

## บทที่ 2

### การตรวจเอกสาร

พืชกลุ่มปทุมมาและกลุ่มกระเจียว จัดอยู่ในสกุลขมิ้น (Genus *Curcuma*) Tribe Hedychieae (Puangpen and Charun, 2003) ซึ่งอยู่ในวงศ์ขิง (Zingiberaceae) พืชสกุลนี้คาดว่ามีไม่น้อยกว่า 100 ชนิด (พิมพ์ใจและคณะ, 2539) มีการกระจายพันธุ์ตั้งแต่ทวีปออสเตรเลีย ทวีปเอเชีย เรื่อยมาจนถึงทวีปแอฟริกา ในประเทศไทยพบมากกว่า 30 ชนิด มีถิ่นกำเนิดกระจายอยู่ตามภาคต่างๆ ของประเทศไทย (สุรวิช, 2539) เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว พบเป็นกอตามริมห้วย ลำธาร ชายป่าดิบ ป่าเต็งรัง และป่าผสมที่โล่งทั่วไปตามธรรมชาติ โดยมากมักขึ้นในป่าผลัดใบแถบมรสุมที่มีปริมาณน้ำฝน 1,000-2,000 มิลลิเมตรต่อปี (กฤษณา, 2527) ช่วงเวลาการเจริญเติบโตและให้ดอกอยู่ในช่วงฤดูฝน เมื่อฝนเริ่มตกต้นกระเจียวบางชนิดออกดอกก่อนใบงอก แต่ส่วนใหญ่แทงใบขึ้นมาก่อน 2 - 3 ใบ หลังจากนั้นออกช่อดอกสีขาว ส้ม แดง ชมพู ฯลฯ มีการพักตัวในช่วงอากาศแล้งและช่วงวันสั้น (ตั้งแต่ปลายกันยายน) และเริ่มเจริญเติบโตได้ใหม่อีกครั้งประมาณเดือนเมษายน

พืชในสกุลนี้แบ่งเป็น 2 สกุลย่อย คือ *Eucurcuma* (กลุ่มกระเจียว) และ *Paracurcuma* (กลุ่มปทุมมา) โดยมีข้อสังเกตหนึ่งที่จะแยกความแตกต่างระหว่างกลุ่มกระเจียวกับกลุ่มปทุมมาได้ก็คือ ลักษณะการบานของดอก และสีของปาก *Eucurcuma* มีกลีบเลี้ยงและกลีบดอกสีขาวและเหลือง ปากไม่มีสีม่วงแดง ดอกกลุ่มกระเจียวยังบานไม่พังกว้าง กลีบดอกและกลีบเลี้ยงค่อนข้างกว้างทำให้ดอกบานลักษณะคล้ายถ้วย เช่น ฉัตรทิพย์ (*Curcuma petiolata* Roxb.) กระเจียวสีส้ม หรือนั้รทอง (*Curcuma roscoeana* Wall.) พลอยชมพู (*Curcuma* sp.) พลอยทักษิณ (*Curcuma aurantiaca* Van Zijp.) อุษา (*Curcuma* sp.) ว่านกระบี่ทอง (*Curcuma* sp.) และว่านเพชรมา (*Curcuma* sp.) ส่วน *Paracurcuma* มีกลีบดอกและกลีบเลี้ยงสีขาว แต่มีปากสีม่วงน้ำเงิน ดอกบานพังกว้าง กลีบดอกและกลีบเลี้ยงแคบ จึงบานได้เต็มที่ ได้แก่ ปทุมมา (*Curcuma alismatifolia* Gagnep.) พลอยมยุรา (*Curcuma* sp.) บัวโกเมนหรือแววอุบล (*Curcuma rhabdota* Sirirugsa and Newman) หิ่งห้อย (*Curcuma parviflora* Wall.) และเทพรำลึกหรือเทพอัปสร (*Curcuma thorelii* Gagnep.) เป็นต้น (สุรวิช, 2539; Takonwan et al., 2003)

## ลักษณะทั่วไปทางพฤกษศาสตร์ (นิพนธ์ และคณะ, 2537 ; สุรวิช, 2539)

### 1. ต้น

พืชสกุลนี้มีลำต้นใต้ดินเป็นแบบ tuberous rhizome (ฉันทนา, 2534) ทำหน้าที่สะสมน้ำและอาหารเรียกว่า เหง้า คาข้างของเหง้าเจริญเติบโตไปเป็นลำต้นเทียม (pseudostem) ที่เห็นอยู่เหนือดิน โดยลำต้นเทียมประกอบด้วยกาบใบซ้อนกันอยู่ ลักษณะของลำต้นเทียมซึ่งอยู่เหนือดินเป็นสิ่งที่มีความสำคัญในการนำต้นมาใช้ประดับตกแต่ง พืชสกุลนี้เกือบทั้งหมดมีกาบใบแยกออกจากลำต้นเทียมในตำแหน่งที่ใกล้เคียงกันคล้ายกล้วย มีเพียงบางชนิดที่มีก้านใบแยกออกจากลำต้นเทียมที่ระดับสูงแตกต่างกันอย่างเด่นชัดคล้ายพุทธรักษา เมื่อต้นเริ่มแก่ส่วนของโคนลำต้นเทียมที่อยู่ใต้ดิน โป่งออกด้านข้าง และพัฒนาไปเป็นหัวในที่สุด ในแต่ละหัวมีตาที่เรียงตัวอยู่ในแนวเดียวกันหัวมีข้อและปล้องที่หัดสั้นเห็นได้ชัดเจน จำนวนตาขึ้นกับขนาดหัว และตาเหล่านี้เริ่มปริออกมาเมื่อพื้นระยะพักตัวแล้วประมาณเดือนมีนาคมและเมษายน พืชกลุ่มกระเจียวมีลำต้นเทียมแบบเหง้าซึ่งมีลักษณะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันไป เช่น พวกที่แตกเป็นแงงคล้ายนิ้วมือเหมือนชิง พวกที่เหง้ายืดยาวคลุมพื้นที่กว้าง พวกที่สร้างหัวใหม่ที่โคนลำต้นเทียม ซึ่งเกิดจากคาข้างของเหง้าเดิม และพวกที่สร้างเหง้าในแนวตั้ง

### 2. ใบ

ใบเกิดจากส่วนของลำต้นใต้ดิน ประกอบด้วยกาบใบซึ่งห่อรวมกันแน่นเกิดเป็นลำต้นเทียม ก้านใบออกจากลำต้นเทียมในมุมที่แตกต่างกันมีแผ่นใบเป็นใบเดี่ยว เส้นกลางใบของบางชนิดมีสีน้ำตาลเรื่อๆ แผ่นใบมีลักษณะยาวรีแคบข้าง ป้อมบ้าง และก้านใบอาจมีขนหรือ ไม่มีขนก็ได้ โดยแตกต่างกันไปตามชนิด แผ่นใบอาจมีโคนใบมนหรือเรียว ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่น ปลายใบ (obovate) หรือแหลม (lanceolate) โดยมีเส้นใบขนานแบบเฉียงขึ้น เส้นใบที่เชื่อมกับเส้นกลางใบอย่างชัดเจน เส้นใบมองเห็นชัดเจนเมื่อแผ่นใบมีลักษณะค่อนข้างบาง ซึ่งมักทำให้แผ่นใบมีลักษณะเป็นคลื่นด้วย แผ่นใบที่เป็นคลื่นนี้พบในใบรูปร่างรีค่อนข้างอ้วนเท่านั้น (สุรวิช, 2539)

### 3. ราก

เป็นรากฝอยที่อวบน้ำ (fleshy root) และมีรากแขนงเล็กๆ (lateral root) จำนวนมากเกิดจากส่วนของรากใหญ่ รากแบ่งได้ 2 ประเภท คือ รากค้ำยันและหาอาหาร กับรากสะสมอาหาร รากของพืชสกุลนี้เป็นระบบรากฝอย รากส่วนหนึ่งมีปลายที่บวมพองออกมีลักษณะเป็นตุ่มทำ

