

مقدمة :

يعد الهواء من أهم ضروريات حياة الكائنات الحية (كالإنسان والحيوان والنبات) فقد يتمكن الإنسان من الحياة بدون طعام لمدة أسبوع وبدون ماء لأيام ولكن لا يستطيع الحياة بدون هواء لأكثر من بضعة دقائق. ويهمننا هنا من الهواء الجوي من الناحية البيولوجية الطبقة السفلية من الغلاف الجوي (Biosphere) والمسماة بطبقة التروبوسفير (Troposphere) والمحتوية على الهواء المتنفس .

والهواء النقي في صورته الغير ملوثة عديم اللون والرائحة وثابت من حيث التكوين لخضوعه باستمرار للتجديد من خلال الدورات الحيوية المتعددة بالنظام البيئي (Ecosystem) .

و تعني الحاجة المستمرة عمليا لعملية التنفس استحالة تحاشي التعرض للسموم و الملوثات البيئية و الجسيمات العالقة بالهواء الجوي و الملوثة له .

ويعد الجهاز التنفسي الوحيد بالجسم و الذي يوجد في تماس مباشر (Direct Contact) مع الهواء بالبيئة المحيطة كمكان لا يمكن تحاشيه أو تجنبه (Un- avoidable Part of Living) . وترجع أهمية الجهاز التنفسي للكائن الحي هي قيامه بوظيفته الرئيسية الأولية (Primary Function) في عملية التنفس حيث يأخذ الكائن الحي الهواء الجوي بما يحمله من ملوثات بيئية في صورة ملوثات متطايرة (Volatile Contaminants) سواء أكانت غازية (gases) أو أبخرة (Vapors) أو رذاذ (Mist) أو ضباب (Fog) أو دخان (Smoke) أو جسيمات غباريه (Dust Particles) ليأخذ الأكسجين للرئة واللازم لأكسدة المواد الغذائية العضوية (التمثيل الغذائي) حيث يحمله هيموجلوبين كرات الدم الحمراء بدم الأورطى الشرياني للقلب ومن القلب يدفع الدم المحمل بأكسجين الهواء الجوي أثناء عملية الشهيق (Inspiration : Inhalation) إلى الحويصلات الهوائية بالرئتين فيحدث التبادل الغازي بالرئتين: (Gas Exchange) حيث يحل الأكسجين محل ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء الناتج من حرق (تمثيل) المواد الغذائية العضوية (Food Stuffs) أثناء عملية الشهيق و يتخلص منها الجسم بطردها خارجة خلال عملية الزفير (Exhalation) و تتكرر هذه العملية ١٨ مرة /د وهو ما يساعد على حفظ درجة حرارة الجسم ثابتة حيث تخزن حرارة الاحتراق

الغذائي الزائدة مع ثاني أكسيد الكربون وتكون المحصلة النهائية للتنفس هي انطلاق الطاقة اللازمة للعمليات الحيوية الفسيولوجية المختلفة وهو ما دعا لظهور علم السمية بالاستنشاق (Inhalation Toxicology) و الذي يختص بدراسة أثر المواد الغريبة التي تدخل الجسم خلال عملية التنفس وطالما أن عملية التنفس ضرورية للبقاء حيا وأن مثل هذه المواد لا يمكن عزلها عن الهواء المحيط (Ambient Air) أو تفاديها. فعلى سبيل المثال المنتجات المستخدمة في البيئة والمحتوية على مكونات متطايرة مثل البويات (Paints) والمنتجات الكيماوية في صورة إيروسولات [مئات تحسين البشرة والوجه والشعر ومواد التجميل (Cosmetics) والمبيدات الحشرية والفطرية (Insecticides & Fungicides) والمطهرات أو مزيلات التعفن (Disinfecting) ومعطرات الهواء (Air-Fresheners)] .

ولهذا قامت الولايات المتحدة الأمريكية والعديد من دول أوروبا (١٩٦٠) بعمل قياسات بهدف وقاية البشر خاصة العاملين في المجالات السابقة وسميت بقيم الحدود الحرجة (Three Should Limit Values : TLV.s) فيمجرد وصول تركيز متبقيات مادة ما في الهواء بمنطقة عمل لحدودها القصوى وهو ما يسمى بأقصى تركيز مسموح بتواجده (Maximum Allowable Concentration: MAC) فإن مكان العمل هذا يكون مقلق وله خطورته . وتم عمل قائمة بأقصى تركيز مسموح بتواجده في هواء مكان عمل لعدد كبير من المركبات والمواد الكيميائية خاصة التي لها تأثيرات سامة يتعرض لها القلثمين بالعمل ٨ ساعات يوميا خلالها يتنفس الشخص النشط ٨ م^٣ هواء بما تحمله من ملوثات وجسيمات بيئية تدخل الجسم وتتلامس مع السطح الداخلي الحساس والنشط للقناة التنفسية في الرئتين ثم يحملها و يوزعها الدم على باقي أعضاء الجسم وهو ما ينجم عنه تأثير في شكل سلسله (نسق) متتابع من الاضطرابات (Disorders) على الجهاز التنفسي ككل وهذا ما أدى بمنظمة الصحة العالمية (World Health Organization : WHO) إلى إصدار ما يسمى بدليل نوعية الهواء (Air Quality Guide lines : AQG) وهي قيم موصى بها بمختلف البلدان عند تقدير سياستها الخاصة بالتلوث ولكن ليس لهذا الدليل قوة القانون.

وإذا لم تتوفر معلومات أو توافرت ولكن بدرجة غير كافية عن التأثيرات الضارة (Harm Full) لمادة ما للإنسان كما في حالة المواد الجديدة أو المطورة للاستخدام فإن يجب الحصول على بيانات السمية (Toxicity Data) من

التجارب على الحيوانات أو على أنظمة خارج الجسم (In Vitro) حيث تعتمد قيم بيانات السمية ودرجة كبيرة على نوعية و مناسبة البيانات النموذج التجريبي المستخدم (Experimental Model) .

كذلك تلعب الرئة أيضا دورا هاما كعضو إخراجي فالمواد المتطايرة كالمذيبات (البنزين و رابع كلوريد الكربون و التي دخلت الجسم ولكن خلال مسارات أخرى تخرجها الرئتين خلال عملية الزفير هذا علاوة على الرئتين والأغشية المخاطية (Mucous Membranes) بالأنف و الشعيبات على أنزيمات نشطة للتحويل الحيوي مثل سيتوكروم ب - ٤٥٠ و الذي يحول المواد الغريبة إلى نواتج وسيطة .

وعلى تعد دراسة سلوك انهيار وتتداخل جزيئات السموم في الهواء (وكذلك الماء والتربة) عملية أساسية في المقام الأول للتأكد من أن الهواء الجوى كمكون أساسي بيئي يكون في خطر من جراء استخدامها فلقد أمسى واضحا دخولها في الغلاف الجوى ولكن المراد توضيحه هنا هو الكميات التي تبقى به والتفاعلات التي تتداخل فيها و التي غالبا ما تؤدي لانهارها . فإذا ما أخذنا في الاعتبار على سبيل المثال فقط المبيدات المستخدمة - وهي كإحدى الملوثات العديدة في الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٨٨م حوالي ١,٥ مليون طن من مبيدات الآفات فهذا في حد ذاته يعنى دخول أو وصول جزيئات من هذه الكمية (١٥٠٠ مليون كيلو جرام) باختلاف أنواعها للهواء الجوى (والتربة والمسطحات المائية) والكتلة الحية . وهذا إذا ما أخذنا في الاعتبار السموم متوسطة وسريعة التطاير في الهواء الجوى خاصة بارتفاع درجة الحرارة بالمناطق الاستوائية . وتتوقف الكمية الواصلة للهواء الجوى (Atmospheric Impact) سواء بتطايرها أو إنجرافها مع تيار الهواء (وهو ما يتوقف بدوره على حجمها ووزنها "قطرها" و سرعة الرياح ودرجة الحرارة وتيارات الحمل الصاعدة) ومن الهواء الجوى لباقي مكونات النظام البيئي (Environmental Components) بالعديد من المسارات .

وفي الحقيقة لا يعد استخدام السموم الزراعية خطيئة بشرية بيئية حيث استخدامها أمر لا بد منه ولكن هذا يحتم اتباع الطرق السليمة في المعاملة و استخدام التركيزات الموصى بها (Recommended Concentration) ومفاهيم وأسلوب السيطرة المتكاملة للمكافحة (IPM : Integrated Pest Management) ومما

سبق يتبين لنا أن القناة التنفسية ربما يحدث لها تلف بواسطة المواد الكيميائية المستنشقة أو التي دخلت الجسم بطرق مختلفة وهو ما دعي لإعطاء فكرة عن صور الملوثات كذلك تركيب ووظيفة أجزاء القناة التنفسية وتتداخل المواد مع الأنسجة الرئوية (Pulmonary Tissues) وكنيتيكية (حركية) المواد المستنشقة وأعراض السمية وتفاعلات الحساسية الزائدة (Hyper Sensitivity) ومشاكل السمية الناجمة عن التلوث سواء في داخل المنازل (Indoor) أو الخارج (Outside Environment) بهدف الحصول على المعرفة المكثفة (Strengthened Knowledge) عن تركيب ووظيفة العناصر المختلفة للقناة التنفسية و وصف عمليات الاستنشاق والزفير والتبادل الغازي والتغيرات (الاضطرابات) و كيفيتها التي يمكن وأن تحدث عند التعرض لهذه المواد في الوظيفة الرئوية والجهاز الدوري لوصف العوامل التي تلعب دورها في الامتصاص والتراكم والتحول الحيوي والإفراز للغازات والإيروسولات و توزيعها في الدم كذلك معرفة الأعراض السريحية للقناة التنفسية والقلب و الأوعية الدموية الناجمة عن الاضطرابات والتي بدورها كانت نتيجة لتفاعلات السمية كذلك التعرف عن المواد السامة التي تصل إليهما وتحولاتها وآلية فعلها واستجابته لها.

والله نسال أن يكون جهدا و إضافة ينتفع بها في هذا المجال

والله ولي التوفيق

المؤلف