บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

กล้วยไม้สกุล *Liparis* และ *Malaxis* เป็นพืชในวงศ์ Orchidaceae วงศ์ย่อย Epidendroideae เผ่า Malaxideae (Dressler, 1993; Linder and Kurzweil, 1999; Wood *et al.*, 1993) เผ่าย่อย Liparidinae (Pfahl, no date a, b) กล้วยไม้ทั้งสองสกุลนี้ส่วนใหญ่เป็นกล้วยไม้ดินเกือบทั้งหมด พบเป็นกล้วยไม้อิงอาศัยน้อยมาก กล้วยไม้ดินทั้งสองสกุลนี้มีลักษณะคล้ายกันมากแตกต่างกันที่ กลีบปากของ *Liparis* มีตำแหน่งอยู่ที่ด้านล่างของดอก (Holtum, 1964; Soon, 1989) มีลำลูกกล้วยอวบน้ำ และสั้น (Holtum, 1964) ส่วนกลีบดอกของ *Malaxis* มีกลีบปากอยู่บนสุดของดอก (Holtum, 1964; Soon, 1989) และมีลำลูกกล้วยเรียวยาว (Holtum, 1964)

1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

1.1 กล้วยไม้สกุล *Liparis*

กล้วยไม้สกุล *Liparis* เป็นสกุลที่ใหญ่มาก พบทั่วโลกถึง 350 ชนิด (สลิล, 2549) อบฉันท์ และชุมพล (2543) กล่าวว่าในประเทศไทยพบกล้วยไม้สกุลนี้ 31 ชนิด ในขณะที่สลิล (2549) รายงานว่าได้มีการสำรวจพบ 32 ชนิด

ลักษณะทางพฤกษศาตร์โดยทั่วไปของกล้วยไม้สกุล *Liparis* รวบรวมและสรุปจากรายงานของนักวิจัยหลายท่านได้ดังนี้

1.1.1 หัว หัวมีลักษณะเป็นเหง้าสั้นหรือยาว เจริญทางด้านข้างเป็นลำลูกกล้วยอยู่ใต้ดิน (อบฉันท์ และชุมพล, 2543) รูปร่างกลมหรือรูปรี (อบฉันท์, 2544) รูปไข่หรือรูปทรงกระบอกและอวบน้ำ (Beaman *et al.*, 2001; Wood *et al.*, 1993) มีปล้องเดียวหรือหลายปล้อง (สลิล, 2549)

1.1.2 ใบ ใบออกตามต้นหรือที่ยอด เรียงเวียนรอบต้น บางครั้งพบว่าเรียงแบบสลับแต่พบน้อย (สลิล, 2549) มี 1 ใบหรือหลายใบ รูปรีแคบหรือรูปไข่และอวบน้ำ (Beaman *et al.*, 2001) ใบกว้างและบาง โคนใบไม่มีกาบ หรือใบแคบโคนใบมีกาบ (Holtum, 1964) หรือใบมีลักษณะเป็นแผ่นบาง (Cullen, 1992) ผิวใบเรียบ ใบพับจีบตามยาว (อบฉันท์ และชุมพล, 2543)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ใบอ่อนม้วนตามแนวยาวหรือพับตามแนวยาว (สลิล, 2549; Cullen, 1992) ใบแก่อาจจะไม่หลุดจากต้นหรือหลุดร่วงที่ข้อต่อ (สลิล, 2549; อบฉันท์ และชุมพล, 2543)

1.1.3 ช่อดอก ช่อดอกเป็นช่อแบบช่อกระจะ (สลิล, 2549) แบบกึ่งซี่ร่มหรือแบบรวงข้าว (Pfahl, no date a) ช่อดอกเกิดที่ปลายยอด มีน้อยมากที่พบว่าเกิดจากโคนของลำลูกกล้วย (อบฉันท์ และชุมพล, 2543) ช่อดอกมีทั้งแบบช่อตั้งตรง (Linder and Kurzweil, 1999; Wood *et al.*, 1993) และช่อห้อยย้อย (สลิล, 2549) ช่อดอกอาจหลวมหรือแน่น (Wood *et al.*, 1993) มีจำนวนดอกในช่อน้อยหรือมาก บางชนิดมีใบประดับย่อยของดอกเรียงตัวต่อกันเป็นสองแถว ดอกของชนิดนี้บานคราวละ 1 ดอก (อบฉันท์ และชุมพล, 2543) บางชนิดดอกบานหลายดอกพร้อมกันหรือทยอยกันบานต่อเนื่องกันไป (Rice, 2004) ดอกเรียงเวียนหรือเรียงสลับบนก้านช่อดอก ใบประดับของดอกมักหลุดร่วงเมื่อดอกบาน (สลิล, 2549)

1.1.4 ดอก ดอกบิด ดอกมีขนาดกลางถึงขนาดเล็ก (Beaman *et al.*, 2001) หรือเล็กมาก (อบฉันท์ และชุมพล, 2543) ดอกมีกลิ่น มีสีขาว สีเขียว สีเหลืองหรือสีค่อนข้างน้ำตาล (Rice, 2004) สีม่วง สีเขียวปนเหลืองหรือสีส้มอ่อน (Beaman *et al.*, 2001) สีค่อนข้างเขียวหรือค่อนข้างม่วง ดอกเมื่อแก่มักกลายเป็นสีม่วง (Holtum, 1964) หรือสีส้ม (Linder and Kurzweil, 1999) สีแดง สีชมพูหรือสีน้ำตาลเข้มปนแดง กลีบเลี้ยงและกลีบดอกแยกจากกันเป็นอิสระ (Rice, 2004) กลีบเลี้ยงไม่เชื่อมติดกัน กลีบมักจะแคบและห้อยลง (อบฉันท์ และชุมพล, 2543) รูปไข่ถึงรูปรีแคบ (Beaman *et al.*, 2001) หรือรูปไข่แคบ (Wood *et al.*, 1993) แผ่กางออกและมักพับกลับ (Rice, 2004) กลีบแคบ รูปแถบ (Beaman *et al.*, 2001) จนถึงรูปคล้ายเส้นด้าย (Rice, 2004) หรือรูปขอบขนาน (Cullen, 1992) กลีบปากอยู่ทางด้านล่างของดอก ไม่มีเดือย (สลิล, 2549; อบฉันท์ และชุมพล, 2543) ลักษณะกลีบเป็นแผ่นเดียวหรือแยกเป็น 3 พู (Beaman *et al.*, 2001; Rice, 2004) รูปขอบขนาน รูปช้อน (Linder and Kurzweil, 1999) หรือรูปกลม (Cullen, 1992) ขอบเรียบหรือหยักเป็นซี่ฟันหรือเป็นฝอย (Linder and Kurzweil, 1999) มีลายเส้นที่กลีบ (Beaman *et al.*, 2001) โคนกลีบปากมีเนื้อเยื่อนูนเป็นสัน 2 สัน (Rice, 2004) โคนกลีบแผ่ตรงแล้วโค้งพับลงที่กลางถึงปลายกลีบ (Holtum, 1964) ปลายกลีบปากแผ่กางออก ช่วงโคนกลีบแคบและหนาเชื่อมติดกับโคนเส้าเกสร (อบฉันท์, 2544) เส้าเกสรค่อนข้างยาวและโค้งงอ มีส่วนโคนกว้างและมีปีกบาง ๆ ที่ส่วนปลาย (Beaman *et al.*, 2001; Holtum, 1964; Wood *et al.*, 1993) ไม่มีคาง (อบฉันท์ และชุมพล, 2543) อับเรณูอยู่ด้านหลังเส้าเกสร (Holtum, 1964) มีจะงอยปากสั้น รูปสามเหลี่ยมแผ่นเดียวหรือแบ่งเป็น 2 สัน กลุ่มเรณูมี 4 กลุ่ม อยู่เป็นคู่ ลักษณะเป็นไข รูปคล้ายกระบองหรือรูปคล้ายสี่เหลี่ยมมุมฉาก (Rice, 2004) หรือรูปรี (อบฉันท์, 2544) ไม่มีเยื่อหรือก้านกลุ่มเรณูและไม่มีแป้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เหนียว (อบฉันท์ และชุมพล, 2543) เกสรเพศเมียอยู่ใกล้ยอดเส้าเกสร โดยมีแอ่งเกสรอยู่ด้านล่างเส้าเกสร (Rice, 2004)

1.1.5 เมล็ด เมล็ดมีถุงหุ้ม รูปร่างกลม รูปรีหรือรูปไข่ (Rice, 2004)

1.2 เอกลักษณ์ทางพฤกษศาสตร์ของกล้วยไม้สกุล *Liparis*

1.2.1 เอื้องกลีบม้วน (*Liparis paradoxa* (Lind.) Rchb. f.)

เอื้องกลีบม้วนมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาดังนี้

1.2.1.1 **หัว** หัวเป็นลำลูกกล้วยรูปไข่ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวคือ 1.5 เซนติเมตร (ซม) (White and Sharma, 2000) ระยะที่ยังอ่อนมีกาบใบหุ้ม (อบฉันท์, 2544)

1.2.1.2 **ใบ** ใบสีเขียวอมม่วง พับจีบตามแนวยาว รูปรีหรือรูปรีแกมรูปใบหอก ขนาดกว้าง 3-4 ซม ยาว 10-15 ซม ปลายใบแหลม โคนใบเป็นกาบหุ้มซ้อนกัน (อบฉันท์, 2544)

1.2.1.3 **ช่อดอก** ช่อดอกเกิดที่ยอด ยาว 20-25 ซม ดอกเกิดค่อนไปทางปลายช่อ (อบฉันท์, 2544) จำนวน 15 ดอกต่อช่อ (Vaddhanaphuti, 2005)

1.2.1.4 **ดอก** ดอกมีขนาด 7 มิลลิเมตร (มม) (อบฉันท์, 2544) หรือ 1.2 ซม สีเขียวนวล (White and Sharma, 2000) หรือสีแดงอมม่วง กลีบเลี้ยงด้านบนมีเส้นใบ 3 เส้น ในดอกอ่อนกลีบเลี้ยงด้านล่างมักโค้งคล้ายเคียวอยู่ใต้กลีบปาก กลีบดอกรูปช้อน มีเส้นใบ 3 เส้นทอดจากโคนกลีบแล้วแตกแขนงที่กลางกลีบ กลีบปากแผ่กางเป็นรูปทรงกลม ปลายกลีบบาง ขอบของโคนกลีบเรียบ ขอบกลีบปากโค้งกลับ โคนเส้าเกสรแคบและมีปลายกว้าง ส่วนปลายเส้าเกสรมีปีกรูปครึ่งวงกลมและหันเข้าด้านใน มีแผ่นปิดอับละอองเรณูรูปสามเหลี่ยมปลายแหลม รังไข่มีครีบหยักเล็กน้อย (Seidenfaden, 1976) ออกดอกเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม (อบฉันท์, 2544)

1.2.1.5 **ผล** ผลมีขนาดกว้าง 0.5 ซม ยาว 1 ซม ก้านผลยาว 0.6 ซม ติดผลดก ผลตั้งตรง (White and Sharma, 2000)

1.2.2 เอื้องหางกระรอก (*Liparis regnieri* Finet)

เอื้องหางกระรอก หรือหญ้าเปราะนก หรือปีกกินรี (สลิล, 2549) มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาดังนี้

1.1.2.1 **หัว** หัวเป็นลำต้นแปรรูปที่มีลักษณะสั้นและหุ้มด้วยกาบใบ (อบฉันท์, 2544)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.1.2.2 **ใบ** ใบพับจีบ รูปรีแกมรูปหอกกลับ ปลายใบแหลม ขนาดกว้าง 3-4 ซม ยาว 15-20 ซม มี 4-5 ใบต่อต้น (อบฉันท์, 2544) ใบเรียงแบบเวียน (สลิล, 2549)

1.1.2.3 **ช่อดอก** ช่อดอกตั้งตรง ก้านช่อดอกเป็นครีบยาวตลอดก้าน (สลิล, 2549) ช่อดอกยาว 12-18 ซม ช่อกว้าง 2-2.5 ซม (อบฉันท์, 2544) มีดอก 12-15 ดอกต่อช่อ (Vaddhanaphuti, 2005)

1.1.2.4 **ดอก** ดอกมีขนาด 6-7 มม (อบฉันท์, 2544) สีเหลือง (Vaddhanaphuti, 2005) หรือสีเขียวอมเหลือง กลีบเลี้ยงรูปขอบขนานแกมรูปแถบ กลีบบิดไปทางด้านหลัง กลีบดอกรูปแถบและบิดเป็นเกลียว ปลายกลีบแหลมหรือมน (สลิล, 2549) กลีบปากอวบน้ำ ขนาดกว้าง 3 มม ยาว 6 มม รูปตัววี (Seidenfaden, 1976) หรือรูปขอบขนาน กลีบโค้งกลับ ปลายกลีบตัดตรงและมีติ่งแหลม โคนกลีบมีเนื้อเยื่อนูน 2 อัน รังไข่มีครีบหยักเป็นลอน (สลิล, 2549) ออกดอกเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม (อบฉันท์, 2544)

1.2.3 ฉัตรมรกต (*Liparis siamensis* Rolfe ex Downie)

ฉัตรมรกตมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาดังนี้

1.2.3.1 **หัว** หัวอยู่ใต้ดินรูปร่างค่อนข้างกลม ด้านนอกและด้านในสีขาว มีลำต้นเทียมยาว 4-6 ซม (อารมณ์, 2537)

