

## บทที่ 2

### การตรวจเอกสาร

#### 1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ชื่อวิทยาศาสตร์ : Haemanthus multiflorus Martyn.

ชื่อสามัญ : ว่านแสงอาทิตย์ , blood lily

ตระกูล : Amaryllidaceae

ถิ่นกำเนิด : แถบร้อนของทวีปแอฟริกา

ว่านแสงอาทิตย์เป็นพืชหัวล้มลุกอายุยืน (herbaceous perennial) (Bruggeman,1962) มีลักษณะดังนี้

**1.1 ลำต้น** ลำต้นของว่านแสงอาทิตย์ส่วนโคนเป็นลำต้นแปรรูป มีปล้องสั้นมากซ้อนกันถี่ ๆ และขยายตัวออกทางด้านข้างเป็นส่วนฐานหัว (basal plate) ลำต้นส่วนที่อยู่เหนือจากฐานหัวขึ้นมาเป็นลำต้นปกติ (stem)

**1.2 หัว** เป็นแบบ tunicate bulb (Bruggeman,1962) มีลักษณะกลม ประกอบด้วยฐานหัว มีกาบใบ (scale) ซึ่งเป็นส่วนโคนใบแปรรูป มีสีขาวถึงน้ำตาลอ่อนซ้อนกันเป็นวงอยู่บนฐานหัว (จรินทร์,2515 ; Bailey,1961)

**1.3 ใบ** ใบเป็นใบเดี่ยว มี 4 – 7 ใบ (Bruggeman,1962) รูปใบเป็นแบบ oblong (Hsuan,1969) ขนาดกว้าง 7 – 10 เซนติเมตร ยาว 20 – 25 เซนติเมตร ขอบใบเรียบ ปลายใบแหลมแบบ cuspidate เส้นกลางใบเว้าลึกลงไปในแผ่นใบ มีเส้นกลางใบขนาดใหญ่ 1 เส้น และเส้นใบแขนงขนาดเล็ก 8 – 10 คู่ ใบด้านบนมีสีเขียวเข้มเป็นมัน ด้านล่างมีสีเขียวจางกว่าทางด้านบนและไม่เป็นมัน ก้านใบมีลักษณะกลม เรียวเล็กไปทางปลายใบเล็กน้อย ก้านใบส่วนที่ติดกับหัวมีสีขาว เหนือขึ้นมาเป็นสีเขียว มีจุดสีแดงเข้มถึงน้ำตาลเข้มกระจายทั่วไปยกเว้นตรงส่วนปลายของก้านใบ

**1.4 ดอก** ช่อดอกเป็นแบบ umbel มีลักษณะเป็นทรงกลม มีเส้นผ่าศูนย์กลางช่อดอก 10 – 15 เซนติเมตร ประกอบด้วยดอกย่อยจำนวนมาก ดอกที่อยู่ริมขอบบานก่อนดอกด้านใน ดอกบานทน ไม่มีกลิ่น ก้านช่อดอกอวบและแข็งแรง มีลักษณะกลมหรือเป็นสามเหลี่ยมเรียวเล็กไปทางปลาย เส้นผ่าศูนย์กลางที่โคนก้านช่อดอกคือ 2.5 – 3.0 เซนติเมตร และที่ปลาย 1.0 – 1.5 เซนติเมตร โคนก้านมีสีขาวมีจุดสีแดงกระจาย ส่วนกลางและปลายมีสีเขียวอ่อนถึงเขียวแก่

ดอกมีขนาดเล็ก มีรูปร่างเป็นแบบ hypocrateriform เวลาบานกว้าง 2-3 เซนติเมตร มีสมมาตรแบบ regular หรือ actinomorphic กลีบดอกมีสีแดงจำนวน 6 กลีบ โคนกลีบเชื่อมติดกัน ส่วนปลายกลีบดอกแยกกัน กลีบประดับของดอกมีจำนวนเท่ากับจำนวนดอก มีลักษณะเป็นเส้นคล้ายเส้นด้าย สีขาว ไม่คงทน หลุดร่วงไปพร้อมกับกลีบดอก

ดอกมีเกสรตัวผู้ 6 อัน เป็น epipetalous stamen มีก้านชูเกสรตัวผู้สีแดงติดอยู่กับกลีบดอกแต่ละกลีบ อับละอองเกสรรูปร่างคล้ายเรือ มี 2 ลอน ขนาดเล็ก สีเหลือง ติดกับปลายก้านชูเกสรตัวผู้แบบ versatile เมื่ออับละอองเกสรแก่เต็มที่จะแตกตามยาว เกสรตัวเมียประกอบด้วยก้านชูเกสรตัวเมีย มีลักษณะกลม สีแดง ยอดเกสรตัวเมียแผ่กว้างออกคล้ายปากแตร เป็น 3 ลอนเล็ก ๆ สีแดง รังไข่อยู่ได้ส่วนอื่น ๆ ของดอก แบ่งเป็น 3 ห้อง แต่ละห้องมีไข่ 1 อัน ติดอยู่กับผนังรังไข่แบบ axile ผลเป็นแบบ simple fruit ชนิด berry ลักษณะกลมเกลี้ยง เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.2-0.5 เซนติเมตร สีเขียว เมื่อแก่จัดเป็นสีเหลือง ภายในมี 3 เมล็ด แต่ละเจริญเพียง 1 เมล็ด

ก้านดอก มีลักษณะเท่ากันเกือบตลอด มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.1 เซนติเมตร ยาว 0.3-0.5 เซนติเมตร สีแดง ออกจากปลายสุดของก้านช่อดอก

กลีบประดับของช่อดอก มี 2 กลีบ ออกตรงกันข้าม มีลักษณะเป็นรูป ovate คือ โคนใหญ่ ปลายแหลม มีสีน้ำตาล ไม่คงทน และหลุดร่วงไปเมื่อดอกบาน (จรินทร์, 2515)

## 2. ประเภทของหัว

หัวเกิดจากการแปรรูปของส่วนต่าง ๆ ของต้น เปลี่ยนรูปร่างและหน้าที่เพื่อสะสมอาหาร นอกจากนี้หัวยังเป็นส่วนขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชหัวอีกด้วย พืชต่างชนิดมีหัวที่มีลักษณะแตกต่างกันได้ (จันทนา, 2536 ; Wentzell, 1974) โดยมีการแบ่งประเภทของหัวออกตามรูปร่าง ลักษณะและโครงสร้างของหัวได้เป็น 5 ประเภท ดังนี้ (จันทนา, 2536 ; Hartmann and Kester, 1968)

**2.1 Bulb** คือหัวที่ประกอบด้วยลำต้นใต้ดินแปรรูปซึ่งหดสั้นและขยายออกทางด้านข้าง เป็นปล้องสั้นซ้อนกันถี่ เป็นส่วนของฐานหัว ซึ่งมีใบหรือโคนใบแปรรูปเป็นกาบใบห่อหุ้มกันเป็นชั้น ๆ โดยมีส่วนโคนของกาบใบติดอยู่ที่ข้อแต่ละข้อของฐานหัว หัวประเภทนี้มีโครงสร้างและส่วนประกอบซับซ้อนกว่าหัวประเภทอื่น แบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ได้ 2 กลุ่ม คือ

**2.1.1 Tunicate bulb** เป็น bulb ชนิดที่กาบใบมีส่วนโคนเชื่อมติดกันเป็นวง (concentric scale) ที่บริเวณข้อของฐานหัว แบ่งออกได้อีก 3 ชนิดตามการแปรรูปของกาบใบ ดังนี้

- 2.1.1.1 Tunicate bulb ที่กาบใบแปรรูปมาจากใบทั้งใบ พืชหัวประเภทนี้ตัวอย่างคือ Tulipa
- 2.1.1.2 Tunicate bulb ที่กาบใบแปรรูปมาจากส่วนโคนของใบ พืชหัวประเภทนี้ตัวอย่างคือ Allium , Amaryllis และ Haemanthus เป็นต้น
- 2.1.1.3 Tunicate bulb ที่กาบใบส่วนหนึ่งแปรรูปมาจากใบทั้งใบและกาบใบอีกส่วนหนึ่งแปรรูปมาจาก โคนใบหุ้มกันอยู่เป็นชั้น ๆ พืชหัวประเภทนี้ตัวอย่างคือ Hyacinthus
- 2.1.2 Scaly bulb คือ bulb ชนิดที่กาบใบแปรรูปจากใบทั้งใบ มีลักษณะเป็นกลีบที่อวบน้ำ โคนกาบใบไม่เชื่อมกันเป็นวง กาบใบเรียงตัววนรอบฐานหัวขึ้นไปเป็นชั้น ๆ ตัวอย่างพืชหัวประเภทนี้คือ Lilium
- 2.2 Corm คือหัวที่แปรรูปมาจาก โคนต้นใต้ดินซึ่งมีปล้องที่หดตัวสั้นเข้าและขยายออกทางด้านข้าง ทำให้หัวมีลักษณะกลมแบนหรือกลมที่ฐานและเรียวยาวไปทางปลาย มีโคนใบที่ตายแล้วห่อหุ้มหัวไว้ พืชหัวประเภทนี้ตัวอย่างคือ Gladiolus , Crocus , Freesia และ Ixia เป็นต้น
- 2.3 Tuber คือหัวที่แปรรูปมาจาก โคนต้นใต้ดิน โดยที่โคนต้นหดสั้นและขยายออกทางด้านข้างเกิดเป็นหัวที่มีลักษณะกลมหรือกลมแบน แต่ไม่เห็นข้อปล้องชัดเจน พืชหัวประเภทนี้ตัวอย่างคือ Anemone , Begonia (tuberous) และ Cyclamen เป็นต้น
- 2.4 Rhizome คือหัวที่แปรรูปมาจากลำต้นใต้ดินมีความยาวมากกว่าความกว้าง มีการแตกสาขาหรือแง่ง เจริญเติบโตขนานไปกับผิวดิน พืชหัวประเภทนี้ตัวอย่างคือ Zingiber , Alpinia , Canna และ Zantedeschia เป็นต้น
- 2.5 Tuberous root คือหัวที่แปรรูปมาจากส่วนโคนของรากซึ่งขยายตัวออกทางด้านข้าง พืชหัวประเภทนี้ตัวอย่างคือ Dahlia และ Ranunculus เป็นต้น

### 3. การแบ่งกลุ่มไม้ดอกประเภทหัว

ด้วยเหตุที่ไม้ดอกประเภทหัวเป็นไม้ดอกกลุ่มใหญ่ซึ่งมีสัณฐานวิทยาแตกต่างกัน De Hertogh and Le Nard (1993) จึงแบ่งกลุ่มไม้ดอกประเภทหัวออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้

3.1 Bulbous plant ไม้ดอกกลุ่มนี้เป็นไม้ดอกที่มีหัวเป็นแบบ bulb และ corm ส่วนใหญ่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว แต่มีบางชนิดเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ เช่น Oxalis cernua

สัณฐานวิทยาของไม้ดอกกลุ่มนี้ คือ พวกที่มีหัวเป็นแบบ bulb มีลำต้นสั้นเป็นส่วนฐานหัว มีเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด (apical meristem) 1 ยอด หรือมากกว่า ห่อหุ้มด้วยกาบใบที่มีลักษณะอวบน้ำ ที่ฐานหัวมีจุดกำเนิดราก (root initial) ซึ่งเป็นรากพิเศษ (adventitious root) มีการสะสมอาหารในเนื้อเยื่อของกาบใบซึ่งเกิดมาจากการขยายตัวของโคนใบ หรือการ

ขยายตัวของใบ หัวอาจจะเป็น tunicate bulb ซึ่งมีกาบใบแห้ง (tunic) หุ้มอยู่เช่น Tulipa และ Narcissus หรือเป็น non-tunicate bulb ซึ่งเป็นหัวที่ไม่มีกาบใบแห้งหุ้มเช่น Fritillaria และ Lilium เป็นต้น

ไม้ดอกในกลุ่มนี้บางชนิดมีการเจริญเติบโตในลักษณะ annual เช่น Tulipa และบางชนิดมีการเจริญเติบโตในลักษณะ perennial เช่น Muscari และ Narcissus

หัวขนาดเล็กของพืชกลุ่มนี้มี 2 แบบ คือ หัวที่อยู่ใต้ดินเรียกว่า bulblet หรือ offset หรือ offset bulblet และหัวที่เกิดบนลำต้นซึ่งอาจจะเกิดในซอกใบหรือส่วนของดอกเรียกว่า bulbil

ไม้ดอกกลุ่มที่มีหัวแบบ corm มีฐานหัวขยายใหญ่เป็นข้อปล้องเห็นได้ชัดเจน ห่อหุ้มไว้ด้วยโคนใบที่แห้ง (tunic) หลายชั้น มีจุดกำเนิดรากพิเศษอยู่ที่บริเวณด้านล่างของฐานหัว มีส่วนแตกต่างกับ bulb ตรงที่พวก bulb ส่วนที่ใช้สะสมอาหารคือกาบใบ ในขณะที่ส่วนสะสมอาหารของ corm คือฐานหัว หัวขนาดเล็กเรียกว่า cormlet หรือ cormel ไม้หัวประเภท corm ส่วนใหญ่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและเป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตแบบ annual แต่บางชนิดก็เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ เช่น Liatris

**3.2 Tuberous plant** ไม้ดอกกลุ่มนี้ประกอบด้วยไม้ดอกที่มีหัวแบบ tuber , rhizome , enlarged hypocotyl และ tuberous root ไม้ดอกกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ แต่มีบางชนิดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เช่น Alstroemeria และ Convallaria ซึ่งมีหัวแบบ rhizome

ลักษณะพื้นฐานของไม้ดอกที่มีหัวแบบ tuber คือเนื้อเยื่อของลำต้นมีการขยายใหญ่ มีตา 1 ตาหรือมากกว่า และมีจุดกำเนิดรากอยู่บนหัว ตัวอย่างเช่น Anemone พืชที่มีหัวแบบ tuber มีทั้งที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่

ไม้ดอกที่มีหัวแบบ rhizome มีลักษณะพิเศษ คือ มีการเจริญเติบโตของลำต้นขนานไปกับผิวดิน มีตาขอดเติบโตทำมุมฉากกับลำต้นใต้ดิน มีทั้งที่เป็นพืชใบเลี้ยงคู่และใบเลี้ยงเดี่ยว

ไม้ดอกประเภทหัวบางชนิดมี hypocotyl ขยายตัวออกเป็นส่วนสะสมอาหารหรือหัว ซึ่งมักจะเรียกหัวแบบนี้ว่า tuber พืชที่มีหัวลักษณะนี้มักเป็นพวกที่ขยายพันธุ์ตามธรรมชาติจากเมล็ด และเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ เช่น Begonia (tuberous) และ Cyclamen

ไม้ดอกที่มีหัวแบบ tuberous root หัวเกิดจากการขยายตัวของเนื้อเยื่อรากและมีตา 1 ตาหรือมากกว่าที่อยู่บริเวณโคนต้น ส่วนใหญ่เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ แต่มีบางชนิดที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เช่น Hemerocallis

#### 4. วงจรชีวิตของไม้ดอกประเภทหัว

ไม้ดอกประเภทหัวเป็นพืชล้มลุกหลายฤดู ซึ่งส่วนใหญ่มีวงจรชีวิตที่ประกอบด้วยช่วงของการเจริญเติบโตของต้น (growth) สลับกับช่วงของการพักตัว (dormancy) การเริ่มต้นวงจรชีวิตเริ่มจากการเจริญเติบโตของต้นจากหัวที่หมดระยะพักตัวแล้ว มีการเจริญเติบโตของใบและดอกควบคู่กันไปกับการสร้างหัวใหม่ หลังจากนั้นต้นจะหมดอายุและตายไป ส่วนหัวใหม่ยังคงมีชีวิตและเข้าระยะพักตัว ไม้ดอกประเภทหัวบางชนิด เมื่อเริ่มวงจรการเจริญเติบโตจะมีการเจริญเติบโตของดอกออกมาก่อนโดยที่ยังไม่มีการเจริญเติบโตของใบให้เห็น ต่อเมื่อดอกใกล้จะโรยแล้วจึงมีการเจริญเติบโตของใบตามขึ้นมา ไม้ดอกประเภทนี้มีตัวอย่าง เช่น *Amaryllis* , *Haemanthus* , *Hyacinthus* และ *Lycoris* เป็นต้น ส่วนไม้ดอกบางชนิดเมื่อเริ่มการเจริญเติบโตจะเป็นการเจริญเติบโตทางใบก่อน หลังจากนั้นจึงจะออกดอก เช่น *Tulipa* , *Iris* , *Narcissus* , *Gladiolus* , *Freesia* , *Dahlia* , *Begonia* และ *Anemone* เป็นต้น (ฉันทนา,2536)

#### 5. การสร้างดอกของไม้ดอกประเภทหัว

ไม้ดอกประเภทหัวมีขั้นตอนของการสร้างดอกในลักษณะเดียวกับพืชให้ดอกโดยทั่วไป แต่จะแตกต่างกันที่ช่วงเวลาของการเจริญเติบโตที่จะเริ่มมีการสร้างดอก โดยที่ไม้ดอกประเภทหัวหลายชนิดมีการเริ่มกำเนิดดอก การเจริญและพัฒนาของดอกเร็วกว่าไม้ดอกในกลุ่มเดียวกันมาก นอกจากนั้นแล้วการพัฒนาของดอกยังแตกต่างกันในเรื่องความต่อเนื่องของขั้นตอนอีกด้วย (ฉันทนา,2536)

การสร้างดอกของพืชโดยทั่วไป เป็นการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตของตายอดหรือตาข้างหรือทั้งสองอย่าง จากการเจริญเติบโตทางใบเป็นการเจริญเติบโตทางดอก (Esau,1965 ; Fahm,1969) โดยมีกระบวนการในการสร้างดอกที่แบ่งออกได้เป็น 5 ขั้นตอนด้วยกันคือ (Le Nard and De Hertogh,1993)

- 5.1 การชักนำ (Induction)
- 5.2 การเริ่มเกิด (Initiation)
- 5.3 การสร้างอวัยวะ (Organogenesis)
- 5.4 การเจริญเติบโตเต็มที่ของส่วนประกอบของดอก (Maturation and growth)
- 5.5 ระยะออกดอก (Anthesis)

ในกระบวนการสร้างดอกของไม้ดอกประเภทหัวนั้น Le Nard and De Hertogh (1993) ได้สรุปรายละเอียดของขั้นตอนที่ 5.2 – 5.3 ไว้ดังแสดงในตารางที่ 1 และใช้อักษรย่อเป็นสัญลักษณ์ของการเจริญและพัฒนาของเนื้อเยื่อปลายยอด ที่กำลังอยู่ในกระบวนการสร้างดอกระยะต่าง ๆ โดยสรุปจากการศึกษาการสร้างดอกของไม้ดอกประเภทหัวหลายชนิด และ

การเสนอดังกล่าวนี้ได้มีนักวิจัยที่ศึกษาการสร้างดอกของไม้ดอกประเภทหัวนำไปใช้ในการนำเสนอการสร้างดอกของไม้ดอกประเภทหัวชนิดต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง

**ตาราง 1** อักษรย่อที่ใช้แทนระยะต่าง ๆ ของการเริ่มเกิดและการเจริญและพัฒนาของไม้ดอกประเภทหัว

อักษรย่อ/สัญลักษณ์	ระยะของการเจริญและพัฒนา
I	ระยะที่มีการสร้างใบ (เนื้อเยื่อเจริญทำหน้าที่ในการสร้างจุดกำเนิดใบ)
II	ระยะที่มีการเริ่มเกิดดอก (เนื้อเยื่อเจริญมีลักษณะโค้งงอ)
Pr	ระยะที่สามารถมองเห็นจุดกำเนิดดอก (flower primordia) แรกได้ (สำหรับไม้ดอกประเภทหัวที่เป็นช่อดอกและมีดอกย่อยมาก เช่น <u>Hyacinthus</u> และ <u>Lilium</u> )
Sp	ระยะที่มีการสร้างกาบหุ้มช่อดอก (spathe) เช่น ใน <u>Narcissus</u>
Br	ระยะที่มีการสร้างกาบรองดอกหรือ ใบที่ทำหน้าที่พิเศษ (สำหรับไม้ดอกประเภทหัวที่มีกาบรองดอก เช่น <u>Lilium</u> )
Bo	ระยะที่มีการสร้างกาบรองดอกชั้นที่สอง
P1	ระยะที่มีการสร้างวงกลีบรวม (perianth) วงแรก
P2	ระยะที่มีการสร้างวงกลีบรวมวงที่สอง
A1	ระยะที่มีการสร้างวงของเกสรตัวผู้วงที่ 1
A2	ระยะที่มีการสร้างวงของเกสรตัวผู้วงที่ 2
G	ระยะที่มีการสร้างเกสรตัวเมีย
Pc	ระยะที่มีการสร้างวงกลีบดอกพิเศษ (เช่น กลีบดอกที่มีรูปร่างคล้ายปากแตร ของ <u>Narcissus</u> )

## 6. การจำแนกกลุ่มของไม้ดอกประเภทหัวตามลักษณะของการสร้างดอก

Salisbury (1966) แยกกลุ่มของไม้ดอกประเภทหัวออกตามความช้าหรือเร็วของการเริ่มเกิดดอก ออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

6.1 ไม้ดอกประเภทหัวที่มีการเริ่มสร้างดอกเร็ว โดยมีการสร้างจุดกำเนิดดอกที่หัวใหม่ตั้งแต่หัวใหม่ยังไม่หยุดขยายขนาดในวงจรชีวิตของต้นแม่ ไม้ดอกกลุ่มนี้ได้แก่ Hippeastrum , Amaryllis belladonna , Nerine sarniensis , Narcissus และ Galanthus

6.2 ไม้ดอกประเภทหัวที่มีการสร้างจุดกำเนิดดอกในช่วงที่หัวใหม่อยู่ในระยะพักตัว ไม้ดอกกลุ่มนี้ได้แก่ Tulipa , Hyacinthus และ Crocus

6.3 ไม้ดอกประเภทหัวที่มีการสร้างจุดกำเนิดดอกในช่วงปลายของระยะพักตัวของหัวใหม่และการพัฒนาของส่วนต่าง ๆ ของดอกเสร็จสิ้นหลังจากที่หัวนั้นเริ่มวงจรชีวิตใหม่ไปแล้ว ไม้ดอกกลุ่มนี้ได้แก่ Allium , Lilium และ Galtonia

6.4 ไม้ดอกประเภทหัวที่มีการสร้างจุดกำเนิดดอกหลังจากที่หัวเริ่มมีการเจริญเติบโตในวงจรชีวิตใหม่ไปแล้ว ไม้ดอกกลุ่มนี้ได้แก่ Gladiolus , Freesia และ Anemone

## 7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างดอกของพืช

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างดอกของพืชชนิดต่าง ๆ แสดงข้อมูลให้เห็นว่าพืชแต่ละชนิดมีลักษณะของการสร้างดอกแตกต่างกันในรายละเอียด ทั้งในแง่ของการเริ่มสร้างดอก ความต่อเนื่องของการสร้างดอก ระยะเวลาที่ใช้ในการสร้างดอกนับตั้งแต่เริ่มการเกิดตาดอกไปจนกระทั่งดอกบาน ตลอดจนลำดับของการสร้างดอก ดังเห็นได้จากรายงานผลการวิจัยในพืชต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

### 7.1 Allium

Esau (1965) ศึกษาลำดับของการสร้างส่วนประกอบของดอก Allium cepa ไว้ว่า ในระยะเริ่มแรกของการเจริญและพัฒนาของตาดอกย่อยนั้น แต่ละตาดอกมีลักษณะเป็นตุ่มกลมมนก่อนที่จะมีการสร้างและพัฒนาส่วนประกอบของดอกขึ้นมา ซึ่งพบว่ามี การสร้างและพัฒนาของวงกลีบรวมขึ้นมา ก่อน โดยสร้างกลีบรวม (tepal) ขึ้นมา 2 วง แต่ละวงประกอบด้วยกลีบรวม 3 กลีบ โดยที่กลีบรวมวงนอกเกิดขึ้นมาก่อน ต่อมาจึงเกิดกลีบรวมวงในร่วมไปกับการเกิดเกสรตัวผู้เนื่องจากอวัยวะทั้งสองมีจุดกำเนิดเดียวกัน วงเกสรตัวเมียเกิดขึ้นเป็นวงสุดท้าย โดยเกิดถัดจากชั้นของเกสรตัวผู้เข้าไป เกสรตัวเมียประกอบด้วย 3 carpel แต่ละ carpel มี 1 ช่อง ก้านชูเกสรตัวเมียเกิดจากส่วนปลายของ 3 carpel เชื่อมกัน มีลักษณะเรียวยาว ปลายยอดเป็น 3 พูเล็ก ๆ ไข่เกิดก่อนที่ขอบของ carpel จะเชื่อมติดกัน มีไข่เป็นแบบ anatropous ผนังรังไข่มี 2 ชั้น

Allium ชนิดที่ใช้เป็นไม้ประดับ มีถิ่นกำเนิดในเขตอบอุ่น ส่วนใหญ่ต้องการอากาศอบอุ่น เย็น และอบอุ่น สลับกัน ดอกย่อยแต่ละดอกมีการสร้างและพัฒนาเป็นลำดับดังนี้ P1 , P2 , A1 , A2 และ G (De Hertogh and Zimmer, 1993)

Zimmer and Schneider (1995) ศึกษาการเกิดและการพัฒนาดอกของ *Allium oreophilum* C.A.Mey พบว่าการเปลี่ยนแปลงของจุดกำเนิดดอกเกิดขึ้นในช่วงของการพักตัวในฤดูร้อน

Kamenetsky (1996) ศึกษาเกี่ยวกับการเกิดและการพัฒนาดอกของ *Allium* 3 ชนิด ซึ่งอยู่ใน subgenus *Melanocrommyum* และใช้ประโยชน์ในการเป็นไม้ดอกไม้ประดับ คือ *A. karataviense*, *A. altissimum* ซึ่งมีถิ่นกำเนิดอยู่ในตอนกลางของทวีปเอเชีย และ *A. rothii* ซึ่งพบเติบโตในแถบเมดิเตอร์เรเนียน พบว่าในขณะที่ต้นแม่ของ *A. karataviense* และ *A. altissimum* กำลังออกดอก หัวใหม่จะเริ่มมีการเจริญและพัฒนาของตาชอด มีการสร้างจุดกำเนิดใบ หลังจากนั้นตาชอดนั้นพักตัว 6–10 สัปดาห์ ต่อมาจึงเริ่มสร้างดอกที่ปลายชอดในเดือนสิงหาคม ส่วน *A. rothii* มีการสร้างและการพัฒนาของตาชอดเช่นเดียวกับ 2 ชนิดแรก แต่ตาชอดจะพักตัวนานกว่าคือ 12–15 สัปดาห์

### 7.2 *Brassica napus* L. (Rape)

Rape เป็นพืชฤดูเดียวอยู่ในเขตอบอุ่น ในระยะแรกมีต้นเดี่ยว ต่อเมื่อมีตาชอดจึงจะมีการชดตัวของลำต้นอย่างรวดเร็ว ในระยะที่มีการเริ่มสร้างดอก พบว่าที่จุดเจริญปลายชอดซึ่งมีจุดกำเนิดใบล้อมรอบนั้นเริ่มมีการขยายขนาดและมีรูปร่างโค้งงอ กลายเป็นจุดเจริญของดอกย่อยดอกแรก ซึ่งต่อมามีการเจริญเติบโตขยายขนาดทั้งด้านกว้างและด้านยาว จุดเจริญของดอกย่อยดอกต่อไปเกิดขึ้นที่บริเวณฐานของดอกย่อยดอกแรก ดอกย่อยอื่น ๆ ที่เกิดตามมามีการเกิดในลักษณะเดียวกันจนเป็นช่อดอก ส่วนดอกย่อยที่มีการเจริญและพัฒนาสมบูรณ์แล้วมีส่วนประกอบของดอกที่ได้รับการสร้างขึ้นมาเป็นลำดับคือ กลีบเลี้ยง เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย และกลีบดอก (Moncur, 1936)

### 7.3 *Carthamus tinctorius* L. (Safflower)

พืชชนิดนี้เป็นพืชฤดูเดียว มีช่อดอกแบบ head ดังเช่นพืชในตระกูล Compositae โดยทั่วไป พืชชนิดนี้ก่อนที่จะเกิดการสร้างดอก จุดเจริญเป็นจุดเจริญทางใบที่มีลักษณะเป็นรูปโคมอยู่ที่ปลายชอด มีจุดกำเนิดใบอยู่รอบ ๆ เมื่อเกิดการสร้างดอกจุดเจริญปลายชอดนั้นจะขยายขนาดออกพร้อม ๆ กับการสร้างใบประดับ ต่อมาจึงมีการสร้างจุดกำเนิดดอกย่อยภายในใบประดับนั้น โดยที่การสร้างและการเจริญและพัฒนาของใบประดับนั้นใช้เวลามากกว่า 2 สัปดาห์ ต่อมาปลายชอดจะแบนและขยายฐานกว้างออก และปรากฏตุ่มนูนขึ้นหลายจุดรอบปลายชอด เป็นจุดกำเนิดของดอกย่อยบนฐานรองดอก ในการเจริญและพัฒนาของดอกย่อยนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงคือ ส่วนปลายของจุดกำเนิดดอกซึ่งเห็นเป็นตุ่มนูนนั้นจะยุบลงเป็นโพรงและเกิดตุ่มนูนขึ้นมารอบโพรงที่ยุบลงไป จำนวน 5 ตุ่ม ซึ่งแต่ละอันเป็นจุดกำเนิดกลีบดอก และเมื่อกลีบดอกมีการเจริญและพัฒนา บริเวณโคนกลีบดอกจะเชื่อมติดกันเป็นหลอดกลีบดอก



(corolla tube) มีกลีบเลี้ยงเกิดขึ้นมาจากฐานดอก อยู่ด้านนอกของหลอดกลีบดอก มีใบประดับที่มีลักษณะเป็นเกล็ดเล็ก ๆ หรือขน เกสรตัวผู้มี 5 อัน อยู่ข้าง ๆ วงกลีบดอก อับละอองเกสรเชื่อมติดกันเป็นหลอด (anther tube) เกสรตัวเมียเจริญและพัฒนาขึ้นมาเหนือหลอดอับละอองเกสร ปลายก้านเกสรตัวเมียแยกเป็น 2 แฉก (Moncur, 1936)

#### 7.4 Curcuma

จีรวัดน์ (2535) ศึกษาการสร้างและการเจริญและพัฒนาของดอกปทุมมา Curcuma sparganifolia Gagnep. รายงานว่า ปทุมมามีดอกเป็นช่อดอกแบบ compact spike ช่อดอกประกอบด้วยกาบรองดอกเวียนซ้อนกันแน่น ภายในชอกของกาบแต่ละกามีดอกย่อย 4 – 6 ดอก ช่อดอกเริ่มมีการเจริญและพัฒนาเมื่อต้นมีอายุได้ประมาณ 70 วันหลังจากปลูก ทางช่อดอกและบานดอกแรกเมื่ออายุได้ประมาณ 41 วัน และ 105 วัน ตามลำดับ การพัฒนาของดอกแบ่งออกเป็น 9 ระยะ ตามลำดับดังนี้ ระยะ I เป็นระยะการเจริญเติบโตทางใบ ระยะ II เป็นระยะการขยายตัวของเนื้อเยื่อเจริญ ระยะ Br เป็นระยะเริ่มกำเนิดกาบรองดอก ระยะ Pr เป็นระยะกำเนิดดอกแรก ระยะ D เป็นระยะการแบ่งตัวของตาดอก ระยะ P เป็นระยะกำเนิดกลีบดอก ระยะ Sp เป็นระยะกำเนิดกลีบเลี้ยง ระยะ A เป็นระยะกำเนิดเกสรตัวผู้ และระยะ G เป็นระยะกำเนิดเกสรตัวเมีย กลุ่มดอกในกาบรองดอกเกิดจากการแบ่งตัวของตาดอกแรก ทำให้เกิดตาดอกในอันดับต่อไปต่อเนื่องกัน โดยตาดอกแรกเมื่อพัฒนาไปเป็นดอกที่สมบูรณ์แล้ว ตาดอกที่ 2 จึงเริ่มแบ่งตัวให้กำเนิดตาดอกที่ 3 ซึ่งมีทิศทางการแบ่งตัวตรงกันข้ามกับการแบ่งตัวของตาดอกแรก จากนั้นจะเริ่มกำเนิดกาบรองดอกย่อย โอบล้อมตาดอกที่ 2 และ 3 และมีทิศทางสลับกันกับกาบรองดอกย่อยอันแรก เมื่อสิ้นสุดการพัฒนาของตาดอกที่ 2 แล้ว ตาดอกที่ 3 เริ่มแบ่งตัวให้ตาดอกที่ 4 โดยมีทิศทางสลับกันและมีการพัฒนาของตาดอกอื่นต่อ ๆ ไปในลักษณะเช่นเดิม จนกระทั่งมีจำนวนดอกทั้งหมดรวม 6 – 7 ดอก ซึ่งการแบ่งตัวให้กำเนิดดอกทั้งหมดเสร็จสิ้นก่อนถึงระยะการแทงช่อดอก

#### 7.5 Daucus carota L. (Carrot)

แครอทเป็นพืช 2 ฤดู ของเขตอบอุ่น มีช่อดอกแบบ umbel ในปีแรกมีการเจริญเติบโตทางใบ ยังไม่มีการสร้างดอก เนื้อเยื่อเจริญปลายยอดมีขนาดเล็ก มีรูปร่างโค้งมนเล็กน้อย มีจุดกำเนิดใบเกิดอยู่ล้อมรอบ เมื่อเนื้อเยื่อเจริญปลายยอดเจริญมากขึ้นจะเปลี่ยนรูปร่างเป็นกรวยปลายแหลม ซึ่งต่อมาแบนลงและกว้างขึ้นเพื่อเตรียมเป็นจุดกำเนิดดอก ในฤดูถัดมาเมื่อเริ่มมีการสร้างดอกจะเกิดจุดกำเนิดของใบประดับขึ้นมาก่อนรอบ ๆ เนื้อเยื่อเจริญส่วนปลายยอดนั้นต่อมาเกิดจุดกำเนิดดอกย่อยหลาย ๆ อันตรงกลางเนื้อเยื่อเจริญปลายยอดอย่างรวดเร็วจนกระทั่งเต็มเนื้อเยื่อเจริญนั้น ดอกย่อยที่เกิดขึ้นมีการเจริญและพัฒนาทยอยกันไป โดยที่ดอกย่อยที่อยู่ด้านนอกของช่อดอกเจริญและพัฒนา ก่อนดอกที่อยู่ด้านใน การสร้างส่วนประกอบของดอกนั้น

พบว่ามีการสร้างจุดกำเนิดของกลีบเลี้ยง กลีบดอก และเกสรตัวผู้ในเวลาเดียวกัน แต่กลีบดอก เจริญและพัฒนาเร็วกว่ากลีบเลี้ยง carpel เป็นส่วนที่พัฒนาที่หลังสุด และเกิดจากส่วนกลางของ เนื้อเยื่อเจริญตรงใจกลางดอก (Moncur,1936)

#### 7.6 Eremurus

Kamenetsky and Akhmetova (1996) ได้ทำการศึกษาการเจริญและพัฒนาของ Eremurus altaicus ซึ่งเป็นพืชที่อยู่ในตระกูล Liliaceae พบว่าการเกิดของยอดแบบ monocarpic ใช้เวลา 18 เดือน การเปลี่ยนแปลงเป็นช่อดอกเริ่มในเดือนมิถุนายนไปจนกระทั่งเดือนกุมภาพันธ์ ของปีถัดไป ดอกย่อยเกิดที่ซอกของกลีบประดับ ในการสร้างส่วนประกอบของดอกนั้นพบว่ามี การสร้างวงกลีบรวมและเกสรตัวผู้ก่อน ต่อมาจึงเกิดชั้นของเกสรตัวเมีย

#### 7.7 Eucrosia

เรวดี (2533) ศึกษาการสร้างดอกของว่านมหาลาภ (Eucrosia sp.) โดยติดตามการเริ่ม สร้างดอกและการเจริญและพัฒนาของดอก พบว่ามีการเริ่มกำเนิดช่อดอกที่บริเวณกลางหัว ในสัปดาห์แรกของเดือนธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงที่หัวอยู่ในระยะพักตัว หลังจากนั้นจะมีการเจริญ และพัฒนาของจุดเจริญที่ปลายยอด โดยจุดเจริญจะมีขนาดกว้างและสูงขึ้น ต่อมาอีก 2 สัปดาห์ จึงเริ่มมีการเจริญและพัฒนาของดอกย่อย ภายในสัปดาห์ที่ 4 ของเดือนมกราคมในปี ถัดไปจึงได้ช่อดอกที่สมบูรณ์อยู่ภายในหัว

ศิริพร (2541) ทำการติดตามการสร้างส่วนประกอบของดอกว่านมหาลาภ พบว่าในช่วง สัปดาห์ที่ 3 ของเดือนมกราคม ดอกย่อยขนาดเล็กที่มีความยาวของดอก 0.3 – 0.5 เซนติเมตร มีส่วนต่าง ๆ ของดอกเกิดครบทุกส่วนแล้ว แต่ภายในอับละอองเกสรยังไม่พบว่ามี การสร้าง ละอองเกสร รังไข่ยังมีการเจริญเติบโตน้อยมากและยังไม่มีการพัฒนาของไข่ จนกระทั่งเมื่อดอกมี ขนาดใหญ่ขึ้น คือ ยาว 0.7 - 0.9 เซนติเมตร จึงพบว่ามี pollen mother cell เกิดขึ้นมา ภายในอับละอองเกสร และก้านชูเกสรตัวเมียเริ่มช่ิดยาวออก ภายในรังไข่ที่มีการขยายขนาดออก แล้วนั้น มีจุดกำเนิดไข่เกิดขึ้นแล้ว

#### 7.8 Hippeastrum

Hippeastrum เป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อน มีการเกิดดอกสลับกับการสร้างใบ Okubo (1993) ได้กล่าวถึงการแบ่งขั้นตอนของการเกิดและการเจริญและพัฒนาของดอกไว้ว่ามี 11 ขั้นตอนด้วยกัน คือ ขั้นที่ 1 เป็นการเจริญและพัฒนาของเนื้อเยื่อเจริญที่สร้างใบ ขั้นที่ 2 เป็นการสร้างจุดกำเนิดดอก ขั้นที่ 3 เป็นการสร้างกาบใบคู่แรก ขั้นที่ 4 เป็นการสร้างกาบใบ คู่ที่สอง ขั้นที่ 5 - 8 เป็นการแบ่งตัวของจุดกำเนิดดอกและการพัฒนา กลีบดอกของดอกย่อย ขั้นที่ 9 และ 10 เป็นการสร้างเกสรตัวผู้ ขั้นที่ 11 เป็นการสร้าง carpel ของเกสรตัวเมียและ รังไข่

### 7.9 Lilium

Niimi and Oda (1989) ศึกษาการสร้างและการเจริญและพัฒนาตาดอกของ Lilium rubellum Baker โดยการติดตามและสังเกตการเกิดและการพัฒนาของหัวใหม่ที่ฐานของหัวแม่ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมเป็นต้นไป พบว่ามีการเริ่มเปลี่ยนแปลงที่ปลายยอดโดยมีการขยายตัวออกทางด้านข้างและมีลักษณะแบนลงในช่วงเดือนกันยายน การเจริญและพัฒนาของจุดกำเนิดดอกเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงหลังของการสร้างดอก โดยมีการสร้างใบประดับ วงของกลีบดอก เกสรตัวผู้ และ carpel ในเดือนพฤศจิกายนและธันวาคม

### 7.10 Lycoris

Park et al. (1994) ศึกษาการเจริญและพัฒนาของดอก Lycoris 5 ชนิด รายงานว่าสามารถแบ่งระยะของการเจริญและพัฒนาของดอกได้ 10 ระยะ เริ่มจากระยะที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของจุดเจริญ ติดตามมาด้วยระยะของการสร้างใบประดับ ต่อมาเป็นการพัฒนาของช่อดอก โดยมีดอกย่อยแต่ละดอกประกอบด้วยกลีบดอก เป็นกลีบดอกชั้นนอก 6 กลีบ ส่วนกลีบดอกชั้นในอีก 6 กลีบนั้นแปรรูปมาจากเกสรตัวผู้ เกสรตัวเมียเป็นส่วนที่พัฒนาที่หลังสุด

### 7.11 Narcissus

Narcissus เป็นพืชหัวที่อยู่ในเขตอบอุ่น อยู่ใน subclass Monocotyledonae ตระกูล Amaryllidaceae มีขั้นตอนการสร้างดอกแบ่งได้เป็น 9 ชั้น ดังนี้ ชั้นที่ 1 เป็นระยะของการสร้างใบและกาบใบ ในระยะนี้ปลายยอดมีลักษณะแบนราบ ชั้นที่ 2 ปลายยอดกว้างขึ้นและมีรูปร่างโค้งงอ ชั้นที่ 3 (Sp) เป็นระยะที่มีการสร้าง spathe ชั้นที่ 4 (P1) เป็นระยะที่มีการสร้างกลีบรวมชั้นนอก ชั้นที่ 5 (P2) เป็นระยะของการสร้างกลีบรวมชั้นใน ชั้นที่ 6 (A1) เป็นระยะที่สร้างเกสรตัวผู้ชั้นนอก ชั้นที่ 7 (A2) เป็นระยะที่สร้างเกสรตัวผู้ชั้นใน ชั้นที่ 8 (G) เป็นระยะที่สร้าง carpel ชั้นที่ 9 (Pc) เป็นระยะที่สร้างชั้น corona (Hanks,1993)

### 7.12 Nerine

Nerine อยู่ใน subclass Monocotyledonae อยู่ในตระกูล Amaryllidaceae แต่ละพันธุ์มีการเจริญเติบโตต่างกันตามถิ่นกำเนิด เช่น ชนิดที่อยู่ทางเหนือของโลกได้แก่ Nerine bowdenii เจริญเติบโตและออกดอกในฤดูร้อนและพักตัวในฤดูหนาว ส่วนชนิดที่เติบโตทางใต้ของโลกได้แก่ N. sarniensis เจริญเติบโตและออกดอกในฤดูหนาวและพักตัวในฤดูร้อน

การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและการเจริญและพัฒนาตาดอกของ Nerine bowdenii พบว่าพืชชนิดนี้มีการเจริญและพัฒนาทางดอกช้า ใช้เวลาดังแต่ระยะการชักนำการเกิดดอกจนถึงระยะออกดอกเป็นเวลานานถึง 2 ปี นอกจากนี้ปัจจัยของสภาพแวดล้อมในขณะที่มีการสร้างดอกยังมีผลต่อการออกดอกด้วย เช่น การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล อุณหภูมิ และความชื้น มีผลทำให้ดอกออกช้าลงได้ถ้าอยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสม (Fiedler,1990)

*Nerine* มีหัวแบบ tunicate bulb ที่ใจกลางหัวที่โตเต็มที่แล้วมีขดอ่อนซึ่งเป็นจุดเจริญที่จะมีการเจริญและพัฒนาเป็นดอก (floral apex) หัวขนาดเล็กที่สุดของ *N. bowdenii* และ *N. sarniensis* ที่ให้ดอกได้คือขนาดเส้นรอบวง 12/14 เซนติเมตร ส่วนหัวขนาดเล็กที่สุดที่ให้ดอกได้ของ *N. undulata* คือเส้นรอบวง 8 เซนติเมตร (Brenk and Benschop, 1993)

Theron and Jacobs (1995) ศึกษาการสร้างและการเจริญและพัฒนาตาของ *Nerine bowdenii* พบว่าการเจริญและพัฒนาของดอกย่อยแบ่งได้เป็น 3 ระยะ คือ (1) ระยะที่เกิดจุดกำเนิดดอกย่อย (2) ระยะที่มีการสร้างส่วนประกอบของดอก และ (3) ระยะที่มีการขยายขนาดของดอก และพบว่าเมื่อดอกย่อยแรกของช่อดอกสร้างชั้นเกสรตัวเมีย และพัฒนาจนกระทั่ง carpel บิดตัวเห็นเป็น 3 carpel (ระยะ Mid G) แล้วดอกย่อยที่อยู่ในสุดของช่อจึงจะเริ่มกำเนิด และเมื่อเกสรตัวเมียบิดตัว ทำให้ carpel เรื่อมติดกัน (ระยะ Late G) spathe จึงจะเริ่มบิดตัว

### 7.13 Polianthes

*Polianthes* เป็นไม้ดอกประเภทหัวที่มีกลิ่นหอมมาก มีถิ่นกำเนิดในประเทศเม็กซิโก เจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อนและกึ่งร้อน อยู่ใน subclass Monocotyledonae ซึ่ง Baker (1888) ได้จำแนก *Polianthes* ไว้ในตระกูล Amaryllidaceae suborder III , คือ Agaveae ต่อมา Hutchinson (1934) ได้เปลี่ยนแปลงโดยจัดให้อยู่ในตระกูล Agavaceae โดยมีงานศึกษาทางเซลล์วิทยาสันับสนุนการจัดจำแนกดังกล่าว

การศึกษาการเจริญเติบโตและการพัฒนาของ *Polianthes* พบว่าขนาดของหัวมีผลต่อการสร้างดอกโดยที่หัวจะต้องมีขนาดใหญ่พอจึงจะให้ดอกได้ การสร้างดอกของพืชชนิดนี้สร้างจากตาอดซึ่งกำลังอยู่ในระยะการเจริญเติบโตทางใบ มีใบสั้นและหนาพ่หุ้มไว้ 3 – 4 ชั้น เมื่อจะเริ่มมีการสร้างดอก ตาอดจะมีการเปลี่ยนแปลงเป็นตาดอกและมีการเจริญและพัฒนาของช่อดอก ซึ่งการเจริญและพัฒนาของช่อดอกใช้เวลา 20 – 25 วัน จึงเป็นช่อดอกที่สมบูรณ์ และแทงช่อดอกภายในเวลา 90 วัน หลังจากปลูก (Benschop, 1993) Kosugi และ Kimura (1961) ได้อธิบายขั้นตอนการเจริญและพัฒนาของช่อดอกไว้ 14 ชั้น คือ ชั้นที่ 1 เป็นขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงจากการเจริญเติบโตทางใบเป็นทางดอก ชั้นที่ 2 และ 3 เป็นการเปลี่ยนแปลงของช่อดอก ชั้นที่ 4 – 14 เป็นการสร้างส่วนประกอบของดอกย่อย กลีบรวม เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย และการสร้างละอองเกสร

Bankar (1995) ทำการศึกษาการเกิดดอกของ *Polianthes tuberosa* cv. Double โดยการจุดต้นที่กำลังมีการเจริญเติบโตไปผ่านปลายยอดตามยาวเพื่อสังเกตการสร้างดอก พบว่าการเริ่มสร้างดอกเกิดขึ้นหลังจากปลูกได้ 40 วัน ( 4.76% ) และจะเห็นได้ชัดเจนขึ้นเมื่อต้นมีอายุ 110 วันหลังปลูก ( 7.14 % - 49.20% ) จนกระทั่งอายุ 126 วันหลังปลูก ( 87.20% )

### 7.14 Scadoxus

Scadoxus มีชื่อสามัญว่า blood flower , blood lily , fireball lily , red cape lily ฯลฯ Scadoxus มีทั้งหมด 9 ชนิด ซึ่งหนึ่งใน 9 ชนิดคือ Haemanthus พืชชนิดนี้มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางตอนใต้และเขตร้อนของแอฟริกา อยู่ใน subclass Monocotyledonae ตระกูล Amaryllidaceae เป็นพืชที่มีอายุหลายปี มีทั้งที่เป็นพวกผลัดใบ (deciduous) และพวกไม่ผลัดใบ (evergreen) (De Hertogh and Le Nard, 1993)

De Munk and Van der Hulst ได้อธิบายขั้นตอนการเกิดดอกไว้ดังนี้

- I = ระยะที่มีการเจริญเติบโตทางใบ
- Sp = ระยะของการสร้างกาบใบ (spathe)
- Pr = ระยะของการเริ่มเกิดดอก
- P1 = ระยะของการสร้างวงกลีบรวมวงแรกของดอกย่อย
- P2 = ระยะของการสร้างวงกลีบรวมวงที่สองของดอกย่อย
- A1 = ระยะของการสร้างวงเกสรตัวผู้วงแรกของดอกย่อย
- A2 = ระยะของการสร้างวงเกสรตัวผู้วงที่สองของดอกย่อย
- G = ระยะของการสร้างวงเกสรตัวเมียของดอกย่อย

De Hertogh and Le Nard (1993) รายงานว่าพืชชนิดนี้ออกดอกหลังจากพ้นระยะพักตัวได้ประมาณ 90 วัน และในการสร้างดอกตั้งแต่ระยะเริ่มเกิดดอกจนกระทั่งถึงระยะออกดอกใช้เวลา 15 – 16 เดือน

### 7.15 Tulipa

Le Nard and De Hertogh (1993) รายงานการสร้างดอกของ Tulipa ว่ามี 7 ขั้นตอนคือ I , II , P1 , P2 , A1 , A2 และ G

## 8 การเจริญเติบโตทางใบของไม้ดอกประเภทหัว

ไม้ดอกประเภทหัวมีทั้งที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เช่น Allium , Amaryllis , Gladiolus , Narcissus , Nerine และ Tulipa และพืชใบเลี้ยงคู่ เช่น Anemone , Begonia , Cyclamen และ Ranunculus มีการเจริญเติบโตทางใบช่วงหนึ่งในวงจรชีวิต ซึ่งเป็นช่วงที่มีระยะสั้นหรือยาวแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช สภาพแวดล้อม และสภาพของการเจริญเติบโต เมื่อหมดช่วงของการเจริญเติบโตของใบ ส่วนของต้นและรากจะตายไป คงเหลือแต่หัวที่ยังมีชีวิตอยู่ และหัวจะเข้าสู่ระยะพักตัว (ฉันทนา, 2536)

ในช่วงที่มีการเจริญเติบโตของใบ พืชหัวจะสร้างหัวใหม่ควบคู่ไปด้วย เพื่อทดแทนหัวเก่าซึ่งหมดอายุไป และเพื่อเป็นส่วนขยายพันธุ์เพื่อการเจริญเติบโตในวงจรการเจริญเติบโตถัดไป การสร้างหัวเป็นการแปรรูปส่วนต่าง ๆ ของต้น เปลี่ยนรูปร่างและหน้าที่ไปเป็นหัวซึ่งสะสมอาหาร (ฉันทนา, 2536) Leopold (1964) ได้กล่าวถึงการสร้างหัวของพืชหัวไว้ว่ามี 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนของการชักนำ (Induction) ซึ่งในบางพืชขั้นตอนนี้จะเกี่ยวข้องกับปัจจัยของสภาพแวดล้อมในการชักนำให้มีการเริ่มการสร้างหัว เมื่อมีการเริ่มสร้างหัวแล้วจะเป็นขั้นตอนต่อไป คือ ขั้นตอนของการเติบโต (Growth) ของหัวซึ่งเป็นช่วงที่มีการขยายขนาดของหัวเพื่อสะสมอาหาร และขั้นตอนสุดท้ายเป็นขั้นตอนของการแก่เต็มที่ (Ripening) ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มีการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีภายในหัว หลังจากนั้นหัวจึงจะพร้อมที่จะมีการเจริญเติบโตใหม่ในวงจรการเจริญเติบโตถัดไป

## 9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตทางใบและการสร้างหัวของไม้ดอกประเภทหัว

### 9.1 Allium

Kamenetsky (1994) ศึกษาวงจรชีวิตของ Allium ที่อยู่ในแถบเอเชียกลางและแถบเมดิเตอร์เรเนียน โดยติดตามการเกิดของเนื้อเยื่อเจริญรูปโคนที่อยู่ในซอกใบของต้นแม่ ตลอดจนการสร้างใบ กาบใบ และจุดกำเนิดดอก พบว่าสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกันของสองพื้นที่มีผลทำให้การเติบโตของใบและการออกดอกต่างกันได้ถึงแม้ว่าจะจะเป็น Allium ชนิดเดียวกันก็ตาม แต่กลไกในการสร้างดอกของพืชทั้งกลุ่มเหมือนกัน

Chun and Soh (1982) ทำการศึกษาเนื้อเยื่อวิทาของกระเทียม (Allium sp.) พบว่ากลีบ (clove) ของกระเทียมเปลี่ยนแปลงมาจากจุดกำเนิดที่ซอกใบทุกใบ จุดกำเนิดดังกล่าวเป็นจุดกำเนิดซึ่งสร้างจุดกำเนิดใบ และจุดกำเนิดเหล่านั้นต่อมาแปรรูปไปเป็นกาบใบ

Moon et al. (1984) ทำการศึกษาสรีรวิทยาของการพักตัวของกระเทียม พบว่ามีการเริ่มสร้างหัวในช่วงปลายเดือนเมษายน และหัวย่อยเริ่มเกิดในช่วงกลางเดือนพฤศจิกายน

Krontal et al. (1998) ศึกษาการพัฒนาของตาข้างและการเกิดดอกของหอมแบ่ง (shallot) เปรียบเทียบกับหอมหัวใหญ่ (onion) พบว่าเมื่อปลูกหอมแบ่งจากเมล็ด ตาข้างและดอกจะเกิดหลังจากที่มีใบจริงใบที่ 3 และใบที่ 6 ตามลำดับ ส่วนหอมหัวใหญ่จะเกิดเมื่อมีใบที่ 13 และใบที่ 14 ตามลำดับ ใบของหอมแบ่งเกิดจากเนื้อเยื่อเจริญด้านข้าง แต่ในหอมหัวใหญ่เนื้อเยื่อเจริญด้านข้างพัฒนาไปเป็นตาพิเศษที่พักตัว

## 9.2 Cyrtanthus

Slabbert (1998) ศึกษาการเจริญเติบโตและการพัฒนาของหัวและดอกของ Cyrtanthus mackenii เป็นเวลา 12 เดือน พบว่าหัวประกอบด้วยโคนใบ 2-4 ชั้น และใบ 3-4 ชั้น การเริ่มสร้างหัวอยู่ในช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนพฤศจิกายน และหัวย่อยจะพัฒนาเต็มที่ในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์

## 9.3 Eucrosia

เรวดี (2533) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปลายยอดของต้นว่านมหาลาก (Eucrosia sp.) พบว่าจุดเจริญของต้นอยู่ที่ส่วนปลายของฐานหัวที่ใจกลางหัว จุดเจริญนี้ในขณะที่อยู่ในระยะที่มีการเจริญเติบโตทางใบ มีลักษณะคงที่ มีขนาดส่วนที่กว้างที่สุดของฐานก่อนข้างคงที่ จนกระทั่งเมื่อเริ่มมีการหมดยอดของใบที่อยู่เหนือดิน จึงเริ่มมีการเปลี่ยนการเจริญเติบโตทางใบไปเป็นทางดอก และจุดเจริญมีขนาดใหญ่ขึ้น มีลักษณะโค้งมน

พิกุล (2539) รายงานผลการศึกษากการเจริญเติบโตของต้นว่านมหาลากว่าหัวว่านมหาลากที่มีการเจริญเติบโตหลังจากหมดยอดระยะพักตัวนั้นมีตายอดเป็นตาดอก และตาข้างที่อยู่ถัดลงไปเป็นตาใบ ตาใบปรากฏอยู่ที่ทุกซอกกาบใบที่ประกบกันขึ้นมาเป็นหัวโดยเกิดสลับข้างกัน เมื่อเริ่มการเจริญเติบโต ตาดอกมีการเจริญเติบโตขึ้นมาก่อน หลังจากนั้นตาข้างที่อยู่บริเวณโคนของซอกดอกจะเจริญเติบโตตามมาเป็นหน่อใบและมีการเจริญเติบโตของใบอย่างต่อเนื่อง หลังจากปลูกได้ 5 สัปดาห์ จึงเริ่มมีการสร้างหัวใหม่โดยมีการแปรรูปของโคนใบ มีการสะสมอาหารและมีการขยายขนาดของหัว

## 9.4 Gladiolus

ฉันทนา และคณะ (2540) รายงานว่าการสร้างหัว (corm) ของ Gladiolus เกิดในช่วงที่ต้นแม่กำลังมีการเริ่มสร้างดอก หัวเกิดจากการแปรรูปของโคนต้นใต้ดินโดยมีการขยายขนาดออกทางด้านข้าง เกิดเป็นหัวมีลักษณะกลมแบน หัวย่อย (cormlet) เกิดจากการแปรรูปของตาข้างที่อยู่บริเวณโคนของหัวใหม่ และเป็นตาข้างที่อยู่ในตำแหน่งซอกของกาบใบ (sheath leaf) ของต้นแม่ ตาเหล่านั้นแปรรูปไปเป็นหัวย่อยโดยตรง และหัวย่อยอีกจำนวนหนึ่งเกิดจากเนื้อเยื่อบริเวณโคนของตาที่แปรรูปไปแล้วนั้นงอก stolon ออกมา และต่อมาเนื้อเยื่อที่ปลายของ stolon เหล่านี้แปรรูปเป็นหัวย่อย

## 9.5 Hippeastrum

วัฒนาวิ (2542) ศึกษาในว่านสีทิส (Hippeastrum sp.) พบว่าหัวของว่านสีทิสเกิดจากการขยายตัวและแปรรูปของโคนใบไปเป็นกาบใบที่มีลักษณะอวบหนา เพื่อสะสมอาหาร กาบใบเกิดอยู่บนฐานหัวซึ่งเป็นส่วนของลำต้นใต้ดินแปรรูปซ้อนกันอยู่เป็นชั้น ๆ เกิดเป็นหัวที่มีรูปร่าง

กลม กาบใบด้านนอกมีลักษณะแห้งเป็นแผ่นบาง ตาขอดซึ่งเป็นตาใบอยู่ที่ปลายของฐานหัว มีตาข้างเกิดบนฐานหัวแบบสลับและตาข้างที่อยู่ติดตาขอดเป็นตาดอก โดยมีตาดอกอื่น ๆ อยู่ในตำแหน่งของซอกกาบใบทุกกาบใบที่ 4 นับจากตาดอกบนสุดออกไป ส่วนตาข้างที่อยู่บริเวณกาบใบด้านนอกของหัวเป็นตาข้างที่เจริญเติบโตและแปรรูปไปเป็นหัวย่อย

### 9.6 Iris

Nakamoto and Yasui (1983) ศึกษาการเกิดและการเจริญและพัฒนาของหัวย่อยของ *Iris* (cv. Wedgwood) ในช่วงตั้งแต่ 28 กันยายน ถึง 14 มิถุนายน ของปีถัดไป โดยการศึกษาเนื้อเยื่อวิทยาของบริเวณที่เกิดการสร้างหัวย่อย รายงานว่าการเจริญเติบโตของ *Iris* แบ่งได้เป็น 4 ระยะ คือ (1) ตั้งแต่เริ่มปลูกลงกระถางถึงปลายเดือนมกราคม มีการเริ่มสร้างหัวย่อย โดยที่มีการเปลี่ยนแปลงของจุดกำเนิดใบแปรรูปไปเป็นกาบใบและเริ่มพัฒนาไปเป็นหัวย่อย (2) ช่วงปลายเดือนมกราคมถึงปลายเดือนมีนาคม เป็นช่วงที่ต้นมีการเจริญเติบโตขึ้นเนื่องจากอุณหภูมิต่ำ (3) ช่วงปลายเดือนมีนาคมถึงต้นเดือนพฤษภาคม เป็นช่วงที่หัวย่อยมีการขยายขนาดอย่างรวดเร็ว ซึ่งเกิดจากการเพิ่มปริมาณเซลล์และการขยายขนาดของเซลล์ และ (4) ช่วงกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนมิถุนายน เป็นช่วงที่มีการเจริญเติบโตเต็มที่ หัวย่อยมีขนาดใหญ่ขึ้นและการขยายขนาดของหัวในช่วงนี้เกิดจากการขยายขนาดของเซลล์เพียงอย่างเดียว

### 9.7 Lachenalia

Roodbol and Niederwieser (1999) ศึกษาสัณฐานวิทยาและการเจริญเติบโตในรอบวงจรชีวิตของ *Lachenalia* cv. Romelia โดยเก็บตัวอย่างพืชทุก ๆ 2 สัปดาห์ มาศึกษาเป็นเวลา 12 เดือน พบว่าหัวที่มีขนาดเส้นรอบวง 4 เซนติเมตร ประกอบด้วยโคนใบแปรรูป 2-3 ชั้น และกาบใบ 2-4 ชั้น ซ่อนกันอยู่บนฐานหัว การสร้างหัวใหม่ของพืชชนิดนี้มีลักษณะเฉพาะตัว กล่าวคือในขณะที่หัวที่มีขนาดใหญ่พอที่จะให้ดอกได้กำลังอยู่ในระยะพักตัว จะมีการสร้างหัวย่อยขึ้นมาภายในหัวนั้น โดยเกิดจากการแปรรูปของตาข้างซึ่งอยู่ติดกับโคนของก้านช่อดอกเก่าในฤดูกาลเจริญเติบโตที่ผ่านมา หัวย่อยนี้จะเริ่มเกิดหลังจากที่เกิด floral initiation ของตาดอกของหัวใหญ่นั้น ส่วนหัวย่อยอีกชุดหนึ่งจะเกิดขึ้นภายหลังจากที่หัวใหญ่หัวนั้นเริ่มการเจริญเติบโตมีใบและมีดอกเหนือดินแล้ว โดยเกิดจากตาข้างของกาบใบของต้นที่กำลังมีการเจริญเติบโตนั้น