التأثيرات المسرطنة للمبيدات والملوثات الأخرى

دكتورة/ نور الهدى عبد الودود هلال زيدان

قسم المبيدات – كلية الزراعة – جامعة كفر الشيخ

مقدمة :

إلى عهد قريب كان السرطان هو المرض المرعب الوحيد الذى يخشى الكثيرون ذكر اسمه، ولكن الآن انضم إلى مرض السرطان مرض ثان أشد رعباً هو مرض الإيدز، والحديث عن هذين المرضين لم يصبح حديثاً قاصراً على المتخصصين بل أصبح حديث عامة الناس، وتكتب الصحافة عنه الكتب المتخصصة وغير المتخصصة، ويهمنا فى هذا المقال مرض السرطان، ومن المعتقد حالياً أن ٨٠ إلى ٩٠% من جميع حالات الإصابة بالسرطان ترجع بصفة مباشرة أو غير مباشرة إلى عوامل بيئية والنسبة القليلة الباقية هى التى تلعب فيها عوامل وراثية دوراً فى تسهيل الإصابة به.

ومن عوامل البيئة الهامة فى الإصابة بالسرطان، الغذاء لثبوت علاقته بالتلوث الغذائي الكيمائي والميكروبي. حيث أثبتت الدراسات وجود علاقة ارتباطية بين عادات الشعوب الغذائية ونوع السرطان الأكثر انتشاراً بين هذه الشعوب. من ذلك ما لوحظ من ازدياد نسبة سرطان المصران الغليظ عند الأوروبيين والأمريكان بنسبة أضعاف الإصابة به عند الأفارقة، وعلل انتشار المرض بين الشعوب الأوروبية والأمريكية بكثرة تناولها لأغذية خالية من السليلوز واستهلاكهم العالى من السكر المصنع. كذلك فقد لوحظ انتشار سرطان الثدى عند المرأة الأوروبية والأمريكية مقارنة بالمرأة الأفريقية، وعزى ذلك للاستهلاك العالى لدى الأوروبيين والأمريكان لأغذية غنية بالدهون الحيوانية. وقد لوحظ أيضا ارتفاع معدلات الإصابة بسرطان الكبد عند الأسيويين، وقد أرجع ذلك إلى التكرار فى استخدام زيوت القلى.

وبوجه عام فقد وجد بالنسبة لمختلف الشعوب أن النقص فى استخدام البروتينات الحيوانية يتبعه زيادة فى مناعة الجسم ضد الخلايا السرطانية، ولهذا فنلاحظ أنه نادراً ما يحدث مرض السرطان بين النباتيين .

ما هو السرطان Cancer ؟

السرطان هو النمو المستمر غير الطبيعى لمجموعة من خلايا أحد أعضاء الجسم أو أنسجته ولا يخضع للعوامل التى تنظم وتتحكم فى نمو وانقسام خلايا العضو تحت الظروف الطبيعية ويستمر النمو بشكل يؤدى إلى تدمير العضو الذى نشأ فيه الورم، وقد سمي بالسرطان لأن الأوعية الدموية المنتفخة حول الورم تشبه أطراف سرطان البحر. وهذا المرض ينتج عن خروج الخلية عن السيطرة. فيحدث تغيراً في خلية ما يجعلها تخرج عن نظام التحكم الذي يتحكم في عمل الخلية كما في الخلايا السليمة. ويوجد أكثر من نظرية يعزى إليها سبب بداية لسرطان في الجسم. الأولى تقول أن خطأ ما حدث في الحامض النووي عند الانقسام، وهو ما يسمى بحالة التبدل Mutation نسبة حدوث خطأ في الحامض النووي عند الانقسام تزيد بتزايد التعرض لمسببات السرطان مثل القطران في دخان السجائر. العديد من هذه الأخطاء باختلاف مسبباتها تحدث في جسم الإنسان إلا أن جهاز المناعة في الجسم يتعرف عليها لاختلافها عن بقية الخلايا ويقوم بتدميرها. أحياناً يفشل جهاز المناعة فى التعرف على هذه الخلايا لتشابهها مع بقية الخلايا فتقوم بالانقسام وتتسبب بوجود السرطان . الثانية تقول أن السبب هو وجود خلل جيني بسيط لا يمكن لجهاز المناعة من ملاحظته وذلك الخلل مع الوقت يتسبب بخروج الخلية عن السيطرة ومن ثم ظهور السرطان. هذه النظرية تفسر ظهور بعض أنواع الأورام في اكثر من فرد من عائلة واحدة. ويمر السرطان خلال نموه بثلاث مراحل رئيسية :

المرحلة الأولى - البداية Initiation : هذه الخطوة الأولى نحو تكوين الورم حيث يبدأ على مستوى خليه بتغيير بسيط في عملها وطريقة التحكم في هذا العمل .المواد التي تسبب هذا البداية تسمى مواد مسرطنة Carcinogens.

المرحلة الثانية - التطور Progression : يتكون الورم عن طريق خليه واحدة ويكون بنجاحها في النمو والانقسام على حساب الخلايا الأخرى، وفي هذه المرحلة يمكن رؤيته ميكروسكوبياً .

المرحلة الثالثة - الورم الإكلينيكي Clinical : هنا يكون الورم كبير الحجم، وإذا لم يعالج فسيستمر بالنمو وتدمير الأنسجة المجاورة، وربما الانتشار إلى أعضاء بعيدة .

والسرطان ليس مرضاً واحداً، بل هو مجموعة أمراض تختلف باختلاف الخلايا التي ينشأ عنها. وباختلافها عن بعضها فهي تختلف في تصرفاتها فبعضها سريع النمو وآخر بطئ، بعضها سريع في الانتشار وآخر لا ينتشر بسرعة. لكن كل نوع من هذه الأنواع له خواص متشابهة مع اختلاف المرضى. وتتميز الخلايا السرطانية بقدرتها على تغلل وغزو الأنسجة الطبيعية المحيطة بها، والانتشار، فإذا وصلت إلى وعاء دموى أو ليمفاوى تقتحمه وتسير مع تيار الدم أو الليمف لتنتقل إلى أعضاء أخرى بعيدة وتكون أوراما ثانوية خبيثة لها نفس الصفات من حيث النمو والقدرة على الانتشار.

إن التميز والتفرقة بين السرطانية والورمية ليس واضحاً دائماً بل يجب أن يبنى هذا التفريق على كفاءة ومقدرة المركب على إحداث الأورام أو تضخم الخلايا Malignancy (التكبير المجنون)، وهو يعنى الانقسام الخلوى الغير متحكم فيه بما فيها تكوين الأورام الخبيثة السرطانية Carcinogenesis أما تكوين الأورام الحميدة يطلق عليه الورمية Tumerigenesis فعلى سبيل المثال فإن سرطان الكبد يتبع السرطانية أما ورم الكلية Hepatoma يتبع الورمية.

توجد أدلة قوية على أن الجسم يعامل خلايا الأورام السرطانية معاملة الخلايا الغريبة عن الجسم، وذلك كما تعامل الخلايا البكتيرية وغيرها من الميكروبات، أو كما يعامل الجسم الأنسجة الغريبة التى يزرعها الجراحون، حيث يكون الجسم أجساما مضادة Antibodies تهاجم الجسم الغريب فتهلكه إن أمكنها ذلك، وقد يتغلب الجسم الغريب على الأجسام المضادة فيستقر المرض. ومن المعتقد أن جميع الأجسام تكون خلايا سرطانية بصفة مستمرة، وهذه بالتالى تنبه إلى

استدعاء الخلايا المضادة الملائمة، وكذلك كافة الأجهزة الدفاعية الحيوية الأخرى بالجسم مثل كرات الدم البيضاء، والتى غالباً ما تنتصر على الخلايا السرطانية الغريبة وتهلكها قبل أن تتكاثر وتصبح موضع خطورة. من ذلك يتضح أن ظهور السرطان فى جسم الإنسان يعنى أن وسائله الدفاعية ضد هذه الخلايا ضعيفة .

أهم وسائل الجسم الدفاعية:

الكبد الجيد السليم القادر على ترشيح السموم والمواد المسرطنة مهم جداً فى الوقاية ضد السرطان، ويمكن اعتبار أن حماية الكبد ضد الأضرار المختلفة التى قد تنتج عن تعاطى الخمور أو نتيجة للأمراض التى تصيبه هو حماية للجسم ضد السرطان، ويتأثر الكبد تأثيراً ضاراً بكثرة المواد الدهنية التى نتناولها. كما يتأثر بالحالة النفسية حيث يزداد إفراز الصفراء عند الغضب ومن المخاطر الكبيرة التى تؤثر تأثيرا سيئا على الكبد ما يتعرض له الإنسان من المواد الكيماوية الضارة التى تستعمل حاليا على نطاق واسع. ومن ذلك مركبات الهيدروكاربونات المكلورة مثل DDT والداى ألدرين ولحسن الحظ فإن تناول فيتامين C يقلل من أضرار تلك الكيماويات على الكبد .

سلامة باقى النظام البطنى الشبكى Reticulo-Endothial System، والتى تشمل الطحال واللمف ونخاع العظام، وجميعها تعمل على تقوية دفاع الجسم ضد الأجسام الغريبة خلال ما تكونه من كرات بيضاء Leucocytes وخلايا بلعمية Phagocytes، وتتأثر صحة هذا النظام بما تناوله أكلاً وشرباً .

نظام هرمونى سليم متوازن :

توفير تركيز عال من أنزيم الكاتاليز Catalase وهو الخاص بتوازن الأكسدة فى الجسم، والذى يعتبر الأنزيم الأساسي للدفاع ضد السرطان. أنزيم الكاتاليز يكاد يكون موجوداً فى كافة خلايا النبات والحيوان. إلا أنه يتلف سريعا بعوامل عديدة منها المبيدات الكيماوية. وما يلوث الجو من مواد مختلفة وبخاصة الدخان والكيماويات التى تضاف للأغذية. وبعض الأدوية وخاصة السلفا.

