บทที่ 5

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาลักษณะของเอื้องน้ำต้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ เป็นการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา และความหลากหลายในลักษณะของต้นพืชที่เก็บรวบรวมมาจากแหล่งกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติซึ่งอยู่ในความสูงระดับที่แตกต่างกัน และมีสภาพของนิเวศวิทยาที่แตกต่างกัน โดยมีการศึกษาลักษณะทางกายวิภาค ศึกษาโครโมโซม และรูปแบบของไอโซไซม์เพื่อหาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของต้นพืชในแต่ละแหล่งเหล่านั้น จากผลการศึกษาสรุป และวิจารณ์ได้ดังนี้

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา และความผันแปรของลักษณะของส่วนประกอบของต้น

จากการที่มีรายงานถึงเอื้องน้ำต้นเอาไว้ว่า เป็นกล้วยไม้ดินที่พบทั่วไปในป่าเกือบทุกภาคของประเทศ (อบฉันท์, 2543) แต่ก็ไม่ได้กล่าวถึงความผันแปรในลักษณะต่าง ๆ ของเอื้องน้ำต้นแต่อย่างใด และด้วยเหตุที่มีรายงานว่าพบพืชชนิดนี้ในป่าในเขตที่พื้นที่อยู่สูงตั้งแต่ 200 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลขึ้นไปนั้น จึงเป็นที่น่าสนใจว่ากล้วยไม้ชนิดนี้ เมื่อเจริญเติบโตในป่าแหล่งต่าง ๆ ที่มีความสูงและมีสภาพนิเวศวิทยาของป่าแตกต่างกัน ต้นกล้วยไม้ดังกล่าวก็น่าจะมีลักษณะทางสัณฐานวิทยา และนิสัยการเจริญเติบโตแตกต่างกันบ้างในรายละเอียด จึงได้นำแนวคิดดังกล่าวมาศึกษาถึงลักษณะทางสัณฐานวิทยา กายวิภาควิทยา โครโมโซม และรูปแบบไอโซไซม์ของต้นพืชที่รวบรวมมาจากป่าในพื้นที่ที่มีความสูงแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 800, 1,000 และ 1,200 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ซึ่งแต่ละแหล่งมีสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันในบางสภาพ

ผลการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของส่วนประกอบของเอื้องน้ำต้นจากแหล่งกระจายพันธุ์ 3 แหล่งดังกล่าวในครั้งนี้สรุปได้ว่า ต้นพืชมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาโดยรวมคล้ายคลึงกัน กล่าวคือ เป็นกล้วยไม้ดินที่มีลำต้นแปรรูปเป็นลำลูกกล้วยเจริญเติบโตอยู่บนผิวดิน ลำลูกกล้วยมีรูปทรงคล้ายคนโท หรือ น้ำเต้า มีรอยคอดบริเวณกลาง หรือค่อนไปทางโคนของลำลูกกล้วย ผิวลำลูกกล้วยเป็นร่องตื้น เป็นสันตลอดความยาวของลำ ลำลูกกล้วยมีสีเขียวเข้มมีกาบใบแห้งสีเทาเงินหุ้ม รากเป็นรากดินระบบรากฝอย แผ่นใบพับจีบสีเขียวเข้ม เรียงตัวแบบสลับ เส้นใบเรียงแบบขนาน ช่อดอกมี 1 ช่อต่อต้น เกิดจากตาที่ฐานของลำลูกกล้วย ช่อดอกเป็นแบบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ช่อกระจะ ช่อโปร่ง ก้านช่อดอกตั้งตรงหรือโค้งที่ปลาย มีขนอ่อนคลุมตลอด ดอกทยอยกันบานจากโคนช่อไปยังปลายช่อ ดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศแบบสมมาตรด้านข้าง มี 6 กลีบ เป็นกลีบเลี้ยงด้านบน 1 กลีบ และด้านข้าง 2 กลีบ กลีบดอกมี 3 กลีบ เป็นกลีบดอกด้านข้าง 2 กลีบ และกลีบปาก 1 กลีบ กลีบปากมีขนาดใหญ่ มีสีและลักษณะของกลีบปากตลอดจนจุดแต้มแตกต่างกัน มีสันนูน 3 สันกลางกลีบปาก ดอกแต่ละดอกบานบนต้นได้ 10 วัน ดอกบานเปลี่ยนสีในวันที่ 7 ของการบาน โดยมีสีเข้มขึ้น เส้าเกสรอ้วน และ สั้น กลุ่มเรณูมี 2 กลุ่ม กลุ่มละ 4 ก้อน ฝักเป็นแบบแห้งแตก มีสีเขียวเข้ม ภายในฝักมีเมล็ดขนาดเล็กสีเหลืองอ่อนจำนวนมาก ลักษณะที่บันทึกไว้ดังกล่าวสอดคล้องกับผลการศึกษาของจารุวรรณ (2550) และรายงานของ สลิล (2549) และอบฉันท์ (2543)

