

Estudio Fitoquímico del "mastuerzo" (*Coronopus didymus* Sm. *Brassicaceae*)

ROSA E.L. de RUIZ, MARIA FUSCO, ANA M.P. RAPISARDA,
ANGELA SOSA y SOHAR O. RUIZ

Farmacognosia, Area de Botánica-Farmacognosia,
Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional de San Luis,
Chacabuco y Pedernera, 5700 San Luis, Argentina

RESUMEN. Ha sido estudiado el *Coronopus didymus* Sm. (*Brassicaceae*), nombre vulgar "mastuerzo", usado en tisanas en medicina popular. A partir del extracto de éter de petróleo se aísla β -sitosterol, el cual se usa como hipocolesterolémico. En la fracción alcaloídica se encuentra sinapina, como cloruro, base de amonio cuaternaria frecuentemente presente en esta familia botánica.

SUMMARY. "Phytochemical Study of "mastuerzo" (*Coronopus didymus* Sm., *Brassicaceae*)". *Coronopus didymus* Sm. (*Brassicaceae*), known as "mastuerzo" and popularly used as an infusion, has been studied. From the petroleum light extract a good yield of β -sitosterol, used as hypocholesterolemic, has been obtained. Synapine, a quaternary ammonium base widely spread in this botanical family, has been found as chloride in the alkaloid fraction.

INTRODUCCION

El presente trabajo es el inicio de un proyecto de investigación de las plantas de la zona de Cuyo (Argentina) y su posible aplicación farmacéutica. En esta ocasión se ha estudiado la especie *Coronopus didymus* Sm., planta perteneciente a la familia de las *Crucíferas* (*Brassicaceae*), conocida popularmente como "mastuerzo" y de gran difusión en la zona, creciendo profusamente en jardines y lugares húmedos.

Químicamente es una familia bien caracterizada, siendo típica la presencia de senuoles glucosídicos, ácidos grasos en las semillas, mucílagos en los frutos y bases de amonio cuaternarias en las partes aéreas de la planta.

Coronopus didymus es una hierba cuya altura oscila entre 10 a 20 cm. Es anual o bianual, fétida. Sus tallos son ramificados desde la base de la planta con ramas foliosas, glabras o cubiertas de pelos blancos. Las flores miden alrededor de 0,6 mm; los pedúnculos son delgados, glabros o pubescentes¹.

En medicina popular está muy difundido su uso bajo la forma de tisanas, contra procesos espasmódicos, y en los mecanismos de evacuación biliar. Se le asignan propiedades antiescorbúticas². También se encuentra información sobre su uso en alimentación para el ganado, especialmente ovino³.

Se pudo confirmar, por investigaciones

PALABRAS CLAVE: *Coronopus didymus*; Alcaloides; Esteroles; β -sitosterol; Sinapina
KEY WORDS: *Coronopus didymus*; Alkaloids; Sterols; β -sitosterol; Synapine

directas de alcaloides ^{4,5}, los resultados que informan Smolenski *et al.* ^{6,7}, quienes trabajando con el reactivo de Wagner investigan la presencia de ellos sin aclarar las estructuras.

PARTE EXPERIMENTAL

Las cromatografías en capa fina se efectuaron sobre placas de silica-gel (Merck 60 G) de 0,25 mm de espesor, empleando los siguientes sistemas de solventes para esteroides: benceno-dioxano-ácido acético (120:20:4), usando una mezcla de ácido sulfúrico-ácido acético-agua (80:10:10) como revelador. Para alcaloides los solventes fueron etanol-ácido clorhídrico 2N (9:1) y metanol-cloroformo-amoníaco (84:15:1), siendo el revelador el reactivo de Dragendorff modificado por Munier ⁸. Los espectros de ¹H RMN se registraron en un Varian EM 360 y los de Masa en un Varian Mat 112 S, 70 eV y con temperatura de 150-200 °C.

El material vegetal (planta entera) se recolectó en los alrededores de la ciudad de San Luis, secándose al aire hasta peso constante y se extrajo con éter de petróleo hirviendo (fracción 60-80°). Este se llevó a seco y se cromatografió en una columna de alúmina armada sobre n-hexano, siguiendo la elución con mezclas crecientes de n-hexano-acetato de etilo. Las fracciones que se mostraron homogéneas en cromatografía de capa fina fueron mezcladas y se llevaron a seco, quedando un residuo que luego de recristalizado con etanol absoluto caliente precipita una masa abundante de cristales con reacción positiva de Liebermann-Bouchardat. Sus constantes físicas (punto de fusión, rotación óptica), espectros de RMN y de masa, comparando con un testigo, demuestran que se trata de β -sitosterol.