وعمليات طهى الطعام والتعريض لأشعة X، ومن أهم مصادر أنزيم الكاتاليز نجدها فى البصل والثوم والموز والجزر والبطاطا والفلفل الرومى والطماطم، كذلك الكبد والبيض .

توفر تواجد بروتين البروبيريدين Properdine بالدم، الذى يحارب الأجسام الغريبة والتى تشمل المسرطنات يلعب عنصر الماغنسيوم دوراً رئيسياً فى هذا المجال وللأسف فقد أدى كثرة استخدام التسميد البوتاسى والإقلال من التسميد العضوى إلى حجب الماغنسيوم عن النبات مما ينتج عنه فى الخضروات والفاكهة الناتجة حالياً ينقص معظمها عنصر الماغنسيوم ولعلاج ذلك يجب العودة إلى التوسع فى استخدام السماد العضوى بدلاً من الأسمدة الكيماوية، واستخدام ملح الطعام الناتج من البحر فى الغذاء بدلاً من ملح الطعام النقى الخالى من الماغنسيوم.

العوامل المسئولة على السرطان فى الإنسان :

يوضح الجدول (١) النسب المئوية للعوامل الأساسية المرتبطة بالسرطان ومدى مساهمتها فى السرطانية للإنسان .

جدول (١): النسب المئوية للعوامل المسئولة على السرطان فى الإنسان

العوامل الأساسية	التقدير الأكثر واقعية (%)	العوامل الأساسية	التقدير الأكثر واقعية (%)
الغذاء	٣٥	الكحولات	٣
الدخان (السجائر)	٣٠	التلوث	٢
السلوك التناسلى والجنسى	٧	المواد الإضافية للغذاء	١
الفيروسات	٥	الأدوية	٣
الوظيفة – المهنة	٤	المنتجات الصناعية	١
العوامل الجغرافية	٣	عوامل غير معروفة	٨

تقسيم المسرطنات على الإنسان :

تقسم المواد المسرطنة بواسطة وكالة حماية البيئة الأمريكيةEPA والوكالة الدولية لبحوث السرطان International Agency For Research On Cancer (IARC) إلى خمسة مجاميع رئيسية :

المجموعة الأولى :

مركبات تحدث السرطان فى الإنسان Human Carcinogens : توفرت أدلة كافية من الدراسات الوبائية تعضد حدوث المرض السرطانى من جراء التعرض للمادة أو المواد الموصفة فى هذه المجموعة.

المجموعة الثانية:

مركبات محتمل إحداثها للسرطان فى الإنسان Probable Human Carcinogens، وهى تشتمل على مجموعتين :

١- توفر عنها أدلة محدودة فى الدراسات الوبائية تفيد أن هذه المواد تحدث سرطانات بصرف النظر على بيانات الحيوانات.

٢- توفر عنها أدلة غير كافية من الدراسات الوبائية أو لا توجد عنها بيانات عن الإنسان من حيث إحداثها للسرطان بينما يتوفر عنها أدلة كافية من خلال الدراسات الحيوانية تفيد بأن المادة ذات تأثير سرطانى.

المجموعة الثالثة:

مواد ممكن إحداثها للسرطان فى الإنسان Possible Human Carcinogens لا توجد بيانات على الإنسان مع وجود أدلة محدودة عن إحداثها للسرطانات فى الحيوان.

المجموعة الرابعة :

تقسم مواد هذه المجموعة تبعاً للتأثيرات السرطانية على الإنسان، وهى تشمل المواد المتوفر عنها بيانات غير كافية عن الإنسان، كما أن الأدلة عن سرطانيتها على الحيوانات غير كافية أو غير متوفرة.

المجموعة الخامسة :

متوفر عنها أدلة بعدم مقدرتها على إحداثها للسرطان خلال سنتين على الأقل فى الاختبارات الحيوانية الملائمة فى أنواع مختلفة أو الملائمة والكافية فى كلا الدراسات الوبائية والحيوانية. وفيما يلى قائمة مختلفة من المواد السرطانية (A) فى الإنسان و (B) فى الحيوان.

جدول (٢): قائمة مختارة من المواد السرطانية (A) فى الإنسان و (B) فى الحيوان

Group (A)	Group (B)
Aflatoxins	Acetaldehyde
Asbetos	2-Acetylaminoflurorene
Arsenic	Butylated Hydroxyanisole
Benzene	Carbon Tetrachloride
Benzidine	Chloroform
Chromium	Dimethlsulfate
Coniugated Estrogens	Estrogens (Not Conjugated)
Mustard Gas	Formaldehyde
2-Napthylamine	Lead Acetate
Vinyl Chloride	Phenacetin
	Polyaromatic Hydrocarbons (Pahs)
	Saccharin
	Safrole
	Thiourea
	Urethane

أنواع المواد المسرطنة **Types Of Carcenogens**:

أولاً- التلوث الكيميائى :

السبب الحقيقي لحدوث السرطان غير معروف ولكن حدوثه يمكن أن يزداد من جراء التعرض الغير عادى للإشعاع والإصابة الفيروسية ونقص كفاءة جهاز المناعة وكذا بعض الكيمائيات، وليس هناك مجال لاستبعاد إمكانية حدوث السرطان بواسطة أى مركب كيمائي لدرجة يمكن معها القول أن جميع الكيميائيات مواد مسرطنة لأنواع معينة من الأحياء، وتحت ظروف معينة من التعرض والتناول. لقد أظهرت الدراسات أن النساء اللاتى تنطوى دماؤهن على مستويات أعلى من الكيميائيات الاصطناعية كانت فرصة إصابتهن بأورام الثدى تعادل ٤ أضعاف النساء

اللائى تقل لديهن الكيميائيات إلى الحدود الدنيا. إن سر الكيميائيات المتهمة بسيط جداً : أنها تقلد عمل هرمون الاستروجين وتتشبه به ولهذا، فهى حين تستقر فى نفس مستقبلاته الخلوية لا تستطيع المستقبلات إدراك أنها قد احتلت بواسطة مركب زائف. ذلكم يشبه تماماً قفل الباب الذى لا يستطيع التمييز بين المفتاح الأصلى والمفتاح المقلد الذى يحمله اللصوص .

تكمن الخطورة فى الكيميائيات الاصطناعية فى أنها تعمل على تضخيم فعالية هرمون الاستروجين على نحو يدفع إلى توليد الأورام. وقد كشف بالفعل عن دور أنواع منها فى تعزيز آلية استقلاب الاستراديول باتجاه إنتاج المزيد من الاستروجين "الشرير" المسمى "١٦ – ألفا – هيدروكسى استرون". كما كشف عن دور أنواع منها، على تخريب الحامض النووى (الدنا DNA). وبوسع بعض أنواعها الارتباط بمستقبلات الاستروجين، ثم تحريض الجينات التى تحكم الانقسام على العمل باستمرار حتى تتضاعف الخلايا على هواها بلا ضابط أو رابط .

١ـ التلوث بالمبيدات :

الحقيقة أن العديد من الدراسات الخاصة بالكشف عن التأثيرات السرطانية للمبيدات وغيرها تكون متميزة فى اختبار مركبات معينة وحيوانات تجارب معينة فلا يتصور مثلاً أن تجرى دراسات السمية على المدى الطويل على الفئران البيضاء الصغيرة لأن نسبة إصابتها بالسرطان طبيعية – ودون أى ضغط عالية جداً. وفى هذا المقام تختلف تجارب التأثيرات السرطانية عن تجارب سمية المبيدات وغيرها من الكيميائيات على المدى الطويل فى :

أ- استخدام عدد أكبر ونوعيات متنوعة من حيوانات التجارب.

ب- سلالات من حيوانات التجارب عالية الحساسية.

جـ- جرعات عالية.

د- تعريض طويل لحيوانات التجارب للمادة تحت الاختبار.

هـ- المعاملة بطرق مختلفة.

وهذه الدراسات تفيد فى إيجاد علاقة بين إحداث السرطان والتركب الكيميائي، ولكنها بعيدة جداً عن إمكانية الاستقراء بنتائجها لما قد يحدث فى الإنسان.

إن الأسئلة المثارة عن سرطانية المبيدات الحشرية الكلورينية لم تحسم بشكل كاف حتى الآن. هناك بعض الأدلة التى تشير إلى أن الددت قد يزيد من حدوث أورام الكبد فى الفئران عند جرعات عالية جداً. من جهة أخرى وجد أن الددت له تأثير مضاد للأورام. بالرغم من سرطانية الددت لم تثبت أو تتأكد بشكل مرضى إلا أن حدوث الأورام سواء كانت خبيثة أو حميدة تزداد وتتعاظم خلال التعرض المستمر لأجيال الفئران للددت.

وجد أن التعرض للـDDT يرتبط بسرطان البنكرياس والارتباط لم يفسر بالتعرض لعوامل نوعية الحياة (التدخين، الكحولات، استهلاك القهوة) أو الكيماويات الأخرى وأن زيادة الخطر مرتبطة بكلا من أمد ووقت التعريض والكمون أو الاستتار منذ أول تعريض وهذه النتائج تشير إلى أن DDT يستطيع أن يسبب سرطان البنكرياس فى الإنسان تحت ظروف التعريض الكثيف والممتد (Garabrant *et al.*, 1993).

