المحاضرة الرابعة عشر: مشكلة التلوث "تلوث التربة و الغذاء"

1- تلوث التربة (Soil Pollution):

- **تعريف تلوث التربة:**

يشير مصطلح تلوث التربة إلى تراكم بعض المواد مثل: المركبات السامة، والأملاح، والمواد الكيميائية، والمواد المشعة، وجميع العوامل المسببة للأمراض في التربة، والتي تؤثر سلبا على كل من نمو النباتات، وصحة الحيوانات، والإنسان. ويعود السبب في وجود مثل هذه الملوثات في التربة إلى الأنشطة البشرية، إلا أنها يمكن أن تتكون بشكل طبيعي مثل تراكم العناصر المعدنية في التربة بتراكيز أكبر عن الحد المسموح به، ويشكل تلوث التربة خطرا خفيا على البيئة، إذ يصعب بشكل مباشر تحديد ما إذا كانت التربة ملوثة أم لا بالعين المجردة. (الحياري، 2020)

- **مصادر تلوث التربة:**

التلوث من مصدر ثابت: يعرف التلوث من مصدر ثابت (Point-Source Pollution) بأنه التلوث الذي ينتج عن إطلاق الملوثات إلى التربة في منطقة معينة، نتيجة حدث معين أو سلسلة من الأحداث، بالتالي يكون من السهل تحديد ماهية الملوثات ومصدرها، وينتشر التلوث ذو المصدر الثابت بشكل أكبر في المناطق الحضرية، حيث يعود السبب الرئيسي لحدوثه إلى الأنشطة البشرية، مثل:

- المواقع القديمة للمصانع.
- النفايات ومياه الصرف الصحي.
- تسريب البقع النفطية.
- مكبات النفايات المخالفة للشروط.
- الاستخدام المفرط للمواد الكيميائية في الزراعة.
- الهيدروكربونات العطرية والمعادن السامة المرتبطة بالمنتجات النفطية.
- عمليات التعدين والصهر التي تحدث في ظروف بيئية سيئة.

التلوث غير محدد المصدر: يشير التلوث غير محدد المصدر أو التلوث المنتشر (Diffuse Pollution) إلى التلوث الذي يتراكم في التربة ممتدا لمساحات شاسعة، حيث لا يمكن تحديد مصدره بسهولة نظرا إلى وجود عدة مصادر تتسبب في حدوثه، مما يساهم في انتشاره على مدى أكبر في الهواء والماء والتربة، لذلك فإن تحديد نطاقه المكاني وتتبعه يعد تحديا صعبا، لذا يحتاج العلماء إلى زيادة جهودهم العلمية والتقنية

لاكتشاف وتطوير طرق جديدة للتمكن من قياس ورصد وفهم مصادر هذا النوع من التلوث، ومدى انتشاره في الكوكب. ومن الأمثلة على مصادر التلوث غير محددة ما يأتي:

- الطاقة النووية.
- مخلفات الأسلحة.
- التخلص من النفايات بشكل غير ملائم.
- تسرب النفايات السائلة إلى التجمعات المائية أو بالقرب منها.
- المخلفات الناتجة عن عمليات معالجة مياه الصرف الصحي.
- المبيدات الحشرية والأسمدة المستخدمة في الزراعة.
- الملوثات العضوية الثابتة.
- المغذيات الفائضة عن الحاجة، والكيماويات الزراعية التي يتم نقلها عن طريق الجريان السطحي غلى الأنهار.
- الفيضانات و تآكل التربة.
- ترسب الغلاف الجوي، حيث ساهم نقل الغلاف الجوي للملوثات الطبيعية أو الناتجة عن البشر من مناطق معينة وترسيبها في مناطق أخرى في زيادة كميات المعادن في الطبقات العليا من التربة. (الحياري، 2020)

- **أسباب تلوث التربة:**

الأسباب البشرية لتلوث التربة:

- **قطاع الصناعة:** يعد قطاع الصناعة اكبر قطاع يحتوي على مجموعة متنوعة من الملوثات، لكل منها تأثير مختلف على البيئة حسب طبيعتها، فقد تصل من خلال العديد من الطرق إلى الغلاف الجوي، أو الماء، أو التربة، فتصل الملوثات الغازية والنيوكليدات المشعة مباشرة إلى الغلاف الجوي، ثم تنتقل إلى التربة عن طريق الأمطار الحمضية أو الأمطار العادية. ويمكن أن تنتقل الملوثات إلى التربة بسبب بعض السلوكيات الخاطئة في القطاع الصناعي، كالتخزين الكيميائي الخاطئ في الأراضي الزراعية، والتصريف المباشر لنفاياتها في هذه الأراضي. وحسب التوجيهات الأوروبية بشأن منع التلوث والسيطرة عليه، تم تصميم الأنشطة البشرية المسببة لتلوث التربة في قطاع الصناعة إلى ستة فئات رئيسية هي:

- صناعات الطاقة.
- إنتاج ومعالجة الفلزات.
- صناعة المعادن.

