

ARTÍCULO ORIGINAL

Tamizaje fitoquímico de extractos metanólicos de *Tephrosia vogelii* Hook, *Chenopodium ambrosoides*, *Cajanus cajan* y *Solanum nigrum* L. de la provincia de Huambo, Angola

Armindo Paixão^I, Betty Mancebo^{II}, Luz María Sánchez^{II}, Aires Walter^I, Ataulfo M. Arsénio de Fontes-Pereira^I, Mildrey Soca^{III}, Eugenio Roque^{IV}, Esperança Costa^V, Suzana Nicolau^V

^IFacultad de Medicina Veterinaria Huambo-Universidad José Eduardo dos Santos, Huambo, Angola. Correo electrónico: armindo7000@yahoo.com.br. ^{II}Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), Apartado 10,

San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba. ^{III}Estación Experimental de Pastos y Forrajes (Indio Hatuey), Matanzas, Cuba.

^{IV}Universidad Agraria de laHabana, Carretera de Jamaica y Autopista Nacional, Mayabeque, Cuba.

^VCentro de Botánica de Luanda, Angola.

RESUMEN: Las especies de plantas *Tephrosia vogelii* Hook, *Chenopodium ambrosoides*, *Cajanus cajan* y *Solanum nigrum* L., se utilizan tradicionalmente como antiparasitarios en animales y humanos en la provincia de Huambo, Angola. El objetivo del presente trabajo fue determinar la composición fitoquímica de extractos metanólicos de hojas de dichas especies. Las muestras a estudiar se recolectaron en varios barrios de la Comuna Comandante Nzaji en el Municipio de Huambo, en el período lluvioso. Se secaron, molinaron y trasladaron al Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria para su tamizaje fitoquímico. Los principales grupos encontrados fueron: aminos primarios y secundarios, fenoles libres, taninos, triterpenos y/o esteroides, alcaloides, flavonoides y leucoantocianidinas. Los compuestos aminos primarios y secundarios y los grupos fenoles se encontraron de forma notable en las hojas de las cuatro especies; los taninos se evidenciaron de igual forma en tres de las plantas estudiadas, excepto en la especie *Solanum nigrum* que tuvo una presencia leve. Se concluye que los extractos metanólicos de las plantas evaluadas presentan metabolitos secundarios en concentraciones notables. Se destacan, por su significativa presencia: taninos, flavonoides, alcaloides y esteroides que resultan de interés biológico y farmacológico por sus posibles aplicaciones terapéuticas.

Palabras clave: tamizaje fitoquímico, *Chenopodium ambrosoides*, *Tephrosia vogelii* Hook, *Cajanus cajan*, *Solanum nigrum* L.

Phytochemical screening of *Tephrosia vogelii* Hook, *Chenopodium ambrosoides*, *Cajanus cajan* and *Solanum nigrum* L. methanol extracts in Huambo province, Angola

ABSTRACT: The plant species *Tephrosia vogelii* Hook, *Chenopodium ambrosoides*, *Cajanus cajan* and *Solanum nigrum* L. are traditionally used in animal and human antiparasites in Huambo province, Angola. The objective of the present paper was to determine the phytochemical composition of methanol extracts from the leaves of these species. Samples were collected in areas of the Comuna Commander Nzajien, Huambo province, in the rainy season. They were dried, ground and moved to the National Center for Animal and Plant Health (CENSA) for the phytochemical screening procedure. The main groups found were: primary and secondary amines, free phenols, tannins, triterpenes and /or steroids, alkaloids, flavonoids and leucoanthocyanidins. The primary and secondary amino compounds and phenol groups were found significantly in the leaves of the fourth species, tannins were evident equally in three of the plants studied except in *Solanum nigrum* which had a slight presence. It is concluded that the methanol extracts of the plants evaluated had secondary metabolites in notable concentrations. Tannins, flavonoids, alkaloids and steroids were highlighted, due to their significant presence, resulting of biological and pharmaceutical interest for their potential therapeutic applications.

Key words: phytochemical screening, *Chenopodium ambrosoides*, *Tephrosia vogelii* Hook, *Cajanus cajan*, *Solanum nigrum* L.

INTRODUCCIÓN

La búsqueda de alternativas para el tratamiento de enfermedades parasitarias constituye una necesidad imperiosa y un reto para la investigación farmacológica. A nivel mundial se realiza el rescate de la medicina tradicional, como una vía para sustituir medicamentos sintéticos de elevado costo y potencialmente tóxicos, por medicamentos de origen natural, tendencia que incluye los medicamentos antihelmínticos veterinarios (1, 2).

En la actualidad, existen diferentes estrategias encaminadas a solucionar la problemática del parasitismo gastrointestinal en pequeños rumiantes, entre las que se destacan las relacionadas con el uso de plantas que tienen potencialidades antiparasitarias (3).

En este sentido, las plantas medicinales angolanas tienen diversas acciones terapéuticas; sin embargo, no existen muchos reportes de estudios científicamente validados sobre las acciones farmacológicas de las plantas de uso tradicional para su empleo en humanos ni en animales (4). Angola constituye el mayor país de África austral y una de las regiones de más rica biodiversidad en el mundo; existen en el país más de 5000 especies, cuya flora apenas se ha estudiado (5).

Según Costa (6), las primeras esencias industriales estudiadas en el laboratorio de Farmacognosia de la «Universidade de Coimbra» Portugal provinieron de las gerencias de la finca «Ujo»; de Nova Cintra (Bié) Angola, que ofrecieron muestras de las esencias de *Vetiveria nigritana*, de *Mentha pulegium* L., y de *Lemon grass* (*Cymbropogon citratus*) y otras variedades.

Otros autores plantean que la evaluación de la actividad biológica de las plantas, a partir de información del uso popular o tradicional, constituye un valioso recurso para la selección de especies vegetales farmacológicamente promisorias, por lo que muchos productos modernos son derivados de las plantas (7).

Las plantas como *Tephrosia vogelii* Hook, *Chenopodium ambrosioides*, *Cajanus cajan* y *Solanum nigrum* L., se utilizan tradicionalmente como antiparasitarios en animales y humanos en la provincia de Huambo, Angola. Por esta razón, es necesario que se haga el tamizaje fitoquímico y futuros ensayos en modelos *in vitro* e *in vivo* para su validación científica.

El estudio fitoquímico permite identificar los metabolitos secundarios (grupos químicos funcionales) presentes en las drogas que puedan estar asocia-

dos con la actividad farmacológica (8). El objetivo del presente trabajo consistió en determinar la composición fitoquímica de extractos metanólicos de las plantas angolanas *Tephrosia vogelii* Hook, *Chenopodium ambrosioides*, *Cajanus cajan* y *Solanum nigrum* L.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las plantas se recolectaron en Angola en los meses de febrero a marzo de 2013 (período lluvioso), en la provincia de Huambo, Municipio de Huambo, sede en la comuna Comandante Nzaji en los barrios de Aviação, Mungonena, Banga y Santo Antonio que se localiza en el planalto central.

El planalto central se encuentra en la zona agrícola 24, de clima húmedo y seco, según su altitud, con temperatura media que oscila entre los 19°C y 21°C, la precipitación media anual varía de 1100 mm -1400 mm; tiene dos estaciones predominantes (período lluvioso y no lluvioso), con suelos fersialíticos (9). El tamizaje fitoquímico se realizó en el Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), Cuba.

Selección de las plantas

Para la selección de las cuatro especies de plantas a estudiar, se consultó información proveniente de libros de etnobotánica en medicina tradicional humana o veterinaria, así como otras fuentes. Además, se tuvieron en consideración los conocimientos empíricos a través de encuestas realizadas a los criadores y pobladores de las comunidades. Se consideró que las especies tuviesen una población abundante. Se coleccionaron las hojas de estas plantas y se procesaron según Zatta (10).

Identificación

Para la identificación de las especies recolectadas se empleó el método de observación directa, con el uso de claves dicotómicas constantes consultadas en diferentes referencias de clasificación taxonómica (11-22).

Se empleó el método de comparación, donde se compararon las especies recolectadas en el campo con las existentes en el Herbario de Luanda, del Centro de botánica.

Las hojas se recolectaron por la mañana, se secaron a la sombra al aire libre, posteriormente se molinaron, se almacenaron en bolsas de polietileno selladas e identificadas y se transportaron a Cuba.

Método experimental

Para la caracterización cualitativa de los metabolitos secundarios se utilizó el tamizaje fitoquímico, acorde al procedimiento de Rondina y Coussio (23), modificado por Alfonso *et al.* (24) (Tabla 1). En el análisis cualitativo se utilizó el sistema de cruces y se especificó la presencia o ausencia, de los metabolitos secundarios en las muestras de acuerdo al criterio de García (25).

Previamente se utilizaron soluciones de compuestos patrones para el control de los reactivos (Tabla 1).

RESULTADOS

En la Tabla 2 se muestra la caracterización fitoquímica de los extractos metanólicos de plantas de Huambo (Angola) en el período lluvioso. Los principales grupos encontrados fueron: aminos primarios y secundarios, fenoles libres, taninos, triterpenos y/o esteroides, alcaloides, flavonoides y leucoantocianidinas, mientras

que los anillos lactónicos y las quinonas no se detectaron en el tamizaje realizado.

Los grupos aminos primarios y secundarios y los grupos fenoles se evidenciaron notablemente en las hojas de las cuatro plantas estudiadas. De igual forma, se demostró la presencia de alcaloides, así como triterpenos y esteroides en tres de las plantas evaluadas.

Las familias de metabolitos secundarios determinados en los extractos estudiados son reconocidas como portadoras de importantes acciones biológicas.

DISCUSIÓN

En la muestra de *Chenopodium ambrosoides* se encontraron metabolitos como: taninos, grupos aminos, fenoles y alcaloides, resultados que coinciden con los encontrados por Loarca (2004), quien además reportó la identificación de compuestos como saponinas, triterpenoides, flavonoides y ácido butírico (26).

TABLA 1. Reacciones específicas selectivas para los grupos químicos funcionales./ *Specific selection reactions for the functional chemical groups.*

Metabolitos Ensayos	Solución control	
Fenoles libres	FeCl ₃ 1- 10%	Fenol 1%
Taninos	Gelatina 1%	Ácido tánico 1%
Aminos primarios y secundarios	Ninhidrina 0,2%	L- Ácido aspártico 1%
Triterpenos y/o esteroides	Lieberman	Colesterol 2%
Flavonoides	Shinoda	Quercetina 2%
Leucoantocianidinas	Rosehein	D (+) Catequina 1%
Glicósidos cardiotónicos	Kedde	Digitalis 2% (masa/volumen)
Alcaloides	Dragendorff	Gramina 2% Efedrina 2%

TABLA 2. Caracterización fitoquímica de las plantas./ *Plants phytochemical characterization.*

Muestras	Metabolitos								
	Aminas	Fenoles	Taninos	Triterpenos y Esteroides	Quinonas	Alcaloides	Flavonoides	Leucoantocianidinas	Anillos lactónicos
(1) <i>Tephrosia vogelii</i> Hook	+++	+++	+++	++	---	++	---	---	---
(2) <i>Chenopodium ambrosoides</i>	+++	+++	+++	---	---	++	---	---	---
(3) <i>Cajanus cajan</i>	+++	+++	+++	++	---	+++	---	---	---
(4) <i>Solanum nigrum</i>	+++	+++	+	++	---	+++	++	++	---

+++ presencia cuantiosa: ++ presencia notable: + presencia leve: - ausencia

Los taninos se encontraron marcadamente en tres plantas, no así en *Solanum nigrum* L. que mostró una presencia leve. Se considera que solo resultan positivos los ensayos de precipitación donde se presente un peso molecular considerable, que permita la unión a proteínas y su insolubilización (27). Dichos compuestos se caracterizan por tener propiedades astringentes, vasoconstrictoras y antiinflamatorias. Se les reconoce, además, su acción antioxidante y cicatrizante.

Se considera favorable la presencia de taninos en las plantas estudiadas. Los taninos condensados constituyen una de las posibles alternativas para el control de parásitos como parte del empleo de algunas plantas en fitoterapias antiparasitarias. La actividad antihelmíntica de taninos condensados, reportados en ensayos *in vivo*, se confirma generalmente por los resultados de ensayos *in vitro* (28). Los taninos también se caracterizan por ser astringentes, debido a su capacidad de precipitar las proteínas, lo cual les confiere propiedades vasoconstrictoras, antimicrobianas y antifúngicas (29).

Los triterpenos y/o esteroides son compuestos de interés, debido a sus potencialidades farmacológicas, ya que se emplean como diuréticos, expectorantes, cicatrizantes y antiinflamatorios (30). Los resultados obtenidos en el presente trabajo mostraron que estos compuestos se encontraron de forma notable en tres plantas, no así en *Chenopodium ambrosoides*. Estos compuestos le confieren a las plantas un acentuado sabor amargo (31).

Los alcaloides se encontraron en una concentración notable en *Tephrosia vogelii hook* y en *Chenopodium ambrosoides*, aunque en *Cajanus cajan* y *Solanum nigrum* se hallaron en mayor concentración. La actividad biológica de los alcaloides es muy diversa, algunos de ellos se caracterizan por su toxicidad y su empleo en enfermedades como el cáncer. La presencia de alcaloides en una planta le ofrece un carácter distintivo al cultivo, que generalmente posee poca variación con relación al clima, las estaciones y la disponibilidad de agua. Además, se plantea que estos compuestos pueden ser utilizados como material nitrogenado de reserva para la síntesis de aminoácidos y como protección ante agentes externos, como hongos y herbívoros (32).

La presencia notable de flavonoides y leucoantocianidinas se encontró en la especie *Solanum nigrum*, no resultó así en el resto de las plantas estudiadas. Muchos de estos compuestos han evidenciado propiedades antibacterianas, antivirales y antifúngicas (33).

Los extractos metanólicos de hojas de las plantas angolanas estudiadas evidencian la presencia de una variedad de metabolitos secundarios, en los cuales se presume que estos componentes son los responsables de las propiedades medicinales que le han sido atribuidas tradicionalmente; de ahí el interés de continuar avanzando en estudios químico-biológicos de estas plantas, que permitan su aplicación en la terapéutica de enfermedades parasitarias en animales de interés económico.

CONCLUSIONES

Se concluye que los extractos metanólicos de las plantas *Tephrosia vogelii hook*, *Chenopodium ambrosoides*, *Cajanus cajan* y el *Solanum nigrum* L. presentan metabolitos secundarios. Estos metabolitos podrían asociarse con la actividad antihelmíntica reportada por el uso popular en Angola. Se recomienda profundizar en los estudios cualitativos en el período no lluvioso, así como los estudios cuantitativos.

REFERENCIAS

1. Fernández A, Mendiola J, Monzote L, García M, Sariego I, Acuña D, et al. Evaluación de la toxicidad de extractos de plantas cubanas con posible acción antiparasitaria utilizando larvas de *Artemia salina* L. Rev Cubana Med Trop. 2009;61(3):254-258.
2. Mata R, Dina LM, Mendonça A, Santana E. Validação científica de usos tradicionais de plantas medicinais angolanas, 1º Encontro Nacional Flora e Vegetação de Angola, Programa y resumen. 2011:20.
3. Girthiori JB, Athanasiadou S, Thamsborg ST. Use of plants in novel approaches for control of gastrointestinal helminthes in livestock with emphasis on small ruminants. Veterinary Parasitology. 2006;139:308-320.
4. Soares MO, Vinha AF, Pires P, Catarino P. Actividade bioterapêutica de plantas medicinais angolanas, 1º Encontro Nacional Flora e Vegetação de Angola, Programa y resumen. 2011:22.
5. Catarino L, Figueira R, Romeira MM, Duarte MC. Flora e vegetação tropicais: experiencias da Guiné-Bissau e novos desafios para Angola, 1º Encontro Nacional Flora e Vegetação de Angola, Programa y resumen. 2011:24.

6. Costa AF. Elementos da Flora Aromatica. O Laboratorio de Farmacognosia no Estudo dos óleos Essenciais de Portugal e Angola. Junta de Investigações Científicas do Ultramar. Lisboa, 1975:295.
7. Furtado SK, Nagrelle RB, Miguel OG, Zaniolo SR, Kapronezai J, et al. Efeito de *Carica papaya* L. (Caricaceae) e *Musa paradisiaca* Linn. (Musaceae) sobre o desenvolvimento de ovos de nematóides gastrointestinais de ovinos. Arquivo do Instituto Biológico. 2005; 72:191-197.
8. Martínez AY, Martínez YO, Escalona AA, Soto RF, Valdiviá NM. Composición química y tamizaje fitoquímico del polvo de hojas y retoños del *Anacardium occidentale* L. (marañón). Rev Cubana Plant Med. 2012;17(1):1-10.
9. Diniz AC. Características mesológicas de Angola. IPAD. 2ed, Lisboa, 2006:197.
10. Zatta M. A farmacia da natureza 20ª ed. São Paulo: Paulinas, 2007:141.
11. Excell AW & Mendonça. Conspectus florae Angolensis; Ranunculaceae-Malvaceae, vol.I, Instituto Botânico de Coimbra: Museu Britânico (British museum), Lisboa, 1937:322.
12. Excell AW & Mendonça. Conspectus florae Angolensis; Malvaceae-Aquifoliaceae, vol.I, Instituto Botânico de Coimbra; Museu Britânico (British museum); Ministerio do Ultramar & Junta de investigações coloniais, Lisboa, 1951:422.
13. Excell AW & Mendonça. Conspectus florae Angolensis; Balsaminaceae-Leguminosaceae (Caesapiniodeae-Mimosoidedeae), vol.II, Instituto Botânico de Coimbra; Museu Britânico (British museum); Ministerio do Ultramar & Junta de investigações coloniais, Lisboa, 1956:176.
14. Pooley E. A field guide to wild flowers Kwazulu-Natal and the easter region, first edittion, Natal flora publications trust, Cape town, 1998:630.
15. Pauwels L. Guide des arbustes de la region de Kinshasa-Brazaville, volume 4º, ed. Jardin botanique national de Belgique, Kinshasa, 1993:495.
16. Ferrão JE. Fulticultura Tropical, espécies com frutos comestíveis. Volume I, ed. Instituto de Investigação Científica Tropical, Missão de Macau, Lisboa, 1999:621.
17. Ferrão JE. Fulticultura Tropical, espécies com frutos comestíveis. Volume II, ed. Instituto de Investigação Científica Tropical, Lisboa, 2001:579.
18. Ferrão JE. Fulticultura Tropical, espécies com frutos comestíveis. Volume III, ed. Instituto de Investigação Científica Tropical, Lisboa, 2002:652.
19. Ferrão JE. A aventura das plantas e os descobrimentos portugueses. 3ª edição, ed. Fundação Berardo, Chaves- publicações, Instituto de Investigação Científica Tropical, Lisboa, 2005:287.
20. Gossweiler J. Plantas Indígenas de Angola. Angola, 1953:584.
21. Firmino R. Contribuição para o conhecimento de plantas medicinais comercializadas nos mercados das províncias de Luanda e Namibe e seus efeitos terapêuticos. Licenciatura em Biologia. UAN. Luanda, 2008:87.
22. Fumuassuca FA. Contribuição para o conhecimento de plantas medicinais utilizadas nas províncias de Luanda e Bengo. Licenciatura em Biologia. UAN. Luanda, 2010:86.
23. Rondina RVD, Coussio JD. Estudio fitoquímico de plantas medicinales argentinas. Rev invest Agropec. 1969;6(2):352.
24. Alfonso M. La Achira (*Canna edulis* Ker) y su potencialidad en el control de plagas. Ponencia XII Forum de Ciencia y Técnica. INIFAT, La Habana; 2000:11.
25. García DE. Evaluación de los principales factores que influyen en la composición fitoquímica de *Morus alba* (Linn.). Tesis presentada en opción al grado de Master en Pastos y Forrajes. EEPF «Indio Hatuey». Matanzas, Cuba. 2003.
26. Loarca A, Cáceres A, Burgos M. Manual de Etnoveterinaria en Guatemala. Heifer International. Heifer projecto international, Inc. Guatemala. 4 Av. A 13-93. Zona 13, Lomas de Pamplona. 2004
27. García DE, Medina MG. Composición química, metabolitos secundarios, valor nutritivo y aceptabilidad relativa de diez árboles forrajeros. Zootecnia Tropical. 2006;24(3):233.
28. Alemán Y, Sánchez LM, Pérez T, Rodríguez Y, Olivares JL, Rodríguez JG. Actividad larvicida de

- extractos de *Rhizophora mangle* L. contra estróngidos gastrointestinales de ovinos. *Rev Salud Anim.* 2011;33(2):111-115.
29. Mahecha L, Escobar JP, JF, Restrepo LF. *Tithonia diversifolia* (Helms.) Gray (bóton de oro) como suplemento forrajero de vacas F1 (Holsten por Cebú). *Livest Res Rural Dev.* 2007;19(2):1.
30. illalba JJ, Proenza FD. Foraging in chemical diverse environments: energy, protein and alternative foods influence ingestion of plant secondary metabolites by lambs. *J Chem Ecol.* 2005; 31(1):123.
31. García DE, Medina MG, Clavero T, Cova LJ, Baldizán A, Domínguez C. Preferencia caprina de árboles y arbustos forrajeros en las zonas bajas de los Andes Trujillanos, Venezuela. *Rev Cient Fac Vet.* 2008;2:68.
32. La O O. Valor nutritivo de diferentes materiales vegetales de *Tithonia diversifolia* de interés para la alimentación de rumiantes. V Foro Latinoamericano de Pastos y Forrajes, III Congreso de Producción Animal Tropical, La Habana. 2010:29.
33. Wolfender JL, Eugster PJ, Bohni N, Cuendet M. Advanced Methods for Natural Product Drug Discovery in the Field of Nutraceuticals. *Chimia.* 2011;65(6):400-406.

Recibido: 24-12-2013.

Aceptado: 18-5-2014.