

จำนวนโครโมโซมของพืชวงศ์ขิงบางชนิดในประเทศไทย

อัญชดี อักษรกิตติ¹ ลัดดา เอกสมทราเมษฐ์² และ พวงเพ็ญ ศิริรักษ์³

Abstract

Augsonkitt, A., Eksomtramage, L. and Siriruga, P.

Chromosome numbers of some Zingiberaceae in Thailand

Songklanakarin J. Sci. Technol., 2004, 26(4) : 549-557

Chromosome numbers of 20 species of Zingiberaceae in Thailand were determined by Feulgen squash method. The somatic chromosome numbers are between $2n = 20$ to 54. The chromosome numbers of 10 species: *Alpinia* cf. *galanga* (L.) Willd. ($2n = 48$), *Etilingera pauciflora* (Ridl.) R.M. Smith ($2n = 48$), *Geostachys* cf. *pierreana* Gagnep. ($2n = 48$), *Plagiostachys* aff. *albiflora* Ridl. ($2n = 48$), *Boesenbergia plicata* (Ridl.) Holtt. (orange form, $2n = 20$), *B. tenuispicata* K. Larsen ($2n = 20$), *Haniffia albiflora* K. Larsen & J. Mood ($2n = 22$), *Scaphochlamys obcordata* P. Siriruga & K. Larsen ($2n = 28$), *Zingiber* aff. *sulphureum* Burkill ex Theilade ($2n = 22$) and *Z. wrayi* Prain ($2n = 22$) are first reported here, while that of *S. biloba* Ridl. is different from the earlier report.

Key words : chromosome numbers, Zingiberaceae

Department of Biology, Faculty of Science, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla 90110 Thailand.

¹นักศึกษาลัทธิสุตร วท.ม.สาขาชีววิทยา ²วท.ม.(พฤกษศาสตร์), รองศาสตราจารย์ ³M.Sc.(Botany), ศาสตราจารย์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110

รับต้นฉบับ 25 ธันวาคม 2546 รับลงพิมพ์ 17 กุมภาพันธ์ 2547

บทคัดย่อ

อัญชลี อักษรกิตติ ลัดดา เอกสมทราเมษฐ์ และ พวงเพ็ญ ศิริรักษ์

จำนวนโครโมโซมของพืชวงศ์ขิงบางชนิดในประเทศไทย

ว. สงขลานครินทร์ วทท. 2547 26(4) : 549-557

ศึกษาจำนวนโครโมโซมจากปลายรากของพืชวงศ์ขิงด้วยวิธี Feulgen squash จำนวน 20 ชนิด พบว่ามีจำนวนโครโมโซมอยู่ในช่วง $2n = 20-54$ และมี 10 ชนิด ที่ไม่เคยมีรายงานจำนวนโครโมโซมมาก่อน คือ *Alpinia cf. galanga* (L.) Willd. ($2n = 48$) *Etilingera pauciflora* (Ridl.) R.M. Smith ($2n = 48$) *Geostachys cf. pierreana* Gagnep. ($2n = 48$) *Plagiostachys aff. albiflora* Ridl. ($2n = 48$) *Boesenbergia plicata* (Ridl.) Holtt. (ดอกสีส้ม, $2n = 20$) *B. tenuispicata* K. Larsen ($2n = 20$) *Haniffia albiflora* K. Larsen & J. Mood ($2n = 22$) *Scaphochlamys obcordata* P. Sirirugsa & K. Larsen ($2n = 28$) *Zingiber aff. sulphureum* Burkill ex Theilade ($2n = 22$) และ *Z. wrayi* Prain ($2n = 22$) โดย *S. biloba* Ridl. มีจำนวนโครโมโซมแตกต่างจากรายงานของผู้ที่ศึกษามาก่อน

พืชวงศ์ขิงจัดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่พบได้ทั่วไปในเขตร้อนชื้น มีศูนย์กลางการกระจายพันธุ์อยู่ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ทั่วโลกพบประมาณ 52 สกุล 1,500 ชนิด (Chen, 1989) ในประเทศไทยพบประมาณ 21 สกุล 200 ชนิด (Larsen, 1996)

การศึกษาจำนวนโครโมโซมของพืชวงศ์ขิงที่พบในประเทศไทย ได้มีผู้ศึกษากันบ้างแล้วได้แก่ Larsen (1972) ลัดดาและกัญญา (2538) Eksomtramage และคณะ (1996; 2001; 2002) และ Sirisawad และคณะ (2003) แต่อย่างไรก็ตามมีพืชวงศ์ขิงอีกจำนวนมากที่ยังไม่เคยมีการศึกษาจำนวนโครโมโซมมาก่อน ดังนั้นจุดประสงค์หลักของการศึกษาในครั้งนี้ได้นับจำนวนโครโมโซมจากเซลล์ปลายราก ($2n$) ของพืชวงศ์ขิงจำนวน 20 ชนิด เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสามารถนำมาช่วยสนับสนุนการจัดจำแนกพืช รวมทั้งบันทึกใน Chromosome Atlas ของพืชวงศ์ขิงที่พบในประเทศไทย หรือใช้ในการศึกษางานวิจัยทางด้านพฤกษศาสตร์อื่นๆ ต่อไป

