

Mykotoxine beim Geflügel – Quellen, Symptome, Massnahmen

Was Geflügelhalter über Mykotoxine wissen müssen

Mykotoxine sind giftige Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen, die vor allem über das Futter oder die Einstreu ins Geflügel gelangen und oft unspezifische, seltener typische gesundheitliche Störungen verursachen. Über die Mykotoxin-Quellen in der Geflügelhaltung und mögliche Massnahmen gibt folgender Artikel von Prof. Dr. Richard Hoop Auskunft.

R.Hoop. Mykotoxine sind Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen und weisen unterschiedliche chemische Strukturen auf. Darum finden sie auch unterschiedliche Angriffspunkte im tierischen Organismus (siehe Tabelle).

Viele verschiedene Mykotoxine

Bis heute sind rund 400 verschiedene Mykotoxine identifiziert. Sie werden unter bestimmten Bedingungen durch die Pilzarten *Aspergillus*, *Penicillium* und *Fusarium* gebildet. Das Wachstum der Pilze wird bei Temperaturen über 20°C und einer Luftfeuchtigkeit von mehr als 15% erheblich beschleunigt, so dass innert 5 bis 12 Tagen hohe Mengen an Pilztoxinen gebildet werden können. Daher ist klar, dass in Ländern mit feucht-warmem Klima Pilztoxine quasi auf der Tagesordnung stehen, während in Nord- und Zentraleuropa verbesserte Ernte- und Lagerungsverfahren zu einer erheblichen Reduktion der Mykotoxikosen, ausser bei Importware, geführt haben.

Generell muss zwischen den Ernte-Toxinen, das sind meist Fusarienarten mit den Haupttoxinen Deoxynivalenol (DON), Zearalenon (ZEA), T2 sowie Fumonisin (FUM), und den Lager-Toxinen von *Aspergillus*- und *Penicillium*arten unterschieden werden. Letztere bilden die Aflatoxine (AF) und das Ochratoxin (OTA).

Mykotoxine: ein altes Problem

Ein Blick in die Geschichte zeigt, dass

unter schlechten Produktions- und Erntebedingungen Mykotoxine schon lange für Schäden bei Mensch und Tier verantwortlich waren. Die Mutterkornvergiftung als bekanntes Beispiel im Mittelalter war als St. Antoniusfeuer (Ergotismus) gefürchtet. In den Kriegsjahren 1943/44 kam es zu einer massiven Zunahme von Schimmelfall und Bildung von Mykotoxinen, da das Getreide wegen der Kriegsaktivitäten erst nach dem Winter geerntet werden konnte. Seit 1960 ist das Mykotoxinproblem auch in der intensiven Tiermast durch den Import von Erdnusschrot aus Brasilien und daraus folgendem Massensterben bei Truten in England bekannt.

Mykotoxin-Situation in der Schweiz

Eine grosse Studie zwischen 1980 und 2003 mit 23'000 Proben hat bei der visuellen Beurteilung in einem trockenen Sommer (1994) bei 0,2% der Proben und in einem nassen Sommer (1993) bei 1,7% der Proben Schimmelpilzbefall festgestellt. Gefunden wurden folgende Toxine:

- in Maisproben:
 - Aflatoxin in 10 von 3'500 Proben,
 - Ochratoxin in 1 von 273 Proben,
- in Weizenproben:
 - DON in 480 von 1'200 Proben,
 - T2-Toxin in 25 von 211 Proben,
 - Zearalenon in 95 von 950 Proben.

Hohe Toxinwerte, die zu massiven klinischen Erkrankungen von Nutztieren geführt hätten, wurden nur bei 0,2% aller Proben gefunden.

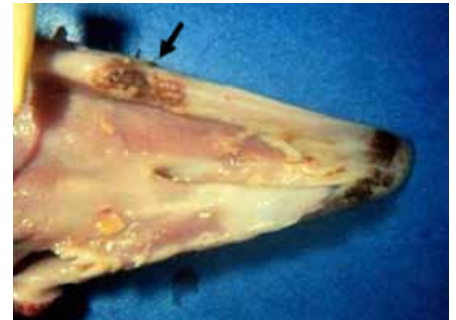


Bild: typische Schnabelveränderungen verursacht durch T2-Toxin (Pfeil: Nekrosen)

Symptome beim Geflügel

Beim Geflügel beobachtete unsere Abteilung die letzten 20 Jahre insgesamt drei Fälle mit typischen Veränderungen und entsprechendem Toxinnachweis im Futter (siehe Bild). Dennoch sind die Konsequenzen nicht zu vernachlässigen: Neben der Beeinträchtigung der Tiergesundheit und einer Leistungsminderung sind auch Schädigungen durch Mykotoxinrückstände in tierischen Lebensmitteln (Qualitätsminderung und Gesundheitsgefährdung für Menschen) zu bedenken.

Schwere klinische Erkrankungen durch Pilztoxine beim Geflügel sind in der Schweiz wie erwähnt selten; bei länger andauernder Verfütterung von geringen Dosen sind aber oft unspezifische Symptome wie reduzierte Gewichtszunahme, Schwächung des Immunsystems sowie Darm-, Leber- oder Nierenschäden zu beobachten. Eine Diagnose ist hier oft schwierig und aufwendig. Ein Verdacht ist gerechtfertigt, wenn es ein Herdenproblem ist und die suboptimale Leistung nicht auf Infektions- oder Mangelkrankheiten sowie Managementfehler zurückzuführen ist.

Mykotoxin-Quellen beim Geflügel

Zu den wichtigsten Quellen von Pilzgiften in der Geflügelwirtschaft gehören sicher das Futter resp. einzelne Komponenten, die bereits auf dem Feld vor Anlieferung in die Mühle kontaminiert sind. Auch die unsachgemässe Futterlagerung auf dem Betrieb ist ein Risiko, vor allem in Silos, die selten gereinigt werden und die im Sommer starker Hitze ausgesetzt sind,

Tabelle: Mykotoxine und ihre Schädwirkungen

Mykotoxin	toxisch ab mg/kg Futter	Klinik	Organ	Rückstände
Aflatoxine	1–10	Fressunlust, Leistungsabfall, schlecht verdautes Futter im Darmtrakt	Leber, Knochen, Immunsystem	Fleisch
Ochratoxin A	4–8	Durchfall, gestörte Blutgerinnung	Niere	Fleisch
T2-Toxin	0.3–0.5	Schädigung der Schnabelhöhle, Legeleistungsabfall	Schnabel, Zunge, Magen	Ei
Deoxynivalenol (DON)	5	Blutungen, Darmnekrosen	Leber	Ei
Zearalenon	kaum toxisch	Kloakenentzündung, Leistungsabfall	–	Fleisch, Leber

was die Bildung von Kondenswasser und somit das Wachstum von Schimmelpilzen fördert. Eine weitere Schwachstelle stellt die Einstreu dar, die ebenfalls vor Ausbringung bereits belastet sein kann (z.B. schimmeliges Stroh). Das Einstreumaterial im Wintergarten, Laufhof oder Auslauf (Stroh, Rindenmaterial oder Hobelspäne) kann witterungsbedingt nachträglich durch Vernässung und Pfützenbildung zur Verschimmelung neigen. Dieses zweite Problem ist in der Schweiz wesentlich häufiger anzutreffen als im europäischen Umland, bedingt durch den hohen Anteil an Freilandhaltungen mit Laufhöfen.

Massnahmen auf Stufe Tierproduktion

Eine Futteranalyse kann bei Verdacht Informationen über den Hygienezustand des Futters liefern (Probemenge mind. 30 g; Kosten um CHF 100.-). Gute Werte liegen bei Bakterien unter 5×10^6 KBE/g (KBE = koloniebildende Einheiten) und bei Pilzen unter $5-10 \times 10^3$ KBE/g.

Bei der Differenzierung der Pilzarten lenkt der Nachweis toxischer Arten (*Fusarium* sp., *Aspergillus flavus*, *Penicillium viridicatum*) den Verdacht auf eine Mykotoxikose. Zudem sind Mykotoxin-Bestimmungen möglich (Probemenge mind. 50–100 g; Kosten um CHF 300.-).

Ist ein Futtermittel sehr stark mykotoxinbelastet, so ist dieses auszuwechseln. Im Futter kommt zudem die Zugabe von Adsorbentien (Mykotoxin-Bindern) wie Tonmineralen, Hefezellwandbestandteilen oder Enzymen in Frage, die aber nur gegen Aflatoxine eine gute Wirkung zeigen. Der Einsatz eines Antibiotikums ist jedoch kontraproduktiv und als Kunstfehler zu bezeichnen.

Vorbeugend hilft die regelmässige, korrekte Reinigung der Lagerbehältnisse und Leitungen für das Futter sowie die Pflege der Ausläufe.

Prof. Dr. Richard Hoop ■

Einsatz von Mykotoxin-bindenden und Mykotoxin-deaktivierenden Futterzusätzen

Mykotoxin-Management auch bei tiefen Belastungen!

Mykotoxine (Pilzgifte) stellen nicht nur bei hohen Belastungen ein Produktionsrisiko dar, sondern beeinträchtigen auch bei niedrigen Konzentrationen die Gesundheit und die Leistung des Geflügels. Die Entwicklung und der Einsatz von Futterzusätzen zur Bindung und Deaktivierung der Mykotoxine erlaubt es, diesem Problem entgegenzuwirken. Feldstudien zeigen, welche Vorteile ein kontinuierliches Mykotoxin-Risiko-Management haben kann.

Biomim. Etwa 95% der verschiedenen Toxine und Metaboliten, welche die Pilze produzieren, werden bereits auf dem Feld gebildet (z.B. Deoxynivalenol, Zearalenon, Fumonisin). Der Rest entsteht während der Lagerung (z.B. Aflatoxine, Ochratoxine).

Die Pilzgifte können die Darmgesundheit beeinträchtigen und auf diesem Weg die tierische Leistung verringern und das Immunsystem schwächen. Nicht nur hohe Mykotoxinbelastungen sind schädlich, sondern auch niedrigere Belastungen von nur einem oder von einer Kombination von mehreren Mykotoxinen können die Lebensfähigkeit und Produktivität des Geflügels verringern.

Vielfältige Schädwirkungen erwiesen

Heute ist eine grosse Bandbreite schädlicher Wirkungen von Mykotoxinen bekannt; im Folgenden sind einige ausgewählte Beispiele aufgeführt.

Studien der Universität Gent haben gezeigt, dass Deoxynivalenol (DON) ein auslösender Faktor für die Entwicklung von Nekrotisierender Enteritis (NE) ist. So stieg die Anzahl der betroffenen Poulets bereits bei DON-Konzentrationen unterhalb des EU-Richtwerts von 5'000 µg/kg Futter signifikant an. Die negative Wirkung von Trichothecenen (z.B. DON, T2 Toxin, DAS) auf die Darmdurchlässigkeit, die Vermehrungsrate von Darmwandzellen und die Produktion von Darmschleim ist weitgehend bekannt. Dies verursacht gegebenenfalls ein starkes Clostridienwachstum und ermöglicht es Krankheitserregern wie E.coli und Salmonellen, durch die geschwächte Darmbarriere hindurch in den Körper zu gelangen, wo sie Folgeinfektionen auslösen können.

Ochratoxin kann nierenschädigend wirken. Noch stärker aber ist seine Wirkung auf wichtige Organe des Immunsystems wie Thymus, Milz oder Bursa Fabricii, wo das Toxin die Produktion der für die Immunantwort wichtigen Antikörper IgA, IgG und IgM verringert.

Bei Elterntieren können sich Mykotoxine auch negativ auf die Eiqualität und die Schlupfrate auswirken. Kleine Mengen von DON können in das Brutei gelangen und die Entwicklung des Kükens beeinträchtigen. Ein geringes, aber konstantes Level an Ochratoxin im Futter kann sich im Ei anreichern und so ebenfalls die Embryonalentwicklung stören. Auch andere Mykotoxine können ins Ei gelangen und den Embryo oder die Lebensfähigkeit des Kükens gefährden.

Zudem ist eine Gesundheitsgefährdung für den Menschen möglich. So kann eine Belastung mit Zearalenon (ZEN) zu Rückständen im Dotter führen; ebenso wurden Aflatoxine und ihre Metaboliten in verschiedenen Studien in Geflügelfleisch und Eiern gefunden.

Risiko-Management mit Mykotoxin-Bindern und -Deaktivatoren

Mykotoxine sind allgegenwärtig; es ist schwierig vorherzusagen, wann ihre Gehalte in den Rohstoffen wirklich hoch sind. Niedrige Werte, die ebenfalls schon negative Auswirkungen auf das Tier haben können, werden teilweise nicht mit Standard-Schnelltests erfasst und können so unentdeckt ins Futter gelangen. Daher sollte der dauerhafte Einsatz von speziellen Futterzusatzstoffen in Betracht gezogen werden, um möglichen Schäden vorzubeugen.

Auf Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse wurden Mykotoxin-Binder und Mykotoxin-Deaktivatoren entwickelt. Die

Vorteile bei der Verwendung eines kombinierten Produktes aus bindenden und deaktivierenden Komponenten sind, dass adsorbierbare Toxine (z.B. Aflatoxine) gebunden werden, während die nicht adsorbierbaren (z.B. DON, T2, Fumonisin) durch Biotransformation unschädlich gemacht werden. Die hierfür verwendeten und von BIOMIN entwickelten Komponenten sind dabei von offizieller Seite überprüft und für Mensch und Tier als sicher eingestuft (siehe Kasten).

Produkttests bestätigen Wirkung

Mit Genehmigung der Agroscope wurde in der Schweiz ein Langzeittest mit Mycofix® PlusBBSH, dem Vorgängerprodukt von Mycofix® Plus5.E, durchgeführt. Ziel war es, die Wirksamkeit des DON-abbauenden Mikroorganismus bei braunen und weissen Lege-Elterntieren zu überprüfen. Der Test wurde in drei Phasen bzw. drei aufeinanderfolgenden Umtrieben durchgeführt (siehe Tabelle).

Die Belastung mit Mykotoxinen wurde periodisch untersucht und zeigte niedrige bis mittlere Werte für B-Trichothecene und mittlere bis hohe Werte für Zearalenon.

Bei den zum Vergleich herangezogenen ersten Herden (Durchgang 1) wurde kein Mykotoxin-Deaktivator verwendet. In den Versuchsherden wurden Mycofix® PlusBBSH mit 1 kg pro Tonne Futter eingesetzt – im Durchgang 2 nur während der Produktion und im Durchgang 3 auch schon in der Aufzucht, also vom ersten bis zum letzten Lebenstag.

Tabelle: Durchführung und Resultate des Produkttests mit Mycofix® bei Lege-Elterntieren

Durchgang	von... bis...	Einsatz von Mycofix®	Eier/Henne Braunleger	Eier/Henne, Weissleger
1	2.6.2014 –12.5.2015	Ohne Mykotoxinbinder oder -Deaktivatoren	260	273
2	28.5.2015 –9.5.2016	Mycofix® Plus BBSH in der Produktionsphase	282	266,9
3	21.1.2016 –9.5.2017	Mycofix® Plus BBSH in Aufzucht- und Produktionsphase	284,9	283,4

Der letzte Durchgang, bei dem vom ersten Lebenstag an Mycofix® Plus BBSH eingesetzt wurde, erzielte die besten Resultate im Vergleich der drei Gruppen. So legten die Braunleger 284,9 Eier pro Anfangshenne, die Weissleger 283,4 Eier (Tabelle) und das bei einer guten Schlupfrate oberhalb der Züchterstandards.

Über drei Jahre hinweg konnte damit eine deutliche Verbesserung der Eiproduktion um 9,6% bei den Braunlegern und um 3,8% bei den Weisslegern erzielt werden.

Fazit

Feldversuche bestätigen eine Produktivitätsverbesserung dank eines kontinuierlichen Mykotoxin-Risiko-Managements, selbst bei niedrigen bis mittleren Kontaminationen. Der Einsatz von Mykotoxin-Bindern und Mykotoxin-Deaktivatoren bzw. von kombinierten Produkten kann

die negativen subklinischen Auswirkungen von Mykotoxinen auf die Gesundheit und Leistung des Geflügels reduzieren.

Globale Mykotoxin-Untersuchungen der letzten Jahre zeigen tendenziell eine Zunahme von Trichothecenen und Fumonisin. Dies macht auch eine Weiterentwicklung in Bezug auf Mykotoxin-Deaktivatoren nötig. Dieser Verantwortung

stellt sich BIOMIN als weltweit führendes Unternehmen in der Mykotoxinforschung.

Weitere Informationen zum Thema Mykotoxine finden Sie unter: <http://www.mycotoxins.info/en/home/>.

Gekürzte und aktualisierte Fassung eines Artikels von Fernando Trajano Lima, DVM Poultry Technical Manager, BIOMIN GmbH ■

Innovative Produkte von BIOMIN

Im Jahr 2013 erhielt BIOMIN als erstes Unternehmen überhaupt eine Registrierung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) für die Aflatoxin-bindende Komponente in Mycofix®. Noch im selben Jahr folgte eine weitere EFSA-Registrierung für die Deaktivierung von DON, die durch den Trichothecene-abbauenden Mikroorganismus Biomin® BBSH 797 erreicht wird. Seit 2014 gelten beide Zulassungen auch in der Schweiz. Im Jahr 2015 erhielt BIOMIN eine weitere EFSA-Registrierung für das Fumonisin-abbauende Enzym FUMzyme®. Noch im selben Jahr wurde die 5. Generation von Mycofix® auf den Weltmarkt gebracht. Diese enthält alle drei registrierten Inhaltsstoffe zur Bindung bzw. Deaktivierung. Darüber hinaus ist das Produkt mit dem «Bioprotektions Mix», einer Mischung pflanzlicher Komponenten, die das Immunsystem unterstützt und die Leber schützt, ausgestattet.

Im Jahr 2017 wurden die Registrierungen für FUMzyme® und Biomin® BBSH 797 vom Schwein auf die Anwendung bei allen Geflügelarten erweitert. Ausserdem ist seither offiziell bestätigt, dass Biomin® BBSH 797 neben DON auch alle weiteren Trichothecene wie z.B. T2-Toxin, Nivalenol, DAS usw. entgiften kann. Entsprechend konnte der Einsatz von Mycofix® Plus 5.E auf alle Geflügelarten ausgedehnt werden.

Im November 2017 wurde die Registrierung von Agroscope für den Schweizer Markt genehmigt.