

## Jojobasamen sind nicht für den Verzehr geeignet

Information Nr. 012/2007 des BfR vom 12. März 2007

Jojobasamen werden in den Medien, insbesondere im Internet, Appetit drosselnde Eigenschaften zugeschrieben, und Präparate auf Basis von Jojobasamen werden als geeignete Mittel zum Abnehmen beworben. Der Einsatz von Jojobasamen in Lebensmitteln bzw. Nahrungsergänzungsmitteln in Deutschland ist bislang nicht bekannt. Sollte ein entsprechendes Produkt auf den Markt kommen, müsste vorher geprüft werden, ob es sich dabei um ein neuartiges Lebensmittel („Novel Food“) handelt. Allerdings können solche Produkte jederzeit über das Internet von ausländischen Anbietern bezogen werden. Aus diesem Grund hat das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) den Verzehr von Jojobasamen gesundheitlich bewertet.

Jojobasamen stammen von der Pflanze *Simmondsia chinensis*, einem Strauch, der in subtropischen Gegenden wächst. Ob und wie Jojobasamen im Körper auf den Appetit wirken, ist noch unklar. Diskutiert wird, dass sie Auswirkungen auf das vegetative Nervensystem haben. Relevante Inhaltsstoffe beim Verzehr der Samen sind das Simmondsin sowie das Jojobawachs. Wissenschaftliche Daten zur Wirkung der Samen im menschlichen Organismus liegen nicht vor.

Im Tierversuch verringerten sich durch die Gabe von Simmondsin die Futteraufnahme und das Körpergewicht der Tiere. Schon ein geringer Zusatz dieses Stoffes zum Futter von Ratten führte innerhalb von einem Tag dazu, dass die Tiere nur noch weniger als die Hälfte fraßen. Bereits in niedrigen Dosen wirkt der Stoff ungünstig auf die Blutbildung. Ebenso wurde die Unverträglichkeit von verzehrtem, flüssigem Jojobawachs nachgewiesen. Durch Zugabe von Jojobawachs zum Futter von Ratten reduzierte sich die Futteraufnahme, während die Aktivität bestimmter Enzyme, welche als Indikator für einen Zellabbau gelten, sowie die Produktion von weißen Blutzellen zunahm. Jojobawachs sammelte sich in den Zellen des Darms und führte zur Zellzerstörung.

Nach den Ergebnissen der vorliegenden Tierstudien sind toxische Wirkungen auf den Menschen durch den Verzehr von Jojobasamen möglich. Solange die Datenlage zur Wirkung von Jojobasamen beim Menschen unzureichend ist, rät das BfR deshalb von ihrem Verzehr ab. Ebenso wird von einem Zusatz dieser Samen zu Lebensmitteln und von einem Einsatz in Nahrungsergänzungsmitteln zur Gewichtsreduktion abgeraten.

### 1 Anlass

Im Internet werden Zubereitungen auf Basis von Jojobasamen in Kapselform mit Blick auf etwaige Appetit drosselnde Eigenschaften mit der Zweckbestimmung „natural appetite suppressant“ oder „regulate appetite“ angeboten und beworben (Boozer/Herron, 2006). Oft sind die genaue Zusammensetzung der Präparate und der Gehalt an Simmondsin nicht nachvollziehbar und bleiben unklar. Teilweise erfolgen Angaben, wonach die Kapseln pro Tagesdosis „1000 mg Jojoba Extract containing Simmondsin“ enthalten sollen. Aus diesem Anlass, und weil über Jojobasamen bereits in der Tagespresse berichtet wurde, hat das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) das gesundheitliche Risiko durch verzehrte Jojobasamen bewertet.

### 2 Ergebnis

Jojobasamen sind dem BfR als Lebensmittel bzw. Nahrungsergänzungsmittel oder Zutat zu Lebensmitteln in Deutschland nicht bekannt. Es liegen auch keine weiteren Informationen vor, welche eine (sichere) Lebensmittel bezogene Verwendung von Jojobasamen beim Menschen betreffen. Die Verkehrsfähigkeit dieser Samen als Lebensmittel ist fraglich.

Wenn Jojobasamen oder Zubereitungen mit Jojobasamen als Lebensmittel oder Lebensmittelzutat in Verkehr gebracht werden sollen, muss u. a. geklärt werden, ob es sich hierbei um ein neuartiges Lebensmittel entsprechend VO (EG) 258/97 handelt („Novel Food-Verordnung“).

Eine vollständige und abschließende gesundheitliche Bewertung von Jojobasamen ist aufgrund mangelnder Daten derzeit nicht möglich. Das BfR kommt auf Basis der derzeitigen Datenlage zu Jojobasamen zu dem Schluss, dass wegen unkalkulierbarer Risiken die Verwendung von Jojobasamen als Lebensmittel bzw. zur Nahrungsergänzung nicht angezeigt ist bzw. sich verbietet.

### **3 Begründung**

Bei Jojobasamen handelt es sich um die Samen der Pflanze *Simmondsia chinensis* (Gattungsgliederung *Simmondsia chinensis* (Link) C. K. Schneider). Der Name geht auf den Botaniker T. W. Simmonds, 19. Jahrhundert, zurück. Synonyme sind z. B. *Buxus chinensis* und *Simmondsia californica*. Die Samen sind auch bekannt unter den Bezeichnungen bushnut, goatnut, gray box bush, jojoba, pignut, deernut.

*Simmondsia chinensis* ist ein stark verzweigter, immergrüner Strauch von ca. zwei Meter Höhe mit einem Kronendurchmesser bis zu mehreren Metern und tief reichender Pfahlwurzel. Die trockenresistente Pflanze trägt Fruchtkapseln, welche ein bis drei „nussähnliche“ Samen von ca. 2 cm Länge enthalten. Die Verbreitung der Pflanze ist endemisch in der Sonora-Wüste und der Baja California (Südwesten der USA bis Nordwesten Mexiko). Weiterer Anbau erfolgt in anderen subtropischen ariden Gebieten, z. B. Indien (Rajasthan-Wüste), Israel, Australien, Kenia und Argentinien (HagerROM 2006; Frohne/Pfänder, 2004; Leung/Foster, 1996).

Relevante Inhaltsstoffe der Samen sind Simmondsin (= 1-(beta-D-Glucopyranosyloxy)-2-(cyanomethylen)-3-hydroxy-4,5-dimethoxycyclohexan) und dessen Derivate Simmondsinferulat, 4-Desmethylsimmondsin und 5-Desmethylsimmondsin (HagerROM 2006). Das hauptsächlichste Nitrilglucosid (bzw. Cyanoglucosid) Simmondsin hat die CAS Registrierungsnummer 51771-52-9, ein Molekulargewicht von 375 und die Summenformel C<sub>16</sub>H<sub>25</sub>N-O<sub>9</sub> (National Library of Medicine, Specialized Information Services: ChemIDplus Advanced).

Weiterer relevanter Inhaltsstoff ist das flüssige Jojobawachs (sonstige Bezeichnungen: Jojoba-Flüssigwachs, Jojobaöl, Simmondsiawachs, Jojoba liquid wax, Jojoba oil). Dabei handelt es sich um ein durch Kaltpressung aus den reifen Samen gewonnenes Wachs, für welches – ggf. nach Raffinierung und/oder Hydrierung – eine Verwendung in Kosmetika und Hautpflegeprodukten bekannt ist (Deklaration nach INCI, International Nomenclature of Cosmetic Ingredients: Jojobaöl, *Buxus chinensis*). In Industrie und Technik wird es auch als Schmiermittel verwendet, z. B. als Ersatz für Walrat. Wachse sind Ester von höheren Fettsäuren mit höheren Alkoholen (Verbindung der Carboxylgruppe einer Fettsäure und der OH-Gruppe des Alkohols unter Wasserabspaltung). Der Wachsanteil am Samen beträgt ca. 50 %. Jojobawachs, welches bereits bei 7°C, also unter Normalbedingungen flüssig ist, enthält neben geringen Mengen an freien Fettsäuren (ca. 1 %) und einwertigen primären Fettalkoholen (ca.

1 %) Wachsester mit Kettenlängen zwischen C38 und C44, wobei C42-Ester mit einem Anteil von 50 % dominieren (HagerROM 2006; Hocking, 1997; Bown, 1995).

Volkstümlich wurde flüssiges Jojobawachs von den Indios lokal zur Wundbehandlung (HagerROM, 2006) sowie als Haarwuchsmittel und lokal gegen Kopfschmerzen eingesetzt (Leung/Foster, 1996). Indios und frühe Siedler verwendeten die gerösteten Samen als Kaffeersatz. In Notzeiten sollen die Samen auch verzehrt worden sein (Leung/Foster, 1996; Cambridge World History of Food, 2000). Im Zuge der Nutzung der Pressrückstände der Samen als Viehfutter wurden teilweise toxische Reaktionen beobachtet. Als verantwortlicher toxischer Faktor wurde das Benzylcyanid-Derivat des im Jojobamehl enthaltenen Stoffes Simmondsin beschrieben (Booth et al., 1974; Frohne/Pfänder, 2004; Leung/Foster, 1996).

Im Tiermodell (Ratte) zeigten sich sowohl unter der Gabe von Jojobamehl, als auch unter Simmondsin dosisabhängig Rückgänge von Futteraufnahme und Körpergewicht, bis hin zum Tod der Tiere der Verum-Gruppen nach spätestens 94 Tagen. Eine orale Tagesdosis von 750 mg Simmondsin pro kg Körpergewicht über einen Zeitraum von fünf Tagen führte bei den Tieren zu Gewichtsverlust, nachfolgend starben alle Versuchstiere innerhalb von zehn Tagen (Booth et al., 1974). Auch neuere Studien bestätigen für Simmondsin bei oraler Gabe im Tiermodell (Ratte) bei Konzentrationen von 0,25 % und 0,5 % Simmondsin im Futter anorektische Effekte (Lievens et al., 2003). Auch am Hund wurden unter der Gabe von Futter mit 8 % Jojobamehl, entsprechend 0,5 % Simmondsin nach 14 Tagen im Vergleich zur Kontrollgruppe Rückgänge der Futteraufnahme bzw. der Energieaufnahme der Hunde von 8,5 % bzw. 5,7 % beobachtet (Hawthorne/Butterwick, 1998). Der Wirkmechanismus von Simmondsin ist weitgehend ungeklärt, als Mediator anorektischer Effekte wird eine Beteiligung des Vagus diskutiert (Flo et al., 2000).

In Studien an der Ratte zeigten sich negative Effekte von Simmondsin auf das hämatopoetische System bereits bei Dosen, welche die Futteraufnahmemenge und das Körpergewicht (noch) nicht signifikant beeinflussten. Orale Dosen von 0,1 % bis 2 % Simmondsin im Futter führten dosisabhängig innerhalb von 24 Stunden zur Abnahme der Futteraufnahmemenge von über 60 %. Die chronische Gabe von 0,5 % Simmondsin im Futter verursachte eine signifikante Gewichtsabnahme in der Verumgruppe, wobei sechs von zehn Ratten innerhalb von 51 Tagen verstarben, was zum Abbruch des auf 90 Tage angelegten Versuchs führte. Histopathologisch zeigten sich unter Simmondsin Leber, Nieren und Herz vergrößert sowie Knochenmarkssuppression mit schwerer Anämie (York et al., 2000). Abweichend davon bestätigte eine weitere Studie an Ratten von acht bzw. 16 Wochen Dauer diese ungünstigen Resultate bei einer Dosierung von 0,15 % bzw. 0,25 % Simmondsin im Futter nicht. Hier führten erst höhere Dosen zu signifikanten toxischen Effekten auf hämatologische Parameter. Die Autoren empfahlen jedoch weitere länger dauernde Studien an verschiedenen Tierespezies (Boozer/Herron, 2006).

Neben dem Inhaltsstoff Simmondsin war auch der Inhaltsstoff Jojobawachs der Jojobasamen Gegenstand weiterer Untersuchungen. Im Tiermodell (Ratte) zeigten sich über einen Zeitraum von vier Wochen bei Zusatz von 2,2 %, 4,5 % bzw. 9 % flüssigem Jojobawachs zur Standard-Diät mit konventionellem Fett (bei einem Gesamtfettgehalt von 18 %) dosisabhängig Gewichtsverluste der Tiere bis zu 20 % des Körpergewichts (bei einem Gesamtfettgehalt des verabreichten Futters von 18 % wurden jeweils 12,5 %, 25 % bzw. 50 % des Fettanteils durch Jojobawachs ersetzt). Enzymaktivitäten, die als Indikator für einen Zellabbau gelten, erwiesen sich unter der Gabe von Jojobawachs als signifikant erhöht, die weißen Blutzellen nahmen dosisabhängig zu. Die Enterozyten des Dünndarms zeigten Vakuolisierung und Lipideinlagerungen, die Leber zeigte fettige Infiltration. Der Faeces-Fettgehalt nahm ebenfalls zu. Bei den Tieren akkumulierte das Wachs in den Intestinalzellen und führte zur Zellerstö-

rung, Wachsester fanden sich in der Lymphe wieder. Der Autor zog aus den Resultaten die Schlussfolgerung, dass flüssiges Jojobawachs wegen toxikologischer Implikationen in Hinblick auf seine Unverdaulichkeit für etwaige Reduktionsdiäten ungeeignet sei (HagerROM, 2006, Verschuren, 1989). In einer weiteren Publikation ging derselbe Autor auf diese Studiendaten erneut ein und legte dar, warum der Einsatz von Jojobawachs als Fettersatzstoff ungeeignet sowie unsicher ist (Verschuren, 1993).

Humanstudien oder andere relevante Erkenntnisse am Menschen liegen nicht vor.

Nach Jellin und Mitarbeiter wird die orale Aufnahme von Jojobasamen nicht empfohlen „Likely unsafe ... avoid using“. Ausdrücklich wird angegeben, dass Jojoba für die Verwendung in Lebensmitteln nicht geeignet ist (Jellin et al., 2005), u. a. weil Jojobawachs in intestinalen Zellen und der Leber gespeichert wird (PDR, 1998).

Für Zubereitungen mit Jojobasamen bzw. *Simmondsia chinensis* sind bisher Anzeigen nach §5 NemV oder §4a DiätV nicht dokumentiert, ebenso finden sich hierzu keine Eintragungen im Arzneimittelinformationssystem (FIS-VL; AMIS-öffentlicher Teil; Zugriff 13.02.2007/06.02.2007).

#### 4 Referenzen

Booth AN, Elliger CA, Waiss AC Jr (1974): Isolation of a toxic factor from jojoba meal. *Life Sci* 15: 1115-1120.

Boozer CN, Herron AJ (2006): Simmondsin for weight loss in rats. *Int J Obes* 30: 1143-1148.

Bown D (1995): *The Royal Horticultural Society – Encyclopedia of Herbs & Their Uses*, pg. 48, 51, 53, 203: *Simmondsia chinensis*. Editors: Langley L, Folkard C, Rissik M. Dorling Kindersley Limited, London.

*Cambridge World History of Food* (2000): Jojoba Nut, page 1793. Editors Kiple KF, Ornelas KC, Volume Two, Cambridge University Press.

Flo G, Van Boven M, Vermaut S, Daenens P, Decuyperes E, Cokelaere M (2000): The vagus nerve is involved in the anorexigenic effect of simmondsin in the rat. *Appetite* 34: 147-151.

Frohne D, Pfänder HJ (2004): Buxaceae, Seiten 112-114. In: *Giftpflanzen – Ein Handbuch für Apotheker, Ärzte, Toxikologen und Biologen*. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart.

HagerROM (2006): Kämpfer M, Hänsel R: *Simmondsia, Simmondsia chinensis, flüssiges Jojobawachs*. Springer Medizin Verlag Heidelberg 2006.

Hocking GM (1997): *A Dictionary of Natural Products – Terms in the Field of Pharmacognosy Relating to Natural Medicinal and Pharmaceutical Materials and the Plants, Animals, and Minerals from Which They Are Derived*, pg. 726: *Simmondsia chinensis*. Plexus Publishing, Inc., Medford, NJ 08055.

Hawthorne AJ, Butterwick RF (1998): The Satiating Effect of a Diet Containing Jojoba Meal (*Simmondsia chinensis*) in Dogs. *J Nutr* 128: 2669S-2670S.

Jellin JM, Gregory PJ, Batz F, Hitchens K, et al. (2005): Pharmacist's Letter / Prescriber's Letter Natural Medicines Comprehensive Database. 7th ed. Stockton, CA: Therapeutic Research Faculty; pages 745-746: Jojoba.

Leung AY, Foster S (1996): Jojoba, pages 322-323. In: Encyclopedia of Common Natural Ingredients used in Food, Drugs, and Cosmetics. Second Edition, John Wiley & Sons, Inc. New York.

Lievens S, Flo G, Decuypere E, Van Boven M, Cokelaere M (2003): Simmondsin: effects on meal patterns and choice behavior in rats. *Physiol Behav* 78: 669-677.

PDR (1998): Physicians' Desk Reference, PDR for Herbal Medicines: *Simmondsia chinensis*, Jojoba; pages 1141-1142. Medical Economics Company, Inc. Montvale, NJ.

Verschuren PM (1989): Evaluation of jojoba oil as a low-energy fat. 1. A 4-week feeding study in rats. *Food Chem Toxicol* 27: 35-44.

Verschuren PM (1993): Basic aspects of nutritional assessment – jojoba oil. *Int J Food Sci Nutr* 44: S83-S86.

VO (EG) 258/97: Verordnung (EG) 258/97 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Januar 1997 über neuartige Lebensmittel und neuartige Lebensmittelzutaten.

York DA, Singer L, Oliver J, Abbott TP, Bray GA (2000): The detrimental effect of simmondsin on food intake and body weight of rats. *Ind Crops Prod* 12: 183-192.