หน้าที่เก็บสะสมน้ำและอาหารไว้ใช้ในเวลาที่พักตัวและช่วงที่หน่องอก ไม่สามารถตัดไปขยายพันธุ์ได้ ปกติตุ่มรากนี้จะเกิดขึ้นเป็นปริมาณมากเมื่อต้นมีความสมบูรณ์เต็มที่

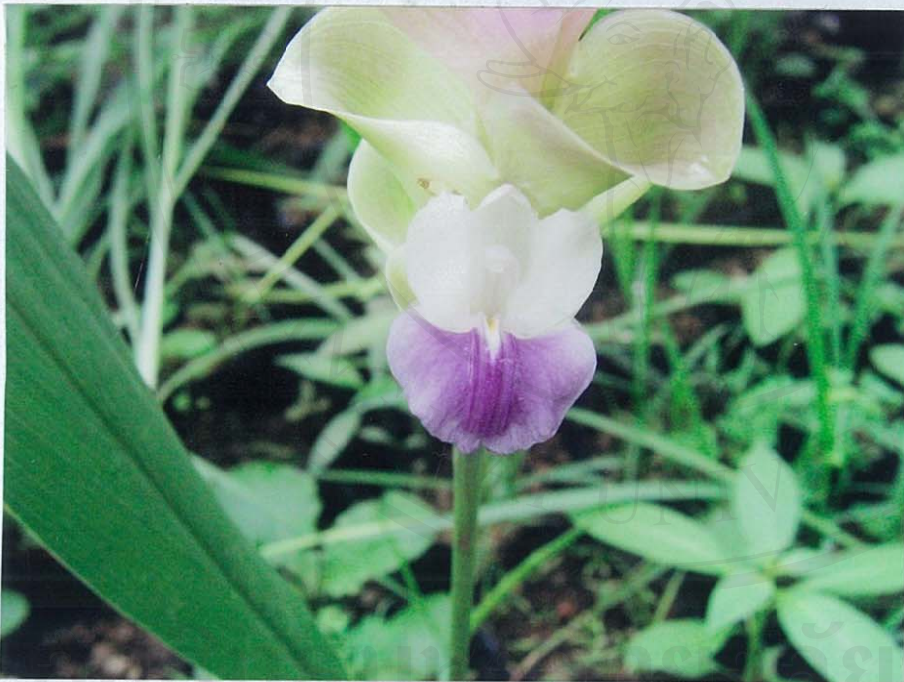
#### 4. ช่อดอก และดอก

ช่อดอกอาจเกิดโดยตรงจากเหง้าก่อนที่ลำต้นเทียมงอกขึ้นมา บ้างชนิดดอกและลำต้นเทียมงอกขึ้นมาพร้อมๆ กัน และบางชนิดเกิดดอกที่ปลายยอดของลำต้นเทียม การออกดอกทั้ง 3 แบบพบในพืชกลุ่มกระเจียว ส่วนพืชกลุ่มปทุมมาจะมีการออกดอกแบบหลังเท่านั้น ช่อดอกประกอบด้วยกลีบ (bract) เรียงซ้อนกันเป็นระเบียบโดยกลีบประดับส่วนล่าง (main bract) และส่วนบน (coma bract) ส่วนใหญ่มีลักษณะต่างกัน กลีบประดับส่วนล่างมีจำนวนไม่เท่ากันในแต่ละชนิด ส่วนใหญ่มีสีเขียว แต่บางชนิดสีเหมือนกลีบบน เช่น กระเจียวบัวชั้น (*Curcuma petiolata* Roxb.) และกระเจียวสีส้ม (*Curcuma roscoeana* Wall.) บางชนิดมีลายบนกลีบด้วย ส่วนโคนของกลีบประดับนี้จะเชื่อมต่อกัน แต่ตรงปลายมีลักษณะป้านและแผ่ออกเป็นช่องทำให้น้ำขังได้ดี กลีบประดับส่วนบนมีขนาดใหญ่มีสีแตกต่างกันตามชนิดตั้งแต่สีขาว แดง ม่วง ส้ม และเขียว บางชนิดมีลายบนกลีบส่วนบนด้วย กลีบประดับส่วนบนอาจมีมากถึง 12-15 กลีบ ความงามของพืชกลุ่มกระเจียว และกลุ่มปทุมมาอยู่ที่สีสันของกลีบประดับส่วนบนนี้เอง

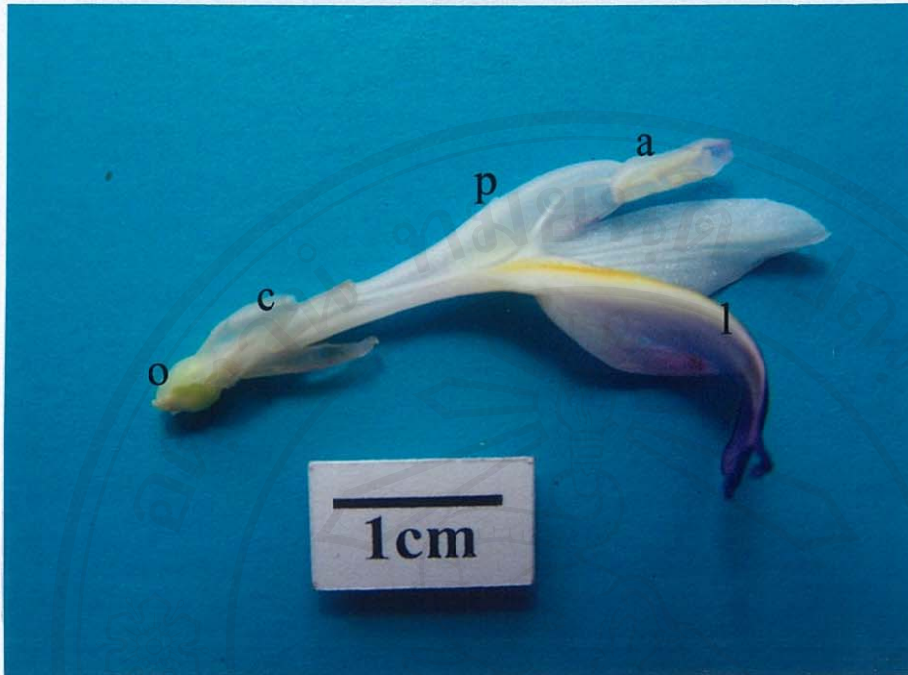
สำหรับดอกที่แท้จริงของพืชสกุลนี้เกิดอยู่ตามซอกกลีบประดับส่วนล่าง (ภาพที่ 1) ซึ่งมีจำนวน 2-7 ดอกต่อ 1 กลีบดอก ไม่มีก้านช่อดอกโดยแต่ละดอกในช่อดอกย่อยเดียวกันจะบานห่างกันในช่วง 2-6 วัน แต่ทั้งนี้อาจไม่พบดอกเลยในการปลูกเลี้ยงภายในสภาพไม่เหมาะสม ส่วนกลีบประดับส่วนบนไม่มีดอกในซอกกลีบ ดอกมีกลีบเลี้ยง 3 กลีบ อยู่เหนือรังไข่เชื่อมกันเป็นหลอดหุ้มส่วนโคนของกลีบดอกแต่ปลายแยกเป็น 3 กลีบเรียงกัน เกสรตัวผู้วงนอกซึ่งเป็นหมัน 3 อัน ถูกเปลี่ยนเป็นรูป 3 กลีบ เรียกว่า สติมนอด (staminode) โดย 1 กลีบเปลี่ยนรูปไปเรียกว่า ปาก เพื่อเป็นที่เกาะของแมลงที่มาช่วยผสมเกสร (pollination) ก้านชูเกสรตัวผู้ วงใน 3 อันเชื่อมติดกันโอบหุ้มก้านชูเกสรตัวเมียไว้ เกสรตัวผู้วงในนี้ลดรูปไป 1 อัน เหลืออับละอองเกสร 2 อัน ที่อยู่ด้านตรงข้ามกับปากเท่านั้น ซึ่งทำหน้าที่ตามปกติ (ภาพที่ 2) อับละอองเกสรของพืชบางชนิดในกลุ่มกระเจียวอาจมีลักษณะเป็นเคียวยื่นไปก้านชูอับละอองเกสรอย่างชัดเจนซึ่งลักษณะการมีเคียวนี้เคยถูกใช้แยกพืชสกุลนี้เป็น 2 สกุลย่อย อับละอองเกสรนี้แตกออกตามยาวในเช้าวันที่ดอกบาน โดยดอกบานเพียง 1 วัน ละอองเกสรที่เกาะกันคล้ายแป้งซึ่งเหนียวเล็กน้อย ยอดเกสรตัวเมียของพืชสกุลนี้ ส่วนใหญ่จะพร้อมรับการถ่ายละอองเกสรในช่วงเวลาไม่เกิน 10.00 น. ของวันที่ดอกบานนั่นเองหรือในช่วง 2 ชั่วโมงแรกนับจากการบานของดอก

