



## FACT SHEET

# Aflatoxine

## 1. Allgemeines [1]

Aflatoxine gehören zur Gruppe der Mykotoxine. Sie sind natürliche Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen und können bei Mensch und Tier eine toxische Wirkung verursachen.

Etwa 20 Aflatoxine aus Schimmelpilzen sind bekannt (Abb. 1). Zahlreiche weitere entstehen nur oder auch durch Biotransformation im menschlichen bzw. tierischen Organismus (z. B. Aflatoxin M<sub>1</sub>, Aflatoxin M<sub>2</sub>, Aflatoxin GM<sub>1</sub>, Aflatoxin GM<sub>2</sub>, [2]) oder durch Einwirkung von Mikroorganismen (z. B. Aflatoxicol). In natürlichen Substraten vorkommende Hauptprodukte sind Aflatoxin B<sub>1</sub> und Aflatoxin B<sub>2</sub> (B = blau fluoreszierend) sowie Aflatoxin G<sub>1</sub> und Aflatoxin G<sub>2</sub> (G = grün fluoreszierend).

Aflatoxine sind schlecht wasserlöslich (10-30 µg/ml), aber gut löslich in Methanol oder Dimethylsulfoxid. Die Toxine sind thermostabil, d.h. durch Kochen, Braten usw. kann die Toxinmenge nur unwesentlich verringert werden.

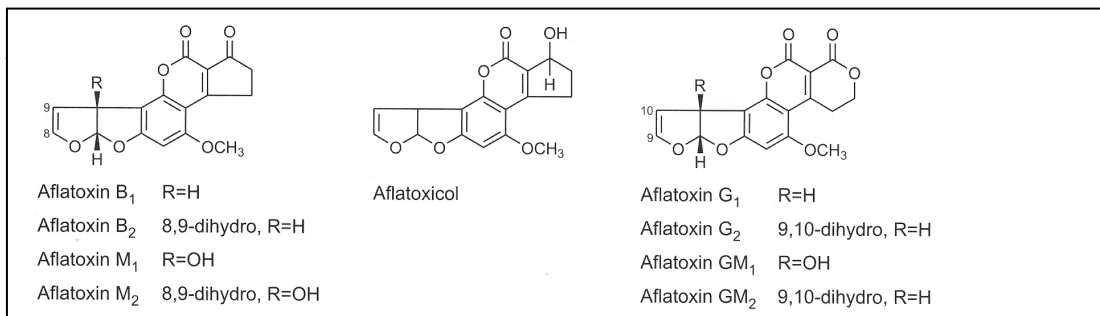


Abb 1: Mykotoxine der Aflatoxin-Gruppe

## 2. Vorkommen

Die Bildung der Aflatoxine erfolgt durch Stämme der eng verwandten *Aspergillus*-Arten *Aspergillus flavus*, *A. parasiticus* und *A. nomius*. Die Pilze gedeihen bei einem Wassergehalt von mindestens 18 % auf stärkehaltigen und von etwa 10 % auf ölhaltigen Substraten, parasitieren aber auch auf lebenden Pflanzen. In einem Temperaturbereich von 7,5 bis 40 °C (Optimum zwischen 25 und 30 °C) bilden sie Aflatoxine.

Besonders häufig werden Aflatoxine gefunden in Erdnüssen, Baumwollsaamen, Getreidefrüchten (hauptsächlich von Mais, seltener Weizen, Reis, Gerste, Roggen, Hirse, Hafer), Haselnüssen, Walnüssen, Paranüssen, Pecannüssen, Pistazienkernen, Sonnenblumenkernen, Mandeln, Muskatnüssen, Feigen, Sojabohnen, Copra und Tierfutter pflanzlichen Ursprungs.



## 4. Analytik

Zur zuverlässigen Identifizierung und Quantifizierung in Lebensmitteln und anderen komplexen Untersuchungsgütern werden chromatographische Methoden mit Fluoreszenzdetektion oder die Kopplung der HPLC mit der Massenspektrometrie nach angemessener Probenvorbereitung eingesetzt [10].

Für Screening-Zwecke stehen schnelle und kostengünstige immunchemische Methoden zur Verfügung. Ergebnisse solcher Schnelltests sollten stets mit HPLC/MS-Methoden überprüft werden, um Fehlinterpretationen mit erheblichen gesundheitlichen oder ökonomischen Konsequenzen zu vermeiden [11].

## 5. Aflatoxine als biologischer Kampfstoff

Aflatoxine stehen aufgrund ihrer vergleichsweise einfachen Produktionsmethode und der relativ niedrigen letalen Dosis im Verdacht, als Kampfstoff bevorratet zu werden. So wurden beispielsweise im Irak zwischen 1985 und 1991 etwa 2200 Liter Aflatoxin als Kampfstoff hergestellt, mit dem Scud-Raketen bestückt werden sollten [12]. Der genaue Zweck und die Ziele des geplanten Einsatzes von Aflatoxinen als B-Waffen liegen nach wie vor im Dunkeln.

Die Bedeutung von Aflatoxinen für militärische bzw. terroristische Anwendungen ist ziemlich unklar. Die Australiengruppe führt Aflatoxine in der Liste der Toxine für die Exportkontrolle.

### Literaturverzeichnis:

- [1] Teuscher, Lindequist: Biogene Gifte; Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart; 3. Auflage, p. 102 (2010).
- [2] Hausen BM (1987), Contact Dermat 17:323
- [3] Trucksess MW et al. (1982), J. Assoc Off Anal Chem 65: 884
- [4] Buechi, George; Foulkes, D. M.; Kurono, Masayasu; Mitchell, Gary F.; Schneider, Richard Stephen (1967). "The total synthesis of racemic aflatoxin B1". Journal of the American Chemical Society. 89 (25): 6745–53.
- [5] Roberts, John C.; Sheppard, A. H.; Knight, J. A.; Roffey, Patrick (1968). "Studies in mycological chemistry. Part XXII. Total synthesis of (±)-aflatoxin-B2". Journal of the Chemical Society C: Organic: 22.
- [6] Trost, B. M.; Toste, F. D. "Palladium Catalyzed Kinetic and Dynamic Kinetic Asymmetric Transformations of  $\gamma$ -Acloxybutenolides. Enantioselective Total Synthesis of (+)-Aflatoxin B1 and B2a". J. Am. Chem. Soc. 2003, 125, 3090–3100.
- [7] Zhou, G.; Corey, E. J. "Short, Enantioselective Total Synthesis of Aflatoxin B2 Using an Asymmetric [3+2]-Cycloaddition Step". J. Am. Chem. Soc. 2005, 127, 11958–11959.
- [8] Mücke W, Lemmen Ch (2004), Schimmelpilze – Vorkommen, Gesundheitsgefahren, Schutzmassnahmen, ecomed, Landsberg/Lech.
- [9] Müller T (1987), Nahrung 31: 117
- [10] N. Arroyo-Manzanares, A. M. García-Campaña, L. Gámiz-Gracia: Multiclass mycotoxin analysis in *Silybum marianum* by ultra high performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry using a procedure based on QuEChERS and dispersive liquid-liquid microextraction. In: J Chromatogr A. 22. März 2013, S. 11–19.
- [11] R. Salter, D. Douglas, M. Tess, B. Markovsky, S. J. Saul: Interlaboratory study of the Charm ROSA Safe Level Aflatoxin M1 Quantitative lateral flow test for raw bovine milk. In: Journal of AOAC International. 89(5), Sep-Okt 2006, S. 1327–1334.
- [12] T. Vasek: Wahrheitssucher beim Vater aller Täuscher. In: Die Zeit. 40, 2002.