



Die tropische Spezies *Garcinia kola*

Morphologische Merkmale, wirksame Inhaltsstoffe und Abgrenzung zu *Cola nitida*

René Schoiff, Sarah Ziemons, Ines Kryschewski, Sascha Dickmeis, Barbara Busert

Diese und die nachfolgende Arbeit sind Frau Professor Dr. Hilke Winterhoff (†), Institut für Pharmakologie und Toxikologie, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, gewidmet, die das Projekt »Von der Pflanze zum Arzneimittel – Forschungsprojekte an Schulen« angeregt und mitbetreut hatte. Die Manuskripte entstanden im Rahmen von Facharbeiten des Leistungskurses Biologie an der Bischöflichen Liebfrauenschule Eschweiler und beschäftigen sich mit der vergleichenden Charakterisierung von tropischen und einheimischen Heilpflanzen mit ähnlichem Anwendungsspektrum. Sie wurden dankenswerterweise von Prof. Jürgen Reichling, Heidelberg, regulär begutachtet; seinen Kommentar stellen wir in diesem Fall den Texten gegenüber. Die Manuskripte wurden stärker als üblich redaktionell bearbeitet und gekürzt.

Der Kontakt zu Völkern, die noch ohne gezielte Versorgung mit chemisch definierten Arzneimitteln leben, bringt Kenntnisse von ihren teilweise sehr abweichenden Therapiemethoden. Es erscheint somit sinnvoll, die dort eingesetzten Heilpflanzen auf wirksame Inhaltsstoffe zu untersuchen und ihren lokalen Anwendungsbezug in Beziehung zu den Inhaltsstoffen zu analysieren.

Wir wählten als Untersuchungsobjekt die Bitterkola *Garcinia kola*. Das Institut für Didaktik der Biologie (Universität Münster) stellte Samen aus Nigeria zur Verfügung. Pflanzen von *Garcinia kola* waren über Botanische Gärten des In- und Auslands nicht

erhältlich. Die eigenen Versuchsserien zur Anzucht der Samen waren erfolglos und, wie sich durch Literaturrecherche ergab, auf die bekannt schlechte Keimfähigkeit der Samen zurückzuführen. Durch Vermittlung der Firma Finzelberg in Andernach konnte noch eine weitere Sendung Samen erhalten werden. Diese Samen wichen jedoch im Aussehen so stark von der ersten Sendung ab, dass der Verdacht aufkam, es handle sich nicht um Samen von *Garcinia kola*.

In der Folge wurden daher die Samen aus den beiden Proben getrennt charakterisiert und analysiert. Bereits die morphologische Untersuchung machte es wahr-

scheinlich, dass die Samen der 2. Sendung von *Cola nitida* stammen könnten. Dies wurde durch die Bestimmung der Inhaltsstoffe bestätigt.

➤ *Garcinia kola*

Garcinia kola Heckel gehört zur Familie der Clusiaceae (Guttiferae). Der deutsche Name Bitterkola weist auf entsprechende Inhaltsstoffe hin. Die Gattung *Garcinia* umfasst mindestens 200 Arten, die von Westafrika bis Südostasien und im tropischen Südamerika verbreitet sind (1) (Abb. 1). Eine weitere bekannte Vertreterin ist die Mangostane (*G. mangostana* L.) (2).

G. kola findet sich in Westafrika in Wildformen und in Kultur. Die Bäume erreichen eine Höhe von 5–9 m und haben eine üppige Krone. Die Blätter sind dunkelgrün, eiförmig mit Träufelspitze. Die Früchte sind 3- bis 4-fächrige Beerenfrüchte. Die Samen sind länglich, von einer gelblichen etwas säuerlich schmeckenden Pulpa umhüllt und von Harzgängen durchzogen. Die Samen schmecken bitter-aromatisch.

ZUSAMMENFASSUNG

Zwei tropische Arzneipflanzen, *Garcinia kola* und *Cola nitida*, wurden hinsichtlich ihrer Samen charakterisiert und miteinander verglichen. Die Inhaltsstoffe wurden mit Dünnschichtchromatografie und HPLC-Analyse aufgetrennt und die nachgewiesenen Substanzen in Bezug auf ihr Wirkungsspektrum dargestellt. Die Extrakte aus den Samen wurden auf antibakterielle Wirkung an einer gramnegativen (*Escherichia coli*) und einer grampositiven (*Bacillus subtilis*) Bakterienkultur getestet. Dabei erwies sich *Garcinia kola* als partiell antibakteriell wirksam, *Cola nitida* dagegen nicht.

Schlüsselwörter

Garcinia kola, *Cola nitida*, tropischen Pflanzen, Inhaltsstoffe, antibakterielle Wirkung



Abb. 1: *Garcinia spec.* (11).



Abb. 2: *Cola nitida* (11).

➤ **Cola nitida**

Cola nitida (Vent.) Schott et Endl. gehört zur Familie der Sterculiaceae (Abb. 2). Der deutsche Name »Kolanuss« ist falsch gewählt, da die Früchte keine Nüsse sind. Gehandelt werden die Samen. Eine bekannte verwandte Kulturpflanze ist der Kakao- baum (*Theobroma cacao* L.).

Die Bäume kommen in der Tropenregion Westafrikas vor und werden etwa 15 m hoch. Die Blätter sind dunkelgrün, eiförmig mit ausgezogener Träufelspitze. Die Blütenstände entspringen direkt dem Stamm oder den Ästen. Die Fruchtkapseln sind dickschällig und enthalten jeweils 5 Samen. Diese sind etwa 5 cm groß und von einem dicken Samenmantel umgeben. Die Droge ist bei uns officinell (Colae semen Ph. Eur. 7 und Cola HAB 2012). Ursprünglich wurde ein Extrakt aus *Cola nitida* zur Herstellung von Coca Cola verwendet.

Material und Methoden

Es standen frische und getrocknete Samen zur Verfügung. Das umgebende Fruchtfleisch war bereits im Ursprungsland entfernt worden (Abb. 3, Abb. 4). Bei *Cola nitida* lagen 2 Farbvarianten vor, einmal cremefarben und zum anderen altrosa bis hellrot. Nach dem Phänotyp und den ersten biochemischen Analysen wiesen die Samen bis auf die Farbunterschiede keine Differenzen auf und wurden daher zusammen verarbeitet.

Bestimmung der Inhaltsstoffe

Je 50 g der gehackten Kerne wurden bei ca. 50°C für 1 h mit Aqua dest. bzw. Ethanol (70%) gerührt, filtriert und die Filtrate mit-

Tab. 1: Bestimmung der Inhaltsstoffe der Samen von *Garcinia kola* und *Cola nitida*.

Stammpflanze	Hauptbestandteile	Nebenbestandteile	Spuren
<i>Garcinia kola</i>	Stärke Zucker (18%) Eiweiß Fette Mineralstoffe	Biflavonid-Fraktion (Kolaviron) Benzophenderivat (Kolanon) Flavonoide aliphatische Amine Xanthonderivate Alkaloide	Furocumarine
<i>Cola nitida</i>	Stärke (34–43%) Zucker (3%) Eiweiß (7%) Fette Mineralstoffe	Coffein (0,6–3,7%) Theobromin (0,1%) Catechin Procyanidine Gerbstoffe	Epicatechin

hilfe eines Dünnschichtextraktionsverdampfers im Vakuum eingengt. Da diese Extraktionen mit Samen von *Garcinia kola* und *Cola nitida* durchgeführt wurden, erhielten wir insgesamt 4 Lösungen. Aus den gewonnenen Substraten wurden dann die Inhaltsstoffe durch eine Soxhlet-Extraktion isoliert.

Mit den erhaltenen Eluaten wurden eine Dünnschichtchromatografie (DC) und eine Bestimmung der Inhaltstoffe mittels HPLC-Analyse durchgeführt. Für die DC wurden die Eluate in 10%igem und 40%igem Ethanol sowie in Wasser gelöst, um sowohl die hydrophilen als auch die lipophilen Inhaltsstoffe nachweisen zu können. Platten: 0,2 mm Kieselgel und 0,2 mm Aluminiumhydroxid, beide mit Fluoreszenzindikator; Fließmittel: Petrolether. Die Analysen wurden für uns von der Firma Finzelberg (Dr. Feistel) durchgeführt.

Antibakterielle Wirkung

Ausgangsmaterial waren die Eluate nach Eindampfen der Extrakte. Zur Testung der antibakteriellen Wirkung wurden Kulturen von *Bacillus subtilis* (grampositiv) und *Escherichia coli* (K12) (gramnegativ) eingesetzt, die vom Institut für Mikrobiologie der Universität Bonn zur Verfügung gestellt wurden. Agar-Platten: Firma Krüger; Inkubation über Nacht im Brutschrank bei 37°C.

Ergebnisse

➤ **Inhaltsstoffe**

Die Samen der beiden Arten konnten aufgrund der unterschiedlichen Inhaltsstoffe durch die Dünnschichtchromatografie sicher voneinander unterschieden werden (Tab. 1).



Abb. 3: *Garcinia kola*: getrocknete Samen.



Abb. 4: *Cola nitida*: frische Samen, 2 Farbvarianten.

Garcinia-kola-Samen

Der Trockenrückstand betrug 67,9%. Die Substrate enthielten kein Coffein. Die DC zeigte das Vorkommen von Biflavonoiden (u.a. Kolaviron) und Xanthonen bei Rf 0,55. Zusätzlich enthalten die Samen das Benzophenonderivat Kolanon. Hinsichtlich der Zusammensetzung der Zucker ergab sich eine Dominanz von Glukose. In abnehmender Menge folgten Fruktose, Saccharose und Mannose. Der Gesamtzuckergehalt betrug 18,1%.

Cola-nitida-Samen

Trockenrückstand: 39,4%. Alle Extrakte ergaben einen positiven Coffeinnachweis; die Konzentration lag zwischen 0,6 und 3,7%. Hinsichtlich des Vorkommens von Zuckern zeigte *Cola nitida* gegenüber *Garcinia kola* andere Substanzen und Mengenverhältnisse, nämlich Laktose, Saccharose, Glukose und Fruktose. Der Gesamtzuckergehalt lag bei 3%. Es sind keine Biflavonoide oder Xanthone nachweisbar (1). Zusätzlich zu Coffein enthält *Cola nitida* 0,1% Theobromin sowie Catechin, Epicatechin, Procyanidine und Gerbstoffe.

➤ **Antibakterielle Wirkung**

Garcinia kola: Wässrige und alkoholische Extrakte der Samen zeigten keine Einschränkung des Wachstums bei *E. coli* (K12), jedoch bei *Bacillus subtilis*, wobei die alkoholischen Extrakte die stärkere Hemmwirkung aufwiesen.

Cola nitida: Die Auszüge der Samen zeigten keine antibakterielle Wirkung.

➤ **Ethnomedizinische Anwendungsbereiche**

Die Hauptverbreitungsgebiete der Testpflanzen sind das tropische (West-)Afrika, Indien und Südostasien. Ihre therapeutischen Anwendungen sind weitgehend unterschiedlich. *Garcinia kola* wird als entzündungshemmend zur Unterstützung der Wundheilung häufig verwendet, daneben bei Gelenkbeschwerden, bei Leber- und Gallenerkrankungen sowie als krampflösendes Mittel bei Koliken. *Cola nitida* findet Verwendung bei Migräne, bei Erbrechen, bei leichter Blutdruckstörung, bei Husten

und Heiserkeit, zur Unterstützung von Diäten und zur Anregung (Tab. 2). Nachfolgend soll die Plausibilität anhand der Inhaltsstoffe geprüft werden.

Garcinia kola

Garcinia kola weist Wirkstoffe mit pharmakologischer Bedeutung auf. Die Biflavonoid-Fraktion (Kolaviron) wirkt antiinflammatorisch, weshalb die volksmedizinische Anwendung zur Wundheilung sinnvoll scheint. Sie hat antipyretische, antiarthritische, hypoglykämische sowie enzyminhibitorische Effekte. Wegen der hepatoprotektiven Wirkung werden die Samen in der Volksmedizin auch bei Leber- und Gallenerkrankungen angewandt und wegen der spasmolytischen Effekte bei Koliken sowie bei Husten und Bronchitis. Kolaviron fördert außerdem die Magensäuresekretion (1).

Negativ zu bewerten sind die primären und sekundären aliphatischen Amine der Pflanze – sie können karzinogene Effekte haben (1). Das trifft auch auf die Furocumarine zu. Ferner scheint *G. kola* Blei zu akkumulieren.

Das Benzophenonderivat Kolanon wirkt antimikrobiell (1, 3). Die in der Pflanze enthaltenen Flavonoide wirken gefäßschützend, ödemprotektiv, positiv inotrop, spasmolytisch, antioxidativ, enzymhemmend, antiallergisch, antimikrobiell und antikanzerogen. Sie können aber auch histologische Zellveränderungen auslösen (1). Xanthone könnten aufgrund ihrer Wirkung auf die Verdauungsvakuolen von *Plasmodium*-

Spezies gegen den Malaria-Erreger wirken. Sie verursachen außerdem eine Erschlaffung der glatten Muskulatur, eine Erweiterung der Bronchien und eine Verbesserung der Funktion der Atemwege – ebenfalls eine volksmedizinische Indikation von *G. kola*. Xanthone wirken zudem antibakteriell, antihepatotoxisch, antiallergisch und antimykotisch (1, 2).

Die Biflavone GB-1 und GB-2 sind aufgrund ihrer hepatoprotektiven Effekte bereits als Arzneimittel zur Behandlung von Leberkrankheiten patentiert (1).

Die in *Garcinia kola* enthaltenen Bitterstoffe wirken appetithemmend und sind deshalb Bestandteil von Nahrungsergänzungsmitteln, die bei Diäten empfohlen werden. Wegen ihrer verdauungsfördernden Effekte werden sie bei Magen-Darm-Beschwerden angewandt. Des Weiteren wirken sie pyretisch und stimulieren die Produktion von Insulin.

Große pharmakologische Bedeutung haben auch die in der Pflanze enthaltenen Alkaloide. Sie werden allgemein eingesetzt bei Malaria, als Hustendämpfer, als allgemeines Stimulans, bei Krampfanfällen, zur Asthmabehandlung und als Antidot bei Vergiftungen. Außerdem haben Alkaloide sedative, halluzinogene, antimykotische und bakterizide Effekte.

Samen von *Garcinia kola* enthalten noch weitere Inhaltsstoffe, die nicht näher untersucht werden konnten.

Tab. 2: Hauptwirkungen der Samenextrakte und die entsprechenden Wirksubstanzen.

Garcinia kola	
entzündungshemmend	Kolaviron, Kolanon, Flavonoide, Xanthone, Alkaloide
krampflösend	Kolaviron, Flavonoide, Alkaloide
Leber- und Gallenerkrankungen	Kolaviron, Xanthone
antikanzerogen	Flavonoide, Alkaloide
Cola nitida	
stimmungsaufhellend	Coffein, Theobromin
entzündungshemmend	Catechin, Procyanidine
diuretisch	Coffein, Theobromin
gefäßerweiternd	Procyanidine, Coffein, Theobromin

Studien

In einer Studie mit gesunden Probanden über die Wirkung der Samen auf die Bioverfügbarkeit des Antibiotikums Ofloxacin wurde *Garcinia kola* als Adaptogen charakterisiert, welches die Ofloxacin-Verfügbarkeit reduziert (4).

Oze et al. (5) haben an Mäusen eine hepatoprotektive Wirkung eines wässrigen Samenextrakts in Gegenwart von Methamphetamin festgestellt sowie eine leichte antidiabetische Wirkung. Dagegen verursachte ein Anteil von 10% pulverisierter Samen im Futter von Ratten degenerative Veränderungen in Duodenal-, Leber- und Nierenzellen, was auf die Flavonoide zurückgeführt wird (6).

