



GERMANY

Deutsches Nationalkomitee
im Internationalen
Milchwirtschaftsverband - IDF

Verband der Deutschen
Milchwirtschaft e. V. - VDM

Jägerstraße 51
10117 Berlin-Mitte

Tel.: +49-30-206-489-600
Fax: +49-30-206-489-620
info@idf-germany.com
www.idf-germany.com

Futtermittelassoziierte Mykotoxine in der Milchkeette: Vorkommen und Bekämpfung

Der Internationale Milchwirtschaftsverband IDF hat ein neues Faktenblatt zum Thema Mykotoxine herausgegeben, das wir in deutscher Sprache aus aktuellem Anlass veröffentlichen.

VDM / CV – Worum geht es? Die Verbraucher machen sich heutzutage Gedanken darüber, ob ein Lebensmittel unbedenklich verzehrt werden kann. Die Unbedenklichkeit von Milch und Milcherzeugnissen kann möglicherweise durch das Vorhandensein von schädlichen Mikroorganismen und chemischen Rückständen in Rohstoffen und einer nachfolgenden Kontamination entlang der Milchkeette bis zum Verbraucher gefährdet sein. Mittlerweile weiß man, dass Mykotoxine eine Gruppe von Substanzen sind, die Gesundheitsprobleme beim Menschen und beim Tier verursachen können.

Mykotoxine und ihre Bedeutung für die Milchwirtschaft

Mykotoxine sind eine große und vielfältige Gruppe von natürlich vorkommenden toxischen Stoffwechselprodukten von Schimmelpilzen. Mehrere Mykotoxine sind mit Krankheiten beim Menschen und bei Tieren in Verbindung gebracht worden.

Mykotoxine sind weltweit verbreitet und kommen in einer Vielzahl von Feldfrüchten vor, die weithin als Futtermittel für Milchvieh verwendet werden, wie zum Beispiel Mais und Getreide sowie Futtergräser.

Die Aufnahme von verunreinigtem Futtermittel kann sich auf die Gesundheit des Milchviehs auswirken und in einigen Fällen können die Mykotoxine in die Milch übergehen, wodurch die gesundheitliche Unbedenklichkeit des Lebensmittels für den Menschen möglicherweise nicht mehr gewährleistet ist.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Vorhandensein von Mykotoxinen eine schädliche Wirkung auf die Gesundheit des Menschen haben kann und darüber hinaus können sie auch einen Einfluss auf die Gesundheit und das Wohlergehen von Tieren und somit auf die Milchproduktion haben. Eine niedrigere Milchproduktion und eine schlechtere Tiergesundheit haben nicht nur wirtschaftliche Einbußen für den Landwirt zur Folge sondern haben auch Auswirkungen auf die örtliche Gemeinde.

Mykotoxine, die am häufigsten nachgewiesen werden

Forscher haben mehr als 300 Mykotoxine beschrieben. Zu den Mykotoxinen, die am häufigsten in Futtermitteln für Milchvieh nachgewiesen werden, zählen Deoxynivalenol (DON) und Zearalenon, die von *Fusarium* sp gebildet werden und Aflatoxin B, das von *Aspergillus* gebildet wird. Fumonisine, Ochratoxin A, Ergotalkaloide und die Silage-assoziierten Mykotoxine Roquefortin C und Mykophenolsäure werden weniger häufig nachgewiesen.



Faktoren, die einen Einfluss auf die Mykotoxinbildung haben

Wichtige Faktoren, die einen Einfluss auf das Schimmelpilzwachstum haben, sind Feuchtigkeit (Wasseraktivität (a_w)), die Temperatur und die Verfügbarkeit von Nährstoffen und Sauerstoff. Die Fähigkeit einer Schimmelpilzart zur Mykotoxinbildung ist genetisch bedingt, wobei die Bildung von Mykotoxinen allerdings nur in einem eng begrenzten a_w - und Temperaturbereich erfolgt. Bei der Mykotoxinbildung spielen andere Faktoren wie die Verfügbarkeit von Nährstoffen und die Sauerstoff- und Kohlendioxidmenge eine Rolle. Mechanische Beschädigungen oder Fraßschäden an Pflanzen oder Getreidekörnern durch Insekten führen zu einer Zerstörung der schützenden Zellwand der Pflanze und schaffen hierdurch Eintrittspforten für Infektionen durch Schimmelpilze. Darüber hinaus werden durch die Beschädigungen Nährstoffe aus dem Nährgewebe der Pflanze freigesetzt, die von den Schimmelpilzen zum Wachstum genutzt werden können.

Eine Kontamination von Getreide und Futtermittelinhaltsstoffen wird durch die geographische Herkunft, die Witterungsbedingungen während der Wachstumsphase des Getreides und der Bedingungen während der Verarbeitung und der Lagerung beeinflusst. Eine Verunreinigung durch DON und Zearalenon kommt normalerweise bei Getreide vor, das in Gebieten mit einem gemäßigten Klima produziert wird, während eine Kontamination mit Aflatoxin B1 üblicherweise in subtropischem und warm/gemäßigtem Klima vorkommt. Futtermittel auf Maisbasis sind einem hohen Risiko ausgesetzt, durch einen oder mehrere Mykotoxine verunreinigt zu werden.

Mykotoxine und ihre Bedeutung für Tiere

Der Pansen hat bei Rindern eine wichtige Funktion beim Metabolismus von Mykotoxinen. DON und Ochratoxin A werden im Pansen in weniger toxische Stoffwechselprodukte umgewandelt.

Aus diesem Grund sind Rinder weniger empfindlich gegenüber diesen Mykotoxinen als Nicht-Wiederkäuer wie zum Beispiel Schweine. Zearalenon wird im Pansen in verschiedene Stoffwechselprodukte mit unterschiedlicher toxischer Aktivität umgewandelt. Aflatoxin B1 und Fumonisine werden im Pansen nicht abgebaut. Aflatoxin B1 wird in der Leber in Aflatoxin M1 umgewandelt.

Mykotoxine können eine Vielzahl von toxischen Wirkungen bei Rindern verursachen. Die wichtigsten Symptome einer Mykotoxinvergiftung bei Rindern sind:

- reduzierte Nahrungsaufnahme und Milchproduktion
- herabgesetzte Fortpflanzungsleistung und
- Immunsuppression

Bis jetzt ist noch wenig über die Wirkung einer häufigen Exposition von Tieren gegenüber niedrigen Mykotoxin-Dosen in Bezug auf chronische Gesundheitsprobleme und über mögliche synergistische oder antagonistische Effekte bekannt.



Mykotoxine in Milch

Der Übergang von Mykotoxinen oder Metaboliten aus dem Futtermittel in die Milch („Carry-over“) ist von entscheidender Bedeutung, wenn es um die Unbedenklichkeit von Milch und Milcherzeugnissen und das Einhalten gesetzlicher Standards geht. Eine Ausscheidung in Milch durch laktierende Tiere kann nur dann erfolgen, wenn das Mykotoxin oder sein(e) Metabolit(en) die Blut-Milch-Schranke passieren können. Aflatoxin B1 ist das einzige Mykotoxin mit einem signifikanten Carry-over in die Milch (als Aflatoxin M1).

Aflatoxin M1 ist das einzige Mykotoxin, das als gesundheitlich bedenklich gilt, wenn es in Milch und Milcherzeugnissen vorkommt. Die anderen futtermittelassoziierten Mykotoxine sind aufgrund ihrer niedrigen Carry-over-Raten aus dem Futtermittel in die Milch nicht von praktischer Bedeutung. Die größten Bedenken in Bezug auf die menschliche Gesundheit bestehen bei Aflatoxin M1 hinsichtlich seiner Kanzerogenität. Es wird vermutet, dass Aflatoxin M1 genauso wie Aflatoxin B1 Leberkrebs verursachen kann. Es wird jedoch angenommen, dass die karzinogene Wirkung von Aflatoxin M1 ungefähr 10 Mal niedriger ist als dies bei Aflatoxin B1 der Fall ist.

Mykotoxinmanagement in der Milchwirtschaft

Bekämpfung und Vermeidung von Mykotoxinen in Tierfuttermittel und Milch

Obwohl das Verständnis von der Ökologie der mykotoxinbildenden Schimmelpilze und der Mykotoxinbildung in Futtergetreide und in gelagerten Futtermitteln in den letzten zwanzig Jahren erheblich zugenommen hat, ist eine vollständige Entfernung von Mykotoxinen aus der Produktionskette für Milcherzeugnisse nicht möglich.

Nationale und internationale Organisationen haben Programme auf HACCP-Basis (Hazard Analysis and Critical Control Point bzw. Risikoanalyse zur Ermittlung kritischer Lenkungspunkte) zur Kontrolle und Vorbeugung von Mykotoxinen entwickelt, die auch Praxiskodizes für den Anbau von Getreide, die Ernte, die Lagerung, die Verarbeitung und den Vertrieb von Futtermittelprodukten enthalten.

Es wurden Strategien zur Dekontamination und Entgiftung entwickelt. Die letzte Seite des vorliegenden Faktenblattes enthält die empfohlenen Kontrollmaßnahmen entlang der Tierfuttermittelkette.

Gesetzliche Regelungen

Mehr als 60 Staaten haben gesetzliche Regelungen für Aflatoxin M1 in Milch getroffen. Allgemein gelten Höchstmengen für Aflatoxin M1 in Milch von 0,05 µg/kg und 0,5 µg/kg. Im Codex Alimentarius wurden auf der Basis einer quantitativen Risikoabschätzung Höchstmengen für Aflatoxin M1 in Milch von 0,5 µg/kg festgesetzt.



Die Festsetzung von gesetzlichen Regelungen für Aflatoxine in Tierfuttermitteln sind auf den Schutz der Gesundheit des Tieres gerichtet und begrenzen daher den wirtschaftlichen Schaden, der durch die möglichen nachteiligen Wirkungen entstehen kann, den Aflatoxine auf die Produktivität haben können und schützen die Gesundheit des Menschen, wenn sie Tierprodukte konsumieren.

39 Länder haben gesetzliche Regelungen für Aflatoxin B1 in Futtermitteln, wobei die Höchstmengen üblicherweise bei 5 µg/kg liegen. Zurzeit sind keine gesetzlichen Regelungen für andere Mykotoxine in Futtermitteln in Kraft.

Probenahme und Analytik

Validierte Probenahme- und Analysemethoden zum Nachweis von Mykotoxinen in Futtermitteln und Milchprodukten und wirksame Qualitätssicherungsprogramme im Labor sind wichtige Hilfsmittel bei den entsprechenden Mykotoxin-Überwachungsprogrammen.

Validierte Probenahmeverfahren sind sehr wichtig angesichts der normalerweise heterogenen Verteilung von Mykotoxinen in Futtermitteln und ihren Zutaten. Die Internationale Organisation für Normung (ISO) und andere nationale Behörden haben Standards für die Probenahme von Tierfutter veröffentlicht.

Zu den Analysemethoden, die allgemein verwendet werden, gehören physikalisch-chemische Verfahren und Immunoassays. Häufig werden handelsübliche Verfahren auf ELISA-Basis zum raschen Screening bei Rohstoffen, die für Futtermittel und Milch verwendet werden, angewendet. Nationale und internationale Gruppen, die Publikationen zu Standardverfahren herausgegeben haben, haben viele dieser Methoden validiert.

Empfohlene Maßnahmen zur Vermeidung und Reduzierung von Aflatoxin B1 in Rohstoffen und Futtermitteln für milchproduzierende Tiere und Trichothecene, Zearalenon, Fumonisine und Ochratoxin A in Getreide (aus dem Praxiskodex des Codex Alimentarius)



Vor der Ernte

- Eine geeignete Fruchtfolgegestaltung senkt den Infektionsdruck
- Ernterückstände sollten z.B. mittels Tiefpflügen aus dem Feld beseitigt werden, um den Infektionsdruck zu senken
- Es sollten nur solche Saatgutarten angebaut werden, die speziell mit Blick auf eine Pilzresistenz entwickelt wurden
- Der Einsatz von Düngemitteln sollte bedarfsgerecht erfolgen, um Pflanzenstress zu vermeiden
- Es sollte darauf geachtet werden, dass eine gute landwirtschaftliche Praxis (Bewässerung, Unkrautbekämpfung, Einhaltung von Abständen zwischen den Pflanzen) angewendet und Pflanzenstress durch hohe Temperaturen und Trockenheit vermieden wird
- Beim Saatgut und Getreide sollten geeignete phytosanitäre Maßnahmen angewendet werden, damit Insektenschäden und Pilzinfektionen vermieden werden
- Mechanische Schäden sollten so gering wie möglich gehalten werden, damit Pflanzenstress und Pilzinfektionen vermieden werden

Ernte

- Die Ernte sollte so geplant werden, dass sie bei voller Reife erfolgt, es sei denn, es wird mit einem extrem starken Pflanzenstress gerechnet. Eine verspätete Ernte sollte vermieden werden, um so das Risiko einer Mykotoxinakkumulation zu senken
- Mechanische Schäden an den Getreidekörnern sollten vermieden werden, damit keine Pilzinfektionen während der Lagerung auftreten
- Gegebenenfalls sollte das Getreide so schnell wie möglich soweit getrocknet werden, bis es den Feuchtigkeitsgehalt erreicht, der erforderlich ist, um ein Schimmelpilzwachstum während der Lagerung zu verhindern
- Gegebenenfalls sollten Fremdstoffe und befallene Stoffe beseitigt werden.



Lagerung

- Die Lagerstätten sollten sauber, trocken und gut belüftet sein und vor eindringendem Regen, Nagetieren und Vögeln geschützt sein
- Die Temperatur während der Lagerung sollte so niedrig wie möglich sein. Wo dies möglich ist, sollte das Getreide durch Luftumwälzung in dem Getreidelagerungsraum belüftet werden, um somit eine geregelte konstante Temperatur und Feuchtigkeit im gesamten Lagerungsbereich sicherzustellen.
- Das Vorhandensein von Insekten und Schimmelpilzen im Lagerungsbereich ist durch geeignete und bewährte Methoden so gering wie möglich zu halten.
- Gegebenenfalls sollten geeignete, zugelassene Konservierungsmittel zur Vermeidung eines Schimmelpilzwachstums verwendet werden.

Transport

- Transportbehälter sollten trocken und frei von Insekten, Pilzbefall und kontaminiertem Stoffen sein
- Getreideladungen sollten vor dem Eindringen von Feuchtigkeit geschützt sein und es sollten Temperaturschwankungen vermieden werden, die zur Kondensationswasserbildung führen können.

Quelle: IDF Fact Sheet, Oktober 2012