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

ตัวอย่างพืชที่ศึกษาส่วนใหญ่เก็บมาจากจังหวัดต่างๆ ทางภาคใต้ของไทย ได้นำมาปลูกที่เรือนเพาะชำของภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา และมีการจัดทำเป็นพืชตัวอย่างแห้งเพื่อใช้อ้างอิง (voucher specimens) เก็บไว้ที่พิพิธภัณฑ์พืช

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ศึกษาโครโมโซมจากเซลล์ปลายรากด้วยวิธี Feulgen squash โดยตัดปลายรากที่อยู่ในระยะแบ่งเซลล์ให้มีขนาดรากยาวประมาณ 1 ซม. ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการตัดคือระหว่าง 9.00-10.00 น. นำรากที่ตัดได้ไปล้างน้ำแล้วแช่ในสารละลายอิมมัตว paradichlorobenzene (PDB) เก็บที่อุณหภูมิ 10°C นาน 4 ชั่วโมง หลังจากนั้นตรึงรากในน้ำยาคาร์นอย (Carnoy's fluid) เก็บที่อุณหภูมิ 10°C นาน 24 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดแล้วนำรากมาล้างด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% 1-2 ครั้ง และเก็บรากไว้ในเอทิลแอลกอฮอล์ 70% แล้วจึงนำรากมาไฮโดรไลซ์ (hydrolyse) ด้วยกรดเกลือเข้มข้น 1 นอร์มัล ที่อุณหภูมิ 60°C นาน 4-10 นาทีขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ต่อมาล้างรากด้วยน้ำประปาแล้วจึงย้อมด้วยสี คาร์โบ ฟัสซิน (Carbol fuchsin) นาน 4 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำมาเตรียมสไลด์โดยตัดเฉพาะปลายรากที่ติดสีม่วงเข้ม หยดสี คาร์โบ ฟัสซิน 1-2 หยด ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ แล้วใช้ปลายดินสอเคาะบนกระจกปิดสไลด์ นำสไลด์ที่เตรียมเสร็จแล้วมาตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์เพื่อเลือกเซลล์ที่กำลังแบ่งตัวในระยะเมทาเฟสที่มีโครโมโซมกระจายดี แล้วนับจำนวนโครโมโซมอย่างน้อย 10 เซลล์ ทำการถ่ายภาพเซลล์ที่ปรากฏจากกล้องจุลทรรศน์ยี่ห้อนิคอน (Nikon FX series model UFX-DX II camera) ที่เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยาย 40 และ 100 เท่า พร้อมทั้งวาดภาพโครโมโซมประกอบภาพถ่ายด้วย

ผลการทดลอง และวิจารณ์

จากการศึกษาจำนวนโครโมโซมจากเซลล์ปลายราก (somatic numbers, $2n$) ของพืชวงศ์ขิงจำนวน 20 ชนิด พบว่ามีค่าตั้งแต่ $2n = 20$ ถึง $2n = 54$ ดังแสดงใน Table 1

จำนวนโครโมโซมของพืชวงศ์ขิงมีความหลากหลายมาก พบทั้งดิพลอยด์ (diploid, $2x$) และพอลิพลอยด์ (polyploid, $3x, 4x, 8x$) โดยมีจำนวนโครโมโซมที่ไม่ซ้ำกันใน 1 ชุด (basic number, x) ผันแปรได้หลายค่าตั้งแต่ 8-21 ตามธรรมชาติพืชวงศ์ขิงมีการสืบพันธุ์ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ โดยวิธีหลังนี้จะใช้เหง้า (rhizome) และหัวย่อย (bulbil) ในการขยายพันธุ์ จึงทำให้สามารถเพิ่มจำนวนลูกได้ถึงแม้ว่าจะมีจำนวนโครโมโซมภายในเซลล์หลายชุด พืชวงศ์ขิงแบ่งเป็น 4 เผ่า (tribes) ในแต่ละเผ่า มีค่า x แตกต่างกันดังนี้คือ Alpinieae มี $x = 11, 12$ Globbeae มี $x = 8, 10, 12, 16, 17$ Hedychieae มี $x = 9-25$ และ Zingibereae มี $x = 11$ (Chen, 1989) จากการศึกษาศัพทมูลวิทยาจำนวน 20 ชนิด พบว่ามีจำนวนโครโมโซมตรงกับที่เคยมีผู้ศึกษา 9 ชนิด แตกต่างจากผู้ที่เคยศึกษา 1 ชนิด และยังไม่เคยมีรายงานมาก่อน 10 ชนิด (Figures 1-10)

