

5. อภิปรายและวิจารณ์ผล

การศึกษาเอกลักษณ์เซลล์ของพืช 5 ชนิด เป็นพืชหายาก และถิ่นเดียว เป็นพืชใกล้สูญพันธุ์และถิ่นเดียว และเป็นพืชหายาก ใกล้สูญพันธุ์ และถิ่นเดียว อย่างละ 1 ชนิด ได้แก่ ธนนไชย หย้านางแดง และเปราะราสี ตามลำดับ และเป็นพืชหายากใกล้สูญพันธุ์ 2 ชนิด คือ เทียนนางคาร์ และปุดเดือน เป็นพืชสมุนไพร , อาหารและไม้ประดับ 3 ชนิด คือ ธนนไชย หย้านางแดง และเปราะราสี ส่วนปุดเดือน เป็นพืชสมุนไพร และไม้ประดับ และเทียนนางคาร์ เป็นไม้ประดับที่อยู่ในวงศ์เทียน ซึ่งอาจมีศักยภาพเป็นพืชสมุนไพร เช่นเดียวกับพืชวงศ์เทียนชนิดอื่น ๆ พบว่า มีการศึกษาการจับคู่โครโมโซมของพืช 4 ชนิดเป็นครั้งแรก ได้แก่ ธนนไชย (11II) เทียนนางคาร์ (18II) หย้านางแดง (13II) และเปราะราสี (11II) เป็นการศึกษาจำนวนโครโมโซมครั้งแรก 3 ชนิด ได้แก่ ธนนไชย ($2n=22$) เทียนนางคาร์ ($2n=36$) และหย้านางแดง ($2n=26$) ส่วนพืชที่อยู่ในวงศ์ขิง 2 ชนิด ได้แก่ ปุดเดือน ($2n=34$) และเปราะราสี ($2n=22$) มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับการศึกษาที่มีมาก่อนโดย Eksomtramage et al. (2002) และ Saensouk & Saensouk (2004) ตามลำดับ และ นอกจากนั้น ยังพบว่าพืชชนิดเดียวกัน มาจากแหล่งต่างกันมีจำนวนโครโมโซมเท่ากัน ธนนไชย และเปราะราสีเป็นพืชต่างชนิดที่มีจำนวนโครโมโซม $2n=22$ และมีการจับคู่ของโครโมโซม 11II เท่ากันแต่มีขนาดของโครโมโซมแตกต่างกันชัดเจน โดยธนนไชยเป็นพืชใบเลี้ยงคู่มีโครโมโซมขนาดเล็กกว่าเปราะราสีซึ่งเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ส่วนหย้านางแดงหรือขยันเป็นพืชที่มีการนำมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางทั้งสามด้าน ได้แก่ เป็นสมุนไพร ใช้บำรุงโลหิต บำรุงกำลัง ถอนพิษ แก้อาการระคายเคือง และบรรเทาอาการเบาหวาน (รายละเอียดอยู่ในโครงการที่ 1) เป็นอาหาร ดอกอ่อนกินสดจิ้มน้ำพริก และเป็นไม้ประดับซุ่มที่สวยงาม สามารถที่จะเก็บตัวอย่างได้ง่าย ส่วนธนนไชยเป็นพืชหายากถิ่นเดียว เติบโตช้าพบตามคันนา มีจำนวนต้นมากจึงเก็บตัวอย่างได้ทั้ง 3 แหล่ง ส่วนพืชชนิดอื่น ๆ พบเพียง 2 แหล่ง ปุดเดือนไม่ได้ศึกษาการจับคู่ของโครโมโซม เนื่องจากไม่สามารถจะเก็บดอกอ่อนของพืชชนิดนี้จากธรรมชาติได้ตามฤดูกาล และเมื่อนำมาปลูกนอกถิ่นอาศัยพืชออกดอกน้อยมากและมีจำนวนต้นน้อย จึงไม่สามารถศึกษาการจับคู่ของโครโมโซมได้ ต้องรอให้พืชออกดอกในปีต่อไป การศึกษาโครโมโซมจากดอกอ่อนทำให้ทราบลักษณะการจับคู่ของโครโมโซม (meiotic figure) ซึ่งเป็นประโยชน์ในการระบุความสัมพันธ์พันธุ์ และ ปริมาณผลผลิตที่เป็นผล เมล็ด และการสืบทอดลูกหลานต่อไปของพืชชนิดนั้น เพื่อนำไปสู่การอนุรักษ์และบริหารจัดการทรัพยากรพืชได้ พืชทุกชนิดที่นำมาศึกษา ยกเว้นปุดเดือน มีการจับคู่กันเป็นโบริวเลนท์ แสดงว่าพืชทุกชนิดมีความสัมพันธ์พันธุ์ ที่จะสืบทอดสายพันธุ์สู่ลูกหลานต่อไปได้เป็นอย่างดี มีผลผลิตเป็นเมล็ดและผลจำนวนมากอย่างสมบูรณ์ และสามารถปรับปรุงพันธุ์ได้ง่าย แต่บางชนิด เช่น เทียนนางคาร์ ปุดเดือน และเปราะราสี มีลักษณะนิสัยที่เติบโตในลักษณะนิเวศที่จำเพาะต่อสภาพภูมิอากาศ และภูมิประเทศ และกระจายพันธุ์อยู่ในบริเวณที่จำกัด และมีการผสมพันธุ์ในเชื้อสายเดียวกัน (inbreeding) ทำให้ฐานพันธุกรรมแคบลงเรื่อย ๆ และสร้างลูกหลานที่เป็น inbred line ที่แสดงลักษณะพันธุกรรมอ่อนแอ เนื่องจากยีนด้อยจะแสดงออกมาเรื่อย ๆ ทำให้ไม่ต้านทานต่อสิ่งแวดล้อม ในที่สุดพืชเหล่านี้อาจสูญพันธุ์ได้ ซึ่งถ้าหากมีการขยาย อนุรักษ์ และปรับปรุงพันธุกรรมจะทำให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ และศึกษาเพิ่มเติมได้ จำนวนและ/หรือรูปร่างลักษณะโครโมโซมของพืชแต่ละชนิดมีความจำเพาะเป็นเอกลักษณ์เซลล์พืช ซึ่งเป็นข้อมูลพันธุกรรมที่มีประโยชน์ในการระบุพันธุ์ การวิเคราะห์ยีนโม การปรับปรุงสายพันธุ์ หาสายสัมพันธ์ของพืชในกลุ่มเดียวกัน และดูภาวะการสูญพันธุ์ของพืชดังกล่าว และประโยชน์ต่อการวางแผนการอนุรักษ์ และบริหารจัดการทรัพยากรพืชต่อไปหรือหากมีความผิดปกติของโครโมโซมสามารถบ่งบอกสภาวะสิ่งแวดล้อมได้ นอกจากนี้ ในเซลล์กำเนิดเรณูของธนนไชยพบผลึกแคลเซียมออกซาลาเตอรูปดอกไม้ และเทียนนางคาร์พบผลึก

รูปเข็ม และหยดน้ำมันปริมาณมากเป็นเอกลักษณ์เซลล์พืชทั้งสองชนิด และหยดน้ำมันในเซลล์กำเนิดเรณูของเทียนนางคาร์ อาจมีประโยชน์ในแง่สมุนไพร เช่นเดียวกับพืชในวงศ์เทียนนางคาร์มีสรรพคุณเป็นสมุนไพร ใช้รักษาโรคผิวหนังอักเสบ (dermatitis) ซึ่งควรมีการศึกษาต่อไป เพื่อที่จะนำพืชมาใช้ประโยชน์ได้ถูกต้องและมีมาตรฐาน

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลการศึกษาจำนวนและการจับคู่โครโมโซมจากการศึกษาครั้งนี้และการศึกษาที่มีมาก่อน

ชื่อไทย (ชื่อวิทยาศาสตร์)	การศึกษาครั้งนี้		การศึกษาที่มีมาก่อน	
	2n	meiotic figure	2n	meiotic figure
จันทน์ขาว (<i>Bu. siamensis</i> Miq.)	22	11II	-	-
เทียนนางคาร์ (<i>I. kerriae</i> Craib)	36	18II	-	-
หญ้านางแดง (<i>B. strychnifolia</i> Craib)	26	13II	-	-
ปุดเดือน (<i>H. longicornutum</i> Griff. ex Baker)	34	-	(1)	-
เปราะราศรี (<i>K. larsenii</i> Sirirugsa)	22	11II	(2)	-

(1) Eksomtramage et al. (2002)

