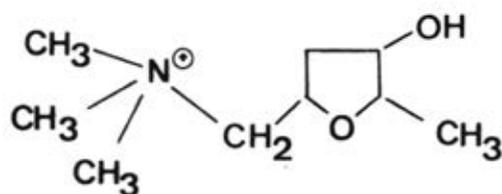
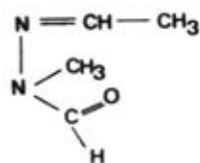


الفصل التاسع الفطريات وسمومها

يعرف فطر عيش الغراب من عصور قديمة، ومنه الصالح للتغذية ومنه السام وشديد السمية، وقيل عنه: إنه غذاء الملوك والأغنياء وهو أكثر استخداما في الدول الغنية، وقيل عنه إنه مقاوم للسرطان ومخفض لكوليسترول الدم ومقو للجهاز المناعي، ويفيد الهضم والأعصاب والذاكرة، ويعالج مرضى السكر والسمنة وتصلب الشرايين وضغط الدم والأنيميا والقلق والاكتئاب، وهو غني بالبروتين والفوسفور والبوتاسيوم. إلا أن الجانب السلبي نادرا ما يذكر، فعيش الغراب يصاب بالحشرات المختلفة والبكتريا والفيروسات والفطريات مسببا الأمراض المختلفة للثمار، كما يحتوى عيش الغراب على أعلى عد ميكروبي (لزاعته في الأرواث والسبلة والنفايات والقش والعروش والتربة) كلى هوائى (كوليفورم) ما بين الخضراوات المختلفة. والأنواع السامة البرية من عيش الغراب تحتوى على سموم تؤدي إلى تحطيم كرات الدم الحمراء (فالين Phallin) أو تؤثر على الكبد والكلى والقلب (أمانيتين Amanitine ، فالويدين Phalloidine) ومن هذه السموم ما يلي:

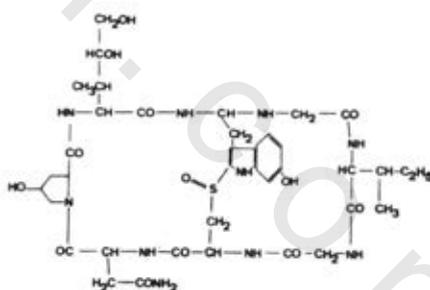


موسكارين



GIYOMITRIN
N-METHYL-
N-FORMYL-
ACETHYDRAZIN

جيروميترين

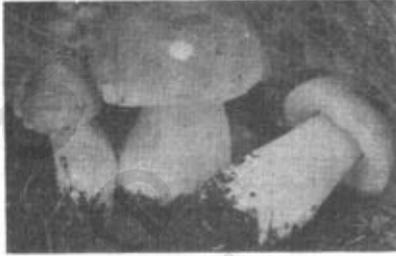


ألفا - أماتيتين

فعيش الغراب من جنس أمانيتا (قبعة الموت) يحتوى على سموم فطرية كالموسكارين والفالويدين، وكثيرا ما يحدث عيش الغراب حالات من التسمم (خاصة في موسم ازدهار الفطر) بأعراض ألم بطنى أو تسمم كبدى أو عصبى أو حساسية أو إسهال أو قىء أو جفاف أو زيادة يوريا وكرياتينين وترانس أمينازات الدم وغير ذلك كثير.

كما تحتوى فطريات عيش الغراب على الأمينات البيوجينية السامة (توجد كذلك فى الأغذية البحرية وبعض الخضراوات) لتأثيرها النفسى أو الوعائى ، وتزيد هذه الأمينات بالتخزين على ٤ م° وتزيد بشدة على ٢٥ م°،

وهى فى عيش غراب القش Straw Mushroom (Volvariella Volvacea)



الذى يحتوى من هذه الأمينات على تريبتامين و ٢- فينيل إيثيل أمين وبترسين وكادافرين وهيس-تامين وتيرامين والتي يفقد ٨٠٪ منها بالطهى . وقد يحتوى كم بسيط من الفطر الطازج (٥٠ جم) على جرعة مميتة للإنسان من هذه السموم .

وعند قدماء المصريين الذين عانوا من البلاجرا، حديثا وبعد اكتشاف سموم الفيوزاريوم التى تتشابه أعراض التسمم بها بأعراض البلاجرا (من نزف الجلد وغيره) فقد رجح البعض أن إصابة قدماء المصريين كانت راجعة للتسمم بالتريكوثيسينات (من سموم الفيوزاريوم) ورطوبة منطقة الدلتا المشجعة على نمو الفطريات .

وهناك كثير من الفطريات التى تصيب الخضراوات كالجزر والبسلة والفول والفاصوليا والبطاطس والكرفس، وتؤثر سمومها فى هذه الخضراوات على الإنسان والحيوان، ومنها ما تصيب البطاطس وتؤدى فى الإنسان إلى تشوهات خلقية كالتهاب المخ وتشويه العمود الفقرى وانشقاقه فى الأطفال الرضع نتيجة تغذية أمهاتهم على بطاطس مصابة بفطر *Phytophthora Infestans* المسبب لتلف عروش ودرنات البطاطس، وقد تم الربط بين عفن البطاطس المتوطن وحدوث التشوهات الخلقية فى أمريكا الشمالية وأيرلندا والجزر البريطانية، لذا حذر وزير الخدمة الاجتماعية البريطانى السيدات الحوامل من استهلاك البطاطس فى أول أسابيع الحمل (وإن أرجع البعض هذه التشوهات الخلقية إلى الكيماويات التى تعامل بها البطاطس) .

وتسبب الفطريات كثيرا من الأمراض كالأكتينوميكوزيس فى الماشية



أسبرجلوزيس الرنة فى الدواجن

(تخشب اللسان) والإنسان (لتنظيف الأسنان بعيدان ملوثة فتصاب الرنة والأمعاء والصدر والمخ بالبثور المتصلبة، وكذلك ما يعرف بقدم الفيل)، والأسبرجلوزيس كما فى رنة الطيور والفلاحين ومن يتعرض لاستنشاق جراثيم الأسبرجلوس فيوميغاس فتصاب الرنة والأذن كما

تصاب قشرة البيض والبياض، والرهينوسبوريديوزيس فى الإنسان (التهابات أغشية الأنف والأذن فى الرجال)، والمونيليازيس (كانديدا) المؤدية لإكزيما الجلد وإصابة مخاطية الفم والزور والأعضاء التناسلية، وغيرها كثير من الفطريات التى تؤدى إلى تدرن الرئة والزهرى وإصابة المخ والنخاع الشوكى والأعصاب والكبد والطحال والجلد والأظافر وعفن الأصابع (تينيا) والقراع والحمى الربيعية Hayfever والغنغرينا والسُّل (إرجوت) والحساسية الضوئية والإجهاض.

وتوجد الفطريات فى جو مصانع الألبان ومنتجاتها على مدار ساعات اليوم، ويصل أقصى عد لها بعد الظهر وأقلها صباحا، فتؤدى إلى تلف المنتجات القابلة للتخمر، وعدها أقل فى المصانع معقمة الجو. ويصاب فول الصويا بشدة بفطر أسبرجيلس جلاوكس السام بما يهدد صحة الإنسان والحيوان. وبعض الفطريات من البنسليوم (سيكلوبيوم - يرتيكيا - فيريديكاتم) تنمو على درجة حرارة الثلجة لو لم تحدد الرطوبة. وتؤدى فطريات العفن والخميرة إلى إتلاف ٥% من الخبز سنويا، فالمخبوزات عرضة للعفن لذا يضاف إليها فى العجائن مواد حافظة (كحمض السوربيك خاصة فى الجو الدافئ والرطب) أو تيستر أو تحفظ بمعزل عن الهواء مع ثانى أكسيد الكربون لإطالة فترة حفظها. وعليه فتلعب الفطريات أدوارا هامة فى حياتنا، منها ما هو ذو تأثير إيجابى، ومنها ما هو تأثيره سلبى، فمن الجوانب الإيجابية للفطريات استخداماتها المتعددة سواء فى تغذية الإنسان (فى صورة الفطريات ذات الأجسام الثمرية كعيش الغراب بأنواعه المتعددة، ودخولها فى صناعات غذائية عديدة كصناعة الخبز، والعديد من أنواع الجبن الجاف ونصف الجاف، وفى صناعة مشروبات وأكلات وطنية فى بلدان عديدة آسيوية وإفريقية وأمريكية لاتينية، وفى صناعة الزبادى والخمور) أو فى كثير من الصناعات الصيدلانية (الإنتاج الإنزيمات، وعديد من المسكنات، والعقاقير المستخدمة فى علاج ضغط الدم المرتفع والأمراض العصبية والنفسية والجلدية، والمضادات الحيوية)، وقد يقتات عليها الحيوان كذلك.

إلا أنه بجانب كل هذه وغيرها من الاستخدامات المفيدة للفطريات فلإن القليل من الأنواع الفطرية يشكل خطورة عظيمة على كل من الإنسان والحيوان، سواء فى تأثيراتها المباشرة الممرضة بما تسببه من أمراض معدية يطلق عليها العدوى الفطرية Mycoses، وما تسببه من خسائر عديدة فى كل من الإنسان والحيوان لما تصيبه من الجسم بأجزائه المختلفة بداية من الجلد وحتى أجهزة الجسم المختلفة (هضمى وتنفسى وتناسلى وبولى ودورى وعظمى) وما يعقب ذلك من تكاليف علاج طويل وصعب [لدرجة أن بعض الأطباء يستسهل الإصابة البكتيرية (بل والفيروسية) عن الإصابة الفطرية]. وقد يتطرق الأمر إلى حدوث

حالات إجهاض ، أو بتر أجزاء من الجسم نتيجة الغنغرينة Gangrene، بجانب الحساسية الصدرية (الربو Asthma)، والإكزيما Eczema، وغيرها كثير .
كما أن للفطريات السامة كذلك آثارا أخرى غير مباشرة على كل من الإنسان والحيوان من خلال إتلافها لكل المنتجات الغذائية، سواء كان مصدرها نباتيا أو حيوانيا، فلفطريات هذه مقدرة على النمو على كل الأغذية والأعلاف بلا استثناء، سواء كان محتوى المواد الغذائية من الرطوبة عاليا أو منخفضا (وإن كان نمو الفطريات يتطلب رطوبة)، إذ قد تنمو الفطريات على المحاصيل فى الحقل، وبعد جفاف المحاصيل وتخزينها تنمو عليها فطريات المخزن كذلك، كما تنمو الفطريات على مدى واسع من درجات الحرارة ، حتى فى الثلجات تنمو الفطريات ، وتتحمل الفطريات مدى واسعا من الملوحة إذ تنمو حتى فى محاليل التخليل، كما تتحمل النمو فى مواد عالية التركيز إذ تنمو فى المرببات وخلافه رغم التركيز العالى وانخفاض الرطوبة (المؤدية إلى انخفاض النشاط المائى Water Activity (W.A)، أى إلى انخفاض النشاط الإنزيمى الذى يتطلب الماء كوسط يعمل فيه الإنزيم) . وينمو الفطريات على السلع الغذائية والأعلاف الحيوانية، تتلف هذه المواد لما يطرأ عليها من تغييرات طبيعية (فى شكلها وقوامها ولونها ورائحتها وطعمها) وكيميائية (نتيجة استهلاك الفطريات للعناصر الغذائية فى المواد الغذائية، فيقل محتوى الغذاء من المادة العضوية ويزيد محتواها من الرماد وبعض الأحماض الدهنية علاوة على ما تفرزه الفطريات من مركبات كيميائية أخرى ذات تأثير سام يطلق عليها السموم الفطرية Mycotoxins) تؤدي إلى إهدار هذه الأغذية والأعلاف مما يسبب خسائر اقتصادية ونقصا فى الأغذية والأعلاف إذا أهدمت هذه المواد التالفة، وإذا استخدمت لفقر أو عوز أدت إلى عواقب وخيمة وهى التسمم بالسموم الفطرية • Mycotoxicoses

وهذا ليس معناه أن كل مادة غذائية (سواء للإنسان أو الحيوان) مصابة بالعفن أو النموات الفطرية أنها مصابة كذلك بالسموم الفطرية؛ لأن نمو الفطريات يتطلب ظروفا تختلف عن تلك المتطلبة لإنتاج الفطريات لسمومها سواء من حيث رطوبة المادة النامية عليها الفطر أو درجة حرارة الوسط أو محتوى البيئة من الأوكسجين وغيرها من العوامل اللازمة لنمو الفطر وإنتاجه لسمومه . هذا وليس كل فطر لديه المقدرة الوراثية لإنتاج السموم الفطرية حتى لو انتمت إلى نوع واحد معروف بإنتاجيته لسم أو عدة سموم فطرية، فاختلاف السلالات المعزولة من نفس النوع مصحوبة باختلافات فى قدرة كل عزلة أو سلالة على إنتاج التوكسين أو التوكسينات حسب قدرتها الوراثية . كما أن الفطر الواحد قد ينتج أكثر من توكسين فى آن واحد، وكذا السم الفطرى الواحد قد ينتجه أكثر من نوع من الأنواع الفطرية السامة .

انتشار السموم الفطرية تحت الظروف المصرية:

من نتائج الأبحاث والحصر ونتائج تحاليل العينات الواردة لمعاملنا بانتظام يتأكد وجود العديد من السموم الفطرية التي يتناسب إنتاجها مع ظروفنا الجوية، خاصة مع عدم الوعي بالشروط الصحية اللازمة في المخازن؛ لأن الفطريات لا تنمو فقط على الأنسجة الحية في صورة متطفلة Parasitic بل تنمو أيضا على الأنسجة الميتة أى في صورة رمية Saprophytic. وقد ثبت تكرار إصابة سلعنا الغذائية بالعديد من الفطريات المنتجة للسموم ومنها الأسبرجيلس والفيوزاريوم والبنيسليوم. خاصة وأن المعاملات الزراعية الخاطئة تؤثر على انتشار الفطر وسمومه خاصة شدة التسميد الأزوتى وشدة كثافة النباتات في الحقل ونظام الدورة الزراعية. وبناء عليه ثبت بلامجال للشك وجود السموم التي تفرزها هذه الفطريات كالأفلاتوكسينات، والأوكراتوكسين، والسيترينين، والزيارالينون، والتريكوثيسينات، وذلك في مواد علف مختلفة، ومركبات أعلاف، وعلائق متكاملة للحيوانات والدواجن والأسماك، بجانب الأذرة والأرز والبقول السوداني المعد للاستهلاك الأدمى (أى المحمص) وغيرها من أنواع الدريس والعروش الجافة والمكونات العلفية وأغذية الإنسان المتعددة كاللانشون والسجق واللحم المفروم والسمك والجمبرى والكابوريا والجبن الدمياطى والرومى والآيس كريم والمكرونه والخبز البلدى والأفرنجى والجاتوه والبسبوسة والعجوة والملين وغيرها، وذلك بتركيزات مختلفة بعضها يصل إلى عشرات أضعاف الحد المسموح به فى مثل هذه المواد من بعض هذه السموم، مما يشكل خطورة واقعة بالفعل على الإنسان مباشرة (وبطريق غير مباشر كذلك) وعلى الحيوان كذلك لتأثيره المباشر (وما يشكله من خطورة غير مباشرة على الإنسان الذى يتناول المنتجات الحيوانية الملوثة بهذه السموم الفطرية).

مخاطر السموم الفطرية :

كأى سم قد يؤثر بشكل حاد (وهو أقل أهمية لندرة حدوثه) أو تحت حاد أو مزمن، وذلك على الجلد والجهاز العصبى والدورى (الترايكوثيسينات)، أو على الكبد (أفلاتوكسينات، باتيولين)، الكلى (أوكراتوكسين، سيترينين)، الجهاز التناسلى (زيارالينونات) وغيرها، أى أنها شبه متخصصة فى الإضرار بأعضاء وأجهزة معينة. وإن كان بعض هذه السموم قد استخدم كمنشطات نمو للنباتات (لما لها من فعل هرمونى نباتى كالجبريلينات) والحيوانات (كالجبريليك والزيارالينون) فإنها تستخدم مع أنواع معينة وتركيزات معينة، ورغم ذلك فكل السموم الفطرية ضارة وبعضها قاتل من خلال تأثيراتها السرطانية أو التسموية (لما تحدثه من طفرات غير حميدة وما يعقبها من تشوهات خلقية)، وما تحدثه من اضطرابات فى نفاذية جدر الخلايا الحية، أو اضطرابات فى التنفس الخلوى

(عن طريق الاضطرابات الإنزيمية)، أو الارتباط بالمعادن فتعيق العمل الفسيولوجي للأيونات المختلفة، أو الإخلال بعمل الفيتامينات المختلفة، أو التأثير على الأحماض النووية.

ونتيجة كل هذه التأثيرات يظهر مرضى التسمم الفطري عند فحصهم اضطرابات في الدورة الدموية (سواء بعد النبض أو فحص الرسم الكهربى للقلب Electrocardiogram)، أو التنفس، أو حرارة الجسم، ونزف من الفتحات الطبيعية وتحت الجلد ومع البراز، ويظهر تحليل الدم اختلافات جوهريّة في صورة الدم (سواء في الهيماتوكريت، هيموجلوبين، ميتهموجلوبين، البروتينات المختلفة، الإنزيمات المختلفة، المعادن، الفيتامينات، الليبوبروتينات (كوليسترول، فوسفوليبيدات، أو الهرمونات)، ومن الصفة التشريحية Autopsy يتضح كصورة عامة وجود نزف في تجاويف الجسم وأعضائه وأجهزته المختلفة، بجانب اختلافات أوزان الأعضاء والغدد المختلفة، وتحليل الكبد تجده ربما استنزف مخزونه من الفيتامينات والحديد والجليكوجين أو قد يزيد محتواه الدهنى مرات عديدة، وإذا حللت العظام يتأكد التغييرات الحادثة في محتواها المعدنى. وكل هذه الفحوص تؤكد وتفسر ما يطرأ على مريض التسمم الفطري ربما فقدان الشهية للأكل، وعسر الهضم، أو الإسهال، أو الهزال، وفقد الوزن أو أعراض الجفاف، وقد يظهر القصور الوظيفى لجهاز المناعة فى الجسم، بجانب قصور وظائف الكبد أو الكلى أو الغدد الصماء، بما يؤثر على موازين المعادن وامتصاصها وتخزينها ووظائفها، أو مستوى الهرمونات وتداخلها مع المعادن والفيتامينات، أو ما يؤثر منها على تكوين العظام، أو تخليق الإنزيمات والبروتينات، بجانب التغييرات المرضية فى الأنسجة المختلفة والتي تظهر فى صور الرشح والتليف والاحتقان والنكرزة Necrosis وغيرها فى عضو أو أكثر من أعضاء الجسم.

طرق الإصابة بالسموم الفطرية :

وقد يتحصل الإنسان على السم الفطري عن طريق السلع الملوثة مباشرة بالسموم الفطرية [حبوب - ياميش - الفواكه وعصائرها - مشروبات مختلفة كالسحلب والحلبة المطحونة (لما يضاف إليها من إضافات ملوثة كالفول السودانى والسمسم وجوز الهند) والأعشاب المباعة لدى البقالين والتي يصيبها العفن لسوء تجفيفها وتخزينها]، كما يتحصل عليها عن طريق غير مباشر نتيجة إفرازها فى اللبن والبيض أو ترسيبها وتخزينها فى عضلات وأعضاء الحيوان كنواتج أيض (تمثيل غذائى Metabolism) أو كمتبقيات Residues فى المنتجات الحيوانية المختلفة، حتى فى المنتجات المصنعة منها لمقاومة بعض هذه السموم الفطرية للظروف التصنيعية المختلفة كالبيسترة أو التحميص فالفيومونيسيون B₁ فى الدقيق (دقيق الذرة) لم يهدم بالعجن والتخمير والخبيز للخبز من هذا الدقيق إلا

بنسبة ٠,٦% و ٦,٣% و ٦,٩% على الترتيب (إجمالي الهدم ١٣,٨%)، كما أن أفلاتوكسين B₁ فى الفول السودانى يحتتمل درجة حرارة تجميع الفول للاستهلاك الأدمى . كما يتحصل عليها الحيوان بتغذيته على أعلاف ملوثة بها أو بأكله الفرشة الملوثة بالسموم الفطرية (إما من الفطريات الملوثة للفرشة ذاتها أو لتلوث الفرشة بروث من حيوانات مغذاة على أعلاف مصابة بالسموم الفطرية، فتكون طريقا غير مباشر لتسمم الحيوان) أو لاستخدام الروث فى تغذية الحيوان حديثا مع احتمال احتواء هذا الروث أو الزرق (المستخدم فى علائق الحيوان كمصادر غذائية غير تقليدية أو حديثة) على سموم فطرية مخرجة مع الروث من حيوانات مغذاة على أعلاف محتوية على السموم الفطرية، كما قد يرجع ذلك أيضا لاستخدام مخلفات المجازر فى تغذية الحيوانات لنفس السبب .

فالإنسان معرض بطرق مباشرة وغير مباشرة لهذه التسممات . ففي البلدان المستهلكة للفول السودانى بكثرة غالبا ما يكون ملوثا بالأفلاتوكسينات وتفرزها الأمهات فى ألبانها التى ترضعها صغارها الذين يموتون بسرطان الكبد الذى يسببه الأفلاتوكسين المفرز فى لبن الأمهات المغذاة على فول سودانى مصاب بالأفلاتوكسين . كما أن استخدام الخبز المصنوع من قمح مصاب بالفطريات قد أدى إلى التسمم الغذائى المصحوب بنقص عدد كرات الدم البيضاء وحالات وفاة عديدة . وهناك الكثير من حالات الوفاة المسجلة وسببها تسمم بالسموم الفطرية والتى قد تنتشر فى بعض الأماكن بشكل وبائى (نتيجة الإصابة الجماعية) أو فى حالات فردية لكنها موجودة ومتكررة، وربما تفسر كثرة حالات تليف الكبد والفشل الكلوى والتى ترجع جزئيا للإصابات بالسموم الفطرية كأحد مسببات هذه الأمراض . وقد وجدت الأفلاتوكسينات فى الهامبورجر المصرى، وكذلك الزيارينون والزيراينول .

لذلك وجدت السموم الفطرية [كالأفلاتوكسين والأوكراتوكسين] فى أكباد وكلى الحيوانات المختلفة المصرية، كما وجدت فى أبوال هذه الحيوانات [فيما عدا الجمال!] وأبوال الإنسان حتى السليم ظاهريا، وبتكريز وتكرار أعلى فى مرضى الفشل الكلوى تحت الغسيل الدموى، وبتكرار وتركيز أقصى فى مرضى الفشل الكلوى الذين لم يغسلوا بعد، بغض النظر عن السن أو الجنس لكن بإصابة أعلى فى سكان الريف عن سكان الحضر .

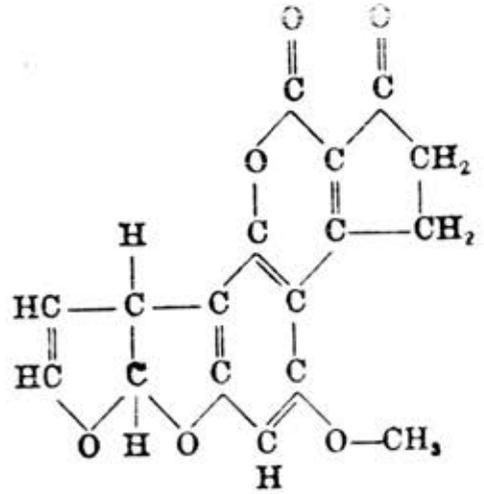
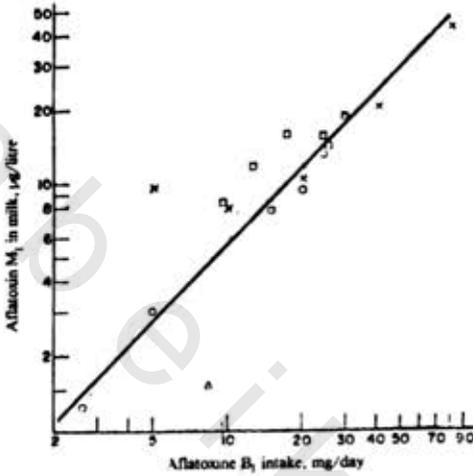
كما وجد أن السموم الفطرية (خاصة الأفلاتوكسين) كانت سببا للتسمم الغذائى فى ٤٢% من الحالات (١٠٠ حالة) الواردة لمستشفى طوارئ المنصورة، وكانت أعلى نسبة بين المرضى المصابين فى أعمار التلاميذ (١٠ - ١٩ سنة)، وفى الإناث بنسبة أكبر من الذكور، وفى الريف عن أهل الحضر، وفى الفقراء عن الأغنياء، وكانت الأغذية المسنولة عن أعلى نسبة تسمم غذائى بالسموم الفطرية هى السمك ثم اللحوم ثم البسكويت .

وتؤثر الهرمونات الجنسية على الأنظمة الإنزيمية السيتوبلازمية NADH-Dependent Dehydrogenase، لذا يختلف تأثير السم باختلاف الأنواع والأجناس (ذكور وإناث) والأعمار، فالأطفال والذكور عادة أكثر عرضة لسمية الأفلاتوكسين عن الكبار والإناث. هذا ويؤدى تشجيع الأغذية إلى زيادة حساسيتها للإصابة الفطرية، فيزيد محتواها الأفلاتوكسينى.

ويعد اليابانيون هم أول من ربط التسمم بالسموم الفطرية بالأغذية والأعلاف العفنة من خلال مرض الأرز الأصفر Yellow Rice Disease فى اليابان، إذ توفى عديد من الأدميين عقب استهلاكهم أرز عفن، وفى روسيا حدث تسمم من استهلاك حبوب عفنة ابتداء من عام ١٩١٦م وعلى فترات، لكن نشرت هذه التقارير باليابانى والروسى فلم يقرأها الأوربيون؛ لذلك لم تعرف السموم الفطرية إلا عام ١٩٦٠م بداية بالمرض المجهول Durkey X Disease المؤدى لنفوق ١٠٠,٠٠٠ كتكوت رومى وبط [لاستهلاكهم علفا يحتوى كسب فول سودانى برازىلى ملوث بالأسبرجيلس فلافوس] فى بريطانيا مما أدى لاكتشاف الأفلاتوكسين Aflatoxin الذى أدى إلى وفاة عديد من البشر بالتسمم الحاد فى أوغندا وتشيكوسلوفاكيا (سابقا) والهند وتايلاند والولايات المتحدة ونيوزيلندا نتيجة التغذية على الكاسافا أو الفول السودانى أو الأذرة أو الأرز ومنتجاتها الملوثة بالتوكسين.

وتظهر أعراض الأفلاتوكسيكوزيس بالمخ Encephalopathy ودهن الأحشاء مع يرقان Jaundice وارتفاع ضغط الدم Hypertension وتشنج وغيوبة Coma والموت نزفا (بالمعدة والأمعاء). كما وجد الأفلاتوكسين فى كبد هؤلاء الأشخاص وكذلك فى كبد مرضى سرطان المستقيم وسرطان الكبد. وتبلغ الجرعة السامة (حسابيا) للإنسان ١,٧ مجم أفلاتوكسين/كجم وزن جسم وهى الجرعة المؤدية إلى تلف الكبد، بينما الجرعة المميتة للإنسان ٧٥ مجم/كجم. استهلاك زيت فول سودانى خام (بدون تنقية بالقلوى) أو مسحوق الفول السودانى الملوث بالأفلاتوكسين B₁ (٠,٣ مجم/كجم) لمدة ١٧ يوما يؤدى إلى تليف الكبد بعد ٦ شهور. ويظهر الأفلاتوكسين B₁ فى لبن الأمهات اللانى يعانى أطفالهن من تليف الكبد فى الهند. وقد سُجلت أعلى نسبة إصابة بسرطان الكبد Hepatomas من التغذية على أغذية ملوثة بالأفلاتوكسين فى موزامبيق والفلبين، كما سُجلت حالات سرطان المرئ Esophageal Cancer فى إيران، واستخلص من ذلك أن:

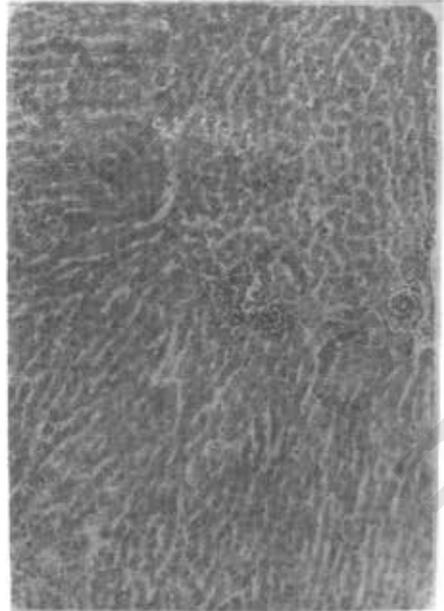
- ١- ابتلاع كميات منخفضة التركيز من الأفلاتوكسين لمدة طويلة يرتبط بحدوث سرطانات عنه فى التعرض السريع لجرعة كبيرة.
- ٢- الذكور أكثر حساسية للأفلاتوكسين عن الإناث.
- ٣- الجو المناسب لنمو الأسبرجيلس فلافوس يرتبط بتخزين سبب للأغذية ويؤدى إلى زيادة معدل حدوث سرطان الكبد.



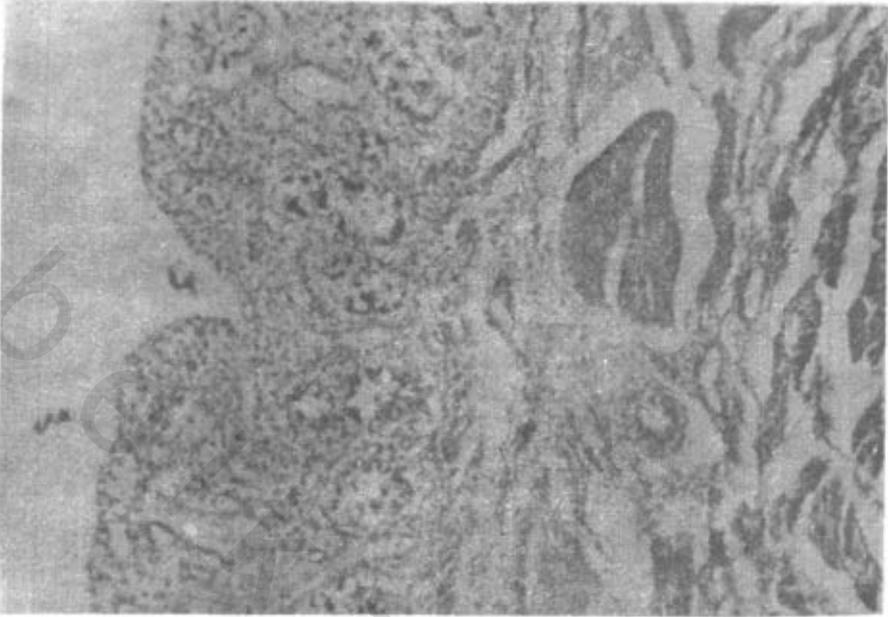
Aflatoxin B₁

العلاقة الخطية بين الأفلاتوكسين المستهلك
في العلف والخارج في اللبن للماشية

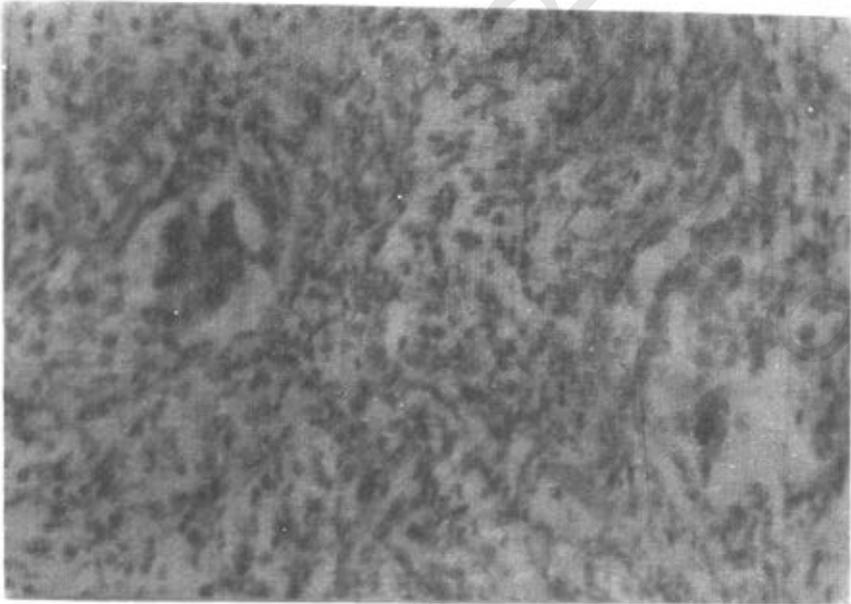
أفلاتوكسين B₁



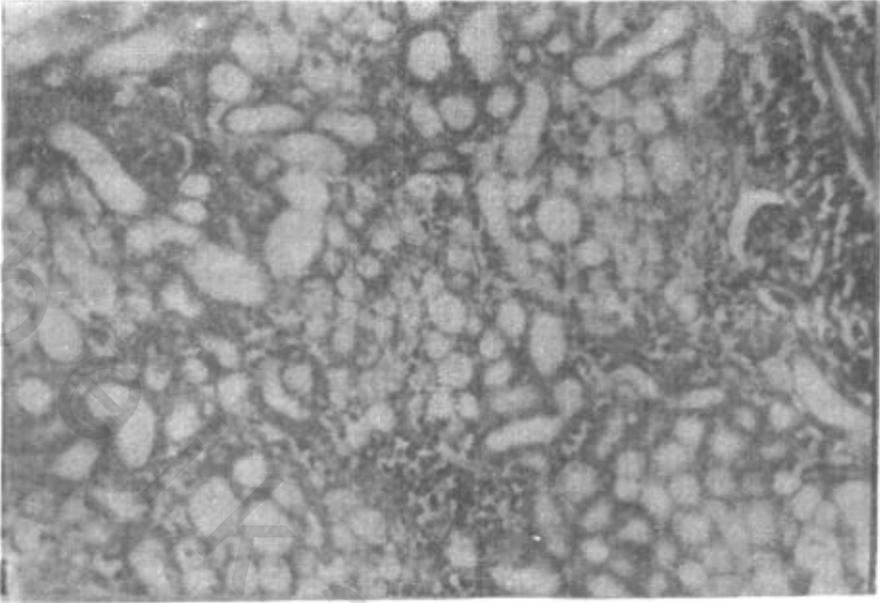
تغيرات نسيجية في كبد (يمين) وقلب (يسار) أرانب مغذاة على عليقة ملوثة
بمستوى منخفض جدا من الأفلاتوكسين



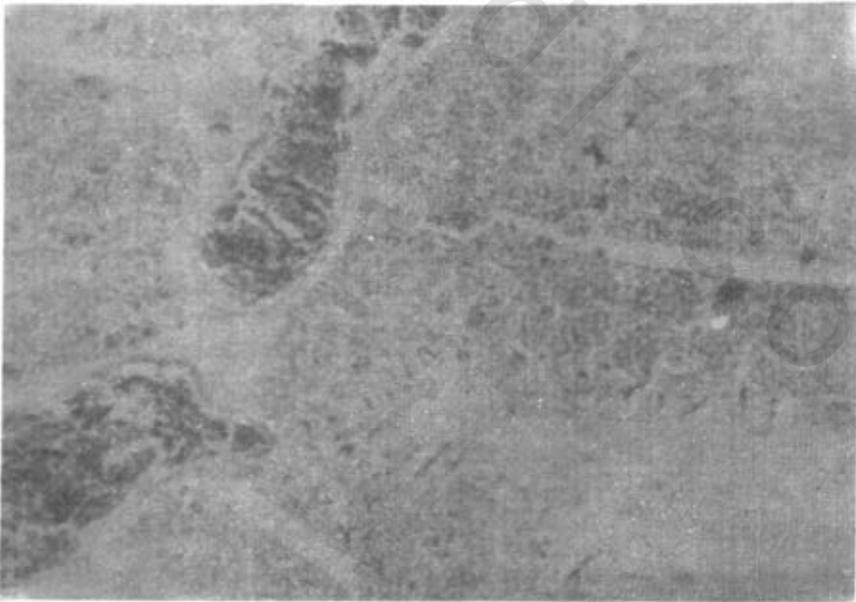
تغيرات نسيجية في أمعاء دقيقة لكتكوت مغذى على الأفلاتوكسين
(ضمور الخملات، التهابات، نكرزة)



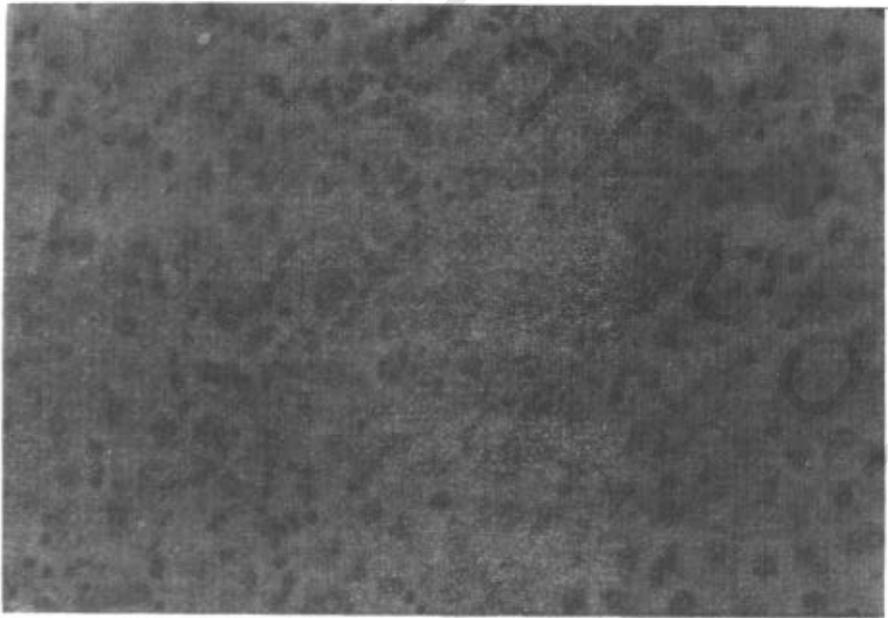
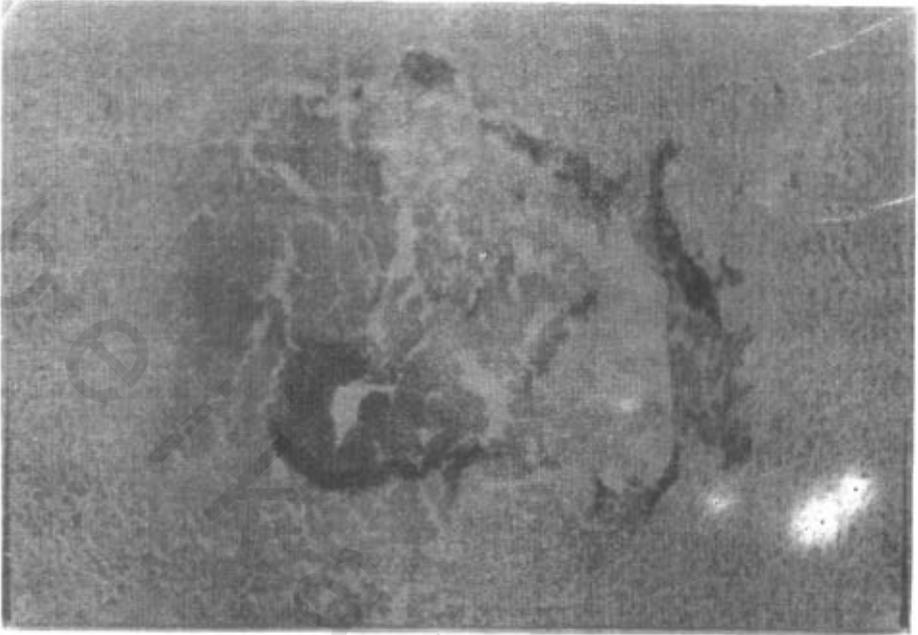
تغيرات نسيجية في خصية كتكوت مغذى على علف ملوث بالأفلاتوكسين



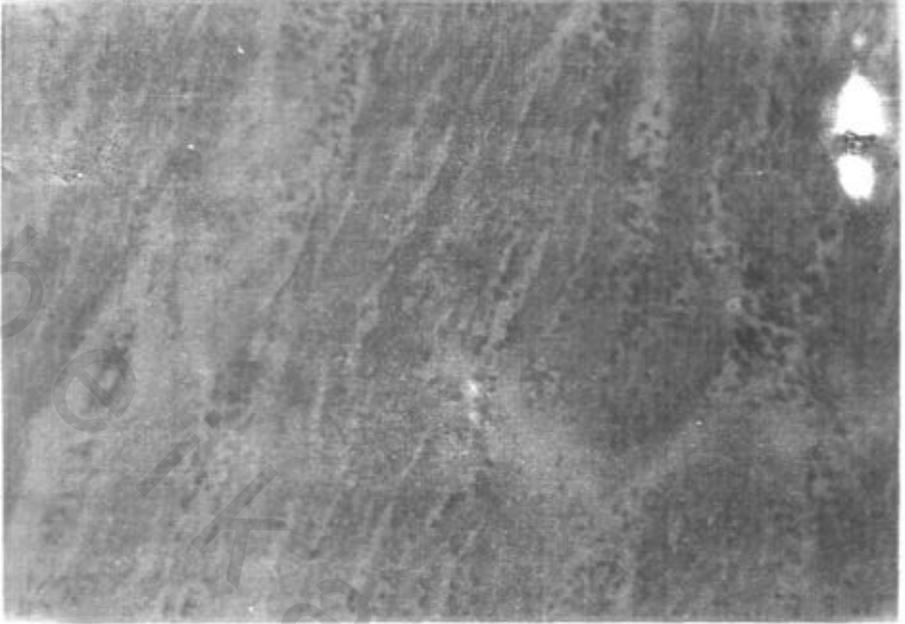
تغيرات نسيجية في كلية كئكوت مغذى على علف ملوث بالافلاتوكسين



تغيرات نسيجية في رئة كئكوت مغذى على علف ملوث بالافلاتوكسين



تغيرات نسيجية في كبد كتكوت مغذى على علف ملوث بالافلاتوكسين



تغييرات نسيجية في قلب كتكوت مغذى على علف ملوث بالأفلاتوكسين



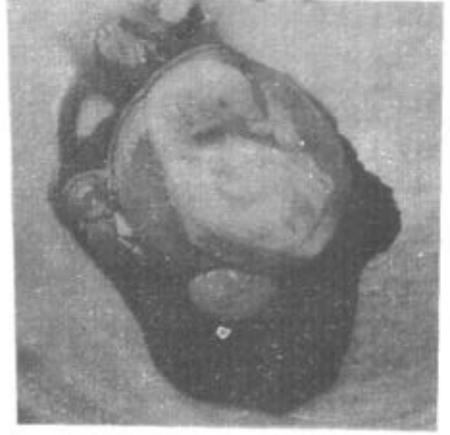
نزف حاد في تجويف الصدر والجهاز الهضمي خاصة المعدة والأعور في أرنب ملوثة عليته بالأفلاتوكسين



ضعف نمو كتاكيت البط عمر ٤ أسابيع نتيجة التسمم الأفلاتوكسيني (مقارنة بالكونترول على اليسار)



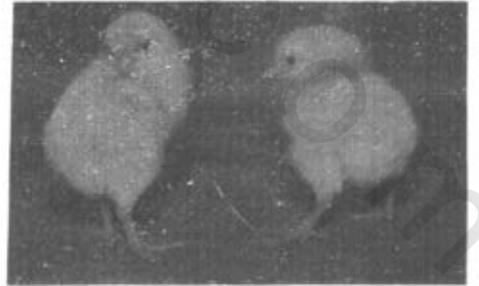
وضع شاذ (الرأس بعيدة عن
الأرجل) في كتكوت غذيت أمه
على الأفلاتوكسين



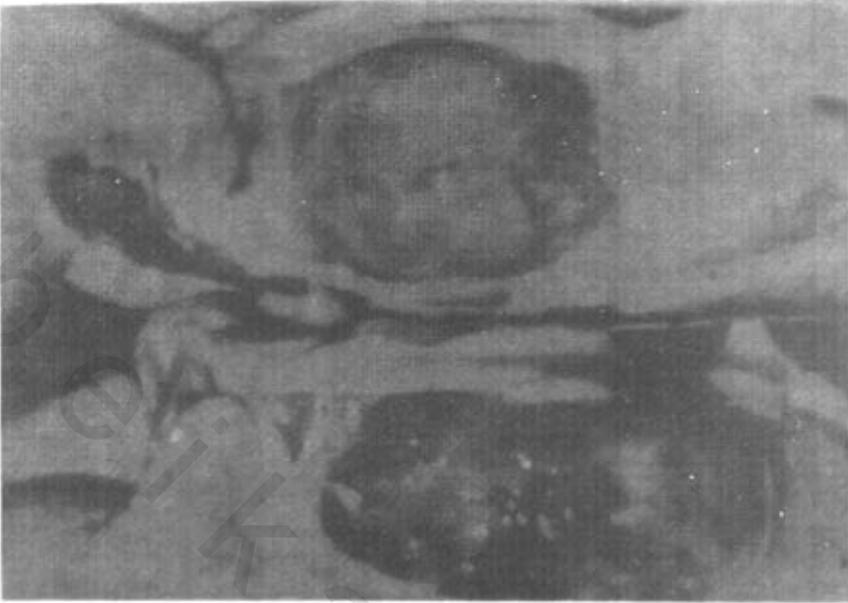
جنين دجاج عمر ١٤ يوما من التحضين
سريع النمو عما ينبغي نتيجة تغذية الأم
على الأفلاتوكسين



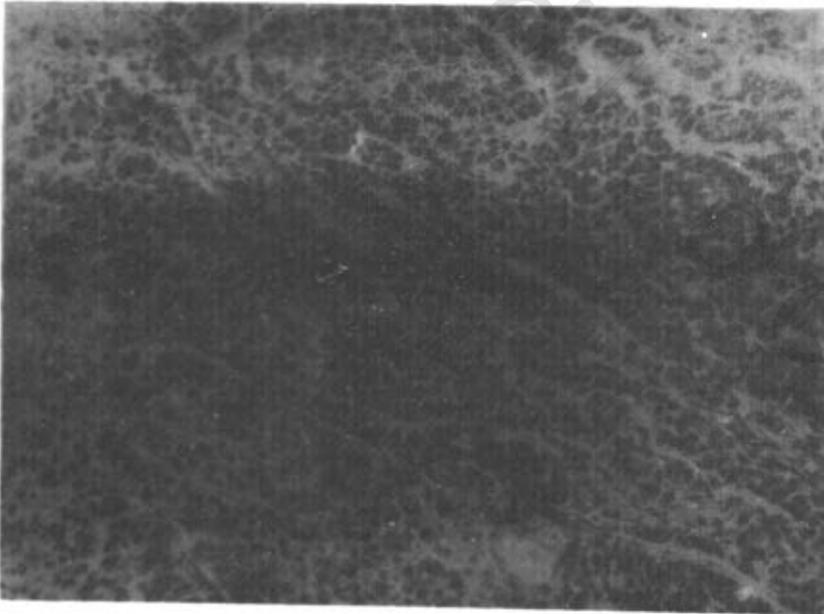
احتباس بول وشحوب الكبد ونكروزته
في دجاج ملوث العليقة بالأفلاتوكسين



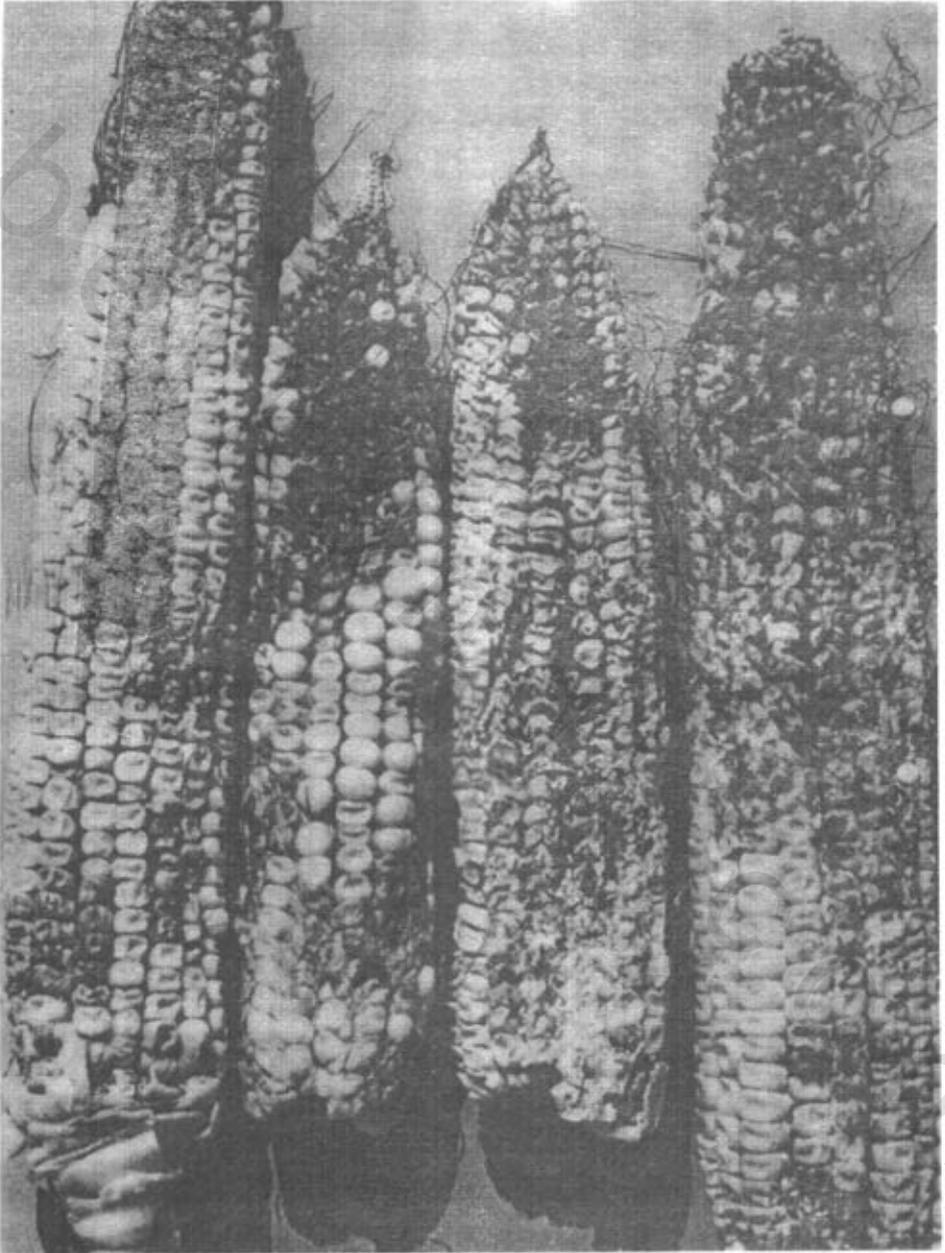
تشوه وقفة ووضع ساق كتكوت
ناتج من أم مغذاة ٣ أسابيع على
الأفلاتوكسين



تمدد الكبد واتساعه في أسماك تراوت (العليا) ونزيف ورشح (السفلى)
للتغذية الملوثة بالأفلاتوكسين



تغييرات كبدية غريبة في أسماك التراوت المغذاة عليقة
ملوثة بالأفلاتوكسين تزيد بزيادة التوكسين



ذرة عفنة مصابة بالأفلاتوكسين

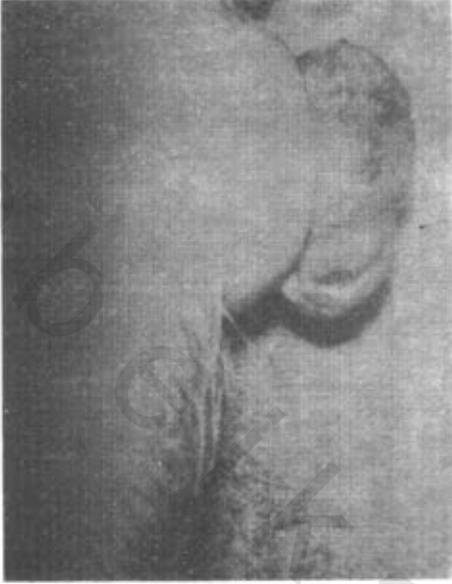
٤- هناك علاقة خطية بين حدوث السرطان ولو غار يتم مستوى الأفلاتوكسين المستهلك خاصة في الذكور .

٥- هناك علاقة خطية بين مستوى أفلاتوكسين B_1 الذي تستهلكه المشايه في العلف وبين ناتج ميتابوليزمة في اللبن (أفلاتوكسين M_1) .

وسمية الأفلاتوكسين تعادل سمية ستريكنين أو حمض السيانيك و ١٠٠ - ١٠٠٠ مرة أقوى من البنزبيرين أو الأناثو . الحد المسموح به من الأفلاتوكسين في أغذية الإنسان الألماني ٥ جزء/بليون (٥ ميكروجرام/كجم) والسويسري ١ جزء/بليون، وقد وجد أن قرن فول سوداني من بين ٥٠٠ - ٣٠,٠٠٠ قرن يكون ملوثا بأكثر من ٥ جزء/بليون أفلاتوكسين حسب منشأ الفول وجودة إعداده وتعبئته . وعموما الفول الملوث أو المصاب طعمه مر وضامر وغير قابل للتقشير (القشرة الداخلية) وبين فلقته رماد أسود . وإذا سبب أفلاتوكسين B_1 سرطان بمعدل ١٠٠ حالة فإن G_1 يسبب ٣,٣ حالة و M_1 ٣,٢ حالة و B_2 ٠,٢ حالة و G_2 ٠,١ حالة، أى أن الأشد سرطانية هو B_1 . وينصح بعدم تخزين الفول والياميش طويلا إلا في حالة مجمدة لأنها أشد عرضة للإصابة بالفطر والأفلاتوكسين . ولقد وضعت إدارة الغذاء والدواء الأمريكية حد سماح للأفلاتوكسين في معظم الأغذية ٢٠ جزء/بليون وفي اللبن ٠,٥ جزء/بليون (لخطورته على الرضع) .

وهناك علاقة بين تركيز الأفلاتوكسين المستهلك ونسبة حدوث سرطان الكبد في الإنسان كما هو واضح من الجدول التالي:

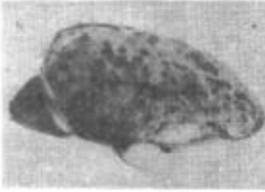
البلد	أفلاتوكسين مأكول (نانو جرام/كجم/يوم)	حدوث سرطان الكبد حالة/مائة ألف شخص/سنة
كينيا	٣,٥	١,٢
كينيا	٥,٩	٢,٥
كينيا	١٠,٠	٤,٠
تايلاند	٥,٠	٢,٠
تايلاند	٤٥,٠	٦,٠
سوازيلاند	٥,٠	٢,٢
سوازيلاند	٨,٩	٣,٨
سوازيلاند	١٥,٤	٤,٣
سوازيلاند	٤٣,١	٩,٢
موزامبيق	٢٢٢,٤	١٣,٠



انقلاب الحيا والمهبل فى الخنازير
المغذاة على الزيارالينون



تسمم تريكوثيسينى فى منقار
الطيور



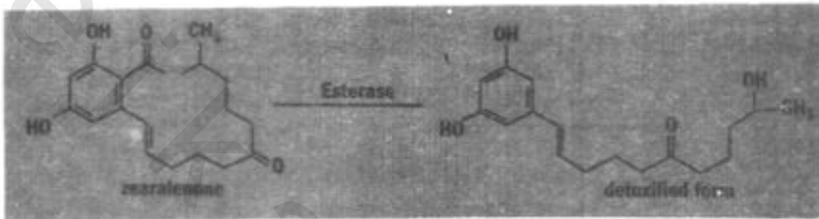
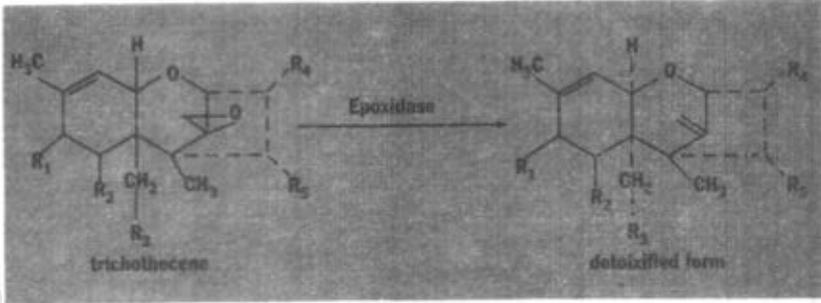
سناكيبوتريوتوكسيكوزيس فى الماشية -
إدماء ونكرزة جافة فى الكبد للتغذية الملوثة



تشويه شكل البيض (تحزيه)
لتغذية الدجاج البيض على
الباتيولين



سناكيبوتريوتوكسيكوزيس فى الخيل
تشقق وتقشير الشفاة والأنف للتغذية
على قش ملوث



إزالة سمية السموم الفطرية إنزيميا بإنتاج نواتج ميتابوليزم غير سامة

Aflatoxicosis <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> A	Leucoencephalomalacia, equine <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> H, DN	Stachybotryotoxicosis <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> C, S, H, PG, P
Dendrotoxicosis <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> H	Lupinosis <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> C, S, H, PG	Tremorgenic syndrome <input checked="" type="checkbox"/> C, S, H
Diplodosis <input checked="" type="checkbox"/> S, C	Myrothecotoxicosis <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> S, C	Trichothecetoxicosis <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> A
Ergotism <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> H, PG, C, P	Nephropathy, mycotoxic <input checked="" type="checkbox"/> PG, H, P	Zearalenone syndrome <input checked="" type="checkbox"/> PG, P, C
Fescue foot syndrome <input checked="" type="checkbox"/> C	Ochratoxicosis <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> C, P	
Fusariotoxicosis <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> C, H, PG, P	Pithomycoxicosis <input checked="" type="checkbox"/> C, S	
	Sialramin-toxicosis <input checked="" type="checkbox"/> C, S, G	

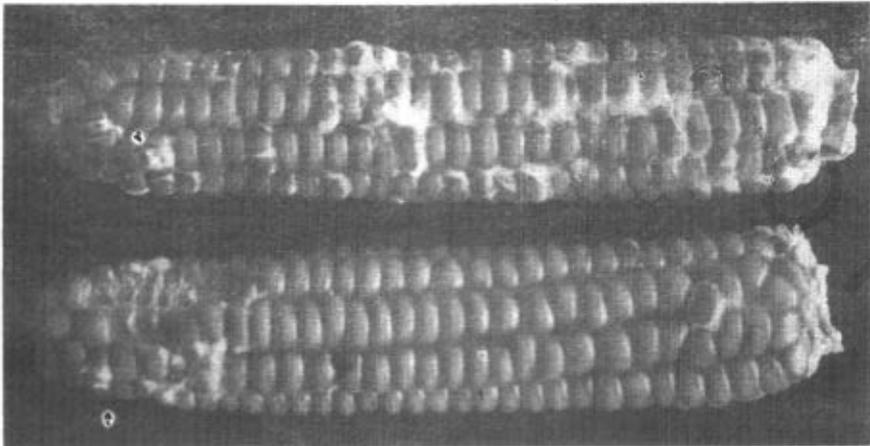
<input checked="" type="checkbox"/> Liver	<input checked="" type="checkbox"/> Skin	<input checked="" type="checkbox"/> Reproductive organs	A = Animals, general	H = Horses
<input checked="" type="checkbox"/> Kidneys	<input checked="" type="checkbox"/> Gastrointestinal tract	<input checked="" type="checkbox"/> Blood vessel system, blood circulation, blood-producing organs	C = Cattle	DN = Donkeys, mules
<input checked="" type="checkbox"/> Muscles	<input checked="" type="checkbox"/> Skeletal system	<input checked="" type="checkbox"/> Nervous system	S = Sheep	PG = Pigs
			G = Goats	P = Poultry

صور التسممات بالسموم الفطرية



أسماك مبروك مغذاة عليقة ملوثة بالستريجماتوسيستين تظهر نزفا في الفراغ
الصدرى والبطنى والقناة الهضمية والتهاب الأمعاء وشحوب لون الكبد
(على اليمين) وبقع سمراء على جانبى السمك النافق (يسار)

ويؤدى الزيارالينون (فى الذرة) إلى شياح (شبق) كاذب فى الحيوانات
العشار، وإلى نفوق وإجهاض البعض الآخر، أو انقلاب الحيا والمهبل
(والمستقيم)، وخروج التوكسين فى اللبن، ونشاط استروجينى على صغار
الخنائص الرضيعة. ومن بين ٢٠٠ - ١٠٠٠ تفاحة تصاب واحدة بالباتيولين،
حسب السنة وظروف التخزين ومدى انتشار الزنابير التى تساعد على الإصابة،
فيوجد الباتيولين فى التفاح وعصيره وفى الموز والجراب والمشمش والخوخ،
وهو مسرطن بالحقن (وليس الفم)، ويوجد فى الأغذية خاصة الفاكهة.



إصابة الذرة بالفيزوزاريوم

ومن مسببات السرطان كذلك السموم الفطرية الأخرى كالسيكلوكلوروتين، الروجيوولوسين، اللوتيوسكرين، ستريجماتوسيسيتين، وغالبا ما يرتبط وجود توكسين بوجود توكسينات أخرى فى نفس العينة، فقد يتواجد الأفلاتوكسين مع الروبراتوكسين مما يزيد من تأثيراتها السامة معا عن وجود كل منهما منفردا، ونفس الشيء لوجود الأفلاتوكسين والأوكراتوكسين A، أو الأوكراتوكسين والسيترينين، أو التريكويسينات مع بعضها فى العينات الملوثة بالفيزوزاريا.

وخلص القول فى هذا المقام: هو أنه غير معروف حتى اليوم علاج قاطع للتسمم بالسموم الفطرية، وإن كان دور الطبيب هو علاج الأعراض البيئية كأن يحاول وقف النزيف، تنشيط القلب والكبد، أو إعطاء المسكنات وغير ذلك. لكن الدور الأهم هو إعدام الأغذية والأعلاف الملوثة (أو تخفيف تركيز السم فى أعلاف الحيوان بخلطها بنسبة بسيطة مع أعلاف أخرى غير ملوثة بالسموم، على ألا تقدم كذلك للحيوانات الحساسة الصغيرة أو العسر أو الحلابة (لكن يمكن تقديمها بعد تخفيفها لحيوانات التسمين بعد رفع محتواها من البروتين والفيتامينات وإضافة مادة مدمصة كالقمح أو السليكات) إذا كان إعدامها يشكل كارثة اقتصادية) مع الوقاية (فهى خير من العلاج) باستخدام المضادات الفطرية المناسبة فى الحقل (لمنع إصابة النباتات بالفطريات) وفى المخزن، واستخدام النباتات المقاومة للإصابات الفطرية (ببرامج التريية)، ومراعاة أفضل كثافة للنباتات فى الحقل، وأفضل نسب تسميدية، والحرص عند الحصاد لمنع التلوث بالتربة مع خفض رطوبة المحاصيل بالتجفيف السريع، ومراقبة المخازن وتوفير الظروف الصحية الواجب توافرها بالمخازن من تهوية وعزل وأرضيات ودرجة تبريد، وعدم إطالة فترات التخزين، وعدم خلط مخزون قديم مع مخزون طازج جديد، واستخدام التعقيم بالإشعاع سواء بالأشعة فوق البنفسجية أو بأشعة جاما، واستخدام المواد الحافظة (والأفضل الطبيعى منها كالبابونج أو القرفة وغيرها)، ومعرفة الظروف المناسبة لتخزين كل سلعة (سواء من حيث درجة الحرارة أو المدة)، والتحليل الروتيني السريع للسموم الفطرية التى غالبا ما توجد فى أحد المكونات فيعدم بدلا من إعدام المنتج النهائى فتكون الخسارة أشد فى الوضع الأخير.

ومن الضرورى حماية الصوامع من الحشرات والسموم الفطرية وذلك

عن طريق:

- التخلص من الفضلات والكسر.
- حفظ المكونات باردة عن الحرارة المحببة للحشرات.
- بخر بالغاز للتخلص من كل مراحل حياة الحشرات (الكيمائيات لا تخلص الصوامع من بيض الحشرات بعكس غاز التبخير)، ومن المبخرات المونيوم فوسفيد (فوستوكسين).
- خفض محتوى الرطوبة عن ١٤%.
- استخدام مثبطات الفطر بمستوى مناسب.

مراجع الفصل التاسع :

- ١- عبد الحميد محمد عبد الحميد (١٩٩٨) . الفطريات والسموم الفطرية - دار النشر للجامعات، رقم إيداع ١٣٧٣٨/١٩٩٨م .
- ٢- فوزى حنفى مذبولى، محمد أحمد الحسينى (١٩٩١) . عيش الخراب . مكتبة ابن سينا - القاهرة .
- 3- Ciegler, A. *et al.* (1971). Microbial Toxins. Vol. VI Fungal Toxins. Academic Press. New York & London.
- 4- Ciegler, A. *et al.* (1983). In: Howard, D.H. (ed.) Fungi Pathogenic for-Humans and Animals, Part B, Marcel Dekker, Inc., New York & Basel, p: 413.
- 5- Commonwealth Agricultural Bureaux (1985). Poisons in Feeds. Annotated Bibliographies, NZ 56, ISSN 0141 - 5441. Farnham House, UK.
- 6- El-Azab, S.M. (1997). M.Sc. Thesis, Fac. Med., Univ. Mansoura.
- 7- Frank, H.K. (1978). Symposium Vom 19. bis 20. Mai in Altmünster am Traunsee, Österreich.
- 8- Hatch, R.C. (1982). Symposium Vom 19. bis 20. Mai in Altmünster am Traunsee, Österreich. p: 1022.
- 9- Henry, C.W. (1996). World Poultry - Misset, 12(10)65.
- 10- Horvath, E.M. (1998). Feed Tech., 2(1) 32.
- 11- Lück, E. & Remmert, K.H. (1979). Backtechnik, 4.
- 12- Nilipour, A.H. (1996). World Poultry - Misset, 12(9) 24.
- 13- Ruff, M.D. (1992). New methods of disease control. Feed Mix, 1: 15.
- 14- Somashekar, R.K. *et al.* (1983). Int. J. Environ. Stud. 21: 277.
- 15- Yen, G.C. (1992). J. Sci. Food Agric. 58: 59.