

4.3 Theobromin (P. Lebzien)

4.3.1 Vorkommen und Bedeutung

Theobromin (3,7-Dihydro-3,7-dimethyl-1H-purine-2,6-dione) zählt ebenso wie Coffein und Theophyllin als Methylxanthin zu den ältesten Genuß- und Arzneimitteln. Es ist der pharmakologisch aktive Hauptinhaltsstoff der Kakaobohnen (*Theobroma cacao*) und kann über Kakaoschalen auch in Futtermischungen gelangen. Kakaobohnen enthalten von Natur aus etwa 1,1 bis 4,2 % Theobromin. Die Konzentrationen in Kakaosextraktionsschrot und Kakaoschalen, die laut Futtermittelrecht (2006) zu den nicht zulassungsbedürftigen Einzelfuttermitteln zählen, werden mit 2,2 und 1,3 bis 2,1 % angegeben (Wong et al., 1987). In Kaffee und Tee finden sich nur Spuren an Theobromin. Abbildung 4.3. zeigt die Strukturformel des Theobromins. Die Konzentration in Schokolade beträgt je nach Sorte 0,1 – 0,5 % (Milkschokolade) bis 1 % (dunkle Schokolade).

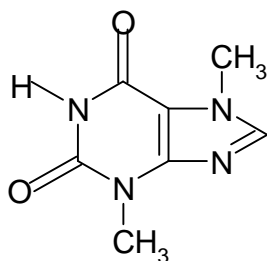


Abbildung 4.3. Strukturformel von Theobromin

Theobromin hat etwa die gleichen Wirkungen wie Koffein, jedoch in geringerem Umfang. Das pharmakologische Wirkungsspektrum umfasst Effekte auf Herz, Bronchien, Gefäße, Skelettmuskulatur und Niere (Hornfeldt, 1987; Soffieti et al., 1989; Wong et al., 1987). Theobromin wirkt leicht diuretisch (steigert die Harnbildung), stimulierend und entspannt die glatte Muskulatur der Bronchien und der Lungen. Theobromin wird als Medikament wegen seiner diuretischen Wirkung insbesondere im Falle einer Ansammlung von Körperflüssigkeit bei Herzversagen eingesetzt sowie zur Erweiterung der Bronchien (Kelly und Lambert, 1978). Methylxanthine werden im Gastrointestinaltrakt rasch resorbiert, im Organismus teilweise demethyliert und oxidiert und schließlich entweder als Monomethylxanthin oder als Methylharnsäure ausgeschieden. Nur etwa 10% werden renal unverändert eliminiert (Forth et al., 1996).

Kakaoschalen, -bohnen und -extraktionsschrote haben einen mittleren bis hohen Futterwert und könnten, von ihrem Theobromingehalt abgesehen, als wertvolles Futtermittel betrachtet werden. Bei Hunden (Loeffler et al., 2000) und z.T. auch anderen Nutztieren, wie Pferden, Schweinen und Geflügel, kann Theobromin toxisch wirken (Übelkeit, Erbrechen, Unruhe, Durchfall, Muskelzittern, häufiges Harnlassen bis zur Inkontinenz, Herzrhythmusstörungen). Ursache hierfür ist, dass diese Tiere Theobromin viel langsamer verstoffwechseln als Menschen (Halbwertszeit von Theobromin bei Hunden: 17,5 Std., bei Menschen 2-3 Std.). Die toxische Dosis für Hunde wird mit 100 – 150 mg je kg Körpergewicht angegeben.

In einem über 35 Tage dauernden Versuch mit Broilern führten 10 g Kakaoschalen (mit einem Theobromingehalt von 0,92 % in der T) je kg Futter, zu signifikant höheren Mastendgewichten der Tiere (Halle et al., 2004). In einem Versuch von Day und Dilworth, (1983) führten selbst bei einem Theobromingehalt von 1,3% in den Kakaoschalen erst 6 % Kakaoschalen in der Ration bei Broilern zu signifikant reduzierten Futtermittelverwertung. Reine Theobrominzulagen schienen bei vergleichbarer Konzentration wie im Versuch mit Kakaoschalen zu geringfügig stärker reduzierter Wachstumsleistung zu führen, was die Autoren jedoch auf möglicherweise ungenaue Analysen zurückführten (Day und Dilworth, 1983).

Auch wenn Wiederkäuer aufgrund der Vormagenfermentation als relativ unempfindlich gegenüber Theobromin gelten, so führten in Versuchen von Aly (1981) bei Schafen 3g Kakaoschalen je kg Körpergewicht (ca. 50mg Theobromin/kg Körpergewicht) über 5 Tage jedoch zu einer deutlich reduzierten Futteraufnahme. Besonders merkt Aly (1981) die Neigung des Theobromins, im Pansen zu akkumulieren, an. Flachowsky et al. (1990) fütterten über 90 Tage täglich 0,6 kg Kakaoschalen an Milchkühe (≈ 1 g je kg Körpergewicht bzw. ≈ 20 mg Theobromin/ kg Körpergewicht) und ermittelten keinen signifikanten Einfluss auf Futteraufnahme, Milchleistung und –inhaltsstoffe. Auch Greenwood-Barton (1965), Tarka et al. (1978) und Wong et al. (1987) ermittelten bei Wiederkäuern keine nachteiligen Wirkungen, wenn die Tiere < 25 mg Theobromin je kg Lebendgewicht und Tag aufnahmen.

4.3.2 Vermeidung, Dekontamination

Vermieden werden kann eine Belastung des Futters mit Theobromin bisher lediglich durch den Verzicht des Einsatzes von theobrominhaltigen Futtermitteln, insbesondere Kakao und dessen Verarbeitungsrückstände.

Über Möglichkeiten der Dekontamination/Detoxifikation von Futtermitteln konnten keine Informationen gefunden werden.

4.3.3 Schlussfolgerung und Forschungsbedarf

Da Rückstände aus der Kakaoverarbeitung als wertvolles Futtermittel zu betrachten sind, erscheinen (weitere) Dosis-Wirkungs-Studien für die einzelnen Nutztierarten erforderlich, um Einsatzmengen definieren zu können.

4.3.4 Literatur

- Aly ZH (1981) Untersuchungen über Coffein und Theobromin bei Schafen. III. Mitteilung: Verfütterung von Kakaoschalen. Zbl Vet Med A 28:711–719
- Day EJ, Dilworth BC (1983) Toxicity of jimson weed seed and cocoa shell meal to broilers. Poultry Sci 63:466-468
- Flachowsky G, Ochrimenko WI, Koch H (1990) Utilization of cacao bean shells as ruminant feeds. Beitr. Trop. Landwirtschaft. Vet med 28: 93-99
- Forth W, Henschler D, Rummel W, Starke K (1996) Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie, 7. Auflage, Wissenschaftsverlag Mannheim, Leipzig, Wien, Zürich.

- Greenwood-Barton LH (1965) Utilization of cacao by-products. Food Manufacture 1965, May, 52-56
- Halle I, Thomann R, Bauermann U, Henning M, Köhler P (2004) Einfluss einer gestaffelten Supplementierung von Kräutern oder ätherischen Ölen auf Wachstum und Schlachtkörpermerkmale beim Broiler. Landbauforschung Völkenrode 54:219-229
- Hornfeldt CS (1987) Chocolate toxicity in dogs. Modern Vet Practice 68: 552-554
- Kelly WR, Lambert MB (1978) The use of cacao-bean meal in the diets of horses: Pharmacology and pharmacokinetics of theobromine. Brit Vet J 134: 171-180
- Loeffler B, Kluge K, Ungemach FR, Kietzmann M (2000) Plasma- und Urinkonzentrationen von Coffein, Theophyllin und Theobromin nach Applikation von Kaffee, Tee und Schokolade bei Hunden und ihre Dopingrelevanz bei Windhundrennen. Tierärztl Praxis Ausgabe K, Kleintiere/Heimtiere 28(2):79-85
- Soffietti MG, Nebbia C, Valenza F, Amedeo S, Re G (1989) Toxic effects of theobromine on mature and immature male rabbits. J Comp Pathol 100: 47-58
- Tarka SM, Zoumas BL, Tront GA (1978) Examination of the effect of cacao shells and theobromine in lambs Nutr Rep Int 18: 301-312
- Wong HK, Abu Hassan O, Mohd SMI (1987) Utilization of cacao by-products as ruminant feed. Proc. 6th Workshop Austr. – Asian Fibrous agric. Res Network, Canberra, 1987: 95-103