พืชที่มีจำนวนโครโมโซมแตกต่างจากผู้อื่นที่เคยศึกษา: จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มี 1 ชนิดคือ *Scaphochlamys biloba* มีจำนวนโครโมโซม $2n = 28$ ซึ่งขัดแย้งกับรายงานของ Beltran และ Kiew (1984) ที่เสนอไว้ว่าพืชชนิดนี้แพร่กระจายในประเทศมาเลเซียมีจำนวนโครโมโซมในระยะเมทาเฟส I ของไมโอซิสเป็น 13 ไบวาเลนต์ หรือ $2n = 26$ ซึ่งการที่พืชมีจำนวนโครโมโซมแตกต่างกันอาจมีสาเหตุเนื่องมาจากพืชชนิดนี้มีค่า x จำนวน 2 ค่า คือ 13 และ 14 หรืออาจเกิดจากเซลล์มีการแบ่งตัวที่ผิดปกติ (non disjunction) นอกจากนี้การที่พืชชนิดนี้มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศจึงอาจทำให้ได้พืชที่มีโครโมโซมดังกล่าวแพร่กระจายออกไปได้ในธรรมชาติ Holttum (1950) รายงานว่า *S. biloba* มีความหลากหลายทางสัณฐานวิทยา โดยในธรรมชาติสามารถพบพืชชนิดนี้มีลักษณะใบแตกต่างกัน เช่น บางต้นมีแถบสีขาวที่ใบด้านบน ส่วนใบด้านล่างมีสีม่วงอมเขียว บางต้นไม่มีแถบสีขาวที่ใบด้านบน เป็นต้น ความผันแปรที่หลากหลายนี้ควรทำการศึกษาวิจัยต่อไปในอนาคต

พืชที่ไม่เคยมีการรายงานจำนวนโครโมโซมมาก่อน:

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจำนวน 10 ชนิด คือ

เผ่า Alpinieae: พืชในเผ่านี้ส่วนใหญ่มีค่า $x = 12$ และมีโครโมโซมสี่ชุด (tetraploid, $2n = 4x = 48$) ยกเว้นสกุล *Pommereschea* ($2x$) และสกุล *Rhynchantus* ($4x$) มีค่า $x = 11$ (Chen and Huang, 1996) จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ *Alpinia cf. galanga*, *Etingera pauciflora*, *Geostachys cf. pierreana* และ *Plagiostachys aff. albiflora* มีจำนวนโครโมโซมเท่ากันคือ $2n = 48$ ดังนั้นจึงสันนิษฐานว่าพืชทั้งสี่นี้จะมีโครโมโซมสี่ชุด แต่จากรายงานของ Chen และ Huang (1996) พบว่า *Plagiostachys austrosinensis* มี $2n = 8x = 96$ จึงอาจเป็นไปได้ว่าพืชสกุล *Plagiostachys* มีทั้ง $4x$ และ $8x$

เผ่า Hedychieae: จำนวนโครโมโซมของพืชเผ่านี้มีความแตกต่างกันมากตั้งแต่ 18-84 มีพืชหลายสกุลที่เป็นพอลิพลอยด์และมีค่า x สูง ได้แก่ *Hitchenia* ($x = 21$) *Curcuma* ($x = 21$) และ *Curcumorpha* ($x = 25$) (Chen, 1989)

จำนวนโครโมโซมของ *B. plicata* (ดอกสีส้ม) มีค่าเท่ากับ $2n = 20$ ซึ่งตรงกับการศึกษาพืชชนิดนี้ แต่มีดอกสีแดงและสีเหลือง ซึ่งทั้ง 2 สายพันธุ์มี $2n = 20$ และเป็นดิพลอยด์ (ลัดดา และกัญญา, 2538; Eksomtramage et al., 2002) การที่พืชมีสีดอกแตกต่างกันอาจมีสาเหตุเนื่องมาจากสายพันธุ์ดอกสีส้มเป็นลูกผสมของพันธุ์ดอกสีแดงกับพันธุ์ดอกสีเหลือง หรือลักษณะของสีดอกอาจถูกควบคุมด้วยยีน 1 คู่ที่มี 2 อัลลีล และมีการแสดงออกของยีนเป็นแบบซ่มไม่สมบูรณ์ (incomplete dominance) หรือยีน 1 คู่มีหลายอัลลีลควบคุมลักษณะเดียวกัน (multiple alleles) หรือลักษณะที่ปรากฏอาจควบคุมด้วยยีนมากกว่า 1 คู่ (multiple genes หรือ polygenes) ซึ่งหากได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการผสมพันธุ์ระหว่างพืชทั้ง 3 สายพันธุ์ และสังเกตลักษณะในรุ่นลูกและรุ่นหลานที่เกิดขึ้น ก็อาจทำให้ทราบเกี่ยวกับการควบคุมลักษณะสีดอกใน *B. plicata* ได้ดีขึ้น ลัดดา และกัญญา (2538) และ Eksomtramage และคณะ (2002) รายงานจำนวนโครโมโซมของ *Boesenbergia* ของไทยว่าส่วนใหญ่มี $2n = 20$ และเป็นดิพลอยด์ ดังนั้น *B. tenuispicata* ($2n = 20$) จึงน่าจะเป็นดิพลอยด์