(2) Saensouk & Saensouk (2004)

2n หมายถึง จำนวนโครโมโซมในเซลล์ร่างกาย

Meiotic figure หมายถึง การจับคู่ของโครโมโซม

II หมายถึง bivalent

6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาจำนวนโครโมโซมของพืชสมุนไพร พืชถิ่นเดียว พืชหายาก และพืชใกล้สูญพันธุ์ของประเทศไทย จำนวน 5 ชนิด โดยเก็บตัวอย่างชนิดละ 2 แหล่งเป็นอย่างน้อย พบว่า มีจำนวนโครโมโซมตั้งแต่ $2n = 22 - 36$ ทุกชนิดไม่มีความแปรผันของจำนวนโครโมโซมจากแหล่งที่แตกต่างกัน โดยพบว่า มีการศึกษาการจับคู่โครโมโซมของพืช 4 ชนิดเป็นครั้งแรก ได้แก่ ธนนไชย (11II) เทียนนางคาร์ (18II) ขยันทัน (13II) และเปราะราสี (11II) และมี 3 ชนิดที่มีการรายงานจำนวนโครโมโซมเป็นครั้งแรก คือ ธนนไชย (*Bu. Siamensis* Miq.: $2n=22$) เทียนนางคาร์ (*I. kerriae* Craib: $2n=36$) และขยันทัน (*B. strychnifolia* Craib: $2n=26$) ส่วนปุดเดือน (*H. longicornutum* Griff. ex Baker) จากอำเภอสุคิรินและอำเภอสุโงงปาตี จังหวัดนราธิวาส มีจำนวนโครโมโซมเท่ากัน ($2n=34$) และเปราะราสี (*K. larsenii* Siriruga) จากอำเภอโขงเจียมและอำเภอฟิบุลมังหาร มีจำนวนโครโมโซมเท่ากัน ($2n=22$) ซึ่งไม่แตกต่างจากรายงานการศึกษาก่อนหน้านี้ (Eksomtramage et al., 2002 และ Saensouk, & Saensouk, 2004 ตามลำดับ) ผลการศึกษาแสดงว่าพืชทุกชนิดมีความสมบูรณ์พันธุ์ ที่จะสืบทอดสายพันธุ์สู่ลูกหลานต่อไปได้เป็นอย่างดี มีผลผลิตเป็นเมล็ดและผลจำนวนมากอย่างสมบูรณ์ และสามารถปรับปรุงพันธุ์ได้ง่าย แต่บางชนิด เช่น เทียนนางคาร์ ปุดเดือน และเปราะราสี มีลักษณะนิสัยที่เติบโตในลักษณะนิเวศที่จำเพาะต่อสภาพภูมิอากาศ และภูมิประเทศ และกระจายพันธุ์อยู่ในบริเวณที่จำกัด และมีการผสมพันธุ์ในเชื้อสายเดียวกัน (inbreeding) ทำให้ฐานพันธุกรรมแคบลงเรื่อย ๆ และสร้างลูกหลาน (inbred line) ที่แสดงลักษณะพันธุกรรมอ่อนแอ เนื่องจากยีนด้อยจะแสดงออกมาเรื่อย ๆ ทำให้ไม่ต้านทานต่อสิ่งแวดล้อม ในที่สุดพืชเหล่านี้อาจสูญพันธุ์ได้ ซึ่งถ้าหากมีการขยายและอนุรักษ์ และปรับปรุงพันธุกรรมจะทำให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ และศึกษาเพิ่มเติมได้ จำนวนและ/หรือรูปร่างลักษณะโครโมโซมของพืชแต่ละชนิดมีความจำเพาะเป็นเอกลักษณ์เซลล์พืช ซึ่งเป็นข้อมูลพันธุกรรมที่มีประโยชน์ในการระบุพันธุ์ การวิเคราะห์นิม การปรับปรุงสายพันธุ์ หาสายสัมพันธ์ของพืชในกลุ่มเดียวกัน และดูภาวะการสูญพันธุ์ของพืชดังกล่าว และประโยชน์ต่อการวางแผนการอนุรักษ์ และบริหารจัดการทรัพยากรพืชต่อไปหรือหากมีความผิดปกติของโครโมโซมสามารถบ่งบอกสภาวะสิ่งแวดล้อมได้ นอกจากนี้ ในเซลล์กำเนิดเรณูของธนนไชยพบลึกละเอียดเคลือบเคลือบออกซาเลตรูปดอกไม้ และเทียนนางคาร์พบลึกละเอียดเคลือบเคลือบออกซาเลตรูปเข็ม และหยดน้ำมันปริมาณมากเป็นเอกลักษณ์เซลล์พืชทั้งสองชนิด และหยดน้ำมันในเซลล์กำเนิดเรณูของเทียนนางคาร์ อาจมีประโยชน์ในแง่สมุนไพร เช่นเดียวกับพืชในวงศ์เทียนนางคาร์ชนิดมีสรรพคุณเป็นสมุนไพร และใช้รักษาโรคผิวหนังอักเสบ (dermatitis) ซึ่งควรมีการศึกษาต่อไป เพื่อที่จะนำพืชมาใช้ประโยชน์ได้ถูกต้องและมีมาตรฐาน ดังนั้นควรจะมีการศึกษาพืชหายากใกล้สูญพันธุ์และพืชถิ่นเดียวที่มีศักยภาพเป็นพืชเศรษฐกิจทั้งพืชสมุนไพร อาหาร หรือไม้ดอกไม้ประดับอย่างต่อเนื่อง

การศึกษาวิจัยทางเซลล์พันธุศาสตร์ของพืช จะต้องศึกษาจากส่วนที่กำลังแบ่งเซลล์เท่านั้น เช่น ปลายยอด ปลายราก ดอกอ่อน และตาอ่อน ฯลฯ โดยเฉพาะพืชที่เก็บจากแหล่งธรรมชาติ ส่วนที่เป็นไปได้ที่จะศึกษาได้สำเร็จมากที่สุดคือดอกอ่อนที่อยู่ในระยะที่พอเหมาะ ไม่อ่อนหรือแก่เกินไป ไม่เช่นนั้นต้องใช้ต้นกล้า หรือเมล็ดมาปลูกเลี้ยงเพื่อศึกษาต่อไป จะมีขั้นตอนมากยิ่งขึ้น อีกทั้งการศึกษารายละเอียดพืชจำเป็นจะต้องได้ชิ้นส่วนพืชครบสมบูรณ์ทั้ง ต้น ใบ ดอก และผล เป็นอย่างน้อย คณะผู้วิจัยจึงควรจะได้รับโอกาสในการทำวิจัยระยะยาว อย่างน้อย 3 ปี และกำหนดชนิดพืชไว้ทั้ง 3 ปีและรายงานผลเฉพาะพืชที่ศึกษาประสบความสำเร็จอย่างสมบูรณ์ในแต่ละปี ตามจำนวนที่เหมาะสมที่ได้กำหนดไว้ เพื่อให้มีการออกเก็บตัวอย่างพืช หายาก ใกล้สูญพันธุ์และพืชถิ่นเดียวที่มีศักยภาพเป็นพืชเศรษฐกิจได้หลายครั้ง การทำวิจัยแบบบูรณาการ เช่นโครงการนี้

จะทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการออกเก็บตัวอย่างพืช และได้ผลการวิจัยเอกลักษณ์พืชครบทุกด้านเพื่อการอนุรักษ์ และศึกษาต่อยอดและนำไปใช้ประโยชน์อย่างเพียงพอ และมีมาตรฐานสากล

7. บรรณานุกรม (Bibliography)

1. ธวัชชัย สันติสุข. พืชเฉพาะถิ่นและพืชหายากของประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: อาร์ต อิน โปรดักชั่น; 2543.
2. ธวัชชัย สันติสุข. พืชเฉพาะถิ่นและพืชหายากของประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 2547.
3. พร้อมจิต ศรีลัมพ์, วงศ์สถิตย์ฉั่วกุล, สมภาพ ประธานธรรารักษ์, บรรณาธิการ. สารานุกรมสมุนไพร เล่ม 1: สมุนไพรสวนสิริรุกขชาติ. กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ป; 2543.
4. พร้อมจิต ศรีลัมพ์, วงศ์สถิตย์ฉั่วกุล, สมภาพ ประธานธรรารักษ์. บรรณาธิการ. สารานุกรม สมุนไพรเล่ม 4: กายาอีสาน. กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ป; 2543.
5. พร้อมจิต ศรีลัมพ์, สมภาพ ประธานธรรารักษ์, ทยา เจนจิตติกุล, ธนุชา บุญจรัส, วงศ์สถิตย์ฉั่วกุล, วิจิต เปา นิล, และคณะ, บรรณาธิการ. สารานุกรมสมุนไพร เล่ม 5: สมุนไพรพื้นบ้านอีสาน. กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง; 2548.
6. พวงผกา สุนทรชัยนาคแสง, ครรชิต ธรรมศิริ, ทยา เจนจิตติกุล, งามนิจ ชื่นบุญงาม, สมภาพ ประธานธรรารักษ์. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ของโครงการความหลากหลายทางชีวภาพและการอนุรักษ์พันธุ์พืชใกล้สูญพันธุ์ พืชเฉพาะถิ่น พืชอาหาร พืชสมุนไพร และพืชที่มีศักยภาพเป็นไม้ดอกไม้ประดับในพื้นที่ ปกปักษ์พันธุ์กรรมพืช ในพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งเป็นโครงการย่อยในแผนงานวิจัยเรื่อง การถ่ายทอดความรู้ด้านความหลากหลายทางชีวภาพและการใช้ประโยชน์พืชท้องถิ่นจังหวัดกาญจนบุรี; 2554.
7. อاهر ถาวรฤทธิรัตน์. สรุปการประชุมสัมมนาและอภิปรายเรื่องป่าไม้กับอนาคตสมุนไพรไทย. 2545; Available from: http://www.forest.go.th/rfd_pr/assemble/group2.doc
8. Anamthawat-Jonsson, K. 2003. Preparation of chromosomes from plant leaf meristems for karyotype analysis and in situ hybridization. Met Cell Sci. 25: 91–95.
9. Chuakul W, Boonpleng A. Ethnomedicinal uses of Thai Zingiberaceous plant (1). J Phytopharm 2003; 10: 33-39.
10. Eksomtramage, L., Sirirugsa, P., Jivanit, P. and Maknoi, C. 2002. Chromosome counts of some Zingiberaceae species from Thailand. Songklanakarin Journal of Science and Technology, 24 (2): 311-319.
11. Hamann O. The Joint IUCN-WWF plants conservation programme and its interest in medicinal plants. In: Akerele O, Heywood V, Synge H, editors. The conservation of medicinal plants. Cambridge: Cambridge University Press; 1988. p. 13-22.
12. Soontornchainaksaeng, P. 2005. Reports on chromosome numbers of plants in Thailand. BRT Program. Bangkok. Chuan Printing press Ltd., Part. Bangkok. 102p.
13. Soontornchainaksaeng P, Chantaranothai P, Senakun C. 2003. Genetic Diversity of *Croton* (Euphorbiaceae) in Thailand. *Cytologia* 68 (4): 379-382.



14. Soontornchainaksaeng, P., Jenjittikul T., Senakul, C. and Thongpubal W. 2001. Cytogenetic study of Euphorbiaceae in Thailand. *In* Research reports 2001, V. Baimai and R. Kumhom (eds.). pp. 99-106. Biodiversity Research and Training Program (BRT). Jirawat Express Co., Ltd., Bangkok.
15. Soontornchainaksaeng P, Jenjittikul T. 2010 Chromosome number variation of phytoestrogen-producing *Curcuma* (Zingiberaceae) from Thailand. *J. Nat. Med* 64: 370-377.
16. Saensouk, S. and Saensouk, p. 2004. Chromosome numbers of some Zingiberaceae in Thailand. *KKU Research Journal*, 9 (1): 3-9.

ผู้รับผิดชอบและหน่วยงานของโครงการที่ 2**1. หัวหน้าโครงการ**

เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน
หน่วยงานหลัก

รศ. ดร. พวงผกา สุนทรชัยนาคแสง

3-1005-03513-43-5

ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
447 ถนนพระรามหก เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400

โทรศัพท์

02-201-5232, 089-793-7302

โทรสาร

02-354-7172

E-mail

puangpaka.soo@mahidol.ac.th

2. ผู้ร่วมงานวิจัย

เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน
หน่วยงานหลัก

ผศ. ดร. งามนิจ ชื่นบุญงาม

3-1008-00228-21-2

ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400

โทรศัพท์

02-201-5232

โทรสาร

02-354-7172

E-mail

ngarmnij.chu@mahidol.ac.th