



BOLETIM TÉCNICO
DO
INSTITUTO AGRONÔMICO DO NORTE

N.º 31

Junho de 1956

ESGOTADO

SUMÁRIO

Estudo químico de plantas amazônicas, por R.F.A. Altman.
Introdução geral.

- I — Identificação microquímica dos alcaloides do grupo Cinchona.
- II — Plantas contendo Sapogeninas esteroidais.
- III — Análise do leite de "maçaranduba" (*Manilkara Huberi* (Ducke) A. Chev.).
- IV — Breve estudo tecnológico da Balata de "maçaranduba" (por Hilkias B. de Souza).
- V — O "algodão de formigas" (*Parinarium rudolphii* Hb.).
- VI — O caroço de "açai" (*Euterpe oleracea* Mart.).

Latex de *Landolphia parsonsii*, por Hilkias Bernardo de Souza.
A ação de diversos cations sobre a borracha, por Hilkias Bernardo de Souza.

O cipó babão (*Cissus gongylodes* Baker) Um agente coagulante do latex de Hevea, por Hilkias Bernardo de Souza.
O óleo de ucuí (Seu estudo químico), por Gerson Pereira Pinto.

Contribuição ao estudo químico do óleo de andioba, por Gerson Pereira Pinto.

Contribuição ao estudo tecnológico e econômico da neutralização do óleo de Babaçú, por Gerson Pereira Pinto.

A defumação do latex de seringueira, por Alfonso Wisniewski.

Observações sobre a borracha do gênero *Sapium*, por Alfonso Wisniewski.

Borrachas amazônicas pouco conhecidas, por Alfonso Wisniewski.

BELEM — PARÁ — BRASIL

1956

ESGOTADO



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

Ministro — BENTO MUNHOZ DA ROCHA

CENTRO NACIONAL DE PESQUISAS AGRONÔMICAS

Diretor Geral — JOÃO QUINTILIANO DE AVELLAR MARQUES

SERVIÇO NACIONAL DE PESQUISAS AGRONÔMICAS

Diretor — FELISBERTO CARDOSO DE CAMARGO — Agrônomo

INSTITUTO AGRONÔMICO DO NORTE

Diretor — RUBENS RODRIGUES LIMA — Agrônomo

Diretor Interino — ARCHIMAR BITTENCOURT BALEEIRO — Agrônomo

SEÇÕES TÉCNICAS

ESPECIALIZAÇÃO

Melhoramento de Plantas e Experimentação

Abnor Gondim, Agr. — Chefe	Experimentação
Rubens R. Lima, Agr.	Experimentação
Milton Albuquerque, Agr.	Experimentação
José Maria Conduru Jr., Agr.	Experimentação
José S. Rodrigues, Agr.	Experimentação
Sebastião Andrade, Agr.	Experimentação
Virgílio Libonatti, Agr.	Experimentação

Botânica

João Murça Pires, Agr. — Chefe	Botânica
Paul Ledoux, Prof. Dr. em Ciências	Botânica
George A. Black, B. A.	Botânica
Ricardo de Lemos Fróes	Botânica
Humberto Koury, Agr.	Botânica

Limnologia

Vago.

Fitopatologia

August M. Gorenz, Ph. D (U. S. D. A., colaborador) Resp. pela Chefia	Fitopatologia
José R. Gonçalves, Agr.	Fitopatologia

Química

R. F. A. Altman, Ph. — Chefe	Química orgânica
Hilkias Bernardo de Souza, Q. I.	Química orgânica
Elias Zagury, Agr.	Química orgânica

Solos

João Pedro S. O. Filho, Q. I. — Chefe	Química dos solos
Humberto Dantas, Q. I.	Química dos solos
Lucio Vieira, Agr.	Química dos solos

Tecnologia da Borracha

Alfonso Wisniewski, Q. I. — Chefe	Quím. da borracha
---	-------------------

Biblioteca

Paulo Plínio Abreu, Bch. D. — Chefe	Biblioteconomia
Zuila de O. Motta	Biblioteconomia
Consuelo B. Alves	Biblioteconomia
Stelio Lima Girão	Biblioteconomia

Secretaria

Luiz Lopes de Assis, Of. adm. — Chefe	Administração
Alcenor Moura, Escrit.	Administração
Newton Sampaio — Enc. Material	Administração

Estações Experimentais

Belém (Pará) — Batista Benito G. Calzavara — Chefe.	
Maiguru (Pará) — Casimiro Junqueira Villela — Chefe.	
Tefé (Amazonas) — Manoel Milton da Silva — Chefe.	
Porto Velho (Guaporé) — Jorge Coelho de Andrade — Chefe.	
Amapá — Em instalação.	
Pedreiras (Maranhão) — Em instalação.	
Manáus (Amazonas) — Em instalação.	

Plantações de Belterra e Forlândia

Casimiro Junqueira Villela, Adm. substituto.	
Charles Townsend — Setor Agrícola.	

