



Anatomía y desarrollo de fruto y semilla de *Solanum palinacanthum* (Solanaceae)

Anatomy and development of fruit and seed of *Solanum palinacanthum* (Solanaceae)

Nilda Dottori* y María Teresa Cosa

¹Laboratorio de Morfología Vegetal, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba e Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Casilla de Correo 495. 5000 Córdoba, Argentina.

*Correspondencia: dottori@imbiv.unc.edu.ar

Resumen. Se analiza el desarrollo y anatomía de fruto y semilla en *Solanum palinacanthum* Dunal, sect. *Acanthophora* Dunal, subgénero *Leptostemonum* (Dunal) Bitter (Solanaceae). Se describen las características del pericarpo, (exocarpo, mesocarpo, endocarpo) y de la semilla (incremento en el número de estratos medios y las particularidades de la exotesta y endotesta) que permitieron caracterizar la especie. Los resultados obtenidos se comparan con lo conocido en *Solanum elaeagnifolium* Cav., *S. juvenale* Thell., *S. hieronymi* Kuntze y *S. euacanthum* Phil., especies pertenecientes al mismo subgénero pero a la sect. *Melongena*.

Se concluye que *S. palinacanthum* de la sect. *Acanthophora* y los representantes analizados de la sect. *Melongena* tienen características semejantes, las diferencias radican en *S. palinacanthum* en la ausencia de pseudoseptos, de tricomas estrellados en el cáliz persistente y al espesor del pericarpo de 6 a 8 mm. Por el contrario las especies de la sect. *Melongena* presentan pseudoseptos, tricomas estrellados en el cáliz persistente y el espesor del pericarpo varía de 0,5 a 5 mm. Dentro de la sect. *Acanthophora*, *S. palinacanthum* se diferencia de las restantes especies del grupo por poseer el cariótipo más asimétrico y semillas sin alas, por lo que las diferencias observadas en este estudio no permiten separar ambas secciones.

Palabras clave: *Solanum palinacanthum*, ontogenia, estructura, pericarpo, exotesta, endotesta, semilla.

Abstract. Fruit and seed development and anatomy of *Solanum palinacanthum* Dunal section *Acanthophora* Dunal, subgenus *Leptostemonum* (Dunal) Bitter (Solanaceae) were analyzed. Characteristics of pericarp layers (exocarp, mesocarp, endocarp) and seed details (number of median layers exotesta sclereids and endotesta characteristics) were used to characterize these species. Results were compared with similar studies in *Solanum elaeagnifolium* Cav., *S. juvenale* Thell., *S. hieronymi* Kuntze and *S. euacanthum* Phil., species that belong to the same subgenus but to another section, *Melongena*. We conclude that *S. palinacanthum*, sect. *Acanthophora* and the representatives analyzed of sect. *Melongena* have similar characteristics. The differences are few and in *S. palinacanthum* they are referred to the lack of pseudoseptum, trichomes stellate in the persistent calyx and the thickness of pericarp (6 to 8 mm). Contrarily the species of the sect. *Melongena* present pseudoseptum, trichomes stellate in the persistent calyx and the thickness of pericarp varies of 0.5 to 5 mm. In the section *Acanthophora*, *S. palinacanthum* differs from the other representatives of the section in having a highly asymmetric karyotype and wingless seeds. As a result, the characters examined in this study are insufficient for separation of these sections.

Key words: *Solanum palinacanthum*, ontogeny, structure, pericarp, exotesta, endotesta, seed.

Introducción

Solanum palinacanthum Dunal, conocida localmente como pocote o pecote, pertenece al subgen. *Leptostemonum*

(Dunal) Bitter, sect. *Acanthophora* Dunal (Nee, 1999 y Hunziker, 2001). Es un arbusto de 0.50 a 1 m de altura, crece en Argentina en las provincias de Jujuy, Salta, Catamarca, Tucumán, Santiago del Estero, Chaco y Córdoba (Morton, 1976). Se reproduce por semilla y por medio de raíces gemíferas (Cosa et al., 1998), ambos mecanismos le otorgan a la especie un gran poder invasor,

constituyendo una maleza común en campos de pastoreo. Además, por la presencia de saponinas en sus frutos (A. T. Hunziker, com. pers.), se considera potencialmente peligrosa para el ganado.

En el género *Solanum* se han realizado numerosos estudios sobre la anatomía del fruto, ontogenia y anatomía de la semilla o sólo de su tegumento (Dnyansagar y Copper, 1960; Danert, 1969; Saxena y Singh, 1969; Mohan, 1970; Dave et al. 1979a; Siddiqui y Siddiqui, 1985); aunque pocos estudios comprenden especies sudamericanas (Dottori, 1992, 1995, 1998; Dottori y Cosa 1999, 2003). Por otra parte, Moscone (1992), Acosta et al. (2005) y Chiarini y Bernardello (2006) han realizado estudios cariológicos en representantes del subgénero *Leptostemonum*.

El objetivo de este trabajo es indagar en las particularidades anatómicas del fruto y de las semillas de *S. palinacanthum* (sect. *Acanthophora*) y contribuir con datos originales a la identificación de esta especie sospechosa de toxicidad para el ganado. Además, establecer comparaciones con lo conocido en *Solanum elaeagnifolium* Cav., *Solanum juvenale* Thell., *Solanum hieronymi* Kuntze y *Solanum euacanthum* Phil. de la sect. *Melongenae*.

Materiales y métodos

Todos los materiales utilizados proceden de Argentina: Prov. Córdoba: Dpto. Colón: El Diquecito, Piedras Blancas, 28 diciembre 1995, *Cosa 216*; Dpto. Colón: próximo a Agua de Oro, 18 diciembre 1994, *Dottori 164*; Rfo Ceballos, 30 enero 1996, *Dottori 165* (CORD).

En cada sitio de recolección se encontraron distintos estadios de desarrollo, según la fecha de muestreo. Se analizaron 5 plantas en cada lugar y se realizaron 10 mediciones por planta. Se emplearon materiales frescos o fijados en FAA, y se efectuaron preparados permanentes de cortes transversales y longitudinales por frutos y semillas en distintos estadios de desarrollo, con espesor de 15 a 20 µm. Estos fueron teñidos con la triple coloración de hematoxilina activada, safranina y verde permanente (Conn et al., 1960), con azul astral, safranina y hematoxilina, técnica modificada de Maác y Vágás (1961) o con azul de toluidina (Sakai, 1973). Se aplicaron distintas técnicas histoquímicas en preparados temporales de semillas: sudán IV y sudán black para reconocer lípidos, iodo-ioduro de potasio para identificar almidón y ferrocianuro de potasio o eosina para detectar proteínas. La lignina fue reconocida con floroglucina y ácido clorhídrico o con safranina. El tegumento seminal fue macerado con la técnica de Jeffrey (Johansen, 1940). Para identificar el color del fruto y de la semilla maduros se empleó la tabla de Munsell (1977).

Resultados

Características externas del fruto. El fruto es una baya globosa, cuando inmaduro es verde jaspeado de blanco, tornándose amarillo (5Y 8/10) a la madurez (Fig. 1 A). Su tamaño varía entre 34 a 40 mm de diámetro en la parte media. El cáliz persistente de 0.5 a 1 cm de longitud, cubre la base del fruto. Éste presenta un denso indumento constituido por tricomas glandulares y algunos aguijones pero carece de tricomas estrellados.

Ontogenia y anatomía del pericarpo. El gineceo es bicarpelar de placentación axilar, las placentas, muy desarrolladas, ocupan la mitad de cada lóculo (Fig. 1 B).

En la flor en antesis la epidermis externa del carpelo es unistratificada, con células de contorno poligonal que desarrollan tricomas glandulares con pie pluricelular uniseriado y cabeza uni o pluricelular y eglandulares unicelulares.

El mesofilo posee entre 10 a 16 estratos y contiene areniscas cristalinas y algunos granos de almidón; ocurren divisiones periclinales hacia la epidermis externa (Fig. 1 C) e interna. En las placentas se presentan escasas divisiones en los estratos subepidérmicos, en éstas y en los septos se desarrollan areniscas cristalinas y granos de almidón.

Después de la fecundación cuando el fruto joven mide de 6 a 8 mm de diámetro, ambas epidermis presentan células más o menos isodiamétricas y el mesofilo consta de 55 a 70 estratos en la parte más angosta; el almidón es abundante próximo a la epidermis interna, en los septos y placentas. El lóculo tiene contorno ondulado debido a pequeñas proyecciones formadas por divisiones del mesofilo y epidermis interna del carpelo.

Cuando el fruto joven mide 12 a 15 mm de diámetro, la epidermis externa está formada por células de forma prismática con cutícula levemente estriada, se destacan 2 estratos subepidérmicos de forma isodiamétrica (Fig. 1 D). El mesofilo presenta de 95 a 105 estratos de células isodiamétricas con espacios intercelulares que aumentan de tamaño hacia la epidermis interna, mientras que disminuye el tamaño celular en esta zona y se mantiene el alto contenido amilífero. La epidermis interna posee células isodiamétricas con algunas divisiones periclinales (Fig. 1 E). Las semillas jóvenes están limitadas en parte por ondulaciones del carpelo.

En estado más avanzado, cuando el fruto inmaduro mide de 20 a 22 mm de diámetro, el número de estratos se mantiene constante y el crecimiento se debe a la expansión celular y al aumento del tamaño de los espacios intercelulares. La epidermis externa está formada por células prismáticas. Los estratos subepidérmicos en número de 1 o 2 se mantienen isodiamétricos, con células

