

บทที่ 4

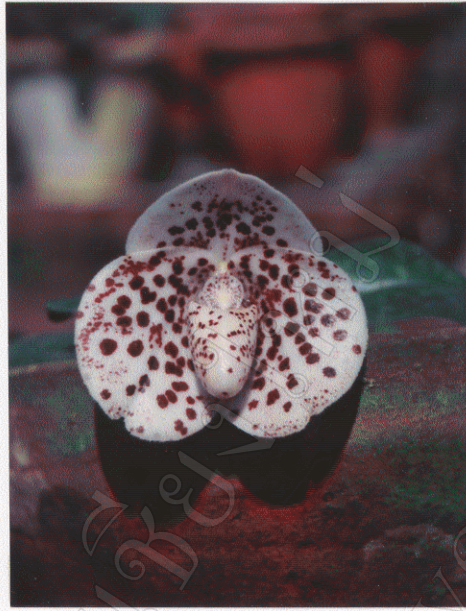
ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ข้อมูลทางสัณฐานวิทยาของรองเท้านารีชนิดที่ทำการศึกษา

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Paphiopedilum bellatulum* (Reichb. f.) Stein (ภาพ 2)

ชื่อสามัญ : รองเท้านารีฝ่าหอย

- ต้น มีการเจริญเติบโตแบบแตกกอ มีพุ่มใบขนาด 10 – 15 เซนติเมตร มี 4-5 ใบต่อต้น
- ใบ รูปรียาว กว้าง 2 – 5 เซนติเมตร ยาว 5 – 15 เซนติเมตร ปลายใบหยักมน ด้านบนใบสีเขียวเข้มสลับลายเขียวอ่อนกระจายทั่วผิวใบ ใต้ใบมีจุดสีแดงเล็กๆติดกันเป็นปื้น
- ดอก มี 1 – 2 ดอกต่อช่อ ก้านช่อดอก ยาว 2 – 5 เซนติเมตร สีม่วงแดง มีขนเล็กละเอียดสีขาวปกคลุมทั่วทั้งก้าน ดอกเมื่อบานเต็มที่เป็นรูปทรงกลม มีลักษณะงอแงไปด้านหลัง ดอกกว้าง 5.5 – 8 เซนติเมตร ดอกมีสีขาว หรือขาวอมเหลือง มีจุดสีม่วงแดงถึงม่วงแดงเข้ม มากขนาดใหญ่วางกระจายอยู่ทั่วทั้งดอก
- กลีบนอกบน (dorsal sepal) มีลักษณะกลมกว้าง ปลายกลีบมน มีจุดสีม่วงแดงขนาดใหญ่ กระจายอยู่ทั่ว หนาแน่นบริเวณกลางกลีบ ยาว 2.5 – 3 เซนติเมตร กว้าง 3.4 – 4 เซนติเมตร
- กลีบนอกล่าง (synsepalum) มีรูปทรงคล้ายไข่ ลักษณะงอแงมาด้านหน้า ปลายกลีบมน ยาว 1.7 – 2.1 เซนติเมตร กว้าง 2 – 2.5 เซนติเมตร
- กลีบดอก (petal) มีลักษณะกลมกว้าง ปลายกลีบอาจ มน หรือเว้า มีจุดสีม่วงแดงถึงม่วงแดงเข้มมาก ขนาดใหญ่วางกระจายอยู่ทั่ว ยาว 3.3 – 4.0 เซนติเมตร กว้าง 3.8 – 4.5 เซนติเมตร
- กระเป๋า (pouch หรือ lip) ทรงรีแคบ ปลายกระเป๋าชี้ออกไปด้านหน้า ขอบกระเป๋ามีขนเข้าด้านใน กระเป๋ามีขนาดเล็กเมื่อเทียบกับขนาดก้านดอก ยาว 2.8 – 3.2 เซนติเมตร กว้าง 1.5 – 2 เซนติเมตร มีจุดสีแดงขนาดเล็กกระจายอยู่ทั่ว
- โถ่ (staminode) รูปทรงสี่เหลี่ยมบริเวณปลายด้านล่างมีหยักเล็ก ๆ บริเวณตรงกลางโถ่มีจุดสีเหลือง และมีจุดสีม่วงแดงเล็กๆกระจายอยู่ทั่ว ยาว 8 – 11 มิลลิเมตร กว้าง 8 – 9 มิลลิเมตร



ภาพ 2 กล้วยไม้ร่องเท้านารีฝาหอย *Paphiopedilum bellatulum* (Reichb. f.) Stein

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *P. callosum* (Reichb. f.) Stein (ภาพ 3)

ชื่อสามัญ : ร่องเท้านารีคางคก ร่องเท้านารีแมลงภู (จ. ลำปาง) เอื้องคางคก (จ. เชียงใหม่)

ต้น มีการเจริญเติบโตแบบแตกกอ พุ่มใบขนาด 18 – 20 เซนติเมตร มี 3 – 5 ใบต่อต้น

ใบ รูปรียาว ปลายใบแหลม แผ่นใบเป็นลายตารางสีเขียวเข้มสลับสีเขียวเทา หรือเป็น

แต้มไม้ขีดเจนนก กาบใบที่โคนต้นมีขนปกคลุมเล็กน้อย ใบยาว 10 – 12 เซนติเมตร

กว้าง 3.2 – 4.8 เซนติเมตร

ดอก ออกดอกเดี่ยว ก้านดอกสีม่วง และมีขนอ่อนสีม่วงปกคลุม ก้านยาว 25 – 30

เซนติเมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางดอก 6 – 8 เซนติเมตร

กลีบนอกบน มีลักษณะกลมกว้าง ตรงส่วนยอดเป็นดิ่งแหลมชี้ขึ้นด้านบน ขอบกลีบบิดเป็น

คลื่น มักห่อไปด้านหลัง ยาว 4 – 5.5 เซนติเมตร กว้าง 4.2 – 6 เซนติเมตร มีสีขาว

และมีเส้นริ้วสีเขียวจำนวนมากออกมาจากโคนกลีบยาวขึ้นมาประมาณกลางกลีบ

ปลายเส้นริ้วมีสีม่วงแดงยาวประมาณสองในสามของเส้นริ้วสีเขียวโค้งเข้าหากกลาง

กลีบ

กลีบนอกล่าง โค้งงอ รูปไข่ หรือรูปหอกปลายแหลม สีเขียวนวล ยาว 2.7 – 3.2 เซนติเมตร

กว้าง 1.6 – 2.5 เซนติเมตร

กลีบดอก ยาวเรียว คล้ายรูปตัวเอสกลับด้าน ปลายกลีบมน มักบิด ซึ่งทำมุม 45 องศากับแนว

ระนาบ และห่อไปด้านหลัง บริเวณกลีบมีสีเขียวเรื่อ โดยด้านบนกลีบมีสีเขียวเข้มกว่า

ด้านล่าง และมีเส้นริ้วสีเขียวยาวประมาณสามในสี่ของกลีบ บริเวณปลายกลีบมีสี
 ม่วงแดงเรื่อๆ ขอบกลีบด้านบนมีไฟสีน้ำตาลแดง 5 – 6 จุด และมีขนเส้นเล็กๆ ขึ้น
 ตามขอบของกลีบ กลีบดอกยาว 4.6 – 6.8 เซนติเมตร กว้าง 1.2 – 1.8 เซนติเมตร
 กระเป่า ยาว 2.5 – 4.4 เซนติเมตร กว้าง 2 – 2.5 เซนติเมตร มีสีม่วงแดงจนถึงม่วงแดงเข้ม
 และเส้นร่างแหสีน้ำตาลแดง ตรงปลายด้านล่างอาจมีสีจางลง ด้านหน้าของกระเป่า
 จะเห็นเป็นสันนูนขึ้นมา บริเวณขอบของกระเป่าบานออก ขอบตรงส่วนที่เป็นสัน
 นูนจะยื่นออกเหมือนปากของเหยือกน้ำ ขอบกระเป่าด้านในเมื่อมองจากทางด้าน
 หน้าจะมีลักษณะเหมือนหูโผล่ขึ้นมา
 โถ่ รูปทรงคล้ายเกือกม้า ตัวโถ่ซึ่งมีส่วนที่โค้งลงทั้ง 2 ด้าน ลักษณะแหลม บริเวณส่วนบนมี
 รอยเว้า ยาว 11 มิลลิเมตร กว้าง 7 มิลลิเมตร มีสีเขียวนวล และมีจุดสีม่วงแดงเล็กๆ
 กระจายอยู่เล็กน้อย



ภาพ 3 กล้วยไม้รองเท้านารีคางกบ *P. callosum* (Reichb. f.) Stein

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *P. charlesworthii* (Rolfe) Pfitzer (ภาพ 4)

ชื่อสามัญ : รองเท้านารีคอยตุ้ง

ต้น มีการเจริญเติบโตแบบแตกกอ มีพุ่มใบขนาด 18 – 20 เซนติเมตร มี 3 – 5 ใบต่อต้น

ใบ รูปแถบ ยาว 10 – 13 เซนติเมตร กว้าง 2.8 เซนติเมตร ปลายใบแหลม ด้านบนใบมี
 สีเขียว ได้ใบมีจุดสีม่วงแดงประบริเวณโคนใบ

ดอก ออกดอกเดี่ยว ก้านดอกยาว 8 – 15 เซนติเมตร มีขนอ่อนสั้นๆปกคลุม ก้านดอกมีสีเขียวเทาและมีจุดสีน้ำตาลแดงปกคลุมหนาแน่น ดอกกว้าง 7 – 9 เซนติเมตร

กลีบนอกบน ทรงรีขวางจนถึงกลม มีลักษณะหนาเป็นมันเงา ตรงปลายกลีบแหลม ขอบกลีบบิดเป็นคลื่น ยาว 4.4 – 5.7 เซนติเมตร กว้าง 4.7 – 6.6 เซนติเมตร กลีบมีสีชมพู มีเส้นริ้วสีชมพูเข้มบริเวณโคนกลีบ และจางลงเรื่อยๆ ไปทางปลายกลีบ

กลีบนอกล่าง รูปไข่ ยาว 3.8 – 4 เซนติเมตร กว้าง 2 – 2.8 เซนติเมตร สีเหลืองอมเขียว และมีลายเส้นสีม่วง

กลีบดอก รูปทรงใบพาย กางออก โค้งมาทางด้านหน้า ขอบกลีบบิดเป็นคลื่นเล็กน้อย ยาว 4 – 4.4 เซนติเมตร กว้าง 1 – 1.6 เซนติเมตร มีสีเหลืองอมเขียว และมีลายร่างแหสีน้ำตาลเข้ม มีลักษณะหนาเป็นมันเงา

กระเปาะ มีลักษณะเป็นถุงปากกว้าง ยาว 3.8 – 4.3 เซนติเมตร กว้าง 2.6 – 2.8 เซนติเมตร มีลักษณะหนาเป็นมันเงา สีน้ำตาลอมชมพู และมีเส้นร่างแหสีน้ำตาล ข้างในกระเปาะมีขน บริเวณขอบกระเปาะบานออก ขอบกระเปาะด้านข้างจะสูงกว่าขอบด้านหน้าซึ่งมีลักษณะเหมือนปากของเหยือกน้ำ

โล่ รูปหัวใจกลับ ยาว 9 – 10 มิลลิเมตร กว้าง 10 มิลลิเมตร โล่มีสีขาวเป็นมัน ตรงกลางโล่มีตั้งสีเหลือง ด้านล่างหยักเป็นติ่งแหลมเล็กๆ



ภาพ 4 กล้วยไม้รองเท้านารีคอยตุ่ง *P. charlesworthii* (Rolfe) Pfitzer

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Paphiopedilum concolor* (Lindl.) Pfitzer (ภาพ 5)

ชื่อสามัญ : รองเท้านารีเหลืองปราจีน

ต้น มีการเจริญเติบโตแบบแตกกอ มีพุ่มใบขนาด 15 – 18 เซนติเมตร มี 4 – 6 ใบ

ใบ ยาวรี ปลายใบมนหรือเป็นหยัก กว้าง 2.5 – 3.5 เซนติเมตร ยาว 7 – 19 เซนติเมตร ด้านบนใบมีสีเขียวเข้มสลับเขียวอ่อน ใต้ใบมีจุดสีม่วงละเอียดกระจายอยู่ทั่วไป ไม่สม่ำเสมอ

ดอก มี 1 – 2 ดอกต่อช่อ ก้านดอกยาว 4 – 9 เซนติเมตร สีม่วงหรือเขียว มีขนสั้นเล็ก ละเอียดสีขาวปกคลุม ดอกเมื่อบานมีลักษณะค่อนข้างกลม มีสีเหลือง และมีจุดละเอียดสีม่วงกระจายทั่วดอก ดอกกว้าง 3.5 – 6.5 เซนติเมตร

กลีบนอกบน มีลักษณะกลมกว้าง ปลายกลีบมน รุ่มมาด้านหน้า บริเวณกลางกลีบยุบเป็นร่อง กลีบสีเหลือง และมีจุดละเอียดสีม่วงกระจายอยู่ทั่ว ยาว 2.5 – 3.5 เซนติเมตร กว้าง 2.5 – 3 เซนติเมตร

กลีบนอกล่าง รูปไข่ ปลายมนหรือเว้า สีเหลือง ยาว 2.1 – 3 เซนติเมตร กว้าง 2.1 – 3 เซนติเมตร

กลีบดอก ทรงรีปลายมน มีสีเหลือง และมีจุดละเอียดสีม่วงกระจายทั่ว ยาว 3.7 – 4.3 เซนติเมตร กว้าง 2.5 – 3 เซนติเมตร

กระเปาะ ทรงรียาว ปลายงอขึ้นมาด้านหน้า สีเหลือง บางครั้งมีจุดละเอียดสีม่วงบริเวณด้านบนของกระเปาะ บริเวณขอบกระเปาะมีวนเข้า ยาว 2.5 – 3.1 เซนติเมตร กว้าง 1.1 – 1.6 เซนติเมตร

โล่ มีลักษณะคล้ายรูปหัวใจ สีเหลือง บริเวณกลางโล่มีสีเหลืองเข้ม มีจุดสีแดงเล็กละเอียดกระจายอยู่ทั่ว ด้านบนหยักเป็นร่อง ด้านล่างหยักเป็นซี่ฟันเล็ก ๆ และมีขนสั้นปกคลุม ยาว 10 – 13 มิลลิเมตร กว้าง 10 – 12 มิลลิเมตร



ภาพ 5 กล้ายไม้รองเท้านารีเหลืองปราจีน *Paphiopedilum concolor* (Lindl.) Pfitzer

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *P. exul* (Ridley) Rolfe (ภาพ 6)

ชื่อสามัญ : รองเท้านารีเหลืองกระบี่ รองเท้านารีกระบี่

ต้น มีการเจริญเติบโตแบบแตกกอ พุ่มใบขนาด 30 – 35 เซนติเมตร มีใบ 4 – 5 ใบ

ใบ รูปแถบ ยาว 30 – 35 เซนติเมตร กว้าง 1.3 – 3 เซนติเมตร ปลายใบแหลม แผ่นใบหนา

สีเขียวเป็นมัน

ดอก เป็นดอกเดี่ยว ก้านดอกยาว 13 – 18 เซนติเมตร สีเขียว มีขนสีม่วงแดงปกคลุม ดอก

กว้าง 6 – 6.5 เซนติเมตร

กลีบนอกบน รูปทรงรี ยาว 3 – 4.8 เซนติเมตร กว้าง 2.8 – 3 เซนติเมตร รุ่มมาทางด้านหน้า

ปลายกลีบแหลม ขอบกลีบบิดเป็นคลื่น มีขนอ่อนบนด้านหลังของกลีบ กลีบมีสีขาว

และจุดสีน้ำตาลแดงบนพื้นสีเขียวเหลืองตรงกลางก่อนมาทางด้านล่างของกลีบ กลีบ

หนาเป็นมัน

กลีบนอกล่าง รูปร่างคล้ายกลีบนอกบนแต่มีขนาดเล็กกว่า และมีขนาดใหญ่กว่ากระเป๋า

ปลายกลีบแหลม กลีบ ยาว 3.4 – 4.7 เซนติเมตร กว้าง 1.6 – 2.5 เซนติเมตร มีสีเขียวอม

เหลือง และมีเส้นริ้วสีเขียวเข้ม กลีบหนาเป็นมัน

กลีบดอก ขาวเรียวโค้งมาด้านหน้า ยาว 4.3 – 5 เซนติเมตร กว้าง 1.4 – 1.7 เซนติเมตร กลีบ
 หนาเป็นมัน มีสีเหลืองอมน้ำตาล กึ่งกลางกลีบมีเส้นสีน้ำตาลเรื่อ ขอบกลีบหยักเป็น
 คลื่นโคนกลีบมีสีน้ำตาลแดงเรื่อ และมีจุดสีม่วงเล็กๆ และขนขาวสีน้ำตาลเข้มปกคลุม
 กระจเป่า ทรงรี ยาว 3 – 3.5 เซนติเมตร กว้าง 1.9 เซนติเมตร มีลักษณะเป็นมันเงา ขอบ
 กระจเป่าบานออก บริเวณด้านหน้าของขอบกระจเป่าหยักคล้ายปากของเหยือกน้ำ ส่วน
 ขอบด้านหลัง เมื่อมองจากทางด้านหน้าเห็นเป็นหูโผล่ขึ้นมา กระจเป่ามีสีเหลืองอมน้ำ
 ตาลโดยครึ่งหนึ่งของกระจเป่าด้านล่างจะมีสีน้ำตาลมากกว่าด้านบน
 โต้ รูปหัวใจกลับ ผิวขรุขระ กึ่งกลางมีตั้งเล็กๆสีเหลืองเข้ม ด้านบนหยักเป็นร่องรูปตัววี
 ด้านล่างหยักเป็นเขี้ยว ยาว 6 – 8 มิลลิเมตร กว้าง 7 – 9 มิลลิเมตร



ภาพ 6 กล้วยไม้ร่อนแก่นารีเหลืองกระบี่ *P. exul* (Ridley) Rolfe

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *P. godefroyae* (Godefroy – Lebeuf) Stein (ภาพ 7)

ชื่อสามัญ : ร่อนแก่นารีเหลืองตรง ร่อนแก่นารีสีครีม

ต้น มีพุ่มใบขนาด 15 – 18 เซนติเมตร มี 4 – 6 ใบ เจริญแบบแตกกอ

ใบ ทรงรียาว ปลายใบมน และมีหยัก ยาว 6.5 – 15 เซนติเมตร กว้าง 2 – 3.5 เซนติเมตร

ด้านบนใบสีเขียวเข้มสลับสีเขียวเทา ใต้ใบมีจุดสีม่วงแดงกระจายอยู่ทั่ว

ดอก มี 1 หรือ 2 ดอกต่อช่อ ก้านช่อดังตรง ยาว 4–8 เซนติเมตร มีขนสั้นเล็ก ๆ ขึ้นปกคลุม ดอกสีขาว หรือขาวนวล มีจุดสีม่วงแดงขึ้นกระจายทั่วทั้งกลีบดอก ดอกกว้าง 4.3 – 5.6 เซนติเมตร

กลีบนอกบน กลม หรือกลมกว้าง รุ่มมาด้านหน้า ขอบกลีบหยักเป็นคลื่น ยาว 2.5 – 4.0 เซนติเมตร กว้าง 2–3.7 เซนติเมตร สีขาว หรือขาวนวล มีจุดสีม่วงแดงติดกันเป็นปื้นจากโคนขึ้นไปยังปลายกลีบทั้งด้านหน้า และด้านหลังกลีบ

