

Rizomas y almidón de plantas palustres medicinales y alimenticias de los humedales del Río de la Plata (Buenos Aires, Argentina)

Marcelo Paulo Hernández, Ana María Arambarri *

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata.

* Autor a quien dirigir la correspondencia: anaramba@yahoo.com.ar

Resumen

Se analizó la morfología de los tallos subterráneos de *Canna glauca*, *C. indica*, *Iris pseudacorus*, *Sagittaria montevidensis*, *Senecio bonariensis* y *Typha latifolia*. Para el análisis del almidón se utilizó el reactivo lugol (solución de yodo-yodurada de potasio). Se realizó una reacción de color práctica y determinó la densidad de granos de almidón por mililitro de agua destilada. Para ello se empleó una solución acuosa de parénquima del rizoma de cada especie, a la cual se le adicionaron 2-3 gotas de lugol. Macroscópicamente se establecieron las características de los rizomas y observó la reacción de color de almidón-lugol. Microscópicamente se determinó la densidad de granos de almidón por mililitro con la cámara de Neubauer y se estableció el tipo, la forma y tamaño de los granos de almidón. Se ofrece una clave para distinguir las especies usando las características de los rizomas y dos tablas, una con datos morfométricos de los rizomas y otra de concentración y caracterización del almidón.

Rhizomes and starch from medicinal and food marsh plants of the Rio de la Plata wetlands (Buenos Aires, Argentina)

Summary

Subterraneous stems of *Canna glauca*, *C. indica*, *Iris pseudacorus*, *Sagittaria montevidensis*, *Senecio bonariensis*, and *Typha latifolia* were analyzed. A simple starch color analysis using Iodine-Potassium-Iodide (IKI) test was performed. Density of starch grains per milliliter of distilled water was determined, and starch grains traits were studied. For that, an aqueous solution of the parenchyma of each rhizome adding 2-3 drops of lugol was prepared. Color reaction of starch-lugol was observed macroscopically, and by means of an optical microscope, the density of grains per milliliter was established using a Neubauer camera, and also were examined the starch grain types, shapes, and sizes. A key to distinguish species based on rhizomes characteristics, and two tables, one with morphometric features of the rhizomes, and other with concentration and characterization of starch grains are offered.

Introducción

Desde sus orígenes la humanidad ha utilizado plantas como recurso alimenticio, medicinal, ornamental e industrial. En los últimos 30-40 años, el uso popular y la comercialización de productos vegetales medicinales ha aumentado notablemente. En las grandes ciudades, principalmente por un regreso a lo natural o por su bajo costo económico, mientras que la medicina tradicional es más empleada en centros suburbanos y rurales, por el mayor conocimiento existente de los remedios naturales, por costumbre popular o por las grandes distancias que los separan de los centros urbanos (Consolini y col., 2007; Alza y Cambi, 2009; Hernández y col., 2009, 2010, 2013, 2015;

Hurrell y col., 2011). En el marco del Proyecto de estudio de los órganos vegetativos de plantas medicinales rioplatenses (Buenos Aires, Argentina), nos enfocamos en esta oportunidad, en el análisis de los caracteres morfológicos de los tallos subterráneos de plantas palustres del área y la caracterización del almidón en ellos presente. Las especies tratadas poseen uso medicinal popular, *Canna glauca* L. (Cannaceae) (diurético, contra dolor de pies y sudorífico), *Canna indica* L. (Cannaceae) (abortivo, antiasmático, antiblenorrágico, antinefrítico, antirreumático, diurético y emenagogo), *Iris pseudacorus* L. (Iridaceae) (aperitivo, as-tringente, diurético, emético, estimulante, estornutatorio,

Palabras clave: almidón - área rioplatense - plantas alimenticias - plantas medicinales - rizomas.