وهناك دراسة أجريت لمعرفة ما إذا كان التعرض للـ Pcbs , DDE كنتائج أيضاً رئيسية للـDDT مرتبط بسرطان الثدى Breast Cancer فى السيدات، وشملت الدراسة تحليل دم ١٤٩٠٠ مشاركة لمعرفة مستويات متبقيات الكلورينات العضوية فى الدم، وهل لها علاقة بسرطان الثدى فى الفترة ما بين ١٩٨٥-١٩٩١ بنيويورك فوجد أن سرطان الثدى مرتبط بقوة بوجود DDE فى الدم كما أن غير مرتبط بـ Pcbs، واقترح أن التلوث البيئي الكيميائي بالمتبقيات الكلورينية العضوية ربما يكون عاملاً هاماً كمسبب مرضي بالنسبة لسرطان الثدى حيث وجد أن من اثنين إلى أربع أضعاف ارتفاع فى ظهور سرطان الثدى فى ما بين السيدات اللاتى يحتوى دمهن على مستويات عالية من DDE , Pcbs بالمقارنة باللاتى يحتوى دمهن على مستويات منخفضة (Wolff *et al.*, 1993).

ووجد العلماء أن زيادة الخطر فى سرطان الثدى بعد سن اليأس مرتبط بالتعرض البيئي للـ Mirex Pcbs، وبالنسبة للسيدات الحوامل اللاتى لم يرضعن أطفالهن من قبل فتوجد بعض الأدلة على زيادة الخطر المرتبط بمستويات محسوسة من Mirex , Pcbs (Moysich *et al.* 1998) .

كما فحص العلماء مستويات Pcbs , DDE فى البلازما وعلاقتها بسرطان الثدى فى النساء الأمريكيات ذوات الأصل الأفريقى والنساء البيض، وبينت النتائج غياب التأثر القوى للـ Total Pcbs أو DDE على سرطان الثدى، ولكن النتائج وجهت تأييد للارتباط فيما بين أجزاء من طوائف النساء. وفى هذه الدراسة العوامل مثل: الدخل، الإنجابية، الإرضاع من الثدى، السلالات العرقية ووزن الجسم لها تأثير فى العلاقة ما بين الكلورينات العضوية وسرطان الثدى (Millikan *et al*., 2000) .

وأفاد العلماء بأنه لا يوجد ارتباط معنوى بين سرطان الثدى ومستويات Pcbs , DEE فى الدم لسنتين لثلاث سنوات قبل التشخيص لكن الكيماويات الاستروجينية فى المبيدات والبلاستيك والمنتجات الأخرى يمكن أن تساهم ويكون لها علاقة بسرطان الثدى (Hunter *et al*., 1997).

وعلى الرغم من أن استخدام DDT, Pcbs حرم فى الولايات المتحدة منذ عام ١٩٧٠ فإن بعض المركبات الكلورنية العضوية تتراكم ولها ثبات فى البيئة وكنتيجة للكميات المقاسة فإنها لا تزال توجد فى أنسجة الإنسان ولأن بعض المركبات الكلورينية العضوية تعمل كمشابهات للاستروجين أو كعوامل مضادة خلال الاختبارات المعملية أو خلال حيوانات التجارب فإنه هناك ارتباط محتمل ما بين سرطان الثدى والتعرض للكلورينات العضوية قد افترض وعلى الرغم من أن القليل من الدراسات دعمت هذه الفرضية فإن الأغلبية العظمى من الدراسات الوبائية لم تدعم هذه الفرضية. على الرغم من أن بعض هذه المركبات لها تأثيرات صحية وبيئية معاكسة فإن التعرض للكلورينات العضوية لم يعتقد بأنه مرتبط بحدوث سرطان الثدى للنساء المتعلقة بهذا الموضوع من خلال احتمال التعرض للكلورينات العضوية استطاع إعادة التوكيد بأن كدليل ميسر ومتاح لم يقترح أن هناك ارتباط فى ما بين هذه الكيماويات وسرطان الثدى (Colle *et al*., 2002).

وفي دراسات حديثة على النباتات الداخلية (التي تنمو داخل المنازل) والخارجية التي تستعمل فيها المبيدات الحشرية ازدياد في إصابة الأطفال بالسرطان وبالأخص الأنسجة الملساء والسرطان الغدي والسرطان الذي يبدأ في العظام والأنسجة الملاصقة، وتسبب المبيدات الحشرية التالية Diazinon, Heptaclor, Chlordane، Chlorpyrifos ، سرطان اللمفوما Lymphoma أو

الورم الليمفاوي وسرطان الدماغ مثل Pitutary Tumours. كما وجد أن النوع Dichlorovs يسبب اللوكيميا " Leukemia " أو سرطان الدم وبالأخص في الرجال البالغين ولأطفال ولدوا من أم تعرضت لهذا النوع من المبيدات وخاصة في الأشهر الأخيرة من الحمل.

٢ـ التلوث بالمركبات الهالوجينية :

تحتوى المركبات الهالوجينية على ذرات الكلور أو البروم أو الفلور التى تدخل فى تركيب مركبات الفريون والمبيدات الحشرية مثل د.د.ت، كما تستخدم أيضا فى صناعة الطلاء وورق التغليف. وهذه المواد شديدة السمية، وشديدة الثبات ولا تتحلل بسهولة، وتعيش أمداً طويلاً فى الجو أو فى الماء. ويحدث التلوث بهذه المركبات عند إنتاجها أو عند استخدامها أو عند إلقاء مخلفاتها فى المسطحات المائية. ومن أخطر هذه المواد. المادة المعروفة باسم بولى فاينيل كلوريد Polyvinyl Chloride (P.V.C) التى تستخدم فى صناعة كثيرة من الأدوات المنزلية وهى مادة سامة جداً تسبب الإصابة بالسرطان وتزداد الخطورة عند تعبئة الأدوات المنزلية المصنوعة من هذه المادة بالمواد السائلة مثل اللبن أو الزيت أو بعض العصارات وذلك لأن الزجاجات التى تعبأ فيها هذه السوائل تذوب سريعا فى هذه السوائل ثم تنتقل إلى الإنسان.

ولا يفوتنا أن نذكر أن مركب الدايوكسين وهو أحد المركبات الهالوجينية التى تتولد كمنتج ثانوى – أثناء تصنيع المبيد العشبى (٢،٤،٥ T)، وهو مركب سام جداً للإنسان حيث أنه من الاستروجينات الاصطناعية المؤذية وهى تصنف ضمن قائمة المواد المسرطنة بسبب تأثيرها المباشر فى جزئ الدنا DNA حيث تقوم بفتح جدائل الجزئ وتحول دون التحامها مرة ثانية .

٣ـ التلوث بالمعادن الثقيلة :

لوحظ زيادة نسبة الإصابة بالسرطان فى الرئتين أو غيرهما من أعضاء الجسم فى بعض العمال المعرضين لأدخنة بعض المعادن النيكل والزرنيخ والكادميوم، وذلك بالمقارنة بمعدل الإصابة بالسرطان بين العمال غير المعرضين لهذه المعادن. وجد أن العمال المعرضين لمعدن الكروم يصابون بالتهابات رئوية متكررة واضطراب فى التنفس وزيادة فى نسبة الإصابة بسرطان الرئة

كذلك يصاب المعرضون لأتربه الكادميوم بسرطان البروستاتا، وعندما يتحد النيكل مع غاز أول أكسيد الكربون يتكون سائل عديم اللون يسمى الكربونيل النيكل"، وهو شديد السمية ويؤدى استنشاقه إلى التهابات رئوية حادة مع استسقاء وارتشاح بالرئتين وتنكرز "موت" خلايا الكبد ويؤدى الاستنشاق المزمن لهذا السائل فى قطاع الصناعة إلى ظهور سرطان الأنف والرئتين بين العمال.

٤ـ الأسمدة المعدنية الزراعية :

من أهم هذه الأسمدة مركبات الفوسفات والنترات واليوريا وعند الإسراف فى استخدام هذه الأسمدة فإن جزءاً كبيراً منها يتبقى فى التربة الزراعية ويكون زائداً عن حاجة النبات وبالتالى فيعد استنزافاً للمواد المالية بالإضافة لتسببه فى تلوث التربة. وجد أن مركبات النترات إذا كان تركيزها عاليا فى النباتات والتى تختزن فى أنسجتها نسبة عالية من النترات مثل البقول والجزر والكرفس والخس والفجل والبنجر ويتحول جزء من هذه النترات فى الجسم إلى أيون النتريت، والذى يؤثر فى الدم مباشرة ويمنعه من القيام بوظيفة الرئيسية، وهى نقل الأكسجين من الرئتين لجميع خلايا الجسم. كذلك يعتقد بعض العلماء أن أيون النتريت يتفاعل مع الأمينات الموجودة فى الأجسام للكائنات الحية ومنها الإنسان ليعطى مركبات Nitrosamines، وهى شديدة السمية ووجودها فى جسم الإنسان يمثل خطورة كبيرة حيث تتسبب فى حدوث الأورام فى كلا من المرئ والمعدة والبنكرياس والكبد بصفة خاصة وكذلك الرئتين.

٥ـ تلوث المسطحات المائية بالنفط :

حيث وجد أن المواد الهيدروكربونية المكونة للنفط تتجمع فى الأنسجة الدهنية وكبد وبنكرياس الأسماك ثم تنتقل بعد ذلك إلى الإنسان وتسبب له السرطان .