## 6. ผล และเมล็ด

ภายหลังปฏิสนธิแล้ว รังไข่ซึ่งมีออวุลอยู่ 25-150 ใบ ขยายขนาดขึ้นโดยเริ่มต้นนั้น ผลมีรูปหน้าตัดเป็นเหลี่ยม 3 เหลี่ยม เนื่องจากรังไข่เกิดจากผนังรังไข่ 3 ช่องเชื่อมต่อกัน เมื่อผลพัฒนาเต็มที่สามารถมองเห็นเป็นลักษณะ 3 พู อย่างชัดเจน ภายในแต่ละพูจะเป็นที่อยู่ของเมล็ด ขนาดและรูปร่างคล้ายเมล็ดคองุ่น คือมีรูปร่างคล้ายหยดน้ำแฉก ความยาวประมาณ 0.5 เซนติเมตร ที่ปลายแหลมของแต่ละเมล็ดนั้นมีเยื่อบางสีขาวรูปหลายเหลี่ยมตรงหัวเมล็ด (hilum) เมล็ดจะหลุดออกมาเมื่อแก่เต็มที่ ผลมีอายุเฉลี่ยประมาณ 1-2 เดือน (สุรวิช, 2539) ขึ้นกับชนิดของพืช เมล็ดที่แก่สีน้ำตาล และอาจพักตัวเพื่องอกในสภาพที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตในฤดูกาลถัดไป



ภาพที่ 1 ดอกจริงเกิดอยู่ตามชอกกสิประดับ



ภาพที่ 2 ดอกปทุมมาผ่าตามยาวประกอบด้วย รังไข่ (o) กลีบเลี้ยง (c) กลีบดอก (p) อับละอองเกสร (a) และปาก (l)

### ลักษณะของพืชที่ใช้ศึกษา

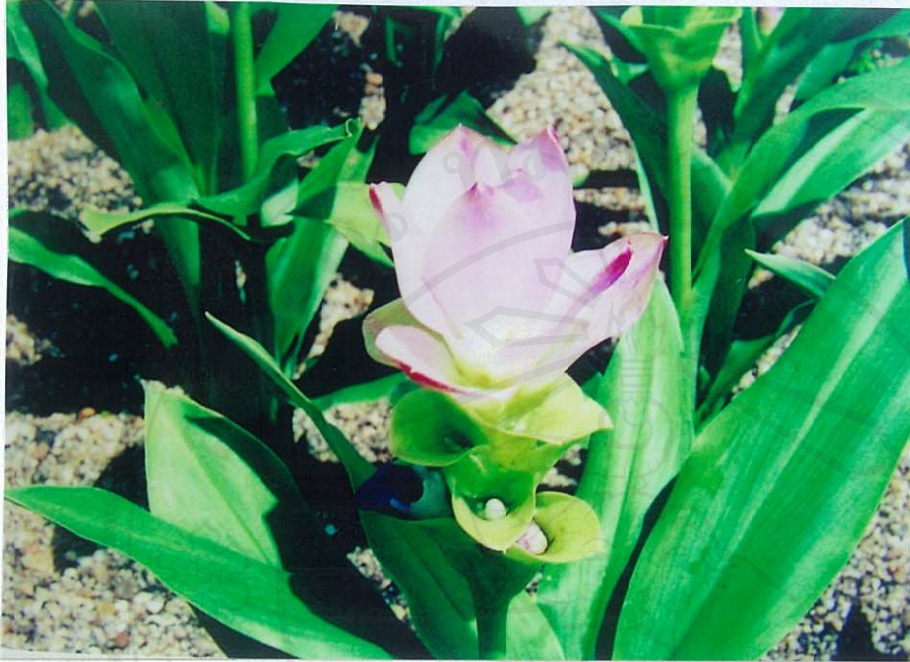
**ปทุมมา** ปทุมมา กระเจียวบัว บัวสวรรค์ หรือ Patumma อยู่ในสกุลย่อย Paracurcuma มีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Curcuma alismatifolia* Gagnep. มีถิ่นกำเนิดอยู่ที่ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย มีจำนวนโครโมโซม  $2n = 32$  (พิมพ์ใจ และคณะ, 2539)

ปทุมมาสายพันธุ์ 'Chiang Mai Pink' มีทรงพุ่มสูงประมาณ 55-75 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม และขนาดหัวคัพภะที่ปลูก กว้างประมาณ 50 เซนติเมตร กาบใบเป็น โคนสีแดง ก้านใบยาวประมาณ 10 เซนติเมตร ใบเป็นรูปรีค่อนข้างแคบ กว้าง 7.5 เซนติเมตร ยาว 32 เซนติเมตร แผ่นใบเรียบไม่มีขน บริเวณเส้นกลางใบอาจมีสีแดง ช่อดอกเกิดที่ปลายลำต้นเทียม ก้านช่อดอกยาวประมาณ 50 เซนติเมตร กลีบประดับส่วนล่างสีเขียว บางครั้งอาจมีสีม่วงชมพูเต็มบ้าง ใบประดับไม่มีขน ขนาดกว้างประมาณ 2 เซนติเมตร ยาว 2.5 เซนติเมตร กลีบประดับส่วนบนมีลักษณะรูปไข่ กว้าง ปลายแหลมมีสีชมพูอมม่วง กว้าง 3.2 เซนติเมตร ยาว 5.5 เซนติเมตร บริเวณปลายกลีบมีสีเขียวฉาบน้ำตาล จำนวนกลีบประดับส่วนบนจะแตกต่างกันขึ้นกับหัวที่ปลูก มีจำนวน 12-15 กลีบ ดอกสีขาว กลีบเลี้ยงสีขาว ปากสีม่วง ปากมีสีส้มตามแนวยาว 2 สัน



ภาพที่ 3 ช่อดอก และดอกปทุมมาสายพันธุ์ 'Chiang Mai Pink'

ปทุมมา 'เบอร์ 28' มีทรงพุ่มสูงประมาณ 30-35 เซนติเมตร กว้างประมาณ 30 เซนติเมตร กาบใบบริเวณโคนเป็นสีแดง ก้านใบยาวประมาณ 10 เซนติเมตร ใบเป็นรูปรีค่อนข้างแคบ กว้าง 7.5 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร แผ่นใบมีสีเขียวเรียบไม่มีขน ไม่มีเส้นกลางใบ ช่อดอกเกิดที่ปลายลำต้นเทียม ก้านช่อดอกยาวประมาณ 30 เซนติเมตร กลีบประดับล่างสีเขียว ขนาดกว้างประมาณ 2.8 เซนติเมตร ยาว 3.2 เซนติเมตร กลีบประดับส่วนบนมีลักษณะรูปไข่กว้าง ปลายแหลมมีสีชมพูอ่อน ใส กว้าง 3.3 เซนติเมตร ยาว 5.5 เซนติเมตร มีจำนวนกลีบประดับ 8-10 กลีบ ดอกสีขาว กลีบเลี้ยงสีขาว ปากสีม่วง ปากมีสีสันตามแนวยาว 2 สัน จำนวนโครโมโซม  $2n = 32$  (พิมพ์ใจ และคณะ, 2539)