Key words: food plants - medicinal plants - Río de la Plata area - rhizome - starch.

expectorante, laxante, odontálgico infantil y tónico), *Sagittaria montevidensis* Cham. & Schltdl. (Alismataceae) (antiepiléptico, antipirético, diurético, refrigerante y rubefaciente), *Senecio bonariensis* Hook. & Arn. (Asteraceae) (cicatrizante) y *Typha latifolia* L. (Typhaceae) (lavado de úlceras y llagas) (Martínez Crovetto, 1981; Hernández y col., 2009, 2010; Lahitte y Hurrell, 1996; Lahitte y col., 1997, 2004). Por otra parte, son citadas las especies de los géneros *Canna*, *Iris*, *Sagittaria* y *Typha* por la utilización de los rizomas como alimento rico en almidón (Hurrell y col., 2009; Rapoport y col., 2009). Este compuesto químico, que en el caso de *Canna indica* se utiliza desde hace más de 4.500 años (Pochettino, 2015), es la fuente más económica y universal de obtención de energía. Esto convierte a estas plantas en una promisoría fuente alimenticia humana y de uso agroindustrial (Pochettino, 2015). Por otra parte, se debe considerar que las drogas vegetales comercializadas deben ser controladas bajo rigurosas normativas de salud. Este control de calidad, además, asegura la eficacia del producto (Alza y Cambi, 2009; Pochettino, 2015). Por todo lo señalado, es necesario establecer las bases para su segura identificación, incluyendo el valor diagnóstico que poseen los granos de almidón (Cortella y Pochettino, 1994). Sobre la base de estos antecedentes y los relevamientos existentes en el área rioplatense (Lahitte y Hurrell, 1996; Lahitte y col., 1997, 2004; Pochettino y col., 1997; Hernández y col., 2009, 2010, 2013, 2015) fijamos como objetivos específicos: (1) obtener los caracteres morfométricos de los rizomas de *Canna glauca*, *C. indica*, *Iris pseudacorus*, *Sagittaria montevidensis*, *Senecio bonariensis* y *Typha latifolia*; (2) establecer parámetros micrográficos del almidón existente en los rizomas de las especies estudiadas.

Materiales y Métodos

Material vegetal

Se utilizó material recolectado durante el período primavera-vernal, en el área de estudio. Parte del mismo

se herborizó y muestras de rizomas se guardaron en líquido conservador FAA (alcohol etílico 96 °:agua:formol:ácido acético glacial 50:35:10:5) para su posterior estudio. Los ejemplares herborizados se encuentran depositados en el herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata (LPAG) con los siguientes datos: *Canna glauca* L.: Pdo. La Plata, Gonnet, 24-IV-2015, *Hernández 16*. *Canna indica* L.: Pdo. La Plata, La Plata, Jardín Botánico y Arboretum "C. Spegazzini", 25-II-2015, *Arambarri 508*. *Iris pseudacorus* L.: Pdo. Tordillo, General Conesa, X-1998, *Arambarri 308*; Pdo. Magdalena, Reserva «El Destino», 22-X-2014, *Hernández 154*. *Sagittaria montevidensis* Cham. & Schltdl.: Pdo. Magdalena, General Mansilla, 13-XII-1995, *Novoa 4*. *Senecio bonariensis* Pdo. La Plata, Manuel B. Gonnet, 31-X-2015, *Hernández 161a, 162b*. *Typha latifolia* L.: Pdo. La Plata, La Plata, FCAyF, 20-II-2015, *Hernández, Arambarri 157* (LPAG).

Métodos

Los rizomas se clasificaron macroscópicamente por su forma, manifestación de los nudos y longitud de los entrenudos, tamaño, color y consistencia. Para el estudio microscópico de los diferentes aspectos del almidón contenido en los rizomas, se utilizó el reactivo lugol (solución de yodo-yodurada de potasio) y técnicas histológicas convencionales (D'Ambrogio, 1986). Para la determinación de la reacción del almidón con lugol y de la concentración de almidón por mililitro, se preparó una solución acuosa a partir de un cm³ de parénquima desmenuzado en 10 mL de agua destilada; las proporciones fueron ligeramente modificadas de acuerdo con el material, respecto a las empleadas por Jiménez Ramos y Martínez de la Cruz (2016). Con pipeta Pasteur se tomó una alícuota del líquido vertiéndola en un tubo Eppendorf, al que se le adicionaron 2-3 gotas de lugol, observando y registrando la reacción de color. De esta solución, con pipeta de Pasteur se aplicó a la cámara de Neubauer y realizó el recuento de granos de almidón, con 10 repeticiones. Luego, por cálculo matemático se estableció la densidad de granos de almidón

Tabla 1.- Caracteres morfológicos de los rizomas de las plantas palustres medicinales y alimenticias rioplatenses analizadas

Taxa	Forma	Nudos	Longitud Entrenudos [cm]	Cicatrices de raíces adventicias	Consistencia	Médula
<i>Canna glauca</i>	Cilíndrica	Inconspicuos	1,5 - 2,0	Inconspicuas	Compacta	Maciza
<i>Canna indica</i>	Cilíndrica	Inconspicuos	1,5 - 2,0	Inconspicuas	Compacta	Maciza
<i>Iris pseudacorus</i>	Cilíndrica	Conspicuos	0,5 - 0,7	Conspicuas	Compacta	Maciza
<i>Sagittaria montevidensis</i>	Cónica	Inconspicuos	< 0,5	Inconspicuas	Compacta	Maciza
<i>Senecio bonariensis</i>	Cilíndrica	Inconspicuos	0,8 - 2,0	Inconspicuas	Compacta	Hueca
<i>Typha latifolia</i>	Cilíndrica	Conspicuos	1,5 - 3,0	Inconspicuas	Esponjosa	Maciza

Tabla 2. - Parámetros micrográficos y características de los granos de almidón presentes en los rizomas de las especies estudiadas

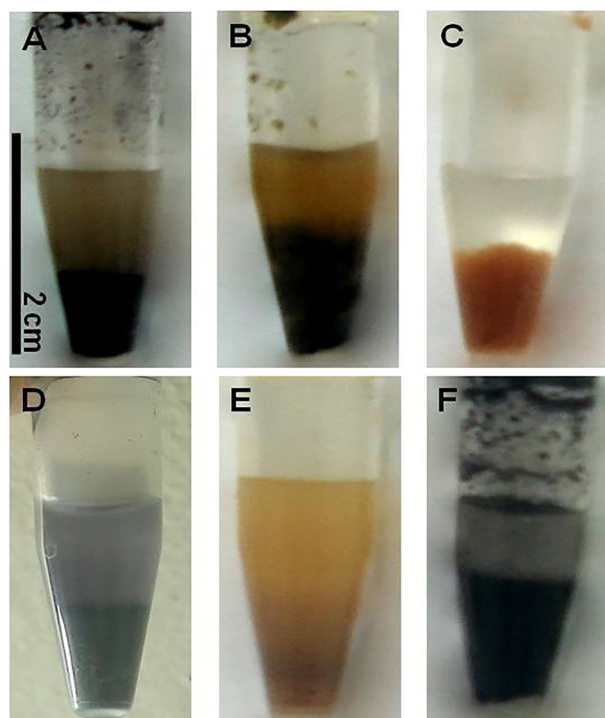
Taxa	Reacción de color de almidón-lugol	Densidad de almidón (granos/mL)	Características de los granos de almidón			
			Tipo	Contorno	Longitud* (µm)	Latitud* (µm)
<i>Canna glauca</i>	Azul oscuro intenso	$9 \times 10^5 - 1,1 \times 10^6$	Excéntrico	Redondeado, aovado, raro elíptico.	15,2 - 52,2 (30,9)	15,1 - 35,1 (26,1)
<i>Canna indica</i>	Azul oscuro intenso	$9 \times 10^5 - 1,4 \times 10^6$	Excéntrico	Redondeado, elíptico	32,6 - 54,9 (38,9)	11,8 - 28,3 (21,1)
<i>Iris pseudacorus</i>	Reacción muy leve	$1 - 4 \times 10^4$	Céntrico	Redondeado a circular	4,1 - 21,7 (8,7)	3,3 - 20,7
<i>Sagittaria montevidensis</i>	Azul violáceo intenso	$2,1 - 2,8 \times 10^6$	Céntrico	Redondeado a circular	5,2 - 15,1 (9,8)	5,1 - 10,5 (8,2)
<i>Senecio bonariensis</i>	Reacción leve, evemente azul	$3 - 6 \times 10^3$	Excéntrico	Redondeado.	10,8 - 30,4 (18,1)	9,7 - 23,9 (14,1)
<i>Typha latifolia</i>	Azul violáceo oscuro	$1,8 - 2,0 \times 10^6$	Céntrico	Redondeado.	3,9 - 6,6 (5,6)	3,3 - 6,1 (4,8)

* En tamaño de granos de almidón se indica rango y entre paréntesis el promedio.

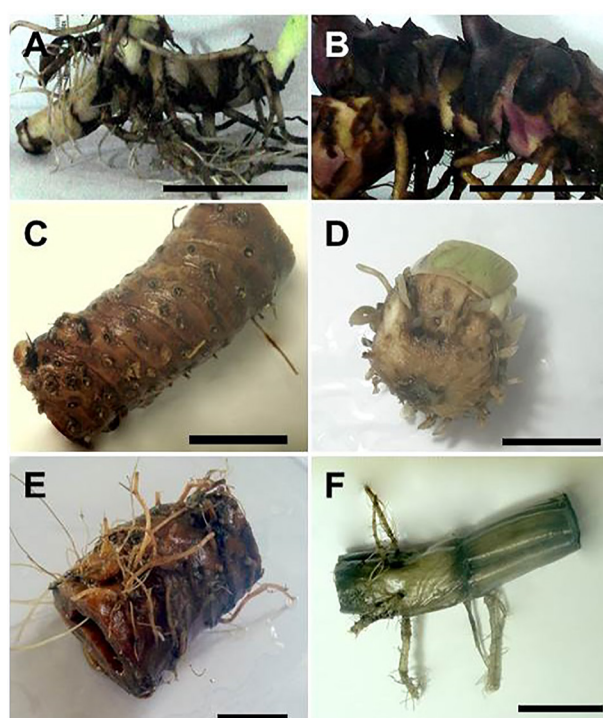
por mililitro de agua destilada (granos/mL). Los granos de almidón se clasificaron por su tipo, contorno, forma y, por el tamaño en micrómetros (µm).

Las imágenes de los rizomas y reacciones almidón-lugol, fueron tomadas con una cámara Sony Zeiss DSC-W30.

Los recuentos de granos de almidón con cámara Neubauer se hicieron con un microscopio óptico CETI con aumento de x400. Para los estudios de los granos de almidón y medidas se empleó un microscopio óptico Gemalux equipado con cámara Motic 1000 y software Motic Image Plus 2.0.

Figura 1.- Reacción de color almidón-lugol

A: *Canna glauca*; **B:** *C. indica* (A, B= azul oscuro intenso); **C:** *Iris pseudacorus* (escasa coloración azul); **D:** *Sagittaria montevidensis* (azul violáceo intenso); **E:** *Senecio bonariensis* (levemente azul); **F:** *Typha latifolia* (azul violáceo oscuro).

Figura 2.- Morfología de los rizomas

A: *Canna glauca*, liso, con numerosas raíces adventicias. **B:** *C. indica*, como *C. glauca* con mayor diámetro y evidentes bases foliares castaño rojizas. **C:** *Iris pseudacorus*, nudos y cicatrices de las raíces conspicuas. **D:** *Sagittaria montevidensis*, braquiblasto. **E:** *Senecio bonariensis*, rizoma fistuloso. **F:** *Typha latifolia*, mostrando los surcos y lomos longitudinales formados en los entrenudos al deshidratarse y contraerse el aerénquima interno. Escalas: 2 cm.

Resultados

Caracterización de los rizomas

Los rizomas son tallos subterráneos provistos de numerosas raíces adventicias cuyas características y diferencias morfológicas se han indicado en la tabla 1 y figura 2. De los datos se desprende la similitud dentro del género *Canna*. Sin embargo, en la práctica se encontró que el diámetro del rizoma de *C. glauca* siempre es inferior al de *C. indica* (Hernández y Arambarri, inédito). Por sus características el rizoma de *Sagittaria montevidensis* es un braquiblasto. El rizoma de *Typha latifolia* tiene abundante aerénquima en la estructura de los entrenudos que suma un importante carácter para su identificación.

Granos de almidón

En los rizomas de todas las especies estudiadas fueron hallados granos de almidón de tipo simple, los cuales se clasificaron por su contorno. Por su forma se encontraron globosos hasta esferoidales, fusiformes o en forma de pera

o de valva de ostra. Si bien existe bastante polimorfismo, en *Canna glauca* son en general globosos y con forma de pera o valva, raro fusiformes, mientras en *C. indica* predominan los granos fusiformes dando una mayor diferencia en la relación longitud/latitud (Tabla 2).

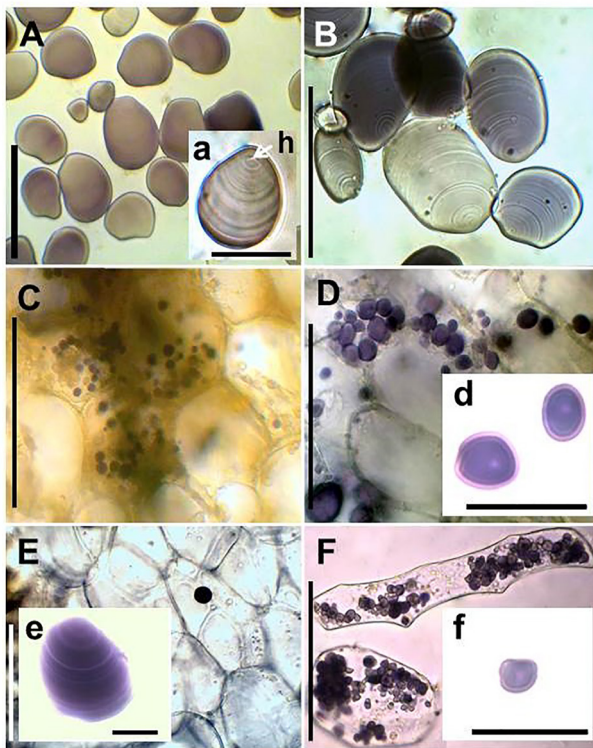
Conclusión

Los caracteres morfológicos y parámetros micrográficos hallados, constituyen una valiosa y práctica herramienta complementaria en el control farmacognóstico y bromatológico de productos medicinales y eventualmente alimenticios en las especies estudiadas. En este sentido, los rizomas de *Canna glauca*, *C. indica*, *Sagittaria montevidensis* y *Typha latifolia*, resultaron ricos en almidón. Exceptuando *C. indica* cuyo valor alimenticio y agroindustrial está probado, las restantes especies son una promisoriosa fuente alimenticia humana.

Agradecimientos

Este trabajo se realizó en el marco del Proyecto Acreditado y subsidiado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de La Plata.

Figura 3.- Granos de almidón en el parénquima del rizoma



A: *Canna glauca*, redondeados, a, detalle de un grano de almidón aovado, excéntrico mostrando el hilio (h) y capas de deposición del almidón. **B:** *C. indica*, con predominio de amiloplastos fusiformes, grano de almidón excéntrico. **C:** *Iris pseudacorus*, granos de almidón redondeados, esferoidales, céntricos. **D:** *Sagittaria montevidensis*, granos de almidón numerosos, d, detalle mostrando granos simples céntricos. **E:** *Senecio bonariensis*, redondeado-aovados a esferoidales, escasos, e, grano simple excéntrico. **F:** *Typha latifolia*, dos formas celulares del parénquima amilífero, granos redondeados, numerosos, f, granos simples, céntricos. Escalas: A-F, 100 μ m; a, 50 μ m; d, e, f, 20 μ m.

Referencias bibliográficas

- Alza, N.P.; Cambi, V.N. (2009). "Control de calidad de mezclas de drogas vegetales comercializadas como sedantes en Bahía Blanca, Argentina". *Lat. Am. J. Pharm.* 28(4): 560-567.
- Consolini, A.E.; Ragone, M.I.; Tambussi, A.; Paura, A. (2007). "Estudio observacional del consumo de plantas medicinales en la provincia de Buenos Aires, Argentina, en el período diciembre de 2004-noviembre de 2005". *Lat. Am. J. Pharm.* 26(6): 924-936.
- Cortella, A.R.; Pochettino, M.L. (1994). "Starch grain analysis as a microscopic diagnostic feature in the identification of plant material". *Economic Botany* 48(2): 171-181.
- D'Ambrogio, A. (1986). *Manual de técnicas en histología vegetal*. Hemisferio Sur, Buenos Aires: 86.
- Hernández, M.P.; Colares, M.; Civitella, S.M. (2009). "Plantas utilizadas en medicina popular en un sector del Partido de Berisso, Buenos Aires, Argentina". *Bol. Latinoam. Caribe Plant. Med. Aromát.* 8(5): 435-444.
- Hernández, M.P.; Civitella, S.M.; Rosato, V.G. (2010). "Uso medicinal popular de plantas y líquenes de la Isla Paulino, Provincia de Buenos Aires, Argentina". *Bol. Latinoam. Caribe Plant. Med. Aromát.* 9(4): 258-269.
- Hernández, M.P.; Novoa, M.C.; Arambarri, A.M.; Oviedo, M.A. (2015). "Plantas medicinales y para condimento usadas en el sudeste del Partido de Berisso (Buenos Aires, Argentina)". *Bonplandia* 24(2): 125-138.

- Hernández, M.P.; Novoa, M.C.; Civitella, S.M.; Mason, D.; Oviedo, A. (2013). "Plantas usadas en medicina popular en la Isla Santiago, Buenos Aires, Argentina". *Bol. Latinoam. Caribe Plant. Med. Aromát.* 12(4): 385-399.
- Hurrell, J.A.; Ulibarri, E.A.; Delucchi, G.; Pochettino, M.L. (2009). *Hortalizas: verduras y legumbres*. L. O. L. A. (Literature of Latin America), Buenos Aires: 240.
- Hurrell, J.A.; Ulibarri, E.A.; Arenas, P.M.; Pochettino, M.L. (2011). *Plantas de herboristería*. L. O. L. A. (Literature of Latin America), Buenos Aires: 242.
- Jiménez Ramos, E.; Martínez de la Cruz, S. (2016). *Obtención y caracterización física y química del almidón de yuca (Manihot esculentum) variedad Guayape*. Tesis para optar al título de Ingeniero en industrias alimenticias. Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias, Universidad Nacional "Pedro Ruíz Gallo", Lambayeque, Perú: 116.
- Lahitte, H.B.; Hurrell, J.A. (1996). *Las plantas de la medicina popular de la Isla Martín García*. Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires (CICPBA) 50: 246.
- Lahitte, H.B.; Hurrell, J.A.; Belgrano, M.J.; Jankowski, L.S.; Haloua, M.P.; Mehlreter, K. (2004). *Plantas medicinales rioplatenses*. L. O. L. A. (Literature of Latin America), Buenos Aires: 240.
- Lahitte, H.B.; Hurrell, J.A.; Mehlreter, K.; Belgrano, M.J.; Jankowski, L.S.; Haloua, M.P.; Canda, G. (1997). *Plantas de la Costa*. L. O. L. A. (Literature of Latin America), Buenos Aires: 200.
- Martínez Crovetto, R. (1981). "Plantas utilizadas en medicina en el noroeste de Corrientes (República Argentina)". Fundación Miguel Lillo. *Miscelánea* 69: 1-139.
- Pochettino, M.L. (2015). "Botánica económica. Las plantas interpretadas según tiempo, espacio y cultura". *Soc. Argent. Bot.*: 448.
- Pochettino, M.L.; Martínez, M.R.; Itten, B.; Zucaro, M. (1997). "Las plantas medicinales como recurso terapéutico en una población urbana: estudio etnobotánico en Hernández (Pdo. La Plata, Prov. Buenos Aires, Argentina)". *Parodiana* 10(1-2): 141-152.
- Rapoport, E.H.; Marzocca, A.; Drausal, B.S. (2009). *Malezas comestibles del Cono Sur*. INTA, Universidad Nacional del Comahue, CONICET, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Normatil: 215.