SWU Sci. J. Vol. 22 No. 2 (2006)

บทความวิจัย

คาริโอไทป์ของพืชสกุลระกำ *(Salacca)* บางชนิดในประเทศไทย และประเทศอินโดนีเซีย

อัจฉริยา รังษิรุจิ* ฐปวิตรา ผ่องแผ้ว และ ธวัช ดอนสกุล

บทคัดย่อ

พืชสกุลระกำ (*Salacca*) จัดอยู่ในวงศ์ Arecaceae หรือวงศ์ปาล์ม พบทั้งหมด 21 ชนิด ในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พืชสกุลนี้มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาคล้ายคลึงกัน ทำให้ยากต่อการจำแนกพันธุ์ ผลจากการศึกษาคาริโอไทป์ของพืชสกุลนี้จำนวน 6 พันธุ์ ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ พบว่ามีจำนวนโครโมโซม 2n = 28 (x = 14) โดยระกำ มีคาริโอไทป์ประกอบด้วย 10m + 1sm +1st + 2t คู่ NF = 52 สละเนินวง มีคาริโอไทป์ประกอบด้วย 11m + 3sm คู่ NF = 56 สละหม้อ มีคาริโอไทป์ประกอบด้วย 12m + 1sm + 1st คู่ NF = 56 สละสายน้ำผึ้ง มีคาริโอไทป์ประกอบด้วย 9m + 2sm + 3st คู่ NF = 56 สละพอนโดะ มีคาริโอไทป์ประกอบด้วย 13m + 1sm คู่ NF = 56 และสละบาหลี มีคาริโอไทป์ประกอบด้วย 11m + 2sm + 1st คู่ NF = 56 จากการศึกษาในครั้งนี้เป็นที่สังเกตว่าพันธุ์ที่ได้จากประเทศอินโดนีเซียพบแซทเทลไลท์โครโมโซมจำนวน 1 คู่ ในขณะที่ลักษณะดังกล่าวไม่พบในพันธุ์ที่ได้จากประเทศไทย ซึ่งการจัดคาริโอไทป์และการพบแซทเทลไลท์โครโมโซมนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจำแนกพันธุ์ของพืชได้ และนับเป็นการรายงานครั้งแรกของพืชในสกุลระกำ

คำสำคัญ: ระกำ สละ คาริโอไทป์ โครโมโซม

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

*ผู้นิพนธ์ประสานงาน, e-mail: achariya@swu.ac.th

Karyotypes of Some *Salacca* in Thailand and Indonesia

Achariya Rangsiruji*, Tapawittra Pongpawe and Thawat Donsakul

ABSTRACT

Salacca, a genus of Arecaceae (Palmae), consists of 21 species which are distributed in southeast Asia. Classification of plants in this genus can be complicated due to similar morphological characters. In this study results of six economically important cultivars revealed a diploid chromosome number of 28 (x = 14). Their karyotypes were as follows: Rakam (*Salacca wallichiana* Mart.) had 10m + 1sm +1st + 2t pairs, NF = 52; Sala-Nernwong (*Salacca* sp.) had 11m + 3sm pairs, NF = 56; Sala-Mho (*Salacca* sp.) had 12m + 1sm + 1st pairs, NF = 56; Sala-Sainampeung (*Salacca* sp.) had 9m + 2sm + 3st pairs, NF = 56; Sala-Pondoh (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss ex Vilm.) had 13m + 1sm pairs, NF = 56 and Sala-Bali (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss ex Vilm.) had 11m + 2sm + 1st pairs, NF = 56. It is interesting to note that only the Indonesian cultivars possessed a pair of satellited chromosomes. Therefore, both karyotypes and satellited chromosomes can be applied for *Salacca* classification and this is the first report of the karyotype study in this genus.

Keywords: *Salacca*, karyotypes, chromosomes

Department of Biology, Faculty of Science, Srinakharinwirot University
*Corresponding author, e-mail: achariya@swu.ac.th

บทนำ

พืชสกุลระกำ (*Salacca*) จัดอยู่ในวงศ์ Arecaceae (subfamily Calamoideae) พบทั้งหมด 21 ชนิด [1] มีการกระจายพันธุ์ในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ตั้งแต่ทางตอนใต้ของมณฑลยูนาน ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ทางตอนใต้ของพม่า ประเทศไทย มาเลเซีย อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์ ในประเทศไทยพืชในสกุลนี้ที่รู้จักเป็นอย่างดี ได้แก่ ระกำ (*Salacca wallichiana* Mart.) สละเนินวง (*Salacca* sp.) และสละหม้อ (*Salacca* sp.) ซึ่งในปัจจุบันล้วนได้มาจากการปรับปรุงพันธุ์จากพันธุ์ป่าเพื่อให้ได้ผลผลิตดีและมีรสชาติเป็นที่ต้องการของตลาด ทำให้ได้รับความนิยมในการบริโภคเพิ่มมากขึ้นและมีแนวโน้มที่จะพัฒนาเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย [2]

ในประเทศไทยพืชสกุลระกำพบปลูกมากในจังหวัดระยอง จันทบุรี และตราด ในปี พ.ศ. 2539 มีการปลูกสละคิดเป็นพื้นที่ประมาณ 4,000 ไร่ หรือคิดเป็นจำนวนถึง 140,000 ต้น โดยการขยายพันธุ์สละของชาวสวนนิยมใช้วิธีตัดตาต้นแม่และนำมาชำ หรือวิธีการแยกหน่อ [2] พืชในสกุลนี้เป็นพืชที่มีต้นตัวผู้และต้นตัวเมียอยู่แยกต้นกัน โดยต้นตัวผู้จะมีเฉพาะช่อดอกตัวผู้ที่สร้างละอองเรณูเท่านั้น ส่วนต้นตัวเมียจะมีช่อดอกตัวเมียที่ภายในช่อประกอบด้วยดอกตัวผู้ที่เป็นหมันและดอกสมบูรณ์เพศในอัตราส่วน 1: 1 การผสมเกสรตามธรรมชาติจะได้ผลผลิตน้อย [3] นอกจากนี้เกษตรกรยังประสบปัญหาในการจำแนกเพศและพันธุ์ของต้นกล้า เนื่องจากความคล้ายคลึงกันของลักษณะทางสัณฐานวิทยา และขาดมาตรการในการควบคุมการผลิตพันธุ์ไม้ของเรือนเพาะชำ ทำให้ไม่มีการควบคุมมาตรฐานของต้นกล้าที่จำหน่ายให้ตรงตามเพศและพันธุ์ได้ เกษตรกรจะสามารถจำแนกลักษณะดังกล่าวได้ต่อเมื่อพืชที่ปลูกออกดอกแล้วซึ่งใช้ระยะเวลาถึง 3 ปี ทำให้ต้องมีการทำลายต้นตัวผู้และพันธุ์ที่ไม่ต้องการทิ้ง เกษตรกรจึงต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อต้นพันธุ์ซึ่งมีราคาแพงและเสียเวลาในการดูแลรักษา [4]

นักวิชาการและเกษตรกรได้ศึกษาและทดลองผสมเกสรเพื่อหาลูกผสมที่ให้ผลผลิตมีคุณภาพดี เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค ในปัจจุบันมีเพียงการรายงานข้อมูลพื้นฐานด้านเซลล์พันธุศาสตร์ ได้แก่ จำนวนโครโมโซมและคาริโอไทป์ใน subfamily Calamoideae (tribe Calameae) คือ 2n = 26, 28 และ 32 [5] แต่ยังขาดข้อมูลด้านเซลล์พันธุศาสตร์ของพืชสกุลระกำที่ปลูกในประเทศไทย ซึ่งข้อมูลดังกล่าวนี้จะนำไปสู่การจำแนกเพศ พันธุ์และการคัดเลือกพันธุ์ที่จะนำมาผสมเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาจำนวน ชนิดของโครโมโซม และจัดคาริโอไทป์ของพืชสกุลระกำจำนวน 6 พันธุ์ ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การเก็บรวบรวมตัวอย่าง และการตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ของระกำและสละ

เก็บรวบรวมตัวอย่างใบ ดอก และผลของระกำและสละจากแหล่งเพาะปลูกทั้งในประเทศและต่างประเทศ (ตารางที่ 1) ตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ของตัวอย่างตามแนวของ Whitmore [6] และสุพจน์ ตั้งจตุพร [7] จากนั้นถ่ายรูปเก็บไว้

ตารางที่ 1 พันธุ์ ชื่อวิทยาศาสตร์ และแหล่งที่มาของพืชสกุลระกำที่ใช้ในการศึกษา

พันธุ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	แหล่งที่มา
ระกำ	*Salacca wallichiana* Mart.	จังหวัดจันทบุรี
สละเนินวง	*Salacca* sp.	จังหวัดจันทบุรี
สละหม้อ	*Salacca* sp.	จังหวัดเพชรบูรณ์
สละสายน้ำผึ้ง	*Salacca* sp.	จังหวัดชุมพร
สละพอนโดะ	*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss ex Vilm.	ประเทศอินโดนีเซีย
สละบาหลี	*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss ex Vilm.	ประเทศอินโดนีเซีย

การเตรียมโครโมโซม

โครโมโซมที่ใช้ในการศึกษาคาริโอไทป์ได้มาจากโครโมโซมในระยะเมทาเฟสของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสของเซลล์ปลายราก โดยนำเมล็ดของแต่ละพันธุ์แยกเพาะในดิน รดน้ำให้ชุ่มทุกวัน ใช้เวลาประมาณ 20-25 วัน เมล็ดจะงอกรากยาวประมาณ 1-2 เซนติเมตร ถอนเมล็ดพร้อมทั้งล้างดินที่ติดอยู่ที่รากออกให้หมดและแช่ไว้ในน้ำ

วิธีการเตรียมโครโมโซมจากปลายรากดัดแปลงจาก Sharma และ Sharma [8] โดยตัดปลายรากที่สะอาดของระกำและสละให้มีความยาวประมาณ 1.5-2.0 เซนติเมตร แช่ลงในสารละลายพาราไดคลอโรเบนซีนอิ่มตัว (saturated paradichlorobenzene) และเก็บในตู้เย็นประมาณ 9-12 ชั่วโมง ใช้หลอดแก้วปลายแหลมดูดสารละลายพาราไดคลอโรเบนซีนออกให้หมด เติมน้ำยาคงสภาพคาร์นอย (Carnoy's fixative) ให้ท่วมปลายรากแล้วนำเข้าตู้เย็นเป็นเวลาอย่างน้อย 1-2 ชั่วโมง แช่ปลายรากลงใน 1 N HCl ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิประมาณ 60-70 องศาเซลเซียส เป็นเวลาประมาณ 50 นาที ล้างปลายรากด้วยน้ำกลั่นหลายๆ ครั้ง เติมน้ำยาคงสภาพคาร์นอยให้ท่วมปลายราก ใช้กรรไกรขลิบรากเป็นชิ้นเล็กๆ สับรากให้ละเอียด นำเข้าเครื่องปั่นเหวี่ยงโดยใช้ความเร็วประมาณ 130 xg เป็นเวลาประมาณ 25 นาที ดูดตะกอนที่ก้นหลอดหยดลงบนสไลด์ที่สะอาด ทิ้งไว้ให้แห้ง ย้อมด้วยสีย้อมกิมซาประมาณ 1-2 ชั่วโมง ตรวจผลด้วยกล้องจุลทรรศน์ บันทึกภาพเซลล์ปลายรากที่มีโครโมโซมแผ่กระจายดีด้วยฟิล์มขาวดำ โดยให้ได้โครโมโซมจากกลุ่มตัวอย่างเซลล์ไม่น้อยกว่าพันธุ์ละ 40 เซลล์

การวิเคราะห์โครโมโซมและการจัดคาริโอไทป์

นับจำนวนโครโมโซมจากภาพที่ล้างอัดขยายขนาด 4 x 6 นิ้ว โดยให้ความถี่ของจำนวนโครโมโซมที่นับได้สูงสุด (mode) ของพืชแต่ละพันธุ์เป็นจำนวนโครโมโซมแบบดิพลอยด์ (2n) ของพืชพันธุ์นั้น เลือกฟิล์มที่มีจำนวนโครโมโซมเท่ากัน มีรูปร่างลักษณะและการแผ่กระจายดีที่สุดจำนวน 5 กลุ่มเซลล์ของแต่ละพันธุ์ไปอัดขยายให้มีขนาด 6 x 8 นิ้ว แล้วนำมาวัดหาขนาดความยาวแขนโครโมโซมด้วยคาลิเปอร์เวอร์เนียร์แบบดิจิทอล โดยวัดความยาวแขนโครโมโซมจากตำแหน่งเซนโทรเมียร์ไปยังปลายแขนทั้งสองข้าง ความยาวทั้งแขนหรือความยาวสัมบูรณ์ (total length หรือ

absolute length) ได้จากผลบวกของแขนข้างสั้น (short arm length) และแขนข้างยาว (long arm length) คำนวณอัตราส่วนระหว่างแขนยาวต่อแขนสั้น (arm ratio) เพื่อแบ่งชนิดของโครโมโซมตามวิธีของ Levan และคณะ [9] (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การจำแนกชนิดของโครโมโซมตามวิธีของ Levan และคณะ [9]

อัตราส่วนระหว่างแขนยาวต่อแขนสั้น	ชนิดของโครโมโซม	สัญลักษณ์
1.0 - 1.7	เมทาเซนทริก (metacentric)	m
1.7 - 3.0	ซับเมทาเซนทริก (submetacentric)	sm
3.0 - 7.0	ซับเทโลเซนทริก (subtelocentric)	st
7.0 - ∞	อะโครเซนทริก (acrocentric) หรือเทโลเซนทริก (telocentric)	t

การจัดคาริโอไทป์ ทำได้โดยการจับคู่โครโมโซมที่มีอัตราส่วนระหว่างแขนยาวต่อแขนสั้นเท่ากันหรือใกล้เคียงกันและมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันมากที่สุด จัดคาริโอไทป์โดยเรียงลำดับภาพโครโมโซมคู่ที่ยาวที่สุดไปหาคู่ที่สั้นที่สุด โดยให้แขนสั้นอยู่ด้านบน แขนยาวอยู่ด้านล่าง และมีตำแหน่งของเซนโทรเมียร์อยู่ในแนวเดียวกัน จัดโครโมโซมตามวิธีของ Cestari และ Galetti [10] โดยเรียงลำดับดังนี้ โครโมโซมแบบเมทาเซนทริก ซับเมทาเซนทริก ซับเทโลเซนทริก และอะโครเซนทริก และหาจำนวนแขนโครโมโซม (fundamental number หรือ NF)

การสร้างอิดิโอแกรม (idiogram) ทำได้โดยการหาค่าเฉลี่ยความยาวแขนสั้น ความยาวแขนยาว ความยาวทั้งแขน และอัตราส่วนระหว่างแขนยาวต่อแขนสั้นของโครโมโซมคู่เหมือน ปฏิบัติเช่นเดียวกันนี้กับกลุ่มโครโมโซมที่พบใน 5 เซลล์ของพืชแต่ละพันธุ์ แล้วจึงหาค่าเฉลี่ยจากทั้ง 5 เซลล์ นำค่าเฉลี่ยที่ได้มาสร้างอิดิโอแกรม โดยเรียงลำดับจากโครโมโซมคู่ที่ยาวที่สุดไปหาคู่ที่สั้นที่สุด และให้แขนสั้นอยู่ด้านบน แขนยาวอยู่ด้านล่าง จากโครโมโซมแบบเมทาเซนทริก ซับเมทาเซนทริก ซับเทโลเซนทริก และอะโครเซนทริก ตามลำดับ โดยให้ตำแหน่งของเซนโทรเมียร์อยู่ในแนวเดียวกัน และให้แกนนอน (แกน x) เป็นคู่โครโมโซม (chromosome pairs) แกนตั้ง (แกน y) เป็นความยาวโครโมโซม (chromosome length) โครโมโซมที่มีแซทเทลไลท์ (satellite) แทนด้วยจุดกลมสีดำ

ผลการทดลอง

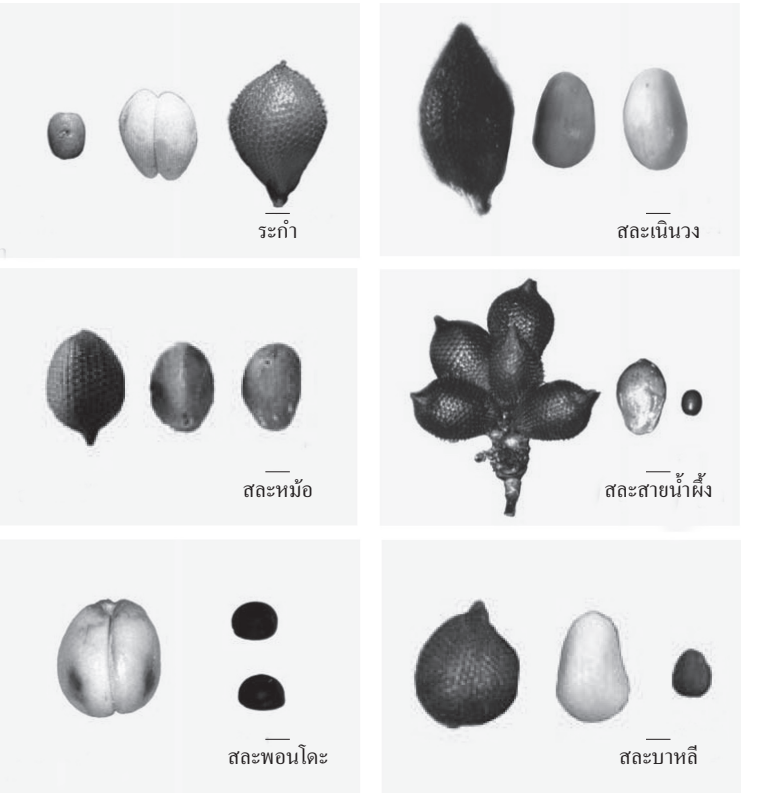
ตารางที่ 3 แสดงผลการศึกษาจำนวนโครโมโซมแบบดิพลอยด์ ชนิด จำนวนแขนและขนาดของโครโมโซมของระกำ สละเนินวง สละหม้อ สละสายน้ำผึ้ง สละพอนโดะ และสละบาหลี

รูปที่ 1 แสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของผลในพืชสกุลระกำ และรูปที่ 2-7 แสดงภาพถ่ายโครโมโซมในระยะเมทาเฟสของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส คาริโอไทป์ และอิดิโอแกรมของพืชสกุลระกำทั้ง 6 พันธุ์ที่ทำการศึกษา

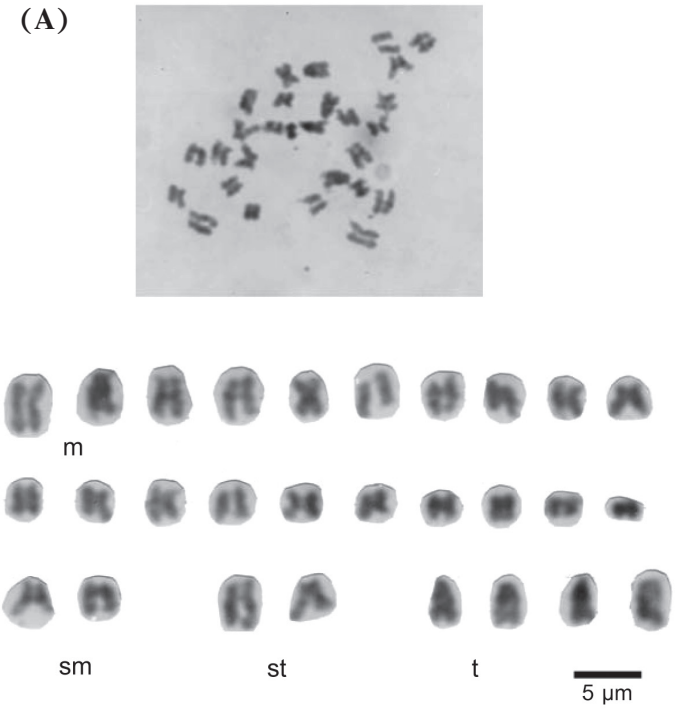
ตารางที่ 3 จำนวนโครโมโซมแบบดิพลอยด์ (2n) ชนิด จำนวนแขน และขนาดของโครโมโซมของพืชสกุลระกำ 6 พันธุ์

พันธุ์	2n	ชนิดของโครโมโซม				จำนวนแขนโครโมโซม (NF)	ขนาดของโครโมโซม ความยาวเฉลี่ย (μm) ± SD
		m	sm	st	t		
ระกำ	28	10	1	1	2	52	2.498 ± 0.465
สละเนินวง	28	11	3	0	0	56	2.396 ± 0.452
สละหม้อ	28	12	1	1	0	56	2.445 ± 0.067
สละสายน้ำผึ้ง	28	9	2	3	0	56	3.069 ± 0.348
สละพอนโดะ	28	13	1	0	0	56	3.009 ± 0.268
สละบาหลี	28	11	2	1	0	56	3.115 ± 0.406

หมายเหตุ: m = เมทาเซนทริก sm = ซับเมทาเซนทริก
st = ซับเทโลเซนทริก t = อะโครเซนทริก

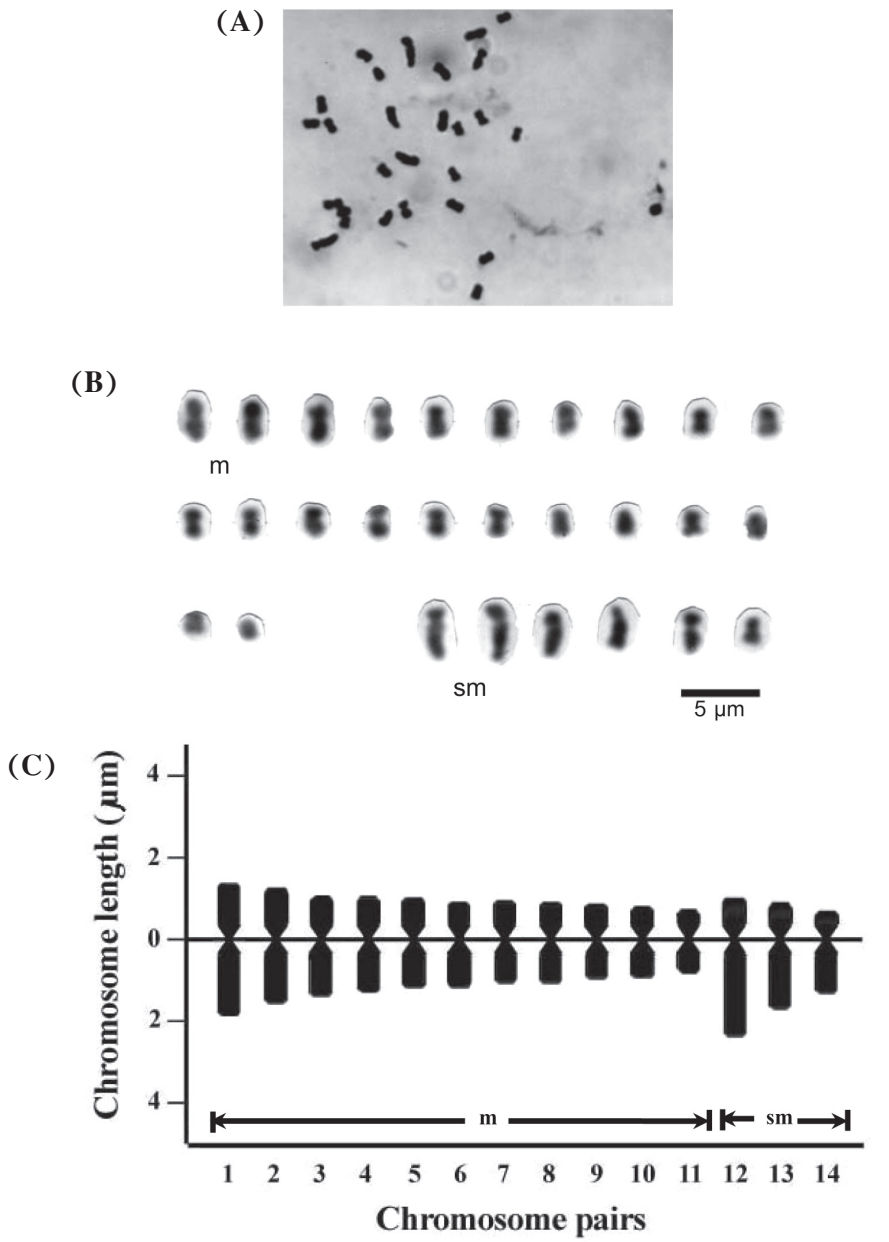


รูปที่ 1 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของผลในพืชสกุลระกำ 6 พันธุ์ แถบสเกลแสดงขนาด 1 เซนติเมตร



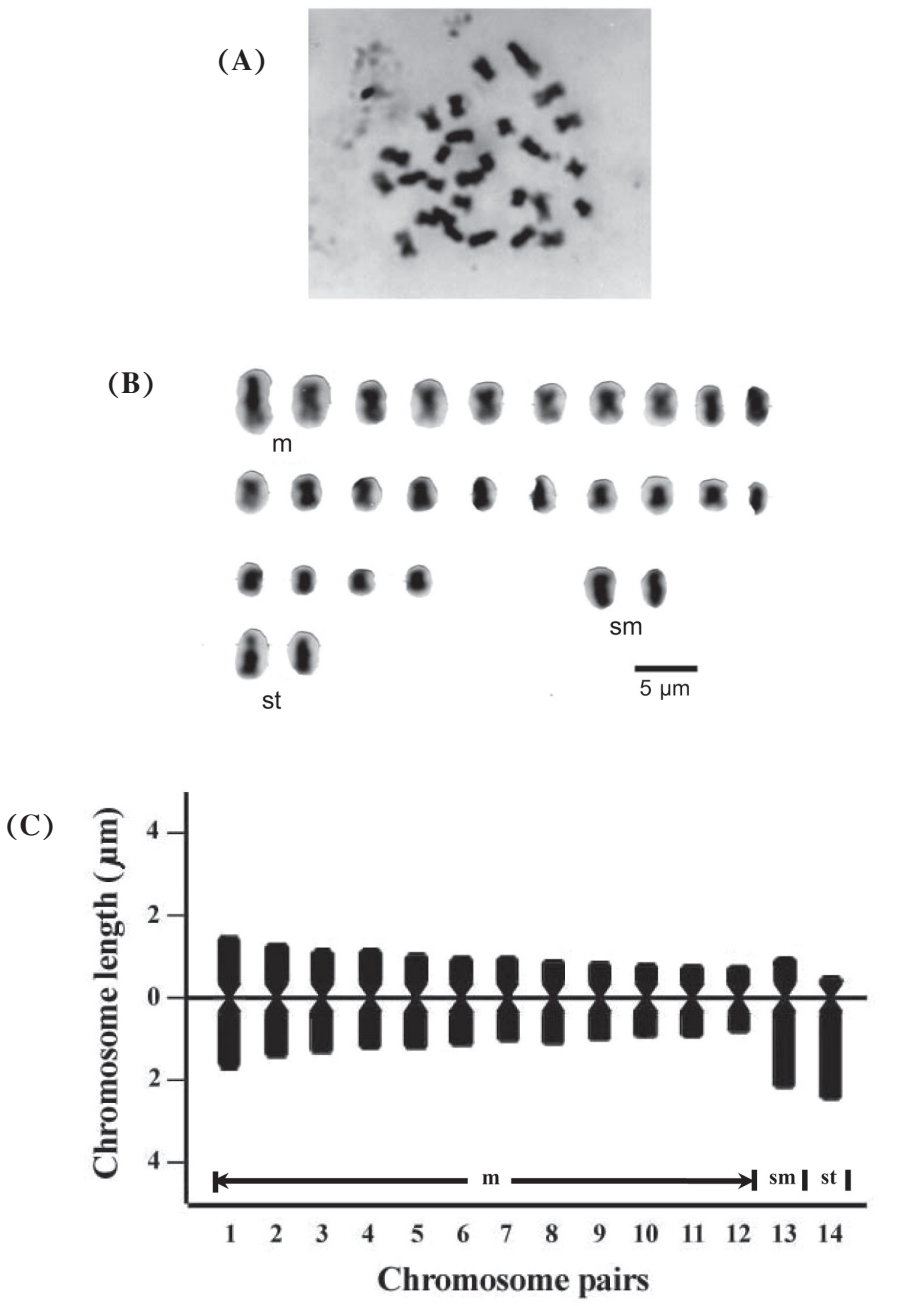
m	=	เมทาเซนทริก	sm	=	ซับเมทาเซนทริก
st	=	ซับเทโลเซนทริก	t	=	อะโครเซนทริก

รูปที่ 2 ระกำ (A) ภาพถ่ายโครโมโซมในระยะเมทาเฟสของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส (2n = 28)
(B) คาริโอไทป์ที่กำลังขยายประมาณ 2,327 เท่า
(C) อิดิโอแกรม



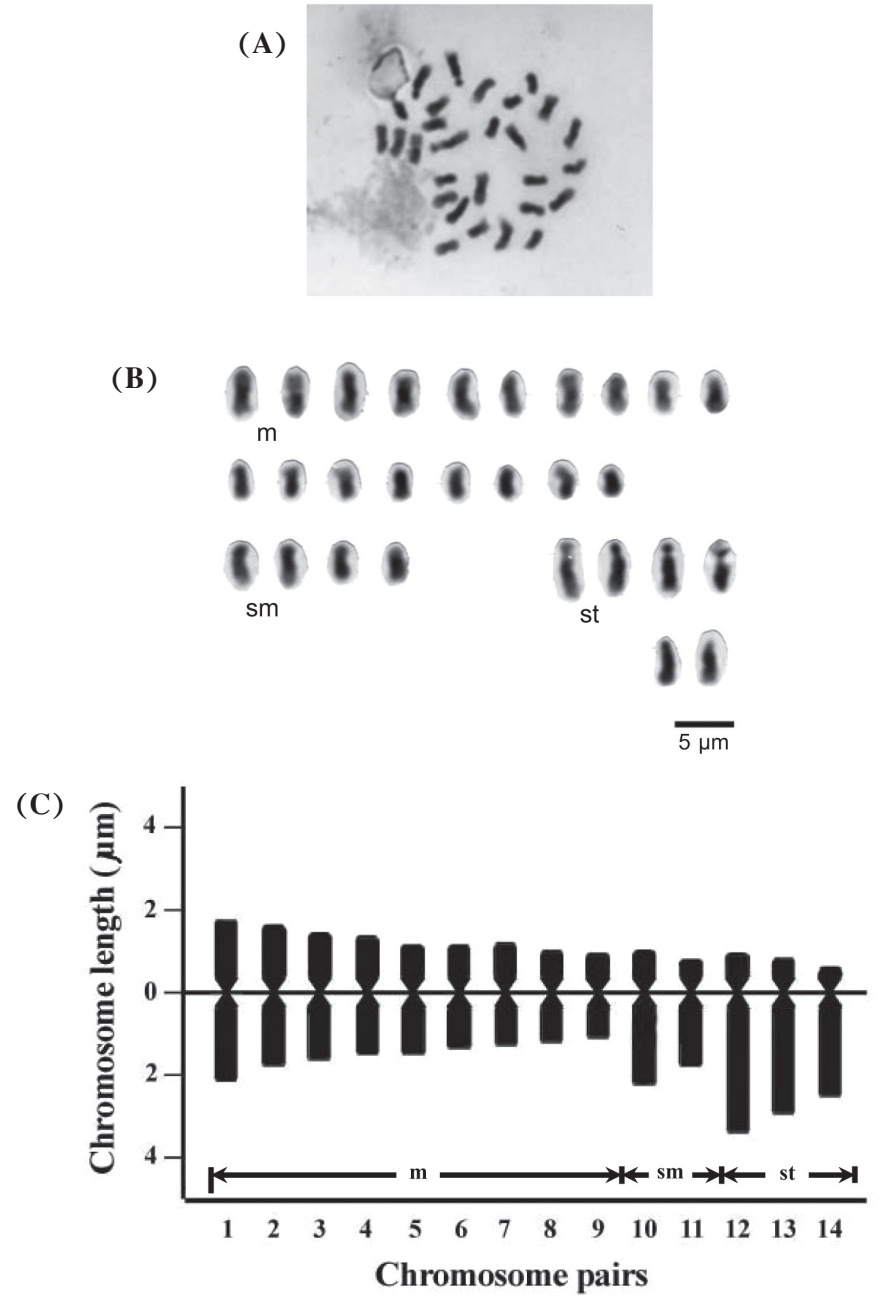
m = เมทาเซนทริก sm = ซับเมทาเซนทริก

รูปที่ 3 สละเนินวง (A) ภาพถ่ายโครโมโซมในระยะเมทาเฟสของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส (2n = 28)
(B) คาริโอไทป์ที่กำลังขยายประมาณ 2,539 เท่า
(C) อิดิโอแกรม



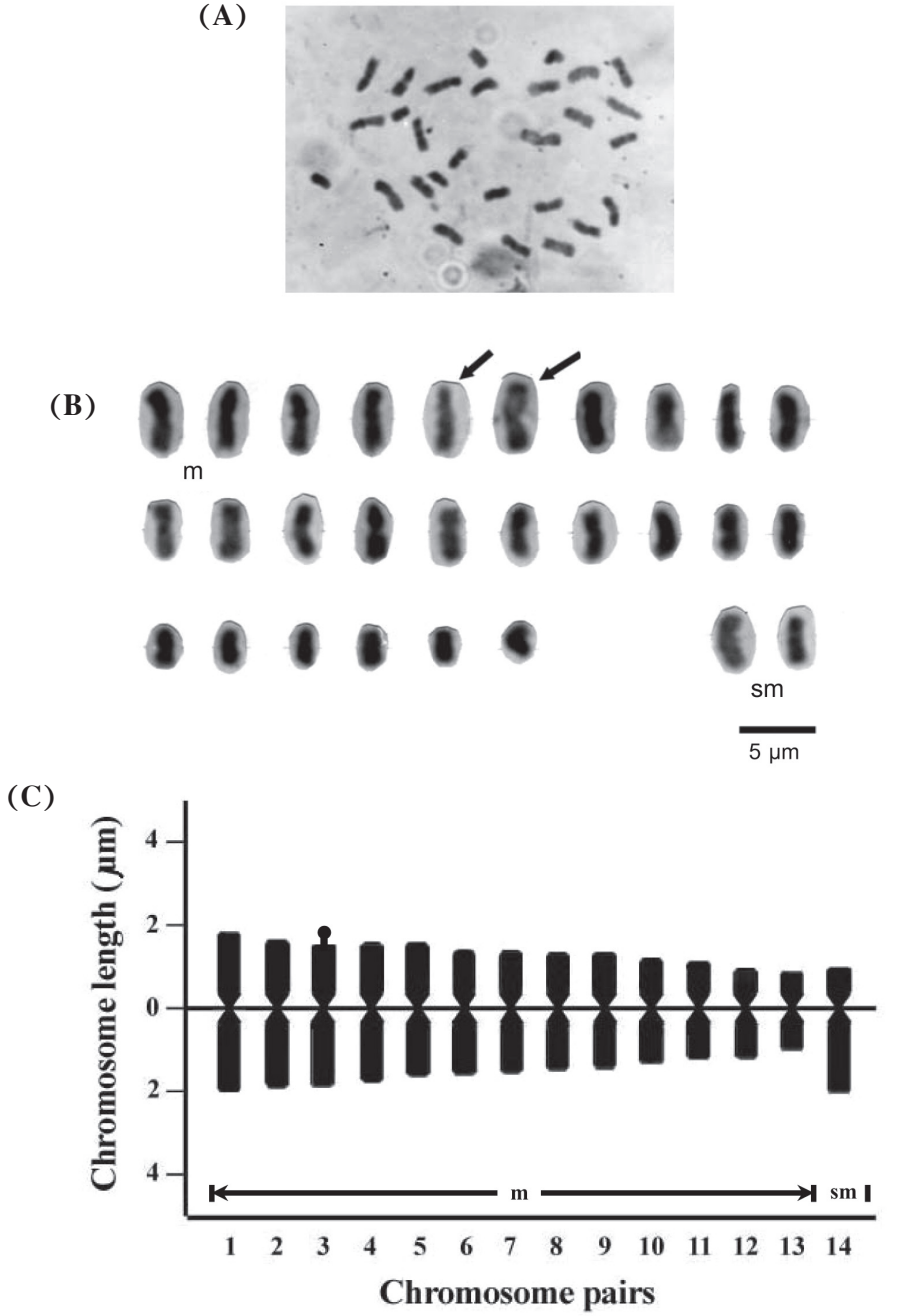
m = เมทาเซนทริก sm = ซับเมทาเซนทริก
st = ซับเทโลเซนทริก