Luego de la extracción con éter, el material vegetal es tratado con metanol en ca-

liente hasta agotamiento y posteriormente evaporado al vacío. El residuo se suspende en ácido clorhídrico 0,1 N y se lleva a pH 10 con amoníaco. Esta solución se extrae exhaustivamente con cloroformo, que se seca con sulfato de sodio. Luego de evaporado el cloroformo queda un residuo amorfo con reacción positiva de alcaloides frente al reactivo de Bertrand, que se reserva para futuras investigaciones. El líquido acuoso remanente de la extracción con cloroformo se lleva a pH ácido y se precipita con reactivo de Mayer concentrado. El precipitado se separa por filtración y se disuelve con una mezcla de acetona-metanol (3:1). La solución se pasa a través de una columna de intercambio iónico IRA 400 (Cl⁻) usando el mismo líquido como eluyente. Las fracciones con reacción positiva de alcaloides se cromatografiaron en una columna de alúmina armada sobre cloroformo, aumentando la polaridad con metanol. Todas las fracciones con reacción positiva de alcaloides se mezclaron, se llevaron a seco y recristalizaron con etanol absoluto hirviendo, resultando un producto cristalino oscuro que se presentó homogéneo en capa fina. Por el estudio de los espectros de RMN y de masa y la determinación de las constantes físicas de sus derivados se llegó a la conclusión que se trata de sinapina, en la forma de cloruro, base de amonio cuaternaria frecuentemente aislada en esta familia vegetal ⁹.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Se ha estudiado el *Coronopus didymus* Sm. (*Brassicaceae*) de amplio uso en medicina popular, aislándose β -sitosterol en altos rendimientos en la parte soluble en éter de petróleo. Este compuesto, de gran distribución en el reino vegetal es usado como hipocolesterolémico y para prevenir la aterosclerosis, reduciendo la concentración de LDL (lipoproteínas de baja densidad). Su

mecanismo de acción no está bien definido, pero puede estar relacionado con una inhibición de la absorción de colesterol de la dieta ¹⁰.

En la fracción alcaloídica se aísla sinapina en pequeña cantidad, base de amonio cuaternaria presente en gran número de especies de plantas pertenecientes a la familia de las Crucíferas.

AGRADECIMIENTOS. Al Dr. Hernán F. Guidugli del Laboratorio de Espectroscopía Aplicada (LEA, UNSL) por la realización e interpretación de los espectros de RMN y de masa, y al Ing. Luis A. del Vitto (Herbario UNSL) por la clasificación de las muestras vegetales. Una de éstas está depositada en el Herbario de la UNSL y corresponde al número 1035.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Boelcke, O. (1967) "*Cruciferae*", *Flora de la Provincia de Buenos Aires* (A.L. Cabrera, dir.), INTA, Buenos Aires, vol. III, págs. 284-371
2. Font Quer, P. (1962) "*Plantas Medicinales*", Ed. Labor, Barcelona, pág. 272
3. Sharma, K.M., R.B. Upadhyaya y J.S. Saxena (1973) *Indian Vet. J.* 56: 272-4 [C.A. (1973), 71: 41258 q]
4. *Investigación Química de Vegetales* (1964) Folleto del Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina
5. Ruiz, S.O. (1974) "Alcaloides de Cactáceas: *Cereus aethiops* Haworth y *Lovibia formosa* (Pfeiffer) Dodds", (Tesis), Universidad Nacional de San Luis, Argentina
6. Smolenski, S.J., H. Silinis y N.R. Farnsworth (1972) *Lloydia* 35: 1-34
7. Smolenski, S.J., H. Silinis y N.R. Farnsworth (1974) *Lloydia* 37: 506-35
8. Munier, R. (1953) *Bull. Soc. Chimie* 35: 1225
9. *Dictionary of Organic Compounds* (1982) Chapman and Hall. Vol. 5, pág. 5005
10. Goodman L.S. y A.G. Gilman (1985) *Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica*, Ed. Médica Panamericana, México, pág. 802