ภาพที่ 4 ช่อดอก และดอกตูมปทุมมา ‘เบอร์ 28’

### บัวโกเมน

บัวโกเมน แวอูบล หรือบัวลายอูบล อยู่ในสกุลย่อย *Paracurcuma* มีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Curcuma rhabdota* Siriruga and Newman และมีชื่อสามัญว่า Crown patumma (สุรวิษ, 2539) ถิ่นกำเนิดอยู่ที่จังหวัดอุบลราชธานี และประเทศลาว มีจำนวนโครโมโซม  $2n = 24$  (พิมพ์ใจ และคณะ, 2539) ลักษณะทั่วไปเป็นทรงพุ่มสูงประมาณ 64 เซนติเมตร กว้างประมาณ 60 เซนติเมตร ลำต้นเทียมสูง 20 เซนติเมตร กาบใบสีเขียว โคนสีแดง ก้านใบยาวประมาณ 16 เซนติเมตร ใบเป็นรูปรี ปลายใบค่อนข้างแคบ กว้าง 14 เซนติเมตร ยาว 40 เซนติเมตร แผ่นใบเรียบ ไม่มีขน

ช่อดอกเกิดที่ปลายลำต้นเทียม ก้านช่อดอกยาวประมาณ 48 เซนติเมตรกลีบประดับส่วนล่างสีม่วงชมพู มีขีดสีน้ำตาลแดงตามยาวจากโคนถึงปลายกลีบประดับ โดยขีดนี้มีความกว้าง และจำนวนแตกต่างกัน ที่โคนขีดจะเชื่อมกันตามแนวโคนกลีบประดับ กลีบประดับไม่มีขน ขนาดกว้าง 1.4 เซนติเมตร ยาว 2.5 เซนติเมตร กลีบประดับส่วนบนมีสีชมพูม่วงอ่อนๆ เกือบขาว มีแถบสีน้ำตาลแดงคล้ายสีพลอยโกเมนค่อนข้างกว้างตามยาวที่กลางกลีบประดับส่วนบน 1 แถบ กลีบประดับส่วนบนมีขนาดกว้างประมาณ 1.6 เซนติเมตร ยาว 3 เซนติเมตร ดอกสีขาว ปากสีม่วง มีสัน

ตามแนวกลางปาก โคนสันมีสีเหลือง ขอบปากทั้งสองข้างมีขีดสีม่วงแดงข้างละ 1 ขีด ลักษณะเหมือนขีดที่ส่วนล่างของกลีบสเทมิโนค กลีบสเทมิโนคมีสีขาว อับละอองเกสรป้องตลอดอัน



ภาพที่ 5 ช่อดอก และดอกบัวโกเมน

### บัวชัน

บัวชัน ฉัตรทิพย์ หรือฉัตรเงิน อยู่ในสกุลย่อย Eucurcuma มีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Curcuma petiolata* Roxb. และมีชื่อสามัญว่า Amethyst Curcuma (สุรวิช, 2539) ถิ่นกำเนิดอยู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย มีจำนวนโครโมโซม  $2n = 42$  (พิมพ์ใจ และคณะ, 2539) ลักษณะทั่วไปเป็นทรงพุ่มสูงประมาณ 110 เซนติเมตร กว้างประมาณ 120 เซนติเมตร ลำต้นเทียมสูง 36 เซนติเมตร กาบใบสีเขียว ก้านใบยาวประมาณ 30 เซนติเมตร ใบเป็นรูปรีค่อนข้างแคบ กว้าง 25 เซนติเมตร ยาว 72 เซนติเมตร แผ่นใบไม่มีขน มีเส้นใบนูนขึ้นมาจึงทำให้แผ่นใบเป็นคลื่น



ช่อดอกเกิดที่ปลายลำต้นเทียม ก้านช่อดอกยาวประมาณ 50 เซนติเมตร กลีบประดับ ส่วนล่างสีชมพูอมม่วง โคนสีเขียวไม่มีขน ส่วนกลีบประดับส่วนบนมีสีชมพูอมม่วงลักษณะแคบ ปลายแหลม ดอกสีขาว กลีบเลี้ยงสีขาว บางดอกมีสีขาวอมชมพู ปากมีสีเหลือง มีสันสีเหลืองเข้ม กลีบสเทมิโนคสีขาวปลายชิดกัน อับละอองเกสรป่องตลอดอัน



ภาพที่ 6 ช่อดอก และดอกกระเจียวบัวชั้น

#### กระเจียวสีส้ม

กระเจียวสีส้ม ฉัตรทอง หรือขมิ้นแดง อยู่ในสกุลย่อย *Eucurcuma* มีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Curcuma roscoeana* Wall. และมีชื่อสามัญว่า Gold Curcuma ถิ่นกำเนิดอยู่ภาคเหนือ และภาค ตะวันตกของไทย (สุรวิช, 2539) มีจำนวนโครโมโซม  $2n = 42$  (พิมพ์ใจ และคณะ, 2539) ลักษณะ ทั่วไปเป็นทรงพุ่มสูงประมาณ 50-100 เซนติเมตร กว้างประมาณ 50-90 เซนติเมตร ลำต้นเทียมสูง

60 เซนติเมตร กาบใบสีเขียว ก้านใบยาวประมาณ 30-35 เซนติเมตร ใบเป็นรูปรี กว้าง 20-25 เซนติเมตร ยาว 50-55 เซนติเมตร แผ่นใบเป็นคลื่น มีขนด้านใต้ใบ

ช่อดอกเกิดจากปลายลำต้นเทียมก้านช่อดอกยาวประมาณ 70 เซนติเมตร กลีบประดับ ส่วนล่างสีส้มแดง เป็นมัน โคนสีเขียว ไม่มีขน กลีบประดับส่วนบนสีส้มแดง เป็นมัน ดอกมีขาว กลีบเลี้ยงสีขาว ปากมีสีเหลือง มีสันสีเหลืองเข้ม กลีบสเต็มโคนสีขาวขนานกัน อับละอองเกสรป่อง ที่ส่วนโคน



ภาพที่ 7 ช่อดอก และดอกกระเจียวสีส้ม

### ปทุมมาลูกผสมสายพันธุ์มะเหมี่ยว

ปทุมมาลูกผสมสายพันธุ์มะเหมี่ยวเป็นลูกผสมที่ผสมข้ามชนิดระหว่าง *Curcuma* sp. × *Curcuma petiolata* Roxb. ของศูนย์บริการการพัฒนขยายพันธุ์ไม้ดอกไม้ผลบ้านไร่อันเนื่องมาจากพระราชดำริ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ลักษณะทั่วไปเป็นทรงพุ่มสูงประมาณ 30-50 เซนติเมตร กว้าง

ประมาณ 60-80 เซนติเมตร ลำต้นเทียมสูง 50-70 เซนติเมตร กาบใบสีเขียว ใบเป็นรูปรีค่อนข้างแคบ กว้าง 15-18 เซนติเมตร ยาว 40-55 เซนติเมตร ด้านใต้ใบ และหลังใบไม่มีขน

