

Dötsch M, Köln und Wuppertal/D^{1,2}, Matissek R, Köln/D¹, Petz M, Wuppertal/D²

¹Lebensmittelchemisches Institut (LCI) des Bundesverbandes der Deutschen Süßwarenindustrie e.V., Adamsstr. 52-54, 51063 Köln

²Bergische Universität Wuppertal, Gaußstr. 20, 42119 Wuppertal

Einleitung

Mit der vorliegenden Studie sollten die Berechnungsgrundlagen für die Ermittlung von Kakaobestandteilen in Kakaoerzeugnissen überprüft und reevaluiert werden. Zum Untersuchungsumfang gehörten die Ermittlung des Methylxanthin-, Fett- und Wassergehaltes. Über die summarische Bestimmung der Methylxanthine (MeX) Theobromin und Coffein wird in Kakao- und Schokoladenprodukten die fettfreie Kakaotrockenmasse (FFKTM) abgeschätzt.

Der Gehalt an FFKTM ist für die Ermittlung der Kakaobestandteile eines Produktes von herausragender Wichtigkeit. Die beträchtlichen natürlichen Schwankungen in den MeX-Gehalten von Kakaokernen erschweren eine genaue Berechnung der fettfreien Kakaotrockenmasse, so dass nur eine Abschätzung, jedoch keine exakte Berechnung der Kakaobestandteile auf Basis der FFKTM möglich ist [3].

Die in der Literatur für Kakaokerne angegebene Streubreite (des MeX-Gehaltes) liegt zwischen 2,6% und 3,4% (bezogen auf FFKTM, HPLC-Methode) [2, 3]. Als Ursache für diese Schwankungen ist die Abhängigkeit von der Hauptanbauregion der Kakaobohnen bekannt. Diese Abhängigkeit wurde in der vorliegenden Studie u. a. untersucht.

Methodik

Insgesamt wurden 203 Kakaokerne aus den Hauptanbauregionen Afrika (n = 118), Südamerika/Karibik (n = 55) und Asien/Ozeanien (n = 30) auf ihren MeX-, Fett- und Wassergehalt untersucht.

Probenvorbereitung:

- je Probe 100 g gut durchmischter Rohkakao (Abb. 1) im Trockenschrank vorbehandelt
- anschließend mit dem Skalpell manuell in Kakaoschale, Kakaokern und Keimling getrennt
- Kakaokerne mit Hilfe der Moulinette (Moulinex) fein zerkleinert (Abb. 2)



Abbildung 1: Rohkakaobohnen



Abbildung 2: gemahlene Kakaokerne

Zerkleinerte Kakaokerne anschließend zur Bestimmung des MeX-, Fett- und Wassergehaltes nach den im Folgenden aufgelisteten Analyseverfahren untersucht:

- Bestimmung von Theobromin und Coffein in Feinen Backwaren – ASU § 64 LFGB L 18.00-16
- Bestimmung des Gesamtfett-Gehaltes in Schokolade – ASU § 64 LFGB L 44.00-4
- Bestimmung des Wassergehaltes nach Karl Fischer [4]

Chromatogramm & HPLC-Parameter

Bestimmung der MeX:
Theobromin und Coffein mittels HPLC-UV [1]

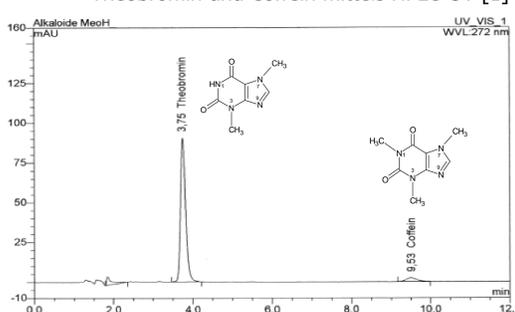


Abbildung 3: Chromatogramm

HPLC-Parameter:

Trennsäule: LiChrospher RP 60; 5 µm; 125 x 4 mm
 Eluent: Acetonitril/Methanol/0,02 M Phosphatpuffer, pH 4 (7 + 3 + 90; v/v/v)
 Flussrate: 1,0 ml/min isokratisch
 Injektionsvolumen: 20 µl (Schleife)
 UV-Detektion: 272 nm
 Säulentemperatur: 25°C



Ergebnisse

Die Abbildungen 4–6 geben einen Überblick über die Theobromin-, Coffein- bzw. MeX-Gehalte der untersuchten Kakaokerne in Abhängigkeit von ihrer Hauptanbauregion (Boxplotdarstellung).

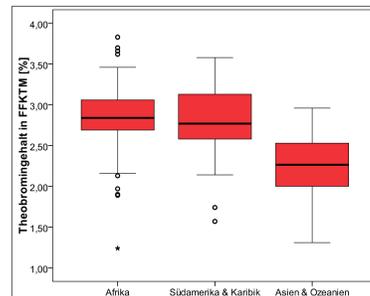


Abbildung 4: Theobromingehalte

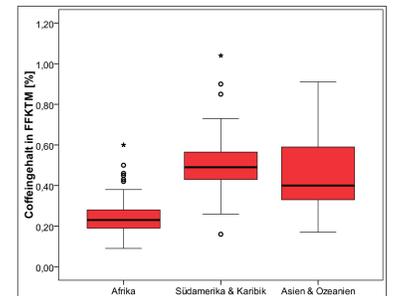


Abbildung 5: Coffeingehalte

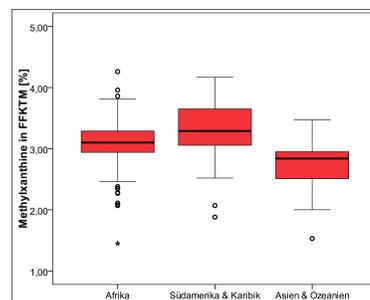


Abbildung 6: MeX-Gehalte

Legende zu den Boxplotdiagrammen

- * Extremwert
- o Ausreißer
- Größter Wert der Verteilung (excl. Ausreißer/Extremwerte)
- 75. Perzentil
- 50. Perzentil
- 25. Perzentil
- Kleinster Wert der Verteilung (excl. Ausreißer/Extremwerte)

Fazit

Im Rahmen der Untersuchungen zu Theobromin-, Coffein- und MeX-Gehalten in Kakaokernen verschiedener Hauptanbauregionen konnte folgendes gezeigt werden:

- Afrika und Südamerika/Karibik: etwa gleicher Theobromingehalt in FFKTM
- Asien/Ozeanien: niedrigerer Theobromingehalt in FFKTM (Abb. 4)
- Südamerika/Karibik: nur geringfügig höherer Coffeingehalt in FFKTM als Asien/Ozeanien
- Afrika: niedrigerer Coffeingehalt in FFKTM (Abb. 5)
- Südamerika/Karibik: hoher MeX-Gehalt in FFKTM
- Afrika: mittlerer MeX-Gehalt in FFKTM
- Asien/Ozeanien: niedrigerer MeX-Gehalt in FFKTM (Abb. 6)

Einer 1989 veröffentlichten Studie, in der 88 Kakaokernproben auf ihre MeX-Gehalte in FFKTM untersucht worden waren, ist zu entnehmen, dass – in guter Übereinstimmung zu den Ergebnissen dieser Studie – der MeX-Gehalt in Proben aus der Anbauregion Pazifik im Schnitt am niedrigsten und in solchen aus Südamerika & der Karibik in der Regel am höchsten ist [2, 3].

Zurzeit wird die Überprüfung und Reevaluierung der Berechnungsgrundlagen zur Ermittlung der Kakaobestandteile an weiteren Kakaohalberzeugnissen (Kakaomassen) fortgeführt.

Literatur

- [1] Amtliche Sammlung von Untersuchungsmethoden nach § 64 LFGB L 18.00-16.
- [2] Fincke A (1989) Lebensmittelchem. Gerichtlich. Chemie 43: 49-55.
- [3] Matissek R (1997) Z Lebensm Unters Forsch A 205: 175-184.
- [4] Matissek R, Steiner G, Fischer M (2010) Lebensmittelanalytik. 4. Auflage. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, S.6 ff.



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

Präsentiert auf dem 39. Lebensmittelchemikertag 20. – 22. September 2010 in Hohenheim.