Colaboradores

Adolfo Ducke — Naturalista (Serv. Florestal)	Botânica
Michael H. Langford, Ph. D. (U. S. Dept. Agr.)	Fitopatologia
Richard Evans Schultes, Ph. D. (U. S. Dept. Agr.)	Botânica
Lawrence Beery (U. S. Dept. Agr.)	Heveacultura
Locke Craig (U. S. Dept. Agr.)	Heveacultura

BOLETIM TÉCNICO
— DO —
INSTITUTO AGRONÔMICO DO NORTE

N.º 31

Junho de 1956

SUMÁRIO

Estudo químico de plantas amazônicas, por R.F.A. Altman.
Introdução geral.

I — Identificação microquímica dos alcaloides do grupo Cinchona.

II — Plantas contendo Sapogeninas esteroidais.

III — Análise do leite de “maçaranduba” (*Manilkara Huberi* (Ducke) A. Chev.).

IV — Breve estudo tecnológico da Balata de “maçaranduba” (por Hilkias B. de Souza).

V — O “algodão de formigas” (*Parinarium rudolphii* Hb.).

VI — O caroço de “açai” (*Euterpe oleracea* Mart.).

Latex de *Landolphia paraensis*, por Hilkias Bernardo de Souza.

A ação de diversos cations sôbre a borracha, por Hilkias Bernardo de Souza.

O cipó babão (*Cissus gongylodes* Baker) Um agente coagulante do latex de Hevea, por Hilkias Bernardo de Souza.

O óleo de uchi (Seu estudo químico), por Gerson Pereira Pinto.

Contribuição ao estudo químico do óleo de andiroba, por Gerson Pereira Pinto.

Contribuição ao estudo tecnológico e econômico da neutralização do óleo de Babaçú, por Gerson Pereira Pinto.

A defumação do latex de seringueira, por Alfonso Wisniewski.

Observações sôbre a borracha do gênero *Sapium*, por Alfonso Wisniewski.

Borrachas amazônicas pouco conhecidas, por Alfonso Wisniewski.

BELÉM — PARÁ — BRASIL

1 9 5 6

ESTUDOS QUÍMICOS DE PLANTAS AMAZÔNICAS

POR

R. F. A. ALTMAN, Ph. D.

INTRODUÇÃO GERAL

- I. IDENTIFICAÇÃO MICROQUÍMICA DOS ALCALOIDES DO GRUPO CINCHONA
- II. PLANTAS CONTENDO SAPOGENINAS ESTEROIDAIS
- III. ANÁLISE DO LEITE DE "MAÇARANDUBA" (*Manilkara Huberi* (Ducke) Stand.)
- III A. BREVE ESTUDO TECNOLÓGICO DA BALATA DE "MAÇARANDUBA" por HILKÍAS BERNARDO DE SOUZA
- IV. O "ALGODÃO DE FORMIGAS" (*Parinarium rudolphii*, Hub.)
- V. O CAROÇO DE "AÇAÍ" (*Euterpe oleracea*, Mart.).



ESTUDOS QUÍMICOS DE PLANTAS AMAZÔNICAS

INTRODUÇÃO GERAL

Temos, com êstes estudos, um só objetivo: tentar valorizar os vários produtos vegetais da Hiléia. Devido à riqueza fantástica da flora amazônica, o campo dêstes estudos é imenso — qualitativa e quantitativamente.

Por isso, não é possível fazer os estudos químicos completos e o nosso programa terá que se limitar às análises fitoquímicas *de orientação*. Porém, qualquer produto vegetal, por uma ou outra razão, considerado como “interessante” será incluído neste programa. Além disso, se os resultados da análise orientadora derem indicações de que o material em estudo contenha componentes valiosos, uma investigação mais ampla será executada, até chegarmos a um resultado satisfatório, não importando o tempo e o esforço que dispendermos na mesma.

Quais os produtos vegetais que podem ser considerados como “interessantes”?

São a nosso ver, primeiramente os produtos comerciais, i. é., produtos já conhecidos, mas insuficientemente avaliados. Pode-se, neste sentido, pensar nos óleos vegetais que desaparecem quasi completamente nas fábricas de sabão, embora vários dêles, com grandes vantagens, pudessem ser refinados ou transformados em outros produtos valiosos, como remédios, cosméticos, ácidos graxos, etc., bem como nos óleos essenciais, na maioria valorizados fora da região, por destilação fracionada.

Vão mais além os outros produtos apreciados no estrangeiro, como o leite de maçaranduba que nos fornece uma

balata; os látices, matéria prima da fabricação do chiclete, o óleo de copaíba, que perdeu o seu valor depois da descoberta dos antibióticos (sulfa, penicilina, etc.), a castanha do Pará, que uma parte considerável está se estragando dum ano para o outro, devido ao mau armazenamento, etc., etc.

