j.Egypt.net.med.Assoc 78, no 4. 845 – 849 (2018)

السموم الفطرية الماضي والحاضر والمستقبل

د / سحر مصطفى الششتاوى سالم

باحث اول كيمياء وسموم بمعهد بحوث الصحة الحيوانية فرع طنطا

بدأت مشكلة السموم الفطرية في الظهور فى اوروبا منذ القرون الوسطى عندما تم اكتشاف ان استهلاك الخبز المصاب بسموم الارجوت القلوي يؤدى الى انقباضات فى الأوعية الدموية والآم شديده بالأطراف يتبعها ضمور وفقد للأطراف. اما فى الحيوان فقد ظهرت اول مشكله فى عام 1960 عندما حدث نفوق لأكثر من مائة ألف طائر فى مزارع الدجاج الرومى بإنجلترا وسمى بمرض الرومي المجهول ولكن مع البحث تم اكتشاف ان تلك الطيور اصيبت بعد ان تم تغذيتها على اعلاف مستورده من الخارج وبها فطر الاسبرجيلوس الذي افرز سموم الافلاتوكسين.

ما هي السموم الفطرية؟

السموم الفطرية هي مركبات سامة تُنتجها بعض أنواع الفطريات بطريقة طبيعية. والعفن الذي يمكنه إنتاج السموم الفطرية ينمو على العديد من الأغذية مثل الحبوب والفاكهة المجففة والثمار الجوزية والتوابل. ويمكن للسموم الفطرية أن تتكون قبل الحصاد (سموم الفيوزاريوم) أو بعده، وأثناء النقل والتخزين، (سموم الاسبرجيلوس والبنسليوم) ويمكن أن يتكون على/ في الأغذية نفسها ويحدث ذلك عادة في ظروف الحرارة والبلل والرطوبة . ومعظم السموم الفطرية مستقرة كيميائياً وتتحمل عملية معالجة الأغذية .ويوجد حوالي 400 نوع من السموم الفطرية معرف حتى الان.وتُعتبر السموم الفطرية من أخطر السموم على صحة الإنسان والحيوان، وأشهرها أربعة هي: الأفلاتوكسين، الفيومونسين، الزيرالونين، والفيوميتوكسين، إلا أن الأفلاتوكسين هو أشهرها وأخطرها على الإطلاق فهو يسبب خسائر تقدر بملايين الجنيهات لمزارع الدواجن، فهو يوجد في عدد كبير من الأطعمة، ويكفي أن يتعرض الشخص لكمية ضئيلة منه، لا تتعدى أجزاء من المليون، كي تودي به. وأشارت منظمة الصحة العالمية إلى أن التسمم الأفلاتوكسين يمكن أن يسبب الوفاة، وإذا ما تعرّض له الأطفال لمدة طويلة فإن مضاعفات كبيرة قد تلحق بهم، أبرزها التقزم، نقص الوزن،المناعة.

العوامل التى تؤثر على انتاج السموم الفطرية:

بصفة عامة فإن الحبوب النجيلية تعتبر من أفضل المواد الغذائية ملائمة لإنتاج التوكسينات عن الحبوب الزيتية وذلك من قبل الفطريات. حيث ترتبط أنواع كثيرة من الفطريات بالمحتوي العالي للنبات من المواد الكربوهيدراتية مثل القمح والأرز وهذا ربما يعود إلى سهولة تمثيل الكربوهيدرات بواسطة الفطريات ويقل انتشار الفطريات في ا لنباتات ذات البذور الزيتية مثل بذرة القطن وفول الصويا والفول السوداني تعتبر الفطريات عالية الاحتياج للأكسجين ومعظم الفطريات لا تستطيع النمو الا فى وجود1-2% اكسيجين.

الرطوبة فى الحبوب 10-18% درجة الحرارة المناسبة لنمو الفطر والتي تختلف حسب نوع الفطر فمثلا الاسبرجيلوس فلافس ينتج السموم الفطرية عند درجة حرارة 12-42 درجه مئوية ودرجة رطوبة نسبيه 70% على عكس الفيوزاريوم تنتج السموم الفطرية فى درجات حرارة منخفضه تقترب من درجة التجمد.الاس الهيدروجيني المنخفض يقلل من نمو الفطريات وبالتالي يقلل من انتاج السموم الفطرية.

خصائص السموم الفطرية:

1- معظم السموم الفطرية مركبات هيدروكربونيه حلقيه او ذات سلاسل مفتوحة.

2- السموم الفطرية ذات اوزان جزيئيه منخفضه تتراوح بين 100-697 دالتون لذلك لا تحفز الجهاز المناعي أي لا تكون اجسام مضادة.

3- نظرا لاختلافها الكيماوي تظهر تأثيرات حيوية مختلفة عن بعضها.

4- لا تذوب فى الماء وتذوب بشكل جيد فى المذيبات العضوية.

5- تقاوم التجمد ودرجات الحرارةالعالية كدرجة الغليان والبسترة.

6- تختلف فى درجة سميتها حسب تركيبها الكيميائي وبنائها الجزيئي.

7- تدخل الجسم عن طريق الفم او الجهاز التنفسي او الاحتكاك المباشر بالفطريات المنتجة للسموم.

8- لها تأثير تراكمي.

9- اغلب السموم الفطرية عديمة الرائحة والطعم.

10- تقاوم التحلل خلال عمليات الهضم.

تقدير السموم الفطرية:

التحليل الكيميائي بواسطة الأجهزة مثل:

*Chromatographic method using Thin Layer (TLC)

*High performance liquid chromatography (HPLC)

*Gas chromatography (GC)

*Immunological methods. (ELISA)

*Molecular methods (PCR)

تقسيم السموم الفطرية:

1-تبعا لسميتها الى شديده،متوسطة، منخفضه السمية.

2- تبعا للأعراض المرضيةالعامةالتي تصيب الجسم ألى(مسرطنه، مطفره – مسببه لتشوهات الأجنة).

3- تبعا لاصابتها جسم الانسان والحيوان

- مجموعة السموم التي تتعامل مع الحهاز البولى وخاصة الكلى واهمها الاوكراتوكسين
- مجموعة السموم التي تتعامل مع الكبد واهمها الافلاتوكسين

- مجموعة السموم التي تؤثر الجهاز التناسلي مثل الزيرالونين والترايكوسين
- مجموعة السموم التي تتعامل مع الجهاز العصبي الارجوت القلوي
- مجموعة السموم التي تؤثر على الجهاز المناعي ومن اهمها سموم الافلاتوكسين تعتبر سموم الافلاتوكسين من أخطر السموم الفطرية فى الدواجن والتي تسبب خسائر تقدر بملايين الجنيهات سنويا.

طريقة عمل الافلاتوكسين والتى تعتبر من اخطر السموم الفطريه :

تتحول فى خلايا الكبد بواسطة انزيم السيتوكروم ب 450 الى 8 &9 ابيوكسيد الذى يتحد مع البروتين ويسبب التسمم الحاد او يتحد مع الكروموسوم ويسبب طفرات جينيه.

جدول يوضح اهم السموم الفطريه

السم الفطرى	السم االفطر المنتج له	اهم الاعراض فى الدواجن	الحد المسموح به
الافلاتوكسين	ا الاسبرجيلوس	تسمم الكبد ويؤدى للوفاه فى حالة التسمم الحالى	20 جزء فى البليون
الاوكراتوكسين	السبرجيلوس والبنسليوم	تسمم الكلى	5 جزء فى البليون
الزيرالينون	الفيوزيريم	تضخم وبروز فتحة المجمع	50 جزء فى البليون
الترايكوسينز تى 2 اسيتوكسى سكربنول دايوكسنيفالينول	الفيوزيريم	بثور وسرطانات بالجلد – قرح بالقناه الهضميه	50-200 جزء فى البليون
الفيومنسين	الفيوزاريوم	التهابات بالامعاء والكب	750 جزء فى البليون
الارجوت القلوى	الكلفيسبس	ضمور وغرغرينا بالاطراف اعراض عصبيه	9000 جزء فى البليون

مكافحة السموم الفطريه:

الطرق الفيزيائيه : عن طريق غربلة خامات العلف قبل تصنيع العلف لازالة الحبوب التالفه والمكسوره والتى وجد انها تحتوى على نسبه اكبر من السموم الفطريه .

الطريقه الكيميائيه:باستخدام بعض الاحماض العضويه مثل حامض البروبيوتك وحامض الخليك (مضاد فطرى).

الطريقه البيولوجيه وتعتمد على:

1- ادمصاص السموم الفطريه عن سطح بعض المدمصات وتشمل مدمصات غير عضويه (السيليكات الهسكس-الزيولايت الطحالب المتحجره البنتونيت).

مدمصات عضويه (البيتاجلوكان المستخلص من الجدار الداخلى للخميره).

2- تكسير السموم الفطريه او تحويرها ببعض الانزيمات المتخصصه مثل انزيمات الاستريز واليبوكسديز والتى تفرز بواسطة بعض الكائنات الدقيقه .

المراجع العلميه :

Agha W. Yunus,[1,*] E. Razzazi-Fazeli,[2] and Josef Bohm (2011): Aflatoxin B_1 in Affecting Broiler's Performance, Immunity, and Gastrointestinal Tract: A Review of History and Contemporary Issues Toxins (Basel). 2011 Jun; 3 (6): 566 -590.

Bilgrami K.S. and Choudhary A.K. (1998): Mycotoxins in preharvest contamination of agricultural crops. In: Sinha K.K., Bhatnagar D.,editors. Mycotoxins in Agriculture and Food Safety. Marcel Dekker; New York, NY, USA: 1998. pp. 1- 43

De Mil T., M. Devreese, S. De Baere, E. Van Ranst, M. Eeckhout, P. and De Backer, S. (2015): Characterization of 27 mycotoxin binders and the relation with in vitro zearalenone adsorption at a single concentration Toxins, 7 (1) (2015), pp. 21-33

M. Devreese, P. De Backer, S. and Croubels (2013): Overview of the most important mycotoxins for the pig and poultry husbandry Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift, 82 (4) (2013), pp. 171-180

D.E. Diaz, W.M. Hagler, B.A. Hopkins, and L.W. Whitlow (2003): Aflatoxin binders I: In vitro binding assay for aflatoxin B1 by several potential sequestering agents Mycopathologia, 156 (3) (2003), pp. 223-226

Galvano F., Ritieni A., Piva G., Pietri A. (2005): Mycotoxins in the human food chain. In: Diaz D.E., editor. The Mycotoxin Blue Book. Nottingham University Press; Nottingham, UK: 2005. pp. 187-224.

Mazumder PM[1] and Sasmal D. (2001): Mycotoxins - limits and regulations. Anc Sci Life. 2001 Jan; 20 (3):1-19

Paterson RR and Lima N. (2010): Toxicology of mycotoxins. EXS. 2010; 100:31- 63.

Peraica M and Rašić D. (2012): The impact of mycotoxicoses on human history**.** Arh Hig Rada Toksikol. 2012 Dec; 63(4):513-8. Doi: 10.2478/10004 - 1254 - 63-2012-2259.

Pitt JI and Miller JD[2] (2017): A Concise History of Mycotoxin Research. J Agric Food Chem. 2017 Aug 23; 65 (33):7021-7033.

Wu, F., and Khlangwiset, P. (2010): Health economic impacts and cost-effectiveness of aflatoxin reduction strategies in Africa: Case studies in biocontrol and postharvest in-terventions. Food Additives and Contaminants, 27:496 -509.

Zeinab Hamza[a] Maher El-Hashash[b] SoherAly[a] Amal Hathout[a] Ernes to Soto [c]Bassem Sabry[a] and GaryOstroff[c] (2019): Preparation and characterization of yeast cell wall beta-glucan encapsulated humic acid nanoparticles as an enhanced aflatoxin B_1 binder Polymers Volume, 1 January 2019, Pages 185-192.