

Meiosis en *Cydista aequinoctialis* (L.) Miers. (Bignoniaceae)

Meiosis in *Cydista aequinoctialis* (L.) Miers. (Bignoniaceae)

Nilda ALCORCÉS

Laboratorio de Citogenética. Universidad de Oriente. Núcleo de Monagas. Postgrado en Agricultura Tropical. Campus Juanico, Maturín, Monagas, Venezuela. E-mails: nildafel@gmail.com y nildafel@cantv.net

Recibido: 22/06/2010 Fin de primer arbitraje: 31/01/2012 Primera revisión recibida: 10/02/2012
Fin de segundo arbitraje: 23/03/2012 Segunda revisión recibida: 17/04/2012 Aceptado: 24/04/2012

RESUMEN

El género *Cydista* Miers., pertenece a la familia Bignoniaceae e incluye 14 especies y (3) variedades correspondientes a *C. aequinoctialis* var. *aequinoctialis*, var. *hirtella* y var. *sarmentosa*. En la familia Bignoniaceae hay una alta diversidad en las características del polen, encontrándose que el más frecuente que se presenta es del tipo tricolpado, monocolpado, inaperturado y cuatro a cinco colpado. El número cromosómico básico de casi todas las tribus es $x=20$ y las especies estudiadas *Tabebuia chrysantha*, *T. capitata*, *T. ochracea* subespecies *neochrysantha* y *ochracea* y *T. aquatilis* son diploides ($2n=40$). De *C. aequinoctialis* solo se conoce su número cromosómico. La presente investigación pretendió corroborar el número cromosómico y aportar más información acerca de su citogenética. En meiosis I, profase y metafase, se observaron células normales y anomalías meióticas como cromosomas rezagados y no alineados en anafase y telofase. En la meiosis II se observó tétradas tetragonales y anomalías en telofase II, polen tricolpado con escultura reticulada, de forma circular a elíptica, tamaño $3,64 \pm 0,19 \mu\text{m}$ para los circulares y de $3,71 \pm 0,22 \mu\text{m}$ a $3,55 \pm 0,21 \mu\text{m}$ para los elípticos, éstos últimos en mayor porcentaje. El alto porcentaje de células con anomalías cromosómicas detectadas, podría ser una de las causas de la escasa producción de semillas en los frutos. Se concluye que el número cromosómico haploide de la especie es $n=20$.

Palabras clave: *Cydista*, meiosis, anomalías

ABSTRACT

The genus *Cydista* Miers., belongs to the Bignoniaceae family and includes 14 species and three varieties corresponding to *C. aequinoctialis* var. *aequinoctialis*, var. *hirtella* and var. *sarmentosa*. In the Bignoniaceae family there is a high diversity in the pollen characteristics, the most frequent type is the tricolpate, monocolpates, inaperturate and four to five colpate. Basic chromosome number of most tribes is $x=20$ and the species studied *Tabebuia chrysantha*, *T. capitata*, *T. ochracea* subespecies *neochrysantha* and *ochracea* and *T. aquatilis* are diploid ($2n=40$). Chromosome number of *C. aequinoctialis* is known. This research was carried out to confirm the chromosome number and to provide more information about their cytogenetic. In meiosis I, prophase and metaphase, normal cells were observed and anaphase and telophase, meiotic abnormalities as lagged and non-aligned chromosomes were observed. In meiosis II, tetragonal tetrads and anomalies were observed in telophase II, tricolpate pollen with reticulate sculpture, circular to elliptical form, size $3.64 \pm 0.19 \mu\text{m}$ for circular ones and 3.71 ± 0.22 to $3.55 \pm 0.21 \mu\text{m}$ for the elliptical ones, the latter at a higher percentage. The high rate of cells with chromosome anomalies could be one of causes of the low seed production in the fruits. It was concluded that the haploid chromosome number is $n=20$.

Key words: *Cydista*, meiosis, anomalies

INTRODUCCIÓN

El género *Cydista* Miers., ubicado en la familia Bignoniaceae, comprende 14 especies y 3 variedades, éstas se ubican dentro de *Cydista aequinoctialis*, y corresponden a las variedades *aequinoctialis*, *hirtella* y *sarmentosa*. (MBG 2009).

Dentro de la familia Bignoniaceae, hay una alta diversidad en las características del polen (Buurman, 1978; Gentry y Tomb., 1979; Gentry, 1980). El rango de apertura más frecuente que se presentan son del tipo tricolpado, monocolpado, inaperturado y de cuatro a cinco colpado (Fisher *et al.*, 2004). Aunque la morfología del polen puede ser importante para la delimitación genérica, no debe ser

usado como carácter diagnóstico entre las tribus (Gentry 1980).

Goldblatt y Gentry (1979) y Piazzano (1998) plantean que el número cromosómico básico de casi todas las tribus es $x=20$ y que muchas especies estudiadas son diploides ($2n=40$). Sin embargo, hay excepciones que incluyen *Incarvillea* con $2n=22$; *Millingtonia* $2n=30$; *Jacaranda*, *Tecoma*, *Mansoa* $2n=36$; *Spathodea* $2n=38$ y *Macfadiena* $2n=80$ (Fisher *et al.*, 2004). Gentry (1980) sugiere aneuploidia inicial por pérdida de un cromosoma a partir de una población ancestral hexaploide de $x=7$.

La importancia de la meiosis en las plantas ayuda a visualizar los posibles problemas en cuanto a la baja fructificación y al bajo porcentaje de germinación de las semillas. Los individuos de esta especie que fueron analizados, presentaron muy baja producción de semillas, esto fue uno de los aspectos que determinaron la realización de este trabajo.

Con la presente investigación, se pretende corroborar el número cromosómico y aportar más información acerca de su citogenética.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se usaron botones florales de *C. aequinoctialis*, colectadas entre los meses de diciembre a enero en Caño Buja, municipio Maturín, estado Monagas, Venezuela. La evaluación del comportamiento meiótico se realizó en el Laboratorio de Citogenética de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas. Los botones de 2 a 6 mm de tamaño, fueron fijados en Carnoy (3:1 etanol absoluto-ácido acético glacial), y transferidos a una cava de refrigeración para su conservación. Posteriormente los botones florales fueron colocados en un refrigerador hasta su procesamiento. Éstos fueron transferidos a una solución de HCl al 18% por 10

minutos y lavados con agua destilada durante 15 a 20 minutos, para hidrolizar y suavizar un poco el tejido. Con un microscopio estereoscópico Nikon MCZ 45, se extrajeron las anteras de 45 botones florales con agujas punta fina, se transfirieron a un portaobjetos para macerar y colorearlas con orceína FLP 2%. Para el análisis de la meiosis, se utilizó un microscopio MOTIC con cámara digital Motic 3000 y se consideraron las profase I y II, metafase I, anafase I, telofase I y II y la formación de las tétradas.

Luego se analizaron 548 granos de polen para determinar la morfología, escultura y el tamaño de los mismos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados mostraron en meiosis I células normales (Figuras 1-3) en las cuales se puede visualizar en la (Figura 1b) diacinesis la presencia de 20 bivalentes, $n=20$, lo que corrobora el número cromosómico básico reportado para la familia por Goldblatt y Gentry, (1979), Raven (1975) y Firetti-Leggieri *et al.*, (2011) para especies del género *Anemopaegma*. También se muestran anomalías cromosómicas (Figura 4) en las cuales se observaron cromosomas rezagados y no alineados; la meiosis II, mostró tétradas tetragonales (Figuras 2c y d), polen tricolpado con escultura reticulada, (Figura 3) de forma circular a elíptica, tamaño $3,64 \pm 0,19 \mu\text{m}$ para los circulares y de $3,71 \pm 0,22 \mu\text{m}$ y $3,55 \pm 0,21 \mu\text{m}$, para los elípticos, éstos últimos en mayor porcentaje.

Los análisis mostraron un 47% de células con anomalías cromosómicas, a citar cromosomas retardados, asincronía cromosómica en la meiosis I y fallas de citocinesis, pudo haber sido la causa de la formación de triadas en vez de tétradas de microsporas, este alto porcentaje de células con anomalías cromosómicas, podría ser una de las causas de la escasa producción de semillas en los frutos.

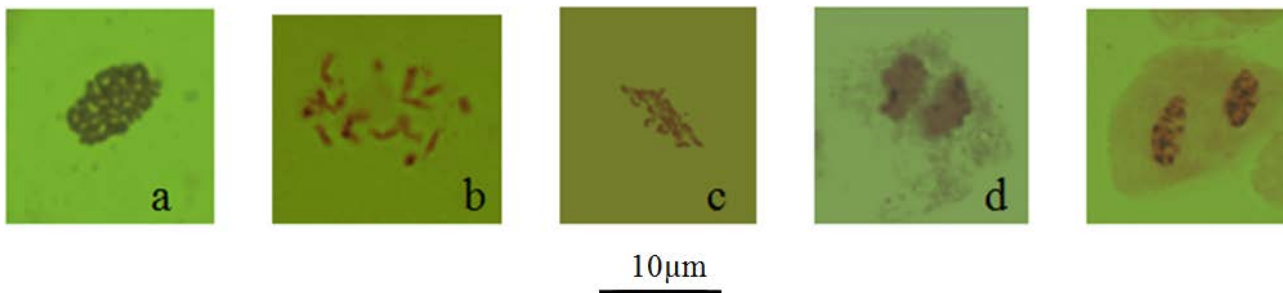


Figura 1. Fases de la meiosis: profase I (a y b); metafase I (c), anafase I (d), telofase I (e) de *Cydista aequinoctialis* (L.) Miers (Bignoniaceae).

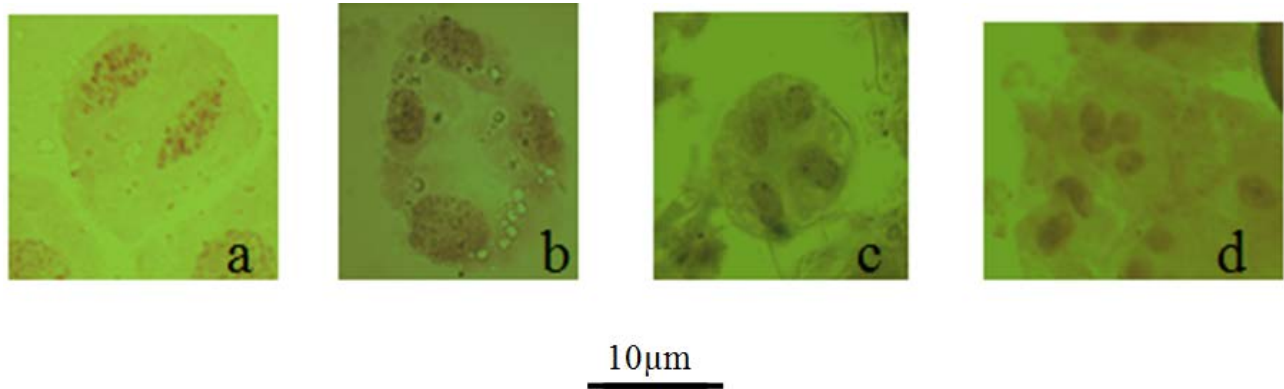


Figura 2. Fases de la meiosis. a. profase II, b. telofase II, c y d. tétradas de *Cydista aequinoctialis* (L.) Miers. (Bignoniaceae).

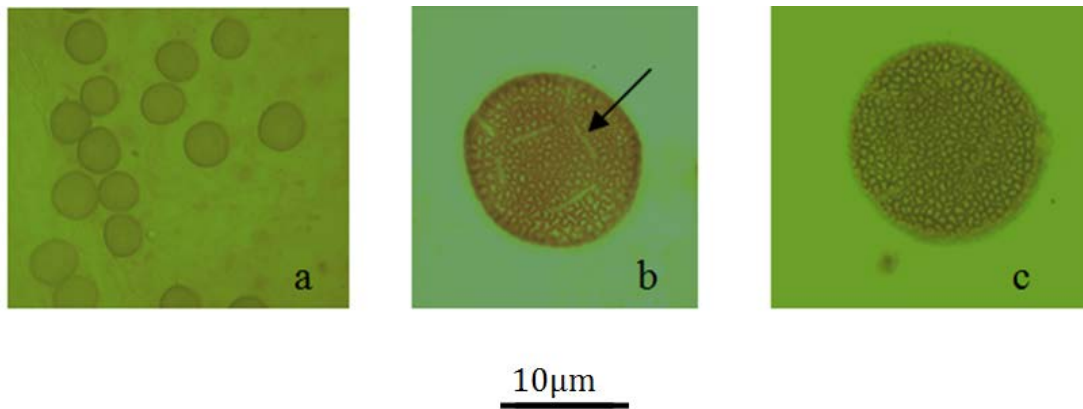


Figura 3. Granos de polen: granos esféricos y circulares (a), colpos (b), la flecha indica uno de los colpos ; y escultura reticulada (c) de *Cydista aequinoctialis* (L.) Miers (Bignoniaceae).

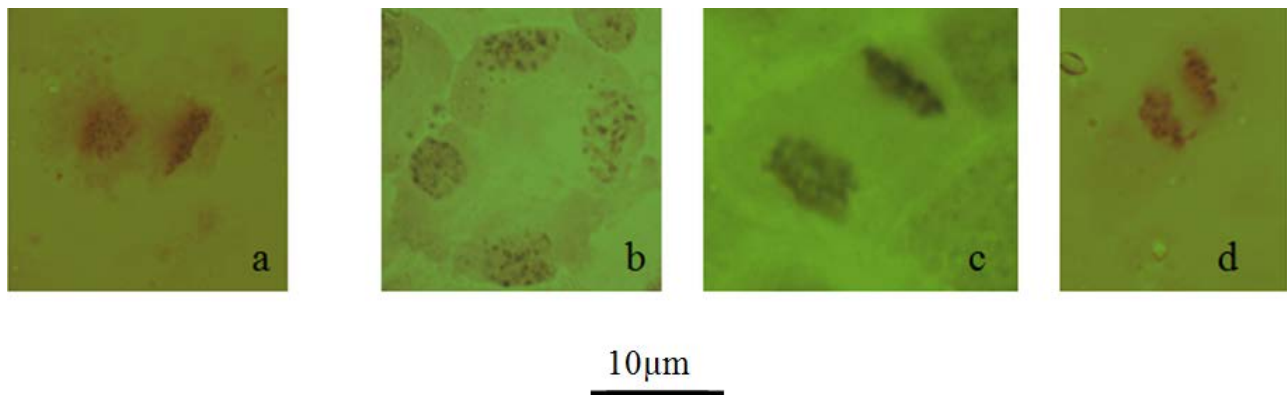


Figura 4. Anomalías cromosómicas: asincronía cromosómica (a-c), cromosomas rezagados (d) de *Cydista aequinoctialis* (L.) Miers. (Bignoniaceae)

Se ha observado que en algunas especies de dicotiledóneas los dos núcleos resultantes de la primera división meiótica entran asincrónicamente en la segunda (González *et al.*, 2001), lo cual podría resultar en esterilidad masculina, anomalía que también la han relacionado con la orientación del huso, cromosomas rezagados y puentes anafásicos que afectan la conformación de las tétradas (Mendes-Bonato *et al.*, 2002). Imery y Cequea (2002), estudiando la microsporogénesis de *Aloe vera*, encontraron baja viabilidad del polen ($39,3 \pm 10,54\%$), relacionándola con hallazgos tales como quiasmas persistentes entre homólogos grandes y desplazamiento precoz de cromosomas pequeños, presencia de puentes dicéntricos solitarios o acompañados de puentes acéntricos en la meiosis I, así como también la presencia ocasional de puentes y fragmentos, además de microsporas adicionales en la meiosis II. La presencia de cromosomas rezagados en la anafase I puede deberse a la falta de tensión que las enzimas sensitivas del cinetocoro ejercen sobre las fuerzas del huso, evitando así su arrastre hacia los polos, o a que al menos uno de ellos esté desalineado, generando señales negativas que la célula identifica (Taylor *et al.*, 2004). Estas características también han sido detectadas durante las divisiones meióticas de las especies *Boronia heterophylla* (Shan *et al.*, 2003), *Lippia fissicalix*, (Andrada *et al.*, 1998); *Passiflora edmundoi*, (De Sousa *et al.*, 2003), *Brachiaria decumbens*, (Mendes-Bonato *et al.*, 2002), del híbrido *Rhizophora x selala* Salvoza (Prakash 2002), *Agave tequilana* (Ruvalcaba-Ruiz y Rodríguez-Garay, 2002) y en *Tithonia diversifolia* (Alcorcés *et al.*, 2007).

CONCLUSIONES

El número cromosómico haploide de la especie es $n=20$. Se encontró un 47% de células con anomalías cromosómicas tales como cromosomas retardados, asincronía cromosómica en la meiosis I y fallas de citocinesis.

AGRADECIMIENTO

Al Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente, por la subvención para la realización de este trabajo.

LITERATURA CITADA

- Alcorcés, N.; A. Lárez y J. Mayz. 2007. Adiciones al conocimiento citogenético de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A.Gray. Acta Bot. Venez. 30 (2): 267-275.
- Andrada, A.; A. Pastoriza, y V. Martínez. 1998. Citogenética en tres especies de Verbenaceae. Rev. Fac. Agron. (LUZ) 15: 312-318.
- Buurman, J. 1978. Contribution to the pollen morphology of the Bignoniaceae, with special reference to the tricolpate type. Pollen Spores 19: 447-519.
- De Souza, M. M.; T. N. S. Pereira, A. P. Viana, M. G. Pereira, L. C. Bernacci, C. P. Sudré and L. C. Silva. 2003. Meiotic irregularities and pollen viability in *Passiflora edmundoi* Sacco (Passifloraceae). Caryologia 56 (2): 161-169.
- Firetti Leggieri, F.; I. Ribeiro da Costa, L. G. Lohmann, J. Semir and E. R. Forni Martins. 2011. Chromosome studies in Bignoniaceae (Bignoniaceae): The first record of polyploidy in Anemopaegma. Cytologia 76 (2): 185-191.
- Fisher, E.; I. Theisen and L. G. Lohmann. 2004. Bignoniaceae. In K. Kubitzki and J.W. Kadereit (eds). The Families and Genera of Vascular Plants. VII. Dicotyledons Lamiales (Except Acanthaceae including Avicenniaceae). Springer-Verlag, Heidelberg. P. 9-38.
- Gentry, A. H. and A. S. Tomb. 1979. Taxonomic implications of Bignoniaceae palynology. Ann. Missouri Bot. Gard. 66: 756-777.
- Gentry, A. H. 1980. Bignoniaceae. Part I - Tribes Crescentieae and Tourrettieae. Flora Neotrop. 25 (1): 1-131.
- Goldblatt, P. and A. H. Gentry. 1979. Cytology of Bignoniaceae. Bot. Not. 132:475-482.
- González, F.; P. Rudall and C. Furness. 2001. Microsporogenesis and systematics of Aristolochiaceae. Bot. J. Linnean Soc. 137: 221-242.

- Imery, J. and H. Cequea. 2002. Anormalidades cromosómicas en la microsporogénesis de *Aloe vera* (L.) Burm. f. (Aloaceae). Acta Bot. Venez. 25 (2): 143-152.
- Mendes Bonato, A. B.; R. Junqueira, M. S. Pagliarini, C. B. Valle and M. I. Oliveira. 2002. Unusual cytological patterns of microsporogenesis in *Brachiaria decumbens* abnormalities in spindle and defective cytokinesis causing precocious cellularization. Cell Biol. Int. 26 (7): 641-646.
- Missouri Botanical Garden (MBG). W3 Tropicos Specimen data base 2006. Disponible en: <http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html>. Consultado 21/02/2009.
- Piazzano, M. 1998. Números cromosómicos en Bignoniaceae de Argentina. Kurtziana 26: 179-189.
- Prakash, A. 2002. Cytogenetics and reproductive biology of mangroves in Rhizophoraceae. Aus. J. Bot. 50 (5): 601-605.
- Raven, P. H. 1975. The bases of angiosperm phylogeny: cytology. Ann. Mo. Bot. Gard. 62: 724-764.
- Ruvalcaba Ruíz, D. and B. Rodríguez Garay. 2002. Aberrant meiotic behavior in *Agave tequilana* Weber var. Azul. BMC Plant Biol. 2: 10-14.
- Shan, F.; G. Yan and A. Plummer. 2003. Meiotic chromosome behaviour and *Boronia* (Rutaceae) genome reorganisation. Aust. J. Bot. 51 (5): 559-607.
- Taylor, S.; M. Scott and A. Holland. 2004. The Spindle Checkpoint: a quality control mechanism which ensures accurate chromosome segregation. Chromosome Res. 12: 599-616.