Por outro lado, vários outros produtos ainda não comerciais, merecem ser estudados. São as plantas aplicadas com sucesso na medicina popular, sem entretanto se conheceram quais os seus componentes ativos; as que contêm os famosos venenos de flecha dos índios e os outros alcaloides, igualmente valiosos; os refugos de vários produtos amazônicos como as grandes quantidades de casca de castanha, de caroço de açaí, de polpa de cumarú, de casca de bacurí e outros frutos cheirosos, enfim, todos os refugos que poderiam ser aproveitados.

Na Amazônia, encontram-se ainda muitas plantas comestíveis que — quimicamente falando — ainda não são perfeitamente conhecidas. Seria interessante investigar a constituição química das verduras, dos frutos, das batatas, dos capins, das várias outras forrageiras, etc.

Do acima exposto, vê-se que o programa desenvolvido, embora limitado é ainda bastante extenso. Será necessário porém, um grande número de químicos para, numa pesquisa constante, conseguir a realização do programa apresentado.

Queremos, nesta oportunidade, animar os colegas do sul do país a nos ajudar a resolver esta parte do grande problema amazônico. O assunto é interessantíssimo para qualquer fitoquímico e seria impossível que os trabalhos executados não obtivessem sucesso. Nem sempre, é claro, conseguiremos um sucesso de valor prático, mas os resultados negativos ou positivos, tem um valor científico garantido.

Tentaremos, por enquanto, numa escala modesta, realizar o nosso programa de trabalho. Neste programa, não há escala de urgência dos assuntos, sendo os últimos, escolhidos arbitrariamente por nós mesmos, com a colaboração valiosa das outras Secções dêste Instituto, particularmente da Secção de Botânica.

Além disso, consultamos vários médicos, nos quais encontramos sempre a maior boa vontade em nos ajudar. Como

guia valiosíssimo dos nossos trabalhos, consultamos o livro de PAUL LE COINTE — “Amazônia Brasileira — III — Árvores e Plantas Úteis”.

De início, apresentamos neste número do Boletim, os artigos seguintes:

- I. *Identificação microquímica dos alcaloides do grupo Cinchona*
- II. *Plantas contendo sapogeninas esteroidais*
- III. *Análise do leite de “Maçaranduba” (Manilkara Huberi) (Ducke) Stand.)*
- III A. *Breve estudo tecnológico da balata de “Maçaranduba” por HILKÍAS BERNARDO DE SOUZA*
- IV. *O “Algodão de Formigas” (Parinarium rudolphii, Hb.)*
- V. *“O Caroco de Açai” (Euterpe oleracea, Mart.)*

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Sr. PAULO PLÍNIO ABREU, pela cooperação prestada na correção dos manuscritos, bem como aos funcionários da Secção de Química, que colaboraram na execução dos nossos trabalhos.



PLANTAS CONTENDO SAPOGENINAS ESTERÓIDAIAS

POR

DR. R.F.A. ALTMAN

SUMÁRIO:

1. Introdução química.
2. Importância especial das sapogeninas esteroidais.
3. Plantas amazônicas como possíveis fontes de sapogeninas valiosas.
4. Extinção qualitativa da presença de saponinas.
5. Separação semi-quantitativa de sapogeninas.
6. Resultados das análises executadas.
7. Bibliografia.

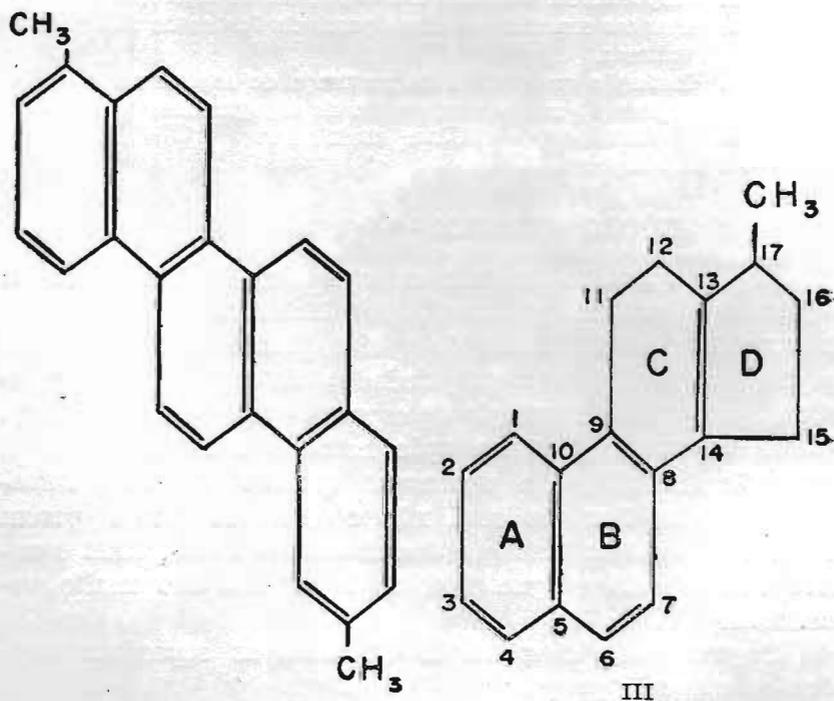
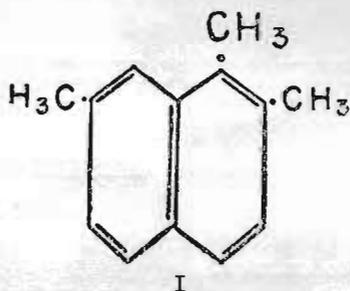
1. INTRODUÇÃO QUÍMICA 1, 2, 3)

As sapogeninas formam-se como aglicônios, além de açúcares (hexoses, pentoses), por hidrólise de saponinas, heterosídeos constituintes de várias plantas. O nome das saponinas resulta das propriedades detergentes que possuem, provocando formação de espuma como sabão ("sapo"). Várias saponinas possuem ação hemolítica muito nítida e, conseqüentemente, são venenosas quando injetadas intravenosamente. Por via oral, não constituem perigo, porém algumas provocam irritação das mucosas. Para peixes e outros animais de sangue frio, as saponinas são muito venenosas.

Segundo sua constituição química, as saponinas dividem-se em dois grupos:

As saponinas do primeiro grupo produzem por hidrólise, seguida de deidrogenação, produtos contendo núcleos de sapotaleno (1.2.7 trimetil naftaleno) ou de 1.8 dimetil píceno, são então de caráter triterpenoide (fórmulas I e II).

As sapogeninas obtidas por hidrólise das saponinas do 2.º grupo, entretanto fornecem após desidrogenação, um núcleo esteroidal e por isso são denominadas “sapogeninas esteroidais” (a fórmula III representa o hidrocarboneto de Diel):



São as sapogeninas esteroidais que merecem tôda a nossa atenção, por razões que mencionaremos abaixo.

2. IMPORTÂNCIA ESPECIAL DAS SAPOGENINAS ESTEROIDAIS

Os trabalhos combinados de vários químicos, biólogos (fisiólogos) e médicos, conduziram ao resultado final, isto é, a possibilidade de transformar sapogeninas esteroidais de origem vegetal em hormônios sexuais e corticais, substâncias importantíssimas à vida humana.

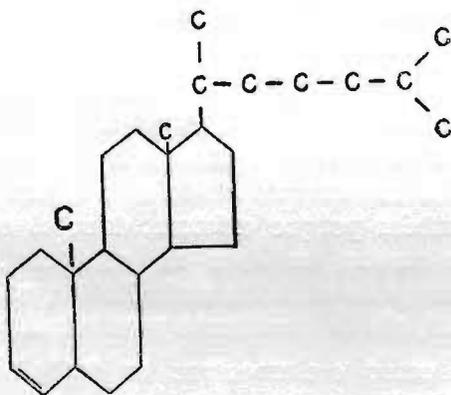
Foi BUTENANDT⁴ que descobriu a relação química entre os hormônios sexuais e os esteróis. Sintetizar os referidos hormônios tornou-se irrealizável, não somente porque as fórmulas estruturais ainda não foram bem estabelecidas, mas também porque existem, dum só composto deste tipo, muitos isômeros; no caso do colesterol, por exemplo, contendo 8 átomos de carbono assimétricos, não menos de 2⁸ ou 256 isômeros, são teoricamente possíveis.

Portanto, como esclareceram os trabalhos de ROSENHEIM e KING⁵), HOUSSAY e colaboradores⁶), DOISY e MAC CORQUODALE⁷), todos os hormônios esteroidais têm felizmente a mesma configuração estereométrica como a substância básica do grupo inteiro: o colesterol. Este fato proporcionou a possibilidade de se prepararem os hormônios esteroidais partindo do colesterol que se encontra com abundância na natureza. E mais tarde, além do colesterol outros esteróis como o stigmasterol e várias sapogeninas esteroidais, foram usados ou sugeridos como “matéria prima” na preparação dos ditos hormônios⁸).

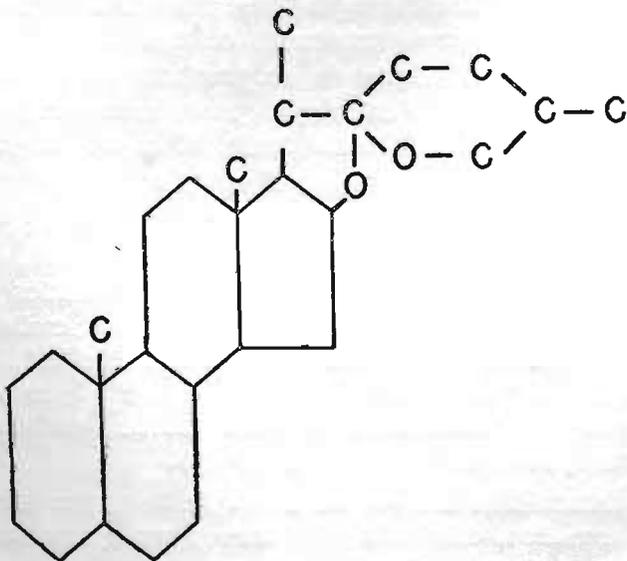
Os hormônios esteroidais podem ser divididos em dois grupos. O primeiro compõe-se de compostos cíclicos saturados ou de caráter não aromático ou “alicíclico”. Os hormônios, os do “corpus luteum” (“progesterina”) e os formados na córtice da glândula supra-renal (cortisol, cortisona, corticosterona, etc.) são todos deste grupo.

Os hormônios esteroidais do segundo grupo são de caráter aromático, contendo pelo menos um grupo aromático (o núcleo A da fórmula III). Compreendem-se neste grupo os hormônios sexuais femininos (“estrogênios”).

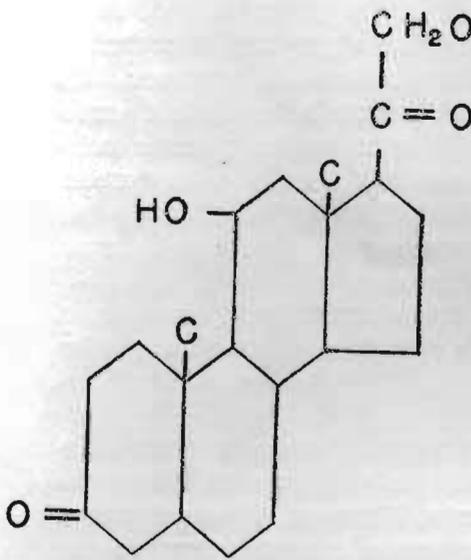
Uma incorporação das fórmulas de colesterol (IV) e de sapogeninas esteroidais (V) de um lado, com as fórmulas de alguns hormônios do primeiro grupo (VI, VII e VIII), de outro lado, sugere a possibilidade de uma transformação química dos primeiros nos últimos.



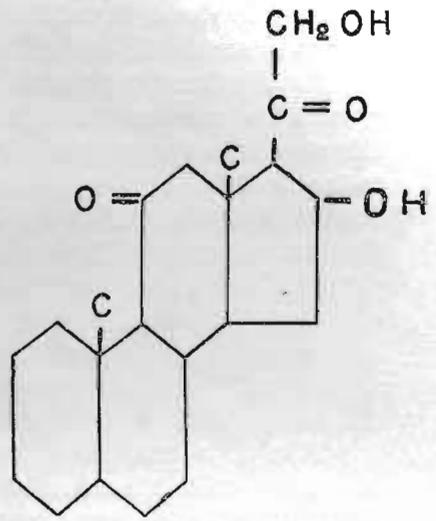
IV Colesterol



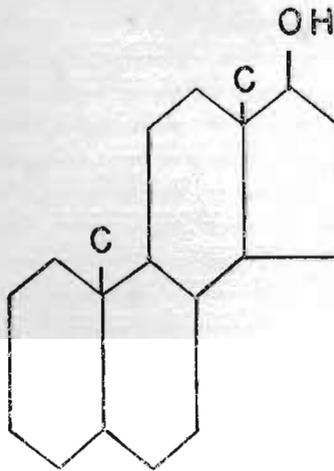
V Salsasapogenina



VI Corticosterona



VIII Cortisona



VII Testosterona

De fato, os químicos conseguiram transformar várias sapogeninas esteroidais em hormônios, resultado dum esforço e tenacidade quase incríveis. Nesta publicação cumpre mencionar especialmente os trabalhos de RUSSEL e MARKER e de seus colaboradores^{9, 10}), que fizeram um estudo

sistemático durante muitos anos, a fim de separar as sapogeninas esteroidais de várias plantas e por fim, descobrir a “matéria prima” adequada para a síntese da cortisona. Os resultados excelentes de MARKER foram baseados em experiências feitas com mais de 400 espécies de plantas coletadas no México e no Sul da América do Norte, compreendendo mais de 40.000 kg de material vegetal. MARKER salientou a importância das Liliaceae e seus estudos se referem principalmente à *Dioscorea* e *Agave*.

Assim MARKER conseguiu transformar, por exemplo, a salsapogenina (sapogenina da raiz de salsaparrilha *Smilax papyracea*, Poir) em progesterona, testosterona e deoxicorticosterona.

Não é necessário esclarecer que MARKER e seus colaboradores não foram os únicos que trabalharam neste assunto. Cientistas como REICHSTEIN, KENDALL, WINTERSTEINER, RUZICKA e muitos outros, forneceram contribuições básicas verdadeiramente brilhantes no estudo da constituição química dos hormônios isolados da glândula supra-renal e nas tentativas de preparar estes hormônios, partindo de produtos mais facilmente encontrados na natureza (11, 12). Como já observámos, é muito incerto o sucesso duma síntese completo, devido ao alto número de isômeros possíveis.

Compreende-se, agora, a verdadeira caça que se tem feito de plantas, contendo sapogeninas adequadas para a preparação de hormônios preciosos. E' interessante lêr a publicação de JOSEPH MONACHINO sobre a procura de variedades de *Strophantus*, produzindo sementes com grande valor, porque as mesmas contém “sarmetogenina”, uma sapogenina relativamente fácil a se transformar em cortisone (13).

3. PLANTAS AMAZÔNICAS COMO POSSÍVEIS FONTES DE SAPOGENINAS VALIOSAS.

No plano de nossas investigações químicas com plantas amazônicas, a presença de várias sapogeninas no reino vegetal da Hiléia merece ser estudada. Porém, este estudo não pode ser muito mais do que uma orientação, tendo sô-

mente por objetivo estabelecer a presença ou ausência de sapogeninas nas plantas investigadas, sendo as últimas coletadas com a prestimosa colaboração de nosso colega Dr. JOÃO MURÇA PIRES, Chefe da Secção de Botânica dêste Instituto (*)

Tal orientação pôde ser executada muito bem nesta Secção com nossa aparelhagem limitada, graças a um artigo recentemente publicado por M. E. WALL e seus colaboradores 14).

Embora o método original possibilite a determinação quantitativa e identificação nítida das sapogeninas, só nos é possível ter uma vaga idéia da quantidade de sapogeninas presente na planta estudada, em virtude da falta de aparelhagem necessária, isto é, um espectrofotômetro infra vermelho.

Tal idéia nos dá, porém, oportunidade de fazermos uma lista de plantas, contendo “nenhuma”, “pouca”, ou “muita” sapogenina.

Na prescrição que segue, o método original foi pouco modificado:

Cêrca de 50g de material vegetal sêco são finamente trituradas e o pó assim obtido, é fervido a refluxo com 300 cc de alcool a 80 % durante uma hora. Depois de resfriar, filtrar a solução e lavar o resíduo várias vêzes com alcool a 80 %. A solução obtida é diluida com alcool a 80 % até 500 cc num balão volumétrico. Esta solução serve para: (a) estimação qualitativa da presença de saponinas e (b) separação semi-quantitativa de sapogeninas.

a. Estimação qualitativa da presença de saponinas.

Esta estimação é baseada na propriedade de a saponina hemolisar os globulos vermelhos do sangue. A reação é muito sensível.

(*) A escôlha de plantas que possivelmente contêm sapogeninas foi baseada numa lista que se encontra no trabalho de G. Klein¹ e nos resultados obtidos por M. E. Wall¹⁴.

Inicialmente deve-se preparar uma suspensão de glóbulos vermelhos.

Dez a vinte ml de sangue humano são suspensos em 100 ml da solução de NaCl a 0,85 %. Esta solução é centrifugada e a solução sobrenadante é eliminada. Este processo de lavagem dos glóbulos é repetida duas vezes. Depois os glóbulos são suspensos em 400 ml de NaCl aquoso a 0,85 %.

Usam-se, para cada pesquisa, 10 ml desta suspensão num tubo de ensaio. Compara-se sempre a solução, contendo o extrato vegetal com a prova branca.

Sòmente 1 ml da solução alcoólica preparada acima (num balão volumétrico) deve — quando contiver saponinas — hemolisar os glóbulos do sangue dentro de 5 minutos. Esta hemolização pode ser reconhecida facilmente a olho nú. Nos casos duvidosos centrifugam-se a prova branca e o teste, e comparam-se as quantidades de sedimento. Amostras dando resultados negativos são logo eliminadas. Este teste é puramente qualitativo.

b. Separação semi-quantitativa de sapogeninas

50 ml da solução alcoólica acima obtida são evaporados até secar em banho maria. Transferir o resíduo com a quantidade mínima de 50 % de alcool num funil de separação pequeno e agitar com 5 ml de benzeno. Separar as camadas e repetir a extração com benzeno mais uma vez a fim de eliminar completamente as graxas, matérias corantes etc.

A camada alcoólica depois é tratada com HCl concentrado até a concentração final do ácido ser $\pm 4N$. Depois, 1 a 2 ml de benzeno (saturado com alcool) são misturados com a solução ácida e a mistura aquecida ao refluxo em banho maria, durante meia hora a 70-80°C. (processo de hidrólise). A solução depois de resfriada é agitada com 5 ml de benzeno, contendo 0,5 cc de alcool. Agitar bem e separar a mistura no funil. Repetir algumas vezes a extração da camada inferior com benzeno-alcool. Secar a solução benzênica sôbre Na₂SO₄. Filtrar.

As sapogeninas brutas acham-se nos extratos benzênicos, que são evaporados e secados em banho maria. O resíduo é tratado com 2 ml de ácido acético (anidrido) e fervido cuidadosamente durante alguns minutos (processo de acetilização).

Colocar o produto obtido num funil de decantação, contendo 5 ml de benzeno + 5 ml de metanol saturados com KOH. Agitar bem. Juntar imediatamente 5 ml de água, agitar bem e separar a camada de benzeno, contendo a sapogenina bruta. Repetir mais 2 vezes a extração com benzeno.

Os extratos benzênicos combinados, após lavagem com pouca água, são evaporados em banho maria num becher tarado. Secar até peso constante a 110°C.

Amostras dando assim, menos de 10 mg do resíduo, não tem valor prático e estas plantas já podem ser eliminadas.

6. RESULTADO DE ANÁLISES

Segundo N. E. WALL 14), somente plantas que contenham mais de 0,2 % de sapogeninas esteroidais podem ser aproveitadas como “matéria prima” para a preparação de vários hormônios.

A tabela abaixo apresenta um resumo dos resultados obtidos. Vê-se daí que todas as plantas analisadas contêm sapogeninas esteroidais.

Várias espécies acham-se abundantemente na Amazônia, como por exemplo, a “Aninga” que ocorre em quantidades imensas nos rios e igarapés desta região. De outro lado, as espécies com alto teor de sapogeninas podem ser cultivadas com facilidade. Salientamos, porém, que é necessário identificar ainda as sapogeninas que separamos, para podermos julgar se elas podem ser transformadas nos hormônios desejados. Esperamos executar esta pesquisa em futuro próximo, logo após a chegada do indispensável espectrofotômetro.



FAMÍLIA (Family)	NOME VULGAR (Popular name)	NOME CIENTÍFICO (Scientific name)	PARTE ANALISADA (Analysed part)	SAPOGENINAS ESTEROIDAIS EM % DO MATERIAL SECO. (Steroidal sapo- genins in % of dry material)
ALISMACEAE	—	<i>Sagittaria sp.</i>	folhas	0.74
AMARYLIDACEAE	—	<i>Fourcroya.</i>	folhas	0.83
Idem	Japecanga ou Salsaparrilha	<i>Smilax sp.</i>	batatas raízes	0.47 0.50
ARACEAE	Aninga	<i>Montrichardia arborescens.</i>	folhas caule sementes	0.69 0.69 0.58
BIGNONIACEAE	Caroba	<i>Jacaranda copaia</i>	casca	0.43
CONNARACEAE	—	<i>Rourea ligulata, Baker</i>	folhas galho	0.59 0.46
CONVOLVULACEAE	Algodoeiro bravo	<i>Ipomomea fistulosa</i>	galho	0.29
DIOSCOREACEAE	—	<i>Dioscorea sp.</i>	batata	1.65
IRIDACEAE	Marupá	<i>Eleutherina plicata, Hub.</i>	folha batata	0.54 0.68
LEGUMINOSAE	—	<i>Clitoria javitensis</i>	folha raiz	1.29 1.10
Idem	Timbó	<i>Derris latifolia</i>	folha raiz	0.75 0.64
Idem	Derris	<i>Derris negrensis Benth.</i>	folha galho casca	1.69 0.84 0.42

(Continua)

(Conclusão)

FAMILIA (Family)	NOME VULGAR (Popular name)	NOME CIENTÍFICO (Scientific name)	PARTE ANALISADA (Analysed part)	SAPOGENINAS ESTEROIDAIAS EM % DO MATERIAL SECO. (Steroidal saponins in % of dry material)
Idem	—	<i>Derris pterocarpa</i>	folha raiz	0.80 0.91
Idem	—	<i>Derris Reviflora</i>	folha raiz	1.28 1.16
Idem	Timbó urucú	<i>Derris urucú</i>	folha raiz	0.57 0.97
Idem	Timbó macaquinho	<i>Derris utilis</i>	folha raiz	0.49 0.73
Idem	Mucúna	<i>Mucúna utilis</i>	semente	0.76
Idem	Arandeua	<i>Pithecolobium cauliflorum</i>	casca	2.31
MALPHIGIACEAE	—	<i>Stigmaphyllon fulgens</i> , (Lam.) Juss.	folha galho	0.43 0.51
Idem	—	<i>Mascagnia sepium</i> (Juss.) Gris	folha e galho	0.24
MALPHIOCEAE	Caapi	<i>Banisteria caapi</i> Spr.	folha galho	0.57 0.66
SAPINDACEAE	Saboneteiro	<i>Sapindus saponaria</i> L.	polpa da fruta	1.05
SMILACACEAE	—	<i>Smilax</i> spp.	batata	1.26

OBSERVAÇÕES — Folha: leaf; galho: twig; batata: tuber; raiz: root; casca: bast; caule: stalk; polpa da fruta: fruit
(Note for the English readers) pulp; semente: seed.

BIBLIOGRAFIA

- 1 -- G. KLEIN — “Handbuch der Pflanzenanalyse”, vol. III-2 p. 1095-1141, Verlag Julius Springer, Viena, 1932.
- 1a — M. E. WALL — Resultados analíticos não publicados, amavelmente cedidos para êste Instituto.
- 2 — R. J. MC. ILROY — “The Plant Glycosides”, p. 64-78, Edward Arnold & Co., London, 1950.
- 3 — L. KOFLER — “Die Saponine”, J. Springer, Viena, 1927.
- 4 — A. BUTENANDT — *Angew. Chem.* 45, 655 (1952); *Nature*, 130, 238 (1932).
- 5 — O. ROSENHEIM, H. KING — *Ann. Rev. Biochem.* 3, 87 (1934).
- 6 — B. A. HOUSSAY, V. DEULOFEN, A. D. MARENZI — *Ann. Rev. Biochem.* 4, 279 (1935).
- 7 — E. A. DOISY, D. W. MAC CORQUODALE — *Ann. Rev. Biochem.* 5, 315 (1936).
- 8 — R. E. MARKER — *J. Am. Chem. Soc.* 60, 1725 (1938).
- 9 — R. E. MARKER, R. B. WAGNER, P. R. ULSHAFFER, E. L. WITTBECKER, D. P. J. GOLDSMITH, C. C. RUOF — *J. Am. Soc.* 69, 2167 (1947).
- 10 — R. E. MARKER, N. APFELZWEIG — *Chem. Eng. News*, 27, 3348 (1949).
- 11 — Confere: F. R. MOUTON — “The Chemistry and Physiology of Hormones”, Am. Assoc. for the Advancement of Science, Washington, 1944: o artigo de E. SCWENCK, “Synthesis of the Steroid Hormones”.
- 12 — Confere: GREGORY PINCUS — “Recent Progress in Hormone Research”, vol. 1, Secção II, Academic Press Inc., New York, 1947.
- 13 — J. MONACHINO — *J. New York Bot. Garden*, 51, 25 (1950).
- 14 — M. E. C. R. EDDY, M. L. MC CLENNAN, M. E. KLUMPP — *Analytical Chemistry*, 24, 1337 (1952).

RESUMO

Comunicaremos neste artigo sôbre as sapogeninas esteroidais que são de suma importância na preparação de vários hormônios, muitíssimos valiosos. A tabela da página 76 apresenta os resultados analíticos obtidos, mostrando claramente que na Amazônia existem diversas plantas que poderiam servir como “matéria prima” na preparação das ditas sapogeninas. Salientamos que é necessário identificar ainda as sapogeninas para podermos julgar se elas podem ser transformadas nos hormônios desejados.

SUMMARY

The relatively simple method of analysis recently described by WALL, EDDY, MC CLENNAN and KLUMPF 1a, 14) for the screening of plant samples for steroidal sapogenins, inspired the author to search for said sapogenins in the rich Amazonian flora. This research however, was not started without consulting Dr. WALL as to the intentions of the Bureau of Agricultural and Industrial Chemistry of the U.S. Department of Agriculture with regard to a further screening of plant samples, including Amazonian plants. Dr. WALL replied in his letter to the Director of this Institute as follows:

“Our screening studies on the occurrence of steroidal sapogenins are almost complete. We have covered the United States, Mexico, and Central America reasonably well. Owing to the distances and expenses involved we will be able to give only limited attention to South America and particular to the very interesting but remote Amazonian flora. We therefore welcome your investigations in this field and will be glad to help you in any way we can. In this connection, we are sending reprints of our published work and unpublished tables of data which will give you some indication of the types of plants in which sapogenins are found”.

Dr. JOÃO MURÇA PIRES, Chief of the Botanical Section of this Institute set himself at work and collected for us various plant-samples which might contain steroidal sapogenins. The results of analysis are given in the table on page 76 from which one can see that every plant analyzed contains more than 0,2 % sapogenins. Various of the plants mentioned in the table occur abundantly in Amazonia. The “Aningá” (*Montrichardia arborescens*) for example, grows so luxuriantly on the banks of the rivers that sometimes, the plants form real obstacles for the navigation in the “igapés” (small rivers).

It might be stressed in this place that we are fully aware of the necessity of identifying the sapogenins whose presence was detected in the various plants. This will be made immediately after we receive the spectrofotometer which we ordered.

RÉSUMÉ

L'auteur présente les résultats de ses recherches sur les sapogénines estéroïdes. Celles-ci sont d'une extrême importance pour la préparation de nombreuses hormones, de très grande valeur. Le tableau publié dans cette étude réunit les résultats analytiques obtenus par l'auteur; ils montrent clairement qu'il existe en Amazonie diverses espèces végétales qui pourraient fournir les "matières premières" nécessaires à la préparation des susdites sapogénines.

L'auteur insiste sur la nécessité d'identifier encore les sapogénines afin de pouvoir se rendre compte des possibilités de transformation de ces sapogénines en telles hormones qu'on désire obtenir.