مجلة أسيوط للدراسات البيئية – العدد الثالث والعشرون (يوليو ٢٠٠٢) .

تأثير السموم على صحة وسلامة الإنسان

الأستاذ الدكتور/ مسعد شتيوى

أستاذ فسيولوجيا الحيوان ورئيس قسم الإنتاج الحيوانى

كلية العلوم الزراعية بالعريش– جامعة قناة السويس

يعيش الإنسان فى بيئة تحتوى على ما يزيد عن عشرة آلاف مركب كيماوى، ويضاف إليها سنوياً ما يقرب من ٧٠٠ إلى ١٠٠٠ مركب جديد. وسنحاول فى هذا المقال أن نلقى الضوء على أهم مصادر هذه المركبات السامة وكيف تصيب أجهزة الجسم المختلفة بالعديد من العلل والأمراض.

أولا - المصادر المختلفة للسموم:

١- الهواء Air :

يتعرض الإنسان فى حياته اليومية لاستنشاق الكثير من المركبات السامة القادرة على إحداث الأذى والتلف لجهازه التنفسى، ففى المنزل يؤدى الطبخ بالغاز Gas cooking إلى انبعاث ثانى أكسيد النتروجين وأول أكسيد الكربون، وقد يصلا إلى تركيزات مرتفعة فى المطبخ حول الموقد، ويؤدى زيادة إحكام غلق المنازل وأماكن العمل بهدف توفير الطاقة إلى زيادة تركيز الملوثات بالداخل. والهواء فى أجواء المدن الصناعية Industrial atmospheres يحتوى على كثير من المواد السامة مقارنة بمثيله فى المناطق الريفية.

ومن المثير أن نعرف أن ممارسة التمرينات الرياضية فى الأماكن الملوثة له من المضار أكثر من المنافع، حيث يتعرض الإنسان لاستنشاق جرعات من السموم أكثر من تلك التى ينالها أثناء الراحة بسبب زيادة سرعة التنفس الذى يصاحب النشاط العضلى. وفى الدول الصناعية كانت المصانع التى تبث الدخان والهباب القاتل فى الجو هى السبب الرئيسى لتلوث الهواء، أما اليوم فتشير التقارير إلى أن السيارات قد تصدرت القائمة، ففى دراسة صدرت عن مستشفى سان جورج الطبية فى لندن وجد أن الملوثات المنبعثة من عوادم السيارات هى

السبب فى حدوث ٢% من الأزمات القلبية التى تم علاجها هناك؛ وعلى مستوى بريطانيا كلها فان هذه النسبة تعادل ٦٠٠٠ أزمة قلبية كل عام؛ لذلك لم يشكل التصريح الذى أعلنته وزارة الصحة البريطانية مفاجأة كبيرة للبريطانيين ومفاده أن تلوث الهواء فى بريطانيا يتسبب فى وفاة ما بين ١٢ إلى ١٤ ألفا من المواطنين كل عام، بالإضافة إلى ما يقرب من ١٤ إلى ٢٤ ألفا يتلقون العلاج بالمستشفيات. كما تعتبر معدلات الإصابة بالحساسية الصدرية والربو فى بريطانيا من أعلى المعدلات فى أوروبا حيث تصيب واحدا من كل ٢٥ من البالغين وواحدا من كل سبعة أطفال.

ومن الجدير بالذكر أن استنشاق الهواء الملوث بعوادم السيارات أكثر خطورة على الصحة من تناول الأغذية الملوثة، حيث أنه فى الحالة الأولى تنتقل الملوثات بنسبة ١٠٠% من الهواء المستنشق إلى الدم، أما فى حالة الملوثات المأخوذة عن طريق الغذاء فإن نسبة معينة منها فقط هى التى تمتص من الأمعاء إلى الدم والجزء الباقى قد يكون مركبات غير ذائبة تخرج عن طريق البراز.

هل نضحى بالسيارات من أجل صحة أفضل؟

قبل أن تجيب عن هذا السؤال ينبغى أن تعرف أولاً أن العادم المنبعث من معظم السيارات يحتوى على أربعة أنواع من السموم الخطيرة:

أ- أول وثانى أكسيد الكربون : أول أكسيد الكربون CO غاز عديم اللون والرائحة- هذه توضع فى ميزان سيئاته- وهو ينتج بسبب الاحتراق الغير كامل للوقود، ولذلك فإنه مكون رئيسى من مكونات عوادم السيارات، وتشير التقارير إلى أن قطاع النقل يولد ٦٠% منCO الموجود فى الجو على المستوى العالمى. والتسمم بهذا الغاز يعتبر من أكثر أنواع التسمم شهرة وخطورة، فهو يتحد بشراهة بالهيموجلوبين الموجود فى كرات الدم الحمراء فيعوقها بالتالى عن القيام بأداء وظيفتها الطبيعية فى حمل الأكسجين لجميع خلايا الجسم فيحدث الاختناق Anemic hypoxia بسبب عدم وصول الأكسجين إلى المخ؛ وقد تم اكتشاف هذه العملية قديماً (١٨٦٥م) على يد العالم الفرنسى الشهير كلودبرنارد Clude Bernard ، وأمكن صياغتها رياضياً بواسطة دوجلاس وهالدين Douglas & Haldane سنة ١٩١٢م فى صورة معادلة عرفت باسم معادلة هالدين، وتحدد العلاقة بين غاز CO، وغاز الأكسجين ومقدرتهما

على الاتحاد بالهيموجلوبين (الحديدوز Ferrous بداخله)، حيث يتحد CO بشراهة مع الهيموجلوبين محولاً إياه إلى كاربوكسى هيموجلوبين (COHb) بدلا من الأكسى هيموجلوبين المعتاد. ولحسن الحظ (إلى حد ما) فإن هذه المادة (COHb) – رغم سميتها الشديدة – إلا أنها قابلة للتحلل، والتخلص من CO عن طريق الرئتين إذا ما تم تهوية المكان وتعريض الشخص المصاب للأكسجين، وبالتالى يعود الهيموجلوبين الى طبيعته ويتحد بالأكسيجين. أما إذا ما استمر التعرض لغاز CO مدة طويلة بكميات كبيرة فيحدث اختناق وتلف مستديم Permanent damage للخلايا العصبية فى المخ ثم تحدث الوفاة.

ويعد التلوث بغاز CO من أخطر أنواع التلوث التى يتعرض لها الإنسان خاصة المرضى والمسنين والأطفال والحوامل. فقد أوضحت الدراسات التى أجريت فى مصر أن التسمم بهذا الغاز يشكل ٦٣% من أسباب الإعاقة لدى الأطفال مقارنة بأنواع التلوث الأخرى المسببة للإعاقة. وقد بلغ عدد الأطفال المصابين بالإعاقة بسبب التلوث بصفة عامة حوالى ٣,٥ مليون طفل.

وتشير الدراسات أيضاً إلى أن الأجنة والنساء الحوامل كانوا من أكثر الفئات تعرضاً وتأثراً بتلوث الهواء بغاز CO ، وأن الكاربوكسى هيموجلوبين يتركز فى دماء الأجنة بحوالى ثلاثة أضعاف تركيزه فى دماء أمهاتهم.

وبالمثل فان ثانى أكسيد الكربون CO_2 من الغازات الضارة بصحة الإنسان لأنه يتحد أيضا بهيموجلوبين الدم، وكلما زاد تركيزه فى أنسجة الجسم قلت قابلية الهيموجلوبين للاتحاد بالأكسجين (هو مايعرف بتأثير بوهر Bohr)، ولذلك فإنه يسبب الاختناق عند زيادة معدلاته بدرجة كبيرة.

وتشير تقارير الأمم المتحدة إلى أن الأنشطة البشرية تتسبب فى اطلاق ١٧٧ مليون طن من CO_2 على مستوى العالم، وفى الكويت وحدها أدت حرائق آبار النفط (حوالى ٨ ملايين برميل يوميا) بسبب الغزو العراقى إلى اطلاق حوالى مليونى طن من هذا الغاز فى سماء الكويت. ويؤدى غاز CO_2 رفع درجة حرارة مناخ الكرة الأرضية، وهو ما يعرف بتأثير الدفيئة أو الصوبة الزجاجية Greenhouse effect، فالأشعة الشمسية عندما تصل إلى سطح الأرض يتم امتصاص جزء منها وانعكاس الجزء الآخر، هذا الجزء الأخير لا يمر بطلاقة عبر الهواء الجوى إلى الفضاء بل يتم امتصاص جزء منه بواسطة CO_2 وبخار الماء وغازات أخرى فيسخن

الهواء، ويقوم بدوره باطلاق بعض الحرارة إلى الأرض، وبالتالى تصبح الأرض أكثر دفئا نتيجة هذا الاحتباس الحرارى. ويساهم غاز CO_2 بمقدار النصف فى حدوث هذا التسخين وتساهم غازات الكلوروفلوروكربون (CFC) مع بقية الغازات بالنصف الآخر. ويعتقد أن ارتفاع درجة حرارة الأرض بسبب غازات الدفيئة هو السبب وراء ارتفاع مياه البحار وكثرة الفيضانات والعواصف وانخفاض معدلات سقوط الأمطار وقلة المياه الصالحة للشرب، ويتوقع الخبراء اختفاء ١٩% من الأراضى الزراعية فى مصر بحلول عام ٢٠٥٠م، كما أن المحاصيل الزراعية فى مختلف دول العالم ستنخفض بشكل كبير فى المستقبل إذا لم تتخذ الاحتياطات الكافية للحد من التلوث.

ب- أكاسيد النتروجين (NO & NO_2)، ثانى أكسيد الكبريت SO_2: تنبعث هذه الأكاسيد الحمضية من محركات الديزل ومن المصانع أيضاً، وتسبب أضراراً رئوية خطيرة، حتى فى المستويات المنخفضة منها فإنها تؤذى المصابين بالحساسية الصدرية والربو، وتزداد خطورة هذه الأكاسيد عند سقوط الأمطار حيث تتحد مع مياه الأمطار مكونة أحماض حمضية تسقط فوق رؤوس المشاة، وينتقل هذا المطر الحمضى Acid rain بفعل الرياح ويتساقط فوق الغابات والأنهار والبحيرات والأراضى الزراعية فيلوثها ويقضى على الحياة فيها. وقد لاحظ العلماء أن المطر الذى يسقط فوق أوروبا حالياً يحوى من الحامض حوالى ثمانين ضعفا عما كان عليه سنة ١٩٥٠م. هذا بالإضافة إلى أن المطر الحمضى أثناء سقوطه يختلط بكثير من المعادن السامة مثل الزئبق والزنك والألمنيوم والرصاص والمنجنيز فيؤدى الى اختناق وتسمم الكثير من الكائنات الحية.

ج- الأوزون الأرضى Ground-level ozone : هو أحد الملوثات القوية، والذى يتركب من ثلاث ذرات من الأكسجين O_3، وهو يختلف فى ذلك عن الأكسجين الذى نستنشقه (ذرتان فقط O_2)، والأوزون الأرضى يتكون نتيجة التفاعل الكيماوى بين أكاسيد النتروجين والهيدروكربونات البترولية، وبتأثير أشعة الشمس، ولذلك تزداد موجات التلوث الأوزونى فى فصل الصيف. ويجب ألا يتم الخلط بين الأوزون الأرضى وأوزون الطبقات العليا من الجو Stratospheric ozone، والموجود على ارتفاع ٢٥-٤٠ كم فوق سطح الأرض، والذى يقوم بامتصاص الأشعة فوق البنفسجية الضارة ومنعها من الوصول الى سطح الأرض،

ويتضاءل حجمه أو يقل سمكه بزيادة التلوث. ولولا طبقة الأوزون هذه لقضت الأشعة فوق البنفسجية على الحياة على وجه الأرض.

د- مجموعة الـ PM10 : فى السنوات الحديثة تركز الاهتمام على مجموعة من الملوثات تعرف بـ PM10 ، وقد أطلق عليها هذا الاسم بسبب أن قطر جزيئاتها يبلغ حوالى ١٠ ميكرون، وبسبب هذا الحجم المتناهى فى الصغر فانها تتجمع فى الرئتين مسببة آلاما شديدة وأزمات تنفسية ومزيدا من العمل فى أقسام الطوارئ بالمستشفيات وقد لا يجدى معها علاج.

وبعد هذا العرض المخيف للمخاطر البيئية والصحية التى نتعرض لها من جراء ركوب السيارات، هل نستطيع أن نضحى بها من أجل سلامتنا وسلامة البيئة ونعتبرها نقمة وليست نعمة.. فى الحقيقة فإننا لا نستطيع الاستغناء عنها تماما بعد أن أصبحت من ضرورات الحياة الحديثة، ولكن من الممكن ترشيد استخدامها كحل سريع للمشكلة، وفى نفس الوقت يجب تطويرها تكنولوجيا من حيث نوع الوقود المستخدم أو طريقة احتراقه حتى لاتسبب أى تلوث للهواء، فى هذه الحالة فقط نستطيع أن ننعم بهواء نقى وصحة جيدة وفى نفس الوقت نتمتع بركوب السيارات وانجاز أعمالنا بسهولة ويسر. ولكن يجب التنبيه إلى أن الاستخدام المكثف للسيارات والاعتماد عليها تماما فى قضاء جميع حاجياتنا وتنقلاتنا يؤدى الى قلة النشاط البدنى مع ما يصاحبه من أمراض عديدة مثل السكر وهشاشة العظام وأمراض القلب والأوعية الدموية كما تؤكد معظم التقارير الطبية.

٢- أشعة الشمس Sunshine وأخطار الأشعة فوق البنفسجية:

رغم أن الشمس أساس الحياة على الأرض، إلا أنها المصدر الرئيسى للأشعة فوق البنفسجية الخطيرة Ultraviolet B (UVB) ، ولحسن الحظ فإن غالبية هذه الأشعة يتم امتصاصها عبر طبقة الأوزون إلا أن استعمال غازات الكلوروفلوروكربون Chlorofluorocarbons (CFC) قد قلل من سمك هذه الطبقة. والمركبات (CFC) تستعمل بكثرة فى الايروسولات Aerosols، والثلاجات وتتمتع بالثبات Stability، وقلة السمية Lack of toxicity، ولذلك فإنها لا تتحطم عندما تصل إلى الجو، بل تتصاعد إلى الطبقات

العليا Stratosphere، وتستغرق رحلتها منذ انطلاقها فى الهواء حتى تصل إلى طبقات الجو العليا حوالى ثمانى سنوات، وتبقى هناك لفترات طويلة حتى تبدأ فى التفكك – تحت تأثير الأشعة فوق البنفسجية– وعندئذٍ ينطلق الكلور الذى يتحد مع الأوزون، ويحوله الى أكسجين عادى O_2 ، وبالتالى تقل سمك طبقة الأوزون تدريجياً.

ومنذ منتصف الثمانينات بدأ العلماء إجراء القياسات، فلاحظوا ثقباً كبيراً فى طبقة الأوزون فوق القطب الجنوبى Antarctic يحدث فى الربيع من كل عام، وقد ازداد هذا الثقب فى الاتساع حتى وصل إلى ٢٦ مليون كيلومتر مربع فى عام ١٩٩٨، هذا بالإضافة إلى حدوث ثقوب أخرى أقل اتساعاً تحدث فى مناطق أخرى، مما يؤدى إلى تسرب المزيد من الأشعة فوق البنفسجية الضارة UVB إلى سطح الأرض٠

ويتركز الاهتمام حول تأثير الـ UVB على حدوث السرطانات الجلدية، فهى السبب وراء الارتفاع الوبائى فى معدلات سرطانات الجلد بجميع أنواعها فى شتى دول العالم. ففى أستراليا – على سبيل المثال – تشير الأدلة إلى إصابة اثنين من بين كل ثلاثة أفراد بنوع من السرطانات الجلدية خلال حياتهم. وفى الفترة من ١٩٧٩ إلى ١٩٩٣ ارتفعت الاصابة بالميلانوما الغير خبيثة Non-malignant melanoma – أكثر أنواع السرطانات الجلدية انتشاراً – بحوالى ١٠% فى نصف الكرة الشمالى. ويقدر العلماء أن النقص فى طبقة الأوزون بمقدار ١% يؤدى الى زيادة مقدارها ٢% فى معدل الاصابة بهذا النوع من سرطان الجلد؛ لذلك فمن المتوقع أن تزداد الإصابة بهذا المرض بحوالى ٢٥% بحلول عام ٢٠٥٠م إذا ما استمر التناقص فى طبقة الأوزون يسير بنفس المعدلات الحالية٠ ويخشى العلماء من انتشار سرطان الجلد – الأقل شيوعاً حالياً – المعروف بالميلانوما الخبيثة، والذى يعتبر السبب الرئيسى لحدوث الوفيات بسبب السرطان بين الأستراليين تحت عمر ٤٥ سنة.

تتسبب الأشعة فوق البنفسجية (UVB) أيضا فى الإصابة بالكتاراكت Cataract (اعتام عدسة العين)، فكل نقص مقداره ١% فى سمك طبقة الأوزون يؤدى إلى إصابة ١٥٠ ألف شخص بالكتاراكت على مستوى العالم٠

وهناك من الأدلة ما يؤكد أن الـ UVB تلحق الضرر بالجهاز المناعى، وبالتالى تقل مقدرة الجسم على مقاومة الأمراض الخطيرة مثل الدرن والملاريا والجذام "والعياذ بالله"، كذلك تتسبب الـ UVB فى تنشيط الفيروس المسبب لمرض الأيدز (HIV)، وهناك مخاوف من

امكانية تحول ميكروبات غير ضارة الى ميكروبات ضارة ممرضة بفعل هذه الأشعة. ولهذا فإن تضاؤل طبقة الأوزون من شأنه أن يؤدى إلى ازدياد معدل انتشار الأمراض الوبائية، ومن هنا جاءت الدعوة الى حظر استعمال مركبات الكلوروفلوروكربون (CFC) حتى نسمح لثقب الأوزون بالالتئام. أما اذا اتجهت الأمور الى الأسوأ فقد تجد نفسك بعد عشر سنوات مضطرا الى استعمال الدهانات Sunscreen والنظارات والملابس الواقية من الأشعة على مدار السنة حتى ولو كان الجو غائماً.

٣- المياه Water :

يقترن وجود الماء دائماً بوجود الحياة، وقد أشار المولى عز وجل إلى هذه الحقيقة فى كتابه الكريم (... وجعلنا من الماء كل شىء حى أفلا يؤمنون)[١]، (... وترى الأرض هامدة فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت وأنبتت من كل زوج بهيج)[٢]، ولعل أبلغ دليل على أهمية الماء وقدسيته أن الله تعالى ذكره فى محكم التنزيل ٥٢ مرة، فالماء يدخل فى تركيب جميع الكائنات الحية بنسبة لا تقل عن ٧٠%،(والله خلق كل دابة من ماء ...)[٣]، ولأن الماء هو الوسط الذى يتم فيه انتقال جميع المواد الغذائية داخل الجسم، وتتم فيه جميع التفاعلات الكيماوية والتحولات الغذائية المسئولة عن استمرار الحياة، وجب أن يكون هذا الماء نظيفاً نقياً طاهراً بالصورة التى خلقه الله سبحانه وتعالى عليها، ولكن الإنسان لم يقدر الماء حق قدره وأساء استخدامه ولوثه بشتى أنواع السموم والملوثات(... إنه كان ظلوما جهولا)[٤] فالصرف الصحى والصناعى والزراعى فى مياه البحار والأنهار يؤدى إلى ارتفاع معدل تلوث المياه بدرجة كبيرة. ويؤدى الاستعمال الآدمى لهذه المياه الملوثة – إذا لم يتم معالجتها بطريقة سليمة– إلى الإصابة بالعديد من الأمراض مثل الإسهال والقئ والالتهاب الكبدى، كذلك فإن السباحة فى الشواطئ الملوثة تصيب الإنسان بالعديد من الأمراض وتجعل الناس يعزفون عن ارتياد مثل هذه الشواطئ. ويؤدى الصرف الزراعى إلى زيادة انتشار المبيدات فى المياه خاصة فى مناطق الزراعات الكثيفة حيث تستخدم النيترات Nitrates فى التسميد. كذلك فان القطران الذى كان

---

(١) سورة الانبياء، الآية ٣٠.
(٢) سورة الحج، الآية ٥ .
(٣) سورة النور، الآية ٤٥ .
(٤) سورة الأحزاب، الآية ٧٢ .

يستخدم فى طلاء أنابيب المياه لمنع الصدأ يحتوى على الكثير من الهيدروكربونات الحلقية Polyaromatic hydrocarbons (PAH) التى تسبب السرطان. كما تشير التقارير الى أن المياه الجوفية شأنها شأن الأنهار والبحيرات العذبة تعانى من مشكلتين رئيسيتين، هما الاستنزاف والتلوث[٦]، ومن المعروف طبقاً لإحصاءات الأمم المتحدة للبيئة أن أكثر من مليار ونصف المليار من البشر يعتمدون على المياه الجوفية لتلبية احتياجاتهم من المياه العذبة.

وقد أشارت التقارير الى وجود أكثر من ٨٠٠ مادة كيميائية فى امدادات مياه الشرب عالمياً، بما فى ذلك المبيدات الحشرية والمضادات الحيوية والنترات التى قد تتفاعل مع مواد كيميائية أخرى لتكوين مركبات تسبب الأورام والسرطانات، بالإضافة إلى الألومنيوم المشتبه الأول فى الإصابة بمرض الزهايمر" فقدان الذاكرة أو الخرف المبكر"؛ لذا ينصح بعدم الافراط فى شرب المياه خشية التعرض لمزيد من السموم، ويفضل شرب الكمية الموصى بها فقط، وهى ثمانية أكواب يومياً تحت الظروف العادية، أما فى حالات الاجهاد الناتج عن ممارسة التمرينات الرياضية أو الحمل والرضاعة أو الجو الحار فيمكن زيادة الكمية عن ذلك.

ويؤدى تلوث مياه الأنهار والبحار بمخلفات الصناعة إلى تلوث الأسماك وبعض الكائنات البحرية بالمعادن الثقيلة، خاصة الزئبق، أكثر المعادن الثقيلة سمية، حيث يتم احتجازه فى أجسامها وارتباطه بالدهن والبروتين، ثم ينتقل الى الانسان عند استهلاك هذه الأسماك الملوثة فيؤدى الى اصابة جسمه – خاصة الجهاز العصبى– بالتسمم.

ويعد الكادميوم واحداً من المعادن الثقيلة شديدة السمية ذات التأثير التراكمى، وتظهر آثاره السيئة على مدى السنوات، حيث يؤدى فى الحالات المتقدمة الى الفشل الكلوى ولين العظام بسبب احلاله محل الكالسيوم بالعظام.

وتشير الدراسات إلى أن أكثر من ثلث الوفيات فى الدول النامية سببها تلوث المياه، وأن ٥٥% من سكان الريف، ٤٠% من سكان الحضر يفتقدون إلى وجود المياه المأمونة. ويقدر الخبراء فى منظمات البيئة العالمية أن حوالى ١٤ مليون طفل يموتون سنوياً بسبب عدم توافر مياه الشرب النقية وغياب وسائل الصرف الصحى، منهم حوالى ٤ ملايين طفل دون الخامسة من العمر يموتون بسبب الاسهال الذى يسببه الماء الملوث.

٤- التربة والغذاء Soil and Food :

يؤدى الإسراف فى استخدام مبيدات الآفات (حشرات، فطريات، حيوانات، أعشاب) إلى انتقال كثير من العناصر السامة إلى التربة والنبات ثم الحيوان لتصل فى النهاية إلى الانسان فتصيبه بمختلف الأمراض، وتؤدى إلى ظهور الأورام السرطانية والتشوهات الخلقية من وقت لآخر. (وإذا تولى سعى فى الأرض ليفسد فيها ويهلك الحرث والنسل والله لا يحب الفساد) [١]، والكثير من هذه المركبات تمتلك خاصية التراكم فتظهر آثارها السلبية على البيئة والانسان بعد سنوات. فعلى سبيل المثال تشير الدراسات الى أن الأرض الزراعية المصرية لا تزال تحتفظ ببقايا المبيدات التى استخدمت فى مصر منذ أكثر من عشرين عاما، وقد تراوحت نسبتها ما بين ١٠-٤١% من نسبة المبيد المستخدم.

وفى دول الخليج العربية يتزايد استخدام المبيدات والمخصبات الزراعية بدرجة كبيرة، ونظراً لتغير التربة فى هذه المنطقة فى محتواها من الطمى والمواد العضوية فإن المبيدات تنتقل بسهولة مع مياه الصرف الزراعى الى التجمعات المائية السطحية وبالتالى تنتقل عبر السلسلة الغذائية إلى الإنسان، وقد بينت الدراسات أن ٩٠% من المبيدات لا تصل إلى الآفة المستهدفة، وتؤدى بالتالى إلى تلويث الأرض والمياه والهواء.

والخوف من مبيدات الآفات هو السبب الرئيسى الذى جعل الناس تتجه نحو الغذاء العضوى Organic food (الغذاء الناتج بدون استخدام أى مبيدات آفات أو مخصبات). ففى بريطانيا على سبيل المثال تم اعتماد أكثر من ٣٥٠٠ من مبيدات الآفات. وكثير من هذه المبيدات ذات سمية عالية وتظل مدة طويلة فى الهواء والماء والتربة لتتجمع فى النهاية فى جسم الحيوان أو الإنسان. بعض أنواع الخضر والفاكهة يتم رشها بمعدلات كبيرة من المبيدات تصل إلى عشرين مرة، وبالطبع تتجمع بقايا المبيدات فى هذه المنتجات لتصل إلينا فى النهاية. وتجدر الاشارة إلى أن تقشير الفاكهة أو الخضروات لا يعنى خلوها من المبيدات، فالمبيدات تخترق القشرة وتصل الى داخل الثمار، حتى المكسرات Nuts فرغم تميزها بالقشرة السميكة الا أنهم اكتشفوا آثارا للمبيد بداخلها، ولكن بكميات بسيطة لا تدعو إلى القلق. وعموماً فإن هناك كمية معينة من بقايا المبيدات الحشرية مسموح بوجودها فى الغذاء دون أن

---

(١) سورة البقرة، الآية ٢٠٥ .

تحدث أضراراً صحية ويطلق عليها Acceptible Daily Intake (ADI) أى الكمية المسموح بتناولها يوميا.

وتحاول الحكومات أن تضع القوانين بحيث يكون الحد الأقصى لبقايا المبيدات فى أى مادة غذائية أقل من الكمية المسموح بتناولها يومياً. ومع ذلك فهناك تشكك فى المعايير التى تضعها الحكومات نظرا لأنها تبنى على أساس تعريض المنتجات الغذائية لمستويات قليلة من المبيدات بعكس ما يحدث فى الواقع مما يجعلها تفتقد الشمولية فى التطبيق. هذا وتختلف بقايا المبيدات من مكان لآخر ومن محصول لآخر، وحتى داخل المحصول نفسه توجد مستويات مرتفعة وأخرى منخفضة أى أنها فى النهاية مسألة حظ. وعلى سبيل المثال، قام الباحثون بعمل اختبارات لعدة محاصيل ومنتجات فى بريطانيا سنة ١٩٩٥ فوجدوا أن واحدا من كل خمس عينات من الخس Lettuce وبعض عينات من الجزر Carrots ، واللبن زادت بقايا المبيدات بها عن الحد المسموح به بل ان بعض عينات من الخس الشتوى احتوت على مبيدات غير مسموح باستعمالها على الاطلاق.

وفى مصر، أجريت دراسة فى كلية الزراعة جامعة أسيوط على محتوى بعض أنواع الخضر من النترات Nitrate والنتريت Nitrite اتضح منها أن جميع الخضروات موضع الدراسة احتوت على نترات بدرجة مرتفعة جداً (٢٠١٥ جزء فى المليون)، كما احتوى البعض الآخر على نتريت بتركيزات مرتفعة أيضاً (٨٨ جزء فى المليون).

ومن المعروف أن جذور وأوراق النباتات عموما تحتوى على بعض النترات والتى اثبتت كثير من الأبحاث أن نسبتها تزداد بزيادة التسميد الآزوتى. والنترات فى حد ذاتها لاتمثل خطورة على صحة الإنسان البالغ، وانما الخطورة تأتى من امكانية تحولها إلى نيتريت، وهو مركب أكثر سمية حيث يستطيع أكسدة الحديدوز الموجود فى هيموجلوبين الدم، ويحوله إلى حديديك Ferric فتتحول صبغة الهيموجلوبين الحمراء إلى صبغة أخرى تسمى Methemoglobin ذات لون بنى مخضر، ولا يمكنها الاتحاد ثانية بالأكسجين مما يؤدى إلى تسمم الجسم Anemic hypoxia بسبب عدم قدرة الدم على حمل الأكسجين، هذا بالإضافة إلى أن النيتريت من الممكن أن تتفاعل مع بعض الأمينات Amines لتكوين مركبات النيتروزأمين Nitrosamine ذات السمعة السيئة بسبب نشاطها فى تكوين الأورام السرطانية، أما الأمينات

فهى عبارة عن مركبات وسطية توجد بالجسم كنواتج لتمثيل البروتينات، كما أنها توجد باللحوم والأسماك والجبن وأيضا بالفاكهة والخضروات.

متى تشترى الطعام العضوى؟

إذا لم تستطع شراء كل الأطعمة التى تحتاجها من المنتجات العضوية، فعليك أن تختار، فبعض الأغذية تكون عرضة للتلوث أكثر من غيرها. وإليك بعض النقاط الهامة التى يجب أن تضعها فى اعتبارك كدليل أو مرشد لك حتى تستطيع أن تقرر هل الأمر يستحق انفاق مزيدا من النقود فى شراء الأغذية العضوية أم من الحكمة توفير بعضها إذا كانت المنتجات الغير عضوية تفى بالغرض دون أضرار بالصحة علما بأن هذه البيانات مأخوذة تحت الظروف البريطانية، وبالقياس فإن الوضع بالدول العربية يكون أسوأ:

الفاكهة الطازجة: ترش الفاكهة عادة أكثر من الخضروات بأنواع عديدة من مبيدات الآفات. وأوضحت الإحصاءات التى أجريت فى بريطانيا سنة ١٩٩٦ عن وجود بقايا مبيدات فى ٨٣% من العينات المختبرة. ووجد أن التفاح والخوخ كانا أكثر المنتجات تعرضا للمبيدات. فالتفاح من النوع كوكس Cox يمكن أن يرش حوالى ٢٠ مرة، وقد وجدت بقايا مبيدات (بما فيها الفوسفات العضوية الخطيرة) فى حوالى ثلاثة أرباع العينات التى تم فحصها، وجدت أيضا بقايا فى ٩٠% من عينات الفراولة، ٧٩% من عينات المشمش .

الفاكهة المجففة: وجدت بقايا مبيدات فى ٦٩% من العينات التى تم فحصها.

المحاصيل الجذرية : مثل الجزر، البطاطس، لوحظ وجود مستويات مرتفعة فى الجزر سنة ١٩٩٥م ولو أنها انخفضت بعد ذلك ووجد أن حوالى نصف عينات البطاطس احتوت على مبيدات.

الطماطم: أكثر من نصف العينات احتوت على مبيدات كما وجدت مبيدات متعددة فى ربع العينات .

اللبن : إحصاءات سنة ١٩٩٥م دلت على وجود بعض المبيدات مثل الليندان Lindane بمستويات أكثر من المسموح به، ولكنها انخفضت ابتداء من سنة ١٩٩٦م .

اللحم : اللحم العضوى يخلو من المضادات الحيوية تتركز بقايا المبيدات بصفة أساسية فى الدهن، فإذا لم تستطع شراء اللحم العضوى، فعليك بالتخلص من الدهن قبل طبخ اللحم، ومعظم المبيدات المتركزة فى الدهن كانت من نوعى DDT, lindane .

الأرز : وجدت بقايا مبيدات فى ٦٧% من عينات الأرز الأبيض، ٨٣% من عينات الأرز البنى الطويل التى تم فحصها .

الموز والأفوكادو والبطيخ والأناناس : كانت خالية من المبيدات بسبب وجود القشرة، على الرغم من أن بعض المبيدات من الممكن أن تتسرب الى داخل الثمرة .

أما إذا اقتصرت فى طعامك على تناول الفاكهة والخضروات العضوية الطازجة (بدون مبيدات أو مخصبات) وامتنعت عن تناول الأغذية المعالجة والمعدلة وراثياً، فلا تعتقد أنك تأكل غذاء صحياً نظيفاً خالياً تماماً من السموم.. فقد أكدت الأبحاث الحديثة أنه لا يوجد غذاء خال تماماً من السموم Toxin-free food ... أتدرى ما السبب؟ :

١- أن المنتجات العضوية يمكن تلويثها عن طريق التربة الملوثة أو الماء أو الهواء أو حتى من تطاير المبيد عند رشه فى المزارع المجاورة ولكن لا تقلق، فالدراسات تؤكد أن الغذاء العضوى غالباً ما يكون خاليا من المبيدات - بسبب عدم رش المحصول نفسه- وإذا ما وجد المبيد فإنه لا يتجاوز الحد المسموح به من أجل ذلك فقد أطلق أحد معاهد الأبحاث فى بريطانيا حملة قومية تدعوك إلى أن تزرع فاكهتك وخضرواتك العضوية بنفسك فى حديقة منزلك لتأكلها طازجة عند تمام نضجها. ويقول Eric Booth أحد خبراء الزراعة العضوية، أن الزراعة العضوية تجعل الطبيعة تعطى كل امكانياتها وتعقيداتها، مما يؤدى إلى اطلاق المزيد من المركبات النباتية المفيدة Phytochemicals فى هذه المنتجات. هذا بالإضافة إلى أن الطعم يكون أفضل حيث يأخذ الغذاء وقتا أطول للوصول إلى تمام النضج والمذاق Full mature flavor (... وأنبتنا فيها من كل شىء موزون)[1] علاوة على ذلك، فإنك لست مضطراً إلى تقشير الفاكهة والخضروات العضوية بما فى ذلك من فقد للألياف والعناصر الغذائية المفيدة.

---

(١) سورة الحجر، الآية ١٩ .

٢- إنه لأمر عجيب٠٠! النباتات نفسها تقوم بتصنيع بعض المركبات السامة للدفاع عن نفسها ضد هجوم الحشرات والفطريات والبكتريا٠٠ هذه المبيدات الطبيعية تصل فى النهاية إلى طبق طعامك فتتناولها بنفس راضية، والأدهى أنك كلما ازددت حرصاً على تناول المزيد من الخضروات والفاكهة الطازجة حفاظا على صحتك، كلما ازداد نصيبك من هذه المبيدات الطبيعية.

والآن دعنا نرى بعض أمثلة لهذه السموم الطبيعية، ولنبدأ بالكرفس Celery (تجدر الإشارة بأن الكرفس يحتوى على طاقة أقل مما يلزم لهضمه)، يحتوى هذا النبات على مركبات تسمى السورالينات Psoralenes، وإذا ما تم تنشيطها بأشعة الشمس فإنها قد تحدث أضراراً بالمادة الوراثية DNA مما يؤدى إلى إصابة الجسم بالسرطان. والسورالينات ليست مقتصرة على الكرفس فقط، وإنما توجد أيضا فى البقدونس والشاى والتين وزيت البرجموت Bergamot (نوع من الليمون يستعمل زيت قشرته فى صنع العطور). أما عش الغراب Mushrooms فمن المعروف أن هناك بعض الأنواع السامة نحاول جميعاً تجنبها، ولكن كم منا يعرف أن أكثر الأنواع شيوعا من الناحية التجارية تحتوى على مركبات شيطانية تعرف بالهيدرازينات Hydrazines، والتى أثبتت التجارب قدرتها على إحداث الأورام الرئوية فى الفئران.

ماذا عن البطاطس والفول والفلفل الأسود؟

البطاطس النابتة أو الخضراء Sprouting or green potatoes تحتوى على مادة السولانين Solanine التى تسبب تسمم الجهاز العصبى. والفول من النوع العريض Broad beans (أكثر الأغذية شعبية فى مصر) يحتوى على مركب يسمى فايسين Vicine يسبب نوعاً مميتاً من الأنيميا. أما الفلفل الأسود فيحتوى على كميات لابأس بها من مادة السافرول Safrole المعروفة بتأثيراتها السرطانية القوية. لم نصل إلى النهاية بعد! فهناك طبق السلاطة الخضراء الذى نحرص على تناوله يوميا٠٠ هذا الطبق يحتوى على النترات (قد توجد أيضاً فى مياه الشرب) المعروفة بارتباطها ببعض الأمراض الخطيرة مثل سرطان المعدة ومتلازمة الطفل الأزرق (عيب خلقى فى القلب ينتج عنه ضخ بعض أو كل الدم الغير مؤكسج حول الجسم بدلا من ضخه الى الرئتين ليتشبع بالأكسجين، وبالتالى يصبح لون الجلد والشفاه

أزرق أو بنفسجى)، ومن المثير أن النترات توجد أيضا فى أعشاب الراوند Rhubarb المعروفة بفوائدها الطبية.

يقول بروس أميس Bruce Ames –الخبير الأمريكى والمعروف بأبحاثه الرائدة فى هذا المجال– أن استهلاكنا من هذه المبيدات التى توجد طبيعياً فى الخضروات والفاكهة الطازجة أكثر من استهلاكنا من المبيدات الصناعية Synthetic pesticides بحوالى عشرة آلاف ضعف، والأدهى من ذلك أن هذه الكميات فى تصاعد مستمر بسبب استنباط أنواع جديدة من النباتات – عن طريق تقنية الجينات– أكثر مقاومة للآفات، وبالتالى تحتوى على تركيزات مرتفعة من هذه السموم الطبيعية.

أعداد وجبة مميتة ! Cooking up a lethal meal

من المعروف أن طبخ الطعام يؤدى إلى إحداث العديد من التغيرات الفيزيائية والكيماوية بهدف تحسين الطعم والقوام، ولكن للأسف فقد يؤدى الطبخ الى حدوث تفاعلات كيماوية غير مرغوبة فيتحول مركب برئ الى مركب سرطانى مميت،فعلى سبيل المثال، احتراق البروتينات أثناء شوى اللحم وتحولها إلى اللون البنى يؤدى الى تكوين مركبات خطيرة لها القدرة على إحداث طفرات فى المادة الوراثية DNA مسببة أوراما سرطانية، وبالمثل فان احتراق الكربوهيدرات لانتاج المركبات الكراميلية Caramelized products يؤدى إلى نفس النتيجة السابقة.

يقول الخبير الأمريكى بروس أميس أن معظم الناس تستهلك عدة جرامات من هذه المواد المحروقة يوميا مقارنة بنصف جرام فقط من القطران عند استهلاك علبتين من السجائر.

والسؤال الآن هو: كيف يستطيع الجسم الصمود أمام هذا الكم الهائل من المواد السامة فى الغذاء، سواء أكانت طبيعية أم صناعية؟ ما نعرفه عما يحدث للسموم الطبيعية فى الجسم قليل مقارنة بالسموم المخلقة صناعيا، ومعظم المعلومات المتوافرة لدينا أتت من تجارب على الفئران ومن الصعب تطبيقها على الانسان. وتشير الأبحاث الى وجود مواد طبيعية فى الغذاء مضادة للسرطان Natural anticarcinogens مثل الجلوكوزينولات Glucosinolates والسلفافانات Sulphaphanes الموجودة فى البروكلى والكرنب والقرنبيط، والأيزوفلافونات Isoflavons

الموجودة فى فول الصويا والأليسين Allicin الموجود فى الثوم ومضادات الأكسدة الموجودة فى الفواكه الحمضية (فيتامينC) والخضروات (البيتاكاروتين) وزيت الزيتون (فيتامين E) والطماطم (الليكوبين) وغيرها[١٢]. هذه المواد قد تقوم بإبطال مفعول تلك السموم الطبيعية. بالإضافة للأنزيمات المضادة للأكسدة Antioxidant enzymes الموجودة طبيعياً بالجسم وتقوم بازالة التلفيات أو الأضرار التى تحدثها السموم الغذائية. وفى النهاية يؤكد العلماء أنه لاخوف من تناول الكثير من الخضروات والفاكهة الطازجة، ولكن يجب الحذر عند تناول المشويات.

هل تأكل هذه الأطعمة ؟! :

الطعام	التأثيرات السمية	درجة الخطورة أو الضرر
البطاطس الخضراء	تحتوى على السولانين الذى يوقف عمل الانزيمات ويؤثر على الجهاز العصبى.	لاخوف من تناولها بكميات بسيطة.
جوزة الطيب Nutmeg	تحتوى على ميريستيسن Myristicin الذى يسبب الغثيان والهلوسة	يحدث الضرر عند تناول كميات كبيرة.
زبدة الفول السودانى Peanut butter	ربما تحتوى على الأفلاتوكسين Aflatoxins التى تعتبر من أقوى المواد المسرطنة المعروفة.	لاخوف إذا ما تم تحضيرها من مصادر موثوقة بحيث تضمن خلوها من الفطريات أو عدم تجاوزها الحدود المأمونة.
المحار Shellfish	ربماتحتوى على ساكسى توكسين Saxitoxin بضع مليجرامات منه تسبب الشلل أو الموت.	لاخوف إذا كان من مناطق منخفضة فى البلانكتون Plankton (عوالق نباتية دقيقة).

هل أصبنا بالهوس أو الجنون من جراء تلوث الهواء والماء والطعام ؟
أم إن مخاوفنا مبنية على أسس علمية سليمة؟

النترات فى الجذور

مثل بقية الخضروات الجذرية، تمتص جذور البنجر مستويات مرتفعة من النترات من التربة مما قد يؤدى الى الاصابة بسرطان المعدة.

رعب الهيدرازين

قد تبدو قطع عيش الغراب هذه غاية فى البراءة، ولكن للأسف فإنها غنية بتلك العوامل المختزلة القوية التى تعرف بالهيدرازينات Hydrazines، والتى تسبب سرطان الرئة فى الفئران.

تدمير المادة الوراثية DNA

يحتوى الكرافس على مركبات السورالين Psoralen التى يتم تنشيطها بواسطة أشعة الشمس فتحدث أضرارا خطيرة بالمادة الوراثية فى أجسامنا.

الفول والأنيميا

يحتوى الفول على مبيد طبيعى يعرف بالفايسين Vicine يسبب الاصابة بنوع مميت من الأنيميا.

ثانيا - تأثير السموم على أجهزة الجسم ووظائف الأعضاء المختلفة:

١- الجهاز التنفسى Respiratory System:

الوظيفة الرئيسية للرئتين هى التبادل الغازى، بمعنى توصيل الأكسيجين الجوى إلى أنسجة الجسم المختلفة خلال الدم، والتخلص من ثانى أكسيد الكربون الناتج من عمليات التمثيل الغذائى وتوليد الطاقة؛ ولتحقيق هذا الهدف زود الخالق "عز وجل" الرئتين بميكانيكية معقدة: المسطح الكبير Surface area ، الممرات الهوائية، الفاصل الدقيق بين الهواء الجوى والدم داخل الشعيرات الدقيقة٠ إلا أن السموم تجد طريقها إلى الجهاز التنفسى فى صور عديدة٠٠ غازات، سوائل، أو مواد صلبة، وبالتالى تنتقل الى الأعضاء الأخرى. وتستقبل الرئتان جميع الدم الذى يضخه القلب Cardiac output ثم يحدث التبادل الغازى ويتم توزيع الدم بسرعة الى الأعضاء الأخرى. وبسبب هذا الدور الحيوى الذى يلعبه الجهاز التنفسى فان تعرضه للسموم يؤثر تأثيراً خطيراً على الصحة.

وقد أدى التقدم فى وسائل التشخيص ودقة الاختبارات، بالاضافة الى زيادة متوسط الأعمار الى اكتشاف أعداد كبيرة من البشر تعانى من الأمراض التنفسية المزمنة مثل الحساسية الصدرية أو الربو Asthma، التهاب الشعب الهوائية Bronchitis والأمفزيما Emphysema والتليف الرئوى Pulmonary fibrosis .

وقد أثبتت الاكتشافات الحديثة أن شبكة الأوعية الدموية فى الرئتين تقوم بوظائف أخرى– بخلاف ما ذكر– غاية فى الأهمية، مثل تنظيم تركيز مركبات الأنجيوتنسين Angiotensin والبروستاجلاندين Prostaglandins فى الدم، مما يزيد الأمر تعقيداً فى حالة اختلال هذه الوظائف، حيث يفقد الجسم قدرته على تنظيم ضغط الدم ومعدل سريانه وفى النهاية يضطرب التبادل الغازى. وتقوم الكلى أيضاً بإخراج السموم التى تم استنشاقها أو التى وصلت الى الدم بطرق أخرى، وذلك بسبب امتلاكها لنظام السيتوكروم النشط Cytochrome P-450 الذى يقوم بتحوير أو تمثيل كثير من المركبات السامة بهدف التخلص منها. وهذه الخاصية رغم أهميتها وفائدتها الكبيرة إلا أنها سلاح ذو حدين، حيث أنه إذا كان تركيز المواد السامة كبيراً فإن النتيجة تكون عكسية، وتؤدى إلى تسمم الرئتين أو الكلى. وتختلف المواد السامة فيما بينها من حيث تخلص الرئتان منها، فالإلكتروليتات (المركبات الأيونية الذائبة فى

الماء)، والمركبات الغير متأينة يتم التخلص منها سريعا، أما الجزيئات Particles فيتم التخلص منها عن طريق مزجها بالمخاط Mucus أو بحركة الأهداب Ciliary action. وإذا ما اختلت وظيفة الرئتين لسبب ما، فلن يستطيعا التخلص من المواد السامة، الأمر الذى يؤدى الى زيادة تركيزها فى الجهاز التنفسى والأجهزة الأخرى. ويعتبر التدخين أو التسميم الذاتى Self intoxication، كما يطلق عليه أحيانا، من أهم الأسباب التى تعوق الرئتين عن أداء إحدى وظائفها الحيوية الهامة.. ألا، وهى التخلص من السموم التى يتعرض لها الجسم.

٢- الجهاز البولى ووظائف الكلى Kidney Functions :

معظم المعادن الثقيلة تؤدى الى درجات مختلفة من الفشل الكلوى طبقا لدرجة تركيز هذه المعادن ومدة التعرض لها، وتبدأ أعراض التسمم بظهور الجلوكوز والأحماض الأمينية فى البول الذى تزداد كميته بدرجة ملحوظة Polyurea. وقد وهب الخالق "عز وجل" الكلى ميكانيكية معينة لحمايتها من التسمم عند التعرض لجرعات منخفضة من المعادن الثقيلة، حيث تقوم الأنابيب الكلوية بتجميعها فى أنسجتها قبل أن تظهر أى أعراض فسيولوجية تدل على التسمم، ثم تقوم جسيمات معينة موجودة فى الخلايا تسمى ليزوزومات lysosomes بمهاجمتها وابتلاعها بعد ربطها بالبروتين Metal-protein complex ثم التخلص منها بطرق خاصة (... صنع الله الذى أتقن كل شئ ...) [١].

أما التعرض لجرعات كبيرة من المعادن الثقيلة فلا تنفع معه هذه الطرق الوقائية، حيث يؤدى الى موت الخلايا الكلوية Necrosis ، وفشلها فى آداء وظائفها، الأمر الذى يؤدى الى ازدياد النيتروجين فى الدم ثم توقف إفراز البول Anurea وحدوث الوفاة.

٣- الدم Blood :

تؤدى السموم الكيماوية إلى فشل النخاع العظمى Bone marrow فى إنتاج خلايا الدم بجميع أنواعها، وتسمى هذه الحالة Pancytopenia، وتحدث عند التعرض المكثف للاشعاعات المؤينة Ionizing radiations أو الكيماويات السامة مثل البنزين Benzene، اللينـدان

(١) سورة النمل، الآية ٨٨.

Lindane وغـــاز الماســـترد Mostard ومركبـــات الـــزرنيخ Arsenic والكلورومفينكـــول Chloramphenicol والذهب Gold وغيرها، كما أن بعض المركبات تؤدى إلى تحلل أو تحطم الكرات الدموية الحمراء فى الدم فتسبب الأنيميا، مثل الصابونين Saponin والفنيل هيدرازين Phenylhydrazine والزرنيخ والنفثالين Naphthalene ٠

٤- الجهاز المناعى Immune System :

تؤثر المواد الكيماوية على الجهاز المناعى من خلال أربعة طرق رئيسية:

١- تثبيط المناعة Immune-suppression

٢- فقد السيطرة على تكاثر الخلايا Uncontrolled proliferation كما يحدث فى حالة الليوكيميا والليمفوما (سرطان الدم والغدد الليمفاوية).

٣- تحوير أو تغيير طرق مقاومة الجسم للجراثيم والفيروسات.

٤- إصابة الجسم بالحساسية (Allergy) أو المناعة الذاتية (Autoimmunity) .

ومن المعروف أن وظيفة الجهاز المناعى هى التعرف على المواد الغريبة أو الضارة والتخلص منها، وهناك نوعان من الاستجابة المناعية Immune response لتحقيق هذا الهدف:

١- المناعة الخلوية Cell-mediated immunity : عن طريقها يتم رفض الأعضاء المزروعة بالجسم graft rejection ومقاومة العوامل المعدية الشديدة مثل بعض أنواع الفيروسات والبكتيريا والطحالب.

٢- المناعة السوائلية Humoral immunity : عن طريقها يتم إنتاج الأجسام المضادة Immunoglobulins بعد التعرض للعوامل الممرضة antigens مثل الجراثيم والفيروسات. وأحياناً لا يستجيب الجهاز المناعى للمواد الغريبة بالطريقة الصحيحة فتنشأ أمراض الحساسية Allergic reactions. والجهاز المناعى السليم هو الذى يستطيع أن يفرق بين ما يخص الجسم وبين ما هو غريب عن الجسم. وإذا ما اختل هذا الميزان الدقيق يقوم الجسم بانتاج أجسام مضادة لذاته Antibodies to self، وهو ما يعرف بالمناعة الذاتية، وقد تتحد المواد البيئية الغريبة مع أنسجة الجسم أو بروتينات مصل الدم وينشأ عن ذلك استجابة مناعية ضد

هذه البروتينات أو الأنسجة المحورة Modified self antigens تؤدى إلى الحاق الضرر بالخلايا أو موتها. وكثير من الكيماويات أو المعادن تقوم بهذا الدور مثل (Hydralazine & Procainamide)، وبعض المبيدات الحشرية مثل Dieldrin ، والمعادن مثل الذهب والزئبق. ومن ناحية أخرى تقوم بعض العقاقير مثل الكورتيكودات الاسترويدية Corticosteriods (الكورتيزول) بتثبيط الجهاز المناعى حيث تسبب تحلل الخلايا الليمفاوية فى بعض أنواع الحيوانات، أوتقوم بتحوير طريقة عملها فى أنواع أخرى مثل الانسان٠ بعض المواد الأخرى مثل Alkylating agents تؤثر فى الحمض النووى DNA فتسبب الموت الفورى للخلايا أو تتسبب فى تحلل الخلايا أثناء الانقسام الميتوزى، وهى بهذا العمل تحاكى الدور الذى يقوم به الإشعاع، ولذلك يطلق عليها العقاقير المقلدة للاشعاع Radio-mimetic drugs، ويستخدم عقار السيكلوسبورين (Cyclosporin A) فى تثبيط المناعة، ولكن بطريقة تختلف عما سبق، فهو متخصص فى التأثير على الخلايا التائية المساعدة T-helper cells ، ومن مميزاته عدم التأثير أو التأثير الضعيف على الخلايا المناعية الأخرى٠

٥- الجهاز التناسلى Reproductive system

تؤثر المواد الكيماوية السامة على التناسل بداية من مرحلة تكوين الجاميطات Gametes (الخلايا التناسلية)، وحتى الولادة، وهى أخطر المراحل فى رحلة الحياة. وهناك الكثير من الأمثلة التى تؤيد هذه الحقيقة، ففى الولايات المتحدة أصيب العاملون فى بعض المصانع بالعقم نتيجة تعرضهم لمادة معينة (Dibromo-chloropropane)، كذلك أصيب العاملون فى مناجم الرصاص فى ولاية ميسورى بالولايات المتحدة، وفى مصانع البطاريات فى بلغاريا، وفى مصانع المذيبات (التلوين، البنزين، الزيلين) فى السويد بضعف وقلة الحيوانات المنوية، وبدرجات مختلفة من العقم نتيجة تعاملهم مع هذه الكيماويات٠ ورغم صعوبة تقييم تأثير المواد الكيماوية على التناسل بسبب تعقيدات هذه العملية، وعدم كفاءة الاختبارات، خصوصاً بسبب طبيعة هذه البيانات وحساسيتها، إلا أن نتائج الأبحاث تشير إلى إن العقم يصيب واحداً من بين كل خمسة أزواج، وأن أكثر من ثلث الأجنة تموت فى مراحل مبكرة، وأن حوالى ١٥% ممن يثبت الحمل لديهن يحدث لهن إجهاض تلقائى، وبعد انتهاء الحمل يولد ٣% من الأطفال بعيوب خلقية Developmental defects ليس من الضرورى أن تكون

تشريحية ظاهرة Anatomical، وبعد تقدمهم فى العمر يصبح ضعف هذا العدد مصاباً بعيوب ظـــاهرة. وقـــد كـــان لاســـتعمال المركبـــات ذات التـــأثير الاســـتروجينى مثـــل (DES) Diethylstilbesterol تأثيرات غاية فى الخطورة، فعند استخدامه فى علاج الأمهات ادى الى إصابة مواليدهن من الاناث عندما وصلن إلى سن البلوغ بالعديد من الأمراض التناسلية، مثل عـدم انتظـام الـدورة الشـهرية وضـعف الخصـوبة بالإضـافة إلـى إصـابة بعضـهن بالسـرطان Adenocarcinoma.

ونستطيع ببساطة أن ندرك مدى خطورة هذا التلوث الاستروجينى إذا ما عرفنا ان الولايات المتحدة وحدها استعملت حوالى ٢٧ طن من مادة DES – قبل حظر استخدامها– فى تغذية الحيوانات الزراعية. كذلك تم استعمال الكيبون ومشتقاته Kepone ، ومشتقات مادة DDT، والمـواد الحلقيـة الهيدروكربونيـة PAH، وكلهـا مـواد ذات تـأثير اسـتروجينى مثـل الزيرالينون Zearalenone ، وأكثر من ٤٠ نوعاً من النباتات تحتوى على مواد استروجينية مثل Coumestrol, genistein .

وفى النهاية يقول الخالق عز وجل فى كتابه الكريم(واذكروا إذ جعلكم خلفاء من بعد عاد وبوأكم فى الأرض تتخذون من سهولها قصورا وتنحتون الجبال بيوتا فاذكروا آلاء الله ولاتعثوا فى الأرض مفسدين) [١].

المراجع:

1-Aldridge, S. (1998). Toxic overload. Focus. April, pp. 56-60. Gruner+Jahr (G+J) AG & Co, London, UK.

2-Comber. M. (1998). Eating organic: is it worth it?. Health & Fitness. Pp. 56-60. Nexus Media, UK.

3-Klaassen, C. D., Amdur, M. O., Doull, J. (1986). Casarett and Doull's Toxicology (3rd Ed.) Macmillan Publishing Co., New York, USA.

٤– الأحمد، ج. ، أبولسان، م. (٢٠٠١) – صحة البيئة صحة الحياة– الصحة العربية– العدد الأول (نوفمبر) ص٥٢–٦٣ مؤسسة العلم للصحافة. المملكة العربية السعودية.

(١) سورة الأعراف، الآية ٧٤ .

٥- الأشرف ٠ م٠ غ٠(١٩٩٩) - ترشيد استخدام مبيدات الآفات والمخصبات الزراعية ضرورة بيئية واقتصادية - التقدم العلمى- العدد ٢٨ أكتوبر/ديسمبر - ص٣٢-٣٤ ٠ مؤسسة الكويت للتقدم العلمى- الكويت٠

٦- الهيتى٠ع٠ع٠ (٢٠٠٠) المياه الجوفية بين الاستنزاف والتلوث- الفيصل- العدد ٢٨٣ أبريل/مايو ص٧٤-٨٠ دار الفيصل الثقافية - المملكة العربية السعودية٠

٧- النحلاوى٠م٠ع٠ (٢٠٠٠) الحل والمصير، ثانى أكسيد الكربون وغازات الدفيئة٠ الفيصل - العدد ٢٨٨ سبتمبر ص ٧٥-٨٠ - دار الفيصل الثقافية- المملكة العربية السعودية٠

٨- أرناؤوط٠م٠ (١٩٩٩)- الانسان وتلوث البيئة- الدار المصرية اللبنانية- القاهرة٠

٩- حربى٠ م ٠(١٩٩٩)- البيئة والتنمية فى تقرير الأمم المتحدة٠ انقاذ كوكبنا: التحديات والآمال- التقدم العلمى- العدد ٢٨ أكتوبر/ديسمبر- ص ٣٨-٤١ - مؤسسة الكويت للتقدم العلمى٠الكويت٠

١٠- مجلة "زهرة الخليج" (١٩٩٥)- العدد ٨٦٥ (أكتوبر) أبو ظبى- الامارات العربية المتحدة٠

١١- سلوم ٠ م٠ غ٠ (١٩٩٨)- النبات وحماية البيئة من التلوث- الفيصل- العدد ٢٦٦ نوفمبر/ ديسمبر٠ ص٧٨-٨٢ - دار الفيصل الثقافية٠ المملكة العربية السعودية٠

١٢- شتيوى٠م٠م٠ (٢٠٠١)٠ ثمانية أنواع من الأغذية النباتية تتصدر قائمة الطعام الصحى٠ الفيصل٠ العدد ٣٠١ سبتمبر/أكتوبر- ص٧١-٧٩ - دار الفيصل الثقافية- المملكة العربية السعودية٠

١٣- عبد الجواد٠ع٠ص٠ (١٩٩٦)- النترات والنيتريت والنيتروزأمين وبعض العناصر الثقيلة كمواد سامة فى الأغذية الخام والمصنعة- سلسلة ندوات الثقافة البيئية "تلوث الغذاء" ص١٣-٢٠ - مركز الدراسات والبحوث البيئية جامعة أسيوط - جمهورية مصر العربية٠

١٤- مجلة "عالم الإعاقة" (٢٠٠١)- العدد ٢٣ (نوفمبر)- مؤسسة العلم للصحافة- المملكة العربية السعودية.