กลีบนอกล่าง กลมรี ปลายกลีบเว้าเข้ามาเล็กน้อย ยาว 2 – 3 เซนติเมตร กว้าง 1.7 – 3 เซนติเมตร สีขาว หรือขาวนวล มีจุดสีม่วงแดงเล็ก ๆ ติดกันเป็นปื้นจากโคนขึ้นไปยังปลายกลีบทั้งด้านหน้า และด้านหลังกลีบ

กลีบดอก ทรงรียาว ปลายมน หรือเว้าเข้ามา ขอบกลีบเรียบ หรือบิดเป็นคลื่น ยาว 3 – 4 เซนติเมตร กว้าง 2.4 – 2.8 เซนติเมตร สีขาว หรือขาวนวล มีจุดสีม่วงแดง กระจายอยู่ทั่ว หรือติดกันเป็นปื้นบางครั้งมองดูเป็นแนวสีม่วงแดงเฉพาะด้านหน้าของกลีบ

กระเปาะ ทรงรีจนถึงทรงกลม กว้าง 1.2 – 1.5 เซนติเมตร ยาว 2.2 – 3.2 เซนติเมตร ขอบกระเปาะมีขนเข้า สีขาว หรือขาวนวล อาจมีจุดสีม่วงแดงเล็ก ๆ กระจายอยู่ด้านข้างส่วนบนของกระเปาะ

โล่ ทรงรี ยาว 7 มิลลิเมตร กว้าง 9–11 มิลลิเมตร ตั้งอยู่ในแนวขวาง ตรงกลางโล่มีประสีเหลือง และมีจุดสีม่วงแดงเล็ก ๆ กระจายอยู่ทั่ว มีขนสั้นเล็ก ๆ ปกคลุมอยู่ที่ปลายโล่มีหยัก 3 หยัก



ภาพ 7 กล้วยไม้ร่อนเท่านั้นรีเหลืองตรง *P. godefroyae* (Godefroy – Lebeuf) Stein

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *P. hirsutissimum* (Lindl. Ex Hook.) Stein (ภาพ 8)

ชื่อสามัญ : รongเห้านารีเหลืองเลย

ต้น มีการเจริญเติบโตแบบแตกกอ พุ่มใบขนาด 28 – 32 เซนติเมตร มี 5 – 6 ใบต่อต้น

ใบ รูปแถบ ยาว 28 – 40 เซนติเมตร กว้าง 1.5 – 2 เซนติเมตร ปลายใบแหลม ใบมีสีเขียว อาจมีหรือไม่มีจุดสีแดงบริเวณใต้ใบ

ดอก ออกดอกเดี่ยว ก้านดอกยาว 17 – 25 เซนติเมตร มีขนยาวสีเข้มปกคลุม บริเวณโคน ก้านมีกาบใบคลุมขึ้นมายาวประมาณ 11 เซนติเมตร ดอกกว้าง 11 – 14 เซนติเมตร

กลีบนอกบน รูปกลมกว้างจนถึงรูปไข่ กลีบหนาเป็นมัน ขอบกลีบอาจเรียบ หรือหยักเป็นคลื่นเล็กน้อย บริเวณปลายด้านบนแหลมและพับเข้าเป็นจีบ ยาว 3.8 – 4.5 เซนติเมตร กว้าง 2.6 – 4 เซนติเมตร มีสีเขียวอมเหลือง มีจุดละเอียดสีน้ำตาลอมม่วงปกคลุมจำนวนมากประมาณสามในสี่ของพื้นที่กลีบ ตรงโคนกลีบมีสีเหลืองอมเขียว และมีจุดสีม่วงแดงอยู่เพียงเล็กน้อย

กลีบนอกล่าง มีลักษณะ สี และจุดคล้ายกลีบนอกบน แต่มีขนาดเล็กกว่า ปลายกลีบแหลมซึ่ง ยาว 3.2 – 3.6 เซนติเมตร กว้าง 1.2 – 2.2 เซนติเมตร

กลีบดอก กางออกมีลักษณะเหมือนใบพาย ปลายกลีบมน ยาว 5.5 – 7 เซนติเมตร กว้าง 1.2 – 2.2 เซนติเมตร กลีบหนาเป็นมัน บริเวณ โคนกลีบหยักเป็นคลื่นออกไปจนถึงปลายกลีบ โคนกลีบสีเหลือง และมีจุดสีน้ำตาลแดงประอยู่เล็กน้อย ถัดออกมา มีจุดสีน้ำตาล อมเหลืองอยู่หนาแน่นจนถึงกลางกลีบ และถัดออกมาอีกปกคลุมด้วยจุดสีแดงม่วงติดกันเป็นปื้นจนถึงปลายกลีบ ปลายกลีบบิดเล็กน้อย

กระเปาะ ทรงรี ยาว 3.5 – 4.5 เซนติเมตร กว้าง 2 เซนติเมตร สีพื้นสีเหลือง และมีจุดประสีม่วงกระจายอยู่ทั่ว โดยส่วนล่างของกระเปาะจุดประจะหนาแน่นกว่าส่วนบน ขอบกระเปาะบานออก ขอบด้านหน้าเว้ายื่นออกมาคล้ายปากของเหยือกน้ำ เมื่อมองจากทางด้านหน้าจะเห็นขอบกระเปาะด้านหลังโผล่ขึ้นมาคล้ายหู กลีบหนาเป็นมัน

โล่ มีรูปทรงสี่เหลี่ยม ยาว 10 มิลลิเมตร กว้าง 8 มิลลิเมตร มีสีเหลือง และมีจุดประเล็กละเอียดสีน้ำตาลจำนวนมาก ตรงกลางโล่มีลักษณะเป็นคุ่มนูนขึ้นสีเขียวอมเหลืองเป็นมัน



ภาพ 8 กล้วยไม้รองเท้านารีเหลืองเลย *P. hirsutissimum* (Lindl. Ex Hook.) Stein

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *P. niveum* (Reichb. f.) Stein (ภาพ 9)

ชื่อสามัญ : รองเท้านารีขาวสตูล รองเท้านารีสีขาว

ต้น เจริญแบบแตกกอ มีพุ่มใบขนาด 14–18 เซนติเมตร มี 4–5 ใบต่อต้น

ใบ รูปรีถึงรียาว ปลายใบมน ยาว 6–14 เซนติเมตร กว้าง 2.5–3.2 เซนติเมตร ด้านบนใบเป็นสีเขียวเข้มสลับสีเขียวเทา ด้านใต้ใบมีจุดสีม่วงแดงหนาแน่น

ดอก มี 1 หรือ 2 ดอกต่อช่อ ก้านช่อดอกยาว 6–18 เซนติเมตร สีม่วง มีขนอ่อนสีขาวปกคลุม ดอกกว้าง 6 เซนติเมตร พื้นดอกสีขาว มีจุดประสีม่วงแดงเล็กๆหนาแน่นบริเวณโคนกลีบ และด้านหน้าส่วนบนของกระเปาะ

กลีบนอกบน เป็นรูปรีกว้าง ขอบกลีบบิดเป็นคลื่น กึ่งกลางกลีบเป็นร่องยาวตั้งแต่โคนกลีบจนถึงปลายกลีบเมื่อมองทางด้านหลังจะเห็นเป็นสันนูนขึ้นมา กลีบยาว 2.5–3.1 เซนติเมตร กว้าง 3–5 เซนติเมตร สีขาว มีจุดเล็กละเอียดสีม่วงแดงประหนาแน่นบริเวณโคนกลีบ หรือมีประเพียงเล็กน้อย

กลีบนอกล่าง กลมรี ปลายกลีบมน ยาว 2–2.8 เซนติเมตร กว้าง 1.5–2.2 เซนติเมตร สีขาวล้วน หรืออาจมีประสีม่วงแดงเล็กน้อย

กลีบดอก ทรงรีจนถึงกลม ขอบกลีบบิดเป็นคลื่น ยาว 3.5–4.0 เซนติเมตร กว้าง 2.2–3.0 เซนติเมตร สีขาว มีจุดเล็กละเอียดสีม่วงแดงประบางมากจนถึงหนาแน่นบริเวณโคนกลีบ

กระเป๋าค่อนข้างเล็ก กลมรี ยาว 2.2 – 3 เซนติเมตร กว้าง 1.5 – 1.8 เซนติเมตร สีขาว อาจมี
หรือไม่มีจุดประเล็กละเอียดสีม่วงแดงด้านหน้าของกระเป๋า ขอบกระเป๋าพับเข้า
โล่ ทรงรี ตั้งอยู่ในแนวขวาง มีความกว้างมากกว่าความยาว คือ ยาว 6 – 8 มิลลิเมตร กว้าง
10 – 12 มิลลิเมตร บริเวณกลางโล่มีประสีเหลืองขนาดใหญ่ บริเวณปลายด้านข้าง
หยักเป็นซี่ 3 ซี่ มีขนเล็กละเอียดปกคลุม



ภาพ 9 กล้วยไม้รองเท้านารีขาวสตูล *P. niveum* (Reichb. f.) Stein

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *P. parishii* (Reichb. f.) Stein (ภาพ 10)

ชื่อสามัญ : รองเท้านารีเมืองกาญจน์ รองเท้านารีหนวดฤๅษี

ต้น เจริญแบบแตกกอ มีพุ่มใบขนาด 30 – 35 เซนติเมตร มี 5 – 8 ใบ

ใบ รูปขอบขนาน ปลายใบมน และไม่เสมอกัน ยาว 28 – 42 เซนติเมตร กว้าง 4 – 6
เซนติเมตร แผ่นใบหนาสีเขียว

ดอก ช่อดอกทอดยาว ยาว 28 – 40 เซนติเมตร มี 5 – 8 ดอกต่อช่อ ก้านช่อดอกมีสีเขียว
และมีขนอ่อนปกคลุมหนาแน่น ดอกกว้าง 10 – 12 เซนติเมตร

กลีบนอกบน ทรงรี ยาว 3.5 – 4.6 เซนติเมตร กว้าง 1.8 – 3 เซนติเมตร บริเวณโคนขอบ
กลีบบิดไปด้านหลังแล้วแผ่ออกด้านบน กลีบโค้งไปด้านหน้า ปลายกลีบแหลม กลีบ

หนาเป็นมันสีชาวยุติจนถึงสีเขียวย่อน บริเวณโคนมีสีเขียวเข้ม และมีเส้นริ้วสีเขียวเข้มจำนวนมากแผ่ขึ้นไปจนถึงขอบกลีบด้านบน

กลีบนอกต่าง รูปไข่ ยาว 2.6 – 4 เซนติเมตร กว้าง 1.5 – 2.9 เซนติเมตร บริเวณปลายกลีบโค้งเข้า สีครีมจนถึงสีเขียวอ่อน และมีเส้นริ้วสีเขียวเข้มแผ่ออกจากโคนกลีบไปจนถึงปลายกลีบ

กลีบดอก บิดเป็นเกลียว ยาว 7 – 11 เซนติเมตร กว้าง 0.6 – 1.1 เซนติเมตร กลีบหนาเป็นมัน ปลายกลีบมน โคนกลีบมีสีเขียวอ่อนอมเหลือง มีเส้นริ้วสีเขียว และมีจุดสีน้ำตาลแต้มอยู่จนถึงกลางกลีบ ส่วนบริเวณปลายกลีบมีสีน้ำตาลแดง ขอบกลีบหยักเป็นคลื่น ขลิบสีเขียวอ่อน และมีเส้นขนปกคลุม

กระเปาะ ทรงรี ช่วงบนกว้างแล้วแคบลงตรงปลาย ยาว 3 – 4.5 เซนติเมตร กว้าง 1.5 – 2 เซนติเมตร มีสีเขียวอมน้ำตาลแดงเรื่อ และมีเส้นริ้วสีเขียวเข้ม ขอบกระเปาะบานออก ขอบด้านหน้าเว้ายื่นออกมาคล้ายปากของเหยือกน้ำ เมื่อมองจากทางด้านหน้าจะเห็นขอบกระเปาะด้านหลังโผล่ขึ้นมาคล้ายหู กลีบหนาเป็นมัน

โถ่ รูปหัวใจกลับ มีสีครีม ตรงกลางมีสีเขียวเข้ม ยาว 11 – 14 มิลลิเมตร กว้าง 7 – 9 มิลลิเมตร



ภาพ 10 กล้วยไม้รองเท้านารีเมืองกาญจน์ *P. parishii* (Reichb. f.) Stein

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *P. villosum* (Lindl.) Stein (ภาพ 11)

ชื่อสามัญ : รองเท้านารีอินทนนท์ เอื้องใจไก่ เอื้องอินทนนท์ (จ. เชียงใหม่)

ต้น มีการเจริญเติบโตแบบแตกกอ พุ่มใบขนาด 30 เซนติเมตร มี 4 – 5 ใบต่อต้น

ใบ รูปขอบขนาน ปลายใบไม่เสมอกัน ยาว 14 – 30 เซนติเมตร กว้าง 2.5 – 4 เซนติเมตร ใบด้านบนสีเขียว ด้านล่างสีเขียวเข้ม และมีจุดสีแดงเข้มบริเวณโคน และมีขนสั้นเล็ก ๆ ขึ้นอยู่

ดอก ออกดอกเดี่ยว โคนก้านดอกโค้งแล้วยืดตรงออกมายาว 7 – 24 เซนติเมตร สีเขียวมีจุดสีม่วงกระจายอยู่ทั่วบริเวณส่วนโคน และมีขนสีน้ำตาลแดงปกคลุมตลอดความยาวของก้าน ดอกกว้าง 7.5 – 11.5 เซนติเมตร

กลีบนอกบน ทรงรี ยาว 4.5 – 6.5 เซนติเมตร กว้าง 3 – 3.5 เซนติเมตร กลีบหนา ขอบกลีบตรง โคนกลีบบิดไปข้างหลังแล้วแผ่ออกด้านบน ปลายกลีบด้านบนพับจีบ กลีบสีเหลืองบางต้นมีขอบขาว มีสีน้ำตาลถึงน้ำตาลแดงเป็นมันเงาตั้งแต่โคนกลีบจนเกือบถึงปลายกลีบ

กลีบนอกล่าง รูปไข่ ปลายกลีบแหลม ยาว 3.8 – 5 เซนติเมตร กว้าง 1.8 – 2.6 เซนติเมตร สีเขียว และมีเส้นริ้วสีม่วงเข้มตั้งแต่โคนกลีบยาวไปจนถึงปลายกลีบ

กลีบดอก เป็นรูปใบพาย โค้งมาด้านหน้า ขอบกลีบทั้งบนและล่างบานออก ปลายกลีบมน ยาว 4.7 – 7 เซนติเมตร กว้าง 2.5 – 3 เซนติเมตร กลีบหนา มีสีน้ำตาลแดงมันเงา ตรงกลางกลีบมีเส้นสีม่วงแดงขีดแบ่งกลีบออกเป็น 2 ส่วน ส่วนบนมีสีม่วงแดงหรือน้ำตาลแดงส่วนล่างมีสีเหลืองอมน้ำตาล และมีขนอ่อนปกคลุมโดยรอบตรงโคนกลีบ กระจับปี่ ทรงรี ตรงส่วนบนบานออก ยาว 4 – 6 เซนติเมตร กว้าง 3 – 3.8 เซนติเมตร มีสีเหลืองอมน้ำตาล หรือน้ำตาลแดงเรื่อ และมีเส้นร่างแหกระจายทั่ว ขอบกระจับปี่บานออก ขอบด้านหน้าเว้ายื่นออกมาคล้ายปากของเหยือกน้ำ เมื่อมองจากทางด้านหน้าจะเห็นขอบกระจับปี่ด้านหลังโผล่ขึ้นมาคล้ายหู โคนปากโค้งโอบมาด้านหน้า

โล่ รูปทรงคล้ายรูปหัวใจกลับ ยาว 16 มิลลิเมตร กว้าง 14 มิลลิเมตร ผิวขรุขระ มีสีเหลือง ตรงกลางมีตุ่มสีเขียวเข้ม ด้านล่างหยักเป็นตื้นเล็ก ๆ



ภาพ 11 กล้วยไม้รองเท้านารีอินทนนท์ *P. villosum* (Lindl.) Stein

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *P. x ang-thong* (ภาพ 12)

ชื่อสามัญ : รองเท้านารีช่องอ่างทอง

ต้น มีการเจริญเติบโตแบบแตกกอ พุ่มใบขนาด 14 – 18 เซนติเมตร มีใบ 3 – 5 ใบต่อต้น ใบ รูปรี ปลายใบมน แผ่นใบเป็นลายสีเขียวเข้มสลับสีเขียวเทา ใต้ใบมีจุดสีม่วงแดง กระจายหนาแน่น แต่ไม่เข้ม และมากเท่ารองเท้านารีขาวสตูล ใบยาว 8 – 18 เซนติเมตร กว้าง 2.5 – 3.6 เซนติเมตร

ดอก มี 1 – 2 ดอกต่อช่อ ก้านดอกยาว 6 – 15 เซนติเมตร ดอกกว้าง 5 – 7 เซนติเมตร สีม่วง และมีขนอ่อนขึ้นปกคลุม ดอกมีสีขาว และมีจุดประสีม่วงแดงบนกลีบ กลีบนอกบน กลมกว้าง ยาว 2.5 – 3.5 เซนติเมตร กว้าง 3 – 5 เซนติเมตร ปลายกลีบมนเว้า สีขาวจนถึงสีครีม มีจุดสีแดงจนถึงแดงม่วงติดกันเป็นแถว หรือจุดขนาดไม่สม่ำเสมอ ปรือเป็นแถวจากโคนกลีบขึ้นไปจนถึงขอบกลีบด้านบน

กลีบนอกล่าง มีลักษณะกลมจุ่มมาด้านหน้า ยาว 2 – 2.8 เซนติเมตร กว้าง 1.5 – 2.2 เซนติเมตร สีขาวจนถึงสีครีม

กลีบดอก รูปไข่ หรือกลมกว้าง ยาว 3.3 – 3.9 เซนติเมตร กว้าง 2.2 – 2.6 เซนติเมตร จุ่มมา ด้านหน้า ขอบกลีบเรียบหรือบิดเป็นคลื่น ปลายกลีบมน สีขาวจนถึงสีครีม มีจุดสีแดง ถึงแดงม่วงขนาดไม่สม่ำเสมอปรืออยู่ทั่วกลีบ จุดมีขนาดเล็กกว่ารองเท้านารีสีครีม กระเป่า ค่อนข้างเล็ก ทรงรี หรือกลมกว้าง ยาว 2.2 – 3 เซนติเมตร กว้าง 1.5 – 1.7 เซนติเมตร ขอบกระเป่าม้วนเข้า มีจุดเล็กสีเขียวเข้มถึงแดงม่วงกระจายทั่วกระเป่า

โล่ รูปรีขวง ขนาด 6 – 8 มิลลิเมตร กว้าง 10 – 12 มิลลิเมตร ตรงกลางมีจุดสีเหลืองเข้ม และมีจุดสีแดงเล็กๆ กระจายทั่วโล่ ปลายด้านล่างหยักเป็นติ่งเล็กๆ



ภาพ 12 กล้วยไม้รองเท้านารีช่องอ่างทอง *P. x ang-thong*

การทดลองที่ 2 การศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่เหมาะสม สำหรับการศึกษารูปแบบไอโซไซม์แบ่งเป็น

การทดลองที่ 2.1 การศึกษาวิธีการสกัดเอนไซม์

จากการศึกษาการสกัดเอนไซม์ด้วยกรรมวิธีที่ 1 ที่ใช้น้ำยาสกัดสูตร Apavatjirut *et al.* (1998) ซึ่งประกอบด้วย 0.1 M Tris - HCl pH 8, 1 mM EDTA, 0.5 % w/v PVP-10, 2mM DTT, 10 mM β - mercaptoethanol กับกรรมวิธีที่ 2 ที่ใช้น้ำยาสกัดมีส่วนประกอบ 0.1 M Tris - HCl pH 7, 1 mM EDTA, 1 % w/v PVP - 360, 2 mM DTT, 10 mM β - mercaptoethanol โดยทั้ง 2 กรรมวิธี ใช้ใบที่ 1 จากยอดของ *P. concolor* และใช้ตัวอย่างน้ำหนักสด 0.5 กรัม ต่อสารสกัด 1.5 มิลลิลิตร หลังจากการทำอิเล็กโทรโฟรีซิส และย้อมสีไอโซไซม์ พบว่า กรรมวิธีที่ 2 ซึ่งใช้น้ำยาสกัดมีส่วนประกอบ 0.1 M Tris - HCl pH 7, 1 mM EDTA, 1 % w/v PVP - 360, 2 mM DTT, 10 mM β - mercaptoethanol ให้ผลดีกว่า กรรมวิธีที่ 1 โดยให้แถบสีที่คมชัดกว่า และในระบบเอนไซม์ LAP พบว่า แสดงแถบสีเมื่อใช้น้ำยาสกัดในกรรมวิธีที่ 2 แต่ไม่แสดงแถบสีเมื่อใช้น้ำยาสกัดกรรมวิธีที่ 1 แต่เมื่อเกิดแถบสีแล้วจำนวนแถบสี และค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ (R_f) จากทั้ง 2 กรรมวิธีไม่แตกต่างกันในแต่ละเอนไซม์ (ตาราง 1)

ตาราง 1 ผลของวิธีการสกัดเอนไซม์ต่อการเกิดแถบสีของเอนไซม์ 4 ชนิด

เอนไซม์	กรรมวิธี	การเกิดแถบสี		จำนวนแถบ	ค่า R_f	หมายเหตุ
		เกิดแถบสี	ไม่เกิดแถบสี			
EST	1	/	-	4	0.15, 0.25, 0.36, 0.5	แถบสีไม่คมชัด
	2	/	-	4	0.15, 0.25, 0.36, 0.5	แถบสีคมชัด
GOT	1	/	-	3	0.20, 0.26, 0.35	แถบสีคมชัด
	2	/	-	3	0.20, 0.26, 0.35	แถบสีคมชัดมากกว่ากรรมวิธีที่ 1
LAP	1	-	/	-	-	-
	2	/	-	1	0.40	แถบสีคมชัด
MDH	1	/	-	2	0.30, 0.36	แถบสีไม่คมชัด
	2	/	-	2	0.30, 0.36	แถบสีคมชัด

การทดลองที่ 2.2 pH ของน้ำยาสกัดเอนไซม์ที่เหมาะสมสำหรับการศึกษารูปแบบไอโซไซม์ จากผลการทดลองที่ 2.1 พบว่า pH ของน้ำยาสกัดมีความสำคัญ จึงทำการทดลองที่ 2.2 จากผลการทดลอง พบว่า pH ของน้ำยาสกัดเอนไซม์ที่เหมาะสมสำหรับการศึกษารูปแบบไอโซไซม์กล้วยไม้รองเท้านารี คือ pH 7 ซึ่งให้แถบสีที่คมชัดกว่าที่ระดับ pH 6.5, 7.5, 8.0 และ 8.5 และเกิดแถบสีในทุกเอนไซม์ที่ใช้ทดสอบ โดยในเอนไซม์ EST ที่ระดับ pH 6.5 และ 8.5 ไม่เกิดแถบสี ในเอนไซม์ GOT ที่ระดับ pH 6.5 ไม่เกิดแถบสี ในเอนไซม์ LAP ที่ระดับ pH 6.5, 7.5, 8.0 และ 8.5 ไม่เกิดแถบสี ในเอนไซม์ MDH ที่ระดับ pH 6.5 และ 8.5 ไม่เกิดแถบสี ในกรณีที่เกิดแถบสี จำนวนแถบสี ค่า R_f ที่เกิดจากการใช้ pH ต่างกันในแต่ละเอนไซม์ มีค่าไม่แตกต่างกัน (ตาราง 2)

ตาราง 2 ผลของระดับ pH ของน้ำยาสกัดเอนไซม์ ต่อการเกิดแถบสีของเอนไซม์ 4 ชนิด

เอนไซม์	pH	การเกิดแถบสี		จำนวน แถบ	ค่า R_f	หมายเหตุ
		เกิดแถบสี	ไม่เกิดแถบสี			
EST	6.5	-	/	-	-	-
	7.0	/	-	4	0.15, 0.25, 0.36, 0.5	แถบสีคมชัด
	7.5	/	-	4	0.15, 0.25, 0.36, 0.5	แถบสีคมชัด แต่มีรอยปื้น
	8.0	/	-	4	0.15, 0.25, 0.36, 0.5	แถบสีไม่คม ชัด
	8.5	-	/	-	-	-
GOT	6.5	-	/	-	-	-
	7.0	/	-	3	0.22, 0.38, 0.46	แถบสีคมชัด
	7.5	/	-	3	0.22, 0.38, 0.46	แถบสีคมชัด
	8.0	/	-	3	0.22, 0.38, 0.46	แถบสีคมชัด
	8.5	/	-	3	0.22, 0.38, 0.46	แถบสีไม่คม ชัด
LAP	6.5	-	/	-	-	-
	7.0	/	-	1	0.44	แถบสีคมชัด
	7.5	-	/	-	-	-
	8.0	-	/	-	-	-
	8.5	-	/	-	-	-
MDH	6.5	-	/	-	-	-
	7.0	/	-	2	0.27, 0.39	แถบสีมีรอยปื้น
	7.5	/	-	2	0.27, 0.39	แถบสีมีรอยปื้น
	8.0	/	-	2	0.27, 0.39	แถบสีมีรอยปื้น
	8.5	-	/	-	-	-

การทดลองที่ 2.3 เนื้อเยื่อที่เหมาะสมสำหรับศึกษารูปแบบไอโซไซม์

การใช้ส่วนต่างๆ ของต้น 5 ส่วนคือ ใบ (ตำแหน่งที่ 3 จากยอด) ใบอ่อน (ตำแหน่งที่ 1 จากยอด) ดอก (บานเต็มที่) ดอกอ่อน (ดอกตูม) และราก เมื่อพิจารณาการแสดงแถบสีที่คมชัด พบว่า ใบแสดงแถบสีคมชัดในเอนไซม์ LAP ใบอ่อนแสดงแถบสีคมชัดในเอนไซม์ EST, GOT และ LAP ดอกไม่มีเอนไซม์ใดที่แสดงแถบสีที่คมชัด ดอกอ่อนแสดงแถบสีคมชัดในเอนไซม์ GOT และ LAP รากแสดงแถบสีคมชัดในเอนไซม์ EST ส่วนในเอนไซม์ MDH ไม่มีเนื้อเยื่อใดที่แสดงแถบสีที่คมชัด โดยใบอ่อนและดอกอ่อนให้แถบสีที่มีรอยป็นน้อยกว่าส่วนดอก ใบ และราก นอกจากนี้ พบว่าในเอนไซม์ EST ดอกให้จำนวนแถบสีมากที่สุด (5 แถบ) และรากให้แถบสีน้อยที่สุด (3 แถบ) ส่วนในเอนไซม์ GOT, LAP และ MDH ไม่มีความแตกต่างของจำนวนแถบสีจากเนื้อเยื่อต่างชนิดกัน สำหรับค่า R_f มีค่าเท่ากันในแต่ละส่วนของพืชที่ใช้เพื่อวิเคราะห์โดยใช้เอนไซม์ LAP และ MDH (ตาราง 3 และภาพ 13 - 16) แต่ค่า R_f ของแถบสีจากเอนไซม์ EST และ GOT จะแตกต่างกันไปตามเนื้อเยื่อที่ใช้

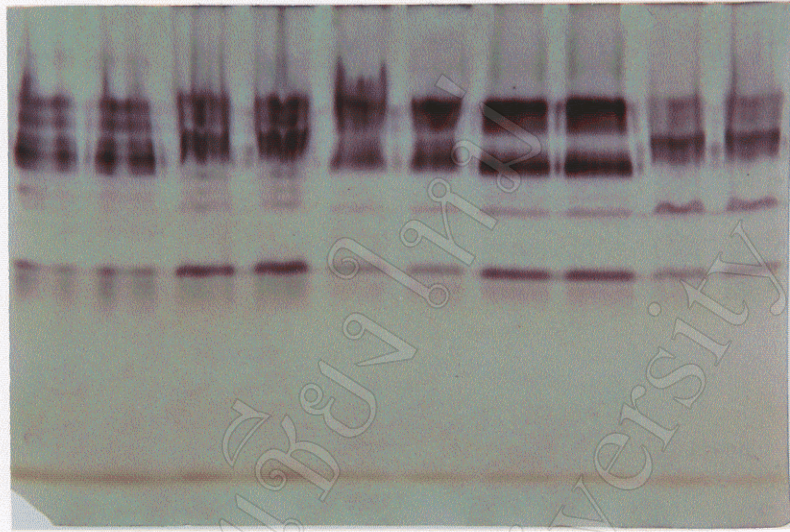
ตาราง 3 ผลของเนื้อเยื่อจากส่วนต่างๆ ของรวงเทียนวีเหลืองปราจีน ต่อการเกิดแถบสี

เอนไซม์	เนื้อเยื่อที่ใช้	การเกิดแถบสี		จำนวนแถบ	ค่า R_f	หมายเหตุ
		เกิดแถบสี	ไม่เกิดแถบสี			
EST	ดอกอ่อน	/	-	4	0.12, 0.16, 0.25, 0.51	แถบสีไม่คมชัด
	ดอก	/	-	5	0.15, 0.28, 0.33, 0.36, 0.5	แถบสีไม่คมชัด
	ใบ	/	-	4	0.15, 0.25, 0.36, 0.5	แถบสีไม่คมชัด
	ใบอ่อน	/	-	4	0.15, 0.3, 0.46, 0.53	แถบสีคมชัด
	ราก	/	-	3	0.3, 0.36, 0.53	แถบสีคมชัด

ตาราง 3 (ต่อ)

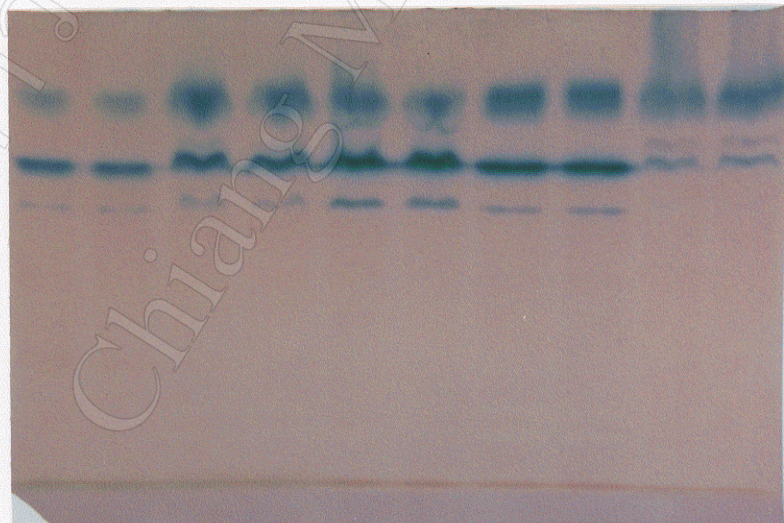
เอนไซม์	เนื้อเยื่อที่ ใช้	การเกิดแถบสี		จำนวน แถบ	ค่า R_f	หมายเหตุ
		เกิดแถบสี	ไม่เกิดแถบสี			
GOT	ดอกอ่อน	/	-	3	0.11, 0.28, 0.36	แถบสีคมชัด
	ดอก	/	-	3	0.11, 0.26, 0.35	แถบสีไม่คมชัด
	ใบ	/	-	3	0.2, 0.26, 0.36	แถบสีไม่คมชัด
	ใบอ่อน	/	-	3	0.1, 0.26, 0.36	แถบสีคมชัด
	ราก	/	-	3	0.1, 0.2, 0.25	แถบสีไม่คมชัด
LAP	ดอกอ่อน	/	-	1	0.41	แถบสีคมชัด
	ดอก	/	-	1	0.41	แถบสีไม่คมชัด
	ใบ	/	-	1	0.41	แถบสีคมชัด
	ใบอ่อน	/	-	1	0.41	แถบสีคมชัด
	ราก	/	-	1	0.41	แถบสีไม่คมชัด
MDH	ดอกอ่อน	/	-	2	0.32, 0.39	แถบสีมีรอยป็น
	ดอก	/	-	2	0.33, 0.39	แถบสีมีรอยป็น มาก
	ใบ	/	-	2	0.35, 0.39	แถบสีมีรอยป็น มาก
	ใบอ่อน	/	-	2	0.33, 0.39	แถบสีมีรอยป็น
	ราก	/	-	2	0.32, 0.39	แถบสีมีรอยป็น มาก

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



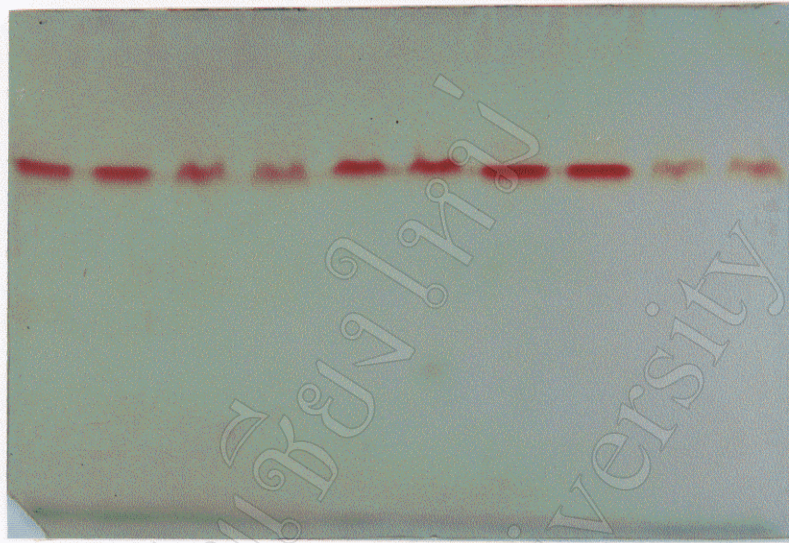
ภาพ 13 ผลของเนื้อเยื่อจาก ดอก ดอกอ่อน ใบ ใบอ่อน และราก กับเอนไซม์ EST (ช่อง 1-2 = ดอกอ่อน, 3-4 = ดอก, 5-6 = ใบ, 7-8 = ใบอ่อน และ 9-10 = ราก)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



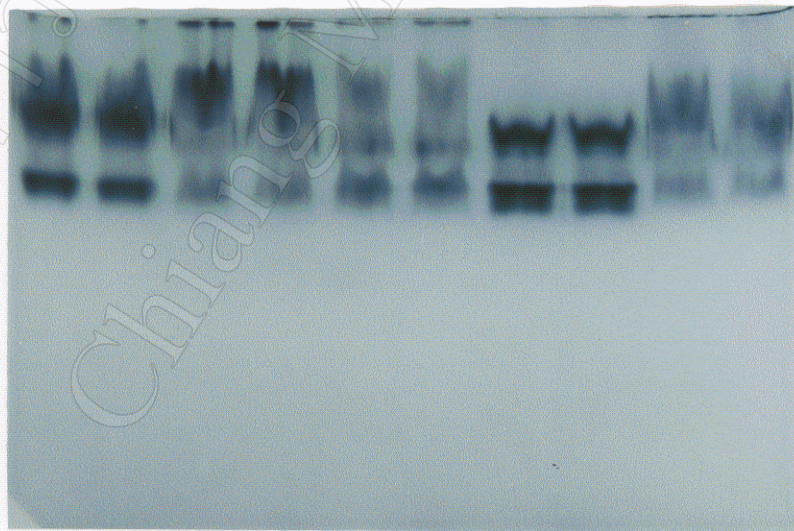
ภาพ 14 ผลของเนื้อเยื่อจาก ดอก ดอกอ่อน ใบ ใบอ่อน และราก กับเอนไซม์ GOT (ช่อง 1-2 = ดอกอ่อน, 3-4 = ดอก, 5-6 = ใบ, 7-8 = ใบอ่อน และ 9-10 = ราก)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



ภาพ 15 ผลของเนื้อเยื่อจาก ดอก ดอกอ่อน ใบ ใบอ่อน และราก กับเอนไซม์ LAP (ช่อง 1-2 = ดอกอ่อน, 3-4 = ดอก, 5-6 = ใบ, 7-8 = ใบอ่อน และ 9-10 = ราก)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



ภาพ 16 ผลของเนื้อเยื่อจาก ดอก ดอกอ่อน ใบ ใบอ่อน และราก กับเอนไซม์ MDH (ช่อง 1-2 = ดอกอ่อน, 3-4 = ดอก, 5-6 = ใบ, 7-8 = ใบอ่อน และ 9-10 = ราก)

การทดลองที่ 2.4 นำหนักชิ้นส่วนพืชที่เหมาะสมสำหรับการศึกษารูปแบบไอโซไซม์

การเปรียบเทียบน้ำหนักสดจากใบอ่อน 3 กรรมวิธีคือ 0.25, 0.5 และ 0.75 กรัม ต่อ น้ำยาสกัด 1.5 มิลลิลิตร พบว่า น้ำหนักสด 0.5 กรัม ให้แถบสีคมชัดที่สุด รองลงมาคือ 0.25 กรัม และ ที่ 0.75 กรัม แถบสีเริ่มไม่คมชัด และมีปื้นมาก (ตาราง 4)

ตาราง 4 ผลของน้ำหนักสดจากใบอ่อน ต่อการเกิดแถบสี

เอนไซม์	น้ำหนักสด (กรัม)	การเกิดแถบสี		จำนวนแถบ	ค่า R_f	หมายเหตุ ¹
		เกิดแถบสี	ไม่เกิดแถบสี			
EST	0.25	/	-	4	0.23, 0.37, 0.45, 0.51	แถบสีคมชัดแต่สีไม่เข้ม
	0.50	/	-	4	0.23, 0.37, 0.45, 0.51	แถบสีคมชัดและสีเข้มกว่า
	0.75	/	-	4	0.23, 0.37, 0.45, 0.51	แถบสีคมชัดและมีปื้น
GOT	0.25	/	-	3	0.22, 0.38, 0.46	แถบสีคมชัด
	0.50	/	-	3	0.22, 0.38, 0.46	แถบสีคมชัด
	0.75	/	-	3	0.22, 0.38, 0.46	แถบสีไม่คมชัดและมีปื้น
LAP	0.25	/	-	1	0.42	แถบสีคมชัดและสีไม่เข้ม
	0.50	/	-	1	0.42	แถบสีคมชัดและสีเข้ม
	0.75	/	-	1	0.42	แถบสีไม่คมชัดและมีปื้น
MDH	0.25	/	-	2	0.29, 0.39	แถบสีคมชัดและสีไม่เข้ม
	0.50	/	-	2	0.29, 0.39	แถบสีคมชัดและสีเข้ม
	0.75	/	-	2	0.29, 0.39	แถบสีขนาดใหญ่มากและสีเข้มมาก

¹ ภาพไม่ได้แสดง

การทดลองที่ 2.5 ความเข้มข้นของเจลที่เหมาะสมสำหรับการศึกษารูปแบบไอโซไซม์

จากการทดลองเปรียบเทียบความเข้มข้นของ separating gel ที่ 3 ระดับความเข้มข้นคือ 10, 11 และ 12 % พบว่า ความเข้มข้นของ separating gel ที่ 11 % เหมาะสมสำหรับการศึกษารูปแบบไอโซไซม์ เพราะให้แถบสีที่คมชัดกว่าที่ 10 % และสามารถวัดระยะระหว่างแถบสีได้ดีกว่าที่ได้จากเมื่อใช้ 12 % ค่า R_f ที่ได้จากการใช้เจลที่เข้มข้นขึ้นจะลดลงโดยเกิดขึ้นกับทุกเอนไซม์ที่ใช้ทดสอบ (ตาราง 5)

ตาราง 5 ผลของความเข้มข้นของ separating gel ต่อการเกิดแถบสี

เอนไซม์	ความเข้มข้นของ separating gel (%)	การเกิดแถบสี		จำนวนแถบ	ค่า R_f	หมายเหตุ ¹
		เกิดแถบสี	ไม่เกิดแถบสี			
EST	10	/	-	4	0.24, 0.39, 0.48, 0.55	แถบสีคมชัด
	11	/	-	4	0.23, 0.36, 0.44, 0.50	แถบสีคมชัดกว่ากรรมวิธีที่ 1
	12	/	-	4	0.21, 0.34, 0.42, 0.48	แถบสีคมชัดกว่ากรรมวิธีที่ 1 และ 2 ตามลำดับ
GOT	10	/	-	3	0.22, 0.38, 0.46	มีรอยป็นบริเวณขอบของแถบสี
	11	/	-	3	0.20, 0.36, 0.44	รอยป็นลดลงมาก
	12	/	-	3	0.18, 0.34, 0.42	มีรอยป็นน้อยมาก
LAP	10	/	-	1	0.48	แถบสีคมชัด
	11	/	-	1	0.46	แถบสีคมชัดกว่ากรรมวิธีที่ 1
	12	/	-	1	0.42	แถบสีคมชัดกว่ากรรมวิธีที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

¹ ภาพไม่ได้แสดง

ตาราง 5 (ต่อ)

เอนไซม์	ความเข้มข้นของ separating gel (%)	การเกิดแถบสี		จำนวนแถบ	ค่า R _f	หมายเหตุ
		เกิดแถบสี	ไม่เกิดแถบสี			
MDH	10	/	-	2	0.35, 0.41	มีรอยป็นบริเวณขอบของแถบสี
	11	/	-	2	0.33, 0.39	รอยป็นของแถบสีลดลงมาก
	12	/	-	2	0.30, 0.36	แถบสีมีรอยป็นน้อยมาก

การทดลองที่ 3 การศึกษารูปแบบไอโซไซม์

การศึกษารูปแบบไอโซไซม์โดยการทำให้ฟอสฟอไรลไมด์เจลอิเล็กโทรโฟรีซิส จากระบบเอนไซม์ 20 ชนิด คือ acid phosphatase (ACP), alcohol dehydrogenase (ADH), alkaline phosphatase (ALP), esterase (EST), glutamate dehydrogenase (GLD), isocitrate dehydrogenase (IDH), malate dehydrogenase (MDH), malic enzyme (ME), shikimate dehydrogenase (SKD), superoxide dismutase (SOD), urease (URE), peroxidase (POX), diaphorase (DIA), NAD-glucose dehydrogenase (GDH), glutamate oxaloacetate transaminase (GOT), leucine aminopeptidase (LAP), aconitase (ACO), phosphogluco isomerase (PGI), phosphoglucomutase (PGM) และ formate dehydrogenase (FDH) ในกล้วยไม้ร่องเท่านั้น 11 ชนิด ชนิดละ 5 สายต้น (clone) พบว่ามีเอนไซม์ 6 ระบบ ที่แสดงรูปแบบที่แตกต่างกัน (polymorphic bands) ได้แก่

3.1 Esterase (EST) E.C.3.1.1.1

ผลการศึกษาการแสดงผลของเอนไซม์ esterase (ภาพ 17) โดยพิจารณาจากจำนวนตำแหน่ง และความเข้มข้นของแถบสี พบว่าสามารถจำแนกความแตกต่างได้ 32 รูปแบบ (ภาพ 18) โดยเกิดแถบสีทั้งหมด 47 แถบ มีค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 0.13 - 0.64

เมื่อนำมาวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างประชากรทั้ง 55 ต้น โดยใช้ค่าการมีแถบสี และไม่มีแถบสีของแต่ละตัวอย่างแล้วแปลงค่าที่มีแถบสีเป็น 1 และค่าที่ไม่มีแถบสีเป็น 0 แล้วนำ

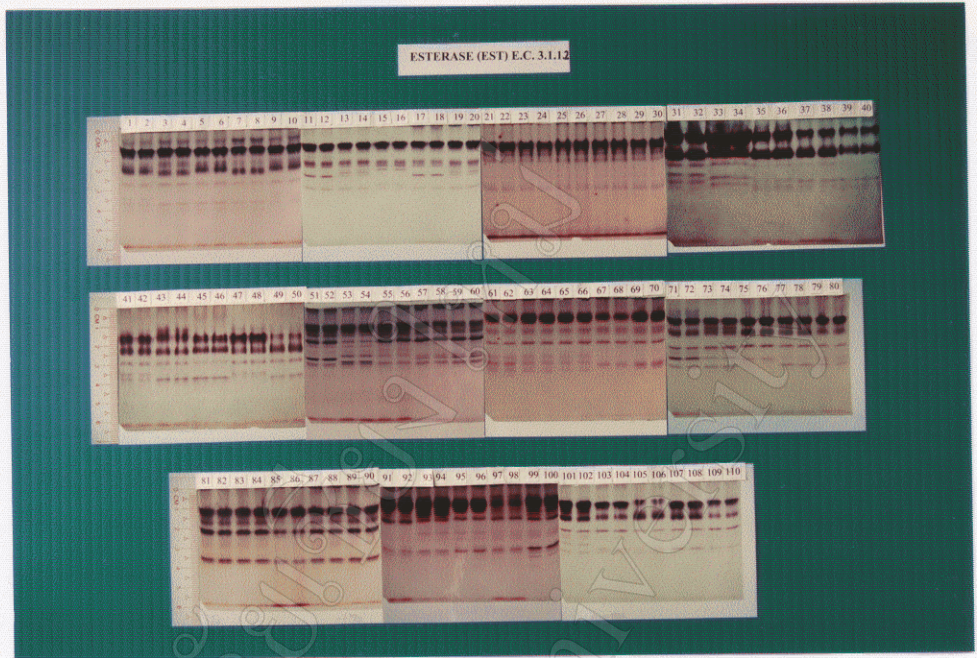
ค่าที่ได้มาวิเคราะห์ผลด้วย UPGMA cluster analysis โดยใช้โปรแกรม SPSS แล้วแสดงผลในรูปแบบ Dendrogram (ภาพ 19) พบว่าที่ค่าความแตกต่าง 5 % สามารถจำแนกตัวอย่างทั้งหมดได้ 24 กลุ่ม ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย *P. godefroyae* ต้นที่ 4, *P. parishii* ต้นที่ 5,
P. hirsutissimum ต้นที่ 4, 5
- กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย *P. x ang-thong* ต้นที่ 4, 5
- กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย *P. parishii* ต้นที่ 1 – 4
- กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วย *P. concolor* ต้นที่ 2 – 5
- กลุ่มที่ 5 ประกอบด้วย *P. concolor* ต้นที่ 1
- กลุ่มที่ 6 ประกอบด้วย *P. niveum* ต้นที่ 1 – 5
- กลุ่มที่ 7 ประกอบด้วย *P. x ang-thong* ต้นที่ 2, 3
- กลุ่มที่ 8 ประกอบด้วย *P. hirsutissimum* ต้นที่ 1, 2, 3
- กลุ่มที่ 9 ประกอบด้วย *P. charlesworthii* ต้นที่ 1 – 5
- กลุ่มที่ 10 ประกอบด้วย *P. bellatulum* ต้นที่ 2 – 5
- กลุ่มที่ 11 ประกอบด้วย *P. bellatulum* ต้นที่ 1
- กลุ่มที่ 12 ประกอบด้วย *P. callosum* ต้นที่ 2, 5
- กลุ่มที่ 13 ประกอบด้วย *P. callosum* ต้นที่ 1, 3, 4
- กลุ่มที่ 14 ประกอบด้วย *P. villosum* ต้นที่ 3
- กลุ่มที่ 15 ประกอบด้วย *P. exul* ต้นที่ 4 – 5
- กลุ่มที่ 16 ประกอบด้วย *P. godefroyae* ต้นที่ 1, 2, 3, 5
- กลุ่มที่ 17 ประกอบด้วย *P. x ang-thong* ต้นที่ 1
- กลุ่มที่ 18 ประกอบด้วย *P. villosum* ต้นที่ 4
- กลุ่มที่ 19 ประกอบด้วย *P. villosum* ต้นที่ 5
- กลุ่มที่ 20 ประกอบด้วย *P. exul* ต้นที่ 2
- กลุ่มที่ 21 ประกอบด้วย *P. exul* ต้นที่ 3
- กลุ่มที่ 22 ประกอบด้วย *P. villosum* ต้นที่ 1
- กลุ่มที่ 23 ประกอบด้วย *P. villosum* ต้นที่ 2
- กลุ่มที่ 24 ประกอบด้วย *P. exul* ต้นที่ 1

เลขหมู่.....

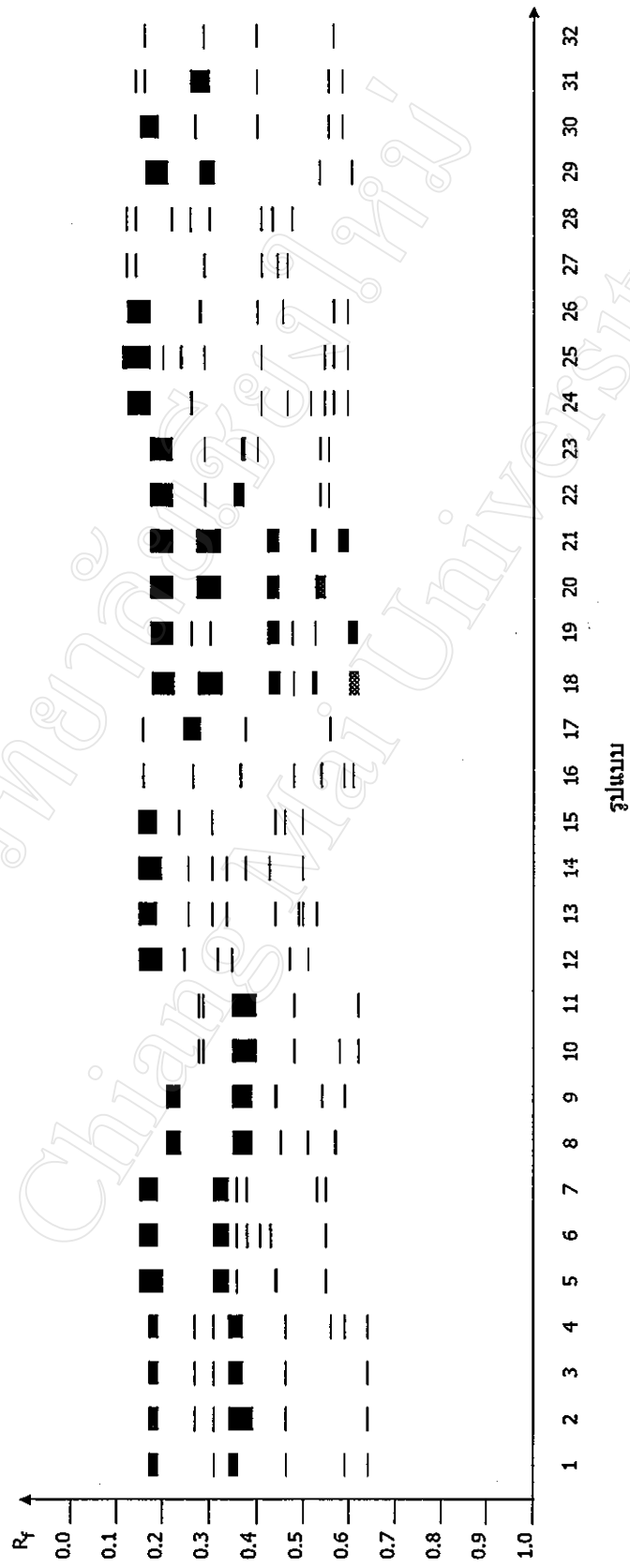
สำนักบรรณคดี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิจกรรมของเอนไซม์ EST ที่พบในกล้วยไม้รองเท้านารีแต่ละชนิด แตกต่างกันไป โดยมีรูปแบบแถบสีที่แสดงความจำเพาะทั้ง 11 ชนิด แต่ในบางต้นในชนิดเดียวกันเอนไซม์ EST สามารถแสดงความแตกต่างของสายต้น (clone) ได้ นอกจากนี้ยังพบว่าความคมชัดของแถบสีของบางต้นดีกว่าต้นอื่น โดยสามารถให้แถบสีคมชัดจำนวน 11 ต้น ได้แก่ *P. concolor* ต้นที่ 1, *P. x ang-thong* ต้นที่ 1, *P. bellatulum* ต้นที่ 1, *P. villosum* ต้นที่ 1, *P. villosum* ต้นที่ 2, *P. villosum* ต้นที่ 3, *P. villosum* ต้นที่ 4, *P. villosum* ต้นที่ 5, *P. exul* ต้นที่ 1, *P. exul* ต้นที่ 2, *P. exul* ต้นที่ 3 และพบว่ากิจกรรมของเอนไซม์แสดงออกได้คงที่ที่สุดใน *P. charlesworthii* และ *P. parishii*



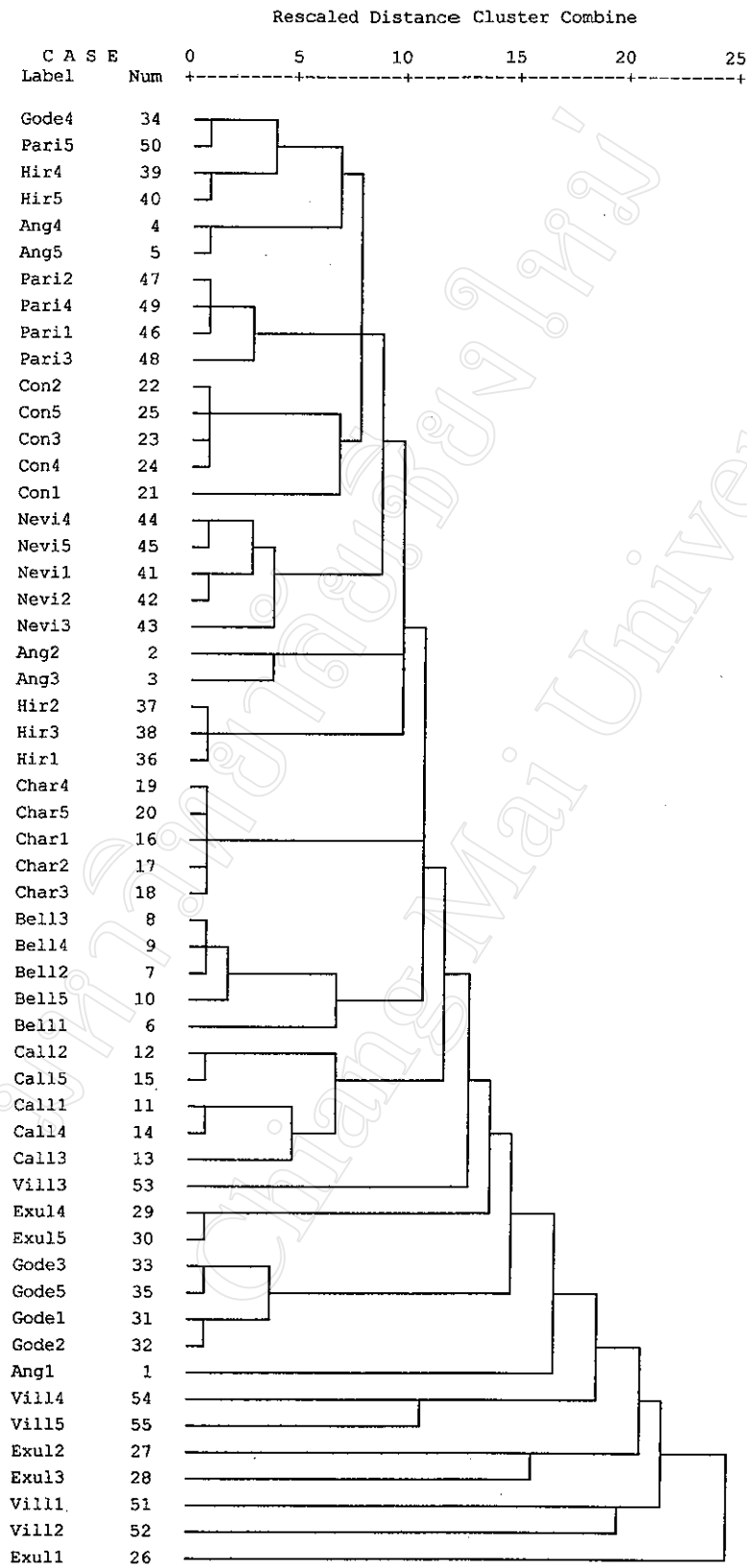
ภาพ 17 กิจกรรมของเอนไซม์ EST ที่พบในกล้วยไม้รองเท้านารีจำนวน 11 ชนิด

1-2 = ต้นที่ 1	} <i>P. bellatum</i>	41-42 = ต้นที่ 1	} <i>P. godfreyae</i>	81-82 = ต้นที่ 1	} <i>P. parishii</i>
3-4 = ต้นที่ 2		43-44 = ต้นที่ 2		83-84 = ต้นที่ 2	
5-6 = ต้นที่ 3		45-46 = ต้นที่ 3		85-86 = ต้นที่ 3	
7-8 = ต้นที่ 4		47-48 = ต้นที่ 4		87-88 = ต้นที่ 4	
9-10 = ต้นที่ 5		49-50 = ต้นที่ 5		89-90 = ต้นที่ 5	
11-12 = ต้นที่ 1	} <i>P. callosum</i>	51-52 = ต้นที่ 1	} <i>P. exul</i>	91-92 = ต้นที่ 1	} <i>P. villosum</i>
13-14 = ต้นที่ 2		53-54 = ต้นที่ 2		93-94 = ต้นที่ 2	
15-16 = ต้นที่ 3		55-56 = ต้นที่ 3		95-96 = ต้นที่ 3	
17-18 = ต้นที่ 4		57-58 = ต้นที่ 4		97-98 = ต้นที่ 4	
19-20 = ต้นที่ 5		59-60 = ต้นที่ 5		99-100 = ต้นที่ 5	
21-22 = ต้นที่ 1	} <i>P. charlesworthii</i>	61-62 = ต้นที่ 1	} <i>P. hirsutissimum</i>	101-102 = ต้นที่ 1	} <i>P. x ang-thong</i>
23-24 = ต้นที่ 2		63-64 = ต้นที่ 2		103-104 = ต้นที่ 2	
25-26 = ต้นที่ 3		65-66 = ต้นที่ 3		105-106 = ต้นที่ 3	
27-28 = ต้นที่ 4		67-68 = ต้นที่ 4		107-108 = ต้นที่ 4	
29-30 = ต้นที่ 5		69-70 = ต้นที่ 5		109-110 = ต้นที่ 5	
31-32 = ต้นที่ 1	} <i>P. concolor</i>	71-72 = ต้นที่ 1	} <i>P. niveum</i>		
33-34 = ต้นที่ 2		73-74 = ต้นที่ 2			
35-36 = ต้นที่ 3		75-76 = ต้นที่ 3			
37-38 = ต้นที่ 4		77-78 = ต้นที่ 4			
39-40 = ต้นที่ 5		79-80 = ต้นที่ 5			



ภาพ 18 Schematic zymogram ของเอนไซม์ EST ที่พบในคลังยีนไม่เรียงที่รันที่ 11 ชนิด

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
Chiang Mai University



ภาพที่ 19 Dendrogram ของกลุ่มตัวอย่างกล้วยไม้รองเท้านารี วิเคราะห์โดยเอ็นไอเอ็ม EST