- الصناعات والمنشآت الكيميائية.
- قطاع إدارة النفايات.
- قطاعات أخرى وتشمل: صناعة الورق، والمنسوجات، ودباغة الجلود، ومنشآت التربية المكثفة للدواجن، وإنتاج الكربون وغيرها. (إسماعيل، 2020)

- **الأنشطة الزراعية:** لقد ازداد استخدام المواد الكيميائية بشكل كبير منذ أن زودتنا التكنولوجيا بالمبيدات والأسمدة الحديثة، حيث أنها مليئة بالمواد الكيميائية التي لا تنتج في الطبيعة ولا يمكن تفكيكها بواسطتها، ونتيجة لذلك فإنها تتسرب إلى الأرض بعد أن تختلط بالماء وتقلل ببطء من خصوبة التربة،تلحق مواد كيميائية أخرى الضرر بتكوين التربة وتجعل من السهل تآكلها بالماء والهواء، تمتص النباتات الكثير من هذه المبيدات، وعندما تتحلل فإنها تسبب تلوث التربة لأنها أصبحت جزءا من الأرض.
- **تسرب النفط العرضي:** يمكن أن تحدث تسربات النفط أثناء تخزين المواد الكيميائية ونقلها، ويمكن ملاحظة ذلك في معظم محطات الوقود، حيث تؤدي المواد الكيميائية الموجودة في الوقود إلى تدهور جودة التربة وتجعلها غير صالحة للزراعة، ويمكن أن تدخل هذه المواد الكيميائية إلى المياه الجوفية من خلال التربة وتجعل المياه غير صالحة للشرب. (بني مصطفى، 2020)
- **التلوث الإشعاعي:** تأتي خطورة العناصر المشعة من كونها ذات صفة تراكمية، أي أنها تنتقل من الوسط إلى الكائنات النباتية والحيوانية مع زيادة في التركيز في كل مرحلة من مراحل انتقالها عبر السلسلة الغذائية، وإذا تلقى الجسم أو أي عضو من أعضائه دفعات متقطعة حصلت فيه أضرار مختلفة، وحتى الجرعات القليلة جدا من الإشعاعات يمكن أن تؤثر على خلية واحدة، وإن كانت الخلايا المتضررة هي الخلايا الجنسية، فيمكن أن ينتقل إلى الأجيال القادمة، أو ظهور تشوهات عند الأطفال الذين يولدون في مناطق تعرضت إلى مصدر إشعاعات كما هي الحال عند الأطفال اليابانيين الذين ولدوا بعد إلقاء القنال الذرية على هيروشيما وناغازاكي سنة 1945. (عيد وشهاب، 2008، 169)
- **التلوث بالمبيدات الكيميائية:** التربة هي أكثر عناصر النظام البيئي تأثرا بالمبيدات الكيميائية، حيث تلتصق المبيدات في التربة لعدة سنوات فينتج عن تراكمها ما يسمى بالتراكم الحيوي، ثم ما تلبث أن تتحول إلى عناصر سامة تؤثر في نسيج النباتات والمحاصيل الزراعية التي تنتقل بدورها إلى الحيوان والإنسان.
- **التلوث بالأسمدة الكيميائية:** تحتوي الأسمدة الكيميائية على مركبات الفوسفات والنترات، ويتسبب الإفراط في استخدامها بالتصاقها على التربة، ومع ري التربة تتسرب إلى طبقات التربة الداخلية إلى المياه الجوفية محدثة أضرار كارثية على الحيوان والإنسان.

- **التلوث بالأمطار الحمضية:** تعتبر المياه الحمضية من أخطر الملوثات على التربة، حيث تغير في التربة الزراعية وتذيب عددا من المواد الكيميائية والمواد السامة مثل الرصاص والزئبق، التي تسري إلى جوف التربة ومن ثم إلى المياه الجوفية، وتعمل على زيادة حموضة التربة وهذا ما يؤثر على خصوبتها وتؤدي إلى موت النباتات. (سبعة مصادر خطيرة لتلوث التربة، 2017)

الأسباب الطبيعية لتلوث التربة:

- **البراكين:** تعد البراكين أحد ملوثات التربة وهي تمثل كارثة أرضية خاصة عند حدوثها في الأراضي الزراعية أو بالقرب منها، حيث يؤدي اندلا ع صهير البركان على سطح الأرض إلى دفن الأراضي الزراعية ودفنها بأكوام من الصخور البركانية، بالإضافة إلى الكميات الهائلة من الأبخرة والغازات، التي تؤدي عند سقوطها على الأرض أو انجرافها مع الماء إلى تلويث الأراضي الزراعية بأكسيد وكبريتات وكلوريدات المعادن المختلفة، مما يزيد من تركيز المعادن في التربة عن الحد الأمثل، وبالتالي يؤدي إلى تلويثها وإفسادها. (الطنطاوي، 2008، 127)
- **انجراف التربة:** هو ظاهرة طبيعية تتمثل في تعرية وتآكل الطبقة السطحية من التربة ونقلها بفعل العوامل المناخية وأهمها الرياح والمياه. ويمكن تقسيمه إلى انجراف هوائي وآخر مائي. وهي من أخطر العوامل التي تهدد الحياة النباتية والحيوانية، ويترتب على التعرية انجراف المواد الخصبة اللازمة لنمو النباتات. وتكمن خطورة الانجراف في سرعة حدوثه حيث يتم ذلك خلال عاصفة مطرية أو هوائية واحدة، فيما نجد أن إعادة التوازن إلى التربة يتم بسرعة بطيئة جدا ويتطلب زمنا طويلا.
- **التصحر:** ويعني التدهور في النظم البيئية أي الإخلال بمكوناتها وتدهور خصائصها الحيوية، وقلة إنتاجها إلى درجة عجز هذه النظم عن توفير متطلبات الحياة الضرورية للحيوان والإنسان، ينتهي شكل الأرض الزراعية والرعوية وتميل إلى أن تكون صحراوية. وقد ينتج التصحر بسبب عوامل مناخية (مثل الجفاف وندرة الأمطار)، أو بسبب ازدياد نسبة الملوحة أو زحف الرمال أو بسبب تدخل البشر مثل عمليات الرعي الجائر، أو تحويل الأراضي إلى عمرانية. (تلوث التربة، 2020)

- **آثار تلوث التربة:**

- **التأثير على صحة البشر:** تتأثر حياة البشر بشكل كبير نتيجة تلوث التربة والتي تدخل إلى أجسامهم من خلال إحدى الطرق (أكل التراب، الاستنشاق، اللمس المباشر للتربة، تسرب الملوثات إلى النباتات والمياه الجوفية)، وتؤدي إلى الإصابة بالعديد من المشاكل الصحية المختلفة، حيث تتسبب هذه الملوثات بكثير من الأمراض الصغيرة التي تؤدي إلى حدوث العديد من الطفرات الجينية، والمشاكل الخلقية، والأمراض المزمنة التي يصعب علاجها على المدى البعيد، كما يؤدي تلوث التربة إلى انخفاض محاصيلها الزراعية نتيجة

لانخفاض خصوبتها، بسبب نقص المغذيات الضرورية لها، مما يجعلها غير صالحة للزراعة بشكل دوري، والذي يؤدي إلى انتشار المجاعات في بعض الأحيان.

كما يمكن أن تتلوث التربة من خلال الهواء الذي يحتوي على كميات كبيرة من الغبار –خاصة التي يقل حجمها عن 10 ميكرون-، مما قد يتسبب بالعديد من الأمراض كتهيج الممرات التنفسية عند استنشاقها بشكل مباشر من الجو، وتزداد خطورة هذا الغبار عندما يحتوي على بعض الملوثات ذات الأضرار الكبيرة على البشر مثل: المواد المشعة، والمعادن الثقيلة، وحبوب اللقاح، والمواد الكيميائية العضوية، والغازات الضارة، وقد تزيد هذه الملوثات من نسبة السيليينيوم أو الزئبق أو الرصاص في التربة، والتي قد تنتقل إلى جسم الإنسان وتسبب مرض الربو. (صالح، 2020)

- **التأثير على نمو النباتات:** يتأثر التوازن البيئي لأي نظام بسبب التلوث الواسع للتربة، إذ أن معظم النباتات تكون غير قادرة على التكيف عندما يتغير تركيب التربة خلال فترة قصيرة من الزمن، إذ تبدأ الفطريات والبكتيريا الموجودة في التربة والتي تربطها معا في الانخفاض، مما يؤدي إلى مشكلة إضافية تتمثل في تآكل التربة، وتناقص خصوبتها ببطء، مما يجعل الأرض غير صالحة للزراعة، وبالتالي فإن أي نباتات محلية موجودة فيها تكون غير قادرة على البقاء على قيد الحياة.
- **انخفاض خصوبة التربة:** يمكن أن تقلل المواد الكيميائية السامة الموجودة في التربة من خصوبتها، مما يؤدي إلى انخفاض نسبة المحاصيل الزراعية وإنتاج الفواكه والخضروات التي تفتقر إلى العناصر الغذائية عالية الجودة، والتي قد تحتوي على بعض المواد السامة التي تسبب بدورها مشاكلا صحية خطيرة في الأشخاص الذين يستهلكونها.
- **التغيرات في بنية الأرض:** يمكن أن يؤدي تلوث التربة إلى موت العديد من الكائنات الحية التي من شأنها الحفاظ على بنية جيدة للتربة مثل، ديدان الأرض مما يؤدي إلى حدوث تغير في بنية التربة. (أضرار تلوث التربة، 2019)

2- التلوث الغذائي (Food Pollution):

- مفهوم التلوث الغذائي:

يشير تلوث الغذاء إلى احتواء الطعام أو الماء على ما يجعله غير صالح للاستهلاك الآدمي أو الحيواني، سواء كانت كائنات دقيقة ضارة، أو مواد كيماوية سامة أو غذاء ملوث بالمواد المشعة القاتلة، مما قد يترتب على تناول الغذاء إصابة المستهلك بالأمراض، التي تعد أشهرها أمراض التسمم الغذائي. (عراونة، 2019، 1)

كما يعرف تلوث الغذاء بأنه عبارة عن حدوث أي تغيير غير مرغوب فيه لأي صفة من صفات الغذاء، سواء كانت صفات غذائية أو صفات جودة تجارية. وهناك العديد من التغيرات التي تخرج الغذاء عن صورته السليمة المطلوبة للإنسان وهي كالآتي:

- تغيير في المظهر الخارجي مثل تغير اللون أو الرائحة أو النكهة.
- تغيير في التركيب الكيميائي أو الدهون أو الكربوهيدرات.
- فقد القيمة الغذائية.
- وجود ميكروبات مسؤولة عن فساد الغذاء.
- التلوث الإشعاعي.
- التلوث ببقايا الأتربة وعوادم السيارات وغيرها.
- ذوق المستهلك وعادات الشعوب على الصورة التي يوجد فيها الطعام. (الزين، 2007، 53)

- **أنواع التلوث الغذائي:**

التلوث الفيزيائي: يمكن التعبير عن الملوثات الفيزيائية بأنها تلك المواد التي تصبح جزءا من الطعام عند مزجه بها، ومن الأمثلة على هذه المواد برادة المعادن، والحجارة، والطين، والزجاج، ومواد التعبئة والتغليف، والحشرات، وفضلات القوارض، حيث يمكن أن تضر هذه المواد بالمستهلكين، كما يمكن أن يترك الذباب الميكروبات الخطرة على الطعام عندما يلمسها، وقد تنتقل الميكروبات النباتية إلى داخل الأطعمة عندما تقوم الحشرات والقوارض بإتلاف سطح الفاكهة، ويمكن أن تتكاثر داخل الأطعمة وتلوثه. (مروان، 2018)

التلوث الكيميائي: قد يتلوث الغذاء ببعض المواد الكيميائية منها:

- المبيدات الزراعية التي تستخدم لحماية النباتات والمزروعات والأغذية المخزونة من الأوبئة والأمراض، وهذه المبيدات تنتقل خلال سلاسل الغذاء للإنسان.
- الأسمدة والمخصبات الزراعية التي تستخدم لتخصيب التربة، بهدف تحسين الانتاج الزراعي وزيادته، حيث تنتقل إلى جسم الإنسان إما بطريقة مباشرة عبر المواد الغذائية النباتية، أو بطريقة غير مباشرة خلال سلاسل الغذاء مسببة له أضرارا صحية بالغة، وقد أكدت الدراسات خطورة أسمدة النيترات في إحداث الإصابة بالسرطان.
- المواد المشعة الناتجة عن تساقط الغبار الذري على النباتات والتربة الزراعية، أو نتيجة لتلوث الهواء والماء بمخلفات التجارب النووية.
- بعض المواد الكيميائية المستخدمة في تعبئة المواد الغذائية، ومن هذه المواد البوليمر المعروف باسم بولي فينيل كلوريد Poly Vinyl Chloride، وترجع خطورة هذه المادة إلى أنها تحتوي دائما نسبة ضئيلة من

كلوريد الفينيل الحر الذي لم يتحول إلى البوليمر، وهو مادة سامة تسبب الإصابة بالسرطان، فإذا استخدمت مادة بولي فينيل كلوريد في تعبئة الألبان أو الزيوت أو بعض العصائر، فإن كلوريد الفينيل الحر يذوب في هذه السوائل وينتقل إلى الإنسان متسببا له في السرطان.

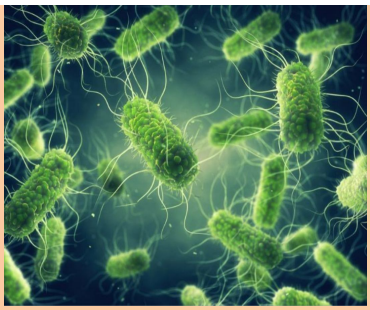
- المواد الكيميائية المستخدمة في التصنيع الغذائي والمعروفة باسم المضافات الغذائية Additives Food التي يمكن تصنيفها إلى مايلي:

- **المواد الحافظة:** وهي مواد كيميائية تستخدم لحفظ الغذاء، وتعمل على منع نمو البكتيريا وإفسادها للغذاء، ومن أمثلتها بنزوات الصوديوم ونيتريت الصوديوم وثاني أكسيد الكبريت، وثاني أكسيد الكربون وميتا بيكبريتيت الصوديوم وحمض الميثانويك وحمض الإثانويك وحمض اللاكتيك.
- **عوامل التلوين:** وهي مركبات عضوية معقدة تضاف إلى الغذاء لأسباب عديدة، منها إعادة لون الغذاء الذي فقده في أثناء معالجته، أو إضفاء لون طبيعي للغذاء، أو إعطاء بعض الأغذية ألوانا لم تكن لها، ومن أمثلتها التترازين الأصفر والكربون الأسود.
- **مضادات التأكسد:** وهي مواد تضاف للغذاء لمنع تأكسده، وتحمي هذه الكيماويات الدهون والزيوت من التزنخ، ومن الكيماويات المضادة للتأكسد حمض الستريك وحمض الإسكربيك.
- **المستحلبات وحافظات الخواص الطبيعية والكيميائية ومكسبات القوام:** وتضاف هذه المواد الكيميائية للأغذية لتحسين صفاتها، ومن أمثلتها البكتين.
- **مكسبات الطعم والنكهة والرائحة:** ومن أمثلتها السكارين الذي يستخدم في التحلية الصناعية، كما تعد الاسترات من المواد الكيميائية العضوية التي تستخدم دائما لإعطاء الغذاء نكهة الفواكه ورائحتها. (الطناوي، 2017، 165-167)
- **التلوث الحيوي:** وهو ما يسببه أو يؤدي إليه كائن حي أو السموم التي يفرزها هذا الكائن الحي، وقد يكون الغذاء حاملا لهذا التلوث أو يصاب به إما في مرحلة جمعه أو مرحلة الحفظ أو عند التجهيز ومن مصادر التلوث الحيوي:

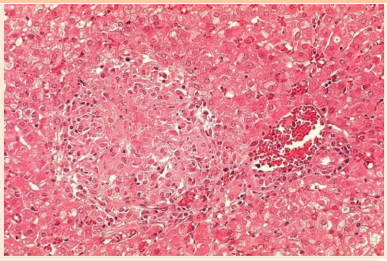
- **التلوث البكتيري:** يعتبر التلوث البكتيري أشد أنواع التلوث للغذاء وأكثرها شيوعا، حيث تسهم الحشرات المنزلية كالذباب والصراصير في نقل الجراثيم المسببة لهذا التلوث، كما أن المياه والأغذية الملوثة تنقل البكتيريا الممرضة إلى الإنسان، ومن الأمراض التي يسببها هذا النوع من التلوث للإنسان الكوليرا والتيفوئيد، ومن أشهر المجموعات البكتيرية الملوثة للغذاء هي: (الطنطاوي، 2008، 142-144)

جدول رقم (07) يوضح المجموعات البكتيرية الملوثة للغذاء

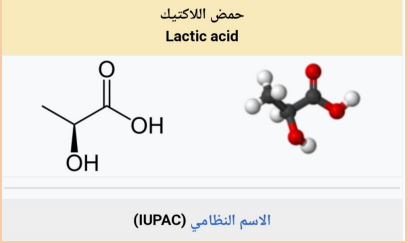
اسم البكتيريا	الشكل



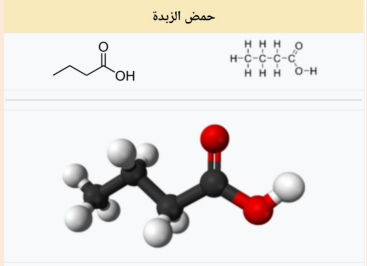
بكتيريا السالمونيلا: وتعيش في أمعاء الطيور بشكل خاص وفي كثير من الفقاريات، وأكثر الأغذية إصابة بها البيض واللحوم، وعندما يتغذى الإنسان عليها تنتقل هذه البكتيريا إلى أمعائه وتبدأ في التكاثر وإفراز سمومها التي تؤدي إلى أعراض مثل القيء والإسهال وارتفاع درجة الحرارة، فهي تسبب للإنسان حمى التيفوئيد والباراتيفوئيد، كما تسبب للحيوانات التهابات معوية، وتؤدي إلى هلاك جماعي للدواجن.



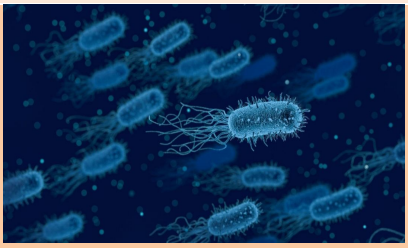
بكتيريا البروسيلا: هناك عدة أنواع من بكتيريا البروسيلا، ولكن أشهرها المالطية وهي التي تصيب الإنسان بالحمى المالطية، وتنتقل إليه بعدة طرق أهمها تناول الحليب الملوث ومشتقاته، أو عن طريق تناول اللحوم الحاملة لهذا النوع من البكتيريا.



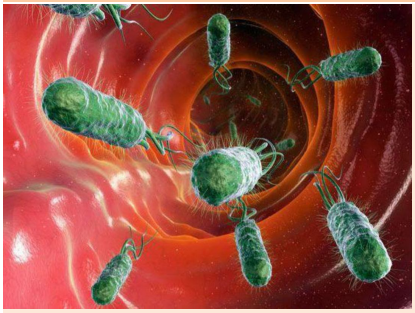
بكتيريا حمض اللاكتيك: وهي المسؤولة عن فساد الحليب والألبان بصفة عامة، حيث ترفع نسبة حموضتها، كما تسبب أيضا فسادا للمحاليل السكرية والعصائر بأنواعها وبخاصة عصير الفاكهة.



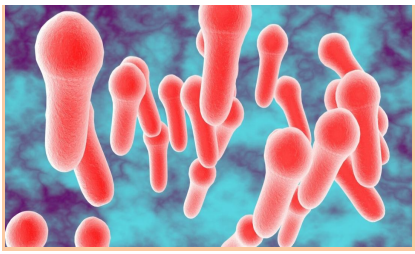
بكتيريا حمض البيوتريك: وهي البكتيريا التي تسبب تزنخ الزبد والسمن والزيوت والدهون، ومنتجات الفطائر التي المحتوية نسبة مرتفعة منها، وينتج عن هذه البكتيريا حمض البيوتريك ذو الرائحة والطعم غير المرغوبين مما يؤدي إلى النفور من الغذاء المتكون فيه الحمض.



التسمم بالشيجلا: تسببه ميكروبات الدوسنتاريا، والتي تلوث الغذاء الطازج عن طريق المياه الملوثة بفضلات إنسان مصاب، أو عن طريق أيدي حاملة للمرض، وينتقل عن طريق الأغذية الطازجة خصوصا الخضر والفواكه والألبان، وأيضا عند تلوث اللحوم والدواجن المبردة، أهم أعراضه دم في البراز وحمى لكن عادة ما يكون التسمم في صورة ضعيفة، ويستمر ليوم واحد.



بكتيريا القولون: تنتقل عن طريق تلوث التلوث بمياه الصرف والقاذورات وفضلات المجاري، وأكثر الأغذية عرضة للتلوث هي: اللحوم والدواجن عن طريق عن طريق أمعاء الحيوانات نفسها، والألبان ومنتجاتها، لاسيما الجبن الذي يصنع من لبن غير مبستر. ويوجد نوعان من التسمم هما: الأول له أعراض الكوليرا من إسهال مائي وجفاف يعرف باسم إسهال السياح، و النوع الثاني تشبه أعراضه التسمم بالشيجلا من إسهال وبراز مصحوب بمخط ودم، ويشبه الدوسنتاريا التي تصيب الإنسان.



بكتيريا البوتيوليزم: لا يحتاج هذا النوع من البكتيريا إلى الهواء لذا فإنه من أشهر ملوثات الأغذية المعلبة، حيث يتكاثر فيها ويفرز سموما ذات خطورة شديدة على الإنسان تبدأ بالصداع والقيء وقد تنتهي بالوفاة.

- **التلوث الفطري:** تشبه الفطريات تشبه الفطريات البكتيريا مع كبر حجمها عنها نسبيا، ومن مظاهر الشبه مع أغلب أنواع البكتيريا عدم القدرة على التغذية الذاتية، لذلك تنمو فوق المواد العضوية. وهناك نحو 50 ألف نوعا من فطريات العفن منتشرة في الهواء والماء والتربة، وتتفاوت أضرارها بين إتلاف المحاصيل بأمراض النبات الفطرية وتعفن المواد الغذائية المخزونة. وتصل بعض أنواعها إلى حد إنتاج أصناف من السموم المسرطنة التي يبلغ عددها نحو 250 نوعا، أو المشوهة للأجنة أو المثبطة للمناعة أو المتلفة للكبد أو التهاب الجهاز التنفسي، أو التهاب الكلى أو الجهاز العصبي. ومن أشهر الفطريات ذات الطبيعة السمية والملوثة للغذاء أفلاتوكسين (Aflatoxineds)، والذي غالبا ما يلوث الحبوب والدرنات والبذور الزيتية وبعض الفواكه خاصة في جنوب شرق آسيا ووسط إفريقيا، واتضح أن معدل تناوله في الطعام بالنازاجرام يتناسب طرديا مع معدل انتشار سرطان الكبد، سواء بالنسبة للإنسان أو الحيوان. (عراونة، 2019، 3)

- **طرق مكافحة التلوث الغذائي:**

- مراقبة المواد الحافظة والملونة والمنهكة التي تضاف للغذاء والتأكد من عدم تأثيرها على صحة الإنسان، ومطابقتها للشروط والمواصفات الصحية، وتكون المراقبة من قبل الجهات المسؤولة عن صناعة الغذاء وتجهيزه.
- حظر استخدام مياه المجاري في الزراعة إلا بعد منقيتها في محطات التنقية، وذلك حتى لا تنتقل الكائنات الحية الضارة من مياه المجاري إلى المزروعات ومنها إلى الإنسان الذي يأكلها، خاصة الخضروات والفواكه التي تؤكل نيئة.
- إلزام كل من يعمل في تجهيز أو صناعة أو بيع أو طهي الأغذية بالحصول على شهادة صحية من وزارة الصحة، وتزويد العمال بالزى المناسب الذي تقرره الإدارة وإلزامهم بارتدائه.
- استعمال الأواني المنزلية التي لا تتفاعل مع الغذاء أثناء عملية الطهي، أو في عملية التخزين وأفضل هذه الأواني هي الزجاج والفخار والستينلس ستيل (Stainless Steel)، وحفظ الأغذية المطهية وغير المطهية على درجات حرارة مناسبة.

- مراقبة استخدام المبيدات الحشرية وعدم الإسراف في استخدامها، وحظر استخدام المبيدات الخطرة. (الدبوبي وآخرون، 2012، 71-72)