ช่อดอกเกิดที่ปลายลำต้นเทียม ก้านช่อดอกสูง 30-45 เซนติเมตร ขนาดช่อดอกกว้าง 9-11 เซนติเมตร ยาว 15-22 เซนติเมตร กลีบประดับส่วนล่างสีเขียวแกมน้ำตาลแดง โคนมีสีเขียวอมเขียว กลีบประดับส่วนบนสีแดงเข้มเป็นมันคล้ายสีชมพูมะเหมี่ยวมีลักษณะแคบ ปลายแหลม กลีบบริเวณ ปลายช่อดอกมีลักษณะบานออก ดอกมีสีเหลือง กลีบนอกสีแดงเรื่อ ปากมีสีขาวอมเหลือง มีสันสีเหลือง เข้ม อับละอองเกสรป่องทั้งอัน



ภาพที่ 8 ช่อดอก และดอกปทุมมาลูกผสมสายพันธุ์มะเหมี่ยว

### ปทุมมาลูกผสมเบอร์ 38

ปทุมมาลูกผสมเบอร์ 38 เป็นปทุมมาพันธุ์ลูกผสมระหว่าง *Curcuma petiolata* Roxb. × *Curcuma* sp. ลักษณะทั่วไปเป็นทรงพุ่มสูงประมาณ 50-70 เซนติเมตร กว้างประมาณ 70-120 เซนติเมตร ลำต้นเทียมสูง 65-100 เซนติเมตร กาบใบสีเขียว ก้านใบยาวประมาณ 13-24 เซนติเมตร ใบเป็นรูปรี กว้าง 22-40 เซนติเมตร ยาว 37-70 เซนติเมตร แผ่นใบด้านใต้ใบ และหลังใบไม่มีขน หลังใบเป็นมัน มีเส้นใบนูนเห็นชัดเจนทำให้ใบเป็นคลื่น

ช่อดอกเกิดจากปลายลำต้นเทียม ก้านช่อดอกยาวประมาณ 8-15 เซนติเมตร ขนาดช่อดอก กว้าง 10-11.5 เซนติเมตร ยาว 25-27 เซนติเมตร การเรียงตัวของช่อดอกเป็นแบบสลับ กลีบประดับ บริเวณด้านล่างของช่อดอกสีน้ำตาลแดง ส่วนโคนสีเขียว กลีบประดับส่วนบนสีชมพูม่วง ดอกสีเหลืองส้ม กลีบนอกสีขาวเหลือง ปากมีสีเหลืองส้ม มีสันสีเหลืองส้ม อับละอองเกสรป่อง



ภาพที่ 9 ช่อดอก และดอกปทุมมาลูกผสมเบอร์ 38

### วามมีชีวิต และการเก็บรักษาละอองเกสร

การเก็บรักษาละอองเกสรมีความจำเป็นเพื่อเก็บรักษาละอองเกสรไว้ผสมพืชในฤดูกาลต่อไป วิธีการเก็บรักษาละอองเกสร มีความแตกต่างกันไปตามชนิดของดอกไม้ การเก็บรักษามีผลต่อความมีชีวิตของละอองเกสร ที่อุณหภูมิห้องปกติละอองเกสรจะมีชีวิตอยู่ได้ 1-2 ชั่วโมง และอย่างมาก 1-2 วัน ส่วนพืชจำพวกสนถ้าไม่ถูกแดดจะสามารถเก็บรักษาได้นานหลายวัน เพราะแสงอัลตราไวโอเลตจะลดความสามารถการงอกของละอองเกสร การเก็บไว้ในภาชนะที่ไม่มีอากาศ (vacuum) และไม่มีแสง มีความชื้นสัมพัทธ์ 5-10 เปอร์เซ็นต์ จะเก็บไว้ได้นาน โดยควบคุมความชื้นในภาชนะลดความชื้น (desiccator) ปัจจัยที่มีผลต่อระยะเวลาการเก็บรักษา คือ ชนิดของพันธุ์พืช และสภาพการเจริญเติบโตของพันธุ์พืชที่จะให้ละอองเกสร (ลาวัลย์, 2539)

การเก็บรักษาเป็นเวลานาน ละอองเกสรอาจเสียความงอกจึงมีการนำละอองเกสรมาทดสอบความมีชีวิตก่อนนำไปใช้ดังนี้

1. วิธีการย้อมสี โดยตรวจดูสีที่ข้อมละอองเกสรที่ไม่สามารถงอกได้
2. การทดสอบละอองเกสรที่สามารถงอกได้ในสารละลายเคมี ละอองเกสรที่สามารถทำงานได้ เมื่อดูดซับสีข้อมจะเกิดการเปลี่ยนแปลง เพราะเอนไซม์มีผลต่อการงอกของละอองเกสร เปอร์เซ็นต์ของละอองเกสรที่ข้อมติดจะเป็นตัวบ่งชี้บอกรงอก และการผสมกับไข่ การติดสีข้อมขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญ 2 ประการ (Shivanna and Rangaswamy, 1992) คือ
  - ความสมบูรณ์ของ plasma membrane ของละอองเกสร
  - การทำงานของเอนไซม์ esterases ที่สามารถสลาย fluorescein ester

เอนไซม์ esterases ของละอองเกสรมีปฏิริยาต่อการติดสีข้อมขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ และปริมาณของธาตุออกซิเจนอีกด้วย ละอองเกสรที่มีอายุมากจะมีเปอร์เซ็นต์การงอกที่ต่ำ ปฏิริยาของสีจะไม่ให้การทดสอบที่ชัดเจน ตัวอย่างเช่น Gang (1986) ได้ทดลองการงอกของละอองเกสรลินมังกร (*Antirrhinum majus*) และยาสูบในอาหารสูตร Brewbaker and Kwack ร่วมกับ Fluorescein diacetate (FDA) 10 มิลลิกรัมต่อลิตร นาน 40 นาที พบว่าการงอก และการเจริญดีที่สุด ในอาหารที่ปราศจาก FDA และหลอดละอองเกสรสามารถเรืองแสงฟลูออเรสเซนซ์ จากบริเวณที่โปรโตพลาสต์มีชีวิตอยู่ ยิ่งไปกว่านั้น FDA ยังสามารถใช้ได้กับการทดสอบความมีชีวิตของหลอดละอองเกสร (Yang, 1986) ดังนั้น จึงใช้ย้อมสีความมีชีวิตของละอองเกสร และสามารถใช้ในการมีชีวิตของเซลล์

3. การใช้การเจริญเติบโตของหลอดละอองเกสรเป็นตัวบ่งชี้ การงอกหลอดละอองเกสรในหลอดทดลอง ขึ้นอยู่กับลักษณะทางกรรมพันธุ์ของพ่อแม่ในการผสม ส่วนใหญ่หลอดละอองเกสรเมื่อนำมาเลี้ยงในหลอดทดลองจะหยุดการเจริญเติบโตในสภาพที่ไม่เหมาะสม ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของหลอดละอองเกสรในหลอดทดลอง ได้แก่ ปัจจัยภายใน ธาตุโบรอนเป็นปัจจัยทางเคมีที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของหลอดละอองเกสรในระดับความเข้มข้น 2-10 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่มีไอออนชนิดใดมาแทนโบรอนได้ ปริมาณน้ำตาลบางชนิดก็มีผลต่อการกระตุ้นการงอกของหลอดละอองเกสร แต่ต้องใส่โบรอนด้วย พบว่าการขาดโบรอน ทำให้หลอดละอองเกสรขาดตัว และปลุกบวมที่ปลายหลอดละอองเกสร หรือทำให้หลอดละอองเกสรแตก (Shivanna and Rangaswamy, 1992) ส่วนปัจจัยภายนอก ได้แก่ ความเข้มข้นของธาตุอาหารบางชนิด เช่น ประจุไฮโดรเจน ( $H^+$ ) โมเลกุลของสารอินทรีย์ในน้ำตาลบางชนิด oxygen tension ในอาหาร การฉายรังสี อุณหภูมิ และปริมาณความชื้นมีผลต่อการงอกของหลอดละอองเกสรในการเพาะเลี้ยงทั้งสิ้น

Franken *et al.* (1988) ได้ศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการงอกของหลอดละอองเกสรของพืชตระกูลแตง *Curcumis sativa* และ *Curcumis metuliferus* พบว่าที่อุณหภูมิ 23 และ 26 องศาเซลเซียส หลอดละอองเกสรสามารถงอกลงไปใน้ำได้ ส่วนที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส หลอดละอองเกสรอยู่บริเวณปลายยอดเกสรตัวเมียเท่านั้นแต่ในการทดลองนี้ไม่ได้ถูกผสม เนื่องจากคัพพะไม่มีการเจริญและฝ่อไปในระยะ globular stage

อรอนงค์ (2535) ได้ศึกษาการเก็บรักษาหลอดละอองเกสรพืชสกุล *Curcuma* 16 ชนิด เพื่อใช้ในการผสมข้ามชนิด พบว่าหลอดละอองเกสรมีรูปร่างเป็นแบบ spheroidal ส่วนการงอกของหลอดละอองเกสร *Curcuma* 7 ชนิดลดลงมาจาก 0-35 เปอร์เซ็นต์ เป็น 0-2 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร Brewbaker and Kwack (1963) ซึ่งเติมชูโครสความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ โดยเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดละอองเกสรลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่มากขึ้น

ในปี 2000 Chi ได้รายงานว่าเป็นเพราะอุปสรรคทั้งก่อน และหลังการปฏิสนธิ (pre-fertilization barriers and post-fertilization barriers) ทำให้การผสมข้ามสายพันธุ์ไม่สำเร็จในลิลลี่ระหว่างกลุ่ม Astiatic ซึ่งเป็นแม่พันธุ์ใช้ผสมกับกลุ่ม Orietal หรือ *Lilium longiflorum* และได้ทดลองถ่ายหลอดละอองเกสรในสภาพปลอดเชื้อพบว่า เมื่อนำไปเลี้ยงในอาหารวุ้นสูตร Brewbaker and Kwack ที่เติมชูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ คือ สภาพที่เหมาะสมที่สุดของการถ่ายหลอดละอองเกสร

Mohammed *et al.* (2001) ได้รายงานว่ามีผลของฮอร์โมนออกซิน (okra) ในน้ำยาที่มีความเข้มข้นซูโครส 20 เปอร์เซ็นต์ สามารถเกิดหลอดละอองเกสรได้ 80 เปอร์เซ็นต์ และหลอดละอองเกสรที่มีความยาว 3-4 มิลลิเมตร โดยน้ำยาที่เติมซูโครสความเข้มข้นสูงขึ้นไปเป็น 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ทำให้หลอดละอองเกสร และความยาวหลอดละอองเกสรลดลง ยิ่งไปกว่านั้นที่ซูโครสความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ทำให้หลอดละอองเกสรส่วนมากแตก

Shinichi (2001) พบว่าเปอร์เซ็นต์การงอกของหลอดละอองเกสรในสภาพปลอดเชื้อของซึ่งที่เป็นเตตราพลอยด์ (*Zingiber officinale* Roscoe. '4x Sanshu') มีแนวโน้มสูงที่สุดในอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส และ หลอดละอองเกสรเจริญในก้านชูเกสรตัวเมียได้ดีมากขึ้นในอุณหภูมิ 17 องศาเซลเซียส และหลอดละอองเกสรผ่านทะลุลงไปใต้จุดความยาวของก้านชูเกสรตัวเมีย 66.7 เปอร์เซ็นต์ ของก้านชูเกสรตัวเมียทั้งหมดที่ทำการทดลอง โดยการเก็บหลอดละอองเกสรไว้อย่างน้อย 3 ชั่วโมง ภายใต้ความชื้นสัมพัทธ์ 40-80 เปอร์เซ็นต์ ลดการสูญเสียความงอกได้ดีที่สุด จากผลการทดลองสรุปได้ว่า สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการถ่ายละอองเกสรของ *tetraploid ginger* คือที่อุณหภูมิ 17-20 องศาเซลเซียสและความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์

### การปรับปรุงพันธุ์พืช

การปรับปรุงพันธุ์พืช เป็นการเลือกเอาพืชที่มีลักษณะที่ต้องการออกมาจากพืชพวกที่มีลักษณะที่ไม่ต้องการ การปรับปรุงพันธุ์พืชนั้นไม่ได้หมายถึงแค่การผสมพันธุ์ และการคัดเลือกสายพันธุ์เพียงเท่านั้น ยังรวมไปถึงการผสมข้ามชนิด (interspecific hybridization) และ การข้ามสกุล (intergeneric hybridization) ตลอดจนเทคนิคอื่นที่ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น การสร้างความแปรผันทางพันธุกรรมให้เพิ่มขึ้นเพื่อใช้ในการถ่ายทอดยีนใหม่ๆ ไปยังพืชปลูก และยังทำให้เกิดลักษณะใหม่ๆ ที่ต้องการได้ (นิติยศรี, 2542) แต่พบว่าทำได้ยาก และมักไม่ประสบความสำเร็จเนื่องจากสาเหตุหลายประการ (กฤษณา, 2546; สุทัศน์, 2538) ได้แก่

1. หลอดละอองเกสรของพืชชนิดหนึ่งไม่สามารถเข้าไปผสมกับพืชอีกชนิดหนึ่งได้ เนื่องจากสาเหตุหลายประการ เช่น การบานของดอกไม้พร้อมกัน
2. เกสรตัวผู้ไม่สามารถงอกเข้าไปผสมกับไข่ได้
3. เกสรตัวผู้สามารถเข้าไปผสมกับไข่ได้แล้ว แต่ไม่มีการพัฒนาอับพวง หรืออาหารสะสม ทำให้เมล็ดฝ่อไป เช่น การผสมว่านนางคัมข้ามสกุลกับไม้ดอกประเภทหัวสีสกุล พบว่าทุกคู่ผสมรังไข่ฝ่อ และเหี่ยวไปหลังจากได้รับการผสมเกสรแล้ว ทำให้ฝักไม่สามารถแก่ได้

เต็มที โดยเมื่อผสมกับดอกในกลุ่มบัวดินมีอายุเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 2.4-3.7 วัน และมากที่สุด คือว่านนางกุ่ม ซึ่งมีอายุเพียง 10.5 วัน (วิชญา, 2544)

ตัวอย่างพืชผสมข้ามชนิด (interspecific hybridization)

ในปี 1997 kazushige และ Kiyoshi ได้ทำการผสมข้ามชนิดพืชในสกุล *Delphinium* โดยทำการผสมระหว่าง *D. cardinale* × *D. grandiflorum* ลูกผสมที่ได้มีดอกสีแดงเช่นเดียวกับสีของดอก *D. cardinale* Hook และ ทำการผสมระหว่าง *D. grandiflorum* × *D. nudiculae* ลูกผสมที่ได้มีต้นที่แสดงลักษณะต้นเดี่ยว ในปีต่อมา 1998 Katiyar *et al.* ได้ผลิตลูกผสม *Brassica juncea* ซึ่งมีลักษณะเป็น tetralocular จากการผสมข้ามชนิดระหว่าง *B. juncea* var. Pusa Barani × *B. rapa*

พืชผสมข้ามสกุล (intergeneric hybridization)

ปี 1996 Jack *et al.* ทำการทดลองผสมข้ามสกุลระหว่าง *Sinapis alba* × *Brassica napus* L. ได้ลูกผสมที่มีน้ำมันมาก และ glucosinolate ที่มีคุณภาพ เหมือนที่ได้จาก *S. alba* และลักษณะที่ทนต่อโรค และแมลงจาก *Brassica napus* ในปี 1998 Herculano *et al.* ได้ทำการการผสมข้ามสปีชีส์ใน subtribe Citrinae เป็นครั้งแรกสามารถได้ลูกผสมระหว่าง *Citrus sunki* (true citrus) กับ *Severinia buxifolia* (primitive citrus) และ Chandra *et al.* (2004) ได้รายงานว่าการผสมข้ามสกุลระหว่าง *Erucastrum cardaminoides* (2n = 18) กับ *Brassica rapa* (2n = 20) ได้ลูกผสมที่มีโครโมโซม 2n = 19 และการผสมข้ามสกุลระหว่าง *E. cardaminoides* (2n = 18) กับ *B. nigra* (2n = 17) ได้ลูกผสมที่มีโครโมโซมเป็น 2n = 17

### การพัฒนาของไข่ที่ได้รับการผสม

ไข่ที่ได้รับการผสม หรือไซโกตในระยะแรกเรียกว่า proembryo เซลล์มีการแบ่งตัวที่มีเท่ากันได้ 2 เซลล์คือ เซลล์ที่มีขนาดใหญ่กว่าที่อยู่ด้านล่าง (basal cell) พัฒนาไปเป็น suspensor และ เซลล์ขนาดเล็กที่อยู่ด้านบน (terminal cell) เซลล์ที่อยู่ด้านบนเท่านั้นที่จะพัฒนาต่อไปเป็นคัพภะ โดยมีการแบ่งตัวแบบไมโทซิสเพิ่มจำนวนเซลล์ จนมีลักษณะเป็นก้อนกลม เรียกระยะนี้ว่า globular shaped stage จากนั้นกลุ่มเซลล์ที่อยู่ส่วนบนจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นรูปคล้ายหัวใจ (heart shaped) จนกระทั่งพัฒนาเต็มที่ และมีรูปร่างเหมือนตอร์ปิโด (torpedo shaped) ในระยะนี้สามารถจำแนกส่วนที่อยู่ใต้ใบเลี้ยง (hypocotyl) และแรดิคัล (radical) ได้ (รังสฤษดิ์, 2545; ลิลลี่, 2546)

เทียมใจ (2539) รายงานว่า หลังจากการผสมเกสร 5 วันคัพภะของข้าวโพดจะมีรูปกลมคล้ายพลอง ส่วนบนเป็นส่วนของคัพภะ และส่วนล่างเป็น suspensor เมื่ออายุได้ 10 วันหลังผสมเกสร คัพภะเจริญยาวขึ้น และใบเลี้ยง (scutellum) หนามากขึ้น หลังจากทีใบเลี้ยงยาวขึ้นมาก



coleoptile จะล้อม apical meristem และในปี 2005 McDonald and Kwong ได้รายงานว่ามีพืชในวงศ์ Liliaceae ไซโกตมีการแบ่งเซลล์แบบตามแนวขวาง (transverse) และคัพภะมีรูปแบบการแบ่งเซลล์เป็นแบบตามแนวยาว (longitudinal)

เนื่องจากการผสมข้ามชนิด และการข้ามสกุล มักไม่ประสบความสำเร็จเนื่องจากสาเหตุหลายประการ ดังนั้นจึงมีการนำเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาช่วยในการพัฒนา และการเจริญเติบโตของเมล็ดลูกผสมเพื่อเป็นต้นกล้าได้ (บุญยืน, 2541) โดยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่นำมาใช้ได้แก่

#### 1. การเพาะเลี้ยงรังไข่ (ovary culture)

ในปี ค.ศ. 2002 Yukio *et al.* ได้ใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงรังไข่มาช่วยในการเลี้ยงลูกผสมของ *Allium* โดยใช้อาหารสูตร MS ที่เติมซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ พบว่า การผสมข้ามสายพันธุ์ของ subgenus *Rhizirideum* สามารถเลี้ยงได้ประสบความสำเร็จมากกว่า subgenera *Allium* และ *Melanocrommyum* แต่ไม่สามารถเลี้ยงจนประสบความสำเร็จใน subgenus *Amerallium* เทคนิคนี้ยังใช้ได้กับการผสมข้ามชนิดของ *Lilium* ด้วย (van Tuyt *et al.*, 1991)

#### 2. การเพาะเลี้ยงออวูล (ovule culture)

ในปี 1995 Buitendijk *et al.* (1995) ได้ทดลองการผสมข้ามสายพันธุ์ในสกุล *Alstroemeria* จากการวิเคราะห์ทางเนื้อเยื่อวิทยาพบว่าเมื่อ 18 วันหลังจากการถ่ายละอองเกสรมีการพัฒนาของเอนโดสเปิร์มลดลง เนื่องจากการเกิดลักษณะผิดปกติ และการแทงของคัพภะ ในการผสมข้ามระหว่าง *A. aurea* *A. pelegrina* *A. inodora* และ *A. psittacina* จึงพัฒนาเทคนิคการเพาะเลี้ยงคัพภะลูกผสม โดยการหาอิทธิพลของ อายุคัพภะ ความเข้มข้นซูโครสในอาหาร อุณหภูมิ และแสงสว่าง พบว่าเมื่อเลี้ยงออวูลอายุ 14 วันหลังจากการผสมเกสรโดยตัดเมล็ดออกครึ่งหนึ่ง แล้วนำสิ่งที่มีคัพภะอยู่เลี้ยงบนอาหารเหลวที่มีซูโครส 6 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 21 องศาเซลเซียสในที่มืดสามารถช่วยให้คัพภะงอกได้ ยิ่งไปกว่านั้นจากการศึกษาทางสัณฐานวิทยา และการวิเคราะห์โครโมโซม พบว่าเป็นต้นที่ได้เป็นลูกผสมข้ามชนิด

Sato *et al.* (2000) ได้ทำการทดลองเพาะเลี้ยงออวูลของคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus* L.) หลังจากผสมได้ 2-3 สัปดาห์ ออวูลเจริญเป็นต้นพืชเมื่อถูกเลี้ยงในอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม NAA 2 มิลลิกรัมต่อลิตร และซูโครสความเข้มข้น 6 เปอร์เซ็นต์ ลูกผสมมีลักษณะสัณฐานวิทยาต่าง

จากต้นแม่ แสดงว่าไม่ได้เกิดมาจากเซลล์ร่างกายของต้นแม่ โครโมโซมจากปลายรากลูกผสมมีทั้ง  $2n=30$  และ  $2n=15$  ลูกผสมสามารถปฏิสนธิได้เมล็ดและต้นของลูกผสม และบางต้นมีลักษณะวิยาแบบเดียวกัน จากผลการทดลองเราสรุปได้ว่าพืชเป็น Doubled haploids นอกจากนี้ยังใช้เทคนิคเพาะเลี้ยงอวูล์กับการผสมข้ามของลูกผสม *Brassica fruticulor* × *B. campestris* (Kumar et al., 1988) และยังใช้ในการผลิตลูกผสมในสกุล *Delphinium* ด้วย (Kazushige and Kiyoshi, 1997)

### 3. การเพาะเลี้ยงคัพภะ (embryo culture)

การเพาะเลี้ยงคัพภะ หมายถึง การนำเอาคัพภะ (embryo) ของพืช ที่เพิ่งเริ่มพัฒนาที่เกิดขึ้นจากถุงรังไข่ (embryo sac) ของพืช มาเพาะเลี้ยง บนอาหารสังเคราะห์ เพื่อให้เกิดเป็นแคลลัสหรือเกิดเป็นต้นพืชโดยตรง ประโยชน์ของการเพาะเลี้ยงคัพภะ ได้แก่ การนำมาแก้ไขปัญหการงอกของเมล็ดที่ต่ำในเมล็ดพืชบางชนิด หรือในเมล็ดของพืชที่เกิดจากการผสมข้ามชนิดหรือข้ามสกุล ที่ยากต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาในสภาพตามธรรมชาติ รวมทั้งแก้ไขปัญหการพักตัวที่ยาวนานของเมล็ดพืชบางชนิด (รังสฤษดิ์ 2545; ลิลลี, 2546)

