

บทที่ 5

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาลักษณะและการผสมพันธุ์กล้วยไม้ดินว่านจูงนาง ที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ เป็นการศึกษาเกี่ยวกับว่านจูงนางจำนวน 7 อีโคไทป์ ซึ่งรวบรวมมาจากป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณบางแห่งในเขตป่าสงวนแห่งชาติขุนแม่งวง การศึกษานี้มุ่งไปถึงการนำลักษณะทางเซลล์พันธุศาสตร์และลักษณะทางชีวเคมีมาพิจารณา เพื่อเป็นข้อมูลเสริมร่วมกับลักษณะทางพฤกษศาสตร์ในการใช้จำแนกชนิดและพันธุ์ของว่านจูงนาง 7 อีโคไทป์ ซึ่งเป็นพืชทดลอง การศึกษาทดลองนี้ประกอบไปด้วย การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและทางกายวิภาคศาสตร์ ร่วมกับ การศึกษาโครโมโซมและรูปแบบไอโซไซม์ ซึ่งข้อมูลจากการศึกษานี้จะสามารถบอกถึงความแตกต่าง ซึ่งจะนำไปสู่การจำแนกต้นพืช 7 อีโคไทป์ โดยจำแนกในระดับชนิด และ/หรือ จำแนกในระดับพันธุ์ นอกจากนี้ยังได้ศึกษาเพิ่มเติมถึงความสามารถในการผสมพันธุ์ของต้นพืชในแต่ละอีโคไทป์ โดยมุ่งหวังที่จะให้เกิดการผสมพันธุ์ในระดับผสมข้ามพันธุ์และผสมข้ามชนิดของว่านจูงนาง เพื่อให้เกิดการผันแปรทางพันธุกรรม ที่น่าจะนำไปสู่การเพิ่มความหลากหลายของประชากรว่านจูงนางในอนาคต การศึกษาดังกล่าวสามารถสรุปและวิจารณ์ผลได้ ดังนี้

1. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา

การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของส่วนประกอบของว่านจูงนาง 7 อีโคไทป์ คือ Ec01-Ec07 โดยศึกษาจากส่วนประกอบของต้นพืช ได้แก่ หัว ใบ ดอก และ ฝัก ในระยะที่ส่วนต่าง ๆ ของต้นพืชเจริญเติบโตเต็มที่แล้วนั้น สามารถสรุปได้ว่า ต้นพืช Ec01-Ec07 มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาโดยรวมคล้ายคลึงกัน มีเพียงรายละเอียดบางอย่างแตกต่างกัน ดังนี้

ราก รากมีรูปร่างและลักษณะเหมือนกัน เป็นรากดินระบบรากฝอยเจริญออกมาจากส่วนโคนของลำต้นในปัจจุบัน รากเป็นทรงกระบอก เรียวยาว ผิวเรียบ อวบน้ำ สีขาวขุ่น รากแก่มีสีน้ำตาล แต่ละอีโคไทป์มีจำนวนรากและขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางรากแตกต่างกัน หัว เป็นลำต้นแปรรูปแบบคอร์ม รูปร่างและขนาดของแต่ละอีโคไทป์แตกต่างกันบ้างเล็กน้อย หัวมีสีเขียวจนถึงสีเขียวเข้ม ใบ เป็นใบเดี่ยว เรียงแบบสลับ รูปร่างของใบมีหลายลักษณะแตกต่างกันในแต่ละอีโคไทป์ โดยรวมแล้ว ใบเป็นรูปหอกและรูปไข่กลับ ขนาดกว้างและยาวแตกต่างกัน ขอบใบเป็นคลื่น แผ่นใบ

มีรอยพับจีบแบบตื้น ผิวเรียบเป็นมัน สีของหลังใบเข้มกว่าด้านท้องใบ เส้นใบชัดเจน ก้านใบแปรรูปเป็นกาบหุ้มลำต้น

ช่อดอก เกิดจากตาที่อยู่บริเวณโคนของลำต้นที่เกิดใหม่ มี 1 ช่อต่อต้น เป็นส่วนใหญ่ มี 2 อีโคไทป์ ที่มีดอกได้ถึง 2 ช่อต่อต้นในเวลาเดียวกัน คือ Ec 05 และ Ec 06 ช่อดอกเป็นแบบช่อกระจະ ก้านช่อแข็ง ตั้งตรง มีสีเขียวอ่อนถึงสีเขียว ในทุกอีโคไทป์มีปลายช่อดอกโค้งงอเหมือนกัน ก้านช่อมีปล้อง ในแต่ละปล้องมีใบประดับสีเขียวหุ้มอยู่ ส่วนความยาวและขนาดของก้านช่อดอกแตกต่างกันไป อีโคไทป์ที่มีก้านช่อดอกอยู่เหนือใบคือ Ec 01 และ Ec 07 ส่วนอีโคไทป์อื่น ๆ มีก้านช่อดอกอยู่ระดับใกล้เคียงกับใบหรือต่ำกว่า สำหรับ Ec 05 นั้น มีช่อดอกสั้นกว่าอีโคไทป์อื่น ๆ และช่อดอกอยู่ใต้ร่มเงาของใบ ดอกของว่านจุงนางในทุกอีโคไทป์มีส่วนประกอบของดอกเหมือนกับกล้วยไม้ชนิดอื่น ๆ กลีบดอกมีสีขาวหรือขาวอมเขียว กลีบปากมีขนาดใหญ่ มีสีพื้นของกลีบและสีแต้มตลอดจนเส้นหรือร่างแหบนกลีบปากแตกต่างกัน ลักษณะรูปร่างของกลีบปากก็แตกต่างกันด้วย ฝักมีลักษณะเหมือนกัน แตกต่างกันที่ขนาดและรูปทรง เมล็ดมีสีเดียวกัน

จากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกล้วยไม้ว่านจุงนางทั้ง 7 อีโคไทป์ นี้สรุปได้ว่ามีลักษณะทางสัณฐานวิทยาใกล้เคียงกับที่นักวิจัยท่านอื่น ๆ ได้รายงานไว้ โดยเฉพาะในลักษณะทั่วไปของต้นพืชสกุลนี้ (ระพี, 2517 ; สัจจพร, 2545 ; สลิลา, 2549 ; สวนพฤกษศาสตร์ฯ, 2543 ; อบนันท, 2547 ; อบนันท และชุมพล, 2543 ; Dockrill, 1969 ; Herklots, 2000 ; Jones and Muir, 1969 ; Macfarlane, 2007 ; Soon, 1989 ; Wen, 2004 ; Weston, 1993) แต่เมื่อจำแนกตามระบบอนุกรมวิธานแล้ว สามารถจำแนกได้ชัดเจนเพียง 2 อีโคไทป์ คือ Ec 05 และ Ec 06 ซึ่งเป็นชนิด *Geodorum attenuatum* และ *G. citrinum* ตามลำดับ ส่วนอีโคไทป์อื่น ๆ ยังไม่สามารถจำแนกตามระบบอนุกรมวิธาน (Seidenfaden, 1983) ได้ชัดเจน

2 การศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ของเนื้อเยื่อของอวัยวะต่าง ๆ ที่เป็นส่วนประกอบของต้น ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอก และฝัก ของว่านจุงนาง 7 อีโคไทป์ พบว่ามีส่วนประกอบทางกายวิภาคศาสตร์ทั่วไปคล้ายคลึงกัน โดยสามารถสรุปได้ ดังนี้

ราก มีระบบเนื้อเยื่อเช่นเดียวกับพืชใบเลี้ยงเดี่ยวโดยทั่วไป กล่าวคือ มีเนื้อเยื่อชั้นเนื้อเยื่อผิว เนื้อเยื่อชั้นนอกของคอร์เทกซ์ คอร์เทกซ์ เอ็นโดเดอร์มิส และสตีล ในชั้นของสตีลนี้มีเพอริไซเคลอยู่ด้านนอกของระบบท่อลำเลียง ซึ่งมีแถบของโพลีเอมสลับกับไซเล็มในแนวรัศมี รากของว่านจุงนาง 7 อีโคไทป์ พบว่าเนื้อเยื่อผิวมีการเรียงตัวกันมากกว่า 1 ชั้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ สลิลา (2549)

ลำต้น มีลักษณะคล้ายคลึงกับพืชใบเลี้ยงเดี่ยวโดยทั่วไป ประกอบด้วย ชั้นของเซลล์ผิว และชั้นได้เซลล์ผิว เนื้อเยื่อพื้น ประกอบด้วยชั้น คอร์เทกซ์ โดยที่เนื้อเยื่อชั้นนอกสุดประกอบด้วย เซลล์พารากิมา 1 ชั้นเซลล์ รูปร่างสี่เหลี่ยมเรียงต่อกันเป็นแถวยาวโดยไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ มีผนังเซลล์ด้านนอกหนา และมีคิวทินเคลือบ เซลล์ที่อยู่ใต้เซลล์ผิว มี 5-7 ชั้นเซลล์ เนื้อเยื่อพื้น ประกอบด้วยเซลล์พารากิมา อยู่ระหว่างชั้นเนื้อเยื่อผิวกับเนื้อเยื่อลำเลียง มีรูปร่างและขนาดไม่แน่นอน มีค้ำต่อลำเลียงรอบนอกมีขนาดใหญ่ และเรียงตัวตามแนวรัศมีของลำต้น

ใบ ใบประกอบด้วยเนื้อเยื่อในระบบต่าง ๆ เหมือนในรากและลำต้น ได้แก่ เนื้อเยื่อชั้นผิวที่เป็นเซลล์พารากิมาเป็นแถวยาว 1 ชั้นเซลล์ ทั้งด้านบนและด้านล่าง เนื้อเยื่อพื้น คือ มีโซฟิลล์ อยู่ระหว่างชั้นของเซลล์ผิวด้านบนใบ และด้านล่าง ลักษณะของเซลล์ไม่แบ่งเป็นชั้นเพลิวคและสไปนิจ เนื้อเยื่อท่อลำเลียงพบในชั้นของมีโซฟิลล์ มีเซลล์ไซเล็มอยู่ด้านผิวใบด้านบนและเซลล์โฟลเอ็มอยู่ด้านผิวใบ ด้านใต้ใบ ในมัดท่อลำเลียงแต่ละมัดมีแถบเส้นใยเป็นกลุ่มประกบไว้ ในลักษณะหัวท้าย พบว่ามีสามารถบ่งลักษณะเฉพาะตัวของเซลล์สมาชิกมัดท่อลำเลียงและการปรากฏของเซลล์สเกลอเรนกิมา

ดอก จากการศึกษาส่วนประกอบของดอกทั้ง 7 อีโคไทป์ โดยการนำดอกขนาดต่าง ๆ มาศึกษา พบว่า ดอก มีส่วนประกอบครบทุกวง อวัยวะย่อยและส่วนประกอบของดอกมีระบบเนื้อเยื่อ ในลักษณะปกติ ระบบเนื้อเยื่อมีลักษณะเช่นเดียวกับของใบ แต่ในเนื้อเยื่อลำเลียงของกลีบมีเส้นใยน้อยกว่ามาก

ฝัก หรือ ผล ของว่านจุงนาง ทั้ง 7 อีโคไทป์ มีลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ โดยดูจากผนังผลจะเห็นได้ว่ามี 3 ชั้น เช่นเดียวกับฝักของกล้วยไม้ช้างผสมโคลง (จารุภัทร, 2549) และเอื้องน้ำตัน (จารุวรรณ, 2550) ผนังผลชั้นนอกและชั้นใน ต่างมีองค์ประกอบด้วยเซลล์เพียงชั้นเดียว แต่เซลล์ของผนังผลชั้นในมีขนาดเล็กกว่า

จากรายละเอียดของเซลล์ในเนื้อเยื่อทั้ง 3 ระบบ ของส่วนประกอบของต้นพืชทดลอง พบว่า โดยรวมมีโครงสร้างเดียวกัน แต่มีความแตกต่างกันในรูปร่างและขนาด จำนวนเซลล์และจำนวนชั้นของเซลล์ที่เป็นส่วนประกอบของเนื้อเยื่อแต่ละระบบ นอกจากนี้ยังมีความแตกต่างของการสะสมสารประกอบภายในเซลล์ในลักษณะที่แตกต่างกันอีกด้วย ซึ่งความแตกต่างนี้ยังเป็นลักษณะจำเพาะประจำในแต่ละอีโคไทป์ โดยมีความคล้ายคลึงกันบ้างในบางลักษณะระหว่างอีโคไทป์

3. การศึกษาโครโมโซม

การศึกษาโครโมโซมของว่านจุงนาง 7 อีโคไทป์ ได้ผลคือ ต้นพืชมีจำนวนโครโมโซมร่างกายค่อนข้างหลากหลาย คือ มีจำนวน $2n = 52, 54, 102$ และ 104 จำนวนโครโมโซม $2n$ ของ

Ec 01, Ec 02, Ec 03, Ec 04, Ec 05, Ec 06 และ Ec 07 เป็น $2n = 102, 52, 54, 52, 54, 54$ และ 104 ตามลำดับ โดยที่จำนวน $2n = 52$ ของ Ec 02 และ Ec 04 มีจำนวนตรงกับของ *G. purpurem* R. Br. และ *G. sp.* (Biswas, 1978 ; 1980 อ้างโดย Goldblatt, 1981 ; 1984), จำนวน $2n = 52$ และ 54 ของ Ec 02, Ec 03, Ec 04, Ec 05 และ Ec 06 ใกล้เคียงกับ $2n = 52, 54$ ของ *G. densiflorum* (Lam) Schltr. (Mehra and Sehgal, 1978 และ Kulkarni and Jorapur, 1979 อ้างโดย Goldblatt, 1981 ; 1984) และ $2n = 54$ ของ *G. Siamense* (ศลิษา, 2549) ส่วน Ec 01 และ Ec 07 ที่มีจำนวนโครโมโซม 102 และ 104 นั้น ยังไม่มีรายงานที่ใกล้เคียง

เมื่อสังเกตจำนวนโครโมโซมของพืชใน Ec 01-Ec 07 นั้นเห็นว่าอีโคไทป์ที่มีจำนวน $2n$ เท่ากันจัดกลุ่มได้เป็น Ec 02 และ Ec 04 ($2n = 52$) ; Ec 03, Ec 05 และ Ec 06 ($2n = 54$), Ec 01 ($2n = 102$) และ Ec 07 ($2n = 104$) โดยที่ Ec 07 ($2n = 104$) มีจำนวนโครโมโซมเป็น 2 เท่าของกลุ่ม Ec 02 และ Ec 04 ($2n = 52$)

การจัดกลุ่มโดยใช้จำนวนโครโมโซมนี้เป็นการจัดทางเซลล์พันธุศาสตร์ ซึ่งสามารถนำไปวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการจัดโดยวิธีนี้กับการจัดกลุ่มโดยวิธีอื่นได้เป็นเรื่อง ๆ ไป

4. การศึกษารูปแบบไอโซไซม์

การศึกษารูปแบบไอโซไซม์จากใบของพืชทดลอง 7 อีโคไทป์ จำนวน 4 ระบบ ได้แก่ ACP, EST, POX และ SOD พบว่า เอนไซม์ทั้ง 4 ชนิด ให้แถบสีที่ชัดเจน เมื่อนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของว่านจุงนาง 7 อีโคไทป์ พบว่า สามารถแยกประชากรดังกล่าวออกเป็น 8 กลุ่ม ที่ค่าความคล้ายคลึง 20 %

สำหรับประชากรว่านจุงนาง Ec 01, Ec 02, Ec 03, Ec 04, Ec 05 และ Ec 07 นั้น เมื่อดูจากความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมที่แสดงในแผนภาพเดนโดแกรมแล้วนั้น จะเห็นว่าอีโคไทป์ที่แยกได้ชัดเจนคือ Ec 01, Ec 03, Ec 04 และ Ec 07 ซึ่งสอดคล้องกับการจำแนกโดยใช้จำนวนโครโมโซมคือ มี $2n = 102, 54, 52$ และ 104 ตามลำดับ ส่วน Ec 02, Ec 05 และ Ec 06 นั้นแยกกลุ่มตามรหัสไม่ชัดเจนนัก โดยที่ Ec 02 ($2n = 52$) นั้นมีความใกล้ชิดกับ Ec 01 ($2n = 102$) ส่วน Ec 06 ($2n = 54$) นั้นมีประชากร 1 หน่วยที่แสดงความใกล้ชิดกับ Ec 05 ($2n = 54$) โดยที่ Ec 05 นั้นแยกกลุ่มออกมาได้ครบประชากร

จากผลการศึกษาลักษณะ 4 รูปแบบด้วยกันนั้น เมื่อนำมาพิจารณาร่วมกัน พบว่า มีความสอดคล้องกันในลักษณะที่ไปในทิศทางเดียวกัน คือ ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ ลักษณะทางเซลล์พันธุศาสตร์ และลักษณะทางชีวเคมี ในแง่ของรูปแบบไอโซไซม์

ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลในการยืนยันแนวทางการวิเคราะห์เพื่ออนุกรมวิธานของว่านจุงนางได้ระดับหนึ่ง สำหรับลักษณะทางสัณฐานวิทยา และลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ นั้น จะเห็นว่ามียารละเอียดยุติเฉพาะ อีโคไทป์ค่อนข้างมาก ซึ่งอาจจะถือเป็นลักษณะประจำพันธุ์ของแต่ละอีโคไทป์ได้ อย่างไรก็ตาม จะเห็นได้ว่าการศึกษาลักษณะในหลาย ๆ ด้านสามารถจะให้ข้อมูลที่เสริมกัน หรือสนับสนุนกันได้ เกิดความเชื่อมั่นเพิ่มขึ้นได้ในระดับหนึ่ง และถ้าหากจะมีการศึกษาเพิ่มเติมในการสร้างความแม่นยำตลอดจนการใช้จำนวนประชากรของพืชทดลองให้มากขึ้นก็จะทำให้ผลการวิเคราะห์น่าเชื่อถือได้มากยิ่งขึ้น

5. การผสมพันธุ์

การศึกษาความเป็นไปได้ของการผสมเกสรแบบผสมตัวเองและผสมข้ามอีโคไทป์ของว่านจุงนาง Ec 01 ถึง Ec 07 โดยการถ่ายละอองเกสรด้วยมือ พบว่า การผสมเกสรกระทำสำเร็จ โดยมีระดับความสำเร็จแตกต่างกันไปตามเวลาที่ทำการผสม กล่าวคือ การผสมแบบผสมตัวเองของว่านจุงนาง Ec 01 ให้เปอร์เซ็นต์การผสมติดเป็น 100% ทุกเวลา ยกเว้น เวลา 19.00 น. Ec 02 ให้เปอร์เซ็นต์การผสมติดเป็น 100% ทุกเวลา ยกเว้น เวลา 11.00 น. Ec 03 ให้เปอร์เซ็นต์การผสมติดเป็น 100% ทุกเวลา ยกเว้น เวลา 8.00 และ 10.00 น. Ec 04 ให้เปอร์เซ็นต์การผสมติดเป็น 100% ทุกเวลา ยกเว้น เวลา 11.00 น. Ec 04 ให้เปอร์เซ็นต์การผสมติดเป็น 100% ทุกเวลา สำหรับ Ec 05 พบว่าเวลาที่มีการผสมติดสูงสุดคือ เวลา 7.00, 8.00, 10.00, และ 18.00 น. และ Ec 06 และ Ec 07 นั้นมีเปอร์เซ็นต์การผสมติดเป็น 100% ทุกช่วงเวลา ยกเว้นเวลา 10.00 น.

การผสมแบบผสมข้ามอีโคไทป์ของกลุ่มผสม Ec 01 × Ec 07 ($E \times \Gamma$) ทุกเวลาให้เปอร์เซ็นต์การผสมติดเป็น 100% ยกเว้น เวลา 19.00 น. Ec 02 × Ec 01 ($E \times \Gamma$) ทุกเวลาให้เปอร์เซ็นต์การผสมติดเป็น 100% ยกเว้น เวลา 11.00 น. Ec 03 × Ec 01 ($E \times \Gamma$) ทุกเวลาให้เปอร์เซ็นต์การผสมติดเป็น 100% ยกเว้น เวลา 8.00 และ 10.00 น. Ec 04 × Ec 01 ($E \times \Gamma$) ทุกกรรมวิธีที่ทำการผสมให้เปอร์เซ็นต์การผสมติดเป็น 100% ทุกกรรมวิธี Ec 05 × Ec 01 ($E \times \Gamma$) เวลา 7.00, 8.00, 10.00 และ 18.00 น. ให้เปอร์เซ็นต์การผสมติดสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ และ Ec 06 × Ec 01 ($E \times \Gamma$) และ Ec 07 × Ec 01 ($E \times \Gamma$) ทุกกรรมวิธีเวลาให้เปอร์เซ็นต์การผสมติดเป็น 100% ยกเว้น เวลา 10.00 น.

จากการผสมพันธุ์ทั้งแบบผสมตัวเอง และผสมข้ามนั้น ความสำเร็จของการผสมพันธุ์มีปัจจัยของสภาพแวดล้อมเข้ามาเกี่ยวข้องในการผสมเกสร เช่น อุณหภูมิ และ ความชื้นในบรรยากาศของวันที่ดำเนินการผสมสามารถมีผลต่อความสำเร็จของการผสมได้ ซึ่งผลที่แสดงความสามารถในการผสมพันธุ์โดยที่ผสมติดในช่วงเวลาที่ค่อนข้างกว้างนั้น แสดงถึงความเป็นไปได้

ในการผสมเกสรเพื่อให้ได้ฝักในการขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณต้นพืชเพื่อการอนุรักษ์ และในการผสมพันธุ์เพื่อปรับปรุงพันธุ์พืชในกลุ่มว่านจุงนางชนิดต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ให้กว้างขวางต่อไป



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved