

Mycotoxines chez la volaille – sources, symptômes, mesures

Ce qu'il faut savoir sur les mycotoxines

Les mycotoxines sont des substances toxiques issues du métabolisme des moisissures qui se retrouvent dans la volaille principalement par le biais de l'aliment ou de la litière et qui provoquent souvent des problèmes de santé non spécifiques et rarement typiques. Le présent article du Prof. Dr Richard Hoop donne des informations sur les sources de mycotoxines dans la garde de volailles et les mesures de prévention possibles.

R. Hoop. Les mycotoxines sont des métabolites des moisissures qui présentent différentes structures chimiques. C'est la raison pour laquelle elles n'ont pas les mêmes points d'attaque dans l'organisme animal (voir tableau).

Nombreuses mycotoxines différentes

À ce jour, près de 400 mycotoxines ont été identifiées. Elles sont formées par les champignons appartenant aux espèces *Aspergillus*, *Penicillium* et *Fusarium*. Lorsque la température est supérieure à 20°C et que l'humidité de l'air dépasse 15%, la croissance des champignons s'accélère considérablement, permettant ainsi la formation d'importantes quantités de mycotoxines en 5 à 12 jours. Alors que dans les pays au climat chaud et humide, les mycotoxines font quasiment partie du quotidien, l'amélioration des procédés de récolte et de stockage dans le nord et le centre de l'Europe a considérablement réduit le nombre de mycotoxicoses, excepté dans la marchandise importée.

De manière générale, il faut distinguer les toxines présentes lors de la récolte – dues le plus souvent aux moisissures des espèces de *Fusarium* dont les toxines principales sont le déoxynivalénol (DON), la zéaralénone (ZEA), la T2 et la fumonisine (FUM) – et les toxines des espèces *Aspergillus* et *Penicillium* qui se forment durant le stockage. Ces dernières forment les aflatoxines (AF) et l'ochratoxine (OTA).

Tableau: Mycotoxines et nocivité chez les volailles

Mykotoxine	toxique à partir de mg/kg aliment	Clinique	Organe	Résidus
Aflatoxine	1–10	Inappétence, diminution de la productivité, aliment mal digéré dans le tube digestif	Foie, Os, Système immunitaire	Viande
Ochratoxine A	4–8	Diarrhée, troubles de la coagulation sanguine	Reins	Viande
Toxine T2	0.3–0.5	Lésions du bec, diminution des performances de ponte	Bec, Langue, Estomac	Œuf
Déoxynivalénol (DON)	5	Saignements, nécroses intestinales	Foie	Œuf
Zéaralénone	guère toxique	Inflammation du cloaque, baisse de productivité	–	Viande, foie

Un problème connu depuis longtemps

L'histoire montre qu'il y a longtemps déjà que, lorsque la production et la récolte se déroulaient dans de mauvaises conditions, les mycotoxines pouvaient causer des problèmes chez l'homme et l'animal. Un exemple connu est l'intoxication due à l'ergot de seigle très redoutée au Moyen-Âge. Dans les années 1943/44, la récolte des céréales n'a pu se faire qu'après l'hiver à cause de la guerre, ce qui a permis une formation de quantités importantes de moisissures et de mycotoxines. En 1960, l'importation de tourteaux d'arachides du Brésil contaminés par des mycotoxines a provoqué une mortalité massive chez les dindes en Angleterre.

Situation des mycotoxines en Suisse

Une vaste étude menée entre 1980 et 2003 et portant sur 23'000 échantillons a permis d'évaluer visuellement la contamination par des moisissures dans 0.2% des échantillons lorsque l'été était sec (1994) et dans 1.7% des échantillons lorsque l'été était humide (1993). Les toxines trouvées dans les échantillons étaient les suivantes:

- Dans les échantillons de maïs: aflatoxine dans 10 échantillons sur 3'500, ochratoxine dans 1 échantillon sur 273,
- Dans les échantillons de blé: DON dans 480 échantillons sur 1'200, toxine T2 dans 25 échantillons sur 211, zéaralénone dans 95 échantillons sur 950.

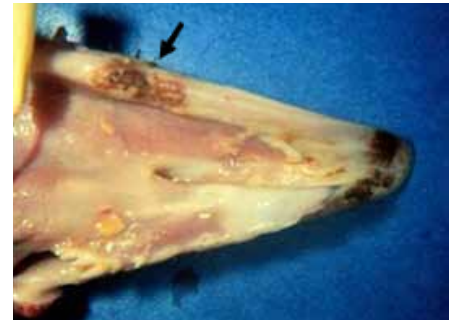


Photo: lésions du bec typiques pour la toxine T2 (flèche: nécroses)

Des teneurs élevées en toxines qui auraient provoqué de nombreuses affections cliniques chez les animaux de rente n'ont été trouvées que dans 0.2% des échantillons.

Symptômes chez la volaille

Au cours des 20 dernières années, notre département a constaté au total 3 cas de lésions typiques chez la volaille, avec dépistage de la toxine en cause dans l'aliment (voir photo).

Il ne faut toutefois pas négliger les conséquences de cette contamination: outre son impact sur la santé et la productivité des animaux, il faut également tenir compte des effets nocifs pour l'homme des résidus de mycotoxine dans les denrées alimentaires d'origine animale.

Comme déjà mentionné, les affections cliniques graves dues aux mycotoxines chez la volaille sont rares en Suisse; mais lorsque les animaux ingèrent pendant longtemps de faibles doses de mycotoxines, on peut observer des symptômes souvent non spécifiques tels que des accroissements réduits, un affaiblissement du système immunitaire, des lésions de l'intestin, du foie ou des reins – dans ce genre de cas, il est souvent difficile et complexe de poser un diagnostic. La suspicion est justifiée lorsqu'il s'agit d'un problème de troupeau et que la productivité suboptimale n'est pas due à une maladie infectieuse, ni à une carence ou une erreur de management. >>

Sources de mycotoxines chez la volaille

Dans l'aviculture, l'aliment ou ses différents composants qui sont déjà contaminés au champ comptent assurément parmi les principales sources de mycotoxines. Un stockage inapproprié de l'aliment dans l'exploitation constitue également un risque, en particulier les silos qui sont rarement nettoyés et qui sont exposés à de fortes chaleurs en été, ce qui favorise la formation de condensation et par conséquent la croissance des moisissures. La litière constitue un autre point faible, car elle peut également être contaminée avant d'être utilisée (par ex. paille moisie). Le matériau utilisé comme litière (paille, écorces ou copeaux) dans le jardin d'hiver, l'aire d'exercice ou le parcours peut moisir par la suite en fonction des conditions météorologiques, lorsqu'il est mouillé et lorsque des flaques se forment. Ce pro-

blème est bien plus fréquent en Suisse que dans les pays européens environnants à cause de la forte proportion d'élevages en plein air avec parcours.

Mesures à l'échelon de la production animale

En cas de suspicion, une analyse de l'aliment peut donner des informations sur l'état hygiénique de l'aliment (quantité à prélever pour l'échantillon: au moins 30 g; coûts: env. CHF 100.-). Pour les bactéries, les valeurs sont bonnes lorsqu'elles sont inférieures à 5×10^6 UFC/g (UFC = Unité Formatrice de Colonie) et pour les moisissures, inférieures à $5-10 \times 10^3$ UFC/g.

Lors de la différenciation des espèces de moisissures, le dépistage d'espèces formatrices de toxines (*Fusarium* sp., *Aspergillus flavus*, *Penicillium viridicatum*) fait suspecter une mycotoxicose. Il est en outre

possible de procéder à un dépistage des mycotoxines (quantité à prélever pour l'échantillon: au moins 50 à 100 g; coûts du dépistage: environ CHF 300.-).

Lorsqu'un aliment est très fortement contaminé par les mycotoxines, il faut le remplacer. On peut en outre envisager l'adjonction d'adsorbants (liants des mycotoxines) dans l'aliment, comme par exemple des minéraux argileux, des composants de parois cellulaires de levures ou d'enzymes; mais leur efficacité n'est bonne que contre les aflatoxines. L'utilisation d'antibiotiques est toutefois contreproductive et constitue une faute professionnelle.

À titre préventif, il s'avère utile de nettoyer correctement les cuves et les conduites d'alimentation et d'entretenir les parcours.

Prof. Dr Richard Hoop ■

Utilisation d'additifs fourragers qui lient et neutralisent les mycotoxines

Gestion du risque de contamination par les mycotoxines

Les mycotoxines constituent un risque pour la production, pas uniquement en cas de forte contamination: même de faibles concentrations peuvent avoir un impact sur la santé et la productivité des volailles. Le développement et l'utilisation d'additifs fourragers qui lient et neutralisent les mycotoxines permet de contrer ce problème. Des études de terrain montrent quels sont les avantages d'une gestion continue du risque de contamination par les mycotoxines.

Biomin. Près de 95% des différents métabolites et toxines produites par les champignons sont formés déjà aux champs (par ex. déoxynivalénol, zéaralénone, fumonisine). Les autres toxines se forment durant le stockage (par ex. aflatoxine, ochratoxine).

Les mycotoxines peuvent avoir un impact sur la santé intestinale et, par ce biais, diminuer la productivité des animaux et affaiblir leur système immunitaire. Les contaminations par les mycotoxines sont nocives, et pas seulement à haute dose: même les faibles taux de contamination par une seule mycotoxine ou par une combinaison de plusieurs mycotoxines peuvent réduire la viabilité et la productivité des volailles.

Divers effets néfastes avérés

On connaît aujourd'hui une large palette d'effets nocifs des mycotoxines; en voici quelques exemples choisis:

Des études menées à l'Université de Gand ont démontré que le déoxynivalénol (DON) est un facteur prédisposant au développement de l'entérite nécrotique (EN). Le nombre de poulets malades a en effet augmenté de manière significative même avec des concentrations de DON inférieures à 5'000 µg/kg d'aliment, la valeur indicative donnée par l'UE. L'impact négatif des tricothécènes (par ex. DON, toxine T2, DAS) sur la perméabilité intestinale, le taux de multiplication des entérocytes et la production de mucus intestinal est bien connu. Cela peut conduire à une forte croissance des clostridies et permettre à des agents pathogènes tels qu'E.coli et les salmonelles de traverser la barrière intestinale fragilisée et de parvenir dans l'organisme où ils pourront provoquer des infections secondaires.

L'ochratoxine peut endommager les reins, mais elle a un impact encore plus important sur des organes importants du système immunitaire tels que le thymus, la rate ou la bourse de Fabricius, où la toxine diminue la production des anticorps IgA, IgG et IgM qui jouent un rôle important dans la réponse immunitaire.

Chez les parentaux, les mycotoxines peuvent également avoir un impact négatif sur la qualité des œufs et le taux d'éclosion. De faibles concentrations de DON peuvent parvenir dans l'œuf à couvrir et avoir un impact sur le développement du poussin. Une teneur faible mais constante d'ochratoxine dans l'aliment peut s'accumuler dans l'œuf et perturber le développement embryonnaire. D'autres mycotoxines peuvent également parvenir dans l'œuf et mettre en danger l'embryon ou la viabilité du poussin.

Les mycotoxines peuvent également présenter un danger pour la santé humaine. Une contamination par la zéaralénone (ZEN) peut conduire à la présence de résidus dans le vitellus; différentes études ont également permis de trouver des aflatoxines et leurs métabolites dans la viande de volaille et les œufs.

Gestion du risque à l'aide d'agents qui lient/neutralisent les mycotoxines

Les mycotoxines sont omniprésentes et il est difficile de prédire quand elles atteignent des teneurs vraiment élevées dans les matières premières. Les faibles concentrations qui peuvent déjà aussi avoir un impact négatif sur l'animal ne sont parfois pas détectées par les tests rapides standards et les mycotoxines peuvent ainsi parvenir dans l'aliment sans que l'on ne s'en aperçoive. C'est la raison pour laquelle il y aurait lieu d'envisager l'utilisation permanente d'additifs fourragers spéciaux pour prévenir les dommages potentiels.

Des agents qui lient et neutralisent les mycotoxines ont été développés sur la base de connaissances scientifiques. L'avantage d'utiliser un produit qui contient une combinaison d'agents liants et d'agents neutralisants est que les toxines qui peuvent être adsorbées (par ex. l'aflatoxine) sont liées, tandis que celles qui ne peuvent pas être adsorbées (par ex. DON, T2, fumonisine) sont rendues inoffensives par bio-transformation. Les composants développés dans ce but par BIOMIN ont fait l'objet de contrôles officiels et sont reconnus comme étant sûrs à la fois pour l'homme et pour l'animal (voir aussi le texte dans l'encadré)

Efficacité confirmée par les tests de produit

Avec l'approbation d'Agroscope, un test de longue durée a été réalisé en Suisse avec le produit Mycofix® Plus BBSH, le précurseur du Mycofix® Plus 5.E. L'objectif était de tester l'efficacité du microorganisme détruisant les DON sur des parentaux de lignées de ponte brunes et blanches. Le test a été réalisé en trois phases resp. en trois séries consécutives (voir tableau).

Le degré de contamination par les mycotoxines a fait l'objet d'analyses régulières: les résultats ont montré des degrés de contamination faibles à moyens pour les B-tricothécènes et des degrés moyens à élevés pour la zéaralénone.

Pour le premier troupeau (série 1) qui a servi de témoin, aucun agent de neutralisation des toxines n'a été utilisé. Les troupeaux d'essai ont reçu du Mycofix® Plus

Tableau: Résultats du test effectué avec le produit Mycofix® chez les parentaux de lignée de ponte

Série	Rotation du au	Utilisation de Mycofix®	Œufs par poule, lignée brune	Œufs par poule, lignée blanche
1	2.6.2014 –12.5.2015	Sans agent liant ou neutralisant les mycotoxines	260	273
2	28.5.2015 –9.5.2016	Mycofix® Plus BBSH dans la phase de production	282	266,9
3	21.1.2016 –9.5.2017	Mycofix® Plus BBSH dans la phase d'élevage et de production	284,9	283,4

Produits novateurs de BIOMIN

En 2013, BIOMIN a été la première entreprise à obtenir l'enregistrement par l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) pour les composants du Mycofix® liants des aflatoxines. La même année, BIOMIN a pu faire enregistrer un autre produit auprès de l'EFSA pour neutraliser les DON, neutralisation obtenue par les microorganismes Biomin® BBSH 797 qui détruisent les tricothécènes. Depuis 2014, les deux autorisations sont également valables en Suisse. En 2015, BIOMIN a obtenu un autre enregistrement auprès de l'EFSA pour l'enzyme FUMzyme® qui dégrade la fumonisine. La même année encore, la 5^{ème} génération du Mycofix® a été mise sur le marché dans le monde entier. Ce produit contient les trois composants enregistrés pour lier ou neutraliser les mycotoxines. Le produit contient en outre un «mélange de bioprotection», un mélange de composants végétaux qui soutient le système immunitaire et protège le foie.

En 2017, l'enregistrement des produits FUMzyme® et Biomin® BBSH 797, utilisés chez les porcs, a été étendu, si bien que ces produits peuvent dorénavant être utilisés chez toutes les espèces de volailles. Depuis lors, il a en outre été confirmé officiellement qu'outre les DON, Biomin® BBSH 797 peut également inactiver les toxines de tous les autres tricothécènes tels que la toxine T2, le nivalénol, le DAS etc. L'utilisation de Mycofix® Plus 5.E a pu être étendue à toutes les espèces de volailles. En novembre 2017, Agroscope a approuvé son enregistrement pour le marché suisse.

BBSH, mélangé à l'aliment à raison de 1 kg par tonne d'aliment – uniquement durant la production pour la série 2 et aussi pendant l'élevage pour la série 3, c'est-à-dire du premier au dernier jour de vie.

La dernière série, qui avait reçu du Mycofix® Plus BBSH depuis le premier jour de vie, a obtenu les meilleurs résultats par rapport aux trois groupes. Les pondeuses brunes ont ainsi pondé 284,9 œufs par poule-départ, les pondeuses blanches 283,4 œufs (voir tableau), avec un bon taux d'éclosion supérieur au standard de sélection.

Sur une période de trois ans, cela a permis d'obtenir une amélioration significative de la production d'œufs de 9,6% chez les pondeuses brunes et de 3,8% chez les pondeuses blanches.

Conclusions

Les essais de terrain ont confirmé l'amélioration de la productivité obtenue par une gestion en continu du risque de contamination par les mycotoxines, même en cas de taux de contamination faibles à moyens. L'utilisation d'agents qui lient les mycotoxines et d'agents qui neutralisent les mycotoxines ou de produits combinés permet de réduire l'impact négatif subclinique des mycotoxines sur la santé et la productivité des volailles.

Les analyses globales de dépistage des mycotoxines effectuées ces dernières années montrent une tendance à l'augmentation des tricothécènes et des fumonisines. Il est donc nécessaire de

poursuivre de développement d'agents qui neutralisent les mycotoxines. En tant que leader mondial de la recherche sur les mycotoxines, BIOMIN assume cette responsabilité.

Vous trouverez de plus amples informations sur les mycotoxines sous <http://www.mycotoxins.info/en/home/>

Version résumée et actualisée d'un article de Fernando Trajano Lima, Poultry Technical Manager, BIOMIN GmbH ■