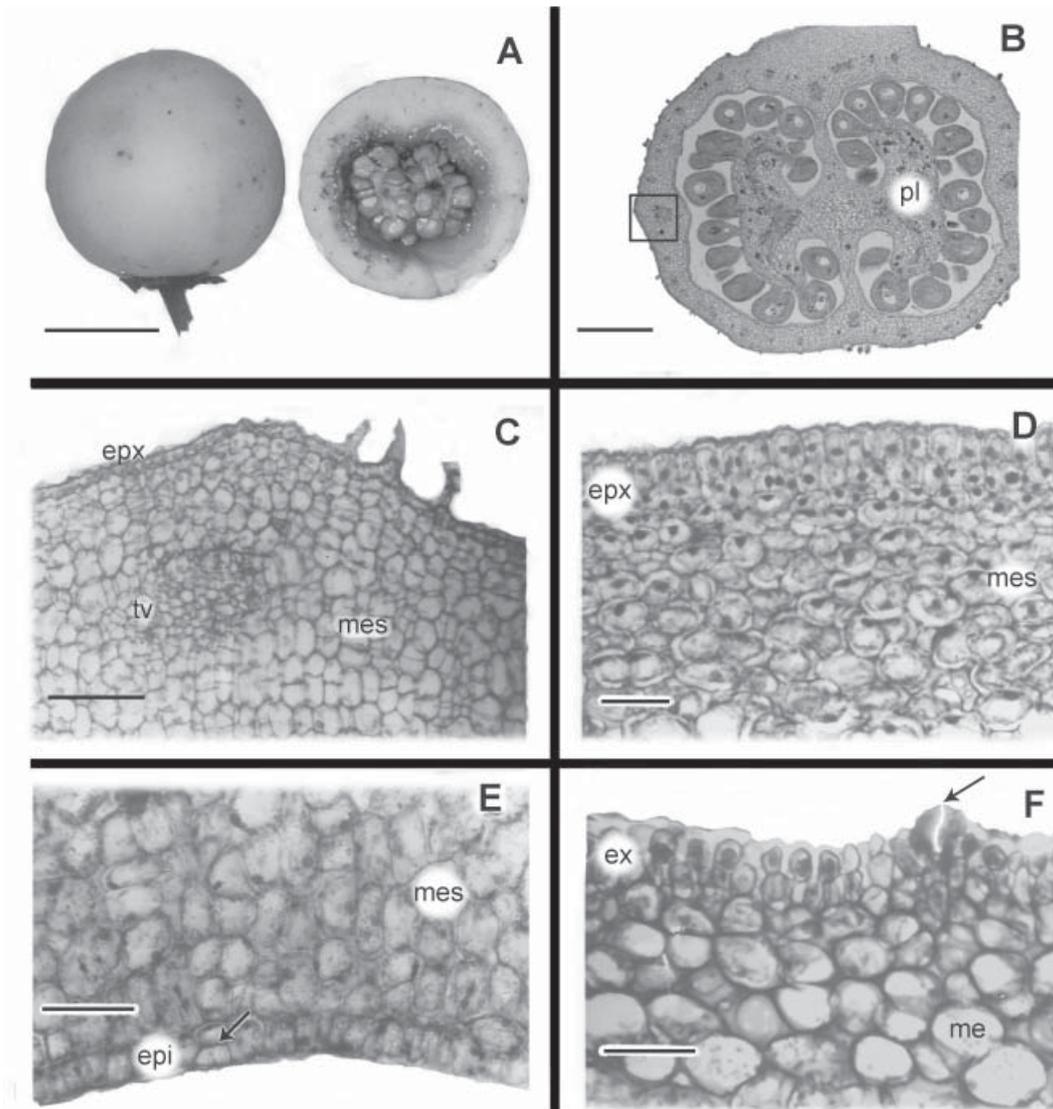


Figura 1. Anatomía y desarrollo del pericarpo. A. fruto maduro, vista externa y en corte transversal (CT); B, ovario en CT por flor en antesis; C, detalle de B en el sector señalado; D y E, fruto inmaduro (12 a 15 mm), detalle en CT de la pared carpelar; D, zona externa; E, zona interna, con flecha se indica división periclinal; F, Fruto maduro, detalle del exocarpo y parte del mesocarpo, con flecha se señala una grieta de ventilación. Abreviaturas: epi, epidermis interna; epx, epidermis externa; ex, exocarpo; me, mesocarpo; mes, mesofilo; pl, placenta; tv, tejido vascular. Escalas = 2 cm en A; 150 μ m en B; 80 μ m en C, E y F; 70 μ m en D. A, F (Dottori, 165); B-C (Dottori, 164); D-E (Cosa et al., 216).

de menor tamaño. El resto del mesofilo está formado por una porción externa de 14 a 16 estratos de parénquima compacto con cloroplastos y una parte interna con 80 a 85 estratos los que poseen grandes espacios intercelulares y almidón. La epidermis interna presenta células comprimidas radialmente.

El fruto maduro consta de exocarpo, constituido por la epidermis externa y 1 o 2 estratos subepidérmicos, con paredes engrosadas, alto contenido en lípidos y

puntuaciones simples. La pared tangencial externa es convexa con cutícula lisa. No se diferencian estomas, aunque sí se observan algunas grietas de ventilación (Fig. 1 F). El mesocarpo está formado por todo el mesofilo excepto 1 o 2 estratos subepidérmicos, de los estratos externos 10 a 12 se diferencian en colénquima angular y el resto es parenquimático; el número total de estratos se mantiene como en el estado anterior. El endocarpo (representado por la epidermis interna), mantienen sus

características. El espesor del pericarpo maduro es de 6 a 8 mm.

Características externas de la semilla madura. La semilla madura tiene forma discoidal comprimida lateralmente, hilo alargado y es de color ocráceo (5YR 7/10). Mide aproximadamente de 4.5 a 5 mm de diámetro mayor.

Ontogenia y anatomía de la semilla. La semilla proviene de un óvulo hemiacampilótropo, unitégmico y tenuinucelado (Fig. 2 A). Cuando la flor está en antesis, el tegumento del óvulo en la zona del antirrafe está formado por una epidermis externa de células de contorno poligonal y comprimida radialmente, 4 a 5 estratos medios con algunas divisiones periclinales y la epidermis interna con células isodiamétricas, núcleo grande y contenido denso. Se destaca la hipóstasis formada por células de paredes engrosadas (Fig. 2 A).

En un estado más avanzado (fruto joven de 12 a 15 mm de diámetro), el endosperma celular se ha desarrollado (Fig. 2 B), pero el cigoto no se ha dividido. Las células epidérmicas adquieren contorno ondulado, el número de estratos medios del tegumento se ha incrementado de 18 a 21, aproximadamente; de los 2 a 4 más internos sólo persisten las paredes ya que su contenido se ha digerido. Algunas células de la epidermis interna se comprimen ligeramente mientras otras permanecen isodiamétricas.

Cuando el embrión se halla en estado globular (fruto joven de 20 a 22 mm de diámetro), las células epidérmicas aumentan de tamaño y se alargan radialmente (Fig. 2 C), manteniendo su contorno ondulado. El número de estratos medios es semejante al estado anterior, de ellos unos 13 a 15 externos contienen granos de almidón y areniscas cristalinas, mientras que los 5 a 6 internos mantienen su forma y paredes delgadas, pero su citoplasma se ha consumido. La epidermis interna no se modifica respecto al estado anterior. Cuando la joven semilla contiene un embrión en estado trapezoidal, disminuye el número de estratos medios porque se van consumiendo los más internos (Fig. 2 D).

En el estado torpedo del embrión (fruto de 28 a 30 mm), las células de la epidermis externa del tegumento seminal aumentan su tamaño, engrosan y lignifican sus paredes radiales y muestran un contenido denso (Fig. 3 A). Persisten estratos medios con almidón y cristales en forma de areniscas cristalinas, la digestión de estas capas continúa progresivamente hasta la madurez. La epidermis interna del único tegumento ovular no se modifica.

La semilla madura que es endospermada (Fig. 3 B), posee un embrión curvo con cotiledones desiguales. El abundante endosperma contiene proteínas y lípidos. Las células de este tejido poseen paredes engrosadas y el estrato externo (próximo a la endotesta) desarrolla una notable cutícula. En el tegumento seminal maduro

persisten la epidermis externa (exotesta) y la interna (endotesta). La exotesta presenta gruesas paredes radiales y en la zona distal se destacan bandas delgadas (Fig. 3 C). En vista superficial se presenta lisa, delimitándose las esclereidas prismáticas de contorno ondulado (Fig. 3 D). El almidón de la exotesta se consume. La endotesta posee células comprimidas radialmente, de forma más o menos isodiamétrica en vista superficial y paredes lignificadas con engrosamientos irregulares (Fig. 3 E).

Discusión

En *S. palinacanthum* el número de estratos del pericarpo se incrementa después de la fecundación. Este tipo de desarrollo fue citado para distintas especies de *Solanum* (Garcin, 1888; Roth, 1977; Dave et al., 1979a) y también observado en las especies estudiadas de la sect. *Melongena*: *S. elaeagnifolium*, *S. juvenale*, *S. hieronymi* y *S. euacanthum* (Dottori, 1992, 1998; Dottori y Cosa, 1999, 2003).

En *S. palinacanthum* el exocarpo está formado por la epidermis externa y 1 o 2 estratos subepidérmicos; similares características se observaron en las especies señaladas de la sect. *Melongena*, excepto en *S. elaeagnifolium* donde el número de estratos subepidérmicos es de 4 o 5. En *S. palinacanthum* el endocarpo también está constituido sólo por la epidermis interna del carpelo como en las especies de la sect. *Melongena*. En cambio, Dave et al. (1979a) encuentran en *S. melongena* L. que el endocarpo está formado además por estratos subepidérmicos. El espesor del pericarpo en *S. palinacanthum* es de 6 a 8 mm mientras que en las especies de la sect. *Melongena* es menor, así en *S. euacanthum* y *S. elaeagnifolium* es de 0,5 a 1 mm; en *S. juvenale* de 1 a 2 mm y en *S. hieronymi* de 4 a 5 mm.

Los estomas en *S. palinacanthum* están ausentes como en otras Solanaceae, pero la función de los mismos es realizada por grietas de ventilación, que son espacios que se forman entre las células epidérmicas. Se presentan también en *S. hieronymi* y en *S. juvenale*, y habían sido mencionadas en *Capsicum* por Dave (1986) y Dave et al. (1979b) y en *S. glaucophyllum* por Dottori (1995).

En el cáliz persistente de *S. palinacanthum* están ausentes los tricomas estrellados, a diferencia de lo que ocurre en las especies estudiadas de la sect. *Melongena*.

Como es común en *Solanum*, el óvulo es hemiacampilótropo, según lo señalara Barboza (1991). Luego de la fecundación, hay un incremento de los estratos medios del tegumento seminal por divisiones periclinales; este tipo de semilla es denominada multiplicativa por Corner (1976). Las capas próximas a la epidermis interna se van consumiendo durante los primeros estadios del

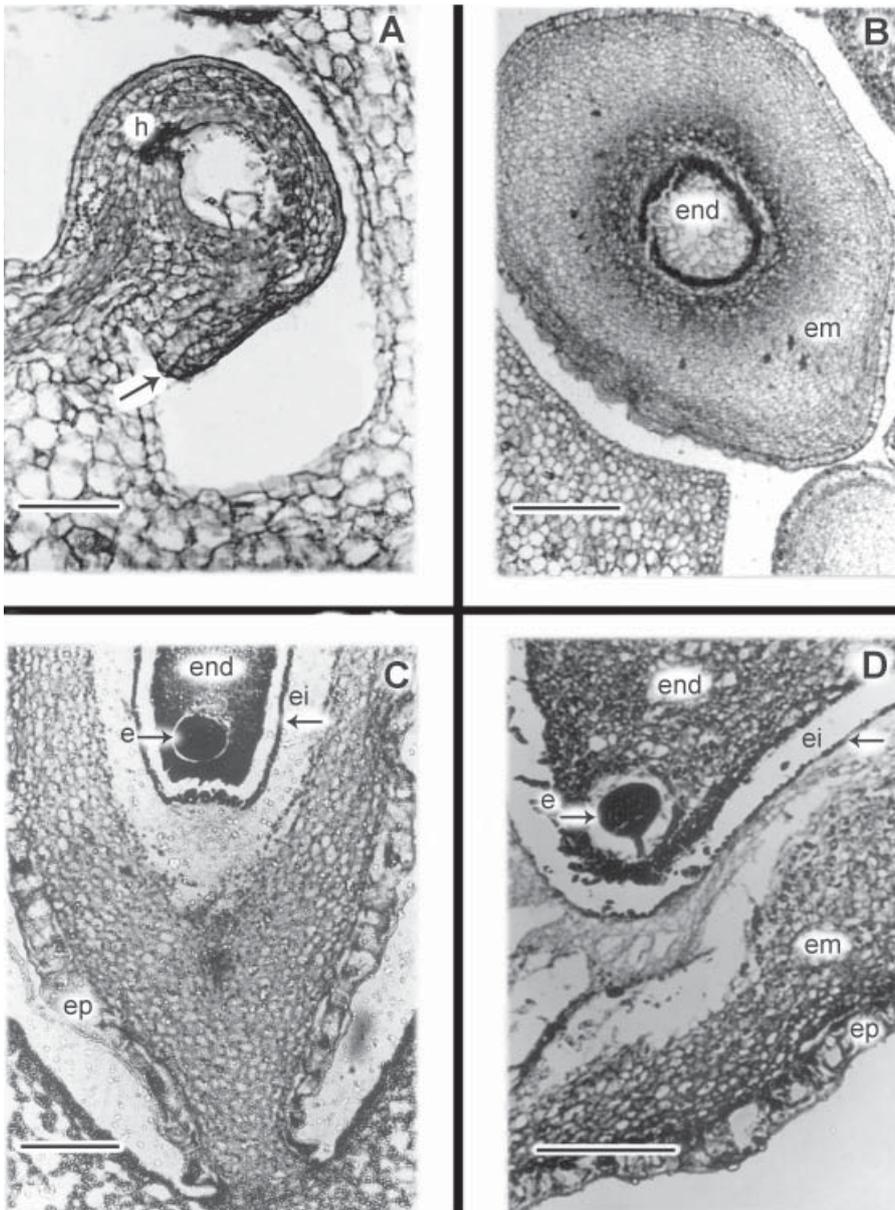


Figura 2. Óvulo y semilla joven. A, corte longitudinal mediano del óvulo hemiacampilótropo, la flecha señala la zona micropilar; B, corte transversal por la parte media de semilla joven, se observa el endosperma y el incremento en el número de estratos medios; C y D, cortes longitudinales por semillas jóvenes conteniendo embrión globular y trapezoidal. Con flecha se marca la epidermis interna del tegumento; nótese los estratos digeridos próximos a la epidermis interna y el aumento de tamaño de las células epidérmicas externas. Abreviaturas: e, embrión; ei, epidermis interna; ep, epidermis externa; em, estratos medios; end, endosperma; h, hipóstasis. Escalas = 80 μ m en A; 270 μ m en B; 155 μ m en C y 250 μ m en D. A-B (Dottori, 1964); C-D (Cosa et al., 2003).

desarrollo embrionario; esto se presenta en todas las especies de *Solanum* hasta ahora conocidas y en las estudiadas de la sect. *Melongena* (Dottori, 1992, 1998; Dottori y Cosa, 1999, 2003).

También es una característica común en las especies de *Solanum* que la estructura del único tegumento seminal cuando maduro esté formada únicamente por la epidermis externa (exotesta) y la epidermis interna (endotesta).

En *S. palinacanthum* no se observa el desarrollo de pseudoseptos ya que la placenta y pericarpo crecen poco y las semillas están rodeadas por una sustancia mucilaginosa. Por el contrario, en las bayas de otras

especies de *Solanum*, el pericarpo y las placentas están bien desarrolladas, ambos proliferan en el lóculo y penetran en los espacios libres entre las semillas formando un tejido homogéneo Roth (1977), esto coincide con lo observado en *S. elaeagnifolium*, *S. juvenale*, *S. hieronymi* y *S. euacanthum*, aunque en éstas especies sólo los estratos hipodérmicos se dividen periclinalmente y las divisiones anticlinales ocurren en la epidermis interna. Posiblemente estos pseudoseptos cumplan la función de proteger a las jóvenes semillas de la desecación.

Los engrosamientos de la endotesta pueden ser variables en las distintas especies; en *Solanum douglasii* son

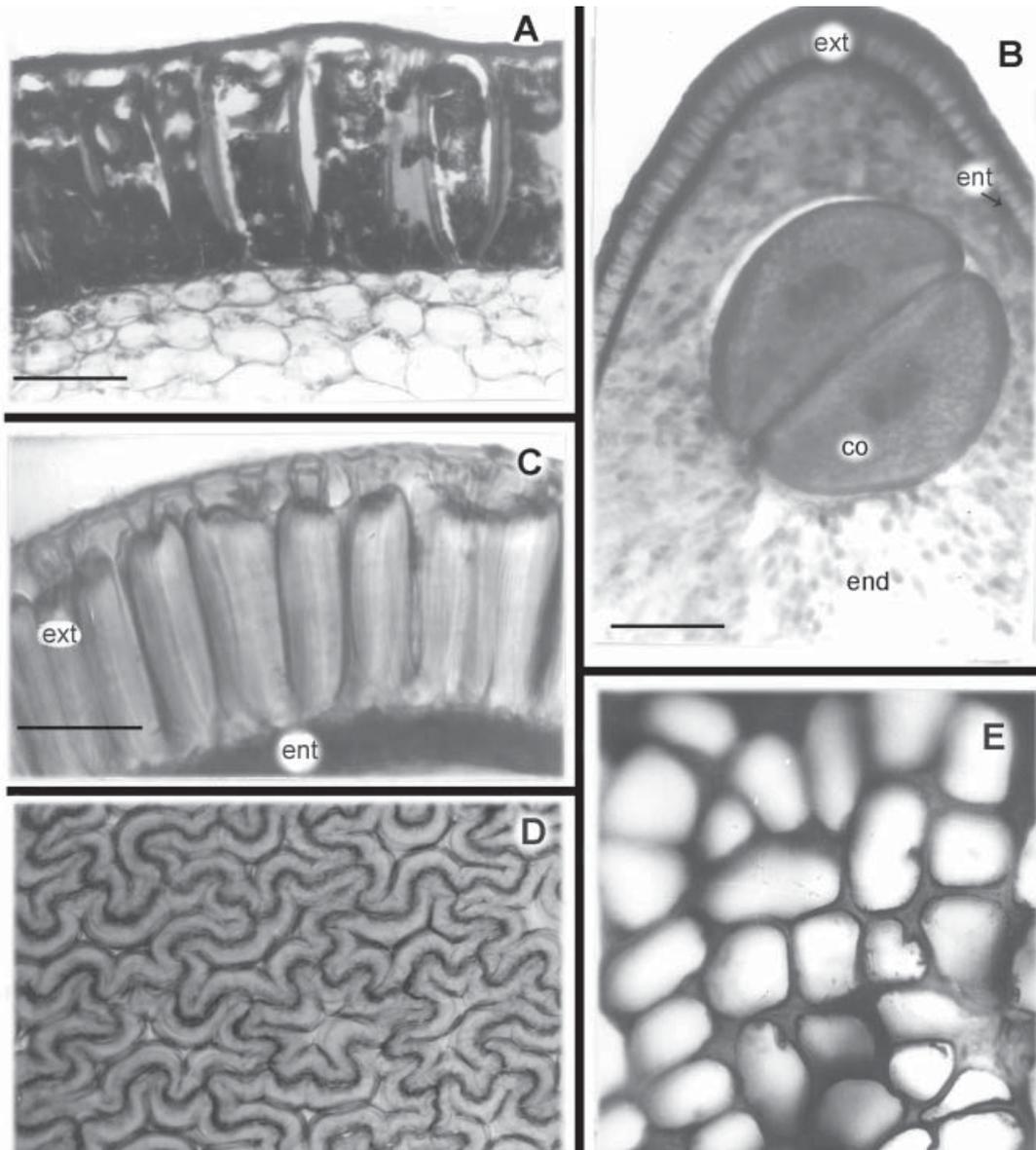


Figura 3. Semilla madura. A, detalle en corte longitudinal del tegumento seminal próximo a la madurez; B, corte longitudinal por de semilla madura; C, detalle del tegumento seminal maduro, se observa exotesta y endotesta; D, vista paradermal de la exotesta; E, vista superficial de la endotesta. Abreviaturas: end, endosperma; ent, endotesta; ext, exotesta; co, cotiledones. Escalas = 58 μm en A; 300 μm en B; 70 μm en C; 240 μm en D; y 50 μm en E. A-E (Dottori, 165).

fibrilares y lignificados (Siddiqui y Siddiqui, 1985); en *S. elaeagnifolium*, *S. juvenale*, *S. hieronymi* y *S. euacanthum* (Dottori, 1992, 1998; Dottori y Cosa, 1999, 2003) son generalmente uniformes con algunas irregularidades y lignificados a la madurez coincidiendo con lo observado por Souèges (1907) en *Solanum seaforthianum* And., *Solanum dulcamara* L. y *Solanum lanceolatum* Cav. En *S. palinacanthum* se presentan características similares a las

descriptas aunque a veces los engrosamientos angulares son más acentuados.

El estrato de esclereidas de la exotesta es el más modificado y tiene cierta importancia taxonómica a nivel específico dentro de algunas secciones. Sin embargo, Edmonds (1983), al analizar *Solanum* sect. *Solanum*, no lo considera con valor sistemático dentro de la misma, aunque reconoce que varios aspectos del tegumento seminal y de

Cuadro 1. Anatomía de fruto y semilla de *Solanum palinacanthum*, *S. elaeagnifolium*, *S. juvenale*, *S. hieronymi* y *S. euacanthum*

Sección	Acanthophora		Melongena		
	<i>S. palinacanthum</i>	<i>S. elaeagnifolium</i> *	<i>S. juvenale</i> *	<i>S. hieronymi</i> *	<i>S. euacanthum</i> *
Forma de la baya	globosa	g. globosa	ovoide, comprimida lateralmente	ovoide, comprimida verticalmente	ovoide, comprimida verticalmente
Estratos del exocarpo	1 isodiamétrico y 1 ó 2 isodiamétricos	4 ó 5 isodiamétricos	2 ó 3 comprimidos	1 isodiamétrico y 1 ó 2 comprimidos	2 isodiamétricos
Grietas de ventilación	presentes	ausentes	presentes	presentes	ausentes
Cristales en exocarpo	ausentes	presentes, subepidérmicos	ausentes	ausentes	presentes, subepidérmicos
Esclereidas en el mesocarpo	ausentes	presentes	ausentes	presentes	ausentes
Espesor del pericarpo maduro	6 a 8 mm	± 0.5 a 1 mm	1 a 2 mm	4 a 5 mm	0.5 a 1 mm
Diámetro mayor de la semilla	4.5 a 5 mm	2.5 a 4.5 mm	2.5 a 3 mm	2.5 a 3 mm	3.5 a 4 mm
Esclereidas del tegumento seminal maduro	totalmente lignificadas, sin pseudopelos	totalmente lignificadas, sin pseudopelos	parcialmente lignificadas, con pseudopelos	parcialmente lignificadas, con pseudopelos	parcialmente lignificadas, pseudopelos y proyecciones tricomas hacia el lumen
Tricomas estrellados en sépalos persistentes	ausentes	presentes	presentes	presentes	presentes
Pseudoseptos que separan a las semillas	ausentes	presentes	presentes	presentes	presentes

*= pertenecen a la Sección *Melongena*

su desarrollo pueden ser de utilidad en la sistemática del género y la familia. En *S. palinacanthum* las esclereidas son prismáticas de contorno ondulado, lignificadas con gruesas paredes radiales, las que en la zona distal se adelgazan y forman bandas estrechas semejante al tegumento de *S. elaeagnifolium*. En cambio, en las otras 3 especies de la sect. *Melongena* al igual que en algunas de la sección *Solanum* (Edmonds, 1983.) y *Cyphomandropsis* (Dottori, 1995) la exotesta presenta pared tangencial interna y base de las radiales engrosadas y lignificadas, la parte distal de las radiales forman largas bandas celulósicas engrosadas; éstas adquieren el aspecto de pelos (pseudopelos), cuando a la madurez la pared tangencial externa se rompe.

Las sustancias de reserva contenidas en el endosperma de *S. palinacanthum* son proteínas y lípidos, confirmando lo señalado para Solanáceas (Czaja, 1978) y coincidiendo con lo observado en las especies de la sect. *Melongena*. Por el contrario, en *Solanum nigrum* se detectó la presencia de grasas y azúcares no reducidos, pero no de proteínas (Saxena y Singh, 1969). En *Solanum torvum* sólo se observaron sustancias grasas (Mohan y Singh, 1969).

Este estudio aporta datos originales de utilidad en el reconocimiento de *S. palinacanthum*, especie sospechosa de toxicidad. Se concluye que *S. palinacanthum* de la sect. *Acanthophora* y los representantes analizados de la sect. *Melongena* tienen características semejantes, las diferencias en *S. palinacanthum* radican en la ausencia de pseudoseptos, de tricomas estrellados en el cáliz persistente y en el espesor del pericarpo de 6 a 8 mm. Por el contrario, las especies de la sección *Melongena* presentan pseudoseptos, tricomas estrellados en el cáliz persistente y el espesor del pericarpo varía de 0.5 a 5 mm. Dentro de la sección *Acanthophora*, *S. palinacanthum* se diferencia de las restantes especies del grupo por poseer el cariótipo más asimétrico y semillas sin alas (Acosta et al., 2005), por lo que las diferencias observadas en este estudio no permiten separar ambas secciones. En el Cuadro 1 se resumen las principales características de los representantes de las 2 secciones comparadas, *Acanthophora* y *Melongena*.

Agradecimientos

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a la bióloga Adriana Pérez por la dedicación en la realización de algunos preparados histológicos, al fotógrafo Juan Rueda por el armado electrónico de las figuras. A la bióloga Marisa Matesevach por las sugerencias en el Abstract. A la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Córdoba (SECyT) por el apoyo económico brindado.

Literatura citada

- Acosta, M. C., G. Bernardello, M. Guerra y E. A. Moscone. 2005. Karyotype análisis in several South American species of *Solanum* and *Lycianthes rantonnei* (Solanaceae). *Taxon* 54:713-723.
- Barboza, G. E. 1991. El sistema reproductivo en *Jaborosa* (Solanaceae). I. Esporogénesis, gametogénesis y fecundación. *Kurtziana* 21:39-79.
- Chiarini, F. y G. Bernardello. 2006. Karyotype Studies in South American species of *Solanum* subgen. *Leptostemonum* (Solanaceae). *Plant Biology* 8:486-493.
- Conn, H. J., M. A. Darrow y V. M. Emmel. 1960. Staining procedures. . Williams & Wilkins, Baltimore. 289 p.
- Corner, E. J. H. 1976. The seeds of dicotyledons. Cambridge University Press, London.1:311 p; 2:552 p.
- Cosa, M. T., N. Dottori y G. Bruno. 1998. Multiplicación vegetativa en *S. palinacanthum* (Solanaceae), especie de la Flora Argentina sospechosa de toxicidad. Resumen VII Congreso Latinoamericano de Botánica, XVI Congreso Mexicano de Botánica. 31 p.
- Czaja, A. Th. 1978. Stärke und Stärkespeicherung bei Gefäßpflanzen Versuch einer Amylo-Taxonomie. Gustav Fischer, Stuttgart. 264 p.
- Danert, S. 1969. Über die Entwicklung der Steinzellkonkretionen in der Gattung *Solanum*. *Kulturpflanze* 17:209-311.
- Dave, Y. S., N. D. Patel y K. S. Rao. 1979a. The study of origin of pericarp layers in *Solanum melongena*. *Phyton* (Austria) 19:233-241.
- Dave, Y. S., N.D. Patel y K. S. Rao. 1979b. Developmental and anatomical studies in the pericarp of *Capsicum*. *Flora* 168:263-275.
- Dave, Y. S. 1986. Taxonomic significance and use of the pericarp structure of *Capsicum* (family: Solanaceae). *Journal of Plant Anatomy and Morphology* (India) 3:262-278.
- Dnyansagar, V. R. y D. C. Cooper. 1960. Development of the seed of *Solanum phureja*. *American Journal of Botany* 47:176-186.
- Dottori, N. 1992. Anatomía de fruto y semilla de *Solanum elaeagnifolium* Cav. (Solanaceae). Resumen Congreso Internacional de Etnobotánica, Córdoba, España. 503 p.
- Dottori, N. 1995. Desarrollo y estructura de fruto y semilla en *Solanum* sect. *Cyphomandropsis* (Solanaceae) de Argentina. *Kurtziana* 24:83-104.
- Dottori, N. 1998. Anatomía y ontogenia de fruto y semilla de *Solanum juvenale* (Solanaceae). *Kurtziana* 26:13-22.
- Dottori, N. y M. T. Cosa. 1999. Anatomía y ontogenia de

- fruto y semilla de *Solanum hieronymi* (Solanaceae) Kurtziana 27:293-302.
- Dottori, N. y M. T. Cosa. 2003. Desarrollo de fruto y semilla en *Solanum euacanthum* (Solanaceae). Kurtziana 30:17-25.
- Edmonds, J. M. 1983. Seed coat structure and development in *Solanum* L. Section *Solanum* (Solanaceae). Botanical Journal of the Linnean Society 87:229-246.
- Garcin, A. G. 1888. Sur le fruit des solanées. Journal de Botanique 2:108-115.
- Hunziker, A. T. 2001. The genera of *Solanaceae*. A. R. G. Gantner et Verlag, K. G., Germany. 272 p.
- Johansen, D. A. 1940. Plant microtechnique. McGraw Hill, New York, 152 p.
- Maácz, G. J. y E. Vágás. 1961. A new method for staining of cellulose and lignified cell walls. Microscopie 16:40-43.
- Mohan, K. 1970. Morphological studies in Solanaceae. V. Embryology as well as structure and development of seed of *Solanum macranthum* Dun. Agra University Journal of Research (Science) 19:55-66.
- Mohan, K. y B. Singh. 1969. Morphological studies in Solanaceae. III. Structure and development of seed of *Solanum torvum* SW. The Journal of the Indian Botanical Society 48:338-345.
- Morton, C. V. 1976. A revision of the Argentine species of *Solanum*. Academia Nacional de Ciencias de Córdoba (Argentina). 260 p.
- Moscione, E. A. 1992. Estudios de cromosomas meióticos en Solanaceae de Argentina. Darwiniana 31:261-297.
- Munsell, A. H. 1977. Munsell color charts for plant tissues Macbeth, Baltimore. 6 p.
- Nee, M. 1999. Synopsis of *Solanum* in the New World. In M. Nee, D. E. Symon, R. N. Lester and J. P. Jessop (eds.). Solanaceae. IV. Advances in biology and utilization. Royal Botanic Gardens, Kew. 333 p.
- Roth, I. 1977. Fruits of angiosperms. In Handbuch der Pflanzenanatomie, K. Linsbauer (ed.). Gebrüder Borntraeger, Berlin. 675 p.
- Sakai, W. 1973. Simple method for differential staining of paraffin embedded plant material using Toluidine Blue O. Stain Technology 48 (3):347-349.
- Saxena, T. y D. Singh. 1969. Embryology and seed development of tetraploid form of *Solanum nigrum* Linn. The Journal of the Indian Botanical Society 48:148-157.
- Siddiqui, S. y S. A. Siddiqui. 1985. The development of endosperm, embryo and seed in *Solanum douglasii* Dunal. Bulletin de la Société Botanique de France, Lettres Botaniques 132:233-239.
- Souèges, M. R. 1907. Développement et structure de tégument séminal chez les solanacées. Thèses Faculté Sciences. Masson, Paris. 206 p.