خطر پنهان دستگاه هاي تصفيه هوا

آنچه فروشندگان دستگاه هاي تصفيه هوا؛ مي دانند، اما به شما نمي گويند!

هر رشته و زمينه علمي نقاط عطفي دارد. در رشته كيفيت هواي داخل ساختمان، آگاه شدن عموم از خطرات اوزون در سال ١٩٨٣ يكي از همين نقاط به شمار مي آيد. باعث و باني اين آگاه شدن مقاله اي بود كه يكي از دانشجويان دانشگاه كلرادو براي پروژه هاي درسي اش نوشت. عنوان اين مقاله تاريخي چنين بود: "مسموميت با اوزون ؛ چگونه دستگاه هاي فتوكپي مرا بيمار كردند." اين دانشجو در اتاق كوچك بدون پنجره اي در كتابخانه دانشگاه كار مي كرد و كار او كپي گرفتن از جزوات درسي استادان بود. مدتي نگذشته بود كه اين دانشجو دچار سردرد، سرفه هاي مزمن، التهاب سينوس و مجموعه اي از علائم ديگر شد. دستگاه هاي فتوكپي اوزون توليد مي كنند و اوزون باعث تحريك ريه ها مي شود. اما چيزي كه كسي انتظار آن را نداشت، سلسله رويدادهايي بودند كه پس از نگارش اين مقاله اتفاق افتادند. دانشجوي مذكور مقاله را به يكي از مغازه هاي فتوكپي برد تا چند نسخه از آن براي كلاس تهيه كند. كاركنان مغازه از مقاله او خوششان آمد و براي خودشان هم كپي گرفتند. بسياري از آن ها دچار همين مشكل بودند ولي تا به آن وقت دليلش را نمي دانستند. پس از مدت كوتاهي، متن اين مقاله در مغازه هاي فتوكپي شهر دست به دست چرخيد. صاحبان مغازه ها براي كمك به كاركنان خود فيلترهاي اوزون در دستگاه هاي فتوكپي نصب كردند و تهويه مناسب برقرار ساختند. اين مشكل خيلي بي سر و صدا و به سرعت حل شد.

اما امروز، ٢١ سال بعد از آن زمان شاهد هستيم كه دستگاه هاي تصفيه هواي خانگي به فروش مي روند؛ دستگاه هايي كه عامدانه اوزون توليد مي كنند! طي سال گذشته تنها در كشور آمريكا چهار ميليون دستگاه تصفيه خانگي به فروش رفته است كه تقريبا نيمي از آن ها از سيستم هاي توليد اوزون استفاده مي كنند. تصفيه كننده هاي هوا كه اوزون توليد مي كنند به طور خيلي گسترده اي در ايالات متحده بازاريابي مي شوند. شنيدن عبارتي مانند "هرخانه بايد يكي از اين دستگاه ها را داشته باشد" يا "بوي خوش اوزون را در خانه خود استشمام كنيد" ديگر عادي شده است. اما باعث تعجب اين كه يكي از توليد كننده هاي اين دستگاه ها در آمريكا موفق شده است نشان تاييد يكي از سازمان هاي حمايت از بيماران مبتلا به حساسيت و آسم را نيز دريافت كند.

اما اگر دقت كنيد لفظ "اوزون" خيلي زيركانه در متن اين تبليغات در حال حذف شدن است. دليل شايد اين باشد كه انجمن ريه، سازمان حفاظت از محيط زيست سازمان نظارت بر غذا و داروي آمريكا راي بر مضر بودن اوزون توليد شده توسط دستگاه هاي تصفيه هواي خانگي داده اند. آن توليدكننده فوق الذكر كه نشان تاييد يك انجمن علمي را دارد اخيرا در بيانيه اي اعلام كرده است كه دستگاه هاي آن ها از نوع الكترواستاتيك بوده و تنها مقدار كمي اوزون به عنوان محصول فرعي توليد مي كنند. واقعيت ها را بايد عنوان كرد؛ اوزوني كه توسط يك توليد كننده اوزون ايجاد مي شود با اوزوني كه توسط يك تصفيه كننده الكترواستاتيك توليد مي شود هيچ فرقي ندارد. مرز مجاز حضور اوزون در فضاهاي بسته براي هر دو دستگاه مقداري برابر است. اوزون ريه را تحريك و حملات آسم را تشديد مي كند ولي باز مي بينيم تبليغات اين دستگاه ها چنان گسترده و فراگير است كه مسلما به دست والديني هم مي رسد كه كودكاني مبتلا به آسم دارند؛ كودكاني كه حتي ممكن است بر اثر حملات شديد بيماري فوت كنند. توليدكنندگان اين دستگاه ها سعي بسيار دارند تا مفهوم جديدي را جا بيندازند؛ "مقادير ايمن اوزون". اما واقعيت اين است كه تحقيقات علمي نشان داده اند اوزون حتي به مقدار كم هم براي سلامتي مضر است. مقدار مجاز اوزون در هواي خانه هاي آمريكا ٥٠ ppm اعلام شده است اما مطالعه اي كه توسط دانشگاه كاليفرنياي جنوبي انجام شد نشان داد افزايش 20 ppm اوزون در هواي يك مدرسه موجب افزايش ميزان غيبت ها تا حد ٨٣ درصد شده است. آيا مرز ٥٠ ppm واقعا ايمن است؟ يا شعاري است مانند "روزانه بيشتر از دو بسته سيگار نكشيد" كه در دهه شصت ميلادي توسط وزارت بهداشت آمريكا روي پاكت هاي سيگار نقش زده مي شد؟ همه مي دانيم كه آسم بسيار فراگير شده است. در اين كه اوزون حملات آسم را تشديد مي كند هيچ شكي نيست. همين اواخر خبري در مورد بستري

شدن يك دختر مبتلا به آسم در بيمارستان منتشر شده بود؛ دليل؟ والدين او يك دستگاه تصفيه هواي يونيزه كننده (با اوزون) در اتاق خوابش قرار داده بودند. در حال حاضر چهار مورد شكايت قانوني و پرداخت غرامت عليه توليدكنندگان اين دستگاه ها در آمريكا به جريان افتاده است. مردم در حال آگاه شدن هستند و مسلما ديري نخواهد پاييد كه توليد اين دستگاه ها متوقف شود.

روش ساده براي ساخت دستگاه يونيزاسيون

اين سيستم اصول ساده اي دارد و اگر مقداري به برق و الكترونيك آشنايي داشته باشيد مي توانيد خودتان يك دستگاه يونايزر ساده بسازيد و از آن استفاده كنيد. اصول و مراحل طراحي آن به زبان ساده برايتان نقل مي شود:

اول با يك سري ديود و خازن يه (چند برابر كننده ي ولتاژ) درست مي كنيد (مثلا مي توانيد از ديود كاسكود كه در تلويزيون كاربرد دارد استفاده كنيد) . آن وقت يك ولتاژ زياد در اختيار داريد كه اگر به هر يك از قطبهاي آن يك شبكه ي سيمي نازك(يعني راه راه باشد، چيزي شبيه به تاقچه هاي يخچال ولي بدون پل در وسط آن) وصل كنيد، (با مراعات مسائل ايمني)

حالا اين دو صفحه ي شبكه رو كه به هر كدام يك الكترود گفته مي شود به فاصله ي يك الي دو سانت از هم بكذاريد و يك فن كوچك جلوش نصب كنيد ، وقتي هوا از لابلاي آن شبكه ها عبور ميكند ، ذرات داخل آن يونيزه مي شود و به قطب بعدي يعني شبكه ي آخري مي چسبد و هوا نسبتا پاك مي شود . انواع تجاريش هم هست كه به جاي سيم نازك از صفحات نازك فلزي كه با هم موازي گذاشته شدن ولي يك در ميان يكي به مثبت بعدي به منفي بعدي دوباره به مثبت و ... استفاده شده كه هوا از لابلاي اين صفحات با يك فن عبور داده مي شود و همين كار رو مي كند اما بازده اش بالاتره .

هر چند سيستم يونيزاسيون براي ذره هاي بسيار كوچك مانند دود سيگار سودمند مي باشد. ولي بسته به مقدار ولتاژ اعمال شده به الكترودها است . براي ذرات درشت تر از فيلتر هوا ي كاغذي ، پارچه اي توري ، يا پشم شيشه ي مصنوعي استفاده مي شود .

معرفي يک نمونه دستگاه يونايزر هوا محصول ايران

دستگاه يونايزر پويا ساخت ايران - اصفهان

تواناييهاي اين دستگاه تصفيه هوا: جذب ذرات معلق موجود در محيط، پاكسازي محيطهاي بسته....، بازگرداني رطوبت به محيط، حذف گازهاوبوهاي آزاردهنده، نابودي و خنثي سازي عمده ويروسها...، تنظيم فشار خون - قند خون و ...

افزايش مقاومت بدن و كنترل سيستم عصبي: اين دستگاه تصفيه هوا، آنيون با هاله اي از بار تخليه شده توليد مي كند. اگر ولتاژمنفي به يك سوزن تيز منتقل شود، الكتروني كه بار منفي دارد با سرعت زيادي منعكس مي شود تا يونيزاسيون را به بالاترين حد خود تحريك كند . آنگاه آنيون دوباره براي پرش از روي مولكول تحريك ميشود، در اين حالت تمركز يافتن سطحي آنيون مهيا ميشود . اين دستگاه جهت تصفيه هوا با الكترون تابش يافته ۱۸ ميليارد در ثانيه در مهيا كردن بيش از ۱۰۰۰ يون در ۱ سانتيمتر مكعب هوا كه مناسب براي سلامتي است طراحي شده است .

جذب ذرات معلق موجود در محيط : اين ذرات شامل سرب ، گردوغبار، كپك و گرده هاي آزاد در هوا ميباشد كه آنيون آزاد شده توسط اين دستگاه با استفاده از يك پالس قوي سطحي بار الكتريكي آنهارامنفي نموده و جذب صفحه گيرنده ذرات مينمايد.

پاكسازي محيطهاي بسته از كليه آلاينده هاي موجود در هواي شهري و موادآلوده كننده زيست محيطي تا زير حد مجاز: اين آلاينده ها شامل هيدروكربنهاي ناشي ازاحتراق ناقص سوخت موتور وسايل نقليه از قبيل گاز اسيد سولفوريك، تركيب اسيد نيتريك، مونواكسيد كربن واوزون كاتيون ميباشد كه آنيونهاي توليد شده توسط اين دستگاه اين آلاينده هاراجذب وهضم نموده وهواپاك وتميز ميشود.

بازگرداني رطوبت به محيط : با توجه به انتشار روز افزون اوزون مضر در محيط ، آنيونهاي منتشر شده اين دستگاه پس از تركيب با اين اوزونها به بازگرداني رطوبت به محيط كمك مينمايد. $O3 + 2H + 2e \rightarrow O2 + H2O$

حذف گازهاو بوهاي آزاردهنده موجود در محيطهاي بسته: اين بوها شامل دود سيگار، بوي ناشي ازطبخ غذا، بوي كلر و.... ميباشد كه با اكسيده كردن و آناليز شيميايي مواد اساسي توليد كننده اين بوها توسط آنيون حاصله ازاين دستگاه، ايجاد محيطي آرام امكانپذير خواهد بود .

نابودي و خنثي سازي عمده ويروسها و باكتريهاي موجود: همچنين ضد عفوني محيط بمنظور جلوگيري از سرايت امراض مسري- تنظيم فشار خون - قند خون و ضربان قلب ، اصلا ح فعاليت كليه ها، تسكين بيماريهاي تنفسي از قبيل آلرژي ، آسم ، برونشيت

افزايش مقاومت بدن و كنترل سيستم عصبي : اين امر زماني صورت ميپذيرد كه گلبولهاي قرمز خون افزوده شده و اين افزايش با ازدياد آنيون در محيط امكان پذير خواهد بود و اين نشانه مقاومت در برابر بيماريهاي عفوني است . اين دستگاه با توجه به پراكنده كردن آنيون در فضا ميتواند به تعادل حيات و توان بخشي اعضا كمك شاياني بنمايد .

بررسي كارايي دستگاه يونايزر هوا در كاهش تراكم باكتريها

اهداف و فرضيات: مطالعه حاضر به عنوان يك مطالعه پايه براي بررسي كارايي دستگاه يونايزر هوا در كاهش تراكم باكتريها طراحي شده است .

روشهاي مطالعاتي: نوع مطالعه تجربي آزمايشگاهي بوده و در بيمارستان سعدي انجام گرفت. ۲ دستگاه يونايزر هواي متفاوت در ۲ محفظه قرار گرفته و در محفظه سوم (كنترل) دستگاهي قرار داده نمي شود . دستگاهها به مدت ۳ ساعت روشن مي شوند و در ابتدي آزمايش و سپس هر ۳۰ دقيقه تا ٦ نوبت به وسيله پليت ساكن در هر ۳ محفظه، نمونه گيري از هوا انجام مي شود . هر بار نمونه گيري از هر محفظه با ٥ پليت ساكن انجام مي گيرد. نمونه ها اينكوبه شده و سپس شمارش كلني (cc) در هر محيط كشت انجام مي گردد. شناسايي باكتريهاي كشت داده شده در هر محيط نيز به وسيله روشهاي استاندارد ميكروبشناسي صورت مي گيرد.

روشهاي نمونه گيري از هوا (Air Sampling): روشهاي مختلفي براي نمونه گيري ميكروبي از هوا وجود دارد كه عبارتند از: (۲۷،۲۸)

۱) برخورد با محيط مايع (Impingement in liquids): در اين روش هوا به درون يك موتور جت كوچك كشيده شده و توسط اين موتور به محيط مايع هدايت مي شود. اين روش بيشتر براي تشخيص لژيونلا استفاده مي شود.

۲) تماس با محيط جامد (Impaction on solid surfaces): در اين روش هوا به درون يك نمونه گير (sampler) كشيده شده و سپس ذرات و آئروسلها روي محيط كشت جامد هدايت مي شوند. اين روش بيشتر براي نمونه گيري براي آسپرژيلوس و اسپورهاي قارچي به كار مي رود.

۳) سانتريفوژ (Centrifugation): در اين روش آئروسلها پس از سانتريفوژ شدن، روي محيط جامد هدايت مي شوند. كاربرد اين روش شبيه روش تماس با محيط جامد است.

٤) جداسازي به شيوه الكترواستاتيك (Electrostatic precipitation): در اين روش هوا ميان صفحه هاي باردار شده الكترواستاتيك هدايت مي شود و آئروسلها به اين ترتيب باردار مي شوند. اين روش براي نمونه گيري و تشخيص ميكروارگانيسمها و اسپورهاي مقاوم به خشكي كاربرد دارد.

۵) فيلتراسيون (Filtration): در اين شيوه هوا به درون يك فيلتر با منافذي به قطر تقريبي ۰/۲ ميكرون فرستاده شده و ذرات در فيلتر گرفتار مي شوند. اين روش نيز براي نمونه گيري و تشخيص آسپرژيلوس و اسپورهاي قارچي كاربرد ويژه اي دارد.

٦) رسوب (Sedimentation): در اين روش آئروسلها بر اساس وزن خود در يك آگار مغذي رسوب داده شده و پس از اينكوبه كردن، شمارش كلني و تعيين سويه هاي باكتريال انجام مي شود.

در اين تحقيق از روش آخر به كمك پليت ساكن استفاده شد. اين روش كم هزينه بوده و انجام آن ساده است و براي تعيين كيفيت هوا از نظر ميزان باكتريها روش مناسبي است ولي از نظر تعيين كميت تراكم باكتريها دقت روشهاي قبلي را ندارد و در مورد اسپور قارچها نيز از حساسيت بالايي برخوردار نيست. ميزان بقاي ميكروارگانيسمها در روشهاي قبلي نمونه گيري با سرعت مكش هوا به درون نمونه گير (Air sampler) نسبت عكس دارد ولي به دليل آنكه در روش رسوب، ارگانيسمها در اثر گرانش با سطح پليت تماس پيدا مي كنند، ميزان بقاي ذرات نمونه گيري شده در اين روش از روشهاي قبلي بيشتر است. نتايج نمونه گيري با پليت ساكن به صورت تعداد باكتريها يا پارتيكلها در واحد سطح در طي زمان نمونه گيري (CFU/area/time) بيان مي شود.

يافته ها: در تمام فواصل ۳۰ دقيقه اي آزمايش شمارش كلني در محفظه هاي حاوي يونايزر هوا كمتر از محفظه كنترل بوده است ($p<0.05$). بيشتر كلني هاي ايجاد شده در هر ۳ گروه استاف كواگولاز منفي (CNS) بودند و Bacillus spp و Acetinobacter و اشرشياكولي نيز در گروه كنترل در رده هاي بعدي قرار داشتند در حاليكه هيچ موردي از ايجاد كلني Acetinobacter و اشرشياكولي در گروههاي يونايزر هوا مشاهده نشد.

بحث ونتيجه گيري: در نهايت نتايج اين مطالعه به طور كيفي نشان داد كه استفاده از يونايزرهاي هوا مي تواند در كاهش تراكم ميكروبي در هوا مؤثر باشد. اين روش بر حسب نوع آلودگي ميكروبي محيط و همچنين ميزان پالايش هواي مورد نياز، مي تواند به تنهايي يا در كنار ساير روشهاي پالايش هوا مورد استفاده قرار گيرد.

ضرورت انجام مطالعه: با وجود استفاده گسترده از يونايزر هاي هوا در بسياري از آزمايشگاههاي پزشكي و ميروبيولوژي و مراكز بهداشتي درماني دنيا براي كاهش ريسك انتقال عفونتهاي منتقله از راه هوا ، متاسفانه در كشور ما به اين موضوع پرداخته نشده است . مطالعه حاضر به عنوان يك مطالعه پايه براي بررسي كارايي اين دستگاه در كاهش تراكم باكتريها در هوا طراحي شده است .

هدف كلي :

تعيين اثر يونيزاسيون هوا بر شمارش كلني (cc) ميكروبي كشت داده شده از هوا

اهداف جزئي :

۱ـتعيين ميانگين شمارش كلني در محفظه ۱ (يونايزر هوا) در ابتداي آزمايش و هر ۳۰ دقيقه تا ٦ نوبت

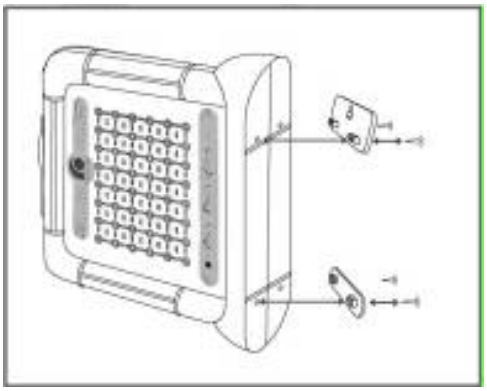
۲ـتعيين ميانگين شمارش كلني در محفظه ۲ (يونايزر هوا) در ابتداي آزمايش و هر ۳۰ دقيقه تا ٦ نوبت

۳ـتعيين ميانگين شمارش كلني در محفظه ۳(گروه كنترل) در ابتداي آزمايش و هر ۳۰ دقيقه تا ٦ نوبت

٤ـمقايسه ميانگين شمارش كلني در ۳ گروه ذكر شده در ابتداي آزمايش و هر ۳۰ دقيقه تا ٦ نوبت

٥ـمقايسه ميانگين شمارش كلني در فواصل تعيين شده در هر كدام از ۳ گروه

٦ـ تعيين نوع باكتريهاي كشت داده شده در هر گروه



سوالات پژوهشي :

۱ـ ميانگين شمارش كلني در ابتداي آزمايش و در فواصل ۳۰ دقيقه اي در گروه ۱ چقدر است ؟

۲ـ ميانگين شمارش كلني در ابتداي آزمايش و در فواصل ۳۰ دقيقه اي در گروه ۲ چقدر است ؟

۳- ميانگين شمارش كلني در ابتداي آزمايش و در فواصل ۳۰ دقيقه اي در گروه ۳ چقدر است ؟

٤ـ نوع باكتريهاي كشت داده شده در هر گروه و به تفكيك مدت يونيزاسيون هوا چگونه است ؟

فرضيات پژوهشي :

۱) ميانگين شمارش كلني در ابتداي آزمايش و در فواصل ۳۰ دقيقه اي در گروه ۱ تفاوتي ندارد.

۲) ميانگين شمارش كلني در ابتداي آزمايش و در فواصل ۳۰ دقيقه اي در گروه ۲ تفاوتي ندارد.

۳) ميانگين شمارش كلني در ابتداي آزمايش و در فواصل ۳۰ دقيقه اي در گروه ۳ تفاوتي ندارد.

٤) ميانگين شمارش كلني در ابتداي آزمايش و در فواصل ۳۰ دقيقه اي بين ۳ گروه تفاوتي ندارد.

هدف كاربردي طرح :

دستگاه يونايز بر روي ديوار نيز قابل نصب است>>

در صورت اثبات كارايي يونيزاسيون هوا در كاهش تراكم ميكروبي و انتقال ميكروارگانيسمها از راه هوا ، اين روش مي تواند براي پيشگيري از عفونتهاي منتقله از راه هوا (به ويژه عفونتهاي بيمارستاني) مورد استفاده قرار گيرد . تعيين نوع ميكروارگانيسمهاي كشت داده شده در گروه هاي مختلف ، كاربرد اين روش را به طور مشخص تر نمايان مي كند . براي مثال در صورت مشخص شدن نقش يونيزاسيون هوا بر كاهش انتقال سودوموناس ، اين روش در بيمارستانهاي سوانح و سوختگي و ICU ها كاربرد قابل ملاحظه اي خواهد داشت .

روش تحقيق: نوع مطالعه تجربي آزمايشگاهي (laboratory experimental) بوده كه در آزمايشگاه ميكروبيولوژي بيمارستان سعدي انجام گرفت .

روش انجام كار: براي توليد يونهاي منفي در محفظه ها از ۲ دستگاه با مشخصات زير استفاده شد :

۱ـ دستگاه پويا ، ساخت شركت پوينده (ايراني)

۲ـدستگاه پاكان ، ساخت شركت فن گستر زمين (ايراني)

دو دستگاه ذكر شده در ۲ محفظه عايق الكتريكي با حجم ۱ متر مكعب قرار داده شد و در محفظه سوم (كنترل) دستگاهي قرار داده نشد . دماي محفظه ها در حد ۳۰ ورطوبت آنها ٤٥ـ٤٠ % (رطوبت معمول شهر اصفهان) بود . در هر ۲ محفظه دستگاهها به مدت ۳ ساعت روشن شدند . در ابتداي آزمايش و طي زمان ۳ ساعتي كه دستگاهها روشن بودند ، هر ۳۰ دقيقه ٥ محيط كشت در محفظه ها قرار داده شد . به اين ترتيب از هر محفظه ۳٥ محيط كشت به دست آمد .

بررسي باكتريولوژيكي: محيط مورد استفاده براي بررسي ميكروبي ،Blood agar ساخت شركتDifco بود . تهيه محيطهاي كشت در آزمايشگاه ميكروبيولوژي بيمارستان سعدي توسط كارشناس آزمايشگاه انجام گرفت . پليت مورد استفاده ۱۰ سانتيمتري بود . واحد شمارش كلني CFU/Plate ميباشد. پس از نمونه گيري ، محيطهاي كشت در دماي ۳۷ درجه سانتيگراد به مدت ۲٤ ساعت اينكوبه شد و پس از آن شمارش كلني (CC) در هر محيط كشت انجام گرفت. شناسايي استافيلوكوك آرئوس بر اساس مورفولوژي و پيگمانتاسيون كلني ها و تست كوآگولاز لوله اي انجام شد. شناسايي ساير باكتريها بر اساس مورفولوژي كلني ، رنگ آميزي گرم وساير تكنيكهاي استاندارد باكتريولوژي صورت گرفت.

آناليز آماري: مقايسه شمارش كلني (CC) بين ۳ گروه با استفاده از آزمون آماريKruskal-wallis و مقايسه شمارش كلني در زمانهاي مختلف در هر گروه (محفظه) با استفاده از آزمون آماري Friedman انجام گرفت. نوع باكتريهاي كشت داده شده به صورت توصيفي گزارش گرديد. براي آناليز ها از نرم افزار آماري SPSS ويرايش ۱۱ استفاده شد.

نتايج: آناليز آماري با تست Kruskal-Wallis نشان داد كه در ابتداي آزمايش (قبل از روشن كردن دستگاهها) شمارش كلني در ۳ گروه تفاوت معناداري نداشته (p«0.05) ولي در تمام فواصل ۳۰ دقيقه اي بعدي شمارش كلني در محفظه هاي حاوي يونايزر هوا كمتر از محفظه كنترل بوده است (p«0.05).

آناليز آماري با تست Friedman نشان داد كه ميانگين شمارش كلني در فواصل ۳۰ دقيقه اي آزمايش در گروههاي ۱ و ۲ (دستگاههاي يونايزر هواي پاكان و پويا) به طور معناداري كاهش پيدا كرده است (p<0.001) در حاليكه در گروه كنترل تفاوت معناداري در شمارش كلني در فواصل اندازه گيري شده مشاهده نشد (p>0.05).

همانطور كه در نمودار ۱ مشاهده مي شود شيب منحني كاهش شمارش كلني در گروه ۲ بيشتر از گروه ۱ است ولي در هر دو گروه در پايان مدت آزمايش هيچ كلني در محيط كشت رشد نكرد.

بيشتر كلني هاي ايجاد شده در گروه كنترل استاف كواگولاز منفي (CNS) بودند و Bacillus spp و Acetinobacter نيز در رده هاي بعدي قرار داشتند. ۳ كلني اشرشياكولي نيز در مجموع پليتهاي گروه كنترل مشاهده شد. در گروههاي يونايزر هوا نيز بيشترين كلني هاي بدست آمده CNS بودند، ضمن آنكه هيچ موردي از ايجاد كلني Acetinobacter و اشرشياكولي مشاهده نشد.

زمان آزمايش (دقيقه)	يونايزر پاكان	تصفيه هواي پويا	كنترل	P value
۰	٦/۰±۰/۷	٦/۲±۰/۸	٦/۰±۰/۷	٦/۰±۰/۷
۳۰	٥/۰±۰/۷	٤/۰±۰/۷	٦/۲±۱/۰	٦/۲±۱/۰
٦۰	٤/۰±۰/۷	۲/۸±۱/٦	٥/٦±۱/۱	٥/٦±۱/۱
۹۰	۳/۰±۰/۷	۱/۸±۱/۳	٥/۸±۱/۰	٥/۸±۱/۰
۱۲۰	۱/٦±۰/٥	۱/۰±۱/۰	٥/۸±۱/٤	٥/۸±۱/٤
۱٥۰	۱/۰±۰/۷	۰/٤±۰/٥	٦/۰±۱/٥	٦/۰±۱/٥
۱۸۰	۰/۰±۰/۰	۰/۰±۰/۰	٥/۸±۰/۸	٥/۸±۰/۸
	۰/۰٥>	۰/۰٥>	۰/۰٥>	۰/۰٥>

بحث: اين مطالعه به عنوان يك مطالعه پايه براي بررسي كارايي دستگاه يونايزر هوا در كاهش تراكم باكتريها طراحي شد .

نتايج: مطالعه نشان مي دهد كه يونيزاسيون هوا موجب كاهش تراكم باكتريها در هوا مي شود. در پايان مدت آزمايش (۳ ساعت) در هيچكدام از پليت هايي كه در محفظه هاي حاوي يونايزر هوا قرار داده شده بودند (گروههاي ۱و۲)، كلني باكتري ايجاد نشده بود. كاهش تدريجي ميانگين شمارش كلني در طي آزمايش نشان مي دهد كه تعداد كلني ايجاد شده با مقدار يون منفي توليد شده در هوا نسبت عكس دارد. از دو دستگاه يونايزر هواي مورد استفاده، دستگاه شماره ۲ (پويا) نسبت به دستگاه شماره ۱ (پاكان) براي فضاي بزرگتري طراحي شده و داراي كلكتورهاي بيشتر و ولتاژ ورودي بالاتري است و در نتيجه تعداد يونهاي منفي بيشتري در واحد زمان توليد مي كند. همانطور كه در نمودار نشان داده شده شيب منحني كاهش شمارش كلني بر حسب زمان در مورد دستگاه شماره ۲ بيشتر از دستگاه شماره ۱ است. اين مسأله نيز مؤيد اين مطلب است كه شمارش كلني ميكروبي با مقدار يون منفي ايجاد شده نسبت عكس دارد.

بيشتر كلني هاي ايجاد شده در گروه كنترل استاف كواگولاز منفي (CNS) بودند و Bacillus spp و Acetinobacter (كه يك سويه بيمارستاني است) نيز در رده هاي بعدي قرار داشتند. ۳ كلني اشرشياكولي نيز در مجموع پليتهاي گروه كنترل مشاهده شد. در گروههاي يونايزر هوا نيز بيشترين كلني هاي بدست آمده CNS بودند، ضمن آنكه هيچ موردي از ايجاد كلني Acetinobacter و اشرشياكولي مشاهده نشد. مطالعات قبلي نيز اثر يونيزاسيون هوا بر كاهش شمارش كلني استافيلوكوك آرئوس و اشرشياكولي را نشان داده اند و بيان كرده اند كه اين اثر در مورد باكتريهاي گرم منفي بيشتر است. (۱٥،۱۷) دليل كاهش تراكم ميكروبي در هوا در برخي مطالعات تجمع و رسوب پارتيكل هاي ميكروبي بيان شده در حاليكه مطالعات ديگر اثرات باكتريسيدال يونيزاسيون هوا را روي سالمونلا، سودوموناس و اشرشياكولي نشان داده اند. (۲۱-۱٦) مكانيسم از بين بردن باكتريها در اين مطالعات بررسي نشده است.

در تمام مطالعات ذكر شده و همچنين در اين مطالعه نمونه گيري ميكروبي با روش رسوب (sedimentation) و با استفاده از پليت ساكن (settle plate) انجام شده است. طبق دستورالعملهاي مركز كنترل بيماريها (CDC) روش پليت ساكن براي اندازه گيريهاي كيفي هوا روش مناسبي بوده ولي براي اندازه گيريهاي كمي روش چندان دقيقي به شمار نمي رود. (۸) اهميت كاربردي اين نكته آن است كه براي مثال قسمتهاي مختلف يك بيمارستان بر حسب اهميت كنترل عفونت به بخشهاي بسيار مهم (high critical)، مهم (critical)، نسبتاً مهم (semicritical) و غير مهم (noncritical) تقسيم مي شوند. در هر كدام از اين بخشها بايد تراكم ميكروبي از حد معيني تجاوز نكند. با استفاده از روشهاي كيفي نظير پليت ساكن نمي توان تخمين مناسبي از زمان لازم يونيزاسيون هوا براي رسيدن تراكم ميكروبي به حد استاندارد به دست آورد. براي اين منظور بهتر است كه از روشهايي نظير جداسازي به شيوه الكترواستاتيك، سانتريفوژ، برخورد با محيط جامد يا فيلتراسيون (كه توضيح آنها در قسمت روشهاي نمونه گيري از هوا داده شد) استفاده شود. (۲۸،۲۷) در اين مطالعه به دليل نبودن امكانات انجام روشهاي ذكر شده از روش پليت ساكن استفاده شد.

در نهايت نتايج اين مطالعه به طور كيفي نشان داد كه استفاده از يونايزرهاي هوا مي تواند در كاهش تراكم ميكروبي در هوا مؤثر باشد. اين روش بر حسب نوع آلودگي ميكروبي محيط و همچنين ميزان پالايش هواي مورد نياز، مي تواند به تنهايي يا در كنار ساير روشهاي پالايش هوامورد استفاده قرار گيرد. هزينهٔ پايين، سهولت استفاده و ايمن بودن دستگاههاي يونايزر هوا نكات مثبت اين روش پالايش هوا هستند. انجام آزمايشهاي تكميلي براي تعيين دقيقتر اثر يونيزاسيون بر ميكروارگانيسمهاي مختلف و همچنين انجام تستهاي كمي سنجش تراكم باكتريها در هوا مي تواند راه را براي استفاده مناسبتر از يونايزرهاي هوا هموار كند.

پيشنهادها: انجام مطالعاتي براي بررسي اثر باكتريسيدال يونيزاسيون روي ميكروارگانيسمهاي مختلف. براي انجام چنين تحقيقي به طور ساده مي توان باكتري مورد نظر را در محيط مغذي كشت داده و در معرض يونيزاسيون قرار داد. شمارش كلني در مقايسه با گروه كنترل وجود يا عدم وجود اثر باكتريسيدال را مشخص خواهد كرد.

انجام مطالعاتي براي سنجش اثر يونيزاسيون بر تراكم باكتريها با يكي از روشهاي كمي دقيقتر نظير فيلتراسيون، جداسازي به شيوه الكترواستاتيك، سانتريفوژ و . . .

انجام مطالعاتي براي تعيين كارايي يونيزاسيون هوا همراه با ساير روشهاي پالايش هوا نظير اشعه UV و فيلترهاي الكترواستاتيك در كاهش آلاينده هاي ميكروبي.

تهيه دستگاه يونايزر ساخت ايران:

قيمت براى مصرف كننده : ۳۹۸۰۰۰ ريال
(قيمت نسبت به مشابه خارجي آن بسيار مناسب است)
تلفن گويا در تهران (021)-2275787
دفتر كارخانه اصفهان - منطقه صنعتي جي - ابتداي خيابان يكم - شماره ۷۷
تلفن : ۵۷۲۰۰۴۲ - ۰۳۱۱ فاكس : ۵۷۲۰۰۴۳ - ۰۳۱۱
مركز پخش استان خوزستان اهواز ، فروشگاه توان
تلفكس : ۲۲۳۵۱۱۰ ۰۶۱۱
مركز پخش استان كرمان رفسنجان ، مهندسين مشاور بهبود سيستم
تلفن: ۸۲۲۴۶۵۳ ۰۳۹۱ فاكس: ۳۲۳۱۸۱۷ ۰۳۹۱
مركز پخش استان فارس شيراز ، شركت تدارکات آسيا
تلفكس : ۲۳۳۴۹۹۴ ۰۷۱۱
مركز پخش استان خراسان مشهد ، شركت عطر همراه
تلفكس : ۸۷۹۶۸۹۵ ۰۵۱۱
مركز پخش كاشان فروشگاه آميكو تلفن : ۵۵۳۷۷۲ ۰۳۶۱
مركز پخش استان بختياري - شهركرد، داروخانه قصر
مركز پخش ملاير، داروخانه دكتر موسوي

منابع و مآخذ

مطالب علمي و پزشكي اين بخش به استناد تحقيقات ومطالعات بعمل آمده توسط دكتر كروگر از دانشگاه بركلي كاليفرنيا و دكتر مور از دانشگاه مينگام تنظيم گرديده است.

سازمان حفاظت محيط زيست http://www.epa.gov
برنامه محيط زيست سازمان ملل متحد www.unep.org
سازمان بهداشت جهاني: http://www.who.int

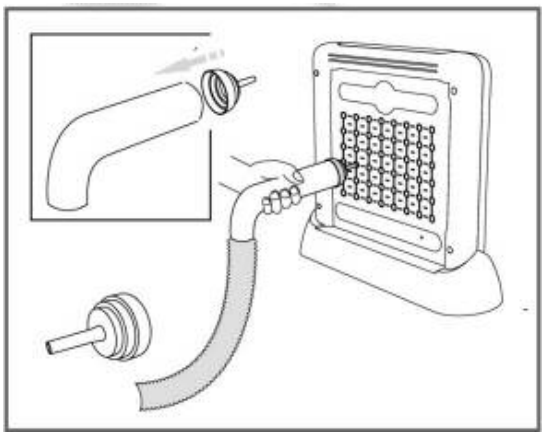
همچنين متن دو پايان نامه در اين مقاله نقل شده است

پايان نامه اول: دانشگاه اصفهان گروه شيمي پايان نامه كارشناسي شيمي كاربردي
تحت عنوان : بررسي حذف آلاينده هاي گازي و ذرات معلق در هوا به روش الكترو فيلتر و اندازه گيري اوزون توليدي در اين روش
تهيه كننده : محمد ملكي ها استاد راهنما : آقاي دكتر كريم موثقي شهريور ۱۳۸۳

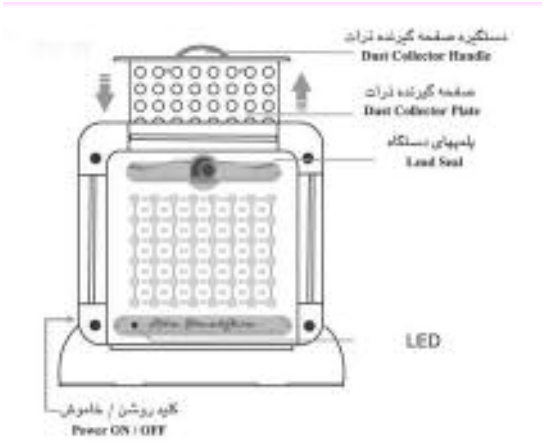
منابع بكاربرده شده در اين پايان نامه:

۱ - عباس پور مجيد ، «مهندسي محيط زيست » جلد اول انتشارات دانشگاه آزاد اسلامي .
۲ - غياث الدين منصور ، «آلودگي هوا»انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۷۳ .
۳ - دانشفر حسين ، « زمين شناسي دوره پيش دانشگاهي - علوم تجربي » ۱۳۷۹ .
٤ - كريمي مهدي «هوا و اقليم شناسي » دانشكده كشاورزي دانشگاه صنعتي اصفهان ۱۳۷٤ .
٥ - ميرستاري قوام «جزوه درسي آلودگي هوا - كارشناسي » ۱۳۷۳ .
٦ - « طرح بررسي منابع آلوده كننده هواي شهر اصفهان » گروه بهداشت محيط ، دانشكده بهداشت ، دانشگاه علوم پزشكي اصفهان .
۷- Roger D.Griffin (1994) Principles of Air Quality Management.
۸- Stern, A.C. (1989) Fundamental of Air Pollution, 2th eddition, Academic press.
۹ - تركيان ايوب ، « جزوه درسي آلودگي هوا- كارشناسي ارشد ۱۳۷۳. .
۱۰- Work.k and C.F.warner (1981) Air pollution its orgin and control, 2nd edition, Harper & Rom poblishers, N.y.
۱۱ - چاوشي جعفر « شيمي دانان نامي اسلامي » انتشارات اميركبير ۱۳۵۷ .
۱۲ - رشيد ياسمي هوشنگ «مسموميت ها» انتشارات دانشگاه تهران ۱۳٤٦ .
۱۳- Schroeder, H.A.The poison around us (chapter5) copyright, by-Indiana University press; 1974
۱٤ - عبدالوهابي عبدالرضا « پراكنش سرب در گياه وخاك باغستانهاي مختلف چاي لاهيجان نسبت به جاده » انتشارات جهاد دانشگاهي
۱٥ - مك كورميك جان « باران اسيدي » ترجمه عادل ارشقي چاپ دوم ۱۳۷۱ انتشارات اطلاعات
۱٦- M.n.Rao&H.N.VRao (1989)"Air pollution"
۱۷- Mackentie L.Davis and A.Cornwell (1991)"Introduction to Environmental Engineering, 2th edition.
۱۸- Robert Edward F." Internal combustion Engines "1973 Intext, Inc.
۱۹- A.willy "Encyclopedia of chemical technology interscience publication.

دستگاه يونايزر بويا مجهز به وسيله گردگيري خود نيز مي باشد



۲۰ - روزنامه جام جم « مولتي ويتامين هوا» سه شنبه ۲۹ ارديبهشت ۱۳۸۳ .
۲۱- Teledyne Analytical Instrument Manual of chemical interscience publication.
۲۲ - جزوه عملكرد دستگاه شمارنده غبار RAIKO
۲۳- http/www.Vozdyx .ru/shop/cat.php.
۲٤- http/www.Vozdyx .ru/eng/air.shtml.
۲٥- http/www.teledyne-ai.com/sitemap.html.
۲٦- http/www.nutriteam.com/zontec.html.
۲۷- Gray Grieco "Understand, Solve Problems with ESP wide plate Spacing power". August (1994).
۲۸- Annual Book of ASTM standard volume 11.03 Atmospheric Analysis: Occupational Health and safely Protective Clothing, 2001.
۲۹- Wiley-VCH- Wrein heir "Analyses of Hazardous substance in Air", 2003.
۳۰- Boss, Martha j. "Air sampling and industrial hygiene engineering" Lewis publication, 2001.
۳۱- Purohts.s"Air Environment and Pollution" Agrohios publication, 2002.
- ارسالي عبدالعظيم ، بررسي ذرات معلق در هواي اطراف كارخانجات سيمان سپاهان و سيمان اصفهان پايانامه كارشناسي ارشد بهداشت محيط دانشكده بهداشت دانشگاه علوم پزشكي اصفهان سال ۱۳۷۳ .
- خالدي شهريار « آب و هوا ومحيط زيست عوامل محلي آب و هوا» نشر قومس چاپ ۱۳۷۳
- رجائي عبدالحميد «آب و هواشناسي » انتشارات نيما زمستان ۱۳٦٦ .
- سلطاني محمود «آلودگي صنعتي و اثرات آن بر محيط زيست شهر اصفهان » پايان نامه كارشناسي ارشد جغرافيا دانشگاه اصفهان ۱۳۷۳



- Gilbert M.Masters 1991" Introduction to Environmental Engineering and since -."Prentice -Hall International edition
- Peavey, H.S.D.R.Rowe, and G.T chobanglous -Environmental Engineering", Mc .Grow - Hill Book Company
- .Stern, C.A (1986)"Air pollution", 3th edition Vol.1 Academic Press
- .Salvatore, J. (1992)."Environmental engineering and sunitation".MC Graw -hill
- Susanne, v.and T.Hering (1989)"Air sampling instruments. American conference .of governmental instrument", Ohio
- .U.S.EPA Office of research & development environmental monitoring
- ,(Systems laboratory research triangle Park north Carolina "2711(1977"
- Quality assurance handbook for air pollution measurement Volume 11-dmbient .specic methods

پايان نامه دوم: (خلاصه شده) دانشگاه علوم پزشكي و خدمات بهداشتي درماني استان اصفهان دانشكده پزشكي

پايان نامه جهت اخذ دكتراي حرفه اي پزشكي - بررسي اثر يونيزاسيون هوا بر تراكم ميكروبي در هوا

نگارش: مسعود محسني استاد راهنما: دكتر عباسعلي جوادي استاديار دانشكده پزشكي اسفند ۸۳

منابع اين پايان نامه:

۱. Robinson TJ, Ouellet AE. Filters and filtration. ASHRAE J 1999; April: 65-70.
۲. American conference of governmental industrial hygienists. Industrial ventilation: A manual of recommended practice, 23rd Ed. Cincinnati .OH; American conference of governmental industrial hygienists, Inc; 1998: p. 1-512
۳. American institute of architects. Guidelines for design and construction of hospital and health care facilities, 2001. Washington DC; .American institute of architects press; 2000: in press
٤. Riley RL, Wells WF, Mills CC, Nyka W, McLeaan RL. Air hygiene in tuberculosis: quantitative studies of infectivity and control in a pilot .ward. Am Rev Tuberc 1957; 75:420-431
٥. Riley RL, Nard ell EA. cleaning the air: the theory and application of UV air disinfection. Am Rev Respire Dies 1989; 139:1286-1294.
٦. Willmon TL, Hollander A, Longmuir AD. Studies of the control of acute respiratory disease among naval recruits: A review of a four-year .experience with ultraviolet irradiation and dust suppressive measures, 1943 to 1947. Am J Hyg 1948; 48:227-232
۷. Perkins JE, Bahlke AM, Silverman HF. Effect of ultraviolet irradiation of classrooms on spread of measles in large rural central schools. Am .J Public Health Nations Health 1974; 37:529-537
۸. Centers for disease control and prevention. Guidelines for preventing the transmission of Mycobacterium tuberculosis in health-care .facilities. MMWR 1994; 43 (RR-13): 1-132
۹. Wiszniewski A. Natural environment of ions in air. Med Pr. 1997; 48(4): 427-40.
۱۰. Waldner-Sander S, Botzenhart K. Microorganisms as biological indicators of air pollution. Experimental Supply 1987; 51:395-400.
۱۱. Tanimura Y, Nakatsagawa N, Ota K, Hirotsuji J. Inhibition of microbial growth using negative air ions. Journal Antibacterial and Antifungal .Agents 1997; 25(11): 625-31
۱۲. Song L, Fan L, Hildebrand PD, Forney CF. Interaction of ozone and negative air ions to control microorganisms. J Appl Microb 2002; .93:144-48
۱۳. Gast RK, Mitchell BW, Holt PS. Application of negative air ionization for reducing experimental airborne transmission of salmonella .enteritidis to chicks. Poultry Science 1998; 78: 57-61

.Wiszniewski A, Szczygiel M, Hudyi S. Influence of air-ions on selected microorganisms. Acta Microbiol Pol. 2003;52(2):201-7 .١٤
.Marin V, Moretti G, Rassu M. Effects of ionization of the air on some bacterial strains. Ann Ig. 1989 Nov-Dec;1(6):1491-500 .١٥
.Wiszniewski A, Janczewski D. Air ions and their influence on live organisms. Med Pr. 1993;44(3):289-98 .١٦
Makela P, Ojajarvi J, Graeffe G, Lehtimaki M. Studies on the effets of ionization on bacterial aerosols in a burns and plastic surgery unit. J .١٧
.Hyg 1979; 83(2): 199-206
Gabbay J, Bergerson O, Levi N, Brenner S, Eli I. Effect of ionization on microbial air pollution in the dental clinic. Environ Res 1990; 52(1): .١٨
.99-106
Seo KH, Mitchell BW, Holt PS, Gast RK. Bactericidal effects of negative air ions on airborne and surface salmonella enteritidis from an .١٩
.artificially gwnwrated aerosol. J Food Prot 2001; 64(1): 113-116
Sedov AV, Akinshin AV, Tregub TL. The use of individual protective devices for decreasing the microbial contamination of the inhaled air. .٢٠
.Med Tr Prom Ekol 1995; 5: 42-4
.Hilliger HG. Possible effects of air ionizatin on the bacterial content of stable air. Wien Tierarztl Monatsschr 1969; 56(4): 148-50 .٢١
Song J, Fan L, Hildebrand PD, Forney CF. Biogical effects of corona discharge on anions in a commerical storage facility. Hort Technology .٢٢
.2000; 10(3): 608-12
Ryushi T, Kita I, Sakurai T, Yasumatso M, Iokawa M, Aihara Y, et al. The effect of exposure to negative air ions on the recovery of .٢٣
.physiological responses after moderate endurance exercise, Int J Biometero 1998 ; 41(3) : 132-6
Terman M, Terman JS, Ross DC. A controled trial of timed bright light and negative air ionization for treatment of winter edpression. Arch .٢٤
.Gen Psychiatry 1998; 55(10):875-82
Terman M, Terman JS. Treatment of seasonal affective disorder with a high-output nagative ionizer. J Altern Complement Med 1995; .٢٥
.1(1):87-92
Ju K, Kubo T. Power spectral analysis of autonomic nervious activity n spontaneously hypertensive rats. Biomed Sci Instrum 1997; 33:338- .٢٦
.43
Wolf HW, Skaliy P, Hall LB. Sampling microbiological aerosols. Public Health ervice Publication No. 686. Government Printing Office, .٢٧
.Washington, DC; 1964
Buttner MP, Willeke K, Grinshpun SA. Samling and analysis of airborne microorganisms. In: Manual of environmental microbiology; Hurst .٢٨
.p. 629-640 :١٩٩٧ ;CJ, Knudsen GR, McInerney MJ, Setznbach LD, Walter MV, eds. Washington DC; American Society for Microbiology Press
Zaloguev SN, Anisimiv BV, Viktorov AN, Gorshkov VP. Microorganisms distribution in the aerosol of a manned sealed cabin and th effect of .٢٩
.artificial air ionization on this pocesss. Kosm Biol Aviakosm Med 1981; 15(5): 44-6
Estola T, Makela P, Hovi T. The effect of air ionization on the air-borne transmission of experimental newcastle disese virus infections in .٣٠
.chickens. J Hyg (Lond) 1979; 83(1):59-67
.Mitchel BW, King DJ. The effecct of air ionization on airborne transmission of Newcastle disease virus. Avian Dis 1994; 38(4):725-32 .٣١

چراغ بلور نمك، نمونه ساخت ايران

تذكر

١- بر خوانندكان مجله حيات اعلى روشن و واضح است، كه از ديدگاه مجله؛ ابزارهاى ساده و خلقتي بر ابزارهاى صنعتي ترجيح دارد، لذا معرفي و يک ابزار صنعتي به عنوان انتخاب و توصيه مجله نبوده، و صرفا توضيحي در جهت معرفي نمونه كاربردي براى موضوع مورد بحث ماست.

٢- با اينكه موضوع جراغهاى نمكي در اين بخش دنبال نمي شد، ولى بخاطر اظهار علاقه خوانندكان به آن؛ در اين شماره تصاوير جديدي اضافه شد.

٣- برخي مطالب نقل شده از مقاله هاى تحقيقي؛ خارج از استفاده عمومي بوده ولى به جهت آميختكي با برخي از نكات مفيد تلخيص نكَردید

والحمد لله ربّ العالمين