พืชสกุล *Haniffia* ที่นำมาศึกษา 1 ชนิด คือ *H.*

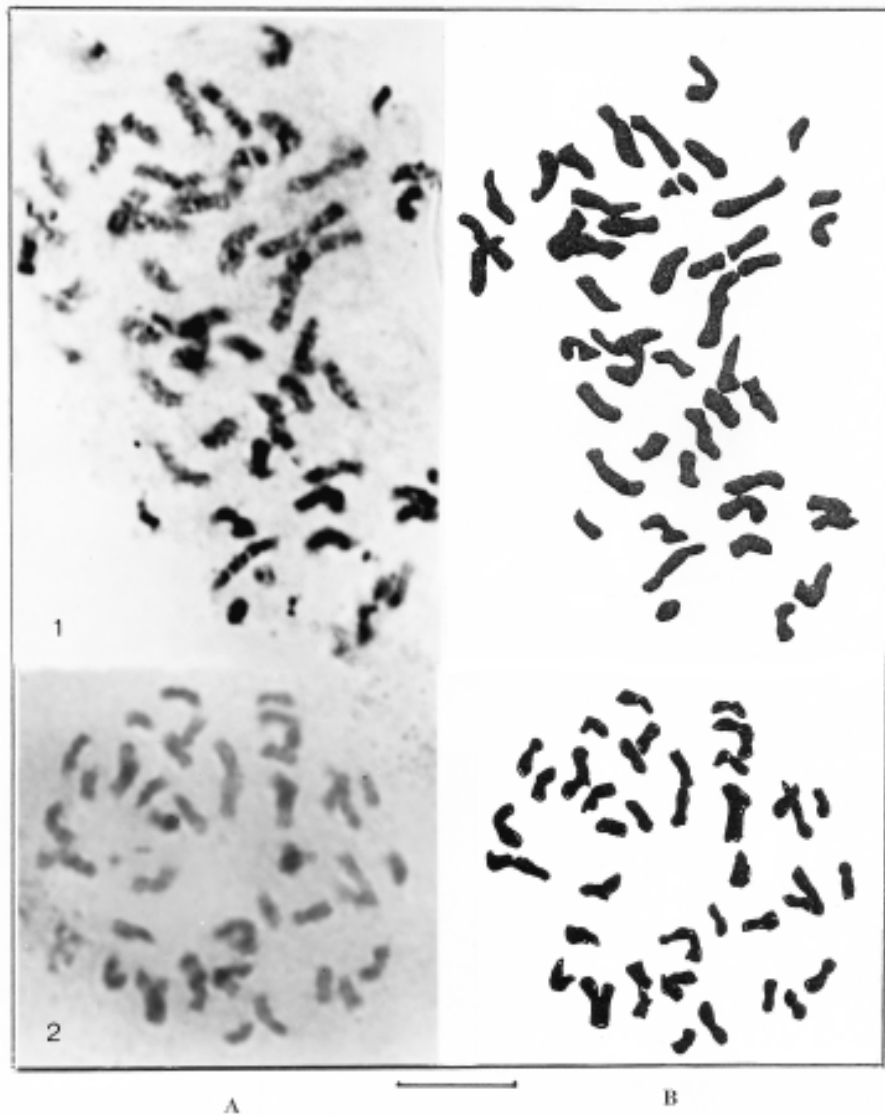
Table 1. Chromosome numbers of twenty species of Thai Zingiberaceae compared with previous records by other authors

Tribe, Genus and Species	Present study (2n)	Previous records			Collector numbers
		x*	n**	2n***	
Tribe Alpinieae					
<i>Alpinia</i>		12			Chen, 1989
1. <i>Alpinia galanga</i> (L.) Willd.	48	-	48		Chen and Huang, 1996
2. <i>A. cf. galanga</i> (L.) Willd.	48	-	-		-
3. <i>A. zerumbet</i> (Pers.) Burt & R. M. Sm.	48	-	48		Chen and Huang, 1996
<i>Etilingera</i>		12			Chen, 1989
4. <i>E. pauciflora</i> (Ridl.) R.M. Smith	48	-	-		T 66
5. <i>E. venusta</i> (Ridl.) R.M. Smith	48		24		Beltran & Kiew, 1984
<i>Geostachys</i>		-			
6. <i>G. cf. pierreana</i> Gagnep.	48	-	-		A.A. 28
<i>Plagiostachys</i>		-			
7. <i>P. aff. albiflora</i> Ridl.	48	-	-		A.A. 37
Tribe Globbeae					
<i>Globba</i>		16			Takano, 2001
8. <i>G. albiflora</i> Ridl.	32		16	32	Lim, 1972 see Takano, 2001
9. <i>G. leucantha</i> Miq.	32		16	32	Lim, 1972 see Takano, 2001
Tribe Hedychieae					
<i>Boesenbergia</i>		10			Chen, 1989
10. <i>B. basispicata</i> K. Larsen ex P. Sirirugsa	20	-	20		Newman, 1988
11. <i>B. plicata</i> (Ridl.) Holtt. (orange form)	20	-	-		-
12. <i>B. tenuispicata</i> K. Larsen	20	-	-		-
<i>Haniffia</i>		-			
13. <i>H. albiflora</i> K. Larsen & J. Mood	22	-	-		-
<i>Kaempferia</i>		11			Chen, 1989
14. <i>K. galanga</i> Linn.	54	-	54		Omanakumari & Mathew, 1991 see Goldblatt & Johnson, 1994
15. <i>K. siamensis</i> P. Sirirugsa	22	-	22		-
<i>Scaphochlamys</i>		14			Chen, 1989
16. <i>S. biloba</i> Ridl	28	-	13		Beltran & Kiew, 1984
17. <i>S. obcordata</i> P. Sirirugsa & K. Larsen	28	-	-		-
18. <i>S. perakensis</i> Holtt	28		14		Beltran & Kiew, 1984
Tribe Zingibereae					
<i>Zingiber</i>		11			
19. <i>Z. aff. sulphureum</i> Burkill ex Theilade	22	-	-		-
20. <i>Z. wrayi</i> Prain	22	-	-		-

* basic number ** gametic number *** somatic number

albiflora พืชสกุลนี้เป็นสกุลที่หายากในประเทศไทย อีกทั้งชนิดนี้ยังเป็นชนิดที่พบใหม่ของไทย (Larsen and Mood,

2000) จากการศึกษพบว่ามียังมีจำนวนโครโมโซม $2n = 22$ เนื่องจากพืชสกุลนี้ยังไม่มีการวิจัยและรายงานค่า x ไว้เลย

