

Flavonoides y Saponinas de Estilos y Estigmas de *Zea mays* L. (Gramineae)

Angela SOSA, Rosa E. L. de RUIZ, María del R. FUSCO y Sohar O. RUIZ*

Farmacognosia, Area de Farmacognosia, Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia,
Universidad Nacional de San Luis, Ejército de los Andes 950, 5700 San Luis

RESUMEN: Los estilos y estigmas de *Zea mays* L. (Gramíneas), comúnmente denominados como “pelos de choclo” o “barba de choclo” son usados en la medicina popular como diuréticos y en tratamiento de la tensión premenstrual, administrándolos en tisanas o infusiones. De ellos se han aislado dos saponinas identificadas como β -sitosterol y ácido oleanólico, en tanto que el azúcar que formaba parte de la saponina fue identificada como ramnosa. Además, aplicando la técnica de extracción con solventes de polaridad creciente se aislaron cinco flavonoides al estado de glicósidos.

SUMMARY: “Flavonoids and saponins from styles and stigmas of *Zea mays* L. (Gramineae)”. The stiles and stigmas of *Zea mays* (Gramineae), commonly known as “pelos de choclo” or “barba de choclo” have been used in popular medicine as diuretic and premenstrual tension treatment by tisane or infusion dosing. Two saponins have been isolated and identified as β -sitosterol and oleanolic acid, while the sugar in the original saponins have been identified as rhamnose. In addition using increasing polarity solvents five flavonoids, as glycosides, have been isolated.

INTRODUCCION

Prosiguiendo con el estudio de plantas con aplicación en la medicina popular, en el presente trabajo informamos sobre la detección de saponinas y de flavonoides en los estilos y estigmas de *Zea mays*, L. (n.v.: “maíz”), comúnmente llamados “pelos de choclo” o “barba de choclo”.

El maíz es una planta de origen americano, existiendo plenas evidencias que no era conocida en el Viejo Mundo hasta el descubrimiento de América ¹. Se trata de una gramínea anual que en las tierras ricas se desarrolla rápidamente y si no le falta el riego puede alcanzar con frecuencia los 2 metros de altura y en condiciones muy favorables puede llegar hasta los 6 metros. Por lo común, el tallo permanece simple y no forma caña sino que es macizo. Tiene las hojas relativamente anchas, hasta 10 cm, y pueden llegar a más de un metro de longitud, con los bor-

PALABRAS CLAVE: Estilos, Estigmas, Flavonoides, Saponinas, *Zea mays*.

KEY WORDS: Stiles, Stigmes, Flavonoids, Saponines, *Zea mays*.

* Autor a quien dirigir la correspondencia.

des más o menos ondeados y áspero al tacto. El maíz tiene flores masculinas y femeninas separadas. Aquellas forman una panícula terminal de espiguillas que nace antes y luego empiezan a muñequar las mazorcas, que nacen en las axilas de las hojas. Las mazorcas contienen gran número de flores femeninas sobre su eje. De cada flor femenina surge un prolongado estilo. En su conjunto los filamentos estilares forman la "barba o pelo de choclo". Examinando cada uno de estos estilos al microscopio aparecen como comprimidos, de manera que parecen más cintillas que hilos y alcanzan unos 20 cm de largo. Debajo de su extremo se bifurcan en dos ramitas estigmáticas de 2 a 4 mm. Los estilos se presentan como una masa de pelos enredada que rápidamente se tornan en colores variados, desde verde claro hasta café oscuro. El olor es suave y su sabor ligeramente dulce ².

El "pelo de choclo" o "barba de choclo" tiene amplia aplicación como diurético. Conjuntamente con la cola de caballo, administrados en extractos se usa también en las tensiones premenstruales ³. Es de hacer notar que estuvo codificado en la Farmacopea Nacional Argentina hasta la Cuarta Edición ⁴; Amorín lo cita como medicinal ⁵.

En estudios anteriores al presente se informó sobre la presencia de grasas, aceites esenciales, resinas, ácido maicénico, glúcidos, gomas y ácido salicílico ^{6,7}.

Ensayos preliminares realizados por las técnicas habituales de investigación fitoquímica ⁸, acusan la presencia de glúcidos, flavonoides, antraquinonas, taninos, resinas y saponinas. Estos resultados coinciden, en líneas generales, con los obtenidos por Rondina y Coussio ⁹.

MATERIALES Y METODOS

Material vegetal

Los "pelos de choclo" o "barba de choclo" fueron colectados de ejemplares de *Zea mays* L. (variedad blanco) existentes en la zona rural de la provincia de San Luis y secados en lugares ventilados hasta peso constante.

Métodos analíticos

Las cromatografías en capa fina para las sapogeninas fueron realizadas sobre placas de gel de sílice (Merck 60-G) de 0,25 mm de espesor, usándose una mezcla de benceno-dioxano-ácido acético (120:20:4) como fase móvil y el revelador fue una mezcla constituida por ácido sulfúrico-ácido acético-agua (80:10:10). Para los flavonoides la cromatografía en capa fina se realizó sobre una placa de poliamida (Merck) de 0,25 mm de espesor y la fase móvil usada fue una mezcla de metanol-ácido acético-agua (80:5:5). Las manchas se visualizaron mediante una lámpara de luz ultravioleta previa exposición a vapores de amoníaco ¹⁰. Las cromatografías de los azúcares se llevaron a cabo con papel Whatman N° 1, siendo la fase móvil una mezcla de butanol-ácido acético-agua (2:1:1) y el revelador usado el reactivo de Partridge ¹¹. Los espectros UV-Visible se realizaron en un equipo Response GT.M. Gilford, en solución metanólica en cuba de cuarzo. Los espectros de ¹HRMN se llevaron a cabo en un equipo Bruker AC 200.

Detección de las sapogeninas

A partir de una porción de material vegetal (60 g) mediante la técnica que para aislamiento de ácido oleanólico y saponina de quinua aplicaran Peñafiel y

Díaz Villar ¹², se llegó a detectar dos saponinas, cuyas geninas son el β -sitosterol y el ácido oleanólico, en tanto que el azúcar presente es ramnosa.

Esta técnica en líneas generales consiste en tratar el vegetal con una mezcla de metanol-agua (4:1) por tres veces. Los líquidos extractivos reunidos se concentran a pequeño volumen y se someten a la acción de la fase orgánica de una mezcla de n-butanol-cloroformo-ácido clorhídrico 0,1N (6:1:3), obteniéndose así un extracto orgánico que contiene a las saponinas. El solvente se lo lleva a seco y se realiza la hidrólisis con una solución de ácido sulfúrico 12 N, calentando sobre baño de arena a 110 °C durante 90 min. Las sapogeninas resultantes se extrajeron con cloroformo, secando éste con sulfato de sodio anhidro y evaporándolo posteriormente.

Detección de flavonoides

La extracción de los flavonoides se realizó mediante la técnica que usa solventes de polaridad creciente ¹³. A tal efecto se suspendió el material vegetal (100 g) sucesivamente en éter de petróleo (60-80 °C), acetato de etilo, acetona, metanol, agua-metanol (1:1), agua a temperatura ambiente y agua caliente, dejando en contacto durante cuarenta y ocho horas en cada caso, filtrando y evaporando al vacío cada uno de los líquidos extractivos.

Dado que el mayor residuo correspondió al de la extracción metanólica (6,4 g.; 6,4% respecto al material vegetal de partida) se decidió trabajar con el mismo, reservándose los restantes extractos para futuras investigaciones.

A los efectos de lograr la purificación del extracto metanólico se lo pasó a través de una columna de Sephadex LH-20, usando como líquido eluyente metanol. El estudio en cromatografía en capa fina indicó la presencia de cinco flavonoides. Para separarlos se recurrió a la técnica de cromatografía preparativa en capa fina sobre poliamida, sembrando en banda y detectando éstas mediante observación a la luz ultravioleta. Cada una de las bandas se separó de la placa por raspado, se eluyeron con metanol y finalmente se purificaron por pasaje a través de una columna de Sephadex LH-20 usando metanol como líquido de elución.

RESULTADOS Y DISCUSION

Sapogeninas

Estudiando el residuo destinado a la detección de sapogeninas por cromatografía en capa fina se comprobó de la presencia de dos geninas. La separación de ambas se realizó con una columna de gel de sílice. Del estudio cromatográfico en capa fina frente a testigos auténticos y por ¹HRMN se confirmó la presencia de β -sitosterol y de ácido oleanólico. El líquido acuoso remanente se neutralizó y se cromatografió en papel usando una muestra de ramnosa como referencia, lo que confirmó la presencia de este monosacárido.

Flavonoides

La cromatografía en capa fina sobre gel de sílice de la extracción con éter de petróleo reveló la presencia de esteroides, grasas y pigmentos diversos; en el extracto de acetona y de acetato de etilo se demostró la presencia de geninas de ba-

ja polaridad y en los extractos restantes se constató la existencia de flavonoides al estado de heterósidos, según se desprende del comportamiento del estudio cromatográfico en capa fina.

A partir del análisis de los espectros ultravioleta-visible realizados sobre las fracciones purificadas del extracto metanólico en solución y los respectivos corrimientos con diversos reactivos ¹⁰, se llegó a determinar sus estructuras, siendo ellas: rutina, 3,7-O-diglucósidoquercetina, 3-O-glucósido-7-O-rutinósido quercetina, 3-metil-4'-O-glucósido-7-O-diglucósido quercetina y 3-O-glucósido-O-ramnósido quercetina. Las estructuras se confirmaron por espectros de ¹HRMN.

CONCLUSIONES

Se ha realizado un estudio sobre los estilos y estigmas de *Zea mays* L., de nombre vulgar "barba de choclo" o "pelo de choclo", utilizado con mucha frecuencia de aplicación en la medicina popular y de venta habitual en herboristerías.

Se han detectado dos saponinas, el β -sitosterol y el ácido oleanólico, en las que la ramnosa es el componentes glucídico. Además, en la solución metanólica se ha detectado cinco flavonoides, todos ellos al estado de glicósidos. La presencia de los flavonoides justificaría la acción diurética de los "pelos de choclo" o "barba de choclo" ¹³.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Parodi, L. (1964) "Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería" Ed. ACME S.A.-CI, Bogotá, Colombia, Vol. II, pág. 556
2. Font Quer. P. (1962) "Plantas Medicinales (El Dioscórides Renovado)", Ed. Labor, S.A., Barcelona, pág. 945
3. Piñeros Corpas, J., H. García Barriga y E. Montaña Barrera (1988) "Extractos Naturales de Plantas Medicinales", Fondo Editorial Universitario, La Habana, Cuba, pág.174
4. Farmacopea Nacional Argentina (1955) Cuarta Edición, pág. 411
5. Amorín, J. L. (1988) "Guía Taxonómica con Plantas de Interés Farmacéutico", Colegio Oficial Farmacéutico de la Capital Federal, Buenos Aires, pág. 40
6. *British Herbal Pharmacopoeia* (1983) pág. 238
7. *Plantas Medicinales* (1991) Fitomed, Ed. Ciencias Médicas Ciudad de la Habana, pág. 54
8. *Investigación Química de Vegetales* (1964) Folleto del Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Buenos Aires
9. Rondina, R.V.D. y J.D. Coussio (1981) "Ensayo Fitoquímico Orientativo de Plantas con Actividad Farmacológica", Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Buenos Aires, Buenos Aires
10. Mabry, T. M., K.R. Markham & M.B. Thomas (1970) "The Systematic Identification of Flavonoids", Ed. Springer-Verlag, Heidelberg-Berlin
11. Partridge, S.M. (1949) *Nature* **164**: 479
12. Peñafiel, C. C. E. y L. Díaz Villar (1988) *Arch. Latinoamer. Nutr.* **18**: 113-31
13. Bruneton, J. (1986) "Elementos de Fitoquímica y Farmacognosia", Ed. Acribia S.A., Zaragoza, págs. 163-5