

จำนวนโครโมโซมของพืชมีดอกบางชนิดในประเทศไทย

ลัดดา เอกสมทราเมษฐ์¹ สายใจ จรเอียด² ศุภมาส เดชอรัญ³
อัมพวรรณ จันทร์สน³ และ สุภาภรณ์ แทนพ้อ³

Abstract

Eksomtramage, L., Jornead, S., Decharun, S., Jansone, A. and Tanpho, S.
Chromosome numbers of some Angiosperm plants in Thailand
Songklanakarin J. Sci. Technol., 2007, 29(1) : 61-72

Chromosome numbers in the root-tip cells of 58 cultivars 27 species belonging to 15 genera of Apocynaceae, Araceae, Campanulaceae, Compositae (Asteraceae), Marantaceae, Musaceae and Plumbaginaceae were determined. Chromosome numbers in *Aglaonema commutatum* var. *maculatum* ($2n = 40$), *A. modestum* ($2n = 80$), *A. pseudobracteatum* ($2n = 60$), *Alocasia lindenii* ($2n = 28$), *A. sanderiana* ($2n = 28$), *Laurentia longiflora* ($2n = 26$), *Gynura pseudochina* var. *hispida* ($2n = 20$), *Calathea lancifolia* ($2n = 26$), *C. majestica* cv. *Roseolineata* ($2n = 24$), *C. picturata* cv. *Argentea* ($2n = 26$) & cv. *Vandenheckei* ($2n = 26$), *Maranta leuconeura* "Mediovariegata" ($2n = 52$) and *Musa* sp. (*Kluai Hin* & *Kluai Thong Ruang*) ($2n = 33$) are firstly reported.

Key word : chromosome numbers, angiosperm plants

Department of Biology, Faculty of Science, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla 90112 Thailand.

¹วท.ม. (พฤกษศาสตร์) รองศาสตราจารย์ ²กศ.บ. (ชีววิทยา) ³วท.บ. (ชีววิทยา) ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90112

Corresponding e-mail : ladda.e@psu.ac.th

รับต้นฉบับ 30 มีนาคม 2549 รับลงพิมพ์ 15 มิถุนายน 2549

บทคัดย่อ

ลัดดา เอกสมทราเมษฐ์ สายใจ จรเอียด สุภมาศ เดชอรัญ อัมพวรรณ จันทร์สน

และสุภาภรณ์ แทนพ้อ

จำนวนโครโมโซมของพืชมีดอกบางชนิดในประเทศไทย

ว. สงขลานครินทร์ วทท. 2550 29(1) : 61-72

ศึกษาจำนวนโครโมโซม (2n) จากเซลล์ปลายรากของพืชมีดอก 58 พันธุ์ จาก 27 ชนิด 15 สกุล 7 วงศ์ ได้แก่ Apocynaceae Araceae Campanulaceae Compositae (Asteraceae) Marantaceae Musaceae และ Plumbaginaceae พบว่ามีจำนวนโครโมโซมของพืชที่รายงานเป็นครั้งแรก คือ เขียวหมื่นปี (*Aglaonema commutatum* var. *maculatum*) 2n = 40 เขียวหมื่นปี (*A. modestum*) 2n = 80 ไว้จันทน์ (*A. pseudobracteatum*) 2n = 60 เสน่ห์จันทร์ขาว (*Alocasia lindenii*) 2n = 28 แก้วหน้าม้า (*A. sandieriana*) 2n = 28 ปี่เป็ดฝรั่ง (*Laurentia longiflora*) 2n = 26 ว่านมหากาฬ (*Gynura pseudochina* var. *hispida*) 2n = 20 กาเหว่าลาย (*Calathea lancifolia*) 2n = 26 คล้าขุนแผน (*C. majestica* cv. *Roseo-lineata*) 2n = 24 คล้าเงิน (*C. picturata* cv. *Argentea* และ cv. *Vandenheckei*) 2n = 26 *Maranta leuconeura* "Mediovariegata" 2n = 52 กล้วยหิน และกล้วยทองร่วง (*Musa* sp.) 2n = 33

ความรู้ทางด้านโครโมโซมได้ถูกนำมาช่วยสนับสนุนการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตทั้งในระดับชนิดสกุลย่อย (subgenus หรือ section) และระดับสกุลเป็นต้น ขึ้นกับวงศ์พืช (Stace, 2000; Kuo, 2001; Takano, 2001) และสามารถนำมาช่วยอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างชนิด โดยสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีจำนวนและรูปร่างโครโมโซมที่เรียกว่าแคริโอไทป์ (karyotype) คงที่ ซึ่งสิ่งมีชีวิตที่มีความใกล้ชิดกันจะมีแคริโอไทป์ไม่แตกต่างกันมากนัก (Stace, 1996; Bai and Kuriachan, 1997)

การศึกษาโครโมโซมของพืชมีดอกทั่วโลกมีรายงานเพียง 25 เปอร์เซ็นต์ โดยเฉพาะพืชในเขตร้อน (tropic) พบว่ามีการศึกษาน้อยมาก (Stace, 2000) สำหรับประเทศไทยพบพืชทั้งหมดประมาณ 1,955 สกุล 14,800 ชนิด (ลินาและคณะ, 2544) แต่มีรายงานจำนวนโครโมโซมของพืชมีดอกเพียง 350 สกุล ประมาณ 800 ชนิด (Soontornchainaksaeng, 2005) การศึกษาครั้งนี้จึงนับจำนวนโครโมโซมของพืชมีดอกในประเทศไทยที่ยังไม่มีผู้ศึกษามาก่อน หรืออาจมีผู้ศึกษามาแล้วในต่างประเทศที่ผลการศึกษาอาจจะแตกต่างจากครั้งนี้เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในงานวิจัยทางด้านพฤกษศาสตร์เกี่ยวกับอนุกรมวิธาน การปรับปรุงพันธุ์ และสมุนไพร ซึ่งจะนำไปบันทึกไว้ในรายงานจำนวนโครโมโซม

ของพืชที่พบในประเทศไทยเพื่อเป็นข้อมูลในการอ้างอิงต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

ตัวอย่างพืชมีดอกที่ศึกษาทั้งหมดจำนวน 58 พันธุ์ 27 ชนิด ได้เก็บรวบรวมมาจากภาคใต้ของไทย และนำมาปลูกที่เรือนเพาะชำภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา

ศึกษาจำนวนโครโมโซมด้วยวิธี Feulgen squash โดยตัดปลายรากที่มีเซลล์ไมโทซิสยาวประมาณ 1-2 ซม. มาแช่ในสารละลายอิมมัตว์ α -Bromonaphthalene นาน 24 ชั่วโมง หรือ para - Dichlorobenzene นาน 4 ชั่วโมง ขึ้นกับชนิดพืชเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 10 °C หลังจากนั้นตรึงราก (fixative) ในน้ำยา Carnoy's fluid อุณหภูมิ 10 °C นาน 24 ชั่วโมงเก็บรากใน ethanal 70 % อุณหภูมิ 10 °C เมื่อต้องการศึกษาโครโมโซมจึงนำรากมาไฮโดรไลซิส (hydrolysis) ด้วยกรดเกลือเข้มข้น 1 นอร์มัล ที่อุณหภูมิ 60 °C นาน 4-7 นาที ขึ้นกับชนิดพืช แช่รากในสี Carbol fuchsin นาน 4-7 ชั่วโมง เลือกปลายรากที่ติดสีม่วงเข้ม มาวางบนสไลด์ปิดด้วยแผ่นแก้วปิดใช้ปลายดินสอด้านเรียบ เคาะบนแผ่นแก้วปิดสไลด์ เพื่อให้เซลล์และโครโมโซม

กระจายออกจากกัน นับจำนวนโครโมโซมในเซลล์ระยะเมทาเฟสของแต่ละพันธุ์อย่างน้อย 10 เซลล์ เลือกเซลล์ที่มีโครโมโซมกระจายดีมาถ่ายภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์สำหรับถ่ายภาพโดยใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยาย 100 เท่า

ผลการทดลองและวิจารณ์

จำนวนโครโมโซมของพืชจากเซลล์ปลายราก (chromosome number, 2n) ในระยะเมทาเฟส จำนวน 7 วงศ์ 15 สกุล 27 ชนิด รวมทั้งหมด 58 พันธุ์ แสดงดัง Table 1 และ Figures 1 - 29

Table 1. Chromosome numbers (2n) of 58 cultivars from 27 species of 7 families

Family and Species	Thai name	This study (2n)	Previous study (2n/x)
1. Apocynaceae			
<i>Nerium oleander</i> L.	ยี่โถ	22	22/11 (Darlington and Wylie, 1955)
2. Araceae			
<i>Caladium bicolor</i> Vent.	บอนสี		28, 30, 32, 48 /15 (Darlington and Wylie, 1955)
	พันธุ์		
	คุณหญิง	30	-
	จังหวัดกำแพงเพชร	30	-
	เทพพิทักษ์	30	-
	นกแขกเต้าหลงดง	30	-
	นายดอกรัก	30	-
	พระแพง	30	-
	เพชรพันล้าน	30	-
	รัตนพล	30	-
	ลายไทย	30	-
	ศรีเบญจรงค์	30	-
	สุวรรณภูมิ	30	-
	หงส์ทอง	30	-
	เหลืองบุษราคัม	30	-
	อาจารย์ยกหลง	28, 30	-
	อาจารย์ปราโมทย์	30	-
	cv. Miss Muffet	30	-
	ดาวรุ่ง	32	-
	ตะลະแม่จันทรา	32	-
	พันธุ์มหาเทพ	32	-
	ศรรัก	30, 32	-
	สร้อยแสงแดง	32	-
	ไม้ทราบสายพันธุ์	32	-
	พระยากัมพูชา	34	-
	มหามงคล	34	-
<i>Aglaonema commutatum</i> Schott			
var. <i>maculatum</i> (Hook. f.) Nicolson	เขี้ยวหมื่นปี	40	-
<i>A. modestum</i> Schott	เขี้ยวหมื่นปี	80	-
<i>A. pseudobracteatum</i> Hort.	ไวท์ราชา	60	-

Table 1. (Cont.)

Family and Species	Thai name	This study (2n)	Previous study (2n/x)
<i>Alocasia lindenii</i> Rodigas	เสน่ห์จันทร์ขาว	28	-
<i>A. sanderiana</i> Hort. ex Bull	แก้วหน้าม้า	28	-
<i>Homalomena rubescens</i> Kunth	เสน่ห์จันทร์แดง	34	34/- (Larsen, 1969)
<i>Syngonium podophyllum</i> Schott			24/- (Guha and Bhattacharya, 1987)
	พันธุ์ เงินไหลมา	24	-
	ออมนาค	24	-
	ออมเงิน	24	-
	ออมทรัพย์	24	-
	ออมเพชร	24	-
3. Campanulaceae			
<i>Laurentia longiflora</i> (L.) Peterm	ปีปฝรั่ง	26	-
4. Compositae			
<i>Elephantopus scaber</i> L.	โตไม่รู้ลืม	22	22/- (de Padua et al., 2003)
<i>Gynura pseudochina</i> (L.) DC. var. <i>hispida</i> Thwaites	ว่านมหากาฬ	20	-
<i>Zinnia angustifolia</i> Kunth cv. Starbright	บานชื่น	22	-/11 (Razaq et al., 1998)
<i>Zinnia elegans</i> Jacq. cv. Dreamland	บานชื่น	-	24/- (Darlington and Wylie, 1955)
cv. Jupiter	-	24	-
cv. Peter Pan	-	24	-
cv. Gold medal	-	24	-
<i>Zinnia haageana</i> Regel cv. Persian carpet	บานชื่น	-	24/- (Lane and Li, 1993)
	-	24	-
5. Marantaceae			
<i>Calathea lancifolia</i> Boom	กาเหว่าลาย	26	-
<i>C. majestica</i> H. Kenn. cv. Roseo - lineata	คล้าขุนแผน	24	-
<i>C. makoyana</i> (E. Morren) E. Morren	แววมยุรา	26	26/- (Darlington and Wylie, 1955)
<i>C. picturata</i> (Linden) K. Koch & Linden cv. Argentea	คล้าเงิน		
cv. Vandenheckei	-	26	-
<i>C. roseopicta</i> (Linden) Regel	ชันโต	26	26/- (Darlington and Wylie, 1955)
<i>C. zebrina</i> Lindl. cv. Humilior	คล้าม้าลาย	26	24, 26/- (Darlington and Wylie, 1955)
<i>Maranta arundinacea</i> L. var. <i>variegata</i> Hort	สาकुต่าง	48	48/- (Darlington and Wylie, 1955)
<i>M. leuconeura</i> E. Morren "Mediovariegata"	-	52	-
<i>Stromanthe sanguinea</i> Sond.	คล้าคุ่มกัย	44	44/- Mukhopadhyay and Sharma, 1987)

Table 1. (Cont.)