รูปที่ 4 สละหม้อ (A) ภาพถ่ายโครโมโซมในระยะเมทาเฟสของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส (2n = 28)
(B) คาริโอไทป์ที่กำลังขยายประมาณ 2,442 เท่า
(C) อิดิโอแกรม



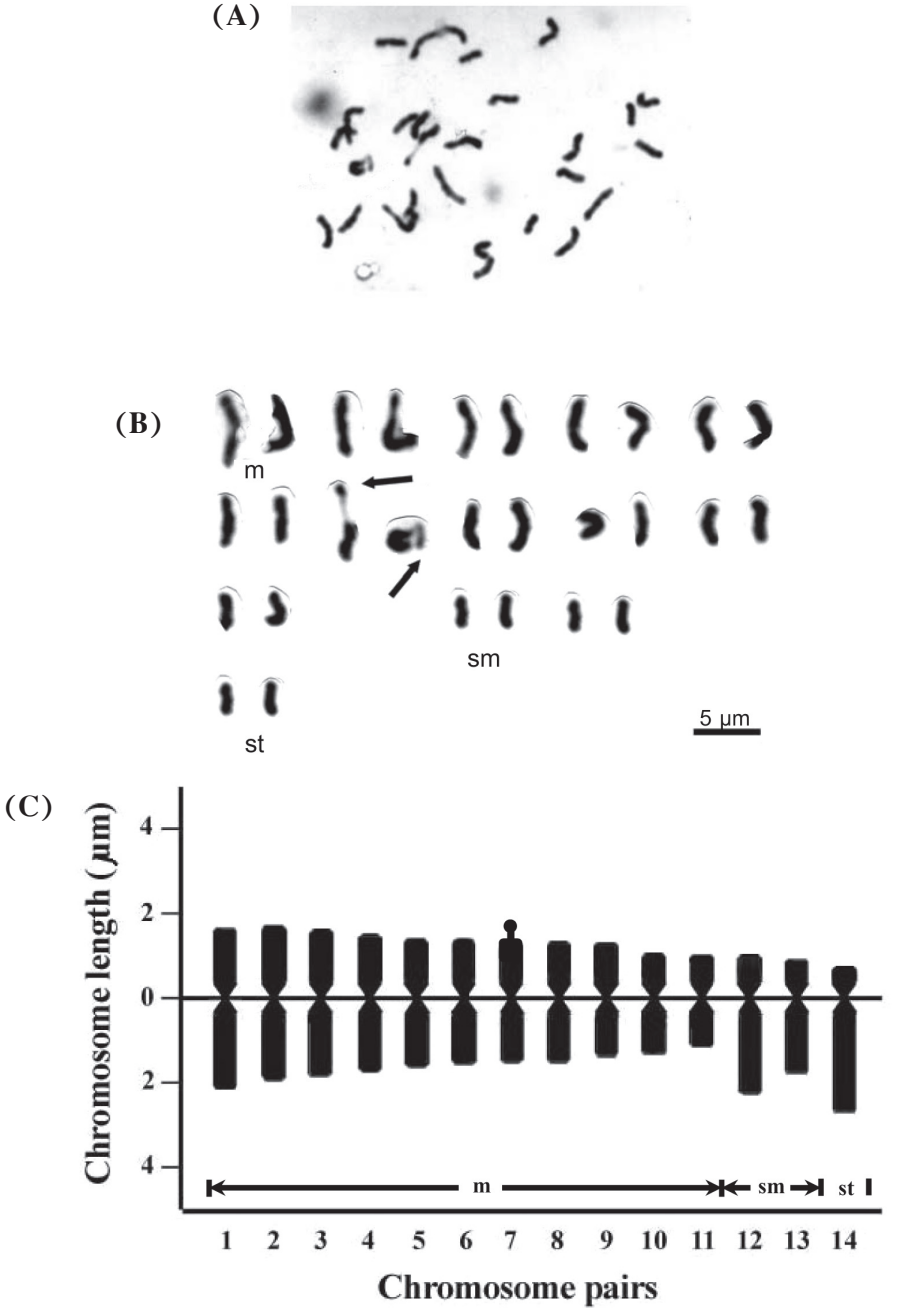
m = เมทาเซนทริก sm = ซับเมทาเซนทริก
st = ซับเทโลเซนทริก

รูปที่ 5 สละสายน้ำผึ้ง (A) ภาพถ่ายโครโมโซมในระยะเมทาเฟสของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส (2n = 28)
(B) คาริโอไทป์ที่กำลังขยายประมาณ 2,151 เท่า
(C) อิดิโอแกรม



m = เมทาเซนทริก sm = ซับเมทาเซนทริก

รูปที่ 6 สละพอนโดะ (A) ภาพถ่ายโครโมโซมในระยะเมทาเฟสของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส (2n = 28)
(B) คาริโอไทป์ที่กำลังขยายประมาณ 2,575 เท่า (ลูกศรชี้แสดงแซทเทลไลท์)
(C) อิดิโอแกรม (จุดกลมสีดำแสดงแซทเทลไลท์)



m = เมทาเซนทริก sm = ซับเมทาเซนทริก
st = ซับเทโลเซนทริก

รูปที่ 7 สละบาหลี (A) ภาพถ่ายโครโมโซมในระยะเมทาเฟสของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส (2n = 28)
(B) คาริโอไทป์ที่กำลังขยายประมาณ 2,712 เท่า (ลูกศรชี้แสดงแซทเทลไลท์)
(C) อิดิโอแกรม (จุดกลมสีดำแสดงแซทเทลไลท์)

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

พืชในวงศ์ Arecaceae หรือวงศ์ปาล์มที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น ปาล์มน้ำมัน (*Elaeis guineensis* Jacq.) [11, 12] หวาย (*Korthalsia laciniosa* (Griff.) Mart.) [11, 13] มะพร้าว (*Cocos nucifera* Linn.) [11, 14] หมาก (*Areca catechu* Linn.) [11, 15] มีจำนวนโครโมโซม 2n = 32 และตาล (*Borassus flabellifer* Linn.) [11, 15] มีจำนวนโครโมโซม 2n = 36 ในการวิจัยครั้งนี้พบว่าพืชในสกุลระกำทั้ง 6 พันธุ์มีจำนวนโครโมโซม 2n = 28 (x = 14) โดยมีคาริโอไทป์และจำนวนแขนโครโมโซมแตกต่างกัน ได้แก่ ระกำ มีคาริโอไทป์ประกอบด้วย 10m + 1sm + 1st + 2t คู่ NF = 52 สละเนินวง มีคาริโอไทป์ประกอบด้วย 11m + 3sm คู่ NF = 56 สละหม้อ มีคาริโอไทป์ประกอบด้วย 12m + 1sm + 1st คู่ NF = 56 สละสายน้ำผึ้ง มีคาริโอไทป์ประกอบด้วย 9m + 2sm + 3st คู่ NF = 56 สละพอนโดะ มีคาริโอไทป์ประกอบด้วย 13m + 1sm คู่ NF = 56 และสละบาหลี มีคาริโอไทป์ประกอบด้วย 11m + 2sm + 1st คู่ NF = 56 นอกจากนี้ยังพบความแตกต่างระหว่างโครโมโซมของพืชที่พบในประเทศไทยและในประเทศอินโดนีเซีย คือโครโมโซมของสละพอนโดะและสละบาหลี พบแซทเทลไลท์ที่ปลายแขนสั้นของโครโมโซม 1 คู่ ซึ่งไม่ปรากฏในระกำ สละเนินวง สละหม้อ และสละสายน้ำผึ้ง ดังนั้นผลของการศึกษาคาริโอไทป์ของพืชสกุลระกำในครั้งนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจำแนกพันธุ์ของพืชได้ แต่ยังไม่สามารถใช้จำแนกเพศของพืช เนื่องจากไม่พบความแตกต่างของโครโมโซมที่อาจบ่งชี้ว่าเป็นโครโมโซมเพศ จึงควรมีการศึกษาพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล เพื่อหา molecular marker ที่มีความจำเพาะต่อเพศของพืชสกุลนี้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ได้ให้การสนับสนุนงบประมาณเงินรายได้ ประจำปี 2547 เพื่องานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Govaerts, R., Dransfield, J., Zona, S. F., Hodel, D. R. and Henderson, A. 2006. World Checklist of Arecaceae. The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew. Available from URL: http://www.kew.org/wcsp. 18 June 2006.
2. คณะกรรมการชมรมผู้ปลูกสะละจันทบุรี. 2544. สาระของสะละ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร. หจก. มิตรเกษตรการตลาดและโฆษณาฯ. หน้า 9-22.
3. ชมพู กิมศรี. 2540. การศึกษาลักษณะทางชีววิทยาของดอก การผสมเกสร และการติดผลของสละเนินวง (*Salacca* sp.). ปริญญานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์). กรุงเทพมหานคร. บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 68 หน้า.
4. สำนักงานเกษตรจังหวัดตราด. 2540. ระกำ. กรุงเทพมหานคร. ฝ่ายเอกสารคำแนะนำ กองเกษตรสัมพันธ์ กรมส่งเสริมการเกษตร. 10 หน้า.

5. RÖser, M. 2000. DNA Amounts and Qualitative Properties of Nuclear Genomes in Palms (Arecaceae). In: Wilson, K. L. and Morrison, D. A. (Editors): Monocots: Systematics and Evolution. Melbourne. CSIRO. p. 538-544.

6. Whitmore, T. C. 1988. Palms of Malaya. 2nd Edition. Bangkok. White Lotus Co. Ltd. p. 105-107.

7. สุพจน์ ตั้งจตุพร. 2546. 8 เซียนสวนสละ & ระกำหวาน. กรุงเทพมหานคร. นาคา อินเตอร์มีเดีย. หน้า 11-38.

8. Sharma, A. K. and Sharma, A. 1999. Plant Chromosomes. Singapore. Harwood Academic Publishers. p. 4-40.

9. Levan, A., Fredga, K. and Sandberg, A. A. 1964. Nomenclature for Centromeric Position on Chromosome. *Hereditas* 52: 201-220.

10. Cestari, M. M. and Galetti, Jr. P. M. 1992. Chromosome Studies of *Serrasalmus spilopleura* (Characidae, Serrasalminae) from the Parana-Paraguay Rivers: Evolutionary and Cytotaxonomic Considerations. *Copeia* 1: 108-112.

11. เต็ม สมิตินันทน์. 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร. ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้. 810 หน้า.

12. Castilho, A., Vershinin, A. and Heslop-Harrison, J. S. 2000. Repetitive DNA and the Chromosomes in the Genome of Oil Palm (*Elaeis guineensis*). *Annals of Botany* 85: 837-844.

13. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2544. PROSEA 6: ทรัพยากรพืชในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (หวาย). พิมพ์ครั้งที่ 1. ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงพิมพ์ชวนพิมพ์ กรุงเทพมหานคร. หน้า 98.

14. Lombard, K. 2001. Reviewing the Coconut (*Cocos nucifera* L.), Tree of Life. Available from URL: http://www.pssc.ttu.edu/agforestry/agforest/review.htm. 18 June 2006.

15. The FAO Corporate Document Repository. 1998. Non-Wood Forest Product-10: Tropical Palms. Available from URL: http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/X0451E/X0451E00. htm. 18 June 2006.

ได้รับบทความวันที่ 3 กรกฎาคม 2549
ยอมรับตีพิมพ์วันที่ 21 กรกฎาคม 2549