

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

กล้วยไม้เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Orchidaceae พืชในวงศ์นี้มีหลายประเภท แต่ละประเภทมีลักษณะของโครงสร้างของต้นแตกต่างกัน สัมพันธ์กันกับลักษณะของการเจริญเติบโต สำหรับกล้วยไม้ที่เป็นประเภทกล้วยไม้ดินนั้น ออบันท์ (2551) และ Rittershausen and Rittershausen (1999) กล่าวว่า เป็นกล้วยไม้ที่มีโครงสร้างพิเศษที่เกิดจากการแปรรูปบางส่วนของต้นพืชไปเป็นส่วนสะสมอาหาร เป็นโครงสร้างที่มีรูปร่างเป็นหัว หรือคล้ายหัว โดยอาจจะเป็นแบบหัวเทียม หรือ ลำลูกกล้วย (pseudobulb) เป็นแบบเหง้า (rhizome) หรือเป็นหัวแบบหัวมันฝรั่ง (tuber) หัวเหล่านี้มักพักตัวในช่วงแล้ง (ครรรชิต, 2547) จึงทำให้กล้วยไม้ดินเป็นพืชที่มีลักษณะของการเจริญเติบโตเป็น ไม้ล้มลุกหลายปี (herbaceous perennial) (ออบันท์, 2551; Rittershausen and Rittershausen, 1999) มีการแทงช่อดอกเป็นฤดูกาลและมักจะเป็นช่วงหลังจากที่หัวของต้นพืชผ่านพ้นช่วงของการพักตัวไปแล้ว (Rittershausen and Rittershausen, 1999)

ด้วยเหตุที่กล้วยไม้ดินมีโครงสร้างพิเศษที่ทำหน้าที่สะสมอาหารและน้ำซึ่งเป็น โครงสร้างที่มีรูปร่างลักษณะที่แตกต่างกันไปจึงเอื้อให้ต้นพืชมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมและสภาวะของดินฟ้าอากาศได้ค่อนข้างกว้างขวาง พบว่ามีกล้วยไม้ดินเจริญเติบโตอยู่ในแหล่งอาศัยที่แตกต่างกันอย่างค่อนข้างหลากหลาย กล่าวคือ มีตั้งแต่ชนิดที่สามารถขึ้นอยู่ในพื้นที่แห้งแล้งมาก เช่น ในทะเลทรายไปจนถึงชนิดที่ชอบขึ้นอยู่ในพื้นที่ซึ่งมีความชุ่มชื้นค่อนข้างสูง (Rittershausen and Rittershausen, 1999) สำหรับประเทศไทยนั้น สลิต (2549) และออบันท์ (2551) กล่าวว่าพบกระจายอยู่ในป่าทุกประเภท

กล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนาง (*Geodorum*) อยู่ในวงศ์ย่อย Vandoideae (ออบันท์, 2551) ชื่อสกุล *Geodorum* ได้มาจากคำละติน 2 คำ คือ คำว่า “geo” ซึ่งมีความหมายว่า “บนโลก” และ คำว่า “doron” ซึ่งหมายถึง ถูหรือย่ำ (สลิต, 2549; Cady and Rotherham, 1970; Soon, 1980) *Geodorum* มีการกระจายค่อนข้างกว้างโดยพบตั้งแต่ในประเทศอินเดียไปจนถึงในประเทศต่าง ๆ ของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ คือ มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และเกาะต่าง ๆ โดยมีรายงานว่าพบ *Geodorum* ในออสเตรเลียประมาณ 10 ชนิด ที่แคว้นนิวเซาท์เวลส์ และ ควีนส์แลนด์ (ออบันท์

และ ชุมพล, 2543; Hawkes, 1965; Soon, 1980; Xingqi *et al.*, 2009) ส่วนในประเทศไทยนั้น พบว่ามี 7 ชนิด กระจายอยู่ในป่าทั่วทุกภาคของประเทศ (สลิล, 2549)

1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของ *Geodorum*

ด้วยเหตุที่กล้วยไม้สกุลนี้ มีการกระจายค่อนข้างกว้างขวางไปตามทวีปต่าง ๆ ของโลก จึงมีผู้ศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของต้นพืชไว้พอสมควร สามารถสรุปลักษณะโดยทั่วไปของกล้วยไม้สกุล *Geodorum* ได้ดังนี้

1.1 ราก เป็นรากดินในระบบรากพิเศษ (adventitious root) เกิดออกมาจากส่วนโคนของลำต้นใต้ดินแปรรูป รากมีขนาดค่อนข้างใหญ่ รูปทรงกระบอก เรียวยาว ผิวเรียบ อวบน้ำ สีขาวขุ่น ส่วนปลายรากเรียวแหลม สีขาวใส รากแก้มีสีน้ำตาล (อมรรัตน์, 2550)

1.2 หัว เป็นโครงสร้างของลำต้นแปรรูป มีลักษณะเป็นแบบหัวเผือก รูปร่างกลม (Coleman, 2008; Dockrill, 1969; Xingqi *et al.*, 2009) หรือกลมแป้น (อบฉันท, 2551) ปล้องสั้น เรียงชิดกันบนเหง้าสั้น ๆ (สลิล, 2549; Xingqi *et al.*, 2009) หัวนี้มีเนื้อเยื่อที่อวบน้ำอยู่ภายใน (สวนพฤกษศาสตร์ฯ, 2543; อมรรัตน์, 2550)

1.3 ใบ เป็นรูปรีแกมรูปใบหอกกลับ (อบฉันท, 2551) แผ่นใบกว้าง (Coleman, 2008; Hawkes, 1965) และพับจีบ (อบฉันท และ ชุมพล, 2543; Dockrill, 1969; Hawkes, 1965; Soon, 1980; Xingqi *et al.*, 2009) ขอบใบแบน (Coleman, 2008) หรือม้วนออกตามยาว (สลิล, 2549) เส้นใบเป็นแบบขนาน เส้นใบย่อยเป็นหรือไม่เป็นแบบตรงข้าม โคนใบเล็ก (Coleman, 2008) และมีกาบ (อบฉันท และ ชุมพล, 2543) ก้านใบสั้น (Dockrill, 1969) ใบมีขนาดกลางถึงใหญ่ (Coleman, 2008) เกิดออกมาจากข้อที่โคนของหัว ใบตำแหน่งบนสุดมีขนาดใหญ่ที่สุด (Hawkes, 1965; Xingqi *et al.*, 2009) ใบเรียงแบบสลับ หรือตรงกันข้าม หรือ เวียนรอบหัว (อบฉันท, 2551; Coleman, 2008) ก้านใบเหลื่อมกัน (Coleman, 2008; Xingqi *et al.*, 2009) หรือไม่ซ้อนเหลื่อม (Xingqi *et al.*, 2009)

1.4 ช่อดอก เป็นแบบช่อกระจจะ (สลิล, 2549; สวนพฤกษศาสตร์ฯ, 2543 ; Cady and Rotherham, 1970 ; Coleman, 2008; Dockrill, 1969; Xingqi *et al.*, 2009) ออกมาจากบริเวณโคนของหัว (อบฉันท, 2551; Xingqi *et al.*, 2009) ก้านช่อมีใบประดับหุ้มอยู่เป็นระยะ ใบประดับมีขนาดค่อนข้างใหญ่และมีสีเขียว (อบฉันท, 2551) โคนก้านช่อดอกตั้งตรง ส่วนปลายโค้งลง ทำมุมประมาณ 180 องศา ส่วนปลายก้านช่อห้อยลงทำให้แกนช่อดอกตลอดแกนโค้งห้อยลงในแนวนานกับก้านช่อดอก (สลิล, 2549; อบฉันท และ ชุมพล, 2543; Xingqi *et al.*, 2009) เมื่อติดฝักส่วนปลายของก้านช่อดอกจึงตั้งขึ้น (Coleman, 2008; Xingqi *et al.*, 2009)

1.5 ดอก เกิดเป็นกลุ่มที่ปลายช่อ (อบฉันท, 2551) ช่อดอกแน่นเป็นกระจุก (สลิค, 2547 ; 2549 ; Hawkes, 1965 ; Soon, 1980; Xingqi *et al.*, 2009) ดอกบานจากโคนช่อไป สู่ปลายช่อ (อบฉันท และ ชุมพล, 2543) ดอกมีกลิ่นหอม หรือ มีกลิ่นเล็กน้อย (Coleman, 2008) ดอกมีขนาดกลาง (อบฉันท และ ชุมพล, 2543; Coleman, 2008; Hawkes, 1965; Xingqi *et al.*, 2009) หรือเล็ก (Xingqi *et al.*, 2009) มีสมมาตรด้านข้าง กลีบเลี้ยงและกลีบดอกเท่ากัน (อบฉันท, 2551; Dockrill, 1969; Xingqi *et al.*, 2009) กลีบเลี้ยงแยกเป็นอิสระ (อบฉันท และ ชุมพล, 2543) กลีบดอกกว้างและบางกว่ากลีบปาก (Dockrill, 1969) กลีบปากอยู่ทางด้านล่าง ไม่มีเดือย (อบฉันท และ ชุมพล, 2543; Dockrill, 1969; Hawkes, 1965; Xingqi *et al.*, 2009) อยู่ติดกับฐานของเส้าเกสร (Hawkes, 1965) มีรูปคล้ายท่อเรื่อ (อบฉันท และ ชุมพล, 2543) ส่วน โคนของกลีบปากเชื่อมกับ โคนเส้าเกสรที่ยึดตัวยื่นออกมาเป็นถุงสั้น ๆ (Hawkes, 1965; Xingqi *et al.*, 2009) เส้าเกสรสั้น อับเรณูมีฝากรอบ กลุ่มเรณูมี 2 กลุ่ม (อบฉันท, 2551; อบฉันท และ ชุมพล, 2543; Hawkes, 1965; Xingqi *et al.*, 2009) แต่ละกลุ่มมีร่องเว้า (อบฉันท, 2551) กลุ่มเรณูเป็นมันวาว มีขนาดกว้างและมีลักษณะเป็น มีก้านขนาดใหญ่ (อบฉันท และ ชุมพล, 2543; Xingqi *et al.*, 2009) จะงอยมีขนาดเล็ก (Dockrill, 1969)

1.6 ผลและเมล็ด ผลเป็นแบบผลแห้งแตก เมื่อผลแก่แตกออกตามรอยประสานหรือแตกตามพู เมล็ดมีขนาดเล็ก ในแต่ละฝักมีเมล็ดบรรจุอยู่ 30-500 เมล็ด (Coleman, 2008)

2. ชนิดของ *Geodorum*

Seidenfaden ได้บันทึกการค้นพบกล้วยไม้ดินสกุล *Geodorum* ชนิดต่าง ๆ ในประเทศไทย พร้อมทั้งบันทึกการจำแนกชนิดตามลักษณะทางพฤกษศาสตร์ไว้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1983 เมื่อรวบรวมรายงานและเอกสารที่อ้างถึงของนักวิจัยต่าง ๆ ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับกล้วยไม้ดินสกุลนี้ของไทยจนถึงปัจจุบันมาเพิ่มเติมสามารถกล่าวถึงลักษณะจำเพาะทางพฤกษศาสตร์ของกล้วยไม้สกุลนี้ได้ดังนี้

2.1 *G. appendiculatum* Griff. เป็นชนิดที่ใบไม่มีก้าน ดอกมีขนาดใหญ่ สีขาว ไม่มีแฉ้มสีเหลืองหรือสีม่วงที่กลีบ กลีบเลี้ยงด้านบนยาว 1.2-2 เซนติเมตร กลีบปากรูปไข่กลับ ปลายกลีบตัดหรือเว้า กลีบปากครึ่งปลายมีลักษณะแบน มีสันนูนเล็กน้อย ปลายกลีบมีรอยหยักคล้ายซี่ฟัน (Seidenfaden, 1983)

2.2 *G. attenuatum* Griff. มีรากเป็นรากดินในระบบรากพิเศษ เจริญออกมาจากส่วนโคนของลำต้น มี 5-11 รากต่อหัว เส้นผ่าศูนย์กลางราก คือ 2-4.2 มิลลิเมตร หัวเป็นแบบหัวเผือก (อมรรัตน์, 2550) อยู่ที่ระดับผิวดิน (สลิค, 2551) หรือใต้ผิวดิน มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.52-2.78 เซนติเมตร และสูง 1.47-2.75 เซนติเมตร ใบเป็นใบเดี่ยว มีก้าน ใบเรียงแบบสลับ (อมรรัตน์, 2550) ใบรูปรีถึงรูปใบหอก (สลิค, 2551; ออมรรัตน์, 2550) ปลายใบแหลม โคนใบเป็นกาบ

(อมรรัตน์, 2550) เส้นใบนูนเป็นสันชัดเจน (อมรรัตน์, 2550) มี 3-4 ใบ **ช่อดอก**เป็นช่อกระจจะช่อก่อนข้างแน่น ช่อดอกมี 1 ช่อต่อต้น (สกลิต, 2551) หรือมากกว่า ออกแบบสลับ จากโคนของลำต้น ก้านช่อดอก มีลักษณะแข็ง ตั้งตรง และอยู่ต่ำกว่าพุ่มใบ มีสีเขียวอ่อนถึงสีเขียว (อมรรัตน์, 2550) ช่อดอกยาว 10-15 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางก้านช่อดอกคือ 2.6-4.3 มิลลิเมตร ปลายช่อดอกในช่อแน่น (อบฉันท, 2551) มี 4-8 ดอกต่อช่อ (อมรรัตน์, 2550; Vaddhanaphuti, 2001) ก้านช่อมีปล้อง 3-4 ปล้อง แต่ละปล้องมีใบประดับ สีเขียวอมน้ำตาล กว้าง 2.9-7 มิลลิเมตร ยาว 3.7-7.2 มิลลิเมตร โคนใบประดับหุ้มก้านช่อในลักษณะซ้อนเหลื่อมกัน ใบประดับมีปลายแหลม ก้านดอกย่อยมีสีเขียวจาง ยาว 1-1.8 มิลลิเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางโคนก้านดอกย่อยคือ 1 มิลลิเมตร ก้านดอกย่อยแต่ละอันมีใบประดับย่อยหุ้ม ใบประดับย่อยกว้าง 2.9 มิลลิเมตร ยาว 3.7-7.2 มิลลิเมตร สีเขียวจาง (อมรรัตน์, 2550) ดอกมีขนาด 1.5-2 เซนติเมตร (สกลิต, 2551; อบฉันท, 2551) กลีบดอกรูปหอก มีสีขาว ปลายกลีบแหลม (อบฉันท, 2551; อมรรัตน์, 2550; Vaddhanaphuti, 2001) กลีบเลี้ยงมีสีขาว กลีบมีรูปรังผึ้งรูปรังผึ้งหรือรูปขอบขนาน ขอบเรียบ ปลายกลีบแหลม และมีแต้มสีเขียวอ่อน มีเส้นนูนกลางกลีบตามแนวยาวจากโคนถึงปลายกลีบ เห็นได้ชัดเจน โคนกลีบตัดผิวเรียบเป็นมัน ปลายกลีบแอ่นไปด้านหลังเล็กน้อย กลีบกว้าง 3 มิลลิเมตร ยาว 1.4-2 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงด้านข้าง สีขาว กว้าง 5-6 มิลลิเมตร ยาว 1.5-1.6 เซนติเมตร รูปหอกแกมรูปขอบขนาน ขอบเรียบ ปลายแหลมและมีแต้มสีเขียวจาง (อมรรัตน์, 2550) กลีบปากรูปรีเป็นอุ้งลิก (อบฉันท, 2551; Vaddhanaphuti, 2001) มีเส้นกลางกลีบเป็นสันนูน ขอบเรียบ ผิวเรียบเป็นมัน โคนกลีบมนมีสีน้ำตาลแดง กลางกลีบปากสีเหลือง (อบฉันท, 2551) ปลายกลีบแหลมมีแต้มสีเขียวอ่อน (อบฉันท, 2551; Vaddhanaphuti, 2001) ทั้งกลีบดอกและกลีบเลี้ยงกางออกจากกันเล็กน้อย (อบฉันท, 2551) เส้าเกสรสั้น สีขาว (สกลิต, 2551) **ฝัก**เป็นแบบผลแห้งแตก รูปร่างค่อนข้างป้อม ป่องตรงกลาง มีสีเขียวเข้ม กว้าง 1.04-1.54 เซนติเมตร ยาว 3.5-4 เซนติเมตร ฝักแตกออกตามแนวตะเข็บ เมล็ดมีขนาดเล็กมาก ยาว 0.95-1.33 มิลลิเมตร รูปกระสวย ปลายด้านหนึ่งเรียวยาว ส่วนปลายอีกด้านโค้งมน ผิวเมล็ดนูน เป็นเส้นร่างแห เมล็ดโต มองเห็นเอ็มบริโออยู่ด้านใน (อมรรัตน์, 2550)

2.3 *G. citrinum* Jacks. ต้นพืชมีรากเป็นรากดินในระบบรากพิเศษ เจริญออกมาจากส่วนโคนของลำต้น มี 3-7 รากต่อหัว และมีเส้นผ่าศูนย์กลางราก 2.1-3.4 มิลลิเมตร (อมรรัตน์, 2550) หัวเป็นหัวเทียม (สุทธินันท์, 2548) มีลักษณะเป็นแบบหัวเผือก ขนาดค่อนข้างเล็ก (สกลิต และ นฤมล, 2545) มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.76-2.18 เซนติเมตร เจริญอยู่เหนือดิน (สุทธินันท์, 2548) **ใบ**เป็นรูปหอกหรือรูปไข่ยาว (สกลิต และ นฤมล, 2545; อมรรัตน์, 2550) เป็นใบเดี่ยว มี 2-3 ใบต่อต้น เรียงแบบสลับ มีก้านใบ แผ่นใบกว้าง 2.8-6.9 เซนติเมตร ยาว 3.1-38.7 เซนติเมตร เส้นใบนูนเป็นสันชัดเจน 3-5 เส้น **ช่อดอก**เป็นช่อกระจจะ มีช่อดอก 1-2 ช่อต่อต้น ออกแบบสลับ ที่บริเวณ

โคนของลำต้น (อมรรัตน์, 2550) ดอกเกิดที่ปลายช่อซึ่งโค้งงอลง (อบนันทน์, 2551; อมรรัตน์, 2550) มี 5-10 ดอกต่อช่อ (Vaddhanaphuti, 2001) ก้านช่อยาว 15-20 เซนติเมตร (อบนันทน์, 2551) เส้นผ่าศูนย์กลางก้านช่อดอกคือ 2.6-2.9 มิลลิเมตร (อมรรัตน์, 2550) ก้านช่อดอกมีลักษณะแข็ง ตั้งตรง มีสีเขียวอ่อนถึงสีเขียว ปลายก้านช่อดอกโค้งงอลง ก้านช่อมีปล้องเห็นชัดเจน 3-4 ปล้อง แต่ละปล้องมีใบประดับสีเขียว ปลายใบแหลม ใบประดับขนาดใหญ่ กว้าง 5-7 มิลลิเมตร ยาว 3-4.2 เซนติเมตร โคนใบประดับหุ้มก้านช่อดอกในลักษณะห่อซ้อน (อมรรัตน์, 2550) ดอกมีขนาด 3 เซนติเมตร (อบนันทน์, 2551; Vaddhanaphuti, 2001) สีขาวหรือเหลืองอ่อน (อมรรัตน์, 2550; Hawkes, 1965) หรือสีเหลือง อมเขียว กลีบดอกกว้างกว่าชนิดอื่นๆ (อบนันทน์, 2551) กลีบดอกรูปขอบขนานแกมรูปไข่กลับ มีสันนูนตรงกลางกลีบตามยาวเห็นได้ชัดเจน ขอบกลีบบริเวณปลายหยักเป็นคลื่นเล็กน้อย ปลายกลีบแหลม ขอบกลีบมีรอยบากด้านหนึ่ง โคนกลีบมน ผิวเรียบเป็นมัน กลีบเลี้ยงมีสีขาว กว้าง 5-6 มิลลิเมตร ยาว 1.3-1.5 เซนติเมตร เป็นรูปดาบแกมรูปขอบขนาน ขอบเรียบ ปลายกลีบแหลมมีแฉกสีเขียวอ่อน ส่วนขอบของปลายกลีบโค้งเข้าหากัน มีรอยหยักเป็นคลื่นเล็กน้อย โคนกลีบมน ผิวเรียบเป็นมัน มีเส้นเป็นสันนูนตรงกลางกลีบตามยาว กลีบเลี้ยงด้านข้างสีขาว กว้าง 5-6 มิลลิเมตร ยาว 1.2-1.4 เซนติเมตร รูปขอบขนานแกมรูปไข่ ขอบเรียบ ส่วนของปลายกลีบแหลม เอนไปด้านหลังเล็กน้อย โคนตัดเฉียง เส้นกลางกลีบเป็นสันนูนชัดเจน สีเขียวอมขาว ผิวเรียบเป็นมัน กลีบปากรูปคล้ายเรือ หรือเป็นแฉกโค้งคล้ายท้องเรือ ไม่มีเดือย โคนกลีบมีหูที่โค้งขึ้นตั้งฉากกับกลีบปาก ปลายขอบกลีบปากเป็นคลื่นเล็กน้อย (อมรรัตน์, 2550) พื้นปากมีสีเหลืองจากโคนถึงปลายตามแนวยาว (อมรรัตน์, 2550; Hawkes, 1965) บริเวณกลางกลีบมีเส้นสีแดง (Hawkes, 1965) หรือแดงอมม่วง (Vaddhanaphuti, 2001) ส่วนปลายกลีบมีจุดสีม่วงอมน้ำตาลกระจายอยู่เต็ม (อมรรัตน์, 2550) ขอบปากโค้งลง ที่โคนกลีบปากมีลักษณะเป็นถุงขนาดเล็ก (Hawkes, 1965) ฝักเป็นแบบผลแห้งแตก มีรูปร่างค่อนข้างป้อม สีเขียวเข้ม กว้าง 1.1-2.2 เซนติเมตร ยาว 2-3.2 เซนติเมตร มีสัน 6 สัน ฝักแตกออกตามแนวตะเข็บ เมล็ดมีขนาดเล็กมาก ยาว 0.98-1.05 มิลลิเมตร รูปกระสวย ปลายด้านหนึ่งเรียวยาว ส่วนปลายอีกด้านโค้งมน ผิวเมล็ดนูน เป็นเส้นร่างแห เมล็ดใส มองเห็นเอ็มบริโออยู่ภายใน (อมรรัตน์, 2550)

2.4 *G. densiflorum* (Lam.) Schltr. พืชชนิดนี้มีหัวอยู่ใต้ดินหรือกิ่งใต้ดิน หัวมีรูปร่างกลม (Weston, 1993) หรือเกือบกลม (Teo, 1985) มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร ใบมี 3-5 ใบ ก้านใบยาว 2-8 เซนติเมตร แผ่นใบเป็นรูปไข่ จนถึงรูปใบหอก มีขนาด 4-8x15-35 เซนติเมตร มีเส้นกลางใบชัดเจน 3 เส้น และมีเส้นตามแนวยาวน้อยกว่า 4 เส้น (Weston, 1993) ช่อดอกอยู่ชิดผิวดิน (Teo, 1985) ช่อดอกยาว 15-30 เซนติเมตร มี 8-20 ดอกต่อช่อ ก้านช่อดอกตั้งตรงแล้วโค้งที่ปลาย ทำมุม 180 องศาต่อกับก้านช่อดอก (Weston, 1993) ช่อดอกยาว 5-7 เซนติเมตร (White and

Sharma, 2000) ดอกมีขนาด 2.5-5 มิลลิเมตร x 1.1-1.8 เซนติเมตร (Teo, 1985) ดอกมีสีขาวยิ่ง สีชมพูเข้ม (White and Sharma, 2000) ดอกบานไม่ถี่มาก (Weston, 1993) กลีบดอกและกลีบเลี้ยง ไม่แผ่อก กลีบดอกกว้างกว่ากลีบเลี้ยง มีสีขาวยิ่งสีชมพู (Teo, 1985) กลีบปากมีรูปร่างคล้ายอ่าง มีขนาด 6-8 x 10-15 มิลลิเมตร (Weston, 1993) ตั้งฉากกับเส้าเกสร (Teo, 1985) มีเส้นสีแดงถึง สีม่วง (Weston, 1993) หรือ สีน้ำตาล และมีแต้มเหลือง เส้าเกสรสั้น มีความยาวเป็นครึ่งหนึ่งของ กลีบปาก (Teo, 1985)

2.5 *G. dilatatum* R.Br. พืชต้นนี้มีหัวเป็นทรงกรวยกลม (Dockrill, 1969) เรียงต่อกันอยู่ใต้ดิน (Herklots, 2000) มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.25 เซนติเมตร (Dockrill, 1969) สูงประมาณ 3.13 เซนติเมตร (Herklots, 2000) ใบพับจีบหรือรูปหอก (Dockrill, 1969) ปลายใบแหลม โคนใบแคบ กาบใบสีเขียวสด ยาว 20-30 เซนติเมตร มีเส้นใบ 3-5 เส้น (Herklots, 2000) ช่อดอกเป็นแบบช่อกระจุก ก้านช่อดอกโค้งลงและตั้งขึ้นเมื่อดอกขยายขนาด ใบประดับอยู่ต่ำกว่าฐานช่อดอก ใบประดับที่อยู่ด้านบนมีขนาดเล็กกว่าใบด้านล่าง (Dockrill, 1969) ดอกเกิดบนช่อดอกค่อนข้างแน่น มี 10-12 ดอกต่อช่อ (Herklots, 2000) กลีบดอกสีขาวซีดหรือ สีแดง (สวนพฤกษศาสตร์ฯ, 2543; Herklots, 2000) รูปแหลมหรือป้าน ถ้ากลีบดอกป้านจะมีความยาวเท่ากันกับกลีบเลี้ยง (Dockrill, 1969) ซึ่งยาวประมาณ 1.25 เซนติเมตร (Herklots, 2000) กลีบเลี้ยงด้านข้างโค้ง มีลักษณะเป็นแนวยาวเป็นดิ่งแหลม กลีบเลี้ยงด้านบนยาวและกว้างกว่ากลีบเลี้ยงด้านข้าง มีเส้นตรงตามแนวยาว 4 เส้น (Dockrill, 1969) กลีบปากอยู่สูง ปลายปากเว้า ฐานดอกเว้าเป็นสันกว้าง มีคุ่มเนื้อเยื่อสีเหลือง (Herklots, 2000) หรือสีแดง มีจุดสีม่วงต่อกันเป็นเส้น (Dockrill, 1969) กลีบปากเป็นทรงกระบอก มีลาย กลางปากเป็นสันนูน (สวนพฤกษศาสตร์ฯ, 2543) ใบประดับมีลักษณะเป็นเยื่อ รูปหอก ฝักมีขนาด 3.13-3.75 เซนติเมตร มีปลายแหลมเรียวยาวทั้งสองข้าง ฝักห้อยลง ก้านฝักโค้งกลับและสั้น (Herklots, 2000)

2.6 *G. duperreanum* Pierre ใบรูปขอบขนานแกมใบหอก มี 3-4 ใบต่อต้น ช่อดอกเป็นแบบช่อเชิงลด มีดอก 9-15 ดอกต่อช่อ ดอกมีสีขาว กลีบปากรูปเส้นตรงแกมขอบขนาน มีรังแหสีม่วง ขอบกลีบเว้าเข้าด้านใน (Anonymous, 2007)

2.7 *G. esquirolei* Schltr. Xinqi *et al.* (2009) กล่าวถึงลักษณะของกล้วยไม้ชนิดนี้ว่า มีหัวลักษณะอ้วน ใบมี 2 ใบ ใบแคบรูปรี มีกาบที่โคนก้านใบ ปลายกาบใบเรียวยาวแหลม ช่อดอกตั้งตรง ความสูงของช่อดอกสั้นกว่า หรือ เกือบเท่ากับของใบ ช่อดอกมีกาบใบหุ้ม ช่อแน่น มี 7-10 ดอกต่อช่อ กลีบดอกมีสีแดง รูปรีหรือรูปไข่ กลีบดอกกว้างกว่ากลีบเลี้ยง ตรงปลายเป็นดิ่งแหลม กลีบเลี้ยงด้านข้างรูปไข่ กลีบปากเป็นรูปไข่ มี 3 พู ก้านดอกและรังไข่เป็นทรงกระบอก มีถุงตั้งอยู่

ที่โคนกลีบปาก ตรงปลายกลีบป้านหรือเว้ามุม จานฐานดอกมีตุ่มเนื้อเยื่อ มีสันตามแนวยาวใกล้โคนกลีบปาก กลีบเลี้ยงเป็นรูปไข่

2.8 *G. eulophioides* Schltr. กล้วยไม้ชนิดนี้มีหัวลักษณะเป็นทรงกระบอก มีใบ 2 ใบ **ช่อดอก** อยู่สูงกว่าพุ่มใบ ช่อแน่น ใบประดับแคบเป็นรูปหอก ดอกมีกลีบสีแดง กลีบเลี้ยงแคบ เป็นรูปรีหรือรูปรี ขนาด 2-3 มิลลิเมตร x 1.3-1.5 เซนติเมตร ตรงปลายมีดิ่งแหลม กลีบปากเป็นรูปไข่ มีถุงเว้าตื้นที่โคนกลีบปาก ขอบปากเป็นคลื่น จานฐานดอกมีปุ่มเล็กและหนาอยู่ที่กลางกลีบปาก (Xinqi *et al.*, 2009)

2.9 *G. fucatum* Lindl. กล้วยไม้ดินตื้นนี้ มีใบรูปขอบขนาน หรือรูปหอก ปลายใบแหลม เป็นรอยจีบ ใบยาว 30 เซนติเมตร **ช่อดอก** ตั้งตรง ปลายก้านช่อโค้งกลับ ก้านช่อดอกมีใบประดับหุ้ม ดอกรูปคล้ายระฆัง กลีบเลี้ยงสีชมพูรูปเส้นตรงแกมขอบขนาน กลีบปากแหลม รูปไข่ เว้าเข้าข้างใน ขอบกลีบหยัก (Anonymous, 2007)

2.10 *G. pictum* R.Br. มีหัวเป็นเหง้า มีลักษณะกลม อยู่ระดับกิ่งพิดิน (Hawkes, 1965) มีใบ 3-5 ใบ ขนาด 4-8 x 15-35 เซนติเมตร ใบเป็นรูปรี หรือรูปหอก มีสันใบ 3 สัน และมีเส้นใบตามยาว 4 เส้น ขอบใบมีลักษณะเป็นคลื่น (Dockrill, 1969) เห็นเส้นกลางใบชัดเจน (Hawkes, 1965) **ช่อดอก** เป็นแบบช่อกระจ่าง (Dockrill, 1969; Hawkes, 1965) ก้านช่อดอกตั้งตรง ยาว 15-30 เซนติเมตร ส่วนปลายของก้านช่อดอกโค้งประมาณ 180 องศา กับก้านช่อดอก ทำให้แกนช่อดอกชี้ลง ต่อเมื่อเริ่มติดฝักแกนช่อดอกจึงตั้งขึ้น (Dockrill, 1969 ; Hawkes, 1965) ก้านช่อดอกและแกนช่อดอกยาวเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าในระยะติดฝัก มีใบประดับ 5 ใบ ที่ก้านช่อดอก สองใบล่างมีขนาดค่อนข้างใหญ่ ใบที่ 3 อยู่ที่บริเวณส่วนโค้งของก้านช่อดอก และสองใบสุดท้ายหุ้มกลุ่มดอกไว้ ช่อดอกแน่น มี 8-20 ดอกต่อช่อ (Dockrill, 1969) ดอกสีชมพูหรือชมพูอ่อน กลีบเลี้ยงด้านบนมีขนาด 3-5 มิลลิเมตร x 1.1-1.8 เซนติเมตร กลีบดอกมีขนาดเท่ากับกลีบเลี้ยง กลีบปากรูปไข่กว้าง (Hawkes, 1965; Jones and Muir, 1969) หรือรูปรี ขนาด 6-8 มิลลิเมตร x 1.-1.5 เซนติเมตร (Dockrill, 1969) ดอกบานเต็มที่ มีขนาดประมาณ 2 เซนติเมตร (Cady and Rotherham, 1970) มีเส้นสีแดงเข้มหรือสีม่วง (Jones and Muir, 1969) หรือมีริ้วสีม่วงแดงบนกลีบดอก กลีบเลี้ยงด้านข้างมีขนาด 2.5-4 มิลลิเมตร x 1.1-1.8 เซนติเมตร มีถุงเล็กตื้นที่โคนกลีบปาก กลางกลีบปากมีสีเหลือง สันของกลีบปากมีลักษณะค่อนข้างหลากหลาย แต่ในบางต้น กลีบปากไม่มีสัน (Dockrill, 1969) ขอบปากมีลักษณะเป็นคลื่นตามขวาง (Hawkes, 1965) เส้าเกสร มีขนาด 2.5-3.5 x 5-6 มิลลิเมตร ยอดเกสรเพศเมียเป็นรูปหัวใจ ปลายแหลม มีจะงอยเล็กมาก รังไข่แคบ กลุ่มเรณูมีขนาดใหญ่ สีเหลือง มีรอยผ่าลึก ก้านกลุ่มเรณูสั้นมาก ฝักมีขนาด 3 x 2.5-5.0 เซนติเมตร (Dockrill, 1969)

2.11 *G. pulchellum* Ridl. พืชต้นนี้มีหัวอยู่ใต้ดิน รูปร่างกลมถึงรูปไข่ อยู่เป็นกลุ่มเกาะกันแน่น หัวมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.5 เซนติเมตร ใบกว้างเป็นรูปไข่ หรือรูปรี มี 2 หรือ 3 ใบ ขนาด 2.5-3 x 7-11 เซนติเมตร **ช่อดอก**แน่น ดอกในช่อมีมากกว่า 10 ดอกต่อช่อ ใบประดับมีลักษณะเป็นเยื่อ ขนาด 2-3 x 6-7 มิลลิเมตร ปลายแหลม (Xingqi *et al.*, 2009) ดอกมีขนาดเล็ก สีขาว (Seidenfaden, 1983; Xingqi *et al.*, 2009) กลีบเลี้ยงมีขนาดเล็กกว่า 2 เซนติเมตร กลีบดอกกว้าง 3-4 มิลลิเมตร และกว้างกว่ากลีบเลี้ยงด้านบน (Xingqi *et al.*, 2009) กลีบปากมีแต้มสีเหลืองและสีน้ำตาล หรือกลีบปากมีแต้มสีเหลืองตรงส่วนปลายกลีบและมีสีม่วงที่บริเวณโคนกลีบเส้าเกสร ยาว 3.5-5 มิลลิเมตร (Seidenfaden and Smitinand, 1959)

2.12 *G. purpureum* R.Br. หัวอยู่ใต้ดิน สีเหลืองอ่อน ขนาด 1.3-1.5 x 2.5-3 เซนติเมตร ใบเป็นใบเดี่ยว สีเขียวเข้ม ขนาด 2-4.6 x 6.9-15.3 เซนติเมตร รูปไข่ ขอบเรียบ ผิวเรียบ ทั้งสองด้าน ปลายใบแหลม โคนใบเป็นกาบและสอบเรียว **ช่อดอก**แบบช่อกระจະ ออกตรงปลายยอด ช่อดอกโค้งงอที่ปลาย ก้านช่อดอกยาว 30-40 เซนติเมตร มีสีเขียวอ่อน มีกาบใบ 2 กาบ หุ้มก้านช่อดอกไว้ ปลายกาบใบมีลักษณะเฉียง มีใบประดับ 1 ใบอยู่ที่ฐานดอก รูปดอกแฉกรูปไข่ ขอบเรียบ ปลายแหลม (Smitinand and Seidenfaden, 1965 อ้างโดย มนต์สุดา, 2547) ก้านช่อดอกหนา แกนช่อดอกยาว (Hawkes, 1965) ช่อดอกมีดอกย่อย 9-20 ดอก ก้านดอกย่อยสีเขียวอ่อน มีขนาด 1 x 2 มิลลิเมตร (Smitinand and Seidenfaden, 1965 อ้างโดย มนต์สุดา, 2547) ดอกสีชมพูหรือขาว (สวนพฤกษศาสตร์ฯ, 2543; Hawkes, 1965; Vaddhanaphuti, 2001) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.25 เซนติเมตร ผิวมันวาว ดอกบานเล็กน้อย และมีกลิ่นหอม กลีบปากมีลักษณะแคบและเว้าที่ปลายปาก (Hawkes, 1965) มีสีขาว มีแต้มสีเหลือง ขอบกลีบสีม่วง (สวนพฤกษศาสตร์ฯ, 2543; Vaddhanaphuti, 2001) มีเส้นสีชมพูเข้ม (Hawkes, 1965)

2.13 *G. recuvum* (Roxb.) Alston พืชต้นนี้มีหัวขนาดเล็ก อยู่ที่ระดับผิวดิน (สลิล, 2549) มีลักษณะกลมที่โคน เรียวทางด้านปลาย มีข้อปล้องเห็นชัดเจน หัวเกิดอยู่ติดกันเป็นแถวในแนวขนานไปกับผิวดินและเจริญด้านข้าง (สลिया, 2549) ใบรูปรี ขนาด 5 x 25 เซนติเมตร มี 2-3 ใบ ปลายใบแหลม โคนใบเป็นกาบ (สลิล, 2549) **ช่อดอก**เป็นช่อกระจະ (สลिया, 2549) ค่อนข้างแน่น มักมีมากกว่า 1 ช่อ (สลิล, 2549) มีดอก 18 ดอกต่อช่อ (Vaddhanaphuti, 2001) ก้านช่อดอกตรง แกนช่อดอกยาว ช่อดอกยาว 10-12 เซนติเมตร ปลายโค้งงอ (สลिया, 2549; สลิล, 2549; อดันท์, 2551) ดอกมีขนาด 2.06 x 2.52 เซนติเมตร กลีบดอกมีสีขาว (สลिया, 2549; สลิล, 2549; Vaddhanaphuti, 2001) กลีบเลี้ยงรูปรีจนถึงรูปรีกว้าง มีสีขาวทั้งห้ากลีบ (สลिया, 2549; อดันท์, 2551) ปลายกลีบมนจนถึงแหลม กลีบกางออกจากกันเล็กน้อย (อดันท์, 2551) กลีบปากรูปไข่ (สลิล, 2549; Vaddhanaphuti, 2001) หรือรูปคล้ายเรือ (สลिया, 2549) มีลักษณะเป็นอุ้งลึง ปลายกลีบเว้าตื้น มีแต้ม

สีเหลือง ขอบกลีบหยักเป็นคลื่น โคนกลีบมีลายสีม่วงแดงหรือสีน้ำตาลถึงกลางกลีบ เส้นแวงรูปทรงกระบอกสั้น สีขาว (ศลิษา, 2549; ศลิล, 2549; Vaddhanaphuti, 2001)

2.14. *G. siamense* Rolfe ex Downie หัวมีลักษณะกลม ต้นและอ้วน (นวลน้อย, 2526 อ้างโดย สัจจพร, 2545; ศลิษา, 2549) ปลายป้าน มีข้อปล้องเห็นชัดเจน (ศลิษา, 2549) หัวเกิดอยู่ติดกันเป็นแถวในแนวขนานไปกับผิวดินและเจริญด้านข้าง (นวลน้อย, 2526 อ้างโดย สัจจพร, 2545; ศลิษา, 2549) ส่วนบนของหัวอยู่บนพื้นดิน มีกาบใบหุ้มที่โคนของหัว ใบมีลักษณะแบนกว้าง ปลายแหลม พับจีบแบบพัด เรียงตัวซ้อนทับเวียน มี 2-3 ใบต่อหัว ใบบนใหญ่กว่าใบล่าง แผ่นใบกว้าง 1.5-3.5 x 10-15 เซนติเมตร มีก้านใบ (นวลน้อย, 2526 อ้างโดย สัจจพร, 2545) ช่อดอกเป็นช่อกระจະ (ศลิษา, 2549) มี 4-5 ดอกต่อช่อ (Vaddhanaphuti, 2001) ช่อดอกยาว 10-20 เซนติเมตร (อบจันท์, 2551) แกนช่อดอกโน้มลง (ศลิษา, 2549) ดอกมีกลีบสีเหลืองอมเขียว (Vaddhanaphuti, 2001) กลีบดอกมีขนาด 1.2-1.5 เซนติเมตร (อบจันท์, 2551) ปลายกลีบดอกบิด หรือ ขอบม้วนเข้าด้านใน (Seidenfaden and Smitinand, 1959) กลีบดอกกางออกจากกันเล็กน้อย (อบจันท์, 2551) กลีบปากรูปคล้ายเรือ (ศลิษา, 2549) บริเวณกลางกลีบปากมีสีเหลือง (อบจันท์, 2551)

2.15 *G. sp.* Smitinand and Seidenfaden (1965) อ้างโดย มนต์สุดา (2547) กล่าวถึงลักษณะของกล้วยไม้ที่ไม่ระบุชื่อชนิดนี้ว่า มีหัวเป็นแบบลำต้นใต้ดิน ก่อนข้างกลม สีน้ำตาล ขนาด 1-1.8 x 1.5-2 เซนติเมตร ใบเป็นใบเดี่ยว รูปหอกแกมรูปไข่ โคนรูปกลม โคนใบเป็นกาบ ขอบใบเรียบ ปลายใบแหลม ผิวเรียบทั้งสองด้าน สีเขียวเข้ม ขนาด 3.5- 10. x 5-25 เซนติเมตร ช่อดอกเป็นช่อกระจະ ดอกย่อยเกิดเป็นกระจุกอยู่ตรงปลาย มี 7-9 ดอก ก้านช่อดอกยาว 14-16 เซนติเมตร สีเขียวอ่อน ปลายช่อโน้มลง กาบใบมีลักษณะเป็นปลอกหุ้มก้านช่อดอก มี 2-3 ใบ ก้านดอกย่อยสีเขียวอ่อน ยาว 2.5 มิลลิเมตร-1 เซนติเมตร ที่ฐานดอกมีใบประดับ 1 ใบรองรับ สีเขียวอ่อน ขนาด 1-6 มิลลิเมตร x 4 มิลลิเมตร-1 เซนติเมตร รูปรี ขอบเรียบ ปลายแหลม ดอกมีกลีบดอกสีเขียว รูปไข่ ขนาด 1.1-1.3 x 1-1.4 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงมีสีเขียว ขนาด 3-4 มิลลิเมตร x 1-1.3 เซนติเมตร รูปขอบขนาน ขอบเรียบ ปลายแหลม มี 2 กลีบ กลีบปาก มีขนาด 1.1 x 1.8 เซนติเมตร ขอบด้านข้างตั้งขึ้น ส่วนปลายหยัก ด้านหน้ามีสีแดงคล้ำเป็นจุดกระจายทั่วไป ยกเว้นส่วนปลายกลีบปากเป็นสีเหลือง ด้านหลังกลีบมีสีขาว มีเดือยขนาดเล็กมาก เส้นแวงด้านหน้ามีสีขาวและมีสีแดงคล้ำเป็นจุดกระจายทั่วไป ด้านหลังสีขาว เส้นแวง มีขนาด 3 x 5 มิลลิเมตร รูปทรงค่อนข้างแบน ผิวไม่เรียบ เกสรเพศผู้มี 1 อัน ประกอบด้วยกลุ่มเรณู 2 กลุ่ม มีลักษณะเป็นจี๊ด สีเหลือง รูปค่อนข้างกลม กลุ่มเรณู ก้านกลุ่มเรณู และต่อมปลายก้านอยู่ติดกันออกมา รังไข่อยู่ใต้วงกลีบ มี 3 คาร์เพล เชื่อมติดกัน ออวุลติดกับผนังรังไข่ตามแนวตะเข็บ ฝักเป็นแบบผลแห้งแตก

3. การเกิดดอกและพัฒนาการของดอก

3.1 การสร้างดอก (Flower Formation) ของพืชเป็นการแสดงถึงการสิ้นสุดของการเจริญทางปลายยอด (พวงผกา, 2548; Lyndon, 1990; Raven *et al.*, 1992) โดยมีการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อเจริญปลายยอดไปสู่การพัฒนาด้านสืบพันธุ์ (เทียมใจ, 2546; ลิลลี่, 2546) ในช่วงที่เป็นจุดเปลี่ยนของการเปลี่ยนแปลงนี้เนื้อเยื่อเจริญทางใบจะต้องผ่านกระบวนการต่าง ๆ ทางสรีรวิทยาที่ซับซ้อนเสียก่อนจึงจะเปลี่ยนไปเป็นเนื้อเยื่อเจริญทางดอก (สมบุญ, 2544; Raven *et al.*, 1992) เมื่อผ่านกระบวนการต่างๆ เหล่านี้เป็นขั้นเป็นตอนไปแล้ว จึงสามารถกล่าวได้ว่าปลายยอดเหล่านั้นหรือต้นพืชทั้งต้นอยู่ในระยะออกดอก ทั้งนี้เมื่อใดที่พืชฤดูเดียวออกดอกจะบอกได้ว่าพืชต้นนั้นต้องตายในเวลาต่อมา สำหรับพืชหลายฤดูการออกดอกเกิดขึ้นได้หลายครั้ง (Raven *et al.*, 1992) ในช่วงเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงจากการเจริญทางใบไปเป็นการเจริญทางดอกนั้นกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตอบสนองต่ออิทธิพลภายในต้นพืชและปัจจัยภายนอกอันเป็นปัจจัยทางสภาพแวดล้อม ส่งผลให้การเจริญและพัฒนาของดอกจากเนื้อเยื่อเจริญที่ให้กำเนิดดอกมีการดำเนินไปเป็นขั้นตอนอย่างต่อเนื่องและเสร็จสิ้นสมบูรณ์ (ลิลลี่ และ คณะ, 2549; สมบุญ, 2544; Hartmann *et al.*, 1988; Lyndon, 1990; Raven *et al.*, 1992; Taiz and Zeiger, 1998)

ในระยะก่อนที่จะมีการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อเจริญทางใบไปเป็นเนื้อเยื่อเจริญทางดอกมักจะเกิดการยึดตัวของปล้องที่อยู่ใต้เนื้อเยื่อนั้นและเมื่อเข้าสู่ช่วงการเปลี่ยนแปลงจะเกิดการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสอย่างมากมายที่บริเวณเนื้อเยื่อเจริญดังกล่าว ตามด้วยการเปลี่ยนแปลงของขนาดของปลายยอด จากนั้นเนื้อเยื่อเจริญทางดอกจะมีการให้กำเนิดส่วนประกอบของดอกที่แตกต่างกัน 4 ส่วน คือ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ และเกสรเพศเมีย โดยที่อวัยวะต่าง ๆ แต่ละส่วนนั้นถูกสร้างขึ้นมาเป็นวง แยกจากกัน ประกอบด้วยวงดอก 4 วง ด้วยกัน แต่ละวงสร้างขึ้นไม่พร้อมกัน การสร้างวงของดอกมักจะมีลำดับของการกำเนิดจากวงนอกสุด คือ วงของกลีบเลี้ยง เข้าไปหาวงในสุดคือ วงของเกสรเพศเมีย เป็นลำดับไป จะมียกเว้นเป็นบางกรณี ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช และในบางกรณีอวัยวะของดอกบางวงอาจจะเชื่อมติดกันที่บริเวณโคนทำให้ส่วนโคนของอวัยวะทั้ง 2 เชื่อมติดเป็นเนื้อเดียวกัน แต่แยกกันที่ปลาย หรืออาจจะเกิดการเชื่อมกันของจุดกำเนิดที่แตกต่างกัน 2 วง ตั้งแต่ระยะเริ่มแรกเกิดเป็นจุดกำเนิดของวงรวมอันทำให้วงดอกมีน้อยกว่า 4 วง (Lyndon, 1990; Raven *et al.*, 1992; Taiz and Zeiger, 1998)

3.2 กระบวนการสร้างดอก (Flowering Process) ซึ่งรวมกระบวนการเกิดและการพัฒนาของดอกจนเสร็จสิ้นสมบูรณ์ ประกอบด้วยระยะต่าง ๆ 5 ระยะด้วยกัน (พวงผกา, 2548; นิตย, 2542; สมบุญ, 2544; De Hertogh and Le Nard, 1993; Leopold, 1964; Salisbury, 1963) ดังนี้

3.2.1 ระยะชักนำ (Induction) ระยะนี้เป็นระยะที่เกิดการชักนำการเกิดดอก เป็นระยะที่พืชเริ่มมีการตอบสนองต่อการกระตุ้นจากปัจจัยต่าง ๆ ทั้งจากภายในต้นพืชและจากภายนอก มีการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีเกิดขึ้นภายในต้นพืช

3.2.2 ระยะกำเนิดดอก (Initiation) เป็นระยะที่เริ่มเห็นการเปลี่ยนแปลงของตาที่เจริญเป็นดอก ในระยะนี้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางกายวิภาควิทยา ทางชีวเคมี และทางสรีรวิทยา

3.2.3 ระยะสร้างส่วนประกอบของดอกหรืออวัยวะของดอก (Organogenesis : Differentiation of Floral Parts) เป็นระยะที่มีการสร้างส่วนประกอบของดอก วงต่าง ๆ ทั้ง 4 วง

3.2.4 ระยะเจริญเต็มที่ (Maturation) เป็นระยะที่มีการเจริญและพัฒนาของอวัยวะของดอกจนถึงช่วงที่ดอกมีส่วนประกอบของดอกครบถ้วน และอยู่ในวาระของการเจริญพันธุ์

3.2.5 ระยะบาน (Anthesis) เป็นระยะที่ดอกบาน มีการแตกของอับเรณู และยอดเกสรเพศเมียพร้อมผสม

ระยะหรือ ขั้นตอนต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องกันในกระบวนการสร้างดอกของพืชดังกล่าวมานี้สามารถสังเกตและแยกระยะได้ง่าย แต่ปัจจัยที่มีอิทธิพลและมีผลกระทบต่อขั้นตอนเหล่านั้น มีความซับซ้อนกว่าและแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับประเภทและชนิดของพืช

ในการศึกษาวิจัยด้านการสร้างดอกของไม้ดอกประเภทหัวได้มีการใช้สัญลักษณ์ที่เป็นตัวย่ออักษรโรมันเพื่อแทนการบรรยายระยะต่าง ๆ ของการสร้างดอก ดังมีตัวอย่าง ที่ De Hertogh and Le Nard (1993)

สัญลักษณ์ตัวย่อและคำอธิบายที่ใช้แทนระยะของการเกิดและพัฒนาการของดอกของไม้ดอกประเภทหัว
(De Hertogh and Le Nard, 1993)

สัญลักษณ์ตัวย่อ	คำอธิบายระยะของการเจริญและพัฒนา
I	เนื้อเยื่อเจริญทางใบ (ระยะสร้างใบ)
II	ช่วงของการเปลี่ยนจากเนื้อเยื่อเจริญทางใบเป็นเนื้อเยื่อเจริญทางดอก (เนื้อเยื่อเจริญเป็นรูปโคม)
Pr	ระยะที่จุดกำเนิดดอกแรกปรากฏ (สำหรับพืชหัวที่มีดอกมากกว่า 1 ดอก เช่น ใน <i>Hyacinthus</i> และ <i>Lilium</i>)
Sp	ระยะสร้างกาบหุ้มช่อดอก เช่น ใน <i>Narcissus</i>
Br	ระยะที่ดอกมีกาบรองดอกหรือใบที่ทำหน้าที่พิเศษ เช่น ใน <i>Lilium</i>
Bo	ระยะที่ดอกมีกาบรองดอกใบที่สอง เช่น ใน <i>Lilium</i>
P1	ระยะที่มีวงกลีบรวมวงที่ 1
P2	ระยะที่มีวงกลีบรวมวงที่ 2

สัญลักษณ์ตัวย่อและคำอธิบายที่ใช้แทนระยะของการเกิดและพัฒนาการของดอกของไม้ดอกประเภทหัว
(De Hertogh and Le Nard, 1993) (ต่อ)

สัญลักษณ์ตัวย่อ	คำอธิบายระยะของการเจริญและพัฒนา
A1	ระยะที่มีวงของเกสรเพศผู้วงที่ 1
A2	ระยะที่มีวงของเกสรเพศผู้วงที่ 2
G	ระยะสร้างเกสรเพศเมีย
Pc	ระยะที่มีกลีบดอกรูปปากแตร (paracorolla) ของ <i>Narcissus</i>

4. การสร้างดอกของไม้ดอกประเภทหัว

การสร้างดอกของไม้ดอกประเภทหัวได้มีการศึกษามาช้านาน จนถึงปัจจุบัน เป็นการศึกษาอย่างกว้างขวางจากพืชหัวให้ดอกมากมายหลายชนิด กล่าวถึงได้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1963 จากรายงานของ Salisbury จนถึงรายงานของ De Hertogh and Le Nard (1993) ซึ่งกล่าวถึงผลการศึกษาวิจัยของ Blaauw *et al.* รวมทั้งนักวิจัยท่านอื่น ๆ เกี่ยวกับการสร้างดอกของไม้ดอกประเภทหัวชนิดต่าง ๆ ในเขตอบอุ่น มีการสรุปและแบ่งรูปแบบของการสร้างดอกของไม้ดอกประเภทหัวออกเป็น 7 รูปแบบ ดังนี้

4.1 การเกิดดอกเกิดขึ้นภายในหัวของต้นพืชในช่วงฤดูใบไม้ผลิหรือต้นฤดูร้อน
ดอกที่ถูกสร้างขึ้นจะเจริญและแทงดอกหรือช่อดอกออกมาบานในฤดูใบไม้ผลิของปีถัดไป พืชที่มีรูปแบบของการสร้างดอกในกลุ่มนี้ให้กำเนิดดอกขึ้นมาในหัวใหม่ของต้นแม่ในช่วงที่ต้นแม่ยังไม่เข้าระยะทิ้งใบ ไม้ดอกประเภทหัวที่อยู่ในกลุ่มนี้มีตัวอย่างเช่น *Convallaria*, *Galanthus*, *Leucojum* และ *Narcissus*

4.2 การเกิดดอกเกิดขึ้นภายในหัวใหม่หลังจากที่ใบของต้นแม่หยุดการเจริญเติบโตและหมดอายุ การกำเนิดของดอกเกิดขึ้นหลังจากที่มีการเก็บเกี่ยวหัวใหม่ หรือเกิดขึ้นในช่วงที่หัวพักตัว ตัวอย่างของไม้ดอกในกลุ่มนี้ เช่น *Crocus*, *Hyacinthus*, *Iris reticulata* และ *Tulipa*

4.3 การเกิดดอกเกิดขึ้นหลังจากปลุกหัวลงดิน ซึ่งอาจจะเกิดในช่วงฤดูหนาว ในขณะที่อุณหภูมิยังคงต่ำอยู่ หรือเกิดขึ้นในช่วงต้นฤดูใบไม้ผลิ ตัวอย่างเช่น bulbous iris ชนิดต่าง ๆ ยกเว้นชนิด *Iris reticulata*

4.4 การเกิดดอกเริ่มขึ้นในช่วงปลายของระยะพักตัวของหัว และกระบวนการพัฒนาของดอกดำเนินต่อเนื่องพร้อมไปกับการเติบโตของใบของต้นพืช จนกระทั่งดอกบาน ตัวอย่างเช่น *Begonia tuberosa*, *Dahlia*, *Galtonia* และ *Lilium*

4.5 การเกิดดอกเกิดขึ้นหลังจากที่ปลูกหัวลงดินและมีการเจริญเติบโตของใบแล้ว ในฤดูใบไม้ผลิ ตัวอย่างเช่น *Anemone*, *Freesia* และ *Gladiolus*

4.6 การเกิดดอกเกิดขึ้นโดยใช้เวลานานกว่า 1 ปี จึงจะมีการแทงดอกหรือช่อดอก การสร้างดอกรูปแบบนี้เป็นลักษณะเดียวกันกับรูปแบบที่ 4.1 เพียงแต่พัฒนาการของดอก/ช่อดอก ใช้เวลายาวนานกว่าจะสมบูรณ์และนานกว่าของพืชที่จัดไว้กลุ่ม 4.1 ตัวอย่างเช่น *Amaryllis belladonna* และ *Nerine sariensis*

4.7 การเกิดดอกเกิดขึ้นสลับกับการเกิดใบตลอดช่วงเวลาที่ต้นพืชมีการเจริญเติบโต ตัวอย่างคือ *Hippeastrum* และ *Zephyranthes* ซึ่งพืช 2 สกุลนี้มีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมอยู่ในเขตร้อนของโลก ภายในหัวของพืชทั้ง 2 ชนิดปรากฏตาดอกที่มีอายุแตกต่างกัน ดอก/ช่อดอก เหล่านั้น สามารถเจริญออกมาบานได้ในเวลาเดียวกันหรือไล่เลี่ยกัน

5. การสร้างดอกของไม้ดอกประเภทหัวเขตร้อนที่ปลูกเลี้ยงในประเทศไทย

ไม้ดอกประเภทหัวที่ปลูกเลี้ยงกันโดยทั่วไปในประเทศไทยมีหลายกลุ่ม เช่น 1) กลุ่มที่เป็นไม้ดอกการค้าซึ่งผลิตกันมากในเขตอบอุ่น 2) กลุ่มที่เป็นไม้ดอกที่มาจากต่างถิ่นและปลูกเลี้ยงกันมานานจนกลายเป็นไม้ดอกพื้นบ้านของไทย และ 3) กลุ่มที่เป็นไม้ดอกพื้นเมืองซึ่งมีถิ่นกำเนิดในประเทศไทย การปลูกเลี้ยงไม้ดอกประเภทหัวกลุ่มแรกนั้นส่วนใหญ่เป็นการปลูกเพื่อการค้า ไม่ว่าจะเป็นการผลิตในลักษณะของไม้ตัดดอกหรือไม้กระถางก็ตาม ส่วนไม้ดอกหัวสองกลุ่มหลังมักเป็นชนิดที่ปลูกเลี้ยงกันตามพื้นบ้านหรือผลิตเป็นการค้าในระดับท้องถิ่น โดยมีบางชนิดที่ได้รับความนิยมจนยกระดับการปลูกเลี้ยงเป็นการผลิตเพื่อการค้ากันอย่างจริงจัง การศึกษาเกี่ยวกับการสร้างดอกของไม้ดอกประเภทหัวในสภาพของการปลูกเลี้ยงในประเทศไทยยังมีไม่มากนักพอจะสรุปโดยแยกเป็นกลุ่มตามโครงสร้างของหัวได้ดังนี้

5.1 หัวแบบ **bulb** พืชกลุ่มนี้มีโครงสร้างของหัวเป็นแบบเดียวกับหอมหัวใหญ่ (*Allium cepa*) ได้แก่ ว่านมหาลาภ (*Eucrosia*) ว่านนางคุ้ม (*Eurycles*) ว่านแสวงอาทิตย์ (*Haemanthus*) ว่านสี่ทิศ (*Amaryllis*; *Hippeastrum*) และ บัวดิน (*Zephyranthes*) ไม้ดอกเหล่านี้ แม้จะมีโครงสร้างของหัวเป็นแบบเดียวกันแต่ก็มีการสร้างดอกแตกต่างกัน ดังที่นักวิจัยที่ศึกษาและติดตามการสร้างดอกซึ่งเกิดขึ้นภายในหัวหรือภายในต้นของไม้ดอกเหล่านี้ตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโตในวงจรปี (annual growth cycle) อย่างน้อย 1 วงจร ได้รายงานไว้ เมื่อสรุปผลการศึกษารูปแบบของการสร้างดอกที่บรรยายไว้แล้วข้างต้นในข้อ 4 (De Hertogh and Le Nard, 1993) จึงกล่าวได้ว่า ว่านมหาลาภ (เรวดี, 2533) ว่านนางคุ้ม (วัชรภรณ์, 2544) และ ว่านแสวงอาทิตย์ (พินิจดา, 2543) มีรูปแบบของการสร้างดอกเป็นแบบ 4.2 ส่วนว่านสี่ทิศ (ฉันทนา และ คณะ, 2540; ประภัสสร,

2543; วัฒนาวดี, 2542) และ บัวดิน (พวงพรรณ, 2549) มีรูปแบบของการสร้างดอกเป็นแบบ 4.7 นอกจากนี้ เอกรัตน (2543) ได้รายงานผลการศึกษาค้นคว้าพัฒนาการของดอกของว่านแสงอาทิตย์ว่ามี 7 ระยะคือ I, II, Pr, Br, P, A และ G ในขณะที่ประภัสสร (2543) กล่าวถึงขั้นตอนดังกล่าวของว่านสี่ทิศ 3 พันธุ์ คือ พันธุ์พื้นบ้านดอกสีแดง พันธุ์ Apple Blossom และ พันธุ์ Orange Sovereign ว่ามีขั้นตอนเป็น I, II, Pr, Br, P, A, G และ G+

5.2 หัวแบบ corm พืชกลุ่มนี้มีหัวที่มีโครงสร้างแบบเดียวกับหัวของเฟือก (*Colocasia esculenta*) ไม้ดอกประเภทหัวที่นักวิจัยได้ศึกษาไว้ ได้แก่ แกลดิโอลัส (*Gladiolus*) (ฉันทนา และ คณะ, 2540; บดินทร์, 2544) ฟรีเซีย (*Freesia*) (ปิยะมาศ, 2544) และ ซ่อนกลิ่น (*Polianthes tuberosa*) (ภัทรพงศ์, 2544) ผลการศึกษาแสดงว่าไม้ดอกทั้ง 3 ชนิด มีรูปแบบของการสร้างดอกจัดไว้ในกลุ่มที่ 4.5

5.3 หัวแบบ rhizome พืชกลุ่มนี้มีหัวที่มีโครงสร้างแบบเดียวกับหัวของขิง (*Zingiber officinale*) ข่า (*Alpinia galanga*) กระจ่าง (*Boesenbergia rotunda*) เป็นต้น ไม้ดอกประเภทหัวที่มีผู้ศึกษาพัฒนาการของดอก ได้แก่ ปทุมมา (*Curcuma alismatifolia*) กระจ่างต่าง ๆ (*Curcuma* spp.) และ หงส์เหิน (*Globba* spp.) โดยมีรายงานว่า ปทุมมา (จิรวัดน์, 2535) และ หงส์เหินหลายชนิด (เนตรวิไล, 2548) มีพัฒนาการของดอกเป็นรูปแบบในกลุ่มที่ 4.5 ในขณะที่กระจ่างบางชนิดจัดไว้ในกลุ่มที่ 4.4 โดยที่พัฒนาการของดอกอาจจะเร็วหรือช้าแตกต่างกันไป กล่าวคือ กระจ่างบางชนิด ช่อดอกและหน่อใบเจริญเติบโตขึ้นมาเหนือดินในเวลาใกล้เคียงกัน ในขณะที่บางชนิดช่อดอกเติบโตเร็วกว่าหน่อใบ นอกจากนี้ยังมีกระจ่างที่มีรูปแบบของพัฒนาการของดอกแตกต่างออกไป คือ มีรูปแบบเป็นแบบที่ 4.7 (ฉันทนา และ คณะ, 2540) สำหรับขั้นตอนของพัฒนาการของดอกนั้น จิรวัดน์ (2535) ศึกษาในปทุมมารายงานไว้ว่า มีลำดับของพัฒนาการเป็นขั้นตอนต่อเนื่องกันไป คือ I, II, Br, Pr, D, P, Ca, A และ G โดยมีระยะ D เป็นขั้นตอนที่มีการเกิดจุดกำเนิดของตาดอกเป็นกลุ่มรวมกันอยู่ภายในซอกของใบประดับหนึ่งใบ ในขณะที่ขั้นตอน Ca เป็นขั้นตอนที่มีการสร้างกลีบเลี้ยงของดอก

6. การสร้างดอกของกล้วยไม้ดิน

กล้วยไม้ดินเป็นพืชที่มีหัวเจริญเติบโตอยู่ใต้ดินเป็นส่วนใหญ่ มีเพียงส่วนน้อยที่หัวเจริญอยู่เหนือผิวดิน กล้วยไม้เหล่านี้โดยมาก มีหัวเจริญเติบโตเป็นพืชหลายฤดู ซึ่งมีวงจรปีที่มิช่วงของการทิ้งใบหรือ สลักใบเพื่อผ่านช่วงแล้งของปี กล้วยไม้ดินในสภาพธรรมชาติมีฤดูกาลของการออกดอกแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช (ฉันทนา และ คณะ, 2553) ดังเห็นได้จากรายงานผลการศึกษา

ที่ดำเนินการโดยนักวิจัยต่าง ๆ ที่ศึกษาวิจัยลักษณะของการสร้างดอกและพฤติกรรมของการออกดอกของกล้วยไม้ดินไว้หลายชนิด

จารุภัทร (2549) และ วัชรารักษ์ (2550) ศึกษาการเจริญและพัฒนาของดอกของกล้วยไม้ดินสกุล *Eulophia* ชนิดที่มีหัวเจริญเติบโตอยู่บนเนื้อผิวดิน คือ *E. graminea* Lindl. ซึ่งมีชื่อสามัญว่า ช้างผสมโคลง และ *E. andamanensis* Rchb. f. ซึ่งมีชื่อสามัญว่า หมุกลิ้ง ตามลำดับ พบว่า พืชทั้งสองชนิดมีโครงสร้างของหัวเป็นแบบ corm หัวมีลักษณะป้านที่โคนและเรียวยาวไปทางปลายหัว พืชทั้งสองมีรูปแบบของการสร้างดอกเหมือนกัน คือ มีการพัฒนาของตาดอกหลังจากที่หัวสลัดใบแล้ว แต่แตกต่างกันที่ตาดอกของช้างผสมโคลงเป็นตาที่อยู่บนปล้องก่อนไปทางปลายหัวและมีมากกว่า 2 ตาต่อ 1 หัว ส่วนตาดอกของหมุกลิ้งเป็นตาของปล้องที่อยู่บริเวณโคนของหัวและมีตาดอกเพียง 1-2 ตาต่อหัว พัฒนาการของช่อดอกคล้ายคลึงกัน แต่ช่วงที่มีการเจริญทางดอกแตกต่างกัน โดยที่ช้างผสมโคลงเริ่มสร้างตาดอกในเดือนธันวาคมและดอกบานในเดือนเมษายนของปีต่อมา ส่วนหมุกลิ้ง เริ่มสร้างตาดอกในเดือนกุมภาพันธ์และดอกบานในเดือนพฤษภาคม ในช่วงที่ดอกกำลังบาน ช้างผสมโคลงยังไม่มีอาการแตกใบ แต่หมุกลิ้งแตกต่างออกไป คือ ตาใบและตาดอกเริ่มการเจริญเติบโตพร้อม ๆ กัน แต่ตาดอกเจริญและพัฒนารวดเร็วกว่า ในขณะที่ดอกบาน ต้นหมุกลิ้งจึงมีหน่อใบเกิดขึ้นเคียงอยู่กับช่อดอกโดยเห็นได้ชัดเจนว่าหน่อใบพัฒนาน้อยกว่า

จารุวรรณ (2550) และ สันติ (2551) ศึกษาการเจริญเติบโตและลักษณะประจำพันธุ์ของกล้วยไม้ดินชนิดเอื้องน้ำตัน (*Calanthe cardioglossa* Schltr.) จากแหล่งกระจายพันธุ์ในธรรมชาติ 2 แหล่ง รายงานว่าเอื้องน้ำตันเป็นกล้วยไม้ดินอีกชนิดหนึ่งที่มีหัวแบบ corm เจริญเติบโตบนเนื้อผิวดิน หัวมีลักษณะป้านที่โคนเรียวยาวไปทางปลายเช่นเดียวกันกับช้างผสมโคลงและหมุกลิ้ง แต่เอื้องน้ำตันมีรอยคอดกึ่งที่บริเวณเกือบกึ่งกลางหัวก่อนไปทางปลาย จารุวรรณ (2550) ศึกษาพัฒนาการของดอกเอื้องน้ำตันกล่าวว่า ในช่วงปลายของเดือนกันยายนมีตาดอกปรากฏที่โคนของหัวใหม่ ในขณะที่ต้นแม่ยังคงมีการเจริญเติบโตทางใบ ตาดอกค่านั้นมีพัฒนาการต่อเนื่องเกิดเป็นช่อดอกและยึดตัวในช่วงเดือนตุลาคม เมื่อสังเกตในช่วงปลายของเดือนพฤศจิกายนซึ่งเป็นช่วงที่ต้นแม่สลัดใบจนเกือบหมดต้น พบว่าช่อดอกมีการยึดตัวและปรากฏดอกย่อยบนช่อเป็นดอกตูมดอกย่อยเหล่านั้นทยอยกันบานจนครบทุกดอกในเดือนมกราคมของปีถัดไป ซึ่งเป็นระยะที่ต้นแม่สลัดใบแล้วจนหมดทุกใบ

กล้วยไม้ดินที่มีหัวเป็นแบบ corm แต่เจริญเติบโตใต้ผิวดินมีหลายชนิด เกทรินทร์ (2551) อมรพรรณ (2551) และ อภิษฐ์ (2553) ศึกษาพัฒนาการทางดอกของเอื้องมรกต (*Liparis sutepensis* Rolfe ex Downie) รายงานว่าพัฒนาการของดอกของกล้วยไม้ดินชนิดนี้เกิดที่ตายอดในระยะที่ต้นพืชสร้างใบได้ครบหมดแล้วในช่วงเดือนพฤษภาคม ตาดอกพัฒนาไปเป็นช่อดอกแล้ว

แทงออกมาในช่วงต้นของเดือนกรกฎาคม ต่อมาดอกบานจนเต็มช่อในช่วงปลายของเดือนเดียวกัน กัทร์พิชชา (2551) อมรพรรณ (2551) และ อภิษฐ์ (2553) ศึกษาเกี่ยวกับกล้วยไม้ดินในสกุลเดียวกัน แต่ต่างชนิด คือ *L. siamensis* Rolfe ex Downie ซึ่งมีชื่อสามัญว่า เอื้องนั้ตรมรดก รายงานว่าลักษณะของการพัฒนาทางดอกเหมือนกับเอื้องมรดก ต่างกันตรงที่เอื้องนั้ตรมรดกแทงช่อดอกเร็วกว่า คือในเดือนมิถุนายน แต่ดอกบานจนเต็มช่อในเดือนกรกฎาคมเหมือนกัน อมรพรรณ (2551) และ อภิษฐ์ (2553) ศึกษาเอื้องกลีบม้วน (*L. paradoxa* (Lindl.) Rchb. f.) พบว่าลักษณะและช่วงเวลาที่ มีพัฒนาการของดอกคล้ายคลึงกับเอื้องมรดกและเอื้องนั้ตรมรดก โดยที่มีการเริ่มสร้างดอกในช่วงเดือนพฤษภาคม แทงช่อดอกในช่วงต้นเดือนมิถุนายนและดอกบานเต็มช่อในเดือนกรกฎาคม ส่วน *Liparis* อีกชนิดหนึ่ง คือ *L. regnieri* Finet ซึ่งมีชื่อสามัญว่า เอื้องหางกระรอกนั้น แม้ว่าจะมี ลักษณะของการพัฒนาทางดอกเหมือนกับ *Liparis* 2 ชนิดแรก แต่การเริ่มสร้างดอกเกิดขึ้นเร็วกว่า คือ เกิดในช่วงต้นเดือนเมษายน เริ่มแทงช่อดอกในเดือนพฤษภาคม และดอกบานจนเต็มช่อในเดือน มิถุนายน โดยที่พัฒนาการของดอกของ *Liparis* ทั้ง 4 ชนิด มีขั้นตอนเหมือนกัน คือ **I, II, Br, Ca, Co, A, G** (อภิษฐ์, 2553)

วัชรภรณ์ (2550) ศึกษาพัฒนาการของดอกของ *Phaius tankervilleae* (Bank ex l'Heritier) Blume ซึ่งมีชื่อสามัญว่า เอื้องพร้าว กล่าวว่ากล้วยไม้ดินชนิดนี้มีหัวเป็นแบบ corm หัวเจริญอยู่ที่ ผิวดิน พืชต้นนี้ไม่สลัดใบ พัฒนาการของดอกปรากฏในเดือนพฤศจิกายน และดอกย่อยบานหมด ทั้งช่อในเดือนเมษายนของปีถัดไป

บุญพิชิตดา (2551) ศึกษากล้วยไม้ดินในสกุล *Spathoglottis* 2 ชนิด คือ บานดึก (*S. eburnea* Gagnep.) และ เอื้องดินลาว (*S. pubescens* Lindl.) รายงานว่ากล้วยไม้ดิน 2 ชนิดนี้มีหัวเป็นแบบ corm ที่เจริญอยู่ที่ดิน แต่หัวมีลักษณะแบนออกทางด้านข้างมากกว่าหัวแบบ corm ของพืช สกูดอื่น ๆ กล้วยไม้ 2 ชนิดนี้มีการสร้างดอกที่ปลายยอดและแทงช่อดอกในขณะที่ต้นพืชหยุดการ ขยายขนาดของใบที่อยู่บนต้นแล้ว บานดึกและเอื้องดินลาวออกดอกไล่เลี่ยกันคือ ในช่วงเดือน ตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน

พิชญนาถ (2551) และ หทัยรัตน์ (2551) ศึกษาการเจริญเติบโตของแผ่นดินเย็น (*Nervilia aragoana* Gaud.) รายงานว่ากล้วยไม้ดินชนิดนี้มีหัวแบบ corm หัวอยู่ก่อนข้างลึก มีการเริ่มสร้าง ดอกที่ตายอดของหัวในช่วงปลายของการพักตัวของหัว และแทงช่อดอกขึ้นมาเหนือดินในช่วงกลาง ของเดือนมีนาคม ดอกบานเต็มช่อในช่วงปลายของเดือนเมษายน หลังจากที่ช่อดอกโรยไปในช่วง ต้นของเดือนพฤษภาคม จึงมีหน่อใบแทงขึ้นมาเคียงคู่กับก้านช่อดอกที่เริ่มแห้งไป

ศลิษา (2549) และอมรรัตน์ (2551) ติดตามการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนาง บางชนิด (*Geodorum* spp.) กล่าวว่าพืชสกุลนี้มีหัวเป็นแบบ corm เจริญอยู่ที่ผิวดิน มีลักษณะ

แตกต่างจากหัวของกล้วยไม้ดินอื่น ๆ ตรงที่เมื่อต้นแม่หมดอายุหัวเก่าของต้นพีชไม่หลุดออกไปจากหัวใหม่ จึงมีหัวเก่าต่อกันเป็นแถวยาวนานไปกับผิวดิน สลิสยา (2549) ศึกษาพัฒนาการทางดอกของ *Geodorum* 4 ชนิด คือ *G. attenuatum* Griff., *G. citrinum* Jacks., *G. recurvum* (Roxb.) Alston และ *G. siamense* Rolfe ex Downie พบว่า รานจูนางเหล่านั้นมีพฤติกรรมการสร้างและการพัฒนาของดอกในรูปแบบที่แตกต่างกัน โดยที่ 2 ชนิดแรก มีการแทงช่อดอกโผล่พื้นดินออกมาในช่วงที่ต้นพีชมีการเจริญเติบโตของใบอย่างเต็มที่แล้วในฤดูฝน ในขณะที่ 2 ชนิดหลังแทงช่อดอกขึ้นมาจากดินในขณะที่ต้นพีชยังไม่ได้มีการแทงหน่อใบขึ้นมา แต่พีชทั้งหมดมีตำแหน่งของตาดอกเหมือนกัน คือ อยู่ที่ปล้องที่อยู่โคนสุดของหัว ส่วน รานจูนางชนิดที่ 3 เริ่มมีการสร้างดอกในช่วงปลายของเดือนมีนาคม แทงช่อดอกในช่วงปลายเดือนเมษายนและดอกบานเต็มช่อในเดือนพฤษภาคม และ รานจูนางชนิดที่ 4 มีการเริ่มสร้างดอกและมีการแทงช่อดอกในช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกับ รานจูนางชนิดที่ 3 แต่ดอกบานช้ากว่าเล็กน้อย โดยที่ดอกบานเต็มช่อในช่วงปลายของเดือนพฤษภาคม

อภิชัย (2553) ศึกษาพัฒนาการของดอกของ *Malaxis* ชนิดหนึ่งคือ สิกุนคล (*M. latifolia* J.E.) พบว่าสร้างดอกในรูปแบบเดียวกันกับ *Liparis* ดังได้กล่าวถึงไว้แล้วข้างต้น กล่าวคือ ช่อดอกเกิดออกมาจากปลายยอด การเริ่มสร้างช่อดอกเกิดขึ้นในช่วงต้นของเดือนมีนาคม เริ่มแทงช่อดอกในเดือนพฤษภาคม และดอกบานเต็มช่อในเดือนมิถุนายน ขั้นตอนของพัฒนาการของดอก คือ **I, II, Br, Ca, Co, A, G**

7. การเกิดหัวของพีช

พีชหลายชนิด มีการแปรรูปส่วนประกอบของต้นบางส่วนไปเป็นอวัยวะพิเศษ ซึ่งทำหน้าที่เป็นส่วนสะสมอาหารและน้ำเพื่อช่วยให้ต้นพีชแต่ละต้นสามารถผ่านฤดูกาลที่มีสภาพไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตในแต่ละปี อันเป็นช่วงที่มีอุณหภูมิและความชื้นในระดับที่เป็นภัยต่อต้นพีช อวัยวะที่แปรรูปไปทำหน้าที่พิเศษนั้นคือ หัว มีรูปร่างลักษณะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับชนิดของพีช (Hartmann *et al.*, 1988) Leopold (1964) กล่าวถึงการเกิดหัวของพีชหัวโดยทั่วไปว่า เกิดจากการมีการชักนำ (induction) ของสารกลุ่มฮอร์โมนภายในต้นพีช ซึ่งเคลื่อนย้ายไปยังบริเวณที่จะมีการแปรรูปไปเป็นหัวแล้วกระตุ้นให้เนื้อเยื่อบริเวณนั้นเกิดการแบ่งเซลล์ มีการขยายขนาดของเซลล์และมีการพัฒนาระบบต่าง ๆ ของเนื้อเยื่อจากกลุ่มเซลล์ที่เพิ่มปริมาณขึ้น เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและหน้าที่ (differentiation) ของเซลล์และเนื้อเยื่อ กลายเป็นอวัยวะพิเศษที่ทำหน้าที่ในการสะสม (storage) ซึ่งต่อมา มีการขยายขนาด (growth) ของอวัยวะหรือหัวนั้น ควบคู่กันไปด้วยกับการลำเลียงอาหารสะสมและสารชีวเคมีต่าง ๆ รวมทั้งน้ำเข้าไปอยู่ภายในเนื้อเยื่อของหัว

เมื่อหัวหยุดขยายขนาด จึงมีการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีต่าง ๆ เกิดขึ้นภายในหัว เพื่อให้เกิดการพร้อม (ripening) ในการทำหน้าที่ของหัว ในฤดูกาลเจริญเติบโตที่จะมาถึง

ในระยะเวลาที่มีการดำเนินตามขั้นตอนของการสร้างหัวนั้น ปัจจัยของสภาพแวดล้อม เช่น ความยาววันและ/หรืออุณหภูมิมีผลต่อการสร้างหัวโดยรวม ผลที่เกิดจากสภาพที่ไม่เหมาะสมนั้นสามารถกระทบต่อการเกิดและการเจริญเติบโตของหัวของพืชได้มากหรือน้อยแตกต่างกันไปตามชนิดของพืชและโครงสร้างของหัว โดยที่พืชหัวชนิดที่อ่อนไหวต่อสภาพดังกล่าว ผลกระทบอาจจะเกิดขึ้นได้ตั้งแต่ในขั้นแรกและผลกระทบนั้นอาจจะรุนแรงถึงระดับที่ก่อให้เกิดความล้มเหลวของการเกิดหัวเลยก็เป็นได้ (Leopold, 1964)

8. หัวของกล้วยไม้ดิน

ฉันทนา และ คณะ (2553) ศึกษาโครงสร้างของต้นและลักษณะการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ดินหลายชนิด กล่าวว่า กล้วยไม้ดินมีการสะสมอาหารและน้ำในลำต้นแปรรูปสำหรับไว้ใช้ในการเจริญเติบโตหลังจากผ่านพ้นช่วงพักตัวในสภาวะแล้งของแต่ละปี กล้วยไม้ดินต่างสกุลและต่างชนิดมีรูปร่างลักษณะของลำต้นแปรรูปแตกต่างกันไป และแตกต่างจากลำลูกกล้วย (pseudobulb) ของกล้วยไม้อิงอาศัย ลำต้นแปรรูปของกล้วยไม้ดินชนิดต่าง ๆ มีโครงสร้างเช่นเดียวกับโครงสร้างของหัวของพืชหัวทั่วไปดังที่ Hartmann *et al.* (1988) ได้บรรยายไว้ ฉันทนา และ คณะ (2553) กล่าวถึงหัวของกล้วยไม้ดินไว้ดังนี้

8.1 หัวที่มีโครงสร้างแบบ corm กล้วยไม้ดินที่มีการสร้างหัวแบบนี้ มีหลายชนิดรูปร่างลักษณะของหัวแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช เมื่อพิจารณาจากรูปร่างและตำแหน่งของหัวแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

8.1.1 หัวมีลักษณะกลมป้อม และเจริญอยู่ใต้ผิวดิน กล้วยไม้ดินที่มีหัวแบบนี้ ได้แก่ กล้วยไม้ดินในสกุล *Eulophia* บางชนิด เช่น *E. geniculata* ว่านอึ่ง (*E. macrobulbon*) ว่านหัวครุ (*E. spectabilis*) กล้วยไม้ดินในสกุล *Geodorum* บางชนิด เช่น *G. attenuatum*, *G. citrinum*, *G. pulchellum*, *G. recurvum* และ *G. siamense* กล้วยไม้ดินในสกุล *Liparis* เช่น เอื้องกลีบม้วน (*L. paradoxa*) เอื้องฉัตรมรกต (*L. siamensis*) เอื้องมรกต (*L. sutepensis*) เอื้องหางกระรอก (*L. regnieri*) กล้วยไม้ดินในสกุล *Nervilia* เช่น แผ่นดินเย็น (*N. aragoana*) เอื้องใบบัวบก (*N. crociformis*) เอื้องใบพลู (*N. plicata*) กล้วยไม้ดินสกุล *Spathoglottis* เช่น บานดึก (*S. eburnea*) และ เอื้องดินลาว (*S. pubescens*)

8.1.2 หัวมีลักษณะกลม ป้านที่โคนเรียวยาวไปทางปลาย และเจริญอยู่เหนือผิวดิน กล้วยไม้ดินที่มีหัวแบบนี้ ได้แก่ กล้วยไม้ดินสกุล *Calanthe* ชนิดเอื้องน้ำคั้น (*C. cardioglossa*) และกล้วยไม้ดินในสกุล *Eulophia* 2 ชนิด คือ หมูกลิ้ง (*E. andamanensis*) และ ช้างผสมโคลง (*E. graminea*)

8.2 หัวที่มีโครงสร้างแบบ tuber กล้วยไม้ดินที่มีหัวแบบนี้ ได้แก่ กล้วยไม้ดินในสกุล *Habenaria* บางชนิด เช่น นางอ้วนน้อย (*H. dentata*) นางคายตัวผู้ (*H. lindleyana*) เอื้องหอมเตย (*H. lucida*) อัสสุเทพ (*H. malintana*) ลิ่นมังกร (*H. rhodocheila*) และ *H. siamensis* เป็นต้น

8.3 หัวที่มีโครงสร้างแบบ rhizome กล้วยไม้ดินที่มีหัวแบบนี้ ได้แก่ กล้วยไม้ดินสกุล *Cymbidium* คือ จุหลัน 2 ชนิด (*C. ensifolium* และ *C. lancifolium*)

8.4 ลำต้นสะสมอาหารที่แปรรูปไม่มาก กล้วยไม้ดินที่มีการแปรรูปลำต้นเพื่อสะสมอาหารในลักษณะนี้ไม่มีหัวที่เห็นเด่นชัด แต่เป็นปล้องที่อยู่บริเวณโคนต้นเพียง 3-4 ปล้อง มีการแปรรูปโดยหดสั้นและขยายออกทางด้านข้างเล็กน้อย ลำต้นของกล้วยไม้ดินในกลุ่มนี้มีลักษณะอวบน้ำตาลตลอดทั้งต้น ปล้องที่แปรรูปไปนั้นเป็นส่วนที่อยู่ใต้ผิวดินหรือกิ่งใต้ผิวดิน ส่วนปล้องอื่น ๆ ที่มีลักษณะปกติเป็นส่วนที่อยู่เหนือ ตัวอย่างคือ กล้วยไม้ดินในสกุล *Malaxis* เช่น หูเสือ (*M. acuminata*) หัวหมูป่า (*M. calophylla*) และ สิคุนกล (*M. latifolia*)

9. การสร้างหัวของกล้วยไม้ดิน

จากรายงานผลการศึกษาศึกษาการเจริญเติบโตในวงจรปีของกล้วยไม้ดินบางชนิดโดยนักวิจัยหลายท่าน กล่าวได้ว่าในสภาพธรรมชาติกล้วยไม้ดินสร้างหัวสำหรับเป็นอวัยวะสะสมเพื่อช่วยชีวิตผ่านช่วงแล้งของปี ส่วนของต้นพืชที่แปรรูปเป็นหัวคือบางส่วนของลำต้น ช่วงเวลาของการเริ่มสร้างหัวนั้นแตกต่างกัน และกล้วยไม้ดินบางชนิดมีวิธีพิเศษที่แตกต่างจากชนิดอื่นในการแปรรูปของหัว

การสร้างหัวของหมูกลิ้ง (วัชรภรณ์, 2550) และ ช้างผสมโคลง (จารุภัทร, 2549) เป็นไปในลักษณะเดียวกัน โดยที่เมื่อดูจากการเจริญเติบโตในวงจรปีของกล้วยไม้ทั้งสองชนิดนี้ จะเห็นว่าในช่วงแล้งจากเดือนธันวาคมจนถึงเดือนพฤษภาคม หัวของต้นพืชอยู่ในสภาพผลัดใบ จากนั้นจึงมีการเจริญของตาใบซึ่งอยู่ที่โคนหัวแตกหน่อใบขึ้นมา ในขณะที่ต้นมีการเจริญเติบโตทางใบ โคนของต้นพืชเกิดการแปรรูปของปล้องจำนวน 4-6 ปล้อง เกิดเป็นหัว หัวนี้ขยายขนาดเต็มที่ในเดือนพฤศจิกายน จากนั้นหัวจึงพักตัว

เอื้องน้ำคั้น เริ่มการเจริญเติบโตในวงจรปีด้วยการแทงหน่อใบเมื่อช่วงแล้งของปีใกล้จะสิ้นสุดลง หน่อใบนั้นเกิดออกมาจากส่วนโคนของหัวในช่วงต้นของเดือนมิถุนายน จากนั้นต้นพืช

มีการเจริญเติบโตทางใบอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ยอดปล้องที่อยู่บริเวณโคนของลำต้นนั้นเริ่มแปรรูปเป็นหัวในในเดือนกรกฎาคม หัวขยายขนาดออกเรื่อย ๆ จนกระทั่งต้นพืชเริ่มสลัดใบ และใบตายจนหมดในเดือนธันวาคม พร้อมกับที่หัวขยายขนาดออกเต็มที่ จากนั้นหัวอยู่ในสภาพสลัดใบจนถึงเดือนพฤษภาคม (จารุวรรณ, 2550)

พิชญนาถ (2551) ศึกษาการเจริญเติบโตในวงจรปีของแผ่นดินเย็น กล่าวว่า หัวของแผ่นดินเย็นพักตัวในดินตลอดช่วงแล้งตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนเป็นต้นไปจนถึงปลายเดือนกุมภาพันธ์ของปีถัดไป จากนั้นจึงเริ่มการเติบโตเหนือดินโดยการแทงช่อดอกออกมาจากตาอดของหัวในเดือนมีนาคม ช่อดอกโรยในช่วงต้นของเดือนพฤษภาคม เมื่อช่อดอกเริ่มหมดอายุที่โคนของก้านช่อดอกมีการเจริญของหน่อใบออกมา ขณะที่หน่อใบยึดตัว ลำต้นจึงปรากฏให้เห็นชัดเจนเป็นปล้องซ้อนกันที่อยู่ใต้ดิน ในระยะที่ใบมีการเจริญเติบโตเหนือดินมีการแตกไหลออกมาจากปล้องเหล่านั้นหลายปล้อง เจริญออกไปเป็นไหลยาว ต่อมาที่ปลายของไหลมีการแปรรูปเป็นหัวขนาดเล็ก หัวเล็กนี้ขยายขนาดออกเรื่อย ๆ เกิดอยู่ที่ส่วนปลายของไหลแต่ละอัน หัวที่เกิดก่อนมีขนาดใหญ่กว่าหัวที่เกิดทีหลัง ต้นพืชแต่ละต้นสร้างหัวได้หลายหัว หัวหยุดขยายขนาดในช่วงปลายของเดือนตุลาคม

ศลิษา (2549) ศึกษาการสร้างหัวของว่านจูงนาง 2 ชนิด รายงานว่าต้นว่านจูงนางสร้างหัวใหม่ในทุกวงจรปี ส่วนใหญ่สร้างปีละ 1 หัว เรียงต่อกันเป็นแถว หัวเก่าของต้นว่านจูงนางไม่หลุดออกไป ยังคงติดอยู่กับต้นเดิมในลักษณะเจริญด้านข้าง (sympodial) หัวใหม่ของต้นแม่เริ่มปรากฏให้เห็นในช่วงปลายของเดือนพฤษภาคม จากนั้นหัวขยายขนาดใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงเดือนกันยายนหัวพักตัวตลอดช่วงเดือนตุลาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ของปีถัดไป

อภิชัย (2553) ติดตามการเจริญเติบโตในวงจรปีของกล้วยไม้ดิน 5 ชนิด คือ เอื้องกลีบม้วน เอื้องมรกต เอื้องฉัตรมรกต เอื้องหางกระรอก และสิğunคด รายงานเกี่ยวกับการสร้างหัวของกล้วยไม้ดินเหล่านั้นว่า กล้วยไม้ดิน 4 ชนิดแรกมีลักษณะการสร้างหัวใหม่แบบเดียวกัน คือ เกิดจากปล้องของลำต้นส่วนที่อยู่บริเวณโคนต้นมีการแปรรูปเป็นหัวที่มีรูปร่างกลม เริ่มสร้างหัวในเดือนพฤษภาคมและหัวขยายขนาดเต็มที่ในเดือนธันวาคม จากนั้นหัวเข้าระยะพักตัวจนถึงเดือนมีนาคม ต่อเดือนเมษายนของปีถัดไป ส่วนสิğunคดนั้น แม้ว่าโครงสร้างของหัวจะแตกต่างจากกล้วยไม้ดิน 4 ชนิดแรก แต่ช่วงเวลาของการสร้างลำต้นแปรรูปและการพักตัวเป็นแบบเดียวกัน

วัชรภรณ์ (2550) ศึกษาวงจรการเจริญเติบโตของอัสสุเทพ ลิ่นมังกร และ เอื้องพร้าว รายงานเกี่ยวกับการสร้างหัวของกล้วยไม้ดินเหล่านี้ว่า อัสสุเทพและลิ่นมังกร มีการสร้างหัวในรูปแบบเดียวกัน คือ หัวเกิดจากการแปรรูปของตาบนข้อที่ 1 หรือ 2 ของลำต้นใต้ดินของต้นแม่ ตาดังกล่าวมีการเจริญและขยายขนาดออกพร้อมกับแปรรูปไปเป็นหัว การเริ่มแปรรูปของตาของ

อัฐเทพเกิดขึ้นในช่วงปลายของเดือนกรกฎาคม ส่วนของลึนมังกรเกิดขึ้นในช่วงปลายของเดือนมิถุนายน ในขณะที่เอื้องพร้าวั้น สร้างหัวโดยการแปรรูปส่วนโคนของลำต้น โดยปล้องหลายปล้องหดตัวสั้นลงและโป่งออกทางด้านข้างเป็นหัว ต้นพืชเริ่มสร้างหัวในเดือนพฤษภาคม และหยุดขยายขนาดในเดือนตุลาคม

จากรายงานเกี่ยวกับการสร้างหัวของกล้วยไม้ดินที่นักวิจัยได้รายงานไว้ข้างต้น จะเห็นว่าหัวของต้นกล้วยไม้ดินที่เจริญเติบโตในสภาพธรรมชาติมีการพักตัวในช่วงแล้ง ยกเว้นเอื้องพร้าว (วัชรภรณ์, 2550) จึงเห็นได้ว่าปัจจัยของฤดูกาลน่าจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับการผลัดใบและการพักตัวของกล้วยไม้ดินส่วนใหญ่ แต่อย่างไรก็ตามยังไม่พบว่ามีการศึกษาอย่างจริงจังเกี่ยวกับการพักตัวของกล้วยไม้ดินที่ให้ข้อมูลที่สามารถใช้อธิบายเกี่ยวกับอิทธิพลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพักตัวของหัวของพืชเหล่านั้น

10. การขยายพันธุ์จากหัว

หัวของพืชคืออวัยวะพิเศษที่แปรรูปมาจากส่วนประกอบบางส่วนของต้นพืช นอกจากทำหน้าที่พิเศษในการสะสมอาหารและสารอื่น ๆ แล้วยังใช้เป็นส่วนขยายพันธุ์ได้อีกด้วย จิรา (2551) นันทิยา (2553) Hartman and Kester (1968) และ Hartmann *et al.* (1990) กล่าวถึงวิธีการขยายพันธุ์จากหัวว่ามีหลายวิธี โดยมีตัวอย่างของพืชที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการต่าง ๆ เหล่านี้อ้างถึงไว้โดยนักวิจัยท่านอื่น ๆ ดังนี้

10.1 การแยกหัว (Separation) การขยายพันธุ์จากหัววิธีนี้เป็นวิธีง่ายที่สุดและใช้ขยายพันธุ์พืชหัวโดยทั่วไป เป็นการแยกหัวที่เกิดอยู่ติดกันเป็นกลุ่มออกจากกันแล้วนำหัวเหล่านั้นไปปลูก ไม่ว่าจะเป็หัวขนาดใหญ่หรือหัวขนาดเล็ก หรือหัวย่อย วิธีนี้ใช้ได้กับพืชหัวหลายชนิด เช่น *Alpinia purpurata*, *Etilingera elatior* (จิรา, 2551) *Gladiolus* (บดินทร์, 2544) และ *Polianthes tuberosa* (ภัทรพงษ์, 2544) เป็นต้น

10.2 การตัดแบ่งหัว (Division) เป็นการขยายพันธุ์โดยการตัดแบ่งหัวที่มีขนาดใหญ่ออกเป็นชิ้น ๆ แล้วนำชิ้นที่แบ่งแล้วไปชำให้เกิดเป็นต้นใหม่ แต่ละชิ้นแบ่งจะต้องมีตาติดไปด้วยอย่างน้อย 2 ตา (จิรา, 2551) ใช้ได้กับพืชหัวหลายชนิด เช่น *Anemone*, *Boussingaultia*, *Canna*, *Dahlia*, *Hedychium*, *Zantedeschia* (Paul, 1965) เป็นต้น

10.3 การผ่าหัว (Bulb Cutting) เป็นวิธีการขยายพันธุ์ของพืชที่มีหัวประเภท tunicate bulb เป็นการผ่าหัวในแนวตั้งออกเป็น 8-10 ชิ้น ให้รอยผ่าทุกรอยผ่านจุดศูนย์กลางของหัวแล้วนำชิ้นแบ่งไปชำ ในบางพืชสามารถผ่าแบ่งหัวออกเป็นชิ้นเล็กลงได้อีก โดยการผ่าชิ้นแบ่งของหัวอีกครั้งระหว่างกาบหัวคู่ที่ 3 หรือ 4 โดยตัดผ่านฐานหัว (bulb chipping : fractional scale-stem

cuttage) หรือผ่าชิ้นแบ่งของหัวให้ย่อยลงไปอีกโดยให้แต่ละชิ้นเหลือเพียงกาบหัว 2 ชิ้น อยู่ติดกับ ส่วนของฐานของหัว (twin scaling) ตัวอย่างพืชที่ใช้วิธีนี้ได้ผลดี คือ *Albuca*, *Chasmanthe*, *Cooperia* (Hartmann *et al.*, 1990) *Haemanthus* (พินิจดา, 2543; Hartmann *et al.*, 1990) *Hippeastrum* (ประภัสสร, 2543; Hartmann *et al.*, 1990) *Hymenocallis*, *Lycoris*, *Narcissus*, *Nerine*, *Pancratium*, *Scilla*, *Sprekelia* และ *Urceolina* (Hartmann *et al.*, 1990)

10.4 การผ่าฐานหัว (Basal Cuttage) การขยายพันธุ์วิธีนี้เป็นการทำงานให้หัวแบบ tunicate bulb เกิดรอยแผลที่ฐานหัว เพื่อทำลายจุดเจริญบริเวณปลายฐานหัว เมื่อผ่าแล้วนำหัวไปทำการผ่าฐานหัวทำได้ 3 วิธีดังนี้

10.4.1 การคว้านหัว (Scooping) เป็นการคว้านฐานหัวออกทั้งหมด ด้วย ส้อมกลมหรือมีดคว้าน ตัวอย่างพืชที่ใช้วิธีนี้ได้ผลดี คือ *Haemanthus* (พินิจดา, 2543) *Hyacinthus* (Mahlstede and Haber, 1966 ; Paul, 1965) และ *Scilla* (Mahlstede and Haber, 1966)

10.4.2 การบากหัว (Scoring) เป็นการใช้มีดบากที่ฐานหัวให้เป็นเส้นตรง ตัดกัน 3 เส้น ให้แต่ละรอยบากลึกลงไปจนถึงฐานหัวไปถึงจุดเจริญ หลังจากบากหัวแล้วนำหัวไป ผึ่งในร่ม 1 วัน แล้วนำไปชำโดยหงายฐานหัวขึ้น ตัวอย่างพืชที่ใช้วิธีนี้ได้ผลดี คือ *Haemanthus* (พินิจดา, 2543) *Hyacinthus* (Free, 1957) *Muscari* และ *Scilla* (Mahlstede and Haber, 1966)

10.4.3 การเจาะหัว (Coring) เป็นการเจาะฐานหัวในลักษณะของการ เจาะจุกคอร์ค เจาะลงไปให้ลึกจนถึงยอดของหัวออก เพื่อกำจัดจุดเจริญที่อยู่ทีปลายของฐานหัว จากนั้นนำหัวที่เจาะแล้วไปชำ ตัวอย่างพืชที่ใช้วิธีนี้ได้ดี คือ *Haemanthus* (พินิจดา, 2543)

10.5 การแยกกาบใบ (Scaling) เป็นการขยายพันธุ์สำหรับหัวแบบ scaly bulb โดยการแยกกาบใบแต่ละอันไปชำ ตัวอย่างพืชที่ใช้วิธีนี้ได้ดี คือ ลิลลี่ (*Lilium spp.*) (Paul, 1965; Mahlstede and Haber, 1966) โดยเฉพาะชนิดอัสเตอร์ลิลลี่ *L. longiflorum* (Hartmann *et al.*, 1990)

11. การผสมเกสรและการปฏิสนธิของกล้วยไม้ในธรรมชาติ

การกระจายพันธุ์ของกล้วยไม้ในธรรมชาตินั้นวิธีการหลักคือการกระจายพันธุ์ด้วยเมล็ด ขบวนการนี้เริ่มจากการเกิดการถ่ายเรณูที่ตามมาด้วยการปฏิสนธิ เกิดการติดฝักที่มีเมล็ดอยู่ใน เมล็ดเหล่านี้ถูกปลดปล่อยออกมาเมื่อฝักแก่แล้วแตกออก (สลิล, 2551; อบฉันท, 2551) การกระจายพันธุ์วิธีนี้เป็นการทำงานแบบอาศัยเพศของกล้วยไม้ซึ่งนอกจากจะเป็นการเพิ่มปริมาณต้นพืช แล้วยังเป็นการเกิดสายพันธุ์ใหม่ของกล้วยไม้ชนิดต่าง ๆ อีกด้วย การผสมพันธุ์ของกล้วยไม้ สามารถเกิดขึ้นได้ในธรรมชาติทั้งการผสมแบบผสมตัวเอง (selfing) และการผสมข้ามต้น (crossing) โดยอาจจะเป็นการผสมข้ามแบบข้ามชนิด (interspecific hybridization) หรือข้ามสกุล

(intergeneric hybridization) ก็ได้ (นพพร, 2546; ญัฐา, 2548) โดยที่กล้วยไม้เป็นพืชที่สามารถผสมข้ามสกุลได้มากกว่าพืชในวงศ์อื่น ๆ (ญัฐา, 2548)

สำหรับการผสมพันธุ์ของกล้วยไม้ดินในสภาพธรรมชาติซึ่งเกิดขึ้นได้ทั้งการผสมตัวเองและการผสมข้ามต้นในแหล่งอาศัยต่าง ๆ นั้น ปริมาณฝักที่ติดและเจริญเติบโตได้จนฝักแก่และปลดปล่อยเมล็ดได้นั้นมักจะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ อันได้แก่ชนิดของกล้วยไม้เอง ซึ่งเป็นปัจจัยภายในของต้นพืชและขึ้นกับปัจจัยภายนอกอื่น ๆ อีกหลายประการ (Chung and Chung, 2005; Gale, 2007; Melendez-Ackerman and Ackerman, 2000; Vale *et al.*, 2011) เช่น ปริมาณและชนิดของพาหะที่ช่วยในการผสมเกสร ความหนาแน่นและชนิดของประชากรต้นกล้วยไม้ที่เจริญเติบโตในแหล่งอาศัยแต่ละแห่ง ความห่างไกลของแหล่งอาศัยของกล้วยไม้ชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกันที่สามารถผสมกันได้ การรบกวนต้นกล้วยไม้ที่ผ่านการผสมเกสรและติดฝักแล้วซึ่งอาจจะเป็นการรบกวนที่เกิดจากคนหรืออาจจะเกิดจากสาเหตุอื่น ๆ สภาพของดินฟ้าอากาศและการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ รวมทั้งการรบกวนพาหะของการผสมเกสรทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เหล่านี้เป็นต้น (Chung and Chung, 2005; Gale, 2007)

นักวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการกระจายพันธุ์ของกล้วยไม้ดินชนิดต่าง ๆ ในสภาพธรรมชาติได้รายงานถึงอุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอันเป็นปัจจัยที่เป็นข้อจำกัดของการกระจายพันธุ์ซึ่งมีผลต่อการเพิ่มปริมาณของกล้วยไม้ดินในแหล่งอาศัยจนเป็นผลให้กล้วยไม้ดินบางชนิดเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ ดังเช่นที่ Chung and Chung (2005) กล่าวในรายงานผลการศึกษาระบบการผสมเกสรในกล้วยไม้ดินชนิด *Bletilla striata* ในสาธารณรัฐเกาหลี ว่ากล้วยไม้ดินชนิดนี้เป็นประเภทที่ผสมตัวเองได้ และพบว่าการมีพาหะของการถ่ายเรณูในปริมาณจำกัดในแหล่งอาศัยแต่ละแห่งเป็นข้อจำกัดในการติดฝักของกล้วยไม้ชนิดนี้ แต่การทดลองช่วยผสมเกสรด้วยมือให้กับดอกในแหล่งอาศัยให้ข้อมูลว่าสามารถช่วยเพิ่มปริมาณการติดฝักบนต้นกล้วยไม้ดินเหล่านั้นได้เป็นอย่างดี

Melendez-Ackerman and Ackerman (2000) ศึกษาในมลรัฐโคโลราโด สหรัฐอเมริกาเกี่ยวกับอิทธิพลของความหนาแน่นของประชากรต้นกล้วยไม้ดินชนิด *Listera cordata* ในแหล่งอาศัยที่มีผลต่อการกระจายพันธุ์แบบอาศัยเพศและระบบการผสมพันธุ์ของกล้วยไม้ดินชนิดนี้ รายงานว่ากล้วยไม้นี้เป็นประเภทผสมตัวเองได้ ต้นพืชที่มีฝักซึ่งเกิดจากการผสมตัวเองนั้นปรากฏจำนวนฝักบนต้นมากกว่าต้นที่ติดฝักจากการผสมข้ามที่เกิดจากการถ่ายเรณูด้วยมือ แต่ฝักที่เกิดจากการผสมข้ามมีขนาดของฝักใหญ่กว่าและมีเมล็ดบรรจุอยู่ภายในฝักในปริมาณที่มากกว่าฝักที่เกิดจากการผสมตัวเอง นอกจากนี้การสังเกตยังพบว่าความหนาแน่นของประชากรในแหล่งอาศัยไม่มีผลต่อการติดฝักของต้นพืช

Gale (2007) ศึกษาชีววิทยาการถ่ายเรณูของกล้วยไม้ดินชนิด *Nervilia nipponica* ที่เกาะชิโกกุ ในประเทศญี่ปุ่น พบว่ากล้วยไม้ดินที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ชนิดนี้เป็นพืชที่สร้างดอกเดี่ยว ดอกไม่ดึงดูดแมลงที่เป็นพาหะของการถ่ายเรณู เป็นพืชที่ผสมตัวเองได้และมีเปอร์เซ็นต์การผสมติดค่อนข้างสูง โครงสร้างของดอกเอื้ออำนวยให้ดอกเกิดการผสมเกสรด้วยตนเองได้โดยไม่ต้องอาศัยพาหะช่วยถ่ายเรณู แต่ปัญหาอยู่ที่การมีประชากรน้อยในแหล่งอาศัยแต่ละแหล่งและแหล่งอาศัยอยู่กระจายห่างจากกัน

การศึกษากการผสมเกสรจากการถ่ายเรณูด้วยมือให้กับกล้วยไม้ดินของไทยในแหล่งอาศัยในสภาพธรรมชาติยังคงมีไม่มาก จากรายงานการศึกษาของนักวิจัยบางท่านเกี่ยวกับการผสมเกสรให้กับกล้วยไม้ดินบางชนิด พบว่ากล้วยไม้ดินเหล่านั้นมีช่วงเวลาของวันที่เหมาะสมต่อการถ่ายเรณูแตกต่างกันไป เช่น จารุวรรณ (2550) รายงานว่าช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการถ่ายเรณูด้วยมือให้กับเอื้องน้ำตัน คือ 8.00-9.00 น. 10.00-11.00 น. 16.00-17.00 น. และ 18.00-19.00 น. จารุภัทร (2549) ศึกษากล้วยไม้ดินชนิดหนึ่ง พบว่าเวลา 7.00 น. เป็นเวลาที่ผสมเกสรได้ผลมากที่สุด ส่วนศลิษา (2549) พบว่าว่านจูงนางบางชนิด คือ *Geodorum recurvum* ติดฝักได้ดีเมื่อถ่ายเรณูในเวลา 8.00-10.00 น. ในขณะที่ *G. siamense* มีช่วงเวลาสำหรับการถ่ายเรณูที่ได้ผลในช่วงที่กว้างกว่า คือ 11.00 น. 17.00 น. 18.00 น. และ 19.00 น. ในขณะที่อมรรัตน์ (2550) ซึ่งศึกษาว่านจูงนางเช่นกัน รายงานว่าว่านจูงนางชนิด *G. attenuatum* นั้นช่วงที่เหมาะสมคือ 7.00 น. 8.00 น. 10.00 น. และ 18.00 น. ส่วน *G. citrinum* คือช่วง 7.00 น. 8.00 น. 9.00 น. 11.00 น. และ 17.00-19.00 น.