Family and Species	Thai name	This study (2n)	Previous study (2n/x)
6. Musaceae			
<i>Musa</i> (ABB group) Kluai Hin	กล้วยหิน	33	-
<i>Musa</i> (AA group)- Kluai Thong Ruang	กล้วยทองร่วงหรือ กล้วยไข่ทองร่วง	33	-
7. Plumbaginaceae			
<i>Plumbago zeylanica</i> L.	เจตมูลเพลิงขาว	16	28/- (Paiva and Leitao, 1987)

Soontornchainaksaeng (2005) ได้รวบรวมจำนวนโครโมโซมของพืชที่พบในไทย พบว่า พืชมีดอกมีจำนวนโครโมโซมตั้งแต่ $2n = 10$ ใน *Creteva religiosa* จนถึง $2n = 166$ ใน *Actinidia chinensis* มีทั้งชนิด 2 ชุดหรือดิพลอยด์ (diploid) และหลายชุดหรือพอลิพลอยด์ (polyploid) โดยจำนวนโครโมโซมที่ไม่ซ้ำกันใน 1 ชุดเรียกว่าเบสิกนัมเบอร์ (basic number, x) พืชบางสกุลมี x ค่าเดียว เช่น *Canna* ($x = 9$) บางสกุลมี x หลายค่า เช่น *Kaempferia* ($x = 9, 11, 12$) นอกจากนี้พืชในสกุลเดียวกันอาจพบทั้งดิพลอยด์และพอลิพลอยด์ (Darlington and Wylie, 1955)

วงศ์ Apocynaceae

ในประเทศไทยมีการศึกษาจำนวนโครโมโซมของพืชวงศ์นี้เพียง 1 ชนิด คือ แพงพวยฝรั่ง (*Catharanthus roseus*) พันธุ์ดอกสีชมพู และสีขาว ซึ่งมีจำนวนโครโมโซม $2n = 16$ เท่ากัน (Amrampai, 1984 อ้างโดย Soontornchainaksaeng, 2005) สำหรับครั้งนี้ได้ศึกษา 1 ชนิด คือ ยี่โถ (*Nerium oleander*) มีจำนวนโครโมโซม $2n = 22$ ตรงกับการศึกษาของ Tjio (1948, อ้างโดย Darlington and Wylie, 1955) รายงานว่าพืชชนิดนี้แถบเมดิเตอร์เรเนียนมี $2n = 22$ และ $x = 11$ ดังนั้นยี่โถจึงน่าจะเป็นพืชดิพลอยด์

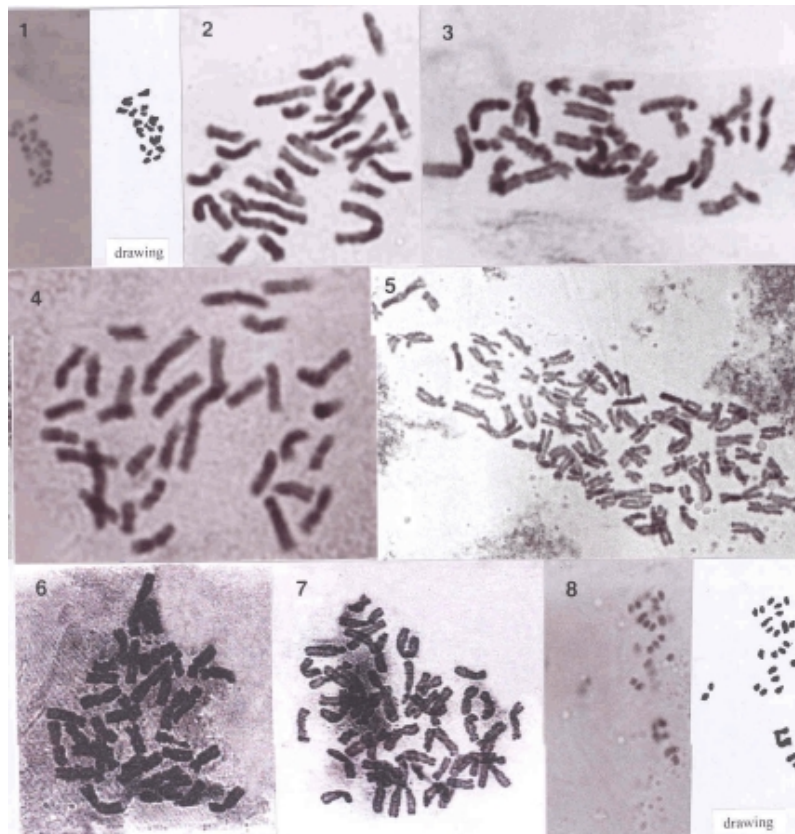
วงศ์ Araceae

พืชวงศ์นี้มีจำนวนโครโมโซมที่หลากหลายและผันแปรแตกต่างกันตั้งแต่ $2n = 24 - 140$ (Darlington and Wylie, 1955) เนื่องจากพืชวงศ์นี้สามารถผสมข้าม (cross

pollination) ได้ง่าย และเมื่อลูกผสม (F_1) เกิดการเพิ่มจำนวนโครโมโซมเป็นสองเท่า (doubling chromosome) จึงทำให้ได้พืชเป็นพอลิพลอยด์ชนิดแอมฟิดิพลอยด์ (amphidiploid) ซึ่งพบว่าการเกิดพอลิพลอยด์เกี่ยวข้องกับการเกิดวิวัฒนาการของพืชวงศ์นี้ (Larsen, 1969) การศึกษาครั้งนี้ทั้งหมด 5 สกุล 7 ชนิด พบว่ามี $2n = 24 - 80$

สกุล *Caladium* ศึกษา 1 ชนิด คือ บอนสี (*C. bicolor*) จำนวนยี่สิบสี่พันธุ์ พบว่ามีค่า $2n = 28, 30, 32$ และ 34 ไม่ตรงกับรายงานที่มีมาก่อนซึ่งพบว่าบอนสีของไทยสามสิบสองพันธุ์ มี $2n = 30$ และ 60 (Inkongngam, 1984 อ้างโดย Soontornchainaksaeng, 2005) นอกจากนี้ Darlington และ Wylie (1955) รายงานว่าบอนสีมีค่า $2n = 28, 30, 32$ และ 48 โดย $x = 15$ ดังนั้นจึงอาจเป็นไปได้ว่า บอนสีที่ศึกษาครั้งนี้พันธุ์ $2n = 30$ เป็นดิพลอยด์ ส่วน $2n = 28, 32$ และ 34 เป็นแอนยูพลอยด์ (aneuploid) ถ้าหากมีการศึกษาแคโรไโทป์ หรือ การเข้าคู่ของไฮโมโลกัสโครโมโซมขณะที่มีการแบ่งเซลล์ไมโอซิสอาจจะทำให้ทราบว่าพืชที่มี $2n = 32, 34$ มีค่า $x = 16$ หรือ 17

พืชชนิดเดียวกันมีจำนวนโครโมโซมหลายค่า อาจมีสาเหตุเนื่องจากโครโมโซมไม่แยกออกจากกัน (nondisjunction) ในขณะที่มีไมโทซิส ทำให้เซลล์ลูกที่ได้มีจำนวนโครโมโซมแตกต่างกัน (Gardner and Snustad, 1984) ซึ่งบอนสีเป็นพืชที่สามารถขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ จึงทำให้ต้นใหม่มีจำนวนโครโมโซมผิดไปจากเดิมได้ นอกจากนี้บอนสีเป็นพืชที่ผสมข้ามต้นได้ง่ายเนื่องจากเกสรตัวผู้และ



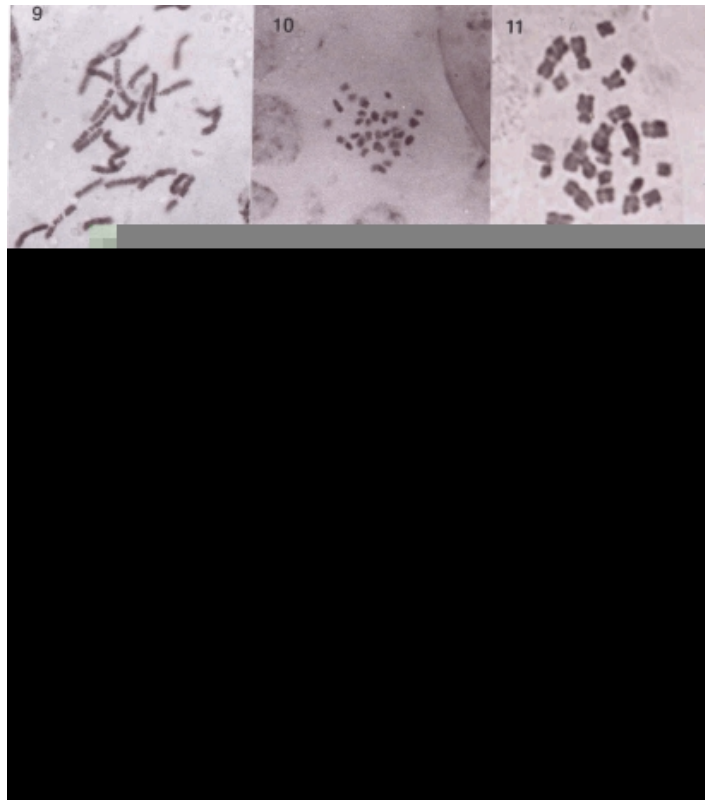
Figures 1-8 Somatic chromosomes of angiosperm plants

1. *Nerium oleander* (ยี่โถ), $2n = 22$ (990x)
2. *Caladium bicolor* (บอนสีพันธุ์หงส์ทอง), $2n = 30$ (2200x)
3. *C. bicolor* (บอนสี พันธุ์สร้อยแสงแดง), $2n = 32$ (2200x)
4. *C. bicolor* (บอนสี พันธุ์มหามงคล), $2n = 34$ (2200x)
5. *Aglaonema modestum* (เขี้ยวหมื่นปี), $2n = 80$ (990x)
6. *A. commutatum* var. *maculatum* (เขี้ยวหมื่นปี), $2n = 40$ (900x)
7. *A. pseudobracteatum* (ไวท์ราชา), $2n = 60$ (900x)
8. *Alocasia lindenii* (เสน่ห์จันทร์ขาว), $2n = 28$ (990x)

เกสรตัวเมียแก่ไม่พร้อมกัน จึงมีผลทำให้ได้ลูกผสมที่มีจำนวนโครโมโซมแตกต่างกันและเกิดลักษณะรูปร่างใบหลายแบบหลายสี และลวดลายต่างๆ มากมาย (อุไร, 2540)

สกุล *Aglaonema* ศึกษา 3 ชนิด คือ *A. commutatum* var. *maculatum*, *A. modestum* และ *A. pseudobracteatum* พบว่ามีจำนวน $2n = 40, 80$ และ 60 ตามลำดับ

จากผลการศึกษาจำนวนโครโมโซมของ *A. commutatum* var. *maculatum*, $2n = 40$ ไม่ตรงกับรายงานการศึกษา *A. commutatum* ที่ประเทศอินเดียตอนใต้ว่ามี $2n = 14$ (Subramanian and Munian, 1988) การที่เป็นเช่นนี้เพราะอาจจะเป็นพืชคนละสายพันธุ์กับที่ศึกษาครั้งนี้เนื่องจากพืชชนิดนี้มีจำนวนสายพันธุ์มาก (<http://www.google.co.th>) พืชสกุลนี้มี $n = 20, 30, 40$ และ 60 ซึ่งมีทั้งดิพลอยด์และ

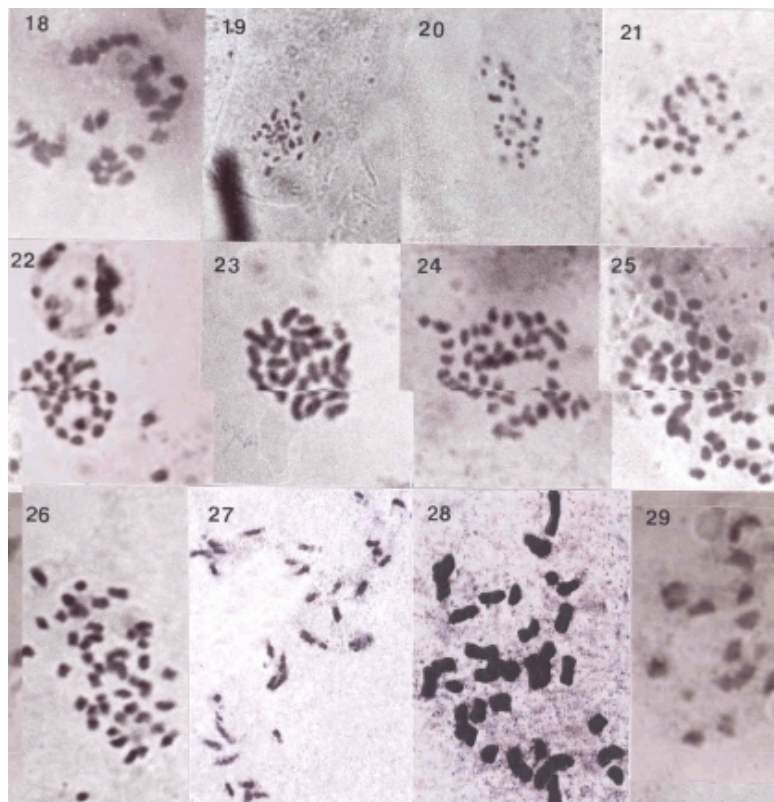


Figures 9 - 17 Somatic chromosomes of angiosperm plants

9. *Alocasia sandieriana* (แก้วหน้าม้า), $2n = 28$ (990x)
10. *Homalomena rubescens* (เสน่ห์จันทร์แดง), $2n = 34$ (990x)
11. *Syngonium podophyllum* (เงินไหลมา), $2n = 24$ (2200x)
12. *S. podophyllum* (ออมนาค), $2n = 24$ (2200x)
13. *Laurentia longiflora* (ปีปฝรั่ง), $2n = 26$ (990x)
14. *Elephantopus scabar* (โดไม่รู้ล้ม), $2n = 22$ (990x)
15. *Gynura pseudochina* var. *hispida* (ว่านมหากาฬ), $2n = 20$ (990x)
16. *Zinnia angustifolia* cv. Starbright (บานชื่น), $2n = 22$ (1500x)
17. *Z. elegans* cv. Jupiter (บานชื่น), $2n = 24$ (1500x)

พอลิพลอยด์มีบางชนิดมี $2n = 42$ หรือ $2n = 48$ ($40 + 8B$) โดยพืชที่เป็นพอลิพลอยด์จะเพิ่มจำนวนได้ด้วยวิธีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Larsen, 1969) และ Soontornchaisaksaeng (2005) รายงานว่าพืชนี้มี $x = 7, 8$ และ 10 ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้ *Aglaonema* ทั้งสามชนิดน่าจะเป็นพอลิพลอยด์ และเป็นการรายงานจำนวนโครโมโซมโครโมโซมครั้งแรก

สกุล *Alocasia* ศึกษา 2 ชนิด คือ เสน่ห์จันทร์ขาว (*A. lindenii*) และแก้วหน้าม้า (*A. sandieriana*) พบว่า ทั้งสองชนิดมีจำนวนโครโมโซมเท่ากันคือ $2n = 28$ ซึ่งตรงกับรายงานการศึกษาพืชสกุลนี้จำนวนสี่ชนิดในไทยพบว่ามี $2n = 28$ โดยมีค่า $x = 7$ และ 14 (Larsen, 1969) และเป็นรายงานครั้งแรก



Figures 18 - 29 Somatic chromosomes of angiosperm plants

18. *Calathea lancifolia* (กาเหว่าลาย), $2n = 26$ (2200x)
19. *C. majestica* cv. *Roseo-lineata* (กล้วยนแผน), $2n = 24$ (1320x)
20. *C. makoyana* (แวมมยุรา), $2n = 26$ (1320x)
21. *C. picturata* (กล้วยเงิน), $2n = 26$ (2200x)
22. *C. roseopicta* (ชันโต), $2n = 26$ (2200x)
23. *C. zebrina* (กล้วยม้าลาย), $2n = 26$ (2200x)
24. *Maranta arundinacea* var. *variegata* (สาธูด่าง), $2n = 48$ (2200x)
25. *M. leuconeura* "Mediovariegata", $2n = 52$ (2200x)
26. *Stromanthe sanguinea* (กล้วยคุ่มภัย), $2n = 44$ (2200x)
27. *Musa* sp. (กล้วยหิน), $2n = 33$ (1500x)
28. *Musa* sp. (กล้วยทองร่วง), $2n = 33$ (1500x)
29. *Plumbago zeylanica* (เจตมูลเพลิงขาว), $2n = 16$ (2200x)

สกุล *Homalomena* ศึกษาเพียง 1 ชนิด คือ เสน่ห์จันทร์แดง (*H. rubescens*) มีจำนวน $2n = 34$ ซึ่งตรงกับ Mookerjea (1955, อ้างโดย Larsen, 1969) จาก

รายงานการศึกษาจำนวนโครโมโซมของพืชสกุลนี้ในประเทศไทยพบว่ามี $2n = 20, 42, 78$ ($x = 7$) (Larsen, 1969 ; Eksomtramage et. al., 2001) แสดงว่าพืชสกุลนี้

มีจำนวนโครโมโซมผันแปรมากซึ่งมีทั้งดิพลอยด์ และพอลิพลอยด์ นอกจากนี้ Jones (1957) เสนอว่าพืชวงศ์ Araceae ที่มี $2n = 26, 30$ และ 34 เป็นพอลิพลอยด์แบบแอมพิดิพลอยด์ ดังนั้นเส้นพันธุ์ที่แท้จริงที่ศึกษาครั้งนี้จะเป็นพอลิพลอยด์ สำหรับพืช *Syngonium podophyllum* ศึกษาจำนวน 5 พันธุ์ คือ เงินไหลมา ออมนาค ออมเงิน ออมทรัพย์ และ ออมเพชร พบว่าทั้งห้าพันธุ์ มีจำนวนโครโมโซมเท่ากันคือ $2n = 24$ ซึ่งตรงกับรายงานของ Guha และ Bhattacharya (1987) ที่ศึกษาพืชชนิดนี้ในเม็กซิโกมี $2n = 24$ ($x = 12$) ดังนั้นพืชชนิดนี้ทั้งห้าพันธุ์น่าจะเป็นพืชดิพลอยด์ที่มีความแตกต่างของยีนจึงทำให้เกิดลักษณะรูปร่างสี และลายใบแตกต่างกัน

วงศ์ Campanulaceae

พืชวงศ์นี้ในประเทศไทยได้ศึกษาเฉพาะสกุล *Lobelia* 1 ชนิด คือ พระจันทร์ครึ่งซีก (*L. chinensis*) มี $2n = 63-64$ (ดวงพร, 2533) สำหรับครั้งนี้ได้ศึกษา 1 ชนิด คือ ปิปฝรั่ง (*Laurentia longiflora*) มี $2n = 26$ เป็นรายงานครั้งแรกซึ่งแตกต่างจากพืชชนิดอื่นในสกุลเดียวกันในต่างประเทศ คือ *L. bivonae* มี $2n = 28$ และ *L. canariensis* มี $n = 11$ นั่นคือ $2n = 22$ (Aldridge and Ortega, 1976; Romano et al., 1986)

วงศ์ Compositae หรือ Asteraceae

ศึกษา 3 สกุล 5 ชนิด คือ สกุล *Elephantopus* ศึกษาโตไม้รัฐล้ม (*E. scaber*) มี $2n = 22$ ซึ่งตรงกับ de Padua และคณะ (2003) รายงานว่าพืชชนิดนี้ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มี $2n = 22$ ซึ่งเท่ากับจำนวนโครโมโซมของพืชชนิดอื่นๆ ในสกุลเดียวกัน และมี $x = 11$ (Darlington and Wylie, 1955; Gerald et al., 1999) ดังนั้นจึงอาจเป็นไปได้ว่า พืชโตไม้รัฐล้มเป็นดิพลอยด์

สกุล *Gynura* ศึกษา 1 ชนิด คือ ว่านมหากาฬ (*G. pseudochina* var. *hispidia*) มีจำนวน $2n = 20$ ซึ่งดวงพร (2533) และ Darlington และ Wylie (1955) รายงานว่าพืชสกุลนี้มี $2n = 20$ ($x = 10$) และมีการจับคู่ของไฮโมโลกัสโครโมโซมเป็น 10 โยวาเลนท์ (bivalent) ดังนั้นว่านมหากาฬที่ศึกษาจึงเป็นดิพลอยด์

สกุล *Zinnia* หรือบานชื่น ศึกษา *Zinnia angustifolia* cv. Starbright มี $2n = 22$, *Z. elegans* จำนวน 4 พันธุ์พบว่าจำนวนโครโมโซมเท่ากันคือ $2n = 24$ และ

Z. haageana cv. Persian carpet มี $2n = 24$ Razaq และคณะ (1998) Jose และ Mathew (1995) Husaini และ Iwo (1991) รายงานว่าพืชสกุล *Zinnia* มี $2n = 22$ ($x = 11$) และ $2n = 24$ ($x = 12$) แสดงว่าบานชื่นที่ศึกษาทั้งสามชนิดจำนวนหกพันธุ์เป็นดิพลอยด์

วงศ์ Marantaceae

ศึกษา 3 สกุล คือสกุล *Calathea* ศึกษา จำนวน 6 ชนิด พบว่า *Calathea* 5 ชนิด ได้แก่กาเหว่าลาย (*C. lancifolia*) แววมยุรา (*C. makoyana*) คล้าเงิน (*C. picturata*) ชันโต (*C. roseopicta*) และคล้ามาลาย (*C. zebrina*) (คณะบรรณาธิการสำนักพิมพ์บ้านและสวน) มีจำนวนโครโมโซมเท่ากัน คือ $2n = 26$ ส่วนคล้าขุนแผน (*C. majestica* cv. *Roseo-lineata*) มี $2n = 24$ มีรายงานพืชสกุลนี้ส่วนใหญ่มีจำนวน $2n = 24$ และ 26 และพบจำนวนน้อยมี $2n = 8, 28$ และ 52 โดย $x = 4, 11, 12$ และ 13 (Darlington and Wylie, 1955; Mukhopadhyay and Sharma, 1987) จากการศึกษาครั้งนี้แสดงว่า *Calathea* ชนิดที่มี $2n = 24$ และ 26 เป็นดิพลอยด์ ($x = 12, 13$) พืชสกุลนี้ชนิดที่รายงานเป็นครั้งแรกคือ กาเหว่าลาย คล้าขุนแผน และคล้าเงิน

สกุล *Maranta* ศึกษา 2 ชนิดพบว่าสาकुต่าง (*M. arundinacea* var. *variegata*) มี $2n = 48$ และ *M. leuconeura* "Mediovariegata" มี $2n = 52$ Darlington และ Wylie (1955) รายงานว่า *M. arundinacea* var. *variegatum* มีจำนวน $2n = 48$ ซึ่งตรงกับผลการศึกษาค้นคว้าของพืชชนิดนี้ สำหรับพืช *M. leuconeura* "Mediovariegata" จำนวนโครโมโซมยังไม่เคยมีรายงานมาก่อน แต่ผลการศึกษาดังกล่าวตรงกับจำนวนโครโมโซมของพืชสกุลนี้ แต่คนละชนิดคือ *M. bicolor* มี $2n = 52$ เช่นกัน (Mukhopadhyay and Sharma, 1987) และเนื่องจากพืชสกุลนี้มีค่า $x = 6, 13$ (Darlington and Wylie, 1955) ดังนั้นจึงอาจเป็นไปได้ว่าพืชทั้งสองชนิดที่ศึกษาครั้งนี้เป็นพอลิพลอยด์

สกุล *Stromanthe* ศึกษา 1 ชนิดคือ คล้าคัมภีร์ (*S. sanguinea*) มี $2n = 44$ ซึ่งตรงกับการศึกษาของ Mukhopadhyay และ Sharma (1987)

วงศ์ Musaceae

ศึกษาสกุล *Musa* หรือกล้วย 2 พันธุ์ คือ กล้วยหิน และกล้วยไข่ทองร่วง พบว่าทั้งสองมี $2n = 33$ ซึ่งกล้วยทั้งสองยังไม่มีผู้ศึกษามาก่อน กล้วยมีจำนวนโครโมโซมทั้ง

ดิพลอยด์ คือ $2n = 22$ ($x = 11$) และพอลิพลอยด์ คือ $2n = 33$ และ 44 (เบญจมาศ และ ประวัติ, 2534; Darlington and Wylie, 1955) ดังนั้นกล้วยทั้งสองที่ศึกษาคั้งนี้น่าจะเป็นทรินพลอยด์ (triploid, $2n = 3x = 33$) มีรายงานการจำแนกกล้วยโดยอาศัยจีโนม (genome) จัดให้กล้วยไข่ทองร่วงอยู่กลุ่ม AA ส่วนกล้วยหิน อยู่กลุ่ม ABB ซึ่ง A มีบรรพบุรุษคือ *M. acuminata* และ B คือ *M. balbisiana* (เบญจมาศ, 2538) ซึ่งผลการศึกษาคั้งนี้ กล้วยไข่ทองร่วง มี $2n = 33$ ไม่ตรงกับการจัดกล้วยนี้ให้อยู่กลุ่ม AA จึงควรมีการศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับแคโรโอไทป์ก็จะช่วยยืนยันความถูกต้องของจีโนมได้ นอกจากนี้ยังพบว่ากล้วยชนิดนี้ไม่มีเมล็ดจึงช่วยยืนยันว่าเป็นพืชทรินพลอยด์ การที่กล้วยทั้งสองมีโครโมโซม 3 ชุด ดังนั้นในการแบ่งแบบไมโอซิสเพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ พบว่าการเข้าคู่ของโฮโมโลกัสโครโมโซมของพืชทรินพลอยด์ อาจเป็นแบบไตรวาเลนท์ (trivalent) และไปวาเลนท์กับยูนิวาเลนท์ (univalent) ส่งผลให้เซลล์สืบพันธุ์ที่ได้มีจำนวนโครโมโซมที่ไม่สมดุลย์ (unbalanced gamete) เมื่อมีการผสมพันธุ์เกิดขึ้นจึงผสมไม่ติดทำให้ได้เมล็ดลีบ หรือไม่มีเมล็ด (Strickberger, 1990)

วงศ์ Plumbaginaceae

ประเทศไทยพบพืชสกุล *Plumbago* ทั้งหมด 3 ชนิด (สิณาและคณะ, 2544) คั้งนี้ได้ศึกษาเพียง 1 ชนิด คือ เจตมูลเพลิงขาว (*P. zeylanica*) มี $2n = 16$ ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาพืชชนิดนี้ในแอฟริกาพบว่ามี $2n = 28$ (Paiva and Leitao, 1987) ส่วน Darlington และ Wylie (1955) รายงานว่าพืชสกุลนี้มี $2n = 14, 16$ โดย $x = 7, 8$ การที่จำนวนโครโมโซมแตกต่างกันนี้อาจเนื่องจากเป็นพืชคนละชนิดกับที่ศึกษาคั้งนี้ เจตมูลเพลิงขาวที่ศึกษาคั้งนี้อาจจะเป็นดิพลอยด์ ($2n = 16, x = 8$)

จากการศึกษาคั้งนี้ พบว่าพืชมีดอกมีทั้งชนิดดิพลอยด์ และพอลิพลอยด์ โดยพืชพวกพอลิพลอยด์มักจะมี การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้ด้วย การแตกเหง้า (rhizome) จึงทำให้ได้ลูกที่เป็นพอลิพลอยด์จำนวนมาก เช่น เขียวหมื่นปี ($2n = 80$) หรือพวกกล้วย ($2n = 33$) เป็นต้น นอกจากนี้พืชแต่ละสกุลมีจำนวนโครโมโซมแตกต่างกันชัดเจนเช่นวงศ์ Araceae สกุล *Aglaonema* ($2n = 40, 80$) และสกุล *Alocasia* ($2n = 28$) เป็นต้น ซึ่งข้อมูลจำนวนโครโมโซมที่แตกต่างกันนี้อาจจะสามารถนำมาช่วย

สนับสนุนการจำแนกสิ่งมีชีวิตในระดับสกุล อย่างไรก็ตามถ้าหากมีการศึกษาพืชในแต่ละสกุลจำนวนมากขึ้นรวมทั้งศึกษาแคโรโอไทป์ก็จะทำให้ได้ข้อมูลจำนวน และรูปร่างโครโมโซมมากเพียงพอที่จะทำให้ช่วยสนับสนุนการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตได้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งทราบความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันระหว่างพืชในแต่ละสกุลได้ อีกทั้งทราบแนวโน้มนៃการปรับปรุงพันธุ์ให้ได้ตามความต้องการต่อไป

สรุปผลการศึกษา

ศึกษาจำนวนโครโมโซมจากเซลล์ปลายรากของพืชมีดอกจำนวน 7 วงศ์ 15 สกุล 27 ชนิด คือ วงศ์ **Apocynaceae** พบว่า *Nerium oleander* มี $2n = 22$ วงศ์ **Araceae** สกุล *Caladium* คือ *C. bicolor* จำนวน 24 พันธุ์มีทั้ง $2n = 30$ และ $2n = 28, 32, 34$ สกุล *Aglaonema* ศึกษา 3 ชนิด คือ *A. commutatum* var. *maculatum*, $2n = 40$, *A. modestum*, $2n = 80$ และ *A. pseudobracteatum*, $2n = 60$ สกุล *Alocasia* ศึกษา 2 ชนิด คือ *A. lindenii* และ *A. sanderiana* ทั้งสองมีจำนวนโครโมโซมเท่ากัน $2n = 28$ สกุล *Homalomena* ศึกษาเฉพาะ *H. rubescens* พบว่ามี $2n = 34$ สกุล *Syngonium* ศึกษา *S. podophyllum* จำนวน 5 พันธุ์ พบว่าทั้งหมดมีจำนวนโครโมโซม $2n = 24$ เท่ากัน วงศ์ **Campanulaceae** ศึกษา 1 ชนิด คือ *Laurentia longiflora* มี $2n = 26$ วงศ์ **Compositae** ศึกษา 3 สกุล พบว่า *Elephantopus scaber* มี $2n = 22$, *Gynura pseudochina* var. *hispida* มี $2n = 20$ และสกุล *Zinnia* ศึกษา 3 ชนิด คือ *Z. angustifolia* cv. *Starbright*, $2n = 22$, *Z. elegans* จำนวน 4 พันธุ์และ *Z. haageana* cv. *Persian carpet* ทั้งหมดมีจำนวนโครโมโซมเท่ากัน คือ $2n = 24$ วงศ์ **Marantaceae** ศึกษา 3 สกุล พบว่า *Calathea* จำนวน 5 ชนิด มี $2n = 26$ และ 1 ชนิดคือ *C. majestica* cv. *Roseolineata* มี $2n = 24$ สกุล *Maranta* คือ *M. arundinacea* var. *variegata* มี $2n = 48$ และ *M. leuconeura* "Mediovariegata" มี $2n = 52$ และสกุล *Stromanthe* คือ *S. sanguinea* มี $2n = 44$ วงศ์ **Musaceae** พบว่า *Musa* (ABB group, กล้วยหิน) และ *Musa* (AA group, กล้วยไข่ทองร่วง) ทั้งสองมี $2n = 33$ เท่ากัน และ วงศ์ **Plumbaginaceae** คือ *Plumbago zeylanica* มี $2n = 16$

จากการศึกษาค้นคว้ามีจำนวนโครโมโซมของพืชหลายชนิดที่เป็นรายงานครั้งแรกคือ *Aglaonema commutatum* var. *maculatum*, *A. modestum*, *A. pseudobracteatum*, *Alocasia lindenii*, *A. sanderiana*, *Laurentia longiflora*, *Gynura pseudochina* var. *hispida*, *Calathea lancifolia*, *C. majestica* cv. *Roseo-lineata*, *C. picturata* cv. *Argentea* และ cv. *Vandenheckei*, *Maranta leuconeura* "Mediovariegata", *Musa* sp. (Kluai Hin & Kluai Thong Ruang)

เอกสารอ้างอิง

- คณะบรรณาธิการสำนักพิมพ์บ้านและสวน. 2540. สารานุกรมไม้ประดับในประเทศไทย เล่ม 1. บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน) กรุงเทพฯ.
- ดวงพร เจริญอมรรัตน์. 2533. การศึกษาจำนวนโครโมโซมของพืชสมุนไพรบางชนิด. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ.
- เบญจมาศ ศิลาย้อย. 2538. กล้วย. พิมพ์ครั้งที่ 2. บริษัทประชาชน จำกัด กรุงเทพฯ.
- เบญจมาศ ศิลาย้อย และ ประวีติ สมเป็น. 2534. จำนวนและรูปร่างโครโมโซมของกล้วยบางชนิดในประเทศไทย. ว. เกษตรศาสตร์ (วิทย), 25:400 - 407.
- ลีนา ผู้พัฒนาพงศ์ ก่องกานดา ชยามฤต และธีรวัฒน์ บุญทวีคุณ. 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม). บริษัทประชาชนจำกัด กรุงเทพมหานคร.
- อุไร จิรมงคลการ. 2540. บอนสีราชินีแห่งไม้ใบ. บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน) กรุงเทพฯ.
- de Padua, L. S., Bunyaraphatsara, N. and Lemmens, R. H. M. J. 2003. Prosea: ทรัพยากรพืชในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พืชสมุนไพรและพืชพิษ. สหมิตรพริ้นติ้ง นนทบุรี.
- Aldridge, A. and Ortega, J. 1976. Estudios en la flora de Macaronesia: algunos numeros de cromosomas II. Botanica Macaronesica, 2: 9 -18.
- Bai, K. L. and Kuriachan, P. I. 1997. Cytological evolution among South India *Cyanotis* De Don (Commelinaceae). Caryologia, 2:163 -174.
- Darlington, C. D. and Wylie, A.P. 1955. Chromosome Atlas of Flowering Plants. Ruskin House Museum Street, London.
- Eksomtramage, L., Sirirugsa, P., Sawangchote, P., Jorread, S., Saknimit, T., and Leeratiwong, C. 2001. Chromosome numbers of some monocot species from Ton-Nga-Chang Wildlife Sanctuary, Southern Thailand. Thai For Bull. (Bot.), 29:63 -71.
- Gardner, E. J. and Snustad, D. P. 1984. Principles of Genetics. 7th ed. John Wiley & Sons, New York.
- Gerald, D. C., King, R. M., Powell, A. M. and Robinson, H. 1999. Chromosome numbers in Compositae. XVIII. Amer. J. of Bot., 86(7): 1003-1013.
- Guha, M. and Bhattacharya, G. N. 1987. Chromosome of four species of the genus *Syngonium* Schott (Araceae). Proc. of the Indian Science Congress Association, 74(3):198.
- Husaini, S. W. H. and Iwo, G. A. 1991. Cytology of some weedy species of the family Compositae from Jos Plateau, Nigeria. Feddes Repertorium, 101:49 - 62.
- Jones, G. E. 1957. Chromosome numbers and phylogenetic relationships in the Araceae. Ph.D. dissertation, Univ. of Virginia, Charlottesville.
- Jose, J. C. and Mathew, P. M. 1995. Chromosome numbers in the South India Heliantheae. Compositae News., 27:7 - 10.
- Kuo, J. 2001. Chromosome numbers of the Australian Zosteraceae. Plant Syst. Evol., 226:155 -163.
- Lane, M. A. and Li, J. 1993. Documented chromosome numbers. Sida, 15: 539 - 546.
- Larsen, K. 1969. Cytology of Vascular Plant III. A study of Thai Aroids. Dansk. Botanisk Arkiv., 27:39-60.
- Mukhopadhyay, S. and Sharma, A. K. 1987. Karyomorphological analysis of different species and varieties of *Calathea*, *Maranta* and *Stromanthe* of Marantaceae. Cytologia, 52:821 - 831
- Paiva, J. and Leitao, M. T. 1987. Numeros cromosomaticos de plantas de Africa tropical. Fontqueria, 14: 37 -44.
- Razaq, Z. A., Khatoon, S. and Ali, S. I. 1998. A contribution to the chromosome numbers of Compositae from Pakistan. Pakistan J. of Bot., 20: 177 - 189.
- Romano, S., Mazzola, P. and Raimondo, F. M. 1986. Numeri cromosomici per la flora Italiana: 1070 - 1081. Informatore Botanico Italiano, 18: 159 -167.

- Soontornchainaksaeng, P. 2005. Reports on Chromosome numbers of Plants in Thailand 2001. Department of Plant Science. Faculty of Science, Mahidol University, Bangkok.
- Stace, A. C. 1996. Plant Taxonomy and Biosystematics. 2nd ed. Cambridge University Press, New York.
- Stace, C. A. 2000. Cytology and cytogenetics as a fundamental taxonomic resource for the 20th and 21st centuries. *Taxon*, 49:451- 475.
- Strickberger, M. W. 1990. Genetics. Macmillian Publishing Company, New York.
- Subramanian, D. and Munian, M. 1988. Cytotaxonomical studies in south Indian Araceae. *Cytologia*, 53: 59 - 66.
- Takano, A. 2001. Cytological analyses of 19 Taxa in *Globba* (Zingiberaceae). *APG*, 52(1) :6 -74.
<http://www.google.co.th>