ผลการศึกษาที่สรุปรวบรวมไว้ข้างบนนั้น บอกถึงความคล้ายคลึงกันของลักษณะทางสัณฐานวิทยา โดยรวม แต่เมื่อดูจากผลของการศึกษาในแง่ของความผันแปรของลักษณะของลำลูกกล้วย ใบ และ ดอกที่บันทึกได้นั้น เห็นได้ว่าประชากรของเอื้องน้ำต้นในแหล่งกระจายพันธุ์ 3 แหล่ง มีความผันแปรของลักษณะภายนอกที่เห็นได้ค่อนข้างชัดเจนและพบว่ามีความหลากหลายในลักษณะหลัก โดยเฉพาะในลักษณะของลำลูกกล้วย ซึ่งมีรูปแบบของความแตกต่างถึง 6 แบบ มีลักษณะของใบแตกต่างกัน 3 แบบ และลักษณะดอกแตกต่างกัน 15 แบบ ถึงแม้ว่าความแตกต่างดังกล่าวจะไม่แสดงความจำเพาะเจาะจงที่เพียงพอที่จะบอกได้ว่าลักษณะทางสัณฐานแต่ละแบบมีความเกี่ยวพันกับปัจจัยทางสภาพแวดล้อมปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งหรือไม่ก็ตาม แต่ก็พอจะบอกถึงแนวโน้มได้ว่ามีความผันแปรที่ก่อให้เกิดความหลากหลายปรากฏในกลุ่มประชากร ยิ่งถ้าเป็นแหล่งที่มีประชากรกระจายอย่างหนาแน่นอยู่แล้ว ดังเช่น ในแหล่งของรหัส HCC10 นั้นความหลากหลายในลักษณะภายนอกของต้นพืชจะเกิดมาก ซึ่งน่าจะแสดงถึงการเกิดความผันแปรทางพันธุกรรมจากการที่มีการผสมพันธุ์กันภายในกลุ่มประชากรในวงกว้าง โดยที่จากการสังเกตในขณะที่ได้ออกสำรวจและเก็บรวบรวมต้นพืชในแหล่งกระจายพันธุ์เหล่านั้นพบว่า มีการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติด้วยเมล็ดอยู่มาก เนื่องจากพบต้นพืชที่ถือฝักและมีฝักแตกอยู่

จากการที่พบว่ามีการผันแปรในรูปร่างของลำลูกกล้วย ใบ และส่วนประกอบของดอกแล้วนั้นเห็นว่าความผันแปรดังกล่าวทำให้เพิ่มความหลากหลาย และความสวยงามที่แปลกตาเพิ่มคุณค่าในการใช้ประโยชน์ในการประดับมากขึ้น จึงน่าจะมีการศึกษาเพิ่มเติมในด้านการปรับปรุงพันธุ์เพื่อการใช้ประโยชน์ในทางการค้าในอนาคต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลักษณะทางกายวิภาควิทยา

จากการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคของเอื้องน้ำต้นจากแหล่งการเจริญเติบโต 3 แหล่ง โดยศึกษาจากเนื้อเยื่อในภาคตัดขวางและตัดตามยาวของชิ้นส่วนพืช คือ ราก ลำต้น ใบ ดอก และ ผลในครั้งนี้พบว่าต้นพืชจากทั้ง 3 แหล่ง มีลักษณะทางกายวิภาคที่คล้ายคลึงกัน แต่มีความแตกต่างในรายละเอียดในลักษณะของเซลล์ และความจำเพาะของเนื้อเยื่อในบางส่วนในระบบเนื้อเยื่อทั้ง 3 ระบบ เช่นเดียวกับที่ได้มีการรายงานผลของความแตกต่างในลักษณะปลีกย่อยของพืชในสกุลเดียวกัน โดยนักวิจัยหลายท่านดังเสนอไว้ในการทดลองที่ 2 ซึ่งการศึกษาพบในลักษณะดังกล่าวนั้น บางครั้งก็สามารถนำมาช่วยพิจารณาในการศึกษาอนุกรมวิธานของพืชสกุลเดียวกัน เผ่าเดียวกัน หรือวงศ์เดียวกันเพื่อการแยกเป็นกลุ่มย่อยได้ สำหรับการศึกษาในเอื้องน้ำต้นนี้ก็เช่นกันมีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาถึงความแตกต่างในรายละเอียดของลักษณะทางกายวิภาควิทยาเพื่อบันทึกไว้เพื่อให้เกิดประโยชน์หากจะต้องมีความต้องการในการนำไปใช้เสริมการแบ่งกลุ่มในระดับพันธุ์ของเอื้องน้ำต้นในอนาคต นอกจากนี้ยังอาจจะใช้เป็นลักษณะจำเพาะของพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ ถ้าหากจะมีการผลิตลูกผสมในอนาคตอีกด้วย

ผลของการศึกษาเนื้อเยื่อรากพบว่า มีโครงสร้างเช่นเดียวกับพืชใบเลี้ยงเดี่ยวโดยทั่วไป คือ มีชั้นของเนื้อเยื่อผิว คอร์เทกซ์ เอ็นโดเดอร์มิส เพอริไซเคิล และท่อลำเลียง แต่แตกต่างจากรากของกล้วยไม้ดินบางชนิดที่รากของเอื้องน้ำต้นไม่มีชั้นวีเลเมนและไม่มีชั้นใต้เซลล์ผิว (จารุภัทร, 2549; จารุวรรณ, 2550 และ ศลิษา, 2549)

สำหรับความแตกต่างของเซลล์ในรากของพืช 3 รหัส นั้น พบว่าอยู่ที่ลักษณะของเซลล์ผิว เซลล์คอร์เทกซ์รอบนอก และ เซลล์ของแกนกลางซึ่งมีรูปร่างของเซลล์แตกต่างกันทั้ง 3 รหัส ซึ่งถ้านำมาศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมอาจจะถือเป็นลักษณะจำเพาะได้

จากภาคตัดขวางของเนื้อเยื่อของลำต้น พบว่า มีลักษณะคล้ายกับลำต้นของว่านจูงนางและช้างผสมโขลง ตามที่ จารุภัทร (2549) และ ศลิษา (2549) ได้รายงานไว้ คือ มีชั้นใต้เซลล์ผิวหลายชั้นเซลล์ และมีปากใบปรากฏอยู่ที่ชั้นเซลล์ผิว นอกจากนี้ยังมีลักษณะของเนื้อเยื่อคอร์เทกซ์ที่แบ่งออกเป็น 2 ชั้น ตามขนาดและรูปทรงของเซลล์ ซึ่งเซลล์ในชั้นคอร์เทกซ์ชั้นนอกนั้น เซลล์มีขนาดเล็กมาก และเซลล์ในชั้นนี้น่าจะกลายสภาพจากเซลล์พาเรงคิมาไปเป็นเซลล์สเคลอเรงคิมาเมื่อเนื้อเยื่อนั้นเจริญเต็มที่ เซลล์สเคลอเรงคิมาดังกล่าวนี้ มีผนังเซลล์หนาเป็นส่วนที่ให้ความแข็งแรงกับลำต้น และก้านช่อดอกได้ มีส่วนในการทำให้ก้านช่อดอกตั้งตรง และมีความแข็งแรงซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ดีในการใช้ประโยชน์ในการประดับ ส่วนในด้านของความจำเพาะนั้น เมื่อดูภาคตัดขวางของลำต้นของพืช 3 รหัส เปรียบเทียบกันแล้วจะพบว่าลักษณะรูปร่าง และขนาดของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เซลล์ในชั้นใต้ชั้นผิว ชั้นของคอร์เทกซ์ และชั้นแกนกลาง รวมถึงลักษณะของมัดท่อลำเลียงตลอดจนการกระจายของมัดท่อลำเลียงสามารถบ่งบอกลักษณะจำเพาะประจำกลุ่มได้

เนื้อเยื่อของใบ จากภาคตัดขวางประกอบด้วยระบบเนื้อเยื่อ 3 ระบบ ที่มีลักษณะและองค์ประกอบโดยรวมเหมือนกับพืชใบเลี้ยงเดี่ยวด้วยกัน แต่มีความแตกต่างในใบของเอื้องน้ำต้นกับใบของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวโดยทั่วไป หรือแม้แต่กับใบของกล้วยไม้ดินด้วยกันเองก็ตาม ตรงที่ลักษณะที่เซลล์ผิวด้านบนใบและด้านใต้ใบของเอื้องน้ำต้นมีขนาดไม่สม่ำเสมอ และไม่แน่นอน ไม่เป็นระเบียบเหมือนพืชอื่น ๆ ที่กล่าวมา ที่มักจะมีเซลล์ผิวที่มีรูปร่าง และขนาดสม่ำเสมอ เซลล์ด้านบนใบมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์ด้านใต้ใบ สำหรับเอื้องน้ำต้นนี้แม้แต่เซลล์ผิวใบด้านเดียวกันก็ยังมีความแตกต่างกันในแง่ของขนาด และรูปร่าง อยู่แล้ว จึงไม่สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของเซลล์ผิวในด้านตรงข้ามได้ นอกจากนี้ยังมีขนาดของเซลล์คุมของปากใบที่แตกต่างออกไป คือ เซลล์คุมของปากใบเอื้องน้ำต้นมีขนาดเล็กกว่าเซลล์ผิว ในขณะที่เซลล์คุมของปากใบช้างผสมโขลง และว่านจูงนางนั้นมีขนาดไม่แตกต่างจากเซลล์ผิว

สำหรับความแตกต่างที่น่าจะจำเพาะภายในรหัสเดียวกัน คือ ลักษณะของช่องว่างใต้ปากใบของต้นพืช โดยที่ต้นพืชรหัส HCC08 นั้น มีช่องว่างใต้ปากใบที่มีขนาดเล็กกว่าอีก 2 รหัส โดยที่พืชรหัส HCC10 และ HCC12 มีขนาดของช่องว่างใต้ปากใบใหญ่ และ เมื่อใบเจริญเติบโตเต็มที่ ช่องว่างนี้เพิ่มเนื้อที่มากขึ้น และเชื่อมต่อกันเป็นโพรงยาว อยู่ใต้ชั้นของเซลล์ผิว ซึ่งลักษณะที่เกิดเช่นนี้น่าจะสัมพันธ์กับลักษณะของการรับและกักอากาศจากช่องเปิดของปากใบ ซึ่งอาจจะมีผลกับสรีรวิทยาของต้นพืชและการเจริญเติบโตในสภาพทางนิเวศวิทยาของแหล่งที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกัน ลักษณะของโพรงอากาศดังกล่าวนี้แตกต่างจากพืชใบเลี้ยงเดี่ยวทั่วไป ซึ่งปกติมีแต่เพียงช่องว่างระหว่างเซลล์ของมีโซฟิลล์เท่านั้น

ส่วนการศึกษาเนื้อเยื่อดอกนั้นลักษณะทางกายวิภาควิทยาของดอกของ 3 แหล่งเป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยแสดงถึงส่วนประกอบครบทุกวง และระบบเนื้อเยื่อของกลีบดอกและกลีบเลี้ยงคล้ายคลึงกับของใบ ส่วนภาคตัดขวางของผลแสดงลักษณะของการเกิดสันและแยกพูเช่นเดียวกับผลของกล้วยไม้ดินที่มีผู้ศึกษาไว้ก่อนหน้านี้ รวมถึงลักษณะของเนื้อเยื่อของผนังผลด้วย (จารุภัทร, 2549 ; จารุวรรณ, 2550 ; ศลิษา, 2549)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จำนวนโครโมโซม

การศึกษาโครโมโซมจากเนื้อเยื่อปลายรากของเอื้องน้ำต้น 3 รหัส ให้เทคนิคในการเตรียมเนื้อเยื่อปลายรากที่เหมาะสม คือ เก็บปลายรากในช่วงเวลา 8.00 น. หยุดวงชีพเซลล์นาน 36 ชั่วโมง และย้อมสีนาน 30 นาที และจากการตรวจนับจำนวนโครโมโซมของต้นพืชทั้ง 3 รหัส

พบว่า จำนวนโครโมโซมเท่ากัน คือ 2n = 44 สอดคล้องกับรายงานของจารุวรรณ (2550) ที่ทดลองกับพืชชนิดเดียวกัน

รูปแบบไอโซไซม์

การศึกษารูปแบบไอโซไซม์ของพืช 3 รหัส โดยทดสอบกับระบบเอ็นไซม์ 10 ชนิด คือ ACP, DIA, EST, GDH, GOT, LAP, MAD, POX, SKD และ SOD พบว่า มีเอ็นไซม์เพียง 7 ระบบ คือ ACP, DIA, EST, GOT, POX, SKD และ SOD ที่ให้รูปแบบของการเกิดแถบสี ส่วนเอ็นไซม์อีก 3 ชนิดไม่ปรากฏแถบสี และเมื่อนำค่าการเกิดแถบสีที่ได้นี้ไปวิเคราะห์ผลเพื่อหาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของพืช 3 รหัส พบว่า ที่ค่าความคล้ายคลึง 34 % นั้น สามารถจำแนกประชากรออกเป็น 3 กลุ่ม สอดคล้องกับการแบ่งกลุ่มโดยใช้แหล่งกระจายพันธุ์ที่มีนิเวศวิทยาแตกต่างกัน โดยที่ประชากรบางต้นของรหัส HCC10 มีความคล้ายคลึงกับ HCC12 มากกว่าต้นพืชในรหัสเดียวกัน แต่ต้นพืชในรหัส HCC08 ประชากรแยกออกมาเป็นกลุ่มเดียวได้หมดทุกประชากร อย่างไรก็ตามการศึกษารูปแบบไอโซไซม์นี้ควรจะต้องมีการทำซ้ำและพัฒนาวิธีการตลอดจนการศึกษาชนิดของระบบเอ็นไซม์เพิ่มเติมก่อนที่จะลงความเห็นให้แน่นอนลงไป

จากผลการศึกษาโดยรวมแล้วสิ่งที่จะได้รับเพิ่มเติมนอกเหนือไปจากข้อมูลพื้นฐานในแต่ละด้านเพื่อประโยชน์ในงานอนุกรมวิธาน และการแยกกลุ่มระดับที่ต่ำกว่าชนิดแล้วนั้น ยังได้รับทราบว่าการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติเป็นปัจจัยที่เอื้ออำนวยให้เกิดความผันแปรทางพันธุกรรมที่เกิดผลในการเกิดความหลากหลายของลักษณะ ซึ่งเพิ่มโอกาสในการนำพันธุ์พืชไปใช้ประโยชน์ในทางเศรษฐกิจได้มากขึ้น และในอีกด้านหนึ่ง ก็จะเห็นได้ถึงความจำเป็นในการอนุรักษ์ และ การเพิ่มปริมาณประชากรของเอื้องน้ำต้น เพื่อส่งเสริมให้เกิดความหลากหลายขึ้นในกลุ่มประชากรที่เจริญเติบโตและกระจายพันธุ์ในธรรมชาติ เนื่องจากในปัจจุบันมีการนำต้นพืชออกไปจากแหล่งกระจายพันธุ์มากขึ้นโดยไม่มีการทดแทน

นอกจากนี้แล้วยังเห็นถึงประโยชน์ของการศึกษาทางกายวิภาคของเนื้อเยื่อและการศึกษาทางชีวเคมี ที่สามารถแสดงความแตกต่างของลักษณะภายใน และลักษณะทางสรีรวิทยาได้สอดคล้องกันกับความแตกต่างทางลักษณะภายนอกของพืชต่างชนิดและต่างกลุ่มกันได้เป็นอย่างดี โดยที่แสดงความแตกต่างได้ละเอียดกว่าความแตกต่างที่เห็นจากจำนวนโครโมโซม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved