

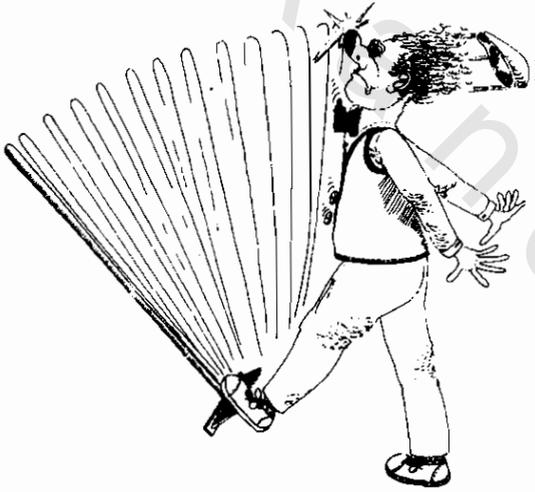
الفصل الأول تقديم للتلوث الغذائي

رغم أهمية الغذاء للكائنات الحية لاستمرار حياتها وأدائها لوظائفها المختلفة، فإن للغذاء والتغذية في أحيان أخرى كثيرا من الأضرار والمخاطر، فقد عرف التلوث الغذائي منذ عام ٤٨٠ قبل الميلاد في حادثة فقد الشاعر اليوناني يريبيدس Euripides لزوجته وثلاثة من أبنائه عقب تناولهم لقطر سام على سبيل الخطأ على أنه من النوع المأكول، فقد ذكر هيبوكرات Hippocrates (عام ٤٦٠ قبل الميلاد) هذه الحادثة في كتاباته القديمة. ومنذ أكثر من ألفي عام أفاد زينوفون (تلميذ سقراط) في كتابه التاريخي "Anabasis" عن تسمم جنوده في آسيا الصغرى لتناولهم عسل نحل يحتوى على مادة سامة (عرفت فيما بعد بأنها Andromedotoxin) تفقد الوعي وتسبب إسهالا وقيئا وجنونا وموتاً، وهذه المادة السامة الطبيعية توجد في حبوب لقاح بعض أزهار هذه المنطقة. وتتوالى التقارير باستمرار في شتى أنحاء المعمورة للإعلان عن حوادث التسمم الغذائي سواء في الإنسان أو الحيوان باختلاف أنواع المسببات، فكثير ما نقرأ عن التسمم الغذائي الراجع لتناول غذاء فاسد سواء فسيخ أو لانتشون أو كسكسى أو كشرى أوبسكويت أو مربى أو سحلب أو يوظا أو عرقسوس أو ملوخية أو بامية وغيرها كثير. ولخطورة ذلك فقد حرم المولى الخبائث في قوله تعالى: **﴿ويحل لهم الطيبات ويحرم عليهم الخبائث﴾** (الأعراف - ١٥٧)، كما ذكر سبحانه أن الإنسان مسنول عن صور الفساد هذه في قوله تعالى: **﴿ظهور الفساد في البر والبحر بما كسبت أيدي الناس﴾** (الروم - ٤١). لذلك تطالعنا الصحف اليومية وتقارير وزارتي التموين والصحة عن حالات التسمم الغذائي الفردي والجماعي، وحالات الغش في جميع السلع الغذائية، وإعدام آلاف الأطنان من الأغذية الفاسدة (بمختلف أنواعها من بذور وحبوب ودقيق ومكرونه وخبز وسكر وملح وعسل وحلوى وزيت ودهون وألبان ومنتجاتها ولحوم ومنتجاتها وأسماك ومعلبات مختلفة وغيرها كثير).

والتلوث الغذائي أحد فروع التلوث البيئي، بل هو حصيلة التلوث البيئي بوجه عام، لأن الغذاء نباتيا أو حيوانيا، طازجا أو مجهزا أو مصنعا، مائيا أو أرضيا - ما هو إلا حصيلة زراعة (مائية أو أرضية نباتية أو حيوانية) وصناعة وتسويق، وخلالها يتعرض الغذاء لمحتوى التربة والماء والهواء من مكونات ضارة وسامة طبيعية أو إضافية، كما تتفاعل مكونات الغذاء مع هذه المكونات البيئية الطبيعية والإضافية، علاوة على ما يتعرض له الغذاء من

معاملات تصنيعية وحفظ ونقل وتخزين وعرض، وخلالها يتعامل مع العامل البشرى والفنى، مما يجعل من مصادر التلوث الغذائى عملية معقدة ومركبة لتعدد مصادرها.

وقد كتب المقرئزى (تاج الدين أحمد بن على ١٣٦٤ - ١٤٤٢م) فى القرن الخامس عشر عن التلوث البيئى (هوانى ومانى وغازائى) بمعنى تغيير طبيعتها، وهذه بالتالى تؤدى إلى الأمراض والتسممات والموت، بل إنه أخيرا هناك من ينسب البكتيريا آكلة البشر (اللى انتشرت فى بريطانيا) لفعل التلوث البيئى بل إن التلوث الغذائى يرجع فى شق كبير منه إلى التلوث الخلقى والسلوكى أى الأدمى، فنحن جزء من الطبيعة أو البيئة نؤثر فيها وتؤثر فىنا، وقد تكون بعض هذه التأثيرات غير قابلة للإصلاح مما يستلزم معه أن تؤثر على أولادنا وأحفادنا، فالكل مطالب بحماية عناصر البيئة (تربة وماء وهواء وكائنات آدمية وحيوانية ونباتية) سواء بالقوانين أو بالسلوك والقدوة والتعاون، فرديا وجماعيا، محليا وإقليميا ودوليا، وذلك من أجل خلق بيئة Environmental Ethic



وهذا ما دعى لتأسيس برنامج الأمم المتحدة للبيئة (U.N.E.P) ولعقد مؤتمر دولى بالسويد (ستوكهولم) تحت شعار "علم واحد" لمناقشة قضيتى الأمطار الحامضية وتقب الأوزون وغيرهما عام ١٩٧٢، ثم عقد المؤتمر الدولى الثانى فى نيروبي (مقر برنامج الأمم المتحدة للبيئة) عام ١٩٨٢، وأخيرا عقد المؤتمر الدولى الثالث فى البرازيل (ريودى جاتيرو) عام ١٩٩٢ تحت اسم "قمة الأرض" لمناقشة مشاكل تلوث المحيطات وحماية الغابات والحد من التلوث وغيرها من المشاكل البيئية، ونشأ عن هذه القمة عدة معاهدات وبرنامج عمل القرن الحادى والعشرين واتفاق ريو (ميثاق الأرض) للحفاظ على البيئة من الملوثات.

ولقد تعيش الإنسان مع المخاطر اليومية (رغم انتشار السرطانات والأورام وفشل وظائف أعضاء الجسم المختلفة والموت) التي يحملها الغذاء والماء والهواء، فيتناول الإنسان مركبات النيتروز أمينات فى الجبن والبيرة ومنتجات اللحوم والأسماك، كما يتناول الهستامينات فى الخمور والأسماك، والمبيدات الحشرية فى الخضراوات والفاكهة والألبان، والمنظفات على جدران الأطباق والأكواب، والطفيليات والحشرات ومسببات الأمراض من كائنات حية دقيقة فى الماء والغذاء، لكن بتقدم العلوم المختلفة، وزيادة الوعي البيئى، وظهور أحزاب الخضر المهتمة بالبيئة، وجمعيات حماية المستهلك وحماية البيئة، وإنشاء مجلات ووزارات مهتمة بشئون البيئة، كان لزاما على كل فرد أن يقى نفسه وبيئته من أى تلوث، لذا وجه الرئيس الأمريكى (كنيدى) رسالة المستهلك وحقوقه إلى الكونجرس متضمنة أربعة حقوق أساسية هى:

- ١- حقه فى غذاء آمن، خال من مسببات الأمراض والمواد السامة أو الضارة.
- ٢- حقه فى الحصول على المعلومات عن هذا الغذاء.
- ٣- حقه فى اختيار الغذاء.
- ٤- حقه فى إسماع صوته للمنتج والموزع.

وكذلك نشأت القوانين واللوائح التى تحد من التلوث البيئى والغذائى عن طريق حماية المصادر المائية والغذائية، ورقابة الأغذية والمصانع والمتاجر، والتفتيش الصحى على العمال والباعة والمنتجات والمنشآت، ووضع التشريعات بالموصفات القياسية لكل سلعة وغير ذلك مما يساعد على توفير الغذاء الآمن قدر المستطاع لكل دولة حسب مقدرتها الاقتصادية والصناعية، وكان آخر هذه التشريعات فى مصر قانون البيئة رقم ٤ لسنة ١٩٩٤م (الذى لم يطبق منه شىء حتى الآن يونيه ١٩٩٨م). ورغم ذلك فهناك نقص فى التشريعات الوضعية أو المدنية، فيقول المولى: **﴿ فَمَنْ اعْتَدَى عَلَيْكُمْ فَاعْتَدُوا عَلَيْهِ بِمِثْلِ مَا اعْتَدَى عَلَيْكُمْ ﴾** (البقرة - ١٩٤)، ويقول تعالى: **﴿ أَنَّهُ مَنْ قَتَلَ نَفْسًا بِخَيْرٍ نَفْسًا أَوْ فَسَادًا فِي الْأَرْضِ فَكَأَنَّمَا قَتَلَ النَّاسَ جَمِيعًا وَمَنْ أَحْيَاهَا فَكَأَنَّمَا أَحْيَا**

النَّاسَ جَمِيعًا ﴾ (المائدة - ٣٢)، كما أمر المصطفى ﷺ بقتل اليهودية التى سمت شاة للنبي وصحبه لما توفى بشر بن البراء لأكله منها (عن أبى دود):
فأين نحن من هذه التشريعات الحاسمة، بل للأسف بلغت شدة الاستهتار بصحة الناس أن تفضل بعض الوزراء وهدد بإعلان أسماء الشركات المستوردة (باستمرار) للحوم والشاى الفاسدين بدلا من ضرب أصحابها بالنار، بل أكثر من هذا أن يتم إيذاء كل مسئول يكشف عن انحرفات وفساد الأغذية كما حدث مع طبيبة المعامل التى أسند إليها التحليل الميكروبي للجبن القلمنك الفاسدة، ومع

وكيل الوزارة الذى تصدى لاستخدام زيت الشلجم الضار كطعام للآدميين، ولذلك انتشرت الأغذية الفاسدة وغير الصالحة للاستهلاك الأدمى، كما أدى ذلك التسبب إلى انتشار استخدام الإضافات العلفية (والغذائية) وما يصاحبها من مشاكل متبقياتاً فى أعضاء الحيوانات دون رقيب ولا حسيب، مما جعلنا نعيش فى عالم تحكمه الكيمياء Chemocraty، فالتشريعات غائبة فى كثير من الأحوال أو غير واقعية ولا تطبيقية فى الأحوال الأخرى، مما يؤدى لانتشار الأمراض مجهولة الأسباب، مزمنة بجانب التسممات الغذائية الحادة، فتسجل سنويا من عشرة إلى عشرين ألف حالة وفاة مرجعها الإضافات الغذائية، ودخلت البيئة كثير من الكيماويات التى لم تكن معروفة من قبل ولوثلت الأعلاف والمياه، ففى عام ١٩٧٣م لوث علف الحيوان بثانى الفينيل عديد البروم (P.B.B) مما أدى إلى نفوق ما يزيد عن ٣٠ ألف بقرة و ٦ آلاف خنزير وعديد من الأغنام والدواجن وإعدام مئات الأطنان من العلف ومنتجات الألبان مما أدى إلى خسائر عدة ملايين من الدولارات بجانب التأثيرات المرضية على المستهلكين للمنتجات الملوثة قبل إدراك المشكلة فى ولاية ميتشيجان الأمريكية. وفى الولايات المتحدة الأمريكية يحدث سنويا حوالى ١٢,٦ مليون حالة تسمم غذائى تتكلف حوالى ٨,٤ مليار دولار.

ولا يوجد أمان مطلق بالنسبة للكيماويات الخطرة فى الأغذية، وإن وجدت حدود سماح مقبولة من هذه الكيماويات مستنبطة من تجارب حيوانية مع الأخذ فى الاعتبار لعامل أمان يغطى الاختلافات بين الإنسان وحيوان التجارب من حيث شكل الغذاء والتغذية والأمراض وطول الحياة وسلوك التكاثر والضغط والميتابوليزم والفسىولوجيا، فنتائج تجارب الحيوانات من الخطأ تطبيقها على الإنسان للاختلافات المذكورة بين الإنسان وحيوان التجارب ولعدم استهلاك الإنسان لغذاء واحد مدى عمره، ولتباين مستوى التعرض للمادة السامة ومدته وتكرارته وتأثيراتها ومصيرها. وتتباين الجرعة المميتة لنصف عدد الحيوانات التجريبية (LD₅₀) من الكيماويات السامة بتباين الكيماويات ذاتها كما يوضح ذلك الجدول التالى (بالنسبة للسموم الحيوانية والنباتية بالحقن البريتونى):

الجرعة الدنيا المميتة ميكروجرام/كيلوجرام LD ₅₀ وزن جسم	وجوده	تركيبه	المركب السام
١٠٠٠٠	-	سيانيد صوديوم	سيانيد صوديوم
٢٥٠٠	فطريات	ببـتيد	فالويدين
١١٠٠	فطريات	مركب أمونيومى	موسكارين
٤٠٠	فطريات	فيوروكومارين	أفلاتوكسين
٤٠٠	نباتات	قلويد	ستريكنين
٤٠٠	نباتات	قلويد	كورير

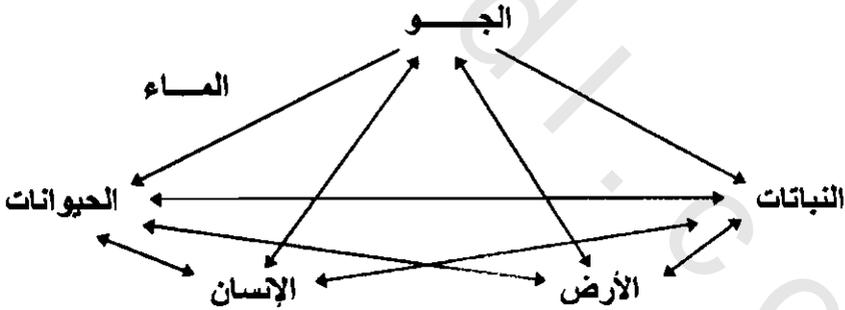
٣٩٠	ضفادع	ستيرويد	بوفوتوكسين
٣٠٠	سمندل (حيوان خرافي)	ستيرويد	سالاماندرين
٢٥٠	طحالب	-	أناتوكسين
١٥٠	نباتات	قلويد	أكونيتين
١٠٠	فطريات	ببتيد	جاما أمانيتين
٨٠	سمك	فوسفاتيد	سيجوا توكسين
٦٠	طحالب	-	ميكروسيستين
٦٠	طحالب	-	أوسيلاتوريا توكسين
٢٥	ثعبان الكوبرا	ببتيد	نيروتوكسين
٨	سمك	مشتق جوانيديني	تتروبو توكسين
٦	نباتات	ببتيد	ريسين
٥	طحالب	-	أفناتوكسين
٥	هدبيات	-	ساكسيتوكسين
٠,٨	ضفادع	ستيرويد	باتر اكو توكسين
٠,٠٠٠٠٣	بكتيريا	ببتيد	بوتبولين

بينما الجرعة المميتة للإنسان (عن طريق الفم) من بعض السموم
يوضحها الجدول التالي:

الزمن اللازم للموت	الجرعة المميتة	المادة السامة
٢٤ ساعة	١٠ جم	رصاص
١٠ - ٣٠ دقيقة	١٠ جم	حمض أوكساليك (أوكسالات)
٢٤ ساعة	٣ جم	صودا أو بوتاسا كاوية
ساعات قليلة	٣ جم (بيكرومات)	كروم
٣ - ٤ ساعات	٢ جم	فينول
١٢ ساعة	١ جم (ملح ذائب)	باريوم
ساعات - أيام	٠,٣٢ - ٠,٦٥ جم	أنثيمون
٣ - ١٢ ساعة	٠,١ - ٠,٥ جم مورفين (٢ - ٥ جم أفيون)	مورفين
٣ - ٢٤ ساعة	٠,١٢ - ٠,١٩ جم	زرنبخ أبيض
ساعات قليلة	٠,١٨ جم	كوكايين
نصف ساعة	٠,١ جم	أتروبين
٣ - ٥ ساعات	٠,٠٠١ - ٠,٠٠٣ جم	أكونيتين

وقد أدى التدهور البيئي إلى استنزاف الموارد، كتصحر ٦٥ مليون هكتار في إفريقيا (ببوار ٧ مليون هكتار سنويا)، وملوحة ٤٠٪ من إجمالي الأراضي الصالحة للزراعة في الدول النامية، وإزالة ١١ مليون هكتار غابات سنويا، وتدهور منابع المياه في الأراضي العليا بما يضر بحوالي ١٦٠ مليون هكتار في العالم وبحياة حوالي ٤٠٠ مليون فلاح في الأراضي المنخفضة، وفقد أنواع نباتية وحيوانية من الغابات الاستوائية والبيئة البحرية، بما يؤثر على وفرة المنتجات الزراعية، إذ يفقد سنويا أكثر من ١٧ ألف نوع، ويجب أن يعلم أهل الشمال أن ارتفاع مستوى استهلاكهم يدفع ثمنه جزئيا أهل الجنوب في شكل جوع وتدهور بيئي، لذا يجب مساعدة الشمال ماديا وفنيا لحفظ واستثمار موارد الجنوب لتوفير الأمن الغذائي والتأهيل البيئي والتحكم في التلوث.

تختلف المشاكل البيئية كما ونوعا من عصر لآخر ومن بلد لآخر، وتختلف لغة الاقتصاديين عن لغة خبراء البيئة، ويواجه البلدان النامية في حل مشاكلها البيئية عوز المهارات والبيانات والبحوث والمنظمات (٥٪ فقط من بحوث العالم تجرى في الدول النامية)، وفي غياب هذه القدرات لن ينجح التعاون بين دول الشمال ودول الجنوب في مواجهة المشاكل البيئية. وإدارة مشاكل البيئة فلا بد من إثراء الحوار القومي الاجتماعي البيئي في الجامعات ووسائل الإعلام وغيرها، وتدعيم الحكومات لتخليها عن سياسات هدم البيئة، فالبيئة لها عناصر ترتبط معا وتؤثر فيما بينها كما يصورها الشكل التالي:



فيؤثر الإنسان في البيئة بعناصرها كما يتأثر بتلك العناصر، فيتعرض لمصادر التلوث المختلفة التي نوجزها فيما يلي:

١- مصادر طبيعية: كالكائنات الحية من نباتات سامة وفطريات وبكتيريا وفيروسات وحشرات وأسمك وأوارض وغيرها، والصرف الحضري، والتلوث الإشعاعي (أشعة كونية، قشرة أرضية، مياه، جسم الإنسان)، والتلوث المعدني الجيولوجي، والتلوث الغازي.

٢- مصادر غير طبيعية : كمخلفات التصنيع ووسائل المواصلات ، والمخلفات الزراعية والمنزلية، والعقاقير والإضافات الغذائية، وسموم الكائنات الحية الدقيقة، والتلوث الإشعاعي من التفجيرات والمفاعلات النووية واستخدامات الإشعاع فى الطب والصناعة والاستخدامات المنزلية (ساعات مضيئة، صمامات الكترونية وغيرها) .

وتنتشر هذه الملوثات فى كل من الهواء والماء والغذاء، إذ يحمل الهواء عوادم السيارات (الغنية بمركبات الرصاص والأزوت المؤدى لبناء مركبات النيتروز أمين المسببة للسرطان)، والغازات والجسيمات (المتصاعدة من المصانع ووسائل المواصلات والمنازل والمكونة للهباب Smoke المتكون من مركبات أزوت وكبريت وهالوجينات المسببة للأمطار الحامضية)، البنز بيرين (من عادم المصانع وهو مسبب للسرطان)، أتربة مصانع الأسمت (الغنية بحمض العاسليك والجير والألومنيوم الضارة بالنباتات)، عناصر ثقيلة سامة (من عوادم المصانع والمسايك)، وكل هذه الملوثات الهوائية تؤدي إلى إتلاف المحاصيل الزراعية والخضراوات والفاكهة والأعلاف مما يسبب خسائر اقتصادية وندرة الأغذية والأعلاف وانخفاض الإنتاج الحيوانى والمجاعات .

وتحمل المياه كثيرا من الملوثات الناتجة من الصرف الزراعى (أسمدة معدنية، مبيدات متنوعة، نواتج غسل التربة بما تحمله من عناصر ثقيلة وملوحة وغيرها)، والصرف الصناعى (معادن وفلزات، أحماض ، قلويات، مواد عضوية، أصباغ، راتجات وغيرها كثير)، والصرف الحضرى (منظفات، مواد عضوية، مواد حيوية مسببة للأمراض وغيرها) ونواتج تلوث الهواء التى تنتقل إلى الماء، ونواتج السيول والفيضانات (صخور ومعادن وغيرها)، والأمطار الحامضية من المناطق الصناعية، ومخلفات السفن (زيوت، شحوم، فضلات آدمية)، ونواتج التجارب النووية من مخلفات اشعاعية، مما يؤثر على الكائنات المائية نباتية وحيوانية ويؤثر على السلسلة الغذائية من حيث الوفرة والجودة ، وينعكس على صحة الإنسان وأدائه، وكذلك على وفرة الماء الصالح للاستخدام .

أما الغذاء (نباتى أو حيوانى) فيتعرض للتلوث من الهواء ومن الماء سواء أثناء الزراعة أو الرى أو السقى أو التصنيع والإعداد والعرض والتخزين سواء للمأكولات أو المشروبات ، وقد يحتوى بطبيعته على مواد ضارة أو متبقيات مواد ضارة أو تصيبه الملوثات الخارجية سواء بيولوجية أو كيميائية، فتقسم سموم الغذاء إلى مايلى:

١- مواد طبيعية التواجد ضمن تركيب الغذاء ومنها الأمينات والنيتريتات والقلويدات، والجلوكوسيدات، والأحماض الأمينية السامة، والأحماض الدهنية الحلقية، والمثبطات الإنزيمية، والمواد ذات التأثير الهرمونى، وسموم الكائنات المائية .

٢- مواد غريبة عن التركيب الطبيعي للغذاء ومنها الإضافات الغذائية المختلفة، متبقيات المبيدات والعقاقير ، ملوثات معدنية وعضوية، مخلفات آدمية ، مخلفات تصنيع، مخلفات إنشائية، مخلفات تنظيف، مخلفات مدنية، مخلفات حيوانية، تأثيرات الأوزون، تلوث إشعاعي .

٣- مواد تتكون في الغذاء عند تصنيعه أو تخزينه، نتيجة البلمرة والكرملة، أو الكربنة وأكسدة الأحماض الدهنية وتكوين الأمينات، أو نتيجة ميتابوليزم الكائنات الحية الدقيقة، من بكتيريا وبروتوزوا وفطر وطحالب وإنتاجها لسمومها .

٤- الإصابة بالكائنات الحية الدقيقة، والطفيليات والحشرات، والقوارض والطيور وغيرها .

ومن أخطر هذه الملوثات المسرطنات، فقد عرف منها ١٧ مركبا في الهواء، و ٣١ مركبا في الماء، و ٤١ مركبا في الغذاء، فمنها النيتروزونور نيكوتين الأزوتي، والنيتروز أمينات، والمبيدات، والهرمونات والسموم الفطرية، والإشعاعات (التي تخل بالاتزان الكهربى لخلايا الكائنات الحية وقد تودى بحياتها) . ويؤدى السرطان إلى ٢٠٪ من حالات الوفاة، ونصف حالات السرطان سببها غذائى . وإذا كان من غير الممكن تجنب هذه المسرطنات، فقد كتب علينا أن نعيش من حولها، لذلك يجب الاتزان بين الممنوع والمسموح به، فبعض هذه المسرطنات لها أحجار بناء ضرورية، فمثلا النيتريت مكون للنيتروز أمين المسرطن، إلا أن هذا النيتريت فعال ضد البكتيريا فيستخدم كمادة حافظة ، وعليه فلا بد من نسبة سماح (ومخاطرة) لأقل تركيز من النيتريت فى الغذاء . فالكيماويات الزراعية Agrochemicals لها وجهان ، النافع والضار، فالأسمدة والمبيدات تفيد المحاصيل النباتية، والإضافات العلفية من هرمونات ومضادات حيوية وغيرها مفيد للحيوانات، إلا أن معظم هذه الكيماويات لها سمية عالية، وإذا لم تتخذ إجراءات الأمان الكافية فى استخداماتها لهددت النباتات والحيوانات والإنسان . فعند إساءة استخدام مبيد فطرى زنبقى فى حفظ القمح فى العراق أدى ذلك إلى إصابة ٥٥٠٠ شخص توفى منهم ٢٨٠ فردا .

فالأغذية والمشروبات عبارة عن معقدات كيميائية تحتوى على عدة آلاف من المركبات الكيماوية تنقسم فى مجموعها إلى ثلاث مجاميع هي:

١- مواد طبيعية أو مركبات جوهريّة وتنقسم إلى :

(أ) مركبات ذات أهمية فسيولوجية غذائية أو ما يطلق عليها مواد غذائية أو مغذيات Nutrients .

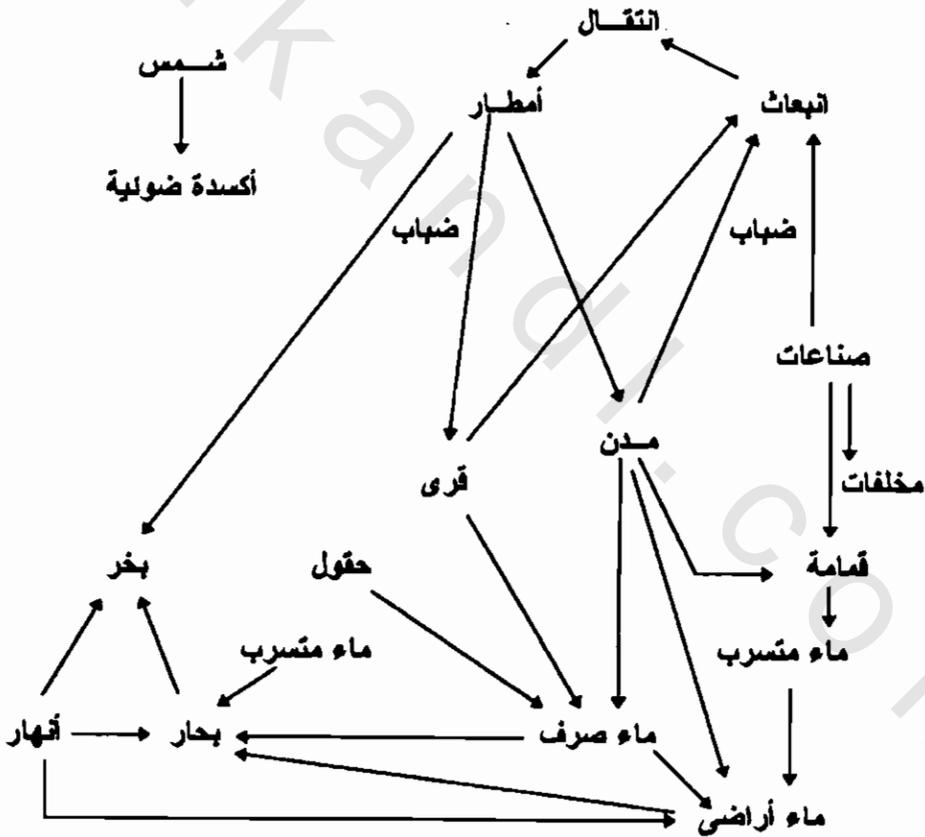
(ب) مركبات غير غذائية Non-Nutrients لكنها ترتبط بطريقة ما بحياة النباتات والحيوانات (غالبا عن طريق التربة) المكونة للغذاء .

ج) مركبات سامة Toxicants خطرة على الصحة، ضمن المركبات غير الغذائية، توجد ضمن التركيب الطبيعي للغذاء، ولها تأثيرات صيدلانية فسيولوجية.

٢- كيمويات تضاف لغرض معين كالإضافات الغذائية : Food Additives والمبيدات Biocides والعقاقير Drugs، وكلها مواد غريبة ومعظمها مخلقة.

٣- ملوثات وصلت إلى الغذاء لسبب عارض من نمو مسببات الأمراض وإنتاج سمومها، أو لوجود متبقيات Residues المبيدات والأسمدة والعقاقير والإضافات العلفية، أو من نواتج الإعداد (تفاعل التلويح، تحمير، تدخين).

ويتم تبادل العناصر والمركبات والملوثات بين الهواء والتربة والماء كما يصور ذلك بالشكل التالي:



المواد الضارة أو السامة قد تكون إضافات أو متبقيات أو ملوثات، وهي ليست معرفة قانوناً، فقد تعتبر كلها سموماً لكن علمياً قد تكون سامة وغير سامة بمعنى أن كميتها هي التي تحدد مدى سميتها من عدمه. ونظراً لأن معظم

المواد الضارة قد لا ترى ولا تشم ولا تستطعم، فقد وضعت حدود قصوى لايجب تخطيها من بعض هذه المواد الضارة ومتبقياتهما فى الأغذية (فحد السماح للاستهلاك اليومي مثلا من الرصاص ٠,٥ مجم ومن الكاديوم ٠,٠٥ مجم ومن ثنائى الفينول عديد الكلور ٠,٠٧ مجم)، كما طورت طرق تقدير هذه السموم وكان آخرها جهاز (رقيب) الكشف عن التسمم الغذائى بالشلم الصناعى.

ونظرا لانتشار التسمم الغذائى بأشكاله على مختلف بقاع الأرض، فإن المستهلكين يحجمون عن شراء السلع سيئة السمعة، كما حدث فى فضيحة البيض السائل فى ألمانيا (أغسطس ١٩٨٥م) والنيذ الفاسد (فضيحة الجليكول) فى النمسا (يوليو ١٩٨٥م) وفى إيطاليا (أبريل ١٩٨٦م) (مما أدى إلى رفضه بنسبة ٦٠٪)، وعقب التسرب النووى من كارثة مفاعل تشيرنوبيل الروسى فى مايو ١٩٨٦م أحجم ٥٤٪ من سيدات ألمانيا عن شراء خضراوات السلاطة، وأحجم ٣٧٪ عن شراء اللبن الطازج، وامتنع ٣٤٪ عن شراء الخضر الطازجة، بينما زاد استهلاك الخضر المجمدة بمعدل ٤٥٪، والمعلبة بمعدل ٣٧٪، واللبن المعقم بمعدل ٣٣٪ ولم تعد حالة السوق إلى طبيعتها التى كانت عليه قبل انفجار المفاعل حتى عام ١٩٨٧م، بل حتى نهاية عام ١٩٩٠م لم يعد استهلاك عيش الغراب كما كان عليه الحال قبل عام ١٩٨٦م.

وفى استطلاع رأى ألمانى عام ١٩٨٨م (عقب فضيحة لحوم العجول البقرى المعاملة هرمونيا) يعتبر ٦٦٪ من الأفراد أن لحوم العجول تهدد صحة الإنسان، و٥٣٪ يعتقدون أن لحوم الدجاج مسنولة عن أضرار الصحة، و٤٣٪ يرجعون الأضرار الصحية للحوم الخنازير، بينما ٤٣٪ يعتقدون أن الأسماك المصابة بالنيماتودا ضارة بالصحة، و٤٠٪ يجدونها تدعو للقرف وليست خطيرة. فالغذاء والماء ضمن العوامل الخطرة على الصحة، فيعتبر الغذاء رابع هذه العوامل العشرة (الهواء، المواصلات، الضوضاء، الغذاء، الماء، الأمراض، العقاقير الطبية، المخدرات، الكحوليات، المخاطر المهنية) من حيث ترتيب خطورته على الإنسان (وكان من قبل يحتل المرتبة التاسعة) وذلك لتزايد أنواع ومعدلات التلوث وتداخلها فى الغذاء، ففى استطلاع رأى ألمانى عام ١٩٩٠م وجد أن الهواء أشد مصادر الخطورة (٧٠٪) يليه المواصلات (٦٥٪) ثم الماء (٦٣٪) فالغذاء (٥٩٪) (وكان عام ١٩٨٢م ٣٥٪).

فالغذاء الآمن يختلف مفهومه بين المستهلك والمنتج والجهة الرقابية والجهة العلمية، فالمستهلك يرغب فى غذاء طبيعى وصحى وطازج، قليل التعرض للتسخين، وجاف، وقليل الدهون والملح والسكر والإضافات، ومنخفض فى محتواه من الطاقة (وهذا ضد استخدام المواد الحافظة اللازمة لإطالة فترة الصلاحية بالتخزين مع الثبات والأمان!) والمنتج يعنى بالغذاء الآمن الغذاء المنتج بكم كبير، مع استخدام الإضافات اللازمة لسهولة التصنيع وتحقيق مظهر وطعم مرغوبين فى إطار المواصفات الموصى بها لمنتج ثابت الخواص مع

إطالة فترة حفظه . أما من حيث وجهة نظر الأجهزة الرقابية فيعنى الغذاء الأمن أنه الذى يحمى صحة المستهلك من خلال رقابة جودة المنتج بداية من تأكيد نتائج ومراقبة معامل الوحدات الإنتاجية لرفع جودة منتجاتها لتنافس السوق، فهى تهتم بمواصفات المنتج وتحليله وصلاحيته . وتهتم وجهة النظر العلمية للغذاء الأمن بالتعرف على المخاطر (التلوث والتلف) فى الإنتاج الغذائى والترشيد لتجنبها سواء كانت حسية أو فسيولوجية أو تكنولوجية .

تأثير الملوثات الغذائية قد يتضح فى صورة أو أكثر من التغيرات التى يحدثها فى الغذاء ومنها:

١- تغييرات فى الطعم والرائحة واللون والقوام والمحتوى الغذائى، مما يجعل الغذاء غير مقبول وقليلاً أو منعدم القيمة الغذائية، إضافة لما يسببه هذا الفساد من خسائر اقتصادية .

٢- ارتفاع المحتوى من الفطريات والخمائر والبكتيريا المرضية، وما ينشأ عنها من سموم تفرزها على (وفى) الغذاء مما يجعله ساماً .

٣- زيادة وجود السوس والخنافس والحشرات الأخرى وسمومها التى تنتجها على (وفى) الغذاء .

٤- زيادة التفاعلات الذاتية من أكسدة الأحماض الدهنية غير المشبعة، وتثبيت الأحماض الأمينية (تفاعلات تلون) وأكسدة الكاروتين وفيتامينات E, A .

وعندما يتناول الإنسان أو الحيوان غذاءً أو ماءً ملوثاً إما يخرج هذه الملوثات، أو يزيل سميتها، أو قد تتحول لمركبات أكثر سمية عن المركب الأصلي، وخلال ذلك قد يحدث قىء وألم بطنى ومغص وإسهال، وتغييرات فى لون الجلد، وأعراض بولية بانخفاض كمية البول أو احتوانه على دم واليوميين، وتغييرات دورية فى ضغط الدم وعمل القلب ونزف، وأعراض عصبية من غيبوبة وتشنجات، أو تحدث تغييرات بيولوجية عكسية (أو غير عكسية) لتراكم الملوثات، فيتحطم بذلك الاتزان الداخلى، ويتغير التركيب الخلوى بشكل متباين من بسيط إلى موت (نكرزة) الأنسجة Tissue Necrosis، فيمرض العضو المستهدف من الملوث Target organ، وتختل وظائفه (الاختلال نفاذية الأغشية وهدم الأنسجة)، وقد يكون هذا العضو كبداً أو كلى أو قلباً أو جلدًا أو أعصاباً أو ما وغيره . ومن الصور المرضية للملوثات الكيماوية مايلى:

١- تتداخل الكيماويات مع تخليق ووظائف البروتينات، بما فيها الإنزيمات .

٢- قد تثبط الكيماويات من الأكسدة الفوسفورية فى الخلايا .

٣- إعاقة ميتابوليزم الدهون فى خلايا الكبد لتراكم دهون الكبد بفعل السموم .

٤- زيادة يوريا الدم لزيادة هدم البروتين بفعل السموم كلوية التأثير .

٥- بعض الكيماويات تتلف الأعصاب فتؤدى إلى ضمور العضلات .

٦- قد تؤدى السموم إلى ورم خلوى لدخول الصوديوم والماء إلى الخلايا .

٧- الكيماويات المستهلكة فميا تمر (مع دم الوريد البابي) عبر الكبد الذي يتعرض لتركيزات عالية منها (عن أى عضو آخر) والذي يقوم بتحويلها بيولوجيا أو تمثيلها غذائيا لنواتج أيض سامة تتراكم فى خلايا الكبد (أو تخرج مع الصفراء) لحد التسمم.

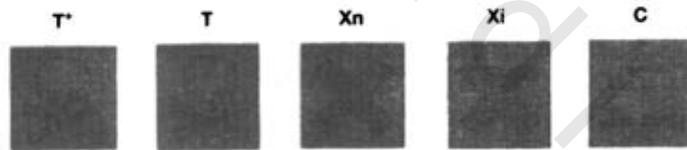
٨- الطريق الأساسى لإخراج السموم الممتصة ونواتج أيضها هو الكلى مما يجعلها تتأثر بهذه الملوثات والمركبات الغريبة Xenobiotics.

٩- زيادة الدورة الدموية أثناء التسمم الغذائى قد تؤدى إلى تضخم القلب.

١٠- بعض الكيماويات بتركيزات عالية يكون لها تأثيرات على الأوعية الدموية خلال التغييرات الديناميكية فى الدم فتحدث أمراض الشرايين Arteriopathy والنزف Haemorrhage.

فعل الملوثات وتأثيراتها تتوقف على عوامل عدة، فتتوقف على المادة السامة ذاتها وتركيزها وحالتها وطريقة تناولها وتكرارها ووجود مواد سامة أخرى مرافقة، وحالة المعدة وقت تناولها ونوع الحيوان وعمره وحجمه وجنسه وحالته الصحية والحساسية الفردية. فاحتواء الغذاء أو الماء على أى ملوث لايعنى أنه خطر على الصحة، إذ يتوقف ذلك على تركيز الملوث ونوعه إذا ما كان شديد السمية أو غير ذلك، سهل الامتصاص أولا، فى صورته السامة أو غير ذلك.

كاو مهيج متوسط السمية سام شديد السمية



علامات الخطورة
للكيماويات

ويعبر عن التسمم بالجرعة المميتة لنصف عدد الحيوانات التجريبية Lethal Dose (LD₅₀)، وترتب كالتالى:

الترتيب	الدرجة	الجرعة القمية المميتة LD ₅₀ للجرذان (مجم/كجم وزن جسم)	الجرعة المميتة المتوقعة للإنسان	أمثلة للسموم
١	غير سام عمليا	أعلى من ١٥٠٠٠	أكثر من لتر	زيت كتان
٢	سام ضعيف	١٥٠٠٠ - ٥٠٠٠	١ لتر	إيثانول
٣	متوسط السمية	٥٠٠٠ - ٥٠٠	٠,٥ كجم (٠,٥ لتر)	كبروسين
٤	سام جدا	٥٠٠ - ٥٠	٣٠ جم	فينوباربيتون
٥	سام للغاية	٥٠ - ٥	ملعقة شاي (٥ مل)	أفيون
٦	فوق السام	أقل من ٥	٥ نقط	ستريكنين

هذا وقد تحسب الجرعة المميتة لحيوان واحد LD₁ أو لعشرة حيوانات LD₁₀ من مائة لكنها طرق إحصائية أقل دقة عن LD₅₀ وصعبة التطبيق على الإنسان، وحتى LD₅₀ تكون على أساس جرعات منفردة فلا تعطى معلومات عن أثر تراكم المركب ولاتأخذ في الاعتبار الملوثات الأخرى التي يزيد وجودها من فعل بعضها مع بعض، فهناك تأثير تعاوني بين الملوثات الكيماوية وبعضها في ماء الشرب وبين المبيدات وبعضها (د. د. د. مع البيريثرين، الدرين مع كلوردان) وبين المعادن والأيونات المعدنية فيما بينها وبين مسببات السرطان الكيماوية معاً، وتأثير مقوى بين الكوبلت و ٣-ميثايل كولاثرين في سرطان الجلد، وبين ثنائي أكسيد الكبريت والبنزبيرين في سرطان الرئة. والتأثير المشترك غالباً هو الحادث في الطبيعة لوجود عديد من الملوثات والمسرطنات والمواد الضارة معاً في أن واحد في نفس الغذاء أو الماء أو فيهما معاً، ولذلك فالتأثير مضاعف في الطبيعة عنه في حالات التجارب التي تجرى على مركب واحد ولفترة بسيطة. وعموماً فالمركبات السائلة (خاصة الزيتية) أو المسحوقة تكون أخطر لسهولة امتصاصها.

وتتوقف السمية لمركب ما على الاستعداد الوراثي أو ما يطلق عليه بالتباينات الفردية أو النوعية، بل تختلف السمية باختلاف الأنواع الحيوانية المتوقعة على الاختلافات التشريحية والفيولوجية والميتابوليزمية. كما تتوقف السمية كذلك على الحجم لذا تتسبب الجرعة السامة لوزن الجسم. والسمية أعلى في الأعمار الصغيرة والكبيرة لعدم اكتمال تكوين الأجهزة المسنولة عن إزالة السمية (في السن الصغير) أو لتدهورها (في السن الكبير بجانب ضعف المقاومة والمناعة والوهن). والإناث أكثر مقاومة عن الذكور لعديد من السموم. وعموماً ينظر إلى الجنسين على أنهما نوعين مختلفين من وجهة النظر التوكسوكولوجية. والحالة الصحية (والنفسية والاجتماعية) تؤثر على الاستجابة للسموم، ففي حالة الضعف العام تكون الحساسية شديدة للسموم لضعف المقاومة وعجز أجهزة الجسم عن إزالة السمية، وأمراض الكبد والكلية ونقص التغذية والإصابة بالطفيليات كلها تزيد من حدة السمية. وتكرار التعرض للسم يزيد من خطورة تراكمه مما يجعل التسمم المزمن أخطر من التسمم الحاد (كما في المسرطنات والمبيدات)، وإن أدت الجرعات المنخفضة من بعض السموم (بعض السموم النباتية كالريسين) إلى نوع من المقاومة أو التكيف والتأقلم (كما في حالة النيكوتين)، لكن إذا كان الملوث من النوع الذي يخرج بسرعة من الجسم (كالسيانيد) فيكون التسمم الحاد (جرعة واحدة مميتة) أخطر من الجرعات المتكررة منخفضة التركيز (تسمم مزمن).