1.2.3.2 **ใบ** ใบเกิดที่โคนของหัว ไม่มีก้านใบ (Seidenfaden, 1976) ใบแผ่กว้าง รูปรี ขนาดกว้าง 3.5-5 ซม ยาว 10-12 ซม (สวนพฤกษศาสตร์ฯ, 2543) สีเขียวอ่อน โคนใบเรียวแหลม (อารมณ์, 2537) ปลายใบสอบ (สวนพฤกษศาสตร์ฯ, 2543) ขอบเรียบ ผิวเรียบ แผ่นใบบาง (อารมณ์, 2537) เป็นคลื่น (สวนพฤกษศาสตร์ฯ, 2543) มีเส้นใบ 5-7 เส้น (อารมณ์, 2537) มีใบ 2-3 ใบต่อต้น (Seidenfaden, 1976)

1.2.3.3 **ช่อดอก** ช่อดอกแบบช่อกระจะ (อารมณ์, 2537) เกิดที่ปลายยอด ช่อดอกยาว 10-12 ซม (สวนพฤกษศาสตร์ฯ, 2543) ก้านดอกยาว 1-3 ซม ใบประดับของดอกรูปหอก กว้าง 2 มม ยาว 8 มม สีเขียวอ่อน ปลายเรียวแหลม ขอบเรียบ ผิวเรียบ (อารมณ์, 2537) มีดอก 20 ดอกต่อช่อ (Vaddhanaphuti, 2005)

1.2.3.4 **ดอก** ดอกไม่สมมาตร เป็นแบบสมบูรณ์เพศ (อารมณ์, 2537) ดอกบานเต็มที่กว้าง 0.8 ซม (สวนพฤกษศาสตร์ฯ, 2543) มีสีเขียวสด (Vaddhanaphuti, 2005) กลีบเลี้ยงมี 3 กลีบ ขนาดกว้าง 3 มม ยาว 7 มม สีเขียวอ่อนจาง รูปหอก ปลายมน ขอบเรียบ ผิวเรียบ กลีบเลี้ยงนี้มีลักษณะเบี้ยวไปทางด้านใดด้านหนึ่ง มีเส้นที่กลีบ 4 เส้น กลีบดอกมี 2 กลีบ ขนาดกว้าง 1 มม ยาว 8.5 มม รูปแถบ ปลายมน ขอบเรียบและม้วนเข้าหากัน ผิวเรียบ (อารมณ์, 2537)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

มีเส้นพาดที่กลางกลีบเส้นเดียวและไม่แตกแขนง (Seidenfaden, 1976) กลีบปากขนาดกว้าง 8.5 มม ยาว 8.5 มม รูปไข่กลับ (อารมณ์, 2537) กลีบปากมีสีเขียวเข้มเป็นเงามันวาว (Vaddhanaphuti, 2005) โคนกลีบปากแคบแล้วแผ่กว้างออกที่ส่วนปลายกลีบ epichile กว้างกว่าด้านยาว ขอบกลีบหยัก (Seidenfaden, 1976) มีสันนูนที่แผ่นกลีบปากด้านหน้าเส้าเกสร (Seidenfaden and Smitinand, 1959) โคนกลีบปากเชื่อมติดกับโคนเส้าเกสร เส้าเกสรขนาดกว้าง 1.8 มม ยาว 4 มม ตั้งตรงและโค้งที่ส่วนปลาย ปลายมีสีเขียว (อารมณ์, 2537) หรือสีเหลือง (สวนพฤกษศาสตร์ฯ, 2543) ปีกลดขนาดลงให้เห็นเฉพาะที่ส่วนปลายเส้าเกสร (Seidenfaden, 1976) แผ่นปิดอับละอองเรณูมีลักษณะบาง ค่อนข้างกลม ปลายตรง ขนาดกว้าง 0.9 มม ยาว 0.9 มม สีเขียว มี 2 ห้อง กลุ่มเรณูมี 4 กลุ่มอยู่เป็นคู่ ขนาดกว้าง 0.3 มม ยาว 0.5 มม สีเหลืองอ่อน ยอดเกสรตัวเมียสีเขียว รังไข่ขนาดกว้าง 1 มม ยาว 2 มม รูปทรงกระบอกสีเขียว อยู่ต่ำกว่าส่วนอื่นของดอก มี 1 ห้อง มีออวุลติดที่ผนังรังไข่จำนวนมาก (อารมณ์, 2537) ออกดอกเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม (สวนพฤกษศาสตร์ฯ, 2543)

1.3 กล้วยไม้สกุล *Malaxis*

กล้วยไม้สกุล *Malaxis* มีชื่อพ้องคือ *Anaphora* Gagneo., *Crepidium* Blume, *Dienia* Lindl., *Fingardia* Szlach., *Glossochilopsis* Szlach., *Microstylis* (Nutt.) Eaton, *Oberonioides* Szlach., *Seidenfia* Szlach. (อบฉันท์ และชุมพล, 2543) สกุลนี้เป็นสกุลใหญ่ Seidenfaden (1978) จำแนกได้ประมาณ 300 ชนิด สำหรับ *Malaxis* ของไทยสลิล และนฤมล (2545) บันทึกไว้ว่ามีการสำรวจพบ 19 ชนิด ในขณะที่อบฉันท์ (2544) รายงานว่าพบ 22 ชนิด

ลักษณะโดยทั่วไปของกล้วยไม้ดินสกุลนี้มีนักวิจัยหลายท่านได้ศึกษาและรายงานไว้ รวบรวมได้ดังนี้

1.3.1 ต้น ต้นขนาดเล็ก สูง 10-25 ซม เจริญทางด้านข้าง มีเหง้าสั้นหรือยาว (อบฉันท์ และชุมพล, 2543) ต้นเป็นลำลูกกล้วยที่อวบน้ำ ตั้งตรง รูปทรงกระบอก (Cullen, 1992) หรือรูปคล้ายกรวยคว่ำ (อบฉันท์, 2544) โคนป่อง (Beaman *et al.*, 2001) มีปล้องเดียวหรือหลายปล้อง (อบฉันท์ และชุมพล, 2543)

1.3.2 ใบ ใบมี 1 ใบหรือหลายใบ รูปไข่หรือรูปไข่แคบ (Wood *et al.*, 1993) หรือรูปหอกแคบ ปลายแหลม แผ่นใบบางหรืออวบน้ำ (Beaman *et al.*, 2001) ขอบหยักเป็นคลื่น โคนใบเบี้ยว (Holtum, 1964) กาบใบเชื่อมติดกันเป็นหลอด มีหรือไม่มีก้านใบ (Beaman *et al.*, 2001) ไม่มีรอยต่อระหว่างแผ่นใบกับก้าน (Holtum, 1964) แผ่นใบเกลี้ยง ส่วนใหญ่ที่พบมีใบพับจีบตามยาว แต่ในบางแหล่งพบว่าใบไม่พับจีบ (อบฉันท์ และชุมพล, 2543) ใบมีความแวววาว มีทั้งสีเขียวเข้ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เหลือง น้ำตาลแดง (Cavestro, 1996) น้ำตาลอ่อน หรือม่วง บางชนิดมีแถบสีน้ำตาลอ่อน หรือมีลายจุดบนใบ (อบฉันท์ และชุมพล, 2543) ใบอาจจะม้วนตามแนวยาว ใบแก่ไม่หลุด (สลิล, 2549) หรือหลุดจากต้น (Cullen, 1992)

1.3.3 ช่อดอก ช่อดอกแบบช่อกระจะหรือแบบกึ่งซี่ร่ม (Beaman *et al.*, 2001; Wood *et al.*, 1993) เกิดที่ปลายยอด ตั้งตรง และเกลี้ยง บางชนิดช่อมีลักษณะเป็นครีบ (สลิล, 2549) ช่อดอกอาจหลวมหรือแน่น (Wood *et al.*, 1993) ดอกในช่อมีจำนวนน้อยจนถึงมาก เรียงเวียนและทยอยบานจากโคนช่อไปสู่ปลายช่อ ใบประดับไม่หลุดร่วง (สลิล, 2549)

1.3.4 ดอก ดอกมีขนาดเล็ก ไม่บิด (Wood *et al.*, 1993) สีเขียวหรือสีม่วงเข้ม กลีบเลี้ยงและกลีบดอกแยกจากกันเป็นอิสระ (อบฉันท์ และชุมพล, 2543) กางออกในลักษณะที่โค้งไปด้านหลังหรือด้านหน้า (Holtum, 1964) กลีบเลี้ยงด้านล่างเชื่อมติดกันที่โคน (Beaman *et al.*, 2001; Wood *et al.*, 1993) และสั้นกว่ากลีบเลี้ยงด้านบนเล็กน้อย (Holtum, 1964) กลีบดอกแคบกว่ากลีบเลี้ยง รูปแถบและม้วนงอ (Cullen, 1992) กลีบปากอยู่ทางด้านบนของดอก ไม่มีเดือย (สลิล, 2549; อบฉันท์ และชุมพล, 2543) รูปหัวใจ (Wood *et al.*, 1993) รูปกลมหรือรูปไข่ ผิวเรียบ ขอบเรียบ มีแอ่งน้ำหวานหรือโพรงตื้นที่โคนกลีบ ปลายกลีบหยักเป็นซี่ฟันหรือเว้าเป็นติ่ง (Cullen, 1992) กลีบปากมีลักษณะเฉพาะ คือ ส่วนโคนยืดออกไปเป็นติ่งและโอบเส้าเกสรที่สั้นไว้ (สลิล, 2549; อบฉันท์, 2544) เส้าเกสรสั้นมาก มีปีกกว้างและสั้น (Holtum, 1964) ไม่มีคาง (สลิล, 2549) อับเรณูอยู่ด้านหลังของเส้าเกสร (Holtum, 1964) กลุ่มเรณูมี 4 กลุ่ม (สลิล, 2549) อยู่เป็นคู่ (อบฉันท์, 2544) ไม่มีก้านกลุ่มเรณูและแป้นเหนียว (สลิล, 2549; อบฉันท์ และชุมพล, 2543)

1.4 เอกลักษณ์ทางพฤกษศาสตร์ของกล้วยไม้สกุล *Malaxis*

1.4.1 หูเสือ (*Malaxis acuminata* D. Don)

หูเสือมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาดังนี้

1.4.1.1 **ต้น** ต้นอวบน้ำ เรียวยาว ขนาดกว้าง 1.3 ซม ยาว 7 ซม (White and Sharma, 2000) หรือกว้าง 0.4-0.5 ซม ยาว 3-6 ซม รูปกรวยคว่ำ หรือรูปรี มีกาบใบหุ้มโคนลำต้น (อบฉันท์, 2544)

1.4.1.2 **ใบ** ใบรูปหอก (Pfahl, no date c) หรือรูปรีแกมรูปใบหอก กว้าง 2-3 ซม ยาว 5-9 ซม (อบฉันท์, 2544) หรือกว้าง 4 ซม ยาว 12 ซม สีเขียวเป็นมันวาว ก้านใบแคบ (White and Sharma, 2000) แผ่นใบบาง มีแนวพับจีบตามยาว (อบฉันท์, 2544) มีเส้นใบ 6-7 เส้นตามแนวยาว ขอบใบหยัก (White and Sharma, 2000) ปลายใบแหลม (อบฉันท์, 2544) ใบที่แก่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และใกล้เหี่ยวมีสีม่วงซีด (White and Sharma, 2000) มีจำนวน 4-6 ใบ เรียงเวียนซ้อนกัน (อบฉันท์, 2544)

1.4.1.3 **ช่อดอก** ช่อดอกเกิดที่ปลายยอด สูง 7-12 ซม (อบฉันท์, 2544) หรือ 10-30 ซม ช่อตั้งตรง (Pfahl, no date c) ช่อดอกโปร่ง ดอกเกิดค่อนไปทางปลายช่อและทยอยบาน จนหมดช่อในเวลา 1 สัปดาห์ ก้านดอกย่อยยาว 1 ซม (อบฉันท์, 2544) ใบประดับดอกรูปหอก ปลายแหลม (Pfahl, no date c) มี 30 ดอกต่อช่อ (Vaddhanaphuti, 2005)

1.4.1.4 **ดอก** ดอกมีขนาด 0.8-1 ซม (อบฉันท์, 2544) ขณะที่เริ่มบานมีสีเขียวนวลและเมื่อดอกอายุมากขึ้นมีสีครีม (White and Sharma, 2000) หรือเขียวอมเหลือง (Vaddhanaphuti, 2005) กลีบปากและเส้าเกสรมีสีม่วงแดง มีแต้มสีม่วงเข้มอมแดง (White and Sharma, 2000) ปลายกลีบปากแยกเป็น 2 แฉก (Vaddhanaphuti, 2005) ออกดอกเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม (อบฉันท์, 2544)

1.4.2 แห้วหมูป่า (*Malaxis calophylla* (Rchb. f.) Kze.)

