

# Notas & Comunicações

## The 1,3,7,9-tetramethyluric acid content of cupu (*Theobroma grandiflorum Schum.*)

T. W. Baumann

H. Wanner

Institute of Plant Biology  
University of Zurich, Switzerland

In cupu seeds, Vasconcelos et al. (1975) found in contrast to Freise's report (1935) neither theobromine nor caffeine but the 1,3,7,9-tetramethyluric acid (TMU). We have determined the TMU contents by the isotope dilution method using ring-labelled TMU which was synthesized for this purpose. The average values for the seeds are listed below.

Table : TMU content of cupu seeds (n=10)

Tissue	Relative (%, d.wt.)	Absolute (mg/seed)
Cotyledons	0.25	4.8
Shell	0.08	0.5

We could not find any other purine alkaloids in the seeds. Leaves of different size (0.92, 1.62 and 2.80 g average d.wt./leaf) did not contain either TMU or other purine alkaloids (detection limit 0.01 %).

### ACKNOWLEDGMENTS

We thank Professor J. G. Soares Maia for providing the plant material and the Swiss

National Science Foundation for financial assistance.

### Resumo

Nas sementes do cupuaçu, Vasconcelos et. al. (1975) não encontraram, ao contrário do trabalho de Freise (1935), teobromina nem cafeína, mas sim ácido 1, 3, 7, 9 — tetrametilúrico TMU. Foram determinados os conteúdos do TMU pelo método de diluição isotópico, usando anel marcado; TMU foi sintetizado para este fim. Os conteúdos médios das sementes são apresentados.

### REFERENCES

- FREISE, F.W.  
1935 — Das Vorkommen von Coffein in brasilianischen Heilpflanzen. Pharmazutische Zentralhalle, 76 : 704-706.  
VASCONCELOS, M.N.L.; LEÃO DA SILVA, M. MAIA, J.G.S. & GOTTLIEB, O.R.  
1975 — Estudo químico das sementes do Cupuaçu. *Acta Amazonica*, 5 : 293-295.

(Aceito para publicação em 27/07/79)

## O-Acetylpodofilotoxina de *Hernandia guianensis*

Otto R. Gottlieb (\*); Ismênia S. de S. Guimarães (\*\*); Mauro T. Magalhães (\*\*); Antonio A. L. Mesquita (\*\*\*)  
e Wanderley G. de Oliveira (\*\*\*\*)

Casca de *Hernandia guianensis* Aubl. (Hernandiaceae) coletada na região de Belém, Pará, foi extraída com solventes voláteis. Os extratos (rendimento total 7,5%), fractionados por cromatografia em gel de sílica,

forneceram sitosterol, estigmasterol, o-acetylpodofilotoxina (2,5% dos extratos), p.f. 209-210°, [α]D<sup>20</sup> — 139 (CHCl<sub>3</sub>) (Hartwell & Schrecker, 1951, p.f. 209,5-210,5°, [α]D —

(\*) — Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

(\*\*) — Centro de Tecnologia Agrícola e Alimentar, EMBRAPA, Rio de Janeiro, RJ.

(\*\*\*) — Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

143°), e picropodofilina (0,1% dos extratos), p.f. 218-222° (Gensler *et al.*, 1960, p.f. 220-222°). As substâncias mostraram propriedades espectrais, inclusive de ressonância magnética protônica, consistentes com as publicadas por Schreier, 1963, e Yamaguchi, 1970.

De acordo com a expectativa (Hartwell & Schrecker, 1951), tratamento alcalino de O-acetilpodofilotoxina deu em rendimento baixo (5%) picropodofilina, cuja identidade com o produto natural foi demonstrada por comparação direta.