2005 haben Akpantah et al. (7) den Effekt von *Garcinia kola* auf den Eisprung, den Menstruationszyklus und die fetale Entwicklung in Sprague-Dawley-Ratten untersucht. Ihre Ergebnisse weisen darauf hin, dass ein Extrakt der Samen den Eisprung teilweise blockieren, den Zyklus verändern und einen dosisabhängigen teratogenen Effekt haben kann.

Die antiarthritische Wirkung im Knie wurde in einer randomisierten, doppelblinden, placebokontrollierten Studie mit 84 Patienten erforscht. Die Ergebnisse bestätigten eine schmerzlindernde und antiinflammatorische Wirkung des Samens. Der Wirkmechanismus ist unklar, die Autoren stellen das antioxidative Potenzial der Flavonoide in der Vordergrund (8).

Schließlich wurde eine senkende Wirkung auf den Augeninnendruck bei Tieren und Menschen mit Glaukom beobachtet (9).

Cola nitida

Der Samen enthält als Besonderheit neben Coffein auch Theobromin. Beide Substanzen haben eine stimmungsaufhellende Wirkung. Die Samen werden daher als Aufputschmittel genutzt.

Coffein hat schwach diuretische Effekte und eine Schutzwirkung gegen Leberzirrhose. Es hat weiterhin eine stimulierende Wirkung auf das zentrale Nervensystem, was die volksmedizinische Anwendung bei Migräne erklären könnte. Der bronchialer-

weiternde Effekt erklärt die Anwendung bei Husten. Des Weiteren regt die Pflanze den Darm an, woraus möglicherweise die propagierte Einnahme während Diäten resultiert. Die unterstützende Wirkung bei Diäten rührt zusätzlich von der Förderung der Glykogenolyse und der Lipolyse durch das Coffein her.

Cola nitida enthält 0,1% Theobromin (zum Vergleich Kakaobohne: 1,2%), dessen Wirkungen denen des Coffeins ähneln.

Das enthaltene Catechin wirkt nicht nur geschmacksbildend, sondern auch antioxidativ und antimikrobiell. Es trägt zur Senkung des Cholesterinspiegels und zur Regulierung des Blutdrucks bei. Zusätzlich normalisiert es den Blutglukosegehalt und die Freisetzung des Insulins.

Auch das in *Cola nitida* enthaltene Epicatechin hat gesundheitsfördernde Effekte. Nach der Theorie von Hollenberg et al. soll es bzw. eine flavonoid-/flavanolreiche Ernährung im Allgemeinen das Hirnschlag-, Herzinfarkt-, Krebs- und Diabetesrisiko auf unter 10% senken. Um seine Hypothese zu bestätigen, hat er Untersuchungen von Todesursachen in Regionen durchgeführt, in denen die Menschen so viel Kakao konsumieren, dass sie auf eine durchschnittliche Menge von 900 mg Epicatechin pro Tag kommen, und hat diese mit Personen minimaler Epicatechinaufnahme verglichen. Würde sich die Theorie durch eine Langzeitstudie bestätigen, könnte auch *Cola nitida* eine für die Gesundheit förderliche Pflanze sein (10).

Als weitere Wirkstoffe kommen Procyanidine vor, welche antiinflammatorisch, gefäßerweiternd und -stabilisierend (blutdrucksenkend), antioxidativ und antikanzerogen wirken. Zusätzlich können sie die Wirkung der Vitamine A, C und E verstärken.

Die in der Pflanze nachgewiesenen Gerbstoffe können Gewebe oberflächlich verdichten und wirken deshalb auch als blutstillendes Mittel. Sie haben antimikrobielle Effekte.

Diskussion

Die Untersuchungen haben interessante Ergebnisse über die Wirkung der Inhaltsstoffe aus den Samen ergeben. Dennoch ist es wichtig, mögliche Einschränkungen der Aussagen zu berücksichtigen.

Es standen nur Samen von einem Standort in Nigeria zur Verfügung. Dies bedeutet, dass das Material wahrscheinlich einheitlich war, denn es ist aus der Literatur bekannt, dass für beide Arten zahlreiche Varietäten beschrieben sind (1). Es ist daher zu erwarten, dass zumindest ein Teil der Pflanzen Inhaltsstoffe in anderer Verteilung aufweist. Weiterhin dürften Ernte-, Trocknungs- und Transportbedingungen von Bedeutung gewesen sein. So fiel es uns auf, dass der Trockenrückstand der Samen sehr unterschiedlich war. Es war für uns auch nicht zu klären, ob sie in unterschiedlichem Reifegrad geerntet wurden oder ob der Trockenvorgang sich unterschied. Es ist aber anzunehmen, dass dies für den Gehalt der Inhaltsstoffe von Bedeutung war. Der Transport der Samen kann bei langer Dauer, ungünstigen Temperaturen und Luftfeuchtigkeit bei der Lagerung zu sekundären Veränderungen der Inhaltsstoffe geführt haben. Dies ist ein grundsätzliches Problem bei Arzneipflanzen, insbesondere, wenn die Droge aus den Tropen kommt.

Bei den Tests zur antibakteriellen Wirkung der Inhaltsstoffe wurden nur wässrige und alkoholische Extrakte verwendet. Es ist aber anzunehmen, dass sich durch andere Extraktionsmethoden zusätzliche Substanzen anreichern, die vielleicht eine andere Wirkung zeigen. Diese mögliche Einschränkung ist auch bei den ausgewählten Bakterienstämmen denkbar. Es wurde von uns nur je eine grampositive und gramnegative Art getestet, da diese für Schüler zugänglich sind. Antimykotische Tests wurden aufgrund des limitierten Untersuchungsmaterials nicht durchgeführt.

Die dargestellten Einschränkungen zu den Aussagen der eigenen Untersuchungsergebnisse machen deutlich, wie viele Fragestellungen in Zukunft noch bearbeitet werden können und wie interessant die Arbeit mit den getesteten Arten auch weiterhin sein kann.

Fazit

Im Rahmen des Projekts haben wir für uns sehr wesentliche Erfahrungen gemacht. Wir haben gelernt, dass einer wissenschaftlichen Arbeit zunächst eine sorgfältige Planung vorangestellt werden muss. Wir haben umfangreiche Literaturrecherchen zu den verschiedenen Schwerpunkten unseres Projekts durchgeführt.

Für die praktischen Arbeiten brauchten wir viele und unterschiedliche Methoden, die teilweise sehr anspruchsvoll waren. Wir lernten, dass Versuche nicht immer die gewünschten Resultate ergeben, dass man Methoden variieren und zunächst Vorversuche anstellen muss, um erfolgreich weiter zu kommen. Wir erlernten die wichtige Dokumentation von Laborwerten und ihre Zusammenfassung in Tabellen. Bei den Versuchen zur antibakteriellen Wirkung unserer Testsubstanzen arbeiteten wir steril, wobei wir darauf achten mussten, keine Fehler zu machen, da uns die Testsubstanzen nur in begrenzter Menge zur Verfügung standen.

Wir stellten fest, dass wir nicht alle wünschenswerten Versuche in der Schule durchführen konnten und wir daher Kooperationspartner benötigten. Diese Erfahrung der Zusammenarbeit mit erfahrenen Wissenschaftlern war für uns sehr eindrucksvoll.

Abenteuerlich waren unsere Bemühungen, die tropischen Testpflanzen bzw. Teile von ihnen zu erhalten. Wir erhielten Absagen, unklare Antworten und schließlich Samen von einer anderen als der gewünschten Art. Über die falsche Etikettierung waren wir zunächst sehr erschüttert, aber danach doch beruhigt, als durch unsere Untersuchungen eine genaue Charakterisierung beider Arten möglich wurde.

Wir haben in den Monaten zur Durchführung unserer Arbeit wissenschaftliches Arbeiten, die kritische Bewertung eigener Resultate und die Darstellung der wichtigen Befunde unseres Projekts erlernt.

Danksagung

Wir möchten allen Wissenschaftlern und Institutionen danken, die uns bei den Arbeiten unterstützt haben und ohne die wesentliche Teile der Untersuchungen nicht möglich gewesen wären. Es sind dies Herr Dr. B. Feistel und Herr Rosstow, Firma Finzelberg in Andernach, Frau R. Zigann, Institut für Mikrobiologie der Universität Bonn, Frau Dipl.-Biol. V. Hartmann, Museum Koenig, Bonn, Prof. M. Hammann, Institut für Didaktik der Biologie der Universität Münster und Frau C. Schwöppe, Kooperation Phytopharmaka, Bonn. Wir danken auch Herrn Prof. J. Reichling, Universität Heidelberg, für seine freundliche Bereitschaft, die beiden Manuskripte durchzusehen und für seine wertvollen Ergänzungs- und Verbesserungsvorschläge sowie seine Fachkommentare.

■ **Dr. Barbara Busert**
Bischöfliche Liebfrauenschule Eschweiler
Liebfrauenstr. 30
52249 Eschweiler

■ Online
<http://dx.doi.org/10.1055/s-0032-1331489>

■ **LITERATUR**

- 1 Blaschek W, Ebel S, Hackenthal E, Holzgrabe U, Keller K, Reichling J, Schulz V, Hrsg. Hagers Handbuch der Drogen und Arzneistoffe. Heidelberg: Springer; Stuttgart: Deutscher Apotheker Verlag; 2006
- 2 Obolskiy D, Pischel I, Siriwatanametanon N, Heinrich M. *Garcinia mangostana* L. Ein phytochemisches und pharmakologisches Porträt. *Z Phytother* 2010; 31: 110–118
- 3 Iwu MM, Duncan AR, Okunji CO. New antimicrobials of plant origin. In: Janick J, ed. *Perspectives on New Crops and New Uses*. Alexandria, VA: ASHS Press; 1999: 457–462
- 4 Esimone CO, Nworu CS, Adikwu MU et al. The effect of a new adaptogen, *Garcinia kola* seed, on the bioavailability of ofloxacin in humans. *Scientific Research and Essays* 2007; 2: 482–485
- 5 Oze GM, Okoro I, Obi A, Nwoha P. Hepatoprotective role of *Garcinia kola* (Heckel) nut extract on methamphetamine: Induced neurotoxicity in mice. *African Journal of Biochemistry Research* 2010; 4: 81–87
- 6 Braide VB, Grill V. Histological alterations by a diet containing seeds of *Garcinia kola*: effect on liver, kidney intestine in the rat. *Gegenbaurs Morphol Jahrb* 1990; 136: 95–101
- 7 Akpantah AO, Oremosu AO, Noronha AA et al. Effects of *Garcinia kola* seed extract on ovulation, oestrous cycle and foetal development in cyclic female Sprague-dawley rats. *Niger J Physiol Sci* 2005; 20: 58–62
- 8 Adegbehingbe OO, Adesanya SA, Idowu TO et al. Clinical effects of *Garcinia kola* in knee osteoarthritis. *J Orthop Surg Res* 2008; 3: 34
- 9 Adefule-Ositelu AO, Adegbehingbe BO, Adefule AK et al. Efficacy of *Garcinia kola* 0.5% aqueous eye drops in patients with primary open-angle glaucoma or ocular hypertension. *Middle East Afr J Ophthalmol* 2010; 17: 88–93
- 10 Hollenberg NK, Fisher ND, McCullough ML. Flavanols, the Kuna, cocoa consumption, and nitric oxide. *J Am Soc Hypertens* 2009; 3: 105–112
- 11 Warburg O. *Die Pflanzenwelt*. Band 2. Leipzig, Wien: Bibliographisches Institut; 1921

SUMMARY

The tropical species *Garcinia kola*. Morphological distinctive marks, active compounds and differentiation from *Cola nitida*

The seeds of two medicinal plants from tropical regions, *Garcinia kola* and *Cola nitida*, were phytochemically characterized by thin layer chromatography (TLC) and high performance liquid chromatography (HPLC). Components were identified and a review of literature data on the pharmacological action profile of active substances was conducted. Extracts of the seeds were screened for antibacterial activity in Gram-negative *Escherichia coli* (K 12) and Gram-positive *Bacillus subtilis* cultures. *Garcinia kola* seed extracts showed a partial antibacterial activity, while *Cola nitida* did not.

Key words

Garcinia kola, *Cola nitida*, tropical plants, active compounds, antibacterial activity