แห้วหมูป่ามีลักษณะทางสัณฐานวิทยาดังนี้

1.4.2.1 **ต้น** ต้นสั้น อวบน้ำ สูง 2-3 ซม มีกาบใบหุ้มโคนต้น (อบฉันท์, 2544) ต้นหนาและตั้งตรง (Holtum, 1964) มีการเจริญทางด้านข้าง (สลิล และนฤมล, 2545)

1.4.2.2 **ใบ** ใบรูปขอบขนานหรือรูปใบหอก (Pfahl, no date d) หรือรูปรีแกมรูปใบหอก ขนาดกว้าง 2-3 ซม ยาว 5-8 ซม แผ่นใบบางสีน้ำตาลอมเขียว (อบฉันท์, 2544) สีเขียวอมม่วง (สลิล และนฤมล, 2545) หรือสีบรอนซ์ (Holtum, 1964) ขอบใบมีปื้นสีน้ำตาลอ่อนเกือบขาวและมีจุดประสีน้ำตาล (อบฉันท์, 2544; Cullen, 1992) ขอบใบหยักเป็นคลื่น ปลายใบแหลม (อบฉันท์, 2544) ก้านใบสั้น (Pfahl, no date d) กาบใบกว้าง สูง 2 ซม (Holtum, 1964) ใบเรียงเวียนสลับ (สลิล และนฤมล, 2545) มี 4-5 ใบต่อต้น (อบฉันท์, 2544)

1.4.2.3 **ช่อดอก** ช่อดอกแบบช่อกระจะ เกิดที่ปลายยอด (สลิล และนฤมล, 2545) ช่อดอกยาว 12-15 ซม (อบฉันท์, 2544) หรือ 25 ซม รูปทรงกระบอก ดอกในช่อแน่น (Pfahl, no date d) หรือโปร่ง (อบฉันท์, 2544) ก้านช่อสีเขียวแกมม่วง (สลิล และนฤมล, 2545) ก้านดอกย่อยยาว 4-5 ซม (อบฉันท์, 2544) ใบประดับแคบ รูปแถบและพลิกกลับ (Pfahl, no date d) ยาว 5 มม (Holtum, 1964) มี 45 ดอกต่อช่อ (Vaddhanaphuti, 2005)

1.4.2.4 **ดอก** ดอกมีขนาดเล็ก กว้าง 0.6 ซม (สลิล และนฤมล, 2545; Pfahl, no date d) หรือ 0.8 ซม (อบฉันท์, 2544) สีชมพูอ่อน สีชมพูหรือสีครีม กลีบเลี้ยงด้านบนยาว 3.5 ซม กลีบเลี้ยงด้านล่างกว้าง 1 ซม ยาว 2.5 มม (Holtum, 1964) รูปแถบแกมรูปขอบขนาน (สลิล,

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2549) สีชมพูอมน้ำตาล (Vaddhanaphuti, 2005) กลีบดอกยาว 3.5 มม กลีบแคบ (Holtum, 1964) รูปแถบ สีม่วงแดง (สลิล, 2549) หรือสีชมพูอมน้ำตาล (Vaddhanaphuti, 2005) ปลายกลีบมน (สลิล, 2549) กลีบปากยาว 3 มม (Holtum, 1964) รูปหอก (Cullen, 1992) หรือรูปคล้ายโล่ ปลายกลีบเว้าเป็น 3 แฉก (สลิล, 2549) กลางกลีบปากแยกเป็นรูปสามเหลี่ยม 2 แฉกยื่นออกมา (Seidenfaden, 1978) ลักษณะเป็นติ่งแคบ ปลายแหลม ยาว 3-4 มม (Seidenfaden and Smitinand, 1959) กลีบสีเขียวอมเหลือง (Vaddhanaphuti, 2005) หรือสีเหลือง เส้าเกสรสั้น มีฝาปิดอับละอองเรณูสีเหลือง (สลิล, 2549) ออกดอกเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน เป็นกล้วยไม้ดินที่ใบมีลวดลายสวยงามแต่พบน้อยมาก (อบฉันท์, 2544)

1.4.3 สิกุนคล (*Malaxis latifolia* J. E. Sm.)

สิกุนคล หรือเปราะนกคุ้ม หรือหุตัน (สวนพฤกษศาสตร์ฯ, 2543) มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาดังนี้

1.4.3.1 **ต้น** ต้นอวบ สีเขียวอมเหลือง สูง 7.5-20 ซม (Millar, 1999) หรือ 10-15 ซม เส้นผ่าศูนย์กลางที่โคนต้นคือ 1.5-2 ซม มีโคนกาบใบหุ้มรอบต้น (อบฉันท์, 2544) ต้นมีการเจริญทางด้านข้าง (สลิล และนฤมล, 2545)

1.4.3.2 **ใบ** ใบรูปหอก (สลิล และนฤมล, 2545) หรือรูปรีแกมรูปขอบขนาน (สวนพฤกษศาสตร์ฯ, 2543) หรือรูปรีแกมรูปหอกกลับ ขนาดกว้าง 3-7 ซม ยาว 10-20 ซม (อบฉันท์, 2544) หรือกว้าง 8-12 ซม ยาว 15-20 ซม (สวนพฤกษศาสตร์ฯ, 2543) สีเขียวอ่อน (Millar, 1999) หรือสีเขียว (Pfahl, no date e) แผ่นใบบาง มีแนวพับจีบตามยาว ปลายใบแหลม (อบฉันท์, 2544) หรือสอบแหลมถึงมน (สวนพฤกษศาสตร์ฯ, 2543) โคนใบเป็นกาบหุ้มรอบต้น (อบฉันท์, 2544) กาบใบยาว 4-7 ซม สีค่อนข้างม่วง (Holtum, 1964) ใบเรียงเวียนสลับ (สลิล และนฤมล, 2545) มี 5-7 ใบต่อต้น (อบฉันท์, 2544)

1.4.3.3 **ช่อดอก** ช่อดอกแบบช่อกระจะ เกิดที่ปลายยอด (สลิล และนฤมล, 2545) ช่อดอกยาว 20-30 ซม (สวนพฤกษศาสตร์ฯ, 2543) ก้านช่อดอกหนา (Holtum, 1964) สีเขียว (สลิล และนฤมล, 2545) ดอกออกเป็นช่อตั้งตรง (สวนพฤกษศาสตร์ฯ, 2543) เฉพาะช่อดอกยาว 5-20 ซม (Holtum, 1964; Millar, 1999) ดอกในช่อแน่น (อบฉันท์, 2544) ดอกย่อยเกิดหนาแน่นที่บริเวณปลายช่อ ดอกย่อยในส่วนที่ค่อนไปทางปลายช่อดอกมีสีเขียวและค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีม่วงไล่ลงไปหาโคนช่อ (Soon, 1989) มีดอกมากกว่า 100 ดอกต่อช่อ (Pfahl, no date e) ดอกทยอยบานไปจนหมดช่อในเวลาประมาณ 1 สัปดาห์ ก้านดอกย่อยยาว 4-5 มม (อบฉันท์, 2544) ใบประดับดอกยาว 5 มม และพับกลับ (Millar, 1999)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.4.3.4 **ดอก** ดอกมีขนาดเล็ก เมื่อบานเต็มที่กว้าง 0.5-0.7 ซม (สวนพฤกษศาสตร์ฯ, 2543) หรือ 0.8 ซม (สลิล และนฤมล, 2545) สีเขียวปนเหลืองหรือสีแดงเรื่อจนถึงสีม่วง (Holtum, 1964; Millar, 1999) หรือสีแดงอมม่วง (Pfahl, no date e) บางพันธุ์ดอกมีสีเหลืองหรือสีม่วงสด หรือสีเหลืองอมน้ำตาลทั้งหมดช่อ (อบฉันท์, 2544) กลีบเลี้ยงและกลีบดอกมีลักษณะโค้งไปด้านหน้า กลีบเลี้ยงด้านบนกว้าง 1 มม ยาว 3 มม กลีบเลี้ยงด้านล่างกว้าง 1.5 มม ยาว 3 มม กลีบดอกกว้าง 0.5 มม ยาว 3 มม (Holtum, 1964) กลีบเลี้ยงและกลีบดอกรูปขอบขนานจนถึงรูปขอบขนานแกมรูปไข่กลับ มีสีส้ม สีแดงจนถึงสีม่วงแดง (สลิล และนฤมล, 2545) กลีบปากมีตำแหน่งอยู่ด้านบนของดอก (Soon, 1989) กลีบกว้าง 2 มม ยาว 2 มม (Holtum, 1964) รูปสามเหลี่ยมมีสีเข้มกว่ากลีบอื่น (สลิล และนฤมล, 2545) ปลายกลีบแบ่งเป็น 3 แฉก แฉกที่อยู่กลางกลีบมีลักษณะแคบ แฉกด้านข้างของกลีบมีลักษณะกว้างและทู่ (Holtum, 1964; Seidenfaden and Smitinand, 1959; Vaddhanaphuti, 2005) ออกดอกเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม (อบฉันท์, 2544; Seidenfaden and Smitinand, 1959)

1.5 นิเวศวิทยาและการกระจายพันธุ์

ในการกระจายพันธุ์ของกล้วยไม้ดินสกุล *Liparis* นั้น Field (no date) กล่าวว่ากล้วยไม้สกุลนี้แพร่กระจายทางตอนบนของเขตร้อนและเขตอบอุ่นของโลก พบจำนวนมากในบริเวณเขตร้อนของทวีปเอเชียและโอเชียเนีย ซึ่งรวมถึงที่นิวกินีด้วย (Wood *et al.*,1993) โดยที่ไม่พบในทวีปยุโรปหรือในประเทศนิวซีแลนด์ (สลิล, 2549) ในสภาพธรรมชาติมักพบตามป่าดิบเขาบริเวณที่สูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 600 เมตรถึง 3,000 เมตร (Pfahl, no date a) สำหรับในประเทศไทยพบตามป่าดิบระดับต่ำและป่าดิบเขา (อบฉันท์ และชุมพล, 2543) ป่าผลัดใบและไม่ผลัดใบทั่วทุกภาค (สลิล, 2549)

Seidenfaden (1976) บันทึกไว้ว่า เอื้องกลีบม้วนมีการกระจายพันธุ์ในประเทศอินเดีย เนปาล สิกขิม อัสสัม หิมาลัย จีน พม่า ลาว กัมพูชา เวียตนาม ไทย ไต้หวัน และ ญี่ปุ่น ต่อมา White and Sharma (2000) สำรวจกล้วยไม้ป่าในประเทศเนปาลรายงานว่า พบเอื้องกลีบม้วนขึ้นตามข้างถนนที่มีความลาดชัน และขึ้นในป่าทุ่งหญ้าที่กลายสภาพมาจากป่าเสื่อมโทรม สำหรับแหล่งกระจายพันธุ์ตามธรรมชาตินั้นคือ พื้นที่ทุ่งหญ้าในป่าเสื่อมโทรมในช่วงที่เชื่อมต่อกับป่าเหนือในเขตอบอุ่นที่ความสูง 1,800-2,100 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล สำหรับประเทศไทย อบฉันท์ (2544) รายงานว่าพบเอื้องกลีบม้วนตามป่าดิบทางภาคเหนือ ภาคตะวันออกและภาคใต้ และ Seidenfaden (1976) ได้รายงานผลการสำรวจเอื้องกลีบม้วนในเชียงใหม่ว่า พบที่ดอยสุเทพที่ความ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สูง 300-1,100 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ที่ดอยปุย ที่อำเภอฝางที่ความสูง 800 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล และที่ดอยเชียงดาว

สำหรับเอื้องหางกระรอกนั้น อบฉันท์ (2544) และ Seidenfaden (1976) กล่าวว่ามีการกระจายพันธุ์ทางตอนใต้ของประเทศจีน พม่า เวียตนาม และ ไทย โดยในประเทศไทยพบตามป่าดิบทางภาคเหนือที่ความสูง 750-1,600 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล (สลิล, 2549) นอกจากนี้ Seidenfaden (1976) ยังได้บันทึกไว้ด้วยว่าพบเอื้องหางกระรอกของภาคเหนือที่ความสูง 750 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล

ส่วนฉัตรมรกตนั้นมีรายงานว่าพบกระจายพันธุ์อยู่ในประเทศพม่า ลาว และไทย (Seidenfaden, 1976) โดยที่ในประเทศไทยพบฉัตรมรกตตามป่าผลัดใบชื้นทางภาคเหนือและภาคตะวันตก (สวนพฤกษศาสตร์ฯ, 2543) อารมณ์ (2537) ซึ่งสำรวจพืชชั้นล่างประเภทไม่มีเนื้อไม้ของป่าทางด้านทิศตะวันออกของดอยสุเทพ ที่ความสูง 670-750 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล รายงานว่าพบฉัตรมรกตในพื้นที่ดังกล่าวที่ความสูง 675 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล โดยพบว่ามีต้นพืชขึ้นอยู่ในบริเวณที่มีการระบายน้ำดีหรือบริเวณเนินดิน ตามแนวลำธารในป่าผสมผลัดใบที่มีหินแกรนิตอยู่ใต้พื้นดิน และ Seidenfaden (1976) รายงานว่ามีการสำรวจพบกล้วยไม้ชนิดนี้ที่ดอยสุเทพ ที่ความสูงหลายระดับ ตั้งแต่ 350 เมตรจนถึง 1,500 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล

ในส่วนของกล้วยไม้ดินสกุล *Malaxis* นั้นมีรายงานว่าเป็นสกุลใหญ่ พบแพร่กระจายในเขตร้อนของโลกระเรื่อยขึ้นไปทางเหนือในเขตอบอุ่น ในแถบมลายาพบเพียง 9 ชนิด แถบสุมาตราพบ 24 ชนิด (Holtum, 1964) พบว่ามีการแพร่กระจายจากเอเชียไปถึงนิวกินี (Beaman *et al.*, 2001) และพบในป่าบนเทือกเขาคินาบาลู ที่ความสูง 1,600 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล (Wood *et al.*, 1993) ในประเทศไทยพบตามป่าผลัดใบและไม่ผลัดใบทั่วทุกภาค (สลิล, 2549) โดยมากพบขึ้นตามพื้นดินในป่าระดับต่ำและป่าดิบเขา (อบฉันท์ และชุมพล, 2543) กล้วยไม้สกุลนี้เป็นที่รู้จักกันน้อยเพราะมีขนาดค่อนข้างเล็กและเจริญเติบโตให้เห็นในช่วงฤดูฝนเท่านั้น (อบฉันท์, 2544)

Seidenfaden (1978) กล่าวถึงการกระจายพันธุ์ของหูเสือว่า พบที่แถบภูเขาหิมาลัยในประเทศเนปาล สิกขิม และอินเดีย และพบในประเทศไทย พม่า ลาว กัมพูชา เวียตนาม สุมาตรา ชวา และ ฟิลิปปินส์ด้วย ต่อมา White and Sharma (2000) สำรวจกล้วยไม้ป่าในประเทศเนปาลรายงานว่า พบ *M. acuminata* var. *biloba* (Lind.) P. F. Hunt & Summerh. ที่ความสูง 1,700 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล โดยพบขึ้นในพื้นที่ชุ่มชื้นใต้ร่มเงาหนาแน่นของต้นไม้ใหญ่บริเวณใกล้กับธารน้ำในป่าชื้นในเขตอบอุ่น Pfahl (no date c) รายงานว่า พบหูเสือในบริเวณที่ลุ่มของป่าไม่ผลัดใบ ตั้งแต่ระดับน้ำทะเลขึ้นไปจนถึงความสูง 1,400 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ส่วนใหญ่พบในบริเวณที่มีสภาพเป็นพื้นที่ลาดชันที่มีการพังทลายของดินค่อนข้างสูงและพบตามหน้าผาสูงด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับในประเทศไทย อบฉันท์ (2544) กล่าวว่า พบหูเสือในป่าดิบทางภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงใต้ และ ภาคใต้ Seidenfaden (1978) ได้สำรวจกล้วยไม้ชนิดนี้ในจังหวัดเชียงใหม่พบว่ามีที่ดอยสุเทพที่ความสูง 2,400 ฟุตเหนือระดับน้ำทะเล ที่ดอยปุยที่ความสูง 1,300 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ที่ดอยเชียงดาวที่ความสูง 1,800 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล และที่ดอยอินทนนท์ที่ความสูง 1,770 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล

ในส่วนของ *Malaxis* ชนิดแห้วหมูป่า Seidenfaden (1978) รายงานว่า มีการกระจายพันธุ์ในเขตสิกขิม พม่า ไทย กัมพูชา มลายา และ บอร์เนียว สอดคล้องกับ Cullen (1992) ที่กล่าวว่าแห้วหมูป่ามีการกระจายพันธุ์ในบริเวณเทือกเขาหิมาลัยจนถึงประเทศมาเลเซียและบอร์เนียว Wood *et al.* (1993) พบพืชชนิดนี้ตามกองใบไม้ที่ทับถมกันในป่าบริเวณเทือกเขาคินาบาลู ที่ความสูง 1,100 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ในขณะที่ Holtum (1964) กล่าวว่า พบต้นพืชในบริเวณภูเขาของรัฐปีนังและในพื้นที่ลาดชันบนเขาหินปูนของรัฐเคดะห์ของประเทศมาเลเซีย จากนั้นจึงมีการกระจายพันธุ์ไปสู่ทางใต้ของไทย ส่วน Pfahl (no date d) กล่าวว่าแห้วหมูป่ามีการเจริญเติบโตในบริเวณที่มีอากาศเย็นของทางเหนือของประเทศไทยและในเขตร้อนและเย็นของคาบสมุทรมลายู โดยในไทยพบตามป่าดิบทางภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ (อบฉันท์, 2544) และในป่าไม่ผลัดใบที่ความสูงประมาณ 1,000 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล (สลิล, 2549) สอดคล้องกับ Seidenfaden (1978) ที่รายงานว่าพบที่ดอยสุเทพ และที่อำเภออมก๋อยในจังหวัดเชียงใหม่ที่ความสูง 1,000 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล

สำหรับสิกุนคลนั้น Seidenfaden (1978) บันทึกไว้ว่ามีการกระจายพันธุ์ในประเทศเนปาล สิกขิม อัสสัม พม่า ไทย จีน ฟิลิปปินส์ ลาว กัมพูชา เวียตนาม สุมาตรา นิวกินี และออสเตรเลีย สอดคล้องกับ Wood *et al.* (1993) ที่กล่าวว่าสิกุนคลมีการกระจายพันธุ์จากประเทศอินเดีย และแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ไปจนถึงประเทศจีนแล้วกระจายสู่นิวกินีและออสเตรเลีย โดยพบที่บริเวณเนินเขาในป่าของเทือกเขาคินาบาลู ที่ความสูง 900-1,500 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ด้าน Soon (1989) รายงานว่า พบพืชชนิดนี้ทั่วไปตามป่าระดับต่ำของคาบสมุทรมลายู Millar (1999) รายงานว่า พบขึ้นตามพื้นดินในป่าลึกและตามริมห้วยในป่าชื้นของปาปัวนิวกินี และ Pfahl (no date e) กล่าวว่าพบสิกุนคลในบริเวณป่าผสมและป่าสนในประเทศมาเลเซียและเวียตนามที่ระดับความสูงต่ำกว่า 1,500 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล สำหรับในประเทศไทยมีรายงานว่าพบตามป่าดิบเขาบริเวณที่เปิดและค่อนข้างชื้นทางภาคเหนือ ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ (สวนพฤกษศาสตร์ฯ, 2543; อบฉันท์, 2544) โดยในจังหวัดเชียงใหม่พบในบริเวณที่มีความสูง 1,100 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ที่ดอยสุเทพ ที่อำเภออมก๋อย และที่อำเภอเชียงดาว (Seidenfaden, 1978)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อัครสิทธิ์ (2546) สำรวจและจัดทำเอกสารรูปวิธานของพรรณไม้ดอกในป่าธรรมชาติบนดอยอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่ พบ *L. nigra* Seidenf. และ *M. siamensis* (rolf) Seidenf & Smitin. ที่ความสูง 1,200 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล

ในลักษณะของการรวบรวมพันธุ์กล้วยไม้ป่าเพื่อการอนุรักษ์นั้น ฉันทนา และคณะ (2549) สำรวจและรวบรวมพันธุ์กล้วยไม้ป่า เพื่อการอนุรักษ์ในศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ พบกล้วยไม้ป่าที่เจริญเติบโตในสภาพธรรมชาติ 23 สกุล 46 ชนิด ต่อมาได้กระจายการสำรวจออกไปในพื้นที่ใกล้เคียงและรวบรวมพันธุ์เพิ่มเติมได้อีก 13 สกุล 26 ชนิด และสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ รายงานว่าได้ปลูกเลี้ยงเอื้องหางกระรอก ฉัตรมรกต และ สิกุนคลไว้เพื่อการรวบรวมพันธุ์ (Nanakorn and Indharamusika, 1999)

2. การเจริญเติบโตของกล้วยไม้ดิน

กล้วยไม้ดินเป็นกล้วยไม้ที่มีรูปทรงของดอกและสีแตกต่างกันมากมาย และกล้วยไม้เหล่านี้เจริญเติบโตด้วยลำหรือเหง้าหรือรากที่อยู่ใต้ดิน ปรากฏใบและดอกให้เห็นอยู่เหนือพื้นดินในฤดูกาลที่เหมาะสม (ปฐพีชล, 2547) ลำต้นของกล้วยไม้ดินแปรรูปไปเป็นโครงสร้างที่มีลักษณะเป็นหัวเหมือนหัวของพืชหัวโดยทั่วไป หรืออาจจะแปรรูปเพียงเล็กน้อยโดยคงลักษณะของโครงสร้างของต้นเห็นได้ชัดเจน เพียงแต่มีการขยายขนาดออกไปทางด้านข้างของปล้องบางปล้องทำให้เกิดเป็นลำลูกกล้วยที่อวบน้ำขึ้นมาที่บริเวณโคนต้น กล้วยไม้ดินที่เจริญเติบโตในสภาพธรรมชาติแต่ละสกุล แต่ละชนิด ต่างมีลักษณะโครงสร้างของหัวแตกต่างกัน มีทั้งลักษณะเป็นหัวแบบเผือก หัวแบบมันฝรั่ง และหัวแบบเหง้า (ฉันทนา และรณณรงค์, 2549) ในฤดูกาลที่แห้งแล้งต้นพืชพักตัวเหลือเพียงหัวไว้ใต้ดิน เมื่อถึงฤดูกาลที่เหมาะสมต้นพืชจึงสร้างต้นเทียมโผล่ขึ้นจากพื้นดิน (สลิล และนฤมล, 2545)

การศึกษาการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ดินในสภาพธรรมชาติหรือเลียนแบบธรรมชาตินั้นมีผู้ศึกษากันไว้น้อยมาก จารุภัทร (2549) ได้ศึกษาการเจริญเติบโตของช้างผสมโขลง (*Eulophia graminea* Lindl.) ในสภาพเลียนแบบธรรมชาติ คือ ปลูกเลี้ยงในเครื่องปลูกที่มีส่วนผสมของดินที่มีลักษณะของดินใกล้เคียงกับดินในแหล่งกระจายพันธุ์ แล้วปลูกเลี้ยงไว้ใต้ต้นไม้ป่า รายงานไว้ว่าพืชชนิดนี้มีการเจริญเติบโตเป็นวงจรและแต่ละวงจรใช้เวลา 1 ปี โดยมีการเจริญเติบโตของต้นพืชสลับกับการพักตัว คือ เริ่มวงจรการเจริญเติบโตด้วยการแทงช่อดอกในเดือนมกราคม แล้วตามด้วยการเจริญเติบโตของหน่อใบในเดือนพฤษภาคม หลังจากที่มีการสร้างลำลูกกล้วยใหม่แล้วต้นพืชจึงเข้าสู่ระยะพักตัวในเดือนตุลาคม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จารุวรรณ (2550) ศึกษาการเจริญเติบโตของเอื้องน้ำต้น (*Calanthe cardioglossa* Schltr.) ที่เก็บรวบรวมมาจากแหล่งกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติ 2 แหล่งที่ความสูง 800-1,200 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติขุนแม่กวง แล้วนำมาปลูกเลี้ยงในป่าผสมผลัดใบที่ความสูง 550 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลโดยประมาณ พบว่า ต้นพืชมีการเจริญเติบโตในลักษณะเดียวกันกับช้างผสมโขลง คือ เป็นพืชหลายฤดูผลัดใบ มีการเจริญเติบโตในลักษณะเป็นวงจรปีที่มีการเจริญเติบโตทางใบและทางดอกสลับกับการพักตัวและมีการผลัดใบก่อนพักตัวในฤดูแล้ง โดยที่มีการเจริญเติบโตทางใบอยู่ในระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมกราคมของปีถัดไป การเจริญทางดอกเริ่มในระหว่างเดือนกันยายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ การสร้างลำลูกกล้วยเริ่มขึ้นในเดือนเมษายน และต้นพืชพักตัวตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน

ศลิษา (2549) ศึกษาการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ดินว่านจูงนางชนิด *Geodorum recurvum* (Roxb.) Alston และ *G. siamense* Rolfe ex Downie ในวงจรการเจริญเติบโต 1 วงจรกล่าวว่า พบว่าพืชทั้ง 2 ชนิดมีการเจริญเติบโตเป็นวงจรที่คล้ายคลึงกัน คือ ใน 1 ปี มีการเจริญเติบโตของต้นพืชสลับกับการพักตัว เริ่มการเจริญเติบโตด้วยการแทงหน่อใบออกมาจากฐานของหัวในเดือนมีนาคม และแทงช่อดอกออกมาในเวลาไล่เลี่ยกันในเดือนเมษายน ใบและดอกเจริญเติบโตควบคู่กันไป ดอกติดฝักได้ในธรรมชาติในเดือนพฤษภาคม ในระยะที่ใบเจริญเติบโตลำต้นแปรรูปเป็นหัวใหม่ เมื่อหัวใหม่ขยายขนาดเต็มที่ต้นพืชจึงทิ้งใบและเข้าสู่ระยะพักตัว โดย *G. recurvum* (Roxb.) Alston เข้าสู่ระยะพักตัวตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ส่วน *G. siamense* Rolfe ex Downie เข้าสู่ระยะพักตัวในเดือนตุลาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์

Bose and Bhattacharjee (1980) รายงานการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้สกุล *Liparis* และ *Malaxis* ในประเทศอินเดียและพม่าว่า *Liparis* เจริญเติบโตได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 55-75 องศาฟาเรนไฮต์ (°ฟ) ในขณะที่กลุ่มที่ปลูกเลี้ยงในประเทศฟิลิปปินส์และอินโดนีเซียต้องการอุณหภูมิที่สูงขึ้น และ ในฤดูหนาวอุณหภูมิต้องไม่ต่ำกว่า 60 °ฟ โดยทั่วไปแล้วกล้วยไม้สกุลนี้ต้องการสภาพชื้นและร่ม ควรปลูกในดินตื้น ๆ แล้วใช้มอสคลุมผิวเครื่องปลูกไว้ วัสดุปลูกควรมีส่วนผสมของเฟินออสมันดาสแฟกนัมมอส ถ่าน และขี้เถ้าแกลบในปริมาณเท่า ๆ กัน และ งดให้น้ำในฤดูหนาว ส่วน *Malaxis* นั้นชนิดที่มีลำต้นแปรรูปเป็นแบบลำลูกกล้วยเป็นกลุ่มที่มีการผลัดใบในฤดูหนาว พืชพวกนี้ต้องการอุณหภูมิกลางคืนในช่วงหนาวที่ 60 °ฟ และต้องการอุณหภูมิปานกลางในช่วงที่ต้นพักตัว วัสดุปลูกควรมีสารอินทรีย์มากและระบายน้ำดี ส่วนผสมของวัสดุปลูกควรมีใยของเฟินต้นที่สับละเอียด ใบไม้ผุ ดินปนทราย และทรายขาวในอัตราส่วนที่เท่ากัน ในช่วงที่ต้นพืชเริ่มเจริญเติบโต ต้นพืชปลูกทั้ง 2 ชนิดควรอยู่ในสภาพชื้น โรงเรือนมีอากาศถ่ายเทสะดวก และมีแสงพอเหมาะ แสงที่มากเกินไปทำให้ใบอ่อนไหม้ได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการศึกษากล้วยไม้ดิน 46 ชนิด ซึ่งเจริญเติบโตในสภาพดินฟ้าอากาศที่แตกต่างกันในประเทศญี่ปุ่นและรัสเซีย Tatarenko and Kondo (2003) รายงานว่า ต้นกล้วยไม้เหล่านั้นมีรูปแบบของการเจริญเติบโตประกอบไปด้วยระยะพักตัวของต้นพืชและช่วงของการเจริญเติบโตของต้นหลังจากระยะพักตัวเป็นวงจร 1 ปี ซึ่งกล้วยไม้แต่ละชนิดมีช่วงของการเจริญเติบโตและระยะพักตัวดังกล่าวในฤดูกาลที่แตกต่างกันไป โดยขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่ต้นพืชเจริญเติบโตอยู่ ต้นพืชมีรูปแบบของการเจริญของหน่อ เหง้า หัว และ รากที่แตกต่างกัน และมีการงอกหน่อในฤดูกาลที่แตกต่างกันไปตามนิสัยการเจริญเติบโตและสภาพทางภูมิศาสตร์ในการกระจายพันธุ์ในธรรมชาติ กล้วยไม้ดินกลุ่มที่เป็นพืชหลายฤดูซึ่งมีการเจริญเติบโตออกทางด้านข้างนั้นเป็นต้นพืชที่มีวิวัฒนาการน้อยและมีเอกลักษณ์ คือ ต้องการระยะเวลาค่อนข้างยาวนานในการสร้างตารวมซึ่งประกอบด้วยยอดและช่อดอกอยู่ในตาเดียวกัน จากชนิดที่ศึกษาเขาพบว่า กล้วยไม้ดินที่มีหัวเป็นแบบหัวมันฝรั่งมีช่วงของการสร้างยอดและรากสั้นกว่าชนิดอื่น ๆ ส่วนกล้วยไม้ดินชนิดที่มีการเจริญเติบโตทางยอดมีความผันแปรในช่วงเวลาที่ใช้สำหรับการเจริญเติบโตของหน่อข้าง เนื่องจากขึ้นอยู่กับอาหารสะสมที่ลำแม่จะส่งให้ ส่วนชนิดที่มีการกระจายพันธุ์กว้างขวางออกไปทางแนวนอนของโลกโดยไล่มาจากแถบที่มีอากาศหนาวเย็นของตอนเหนือลงไปยังแถบที่อุ่นขึ้นในทางใต้นั้น ต้นพืชที่กระจายพันธุ์ในแถบหนาวนั้นตาของต้นพืชมักจะใช้ช่วงเวลายาวนานในการสร้างยอดภายในตา ทำให้เกิดการแตกตาช้าส่งผลให้หน่อที่ออกมาจากตานั้น ๆ มีช่วงเวลาในการเจริญเติบโตสั้น ในขณะที่ตาของต้นพืชที่กระจายพันธุ์ในเขตร้อนแตกตาเร็วจึงทำให้ต้นที่เกิดจากหน่อนั้นมีช่วงของชีวิตที่ยาวนานกว่า

Wheeler *et al.* (1998) ศึกษาการอยู่รอดและการกระจายพันธุ์ของ *Liparis loeselii* (L.) Rich ในแถบตะวันออกของเกาะอังกฤษกล่าวว่า กล้วยไม้ดินชนิดนี้มีขนาดเล็ก ขึ้นและกระจายพันธุ์ในดินที่มีความเป็นด่างสูง ชื้นแฉะ และอุดมสมบูรณ์ต่ำ บางส่วนของประชากรเจริญเติบโตอยู่ในพื้นที่เกษตร ซึ่งเป็นอุปสรรคในการเพิ่มปริมาณของกล้วยไม้ดินชนิดนี้ในสภาพแวดล้อมนั้น เนื่องจากมีการไถพรวนดินเพื่อการเกษตรทำให้ต้นกล้วยไม้ตายไปหรือเสียหาย นอกจากนี้บางส่วนยังถูกชะล้างไปกับน้ำที่ท่วมผิวดินเป็นช่วง ๆ หรือถูกกัดแทะโดยสัตว์ฟันแทะ หรือมีวัชพืชที่มีขนาดใหญ่ปกคลุมต้นไว้ ส่วนปัจจัยที่ช่วยเร่งการเจริญเติบโต คือ การที่หัวได้รับอุณหภูมิสูงที่เกิดจากการเผาวัชพืชในพื้นที่

สลิล (2549) กล่าวว่า เอื้องหางกระรอกเจริญเติบโตได้ในบริเวณที่มีแสงแดดรำไรและขึ้นตามซอกหินที่มีเศษซากพืชทับถม ในขณะที่ อารมย์ (2537) รายงานว่าฉัตรมรกตขึ้นในบริเวณที่มีร่มเงาเล็กน้อยและมีการระบายน้ำดี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Wood *et al.* (1993) กล่าวว่ากล้วยไม้สกุล *Malaxis* เจริญเติบโตได้ในที่ร่มและชื้นตามกองใบไม้ที่ทับถมกันในป่า

Pfahl (no date c) กล่าวถึงการเจริญเติบโตของต้นหูเสือว่า เจริญเติบโตได้ในสภาพอากาศร้อนถึงอบอุ่น และ White and Sharma (2000) กล่าวว่า *Malaxis acuminata* var. *biloba* ขึ้นได้ในดินชื้นที่มีใบไม้ทับถมภายใต้ร่มเงาซึ่งมีความเข้มแสงต่ำ

Cavestro (1996) รายงานว่า *Malaxis* ที่เขาพบในแหล่งกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติในป่าทางเหนือของบอร์เนียวนั้นมีรากตื้น เจริญเติบโตอยู่บนผืนมอส ในป่านี้ได้รับน้ำฝนในปริมาณ 2.5-9 ซม ต่อปี และมีแสงน้อย ซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับความชื้นและแสงของแหล่งกระจายพันธุ์นี้เป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับการปลูกเลี้ยง โดยการปลูกในวัสดุปลูกซึ่งได้แก่ เปลือกสน : เปลือก sequoia : อิฐทุบหรือเม็ดดินเผา ในอัตราส่วน 1 : 1 : 1 การให้น้ำในฤดูร้อนควรให้สัปดาห์ละ 2 ครั้ง สำหรับในฤดูหนาวควรลดการให้น้ำเหลือเพียงสัปดาห์ละครั้ง อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการปลูกเลี้ยงในช่วงฤดูร้อนคือ 18-25 องศาเซลเซียส (°ซ) และในช่วงฤดูหนาวควรเป็น 13-15 °ซ ควรปลูกเลี้ยงในที่ร่มเพื่อป้องกันการเกิดใบไหม้เนื่องจากการได้รับแสงมากเกินไป

3. การศึกษาเอกลักษณ์ของพืช

การเรียนรู้เกี่ยวกับพืชแต่ละชนิดเพื่อการอนุรักษ์นั้นควรจะมีการศึกษาถึงลักษณะภายนอกและโครงสร้างภายในของพืชควบคู่กันไปเสมอ ทั้งนี้เพื่อการบรรจุไว้ในฐานข้อมูลในการใช้เป็นข้อมูลจำเพาะของพืชเหล่านั้น

การศึกษาเอกลักษณ์ของพืชประกอบด้วยการศึกษาลักษณะภายนอก อันได้แก่ ลักษณะทางสัณฐานวิทยา และ การศึกษาลักษณะภายใน อันได้แก่ ลักษณะทางกายวิภาควิทยา โดยมีข้อมูลทางเซลล์พันธุศาสตร์ในระดับของโครโมโซมและข้อมูลทางอนูโมเลกุลในลักษณะของความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมของพืชที่แสดงออกทางรูปแบบไอโซไซม์เป็นข้อมูลประกอบ ซึ่งการศึกษาเอกลักษณ์ของพืชในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าวมานี้สามารถนำผลไปใช้เพื่อเป็นข้อมูลเสริมในการจำแนกพืชในระบบอนุกรมวิธานพืชได้อีกด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.1 ลักษณะทางกายวิภาค

โครงสร้างของพืชประกอบขึ้นมาจากกลุ่มเซลล์มารวมกันเข้าเป็นเนื้อเยื่อ และอวัยวะเป็นส่วนต่าง ๆ ของพืช เนื้อเยื่อพืชโดยเฉพาะในพืชชั้นสูงสามารถจำแนกได้หลายแบบ โดยอาศัยความแตกต่างกันของรูปร่าง โครงสร้าง หน้าที่ ตำแหน่งที่อยู่ ลักษณะของผนังเซลล์และกิจกรรม

ทางสรีรวิทยาของเนื้อเยื่อเอง (ลิลลี่, 2546) การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคของพืชเป็นการศึกษาเกี่ยวกับรูปร่างลักษณะภายในของเนื้อเยื่อ การเจริญ วิวัฒนาการ การเปลี่ยนสภาพ และความสำคัญของเนื้อเยื่อแต่ละชนิด ตลอดจนลักษณะภายในและการเจริญของส่วนต่าง ๆ ของพืช ซึ่งสัมพันธ์กับรูปร่างลักษณะภายนอก (เทียมใจ, 2546)

Oliveira and Sajo (2001) ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคของลำต้นของกล้วยไม้ 9 ชนิด ได้แก่ *Catasetum frimbriatum*, *Dichaea bryophila*, *Encyclia calamara*, *Epidendrum campestre*, *E. secundum*, *Miltonia flavescens*, *Pleurothallis smithiana*, *Stanhopea lietzei* และ *Vanda tricolor* รายงานว่า ผลการเปรียบเทียบลักษณะโครงสร้างของเนื้อเยื่อของเหง้า ยอด และ ลำลูกกล้วยของต้นพืชทั้ง 9 ชนิดเป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยที่เหง้าและยอดมีเนื้อเยื่อผิวประกอบด้วยเซลล์เพียงชั้นเดียว เนื้อเยื่อคอร์เทกซ์ประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมาและมัดท่อลำเลียงเป็นแบบท่อลำเลียงเคียงข้างเรียงตัวเป็นวง 2 วงหรือมากกว่า อยู่ที่บริเวณกระบอกกลางของลำต้น ลำลูกกล้วยมีเนื้อเยื่อผิวประกอบด้วยเซลล์เพียงชั้นเดียวและเซลล์มีคิวทินเคลือบหนา มัดท่อลำเลียงเกิดในลักษณะกระจัดกระจายอยู่ในชั้นของเนื้อเยื่อพื้นซึ่งเป็นเซลล์พาเรงคิมาที่มีขนาดใหญ่และเล็ก มีช่องว่างระหว่างเซลล์มากมาย

Pires *et al.* (2003) ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคของกล้วยไม้ โดยศึกษาจากสกุล *Prosthechea* และ *Encyclia* รวม16 ชนิด และอีก 2 ชนิดจากเผ่าย่อย Laeliinae และ Oncidiinae อย่างละ 1 ชนิด เพื่อใช้เป็นข้อมูลเสริมในการจำแนกทางอนุกรมวิธาน รายงานว่า รากของกล้วยไม้ทุกชนิดที่ศึกษายกเว้นใน *Epidendrum crassifolium* Lindl. มีชั้นวีเลเมนที่แยกออกเป็นวีเลเมนชั้นผิวและวีเลเมนชั้นรองจากผิว เซลล์ของวีลาเมนในชั้นใต้ชั้นผิวมีผนังเซลล์หนา ส่วนเซลล์ที่อยู่ลึกเข้าไปด้านในมีผลึกรูปเข็มของแคลเซียมออกซาเลตปรากฏอยู่ เซลล์มีการเพิ่มความหนาของผนังเซลล์แบบไพ (π) ในชั้นมีโซฟิลล์ของใบพบว่ามีผลึกซิลิกา ผลึกรูปเข็ม และมีกลุ่มของเซลล์เส้นใย แต่พบข้อแตกต่างคือในใบและรากของกล้วยไม้สกุล *Prosthechea* เท่านั้นที่พบว่ามีผลึกฟลาโวนอยด์ ส่วนกล้วยไม้สกุล *Encyclia* พบว่ามีกลุ่มของเซลล์เส้นใยในชั้นของเนื้อเยื่อใต้ชั้นผิวและเซลล์ผิวมีคิวทินฉาบหนากว่าในสกุล *Prosthechea* ซึ่งข้อมูลที่ได้นี้สนับสนุนการแยกสกุล *Prosthechea* ออกจากสกุล *Encyclia* เนื่องจากมีความแตกต่างที่เห็นได้ชัดเจน

Stern and Judd (2002) กล่าวว่ากล้วยไม้ในเผ่า Cymbidieae มีอยู่ 28 สกุลด้วยกัน เขาได้ศึกษาลักษณะทางกายวิภาคของกล้วยไม้ในเผ่านี้เกือบทุกสกุลโดยศึกษาในส่วนของราก ลำต้น และ ใบ รายงานว่า ลักษณะทางกายวิภาคของกล้วยไม้ในเผ่านี้ค่อนข้างจะสอดคล้องกัน ยกเว้นในสกุล *Govenia* ซึ่งสกุลนี้ในรากไม่มีชั้นของวีเลเมน และท่อลำเลียงไม่ปรากฏเซลล์สเคลอเรงคิมา ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้แตกต่างจากสกุลอื่น ๆ ในเผ่าเดียวกัน กลุ่มเซลล์เส้นใยที่อยู่บริเวณขอบใบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ของสกุล *Grammatophyllum* และ *Porphyroglottis* ประกอบด้วยเซลล์ที่มีลักษณะเรียวและแคบ ผนังเซลล์หนา แต่เซลล์ที่อยู่ใกล้กับเซลล์ผิวมีความกว้างของเซลล์มากกว่าและผนังเซลล์ก็บางกว่า ลักษณะเช่นนี้พบเช่นกันในบางชนิดของสกุล *Maxillaria* นอกจากนี้ยังพบว่ามีทีโลโซมในราก ของต้นพืชในเกือบทุกสกุลของเผ่า Cymbidieae ซึ่งผลของการศึกษาลักษณะทางกายวิภาควิทยาที่ พบว่ามีความคล้ายคลึงดังกล่าวนั้นสอดคล้องกับผลที่ได้จากการวิเคราะห์ DNA ซึ่งแสดงความ ใกล้ชิดทางพันธุกรรมของเผ่า Maxillarieae และ Cymbidieae สำหรับสกุล *Govenia* นั้นจาก การศึกษาลักษณะทางกายวิภาควิทยาและอณูโมเลกุลพบว่าไม่มีความใกล้ชิดกับพืชในสกุลอื่น ๆ ของเผ่า Cymbidieae จึงได้รับการคัดชื่อออกจากเผ่า ส่วนการศึกษาในด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ทางสายเลือดของกล้วยไม้ 28 สกุลในเผ่า Cymbidieae สามารถเสนอสมมุติฐานของความสัมพันธ์ ทางพันธุกรรมได้เพียงไม่กี่สมมุติฐานเท่านั้น

Stern *et al.* (2004) กล่าวว่ากล้วยไม้ในเขตร้อนของทวีปอเมริกาสามารถจำแนกชนิด โดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยาได้เป็น 63 สกุล 127 ชนิด เขาศึกษาลักษณะทางกายวิภาควิทยา ของกล้วยไม้ทุกชนิดในเผ่านี้ยกเว้นในเผ่าย่อย Oncidiinae รายงานว่ากล้วยไม้ที่ศึกษาทุกชนิด ยกเว้นในเผ่าย่อย Ornithocephalinae มีสเต็กมาตาที่มีผลึกซิลิการูปกรวยในใบและลำต้น และ พบว่าต้นพืชในเผ่าย่อย Lycastinae มีเอกลักษณ์ในการมีสเต็กมาตาในเซลล์เพอริไซเคิลของราก ส่วนต้นพืชในเผ่าย่อย Lycastinae และ Maxillariinae พบว่ามีเอกลักษณ์ในการมีต่อมในใบ มีกลุ่ม เซลล์เส้นใยในใบและมีทีโลโซม การสร้างความหนาของผนังเซลล์ในชั้นเนื้อเยื่อชั้นในสุดของ คอร์เทกซ์นั้นพบว่าเป็นแบบตัวยูในส่วนใหญ่ของเผ่าย่อย Zygopetalinae และเป็นแบบตัวโอใน ส่วนใหญ่ของเผ่าย่อย Lycastinae, Ornithocephalinae และ Telipogoninae สำหรับเผ่าย่อย Maxillariinae นั้นมีการเพิ่มความหนาในหลายรูปทรง แต่ในชนิด *Cryptarrhena lunata* นั้นเซลล์ ดังกล่าวมีผนังบาง ต้นพืชในเผ่า Maxillarieae มีเซลล์กักเก็บน้ำที่มีผนังบางหรือหนาแตกต่างกัน ไป นอกจากนี้เขาได้สรุปไว้ด้วยว่า การใช้ลักษณะทางกายวิภาควิทยาอย่างเดียวไม่สามารถบ่งบอก ความใกล้ชิดทางพันธุกรรมของกล้วยไม้ภายในเผ่าได้อย่างชัดเจนนัก

จารุภัทร (2549) ศึกษาลักษณะทางกายวิภาควิทยาของช้างผสมโขลง (*Eulophia graminea* Lindl.) รายงานว่า เนื้อเยื่อของลำต้นมีระบบเนื้อเยื่อในลักษณะเดียวกันกับพืชใบเลี้ยงเดี่ยว โดยทั่วไป แต่เนื้อเยื่อพื้นในชั้นคอร์เทกซ์ที่อยู่ในบริเวณรอบนอกเป็นเซลล์สเคลอเรงคิมา และเกิด ในแนวรัศมีเห็นเป็นขอบเขตที่ชัดเจน ส่วนเนื้อเยื่อพื้นด้านในของคอร์เทกซ์เป็นเซลล์พาเรงคิมาที่มี รูปร่างกลมหรือหลายเหลี่ยม เซลล์ด้านในมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านนอก และปรากฏช่องว่างระหว่าง เซลล์ในบางบริเวณ มีมัดท่อลำเลียงซึ่งเป็นแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง และที่เนื้อเยื่อผิวพบปากใบด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จารุวรรณ (2550) ศึกษาลักษณะทางกายวิภาควิทยาของเอื้องน้ำต้น (*Calanthe cardioglossa* Schltr.) ที่เก็บรวบรวมมาจากแหล่งกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติ 2 แหล่ง รายงานว่า เนื้อเยื่อของใบพืชจากทั้งสองแหล่งมีระบบเนื้อเยื่อในลักษณะเดียวกันกับพืชใบเลี้ยงเดี่ยวโดยทั่วไป แต่มีความแตกต่างกันเล็กน้อย โดยที่เนื้อเยื่อชั้นผิวของต้นที่มาจากแหล่งกระจายพันธุ์บ้านดงแสดงเซลล์ที่มีรูปร่างค่อนข้างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า แคบและยาว ส่วนใบของต้นที่มาจากแหล่งกระจายพันธุ์บ้านแม่วองมีลักษณะสี่เหลี่ยมหรือหลายเหลี่ยมหรือค่อนข้างกลม ขนาดไม่เท่ากัน ใบของต้นพืชทั้งสองแหล่งมีเซลล์คุมลักษณะเป็นรูปไต พบปากใบทั้ง 2 ด้านของผิวใบ ในชั้นมีโซฟิลล์ไม่แบ่งเป็นชั้นแพลิเซดและสปอนจี แต่เป็นเซลล์พาเรงคิมาที่มีรูปร่างกลมหรือกลมรี มีขนาดไม่สม่ำเสมอ เรียงตัวกันแน่น มีช่องว่างระหว่างเซลล์ในบางบริเวณ ในเซลล์มีโซฟิลล์บางเซลล์พบว่ามีผลึกรูปเข็ม มัดท่อลำเลียงเป็นแบบท่อลำเลียงเคียงข้าง มีเซลล์ไซเล็มอยู่ด้านผิวใบด้านบนใบและเซลล์โฟลเอ็มอยู่ด้านผิวใบด้านใต้ใบ

ศลิษา (2549) ศึกษาลักษณะทางกายวิภาควิทยาของว่านจูงนาง 2 ชนิดคือ *Geodorum recurvum* (Roxb.) Alston และ *G. siamense* Rolfe ex Downie พบว่ามีลักษณะคล้ายคลึงกัน คือ รากมีระบบเนื้อเยื่อประกอบด้วยชั้นของเนื้อเยื่อผิวหนา 4-9 ชั้นเซลล์ เนื้อเยื่อใต้ชั้นผิว 1 ชั้นเซลล์ ชั้นคอร์เทกซ์เป็นเซลล์พาเรงคิมามีรูปร่างค่อนข้างกลมหรือหลายเหลี่ยม มีหลายขนาด ผนังเซลล์บางเซลล์เรียงตัวค่อนข้างแน่น มีช่องว่างระหว่างเซลล์ เซลล์ในชั้นเนื้อเยื่อชั้นในสุดของคอร์เทกซ์มีรูปร่างไม่แน่นอนเป็นเซลล์หลายเหลี่ยมที่มีขนาดต่างกัน และสตีลที่มีชั้นของเพอริไซเคิล มัดท่อลำเลียงมีการเรียงตัวของเซลล์ไซเล็มสลับกับเซลล์โฟลเอ็มแบบรัศมี

Sood (1989) ศึกษาคัพภะวิทยาของสกุล *Liparis* รายงานว่า ผนังอับเรณูขณะที่ยังอ่อนอยู่ประกอบด้วย ชั้นเซลล์ผิว 1 ชั้น ชั้นเซลล์เอนโดทีเซียม 1 ชั้น ชั้นกลาง 3 ชั้น และชั้นทาพีตัมที่ประกอบด้วยเซลล์ที่มีนิวเคลียส 1 อัน เมื่ออับเรณูโตเต็มที่เซลล์ของชั้นใต้เซลล์ผิว 2-3 ชั้นเกิดการสร้างและสะสมไขให้หนาขึ้น ผนังอับเรณูมีลักษณะหนา

Freudenstein (1994) ศึกษาโครงสร้างของเส้าเกสรของสมาชิกกล้วยไม้ในเผ่าย่อย Corallorhizinae รายงานว่า ปรากฏลักษณะที่แตกต่างกันหลากหลาย สำหรับ *Liparis nervosa* นั้นพบว่ามีกลุ่มเรณูที่ปราศจากการห่อหุ้ม ไม่มีก้านกลุ่มเรณู และวิสซิเดียเป็นแบบติดแน่น กลุ่มเรณูเกิดเคียงคู่กันขนานไปกับแกนเส้าเกสร

Arditti (1992) ศึกษากายวิภาควิทยาของกล้วยไม้ดินสกุล *Malaxis* โดยใช้ *M. latifolia* เป็นตัวแทน รายงานว่า พืชสกุลนี้มีรากที่มีวีเลเมน 1-2 ชั้นและเซลล์มีผนังเซลล์บาง มีรูเปิดขนาดต่าง ๆ ปรากฏที่ชั้นของวีเลเมนนี้ เซลล์ชั้นนอกมักจะมีขนาดใหญ่ เนื้อเยื่อของคอร์เทกซ์กลายสภาพเป็นวีเลเมนเทียมที่มีผนังเซลล์ที่คงเหลือร่องรอยของเชิงที่ติดอยู่ที่ขอบผนังเซลล์ให้เห็นอยู่บ้าง ใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บางกรณีอาจจะพบว่า รากของ *Malaxis* บางชนิดมีเนื้อเยื่อคอร์เทกซ์ที่ปกติ มีเซลล์พาเรงคิมาเป็นองค์ประกอบ แต่เซลล์เหล่านั้นมีผลึกรูปเข็มจำนวนมากบรรจุอยู่ภายใน

3.2 ลักษณะทางเซลล์วิทยา

โครโมโซมประกอบด้วยโปรตีนและดีเอ็นเอที่อยู่ในรูปของโครมาติน ทำหน้าที่ในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและควบคุมการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต โครโมโซมแต่ละอันทำหน้าที่เฉพาะในระดับต่าง ๆ เช่น ระหว่างเซลล์ ระดับเซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ และสิ่งมีชีวิต (นิตย์ศรี, 2542) การศึกษาลักษณะทางเซลล์วิทยาส่วนหนึ่งเป็นการศึกษาโครโมโซมในแง่ของรูปร่างลักษณะ พฤติกรรม และ จำนวน ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นลักษณะจำเพาะในสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด ดังเช่น Bernardos *et al.* (2006) ศึกษาโครโมโซมร่างกายของกล้วยไม้ชนิด *Habenaria tridactylites*, *Himantoglossum metlesicsianum* และ *Orchis canariensis* ซึ่งเป็นกล้วยไม้เฉพาะถิ่นของหมู่เกาะแคนารี และกล้วยไม้จากทางตะวันตกของประเทศในแถบเมดิเตอเรเนียนและแอตแลนติกคือ *Gennaria* โดยศึกษาจากเนื้อเยื่อของรังไข่อ่อน เทคนิคในการศึกษาคือ นำตาดอกอ่อนไปรักษาสภาพเซลล์ในสารละลายที่ประกอบด้วยเอทธานอลและกรดอะซิติกเข้มข้นในอัตรา 3 : 1 หรือ 6 : 1 ที่อุณหภูมิ 4 °ซ แล้วย้อมเนื้อเยื่อในสารละลาย acetic orcein เข้มข้น 2% พบว่า *Himantoglossum metlesicsianum* มีจำนวนโครโมโซม 2n = 36 ซึ่งการรายงานครั้งนี้นับได้ว่าเป็นการรายงานจำนวนโครโมโซมของกล้วยไม้ชนิดนี้เป็นครั้งแรก เนื่องจากยังไม่เคยมีผู้ใดศึกษามาก่อน ส่วน *Habenaria tridactylites* นั้นมี 2n = 34 ซึ่งเป็นจำนวนไม่เท่ากับที่มีผู้เคยรายงานไว้ และ *Orchis canariensis* มี 2n = 84 ซึ่งต่อมาเขารายงานว่าเป็น 2n = 4x = 84 ในขณะที่ *Gennaria diphylla* จากตอนเหนือของทวีปแอฟริกาคือประเทศตูนีเซียและจากประเทศโปรตุเกสในคาบสมุทรไอบีเรียมี 2n = 34

Felix and Guerra (2000) ศึกษาเซลล์พันธุศาสตร์ และการจำแนกในระดับเซลล์ของกล้วยไม้พื้นเมืองกลุ่ม Cymbidioid ของประเทศบราซิล โดยศึกษาจากต้นพืช 44 ชนิด วิธีการคือศึกษาโครโมโซมจากการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสของเนื้อเยื่อปลายรากหรือผนังรังไข่ โดยการหยุดวงชีพของเซลล์ด้วยสารละลาย 8-hydroxyquinoline (8-HQ) เข้มข้น 0.002 โมลาร์ ที่ 4 °ซ นาน 24 ชั่วโมง หรือใช้ปลายรากและตาดอกอ่อน โดยการรักษาสภาพเซลล์ในน้ำยาคาร์นอยซึ่งประกอบด้วย เอทธานอลและกรดอะซิติกเข้มข้นในอัตรา 3 : 1 เป็นเวลา 3-24 ชั่วโมง แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิ –20 °ซ หลังจากนั้นย่อยแยกเซลล์ในกรดเกลือเข้มข้น 5 นอร์มอลนาน 20-30 นาที ที่อุณหภูมิห้อง แล้วย้อมเนื้อเยื่อในสารละลายสี Giemsa เข้มข้น 2% หรือ hematoxylin เข้มข้น 1% จากการศึกษาพบว่า มีความผันแปรของจำนวนโครโมโซม โดยจำนวนโครโมโซมในเผ่าย่อย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Eulophiinae มี 2n = 54 เผ่าย่อย Cyrtopodiinae มี 2n = 44, 46 และ 92 เผ่าย่อย Catasetinae มี 2n = 54 และ ca. 108 เผ่าย่อย Zygopetalinae มี 2n = 52 และ ca. 96 เผ่าย่อย Lycastinae มี 2n = 40 และ 80 เผ่าย่อย Maxillariinae มี 2n = 40 และ 42 เผ่าย่อย Stanhopeinae มี 2n = 40 เผ่าย่อย Ornithocephalinae มี 2n = 56 และ เผ่าย่อย Oncidiinae มี 2n = 12, 20, 30, 36, 42, 44, 56, 112 และ ca. 168 กล้วยไม้ในสกุล *Catasetum* และ *Oncidium* นั้นชนิดที่เป็นกล้วยไม้ดินและกล้วยไม้ที่เจริญเติบโตบนหินมีระดับของชุดโครโมโซมสูงกว่าพวกที่เป็นกล้วยไม้อิงอาศัย ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากล้วยไม้ทั้งสองสกุลนี้เมื่อมีวิวัฒนาการเป็นต้นพืชโพลีพลอยด์แล้ว ต้นที่เจริญเติบโตในแหล่งกระจายพันธุ์ในลักษณะที่เป็นกล้วยไม้ดินและกล้วยไม้บนหินสามารถปรับตัวเพื่อการอยู่รอดได้ดีกว่าต้นที่เป็นกล้วยไม้พวกอิงอาศัย ต่อมาในปี 2005 เขาทั้งสองได้ศึกษาจำนวนโครโมโซมของกล้วยไม้ดินพื้นเมืองอีก 41 ชนิด จากตระกูลย่อย Cypripedioideae, Orchidoideae, Spiranthoideae และ Vanilloideae รายงานว่า พบความผันแปรของจำนวนโครโมโซมในสมาชิกของตระกูลย่อย Spiranthoideae เป็น 2n = 28, 36, 46, 48 และ 92 และในตระกูลย่อย Orchidoideae เป็น 2n = 42, 44, 48, 80, 84 และ 168 คล้ายคลึงกับที่มีผู้รายงานไว้ก่อนแล้ว ส่วนในตระกูลย่อย Spiranthoideae นั้นมีบางชนิดของสกุล *Prescottia* และบางสกุลของ Spiranthinae แสดงคารีโอไทป์ที่เป็น 2 แบบ และมีโครโมโซมขนาดใหญ่ 1 คู่ ในการวิเคราะห์จำนวนโครโมโซมของแต่ละสกุลในตระกูลย่อยทั้งสองนี้พบว่าส่วนใหญ่มีโครโมโซมในระดับโพลีพลอยด์คือ n = 7, 14, 21, 28 และ 42 และพบว่ามีค่าความผันแปร ±1 ในแต่ละระดับของชุดด้วย ผลนี้แสดงให้เห็นว่าต้นพืชในตระกูลย่อย Spiranthoideae และ Orchidoideae และกล้วยไม้ในกลุ่ม Epidendroid มีจำนวนโครโมโซมพื้นฐานเท่ากันคือ $x_1 = 7$

Luo (2004) ศึกษาโครโมโซมร่างกายของกล้วยไม้ 14 ชนิดจากสกุล *Amitosyigma*, *Chusua*, *Galearis*, *Habenaria*, *Hemiphilia*, *Hemipiliopsis*, *Herminium*, *Peristylus* และ *Ponerochis* ซึ่งรวบรวมมาจากแถบตะวันออกเฉียงใต้ของภูเขา Hengduan ทางตะวันตกเฉียงใต้ของประเทศจีน เขาใช้เทคนิคของการหยุดวงชีพของเซลล์ปลายรากในสารละลาย 8-HQ เข้มข้น 0.002 โมลาร์ เป็นเวลา 5 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง แล้วรักษาสภาพเซลล์ในน้ำยาคาร์นอย ต่อมาย่อยแยกเซลล์ในสารละลายของกรดอะซิติกและกรดเกลือเข้มข้น 1 โมลาร์ในอัตรา 1 : 2 ที่อุณหภูมิห้องนาน 20 วินาที แล้วย้อมเนื้อเยื่อด้วยสารละลาย aceto-orcein เข้มข้น 2 % หรือใช้สี carbol fuchsin หลังจากการศึกษาเขาเป็นผู้รายงานจำนวนโครโมโซมของกล้วยไม้เหล่านี้เป็นครั้งแรกว่า มีต้นกล้วยไม้ 10 ชนิดที่มี 2n = 42 และอีก 4 ชนิดมี 2n = 32, 38, 40, 64 และ 72 โดยที่ในชนิด *Habenaria aitchisonii* มีส่วนน้อยมากที่พบว่า 2n = 32 และ 64 ซึ่งการค้นพบดังกล่าวนี้แสดงความเป็นไปได้ว่าจำนวน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

โครโมโซมพื้นฐานของเผ่า Orchideae ได้เปลี่ยนจาก x = 7 เป็น x = 8 ซึ่งถือได้ว่าเป็นบทบาทที่สำคัญในวิวัฒนาการของกล้วยไม้ในเผ่านี้

Kao *et al*. (2001) ศึกษาโครโมโซมจากปลายรากของกล้วยไม้สกุล *Phalaenopsis* และชนิดที่ใกล้เคียงกันคือ *Doritis pulcherrima* โดยเก็บตัวอย่างแล้วหยุดวงชีพของเซลล์ในสารละลาย 8-HQ เข้มข้น 2 มิลลิโมลาร์ นาน 4 ชั่วโมง ที่ 20 °ซ รักษาสภาพเซลล์ในสารละลาย เอทธานอล และกรดอะซิติกเข้มข้นในอัตรา 3 : 1 นาน 24 ชั่วโมง แล้วย่อยแยกเซลล์โดยใช้กรดเกลือเข้มข้น 1 นอร์มอล นาน 7 นาที ที่ 60 °ซ ย้อมโครโมโซมด้วยสี basic fuchsin นาน 1 ชั่วโมง แล้วแช่ในpectinase เข้มข้น 1% นาน 1 ชั่วโมง พบว่ากล้วยไม้ที่ศึกษาทุกชนิดมีจำนวนโครโมโซมเท่ากันคือ 2n = 38 แต่คารีโอไทป์ของทุกชนิดแตกต่างกัน

สุมนทิพย์และคณะ (2542) ศึกษาโครโมโซมจากปลายรากของกล้วยไม้สกุลหวาย (*Dendrobium*) 4 ชนิด ในเขตอุทยานแห่งชาติภูพาน จังหวัดสกลนครและกาฬสินธุ์ โดยนำปลายรากแช่ในสารละลายโคลชิซินเข้มข้น 0.2% แล้วรักษาสภาพเซลล์ในสารละลายเข้มข้น 90 % ของเอทธานอล 3 ส่วนและกรดอะซิติกเข้มข้น 1 ส่วน ย่อยแยกเซลล์ในสารละลายกรดเกลือเข้มข้น 1 นอร์มอล ที่ 60 °ซ 5-10 นาที จากนั้นย้อมด้วยสี aceto orcein เข้มข้น 45% นาน 10-15 นาทีก่อนนำไปขยี้เซลล์ พบว่าเอื้องข้าวเหนียวลิง (*D. delacourii*) และ เอื้องเงิน (*D. draconis*) มีจำนวนโครโมโซม 2n = 38 ส่วนเอื้องช้างน้าว (*D. pulchellum*) และ เอื้องแปรงสีฟัน (*D. secundum*) มี 2n = 40

จารุภัทร (2549) ศึกษาโครโมโซมของกล้วยไม้ดินช้างผสมโขลง (*Eulophia graminea* Lindl.) จากเนื้อเยื่อปลายราก พบว่าเทคนิคในการเตรียมเนื้อเยื่อที่เหมาะสมคือเก็บตัวอย่างปลายรากเวลา 11.00 น. จากนั้นนำปลายรากไปรักษาสภาพเซลล์ในสารละลายที่มีส่วนผสมของเอทานอล 95% และกรดอะซิติกเข้มข้นในอัตราส่วน 3 ต่อ 1 โดยไม่ต้องผ่านการหยุดวงชีพเซลล์ ต่อมานำไปย้อมด้วยสี carbol fuchsin นาน 1 ชั่วโมง เมื่อนำเนื้อเยื่อที่ย้อมสีแล้วไปขยี้ ตรวจพบว่าเซลล์ปลายรากมีโครโมโซม 2n = 56

ศลิษา (2549) ศึกษาโครโมโซมของว่านจูงนาง 2 ชนิดคือ *Geodorum recurvum* (Roxb.) Alston และ *G. siamense* Rolfe ex Downie จากเนื้อเยื่อปลายรากด้วยวิธีขยี้เซลล์ พบวิธีการเตรียมเนื้อเยื่อที่ได้ผล คือการเก็บตัวอย่างปลายรากเวลา 11.00 น. หยุดวงชีพเซลล์ในสารละลาย para-dichlorobenzene (PDB) นาน 3 และ 2 ชั่วโมงตามลำดับ แล้วนำไปย้อมด้วยสี carbol fuchsin นาน 6 และ 12 ชั่วโมงตามลำดับ เมื่อนำเนื้อเยื่อที่ผ่านกรรมวิธีดังกล่าวไปตรวจนับจำนวนโครโมโซม พบว่า ว่านจูงนาง *G. recurvum* (Roxb.) Alston และ *G. siamense* Rolfe ex Downie มีจำนวนโครโมโซม 2n = 128 และ 54 ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จารุวรรณ (2550) ศึกษาโครโมโซมของเอื้องน้ำต้น (*Calanthe cardioglossa* Schltr.) ที่เก็บรวบรวมมาจากแหล่งกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติ 2 แหล่งด้วยวิธีขยี้เซลล์ พบว่ากรรมวิธีที่ได้ผลดีที่สุดในการเตรียมเนื้อเยื่อปลายรากเพื่อศึกษาโครโมโซม คือ การเก็บตัวอย่างปลายรากเวลา 8.00 น. หยุดวงชีพเซลล์ในสารละลาย PDB เป็นเวลานาน 36 ชั่วโมง ย้อมด้วยสี carbol fuchsin นาน 30 นาที เอื้องน้ำต้นจากทั้ง 2 แหล่ง มีจำนวนโครโมโซมเท่ากัน คือ 2n = 44

Goldblatt (1984, 1988) รายงานการศึกษาจำนวนโครโมโซมของ *Liparis* โดยอ้างถึงงานวิจัยของ Mehra and Kashyap (1984) ว่า *L. paradoxa* Reichb. f. มีจำนวนโครโมโซม n = 21 และอ้างถึงงานวิจัยของ Biswas (1978) ว่า *L.* spp. มี 2n = 38 และ 42 และมีรายงานการศึกษาจำนวนโครโมโซมของ *Malaxis* โดยอ้างถึงงานวิจัยของ Mehra and Kashyap (1984) และ Mehra and Sehgal (1980) ว่า *M. acuminata* D. Don มี n = 21 และอ้างถึงงานวิจัยของ Mehra and Sehgal (1980) และ Vij and Shekhar (1985) ว่า *M. latifolia* Sm. มี n = 21

3.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมโดยเทคนิคทางชีวเคมี

อิเล็คโทรโฟรีซีสเป็นเทคนิคที่ใช้แยกและวิเคราะห์สารประกอบ อาศัยหลักการคือสารที่มีประจุไฟฟ้าจะเคลื่อนที่ไปในสนามไฟฟ้า โดยเคลื่อนที่ไปยังขั้วไฟฟ้าที่มีประจุตรงกันข้าม (อาภัสสรา, 2537) การตรวจสอบพันธุ์พืชโดยใช้ความหลากหลายของโมเลกุลของโปรตีนด้วยวิธีอิเล็คโทรโฟรีซิสเป็นเทคนิคที่นิยมใช้กันมากในการตรวจเพื่อจดลิขสิทธิ์พันธุ์พืชและเพื่อสนับสนุนการทำอนุกรมวิธานของสิ่งมีชีวิต (สุรินทร์, 2543) ดังเช่นที่ Schlegel *et al*. (1989) ศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่างชนิดของกล้วยไม้สกุล *Dactylorhiza*, *Gymnadenia* และ *Orchis* ของยุโรป 10 ชนิด โดยใช้เทคนิคอิเล็คโทรโฟรีซีสแบบเจลแป้ง และใช้เอนไซม์ 10 ระบบได้แก่ acid phosphatase (ACP), alanine aminotransferase (ALAT), diaphorase (DIA), fructose-bisphosphate aldolase (ALD), isocitrate dehydrogenase (IDH), malic enzyme (ME), peptidase (PEPT), phosphoglucoisomerase (PGI), phosphoglucomutase (PGM) และ superoxide dismutase (SDM) พบว่า วิธีการดังกล่าวสามารถจำแนกกล้วยไม้แต่ละชนิดออกจากกันได้ชัดเจนตามลักษณะการเกิดของแถบสีที่แตกต่างกัน และเมื่อนำค่าของความแตกต่างไปวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของกล้วยไม้เหล่านั้น พบว่าการจำแนกทางชีวเคมีครั้งนี้แตกต่างจากการจำแนกโดยวิธีสัณฐานวิทยา และพบว่ากล้วยไม้ในสกุล *Orchis* สามารถแยกออกได้เป็น 2 กลุ่ม ซึ่งแสดงว่าทั้ง 2 กลุ่มนั้นไม่ได้มีวิวัฒนาการมาจากบรรพบุรุษในสายเลือดเดียวกัน

Sharma *et al*. (2000) ศึกษาความผันแปรทางพันธุกรรมของกล้วยไม้ดินของออสเตรเลียชนิด *Pterostylis gibbosa* R. Br. ซึ่งเป็นชนิดที่ใกล้จะสูญพันธุ์ โดยใช้ประชากร 12 ตัวอย่าง จาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4 แหล่ง ผ่านกรรมวิธีอิเล็คโทรโฟรีซีสแบบเจลแป้ง และใช้เอนไซม์ 11 ระบบได้แก่ alcohol dehydrogenase (ADH), glycerate dehydrogenase (GLY), glutamate oxaloacetate transminase (GOT), glucophospho isomerase (GPI), IDH, malate dehydrogenase (MDH), menadione reductase (MR), 6-phosphogluconate dehydrogenase (6PGD), phosphoglucomutase (PGM), shikimic acid dehydrogenase (SKD) และ uridine diphosphogluconic pyrophosphophatase (UGP) ผลปรากฏว่าเปอร์เซ็นต์ของ polymorphic loci คือ 69% มีจำนวนอัลลีลต่อโลคัสคือ 2.21 ค่าของ heterozygosity ที่ระดับประชากรที่วัดได้คือ 0.21 และ ค่าที่คาดเดาคือ 0.261 นอกจากนี้เขาได้สรุปผลการศึกษาว่า ถึงแม้ว่ากล้วยไม้ดินสกุลนี้จะมีจำนวนน้อย ใกล้จะสูญพันธุ์ และพบเจริญเติบโตในแหล่งกระจายพันธุ์เพียง 4 แหล่งเท่านั้นก็ตาม แต่ *P. gibbosa* ก็แสดงความผันแปรทางพันธุกรรมในระดับค่อนข้างสูงกว่ากล้วยไม้ชนิดที่ปรากฏว่ามีเจริญเติบโตในปริมาณมาก

ในปี 2001 Sharma *et al.* ได้ศึกษาความผันแปรของรูปแบบอัลโลไซม์และความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมในวิวัฒนาการของกล้วยไม้ดินสกุล *Pterostylis* 6 ชนิด ซึ่งเป็นชนิดที่เป็นพืชพื้นถิ่นของแถบตะวันตกของทวีปออสเตรเลีย อันได้แก่ *Pterostylis rogersii, P. aspera, P. angusta, P. hamiltonii, P. scabra* และ *P.* aff. *alata* ใน series *Grandiflorae* จำนวน 35 ประชากรด้วยกัน โดยการใช้เทคนิคอิเล็คโทรโฟรีซีสแบบเจลแป้ง มุ่งจำแนกความหลากหลายทางพันธุกรรมทั้งระดับภายในชนิด ระหว่างชนิด และความสัมพันธ์ของชนิด ผลของการวิเคราะห์อัลโลไซม์แสดงให้เห็นว่า อัลโลไซม์มาร์คเกอร์สามารถแยกต้นพืชออกเป็นกลุ่มตามชนิดได้ และ พบว่าต้นพืชทุกชนิดมีค่าความคล้ายคลึงกันสูง ยกเว้นในชนิด *P.* aff. *alata* ซึ่งมีลักษณะเฉพาะและสามารถแยกออกจากกลุ่มอื่นได้ชัดเจน

ประทุมพร (2542) ศึกษาแบบแผนไอโซไซม์ในกล้วยไม้หวายช้างน้าว (*Dendrobium puchellum*) ที่รวบรวมมาจาก 5 แหล่ง โดยวิธีโพลีอคริลาไมด์เจลอิเล็คโทรโฟรีซีส ด้วยเอนไซม์ 9 ระบบ คือ esterase (EST), leucine aminopeptidase (LAP), SKD, superoxide dismutase (SOD), MDH, glutamate dehydrogenase (GLD), glucose-6-phosphate dehydrogenase (G6PDH), ME และ NAD-glucose dehydrogenase (GDH) พบว่าเอนไซม์แต่ละระบบแสดงแถบสีหลายรูปแบบ ค่าเฉลี่ยของความถี่ของรูปแบบเอนไซม์ และค่าสัมประสิทธิ์ของความคล้ายคลึงกันทางพันธุกรรมสามารถใช้อธิบายระดับความสัมพันธ์ระหว่างประชากรได้ ทำให้สามารถนำไปใช้ในการบ่งชี้และประเมินความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของกล้วยไม้หวายช้างน้าวในกลุ่มดังกล่าวได้

รัติกาล (2543) รายงานการแยกกลุ่มเอื้องแซะ (*Dendrobium scabrilingue* Lindl.) ซึ่งรวบรวมมาจาก 4 แหล่ง ร่วมกับเอื้องเงินแดงและเอื้องแซะดอยปุย โดยการวิเคราะห์รูปแบบแถบสีไอโซไซม์ด้วยเอนไซม์ 6 ระบบ คือ EST, glucose phosphate isomerase (GPI), GOT, MDH, SKD

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และ LAP พบว่า EST, GOT, MDH และ SKD เกิดแถบสีหลายรูปแบบ ซึ่งสามารถนำมาใช้แยกความแตกต่างของประชากรเอื้องแซะออกจากเอื้องเงินแดงและเอื้องแซะดอยปุยได้อย่างเด่นชัดและสามารถแยกกลุ่มตัวอย่างของเอื้องแซะออกเป็น 4 กลุ่มได้ตามแหล่งที่มา

พสุ (2546) ศึกษารูปแบบไอโซไซม์ของกล้วยไม้รองเท้านารี 11 ชนิด โดยวิธีโพลีอคริลาไมด์เจลอิเล็คโทรโฟรีซีส พบว่า การใช้ใบอ่อน 0.5 กรัม ร่วมกับน้ำยาสกัดที่มีส่วนผสมของ 0.1 M tris-HCl pH 7, 1 mM EDTA, 1 % w/v PVP-360, 2 mM DTT, 10 mM β-mercaptoethanol และการใช้ separating gel 11% ให้ผลดีที่สุด และจากการวิเคราะห์เอนไซม์ 20 ระบบ พบว่ามีเอนไซม์ 6 ระบบที่แสดงรูปแบบไอโซไซม์ที่แตกต่างกันคือ EST, GOT, LAP, MDH, SKD และ SOD

สุทธินันท์ (2548) ศึกษารูปแบบไอโซไซม์ของกล้วยไม้ดินใบจีบ 7 สกุล คือ *Arundina*, *Calanthe*, *Eulophia*, *Geodorum*, *Liparis*, *Phaius* และ *Spathoglottis* จำนวน 18 ชนิด ทดสอบระบบเอนไซม์โดยวิธีโพลีอคริลาไมด์เจลอิเล็คโทรโฟรีซิส จำนวน 20 ระบบ พบว่า มีเอนไซม์ 9 ระบบ คือ ACP, DIA, EST, GOT, LAP, MDH, peroxidase (POX), SKD และ SOD สามารถให้แถบสีและแสดงรูปแบบไอโซไซม์ที่แตกต่างกัน เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์และความแตกต่างทางพันธุกรรมของกล้วยไม้ดินทั้ง 18 ชนิด ด้วย UPGMA cluster โดยการวิเคราะห์รูปแบบไอโซไซม์ทั้ง 9 ระบบร่วมกัน พบว่า ที่ระดับความแตกต่าง 10% สามารถจำแนกชนิดของกล้วยไม้ดินใบจีบที่ศึกษาได้ทั้งหมด แต่ไม่สามารถแสดงความสัมพันธ์ใกล้ชิดทางพันธุกรรมระหว่างสกุลและระหว่างชนิดให้สอดคล้องกับลักษณะทางสัณฐานวิทยา

จารุภัทร (2549) ศึกษารูปแบบไอโซไซม์ของกล้วยไม้ดินช้างผสมโขลง (*Eulophia graminea* Lindl.) จากใบอ่อนและใบที่เจริญเติบโตเต็มที่ในประชากรจำนวน 10 ประชากร โดยใช้เทคนิคโพลีอคริลาไมด์เจลอิเล็คโทรโฟรีซิส และ ใช้เอนไซม์ในการทดสอบ 3 ระบบ คือ ACP, EST และ POX ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์และความแตกต่างทางพันธุกรรมของประชากรที่เจริญเติบโตอยู่ในแหล่งกระจายพันธุ์ 1 แหล่งด้วย UPGMA cluster analysis และวิเคราะห์รูปแบบไอโซไซม์ทั้ง 3 ระบบร่วมกัน พบว่า สามารถจำแนกประชากรออกได้เป็น 3 กลุ่ม

ศลิษา (2549) ศึกษารูปแบบไอโซไซม์ของกล้วยไม้ดินว่านจูงนาง 2 ชนิดคือ *Geodorum recurvum* (Roxb.) Alston และ *G. siamense* Rolfe ex Downie โดยใช้ใบอ่อนและใบที่เจริญเติบโตเต็มที่ จำนวน 10 ประชากร โดยวิธีโพลีอคริลาไมด์เจลอิเล็คโทรโฟรีซิส ใช้เอนไซม์ในการทดสอบ 3 ระบบ คือ ACP, EST และ POX วิเคราะห์ด้วย UPGMA cluster analysis และวิเคราะห์รูปแบบไอโซไซม์ทั้ง 3 ระบบร่วมกัน พบว่า สามารถแยกว่านจูงนางทั้ง 2 ชนิดออกจากกันได้ โดยผลจากการวิเคราะห์ใบอ่อนจำแนกประชากรออกได้เป็น 3 กลุ่ม ส่วนผลจากการวิเคราะห์ใบที่เจริญเติบโตเต็มที่จำแนกประชากรออกได้เป็น 4 กลุ่ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จารุวรรณ (2550) ศึกษารูปแบบไอโซไซม์ของเอื้องน้ำต้น (*Calanthe cardioglossa* Schltr.) จากแหล่งกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติ 2 แหล่ง โดยใช้ใบที่เจริญเติบโตเต็มที่ของประชากร จำนวน 10 ประชากร ด้วยวิธีโพลีอคริลาไมด์เจลอิเล็คโทรโฟรีซิส ใช้เอนไซม์ในการทดสอบ 3 ระบบ คือ ACP, EST และ POX วิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมด้วย UPGMA cluster analysis และ วิเคราะห์รูปแบบไอโซไซม์ทั้ง 3 ระบบร่วมกัน พบว่า เอนไซม์ทั้ง 3 ระบบ แสดงรูปแบบไอโซไซม์ที่แตกต่างกันและสามารถจำแนกประชากรออกได้เป็น 7 กลุ่ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved