المحاضرة الثامنة

السموم الفطرية Mycotoxins

وهي عبارة عن منتجات ايضية ثانوي تفرزها بعض أنواع الفطريات التي تمتلك موروث جيني سام Toxogenic fungi عند نموها على الاوساط الغذائية وتحت ظروف حرارية ورطوبية معينة , وهي مركبات نشطة بايلوجيا وأغلبها سامة للإنسان والحيوان والنبات وتتألف من مقطعين يوناني Mykes ويعني الفطر ولاتيني Toxin ويعني سم .

لقد فاق عدد النواتج الايضية الثانوية المعروفة لحد الآن أكثر من 300 مركب تنتج من قبل الفطريات .

والتسمم الفطري نوعان اما ان يكون حاد Acute toxicosis وتظهر اعراضه خلال 1 – 3 ساعات من تناول المادة السامة واما ان يكون مزمنا Chronic toxicosis ويحدث نتيجة تناول جرع واطئة التركيز من السم ولكن خلال فترة زمنية طويلة نسبيا وهو الاخطر وذلك لان اغلب السموم ذات تأثيرات سلبية شديدة على مختلف الاعضاء في الانسان ولكل نوع منها تخصص في استهداف عضوا معيننا ولا يمكن معالجة العضو المصاب بعد تعرضه لفترة طويلة من السم.

ان خطر السموم الفطرية على الانسان يكون شديد لأسباب عديدة منها ان السموم الفطرية لا يمكن التحسس بها على المادة الغذائية بسهولة ، فلربما يكون الفطر قد اختفى من على المادة الغذائية بعد ان فرز السم عليها نتيجة اختلاف الظروف او معالجة المواد الغذائية الملوثة ببعض العمليات الفيزيائية او الكيميائية لغرض ازالة الفطر ، حيث ان غالبية السموم الفطرية هي مركبات ثابتة ضد الكثير من عوامل التحطيم كالحرارة او الطبخ او التجفيف وغيرها من الطرق.

قد يكون التعرض للسموم الفطرية بشكل غير مباشر مثل تناول اللحوم او البيض او الحليب من الحيوانات التي سبق وان تغذت على العلائق الملوثة ، كما ان الجرع النصف قاتلة لأغلب السموم هي واطئة نسبيا ومؤثرة حتى في مستويات التلوث البسيطة . بالإضافة الى ذلك الكلفة العالية في الكشف عن السموم في الاغذية والاعلاف رغم تطور وسائل الكشف والقياس لها . كما ان الاوزان الجزيئية الواطئة للسموم الفطرية لا تحفز الجهاز المناعي للإنسان او الحيوان للتحسس بها وانتاج الاجسام المضاد المبطلة لمفعولها . كذلك قد يشترك اكثر من فطر في انتاج سم واحد وقد يفرز الفطر الواحد اكثر من نوع من السموم. وربما يكون هناك اكثر من سم واحد في المادة الغذائية فيكون التأثير في تلك الحالة اشد فتكا وتأثيرا.

نبذة تاريخية عن حالات التسمم المايكوتوكسيني

سجل التاريخ كثيراً من المآسي المحزنة حصلت للإنسان والحيوانات نتيجة استهلاك أغذية ملوثة بالفطريات السامة مثل حالات الغنغرينا الوبائية والخبل العصبي التي حصلت قديماً واجتاحت أوربا خلال القرن الحادي عشر وحتى السادس عشر نتيجة التغذية على حبوب ملوثة بفطريات تابعة للجنس *Claviceps* sp. وأطلق على هذه التسمم التسمم الآركوتي Ergotism

وقد راح ضحية هذا التسمم أعداد كبيرة من البشر في أوربا . وفي ثلاثينيات القرن الماضي اصابة الناس حالة تسمم في أقليم روسيا سميت Alimentary toxic aluekia نشأت نتيجة استهلاك الإنسان لنوع من الحبوب Milet ملوث بنوع من الفطريات التابع إلى جنس *Fusarium* و *Cladosporium* وكانت نسبة الإصابة % ووصلت نسبة الوفيات إلى 40-50% من المصابين كذلك اصابة الخيول في أوربا نتيجة التغذي على دريس ملوث بالفطر *Stachybotryes alternans* وأطلق علية التسمم الستاكي بوترايتيكسوزيز ولم يعرف حينها سبب نفوق وموت الحيوانات الذي قضى على خيول أوكرانيا .

كذلك أصيب بعض اليابانيين بنوع من التسمم نتيجة التغذي على الارز الملوث بفطريات تابعة لجنسي *Fusarium* و *Aspergillus* اللذين اكسبا الرز اللون الاصفر فأطلق على المرض تسمم الارز الاصفر Yellow rice toxicosis . ولوحظ أيضاً حالات القيء ورفض الغذاء وفقد وزن الجسم في الحيوانات التي غذيت على علائق ملوثة بالفطر *Fusarium* , وفي الفترة من 1952-1958 لوحظ ظهور حالات حادة من النزف الدموي في الخنازير والماشية والكلاب التي تغذت على الذرة الملوثة طبيعياً بالفطريات .

أما التاريخ الحقيقي لاكتشاف هذه الأمراض والأعراض التي أصيب بها الإنسان وحيواناته الداجنة والخيول والتي جذبت الانتباه العالمي لخطورة السموم الفطرية والتي اعتبرت التاريخ الحقيقي لعلم السموم الفطرية , فق بدأت في انكلترا نتيجة نفوق أكر من 100000 من طيور الديك الرومي والتي احتوت عليقتها على فستق الحقل الملوث بالفطر *Aspergillus flavus* إضافة إلى نفوق أعداد كبيرة من الدواجن في بعض المزارع في نفس الوقت في أوغندا وغينيا وأتضح بعد الدراسة المكثفة أن هذا الفطر أنتج أربع نواتج أيضية ثانوية سامة سمية بالأفلاتوكسينات وقد أعطي لها الرمز B1 و B2 و G1 و G2 واشتقت التسمية من اسم الفطر ورموز من لون الوميض الظاهر بالأشعة فوق البنفسجية أما الارقام فكانت لإختلاف المركبات الأربعة في قيم الترحيل RF .

العوامل المؤثرة على تكوين السموم الفطرية

لقد تبين أن العوامل الأساسية التي تتحكم في النمو الفطري وتكوين السموم هي القدرة الوراثية Genetic capacity للسلالة الفطرية والبيئة ويجب أن لا يغيب عن البال أن الظروف المثالية لنمو الفطر قد لا تكون بالضرورة هي المثالية لتكوين المايكوتوكسينات وفيما يلي بعض العوامل المهمة المؤثرة على نمو الفطريات وتكوين السموم الفطرية

1- الرطوبة

الرطوبة وتليها الحرارة من أهم العوامل البيئية المتحكمة في نمو الفطريات وترجع مشاكل تلوث الاعلاف بالفطريات إلى قدرة الفطريات على النمو على مستويات الرطوبة المنخفضة الموجودة في العلائق بينما تتطلب البكتريا رطوبة أعلى كي تنمو علا العلائق . لذلك أوصت وزارة الزراعة الامريكية بسرعة تجفيف حبوب الذرة حتى تصل نسبة الروبة بها إلى 13% خلال 24ساعة بعد الحصاد لمنع فساد الذرة بالفطريات وتكوين السموم .

2- الحرارة

الفطريات عموماً تنمو بين 20 – 30مْ ولكن يمكنها النمو في مدا حراري واسع يتراوح بين أقل من درجة التجميد إلى 60مْ وكما أن النمو الفطري له مدى حراري فأن السموم لها مديات حرارية ومديات مثلى وليس من الضروري أن تكون مديات الحرارية متماثلة لنمو الفطر وإنتاج التوكسين .

3- الوسط

تتأثر كمية السم الفطري المنتج بنوع الوسط (المادة التي ينمو عليها الفطر) ودرجة حموضته .

4- التهوية

بالرغم من أن الفطريات هوائية إلا انه توجد اختلافات معنوية في احتياجاتها من الاوكسجين .

5- القدرة الوراثية للفطر ومرحلة النمو الفطري

أن الكثير من الفطريات قد تكون بعض سلالاتها قادرة على إنتاج السموم والاخرى لا يمكن لها ذلك وكذلك فأن الأطوار الفطرية مختلفة في تركيز ونسبة السم الذي تحتويه فقد تحتوي السبورات سم بتركيز أعلى مما هو في الغزل الفطري .

ما هي الخصائص العامة للسموم الفطرية

1- السموم الفطرية مركبات نشطة بايلوجيا قد تؤثر على الإنسان والحيوان والنبات والكائنات الحية الدقيقة .

2- تنتج أغلب السموم الفطرية من الفطريات التابعة للأجناس *Aspergillus* و *Penicillium* و *Fusarium* وتوجد فطريات أخرى قادرة على إنتاج سموم ذات سمية عالية مثل أجناس *Claviceps* و *Stachybotrys* و *Alternaria* وغيرها .

3- لتكوين سم فطري معين لابد من توفر سلالة فطرية معينة وظروف بيئية معينة وأي تغير يحصل في أي ظرف يعني عدم تكوين سم أو تكوين سم آخر .

4- يمكن لفطر معين أن ينتج أكثر من نوع من السموم ويمكن أن ينتج نفس السم من أكثر من نوع واحد أو جنس معين .

5- غالبية السموم الفطرية مركبات هيدروكاربونية حلقية (عطرية) Aromatic hydrocarbon ونادراً ما تكون سلاسل مفتوحة (اليفاتية) Aliphatic hydrocarbon .

6- يبلغ عدد السموم الآن أكثر من 300 مركب ويزداد عددها باستمرار .

7- الوزن الجزيئي للسموم الفطرية صغير نسبيا يتراوح بين 98-710 كيلو دالتون ونظراً لصغر الوزن الجزيئي لها فهي مقاومة للعوامل البيئية كما أنها غير محدثة للمناعة Immunogenic أي لا تحفز الجهاز المناعي للحيوان على أن يكون أجسام مضادة لها Antibodies .

8- نظراً للأختلاف الكيميائي للسموم الفطرية فأنها تظهر تأثيرات بايلوجية مختلفة والتأثير للسم الفطري يختلف في الثديات تبعاً للجنس والنوع والسلالة والظروف البيئية والحالة الغذائية والتداخل بين المركبات الأخرى وغير ذلك من العوامل .

9- تقسم السموم الفطرية حسب المواضع التي تحدث فيها تأثيرها إلى ثمان أقسام

سموم كبدية Hepatoxins

سموم كلوية Nephrotoxins

سموم عصبية Neurotoxins

سموم قلبية Cardiotoxins

سموم جلدية Dermatotoxins

سموم تناسلية Genitotoxins

سموم معدية – إمعائية Gastro – intestinal toxins

سموم عضلية Myotoxins

10- غالبية السموم الفطرية الخطرة هي ثابتة حرارياً ولا تتحطم في درجات حرارة الطبخ ولها فعل تراكمي في جسم الإنسان ولا تطرح بسهولة من أجهزة الاخراج أو الأفراز في الجسم .

11- ليست جميع النواتج الأيضية الثانوية للفطريات ذات جانب سلبي وتأثير سيء فبعضها له -فائدة علاجية في مقاومة البكتريا ويطلق عليها المضادات الحيوية مثل ال Penicillin وهو من وجهة النظر العلمية سم فطري .