٦ـ التلوث بنواتج الاحتراق فى السيارات :

نجد أن تأثير نواتج الاحتراق فى السيارات على الأحوال الصحية قد لا يكون فقط من النواتج الرئيسية مثل: أكاسيد الكربون والكبريت والنتروجين بل أيضاً من ملوثات تنبعث بنسب ضئيلة جداً مع عوادم السيارات وأخطر هذه الملوثات على الصحة ثالث ورابع البنزيرين أضف إلى ذلك ما ينبعث من جزيئات أسفلت الشوارع إلى الهواء نتيجة حركة السيارات، وتسبب هذه الملوثات البيئية أمراضاً خطيرة وخاصة سرطان الرئة وأمراض السرطان الأخرى، ويتولد ثالث ورابع البنزيرين أثناء الإتلاف الحرارى لوقود السيارات نتيجة الاحتراق غير الكامل حيث أن المنتجات المتوسطة أثناء الاحتراق غير الكامل تحتوى دائماً على مواد أروماتية ذات نوايات متعددة ومنها ما هو سبب للسرطان Carcinogenic مثل ثانى أكسيد النتروجين .

٧- التلوث بالتلك - بودرة التلك :

يصنع التلك من صخرة مطحونة، وهو فى حالته النقية لا يسبب السرطان. ولكن عندما يخلط بالاسبستوس تتكون بودرة التلك التي تستخدم في صناعة مستحضرات التجميل، الصابون، الزيوت، والأصباغ يتسبب ذلك فى حدوث السرطان.

٨- التدخين :

لبيان مدى خطورة التدخين على الصحة العامة أجريت دراسات فى الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٩٠ اتضح منها أن التدخين يتسبب سنويا فى موت ما يزيد عن ستة أمثال الأعداد الكلية التى ماتت فى الحرب الفيتنامية. وقد ذكر عالم أمراض القلب جلاتنز S. Glantz سنة ١٩٩٠ أن السبب الأول للوفيات هو التدخين النشط يليه فى ذلك تعاطى الكحولات أما ثالث المسببات فهو التدخين السلبي أى بين مخالطي المدخنين فقد وجد أن ٣٠٠٠ إلى ٤٠٠٠ شخص يموتون سنوياً بالولايات المتحدة الأمريكية من الإصابة بسرطان الرئة نتيجة للتدخين السلبي، وفى نفس الوقت يصل عدد الوفيات من أمراض القلب من ٣٠,٠٠٠ إلى ٤٠,٠٠٠ نتيجة للتدخين السلبي.

وعموما فإن مخالطة المدخنين يتسبب فى زيادة معدلات الوفاة بكل من سرطان الرئة وأمراض القلب بنسبة ٣٠% عن معدلاتها العامة وتعزى الزيادة فى أعداد وفيات القلب نتيجة للتدخين السلبي إلى أن معدلات الإصابة بأمراض القلب تعادل عشرة أمثال انتشار سرطانة الرئة.

البيريدين هو أحد نواتج التدخين وأيضا هو أحد مشتقات قطران الفحم والسلينم الذى ينتج من تفاعل ورق السجائر مع البنزوبيرينات والزرنيخ، جميعاً من نواتج التدخين تتشابه فى كونها من المسرطنات اللاتى تتسبب بصفة خاصة فى إحداث سرطانات الرئة والفم والمرئ. زيادة على ذلك فإن الزرنيخ يعتبر مسئولاً عن تسمم الجلد وحدوث بعض حالات الإكزيما للمدخنين بشراهة . تزداد خطورة التدخين وضوحاً عند التعرض للإشعاع ففى بعض الدراسات وجد أن الجرعة المحدثة لمرض سرطانة القصبة الهوائية تكون ٤٥ ميكروجرام من البلوتونيم ٢٣٩ المستنشق عند الذكور غير المدخنين فى حين أنها تقل كثيراً، وتصل إلى ربع ميكرو جرام فقط عند الذكور المدخنين.

وبالنسبة لسرطان القصيبات والحويصلات الرئوية فإنه يحتاج إلى جرعات أعلى من الأشعة فتصل إلى ١٧٠ ميكروجرام من البلوتونيم ٢٣٩ المستنشق عند الذكور الغير مدخنين مقابل ١٧ فقط عند المدخنين وبالنسبة للإناث فإن خطورة الإصابة بسرطان الرئة تعادل تقريبا ثلث إصابة الذكور لهذا فيمكن تقدير الجرعات المحدثة للسرطان لهن بثلاثة أمثال الجرع للمرض عند الذكور .

٩- التلوث بالمواد البلاستيكية :

عرف من البلاستيك أنواع مختلفة منها الذى يلين بالحرارة، ويسيح ثم يعود لطبيعته الصلبة بالتبريد وتعرف بالثرمويلاستيك Thermoplastic ومنها الذى لا يلين بارتفاع الحرارة ولكنه يسود ويتفحم ولا يعود لطبيعته بالتبريد وتعرف بالثرموستنج .Thermosetting يشمل الثرمويلاستيك أنواع مختلفة فمنها المعروف بالنايلون Nylon المستخدم فى صناعة الخيوط الصناعية والمنسوجات والشرابات والباراشوتات. ومنها الأكريلك Acrylic الذى يصنع منه البطاطين والسجاد والبلوفرات. ومنها عديد الإيثيلين Polyethylene، ويصنع منه أقمشة رقيقة وأكياس بلاستيك للحمل والتغليف ومواسير. ومنها مركبات كلوريد الفينيل وتشمل كلوريد عديد الفينيل Polyvinyl Chloride (PVC) ، وعديد الكلوريد ثنائي الفينيل Polychlorinated Biphenyls ، وتدخل المركبات الأخيرة

فى صناعة العوازل الكهربائية وسوائل المحولات الكهربائية وبلاطى المطر والجلود الصناعية ومواد التنجيد وفى صناعة المطاط الصناعى والبويات ومن مركبات الثرموستنح الفينول فورمالدهيد Phenol Formaldehyde التى تستخدم فى صناعة الأدوات الكهربائية وبعض الأخشاب الصناعية. واليوريا فورمالدهيد Ureaformaldehyde تستعمل فى صناعة البلاستيك المقوى كما يصنع منها مواد مسامية عازلة للحرارة ومنها مركبات التيفلون Teflon وهو مقاوم للحرارة ويستخدم فى تبطين آنية الطهى لتمنع التصاق المأكولات بها، والميلامينات Melamines، والتى تصلح لصناعة أطقم الأكل والكراسي والترابيزات.

البلاستيك بذاته عند الاستعمال العادى لا يمثل ضرار يذكر إلا أنه نظرا لشدة مقاومته للتحلل والتعفن والتآكل فإنه عند الاستغناء عنه يمثل قمامة ثابتة مقاومة للعوامل الجوية والبيئية وتبقى فى الطبيعة لمدة طويلة، كما أنه فى حالة حرق القمامة كما يحدث كثيرا فإنها تمثل خطورة كبيرة لما ينتج عن ذلك من غازات شديدة السمية أخطرها فى ذلك الديوكسان Dioxan.

وقد ثبت الأثر الضار لمركبات كلوريد الفينيل عندما مات عشرة آلاف طائر بالبحر الأيرلندى فى خريف ١٩٦٩ نتيجة تغذية هذه الطيور على سمك لوث بمركبات عديدة الكلوريد ثنائي الفينيل عند نموه فى مياه لوثت به. هذه المركبات شديدة الثبات فى الطبيعة. وعندما تصل إلى جسم إنسان أو حيوان إنسان فإنها تتجمع فى دهونه مشابهة فى ذلك المبيدات التابعة لمجموعة الهيدروكربونات المكلورة. وصول تركيز هذه المواد بدهون الجسم قد يؤدى إلى تعرض الشخص إلى الإصابة بسرطان الكبد والرئة .

وكشفت بحوث أجريت مؤخراً عن مركبات بلاستيكية تتصف بتأثير استروجينى قوى، وهى تتضمن مادة كيميائية تدعى " البيسفينول A "، ومادة " النونيلفينول ". والمادتان لهما نشاط قوى يشبه نشاط هرمون الاستراديول .

١٠ـ التلوث بالأسبستوس :

الاسبستوس هو معدن رمادى اللون على شكل ألياف ويستخدم فى البناء كمادة عازلة للحرارة والكهرباء ولعمل الأسقف. وأكثر الناس المعرضين لآثاره هم عمال البناء والصيانة العاملون

في إصلاح أو إزالة المباني ذات العزل الاسبستوسي، وعمال إصلاح مكابح السيارات وبعض العمال الصناعيين. وعندما يترك ساكنا لإضرر منه، ولكن الضرر يحدث عندما تنتشر هذه الألياف فى الجو ويستنشقها الإنسان خلال هواء التنفس فتصل إلى الرئتين مسببة تليفاً فى الرئة باسم "الاسبستوس" (Asbestosis)، وقد يؤدى ذلك المرض إلى حدوث سرطان بأنسجة الرئة وتؤدى الإصابة بالاسبستوس إلى انخفاض كفاءة الرئة وانخفاض وظائفها التنفسية فلا تستطيع توصيل الأكسجين إلى الدم وعدم قدرة المصاب على أداء أى مجهود كما يحدث ارتشاح بللورى مع إصابة غشاء البللورا بالسرطان أيضاً.

وقد قامت البلاد المتقدمة بإزالة مادة الاسبستوس من المبانى ومنعت استخدامها بالقانون. وقد سجلت الإحصائيات إصابة ما يقرب من ٢٥٠ ألف شخص فى الولايات المتحدة بهذا المرض . أدت الدراسات التى تم إجراؤها على الذين ماتوا من عمال الاسبستوس أن هناك أمراضاً سرطانية أخرى تم اكتشافها فى جثثهم، ومنها :

- سرطان الجهاز الهضمى.
- سرطان الحنجرة .
- سرطان الثدى والمبايض.
- سرطان الدم ونخاع العظام (Leukaemia & Myeloma).

ثانيا- التلوث الغذائي :

الغذاء الجيد هو الغذاء المتوازن فى مكوناته المختلفة والخالى من الميكروبات المرضية والملوثات الضارة الكيماوية مثل هذا الغذاء يساعد الجسم فى الوقاية ضد كثير من الميكروبات والسموم التى قد يتعرض لها الإنسان وبخاصة السموم الكبدية. نحن فى عصرنا الحالى نعيش وسط آلاف السموم... فنستعمل المبيدات فى المزارع وفى المنازل وتحيط بنا فى الهواء الذى نتنفسه نواتج احتراق وقود السيارات ومخلفات المصانع. وتصلنا مع الغذاء الكثير من الكيماويات المصنعة للغذاء بغرض إطالة زمن حفظة أو تحسين لونه أو طعمه أو رائحته .

أهم الملوثات الغذائية التى تسبب السرطان :

١ـ السموم الفطرية Mycotoxins :

السموم الفطرية هى عائلة من المركبات البيولوجية والتى تنتجها مجموعة من الفطريات كنواتج تمثيل ثانوية من نشاط هذه الفطريات على المواد الغذائية بالإضافة إلى أنها سموم غير أنتيجينية بمعنى خلو تركيبها الجزئي من المكونات التى تدفع الجسم الحى لتكوين أجسام مضادة لها ولها أثارها الضارة على الإنسان والحيوان ومن الناحية الكيمائية عبارة عن مخلوط معقد من المواد الكيميائية. وقد تم التعرف عليها عن طريق أوراق التحليل الكروماتوجرافى حيث تم التعرف على العديد من الأفلاتوكسينات مثل ب١، جـ١، ب٢، جـ٢. وقد تم تحليل الصفات اللونية لها حيث إن معظمها ذات نشاط وميضى وحاليا تم فصل وتعريف ١٤ مادة تنتج من نشاط فطر *Aspergillus Flavus* على البيئات الغذائية المختلفة سواء كانت بيئات طبيعية أو صناعية .

أما عن العلاقة بين السموم الفطرية وصحة الإنسان فقد أكدت المعلومات المتاحة والمنشورة بمعرفة الوكالة الدولية لأبحاث السرطان ١٩٧٥ حقيقة هامة وهى إيجابية العلاقة بين هضم الأفلاتوكسينات وحالات سرطان الكبد فى الإنسان حيث أكد الباحثون وجود ارتباط شديد بين تلوث الأغذية وتزايد حالات السرطان الكبدى بمعدل ١,٤-١٥ حالة/مائة ألف نسمة سنوية. والأهم من ذلك وجود دراسة تستحق الإشارة إليها، وهى عن علاقة الإصابة بفيروس الالتهاب الكبدى الوبائي (ب) وهضم أغذية ملوثة بالأفلاتوكسينات وحدوث حالات السرطانات الكبدية وقد لوحظ أن الإصابة بالتهاب الكبد الوبائي (ب) ينتشر بصورة وبائية فى البلاد التى يتزايد فيها حدوث السرطان الكبدى الأولى. وقد وجد أيضا أن الأفراد المصابين بسرطان الكبد الأولى هم الأكثر عرضة للإصابة بفيروس التهاب الكبد الوبائي (ب).

وقد أكدت الدراسة أن الافلاتوكسينات هى السبب الرئيسي لحدوث السرطان الكبدى بينما كان فيروس الالتهاب الكبدى (ب) عاملاً ثانوياً. وهناك العديد من التقارير تشير إلى العلاقة بين تلوث الأغذية بالافلاتوكسينات وظهور حالة راى (Reye's Syndrome) ، والتى تتميز بحدوث تحلل دهنى للأمعاء حيث تم تقدير أفلاتوكسين ب١ فى سيرم الدم لمرضى بحالات راى. أيضاً هناك

أمراض أخرى غير كبدية أصابت الإنسان من جراء تناول أغذية ملوثة بالسموم الفطرية مثل سرطان الرئة وسرطان المعدة والأمعاء .

٢- استخدام الألوان والصبغات ومكسبات الطعم والرائحة :

ثبت بما لا يدع مجالاً للشك دور استخدام الألوان والصبغات ومكسبات الطعم والرائحة فى الصناعات الغذائية مثل صبغة النعناع الأخضر وصبغات رقائق البطاطس والألوان المشابهة للون البرتقال والتى يزيد عليها إقبال الأطفال يوما بعد يوم فى أحداث الأورام السرطانة الخبيثة كما ثبت أيضا أن مادة (٤ ثانى ميثيل أميد ازونترول) التى تستخدم لصنع السمن الصناعى لإعطائه شكل الزبدة الطبيعية من أكثر المواد فاعلية فى إحداث الأورام الخبيئة السرطانية فى الإنسان.

٣- استخدام الهرمونات لتسمين الدواجن والحيوانات :

يجرى ذلك بهدف الحصول على ربح سريع وثبت علاقة تلك الهرمونات الوطيدة بالأورام السرطانية بما فى ذلك أقراص منع الحمل. الدور الذي تقوم به الهرمونات في تغذية الدواجن: تؤدى الهرمونات إلى زيادة في معدل النمو وتوزيع الدهن تحت الجلد و زيادة نسبة التصافي. وهي تضاف إلى العلف في الأسابيع الأخيرة من التسمين بمعدل ٢٠ – ٧٠ جم /طن. ولقد أدى تغذية الدجاج على ٥٠ ملليجرام داى إيثيل استلبسترول (Diethylstilbestrol , DES) لكل رطل غذاء، وذلك في نهاية فترة التسمين، ولمدة أسبوعين إلى توزيع الهرمون بالأعضاء الداخلية المختلفة كالتالي :

- الكبد ٠,٥ جزء في المليون.
- الصدر ٠,٤ جزء في المليون.
- الفخذ ٠,٣٥ جزء في المليون.
- دهن البطن والدم ٠,٣ جزء في المليون.

ويدعى البعض أن التوقف عن إعطاء الماشية عقار DES قبل الذبح بفترة تتراوح بين شهر وشهرين يعد كافياً لتطهير اللحم تماماً من آثاره الاستروجينية البغيضة .. فهل هذا

صحيح ؟ استناداً إلى تقييم لجنة خبراء الإضافات الغذائية (JECFA) وتقاريرها حول التقويم العلمى للقضية، وفى ضوء نتائج البحوث التى استهدفت سرد حقيقة متبقيات DES بأنسجة الحيوان أصدرت لجنة دستور الأغذية – مؤخراً – توصية بمنع استخدام الاستلبينات ومشتقاتها مثل DES، كإضافات علفية فى مزارع إنتاج الحيوان. ونضيف إلى ذلك نتائج بحوث خبراء تكنولوجيا الأغذية التى تؤكد على ثبات هذه المادة الاصطناعية ضد معاملات الطهو المختلفة. فقد ثبت أنها تقاوم حرارة الطهو والسلق والشى والتحمير، وأنها ثابتة سواء فى الوسط المائى (الذى لا يذوبها)، أو فى الوسط الدهنى (الذى يحسن ذوبانها فيه). وهى تتحمل درجة حرارة غليان الماء، ولا يفقد منها غير جزء ضئيل للغاية، وتزيد قدرتها على تحمل المعاملات الحرارية، كما وجدت فى الأنسجة الدهنية .

٤ـ المواد الحافظة :

من المواد الحافظة استخدمت أملاح النيتريتات وخاصة نيتريت الصوديوم لحفظ اللحوم والأسماك كما فى حالات البسطرمة واللانشون والسجق. وقد منع استخدام هذه الأملاح فى كثير من دول العالم لما اتضح تأثيرها الخطير على صحة الإنسان ولكن وللآسف الشديد فإن معظم الدول النامية لازالت تبيح استخدامها فى حفظ الغذاء. ويرجع الضرر المباشر لهذه المواد إلى أنها تتفاعل مع العصارة الحامضية للمعدة فينتج عنها حمض النيتروز الذى يمتص فى الدم ويصل إلى خلايا الجسم حيث يتفاعل مع بعض القواعد الآزوتية الداخلة فى تركيب مركب DNA والمركب المكون للجينات الحاملة للشفرات الوراثية، محدثة تغييرات فى تركيب الجينات مما قد يكون سببا فى حدوث السرطان. كما أن طهى مثل هذه اللحوم المحتوية على تلك المواد الحافظة ينتج عنه حدوث تفاعل آخر بين أملاح النيتريتات والأحماض الأمينية المكونة لبروتينات اللحوم وينتج عن ذلك مركبات نيتروأمينية Nitrosamines ذات تأثيرات مسرطنة .

ثالثاً - التلوث الإشعاعى :

معظم المعلومات التى عرفت عن تأثير الإشعاع على الجنس البشرى تم أخذها من هؤلاء الناس الذين كتبت لهم الحياة بعد انفجار القنبلة الذرية الذى حدث فى اليابان فى نهاية الحرب العالمية الثانية وهؤلاء الناس الذين يعملون فى مناجم اليورانيوم المشعة، وهناك أيضاً بعض المهن الأخرى التى يتعرض أصحابها للإشعاع مثل صناعة عقارب الساعة المضيئة التى يتم طلائها بالراديوم، وقد وجد أن نسبة كبيرة جداً من عمال مناجم اليورانيوم يعانون من سرطان بالرئة، وقد يستغرق المرض فترة تتراوح من ١٠-٢٥ سنة للظهور .

وفى عام ١٩١٧ وجد أن حوالى ٢٠٠٠ فتاة ممن كن يعملن فى طلاء عقارب الساعات المضيئة يضعن طرف الفرشاة المدبب فى أفواههن، وينتج عن ذلك ابتلاعهن لعنصر الراديوم الموجود فى مادة الطلاء. وفى عام ١٩٢٤ وجد أن معظمهن قد مات بسبب أنيميا (فقر الدم) أو سرطان فى العظام .

كما ثبت أن الرادون من مصادر الإشعاع الأكثر خطورة، ويعرّض الفرد للإصابة بسرطان الرئة. وقد كان الأطباء يعرفون منذ سنوات عديدة أن الرادون هو سبب رئيسى لسرطان الرئة في مناجم الفحم. إن الرادون هو غاز لا لون له ولا رائحة، وهو جزء طبيعي من عائلة اليورانيوم الموجودة في قشرة الأرض، وبالرغم من أن بعض التشكيلات الجيولوجية تملك تركيزات عالية جداً منه، فلا توجد منطقة واحدة خالية منه. وإذ يتفتت اليورانيوم يطلق غاز الرادون الذي يتسرب عبر التربة والصخور إلى الهواء. وعلى غرار المواد الكيميائية المشعة، فإن الرادون غير مستقر ويتفتت أو ينقسم إلى عناصر مشعة في أقل من أربعة أيام، والتي تشع جزيئات ذات طاقة أكبر من طاقة الرادون نفسه. ويمكن الكشف عن مستويات الرادون بواسطة مجموعة كشف الرادون، ويوجد نوعان من هذه المجموعات هما العلب الفحمية التي تمتص جزيئات غاز الرادون خلال ٣-٧ أيام، واللوحات البلاستيكية التي تكشف الجزيئات خلال فترة ٣-١٢ شهراً، وكلا النوعين دقيقان إذا استخدما بشكل صحيح. إن خطر الإصابة بسرطان الرئة يعتمد على نسبة الرادون في الهواء وعلى زمن تنفس الهواء الملوث، وتشدد وكالة حماية البيئة على أن النسبة يجب أن تقل عن ٤%، ويسبب الرادون نحو ١٦٠٠ وفاة ناجمة عن سرطان الرئة في الولايات المتحدة سنويا، وهي كلها

قابلة للوقاية وبالتالي يمكن منعها، وقد لوحظ أن الرادون أخطر بعشر مرات على المدخنين منه على غير المدخنين، وإن نحو ٥٨% من الإصابات السرطانية الناجمة عن الرادون تحدث لدى المدخنين.

وفقاً للدراسات فإن الناس الذين يسكنون قريباً من أبراج الضغط العالي للكهرباء يكونون أكثر الناس عرضة للإصابة بسرطان اللوكيميا والثدي مقارنة بالبعيدين عن مواقع الضغط العالي. والتعرض للكميات البسيطة من الإشعاع الكهرومغناطيسي ولمدة طويلة يسبب التسرطن. وقد لوحظ أن العمال الذين يشتغلون في هذا المجال هم أكثر الناس عرضة لسرطان اللوكيميا، ويؤدي تعرض أجزاء الجسم مباشرة إلى أشعة الميكروويف" إلى تلف الأنسجة، ويحدث ذلك فيما لو تمكن أحد من تشغيل الجهاز وإدخال يده أو جزء من أجزاء جسمه في داخل فرن الميكروويف، ولذلك لا تعمل أفران (الميكروويف) وباب الفرن مفتوحاً خشية من تسرب الأشعة لخارج الفرن. ويعتقد أن التعرض التراكمي لأشعة الميكروويف يؤدي إلى تكوين خلايا سرطانية على المدى البعيد، وقد حددت وزارة الصحة الأمريكية التسرب الأقصى المسموح به من جهاز فرن الميكروويف بنحو (٥ ملي وات لكل سنتيمتر مربع). وقد لوحظ أن الاستمرار على تناول طعام مطهو بأفران (الميكروويف يؤدي إلى نقص في عدد كريات (الدم الحمراء) مع زيادة عدد كريات (الدم البيضاء) للدلالة على وجود أجسام غريبة في الجسم، واحتمال ازدياد نسبة (الكولسترول) في الدم عند التعرض لأى عامل خارجي بسيط .

رابعاً - الأستروجينات الصناعية :

أوضحت الدراسات أن استعمال هرمون الأستروجين فقط يزيد من مخاطر الإصابة بسرطان الرحم، لذلك ينصح معظم الأطباء باستخدام هرمون الأستروجين مع هرمون البروجسترين الذي يعمل على معادلة الخطورة الناجمة عن التضخم في جدار الرحم نتيجة استخدام هرمون الأستروجين منفرداً، ويوصف هرمون الأستروجين منفرداً للإناث في حالات معينة مثل استئصال الرحم جراحياً في الحالات غير السرطانية. كما أوضحت الدراسات أيضاً زيادة مخاطر التعرض لسرطان الثدي لدى الإناث اللائي خضعن للعلاج بالهرمونات

(الأستروجين والبروجسترين)، الهرمون المعروف بثنائى إيثايل استلبسترول، هو نوع من هرمون الأستروجين الصناعي استخدم في الفترة من ١٩٤٠-١٩٧١. كان يوصف للحوامل للتقليل من مخاطر الحمل، وقد ثبت أنه تسبب في إحداث خلل في وظائف المهبل وعنق الرحم لدى بنات الجيل الثاني لؤلئك الحوامل ونادراً ما يتسبب في سرطان المهبل وعنق الرحم، كما أن الحوامل اللائي خضعن للعلاج باستخدام هذا الهرمون يتعرضن للإصابة لسرطان الثدي لذلك عليهن إخطار الطبيب المعالج بذلك، كما أن الجيل الثاني من الرجال يكون أكثر عرضه لخلل وظائف الخصيتين وحجمها وإمكانية ظهورها من عدمه فضلاً عن زيادة فرص إصابتهم بسرطان الخصية. ولأجل ذلك صدر فى عام ١٩٧١ قانون فيدرالى يحظر استعمال العقار لمداواة النساء.

وأكدت الدراسات الحديثة أن عدم التوازن في نسبة (الأستروجين) بالجسم سواء بالنقص أو بالزيادة له علاقة بالكثير من الأمراض وبخاصة أمراض القلب والسرطانات فمثلاً الزيادة المفرطة منه في جسم المرأة يؤدي إلى زيادة نمو السرطانات المختلفة مثل سرطان الثدي والرحم والكثير من الاضطرابات غير الطبيعية في الجهاز التناسلي، فقد أكدت أحدث الدراسات أن النساء اللواتي يتناولن بدائل هرمونية دوائية كعلاج تزيد لديهم مخاطر حدوث سرطان الثدي.
لا أن الطبيعة قد حققت لنا هذا بالفعل في صورة ما تقدمه لنا من الاستروجينات النباتية ذات الاسم العلمي (الفيتو استروجينات Phytoestrogens) .

كيفية الحماية من السرطان :

لحسن الحظ فإن بعض المواد الغذائية النباتية والحيوانية تحتوى على عامل أو أكثر من العوامل النشطة فى الوقاية ضد السرطان المتسبب عن صبغات الأزو والمركبات الهيدروكاربونية. وهذه العوامل تشمل فيتامين B_2 المعروف باسم ريبوفلافين، وفيتامين A فى تجارب أجريت بالولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة واليابان وجد أن الغذاء المحتوى على دقيق قمح كامل له تأثيراً واقياً قوى ضد السرطان الكبدى الناشئ عن صبغات الآزو. وأن العامل الواقى فى دقيق القمح الكامل هو فيتامين الريبوفلافين. يوجد الريبوفلافين بدرجة عالية فى الخميرة والكبد والكلاوى واللبن الزبادى واللبن الطازج والجبن وجنين القمح والفول السودانى.

ومن أفضل الوسائل للحصول على الريبوفلافين وفى نفس الوقت الحصول على فيتامين C هو تنبيت حبوب النجيليات وبذور البقوليات حتى يصل طول النبت إلى طول الحبة أو البذرة ثم التغذية عليها وفى مصر ينتشر استخدام الحبوب النابتة كغذاء. ومن ذلك بذور الترمس والفول المنبتة وبادرات الحلبة. يفسد الريبوفلافين أو يقل كثيرا بالنقع والغليان ثم التخلص من مياه النقع وكذلك بالتعريض للضوء أثناء التخزين والطبخ. ويحتاج الإنسان البالغ إلى ١,٥-٢,٦ ملليجرام يوميا من الريبوفلافين وتزداد الحاجة إلى هذا الفيتامين فى حالات إدمان الخمور وزيادة معدلات الدهون فى الغذاء وكذلك فى حالات الحمل والرضاعة واستخدام المضادات الحيوية .

فيتامين A يلى فيتامين الريبوفلافين فى الأهمية للحماية ضد السرطان. وهناك اعتقاد بأن أغشية بعض الانزيمات الخلية تتلف بفعل بعض الفيروسات أو عند تعرضها لبعض المركبات الهيدروكاربونية أو للإشعاعات، ويؤدى تلف تلك الأغشية الأنزيمية إلى انطلاق مادة الانزيم داخل الخلية محدثة أضراراً لبعض الجزيئات. وقد يكون ذلك سبباً فى نشأة خلية سرطانية ويعتقد أن فيتامين A يمنع هذه الضرر وبالتالى يحد من فرص حدوث السرطان وخاصة سرطان الرئة والبروستاتا والمثانة والرحم .من المصادر الجيدة لفيتامين A زيت كبد السمك والكبد والبيض والبطارخ والجزر والبطاطا والخضروات الورقية كالخس والجرجير والسبانخ. يحتاج الإنسان البالغ إلى ٥٠٠٠ وحدة دولية يومياً من هذا الفيتامين تزداد فى حالات الحمل والرضاعة والحميات.

ومن المفيد معرفة أن لبن الأم يحتوى من هذا الفيتامين على أربعة إلى عشرة مرات قدر ما يحتويه لبن البقر وقد لوحظ وجود علاقة ارتباطيه بين فيتامينA وكل من الريبوفلافين وفيتامين C حيث ظهر أن فيتامينA يمتص فقط فى وجود كميات مناسبة من الفيتامينين الآخرين. ومن الأشياء المضادة لفيتامينA زيت البرافين الذى يستخدم فى حالات الإمساك والدهون المزنخة وكذلك الدهون والزيوت عند تكرار استخدامها فى قلى الطعام. من الفيتامينات الهامة الأخرى فى هذا المجال فيتامين C الذى يعمل على حماية الكبد ضد كثير من المواد السامة والتى قد تكون مسرطنة، يوجد فيتامين C فى معظم الفواكه العصيرية كالبرتقال والليمون والطماطم، كما توجد بوفرة فى الجوافة والفلفل الأخضر وجميع الخضروات الورقية والبذور النابتة ويتأثر هذا الفيتامين

بالحرارة المرتفعة فى وجود الأكسجين، وكذلك بالتعرض لمواد قلوية يحتاج الإنسان من هذا الفيتامين إلى حوالى ثلاثة آلاف وحدة دولية.

ولا ننسى فى هذا المقام أن نتحدث عن الأستروجينات النباتية فهى تمنع انتشار الأورام حيث انتشرت كلمة (فيتواستروجينات) أو (الأستروجينات النباتية) في الأوساط الطبية، وذلك لقيمتها الكبيرة لصحة الإنسان ووقايته من أخطر الأمراض، فبينما تعرف هذه (الأستروجينات النباتية) بكونها ضعيفة إلا أنها ما تزال قادرة على تعويض نقص (الأستروجين) والتقليل من المخاطر والأمراض المرتبطة بنقص الأستروجين.

ومما يثير الدهشة هو أن الأستروجينات النباتية تسلك في أجسامنا مسلكاً مضاداً للأستروجين بغلق الطريق على الآثار الضارة، وتعد هذه كما لو كانت تحتوي بداخلها على ترمومتر يعمل كمعزز يمدنا بالأستروجين أو مضاد للأستروجين حسب الظروف وحسب حاجة الجسم، نظراً لتبادل الرسائل بينها وبين مستقبلات (الأستروجين) المتخصصة الموجودة بأجسامنا .ويوجد في أجسامنا نوعان من مستقبلات الأستروجين يرسو عندهم (الأستروجين النباتي)، وهما ألفا Alpha وبيتا Beta وعند تناول الأطعمة المحتواة على الأستروجين النباتي يبحث الهرمون الطبيعي عن المستقبلات المناسبة، وأكثر المستقبلات تتمثل في مستقبلات بيتا وهنا تعمل الأستروجينات النباتية كحماية للقلب والعظام وغيرها من الأجهزة المحتواة على مستقبلات بيتا أما في الرحم والثدي والبروستاتا تتوفر مستقبلات ألفا وهنا يزداد احتمال حدوث السرطانات، ويأتي دور الأستروجينات النباتية كمضادات أستروجينية عندما تصادف مستقبلات ألفا وتقي من السرطانات، وتتوفر لها هذه الخاصية الفائقة البراعة نظراً لأنها ذات تأثير اختياري وذلك لعدم تطابقها مع الهرمون نفسه الموجود بالجسم، والتشابه يجعلها ذات أثر أضعف من الهرمون الأصلي فضلاً عن تأثيرها الاختياري المتمثل في وقاية الإنسان من السرطان عندما تصادف مستقبلات ألفا لأنها لو لم يكن لها هذا التأثير الضعيف نوعاً ما لاستجابت لمستقبلات ألفا بلا رحمة مسببة السرطانات المختلفة فسبحان الله فيما خلق. تقوم هذه الأستروجينات النباتية بدور أعظم مما نتصور، فهي لا تسد الباب فقط على حدوث سرطانات لكونها مضادة لها برفضها استفحال الورم إن وجد وتوقف نشاطه، لأثبتت الدلائل من انخفاض معدلات الإصابة بهذه السرطانات وبخاصة سرطان الثدي عند

اليابانيين نظراً لاستهلاكهم لفول الصويا باستمرار، كما أثبتت أحدث الدراسات المنبثقة من جامعة ألباما بالولايات المتحدة الأمريكية بأن تلك الأستروجينات النباتية التي ليس لها مستقبلات تقوم بوظيفة أخرى خلاف وظيفتها الهرمونية، وهي إيقاف نمو الخلايا السرطانية، ومن هنا تتضح أهمية تضمينها ضمن وجباتنا.

وتعد الإنزيمات الخاصة بالخلايا السرطانية هي المسئولة عن حدوث التفاعل داخل الجسم المصاب، والأستروجينات النباتية تعمل على إيقاف ممارسات تلك الإنزيمات التي تسبب التورم وتزايد الخلايا وتضاعفها. وأكد هذا الباحثون اليابانيون، فقد اكتشفوا أن الأستروجينات النباتية الموجودة في فول الصويا تحبط بصفة مبدأية نشاط الإنزيم المسئول عن تنظيم عوامل النمو في تلك الخلايا، وهذه الإنزيمات المسئولة عن حدوث الورم والالتهاب وهي مرحلة مبكرة من مراحل السرطان التي يكون لها دوراً كبيراً في حدوث الكثير من الحالات مثل مرض القلب وروماتيزم المفاصل والصدفية وأمراض التهابات القولون. ومن حسن الحظ أيضاً أن الأستروجينات النباتية تمنع وتحارب إنزيماً آخر يسمى (الأروماتاز) وهو الإنزيم المسئول عن تحويل إنزيم التستستيرون إلى أستروجين، وكما ذكرنا من قبل أن الزيادة المفرطة في وجود إنزيم الأستروجين قد تؤدي إلى تطور ونمو الخلايا السرطانية، ومن هنا يتضح الدور الفعال للأستروجينات النباتية. ونتيجة لذلك تم تركيب العقاقير الحديثة لعلاج سرطان الثدي على أساس منعها وإحباطها لهذا الإنزيم، فقد تم تجربة ذلك عملياً ومن حسن الحظ أن الأستروجينات النباتية تقوم بهذا الدور بالفعل بصورة طبيعية تلقائية. أما في علاج حالة سرطان البروستاتا تقوم العقاقير على أساس منع الإنزيم الذي يحول التستيستيرون إلى إنزيم آخر يسمى (Dht) ، وأكد مركز أبحاث السرطان بالولايات المتحدة أن الأستروجينات النباتية الموجودة في فول الصويا تحبط وجود هذا الإنزيم في غدة البروستاتا. ومن المدهش أن نسبة سرطان البروستاتا قليلة جداً بين الرجال في اليابان نظراً لتناولهم فول الصويا بكميات معقولة في وجباتهم الغذائية.

فوائد أخرى غير تقليدية للأستروجينات النباتية :

١ـ الأستروجينات النباتية تعمل كمضادات للأكسدة :

من مضادات الأكسدة المعروفة للكثيرين فيتامينات C و E إلا أن الأستروجينات النباتية أيضاً لها نفس هذا الدور الذي قد لا يعرفه الكثيرون منا وذلك بالتخلص من الجزيئات الحرة الموجودة بالدم وإزاحتها خارج الجسم مثل جزيئات الطعام التي لم تهضم جيداً، وهذه الجزيئات الحرة هي التي تدمر الحمض النووي المسئول عن انتقال المعلومات الجينية من جيل لآخر، كما تدمر هذه الجزيئات الحرة الدهون والبروتينات المهضومة وتغير من خواصه أحياناً، وهذه الآثار التي تحدثها الجزيئات الحرة تزيد من مخاطر السرطان وأمراض القلب والكتاركت كما تعجل بالشيخوخة. وأكد الباحثون أن الخواص المضادة للأكسدة بالأستروجينات النباتية تعد من أهم العوامل المساعدة على منع الكولسترول من التأكسد وبالتالي تراكمه في الشرايين .

٢ـ الأستروجينات النباتية تمنع انتشار الأورام :

ثبت أن الأورام الصلبة لن تنتشر إلا بوجود إمداد كافٍ من الدم، وبالمزيد من البحث ثبت أن الأستروجينات النباتية تمنع الصفائح الدموية من التكون داخل أو حول الأورام مما يكون له أكبر الأثر في منع هذه الأورام .

٣ـ الأستروجينات النباتية تحمي من التلوث :

من المؤسف أن البيئة المحيطة بنا تمتلئ بالأستروجينات التركيبية والقادرة على الوصول إلى المستقبلات في أجسامنا محدثة آثاراً ضارة وتأتي من مصادر عديدة مثل الحاويات البلاستيكية للأطعمة والمنظفات والمواد المضادة للحريق كما أنها قد توجد في ماء الشرب أي أنها موجودة في كل شيء حولنا، ومشكلة هذه الأستروجينات التركيبية أنها تستغرق وقتاً طويلاً لإخراجها من الجسم وخصوصاً إذا تمكنت من الأعضاء الدهنية بالجسم. لقد أثبتت الأبحاث قيمة الأغذية الغنية (بالأستروجينات النباتية) في وقايتنا من بعض هذه الأستروجينات التركيبية، كما ثبت أن المبيدات لا يكون لها القدرة على تحفيز نمو الخلايا السرطانية في حالة وجود الأستروجينات النباتية

وبخاصة التي توجد في الصويا والكاري، وتناول الأغذية الغنية بهذه الأستروجينات النباتية يقينا شرور الآثار الضارة للتلوث .وأخيراً هناك بعض الأخطاء الشائعة فى تحضير الغذاء تؤدى إلى فقدان بعض المكونات التى تعمل كمشطات فى الوقاية ضد السرطان المتسبب عن بعض الملوثات وهى مثل :

١- يفضل أن يكون الغذاء طازجا حيث أن الذبول التخزين والتعريض للضوء بعد الجمع يقلل من محتوى الغذاء من فيتامين C والريبوفلافين واليبريدوكسين Pyridoxine كذلك ينصح عند تخزين الغذاء أن يتم ذلك فى مكان بارد مظلم حيث أن الضوء يؤدى إلى فقدان فى الريبوفلافين وفيتامين C وحمض الفوليك .

٢- تؤدى معظم عمليات التحضير الغذائي إلى إزالة مكونات ذات قيمة غذائية ووقائية عالية، من ذلك إزالة جنين القمح الغنى بفيتامينB وذلك للحصول على دقيق أبيض كذلك فإن تقشير الفواكه والخضروات وخاصة تلك التى تؤكل طازجة مثل التفاح والكمثرى والخيار والطماطم تتسبب فى فقدان كميات كبيرة من الفيتامينات والعناصر الغذائية والألياف النباتية والتى تكثر فى القشرة والطبقة التى تليها. وقد يصحب عمليات التحضير الغذائي إضافة مكونات غريبة غير مرغوب فيها وضارة بالجسم مثل معطيات اللون والطعم والرائحة .

٣- عدم غسل الفواكه والخضروات جيداً بالماء لإزالة ما بها من أتربة وآثار عوادم المصانع والسيارات المحتوية على مواد هيدروكربونية قد تكون ضارة بالصحة ومنبهة للسرطان. كذلك يجب عدم إضافة ملوثات جديدة أثناء عمليات الغسيل باستخدام المنظفات الصناعية التى كثيرا ما تحتوى على مواد ضارة بالصحة، والتى قد تمتص فى الأنسجة ولا يسهل إزالتها بالغسيل بالماء بعد ذلك .

٤- طهى الخضروات والفواكه يفسد الكثير من الفيتامينات والإنزيمات وخاصة أنزيم الكاتاليز الذى يعتبر الأنزيم الأساسي لدفع الجسم ضد مرض السرطان، إلا أن هناك أغذية يجب طهيها حتى يستساغ أكلها من ذلك السبانخ والملوخية من الخضروات الورقية والبطاطس والقلقاس من الخضروات الشحمية والسفرجل من الفاكهة وكذلك اللحوم والأسماك وبياض البيض. لحم البقر

غير المطهى جيداً قد يحتوى على الطور اليرقى للدودة الشرطية. ولحم الخنزير قد يحتوى على الدودة الشريطية وأيضاً على الدودة الأسطوانية، والتى تتسبب فى ظهور مرض الشعرينات مسبباً آلاماً عضلية قد تؤدى إلى حدوث تكلس للعضلات وبياض البيض يحدث تثبيطا لفيتامين البيوتين .

٥- التسخين الزائد للدهون والزيوت المستعملة فى القلى أو التحمير وتكرار استخدام تلك الدهون والزيوت وشى اللحوم أكثر من اللازم قد يتسبب فى تكوين مواد مسرطنة. وكذلك فإن رفع درجة حرارة الطهى ينتج عنه لحم قاس ولهذا فإن أفضل طهى للحوم هو ما يتم على نار هادئة حيث ينتج عن ذلك لحم طرى أقل كرمشة وأكثر عصيراً وأقل ضررا على الصحة.

٦- وضع المقليات مثل البطاطس والباذنجان على ورق جرائد لامتصاص فائض الزيوت أو الدهون يعرض المادة الغذائية للتلوث بمواد الطباعة بما فيها من عنصر الرصاص والذى تثبت أنه أحد العناصر الثقيلة المسرطنة .

٧- استخدام محاصيل زراعية سبق رشها بمبيدات قبل أن ينقضى الوقت الكافى لضياع مفعولها الضار يمثل خطورة على المستهلك .

خاتمـــــــــــة :

أخيراً بعد أن وصلنا إلى هذه المرحلة من الكتابة نتوقف عند هذا الحد لالتقاط الأنفاس ونتطلع إلى صورة العالم من حولنا ونقول لقد عاش أجدادنا وأسلافنا آلاف السنين على هذه الأرض فى أمن واطمئنان نسبيين ومهما كانت المخاطر التى عليهم مواجهتهم من حين لأخر فقد كانت مخاطر محدودة نسبيا من حيث النوع وحجم الضرر ومتوقعة غالبا مهما وقعت أحيانا على غير موعد ولكن الطفرات الضخمة للعلوم والتكنولوجيا وعلى الأخص فى النصف الأخير من القرن العشرين. جعلت من إنسان اليوم أحيانا ضحية تقدمه ورفاهيته حيث صحبتها تهديدات ضخمة لصحته وحياته بل ولحياة البشرية كلها عليه أن يقابلها بقدر هائل من الإصرار والكفاءة والخيال العلمى. وهذا يضع على عاتقنا جميعا مسئوليات بالغة أحسب أن ملايين البشر اليوم تتطلع إلينا لمواجهتها، وهو خيار ليس أمامنا سواه وهو قرار لا مفر لنا من اتخاذه فهل أن الأوان ليفيق

الناس ويتكاتفوا لمواجهة ما يتربص لهم وهل أن الأوان لإطلاق نداء يقول يا سكان الأرض اتحدوا !! وذلك أو الطوفان !!!.

إلا أن ذلك الإنسان هو الذى يقيم الحضارة ويوفر أسباب المدنية والرفاهية على الأرض وهو الذى يهدد كوكب الأرض بالدمار والفناء !! وعليه هو نفسه أن يقدح زناد فكرة وينبش فى أغوار علمه لينقذها بمن عليها من كارثة محققة .. لا حول ولا قوة إلا بالله !!!

المراجـــــــع :

١- أسامة الحسيني، صلاح الدين أبو العلا (١٩٩٠) : أساسيات تغذية الدواجن - الدار العربية للنشر والتوزيع - الطبعة الأولى .

٢- توفيق سعد محمد شادى (١٩٩٨): السموم الفطرية ومشاكل العصر الصحية والغذائية، الإدارة العامة للثقافة الزراعية، وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى .

٣- توفيق محمد قاسم (١٩٩٩): التلوث مشكلة اليوم والغد، مكتبة الأسرة، مهرجان القراءة للجميع .

٤- حسين العروسى (١٩٩٣): التلوث المنزلى، سلسلة العلوم والتكنولوجيا للجميع، مكتبة المعارف الحديثة، الاسكندرية .

٥- حسين خالد (٢٠٠٥): التدخين والتلوث والغذاء وراء انتشار السرطان، مائة ألف مريض جديد سنويا .. والعلاج يفوق أى ميزانية، عميد معهد الأورام القومى (جريدة الوفد) .

٦- زيدان هندي عبد الحميد، محمد إبراهيم عبد المجيد (١٩٩٦): الملوثات الكيميائية والبيئية، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة .

٧- زيدان هندي عبد الحميد (٢٠٠٠): السمية البيئية والتفاعلات الحيوية للكيميائيات والمبيدات الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة .

٨- زيدان هندي عبد الحميد (٢٠٠٠): هموم الإنسان والبيئة، كانزا جروب للنشر، القاهرة.

٩- شوقيه مهني عبد الجواد (١٩٩٦): السموم " أنواعها وكيفية مواجهتها "، مركز الأهرام للترجمة والنشر، مؤسسة الأهرام، القاهرة .

١٠- عاطف عليان، عوض الحصاوى، فتحي شاكر الأشهب (١٩٩٤): كيمياء وفيزياء الملوثات البيئية مع طرق الكشف عنها وتأثيراتها البيوطبية، منشورات جامعة قار يونس، بنغازى .

١١- عصام الدين حواس (١٩٨٩): يا سكان الأرض اتحدوا، المكتبة العربية للنشر والتوزيع، الدوحة .

١٢- على محمد على عبد الله (١٩٩٩): التلوث البيئى والهندسة الوراثية، مكتبة الأسرة، مهرجان القراءة للجميع .

١٣- فوزى عبد القادر الفيشاوى (٢٠٠٣): استروجينات بيئية.. نافعة ومؤذية ..! مجلة أسيوط للدراسات البيئية – العدد الخامس والعشرون .

١٤- محمد كمال عبد العزيز (١٩٩٩): الصحة والبيئة " التلوث البيئى وخطرة الداهم على صحتنا "، مكتبة الأسرة، مهرجان القراءة للجميع .

15-Calle, E. E.; H. Frumkin; S. J. Henley; D. A. Savitz and M. J. Thun (2002): Organochlorine and breast cancer. CA cancer J. Clin. 52 : 301-309.

16-Garabrant, D. H.; J. Hold; B. Langholz; J. M. Peters and T. M. Mack (1993): DDT and related compounds and risk of pancreatic cancer. J. Natl. cancer Instit. Vol. 84 : 764-771.

17-Hunter, D. J.; S. E. Hankinson and F. Laden (1997) : Plasma organochlorine levels and the risk of breast cancer. The New England journal of Medicine. Vol. 337 : 1253-1258.

18-Millikan, R.; E. Devoto; E. J. Duell and C. K. Tse (2000): DDE, PCBs and breast cancer among African- American and white women in North Carolina. Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention Vol. 9 : 1233-1240.

19-Moysich, K. B.; C. B. Ambrosone; J. E. Vena and P.G. Shields (1998): Environmental organochlorine exposure and postmenopausal breast cancer risk. Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention vol. 7 : 181-188.

20-Seventh annual report on carcinogens, (1994): Summary, U.S. Dept. Health and Human Services, National Toxicology Program, P. H. S. Seetext for definitions of A and B.

21- Wolff, M. S.; P. G. Toniolo; E. W. Lee; M. Rivera and N. Dubin (1993): Blood levels of organochlorine residues and risk of breast cancer. J. Natl. Cancer Instit. Vol. 85 : 648-652.