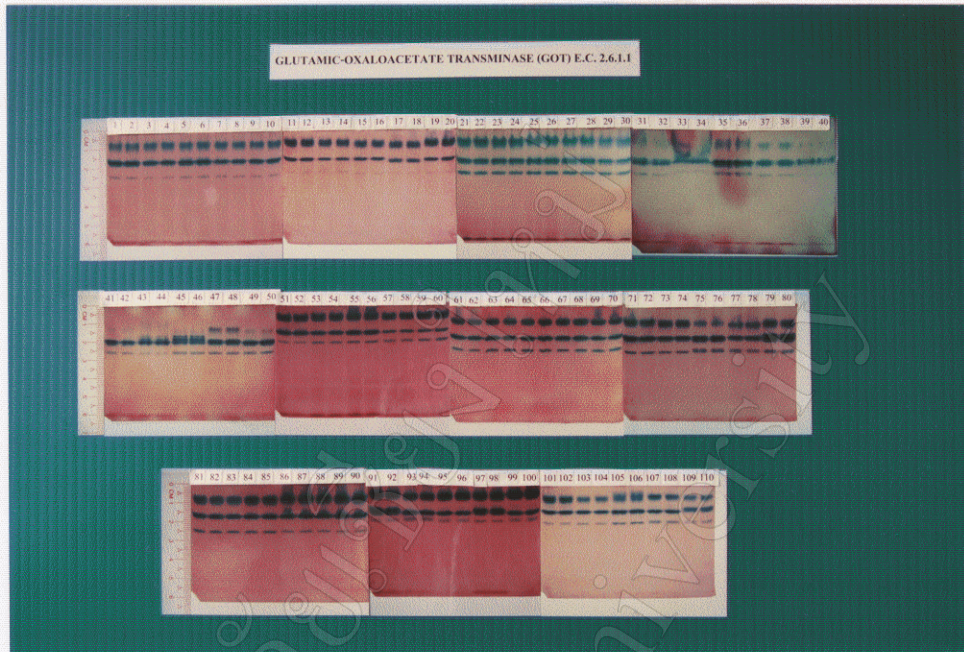
3.2 Glutamate oxaloacetate transaminase (GOT) E.C.2.6.1.1

ผลการศึกษาการแสดงออกของเอนไซม์ GOT (ภาพ 20) พบว่า สามารถจำแนกความแตกต่างได้ 18 รูปแบบ (ภาพ 21) เกิดแถบสีทั้งหมด 32 แถบ มีค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 0.08-0.46

เมื่อนำมาวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างประชากรทั้ง 55 ต้น (ภาพ 22) พบว่า ที่ค่าความแตกต่าง 5 % สามารถจำแนกตัวอย่างทั้งหมดได้ 16 กลุ่ม ดังนี้

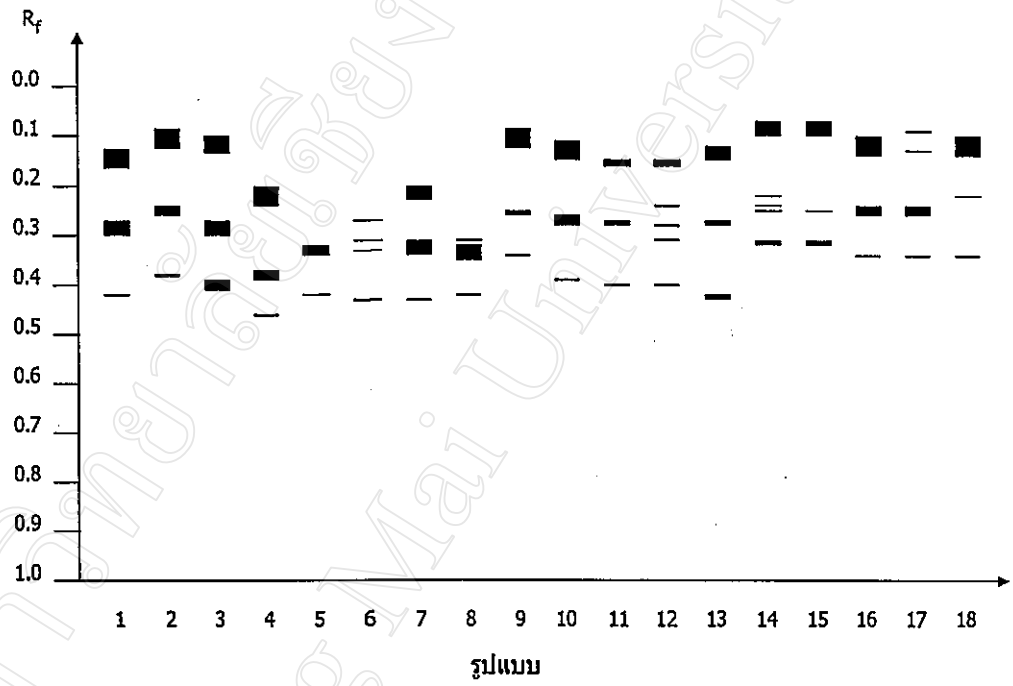
- กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย *P. villosum* ต้นที่ 2, 3, 5
- กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย *P. villosum* ต้นที่ 1, 4
- กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย *P. godefroyae* ต้นที่ 2, 3
- กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วย *P. godefroyae* ต้นที่ 4
- กลุ่มที่ 5 ประกอบด้วย *P. charlesworthii* ต้นที่ 1-5
- กลุ่มที่ 6 ประกอบด้วย *P. niveum* ต้นที่ 1-4
- กลุ่มที่ 7 ประกอบด้วย *P. hirsutissimum* ต้นที่ 1-5
- กลุ่มที่ 8 ประกอบด้วย *P. parishii* ต้นที่ 1-5
- กลุ่มที่ 9 ประกอบด้วย *P. bellatulum* ต้นที่ 1-5
- กลุ่มที่ 10 ประกอบด้วย *P. godefroyae* ต้นที่ 5
- กลุ่มที่ 11 ประกอบด้วย *P. godefroyae* ต้นที่ 1
- กลุ่มที่ 12 ประกอบด้วย *P. concolor* ต้นที่ 1-5
- กลุ่มที่ 13 ประกอบด้วย *P. x ang-thong* ต้นที่ 1, 2, 4, 5
- กลุ่มที่ 14 ประกอบด้วย *P. exul* ต้นที่ 1-5, *P. callosum* ต้นที่ 1-5
- กลุ่มที่ 15 ประกอบด้วย *P. niveum* ต้นที่ 5
- กลุ่มที่ 16 ประกอบด้วย *P. x ang-thong* ต้นที่ 3

กิจกรรมของเอนไซม์ที่แสดงออกในรูปแบบแถบสี ในร่องเท่านั้นบางชนิดซ้ำกันทั้งจำนวน และค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ เช่น *P. bellatulum* และ *P. callosum* กับ *P. niveum* และ *P. parishii* นอกจากนี้ความคมชัดยังต่างกันในสายต้นซึ่งอยู่ในชนิดเดียวกัน โดยไอโซไซม์ GOT สามารถให้แถบสีคมชัดจำนวน 5 ต้น ได้แก่ *P. godefroyae* ต้นที่ 1, 4 และ 5, *P. x ang-thong* ต้นที่ 3, *P. niveum* ต้นที่ 5

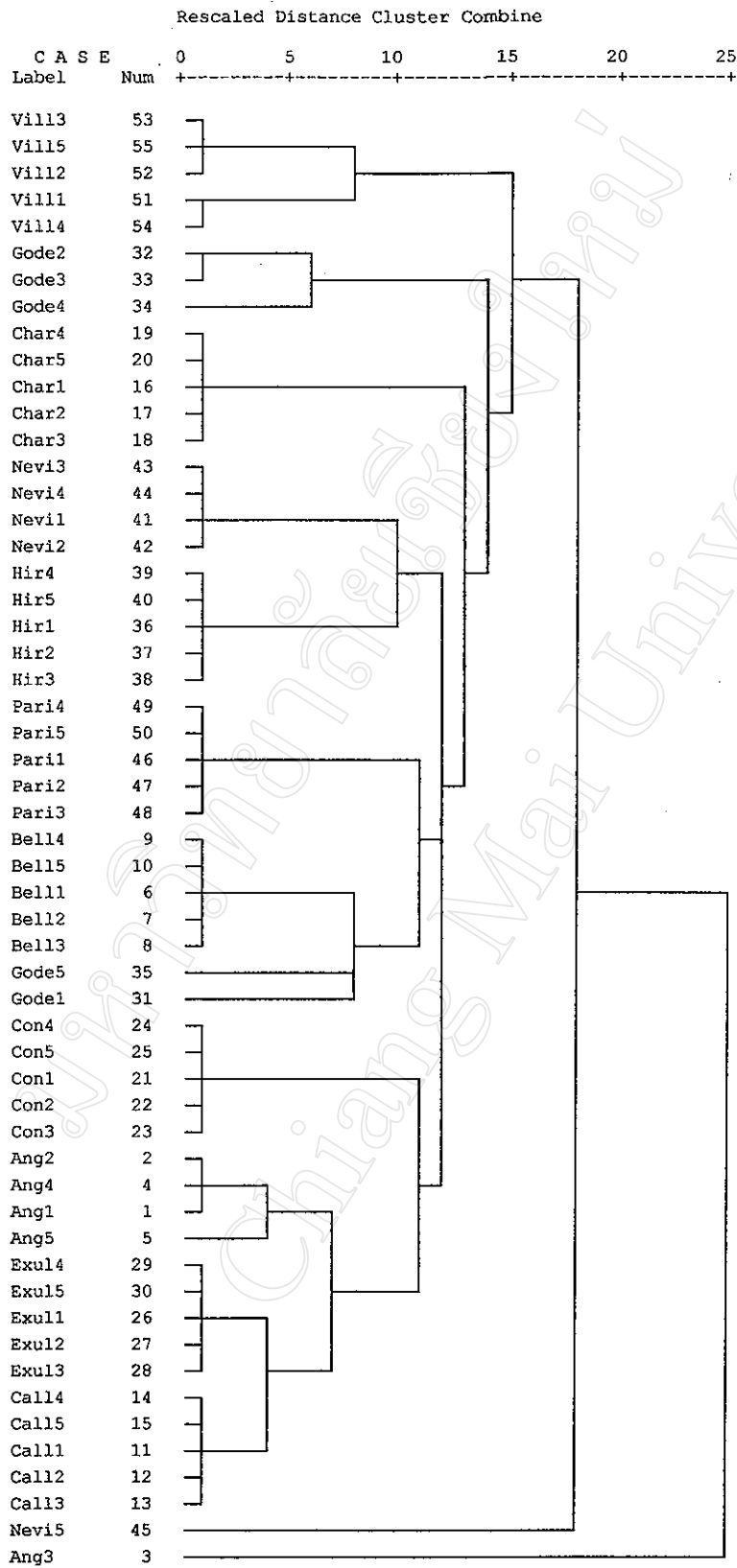


ภาพ 20 กิจกรรมของเอนไซม์ GOT ที่พบในกล้วยไม้ร่องเท่านั้นจำนวน 11 ชนิด

1-2 = ต้นที่ 1	} <i>P. bellatulum</i>	41-42 = ต้นที่ 1	} <i>P. godefroyae</i>	81-82 = ต้นที่ 1	} <i>P. parishii</i>
3-4 = ต้นที่ 2		43-44 = ต้นที่ 2		83-84 = ต้นที่ 2	
5-6 = ต้นที่ 3		45-46 = ต้นที่ 3		85-86 = ต้นที่ 3	
7-8 = ต้นที่ 4		47-48 = ต้นที่ 4		87-88 = ต้นที่ 4	
9-10 = ต้นที่ 5		49-50 = ต้นที่ 5		89-90 = ต้นที่ 5	
11-12 = ต้นที่ 1	} <i>P. callosum</i>	51-52 = ต้นที่ 1	} <i>P. exul</i>	91-92 = ต้นที่ 1	} <i>P. villosum</i>
13-14 = ต้นที่ 2		53-54 = ต้นที่ 2		93-94 = ต้นที่ 2	
15-16 = ต้นที่ 3		55-56 = ต้นที่ 3		95-96 = ต้นที่ 3	
17-18 = ต้นที่ 4		57-58 = ต้นที่ 4		97-98 = ต้นที่ 4	
19-20 = ต้นที่ 5		59-60 = ต้นที่ 5		99-100 = ต้นที่ 5	
21-22 = ต้นที่ 1	} <i>P. charlesworthii</i>	61-62 = ต้นที่ 1	} <i>P. hirsutissimum</i>	101-102 = ต้นที่ 1	} <i>P. x ang-thong</i>
23-24 = ต้นที่ 2		63-64 = ต้นที่ 2		103-104 = ต้นที่ 2	
25-26 = ต้นที่ 3		65-66 = ต้นที่ 3		105-106 = ต้นที่ 3	
27-28 = ต้นที่ 4		67-68 = ต้นที่ 4		107-108 = ต้นที่ 4	
29-30 = ต้นที่ 5		69-70 = ต้นที่ 5		109-110 = ต้นที่ 5	
31-32 = ต้นที่ 1	} <i>P. concolor</i>	71-72 = ต้นที่ 1	} <i>P. niveum</i>		
33-34 = ต้นที่ 2		73-74 = ต้นที่ 2			
35-36 = ต้นที่ 3		75-76 = ต้นที่ 3			
37-38 = ต้นที่ 4		77-78 = ต้นที่ 4			
39-40 = ต้นที่ 5		79-80 = ต้นที่ 5			



ภาพ 21 Schematic zymogram ของเอนไซม์ GOT ที่พบในกล้วยไม้รองเท้านารี 11 ชนิด



ภาพ 22 Dendrogram ของกลุ่มตัวอย่างกล้วยไม้รองเท้านารี วิเคราะห์โดยเอนไซม์ GOT

3.3 Leucine aminopeptidase (LAP) E.C. 3.4.1.1

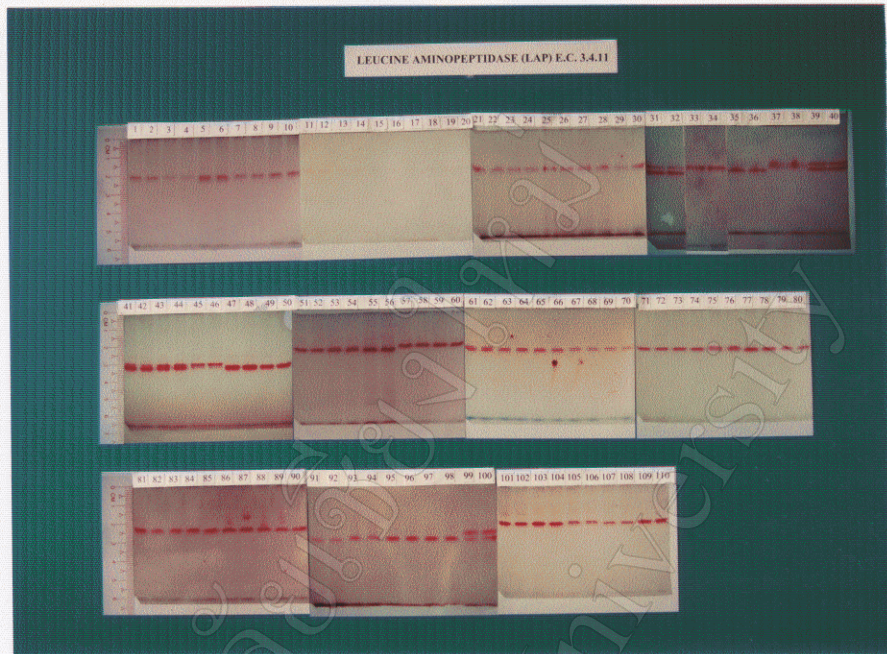
ผลการศึกษาการแสดงออกของเอนไซม์ LAP (ภาพ 23) พบว่าการเกิดแถบสีเกิดขึ้นจำนวนน้อยเพียง 1 – 2 แถบ แต่สามารถจำแนกความแตกต่างได้ 17 รูปแบบ (ภาพ 24) เกิดแถบสีทั้งหมด 17 แถบ มีค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 0.30 – 0.50

เมื่อนำมาวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างประชากรทั้ง 55 ต้น (ภาพ 25) พบว่า ที่ค่าความแตกต่าง 5 % สามารถจำแนกตัวอย่างทั้งหมดได้ 11 กลุ่ม ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย *P. villosum* ต้นที่ 1 - 5
- กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย *P. charlesworthii* ต้นที่ 1 - 5
- กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย *P. parishii* ต้นที่ 1 - 5
- กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วย *P. niveum* ต้นที่ 1 - 5, *P. exul* ต้นที่ 1, 3, *P. x ang-thong* ต้นที่ 1 - 5, *P. callosum* ต้นที่ 1 - 5, *P. bellatulum* ต้น 1 - 5, *P. hirsutissimum* ต้นที่ 2 - 5

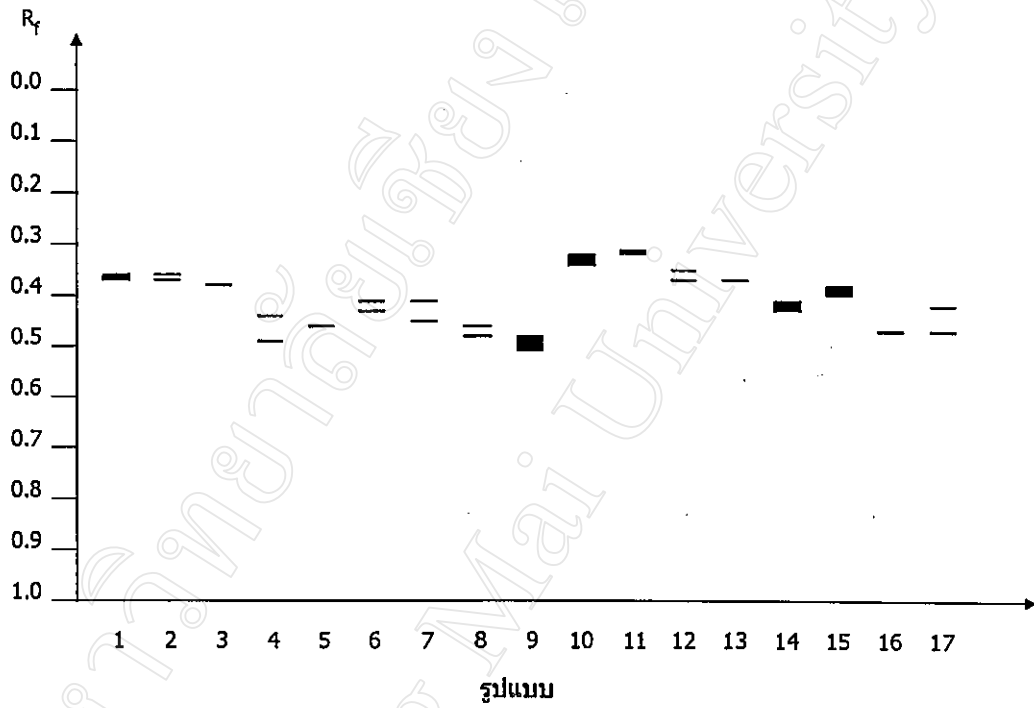
- กลุ่มที่ 5 ประกอบด้วย *P. godefroyae* ต้นที่ 4, 5
- กลุ่มที่ 6 ประกอบด้วย *P. exul* ต้นที่ 2, 4 และ 5
- กลุ่มที่ 7 ประกอบด้วย *P. godefroyae* ต้นที่ 1 - 3, *P. concolor* ต้นที่ 2, 3
- กลุ่มที่ 8 ประกอบด้วย *P. hirsutissimum* ต้นที่ 1
- กลุ่มที่ 9 ประกอบด้วย *P. concolor* ต้นที่ 1
- กลุ่มที่ 10 ประกอบด้วย *P. concolor* ต้นที่ 5
- กลุ่มที่ 11 ประกอบด้วย *P. concolor* ต้นที่ 4

ไอโซไซม์ LAP สามารถให้แถบสีคมชัดจำนวน 4 ต้น ได้แก่ *P. hirsutissimum* ต้นที่ 1, *P. concolor* ต้นที่ 1, *P. concolor* ต้นที่ 4 และ *P. concolor* ต้นที่ 5

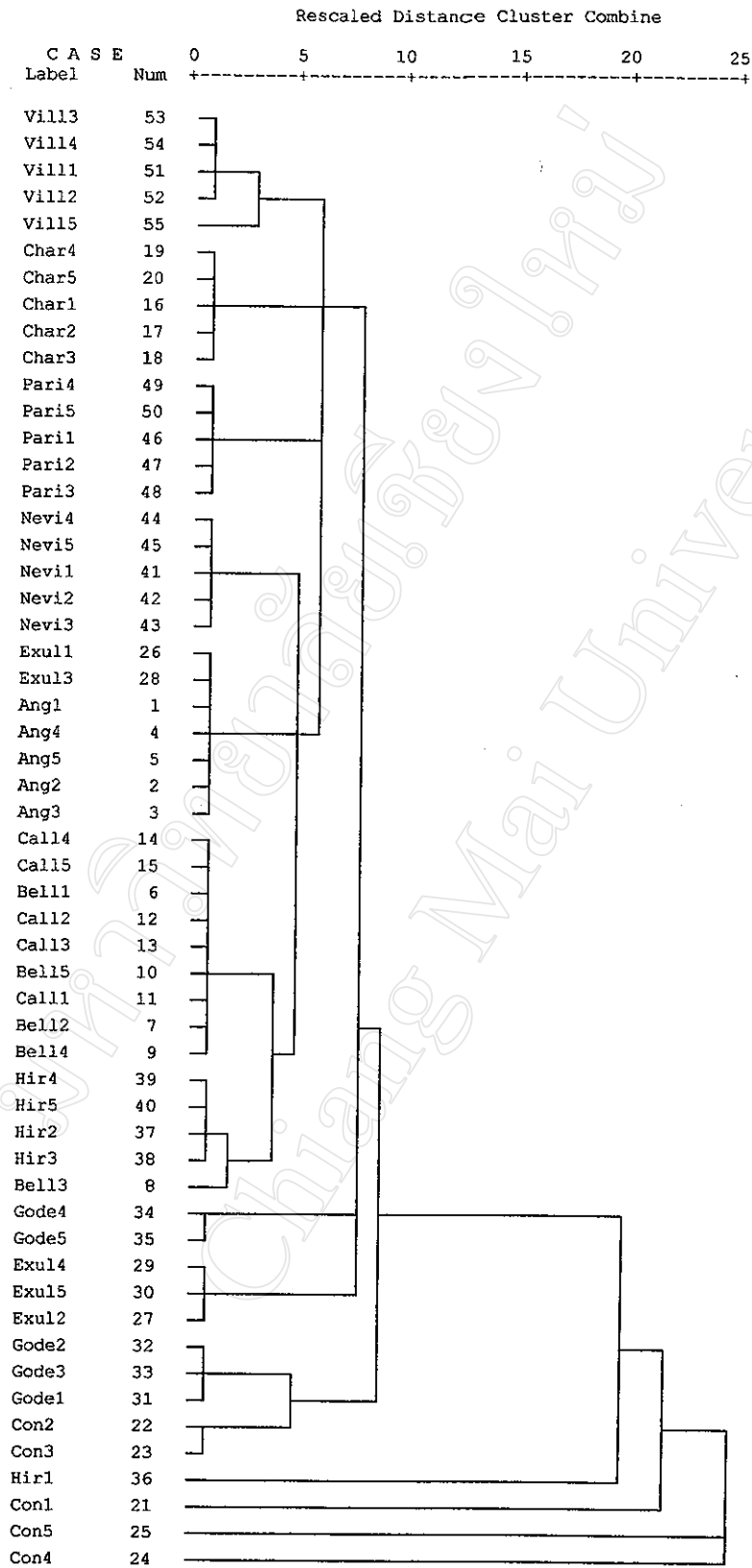


ภาพ 23 กิจกรรมของเอนไซม์ LAP ที่พบในก๊วยไม้อรงเพ้าจำนวน 11 ชนิด

1-2 = ต้นที่ 1	} <i>P. bellanulum</i>	41-42 = ต้นที่ 1	} <i>P. godefroyae</i>	81-82 = ต้นที่ 1	} <i>P. parishii</i>
3-4 = ต้นที่ 2		43-44 = ต้นที่ 2		83-84 = ต้นที่ 2	
5-6 = ต้นที่ 3		45-46 = ต้นที่ 3		85-86 = ต้นที่ 3	
7-8 = ต้นที่ 4		47-48 = ต้นที่ 4		87-88 = ต้นที่ 4	
9-10 = ต้นที่ 5		49-50 = ต้นที่ 5		89-90 = ต้นที่ 5	
11-12 = ต้นที่ 1	} <i>P. callosum</i>	51-52 = ต้นที่ 1	} <i>P. exul</i>	91-92 = ต้นที่ 1	} <i>P. villosum</i>
13-14 = ต้นที่ 2		53-54 = ต้นที่ 2		93-94 = ต้นที่ 2	
15-16 = ต้นที่ 3		55-56 = ต้นที่ 3		95-96 = ต้นที่ 3	
17-18 = ต้นที่ 4		57-58 = ต้นที่ 4		97-98 = ต้นที่ 4	
19-20 = ต้นที่ 5		59-60 = ต้นที่ 5		99-100 = ต้นที่ 5	
21-22 = ต้นที่ 1	} <i>P. charlesworthii</i>	61-62 = ต้นที่ 1	} <i>P. hirsutissimum</i>	101-102 = ต้นที่ 1	} <i>P. x ang-thong</i>
23-24 = ต้นที่ 2		63-64 = ต้นที่ 2		103-104 = ต้นที่ 2	
25-26 = ต้นที่ 3		65-66 = ต้นที่ 3		105-106 = ต้นที่ 3	
27-28 = ต้นที่ 4		67-68 = ต้นที่ 4		107-108 = ต้นที่ 4	
29-30 = ต้นที่ 5		69-70 = ต้นที่ 5		109-110 = ต้นที่ 5	
31-32 = ต้นที่ 1	} <i>P. concolor</i>	71-72 = ต้นที่ 1	} <i>P. niveum</i>		
33-34 = ต้นที่ 2		73-74 = ต้นที่ 2			
35-36 = ต้นที่ 3		75-76 = ต้นที่ 3			
37-38 = ต้นที่ 4		77-78 = ต้นที่ 4			
39-40 = ต้นที่ 5		79-80 = ต้นที่ 5			



ภาพ 24 Schematic zymogram ของเอนไซม์ LAP ที่พบในกล้วยไม้รองเท้านารี 11 ชนิด



ภาพ 25 Dendrogram ของกลุ่มตัวอย่างกล้วยไม้รองเท้านารี วิเคราะห์โดยเอ็นไซม์ LAP

3.4 Malate dehydrogenase (MDH) E.C.1.1.1.37

ผลการศึกษารายการแสดงออกของเอนไซม์ MDH (ภาพ 26) พบว่ากล้วยไม้รองเท้านารีทั้ง 55 ต้น แสดงแถบสีที่แตกต่างกันได้ 16 รูปแบบ (ภาพ 27) เกิดแถบสีทั้งหมด 17 แถบ มีค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 0.19 – 0.51

เมื่อนำมาวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างประชากรทั้ง 55 ต้น (ภาพ 28) พบว่าที่ค่าความแตกต่าง 5 % สามารถจำแนกตัวอย่างทั้งหมดได้ 11 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย *P. villosum* ต้นที่ 1 – 5

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย *P. x ang-thong* ต้นที่ 1, 2, 3, 5

กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย *P. concolor* ต้นที่ 1 – 5

กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วย *P. charlesworthii* ต้นที่ 1-5

กลุ่มที่ 5 ประกอบด้วย *P. callosum* ต้นที่ 1- 5, *P. parishii* ต้นที่ 1- 5, *P. exul* ต้นที่ 1- 5

กลุ่มที่ 6 ประกอบด้วย *P. bellatulum* ต้นที่ 1- 5

กลุ่มที่ 7 ประกอบด้วย *P. godefroyae* ต้นที่ 1, 2, 5

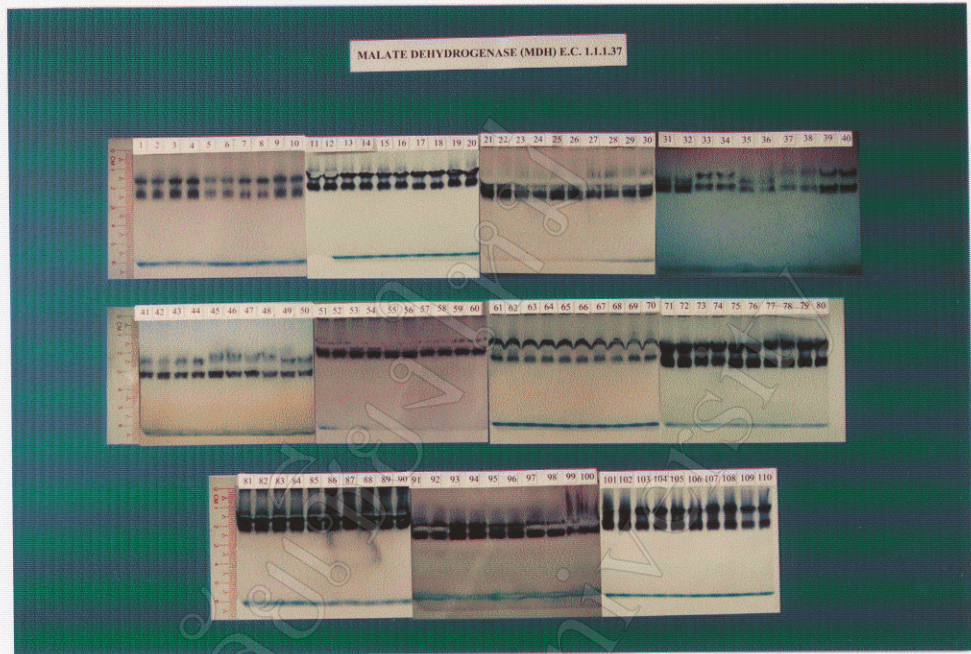
กลุ่มที่ 8 ประกอบด้วย *P. niveum* ต้นที่ 1-5

กลุ่มที่ 9 ประกอบด้วย *P. hirsutissimum* ต้นที่ 1-5

กลุ่มที่ 10 ประกอบด้วย *P. godefroyae* ต้นที่ 3, 4

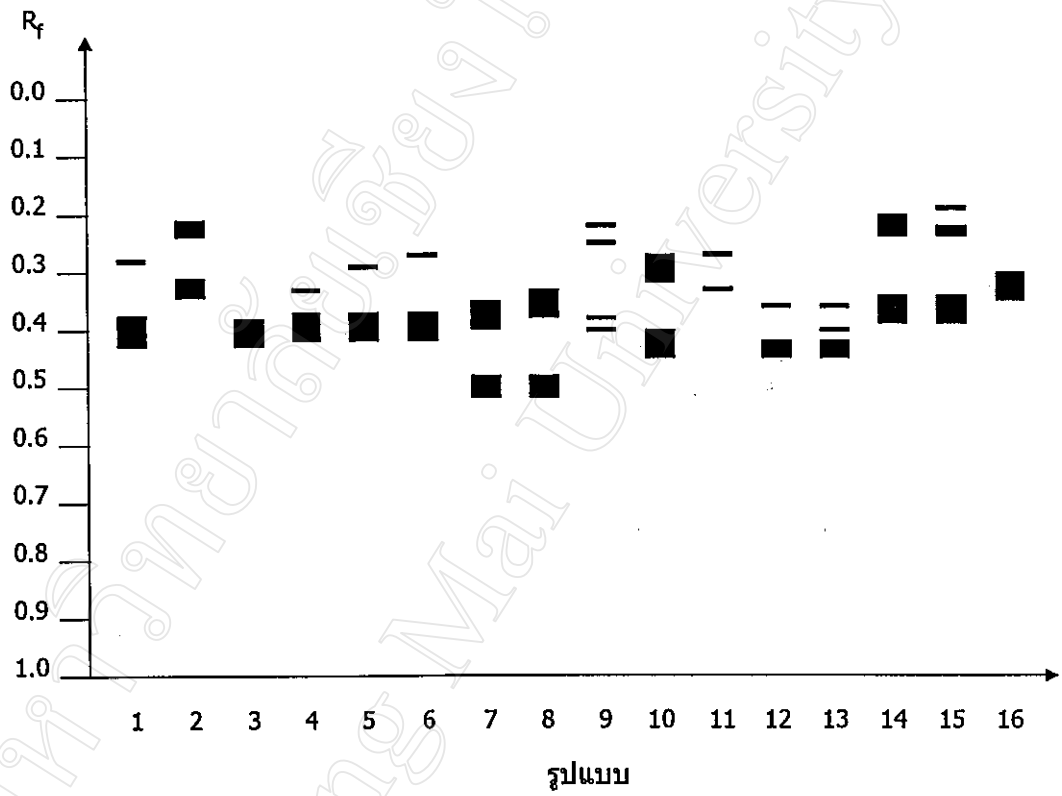
กลุ่มที่ 11 ประกอบด้วย *P. x ang-thong* ต้นที่ 4

ไอโซไซม์ MDH แสดงกิจกรรมแตกต่างกันในรองเท้านารีแต่ละชนิด โดยบางชนิดรูปแบบแถบสีที่เกิดขึ้นแสดงความจำเพาะต่อชนิด เช่น *P. bellatulum*, *P. callosum*, *P. exul*, *P. hirsutissimum* และ *P. parishii*

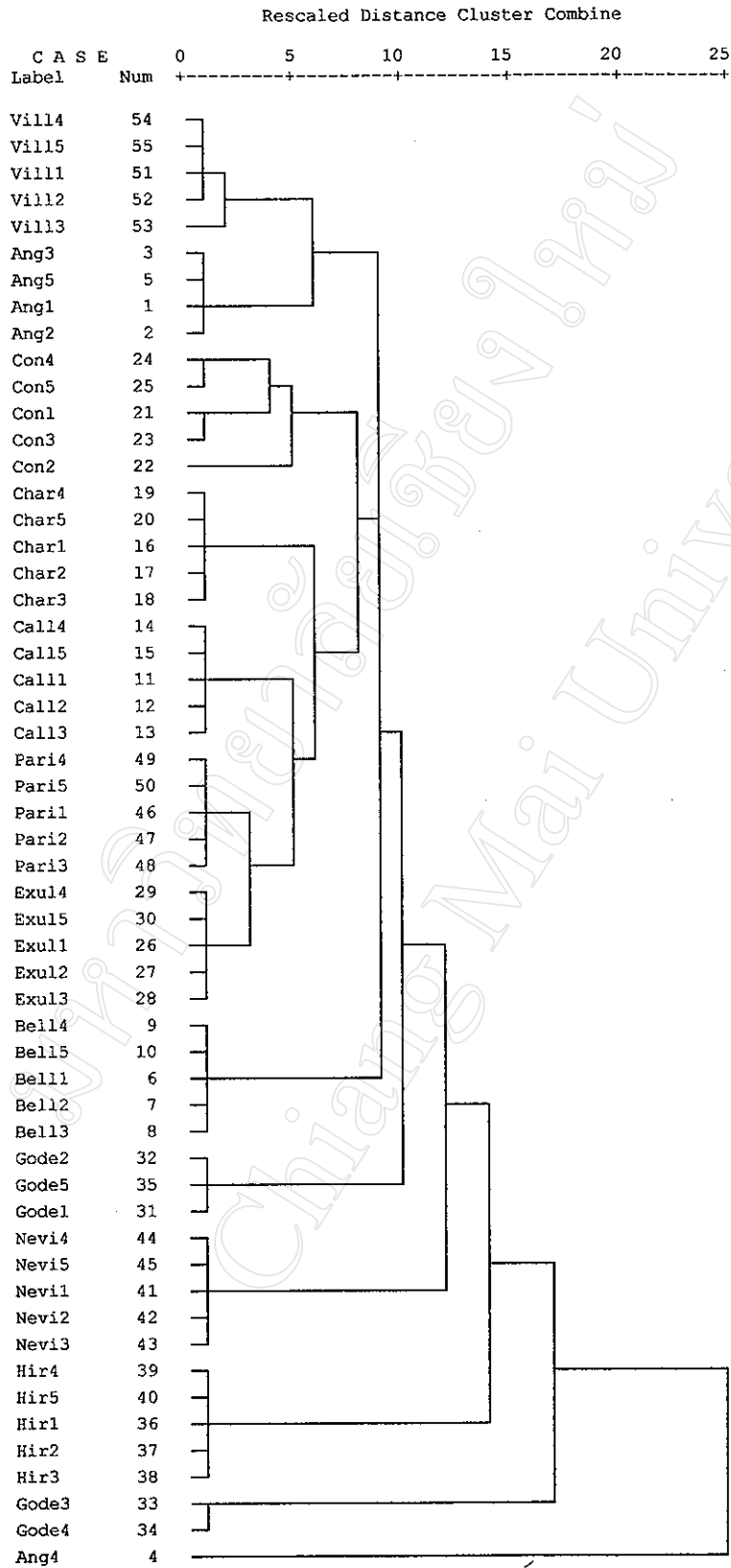


ภาพ 26 กิจกรรมของเอนไซม์ MDH ที่พบในกล้วยไม้รองเท้านารีจำนวน 11 ชนิด

1-2 = ดินที่ 1	} <i>P. bellatum</i>	41-42 = ดินที่ 1	} <i>P. godefroyae</i>	81-82 = ดินที่ 1	} <i>P. parishii</i>
3-4 = ดินที่ 2		43-44 = ดินที่ 2		83-84 = ดินที่ 2	
5-6 = ดินที่ 3		45-46 = ดินที่ 3		85-86 = ดินที่ 3	
7-8 = ดินที่ 4		47-48 = ดินที่ 4		87-88 = ดินที่ 4	
9-10 = ดินที่ 5		49-50 = ดินที่ 5		89-90 = ดินที่ 5	
11-12 = ดินที่ 1	} <i>P. callosum</i>	51-52 = ดินที่ 1	} <i>P. exul</i>	91-92 = ดินที่ 1	} <i>P. villosum</i>
13-14 = ดินที่ 2		53-54 = ดินที่ 2		93-94 = ดินที่ 2	
15-16 = ดินที่ 3		55-56 = ดินที่ 3		95-96 = ดินที่ 3	
17-18 = ดินที่ 4		57-58 = ดินที่ 4		97-98 = ดินที่ 4	
19-20 = ดินที่ 5		59-60 = ดินที่ 5		99-100 = ดินที่ 5	
21-22 = ดินที่ 1	} <i>P. charlesworthii</i>	61-62 = ดินที่ 1	} <i>P. hirsutissimum</i>	101-102 = ดินที่ 1	} <i>P. x ang-thong</i>
23-24 = ดินที่ 2		63-64 = ดินที่ 2		103-104 = ดินที่ 2	
25-26 = ดินที่ 3		65-66 = ดินที่ 3		105-106 = ดินที่ 3	
27-28 = ดินที่ 4		67-68 = ดินที่ 4		107-108 = ดินที่ 4	
29-30 = ดินที่ 5		69-70 = ดินที่ 5		109-110 = ดินที่ 5	
31-32 = ดินที่ 1	} <i>P. concolor</i>	71-72 = ดินที่ 1	} <i>P. niveum</i>		
33-34 = ดินที่ 2		73-74 = ดินที่ 2			
35-36 = ดินที่ 3		75-76 = ดินที่ 3			
37-38 = ดินที่ 4		77-78 = ดินที่ 4			
39-40 = ดินที่ 5		79-80 = ดินที่ 5			



ภาพ 27 Schematic zymogram ของเอนไซม์ MDH ที่พบในกล้วยไม้รองเท้านารี 11 ชนิด



ภาพ 28 Dendrogram ของกลุ่มตัวอย่างกล้วยไม้รองเท้านารี วิเคราะห์โดยเอ็นไซม์ MDH

3.5 Shikimate dehydrogenase (SKD) E.C.1.1.1.25

ผลการศึกษากาการแสดงออกของเอนไซม์ SKD (ภาพ 29) พบว่ากล้วยไม้รองเท้านารี ทั้ง 55 ต้นแสดงแถบสีที่แตกต่างกัน 18 รูปแบบ (ภาพ 30) โดยเกิดแถบสีทั้งหมด 14 แถบ มีค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 0.16-0.31 ซึ่งใกล้เคียงกันมาก

เมื่อนำมาวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างประชากรทั้ง 55 ต้น (ภาพ 31) พบว่าที่ค่าความแตกต่าง 5 % สามารถจำแนกกล้วยไม้รองเท้านารีออกเป็น 12 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย *P. villosum* ต้นที่ 1 – 5

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย *P. callosum* ต้นที่ 1 – 5

กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย *P. exul* ต้นที่ 1 – 5

กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วย *P. charlesworthii* ต้นที่ 1 – 5, *P. niveum* ต้นที่ 2, 5,

P. hirsutissimum ต้นที่ 4, 5, *P. bellatulum* ต้นที่ 1, 2, 4, 5,

P. parishii ต้นที่ 1 – 5, *P. x ang-thong* 1, 2, 4, 5, *P. godefroyae*

ต้นที่ 5

กลุ่มที่ 5 ประกอบด้วย *P. concolor* ต้นที่ 2 และ 4

กลุ่มที่ 6 ประกอบด้วย *P. godefroyae* ต้นที่ 1, 2, 3 และ 4

กลุ่มที่ 7 ประกอบด้วย *P. hirsutissimum* ต้นที่ 1, 2 และ 3, *P. concolor* ต้นที่ 5

กลุ่มที่ 8 ประกอบด้วย *P. niveum* ต้นที่ 1, 3 และ 4

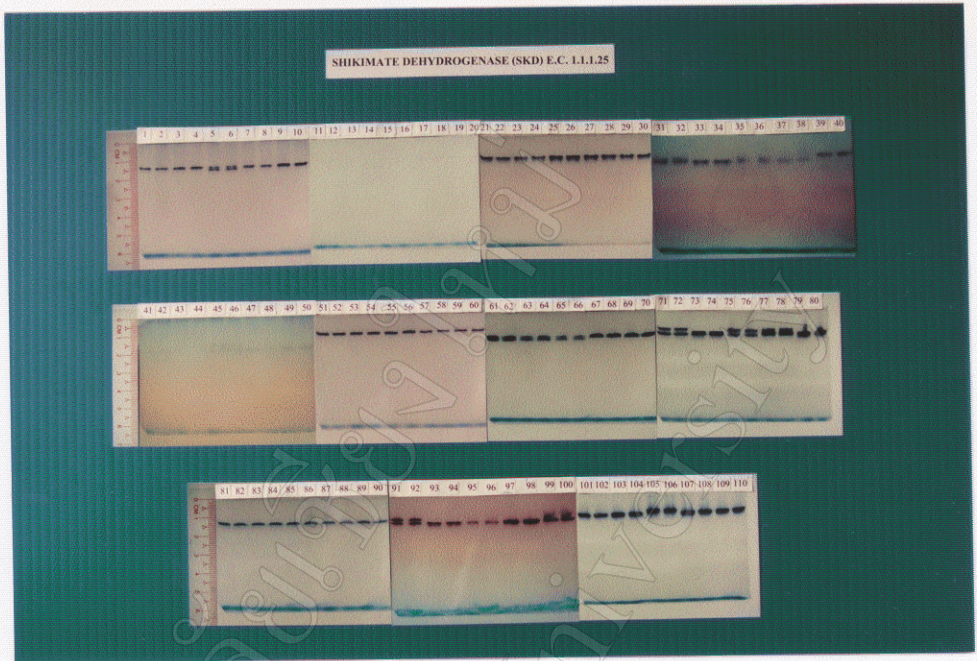
กลุ่มที่ 9 ประกอบด้วย *P. x ang-thong* ต้นที่ 3

กลุ่มที่ 10 ประกอบด้วย *P. bellatulum* ต้นที่ 3

กลุ่มที่ 11 ประกอบด้วย *P. concolor* ต้นที่ 3

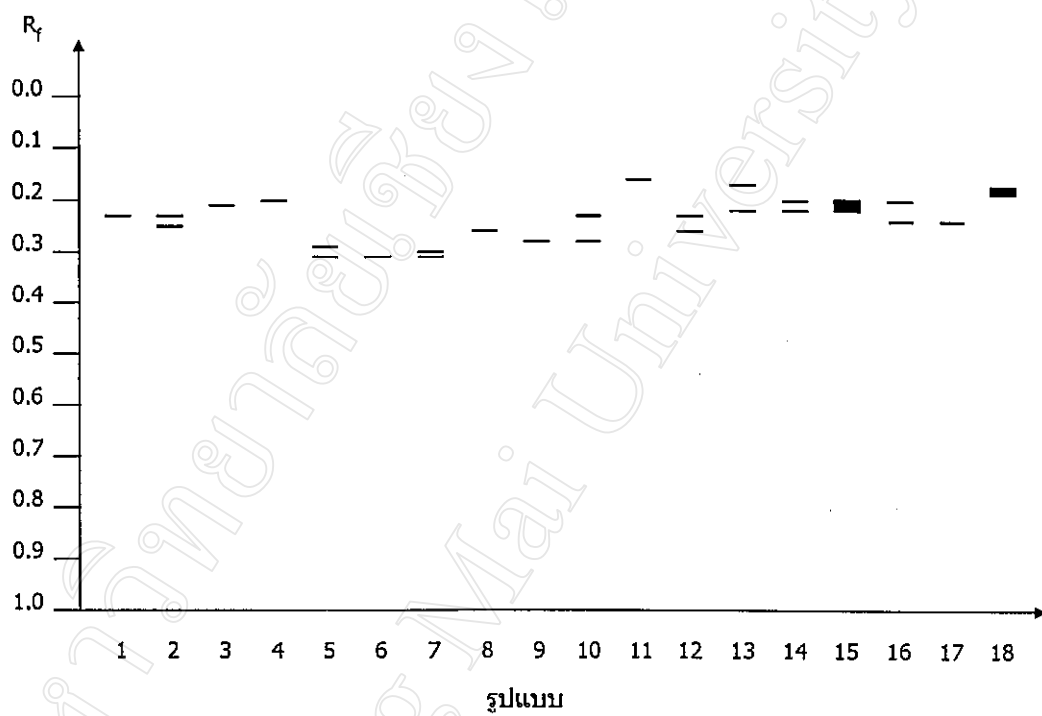
กลุ่มที่ 12 ประกอบด้วย *P. concolor* ต้นที่ 1

ไอโซไซม์ SKD จากรองเท้านารีส่วนใหญ่ จาก 11 ชนิด แสดงแถบสีเพียง 1 แถบสี และมีค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ใกล้เคียงกันมาก และเกิดแถบสีที่บางมากจาก *P. callosum* และ *P. godefroyae*

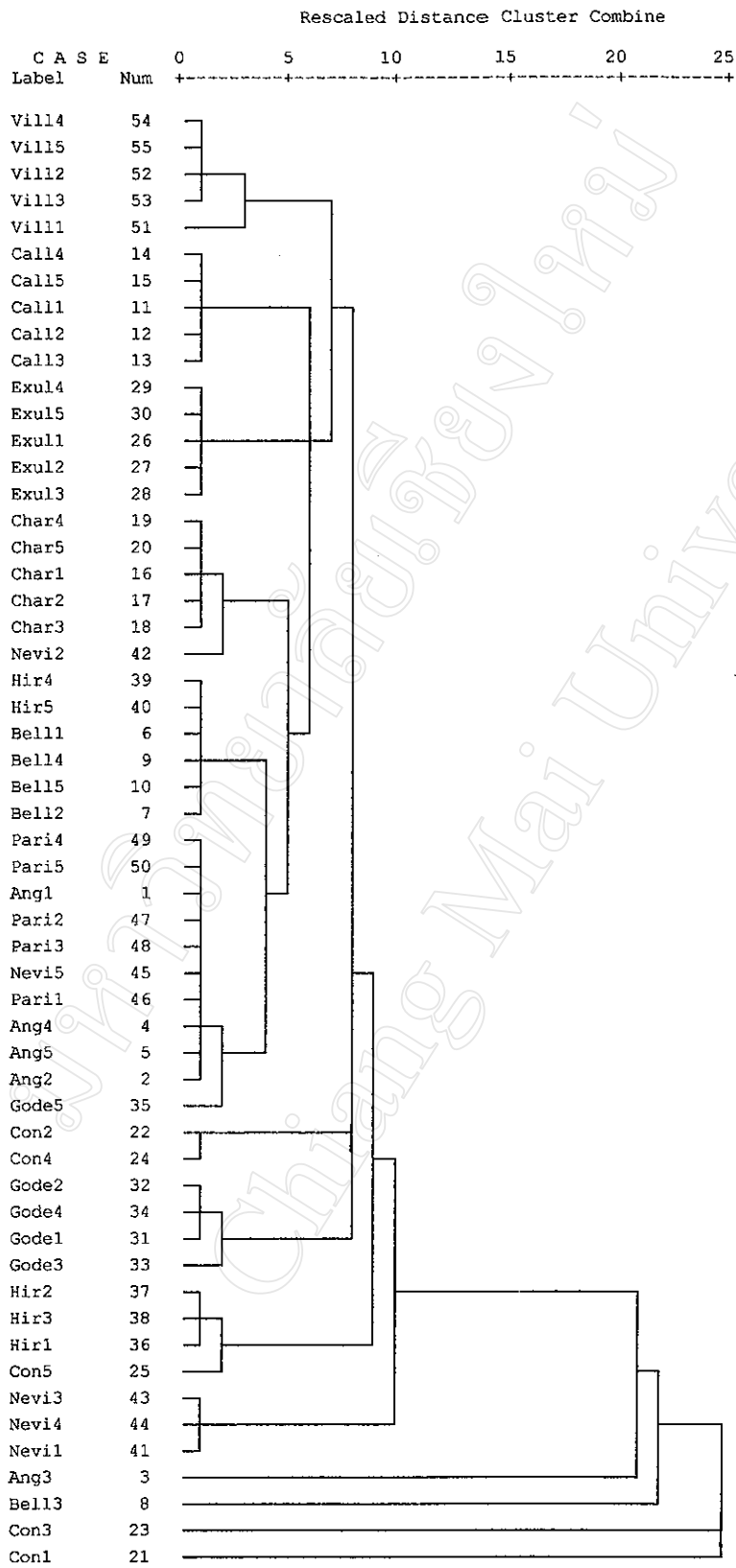


ภาพที่ 29 กิจกรรมของเอนไซม์ SKD ที่พบในกล้วยไม้รองเท้านารีจำนวน 11 ชนิด

1-2 = ต้นที่ 1	} <i>P. bellatulum</i>	41-42 = ต้นที่ 1	} <i>P. godefroyae</i>	81-82 = ต้นที่ 1	} <i>P. parishii</i>
3-4 = ต้นที่ 2		43-44 = ต้นที่ 2		83-84 = ต้นที่ 2	
5-6 = ต้นที่ 3		45-46 = ต้นที่ 3		85-86 = ต้นที่ 3	
7-8 = ต้นที่ 4		47-48 = ต้นที่ 4		87-88 = ต้นที่ 4	
9-10 = ต้นที่ 5		49-50 = ต้นที่ 5		89-90 = ต้นที่ 5	
11-12 = ต้นที่ 1	} <i>P. callosum</i>	51-52 = ต้นที่ 1	} <i>P. exul</i>	91-92 = ต้นที่ 1	} <i>P. villosum</i>
13-14 = ต้นที่ 2		53-54 = ต้นที่ 2		93-94 = ต้นที่ 2	
15-16 = ต้นที่ 3		55-56 = ต้นที่ 3		95-96 = ต้นที่ 3	
17-18 = ต้นที่ 4		57-58 = ต้นที่ 4		97-98 = ต้นที่ 4	
19-20 = ต้นที่ 5		59-60 = ต้นที่ 5		99-100 = ต้นที่ 5	
21-22 = ต้นที่ 1	} <i>P. charlesworthii</i>	61-62 = ต้นที่ 1	} <i>P. hirsutissimum</i>	101-102 = ต้นที่ 1	} <i>P. x ang-thong</i>
23-24 = ต้นที่ 2		63-64 = ต้นที่ 2		103-104 = ต้นที่ 2	
25-26 = ต้นที่ 3		65-66 = ต้นที่ 3		105-106 = ต้นที่ 3	
27-28 = ต้นที่ 4		67-68 = ต้นที่ 4		107-108 = ต้นที่ 4	
29-30 = ต้นที่ 5		69-70 = ต้นที่ 5		109-110 = ต้นที่ 5	
31-32 = ต้นที่ 1	} <i>P. concolor</i>	71-72 = ต้นที่ 1	} <i>P. niveum</i>		
33-34 = ต้นที่ 2		73-74 = ต้นที่ 2			
35-36 = ต้นที่ 3		75-76 = ต้นที่ 3			
37-38 = ต้นที่ 4		77-78 = ต้นที่ 4			
39-40 = ต้นที่ 5		79-80 = ต้นที่ 5			



ภาพ 30 Schematic zymogram ของเอนไซม์ SKD ที่พบในกล้วยไม้รองเท้านารี 11 ชนิด



ภาพ 31 Dendrogram ของกลุ่มตัวอย่างกล้วยไม้รองเท้านารี วิเคราะห์โดยเอนไซม์ SKD

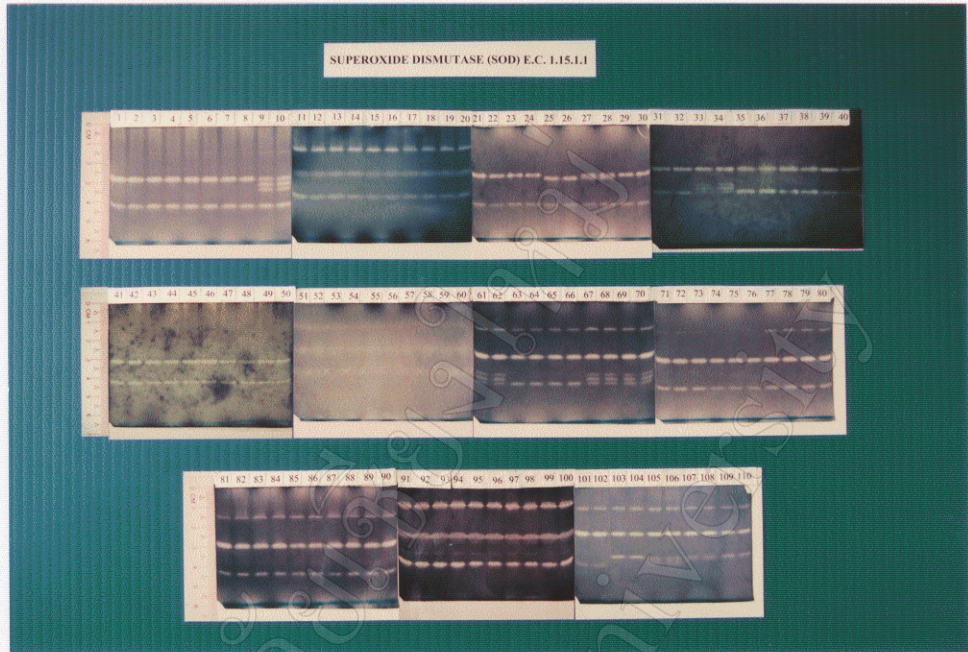
3.6 Superoxide dismutase (SOD) E.C.1.15.1.1

ผลการศึกษากการแสดงออกของเอนไซม์ SOD (ภาพ 32) พบว่ากล้วยไม้รองเท้านารี ทั้ง 55 ต้น แสดงแถบสีที่แตกต่างกัน 18 รูปแบบ (ภาพ 33) โดยเกิดแถบสีทั้งหมด 32 แถบ มีค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 0.14 - 0.74

เมื่อนำมาวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างประชากรทั้ง 55 ต้น (ภาพ 34) พบว่าที่ค่าความแตกต่าง 5 % สามารถจำแนกกล้วยไม้รองเท้านารีออกเป็น 13 กลุ่ม ดังนี้

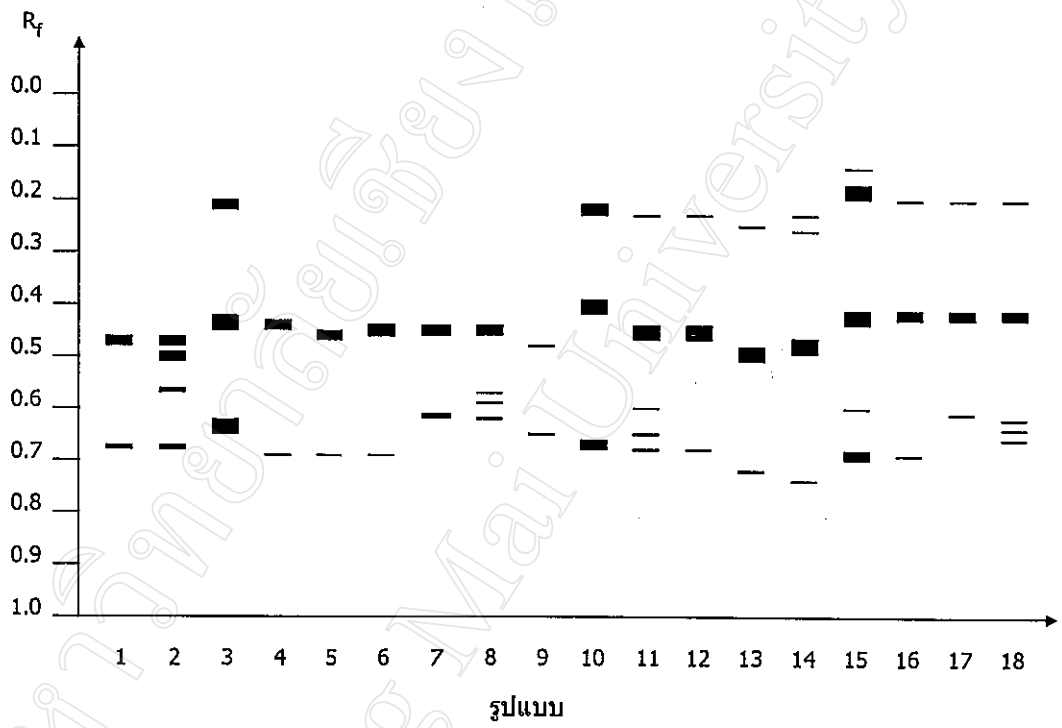
- กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย *P. villosum* ต้นที่ 1 – 5
- กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย *P. niveum* ต้นที่ 1 – 5
- กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย *P. parishii* ต้นที่ 1 – 5
- กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วย *P. callosum* ต้นที่ 1 – 5
- กลุ่มที่ 5 ประกอบด้วย *P. x ang-thong* ต้นที่ 1, 2, 4 และ 5
- กลุ่มที่ 6 ประกอบด้วย *P. exul* ต้นที่ 1 – 5
- กลุ่มที่ 7 ประกอบด้วย *P. charlesworthii* ต้นที่ 1, 2 และ 5
- กลุ่มที่ 8 ประกอบด้วย *P. bellatulum* ต้นที่ 1, 2, 3 และ 4, *P. charlesworthii* ต้นที่ 3
- กลุ่มที่ 9 ประกอบด้วย *P. hirsutissimum* ต้นที่ 1 – 5, *P. godefroyae* ต้นที่ 1 – 5, *P. concolor* ต้นที่ 1, 3, 4 และ 5
- กลุ่มที่ 10 ประกอบด้วย *P. charlesworthii* ต้นที่ 4
- กลุ่มที่ 11 ประกอบด้วย *P. bellatulum* ต้นที่ 5
- กลุ่มที่ 12 ประกอบด้วย *P. concolor* ต้นที่ 2
- กลุ่มที่ 13 ประกอบด้วย *P. x ang-thong* ต้นที่ 3

ไอโซไซม์ SOD ให้แถบสีหลักจำนวน 2 – 3 แถบ ในรองเท้านารีชนิดต่างๆ โดยมีค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์แตกต่างกัน ยกเว้น *P. niveum*, *P. callosum* และ *P. x ang-thong* ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกันมาก รูปแบบแถบสีของแต่ละชนิดส่วนใหญ่มีความจำเพาะ เช่น *P. bellatulum*, *P. callosum*, *P. godefroyae*, *P. parishii* และ *P. exul*

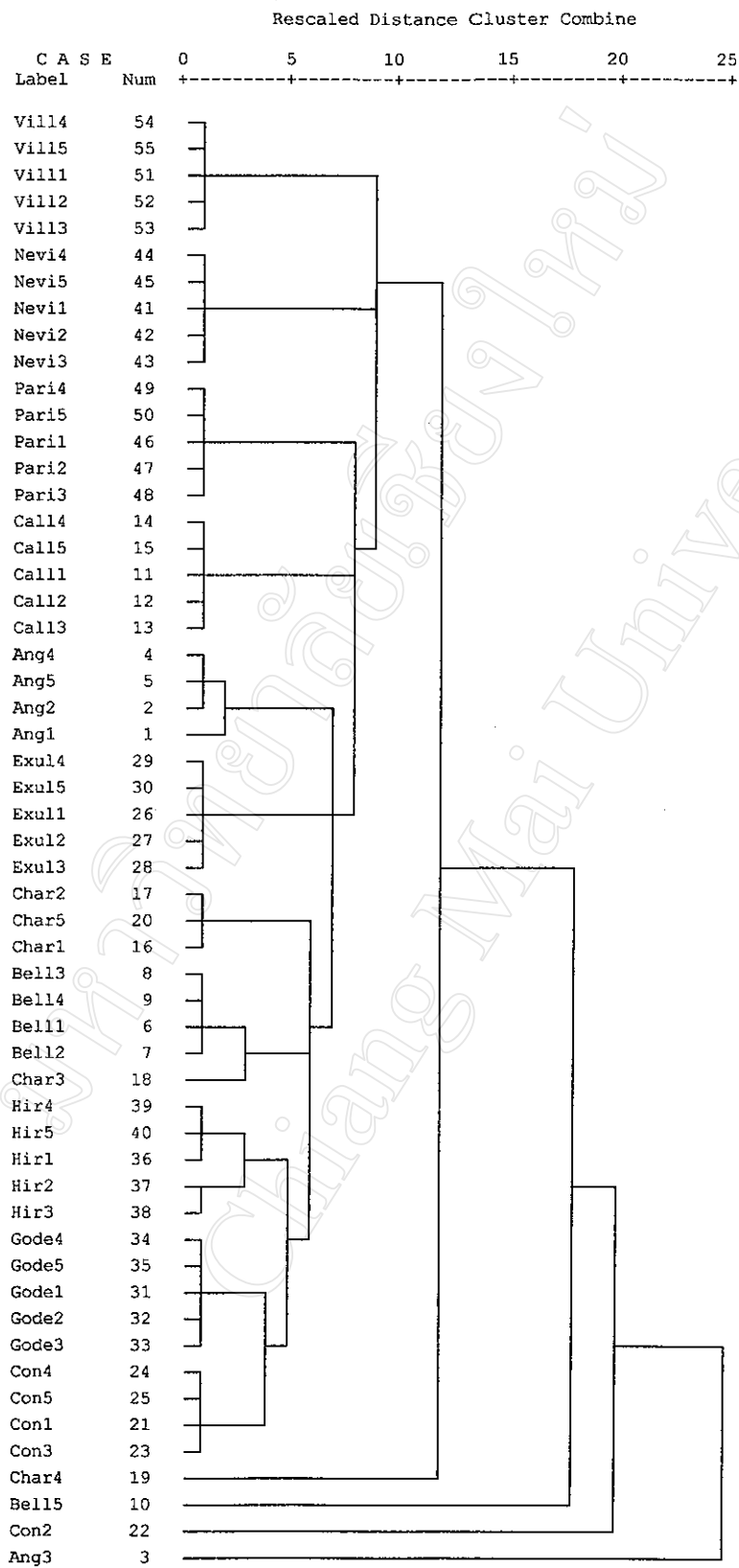


ภาพ 32 กิจกรรมของเอนไซม์ SOD ที่พบในกล้วยไม้รองเท้านารีจำนวน 11 ชนิด

1-2 = ต้นที่ 1	} <i>P. bellatulum</i>	41-42 = ต้นที่ 1	} <i>P. godefroyae</i>	81-82 = ต้นที่ 1	} <i>P. parishii</i>
3-4 = ต้นที่ 2		43-44 = ต้นที่ 2		83-84 = ต้นที่ 2	
5-6 = ต้นที่ 3		45-46 = ต้นที่ 3		85-86 = ต้นที่ 3	
7-8 = ต้นที่ 4		47-48 = ต้นที่ 4		87-88 = ต้นที่ 4	
9-10 = ต้นที่ 5		49-50 = ต้นที่ 5		89-90 = ต้นที่ 5	
11-12 = ต้นที่ 1	} <i>P. callosum</i>	51-52 = ต้นที่ 1	} <i>P. exul</i>	91-92 = ต้นที่ 1	} <i>P. villosum</i>
13-14 = ต้นที่ 2		53-54 = ต้นที่ 2		93-94 = ต้นที่ 2	
15-16 = ต้นที่ 3		55-56 = ต้นที่ 3		95-96 = ต้นที่ 3	
17-18 = ต้นที่ 4		57-58 = ต้นที่ 4		97-98 = ต้นที่ 4	
19-20 = ต้นที่ 5		59-60 = ต้นที่ 5		99-100 = ต้นที่ 5	
21-22 = ต้นที่ 1	} <i>P. charlesworthii</i>	61-62 = ต้นที่ 1	} <i>P. hirsutissimum</i>	101-102 = ต้นที่ 1	} <i>P. x ang-thong</i>
23-24 = ต้นที่ 2		63-64 = ต้นที่ 2		103-104 = ต้นที่ 2	
25-26 = ต้นที่ 3		65-66 = ต้นที่ 3		105-106 = ต้นที่ 3	
27-28 = ต้นที่ 4		67-68 = ต้นที่ 4		107-108 = ต้นที่ 4	
29-30 = ต้นที่ 5		69-70 = ต้นที่ 5		109-110 = ต้นที่ 5	
31-32 = ต้นที่ 1	} <i>P. concolor</i>	71-72 = ต้นที่ 1	} <i>P. niveum</i>		
33-34 = ต้นที่ 2		73-74 = ต้นที่ 2			
35-36 = ต้นที่ 3		75-76 = ต้นที่ 3			
37-38 = ต้นที่ 4		77-78 = ต้นที่ 4			
39-40 = ต้นที่ 5		79-80 = ต้นที่ 5			



ภาพ 33 Schematic zymogram ของเอนไซม์ SOD ที่พบในกล้วยไม้รองเท้านารี 11 ชนิด



ภาพ 34-Dendrogram ของกลุ่มตัวอย่างกล้วยไม้รองเท้านารี วิเคราะห์โดยเอ็นไอเอ็ม SOD

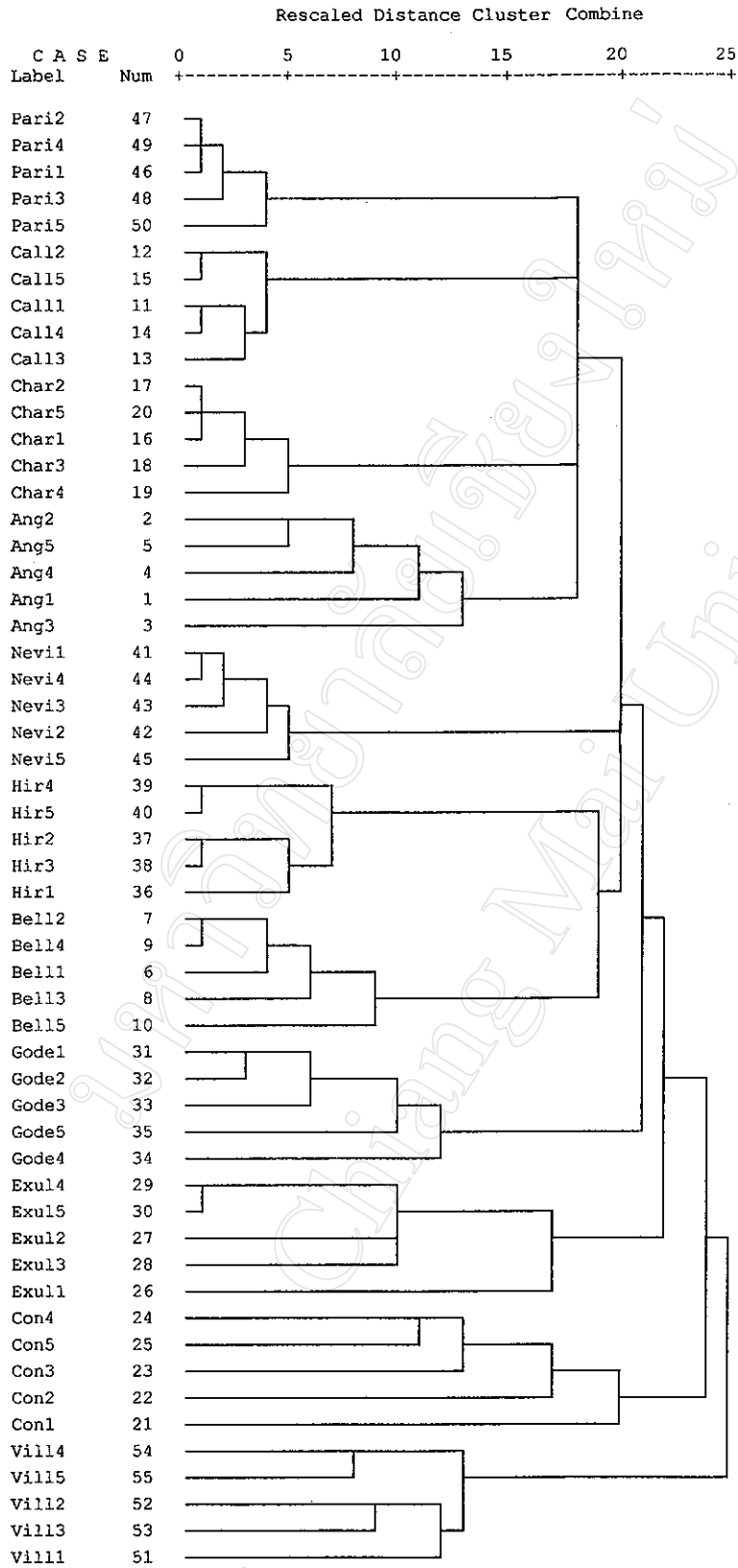
3.7 การแยกกลุ่มพืชโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของเอนไซม์ EST, GOT, LAP, MDH, SKD และ SOD

เมื่อนำค่าการมีแถบสี และไม่มีแถบสีของเอนไซม์ทั้ง 6 ชนิด มาวิเคราะห์ร่วมกัน พบว่าที่ค่าความแตกต่าง 5 % สามารถแบ่งกลุ่มกล้วยไม้รองเท้านารีชนิดที่ทำการศึกษาทั้ง 55 ต้น ได้ 31 กลุ่ม (ภาพ 35) ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย *P. parishii* ต้นที่ 1 – 5
- กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย *P. callosum* ต้นที่ 1 – 5
- กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย *P. charlesworthii* ต้นที่ 1 – 5
- กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วย *P. x ang-thong* ต้นที่ 2 และ 5
- กลุ่มที่ 5 ประกอบด้วย *P. x ang-thong* ต้นที่ 4
- กลุ่มที่ 6 ประกอบด้วย *P. x ang-thong* ต้นที่ 1
- กลุ่มที่ 7 ประกอบด้วย *P. x ang-thong* ต้นที่ 3
- กลุ่มที่ 8 ประกอบด้วย *P. niveum* ต้นที่ 1 – 5
- กลุ่มที่ 9 ประกอบด้วย *P. hirsutissimum* ต้นที่ 4 และ 5
- กลุ่มที่ 10 ประกอบด้วย *P. hirsutissimum* ต้นที่ 1, 2 และ 3
- กลุ่มที่ 11 ประกอบด้วย *P. bellatulum* ต้นที่ 1, 2 และ 4
- กลุ่มที่ 12 ประกอบด้วย *P. bellatulum* ต้นที่ 3
- กลุ่มที่ 13 ประกอบด้วย *P. bellatulum* ต้นที่ 5
- กลุ่มที่ 14 ประกอบด้วย *P. godefroyae* ต้นที่ 1 และ 2
- กลุ่มที่ 15 ประกอบด้วย *P. godefroyae* ต้นที่ 3
- กลุ่มที่ 16 ประกอบด้วย *P. godefroyae* ต้นที่ 5
- กลุ่มที่ 17 ประกอบด้วย *P. godefroyae* ต้นที่ 4
- กลุ่มที่ 18 ประกอบด้วย *P. exul* ต้นที่ 4 และ 5
- กลุ่มที่ 19 ประกอบด้วย *P. exul* ต้นที่ 2
- กลุ่มที่ 20 ประกอบด้วย *P. exul* ต้นที่ 3
- กลุ่มที่ 21 ประกอบด้วย *P. exul* ต้นที่ 1
- กลุ่มที่ 22 ประกอบด้วย *P. concolor* ต้นที่ 4
- กลุ่มที่ 23 ประกอบด้วย *P. concolor* ต้นที่ 5
- กลุ่มที่ 24 ประกอบด้วย *P. concolor* ต้นที่ 3
- กลุ่มที่ 25 ประกอบด้วย *P. concolor* ต้นที่ 2

- กลุ่มที่ 26 ประกอบด้วย *P. concolor* ต้นที่ 1
กลุ่มที่ 27 ประกอบด้วย *P. villosum* ต้นที่ 4
กลุ่มที่ 28 ประกอบด้วย *P. villosum* ต้นที่ 5
กลุ่มที่ 29 ประกอบด้วย *P. villosum* ต้นที่ 2
กลุ่มที่ 30 ประกอบด้วย *P. villosum* ต้นที่ 3
กลุ่มที่ 31 ประกอบด้วย *P. villosum* ต้นที่ 1

ในจำนวนกลุ่มที่จำแนกโดยการวิเคราะห์ด้วยเอ็นไซม์ทั้ง 6 ระบบร่วมกันจะพบว่า เมื่อจัดกลุ่มที่ค่าความแตกต่าง 5 % กลุ่มที่ได้บางกลุ่มจะรวมรองเท้านารีทั้ง 5 ต้น ในชนิดเดียวกันไว้ด้วยกัน เช่น *P. parishii*, *P. callosum*, *P. charlesworthii* และ *P. niveum* แต่รองเท้านารีที่แสดงความหลากหลายของลักษณะทางสัณฐาน (morphological characteristics) ภายในชนิดเดียวกัน สามารถจัดกลุ่มให้อยู่ด้วยกันได้ โดยทำได้กับทุกชนิดหากใช้เกณฑ์ค่าความแตกต่างที่ 17.5 % (ภาพ 35)



ภาพ 35 Dendrogram ของกลุ่มตัวอย่างกล้วยไม้รองเท้านารี วิเคราะห์โดยเอ็นไซม์ EST, GOT, LAP, MDH, SKD และ SOD

3.8 การแยกกลุ่มพืชโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบแถบสีหลักของเอนไซม์ EST, GOT, LAP, MDH, SKD และ SOD

เมื่อนำค่าการมีแถบสี และไม่มีแถบสีของแถบสีหลักของเอนไซม์ทั้ง 6 ชนิด มาวิเคราะห์ร่วมกัน พบว่าที่ค่าความแตกต่าง 1 % สามารถแบ่งกลุ่มกล้วยไม้รองเท้านารีชนิดที่ทำการศึกษาทั้ง 55 ต้น ได้ 11 กลุ่ม (ภาพ 36) ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย *P. bellatulum*

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย *P. hirsutissimum*

กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย *P. conlor*

กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วย *P. niveum*

กลุ่มที่ 5 ประกอบด้วย *P. exul*

กลุ่มที่ 6 ประกอบด้วย *P. x ang-thong*

กลุ่มที่ 7 ประกอบด้วย *P. callosum*

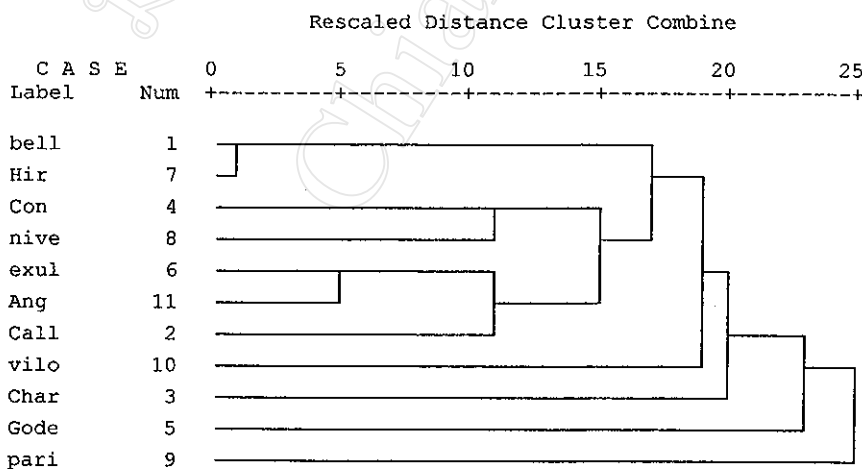
กลุ่มที่ 8 ประกอบด้วย *P. villosum*

กลุ่มที่ 9 ประกอบด้วย *P. charlesworthii*

กลุ่มที่ 10 ประกอบด้วย *P. godefroyae*

กลุ่มที่ 11 ประกอบด้วย *P. parishii*

แม้ว่าสามารถจำแนกชนิดออกจากกันได้ที่ค่าความแตกต่างน้อย แต่ผลของการจัดกลุ่มในสกุลย่อยเดียวกันก็ไม่ได้แสดงความสัมพันธ์ใกล้ชิดระหว่างกัน เช่น สกุลย่อย *Brachypetalum* ที่รวม *P. bellatulum*, *P. conlor*, *P. niveum*, *P. x ang-thong* และ *P. godefroyae* เป็นต้น



ภาพ 36 Dendrogram ของกลุ่มตัวอย่างกล้วยไม้รองเท้านารี วิเคราะห์โดยใช้ค่าการมีแถบสี และไม่มีแถบสีของแถบสีหลักของเอนไซม์ทั้ง 6 ชนิด