



รายงานฉบับสมบูรณ์
(Final Report)

โครงการวิจัยเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพการผลิตปทุมมาและกระเจียว
บนพื้นที่สูง

Research of the Efficient Increment of Ornamental *Curcuma* Production
in Highland

แผนงานวิจัย: สนับสนุนการเสริมสร้างประสิทธิภาพการผลิตและการตลาด

โดย

โสระยา ร่วมรังษี และคณะ

สนับสนุนทุนวิจัยโดย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558

รายงานฉบับสมบูรณ์

(Final Report)

โครงการวิจัยเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพการผลิตปทุมมาและกระเจียว

บนพื้นที่สูง

Research of the Efficient Increment of Ornamental *Curcuma*

Production in Highland

แผนงานวิจัย สนับสนุนการเสริมสร้างประสิทธิภาพการผลิตและการตลาด

คณะผู้วิจัย

สังกัด

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.โสระยา ร่วมรังษี | คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 2. ดร.ชัยอาทิตย์ อินคำ | สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 3. นางสาวสิรินทร์รัตน์ ผู้ยอดยิ่ง | สำนักพัฒนา
สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง |
| 4. นายชูสุรัตน์ สิ้นทพ | กรมชลประทาน |

กันยายน 2558

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัย โครงการวิจัยเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพการผลิตปทุมมาและกระเจียวบนพื้นที่สูง ขอขอบคุณสถานีเกษตรหลวงปางดะ มูลนิธิโครงการหลวงสำหรับพื้นที่ในการทำวิจัย ตลอดจนขอขอบคุณ ภาควิชาพืชศาสตร์และปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้การสนับสนุน ห้องปฏิบัติการธาตุอาหารพืช ศูนย์บริการการพัฒนากายพันธุ์ไม้ดอกไม้ผลบ้านไร่อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ที่ให้การสนับสนุนพันธุ์พืชบางพันธุ์สำหรับทดสอบบนพื้นที่สูง และพื้นที่วิจัยภาคสนาม ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

รศ.ดร. โสระยา ร่วมรังษี

หัวหน้าโครงการ



คณะผู้วิจัย

1. ชื่อหัวหน้าโครงการ หน่วยงานสังกัด ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail
 ชื่อ-สกุล นางโสระยา ร่วมรังษี
 คุณวุฒิ ปริญญาเอก
 ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์
 หน่วยงาน คณะเกษตรศาสตร์ ภาควิชาพืชศาสตร์ และปฐพีศาสตร์
 ที่อยู่ 239 ถ.ห้วยแก้ว อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200
 โทรศัพท์/โทรสาร 053-213760 E-mail sorayaruamrung@gmail.com
2. ชื่อและสถานที่ติดต่อของนักวิจัย หน่วยงานสังกัด ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ โทรสารและ E-mail
 - 1). ชื่อ-สกุล นายชัยอาทิตย์ อินคำ
 คุณวุฒิ ปริญญาเอก
 ตำแหน่ง นักวิจัย
 หน่วยงาน สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 ที่อยู่ 239 ถ.ห้วยแก้ว อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200
 โทรศัพท์/โทรสาร 054-942453 E-mail chaiartid.i@cmu.ac.th
 - 2). ชื่อ-สกุล นางสาวสิรินทร์รัตน์ ผู้ยอด้ย
 คุณวุฒิ ปริญญาโท
 ตำแหน่ง นักวิชาการ
 หน่วยงาน สำนักพัฒนา สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง
 ที่อยู่ 65 ม.1 ถ.สุเทพ ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200
 โทรศัพท์/โทรสาร 053-328496 E-mail api291974@gmail.com
 - 3). ชื่อ-สกุล นายชูสุรัตน์ สินธพ
 คุณวุฒิ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
 ตำแหน่ง เจ้าพนักงานการเกษตร
 หน่วยงาน กรมชลประทาน
 ที่อยู่ ต.บ้านแหวน อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230
 โทรศัพท์/โทรสาร - E-mail -

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

1. บทนำ

ปทุมมา และกระเจียว เป็นไม้ดอกของประเทศไทยที่กำลังได้รับความนิยมจากตลาดทั้งในและต่างประเทศในปัจจุบัน เพราะมีความหลากหลายของรูปร่างและสีสันทันของดอก โดยส่วนใหญ่จะจัดหน่ายในรูปของหัวพันธุ์ ซึ่งในการผลิตเพื่อการส่งออกนั้นคุณภาพ และปริมาณที่เพียงพอกับความต้องการของตลาดในแต่ละช่วงเวลาในตลาดมีความต้องการสูงถือเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้นการเพิ่มพื้นที่ผลิตจากเดิมที่มีการผลิตมากในส่วนของพื้นที่ราบทางเขตจังหวัดภาคเหนือ ถ้าสามารถขยายพื้นที่การผลิตบนพื้นที่สูงได้ จะทำให้เกษตรกรบนพื้นที่สูงมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการผลิตหัวพันธุ์หรือดอกของพืชกลุ่มนี้ นอกจากพื้นที่ผลิตแล้ว เทคโนโลยีการเพิ่มปริมาณหัวพันธุ์ และการเก็บรักษาหัวพันธุ์ สำหรับใช้ในการผลิตนอกฤดู ถือเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องทำการศึกษา เพื่อให้ได้ข้อมูลและเทคโนโลยีในการผลิตปทุมมาและกระเจียวแบบครบวงจร

2. วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาคัดเลือกพันธุ์ปทุมมาและกระเจียวที่เหมาะสมกับพื้นที่สูง
- 2) เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตหัวพันธุ์โดยเทคนิคการผ่าหัวต่อคุณภาพและปริมาณหัวพันธุ์กระเจียวและปทุมมา
- 3) เพื่อศึกษาการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ปทุมมาและกระเจียวเพื่อการผลิตนอกฤดู
- 4) เพื่อศึกษาวิธีการกระตุ้นการงอกของหัวพันธุ์ปทุมมาและกระเจียว
- 5) เพื่อศึกษาแนวทางการยืดอายุการเก็บรักษาหรือปักแจกันของดอกปทุมมาและกระเจียว

3. ผลการทดลอง

โครงการวิจัยเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพการผลิตปทุมมาและกระเจียวบนพื้นที่สูง ดำเนินการทดลองจำนวน 5 การทดลอง ได้แก่

การทดลองที่ 1 ทดสอบพันธุ์ปทุมมาและกระเจียวที่เหมาะสมต่อการปลูกบนพื้นที่สูง ทำการทดลองโดยปลูกเปรียบเทียบพื้นที่ปลูกปทุมมาและกระเจียว ได้แก่ ปทุมมาพันธุ์เอ็มยู มิราเคิล และพันธุ์ซ็อกโกแลต และกระเจียวพันธุ์ Golden Reign และพันธุ์กระเจียวส้ม ปลูกในพื้นที่ที่มีความสูงแตกต่างกันสองระดับได้แก่ พื้นที่ที่มีความสูงมากกว่า 500 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล (พื้นที่สูง) และพื้นที่ต่ำกว่า 500 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล (พื้นที่ราบ) ทำการเก็บข้อมูลเปอร์เซ็นต์การงอก และการเจริญเติบโตนาน 3 เดือน หลังปลูก

จากการทดลองการปลูกปทุมมาและกระเจียวบนพื้นที่สูงพบว่ากลุ่มปทุมมาพันธุ์จีเอ็มยู มิราเคิล และพันธุ์ช็อกโกแลตที่ปลูกบนพื้นที่สูง มีเปอร์เซ็นต์การงอกของหัวพันธุ์ ความสูงต้น และจำนวนใบต่อต้น มากกว่ากรรมวิธีที่ปลูกบนพื้นราบ ส่วนกลุ่มกระเจียวทั้งพันธุ์ Golden Reign และพันธุ์กระเจียวส้มที่ปลูกในพื้นที่ราบมีเปอร์เซ็นต์การงอก ความสูงต้น รวมถึงจำนวนใบต่อต้นที่มากกว่าการปลูกบนพื้นที่สูง

การทดลองที่ 2 ผลของเทคนิคการผ่าหัวต่อคุณภาพและปริมาณหัวพันธุ์ของปทุมมาและกระเจียว ทำการทดลองโดยการแบ่งหัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิงค์ และกระเจียวพันธุ์ลัดดาวัลย์ก่อนปลูก โดยแบ่งเป็น 3 กรรมวิธี ได้แก่ 1) ไม่แบ่งหัวพันธุ์ ก่อนปลูก 2) แบ่งหัวพันธุ์ออกเป็น 2 ส่วน และ 3) แบ่งหัวพันธุ์ออกเป็น 4 ส่วน ก่อนปลูก ทำการปลูกในตะกร้าโดยใช้ทรายผสมเกลบดำอัตราส่วน 1:1 เป็นวัสดุปลูก ทำการเก็บข้อมูลเปอร์เซ็นต์การงอก และการเจริญเติบโตนาน 3 เดือน หลังปลูก

จากการทดสอบเทคนิคการเพิ่มปริมาณหัวพันธุ์โดยการแบ่งหัวพันธุ์ พบว่าหัวพันธุ์ทั้งปทุมมาและกระเจียวที่ไม่มีการแบ่งหัวก่อนปลูกมีเปอร์เซ็นต์การงอก การเจริญเติบโตสูงกว่าหัวพันธุ์ที่ผ่านการแบ่งหัวก่อนปลูก นอกจากนั้นในกลุ่มปทุมมาพบว่า หัวพันธุ์ที่มีการแบ่งหัวมีการออกดอกและการแตกกอ แม้คุณภาพจะไม่เท่ากับการปลูกแบบไม่แบ่งหัวพันธุ์ แต่ได้มีการให้ธาตุอาหารเพิ่มในระยะและปริมาณที่เหมาะสมอาจเป็นแนวทางการเพิ่มปริมาณหัวพันธุ์อีกทางหนึ่งได้ในอนาคต

การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการเก็บรักษาหัวพันธุ์ปทุมมาและกระเจียวเพื่อการผลิตนอกฤดู ทำการทดลองโดยใช้พืชกลุ่มปทุมมา 1 พันธุ์ และกลุ่มกระเจียว 1 พันธุ์ คัดเลือกหัวที่มีขนาดเท่ากัน นำไปเก็บรักษาด้วยวิธีต่างกัน นาน 6 เดือน ได้แก่ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 ระดับ คือที่ อุณหภูมิห้อง (28 องศาเซลเซียส) และอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ร่วมกับวิธีการเก็บรักษา 3 แบบ ได้แก่ 1) ไม่ใช้วัสดุคลุมหัวพันธุ์ (วางในตะกร้าพลาสติกโปร่ง) 2) ใช้ขุยมะพร้าวแห้งคลุมหัวพันธุ์ 3) เคลือบหัวพันธุ์ด้วย Wax จากนั้นทำการเก็บข้อมูลการสูญเสียน้ำหนักทุก 4 สัปดาห์ และวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในหัวพันธุ์ ถ่ายภาพการเปลี่ยนแปลงของเมล็ดแป้งก่อนและหลังการเก็บรักษาด้วยกล้องอิเล็กตรอนไมโครสโคป และนำหัวพันธุ์มาปลูกทดสอบเพื่อบันทึกเปอร์เซ็นต์การงอก

จากการทดสอบผลของอุณหภูมิต่อการเก็บรักษาหัวพันธุ์ปทุมมาและกระเจียวเพื่อการผลิตนอกฤดู พบว่าการเก็บรักษาหัวพันธุ์ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ช่วยชะลอการสูญเสียในหัวพันธุ์ของกลุ่มปทุมมาและกระเจียวได้ และการเก็บรักษาด้วยบ่มในขุยมะพร้าวร่วมกับอุณหภูมิ 15

องศาเซลเซียส ช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนักและการสลายคาร์โบไฮเดรตในหัวพันธุ์ของกระเจียว ได้มากกว่าการใช้สารเคลือบ

การทดลองที่ 4 ศึกษาการกระตุ้นการงอกของหัวพันธุ์ปทุมมาและกระเจียว ทำการทดลอง โดยนำหัวพันธุ์กระเจียวและปทุมมาบ่มด้วยสารแคลเซียมคาร์ไบด์ 2 ระดับ ได้แก่ 200 กรัม และ 400 กรัม ต่อหัว 150 หัว ร่วมกับระยะเวลาในการบ่ม 3 ระดับ ได้แก่ 1, 2 และ 4 สัปดาห์ จากนั้นนำมาปลูกทดสอบ ทำการเก็บข้อมูลเปอร์เซ็นต์การงอกและการเจริญเติบโตนาน 3 เดือน หลังปลูก

จากผลการทดสอบการกระตุ้นการงอกของหัวพันธุ์ปทุมมาและกระเจียว พบว่า การใช้แคลเซียมคาร์ไบด์ 200 กรัม ต่อ 150 หัว บ่มหัวนาน 1 สัปดาห์ มีแนวโน้มที่จะกระตุ้นการงอกของหัวพันธุ์ปทุมมาและกระเจียว ให้มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูง และงอกได้เร็วกว่ากรรมวิธีอื่นๆ

การทดลองที่ 5 ศึกษาแนวทางการยืดอายุเก็บรักษาหรือการปักแจกันของดอกปทุมมาและกระเจียว 1 แนวทาง ทำการศึกษาโดยนำดอกปทุมมาและกระเจียวมาทดสอบการปักแจกัน ซึ่งศึกษา 2 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยที่ 1 ระยะตัดดอก 2 ระยะ (ระยะเก็บเกี่ยวก่อนดอกจริงบาน ระยะเก็บเกี่ยวเมื่อดอกจริงบาน 1-3 ดอก ในปทุมมา และระยะที่ดอกจริงบาน น้อยกว่า 50% และระยะที่ดอกจริงบาน มากกว่า 50% ในกระเจียว) และปัจจัยที่ 2 การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต 2 ระดับ (การพ่นช่อดอกด้วยน้ำกลั่นผสมสารจับใบและพ่นช่อดอกสารละลาย GA_3 + BA ความเข้มข้น 25 ppm ผสมสารจับใบ) ทำการบันทึกอายุการปักแจกัน จำนวนวันที่เริ่มแสดงอาการก้านลีบ จำนวนดอกจริงที่บาน การเปลี่ยนแปลงสีของใบประดับสีเขียว (bract) และใบประดับสีชมพู (coma bract) และลักษณะการเสื่อมสภาพอื่นๆ ที่ปรากฏ

จากการทดสอบแนวทางการยืดอายุเก็บรักษาหรือการปักแจกันของดอกปทุมมาและกระเจียว พบว่า การใช้ระยะเก็บเกี่ยวก่อนดอกจริงบาน ร่วมกับการพ่นช่อดอกด้วยสารละลาย GA_3 และ BA ความเข้มข้น 25 ppm ผสมสารจับใบ มีแนวโน้มช่วยยืดอายุปักแจกันมากที่สุดคือ 17.5 วัน รวมทั้งสามารถชะลอการเปลี่ยนสีของ coma bract ได้ช้าลงในปทุมมาพันธุ์บ้านไร่สวีท และการใช้ระยะตัดดอกเมื่อดอกจริงบานน้อยกว่า 50% ร่วมกับการพ่นช่อดอกด้วยน้ำกลั่นผสมสารจับใบมีแนวโน้มช่วยยืดอายุการมีอายุปักแจกันของดอกกระเจียวพันธุ์ Golden reign ได้ 11.10 วัน (266.4 ชั่วโมง) ในขณะที่การแช่ด้วยน้ำเปล่า มีอายุการปักแจกัน 9.60 วัน (230.4 ชั่วโมง)

4. ผลสัมฤทธิ์ของโครงการ

ตัวชี้วัดผลผลิต

- 1) ทราบพันธุ์ปทุมมาและกระเจียวที่สามารถปลูกเป็นไม้ดอกไม้ประดับบนพื้นที่สูง ได้แก่ ปทุมมาพันธุ์ชีเอมยู มิราเคิล และพันธุ์ช็อกโกแลต และกระเจียวพันธุ์ Golden Reign และพันธุ์กระเจียวส้ม
- 2) ได้วิธีการเพิ่มปริมาณหัวพันธุ์ปทุมมาและกระเจียวโดยการแบ่งหัวพันธุ์ออกเป็น 2 หรือ 4 ส่วนก่อนปลูก
- 3) การเก็บรักษาหัวพันธุ์กระเจียวที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียสร่วมกับการบ่มใน ขุยมะพร้าวช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักของหัวพันธุ์ในขณะเก็บรักษา
- 4) การบ่มหัวพันธุ์ปทุมมาและกระเจียวด้วยสารแคลเซียมคาร์ไบด์ ในปริมาณ 200 กรัม ต่อ 150 หัว เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ สามารถกระตุ้นให้หัวพันธุ์มีการงอกเร็วขึ้น
- 5) การพ่นช่อดอกด้วยน้ำกลั่นผสมสารจับใบมีแนวโน้มช่วยยืดอายุการปักแจกันของ ดอกกระเจียวได้

ตัวชี้วัดผลลัพธ์

เกษตรกรบนพื้นที่สูงมีตัวเลือกพันธุ์ปทุมมาและกระเจียวที่จะใช้ผลิตในพื้นที่สูงเพิ่มขึ้น ได้แก่ ปทุมมาพันธุ์ชีเอมยู มิราเคิล และพันธุ์ช็อกโกแลต กระเจียวพันธุ์ Golden Reign และพันธุ์กระเจียวส้ม นอกจากนี้ยังได้วิธีการเพิ่มปริมาณหัวพันธุ์โดยการแบ่งหัวพันธุ์ก่อนปลูกได้ สามารถนำเทคโนโลยีการเก็บรักษาหัวพันธุ์ไปปรับใช้ในการวางแผนการผลิตให้สามารถผลิตปทุมมาหรือกระเจียวได้ตลอดทั้งปีตลอดจนเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรได้อีกทางหนึ่ง

Executive Summary

1. Introduction

Patumma and Krajeaw are ornamental *Curcuma* species group has become popular in both of the domestic and global market because there were a variety of shapes and colors of flowers. Most of them were exported to world's market in rhizome products. For commercially, *Curcuma* rhizome production process must obtain good quality and can be produced in large quantities to meet the needs of the market in each period. Thus, the extending of growing area to highland area could be increase quantities of rhizomes product to meet the demand of market. Due to there are a lot of highland area in the upper-north part of Thailand, thus planting ornamental *Curcuma* in highland might be one of the options to increase highland farmers income. Moreover, the studies on method to increase rhizome yield and methods to extend rhizome keeping period for off-season production are important topics for doing research to bring out new technology on ornamental *Curcuma* production and complete whole chain on this business.

2. Objectives

- 1) To selection suitable varieties of 'Patumma' and 'Krajeaw' for production in highland area
- 2) To studies on effects of rhizome dividing technique on qualities and quantities of *Curcuma* rhizome
- 3) To studies on post-harvest technology to manage *Curcuma* rhizome for off-season production
- 4) To studies on methods for enhance germination of *Curcuma* rhizome
- 5) To studies on methods for extend vase life of ornamental *Curcuma* inflorescence

3. Methodology

Research of the efficient increment of Ornamental *Curcuma* production in Highland (budget year, 2015) was carried out in 5 experiments as follows:

Experiment 1: The studies on effect of difference altitudinal planting area on ornamental *Curcuma* growth. The experiment were conducted by planting 2 Patumma (*Paracurcuma*) cultivars

i.e., 'CMU miracle' and 'Chocolate' and 2 Krajeaw (*Eucurcuma*) cultivars i.e., 'Golden Reign' and *Curcuma roscoeana* Wall. at the two levels of difference altitudes (height more than 500 meters above sea level as highland and height less than 500 meters above sea level as lowland). Plant were grow for 3 months, percentage of germination and growth parameter were collected every month.

After growing *Curcuma* plant under two levels of difference altitudes (height more than 500 meters above sea level as highland and height less than 500 meters above sea level as lowland), the results showed that Patumma (*Paracurcuma*) cultivars 'CMU miracle' and 'Chocolate' grown in highland area gave the higher results on germination percentage, plant height and the number of leaves per plant than grown in lowland area. In opposite, Krajeaw (*Eucurcuma*) cultivars 'Golden Reign' and *Curcuma roscoeana* Wall. grown in lowland area gave the higher results on germination percentage, plant height and the number of leaves per plant than grown in highland area.

Experiments 2: The studies on effect of rhizome division technique on qualities and quantities of rhizome yield was conducted by dividing rhizome before planting as 3 differences treatments i.e., T1) no dividing, T2) rhizome was divided into 2 pieces and T3) rhizome were divided into 4 pieces. Rhizome of Patumma 'Chiang Mai Pink' cultivar and Krajeaw 'Laddawan' cultivar were used on this experiment. Plant were grown in plastics basket which allowed water pass through and sand mixed with rice husk charcoal ratio 1:1 were used as growing media Plant were grow for 3 month and percentage of germination and growth parameter were collected every month.

The results of this experiment showed that no divided rhizome before planting treatment gave the higher results on germination percentage and growth parameters than divided rhizome into 2 pieces and 4 pieces treatments. However, it was observed that there were flowering and had new shoot in both divided rhizome unless there was lower rhizome weigh than control, from this results it might be possible to add external fertilizer on divided rhizome treatment for increasing rhizome yields.

Experiments 3 : Studies on effect of rhizome storage temperature on rhizome qualities for off-season production of ornamental *Curcuma* was conducted by storage *Curcuma* rhizome with 2 differences temperature (room temperature and 15 °C) for six months combined with 3 differences storage methods i.e., 1) storage rhizome in open basket 2) cover rhizome with coconut dust and 3)

coated rhizome with wax. Weight loss of rhizome was measured every 4 weeks and starch granule in rhizome before and after storage were detected with SEM (Scanning Electron Microscope). After storage for 6 months rhizome were planting for measure germination percentage.

The results on this experiment reported that storage ornamental *Curcuma* rhizome at 15°C was decreased weight loss percentage than storage at room temperature. In addition, the combination of storage Krajeaw (*Eucurcuma*) rhizome at 15°C with cover rhizome with coconut dust during storage period gave lower weight loss percentage and higher total non-structural carbohydrate (TNC) than wax coated rhizome treatment.

Experiments 4: the studies on methods to enhance *Curcuma* rhizome germination was conducted by incubating rhizome with 2 differences level of calcium carbide (200 and 400 grams) per 150 rhizome combined with 3 incubation periods (1, 2 and 4 weeks). After incubation, rhizome were planting for 3 months to measure germination percentage and growth parameter.

The results on this experiment indicated that the combination of using 200 grams of calcium carbide per 150 rhizomes with incubation periods for 1 week had trend to increase germination percentage and faster growth than other treatments.

Experiments 5: the studies on techniques to extend vase life of ornamental *Curcuma* inflorescence was conducted by studies on 2 involved factors. The first factor was 2 stage of inflorescence (*Curcuma* “Ban Rai Sweet”; Stage I : before real flower were opened and Stage II : 1-3 real flower opened and Krajeaw ‘Golden reign’; Stage I: less than 50% of real flower were opened and stage 2: more than 50% of real flower were opened) combined with 2 growth regulators supplied treatment i.e., 1) spraying *Curcuma* inflorescence with distilled water mixed with surfactants and 2) spaying *Curcuma* inflorescence with GA₃ + BA (25 ppm). Vase life, number of senescence days, number of blooming flower, and change of bract and coma bract color were measured.

The results of this experiment reported that the combination of cutting inflorescence of *Curcuma* “Ban Rai Sweet” cultivar at stage 1 (before real flower were opened) and spraying *Curcuma* inflorescence with GA₃ + BA (25 ppm) mixed with surfactants could extend vase life for 17.50 days while control treatment (water) had vase life at 11.00 days and the combination of cutting inflorescence of Krajeaw ‘Golden reign’ cultivar at stage 1 (less than 50% of real flower

were opened) and spraying inflorescence with distilled water mixed with surfactants could extend vase life for 11.10 days while control treatment (water) had vase life at 9.60 days.

6. Project achievement

1. Productivity Indicators

- 1) Knows varieties of Patumma and Krajeaw which could be grown in highland area as ornamental plant i.e., Patumma (*Paracurcuma*) cultivars 'CMU miracle' and 'Chocolate', Krajeaw (*Eucurcuma*) cultivars 'Golden Reign' and *Curcuma roscoeana* Wall.
- 2) Diving *Curcuma* rhizome into 2 or 4 pieces before planting could increasing number of new shoot per plant that might led to rhizome yields increased at harvest stage.
- 3) The combination of storage Krajeaw (*Eucurcuma*) rhizome at 15 °C with cover rhizome with coconut dust during storage period gave low weight loss percentage.
- 4) The combination of using 200 grams of calcium carbide per 150 rhizomes with incubation periods for 1 week had trend to increase germination percentage and faster growth of *Curcuma* rhizome.
- 5) The combination of cutting inflorescence of Krajeaw 'Golden reign' cultivar at stage 1 (less than 50% of real flower were opened) and spraying with distilled water mixed with surfactants could extend vase life for 11 days.

2. Benchmark Results

Highland farmers can produce more four cultivars of Patumma and Krajeaw in highland area which are Patumma (*Paracurcuma*) cultivars 'CMU miracle' and 'Chocolate', Krajeaw (*Eucurcuma*) cultivars 'Golden Reign' and *Curcuma roscoeana* Wall. In addition, rhizome storage method, rhizome dividing technology on this research can be useful for ornamental *Curcuma* production planning for year-round or off-season production to generate continuously income of highland farmer.

สารบัญเรื่อง

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
คณะผู้วิจัย	ข
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร และ Executive Summary	ค
สารบัญเรื่อง	-1-
สารบัญตาราง	-3-
สารบัญภาพ	-5-
บทคัดย่อ และ Abstract	-9-
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ขอบเขตการดำเนินงาน	3
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	4
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	7
สถานที่ดำเนินงานวิจัย	10
บทที่ 4 ผลการวิจัย	11
การทดลองที่ 1 ทดสอบพันธุ์ปทุมมาและกระเจียวที่เหมาะสมต่อการปลูกบนพื้นที่สูง	11
การทดลองที่ 2 ผลของเทคนิคการผ่าหัวต่อคุณภาพและปริมาณหัวพันธุ์ของปทุมมาและกระเจียว	39
การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการเก็บรักษาหัวพันธุ์ปทุมมาและกระเจียวเพื่อการผลิตนอกฤดู	53
การทดลองที่ 4 ศึกษาการกระตุ้นการงอกของหัวพันธุ์ปทุมมาและกระเจียว	67
การทดลองที่ 5 ศึกษาแนวทางการยืดอายุเก็บรักษาหรือการปักแกล่นของดอกปทุมมาและกระเจียว 1 แนวทาง	85
บทที่ 5 วิจัยนัผลการวิจัย	95

บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย	100
เอกสารอ้างอิง	102
ภาคผนวก	104
ตารางสรุปเปรียบเทียบแผนงานวิจัยกับผลงานวิจัย	107
ข้อเสนอแนะ	111



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	คุณภาพหัวพันธุ์ปทุมมาก่อนการทดลอง	12
2	คุณภาพหัวพันธุ์กระเจียวก่อนการทดลอง	12
3	คุณภาพดอกของปทุมมาพันธุ์ซีเอ็มยู มิราเคิล หลังปลูกในพื้นที่ต่างระดับกัน	19
4	คุณภาพดอกของปทุมมาพันธุ์ช็อคโกแลต หลังปลูกในพื้นที่ต่างระดับกัน	26
5	คุณภาพดอกของกระเจียวพันธุ์ Golden Reign หลังปลูกในพื้นที่ต่างระดับกัน	32
6	คุณภาพดอกของกระเจียวพันธุ์กระเจียวส้ม หลังปลูกในพื้นที่ต่างระดับกัน	38
7	น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของหัวพันธุ์ปทุมมาเชียงใหม่ฟังก์ก่อนทำการทดลอง	40
8	น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของหัวกระเจียวพันธุ์ลัดดาวัลย์ก่อนทำการทดลอง	41
9	ผลของการแบ่งหัวพันธุ์ต่อความสูงต้นของปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่ฟังก์ หลังปลูกในแต่ละเดือน	42
10	ผลของการแบ่งหัวพันธุ์ต่อจำนวนใบต่อต้นของปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่ฟังก์ หลังปลูกในแต่ละเดือน	43
11	ผลของการแบ่งหัวพันธุ์ต่อจำนวนหน่อต่อกอของปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่ฟังก์ หลังปลูกในแต่ละเดือน	44
12	ผลของการแบ่งหัวพันธุ์ต่อคุณภาพดอกของปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่ฟังก์ หลังปลูกในแต่ละเดือน	47
13	ผลของการแบ่งหัวพันธุ์ต่อความสูงต้นของกระเจียวพันธุ์ลัดดาวัลย์ หลังปลูกในแต่ละเดือน	49
14	ผลของการแบ่งหัวพันธุ์ต่อจำนวนใบต่อต้นของกระเจียวพันธุ์ลัดดาวัลย์ หลังปลูกในแต่ละเดือน	50

ตารางที่		หน้า
15	ผลของการแบ่งหัวพันธุ์ต่อจำนวนหน่อตอกของกระเจียวพันธุ์ลัดดาวัลย์ หลังปลูกในแต่ละเดือน	51
16	คุณภาพหัวพันธุ์ปทุมมาและกระเจียวก่อนการทดลอง	53
17	ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในหัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่ พิงค์และกระเจียวพันธุ์ Golden Reign ก่อนการทดลอง	57
18	ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในหัวปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิงค์	61
19	ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในหัวกระเจียวพันธุ์ Golden Reign	62
20	คุณภาพหัวพันธุ์ก่อนการทดลอง	68
21	เปอร์เซ็นต์การงอกของปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิงค์ หลังปลูกนาน 5 เดือน	71
22	ความสูงของต้นปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิงค์หลังปลูกนาน 5 เดือน	73
23	จำนวนใบของต้นปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิงค์หลังปลูกนาน 5 เดือน	74
24	คุณภาพดอกของปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิงค์	76
25	เปอร์เซ็นต์การงอกของกระเจียวพันธุ์ Golden Reign หลังปลูกนาน 5 เดือน	76
26	ความสูงของต้นกระเจียวพันธุ์ Golden Reign หลังปลูกนาน 5 เดือน	80
27	จำนวนใบของต้นกระเจียวพันธุ์ Golden Reign หลังปลูกนาน 5 เดือน	81
28	คุณภาพดอกของกระเจียวพันธุ์ Golden Reign	83
29	แสดงอายุปักแจกันและเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันดอก ปทุมมาพันธุ์บ้านไร่สวีท	87
30	แสดงจำนวนวันที่ coma bract เปลี่ยนสีของปทุมมาพันธุ์บ้านไร่สวีท	89
31	แสดงอายุปักแจกันและเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงหลังปักแจกันดอก กระเจียวพันธุ์ Golden Reign	92

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	หัวพันธุ์ปทุมมาและกระเจียวที่ใช้ในการทดลองที่ 1	11
2	การปลูกปทุมมาและกระเจียวที่ระดับความสูงมากกว่า 500 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล (สถานีวิจัยเกษตรหลวงปางดะ)	13
3	การปลูกปทุมมาและกระเจียวที่ระดับความสูงน้อยกว่า 500 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล (อ.หางดง จ.เชียงใหม่)	14
4	เปอร์เซ็นต์การออกของปทุมมาพันธุ์ซีเอ็มยู มิราเคิล หลังปลูกนาน 3 เดือน ในพื้นที่ปลูกต่างระดับ	15
5	ความสูงต้นของปทุมมาพันธุ์ซีเอ็มยู มิราเคิล หลังปลูกนาน 3 เดือน ในพื้นที่ปลูกต่างระดับ	16
6	จำนวนใบต่อต้นของปทุมมาพันธุ์ซีเอ็มยู มิราเคิล หลังปลูกนาน 3 เดือน ในพื้นที่ปลูกต่างระดับ	16
7	จำนวนหน่อตอออกของปทุมมาพันธุ์ซีเอ็มยู มิราเคิล หลังปลูกนาน 3 เดือน ในพื้นที่ปลูกต่างระดับ	17
8	การเจริญเติบโตของปทุมมาพันธุ์ซีเอ็มยู มิราเคิล หลังปลูกในพื้นที่ต่างระดับกัน นาน 1 2 และ 3 เดือน ตามลำดับ	18
9	คุณภาพดอกของปทุมมาพันธุ์ซีเอ็มยู มิราเคิล หลังปลูกในพื้นที่ต่างระดับกัน	20
10	เปอร์เซ็นต์การออกของปทุมมาพันธุ์ช็อกโกแลตหลังปลูกนาน 3 เดือน ในพื้นที่ปลูกต่างระดับ	21
11	ความสูงต้นของปทุมมาพันธุ์ช็อกโกแลต หลังปลูกนาน 3 เดือน ในพื้นที่ปลูกต่างระดับ	22
12	จำนวนใบต่อต้นของปทุมมาพันธุ์ช็อกโกแลต หลังปลูกนาน 3 เดือน ในพื้นที่ปลูกต่างระดับ	23
13	จำนวนหน่อตอออกของปทุมมาพันธุ์ช็อกโกแลต หลังปลูกนาน 3 เดือน ในพื้นที่ปลูกต่างระดับ	24

ภาพที่		หน้า
14	การเจริญเติบโตของปทุมมาพันธุ์ช็อกโกแลต หลังปลูกในพื้นที่ต่างระดับกัน นาน 1 2 และ 3 เดือน ตามลำดับ	25
15	คุณภาพดอกของปทุมมาพันธุ์ช็อกโกแลต หลังปลูกในพื้นที่ต่างระดับกัน	26
16	เปอร์เซ็นต์การออกของกระเจียวพันธุ์ Golden Reign หลังปลูกนาน 3 เดือน ในพื้นที่ปลูกต่างระดับ	27
17	ความสูงต้นของกระเจียวพันธุ์ Golden Reign หลังปลูกนาน 3 เดือน ในพื้นที่ ปลูกต่างระดับ	28
18	จำนวนใบต่อต้นของกระเจียวพันธุ์ Golden Reign หลังปลูกนาน 3 เดือน ใน พื้นที่ปลูกต่างระดับ	29
19	จำนวนหน่อต่อกอของกระเจียวพันธุ์ Golden Reign หลังปลูกนาน 3 เดือน ในพื้นที่ปลูกต่างระดับ	30
20	การเจริญเติบโตของกระเจียวพันธุ์ Golden Reign หลังปลูกในพื้นที่ต่างระดับ กันนาน 1 2 และ 3 เดือน ตามลำดับ	31
21	คุณภาพดอกของกระเจียวพันธุ์ Golden Reign หลังปลูกในพื้นที่ต่างระดับกัน	33
22	เปอร์เซ็นต์การออกของกระเจียวพันธุ์กระเจียวส้ม หลังปลูกนาน 3 เดือน ใน พื้นที่ปลูกต่างระดับ	33
23	ความสูงต้นของกระเจียวพันธุ์กระเจียวส้ม หลังปลูกนาน 3 เดือน ในพื้นที่ ปลูกต่างระดับ	34
24	จำนวนใบต่อต้นของกระเจียวพันธุ์กระเจียวส้ม หลังปลูกนาน 3 เดือน ใน พื้นที่ปลูกต่างระดับ	35
25	จำนวนหน่อต่อกอของกระเจียวพันธุ์กระเจียวส้ม หลังปลูกนาน 3 เดือน ใน พื้นที่ปลูกต่างระดับ	36
26	การเจริญเติบโตของกระเจียวพันธุ์กระเจียวส้ม หลังปลูกในพื้นที่ต่างระดับ กัน นาน 1 2 และ 3 เดือน ตามลำดับ	37
27	คุณภาพดอกของกระเจียวพันธุ์กระเจียวส้ม หลังปลูกในพื้นที่ต่างระดับกัน	38

ภาพที่		หน้า
28	ลักษณะการแบ่งหัวพันธุ์ของพืชก่อนปลูก A) การแบ่งหัวพันธุ์ปทุมมา B) การแบ่งหัวพันธุ์กระเจียว	39
29	การปลูกหัวพันธุ์ปทุมมาและกระเจียวที่ผ่านการแบ่งหัวพันธุ์ในทรายกับถ่าน แกลบ	40
30	เปอร์เซ็นต์การงอกของปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิกซ์ หลังแบ่งหัวพันธุ์ตาม กรรมวิธี	41
31	การเจริญเติบโตของปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิกซ์ในแต่ละกรรมวิธีทดลองที่ ระยะ 3 เดือน หลังปลูก	45
32	เปอร์เซ็นต์การออกดอกของปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิกซ์ หลังแบ่งหัวพันธุ์ตาม กรรมวิธี	46
33	เปอร์เซ็นต์การงอกของกระเจียวพันธุ์ลัดดาวัลย์ หลังแบ่งหัวพันธุ์ตาม กรรมวิธี	48
34	การเจริญเติบโตของกระเจียวพันธุ์ลัดดาวัลย์ในแต่ละกรรมวิธีทดลอง ที่ระยะ 3 เดือน หลังปลูก	52
35	หัวพันธุ์ของปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิกซ์ก่อนการเก็บรักษาตามกรรมวิธีต่างๆ	54
36	หัวพันธุ์ของกระเจียวพันธุ์ Golden Reign ก่อนการเก็บรักษาตามกรรมวิธีต่างๆ	55
37	เมล็ดแบ่งในหัวพันธุ์ของปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิกซ์ และกระเจียวพันธุ์ Golden Reign ก่อนการเก็บรักษา	56
38	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิกซ์ระหว่างการเก็บ รักษา	57
39	หัวพันธุ์ของปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิกซ์หลังการเก็บรักษานาน 4 เดือน	58
40	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของกระเจียวพันธุ์ Golden Reign ระหว่างการ เก็บรักษา	59
41	หัวพันธุ์ของกระเจียวพันธุ์ Golden Reign หลังการเก็บรักษานาน 4 เดือน	60

ภาพที่		หน้า
42	เมล็ดแบ่งในหัวพันธุ์ของปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พืงค์หลังการเก็บรักษานาน 4 เดือน	64
43	เมล็ดแบ่งในหัวพันธุ์ของกระเจียวพันธุ์ Golden Reign หลังการเก็บรักษานาน 4 เดือน	65
44	เปอร์เซ็นต์การงอกของหัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พืงค์และกระเจียวพันธุ์ Golden Reign หลังเก็บรักษานาน 4 เดือน	66
45	การบ่มหัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พืงค์ และกระเจียวพันธุ์ Golden Reign ด้วยสารแคลเซียมคาร์ไบด์	67
46	การปลุกหัวพันธุ์เชียงใหม่พืงค์ที่ได้รับการบ่มหัวแล้วในแต่ละกรรมวิธี	69
47	การปลุกหัวพันธุ์ Golden Reign ที่ได้รับการบ่มหัวแล้วในแต่ละกรรมวิธี	70
48	เปอร์เซ็นต์การงอกของปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พืงค์ หลังปลุกนาน 5 เดือน	72
49	การเจริญเติบโตของปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พืงค์ ที่ระยะ 4 เดือนหลังจากได้รับการบ่มหัวพันธุ์ด้วยแคลเซียมคาร์ไบด์ และระยะเวลาการบ่มที่ต่างกัน	75
50	คุณภาพดอกของปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พืงค์	77
51	เปอร์เซ็นต์การงอกของกระเจียวพันธุ์ Golden Reign หลังปลุกนาน 5 เดือน	79
52	การเจริญเติบโตของกระเจียวพันธุ์ Golden Reign ที่ระยะ 4 เดือน หลังจากได้รับการบ่มหัวพันธุ์ด้วยแคลเซียมคาร์ไบด์ระดับที่ต่างกัน และระยะเวลาการบ่มที่ต่างกัน	82
53	คุณภาพดอกของกระเจียวพันธุ์ Golden Reign	84
54	สภาพแปลงปลูกปทุมมาพันธุ์บ้านไร่สวีท	85
	ระยะที่ 1 เก็บเกี่ยวก่อนดอกจริงบาน ระยะที่ 2 เก็บเกี่ยวเมื่อดอกจริงบาน 1-3 ดอก	86
56	ระหว่างปักแจกัน	86
57	แสดงอายุปักแจกันของปทุมมาพันธุ์บ้านไร่สวีท	88

ภาพที่		หน้า
58	แสดงเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดที่เปลี่ยนแปลงของปทุมมาพันธุ์บ้านไร่สวีท	88
59	แสดงดอกปทุมมาพันธุ์บ้านไร่สวีท หลังปักแจกันได้ 6 วัน	89
60	ปทุมมาพันธุ์บ้านไร่สวีท หลังปักแจกันได้ 9 วัน	90
61	สภาพแปลงปลูกกระเจียวพันธุ์ 'Golden Reign'	90
62	<u>ระยะที่ 1</u> ดอกจริงบานไม่เกินครึ่งช่อดอก <u>ระยะที่ 2</u> ดอกจริงบานช่อดอก ด้านบน	91
63	ระหว่างปักแจกัน	91
64	แสดงอายุปักแจกันของดอกกระเจียวพันธุ์ Golden Reign	92
65	แสดงเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงดอกกระเจียวพันธุ์ Golden Reign	93



บทคัดย่อ

โครงการวิจัยเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพการผลิตปทุมมาและกระเจียวบนพื้นที่สูงแบ่งออกเป็น 5 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 ทดสอบพันธุ์ปทุมมาและกระเจียวที่เหมาะสมต่อการปลูกบนพื้นที่สูง โดยการปลูกพืชกลุ่มปทุมมาเปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ช็อคโกแลต และชีเอมยู มิราเกิล และกลุ่มกระเจียว 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ Golden Reign และพันธุ์กระเจียวส้ม ทำการปลูกหัวพันธุ์กระเจียวและปทุมมาใน 2 พื้นที่ซึ่งมีความสูงแตกต่างกัน ได้แก่ ปลูกในพื้นที่ที่มีระดับความสูงมากกว่า 500 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล (สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่) และปลูกในพื้นที่ปลูกที่มีระดับความสูงต่ำกว่า 500 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล (ศูนย์บริการการพัฒนาและขยายพันธุ์ไม้ดอกไม้ผลบ้านไร่ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ.หางดง จ.เชียงใหม่) ซึ่งผลการทดลองพบว่า ปทุมมาพันธุ์ชีเอมยู มิราเกิล และพันธุ์ช็อคโกแลตที่ปลูกบนพื้นที่สูงให้เปอร์เซ็นต์การงอกของหัวพันธุ์ ความสูงต้น และจำนวนใบต่อต้นที่มากกว่ากรรมวิธีที่ปลูกบนพื้นราบ สำหรับพืชกลุ่มกระเจียวในการทดลองนี้ พบว่า การปลูกกระเจียวทั้งพันธุ์ Golden Reign และพันธุ์กระเจียวส้มในพื้นที่ราบมีเปอร์เซ็นต์การงอก ความสูงต้น รวมถึงจำนวนใบต่อต้นที่มากกว่าการปลูกบนพื้นที่สูง ส่วนจำนวนหน่อตอกพบว่าจะไม่มีความแตกต่างกัน

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของเทคนิคการผ่าหัวต่อคุณภาพและปริมาณหัวพันธุ์ของปทุมมาและกระเจียว โดยได้ทำการแบ่งหัวพันธุ์ออกเป็น 3 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ไม่มีการแบ่งหัวพันธุ์ก่อนปลูก กรรมวิธีที่แบ่งหัวพันธุ์ออกเป็น 2 ส่วนก่อนปลูก และกรรมวิธีที่แบ่งหัวพันธุ์ออกเป็น 4 ส่วนก่อนปลูก ผลการทดลองพบว่า ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่ฟิงค์ และกระเจียวพันธุ์ลัดดาวัลย์ การแบ่งหัวพันธุ์มีผลต่อ เปอร์เซ็นต์การงอก การเจริญเติบโตของพืชและการออกดอก โดยพบว่าหัวพันธุ์ทั้งปทุมมาและกระเจียวที่ไม่มีการแบ่งหัวพันธุ์ก่อนปลูกจะมีเปอร์เซ็นต์การงอก ความสูงต้น และจำนวนใบที่มากกว่ากรรมวิธีที่ทำการแบ่งหัวพันธุ์ก่อนปลูกทั้งการแบ่งแบบ 2 และ 4 ส่วน อย่างไรก็ตามในกรรมวิธีที่แบ่งหัวพันธุ์ในปทุมมา พบว่ามีการออกดอก และมีหน่อใหม่เกิดขึ้น ทั้งการแบ่งแบบ 2 ส่วน และแบ่งแบบ 4 ส่วน

การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการเก็บรักษาหัวพันธุ์ปทุมมาและกระเจียวเพื่อการผลิตนอกฤดู โดยการคัดเลือกหัวพันธุ์พืชกลุ่มปทุมมา 1 พันธุ์ คือ เชียงใหม่ฟิงค์ และกลุ่ม

กระเจียว 1 พันธุ์ คือพันธุ์ Golden Reign จากนั้นนำไปเก็บรักษาด้วยวิธีต่างกัน ได้แก่ อุณหภูมิที่เก็บรักษา จำนวน 2 ระดับ คือ อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 25-30 องศาเซลเซียส) และ 15 องศาเซลเซียส ร่วมกับวิธีการเก็บรักษาที่แตกต่างกัน 3 แบบ ได้แก่ 1) ไม่ใช้วัสดุคลุมหัวพันธุ์ (วางในตะกร้าพลาสติกโปร่ง) 2) ใช้ขุยมะพร้าวแห้งคลุมหัวพันธุ์ที่บรรจุในตะกร้า 3). การเคลือบ wax (4% Beeswax) ที่หัวพันธุ์ก่อนการเก็บรักษา ใช้เวลาในการเก็บรักษาหัวพันธุ์เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดเป็นเวลา 6 เดือน จากนั้นทำการเก็บคุณภาพของหัวพันธุ์ในระหว่างการทำการทดลอง ผลการทดลองพบว่าอุณหภูมิมีผลต่อการสูญเสียน้ำหนัก โดยการเก็บรักษาหัวพันธุ์ที่อุณหภูมิห้อง มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากกว่าการเก็บรักษาหัวพันธุ์ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ในขณะที่การศึกษาวิธีการเก็บรักษาแบบกรรมวิธีต่างๆ พบว่าในปทุมมา วิธีการเก็บรักษาไม่มีผลต่อการสูญเสียน้ำหนัก ส่วนในกระเจียวพบว่า การเก็บรักษาในขุยมะพร้าวช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักของหัวพันธุ์ได้มากกว่าการเก็บรักษาหัวพันธุ์ด้วยวิธีการอื่น

การทดลองที่ 4 ศึกษาการกระตุ้นการงอกของหัวพันธุ์ปทุมมาและกระเจียว โดยทำการบ่มหัวพันธุ์ปทุมมาและกระเจียวตามกรรมวิธีทดลองที่แตกต่างกัน ได้แก่ปัจจัยที่ 1 ปริมาณของสารแคลเซียมคาร์ไบด์ 2 ระดับ คือ 200 และ 400 กรัม และปัจจัยที่ 2 ระยะเวลาการรมแคลเซียมคาร์ไบด์ 3 ระยะ คือ 1 2 และ 4 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า เมื่อ 5 เดือนหลังปลูก หัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่พิกซ์ที่มีการบ่มด้วยสารแคลเซียมคาร์ไบด์ 200 กรัม ต่อ 150 หัว นาน 1 สัปดาห์ และการไม่บ่มหัวพันธุ์ (control) มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงกว่าการบ่มหัวพันธุ์ด้วยวิธีการอื่น ได้แก่ 65 และ 80 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ นอกจากนั้น การได้รับแคลเซียมคาร์ไบด์ 200 กรัม นาน 1 สัปดาห์จะทำให้หัวพันธุ์ของปทุมมางอกเร็วที่สุด ตั้งแต่เดือนที่ 2 โดยมีการงอกของหัวพันธุ์ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ในขณะที่เมื่อ 5 เดือนหลังปลูก จำนวนใบต่อต้นของกรรมวิธีที่ได้รับการบ่มด้วยสารแคลเซียมคาร์ไบด์ 400 กรัม ให้จำนวนใบมากกว่าได้รับสารแคลเซียมคาร์ไบด์ 200 กรัม แต่ความสูงต้นไม่แตกต่างกัน สำหรับกระเจียวพันธุ์ Golden Reign พบว่ากรรมวิธีที่ให้หัวพันธุ์งอกเร็วและมากที่สุด คือการได้รับ 200 กรัม บ่มเป็นเวลานาน 1 สัปดาห์ ที่ให้เปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุด ตั้งแต่เดือนแรก เมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่นๆ

การทดลองที่ 5 ศึกษาแนวทางการยืดอายุเก็บรักษาหรือการปักแจกันของดอกปทุมมาและกระเจียว โดยได้ทำการทดสอบอายุปักแจกันในกระเจียวพันธุ์ Golden Reign โดยแบ่งเป็น 5 กรรมวิธีคือ กรรมวิธีที่ 1 ชุบน้ำชุบ (แช่น้ำเปล่า) กรรมวิธีที่ 2 ระยะตัดดอกที่ 1 พ่นช่อดอกด้วยน้ำ

กลั่นผสมสารจับใบ กรรมวิธีที่ 3 ระยะตัดดอกที่ 1 พ่นช่อดอกด้วยสารละลาย GA₃ และ BA ความเข้มข้น 25 ppm ผสมสารจับใบ กรรมวิธีที่ 4 ระยะตัดดอกที่ 2 พ่นช่อดอกด้วยน้ำกลั่นผสมสารจับใบ และกรรมวิธีที่ 5 ระยะตัดดอกที่ 2 พ่นช่อดอกด้วยสารละลาย GA₃ และ BA ความเข้มข้น 25 ppm ผสมสารจับใบ ผลการทดลองพบว่า พบว่า การใช้ระยะเก็บเกี่ยวก่อนดอกจริงบาน ร่วมกับการพ่นช่อดอกด้วยสารละลาย GA₃ และ BA ความเข้มข้น 25 ppm ผสมสารจับใบ มีแนวโน้มช่วยยืดอายุปักแจกันมากที่สุดคือ 17.5 วัน รวมทั้งสามารถชะลอการเปลี่ยนสีของ coma bract ได้ช้าลงในปทุมมาพันธุ์บ้านไร่สวีท และการใช้ระยะตัดดอกเมื่อดอกจริงบานน้อยกว่า 50% ร่วมกับการพ่นช่อดอกด้วยน้ำกลั่นผสมสารจับใบมีแนวโน้มช่วยยืดอายุการมีอายุปักแจกันของดอกกระเจียวพันธุ์ Golden reign ได้ 11.10 วัน (266.4 ชั่วโมง) ในขณะที่การแช่ด้วยน้ำเปล่า มีอายุการปักแจกัน 9.60 วัน (230.4 ชั่วโมง)



Abstract

Research of the efficient increment of ornamental *Curcuma* production in highland was carried out in 5 experiments as follows:

Experiment 1: The studies on effect of difference altitudinal planting area on ornamental *Curcuma* growth. The experiment were conducted by planting 2 Patumma (*Paracurcuma*) cultivars i.e., 'CMU miracle' and 'Chocolate' and 2 Krajeaw (*Eucurcuma*) cultivars i.e., 'Golden Reign' and *Curcuma roscoeana* Wall. at the two levels of difference altitudes (height more than 500 meters above sea level as highland and height less than 500 meters above sea level as lowland). Plant were grow for 3 months, percentage of germination and growth parameter were collected every month. The results showed that Patumma cultivars 'CMU miracle' and 'Chocolate' grown in highland area gave the higher results on germination percentage, plant height and the number of leaves per plant than grown in lowland area. In opposite, Krajeaw cultivars 'Golden Reign' and *Curcuma roscoeana* Wall. grown in lowland area gave the higher results on germination percentage, plant height and the number of leaves per plant than grown in highland area.

Experiments 2: The studies on effect of rhizome division technique on qualities and quantities of rhizome yield was conducted by dividing rhizome before planting as 3 differences treatments i.e., T1) no dividing, T2) rhizome was divided into 2 pieces and T3) rhizome were divided into 4 pieces. Rhizome of Patumma 'Chiang Mai Pink' cultivar and Krajeaw 'Laddawan' cultivar were used on this experiment. Plant were grown in plastics basket which allowed water pass through and sand mixed with rice husk charcoal ratio 1:1 were used as growing media Plant were grow for 3 month and percentage of germination and growth parameter were collected every month. The results showed that no divided rhizome before planting treatment gave the higher results on germination percentage and growth parameters than divided rhizome into 2 pieces and 4 pieces treatments. However, it was observed that there were flowering and had new shoot in both divided rhizome unless there was lower rhizome weigh than control.

Experiments 3: Studies on effect of rhizome storage temperature on rhizome qualities for off-season production of ornamental *Curcuma* was conducted by storage *Curcuma* rhizome with 2 differences temperature (room temperature and 15 °C) for six months combined with 3 differences storage methods i.e., 1) storage rhizome in open basket 2) cover rhizome with coconut dust and 3) coated rhizome with wax. Weight loss of rhizome was measured every 4 weeks and starch granule in rhizome before and after storage were detected with SEM (Scanning Electron Microscope). After storage for 6 months rhizome were planting for measure germination percentage. The results reported that storage ornamental *Curcuma* rhizome at 15 °C was decreased weight loss percentage than storage at room temperature. In addition, the combination of storage Krajeaw (*Eucurcuma*) rhizome at 15 °C with cover rhizome with coconut dust during storage period gave lower weight loss percentage and higher total non-structural carbohydrate (TNC) than wax coated rhizome treatment.

Experiments 4: the studies on methods to enhance *Curcuma* rhizome germination was conducted by incubating rhizome with 2 differences level of calcium carbide (200 and 400 grams) per 150 rhizome combined with 3 incubation periods (1, 2 and 4 weeks). After incubation, rhizome were planting for 3 months to measure germination percentage and growth parameter. The results on this experiment indicated that the combination of using 200 grams of calcium carbide per 150 rhizomes with incubation periods for 1 week had trend to increase germination percentage and faster growth than other treatments.

Experiments 5: the studies on techniques to extend vase life of ornamental *Curcuma* inflorescence was conducted by studies on 2 involved factors. The first factor was 2 stage of inflorescence (Stage1: less than 50% of real flower were opened and stage 2: more than 50% of real flower were opened) combined with 2 growth regulators supplied treatment i.e., 1) spraying *Curcuma* inflorescence with distilled water mixed with surfactants and 2) spraying *Curcuma* inflorescence with GA3 + BA (25 ppm). Vase life, number of senescence days, number of blooming flower, and change of bract and coma bract color were measured. The results reported that the

combination of cutting inflorescence of Curcuma “Ban Rai Sweet” cultivar at stage 1 (before real flower were opened) and spraying Curcuma inflorescence with $GA_3 + BA$ (25 ppm) mixed with surfactants could extend vase life for 17.50 days while control treatment (water) had vase life at 11.00 days and the combination of cutting inflorescence of Krajeaw ‘Golden reign’ cultivar at stage 1 (less than 50% of real flower were opened) and spraying inflorescence with distilled water mixed with surfactants could extend vase life for 11.10 days while control treatment (water) had vase life at 9.60 days