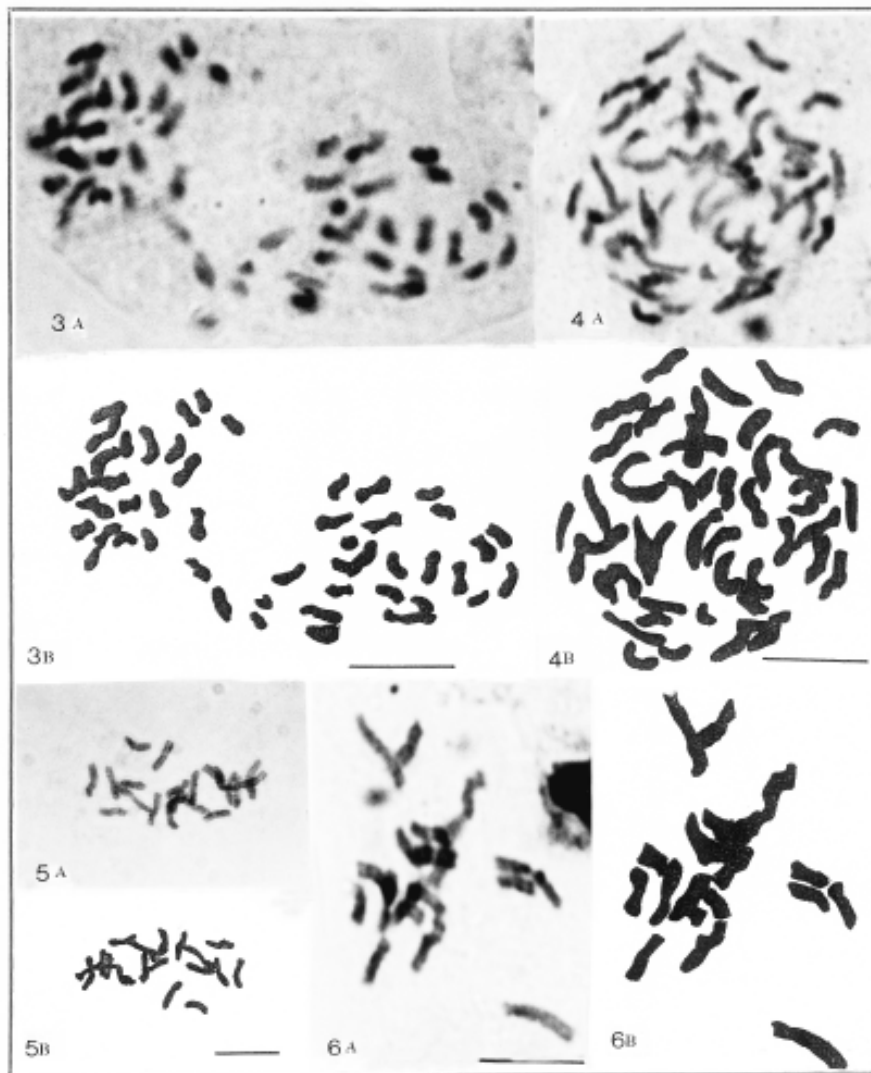


Figures 1-2. Chromosome at metaphase stage; A = Photos, B = Drawing (scale bar = 10 μ)
1) *Alpinia cf. galanga*, $2n = 48$
2) *Etilingera pauciflora*, $2n = 48$

จึงไม่สามารถระบุระดับพลอยดี (ploidy) ได้ เมื่อสังเกตลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ *H. albiflora* พบว่ามีลักษณะลำต้นเหนือดินคล้าย *Zingiber* และช่อดอกคล้าย *Kaempferia* และจากการศึกษาจำนวนโครโมโซมของ *Zingiber* และ *Kaempferia* พบว่ามี $2n = 22$ เท่ากัน (Beltran and Kiew, 1984) ซึ่งมีค่าเท่ากับที่พบในพืชชนิดนี้ ดังนั้นจึงอาจเป็นไปได้ว่าพืชทั้งสามสกุลน่าจะมี

ความสัมพันธ์กัน ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อช่วยยืนยันความสัมพันธ์ของพืชทั้งสามต่อไป

สำหรับพืชในเผ่า Hedychieae อีกชนิดหนึ่งที่รายงานไว้ในที่นี่เป็นครั้งแรก คือ *Scaphochlamys obcordata*, $2n = 28$ จากการศึกษาของ Beltran และ Kiew (1984) รายงานว่าพืชสกุลนี้มีค่า $x = 13$ และ $x = 14$ โดย $2n = 26$ และ 28 เป็นดิพลอยด์ ดังนั้น *S.*

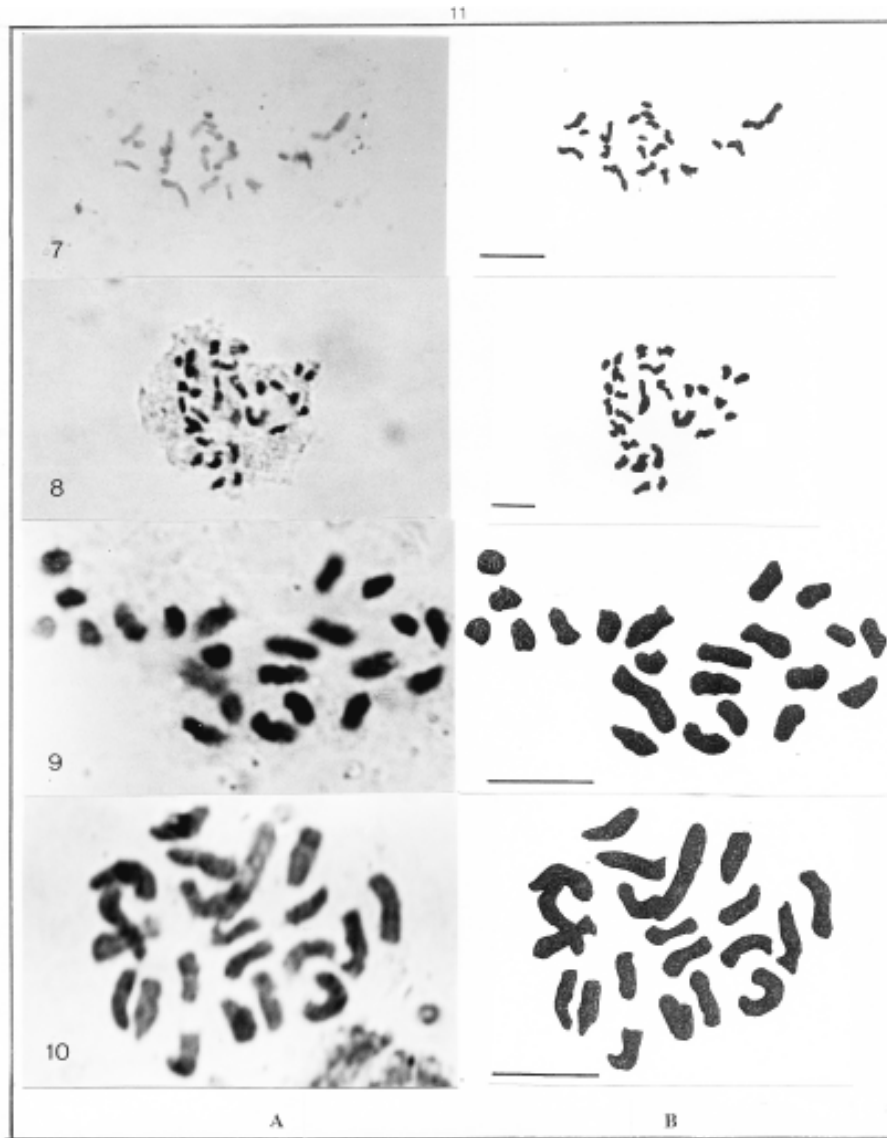


Figures 3-6. Chromosome at metaphase stage; A = Photos, B = Drawing (scale bar = 10 μ)

- 3) *Geostachys* cf. *pierreana*, $2n = 48$
- 4) *Plagiostachys* aff. *albiflora*, $2n = 48$
- 5) *Boesenbergia plicata* (orange form), $2n = 20$
- 6) *B. tenuispicata*, $2n = 20$

obcordata ที่ศึกษาครั้งนี้น่าจะมี $x = 14$ และเป็นดิพลอยด์
 เผ่า **Zingibereae**: พืชในเผ่านี้มีสกุลเดียวคือ
Zingiber จากการศึกษาของ Beltran และ Kiew (1984)
Zingiber ชนิดที่พบทางแถบอินเดียนและมาลายาเป็น
 ดิพลอยด์ ($2n = 2x = 22$; $x = 11$) ขณะที่ชนิดที่พบที่
 ประเทศญี่ปุ่นคือ *Z. mioga* เป็นเพนตะพลอยด์ (penta-

ploid, $5x$) สำหรับไทยพบ *Zingiber* ประมาณ 25 ชนิด
 (Larsen, 1996) และได้มีการศึกษาจำนวนโครโมโซมจาก
 เซลล์ปลายราก พบว่าส่วนใหญ่เป็นดิพลอยด์ ($2n = 2x =$
 22) และมีหนึ่งชนิดที่เป็นเพนตะพลอยด์ ($2n = 2x = 55$)
 (Eksomtramage et al., 2001; 2002) ชนิดที่ศึกษาครั้งนี้
 คือ *Z. aff. sulphureum* และ *Z. wrayi* พบว่าทั้งสองมี



Figures 7-10. Chromosome at metaphase stage; A = Photos, B = Drawing (scale bar = 10 μ)

- 7) *Haniffia albiflora*, $2n = 22$
- 8) *Scaphochlamys obcordata*, $2n = 28$
- 9) *Zingiber aff. sulphureum*, $2n = 22$
- 10) *Z. wrayi*, $2n = 22$

จำนวนโครโมโซมเท่ากันคือ $2n = 22$ แสดงว่า *Zingiber* ทั้งสองชนิดเป็นดิพลอยด์

จากการศึกษาดังนี้ พบว่าจำนวนโครโมโซมในแต่ละเผ่ามีความแตกต่างกันคือ เผ่า Alpinieae มี $2n = 48$ เผ่า Globbeae มี $2n = 32$ เผ่า Hedychieae มี $2n =$

20, 22, 28 และ 54 และเผ่า Zingibereae มี $2n = 22$ นอกจากนี้ Chen (1989) รายงานว่าพืชวงศ์ขิงในแต่ละสกุลมีจำนวนโครโมโซมแตกต่างกัน Larsen (1972) ศึกษาพืชสกุล *Globba* ที่แบ่งออกเป็น 4 หมู่ (sections) จากจำนวน 13 ชนิดที่พบในไทย และได้เสนอว่าพืชแต่ละหมู่

ของสกุล *Globba* มีค่า x แตกต่างกัน Sirisawad และคณะ (2003) ศึกษาพืชวงศ์ขิงสกุล *Curcuma* และได้แบ่งพืชสกุลนี้ออกเป็น 5 กลุ่มตามจำนวนโครโมโซม ($2n$) ที่แตกต่างกัน ดังนั้นข้อมูลจำนวนโครโมโซมของพืชวงศ์ขิงที่ได้จึงสามารถนำมาใช้สนับสนุนการจัดจำแนกในระดับเผ่าและสกุลได้ อย่างไรก็ตาม ถ้าหากมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับแคโรไทป์ (karyotype) รวมทั้งการเข้าสู่ของโครโมโซมที่เป็นคู่กันขณะที่มีไมโอซิสแล้ว ก็จะทำให้ได้ข้อมูลสำคัญเพื่อใช้ในการจัดจำแนกหมวดหมู่ของพืชวงศ์นี้ถูกต้องยิ่งขึ้นรวมทั้งทำให้ทราบความสัมพันธ์ระหว่างพืชอีกด้วย (Stace, 2000; Levin, 2001)

สรุป

จากการศึกษาจำนวนโครโมโซมของพืชวงศ์ขิงจำนวน 20 ชนิด พบว่ามีจำนวนโครโมโซมตั้งแต่ $2n = 20-54$ มีทั้งดิพลอยด์และพอลิพลอยด์โดยมีจำนวน 10 ชนิด (*Alpinia* cf. *galanga*, *Etingera pauciflora*, *Geostachys* cf. *pierreana*, *Plagiostachys* aff. *albiflora*, *Boesenbergia plicata*, *B. tenuispicata*, *Haniffia albiflora*, *Scaphochlamys obcordata*, *Zingiber* aff. *sulphureum* และ *Z. wrayi*) ที่ยังไม่เคยมีรายงานมาก่อน และมี 1 ชนิด (*Scaphochlamys biloba*) ที่จำนวนโครโมโซมแตกต่างจากที่เคยศึกษามาก่อน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ให้ทุนสนับสนุนการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

ลัดดา เอกสมทราเมษฐ์ และ กัญญา บุญธรรม. 2538. การนับจำนวนโครโมโซมพืชวงศ์ขิง. ว. สงขลานครินทร์ วทท. 17(3): 291-297.

Beltran, I.C. and Kiew, K.Y. 1984. Cytotaxonomic studies in Zingiberaceae. Notes RBC Edinb., 41(3): 541-559

Chen, Z.Y. 1989. Evolutionary patterns in cytology and pollen structure of Asian Zingiberaceae. In: Holm-Nielsen, B., Nielsen, I.C. & Balslev, H. (eds), Tropical Forests. Academic Press Limited, New York. pp.185-191.

Chen, Z.Y. and Huang, X-X. 1996. Cytotaxonomy of the tribe Alpineae. Proceedings of the 2nd symposium on the family Zingiberaceae. Zhongshan University Press, Guangzhou. pp.112-121.

Eksomtramage, L., Sirirugsa, P. and Mayakul, S. 1996. Chromosome numbers of some Thai Zingiberaceae. Songklanakarin J. Sci. Technol., 18(2): 153-159.

Eksomtramage, L., Sirirugsa, P., Sawangchote, P., Jornead, 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.

Eksomtramage, L., Sirirugsa, P., Jivanit, P. and Maknoi, J. 2002. Chromosome counts of some Zingiberaceous species from Thailand. Songklanakarin J. Sci. Technol., 24(2): 311-319.

Goldblatt, P. and Johnson, DE. 1994. Index to plant chromosome numbers 1990-1991. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, No. 51.

Holtum, R.E. 1950. The Zingiberaceae of the Malay Peninsula. The Garden Bulletin Singapore, 13(1): 1-282.

Larsen, K. 1972. Studies in the genus *Globbi* in Thailand. Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh, 31: 229-241.

Larsen, K. 1996. A preliminary checklist of the Zingiberaceae of Thailand. Thai For. Bull. (Bot.), 24: 35-49.

Larsen, K. and Mood, J. 2000. Revision of the genus *Haniffia* (Zingiberaceae). Nord. J. Bot., 20(3): 289.

Levin, D.E. 2001. 50 years of plant speciation. Taxon, 50: 69-71.

Newman, M.F. 1988. Aspects of Cytotaxonomy and Reproductive Biology of some Zingiberaceae. Ph.D. Thesis, University of Aberdeen, Scotland, U.K.

- Sirisawad, T., Siriruga, P., Suwanthada, C. and Apavatjirut, P. 2003. Investigation of chromosome numbers in 20 taxa of *Curcuma*. Proceeding of the 3rd symposium on the family Zingiberaceae, Khon Kaen, Thailand. pp.54-62.
- Stace, C.A. 2000. Cytology and cytogenetics as a fundamental taxonomic resource for the 20th and 21st centuries. *Taxon*, 49: 451-477.
- Takano, A. 2001. Cytological analyses of 19 taxa in *Globba* (Zingiberaceae). *APG*, 52(1): 65-74.