



التسمم الغذائي Food poisoning

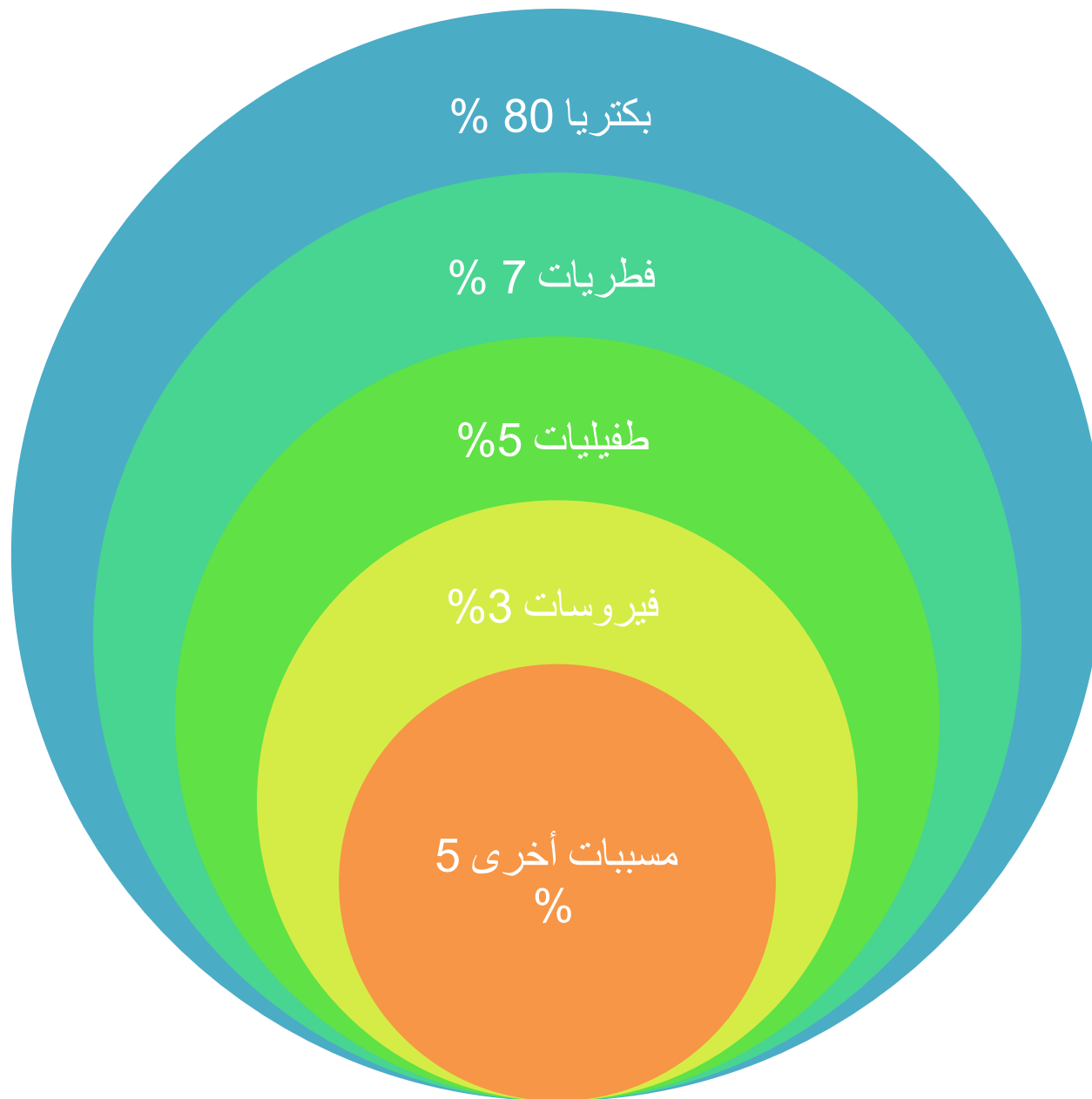
• وهو عبارة عن اعراض تحدث للمريض من جراء تناول مادة غذائية ملوثة بمواد سامة او ميكروبات وسمومها.

والتسمم الغذائي ذو مدلول واسع يستدل عليه ببعض الأعراض كالأضطرابات المعوية مع التقيؤ أكثر الإسهال أكثر كليهما معا مع وجود ارتفاع في درجة الحرارة (حمى) Fever في بعض الأحيان وقد يصحب ذلك تأثيرات عصبية وفسولوجية أخرى .

وتسبب الكثير من ملوثات الأغذية الطبيعية قد تتسبب أيضا في ذلك ، بل إن الغذاء بكامله حين يزيد على طاقة جهاز الإنسان الهضمي يتسبب في أحداث أعراض تشبه أعراض التسمم الغذائي . وهذا ما يعرف بالتخمة Indigestion والناجمة عن الإفراط في الأكل Overeating .

مسببات التسمم الغذائي

١. الميكروبات وسمومها .
٢. المواد الكيميائية العضوية مثل مبيدات الآفات Pesticides .
٣. المعادن الثقيلة وتشمل الزئبق ، والرصاص ، ولكادميوم ، والزرنيخ ، والنحاس .
٤. حيوانات سامة – مثل بعض الأسماك والقشريات .
٥. السموم النباتية مثل مادة السولانين Solanin في البطاطس وبعض أفراد العائلة الباذنجانية .
٦. الطفيليات مثل طفيل الانتاميبيا المسبب للدوسنتاريا (الزحار) والجارديا والدودة الشريطية التي يمكن أن توجد في اللحم. وبالرغم من كثرة الأمراض التي تنتقل عن طريق الغذاء إلا أن التسمم الذي يحدث من جراء تناول غذاء ملوث بالميكروبات، ولاسيما البكتيريا وسمومها ، يأتي في المقدمة كما يتضح من الرسم الإيضاحي التالي



أنواع التسمم الغذائي الميكروبي

1 - التسمم بالسموم البكتيرية Food intoxication

وذلك بعد تناول الأغذية التي تحوي سما (توكسينا) سبق وأن أفرزته بعض أنواع البكتيريا أو

الفطريات في الغذاء قبل تناوله. وأن دخول البكتيريا أو الفطريات التي تفرز السم ذاتها إلى الجهاز الهضمي وحتى بأعداد كبيرة بدون السم قد لا تسبب التسمم. وأهم الأمثلة المعروفة على هذا النوع من التسمم هو:

١- التسمم البوتيوليني Botulism الذي تسببه بكتريا *Clostridium botulinum*

٢- التسمم الغذائي العنقودي الستافيلي *Staphylococci* الذي تسببه البكتيريا المرضية

Staphylococcus aureus والتسمم بسم الافلاتوكسين Aflatoxin أحد أهم أنواع السموم الفطرية

Mycotoxins والذي تفرزه أنواع من فطر *Aspergillus flavus* وفطر *Penicillium expansum*

٢. العدوى الغذائية Food Infection

ويحدث ذلك بعد تناول طعام ملوث ببعض أنواع البكتيريا أو الطفيليات الحية والتي تتكاثر في أمعاء المستهلك لهذا النوع من الطعام وتسبب له المرض ومن أهم الأمثلة المعروفة لهذا النوع من التسمم هو:-

١- التسمم السالمونيلا *Salmonellosis* والذي تسببه أنواع من بكتيريا *Salmonella*.

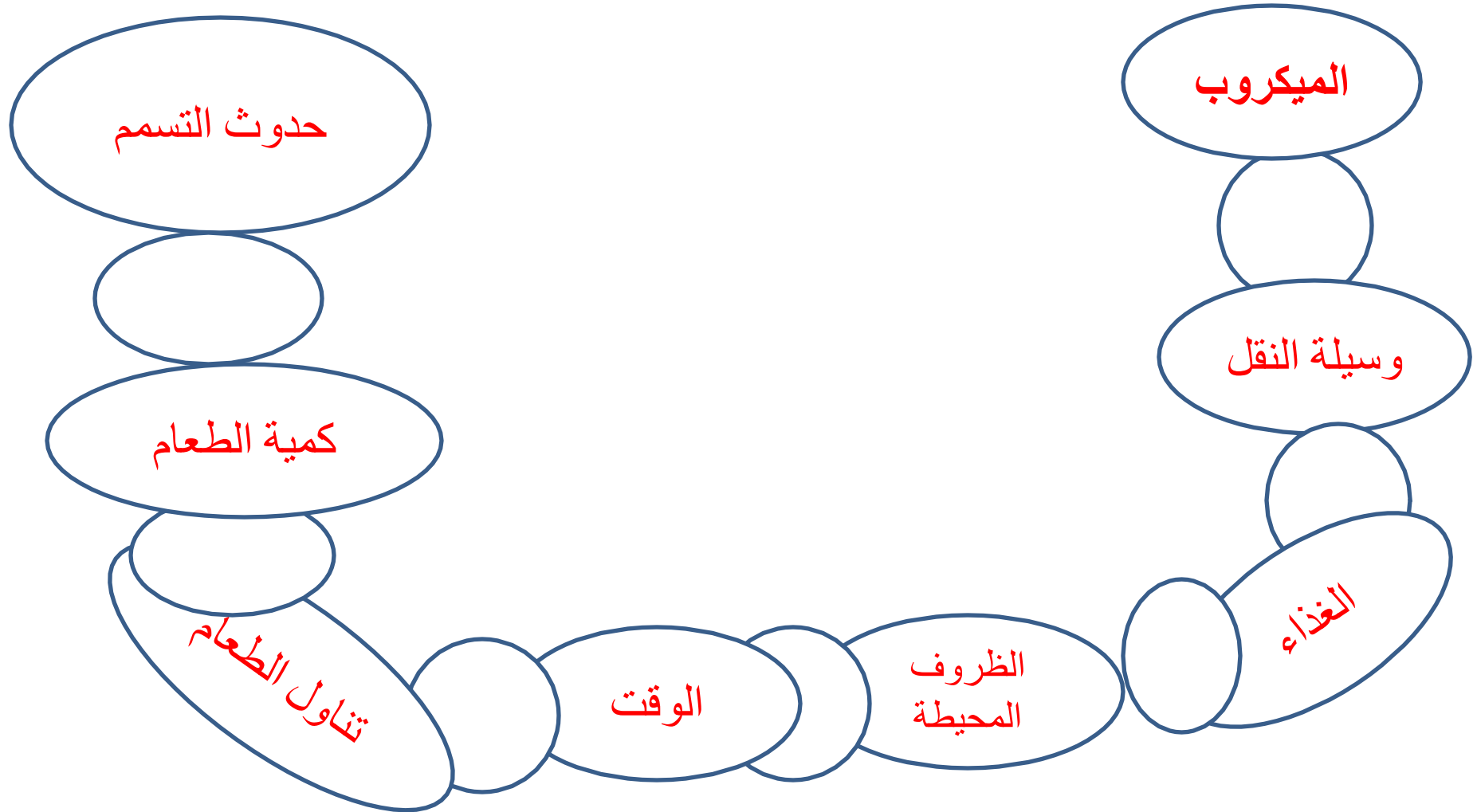
٢- التسمم الغذائي الشايجيلي والذي تسببه بكتيريا *Shigella desnteriae*

٣- التسمم الذي تسببه بكتيريا *Clostridium perfringens* ومجموعة *Bacillus cereus*.

٣- ومن أمثلة عدوى الطفيليات هو مرض الدوسنتاريا الأميبية والذي يسببه طفيل *Entamoeba*

histoltica.

سلسلة التسمم الغذائي



سلسلة التسمم الغذائي

١. الميكروب المسبب يجب أن يوجد في البيئة التي يوجد فيها الطعام.
٢. مصدر للميكروب المسبب مثل الإنسان أكثر التربة .
٣. وسيلة لنقل المسبب إلى الطعام.
٤. أن يكون الغذاء مناسباً للمسبب.
٥. أن يكون الظروف المحيطة بالغذاء (العوامل الخارجية Extrinsic factors) ولاسيما درجة الحرارة) مناسبة .
٦. أن يمضي وقت على غزو المسبب للطعام لكي يتكاثر أكثر ينتج السم .
٧. أن يؤكل الطعام الملوث وبكمية مناسبة .

بعض مسببات التسمم الغذائي الميكروبي

التسمم بالمكورات العنقودية

السبب

الخلايا تكون كروية ، وموجبة لصبغة جرام وتتجمع على شكل عناقيد عنب غالبا ، ولذا يطلق عليها المكورات العنقودية Staphylococcus على إنها قد تكون فرادى أكثر أزواج على شكل سلاسل قصيرة .

وعندما تنمو على البيئات المعملية الصلبة تظهر عادة مستعمراتها باللون الأصفر الذهبي ومن هناك جاء اسم النوع (aureus) تنمو بصورة مثلى على درجة حرارة تقرب من ٣٧ درجة مئوية ولكنها قد تتحمل درجات حرارة مرتفعة تصل إلى ٤٥ م° .

مصادر الميكروب

ينتقل الميكروب إلى الغذاء في معظم الحالات من الإنسان أكثر الحيوان ومنتجاته فهو يوجد بصورة طبيعية في الأنف وعلى الجلد في كثير من الناس ويعتقد أن حوالي ٣٠ - ٥٠ ٪ من البشر تحتوي أجسامهم على هذا الميكروب بصفة طبيعية ، أي أن أجسامهم تعتبر بيئة طبيعية Natural habitat . كما تعد هذه البكتيريا أحد المسببات الرئيسية للقروح والدمامل والتهاب الجروح ، وهذا يعني أن الغذاء يكون عرضة للتلوث من الأشخاص الذين يتدأكلون الغذاء Food Handlers بشكل أكثر آخر . وفي الحيوان تعتبر من المسببات الرئيسية لالتهاب الضرع المعدي Mastitis مما ينشأ عنه تلوث الحليب بإعداد هائلة منها .

السم Enterotoxin

يصنف على أنه سم من البروتين يؤثر في الأمعاء محدثا الأعراض المميزة للتسمم المتمثلة في الغثيان والقيء والإسهال .

ينتج السم بكمية كافية لإحداث الأعراض عندما يصل العدد إلى بضعة ملايين / جرام. وتعتبر الظروف المثلى للنمو هي المثلى لإنتاج السم ، وهذا يعني كلما انخفضت درجة الحرارة قلت إنتاجية السم ، وتحت درجة حرارة الثلاجة يتوقف إنتاجه . والسم عبارة عن بروتين بسيط ويوجد منه ستة أنواع . ويمتاز السم بمقاومته الشديدة للحرارة ، فهو يتحمل الغليان لمدة نصف ساعة ، ولذلك فإن السم قد يقاوم أكثر تأثير البسترة والطهو ، ويتسبب الغذاء الملوث في أحداث التسمم في الوقت الذي يكون قد قضى على الميكروبات بواسطة الطهو . ويقدر أنه يلزم تتأكل كل ميكروب جرام واحد من هذا السم لحداث الأعراض ، وهذا يتطلب وجود 10^6 خلية / جم لإنتاج هذه الكمية من السم .

الأغذية التي يمكن أن تكون هدفا للمكورات العنقودية

اللحوم الطازجة والمصنعة ولحوم الدواجن والتونة ، والحليب ، ومنتجاته ، ومنتجات المخازن المحشوة ، وبقايا الطعام كبقايا الرز المطبوخ والمرق ، والسلطات التي تحتوي على منتجات حيوانية .

مكان حدوث التسمم

يمكن أن يحدث على نطاق فردي وجماعي في البيت أكثر في المطاعم أكثر الطائرات أكثر الحفلات أكثر في المستشفى .

أعراض المرض

تبدأ الأعراض عادة بغثيان Nausea فتقيؤ فمغص في البطن وإسهال ووجع بالرأس . ونسبة حدوث الوفيات قليلة جدا لحسن الحظ ، وإذا حدثت تكون لأسباب أخرى ، وفي الغالب لا يعالج المريض إلا في الحالات الشديدة ، وحيث يحدث فقد الكثير من السوائل بالجسم Dehydration فيعطي المريض محلولاً ملحيًا لإعادة التوازن الملحي .

شروط حدوث التسمم

١. يلزم وصول الميكروب للغذاء .
٢. يلزم أن يكون الغذاء بيئة جيدة للميكروب .
٣. أن تكون الظروف المحيطة من حرارة ورطوبة مناسبة للميكروب.
٤. أن ينقضي وقت كاف لإنتاج كمية من السم .
٥. عدم إبطال فعالية السم بأحدي الوسائل .

6- تناول كمية كافية من الطعام تحتوى على جرعات سامة

لمنع حدوث التسمم بالمكورات العنقودية يجب أن يتم الآتي

١. الحد من تلوث الأغذية بالميكروب .
٢. تخزين الأطعمة مبردة لإيقاف نشاط الميكروب فيها لو كان موجودا .
٣. الابتعاد عن أكل الأغذية المشبوهة أي التي يحتمل أن تكون ملوثة أكثر التي تغير طعمها أكثر رائحتها
٤. عدم أكل بقايا الطعام بعد أن تمسه الأيدي ، وأن لزم الأمر فتسخن جيدا .

5- التشديد على نظافة الأشخاص الذين يتداولون الأغذية وسلامتهم

التسمم الغذائي السالمونيلا

يحدث التسمم الغذائي السالمونيلا بعد تناول عدد معين من الخلايا الحية من البكتريا التي تسبب هذا التسمم عن طريق الغذاء بالنسبة للإنسان وعن طريق العلف بالنسبة للحيوانات. ويعتبر التسمم الغذائي السالمونيلا من أهم أنواع التسمم الشائعة الانتشار لدى الإنسان وذلك بسبب كثرة حدوثه وخطورته وهو يزداد سنوياً حيث يعزى زيادته إلى زيادة السكان وازدياد الحاجة لتناول وجبات طعام أكثر في المحلات العامة وهذا يتطلب زيادة في تداول الأغذية صناعياً من قبل العمال مما أدى إلى قلة الاهتمام بنظافة وحفظ الأغذية في كثير من تلك المجالات.

البكتريا التي تسبب التسمم السالمونيلا

البكتريا التي تسبب التسمم السالمونيلا تسمى *Salmonella* وهي أحد أجناس العائلة *Enterobacteriaceae* التي سبق شرحها. ومن أهم الأنواع التي تسبب التسمم *S. Typhi* حيث يكفي خلية حية واحدة لحدوث التسمم وهناك أنواع أخرى كما هو مذكور بالجدول التالي:

نوع البكتريا	عدد الخلايا اللازمة لتسبب التسمم
<i>S. melegridis</i>	٧ - ١٠ مليون
<i>S. newport</i>	١٥٢٠٠٠
<i>S. bareilly</i>	١٢٥٠٠٠
<i>S. anatum</i>	٤٤,٥ - ٦٧,٢ مليون
<i>S. derby</i>	١٥ مليون
<i>S. typhi</i>	خلية حية واحدة

خصائص بكتريا التسمم السالمونيلا

البكتريا *Salmonella* من النوع الخضري أي لا تكون جراثيم داخلية، عصوية الشكل ، سالبة لجرام ، متحركة بأسواط على كل الخلية من النوع Peritrichous (شكل ١٦) وتفضل النمو والتكاثر في وجود الأكسجين ولكنها تنمو أيضا بانعدامه.



شكل (١٦) الشكل المجهرى لبكتريا *Salmonella typhi*

درجة الحرارة المثلى لنموها ٣٧°م، و لا تنمو مطلقاً على درجة أقل من ٦°م وتعتبر درجة الحرارة هذه ذات أهمية بالنسبة لحفظ الأغذية ومنع هذه البكتريا من النمو والتكاثر فيها ، ودرجة الحرارة والوقت اللازمين للقضاء على بكتريا التسمم السالمونيلا هي ٦٦°م لمدة ١٢ دقيقة.

درجة الحموضة المثلى لنموها هي المتعادلة أي pH=٧ وقد وجد أن الأغذية ذات الـ pH ٥.٧ - ٥.٥ يكون نمو وتكاثر هذه البكتريا محدودا.

أعراض التسمم

تدخل البكتريا الحية إلى الجهاز الهضمي حيث تتكاثر في الأمعاء وتتسبب بالتهابات بسيطة في الأنسجة المخاطية للمعدة والأمعاء أو قد تحدث أمراض شديدة قد تؤدي بحياة المصاب بعد الدخول إلى الجهاز الهضمي يعتقد أن البكتريا تبدأ في التكاثر في الأمعاء وتتفد بين الأغشية الليمفاوية حيث تصيب الطحال والكبد ومن الكبد إلى الغدة الصفراء التي تعتبر وسطا جيدا لنمو البكتريا وأخيرا تنفذ إلى الدم. وقد تصاب الأمعاء ثانية بواسطة الغدة الصفراء التي تحوي البكتريا التي تصب في الأمعاء تبدأ أعراض التسمم بآلام معدية معوية، دوخة أو دوار، تقيؤ وإسهال وارتفاع في درجات حرارة الجسم ثم يليها آلام في الرأس وقشعريرة التي يعتقد أن سببها هو القضاء على البكتريا من قبل كرات الدم البيضاء. ويشعر المريض بتعب شديد وعطش بسبب فقدان رطوبة الجسم عن طريق الإسهال والقيء، وأخيراً يكون البراز لونه أخضر ذا رائحة كريهة تشبه رائحة الطيور المتعفنة. تظهر الأعراض بعد ٦- ٢٤ ساعة من دخول الأعداد الكافية من البكتريا الحية إلى الجهاز الهضمي، وفي حالات قليلة قد تظهر الأعراض بعد ٣ ساعات فقط أو تطول تلك الفترة إلى ٧٢ ساعة ذلك حسب العوامل التي تسبب التسمم. تختلف فترة الحضانة لمرض التيفود والتي تتراوح ما بين ٧- ٢١ يوم.

تتراوح فترة المرض بهذا النوع من التسمم ما بين ٥ أيام إلى عدة أسابيع ذلك يعتمد على مدى فعالية العلاج والإجراءات الصحية المتخذة ، وأشد مرحلة مرضية تكون ما بين ٢ - ٣ يوم وبعدها يتماثل المريض للشفاء عادة وبدون مضاعفات مرضية أو قد يحدث التماثل للشفاء خلال ٢ - ٦ أيام من ظهور الأعراض المرضية الشديدة ونسبة الوفيات بسبب التسمم السالمونيلا هي أقل من ١٪.

وقد وجد أن نسبة الذين أصيبوا بالتسمم السالمونيلا والذين يحملون البكتريا لمدة أسابيع إلى أشهر تتراوح ما بين ٢ - ٥٪ بينما يحمل من أصيب بحمى التيفود البكتريا لمدة سنوات أو على فترات متقطعة خلال حياته

وفي التسمم السالمونيلا يكون البالغون الأصحاء أكثر مقاومة للمرض من الأطفال والشيوخ خاصة التي تتجاوز أعمارهم ٦٠ عاماً وتكون الإصابة بينهم أطول وأشد

الأغذية ذات العلاقة بالتسمم السالمونيلا

جميع الأغذية تقريباً وخصوصاً عندما تترك تحت الظروف الملائمة لنمو وتكاثر هذه البكتريا وأقل الأغذية احتواء لهذه البكتريا ونقلها هي الفاكهة وأكثر الأغذية المسئولة عن نقل هذه البكتريا هي تلك من المصادر الحيوانية فلهوم الخنزير ومنتجاته أكثرها ثم الدواجن ثم البيض ومنتجاته ثم لحوم الأسماك والقواقع واللبن المجفف والأسماك المدخنة والكيك المحتوي على البيض الطري أو الجاف وللأسف لا يمكن معرفة الغذاء إذا ما كان ملوثاً من عدمه لأنه لا يظهر عليه تغيير في اللون أو الطعم أو

الرائحة

الوقاية والعلاج من التسمم السالمونيلا

أفضل أساليب العلاج هو الوقاية من انتشار البكتريا المسببة للمرض وذلك بواسطة اتخاذ أفضل أساليب العناية بالنظافة على المستوى الفردي والجماعي واتباع الطرق الفعالة لمنع تلوث البكتريا لمصادر الأغذية والشرب ويقترح اتباع الأساليب الوقائية التالية :

١. النظافة والتعقيم في كافة مراحل تداول وتصنيع الأغذية والعلف ومياه الشرب.
٢. القيام بحملات تنقيفية للعمال وريبات البيوت وكل من له علاقة بتداول الأغذية وتصنيعها بالنسبة للنظافة والتعقيم وأهميتها ومن ثم الطرق السليمة لحفظ الأغذية الجاهزة للاستهلاك منها والطرية.
٣. منع تربية الكلاب والقطط وغيرها من الحيوانات داخل المنازل ويجب القضاء على الضار منها. منع تربية الدواجن والأغنام والأبقار وغيرها من الحيوانات الاقتصادية في المنازل خاصة داخل المدن لأنها تعتبر مصدراً خطراً لنقل هذه البكتريا إلى الأغذية ومياه الشرب عن الطريق الذباب والبعوض والفئران وغيرها.
٤. تعريض الأغذية الطازجة (عدا الفواكه وبعض الخضروات) على درجات حرارة عالية ووقت كاف لضمان القضاء على بكتريا التسمم السالمونيلا وغيرها من البكتريا المرضية ومن الضروري تسخين الأغذية المطبوخة سابقاً والمتروكة لعدة ساعات تحت ظروف ملائمة لنمو تكاثر البكتريا التي قد لوثت الغذاء ثانية بعد طبخه. وبصورة عامة يقضى على بكتريا هذا النوع من التسمم بدرجة حرارة 66°C لفترة لا تقل عن ١٢ق أو 61°C لفترة ٧٨-٨٣ق.
٥. يمنع من أصيب بمرض حمى التيفود أو من أصيب بالتسمم السالمونيلا أو من كان حاملاً لهما (إلا بعد فحصة وثبوت سلامته من بكتريا السالمونيلا) من العمل في مجالات تداول الأغذية وتصنيعها.
٦. تحفظ الأغذية المختلفة الطازجة والجاهزة للاستهلاك في الثلاجات على درجة 6°C أو أقل لأن هذه الدرجة وجدت أنها تمنع نمو بكتريا التسمم. أو تجفف للحد الذي لا تتمكن البكتريا من النمو أو التكاثر فيه أو تحفظ بالتعليق أو التسكر لزيادة الضغط الأسموزي خارج خلايا البكتريا أو تخلل أو تعلق أو يمنع نمو البكتريا بإضافة مادة حافظة كيميائية أو مضاد حيوي وأحدث الطرق لحفظ الأغذية هي استخدام الإشعاع الذري لأشعة جاما بجرعة تتفاوت ما بين ١٢٠.٠٠٠ إلى ٢٥٠.٠٠٠ Rad .

العلاج

العلاج: إجراء الفحوصات اللازمة والتأكد من البكتريا التي تسبب التسمم وذلك عن طريق فحص البراز أو أخذ مسحة من داخل الشرج وفي الحالات التي تكون فيها الإصابة شديدة وطويلة يكون بالإمكان إجراء الفحوصات لإيجاد البكتريا في الدم أو البول أو النخاع وحتى في القيء

١. أحياناً استخدام العقاقير الطبية وأكثرها فعالية هي المضادات الحيوية

مثل, Chloramphenicol

٢. Streptomycin & Tetracycline وقد وجد أن المضادات الحيوية هذه لا تقضي على البكتريا

في الأشخاص الذين يحملون الميكروب ولا تظهر عليهم أعراض المرض.

التسمم الغذائي بالسموم الفطرية

Food poisoning by mycotoxins

تعريف السموم الفطرية Mycotoxins

هي مجموعة من المركبات البيولوجية التي تنتجها مجموعة من الفطريات كنواتج تمثيل ثانوية Secondary metabolites من نشاط هذه الفطريات على المواد الغذائية، والسموم الفطرية مواد غير انتيجينية بمعنى ان تركيبها الجزيئي لا يدفع الجسم لتكوين اجسام مضادة لها وايضا وزنها الجزيئي منخفض وهذا هو سبب تأثيرها الصحي الضار والعنيف على الجسم. حيث ان دخول جرعات كبيرة للجسم (بالتراكم) تدمر خلايا الجسم دون مقاومة لها من الوسائل المناعية بالجسم. والسموم الفطرية خليط من 14 نوع ينتجها فطر *Aspergillus flavus* بمفرده في الاغذية المختلفة.



Trichothecenes



Aflatoxins



Fumonisin



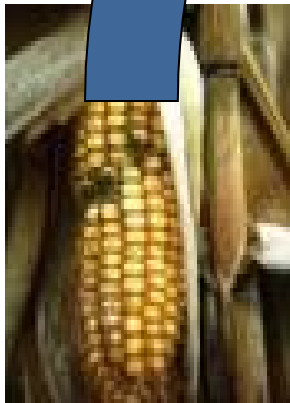
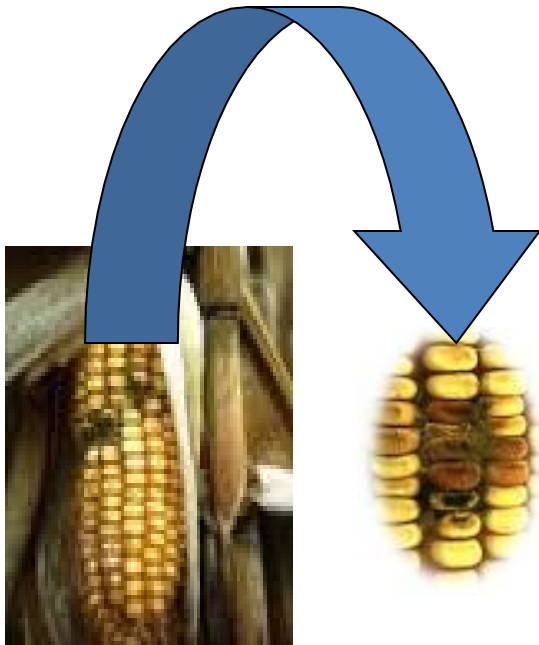
Ochratoxins



طرق تلوث الاغذية بالسّموم الفطرية

طرق مباشرة

طرق غير
مباشرة



أولاً: التلوث المباشر بالسّموم الفطرية

نمو الفطر على المادة الغذائية أثناء الزراعة والإنتاج والتصنيع والتخزين والنقل.

تلوث المحاصيل في الحقل وقبل الحصاد.

الاستخدام الشائع للفطريات في تخمير وتجهيز الأغذية (مرق الصويا- اغذية الثمينة). رغم ان هذه الفطريات لا تنتج سموم ولكنها تجعل الأغذية المتخمرة بيئة للتلوث بالفطريات المنتجة للسموم.

بعض المناطق الفقيرة في العالم تستهلك الأغذية المصابة بالفطريات لتفادى المجاعة مثل افريقيا وجنوب شرق اسيا.

تكون مستويات التلوث اعلى من التي في التلوث الغير المباشر.

ثانياً: التلوث الغير المباشر بالسموم الفطرية

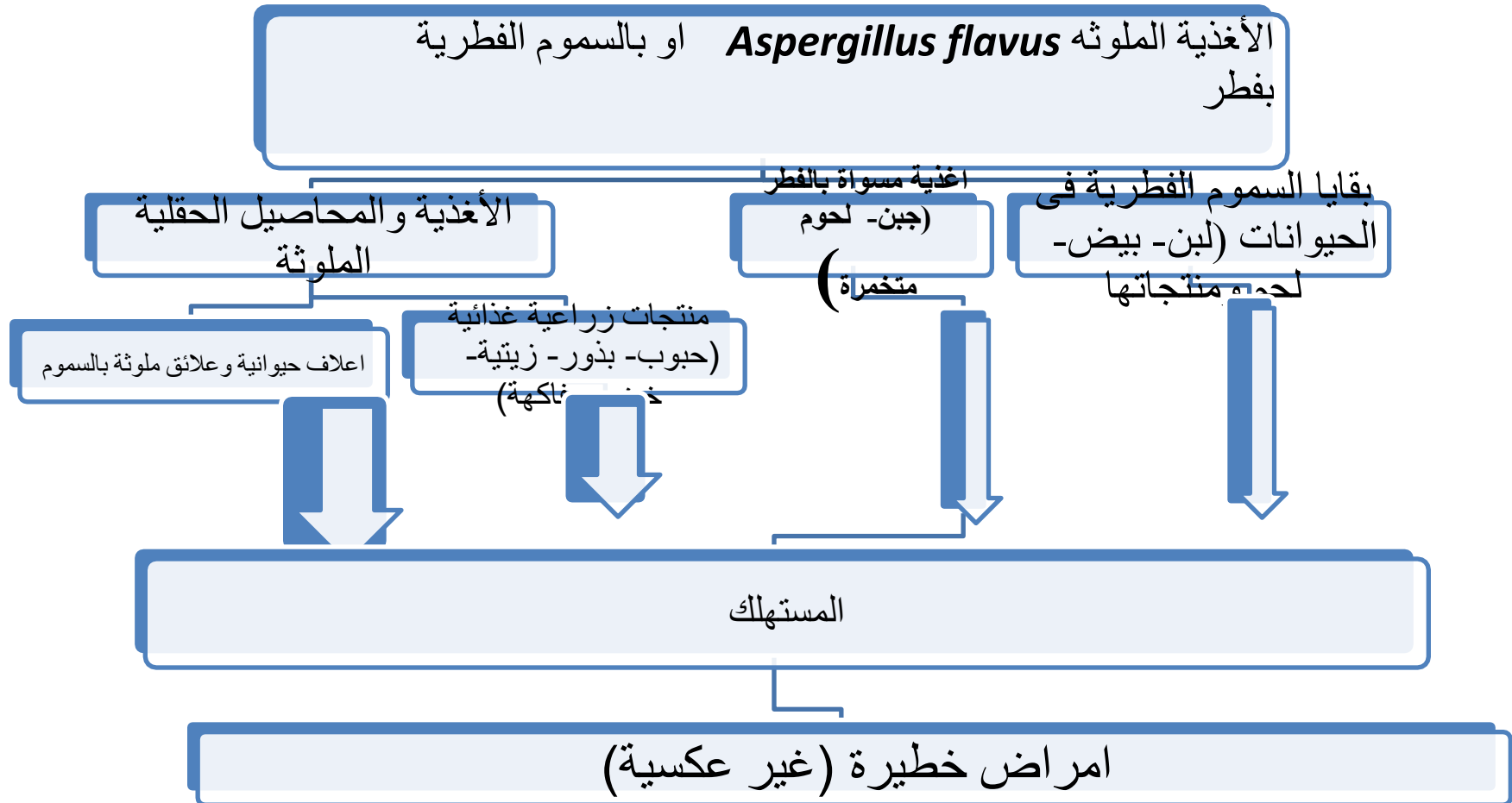
تلوث عرضي للأغذية المصنعة تحت ظروف صحية جيدة بتلامسها
عنصر أو غذاء أو مصدر ملوث بالفطريات وسمومها حيث يتم تخزين

استهلاك اغذية حيوانية محتوية على السموم الفطرية الذى انتقل
لجسم الحيوان من التغذية على اعلاف ملوثة بالسمو الفطرية.

تكون مستويات التلوث اقل من التى فى التلوث المباشر.

حوادث التسمم الفطرى المسجله اقل من التى سجلت فى حالات التلوث
المباشر.

طرق انتقال السموم الفطرية للإنسان من خلال الغذاء



صفات السموم الفطرية

ذات اوزان
جزيئية
منخفضة.

لها القدرة على
التأثير داخل
الجسم

لها القابلية على
التجمع في الأنسجة
المختلفة.

التخلص منها عن طريق
الجهاز الهضمي اقل من
سرعة امتصاصها عن
طريق الجسم ولا يمكن
التخلص منها بسهولة عن
طريق عملية الإخراج.

الخصائص الفيزيائية والكيميائية للسموم الفطرية

مركبات
غير بروتينية
تعطي ألوان متألقة
عند فصلها على
صفائح
الكروماتوجراف.

تذوب بشكل
جيد في المذيبات
العضوية كالفينول
ولكن ذوبانيتها
محدودة بالماء.

تحتوي ف
يتركيبها الكيميائي
على حلقة
اللاكتون.

لا تتحلل، وتقاوم
درجات الحرارة
العالية كدرجة
الغليان والبسترة.

تختلف عن بعضها
البعض في درجة
سميتها اعتمادا على
تركيبها الكيميائي

الاضرار التي تسببها السموم الفطرية للإنسان

تصيب الكبد وتحدث به سرطان- ضمور- تليف- تغير فى نشاط انزيمات الكبد.



نزيف داخلى فى تجويف البطن- استسقاء- تنشيط نمو الفيروسات القاتلة.



تحدث اورام سرطانية بمناطق مختلفة بالجسم اهمها الرئة- المعدة- المعاء.



تثبط فعل انزيمات ال Polymerases المسئولة عن تكوين المركبات فى الجسم لذلك فان السموم الفطرية تسبب الطفرات Mutagenic .



تثبط بناء البروتين مؤثرة على النمو الطبيعى للإجنة.

الأفلاتوكسين Aflatoxin

هو السم الفطري الذي يفرزه فطر *Aspergillus flavus* ويسمى *Asp. Flavus toxin*

ويوجد منه مجموعتين أساسيتين أحدهما مركبات تعطي وميض أزرق (Blue (B عند تعرضها للأشعة فوق بنفسجية (UV) وعرف منه نوعان B1, B2 . والمجموعة الأخرى تعطي وميض أخضر (Green (G عند تعرضها للأشعة فوق بنفسجية (UV) وعرف منه نوعان G1, G2 وفي اللبن ومنتجاته وجد Aflatoxin M وعرف منه نوعان M1, M2 (وهو خليط من B, G) ونظرا لإكتشاف أفلاتوكسين له تركيب خاص في البان الأبقار التي غذيت على علائق محتوية على أفلاتوكسين ولذا سمى (M) Milk toxin وحسب خطورة سمية كل نوع أمكن ترتيبها بالتدرج على الوضع التالي:

B1→ G1→ M1→ B2→ G2→ M2

ويلاحظ ان التغيرات التي تحدثها الأفلاتوكسين في أنسجة الجسم تغيرات غير عكسية بمعنى ان الجسم بقدراته المناعية لا يملك الاستشفاء وإعادة الأنسجة المصابة لحالتها الطبيعية وهذه هي مكن خطورة هذه السموم (لذا تسمى بالسموم اللعينة).

تعتبر الأفلاتوكسينات من أكثر المواد المسببة لسرطان الكبد والكلية (في حيوانات التجارب) ويعتبر Aflatoxin B1 من أقوى الكيماويات المسببة للسرطانات اذا وجد في العليقة بتركيز 25 جزء في المليون.

تقسيم وتصنيف السموم الفطرية

تصنف السموم الفطرية بصفه عامه الى.

مجموعة السموم التي تتعامل مع الجهاز البولي وخاص الكلى وأهمها الأوكراتوكسين.

مجموعة السموم التي تتعامل مع الجهاز الهضمي ويكون أغلب تأثيرها علي الكبد وهي تضم نسبة كبيرة من السموم الفطرية وأهمها مجموعة الأفلاتوكسين.

مجموعة السموم التي تتعامل مع الجهاز التناسلي ولها تأثير أستروجيني ومنها الزيرالينون ومشتقاته و الترايكوسيثين

تصنف السموم الفطرية بصفه خاصة الى.

- 1- سموم كبدية التأثير Hepatotoxins : وهي السموم التي تؤثر علي الكبد وتتلفه أو تسبب له السرطان مثل سموم الأفلاتوكسين والاوكراتوكسين.
- 2- سموم كلوية Nephrotoxins : وهي السموم التي تؤثر علي الكلية وتسبب سرطان الكلية والفشل الكلوي مثل سموم السيترينين والجليوتركسين.
- 3- سموم قلبية Cardiotoxins : وهي سموم تصيب القلب مثل سموم إكزانثواسكين وحمض كاروليك.
- 4- سموم معدية معوية toxins Gastrointestinal : كالتريكوثيسينات والجليوتوكسين.
- 5- سموم جنسية Genitotoxins : كالزيارالينون.
- 6- سموم جلدية Dermatotoxins : ومنها البسورالينات.
- 7- سموم عصبية Neurotoxin : افلاتوكسين B1 , روبراتوكسين B.
- 8- سموم رئوية Pulmonarytoxins منها 4- ايبوميانول.
- 9- سموم اجهزة بناء الدم Hematopoietic toxins اللوبينوزيس.
- 10- سموم مسرطنه Carcenogenictoxins الافلاتوكسينات , والباتيولين وستريجماتوسيستين.
- 11- سموم مطفرة Mutagenictoxins حمض البنيسيليك ولوتوسكيرين وغيرها.
- 12- سموم مشوهة خلقية Teratogenictoxins اوكراتوكسين A.
- 13- سموم تؤدي الى النزف دي اسيتوكس.

المجاميع الرئيسية للسموم الفطرية

Mycotoxin	المصدر	الأغذية الملوثة
Aflatoxins	<i>Aspergillus flavus</i> , <i>A. parasiticus</i> , <i>A. nomius</i> , <i>A. tamarii</i>	Corn, peanuts, tree nuts, milk
Trichothecenes	Mainly <i>Fusarium</i>	Cereals and other foods
Ochratoxin A	<i>A. ochraceus</i> <i>P. verrucosum</i> <i>P. viridicatum</i>	Wheat, barley, corn
Ergot alkaloids	<i>Claviceps purpurea</i>	Barley, wheat
Fumonisin	<i>Fusarium moniliforme</i>	corn
Patulin	<i>P. expansum</i>	Apples, pears
Zearalenone	<i>Fusarium</i> spp.	Cereals, oil, starch

وسائل تقليل محتوى الأغذية من السموم الفطرية

وسائل
طبيعية

وسائل
كيميائية

وسائل
حيوية

الشروط الواجب توافرها في الطريقة المستخدمة للتخلص من السموم الفطرية

لا تترك اى بقايا من السموم قدر الامكان وتخفضه لأقل حد مسموح به او اقل.

تحافظ على الصفات الغذائية والقيمة الغذائية للمادة الغذائية الخام التي تعامل.

لا تكون مكلفه اقتصاديا.

لا تترك اى بقايا ضارة من اثار المعامله فى الغذاء ولا تترك فى الأعلاف اثار تؤثر على انتاج وجودة البيض واللبن وسلامة اللحوم أيضا.

اولا: الوسائل الطبيعية

التحميص: يزيل التحميص 50% من الافلاتوكسين في الفول السوداني، و70-80 % من الاوكراتوكسين في البن (تخفيض دون القضاء التام)

المعاملات الاشعاعية: تقلل اشعة UV الافلاتوكسين الى نسبة منخفضة، وتشيع الفول السوداني لمدة 2 ساعه يقلل من 2 % فقط (تخفيض دون القضاء التام).

المعاملات التصنيعية الحرارية (الشوى- تجفيف- طبخ- تعليب): يفقد نسبة كبيرة حسب نوع المادة الغذائية وطريقة التصنيع الحرارى ونوع السم الفطرى ونسبة التلوث الأولية فى المادة الخام (تخفيض دون القضاء التام).

الحرارة العالية: كفاءتها منخفضة على البذور الجافة، يخفض محتوى السموم 20% فقط.

الفرز اليدوى والألى: أبسط وأكفأ الطرق لإزالة البذور المعطوبة والتالفة والملونه والهشه والحبوب والبذور الزيتية وثمار الفاكهه والخضر، وتجرى هذه فى حالات التصدير والتصنيع الغذائى.

تعبئة الزيوت الملونه فى زجاجات مندة للضوء:الزيوت المستخلصه من بذور زيتية ملوثة تعبأ فى عبوات منفذه لأشعة الشمس لمدة ساعه حيث تزيل السمية (تجرى فى الهند)، وايضا تجرى للزيوت التى لا تعامل بالقلوى مثل السمسم وزيت الفول السودانى.

ثانيا: الوسائل الكيميائية

المذيبات العضوية فى استخلاص الزيوت: تذيل التوكسين بنجاح ولكنه يخرج مع الزيت الناتج حيث يستخدم خليط من (هكسان، اسيتون، ماء)

المعامله بالقلوى: تخلص البذور من السموم الفطرية لإزالتها والتخلص منها اثناء التبييض وتجرى للبذور الزيتية(عباد الشمس- الذرة- فول الصويا- القطن) التى تكرر زيوتها بالقلوى.

الأمونيا: تزيل 98% من الأفلاتوكسين بالبذور الزيتية بإمرار غاز النشادر (NH_3) على البذور قبل تجفيفها وبعد الحصاد مباشرة، وهذه الطريقة لاتجعل البذور خالية من الافلاتوكسين فقط ولكن تمنع زيادته وتراكمه لأنها تمنع الفطر من الإفراز لمزيد من السموم.

الاحماض: قوة تأثير الأحماض على التخلص من السموم الفطرية حسب الترتيب: فوسفوريك < ستريك < خليك < لاكتيك

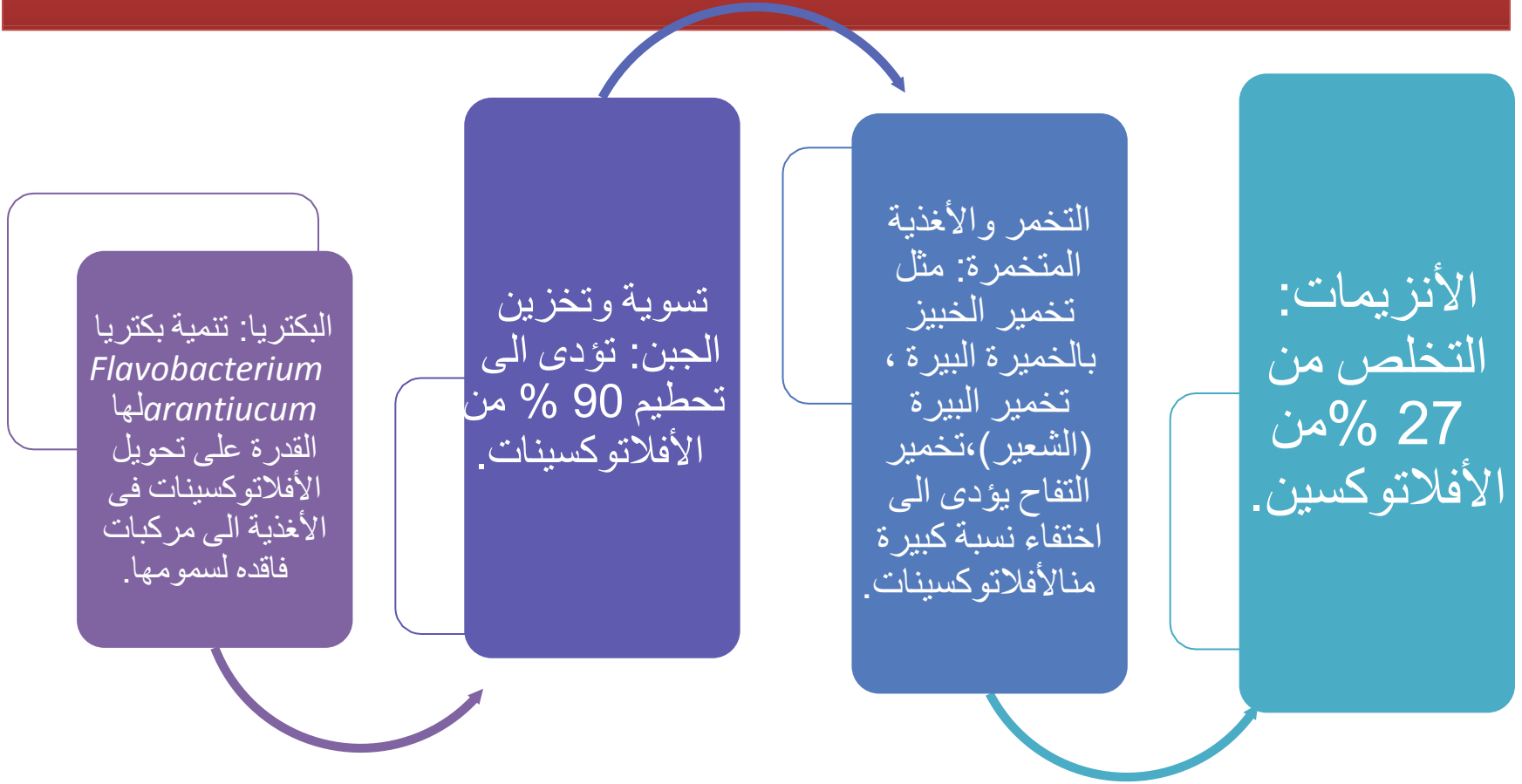
H_2O_2 : عند عمل مستخلصات بروتينية من البذور الزيتية وازالتها عند PH 9.5 وحرارة 80 درجة مئوية لمدة 30 دقيقة فإن اضافة H_2O_2 تزيل السمية الفطرية التى فى بروتين البذور، ويطهر ايضا بروتين الفول اسودانى من الأفلاتوكسين.

المعامله بخليط الجير واحادى ميثيل امين: يتخلص من 94-100% من الأفلاتوكسين.

هيبوكلوريت الصديوم: يتخلص من 25-30% من الأفلاتوكسين.

الأوزون: يخفض الأفلاتوكسين فى كسب الفول السودانى وكسب القطن.

ثالثا: الوسائل الحيوية



التشريعات والقوانين التي تحدد المستويات المقبولة من الأفلاتوكسين في الأغذية والأعلاف

الحد الأقصى لسموم الافلاتوكسين في الأغذية لا تزيد عن 15 ميكروجرام/كجم.

يعتبر Aflatoxin B1 من اقوى الفلاتوكسينات خطورة ويسبب السرطان، فإذا تواجد بنسبة 25 جزء في المليون فيمكن استخدام البذور في علائق الحيوانات.

في اغذية الأطفال لابد ان تكون خاليه تماما من الافلاتوكسين.

في الاغذية: 15 جزء في المليون على ان لا يزيد B1 عن 5 جزء في المليون.

في الأعلاف: لا يزيد عن 30 جزء في المليون.