Podofilotoxina é importante matéria-prima para agentes terapêuticos (Meyer, 1974). Enquanto ocorre, freqüentemente acompanhada por picropodofiliina, bastante difundida em plantas (por exemplo: Berberidaceae, Cupressaceae; Chakravarti & Chakraborty, 1954; Erdtman & Norin, 1966; Hagnauer, 1962) parece o respectivo acetado ser raro, tendo sido isolado previamente apenas de duas espécies de Hernandiaceae, *Hernandia sonora* (King, 1953) e *H. ovigera* (Gibbs, 1974). As duas famílias, Berberidaceae e Hernandiaceae, pertencem à subclasse Magnoliidae.

## PARTE EXPERIMENTAL

### ISOLAMENTO DOS CONSTITUÍNTES

Casca moída (1 kg) de *Hernandia guianensis* foi extraída sucessivamente com benzeno e etanol. O extrato benzênico (30 g) foi cromatografado em gel de sílica (300 g). Eluição com misturas de C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> — CHCl<sub>3</sub> — MeOH nas proporções indicadas entre parênteses forneceu quatro produtos: ester alifático, p.f. 84-86° (EtOH) (1:0:0 a 1:2:0), sitosterol + estigmasterol, p.f. 132-137° (MeOH) (1:2:0 a 1:5:0), acetato de podofilotoxina, p.f. 209-210° (EtOH) (1:3:0), picropodofilina, p.f. 218-222° (EtOH) (0:1:0 a 0:5:1). O extrato etanólico (45 g) processado da mesma forma em coluna de gel de sílica (450 g) forneceu as mesmas substâncias. Rendimentos totais obtidos: ester alifático 50 mg, sitosterol + estigmasterol 25 mg, acetato de podofilotoxina 1.9 g, picropodofilina 75 mg.

## OBTENÇÃO DE DERIVADOS

Hidrólise de O-acetilpodofilotoxina (60 mg, NaOH aq. a 15%, 18 h repouso a temp. ambiente) deu picropodofilina (3 mg). Acetilação de picropodofilina (anidrido acetido — piridina, 24 h repouso a temp. ambiente) deu O-acetylpicropodofilina, p.f. 208-213° (Gensler & Wang, 1954, p. 209-211°), espectro de ressonância magnética protônica idêntico ao publicado por Schreier, 1963.

## AGRADECIMENTOS

O material botânico foi coletado e classificado por Dr. João Murça Pires, Museu Goeldi, CNPq, Belém, PA. O trabalho efetuado no ICEX, UFMG, contou com suporte financeiro da FINEP.

## SUMMARY

Bark of *Hernandia guianensis* Aubl. (Hernandiaceae) contains O-acetylpodophyllotoxin (0.18%) and picropodophyllin (0.005%).

## BIBLIOGRAFIA

- CHAKRAVARTI, S.C. & CHAKRABORTY, D.P.  
1954 — Chemical examination of *Podophyllum emodi* var. *hexandrum*. *J. Am. Pharm. Assoc.*, 43 : 614-15.
- ERDTMAN, H. & NORIN, T.  
1966 — The chemistry of the order Cupressales. *Progr. Org. Nat. Prod.*, 24 : 206-287.
- GENSLER, W.J.; JOHNSON, F. & SLOAN, A.D.B.  
1960 — Compounds related to podophyllotoxin. XII. Podophyllotoxone, picropodophyllotoxone and dehydropodophyllotoxin. *J. Am. Chem. Soc.*, 82 : 6074-6081.
- GENSLER, W.J. & WANG, S.I.  
1954 — Synthesis of Picropodophyllin. *J. Am. Chem. Soc.*, 76 : 5890-5891.
- GIBBS, R.D.  
1974 — *Chemotaxonomy of Flowering Plants*. London, McGill-Queen's University Press. Vol. I, p. 678.
- HARTWELL, J.L. & SCHRECKER, A.W.  
1951 — Components of podophyllin. V. The constitution of podophyllotoxin. *J. Am. Chem. Soc.*, 73 : 2909-2916.

- HEGNAUER, R.**  
1962 — **Chemotoxonomie der Pflanzen.** Birkhäuser,  
Basel. Vol. I, p. 354.
- KING, F.E.**  
1953 — The chemistry of wood extractives. **Chem.**  
& **Ind.**, 1325-1328.
- MEYER, W.**  
1974 — **Podophyllum peltatum** — may apple. A  
potential new cash-crop plant of Eastern  
North America. **Economic Botany**, 28 :  
68-75.
- SCHREIER, E.**  
1963 — Zur struktur des sikkimotoxins. I. Syn-  
these von stereoisomeren 6,7 — Dimetho-  
xy-analogen des podophyllotoxins. **Helv.**  
**Chim. Acta**, 46 : 75-117.
- YAMAGUCHI, K.**  
1970 — **Spectral data of Natural Products.** Elsevier,  
Amsterdam. Vol. I, p. 457-460.

(Aceito para publicação em 06/06/80)

## Notas sobre o comportamento alimentar de três espécies de Traupídeos (Passeriformes: Thraupidae) em *Cecropia concolor* na região de Manaus (\*)

**Wesley Rodrigues Silva**  
Universidade Estadual de Campinas, SP.

O gênero *Cecropia* apresenta-se amplamente distribuído na região neotropical, contando com possivelmente mais de 100 espécies, sendo que pelo menos 15 estão presentes na Amazônia brasileira (Berg, 1978). Popularmente conhecida como embaúba ou imbaúba, essa planta é típica e freqüente em vegetação secundária, sendo uma das primeiras espécies arbóreas a estabelecer-se tanto em clareiras naturais, como em áreas alteradas pela atividade humana (Válio & Joly, 1979).

As infrutescências de *Cecropia* constituem uma importante fonte de alimento para numerosas espécies de aves e mamíferos (estes principalmente morcegos Phyllostomidae), que contribuem para a dispersão das plantas desse gênero (Ruschi, 1953; Schubart et al., 1965; Berg, 1978). Com relação à dispersão por pássaros, não há estudos minuciosos realizados no Brasil, ao contrário do que se verifica na América Central (Eisenmann, 1961; Olson & Blum, 1968; Leck, 1972).

Durante 4 dias consecutivos (02 a 05 de agosto de 1978), foram feitas algumas observações sobre a atividade alimentar de pássaros em *Cecropia*, em uma área de vegetação alterada (roçado e capoeira) localizada na Es-

tação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA/SUFRAMA, no km 45 da estrada BR-174 (Manaus-Boa Vista), Manaus, AM. Na ocasião, três espécies de pássaros da família Thraupidae foram observadas alimentando-se das infrutescências de um indivíduo de *Cecropia concolor* Willdenow (Moraceae), de aproximadamente 3,0 m de altura, localizado na região central do roçado. Esta espécie é muito abundante na região e sua descrição botânica é dada com minúcias por Berg (1978). As espécies de pássaros observadas foram *Ramphocelus carbo* (Pallas), a pipira; *Thraupis episcopus* (Linnaeus), o saí-açu azul e *Thraupis palmarum* (Wied), o saí-açu pardo, que se assemelham entre si em dimensões corporais, hábitos e comportamento alimentar. Os pássaros foram observados nos períodos da manhã (entre 07:00 e 10:00 h) e da tarde (entre 15:30 e 17:30 h), num total de aproximadamente 20 horas.

O comportamento alimentar das espécies citadas consiste principalmente no padrão descrito a seguir. Os indivíduos geralmente pousam em um dos pecíolos próximos de uma infrutescência madura e saltam sobre uma das espigas, ficando, na maioria das vezes, com a cabeça voltada para baixo, posição bastante

(\*) — Trabalho desenvolvido na disciplina Ecologia de Campo I. do Curso de Pós-Graduação em Ecologia do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, SP. Contribuição n.º 31 do Programa de Ecologia do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas.