

2/2010  
31. Jahrgang

Zeitschrift für

# Phytotherapie

Im Porträt

## Garcinia mangostana

**Europa**  
Gemeinschaftliche  
Monografien –  
Hilfe für die Zulassung?

**Klinische Forschung aktuell**  
Johanniskraut und »Pille«:  
Studie mit unklaren Daten

**Behandlungsprobleme**  
Stumpfe Verletzungen

**Zur Diskussion**  
Bärentraubenblätter  
und Urin-pH



## LITERATUR

[detailliertes Literaturverzeichnis s. (38)]

- 1 Bumrungpert A, Kalpravidh RW, Chitchmoonchokchai C et al. Xanthones from mangosteen prevent lipopolysaccharide-mediated inflammation and insulin resistance in primary cultures of human adipocytes. *J Nutr* 2009; 139: 1185–1191
- 2 Chairungsilerd N, Furukawa K, Ohta T et al. Histaminergic and serotonergic receptor blocking substances from the medicinal plant *Garcinia mangostana*. *Planta Med* 1996; 62: 471–472
- 3 Chairungsilerd N, Furukawa KI, Ohta T et al. Gamma-mangostin, a novel type of 5-hydroxytryptamine 2A receptor antagonist. *Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol* 1998; 357: 25–31
- 4 Chanarat P, Chanarat N, Fujihara M, Nagumo T. Immunopharmacological activity of polysaccharide from the pericarp of mangosteen: phagocytic intracellular killing activities. *J Med Assoc Thai* 1997; 80 (Suppl. 1): S149–S154
- 5 Chanprechakul A. Antimutagenicity activity of Thai herbal beverages. In: *Research Reports. Thai Traditional Medicine and Future Prospective*. Institute of Thai Traditional Medicine, Ministry of Public Health. Nontaburi Province. Thailand; 2000: 109
- 6 Chen LG, Yang LL, Wang CC. Anti-inflammatory activity of mangostins from *Garcinia mangostana*. *Food Chem Toxicol* 2008; 46: 688–693
- 7 Chen SX, Wan M, Loh BN. Active constituents against HIV-1 protease from *Garcinia mangostana*. *Planta Med* 1996; 62: 381–382
- 8 Chin YW, Jung HA, Chai H et al. Xanthones with quinone reductase-inducing activity from the fruits of *Garcinia mangostana* (Mangosteen). *Phytochemistry* 2008; 69: 754–758
- 9 Chomnawang MT, Surasmo S, Nukoolkarn VS, Gritsanapan W. Effect of *Garcinia mangostana* on inflammation caused by *Propionibacterium acnes*. *Fitoterapia* 2007; 78: 401–408
- 10 Ee GC, Daud S, Taufiq-Yap YH et al. Xanthones from *Garcinia mangostana* (Guttiferae). *Nat Prod Res* 2006; 20: 1067–1073
- 11 Ee CLG, Shaari D, Sheikh AI, Mawardi R. *Garcinia mangostana*: a source of potential anti-cancer lead compounds against CEM-SS cell line. *J Asian Nat Prod Res* 2008; 10: 475–479
- 12 Farnsworth RN, Bunyapraphatsara N. *Garcinia mangostana* Linn. In: Farnsworth NR, Bunyapraphatsara N, eds. *Thai Medicinal Plants*. Bangkok: Prachachon; 1992: 160–162
- 13 Gopalakrishnan G, Banumathi B, Suresh G. Evaluation of the antifungal activity of natural xanthones from *Garcinia mangostana* and their synthetic derivatives. *J Nat Prod* 1997; 60: 519–524
- 14 Gritsanapan W, Chulasiri M. A preliminary study of anti-diarrheal plants and antibacterial activity. *Mahidol Univ J Pharm Sci* 1983; 10: 119–122
- 15 Guzman-Beltran S, Orozco-Ibarra M, Gonzalez-Cuahutencos O et al. Neuroprotective effect and reactive oxygen species scavenging capacity of mangosteen pericarp extract in cultured neurons. *Curr Top Nutraceut R* 2008; 6: 149–157
- 16 Harrison NLJ. Xanthones from the heartwood of *Garcinia mangostana*. *Phytochemistry* 2002; 60: 541–548
- 17 Heinrich M, Leonti M, Nebel S et al. "Local Food – Nutraceuticals": Bridging the gap between local knowledge and global needs. *Forum of Nutrition* 2006; 59: 1–17
- 18 Heinrich M, Prieto JM. 2008. Diet and healthy ageing 2100: Will we globalise local knowledge systems? *Ageing Res Rev* 2008; 7: 249–274
- 19 Ho CK, Huang YL, Chen CC. Garcinone E, a xanthone derivative, has potent cytotoxic effect against hepatocellular carcinoma cell lines. *Planta Med* 2002; 68: 975–979
- 20 Hung SH, Shen KH, Wu CH et al. alpha-Mangostin suppresses PC-3 human prostate carcinoma cell metastasis by inhibiting matrix metalloproteinase-2/9 and urokinase-plasminogen expression through the JNK signaling pathway. *J Agric Food Chem* 2009; 57: 1291–1298
- 21 [http://www.xango.co.jp/pressrelease/archive/060324\\_en.html](http://www.xango.co.jp/pressrelease/archive/060324_en.html), (March 3, 2006). 'State of the category 2006'
- 22 Iinuma M, Tosa H, Tanaka T et al. Antibacterial activity of xanthones from guttiferaceous plants against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Pharm Pharmacol* 1996; 48: 861–865
- 23 Jung HA, Su BN, Keller WJ et al. Antioxidant xanthones from the pericarp of *Garcinia mangostana* (Mangosteen). *J Agric Food Chem* 2006; 54: 2077–2082
- 24 Lim AH. The embryology of *Garcinia mangostana* L. (Clusiaceae). *Gard Bull Sing* 1984; 37: 93–103
- 25 Limei Y, Mouming Z. Immunomodulatory and anticancer activities of phenolics from *Garcinia mangostana* fruit pericarp. *Food Chem* 2009; 116: 969–973
- 26 Mahabusarakam W, Proudfoot J, Taylor W, Croft K. Inhibition of lipoprotein oxidation by prenylated xanthones derived from mangostin. *Free Radic Res* 2000; 33: 643–659
- 27 Marquez-Valadez B, Lugo-Huitron R, Valdivia-Cedra V et al. The natural xanthone alpha-mangostin reduces oxidative damage in rat brain tissue. *Nutr Neurosci* 2009; 12: 35–42
- 28 Matsumoto K, Akao Y, Kobayashi E et al. Induction of apoptosis by xanthones from mangosteen in human leukemia cell lines. *J Nat Prod* 2003; 66: 1124–1127
- 29 Matsumoto K, Akao Y, Yi H et al. Preferential target is mitochondria in alpha-mangostin-induced apoptosis in human leukemia HL60 cells. *Bioorg Med Chem* 2004; 12: 5799–5806
- 30 Matsumoto K, Akao Y, Ohguchi K et al. Xanthones induce cell-cycle arrest and apoptosis in human colon cancer DLD-1 cells. *Bioorg Med Chem* 2005; 13: 6064–6069
- 31 Moongkarndi P, Kosem N, Kaslungka S et al. Antiproliferation, antioxidation and induction of apoptosis by *Garcinia mangostana* (mangosteen) on SKBR3 human breast cancer cell line. *J Ethnopharmacol* 2004; 90: 161–166
- 32 Moongkarndi P, Kosem N, Luanratana O et al. Antiproliferative activity of Thai medicinal plant extracts on human breast adenocarcinoma cell line. *Fitoterapia* 2004; 75: 375–377
- 33 Nabandith V, Suzui M, Morioka T et al. Inhibitory effects of crude alpha-mangostin, a xanthone derivative, on two different categories of colon preneoplastic lesions induced by 1,2-dimethylhydrazine in the rat. *Asian Pac J Cancer Prev* 2004; 5: 433–438
- 34 Nakatani K, Atsumi M, Arakawa T et al. Inhibitions of histamine release and prostaglandin E2 synthesis by mangosteen, a Thai medicinal plant. *Biol Pharm Bull* 2002; 25: 1137–1141
- 35 Nakatani K, Nakahata N, Arakawa T et al. Inhibition of cyclooxygenase and prostaglandin E2 synthesis by gamma-mangostin, a xanthone derivative in mangosteen, in C6 rat glioma cells. *Biochem Pharmacol* 2002; 63: 73–79
- 36 Nakatani K, Yamakuni T, Kondo N et al. Gamma-Mangostin inhibits inhibitor-kappaB kinase activity and decreases lipopolysaccharide-induced cyclooxygenase-2 gene expression in C6 rat glioma cells. *Mol Pharmacol* 2004; 66: 667–674
- 37 NBJ's Supplement Business Report. *Nutrition Business Journal: New Hope Natural Media*. Boulder, CO: Penton Media Inc.; 2007
- 38 Obolskiy D, Pischel I, Siriwatanametanon N, Heinrich M. *Garcinia mangostana* L. (mangosteen): A phytochemical and pharmacological review. *Phytother Res* 2009; 27: 1047–1065
- 39 Peres V, Nagem TJ, Oliveira FF. Tetraoxygenated naturally occurring xanthones. *Phytochemistry* 2000; 55: 683–710
- 40 Pongphasuk N, Khunkitti W, Chitcharoentum M. Anti-inflammatory and analgesic activities of the extract from *Garcinia mangostana* Linn. *Acta Hort (ISHS)* 2005; 680: 125–130
- 41 Puripattanavong JKW, Khajorndetkun W, Chansathirapanich W. Improved isolation of alpha-mangostin from the fruit hull of *Garcinia mangostana* and its antioxidant and antifungal activity. *Planta Med* 2006; 72: 1078.
- 42 Rasameemasmaung S, Sirikulathen A, Amornchat C et al. Topical application of *Garcinia mangostana* L. pericarp gel as an adjunct to periodontal treatment. *Complement Ther Med* 2008; 16: 262–267



- 43 Rapport L, Lockwood GB. *Nutraceuticals*. London: Pharmaceutical Press; 2002
- 44 Riscoe M, Kelly JX, Winter R. Xanthonen as antimalarial agents: discovery, mode of action, and optimization. *Curr Med Chem* 2005; 12: 2539–2549
- 45 Sakagami Y, Iinuma M, Piyasena KG, Dharmaratne HR. Antibacterial activity of alpha-mangostin against vancomycin resistant Enterococci (VRE) and synergism with antibiotics. *Phytomedicine* 2005; 12: 203–208
- 46 Sato A, Fujiwara H, Oku H et al. Alpha-mangostin induces Ca<sup>2+</sup>-ATPase-dependent apoptosis via mitochondrial pathway in PC12 cells. *J Pharmacol Sci* 2004; 95: 33–40
- 47 Shankaranarayan D, Gopalakrishnan C, Kameswaran L. Pharmacological profile of mangostin and its derivatives. *Arch Int Pharmacodyn Ther* 1979; 239: 257–269
- 48 Sornprasit A. Preliminary toxicological study of mangostin. *Songklanakar J Sci Technol* 1987; 9: 51–57
- 49 Sukatta U, Rugthaworn P, Pitpiangchan P, Dilokkunanant U. Development of anti-acne gel with mangosteen crude extract. Proceedings of the 46<sup>th</sup> Kasetsart University Annual Conference, Kasetasart, Thailand, 29 Jan – 1 Feb 2008: 489–496
- 50 Suksamrarn S, Suwannapoch N, Phakhodee W et al. Antimycobacterial activity of prenylated xanthonen from the fruits of *Garcinia mangostana*. *Chem Pharm Bull (Tokyo)* 2003; 51: 857–859
- 51 Suksamrarn S, Komutiban O, Ratananukul P. Cytotoxic prenylated xanthonen from the young fruit of *Garcinia mangostana*. *Chem Pharm Bull (Tokyo)* 2006; 54: 301–305
- 52 Sutabhaha B, Darntrakoon U, Furuya T, Nagumo T. The inhibitory activities of mangosteen's pericarp extract on methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Bull Chiang Mai Assoc Med Sci* 1997; 30: 40–46
- 53 Tewtrakul S, Wattanapiromsakul C, Mahabusarakam W. Effects of compounds from *Garcinia mangostana* on inflammatory mediators in RAW264.7 macrophage cells. *J Ethnopharmacol* 2009; 121: 379–382
- 54 Toromanyan E, Aslanyan G, Amroyan E et al. Efficacy of Slim339 in reducing body weight of overweight and obese human subjects. *Phytother Res* 2007; 21: 1177–1181
- 55 Vlietinck AJ, Bruyne T, Apers S, Pieters LA. Plant-derived leading compounds for chemotherapy of human immunodeficiency virus (HIV) infection. *Planta Med* 1998; 64: 97–109
- 56 Voravuthikunchai SP, Kitpipit L. Activity of medicinal plant extracts against hospital isolates of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Clin Microbiol Infect* 2005; 11: 510–512
- 57 Williams P, Ongsakul M, Proudfoot J et al. Mangostin inhibits the oxidative modification of human low density lipoprotein. *Free Radic Res* 1995; 23: 175–184
- 58 Wong LP, Klemmer PJ. Severe lactic acidosis associated with juice of the mangosteen fruit *Garcinia mangostana*. *Am J Kidney Dis* 2008; 51: 829–833
- 59 Yu L, Zhao M, Yang B et al. Phenolics from hull of *Garcinia mangostana* fruit and their antioxidant activities. *Food Chem* 2007; 104: 176–181
- 60 Zarena AS, Sankar KU. A study of antioxidant properties from *Garcinia mangostana* L. pericarp extract. *Acta Sci Pol – Technologia Alimentaria* 2009; 8: 23–34

## SUMMARY

### *Garcinia mangostana* L.: a phytochemical and pharmacological review

*Garcinia mangostana* L. (mangosteen, Clusiaceae) has a long history of use as a medicinal plant, mostly in Southeast Asia. Here we review the phytochemistry and pharmacology of mangosteen. Traditionally mangosteen is famous for its anti-inflammatory properties and is used in the treatment of skin infections and wounds. Other applications include the therapy of various conditions such as dysentery, different urinary disorders, cystitis and gonorrhoea. This review highlights the development of this botanical drug into a widely used nutraceutical. Products derived from *G. mangostana* are now increasingly employed all over the world. This has given rise to a concomitant increase in research on the phytochemical constituents and biological activity of mangosteen. Central to the biological activity of the species are xanthonen. A comprehensive assessment of the biological activities of individual xanthonen as well as extracts of *G. mangostana* is included. In addition, its potential in terms of developing novel drug leads is assessed. Products containing its fruits are now sold widely as 'liquid botanical supplements', but evidence for the health benefits of these products is still lacking. As shown here, a serious weakness in our knowledge is the lack of clinical data and it is not yet clear to what extent the findings about pharmacological activities are of potential clinical relevance.

### Key words

*Garcinia mangostana* L., Clusiaceae (Guttiferae), mangosteen, xanthonen, anti-inflammatory, nutraceuticals, traditional medicine, ethnopharmacology



Tab. 1: Die biologischen und pharmakologischen Wirkungen (in vitro und in vivo) von Extrakten und reinen Inhaltsstoffen von *G. mangostana*.

Extrakt/Verbindung	pharmakologische Wirkung	Literatur
<b>In-vitro-Modelle</b>		
<b>antioxidative Wirkung</b>		
Chloroformextrakt des Perikarps	antioxidative Wirkung im DPPH-Test	41
$\alpha$ -Mangostin	antiperoxidative Eigenschaften in Nervengewebe, das verschiedenen Toxinen ausgesetzt ist	27
Ethylacetat- und Acetonextrakt des Perikarps	antioxidative Wirkung im FRAP-, ABTS- und DPPH-Test	60
P1 (1,3,6,7-Tetrahydroxy-2,8-(3-methyl-2-butenyl)-Xanthon); P2 (1,3,6-Trihydroxy-7-methoxy-2,8-(3-methyl-2-butenyl)-Xanthon); Epicatechin	antioxidative Wirkung (DPPH-, Hydroxyl- und Superoxidation-Radikale); verhindern die Oxidation von Linolsäure	59
Extrakt des Perikarps	reduziert die 3-NP-induzierte Zytotoxizität und die ROS ( <i>reactive oxygen species</i> )-Produktion in zerebralen Körnerneuronen	15
$\gamma$ -Mangostin	Radikalfänger	8
8-Hydroxycubraxanthon, Gartanin, $\alpha$ -Mangostin, $\gamma$ -Mangostin, Smeathxanthon	antioxidative Wirkung nachgewiesen mithilfe authentischer sowie von Morphosydnonimin abgeleiteter Peroxynitrit-Methoden	23
Ethanolextrakt des Perikarps	antioxidative Wirkung (DPPH-Test und NBT-Reduktions-Test); Radikalfänger; reduziert die Zytokin-Aktivität	9
$\alpha$ -Mangostin und seine Derivate	verhindern die Oxidation von LDL	26, 57
<b>antifungale Wirkung</b>		
Ethanol-, Methanol- und Acetonextrakte des Perikarps	wirksam gegen 3 Erreger von Dermatomykosen: <i>Trichophyton rudrum</i> , <i>Trichophyton mentagrophyte</i> , <i>Microsporum gypseum</i>	41
$\alpha$ -Mangostin, $\gamma$ -Mangostin	wirksam gegen <i>Fusarium oxysporum vasinfectum</i> , <i>Alternaria tenuis</i> , <i>Dreschlera oryzae</i>	13
<b>antibakterielle Wirkung</b>		
Mangostane-Rohextrakt	hemmt krankheitsauslösende Bakterien wie <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>S. epidermidis</i> , <i>Propionibacterium acnes</i> ; 71,7% der Anwender bewerteten ein Anti-Akne-Gel mit Mangostane-Rohextrakt positiv	49
$\gamma$ -Mangostin, Garcinon D, Mangostanin, $\alpha$ -Mangostin, Demethylcalabaxanthon	stark wachstumshemmende Wirkung auf <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	50
$\alpha$ -Mangostin, $\beta$ -Mangostin, $\gamma$ -Mangostin, Gartanin, 8-Deoxygartanin	wachstumshemmende Wirkung auf normale und Penicillin-resistente <i>Staphylococcus aureus</i>	12
wässriger Extrakt des Perikarps	Wachstumshemmung bei <i>Streptococcus faecalis</i> , <i>Vibrio cholerae</i>	14
Petroleumextrakt des Perikarps	Hemmung von MRSA (Methicillin-resistente <i>Staphylococcus aureus</i> )	52
$\alpha$ -Mangostin	antimikrobielle Wirksamkeit gegen VRE (Vancomycin-resistente <i>Enterococci</i> ) und MRSA	45
$\alpha$ -Mangostin	antimikrobielle Wirksamkeit gegen MRSA	22
Ethanolextrakt aus <i>G. mangostana</i>	antimikrobielle Wirksamkeit gegen MRSA	56
wässriger Extrakt des Perikarps, gefolgt von einer Ethanol-Präzipitation und Fraktionierung durch Anionenaustausch-Chromatografie	fördert die intrazelluläre phagozytische Aktivität gegen <i>Salmonella enteritidis</i>	4
Rohextrakt aus <i>G. mangostana</i>	hemmt das Wachstum von <i>Propionibacterium acnes</i> und <i>Staphylococcus epidermidis</i> (Scheibendiffusionsmethode)	9



Extrakt/Verbindung	pharmakologische Wirkung	Literatur
<b>zytotoxische Wirkung</b>		
P1 (1,3,6,7-Tetrahydroxy-2,8-(3-methyl-2-butenyl)-Xanthon)	zytotoxische Wirkung auf humane Mammakarzinomzellen (MCF-7, 73,06%) und auf humane Kolonkarzinomzellen (LOVO, 46,27%) bei einer Konzentration von 62,5 µg/ml	25
Hexanextrakt der Wurzelrinde, Chloroformextrakt der Wurzelrinde, α-Mangostin, γ-Mangostin, Mangostanol, Garcinon D	zytotoxische Wirkung auf CEM-SS-Zelllinien	11
α-Mangostin	zytotoxische Wirkung auf Zelllinien von Mammakarzinom und oralem epidermoiden Karzinom	51
Gartanin	zytotoxische Wirkung auf Zelllinien von kleinzelligem Lungenkarzinom	51
α-Mangostin, β-Mangostin, γ-Mangostin, Mangostinon, Garcinon E, 2-Isoprenyl-1,7-dihydroxy-3-methoxy-xanthon	signifikante Hemmung des Wachstums von humanen Leukämiezellen (HL60); besonders wirksam waren α-, β- und γ-Mangostin	28
Methanolextrakt des Perikarps	wirkt antiproliferativ, antioxidativ und induziert Apoptose bei der humanen Mammakarzinom-Zelllinie SKBR3	31
α-Mangostin	induziert über den mitochondrialen Pfad Ca <sup>2+</sup> -ATPase-abhängige Apoptose in Phäochromocytom-Zellen (PC12)	46
α-Mangostin, γ-Mangostin	induzieren Stillstand des Zellzyklus und Apoptose in humanen Kolonkarzinomzellen (DLD-1).	30
Ethanolextrakt des Perikarps	antiproliferative Wirkung gegen humane Mammakarzinom-Zelllinien (SKBR3) gemäß MTT-Test	32
α-Mangostin	chemopräventive Wirkung auf die Kolonkarzinogenese gemäß Kurzzeitbioassay; es ist zu vermuten, dass eine längere Einwirkungszeit die Tumorentwicklung unterbinden kann	33
α-Mangostin	vollständige Hemmung des Zellwachstums der humanen Leukämie-Zelllinie HL60	28
α-Mangostin	Mitochondrien-vermittelte Apoptose-Induktion bei humanen Leukämiezellen (HL60)	29
Garcinon E	zytotoxische Wirkung auf alle HCC-Zelllinien (hepatozelluläres Karzinom) sowie auf weitere Zelllinien von Magen- und Lungenkrebs	19
1,3,7-Trihydroxy-2,8-di-(3-methylbut-2-enyl)-Xanthon; 1,2-Dihydro-1,8,10-trihydroxy-2-(2-hydroxypropan-2-yl)-9-(3-methylbut-2-enyl)furo[3,2-a]-Xanthen-11-on; 6-Deoxy-7-demethylmangostanin	induzierende Wirkung auf die Chinonreduktase-Aktivität in Hepa1c1c7-Maus-Hepatomzellen	8
<b>entzündungshemmende Wirkung</b>		
Extrakt des Perikarps	verbessert die klinische Wirksamkeit einer Parodontosebehandlung	42
Rohextrakt aus <i>G. mangostana</i> , α-Mangostin, γ-Mangostin	wirken gegen eine durch Lipopolysaccharide (LPS) induzierte Bildung von Stickstoffmonoxid und Prostaglandin E <sub>2</sub> (PGE <sub>2</sub> )	53
α-Mangostin, γ-Mangostin	lindern durch LPS induzierte Entzündungen und Insulinresistenz in humanen Adipozyten	1
γ-Mangostin	konzentrationsabhängige Inhibition der spontanen PGE <sub>2</sub> -Ausschüttung; Inhibition der LPS-induzierten Expression des COX-2-Proteins und seiner mRNA	36
γ-Mangostin	Inhibition der Synthese von Cyclooxygenase (COX) und von Prostaglandin E <sub>2</sub> .	35
α-Mangostin, γ-Mangostin	entzündungshemmende Wirkung durch Inhibition der induzierbaren NO-Synthase	7



Extrakt/Verbindung	pharmakologische Wirkung	Literatur
<b>Antihistamin-Wirkung</b>		
α-Mangostin, γ-Mangostin	blockieren histaminerge Rezeptoren sowie einen serotonergen Rezeptor	2
Ethanolextrakt des Perikarps	hemmt die Histaminfreisetzung sowie die Synthese von Prostaglandin E <sub>2</sub>	34
<b>Wirkungen gegen HIV</b>		
α-Mangostin, γ-Mangostin	non-kompetitive Inhibition der HIV-1-Protease (In-vitro-Studie)	7
α-Mangostin	hemmt den Replikationszyklus von HIV	55
<b>weitere pharmakologische Wirkungen</b>		
Ethylacetatextrakt des Stamms	wirkt toxisch auf Larven der Gelbfiebermücke <i>Aedes aegypti</i>	10
α-Mangostin	unterdrückt die Metastasierung von humanen PC-3-Prostatakarzinomzellen durch Inhibition der Expression von Matrix-Metalloproteinase-2, -9 und Urokinase über den JNK-Signalpfad	20
γ-Mangostin	wirkt als neuartiger spezifischer 5-HT <sub>2A</sub> -Rezeptor-Antagonist und bewirkt damit eine periphere Vasokonstriktion	3
Xanthone	wirken auf die Verdauungsvakuole von <i>Plasmodium-Spec.</i> ; damit potenzielle Wirksamkeit gegen Malaria-Erreger	44
<b>In-vivo-Modelle</b>		
<b>ZNS-Depression</b>		
α-Mangostin und Derivate	ZNS-Depression (Ptosis, Sedierung, reduzierte motorische Aktivität, Potenzierung der durch Pentobarbital induzierten Schlafzeit und der Äthernarkose bei Mäusen und Ratten)	47
<b>kardiovaskuläre Wirkung</b>		
Mangostin-3,6-di-O-glucosid	myokardiale Stimulation, Erhöhung des Blutdrucks bei Fröschen und Hunden	47
<b>entzündungshemmende Wirkung</b>		
α-Mangostin, 1-Isomangostin	wirken bei Ratten sowohl intraperitoneal als auch oral verabreicht gegen Entzündungen; getestet anhand von Carrageen-induziertem Pfotenödem, Fremdkörperimplantat (Watte) und Granulombeutel-Technik	47
Extrakt des Perikarps	entzündungshemmende Wirkung bei Mäusen und Albinoratten: signifikante Abnahme einer durch Carrageen-Injektion induzierten Schwellung der Pfote	40
<b>Anti-Ulcus-Wirkung</b>		
α-Mangostin	signifikante Anti-Ulcus-Wirkung bei Ratten	47