

Neue Untersuchungen zur Verteilungscharakteristik von OTA innerhalb einzelner Kakaobohnen



LCI Köln

Marion Raters, Susanne Beucker, Reinhard Matissek

LCI

Lebensmittelchemisches Institut des Bundesverbandes der Deutschen Süßwarenindustrie (BDSI) e. V., Adamsstr. 52-54, 51063 Köln, www.lci-koeln.de

Einleitung

Das Mykotoxin Ochratoxin A (OTA) wird von verschiedenen Pilzen der Gattungen *Aspergillus* und *Penicillium* gebildet. Es kommt in einer Vielzahl von Lebensmitteln, wie z. B. Getreide, Getreideerzeugnissen, Kaffee und Trauben in z. T. erheblichen Konzentrationen vor. Auch in Kakao und Kakaoverzeugnissen konnten geringe Konzentrationen des Mykotoxins nachgewiesen werden [1-3].

Die Verteilung der Mykotoxine insbesondere in stückigen Lebensmitteln wie Pistazien und Erdnüssen ist oftmals extrem inhomogen. Dieses Phänomen wird auch als „Nesterbildung“ oder „hot spots“ bezeichnet. Untersuchungen an Pistazien zeigten, dass ein Kern so stark mit Mykotoxinen kontaminiert sein kann, dass er das Kontaminationsbild von mehreren tausend Kernen bestimmt [5].

Bei kürzlich im LCI durchgeführten systematischen Einzelbohnenuntersuchungen mehrerer Kakaobohnenchargen konnte zwar eine unsymmetrische Verteilung der Mykotoxin-Gehalte (Aflatoxine und OTA) in den einzelnen Kakaobohnen festgestellt werden, echte „hot spots“ traten jedoch nicht auf [3-4].

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, noch differenziertere Erkenntnisse zur Verteilung des Mykotoxins OTA innerhalb einzelner Kakaobohnen zu gewinnen.

Halbierung der Kakaobohnen

Für die vorgesehenen Untersuchungen halbierten Kakaobohnen wurde eine bestimmte Kakaobohnenprobe der Provenienz Elfenbein mit einem Gesamtumfang von ca. 1000 g zunächst im Probenzieher mehrfach in gleichwertige Teile geteilt. Eine dieser resultierenden Teilproben wurde danach mit einem MAGRA-Schnitttest-Gerät (Fa. Tserba) wie in Abbildung 1 dargestellt halbiert und eine Auswahl der resultierenden Kakaobohnenhälften mit Hilfe der beschriebenen miniaturisierten Probenaufarbeitung auf Gehalte an OTA untersucht.

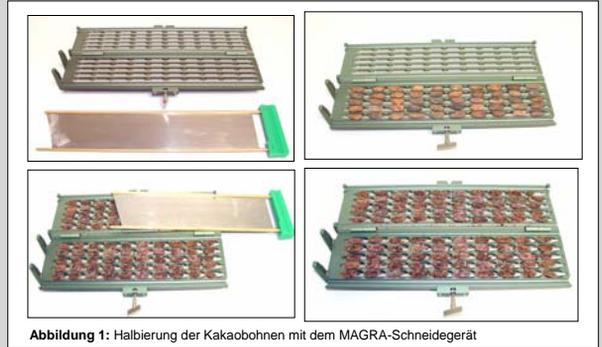


Abbildung 1: Halbierung der Kakaobohnen mit dem MAGRA-Schneidegerät

Ergebnisse

Im Rahmen dieses Versuches wurden insgesamt 57 halbierte Kakaobohnen (mit Schale), mithin 114 Bohnenhälften, analysiert. Hiervon konnten in 24 Kakaobohnenhälften positive Gehalte an OTA ermittelt werden (bei einer Nachweisgrenze $NG \leq 0,1 \mu\text{g/kg}$). Eine Zusammenfassung der statistischen Auswertungen der Untersuchungsergebnisse ist Tabelle 1 zu entnehmen. In Abbildung 2 ist die Verteilung der OTA-Gehalte jener insgesamt 17 Kakaobohnen dargestellt, in denen entweder in einer oder in beiden der korrespondierenden Bohnenhälften positive Gehalte an OTA ermittelt werden konnten. Werte unterhalb der NG gehen in die Auswertungen mit halber NG ($0,05 \mu\text{g/kg}$) ein.

Tabelle 1: Statistische Auswertungen der Untersuchung von Kakaobohnenhälften

	OTA [$\mu\text{g/kg}$]	
	Alle Bohnenhälften	Bohnenhälften > NG
N	114	24
Max	10,40	10,40
Mittelwert	0,34	1,41
Median	0,05	0,80
90. Perzentil	0,85	3,96

Die in den zusammengehörigen Kakaobohnenhälften ermittelten Gehalte schwankten teilweise nicht unerheblich. Die Spannweite der OTA-Gehalte in den Kakaobohnenhälften reichte von $< NG$ ($0,1 \mu\text{g/kg}$) bis $10,40 \mu\text{g/kg}$ (siehe Tabelle 1). Die Spannweiten bei den korrespondierenden Bohnenhälften lagen zwischen $0,13 \mu\text{g/kg}$ (Bohnennummer 1) und $5,49 \mu\text{g/kg}$ (Bohnennummer 16).

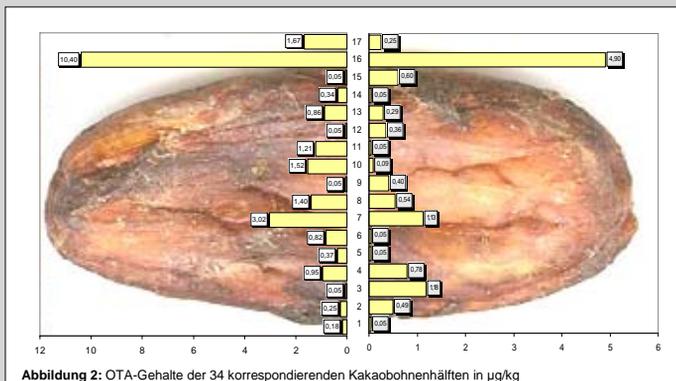
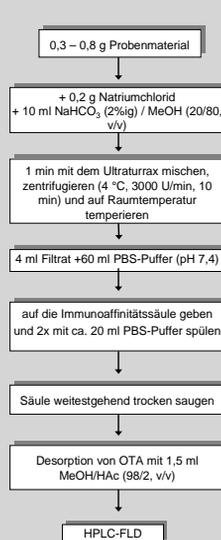


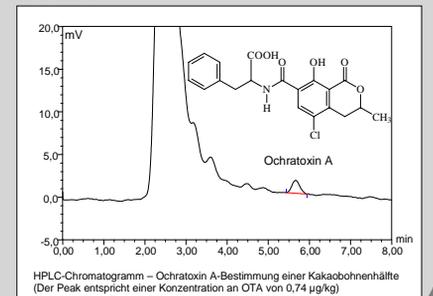
Abbildung 2: OTA-Gehalte der 34 korrespondierenden Kakaobohnenhälften in $\mu\text{g/kg}$

Miniaturisierte Analysenmethode



Hinsichtlich der Mykotoxin-Analytik ist die am häufigsten zum Einsatz kommende Methode zur Zeit die Hochleistungs-Flüssigchromatographie mit Fluoreszenz-Detektion (HPLC-FLD). Zuvor werden die Mykotoxine mit Hilfe von speziellen Immunoaffinitätsäulen isoliert.

Zur Untersuchung von Kakaobohnenhälften war es nötig, die bestehende Analysenmethode, die für Einwaagen von ca. 50 g optimiert ist, den Einwaagen von $\leq 0,8 \text{ g}$ entsprechend, zu miniaturisieren [3-4]. Nur so war es möglich, die Kakaobohnenhälften zu untersuchen und hierbei zugleich eine Nachweisgrenze im akzeptablen Bereich von $0,1 \mu\text{g/kg}$ zu erhalten.



HPLC-Chromatogramm – Ochratoxin A-Bestimmung einer Kakaobohnenhälfte (Der Peak entspricht einer Konzentration an OTA von $0,74 \mu\text{g/kg}$)

Fazit

Die üblicherweise angewandte Analysenmethode zur Bestimmung von OTA konnte der Aufgabenstellung entsprechend erfolgreich miniaturisiert werden. Dieses brachte aufgrund des geringeren Extraktionsvolumens zusätzlich eine beachtliche Zeit- und Materialersparnis mit sich.

Bei der Untersuchung von im Rahmen des Schnitttests halbierten Kakaobohnen konnten in insgesamt 17 der 57 untersuchten Kakaobohnen positive Gehalte an OTA festgestellt werden ($NG < 0,1 \mu\text{g/kg}$). Es stellt sich des Weiteren heraus, dass selbst in den korrespondierenden Kakaobohnenhälften einer Kakaobohne teilweise beachtliche Schwankungen der OTA-Gehalte beobachtet werden konnten. Innerhalb einer Kakaobohne wurden Spannweiten von bis zu $5,49 \mu\text{g/kg}$ OTA beobachtet.

Literatur

- [1] Deutsche Forschungsgemeinschaft (1990) Ochratoxin A – Vorkommen und toxikologische Bewertung. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim
- [2] Bonvehi JS (2004) Occurrence of Ochratoxin A in Cocoa Products and Chocolate. J. Agric. Food Chem 52: 6347-6352
- [3] Raters M, Matissek R (2004) Zur Verteilungscharakteristik von Mykotoxinen bei Kakaobohnen. Lebensmittelchemie 58: 134
- [4] Raters M, Matissek R (2005): Study on distribution of mycotoxins in cocoa beans. Mycotoxin Research Vol 21, No 3: 182-186
- [5] Steiner E, Brunschweiler K, Leimbacher E, Schneider R (1992) Aflatoxines and fluorescence in brasil nuts and pistachio nuts. J Agric Food Chem 40: 2453-2457

Dieses Projekt wurde gefördert von der Stiftung der Deutschen Kakao- und Schokoladenwirtschaft, Hamburg

Präsentiert auf dem 35. Deutschen Lebensmittelchemikertag in Dresden 18.-20.09.2006

