

QUIMICA DEL GENERO *Chromolaena* (COMPOSITAE)

por

Cecilia Espitia de Pérez*

Resumen

Espitia de Pérez, C.: Química del género *Chromolaena* (Compositae). Rev. Acad. Colomb. Cienc. 19(72): 141 - 145.1994. ISSN 0370-3908.

Se presenta una revisión de la química del género *Chromolaena* (Compositae). Se registran las especies estudiadas químicamente y las estructuras aisladas de ellas, agrupándolas por tipos de compuestos, efectuando un análisis comparativo de las diferentes especies estudiadas.

Abstract

This work reviews the *Chromolaena* genus chemistry. The species which have been studied are recorded, together with the chemical structures of isolated compounds. A comparative analysis of the studied species is carried out.

La familia Compositae o Asteraceae, es una de las más grandes familias botánicas. Esta familia ha sido motivo de muchos estudios químicos que han llevado al descubrimiento de interesantes estructuras químicas, resultando varias de ellas promisorias para ser utilizadas en diferentes campos. Se destacan las lactonas sesquiterpénicas, los flavonoides y los poliacetilenos entre los compuestos que han resultado con actividad biológica y que podrían ser aplicables al campo de los medicamentos, insecticidas, etc. Igualmente otras han resultado de utilidad para la industria de alimentos, como aromatizantes, edulcorantes, etc. Además, los estudios químicos sistematizados han servido de soporte a estudios taxonómicos.

Colombia es un país destacado por la riqueza y diversidad de su flora. La familia Compositae está ampliamente distribuida en el país, sin embargo son todavía pocos los estudios químicos que sobre esta familia se han realizado con plantas colombianas. Del género *Chromolaena* no son muchos los estudios realizados a nivel mundial, si se tiene en cuenta que sólo se han adelantado estudios con 18 especies de aproximadamente 130 que conforman el género.

Con este estudio se desea contribuir al conocimiento químico de *Chromolaena*, recopilando las estructuras aisladas, lo cual constituye una herramienta útil para los investigadores en el área y para ayudar al descubrimiento del potencial de este género, al mismo tiempo que se dan las bases para continuar estudios químicos de otras especies del género. El género *Chromolaena* está ubicado dentro de la subtribu *Praxelinae* de la tribu Eupatorieae, familia Compositae. De los géneros que conforman la subtribu *Praxelinae*, *Chromolaena* es uno de los que contiene mayor número de especies (aproximadamente 130) y se halla distribuido principalmente en América Tropical, encontrándose muy concentrado en Brasil. Las tres especies más ampliamente distribuidas son: *Chromolaena* *ivaefolia* (L) King & H. Rob.; *C. laevigata* (Lam) King & H. Rob. y *C. odorata* (L) King & H. Rob. (King & Robinson, 1977).

La revisión de la literatura muestra que se han publicado estudios químicos sobre 18 especies del género *Chromolaena*. Las especies estudiadas se presentan en la Tabla 1, en la que se indica los compuestos aislados de cada una de ellas y la parte de la planta de donde fueron aislados.

Las estructuras de los compuestos aislados se muestran en las Figuras 1-7, ordenadas según el tipo de compuesto. En general, en las estructuras no se indica la

* Profesora Asociada. Departamento de Química. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

estereoquímica, debido a que en la mayoría de los casos, los autores no la especifican.

Con base en los estudios químicos realizados, se puede deducir que la química del género *Chromolaena* es muy variada. De la mayoría de las especies se han aislado terpenos (figura 1) entre los que sobresalen los sesquiterpenos y triterpenos, sin embargo muchos de ellos no se pueden considerar como metabolitos característicos del género, ya que los primeros están ampliamente distribuidos en muchas familias y los triterpenos aparecen como metabolitos comunes en la familia Compositae, la cual se considera acumuladora de triterpenos (Hegnauer, 1977).

Otros sesquiterpenos particulares, los cadinenos (Figura 2) se han encontrado en nueve especies diferentes, los cuales si pueden considerarse como metabolitos característicos de este género, siendo entre ellos los más frecuentes los furano cadinenos (estructuras 33-44).

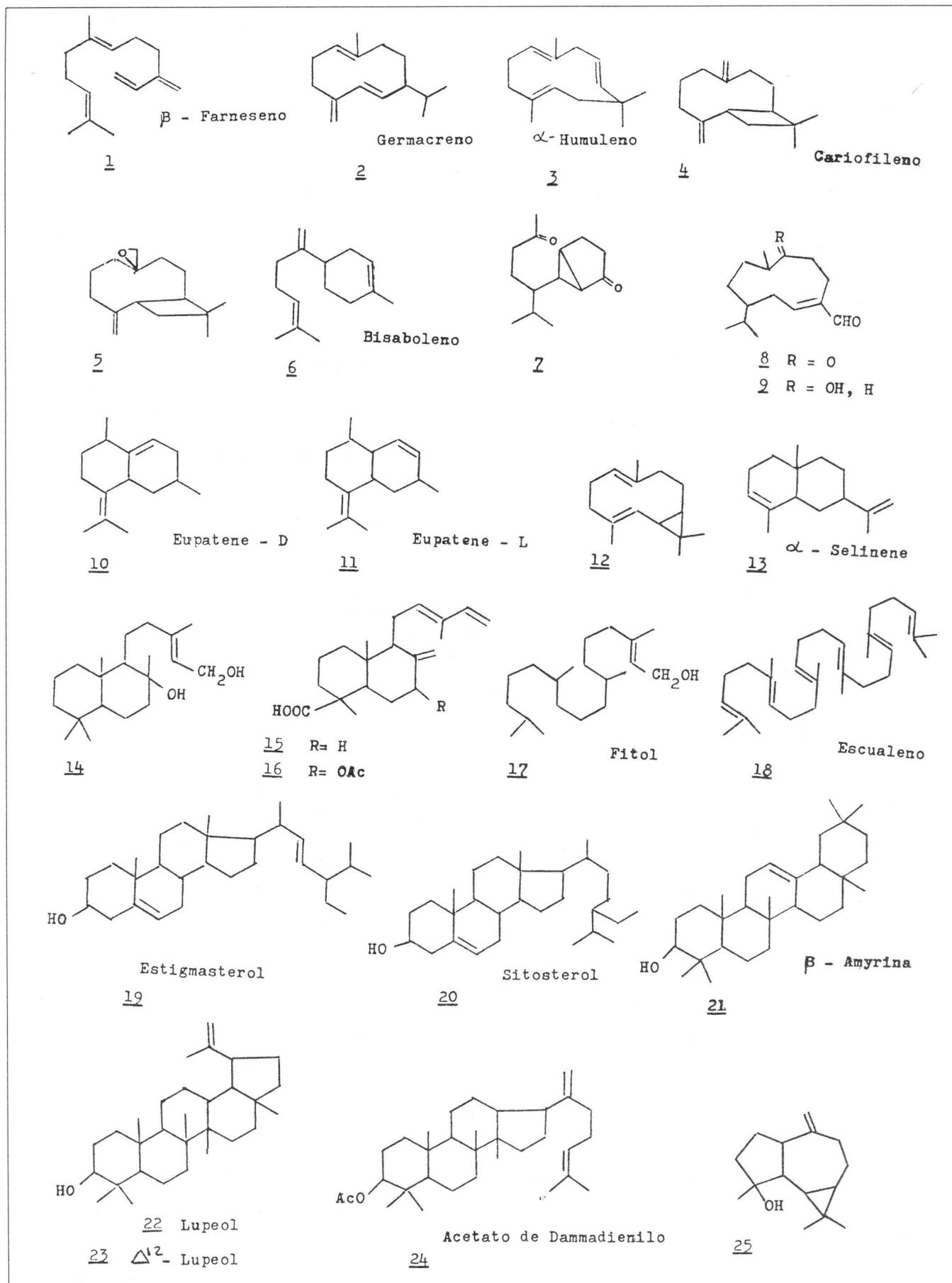
Los derivados del clerodano (Figura 3) y los ácidos carboxílicos tipo prostaglandinas (Figura 4) aislados de dos especies, son estructuras de rara ocurrencia en la familia Compositae; pero con relación a estas estructuras y a las lactonas sesquiterpénicas no es posible hacer alguna correlación, en razón de los pocos ejemplos hasta ahora conocidos. Con relación a los compuestos tipo prostaglandinas se destaca el hecho de haberse aislado diversos isómeros de una misma especie. Aun-

Tabla 1
Especies del Género *Chromolaena* Estudiadas Químicamente y Sustancias Aisladas

Especie	Sustancias aisladas *	Parte de la planta **	Referencia
<i>C. arnottiana</i>	1, 2, 31, 33-36,	R	Bohlmann, 1979
	3, 22, 23, 74, 75,	A	Bohlmann, 1979
	30, 78, 79, 80,	A	Boeker, 1986
<i>C. collina</i>	5,	A	Bohlmann, 1981b
	15, 16,	A,R	Bohlmann, 1981b
<i>C. connivens</i>	5, 14, 45-48, 55, 88-90	A	Tamayo, 1989
<i>C. corymbosa</i>	1, 2, 4, 6, 31-36,	A	Boeker, 1986
<i>C. cryptantha</i>	2, 3, 18, 32-36,	A	Bohlmann, 1984
<i>C. chaseae</i>	2, 19, 20,	R	Bohlmann, 1982
	2, 55, 58, 83, 87, 97-98	A	Bohlmann, 1982
<i>C. christieana</i>	2-5, 17-20, 37-40, 44,	A	Bohlmann, 1984
	81, 82, 24, 29,	R	
<i>C. glaberrima</i>	2, 18	A	Bohlmann, 1978
	70	A	Ahmed, 1985
	71	A	Ahmed, 1986
	13	R	Bohlmann, 1978
<i>C. heteroclinia</i>	93-96, 101	A	Boeker, 1986
<i>C. laevigata</i>	5, 7-9, 18, 25, 28,	A	Misra, 1985
	39-42, 49-54, 59-62, 76		
	10, 35, 36,	A	Bohlmann, 1977
	37, 38	A	Braga, 1978
<i>C. leptoccephala</i>	2, 10, 72, 73		Bohlmann, 1977
<i>C. meridensis</i>	88-90, 102, 104	A	Amaro, 1983
<i>C. morii</i>	18, 26, 27, 56, 103, 105	A	Bohlmann, 1981a
	2-4, 12,	A,R	Bohlmann, 1981a
	55, 57, 63-65	A	Bohlmann, 1982
<i>C. odorata</i>	21-23, 99, 100		Talapatra, 1974
	ácidos aromáticos y alcohol alifático		Ahmad, 1969
	10, 11		Dhingra, 1956
	20		Ahmad, 1967
	84, 86, 91, 92, 99-101	A	Barua, 1978
	36		Bose, 1973
<i>C. opadoclinia</i>	66-69	A	El-Sayed, 1988
<i>C. pseudinsignis</i>	1, 18, 43, 81, 82	R	Bohlmann, 1982
	2, 6, 32-36	A,R	Bohlmann, 1982
	17, 37, 38	A	Bohlmann, 1982
<i>C. roseorum</i>	2,10		Bohlmann, 1977
<i>C. tunariensis</i>	2	A,R	Tamayo, 1989
	3, 4, 77, 81, 82	A	Tamayo, 1989
	74, 75, 91, 92	A	Bohlmann, 1979

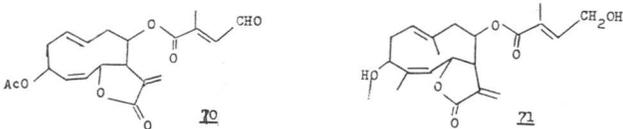
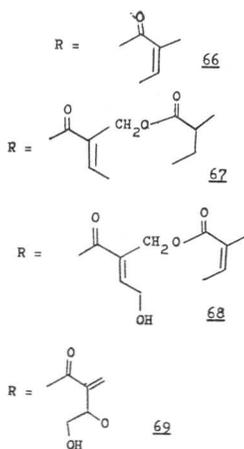
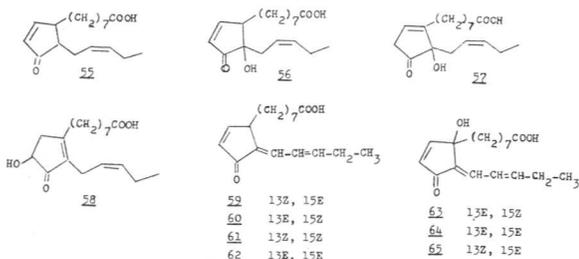
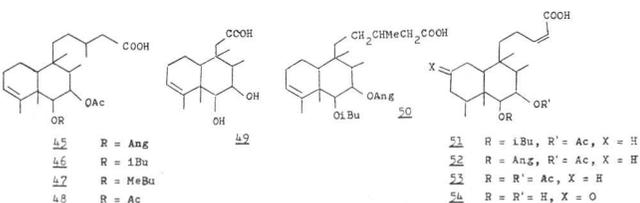
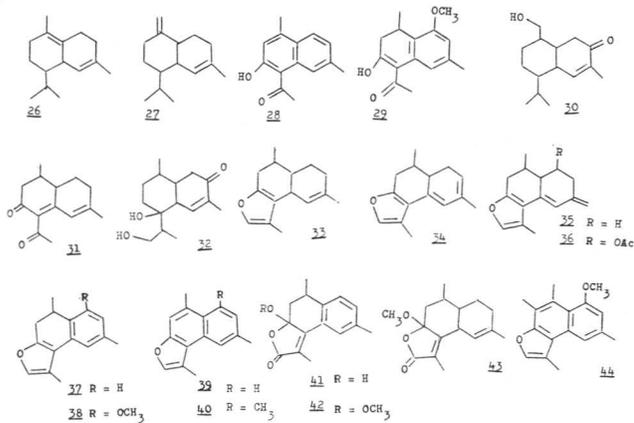
* Ver estructuras en las Figs. 1-7.

** R=raíz, A=parte aérea.

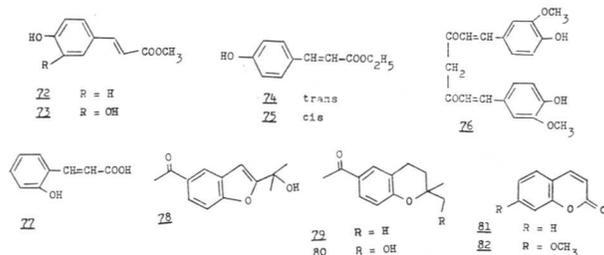


que en general se ha omitido la estereoquímica de los compuestos, en este caso especial se ha registrado, ya que llama la atención el gran número de compuestos obtenidos por variación de la estereoquímica de la cadena alifática.

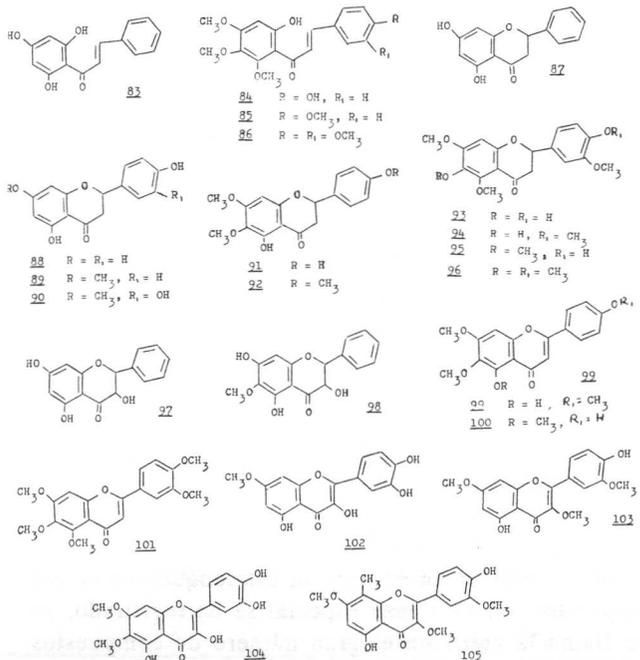
Lactonas sesquiterpénicas (Figura 5), que son estructuras propias de la familia Compositae, sólo se han aislado de dos especies, observándose que todas las estructuras aisladas poseen anillo germacranólido como estructura básica.



Derivados del ácido cinámico (Figura 6) se han aislado de cuatro especies, pero su presencia es común en otros géneros de la misma familia. Se destaca el bajo número de cumarinas aislado (dos) ya que estas son comunes en géneros afines.



Son diversas las estructuras de compuestos flavonoides aisladas de siete especies (figura 7) siendo las más frecuentes las estructuras de flavonoles y flavanonas. Aunque los flavonoides son estructuras ampliamente distribuidas en las plantas, por sus características químicas son invaluables marcadores taxonómicos e indicativos del grado de evolución de las especies. La tribu Eupatoriaceae se ha caracterizado por la presencia de flavonas y flavonoles polimetoxilados. Entre las estructuras aisladas del género *Chromolaena* se nota un alto grado de metoxilación, sin embargo es significativo el hecho de ser muy escasas las estructuras del tipo flavona aisladas y de que predomine el anillo flavanona, lo cual se podría interpretar como indicativo de un género con un grado menor de evolución con relación a los otros géneros de la tribu Eupatoriaceae. Se observa también la presencia de la estructura de tipo chalcona, estructuras éstas muy cercanas a las flavanonas en la línea biosintética. No se debe descartar la posibilidad de que las flavanonas aisladas sean artefactos, dada la facilidad de interconversión con las chalconas correspondientes; es así como la estructura 100 aislada de *C. odorata* se ha considerado artefacto, teniendo en cuenta su nula actividad óptica y por el hecho de haberse aislado también la correspondiente chalcona (Bohm, 1982).



Con relación a la presencia de los metabolitos en determinada parte de la planta, se observa que la mayoría de los estudios se han realizado con la parte aérea y la comparación con los pocos estudios hechos con la raíz, evidencia que no hay ninguna especificidad en cuanto a su localización.

De los resultados obtenidos en los estudios químicos de este género, se puede concluir que aunque hay ciertos compuestos que se perfilan como característicos del género, es necesario obtener más datos y especialmente estudiar un mayor número de especies para llegar a conclusiones más amplias.

En cuanto a la variedad de compuestos aislados del género *Chromolaena* es importante destacar que muchos de ellos caen dentro de varios tipos que han presentado actividad biológica. Entre ellos están los ácidos tipo prostaglandinas, las lactonas sesquiterpénicas, los flavonoides y otros terpenos. Sería importante hacer evaluaciones cuantitativas de actividad y contenido de dichas estructuras, con miras a buscar su utilidad.

Bibliografía

- Ahmad, M. & M.N. Nabi, 1967. Chemical investigations on the leaves of *Eupatorium odoratum*. Sci. Res. Dacca. Pak. 4, 154. In C.A. 72, 28870 u.
- 1969. Chemical investigations on the leaves of *Eupatorium odoratum*. Sci. Res. Dacca. Pak. 6, 37. In C.A. 68, 57405 u.
- Amaro, J.M. & A. Morales Mendez, 1983. Phytochemical studies of Venezuelan andean flora. Flavonoids of *Chromolaena meridensis*. Rev. Latinoamer. Quim. 14, 86-88.
- Ahmed, A., A.T. Whittemore, & T.J. Mabry, 1985. A heliangolide from *Chromolaena glaberrima*. Phytochemistry 24, (3): 605-606.
- 1986. A guaianolide from *Chromolaena glaberrima*. J. Nat. Prod. 49, (2): 363-364.
- Barua, R.N., R.P. Sharma, G. Thyagarajan, & W. Hertz, 1978. Flavonoids of *Chromolaena odorata*. Phytochemistry 17, 1807-1808.
- Boeker, R. & F. Bohlmann 1986. Flavanones from *Chromolaena heteroclinium*. Rev. Latinoamer. Quim. 17, (1-2): 45-46.
- Boeker, R., F. Bohlmann & R.M. King, 1986. A further cadinene derivative from *Chromolaena arnottiana*. Rev. Latinoamer. Quim. 17, (1-2): 47.
- Braga de Oliveira, A., G. De Oliveira, F. Carazza, R. Braz Filho, C.T. Moreira Bacha, L. Bauer, G.A. Silva, & N. Siqueira, 1978. Laevigatin, a sesquiterpenoid furan from *Eupatorium laevigatum* Lam. Tetrahedron Letters 30, 2653-2654.
- Bohlmann, F. & C. Zdero 1977. Einige inhaltsstoffe der Gattung *Chromolaena*. Chem. Ber. 110, 487-490.
- Bohlmann, F. & L. Fiedler, 1978. Notiz uber ein neues Germacranolid aus *Chromolaena glaberrima*. Chem. Ber. 111, 408-410.
- Bohlmann, F., C. Zdero, R.M. King, & H. Robinson 1979. Neue cadinen-derivative und andere inhaltsstoffe aus *Chromolaena*-arten. Phytochemistry 18, 1177-1179.
- Bohlmann, F., R.K. Gupta, R.M. King, & H. Robinson 1981a. Prostaglandin-like fatty acid derivative from *Chromolaena morii*. Phytochemistry 20, (6): 1417-1418.
- Bohlmann, F., C. Zdero, L. Fiedler, H. Robinson, & R.M. King, 1981b. A labdane derivative from *Chromolaena collina* and a p-hydroxyacetophenone derivative from *Stomatanthus corumbensis*. Phytochemistry 20, (5): 1141-1143.
- Bohlmann, F., N. Borthakur, R.M. King, & H. Robinson, 1982a. Further prostaglandin-like fatty acids from *Chromolaena morii*. Phytochemistry 21, (21): 125-127.
- Bohlmann, F., P. Singh, J. Jakupovic, R.M. King, & H. Robinson, 1982b. Three cadinene derivatives and a prostaglandin-like acid from *Chromolaena* species. Phytochemistry 21, (2): 371-374.
- Bohlmann, F., G. Schmeda-Hirschmann, J. Jakupovic, N. Goren, R.M. King, & H. Robinson, 1984. New chromolaenin derivatives from *Chromolaena christiana*. Bol. Soc. Chil. Quim. 19, (4): 367-371.
- Bohm, B.A. 1982. «The Flavonoids. Advances in research» (Harborne, J.B. and Mabry, T.J., eds.), Chapman and Hall, London, p. 368-369.
- Bose, P.K., P. Chakrabarti, J. Chakrabarti, & A.K. Barua, 1973. Flavonoid constituents of *Eupatorium odoratum*. Phytochemistry 12, 667.
- Dhingra, S.N., D.R. Dhingra, & N. Bhattacharyya, 1956. Perfum. Essent. oil. Reccord. 47, 312. In C.A. 51, 3513 e.
- El-Sayed, N.H., M. Miski, A.T. Whittemore, & T.J. Mabry, 1988. Sesquiterpene lactones from *Chromolaena opadoclinia*. Phytochemistry 27, (10): 3312-3314.
- Hegnauer, R. 1977. The chemistry of the Compositae In «The Biology and Chemistry of the Compositae» (Heywood, V.H., Harborne, J.B. and Turner, B.L., eds.) Academic Press, London, p. 283-310.
- Misra, L.N., J. Jakupovic, & F. Bohlmann 1985. Isodaucane derivatives, norsesquiterpenes and clerodanes from *Chromolaena laevigata*. Tetrahedron 41, (22): 5353-5356.
- Robinson, H. & R.M. King, 1977. Eupatoriae, Systematic Review In «The Biology and Chemistry of the Compositae» (Heywood, V.H., J.B. Harborne, B.L. Turner eds.), Academic Press, London, p. 437-486.
- Talapatra, S.K., D.S. Bhar, & B. Talapatra, B. 1974. Flavonoids and terpenoid constituents of *Eupatorium odoratum* Phytochemistry 13, 284.
- Tamayo-Castillo, G., J. Jakupovic, F. Bohlmann, R.M. King, & H. Robinson, 1989. Ent-clerodane derivatives from *Chromolaena connivens*. Phytochemistry 28, (2): 641-642.