Jia-Long et al. (1995) ได้ทำการผสมข้ามสายพันธุ์ของพืชในสกุล *Zantedeschia* โดยช่วยให้ลูกผสมที่ได้รับรอดชีวิตจากการเลี้ยงคัพภะในอาหารสูตร MS ที่เติมไมโออินนอสิทอล (myo-inositol) 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ไทอามีน (thiamine-HCl) 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ซูโครส 30 มิลลิกรัมต่อลิตร BA 1 มิลลิกรัมต่อลิตร และวุ้น 7 กรัมต่อลิตร ในปีต่อมา Chunsheng and Mark (1996) พบว่าการเพาะเลี้ยงคัพภะของ *Alstroemeria* ในอาหารพื้นฐานสูตร MS มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับผลจากอาหารพื้นฐานสูตร B5 โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอก 33.3 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และอาหารสูตร MS ที่เติมกลูตามีน 146 มิลลิกรัมต่อลิตร และซูโครส 30 เปอร์เซ็นต์สามารถทำให้คัพภะงอกหลังจากเพาะเลี้ยงได้ 10 สัปดาห์ คิดเป็น 53.3 เปอร์เซ็นต์ จากคัพภะที่เพาะเลี้ยงทั้งหมด แต่การเติม 2,4-D และ BA ลดอัตราการงอกของคัพภะ และการพัฒนาของยอด ในปี 1997 Kumlehn ได้นำอวูล์ของข้าวสาลีลูกผสมสายพันธุ์ Veery 5 ไปเพาะเลี้ยงภายใน 24 ชม หลังจากถ่ายละอองเกสร เมื่ออวูล์เพาะเลี้ยงในอาหารแข็ง สามารถช่วยให้เกิดคัพภะได้ 50 เปอร์เซ็นต์ ต่อมาจึงย้ายไปเลี้ยงในอาหารที่ชักนำให้เกิดเป็นต้น

สุชาติ และอรดี (2539) รายงานการเพาะเลี้ยงคัพภะของลูกผสมระหว่างวานสีทิศ×รางนาค บนอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่เติม BA 2 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร และซูโครส 60 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าในกลุ่มวานสีทิศ×รางนาค มีจำนวนเมล็ดลูกผสมทั้งหมด 46

เมล็ด สามารถงอกเป็นต้นกล้า 17.39 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้เวลาในการงอกเฉลี่ย 51.50 วัน ส่วนในกลุ่มสมรนาท × ว่านสี่ทิศพันธุ์ดอกสีชมพู มีจำนวนเมล็ดลูกผสมทั้งหมด 19 เมล็ด ซึ่งไม่สามารถงอกเป็นต้นได้ และเมื่อนำเมล็ดมาผ่าพบแต่ของเหลว

Pascal (1999) ได้ทำการทดลองเพาะเลี้ยงคัพภะในระยะที่มีรูปร่างหัวใจของ *Phaseolus* พบว่า มีการงอกเพิ่มขึ้น 20 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเติม ABA 0.025 มิลลิกรัมต่อลิตร หลังจากเพาะเลี้ยงต่อไปนาน 2 สัปดาห์ คัพภะรูปร่างหัวใจนี้พัฒนาไปเป็นต้นพืชต้นเล็กๆ ในปี 2000 Yumi *et al.* ได้ศึกษาการผสมข้ามระหว่าง *Lilium nobilissimum* × *Lilium regale* โดยทำการผสมแบบสลับฟอแม พบว่าหลอดละอองเกสรสามารถงอกไปถึงฐานของก้านชูเกสรตัวเมียได้ใน 6 วัน และเมื่อนำเมล็ดไปเพาะเลี้ยงบนอาหารที่มีธาตุอาหารหลักสูตร B5 แล้วใช้อาหารรองและวิตามินสูตร MS พบว่าเมล็ดที่มีอายุ 40 วันหลังจากการผสมเกสรสามารถเกิดเป็นต้นกล้าได้ดีกว่าเมล็ดที่มีอายุ 30 วัน

ต่อมาในปี 2001 van Creij ได้ศึกษาเปอร์เซ็นต์การงอกของคัพภะจากการผสมพันธุ์ *Tulipa gesneriana* L. พบว่า ในการเพาะเลี้ยงเพื่อช่วยการงอกของคัพภะโดยการแบ่งรังไข่เป็นชิ้นบางๆ (ovary-slice) รังไข่อายุ 3 และ 5 สัปดาห์หลังจากการถ่ายละอองเกสร แล้วนำไปเลี้ยงบนอาหารสูตร MS พบว่า เมื่อเติมซูโครส 9 เปอร์เซ็นต์ ให้เปอร์เซ็นต์การงอกสูงกว่าที่เติมน้ำตาลความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการเลี้ยงคัพภะโดยตรงอายุ 4 6 และ 8 สัปดาห์หลังผสมเกสรบนอาหารที่มีซูโครส 3 6 และ 9 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลไม่แตกต่างกัน สำหรับการเติม BAP (0.1 หรือ 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร) ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การงอก

Chi (2002) ได้ศึกษาวิธีการช่วยชีวิตคัพภะในลูกผสมต่างสายพันธุ์ของลิลี่ 6 ชนิดทำการผสม 10 คู่ผสม และใช้วิธีการเลี้ยง 4 วิธีการ คือ การแบ่งรังไข่เป็นชิ้นบางๆ (ovary slice culture=OSC) หรือไข่ที่ได้รับการผสมแล้วที่ติดอยู่กับรก (ovule with placenta culture=OPC) และ ออวุลแยกแต่ละอัน (young single ovule=YOC) และ การแยกคัพภะมาเลี้ยง (embryo rescue method=ESR) พบว่า เมื่อนำมาเลี้ยงด้วยวิธี OSC บนอาหารสูตร MS ที่เติมซูโครส 9 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การงอกของคัพภะลูกผสมเป็น 0.1-2 เปอร์เซ็นต์ หลังจากเพาะเลี้ยงนาน 73-155 วันหลังผสมเกสร ส่วนวิธี OPC เมื่อใช้อาหารสูตร MS ที่เติมซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การงอกของคัพภะลูกผสมน้อยมากคือ 0.2-0.8 เปอร์เซ็นต์ หลังจากเพาะเลี้ยงนาน 57-152 วัน โดยลูกผสมที่ได้มีต้น *Lilium longiflorum* "Gerlia" เป็นต้นแม่เท่านั้น ส่วนวิธีการ YOC เลี้ยงอาหารสูตร MS ที่เติมซูโครส 5 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การงอกของคัพภะลูกผสมเพียง 0.1-1.1 เปอร์เซ็นต์ หลังจากเพาะเลี้ยงนาน 60-125 วันหลัง สำหรับวิธีการ ESR เลี้ยงบนอาหารความเข้มข้นครั้งสูตร MS ที่เติม

ชูโครส 6 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การงอกของคัพภะลูกผสมเป็น 0.2-0.3 เปอร์เซ็นต์ หลังจากเพาะเลี้ยงนาน 67-128 วัน และวิธีการนี้สามารถช่วยชีวิตลูกผสมลีลลี่จากกลุ่มผสมต่างๆ ได้มากที่สุดคือ 6 กลุ่มผสม

Takuo and Koj (2004) ได้ศึกษาการเลี้ยง *Lilium auratum* Lindl. ในสภาพปลอดเชื้อ พบว่าการแยกเอาคัพภะ และอวูล์ที่ได้รับการผสมเกสรแล้วมาแกะเปลือกหุ้มเมล็ดออก มีเปอร์เซ็นต์การงอก และ พัฒนาไปเป็นต้นกล้าได้สูงกว่าอวูล์ที่ไม่ได้แกะเปลือกหุ้มเมล็ด เนื่องจากการงอกของเมล็ดถูกยับยั้งโดยเปลือกหุ้มเมล็ด ยิ่งไปกว่านั้นยังพบว่า เมล็ดที่มีอายุ 50 วันหลังจากผสมเกสร หรือมีอายุมากกว่านั้นมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved