

Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit
Band: 69 (1978)
Heft: 2

Artikel: Spuren von Aflatoxin B1 in Maisprodukten des Detailhandels
Autor: Lüthy, J. / Zweifel, U. / Balsiger, Ch.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-983328>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 19.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Kurze Mitteilungen — Communications brèves

Spuren von Aflatoxin B₁ in Maisprodukten des Detailhandels

J. Lütthy, U. Zweifel, Ch. Balsiger und Ch. Schlatter

Institut für Toxikologie der ETH und Universität Zürich, Schwerzenbach

Einleitung

Ueber Vorkommen und Toxikologie der Aflatoxine sind in den letzten Jahren zahlreiche Arbeiten erschienen. Epidemiologische Studien in einigen afrikanischen Ländern deuten auf einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten von primärem Leberkrebs und der mittleren täglichen Belastung der Bevölkerung mit Aflatoxinen in der Nahrung (1). In westlichen Ländern dürfte die Aflatoxinbelastung der Bevölkerung bedeutend geringer sein als in diesen erwähnten Ländern. Genaue Zahlen hierüber liegen allerdings noch nicht vor. Da es sich bei den Aflatoxinen um außerordentlich potente Carcinogene handelt — bereits wenige ppb AF B₁ in der Nahrung von Ratten genügen zur Krebsauslösung (1) —, ist das Vorkommen dieser Verbindungen in Lebensmitteln auch im tiefen Konzentrationsbereich von großem Interesse.

Analytische Methoden

Wir haben im Jahre 1977 eine Anzahl Proben Mais und Maisprodukte aus dem Lebensmittelhandel auf Aflatoxine untersucht. Aus Detailpackungen wurden jeweils 20 g entnommen und nach der offiziellen holländischen Methode (2, 3) aufgearbeitet. Die Extrakte wurden auf der Dünnschichtplatte vor der Entwicklung mit dem Fließmittel Chloroform-Aceton-Wasser (88+12+0,2) zur zusätzlichen Reinigung in Aether laufen gelassen (4). Die quantitative Auswertung erfolgte visuell oder fluorodensitometrisch. Die Nachweisgrenze für Aflatoxin B₁ betrug bei visueller Auswertung ca. 0,5 ppb. Die Wiederfindungsrate der angewandten Methodik bestimmte man durch Zugabe von C-14-markiertem Aflatoxin B₁ (hergestellt nach *Hsieh* and *Mateles* (5), spezif. Aktivität 24 mCi/mMol) und radiodünnschichtchromatographischer Auswertung bei 0,5 und 2,5 ppb AF B₁ zu 80—105%. Zur Bestätigung positiver Aflatoxinbefunde wurden folgende Methoden angewandt:

- Erneute dünnschichtchromatographische Auftrennung der Maisextrakte mit zwei anderen Fließmitteln (Benzol-Essigester-Ameisensäure 50+40+10 und Chloroform-Aceton-Hexan 71+12,5+16,5)

- Derivatisierung durch Behandlung mit Trifluoressigsäure (6)
- Besprühen der Flecken mit Schwefelsäure (7)
- Zusatz sehr kleiner Mengen C-14-AF B₁ mit hoher spezifischer Aktivität zum Maisextrakt, dünnschichtchromatographische Auftrennung, Unterteilung des fluoreszierenden AF-B₁-Fleckens in mehrere Zonen und Ueberprüfung, ob Fluoreszenzmaximum in die Zone höchster Radioaktivität fällt.
- Hochdruck-Flüssigkeitschromatographische Auftrennung von nach *Takahashi* (8) vorgereinigten Maisextrakten (Abb. 1 und 2).

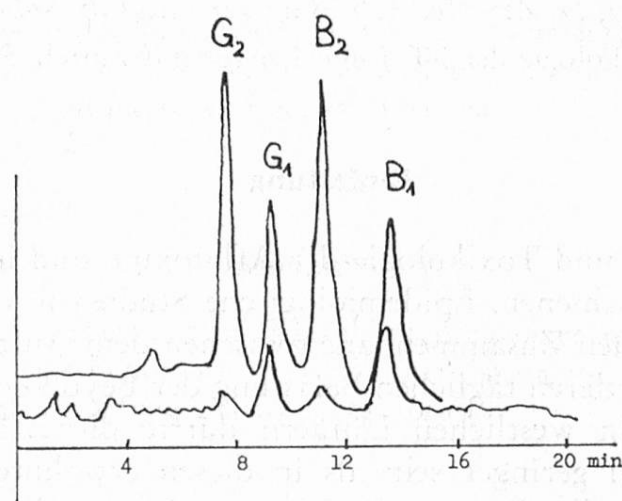


Abb. 1. Auftrennung eines Aflatoxin-Standardgemisches auf μ -Bondapak-C₁₈
Mobile Phase: H₂O-CH₃OH (56 : 44 v/v), 1,6 ml/min je 40 ng AF B₁ und G₁, je 8 ng
AF B₂ und G₂

Detektion, obere Kurve: Fluoreszenzdetektor (Labotron FFM 32), Zelle gefüllt mit
silanisiertem Kieselgel 60 (Merk Nr. 7719) (11)
untere Kurve: UV-Detektor (LC-55) bei 365 nm

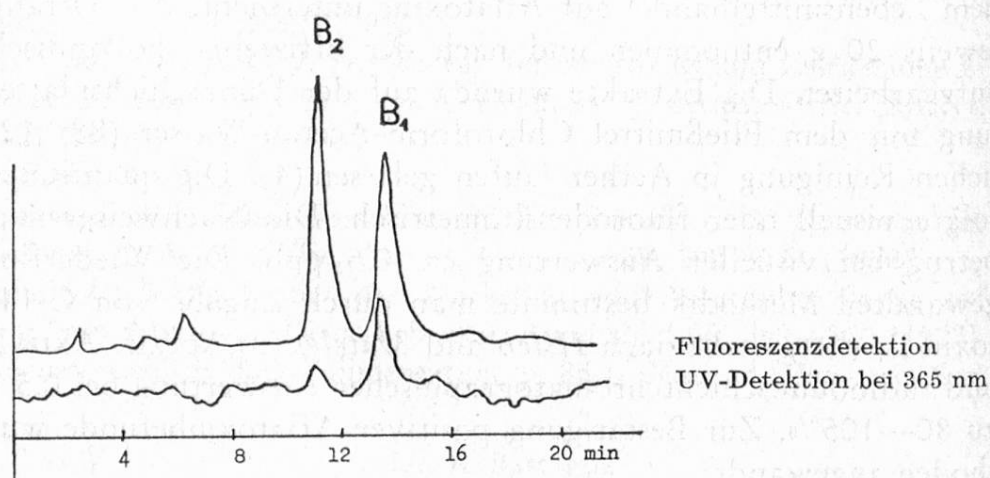


Abb. 2. Chromatogramm einer dünnschichtchromatographisch mehrfach vorgereinigten
Sammelprobe von aflatoxinhaltigen Maisextrakten (0,5—1,0 ppb AF B₁). Gerätebedingun-
gen wie bei Abb. 1, die beiden Peaks entsprechen 40 ng B₁ und 7 ng B₂.

Untersuchungsergebnisse und Diskussion

Tabelle 1. Resultate von Aflatoxinuntersuchungen in verschiedenen Maisprodukten

Produkte	Anzahl unter- suchter Proben	Proben mit meßbarem AF-B ₁ -Gehalt	Konzentrationsbereich	
			0,5—1,0 ppb	1,0—3,0 ppb
Maisgrieß	23	12	8	4
Polenta	12	2	—	2
andere Produkte (extrudierte Mais- produkte, Maisstärke)	15	1	—	1
Total	50	15	8	7

Aus Tabelle 1 geht hervor daß 30% der untersuchten Proben meßbare Aflatoxinmengen enthielten. Die festgestellten Gehalte sind gering und übersteigen in keinem Fall 3 ppb AF B₁. Bei einigen Proben wurden neben AF B₁ auch Spuren von B₂ (Abb. 2) und G₁ festgestellt.

Ueber das Vorkommen von Aflatoxinen in Mais in z. T. sehr hohen Konzentrationen ist in der Literatur schon verschiedentlich berichtet worden (9). In der Schweiz werden jährlich ca. 8500 Tonnen Eßmais importiert, 80—90% davon aus Argentinien (10). Die Eigenproduktion von Eßmais in der Schweiz spielt zahlenmäßig nur eine sehr geringe Rolle. Obwohl die Probenanzahl bei weitem nicht groß genug ist, um ein repräsentatives Bild über die Aflatoxinbelastung der Bevölkerung durch Eßmais zu bekommen, zeigen die Befunde doch die Notwendigkeit, in ausgedehnteren Untersuchungen Ausmaß und Ursachen der Kontamination sowie allfällige Möglichkeiten zu deren Verminderung abzuklären. Mehrfachbestimmungen von Proben aus derselben Detailpackung ergaben die Werte 1,9/1,9/2,5/2,5/3,1 ppb AF B₁; dies läßt eine gleichmäßige Verteilung des AF B₁ im Maisgrieß vermuten. Trotzdem muß die Frage der Homogenität der Aflatoxingehalte in den Maisprodukten ebenfalls noch eingehender studiert werden.

Zusammenfassung

Untersuchungen von Maisprodukten des Detailhandels auf Aflatoxine ergaben folgende Resultate: Von 50 im Jahre 1977 erhobenen Proben enthielten 15 meßbare Aflatoxin-B₁-Gehalte. Die festgestellten Aflatoxinmengen waren durchwegs gering und überstiegen in keinem Falle 3 ppb.

Résumé

Le résultat de l'analyse de produits de maïs du commerce de détail était le suivant: De 50 échantillons prélevés en 1977, 15 contenaient des teneurs d'aflatoxine B₁ mesurables. Toutefois les quantités trouvées d'aflatoxine étaient minimales et ne dépassaient en aucun cas 3 ppb.

Summary

Relatively high incidence but low levels of aflatoxin B₁ were identified in retail corn products: Aflatoxins were detected in 15 of 50 samples in levels of less than 3 ppb.

Literatur

1. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risk of chemicals to man, Vol. 10: Some naturally occurring substances. International Agency for Research on Cancer, Lyon 1976.
2. Beljaars, P. R., Verhülsdonk, C. A. H., Paulsch, W. E. and Liem, D. H.: Collaborative study of two-dimensional thinlayer chromatographic analysis of aflatoxin B₁ in peanut butter extracts using the antidiagonal spot application technique. *J. Assoc. Offic. Analyt. Chemists* **56**, 1444—1451 (1973).
3. deWaart, J., van Zadelhoff, C. and Edelbroek, A.: Aflatoxin. *Alimenta* **13**, 35—43 (1974). Methode II.
4. Arnold, H.: Eine dünn-schichtchromatographische Reinigungsmethode zur Bestimmung der Aflatoxine B₁, B₂, G₁ und G₂. *Fleischwirtschaft* **55**, 985 (1975).
5. Hsieh, D. P. H. and Mateles, R. I.: Preparation of labelled aflatoxins with high specific activities. *Appl Microbiol.* **22**, 79—83 (1971).
6. Przybylski, W.: Formation of aflatoxin derivatives on thin layer chromatographic plates. *J. Assoc. Offic. Analyt. Chemists* **58**, 163—164 (1975).
7. Schuller, P. L., Ockhuizen, T., Werringloer, J. und Marquardt, P.: Aflatoxin B₁ und Histamin in Wein. *Arzneimittelforsch.* **17**, 888—890 (1967).
8. Takahashi, D. H.: High pressure liquid chromatographic determination of aflatoxins in wines and other liquid products. *J. Assoc. Offic. Analyt. Chemists* **60**, 799—804 (1977).
9. Für eine Uebersicht siehe O. L. Shotwell; Aflatoxin in corn. *J. Am. Oil Chemists Soc.* **54**, 216A—224A (1977) und die darin zitierte Literatur.
10. Battaglia, R.: Vorkommen der Aflatoxine in pflanzlichen Lebensmitteln. *Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg.* **69**, 275—280 (1978).
11. Zimmerli, B.: Verbesserung der Nachweisgrenze von Aflatoxinen in der HPLC durch Verwendung eines kieselgelgefüllten Fluoreszenzdetektors. *J. Chromatog.* **131**, 458—463 (1977).

Dr. J. Lüthy
Institut für Toxikologie der
Eidgenössischen Technischen Hochschule
und der Universität Zürich
Schorenstraße 16
CH-8603 Schwerzenbach