

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุดปี 2560

| | |
|------------------------|---|
| ชุดโครงการวิจัย | วิจัยและพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับที่มีศักยภาพในเชิงการตลาด |
| โครงการวิจัย | วิจัยและพัฒนาปทุมมาและกระเจียวเพื่อการค้า |
| กิจกรรมที่ 4 | การปรับปรุงพันธุ์ปทุมมาและกระเจียว |
| ชื่อการทดลอง | การทดสอบการผลิตและการตลาดปทุมมาลูกผสมชุดที่ 3 Variety and Market Trails of Curcuma Hybrids-Series III |
| คณะผู้ดำเนินงาน | |
| หัวหน้าการทดลอง | นางสาวสุปิ่น ไม้ดัดจันทร์ ^{1/} |
| ผู้ร่วมงาน | นางสาวศิริกานต์ ขยันการ ^{2/} นางสุธามาศ ฦ น่าน ^{1/} นางสาวณิชนันต์ นเรวุฒิกุล ^{1/} |

บทคัดย่อ

การทดสอบการผลิตและการตลาดปทุมมาลูกผสมชุดที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการปรับตัวของปทุมมาลูกผสมใหม่ต่อสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน และคัดเลือกพันธุ์ที่มีคุณลักษณะหลากหลายตรงตามความต้องการของตลาด ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จ.เชียงราย และแปลงเกษตรกร จ.เชียงใหม่ ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 – กันยายน 2560 พันธุ์ลูกผสมที่ใช้ทดสอบจำนวน 12 พันธุ์ ได้แก่ Cu 59 Cu 98 Cu 114 Cu 116 Cu 120 Cu 134 Cu 136 Cu 137 Cu 146 Cu 190 โดยมีพันธุ์ไทยบิวตี้ และปทุมมาเชียงใหม่ชมพูเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ได้พันธุ์ที่ผ่านการประเมินด้านการผลิตและการยอมรับของตลาดจำนวน 7 พันธุ์ ได้แก่ Cu 59, Cu 98, Cu 114, Cu 116, Cu134, Cu146 และ Cu190

รหัสการทดลอง 01-22-59-01-04-00-03-59

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย

^{2/} ศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

คำนำ

ปทุมมาเป็นไม้ดอกวงศ์ขิง (Zingiberaceae) สกุลขมิ้น หรือบางแหล่งเรียกสกุลกระเจียว (Curcuma) มีการกระจายพันธุ์ส่วนใหญ่อยู่ในเขตร้อนของทวีปเอเชีย ออสเตรเลียและแอฟริกา รายงานทั่วโลกมีอยู่มากกว่า 70 ชนิด ในประเทศไทยพบไม่น้อยกว่า 35 ชนิด (Larsen, 2002) ใช้ประโยชน์ทั้งเป็นอาหาร เครื่องเทศ ยา รักษาโรคและคุณค่าในเชิงไม้ดอกไม้ประดับ จากการสำรวจรวบรวมพันธุ์พบว่าประเทศไทยมีพันธุ์กรรมพืชสกุลกระเจียวที่มีความหลากหลาย และมีคุณค่าในเชิงไม้ดอกไม้ประดับมากกว่าแหล่งอื่นๆ จึงทำให้ไม้กลุ่มนี้ได้รับความสนใจและเป็นที่ต้องการของตลาดโลก มีการส่งเสริมผลักดันให้ปทุมมาเป็นสินค้าไม้ดอกไม้ประดับชนิดใหม่จากประเทศไทยต่อก้าวไกล ความสวยงามของดอกปทุมมามีลักษณะคล้ายดอกทิวลิป จึงทำให้ไม้ดอกชนิดนี้เป็นที่รู้จักกันในตลาดโลกในนาม Siam Tulip (ทิวลิปแห่งสยาม) มีการส่งออกมากในรูปหัวพันธุ์เพื่อผลิตเป็นไม้ตัดดอกและไม้กระถาง เริ่มส่งออกในปี 2536 สถิติการส่งออก 3 แสนหัว มูลค่าประมาณ 2.4 ล้านบาท เพิ่มขึ้นเป็น 1.8 ล้านหัว มูลค่าประมาณ 12 ล้านบาท ในปี 2556 (กรมวิชาการเกษตร, 2561) พันธุ์ที่ส่งออกหลักในขณะนั้นมีอยู่เพียงพันธุ์เดียวคือ ปทุมมาเชียงใหม่ชมพู (Chiang Mai Pink) ซึ่งเป็นพันธุ์ที่คัดเลือกได้จากแหล่งธรรมชาติ และนำมาใช้เป็นพันธุ์ปลูกโดยตรง ขาดการพัฒนาพันธุ์ใหม่ออกสู่ตลาด ทำให้การพัฒนาปทุมมาให้เป็นพืชเศรษฐกิจและส่งออกที่สำคัญของประเทศยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ภาครัฐจึงได้มีการกำหนดทิศทางการวิจัยและพัฒนาด้านการปรับปรุงพันธุ์ให้ได้พันธุ์ใหม่ๆ ที่มีความหลากหลาย โดดเด่นและแปลกใหม่อย่างต่อเนื่อง เพื่อสนับสนุนและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน

กรมวิชาการเกษตร โดยศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ได้ทำการรวบรวมพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์พืชสกุลกระเจียว ได้ลูกผสมพันธุ์ดีจากการผสมข้ามต้น ข้ามชนิด และข้ามสกุลย่อย ที่เหมาะสมสำหรับนำไปผลิตเชิงการค้าหลายชุดหลายคู่ผสม (วิภาดา และคณะ : 2542, 2543) จากนั้นนำต้นพันธุ์ดีที่คัดเลือกได้มาเพิ่มปริมาณโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และผลิตหัวพันธุ์ขนาดใหญ่เพื่อนำพันธุ์คัดเลือกเข้าสู่กระบวนการสุดท้ายของการปรับปรุงพันธุ์ คือ การทดสอบพันธุ์ในแหล่งปลูกจริง เพื่อดูการปรับตัวและความคงตัวของพันธุ์ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน รวมทั้งทดสอบการยอมรับของตลาดก่อนสรุปเป็นพันธุ์แนะนำใหม่ส่งเสริมสู่เกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

- หัวพันธุ์ปทุมมา ได้แก่ พันธุ์ลูกผสมใหม่ และพันธุ์การค้า
- วัสดุปลูก ได้แก่ แกลบดิบ แกลบดำ ทราย ปุ๋ยคอก ปูนขาว และยูเรีย
- วัสดุการเกษตร ได้แก่ ถุงพลาสติกดำ ขนาด 5x11 นิ้ว

- ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15, 0-0-60 และปุ๋ยละลายช้าสูตร 14-14-14
- ยาฆ่าแมลง และสารป้องกันกำจัดโรคพืช
- วิธีการ
 1. กรรมวิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 12 กรรมวิธี ประกอบด้วยปทุมมาลูกผสมใหม่จำนวน 10 พันธุ์ ได้แก่ Cu 59 Cu 98 Cu 114 Cu 116 Cu 120 Cu 134 Cu 136 Cu 137 Cu 146 Cu 190 และพันธุ์การค้า 2 พันธุ์ คือ ไทยบิวตี้ และปทุมมาเชียงใหม่ชมพู (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ปทุมมาลูกผสมพันธุ์ทดสอบและพันธุ์เปรียบเทียบจำนวน 12 พันธุ์

| ลำดับที่ | รหัสพันธุ์ | ชื่อคู่ผสม |
|----------|------------|---|
| 1. | Cu 59 | <i>C. (alismatifolia x thorelii)</i> |
| 2. | Cu 98 | <i>C. (alismatifolia x thorelii)</i> |
| 3. | Cu 114 | <i>C. (parviflora x sparganifolia)</i> |
| 4. | Cu 116 | <i>C. (alismatifolia x rhabdota)</i> |
| 5. | Cu 120 | <i>C. (thorelii x alismatifolia)</i> |
| 6. | Cu 134 | <i>C. (sparganifolia x alismatifolia)</i> |
| 7. | Cu 136 | <i>C. (rhabdota x alismatifolia)</i> |
| 8. | Cu 137 | <i>C. (sparganifolia x parviflora)</i> |
| 9. | Cu 146 | <i>C. (sparganifolia x parviflora)</i> |
| 10. | Cu 190 | <i>C. (sparganifolia x thorelii)</i> |
| 11. | Cu 06 | <i>C. alismatifolia</i> ‘Thai Beauty’ |
| 12. | Cu 07 | <i>C. alismatifolia</i> ‘Chiang Mai Pink’ |

2. ปลุกทดสอบ 2 สถานที่

2.1 แปลงเกษตรกร ทำการปลูกโดยใช้หัวพันธุ์ขนาดประมาณ 1.2-1.5 ซม. ในถุงพลาสติกดำขนาด 5x10 นิ้ว วัสดุปลูกคือ ดิน : แกลบดิบ อัตราส่วน 1:1 นำไปวางเรียงกลางแจ้ง เมื่อต้นงอกมีใบคู่แรกแผ่เต็มที่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 + ปุ๋ยอินทรีย์ อัตราส่วน 1:1 อัตรา 5 กรัม/ถุง เดือนละครั้ง จนถึงช่วงลงหัวใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 5 กรัม/ถุง เดือนละครั้ง และพ่นอาหารเสริมทางใบ เดือนละ 2 ครั้ง พ่นในช่วงเย็นก่อนแทงช่อดอก

เพื่อเร่งการเจริญเติบโตของต้นและดอก ให้น้ำทุกวันยกเว้นช่วงฝนตก พ่นยาฆ่าแมลงและสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามความจำเป็น

2.2 แปลงศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ทำการปลูกโดยใช้หัวพันธุ์ ขนาด 1.2-1.5 ซม. ในถุงพลาสติกดำ ขนาด 5x10 นิ้ว วัสดุปลูก ได้แก่ แกลบดิบ: แกลบดำ : ทราย อัตรา 2:2:1 ใส่ปุ๋ยคอก 100 กระสอบ ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 100 กิโลกรัม ผสมวัสดุปลูกแล้วหมักกองไว้กลางแดด โดยกองสูงประมาณ 20-30 ซม. พรมน้ำให้ชุ่ม นาน 30 วัน เพื่อฆ่าเชื้อโรคก่อนนำไปใช้ การปลูกรองกันหลุมด้วยปุ๋ยละลายช้า สูตร 14-14-14 อัตรา 5 กรัม/ถุง นำไปเรียงไว้กลางแจ้ง เมื่อต้นงอกมีใบคู่แรกใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 และ 15-0-0 อัตรา 5 กรัม/ถุง เดือนละครั้ง ช่วงออกดอกและเริ่มลงหัวใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 0-0-60 อัตรา 5 กรัม/ถุง เดือนละครั้ง ให้น้ำทุกวันยกเว้นช่วงฝนตก พ่นยาฆ่าแมลงและสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามความจำเป็น

3. บันทึกข้อมูล วันปฏิบัติการต่างๆ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ลักษณะทางการเกษตร คุณภาพผลผลิต อายุการปักแจกัน ในช่วงออกดอกให้เกษตรกรผู้ปลูกและผู้บริโภคประเมินคุณค่า และพันธุ์ต่างๆ โดยให้ผู้ประเมินให้คะแนนความชอบเรียงตามลำดับที่ 1 – 10 เพื่อดูแนวโน้มการยอมรับของตลาด นำข้อมูลไปวิเคราะห์ - เวลาและสถานที่ เริ่มต้นตุลาคม 2558 สิ้นสุดมกราคม 2560

สถานที่ แปลงเกษตรกร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดสอบพันธุ์ปทุมมาลูกผสม จำนวน 10 พันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า 2 พันธุ์ คือ ไทยบิวตี้และปทุมมาเชียงใหม่ชมพู ดำเนินการ 2 สถานที่ (จ.เชียงใหม่ และ อ.สันทราย 2 ฤดูปลูก (ปี 2559 และปี 2560) โดยในปีแรกทำการปลูกเพื่อเพิ่มปริมาณหัวพันธุ์ลูกผสมให้เพียงพอสำหรับการปลูกทดสอบ และทำการปลูกเพื่อเพิ่มปริมาณหัวพันธุ์ลูกผสมให้เพียงพอสำหรับการปลูกทดสอบ ทำการปลูกทดสอบในปีที่ 2 ผลการทดสอบ พบว่าพันธุ์ทดสอบมีคุณลักษณะของผลผลิต คุณภาพช่อดอก คุณภาพหัวพันธุ์ และลักษณะทางการเกษตรอื่นๆ แตกต่างกัน พันธุ์ทดสอบทั้งหมดมีความสม่ำเสมอ ไม่พบพันธุ์กลาย และพันธุ์มีความคงตัวไม่ว่าจะปลูกที่ใด ทุกพันธุ์ยังคงแสดงลักษณะประจำพันธุ์ของพันธุ์นั้นๆ อย่างเด่นชัด ลักษณะที่ทำการประเมิน มีดังนี้

วันออกดอก

พันธุ์ลูกผสมใหม่ทั้งการทดสอบที่ จ.เชียงใหม่และเชียงราย ส่วนใหญ่มีการออกดอกใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบคือปทุมมาเชียงใหม่ชมพู และน้อยกว่าพันธุ์ไทยบิวตี้ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ออกดอกช้าที่สุดของทั้งที่ จ.เชียงใหม่ (72.6 วัน) และ จ.เชียงราย (79.3 วัน) (ตารางที่ 2) ปัจจัยที่มีผลต่อความแปรปรวนของวันออกดอกขึ้นอยู่กับสรีรวิทยาของพืช ซึ่งพืชในกลุ่มปทุมมาและกระเจียวมีอายุการพักตัวในหัวพันธุ์ที่แตกต่างกันตามชนิดพันธุ์ นอกจากนั้นความแปรปรวนของวันออกดอกยังเนื่องมาจากความไม่สม่ำเสมอของหัวพันธุ์ที่ใช้ปลูก และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศที่แตกต่างกัน ยังมีผลต่อการงอกเร็วหรือช้าของหัวพันธุ์อีกด้วย โดยสภาพที่ปลูกที่มีอากาศร้อน ความชื้นในอากาศสูง หรือมีฝนตกเร็ว หัวพันธุ์จะงอกเร็ว

คุณภาพช่อดอก

ความยาวช่อดอกของพันธุ์ทดสอบทั้ง 12 พันธุ์ มีความหลากหลายและแตกต่างกันในแต่ละแหล่งทดสอบ เนื่องจากดูแลรักษาและปฏิบัติแตกต่างกัน พันธุ์ที่ช่อดอกสั้นสุดและเป็นพันธุ์ที่มีทรงพุ่มเตี้ยที่สุด คือ Cu114 มีค่าเฉลี่ยความยาวช่อดอกประมาณ 19.6 - 23.9 ซม. ต่ำกว่าพันธุ์ไทยบิวตี้ ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบที่ใช้ปลูกเป็นไม้กระถางขนาดเล็ก ในขณะที่พันธุ์ Cu120 เป็นพันธุ์ลูกผสมที่มีความยาวช่อดอกสูงสุด เฉลี่ย 50.6 - 62.3 ซม. มีความยาวช่อดอกใกล้เคียงกับพันธุ์พทุมมาเชียงใหม่ชมพู ที่ใช้ปลูกเป็นพันธุ์ตัดดอกในปัจจุบัน ในขณะที่พันธุ์ลูกผสมอื่นๆ จัดเป็นพันธุ์ที่มีความยาวช่อดอกปานกลาง (ตารางที่ 2)

ผลผลิตช่อดอก

ผลผลิตช่อดอกที่เก็บเกี่ยวได้ต่อหัวปลูก 1 หัว มีความแตกต่างกันในแต่ละแหล่งทดสอบ โดยการปลูกที่แหล่งทดสอบ จ.เชียงราย มีจำนวนช่อดอกมากกว่าการปลูกในแปลงทดสอบ จ.เชียงใหม่ เนื่องจากการดูแลรักษาและการให้ปุ๋ยแตกต่างกัน โดยค่าเฉลี่ยผลผลิตช่อดอกของพันธุ์ทดสอบทั้ง 12 พันธุ์ จากแหล่งทดสอบ จ.เชียงใหม่ เท่ากับ 4.7 ดอก พันธุ์ที่ให้ผลผลิตช่อดอกสูงที่สุดคือ Cu 146 รองลงมาคือ Cu 137 ได้จำนวนช่อดอก 7.2 และ 6.7 ดอก ตามลำดับ ส่วนแหล่งทดสอบ จ.เชียงราย มีค่าเฉลี่ยผลผลิตช่อดอกของพันธุ์ทดสอบทั้ง 12 พันธุ์ เท่ากับ 8.2 ดอก โดยพันธุ์ที่ให้ผลผลิตช่อดอกสูงที่สุด คือ Cu 137 รองลงมา คือ Cu 134 และ Cu 114 ให้ผลผลิตช่อดอก 14.2, 11.5 และ 11.0 ดอก ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ซึ่งในหลักเกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์นั้น นักปรับปรุงพันธุ์มักมองหาพันธุ์ที่มีลักษณะแข็งแรง การเจริญเติบโตดี ออกดอกเร็ว และดอกมีรูปทรงสีสันสวยงามในเบื้องต้น แต่ในขั้นสุดท้ายหลักเกณฑ์ที่สำคัญที่สุดที่ผู้ผลิตต้องการ คือ พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง เนื่องจากได้เปรียบในเรื่องต้นทุนการผลิตต่อพื้นที่ที่น้อยกว่ากรณีปลูกเป็นไม้ตัดดอก สำหรับการนำไปผลิตเป็นไม้กระถาง พันธุ์ที่ออกดอก 3-4 ดอกต่อกระถางจะขายได้ราคาสูงกว่าพันธุ์ที่ออกดอกเพียง 1-2 ดอกต่อกระถาง (วิภาดา และคณะ, 2556)

เส้นผ่าศูนย์กลางก้านช่อดอก

เส้นผ่าศูนย์กลางก้านช่อดอกของพันธุ์ทดสอบทั้ง 12 พันธุ์ เฉลี่ยอยู่ประมาณ 0.63 - 0.68 ซม. โดยพันธุ์ลูกผสมที่มีก้านช่อดอกเล็กมีเส้นผ่าศูนย์กลางก้านช่อดอกอยู่ระหว่าง 0.4 - 0.5 ซม. ได้แก่ Cu 114, Cu 137 และไทยบิวตี้ (พันธุ์เปรียบเทียบสำหรับผลิตเป็นไม้กระถาง) พันธุ์ดังกล่าวเป็นพันธุ์ที่มีความยาวช่อดอกไม่สูงมาก แต่ก้านตั้งตรงไม่โค้งงอ ส่วนพันธุ์ลูกผสมที่มีก้านช่อดอกใหญ่มีเส้นผ่าศูนย์กลางก้านช่อดอกอยู่ระหว่าง 0.7 - 0.9 ซม. ได้แก่ Cu 59, Cu 98, Cu 116, Cu 120 และ Cu 136 มีขนาดใกล้เคียงกับพันธุ์พทุมมาเชียงใหม่ชมพู ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบสำหรับผลิตเป็นไม้ตัดดอก (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ลักษณะทางการเกษตรของพทุมมาพันธุ์ทดสอบ 12 พันธุ์ ปลูกที่ จังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย

| ที่ | รหัส | วันออกดอก | | ความยาวช่อดอก | | ผลผลิตช่อดอก | | Ø ก้านช่อดอก | |
|-----|-------|-----------------------|----------|---------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|
| | | เชียงใหม่ | เชียงราย | เชียงใหม่ | เชียงราย | เชียงใหม่ | เชียงราย | เชียงใหม่ | เชียงราย |
| 1 | Cu 59 | 62.1 bc ^{1/} | 73.2 bc | 47.6 bc | 43.4 cd | 3.8 d | 4.8 f | 0.83 bc | 0.74 ab |

| | | | | | | | | | |
|------------|--------|---------|----------|----------|--------|--------|--------|---------|---------|
| 2 | Cu 98 | 60.4 cd | 73.8 b | 43.1 cd | 40.8 d | 2.7 e | 5.3 f | 0.80 cd | 0.68 b |
| 3 | Cu 114 | 64.3 b | 69.8 de | 19.6 e | 23.9 f | 5.7 bc | 11.0 b | 0.41 g | 0.49 de |
| 4 | Cu 116 | 60.4 cd | 71.6 bcd | 55.0 abc | 52.8 b | 3.7 d | 7.1 e | 0.87 b | 0.77 a |
| 5 | Cu 120 | 62.3 bc | 74.1 b | 62.3 a | 50.6 b | 4.0 d | 7.5 de | 0.75 d | 0.75 ab |
| 6 | Cu 134 | 59.3 cd | 73.0 bc | 43.1 cd | 37.0 e | 5.6 c | 11.5 b | 0.57 e | 0.51 d |
| 7 | Cu 136 | 60.8 cd | 68.0 e | 56.4 ab | 53.2 b | 3.7 d | 5.5 f | 0.82 bc | 0.71 ab |
| 8 | Cu 137 | 58.5 d | 72.8 bcd | 31.5 de | 27.0 f | 6.7 ab | 14.2 a | 0.48 f | 0.49 de |
| 9 | Cu 146 | 59.9 cd | 72.1 bcd | 54.4 abc | 44.4 c | 7.2 a | 9.2 c | 0.59 e | 0.59 c |
| 10 | Cu 190 | 60.3 cd | 70.5 bde | 45.3 bc | 45.4 c | 6.0 bc | 7.6 de | 0.59 e | 0.60 c |
| 11 | Cu 06 | 72.6 a | 79.3 a | 24.8 e | 24.8 f | 4.3 d | 8.9 cd | 0.46 fg | 0.43 e |
| 12 | Cu 07 | 62.1 bc | 71.8 bcd | 63.6 a | 57.4a | 2.7 e | 6.2 ef | 0.94 a | 0.75 ab |
| ToTal mean | | 61.9 | 72.5 | 45.5 | 41.7 | 4.7 | 8.2 | 0.68 | 0.63 |
| CV.% | | 2.8 | 2.3 | 15.0 | 4.4 | 12.0 | 10.1 | 5.0 | 6.3 |

^{1/}ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT

อายุปักแจกัน

การศึกษาอายุปักแจกัน ดำเนินการเฉพาะที่ จ.เชียงราย โดยทำการตัดดอกมาปักแจกันในน้ำเปล่าวางไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิปกติ เพื่อศึกษาการใช้งานของพันธุ์ต่างๆ ในการผลิตไม้ตัดดอก พบว่าพันธุ์ลูกผสมมีอายุปักแจกันสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 2 พันธุ์ โดย Cu 59 มีอายุปักแจกันสูงสุด 15.0 วัน รองลงมาคือ Cu 146 (14.8 วัน) ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบไทยบิวตี้ ซึ่งใช้ผลิตเป็นไม้กระถางมีอายุปักแจกันต่ำสุด คือ 7.3 วัน พันธุ์ปทุมมา เชียงใหม่ชมพูซึ่งใช้ผลิตเป็นไม้ตัดดอกมีอายุปักแจกัน 8.9 ส่วนพันธุ์ลูกผสมอื่นๆ ที่เหลือมีอายุปักแจกันอยู่ระหว่าง 11.3 -14.2 วัน (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 อายุปักแจกันของปทุมมาพันธุ์ทดสอบ 12 พันธุ์ ปลูกที่ จ.เชียงราย

| ที่ | รหัสพันธุ์ | ชื่อคู่ผสม | อายุปักแจกัน |
|-----|------------|--|----------------------|
| 1. | Cu 59 | <i>C. (alismatifolia x thorelii)</i> | 15.0 a ^{1/} |
| 2. | Cu 98 | <i>C. (alismatifolia x thorelii)</i> | 12.0 cd |
| 3. | Cu 114 | <i>C. (parviflora x sparganifolia)</i> | 13.5 abc |

| | | | |
|------------|--------|---|----------|
| 4. | Cu 116 | <i>C. (alismatifolia x rhabdota)</i> | 14.2 ab |
| 5. | Cu 120 | <i>C. (thorelii x alismatifolia)</i> | 12.8 bcd |
| 6. | Cu 134 | <i>C. (sparganifolia x alismatifolia)</i> | 11.4 d |
| 7. | Cu 136 | <i>C. (rhabdota x alismatifolia)</i> | 11.3 d |
| 8. | Cu 137 | <i>C. (sparganifolia x parvijflora)</i> | 11.3 d |
| 9. | Cu 146 | <i>C. (sparganifolia x parvijflora)</i> | 14.8 a |
| 10. | Cu 190 | <i>C. (sparganifolia x thorelii)</i> | 13.3 a-d |
| 11. | Cu 06 | <i>C. alismatifolia</i> ‘Thai Beauty’ | 7.3 e |
| 12. | Cu 07 | <i>C. alismatifolia</i> ‘Chiang Mai Pink’ | 8.9 e |
| ToTal mean | | | 12.16 |
| CV.% | | | 8.7 |

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT

ผลผลิตหัวพันธุ์

ผลผลิตหัวใหม่ต่อ 1 หัวเก่า และน้ำหนักรวมต่อกอจะแตกต่างกันตามลักษณะประจำพันธุ์ โดยหัวพันธุ์จากแหล่งทดสอบที่ จ.เชียงใหม่ ให้ผลผลิตหัวพันธุ์น้อยกว่า จ.เชียงราย เนื่องจากวัสดุปลูกและการดูแลรักษาแตกต่างกัน โดยพันธุ์ที่ให้ผลผลิตหัวพันธุ์เฉลี่ยสูงของแหล่งปลูก จ.เชียงใหม่ ได้แก่ ไทยบิวตี้(7.08 หัว) รองลงมาคือ Cu 114 (6.6 หัว) Cu 134 (6.6 หัว) และCu 146 (6.6หัว) ส่วนพันธุ์ที่ให้ผลผลิตหัวพันธุ์เฉลี่ยสูงของแหล่งปลูก จ.เชียงราย ได้แก่ Cu 134 (12.6 หัว) รองลงมา คือ Cu 137 (12.1 หัว) Cu 114(12.0 หัว) และไทยบิวตี้ (10.6 หัว) (ตารางที่ 4) พันธุ์ที่สร้างหัวใหม่มากเป็นลักษณะที่ดีสำหรับพันธุ์ที่จะแนะนำให้ใช้ผลิตเป็นไม้กระถาง เพราะมีการแตกกอมากทำให้ได้ทรงพุ่มและผลผลิตช่อดอกสูงขึ้น

พันธุ์ที่มีน้ำหนักรวมต่อกอสูงสุดจากแหล่งปลูก จ.เชียงใหม่ คือ Cu 146 (118.7 กรัม) และต่ำสุดคือ Cu 114 (77.7 กรัม) ส่วนแหล่งปลูก จ.เชียงราย พันธุ์ที่มีน้ำหนักรวมต่อกอสูงสุด คือCu 190 (218.2 กรัม) และต่ำสุดคือ Cu 136 (153.6 กรัม) ซึ่งน้ำหนักรวมต่อ 1 หัวเก่า ขึ้นอยู่กับวัสดุปลูก การดูแลรักษา รวมทั้งขนาดของหัวพันธุ์แต่ละชนิดด้วย (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลผลิตหัวพันธุ์ของปทุมมาพันธุ์ทดสอบจำนวน 12 พันธุ์ ปลูกที่ จ.เชียงใหม่และ จ.เชียงราย

| ลำดับที่ | รหัส | จำนวนหัวใหม่/1หัวเก่า | | น้ำหนักหัว/กอ (กรัม) | |
|------------|--------|-----------------------|----------|----------------------|-----------|
| | | เชียงใหม่ | เชียงราย | เชียงใหม่ | เชียงราย |
| 1 | Cu 59 | 4.6 bc ^{1/} | 5.7 e | 100.3 a-d | 157.7 d |
| 2 | Cu 98 | 4.1 c | 6.7 de | 111.7 ab | 204.2 ab |
| 3 | Cu 114 | 6.6 a | 12.0 ab | 77.7 e | 161.7 d |
| 4 | Cu 116 | 4.1 c | 6.5 e | 113.2 ab | 211.8 a |
| 5 | Cu 120 | 5.5 b | 7.6 cde | 103.8 abc | 180.4 bcd |
| 6 | Cu 134 | 6.6 a | 12.6 a | 86.4 cde | 197.4 abc |
| 7 | Cu 136 | 4.0 c | 6.5 e | 103.5 abc | 153.6 de |
| 8 | Cu 137 | 5.5 b | 12.1 ab | 79.1 de | 169.9 cd |
| 9 | Cu 146 | 6.6 a | 8.5 cd | 118.7 a | 199.0 ab |
| 10 | Cu 190 | 5.1 bc | 8.8 c | 90.1 cde | 218.2 a |
| 11 | Cu 06 | 7.0 a | 10.6 b | 85.9 cde | 121.1 f |
| 12 | Cu 07 | 4.3 c | 6.9 de | 95.1 b-e | 128.2 ef |
| ToTal mean | | 5.37 | 8.75 | 97.18 | 175.3 |
| CV.% | | 10.8 | 11.5 | 11.6 | 9.0 |

^{1/}ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT

การทดสอบตลาด

การประเมินความชอบของเกษตรกรผู้ผลิตจำนวน 4 ราย โดยเข้าดูแปลงทดสอบและประเมินความชอบ โดยให้ระดับคะแนนคือ ชอบมากที่สุด = 10 จนถึง 1 = ชอบน้อยที่สุด ผลการประเมิน การยอมรับของพันธุ์ใหม่ โดยดูจากสีสัน ความแปลกใหม่ ผลผลิตช่อดอกและความแข็งแรงของพันธุ์ ซึ่งผลการประเมินเกษตรกรผู้ผลิต 2 ราย ให้คะแนนพันธุ์ CU 190 เป็นอันดับ 1 และเกษตรกรอีก 2 ราย ให้คะแนนพันธุ์ Cu 98 เป็นอันดับ 1 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 การประเมินความชอบของเกษตรกรผู้ปลูกต่อลูกผสมพันธุ์ใหม่จำนวน 10 พันธุ์

| รหัสพันธุ์ | ชื่อพันธุ์ | ลำดับความชอบ | | | |
|------------|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | เกษตรกร ผู้ปลูก 1 | เกษตรกร ผู้ปลูก 2 | เกษตรกร ผู้ปลูก 3 | เกษตรกร ผู้ปลูก 4 |
| Cu 59 | <i>C. (alismatifolia x thorelii)</i> | 3 | 8 | 2 | 3 |
| Cu 98 | <i>C. (alismatifolia x thorelii)</i> | 2 | 3 | 1 | 1 |
| Cu 114 | <i>C. (parviflora x sparganifolia)</i> | 9 | 2 | 8 | 8 |
| Cu 116 | <i>C. (alismatifolia x rhabdota)</i> | 4 | 9 | 6 | 6 |
| Cu 120 | <i>C. (thorelii x alismatifolia)</i> | 8 | 6 | 3 | 2 |
| Cu 134 | <i>C. (sparganifolia x alismatifolia)</i> | 7 | 5 | 5 | 5 |
| Cu 136 | <i>C. (rhabdota x alismatifolia)</i> | 10 | 4 | 7 | 7 |
| Cu 137 | <i>C. (sparganifolia x parviflora)</i> | 5 | 7 | 9 | 10 |
| Cu 146 | <i>C. (sparganifolia x parviflora)</i> | 6 | 10 | 10 | 9 |
| Cu 190 | <i>C. (sparganifolia x thorelii)</i> | 1 | 1 | 4 | 4 |

การทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภค โดยให้นักวิชาการ นักศึกษา และผู้สนใจทั่วไปประเมินความพึงพอใจทุ้มมาลูกผสมพันธุ์ใหม่ โดยแบ่งการให้คะแนนเป็นชอบมากที่สุด (4 คะแนน) ชอบมาก (3 คะแนน) ชอบปานกลาง (2 คะแนน) และชอบน้อย (1 คะแนน) จากการตอบแบบสอบถามและการให้คะแนนทั้งหมด พันธุ์ Cu 190 ให้คะแนนความพึงพอใจเป็นลำดับที่ 1 (ตารางที่ 6) ให้ผลสอดคล้องกับความเห็นของเกษตรกรผู้ผลิต

ตารางที่ 6 ความพึงพอใจต่อปทุมมาพันธุ์ลูกผสมใหม่จำนวน 10 พันธุ์ จากผู้บริโภคนจำนวน 20 คน

| รหัสพันธุ์ | ชื่อพันธุ์ | ระดับความพึงพอใจ | | | | ค่าเฉลี่ย | ลำดับ |
|------------|---|------------------|------------|----------------|-------------|-----------|-------|
| | | ชอบมากที่สุด(4) | ชอบมาก (3) | ชอบปานกลาง (2) | ชอบน้อย (1) | | |
| Cu 59 | <i>C. (alismatifolia x thorelii)</i> | 28 | 21 | 12 | 0 | 3.05 | 3 |
| Cu 98 | <i>C. (alismatifolia x thorelii)</i> | 24 | 30 | 6 | 1 | 3.05 | 3 |
| Cu 114 | <i>C. (parviflora x sparganifolia)</i> | 8 | 24 | 10 | 5 | 2.35 | 5 |
| Cu 116 | <i>C. (alismatifolia x rhabdota)</i> | 4 | 21 | 20 | 2 | 2.35 | 5 |
| Cu 120 | <i>C. (thorelii x alismatifolia)</i> | 4 | 39 | 12 | 0 | 2.75 | 4 |
| Cu 134 | <i>C. (sparganifolia x alismatifolia)</i> | 32 | 18 | 10 | 1 | 3.05 | 3 |
| Cu 136 | <i>C. (rhabdota x alismatifolia)</i> | 0 | 24 | 22 | 1 | 2.35 | 5 |
| Cu 137 | <i>C. (sparganifolia x parviflora)</i> | 8 | 18 | 16 | 4 | 2.30 | 6 |
| Cu 146 | <i>C. (sparganifolia x parviflora)</i> | 24 | 36 | 2 | 1 | 3.15 | 2 |
| Cu 190 | <i>C. (sparganifolia x thorelii)</i> | 68 | 3 | 2 | 1 | 3.70 | 1 |

ปทุมมาสายพันธุ์ใหม่เป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญสำหรับผลิตเพื่อการค้า นอกจากลักษณะภายนอก ทั้งสีและรูปทรงที่มีความแปลกใหม่และโดดเด่นที่สามารถสร้างแรงดึงดูดต่อผู้พบเห็น ลักษณะทางการเกษตร คุณภาพผลผลิต รวมทั้งข้อมูลด้านความชอบของผู้บริโภคและเกษตรกรผู้ผลิต ได้นำมาใช้ในการพิจารณาคัดเลือกปทุมมาลูกผสมใหม่ เพื่อใช้เป็นพันธุ์แนะนำส่งเสริมเกษตรกรได้จำนวน 7 พันธุ์ จากพันธุ์ทดสอบ 12 พันธุ์ (ภาพที่ 1) ซึ่งพันธุ์คัดเลือกได้แก่ Cu59 Cu98 Cu114 Cu116 Cu134 Cu146 และ Cu190 มีลักษณะดีเด่นดังนี้

พันธุ์ Cu 59

- เป็นลูกผสมข้ามชนิดระหว่างปทุมมา (*C. alismatifolia*) และบัวขาวต้นสูง (*C. thorelii*)
- ช่อดอกเกิดที่ปลายยอด ความยาวช่อ 43 - 48 ซม.
- กลีบประดับส่วนบนสีชมพูกลีบเขียว มีลายเส้นสีขาวจางๆ จากโคนกลีบถึงปลายกลีบ เรียงซ้อนกันคล้ายดอกบัว ประมาณ 11 - 15 กลีบ และกลีบประดับส่วนล่างสีเขียวจำนวน 12 -14 กลีบ
- ก้านช่อดอกตรงและแข็งแรง เส้นผ่าศูนย์กลางก้านช่อ 0.7 - 0.8 ซม.

- อายุปลูกถึงให้ดอก 62 -75 วัน
- ผลผลิตช่อดอกเฉลี่ย 4 - 5 ช่อ/หัว
- ช่อดอกชูเหนือพุ่มใบเหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก
- อายุปักแจกันนานประมาณ 14 วัน

พันธุ์ Cu 98

- เป็นลูกผสมข้ามชนิดระหว่างปทุมมา (*C.alismatifolia*) และบัวขาว (*C.thoili*)
- ช่อดอกเกิดที่ปลายยอด ความยาวช่อ 40 - 43 ซม.
- กลีบประดับส่วนล่างสีเขียวอมเหลืองจำนวน 12 -14 กลีบ และกลีบประดับส่วนบนสีชมพูอ่อน ปลายกลีบแต้มสีเขียว มีลายเส้นสีขาวจางๆ จากโคนกลีบถึงปลายกลีบ เรียงซ้อนกันคล้ายดอกบัวตูม กลีบดอกหนาและกว้าง ประมาณ 11 - 15 กลีบ
- ก้านช่อดอกตรงและแข็งแรง เส้นผ่าศูนย์กลาง ก้านช่อ 0.7 - 0.8 ซม.
- อายุปลูกถึงให้ดอก 60 -75 วัน
- ผลผลิตช่อดอกเฉลี่ย 3 - 5 ช่อ/หัว
- ช่อดอกชูเหนือพุ่มใบเหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอกและเป็นไม้กระถางขนาดกลาง
- อายุปักแจกันนานประมาณ 12 วัน

พันธุ์ Cu 114

- เป็นลูกผสมข้ามชนิดระหว่างเทพรัลกีปราจีน (*C. parviflora*) และปทุมรัตน์ (*C. sparganifolia*)
- ช่อดอกเกิดที่ปลายยอด ความยาวช่อ 20 - 24 ซม.
- กลีบประดับมีลักษณะเป็นเกล็ดสีขาว ปลายกลีบขลิบสีเขียวเล็กน้อย มีจำนวนกลีบประมาณ 27 - 32 กลีบ
- เส้นผ่าศูนย์กลางก้านช่อ 0.4 - 0.5 ซม.
- อายุปลูกถึงให้ดอก 65 - 70 วัน
- ผลผลิตช่อดอกเฉลี่ย 6 - 11 ช่อ/หัว
- ต้นเตี้ย แตกกอมาก ช่อดอกดก ก้านช่อดอกตรงแข็งแรง เหมาะสำหรับเป็นไม้กระถางขนาดเล็ก และไม้ตัดดอกขนาดเล็ก
- อายุการใช้งานสำหรับไม้กระถางนาน 4 สัปดาห์หลังออกดอก และอายุปักแจกันนาน 14 วัน

พันธุ์ Cu 116

- เป็นลูกผสมข้ามชนิดระหว่างปทุมมา (*C.alismatifolia*) และบัวลายลาว (*C.rhabdota*)

- ช่อดอกเกิดที่ปลายยอด ความยาวช่อ 53 - 55 ซม.
- กลีบประดับส่วนล่างสีเขียว มีวงสีน้ำตาลแดงด้านข้างของกลีบจำนวน 9 - 12 กลีบ และกลีบประดับส่วนบนสีชมพูปลายกลีบแต้มสีเขียวอมแดง ด้านล่างกลีบมีขีดสีน้ำตาลแดงกลางกลีบกลีบดอกหนา มีประมาณ 9 - 10 กลีบ
- ก้านช่อดอกตรงและแข็งแรง เส้นผ่าศูนย์กลางก้านช่อ 0.7 - 0.9 ซม.
- อายุปลูกรวมให้ดอก 60 - 75 วัน
- ผลผลิตช่อดอกเฉลี่ย 4 - 7 ช่อ/หัว
- ช่อดอกชูเหนือพุ่มใบเหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก
- อายุปักแจกันนานประมาณ 14 วัน

พันธุ์ Cu 134

- เป็นลูกผสมข้ามชนิดระหว่างปทุมรัตน์ (*C. sparganifolia*) และบัวขาว (*C. thorelii*)
- ช่อดอกเกิดที่ปลายยอด ความยาวช่อ 37 - 43 ซม.
- กลีบประดับส่วนบนรูปร่างรี ปลายกลีบมน สีชมพูมีริ้วสีขาวจากโคนถึงปลายกลีบ มีจำนวนกลีบดอกประมาณ 16 - 20 กลีบกลีบประดับส่วนล่างรูปร่างกลมแบน ปลายกลีบมน สีชมพู ปลายกลีบขลิบสีเขียว ประมาณ 8 - 11 กลีบ
- เส้นผ่าศูนย์กลางก้านช่อ 0.5 - 0.6 ซม.
- อายุปลูกรวมให้ดอก 60 - 73 วัน
- ผลผลิตช่อดอกเฉลี่ย 6 - 12 ช่อ/หัว
- เหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก
- อายุปักแจกันนานประมาณ 10 วัน

พันธุ์ Cu 146

- เป็นลูกผสมข้ามชนิดระหว่างปทุมรัตน์ (*C. sparganifolia*) และเทพรำลึก (*C. parviflora*)
- ช่อดอกเกิดที่ปลายยอด ความยาวช่อ 44 - 54 ซม.
- กลีบประดับสีชมพูอมม่วง ปลายกลีบมีแต้มสีเขียว กลีบดอกหนาและแข็งมีจำนวนกลีบดอกประมาณ 19 - 23 กลีบ
- ก้านช่อดอกตรงและแข็งแรง เส้นผ่าศูนย์กลางก้านช่อ 0.6 ซม.
- อายุปลูกรวมให้ดอก 60 - 72 วัน
- ผลผลิตช่อดอกเฉลี่ย 7 - 9 ช่อ/หัว
- เหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก

- อายุปักแจกันนานประมาณ 15 วัน

พันธุ์ Cu 190

- เป็นลูกผสมข้ามชนิดระหว่างปทุมรัตน์ (*C. sparganifolia*) และบัวขาว (*C. thorelii*)
- ช่อดอกเกิดที่ปลายยอด ความยาวช่อ 38 - 48 ซม.
- กลีบประดับส่วนบนรูปร่างรี ปลายกลีบมน สีชมพูมีริ้วสีขาวจากโคนถึงปลายกลีบ มีจำนวนกลีบดอกประมาณ 16 - 20 กลีบกลีบประดับส่วนล่างรูปร่างกลมแบน ปลายกลีบมน สีชมพู ปลายกลีบขลิบสีเขียว ประมาณ 8 - 11 กลีบ
- เส้นผ่าศูนย์กลางก้านช่อ 0.4 - 0.9 ซม.
- อายุปลูกถึงให้ดอก 60 - 72 วัน
- ผลผลิตช่อดอกเฉลี่ย 7 - 9 ช่อ/หัว
- เหมาะสำหรับเป็นไม้ตัดดอก
- อายุปักแจกันนานประมาณ 10 วัน



ภาพที่ 1 ลักษณะช่อดอกของปทุมมาพันธุ์ทดสอบจำนวน 12 สายพันธุ์

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ได้พันธุ์ปทุมมาลูกผสมใหม่ที่ผ่านการทดสอบด้านการผลิตและการตลาด สำหรับเสนอเป็นพันธุ์แนะนำ จำนวน 7 พันธุ์ ได้แก่ Cu59 Cu116 Cu134 และ Cu190 เหมาะสำหรับการปลูกเพื่อผลิตเป็นไม้ตัดดอก ส่วนพันธุ์ Cu 98 เหมาะสำหรับการปลูกเพื่อผลิตเป็นทั้งไม้ตัดดอกและไม้กระถางขนาดกลาง และพันธุ์ Cu 114 เหมาะสำหรับผลิตเป็นไม้กระถางและไม้ตัดดอกขนาดเล็ก

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เกษตรกรสามารถนำพันธุ์ใหม่ไปปลูกทดแทนพันธุ์เดิม เพื่อเพิ่มความหลากหลายของผลผลิต ทำให้ได้รับผลตอบแทนที่สูงขึ้น สามารถกระตุ้นตลาดและรักษาส่วนแบ่งของตลาดปทุมมาได้
2. มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีกับเกษตรกรในพื้นที่ใกล้เคียงและขยายลงสู่เกษตรกรรายอื่นๆ เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป
3. เผยแพร่พันธุ์ใหม่โดยการจัดแสดงพันธุ์ในงานนิทรรศการ/การประชุมสัมมนาวิชาการต่างๆ รวมทั้งนำไปจดทะเบียนพันธุ์ใหม่กับองค์กรคุ้มครองพันธุ์พืช

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. ยุทธศาสตร์การพัฒนางานวิจัยปทุมมา พ.ศ. 2555-2563. www.doa.go.th/hortold/images/stories/.....strategypratumma.doc สืบค้นเมื่อวันที่ 19 เม.ย.61.
- วิภาดา ทองทักษิณ นิพัฒน์ สุขวิบูลย์ และ สุปิ่น ไม้ตัดจันทร์. 2542. การผสมพันธุ์พืชสกุลกระเจียว. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2542 ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน. หน้า 107-113.
- วิภาดา ทองทักษิณ นิพัฒน์ สุขวิบูลย์ และ สุปิ่น ไม้ตัดจันทร์. 2543. การคัดเลือกพันธุ์กระเจียวลูกผสม. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2543 ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน. หน้า 103-123.
- วิภาดา ทองทักษิณ จงวัฒนา พุ่มหิรัญ สุปิ่น ไม้ตัดจันทร์ และสุรามาศ ฦ น่าน. 2556. การทดสอบการผลิตและการตลาดปทุมมาชุดที่ 2. ใน รายงานโครงการวิจัยและพัฒนาปทุมมาและกระเจียว กรมวิชาการเกษตร. หน้า 138-153.
- Larsen, K. 2002. The Zingiberaceae in flora of Thailand. In : P. Chantaranothai, K. Larsen, P. Sirirugsa and D.Simpson (eds.) **Proceedings of the Third Symposium on the Family Zingiberaceae.** 7 – 12 July 2002. KhonKhenUniversity, KhonKhen, Thailand. P. 1-5.