ورغم التقدم العلمي والإعلامي في الدول الصناعية المتقدمة فليس الكل على علم كاف بالمعلومات الغذائية، ففي إحصاء للجمعية الألمانية للتغذية DGE وجدت المعلومات الغذائية فقط لدى ٧٨٪ من الصيادلة، ٦٤٪ من صحفى

التغذية ، ٥٩٪ من الأطباء (ممارس عام/باطنة) ، ٣٦٪ من الطهاة، ٣٤٪ من الحوامل ، ٢٥٪ من باعة الأغذية ، ١٦٪ من المواطنين (أكبر من ١٤ سنة) .
لذلك أحل المولى الطيبات وحرم الخبائث فى قوله: **﴿ ويحل لهم الطيبات ويحرم عليهم الخبائث ﴾** (الأعراف - ١٥٧)، كما قال: **﴿ ولا تقتلوا أنفسكم إن الله كان بكم رحيما ﴾** (النساء - ٢٩)، وقال كذلك: **﴿ وما كان لمؤمن أن يقتل مؤمنا إيا خطأ ﴾** (النساء - ٩٢)، وقال: **﴿ ولا تقاتلوا بأيديكم إيا التملكة ﴾** (البقرة - ١٩٥) .
وقال المصطفى ﷺ: " لا ضرر ولا ضرار" (رواه أحمد وابن ماجه) .

وختاما فإن التلوث الغذائى معروف منذ الأزل وتتعدد مصادره وأسبابه، ولخطورته انعقدت المؤتمرات وخرجت منها توصيات، وسنت التشريعات للحد من التلوث وتحديد مستويات لايسمح بتعديها من بعض الملوثات فى الأغذية (وفى الهواء وفى الماء)، ورغم ذلك فهناك من الملوثات ما لايمكن تجنبها، وتنتشر الملوثات فى جميع بقاع الأرض وتنتقل من بلد لآخر، ويؤدى التلوث الغذائى إلى خسائر فى المحاصيل وفى الأرواح ، وتختلف حدة السمية باختلاف السم وظروفه وظروفه متلقية .

مراجع الفصل الأول:

- ١- أبو بكر صديق سالم، نبيل محمود عبد المنعم (١٩٨٩) ، التلوث، المعضلة والحل . مركز الكتب الثقافية - بيروت .
- ٢- طارق أحمد محمود (١٩٨٨) ، علم وتكنولوجيا البيئة . وزارة التعليم العالى والبحث العلمى ، جامعة الموصل - الجمهورية العراقية .
- 3-Ammon, R. (1979). Ernährung 3: 420.
- 4-Anon. (1974). FDA Technical Bulletin No. 1. In: FDA By-Lines 5: 117.
- 5-Anon. (1988). International Round Table on Environment, Natural Resources and North-South Interdependence. Berlin (West) 8-11 March. DSE, Germany.
- 6-Anon. (1990). International Round Table on Working Conditions and Environment. Berlin (West) 2-5 May. DSE/ILO.
- 7-Anon. (1990). International Round Table on the Contribution of Science and Technology to Global Environmental Policy. Berlin 30 Sep. - 3 Oct. DSE/Club of Rome.
- 8-Clarke, E.G.C. & Clarke, M.L. (1978). Veterinary Toxicology. ELBS and Bailliere Tindall, London.
- 9-Commonwealth Agricultural Bureaux (1978). Mercury in foods and feeds. A Bibliography No. 13. The Royal Society, London.

- 10-Commonwealth Agricultural Bureaux (1985). Fatty liver syndrome and haemorrhage in poultry, CAB/209. Farnham House, Farnham Royal, Slough SL 2 3BN, UK.
- 11-Commonwealth Agricultural Bureaux (1985). Poisoning of sheep Annotated Bibliographies, CAB/208 ISSN 0141-593X. Farnham House, Farnham Common, Slough SL 2 3BN, England.
- 12-Darby, W.J. (1978). In: Chemical Toxicology of Food, ed. by C.L. Galli *et al.*, Elsevier/North - Holland Biomedical Press.
- 13-Dewberry, E.B. (1959). Food Poisoning. 4th Ed. Leonard Hill (Books) Limited, London.
- 14-Emara, M. & Soliman, M.A. (1957). Forensic Medicine and Toxicology. 4th Ed. Modern Cairo Bookshop, Cairo.
- 15-Frattali, V. (1981). FDA By-Lines 11: 211.
- 16-Galli, C.L. *et. al.* (1978). Chemical Toxicology of Food. Elsevier/ North - Holland Biomedical Press.
- 17-Hobbs, B.C. (1968). Food Poisoning and Food Hygiene. 2nd Ed., Edward Arnold LTD, London.
- 18-Hobbs, B.C. (1976). Food Poisoning & Food Hygiene. 3rd Ed. Edward Arnold, London.
- 19-Holdgate, M.W. *et. al.* (1982). The world environment 1972 - 1982. A report by The United Nations Environment Programme. Tycoaly International Publishing Limited, Dublin, Ireland.
- 20-Holm, J. & Bogen Chr. (1984). Fleischwirtsch. 64: 970.
- 21-Jones, L.A. (1981). Antinutrients and Toxicants in Food. Ed. by R.L. Ory, Food & Nutrition Press, Inc., Westport, USA.
- 22-Kaemmerer, K. (1976). Tagung vom 6.u.7. Nov. 1975, Lohmann, Cuxhaven.
- 23-Kempen, G. van (1993). Feed Mix., 1: 6.
- 24-Morton, I.D. (1977). Proc. Nutr. Soc., 36: 101.
- 25-Nomeir, A.A. & Abou-Donia, M.B. (1985). J. AOCS, 62(1): 87.
- 26-Reddy, B.N. & Rani, A.S. (1992). 3rd World Cong. Food-borne Infections & Intoxications, June, Berlin.
- 27-Stobbs, T.H. & Thompson, P.A.C. (1978). FAO Anim. Prod. & Health Pap. No. 12.
- 28-Tannenbaum, S.R. (1979). Nutritional and Safety Aspects of Food Processing. Marcel Dekker, INC., New York and Basel.
- 29-Wallnöfer, H. (1980). Glück und Gesundheit. G.I.B.S. Verlag, Eltville, Yugoslavia.
- 30-Wiseman, J. (1986). In: Recent Advances in Animal Nutrition - 1986, ed. by W. Haresign & D.J.A. Cole, Butterworths, London.
- 31-Zahn, R.K. & Kurelec, B. (1986). FAO Fish Rep., 334 Suppl.: 162.