

Ação Farmacológica de *Syzygium cumini* (L.) Skeels

Ketylin F. MIGLIATO¹, André R. BABY², Vivian ZAGUE², Maria Valéria R. VELASCO²,
Marcos A. CORRÊA¹, Luis V. S. SACRAMENTO^{1,3} & Hérica R. N. SALGADO^{1*}

¹ Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas e Departamento de Fármacos e Medicamentos, Faculdade Ciências Farmacêuticas, UNESP, Campus, CEP. 14801-902, Araraquara-SP, Brasil

² Programa de Pós-graduação em Fármaco e Medicamentos e Departamento de Farmácia, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, USP, Av. Prof. Lineu Prestes, 580, Bl. 13,

Cidade Universitária, CEP. 05508-900 - São Paulo-SP, Brasil

³ Departamento de Princípios Ativos Naturais e Toxicologia, Faculdade de Ciências Farmacêutica- UNESP - Araraquara

RESUMO. Os produtos de origem vegetal, após longo período de esquecimento, ganharam novo interesse numa tentativa de se voltar à natureza para a prevenção e o tratamento de doenças, principalmente aquelas não tratadas pela medicina tradicional. *Syzygium cumini* (L.) Skeels, popularmente conhecido como jambolão, é uma planta muito conhecida por várias ações farmacológicas tanto pelo uso popular como científico. Na pesquisa realizada, foram descritas atividades antidiabéticas, antidiarréicas, antiinflamatórias, antioxidantes e antimicrobianas entre outras.

SUMMARY. "Pharmacological Action of *Syzygium cumini* (L.) Skeels". Natural products have received new interest recently, maybe in men's attempt to turn into the nature for the prevention and the relief of diseases, mainly because of those untreated by the traditional medicine. *Syzygium cumini* (L.) Skeels, popularly known as 'jambolão', is a well-known plant by several pharmacological actions so much in the popular use as in the scientific literature. In this search antidiabetic, anti-diarrhoeal, anti-inflammatory, antioxidant and antimicrobial activities of 'jambolão' were described, among other actions.

Apesar do pouco conhecimento da verdadeira ação das plantas, ou seja, da composição e ação dos seus princípios ativos, alguns cientistas influenciaram de forma marcante no desenvolvimento das Ciências relacionadas às plantas, desmistificando que a cura das doenças era responsabilidade dos Deuses^{1,2}.

Hipócrates (460~377 a.C.), médico grego, descreveu inúmeros medicamentos incluindo o uso dos vegetais, vinhos e bolores para o tratamento e a cura de doenças genitais. Theophrastus (300 a.C.), conhecido como pai da Botânica e intitulado pai da Farmacognosia, escreveu o livro "História das Plantas" onde observou e descreveu espécies vegetais, relacionando suas qualidades e peculiaridades; Mithridates IV (100 a.C.), considerado o promotor da Toxicologia, foi reconhecido como descobridor da arte dos venenos de origem vegetal e as ações necessárias para neutralizá-los^{3,4}.

O foco deste estudo é a espécie *Syzygium cumini* (L), membro pertencente da família Myr-

taceae, compreendendo mais de 4.620 espécies agrupados em 129 gêneros e em 5 tribos, que se dividem em duas seções: a primeira contém as myrteas, as lepiospermeas e chamelauceas, e a segunda, as lecythideas e as puniceas⁵⁻⁸. Esta é uma árvore nativa das regiões dos trópicos, particularmente a Índia, Tailândia, Filipinas e Madagascar. A planta foi introduzida em muitas regiões tropicais como: leste e oeste da Índia e da África, bem como o Brasil, sendo encontrada em diversos estados das regiões sudeste, nordeste e norte⁷. Também é encontrada em algumas regiões subtropicais como Flórida, Califórnia, Argélia e Israel^{5,9}.

A espécie *Syzygium cumini* (L.) Skeels apresenta várias sinonímias científicas, e dentre elas: *Eugenia jambolana* Lam., *Syzygium jambolanum* D.C., *S. caryophyllifolium* D.C., *Eugenia cortisona* Lour., *E. frondosa* Wall., *E. caryophyllifolia* Lam., *E. jambolifera* Roxb., *E. moorei* Muell., *E. obtusifolia* Roxb., *E. cumini* Druce, *Jambolifera pedunculata* Gaertn, *E. glomerata*

PALAVRAS CHAVE: Ação farmacológica, Jambolão, Jamelão, Myrtaceae, *Syzygium*.

KEY WORDS: Black plum; 'Jamelão', Myrtaceae, Pharmacological action, *Syzygium*.

* Autor a quem dirigir correspondência. E-mail: salgadoh@fcfar.unesp.br

Sieber, *Calyptantes caryophyllifolia* Willd, *C. jambolana* Willd, *C. cumini* Pers. e *Myrtus cumini* L. ⁹⁻¹⁷.

Esta planta é popularmente conhecida nos diversos países de sua ocorrência. No Brasil, pode ser encontrada com as seguintes denominações: jambolão, azeitona, azeitona-roxa, oliva, jambolan, java plum, jamun. Nos demais países é conhecida como malak rose-apple, malabar plum, jamblon, jambon, jambolana, jambol, jamdlan, jamoon, jambul, black plum, blackberry, jamelão, jalão, neredu, jam, murta, jambuí, alla, naeredu, oliveira, portuguese plum, purple plum, damson plum, jaman, jambu, jambool, jambhool, jamelong, jamblang, jiwat, salam, koriang, luk-wa, madan, naval, negresse, rotra, tete, wa, waa, ma-há, pring bai, pring das krebey, voi rung, duhat, lomboy, lunaboy, djoo-wet, doowet, pésjua extranjera, guayabo pésjua, koeli, jamoen, druif, jambeiro ^{5,11,13,16,18-20}.

S. cumini L. é descrita como uma árvore (Fig. 1A) que mede cerca de 10 m de altura e de 3 a 4,5 m de diâmetro de projeção da copa, com folhagem abundante, ramos de coloração acinzentada-claro, com fissuras escuras e cicatrizes foliares bastante aparentes. Possui o caule aéreo, ereto, tipo tronco lenhoso e cilíndrico, apresentando ramificação caulinar do tipo simpodial. Os ramos são retorcidos com folhas dispostas em filotaxia oposta. As folhas são simples, pecioladas, lanceoladas ou lanceoladas-oblongas até elípticas, com margens onduladas, ápices cuspidados e bases cuneadas. A nervação é penínérvea, apresentando nervura marginal. As flores estão dispostas em inflorescências, de coloração branca a creme, axilares, racemosas, plurifloras compostas, sendo semelhantes quanto à forma das panículas mirceóides, que caracterizam outros gêneros pertencentes à família Myrtaceae. Tanto o pedúnculo principal quanto

os pedicelos se apresentam pouco retorcidos como ocorre nos ramos. As flores (Fig. 1B) são hermafroditas, com cálice gamossépalo e corola dialipétala. O androceu é dialistêmone e polistêmone, apresentando anteras globosas que, por sua vez, estão inseridas no filete dorsiventralmente e apresentam deiscência longitudinal. O gineceu apresenta ovário ínfero, gamocarpelare, bicarpelar, bilocular com placentação axial. Os frutos (Fig. 1C) são carnosos do tipo baga, elípticos, apresentando cerca de 3 a 4 cm de comprimento e 2 cm de diâmetro, com pericarpo de coloração roxa escura intensa, apresentando apenas uma semente de aspecto oval e coloração marrom escura. O mesocarpo é carnoso e sucoso com sabor ácido e adocicado, oferecendo forte sensação de adstringência. No Brasil, as flores de jambolão são encontradas nos intervalos dos meses de setembro a novembro e o fruto, encontrado nos meses de dezembro a fevereiro ^{5,7,11,12,17,21,22}.

Esta planta apresenta constituintes químicos diversos e, por meio da triagem fitoquímica, os compostos apresentam variabilidade nas diferentes estruturas de sua anatomia, sendo nas sementes encontrados taninos hidrolisáveis (ácido gálico, elágico, corilágico), quercetina, antimelina, óleo essencial (α - e β -pineno, canfeno, mirceno, limoneno, *cis*-ocineno, *trans*-ocineno, γ -terpineno, acetato de bornila, α -copaeno, α -humuleno e candineno), materiais resinosos e glicose, nas cascas foram encontrado ácido acetil oleanólico, triterpenóides, ácido elágico, isoquercetina, quercetina, canferol e miricetina, nas folhas foram encontrados ácido gálico, metilgalato, canferol, miricetina, ácido elágico, ácido clorogênico, quercetina e nilocitina, nos frutos foram encontradas antocianidinas e nas flores foi encontrado ácido oleanólico ^{5,9,12-16,23-27}.

O emprego intenso desta planta na medicina



Figura 1. A: Árvore de *Syzygium cumini* (L.) Skeels (jambolão); B: Flores de jambolão; C: Frutos de jambolão.

Parte da planta	Uso popular	Referência
Folhas	diabetes, ação hipotensiva, diuréticas, adstringência, obstipação, leucorréia, estômago, cataplasma em doenças de pele, acalmar prurido, antiinflamatória.	5, 11,12,15,25
Casca	atividade antidiarréica, ação inibitória contra atividade do HIV - 1 protease, hipoglicemiante, adstringência e obstipação, e é utilizada no tratamento de hemorragias e leucorréia, diabetes e úlcera venérea, indigestão e purificação do sangue, disenteria, dispepsia, anti-séptico, adstringente em ulcerações bucais, gengivas esponjosas e estomatite, inflamações locais, queimaduras, cardiotônico e estimulante do SNC, anti-pirético.	5,12,11,34
Sementes	anticonvulsivante, hipoglicemiante, adstringente e obstipação, atividade eupéptica, anti-hemorrágica, para alterações no estômago, antiinflamatória, bactericida, diarréia, diabetes, disenteria e hipertensão.	5,11, 12, 14,34
Frutos	hipoglicemia, adstringência e obstipação, diuréticos e estomáticos, tratamento gastrointestinal, adstringente e oralmente para úlcera de estômago, redução de acidez e diabetes, carminativo, antiescorbútico e diurético, diarréia aguda e crônica, retenção urinária, gargarejo para irritações da garganta, loção descamação do couro cabeludo, antiinflamatório, antipirético, adstringente, no tratamento de disenteria, diarréia e diabetes.	5, 11-13,16,23
Flores	atividades antibióticas.	11
Raiz	antiemético, aumentar a lactação em lactantes.	5

Tabela 1. Uso popular do jambolão.

popular estimulou a pesquisa científica, identificando indicações terapêuticas devido às inúmeras ações farmacológicas do jambolão, discriminadas conforme as partes utilizadas da planta, de acordo com a Tabela 1.

A utilização dos frutos do *S. cumini* como oficial ou farmacopéico, é apresentada pela *The British Herbal Pharmacopoeia* ²¹, 1983, na forma de extrato seco ou hidroetanólico na proporção de 1:1 em 25% de álcool. Tem indicação para o tratamento da diarréia, e as demais atividades relatadas pela mesma referência são: atividade antiinflamatória, adstringente, carminativa e hipoglicemiante. Recomendam-se as posologias de 0,3 a 2,0 g do extrato seco dos frutos, por infusão ou decoto e 2 a 4 mL do extrato hidroetanólico em doses diárias, três vezes ao dia ²¹.

Migliato ¹⁷ utilizou frutos de *S. cumini* para a avaliação da atividade antimicrobiana de extratos etanólicos, utilizando diferentes concentrações e métodos extrativos, nos quais obteve uma concentração mínima entre 1250,0 µg/mL a 312,5 µg/mL.

Blumenthal *et al.* ²⁸, descreveram o emprego do extrato do jambolão consistindo da casca seca de seu tronco. Relataram, também, a indicação para o tratamento da diarréia, adicionalmente ao de inflamações. Apresentaram a utili-

zação do extrato por meio das vias de administração oral e tópica, veiculado em formas farmacêuticas diversas. Os autores salientaram que a terapêutica envolvendo a atividade antidiarréica do extrato do *S. cumini* deve ser eficaz em, no máximo, quatro dias.

A tendência atual e o interesse renovado do consumo de fitoterápicos, a descoberta e, por conseqüência, o emprego de novos produtos terapêuticos originários de plantas, abrangem estudos ecléticos que englobam conhecimentos culturais, pesquisas científicas pertinentes e permanentes, a fim de que seja corretamente apontada e identificada a natureza dos princípios ativos ²⁹.

As informações científicas referentes ao *Syzygium cumini* estão apresentadas na Tabela 2. Quando utilizados de maneira adequada, os medicamentos fitoterápicos apresentam efeitos terapêuticos, muitas vezes, superiores aos convencionais, com vantagens ao paciente como os efeitos colaterais minimizados. Os medicamentos sintéticos vêm se tornando, em determinadas situações, ineficientes ou inseguros. O excesso de efeitos colaterais, o uso abusivo, a automedicação e a prescrição indiscriminada resultam em uma razão não ideal de risco/benefício, que podem gerar riscos graves ao paciente, acarretando, em muitos casos, em dependências ³⁰.

Parte utilizada	Tipo de extrato	Referências
Frutos	aquoso	35
Sementes	etanólico	36
Sementes	metanólico e aquoso	37
Semente	aquoso	38
Semente	etanólico	16
Sementes	aquoso e etanólico	39
Folhas	aquoso	40
Folhas	aquoso	14
Sementes	aquoso	41
Folhas	diclorometano e metanólico	42
Cascas	etanólico	43
Sementes	aquoso	44
Semente	etanólico	45
Sementes/ Folhas/ Frutos	etanólico e aquoso	19
Folhas	óleo essencial	46
Folhas	aquoso	47
Cascas	etanólico	27
Frutos	aquoso	48
Folhas	aquoso	34
Cascas	etanólico	49
Folhas	etanólico	26
Sementes	alcoólico	50
Folhas	aquoso	51
Semente	etanólico e aquoso	52
Pó da planta	etanólico	53
Cascas	etanólico	54
Sementes	aquoso	55
Sementes	aquoso	56
Folhas e sementes	aquoso	57
Sementes	aquoso	58
Folhas	aquoso	15
Folhas	purificado	59
Folhas	aquoso, alcoólico e óleo essencial	25

Tabela 2. Atividades farmacológicas do *Syzygium cumini* (L) Skeels descritas na literatura.

Por outro lado, neste trabalho, algumas pesquisas mostraram que esta planta não respondia à terapêutica de uso popular, no entanto, é importante salientar que o método de preparo, o local que foi coletado e a técnica utilizada de um lugar para outro pode interferir no resultado.

Os fatores críticos para o emprego de extratos vegetais em produtos farmacêuticos envolvem, principalmente, dificuldades no controle de qualidade, reprodutibilidade dos resultados e padronização destes extratos. Para se garantir a qualidade e a padronização dos produtos derivados de plantas, determinadas informações sobre o extrato vegetal e ensaios físicos, químicos, físico-químicos e microbiológicos devem ser realizados, como: descrição quali e quantitativa do extrato vegetal acabado (planta ou as partes utilizadas e solventes presentes no extrato acaba-

do), descrição do processo empregado na sua produção (técnica e tempo de extração, solventes utilizados e condições da produção), avaliação da qualidade (aspectos organolépticos, conteúdo de sólidos, identificação química por meio de marcadores, quantificação dos principais princípios ativos, valores de pH e da viscosidade aparente), estudos da estabilidade, testes microbiológicos (contagem de microrganismos viáveis, pesquisa de patogênicos e teste de eficácia de conservantes), avaliações toxicológicas, de eficácia e segurança clínica^{17,31-33}.

A utilização inadequada dos medicamentos fitoterápicos, como a automedicação, pode trazer uma série de efeitos adversos ou colaterais, entre eles são descritas as reações alérgicas, os efeitos tóxicos graves em vários órgãos e, até mesmo, o desenvolvimento de certos tipos de neoplasias. Em contrapartida, os relatos destes tipos de problemas são menos frequentes com o emprego de fitoterápicos.

Portanto, é importante que se façam pesquisas em plantas para que se possam descobrir novos fármacos, como também informar aos possíveis usuários de plantas o risco/benefício das mesmas.

Agradecimentos. A CAPES, CNPq, PADC-FCF-Araraquara.

REFERÊNCIAS

- Miguel, M.D. & O.G. Miguel (1999) *“Desenvolvimento de Fitoterápicos”*, Probe Editorial, São Paulo, pág. 116.
- Yamada, C.S.B. (1998) *Rev. Racine* **43**: 50-51.
- Tavares, W. (1996) “Introdução ao estudo dos antimicrobianos”, em *“Manual de antibióticos e quimioterápicos antiinfeciosos”* Ed. Atheneu, 2a edição, Rio de Janeiro/ São Paulo, págs. 3-13.
- Parky, D.C. (1996) *“Great Moments in Pharmacy”*, Northwood Institute Press, Detroit, págs. 238.
- Ross, I.A. (1999) *“Medicinal Plants of the World: Chemical constituents, Traditional and Modern Uses”*, Human Press, Totowa, págs. 283-289.
- Pinto, P.A. (1956) *“Noções de botânica aplicada à farmácia”*, Ed.Científica, 4a edição, Rio de Janeiro, págs. 148-149.
- Danadio, L.C., J.C. Nachtigal, & C.K. Sacramento (1998) *“Frutas exóticas”*, Funep, Jaboticabal, págs. 119-120.
- Di Stasi, L.C. & C.A. Hiruma-Lima (2002) *“Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica”*, Ed. UNESP, 2a edição, São Paulo, págs. 323-324.
- Mahmoud, I.I., M.S.A. Marzouk, F.A. Maharram, M.R. El-Gindi, & A.M.K. Hassan (2001) *Phytochemistry* **58**: 1239-44.
- Coimbra, R. & E.D. Silva (1958) *“Notas de fitoterapia: catálogo dos dados principais sobre plantas utilizadas em medicina e farmácia”*, Ed. Laboratório Clínico Silva Araújo, 2a edição, Rio de Janeiro, págs. 236-237.

11. Morton, J. (1987) Jambolan. In: Fruit of warm climates. Miami págs. 375-378. <http://newcrop.hort.purdue.edu/newcrop/morton/jambolan.html>, acessada em junho de 2005.
12. Alberton, J.R., A. Ribeiro, L.V.S. Sacramento & S.L. Franco (2001) *Rev. Bras. Farmacog.* **11**: 37-50.
13. Timbola, A.K., A.B. Szpoganicz, F.D. Monache & M.G. Pizzolatti (2002) *Fitoterapia* **73**: 174-6.
14. Damasceno, D.C., P.H.O. Lima, M.S.Galhiane, G.T. Volpato & M.V.C. Rudge, (2002) *Rev. Bras. Plantas Med.* **4**: 46-54.
15. Zanoello, A.M., C.M. Mazzanti, J.K. Gindri, A. Filappi, D. Prestes & M. Cecim (2002) *Acta Farm. Bonaerense* **21**: 31-6.
16. Sharma, S.B., A. Nasir, K.M. Prabhu, P.S. Murthy & G. Dev (2003) *J. Ethnopharmacol.* **85**: 201-6.
17. Migliato, K.F. (2005) "*Syzygium cumini* (L.) Skeels - jambolão: estudo farmacognóstico, otimização do processo extrativo, determinação da atividade antimicrobiana do extrato e avaliação da atividade anti-séptica de um sabonete líquido contendo o referido extrato" Dissertação de Mestrado em Ciências Farmacêuticas. Araraquara, págs. 1-179.
18. Penna, M. (1930) "Notas sobre plantas brasileiras", Ed. Araújo Penna & Cia, 2ª edição, Rio de Janeiro, págs. 439-440.
19. Grover, J.K., V. Vats & S.S. Rathi (2000) *J. Ethnopharmacol.* **73**: 461-70.
20. Garcia, C.G., A.S. Pólo & N.Y.M. Iha, (2003) *Ann. Braz. Acad. Sci.* **75**: 163-5.
21. The British Herbal Pharmacopoeia (1983) The British Herbal Medicine Association, Bournemouth, págs. 204-5.
22. Oliveira, F. & G. Akisue (2000) "*Fundamentos de Farmacobotânica*", Ed. Atheneu, 2ª edição, São Paulo, págs. 67-139.
23. Bhatia, I.S. & K.L. Bajaj (1975) *Planta Med.* **28**: 346-52.
24. Liu, J. (1995) *J. Ethnopharmacol.* **49**: 57-68.
25. Schapoval, E.E.S., C.B. Alice, J.A. Zuanazzi, G.A.A.B. Silva & A.T. Henriques (1988) *Rev. Port. Farm.* **28**: 55-7.
26. Nascimento, G.G.F., J. Locatelli, P.C. Freitas & G.L. Silva, (2000) *Braz. J. Microbiol.* **31**: 247-56.
27. Ahmad, I. & A.Z. Beg (2001) *J. Ethnopharmacol.* **74**: 113-23.
28. Blumenthal, M., W.R. Busse, A. Goldberg, J. Gruenwald, T. Hall, W. Riggins & R.S. Rister (1998) "*The complete german commission e monographs: therapeutic guide to herbal medicines. Austin: American Botanical Council*", en "Integrative Medicine Communications", Boston, págs. 79, 154.
29. Santos, P.R.V., A.C.X. Oliveira & T.C.B. Tomassini (1995) *Rev. Farm. Bioquím.* **31**: 35-8.
30. Devienne, K.F. (2000) "*Avaliação da atividade biológica in vitro de isocumarinas naturais e semi-sintéticas obtidas de Paepalanthus bromelioides*". Dissertação de Mestrado em Ciências Farmacêuticas. Araraquara, págs. 1 -10.
31. List, P.H. & P.C. Schimidt (1989) "*Phytopharmaceutical Technology*", CRC Press, Florida, págs. 21-60, 341-59.
32. Calixto, J.B. (2002) "Medicamentos Fitoterápicos" en "*Plantas Medicinais sob a Ótica da Medicina Moderna*" Ed. Argos Universitária, Chapecó, págs. 298-313.
33. Baby, A.R., C.O.M. Maciel, I.M.N. Salgado-Santos, T.C.S. Dias, T.M. Kaneko, V.O. Consiglieri & M.V.R. Velasco (2005) *Cosmetics & Toiletries* **17**: 78-82.
34. Pepato, M.T., Folgado, V.B.B., Kettelhut, I.C. & Brunetti, L.L. (2001) *Braz. J. Med Biol. Res.* **34**: 389-95.
35. Banerjee, A., N. Dasgupta & B. De (2004) *Food Chem.* in press.
36. Prince, P.S.M., N. Kamalallannan & V.P. Menon (2004) *J. Ethnopharmacol.* **91**: 209-13.
37. Chandrasekaran, M. & V. Venkatesalu (2004) *J. Ethnopharmacol.* **91**: 105-8.
38. Jagetia, G.C. & M.S. Baliga (2004) *J. Med. Food* **7**: 343-8.
39. Prince, P.S.M., V.P. Menon & L. Pari (1998) *J. Ethnopharmacol.* **61**: 1-7.
40. Jagetia, G.C. & M.S. Baliga (2002) *Toxicol. Let.* **132**: 19-25.
41. Damasceno, D.C., G.T. Volpato, I.M.P. Calderon & M.V.C. Rudge (2002) *Rev. Bras. Toxicol.* **15**: 9-14.
42. Jagetia, G.C. & M.S. Baliga (2003) *Nahrung.* **47**: 181-5.
43. Muruganandan, S., S. Pant, K. Srinivasan, S. Chandra, S.K. Tandan, J. Lal & R.V. Prakash (2002) *Indian J. Physiol. Pharmacol.* **46**: 482-6.
44. Pandey, M. & A. Khan (2002) *Indian J. Exp. Biol.* **40**: 1178-82.
45. Kar, A., B.K. Choudhary & N.G. Bandyopadhyay (2003) *J. Ethnopharmacol.* **84**: 105-8.
46. Shafi, P.M., M.K. Rosamma, K. Jamil & P.S. Reddy (2002) *Fitoterapia* **73**: 414-6.
47. Volpato, G.T., D.C. Damasceno, I.M.P. Calderon & M.V.C. Rudge (2002) *Rev. Bras. Plantas Med.* **4**: 35-42.
48. Grover, J.K., S. Yadav & V. Vats (2002) *J. Ethnopharmacol.* **81**: 81-100.
49. Muruganandan, S., K. Srinivasan, S. Chandra, S.K. Tandan, J. Lal & V. Raviprakash (2001) *Fitoterapia* **72**: 369-75.
50. Vikrant, V., J.K. Grover, N. Tandon, S.S. Rathi & N. Gupta (2001) *J. Ethnopharmacol.* **76**: 139-43.
51. Teixeira, C.C., C.A. Rava, P.M. da Silva, R. Melchior, R. Argenta, F. Anselmi, C.R.C. Almeida & F.D. Fuchs (2000) *J. Ethnopharmacol.* **71**: 343-7.
52. Grover, J.K., V. Vats, S.S. Rathi & R. Dawar (2001) *J. Ethnopharmacol.* **76**: 233-8.
53. Palit, P., B.L. Furman & A.I. Gray (1999) *J. Pharm. Pharmacol.* **51**: 1313-9.
54. Mukherjee, P.K., K. Saha, T. Murugesan, S.C. Mandal, M. Pal & B.P. Saha (1998) *J. Ethnopharmacol.* **60**: 85-9.
55. Prince, P.S.M., N. Kamalallannan & V.P. Menon (2003) *J. Ethnopharmacol.* **84**: 205-9.
56. Prince, P.S.M. & V.P. Menon (1998) *J. Clin. Biochem. Nutr.* **25**: 81-6.
57. Teixeira, C.C., L.P. Pinto, F.H.P. Kessler, L. Knijnik, C.P. Pinto, G.J. Gastaldo & F.D. Fuchs (1997) *J. Ethnopharmacol.* **56**: 209-13.
58. Prince, P.S.M., V.P. Menon & L. Pari (1997) *Phytother. Res.* **11**: 529-31.
59. Pushpalatha, E. & J. Muthukrishnan (1995) *Indian J. Malariol.* **32**: 14-23.