

บทที่ 4

ผลการทดลอง

1. การศึกษาด้านสัณฐานวิทยาของพืชสกุลหงส์เหิน 12 ชนิด

สามารถรายงานได้ดังนี้

1. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Globba winittii* Wright (ภาพ 1)

ชื่อสามัญ : หงส์เหิน

ไม้หัวอายุหลายปี ลำต้นใต้ดินเป็นเหง้า (rhizome) มีลักษณะเป็นปล้องสั้นซ้อนกันถี่ทอดขนานไปกับผิวดิน มีรากสะสมอาหาร (storage root) ติดอยู่เป็นกระจุก (ภาพ 17) ระบบรากเป็นแบบรากฝอยมีขนาดเล็ก เรียวยาว ใน 1 เหง้ามีการแตกออกเป็นต้นใหม่จำนวน 3-8 ต้น มีความสูงจากโคนถึงปลายใบเมื่อจับยึด 40.0-73.0 เซนติเมตร ทรงพุ่มมีขนาด 62.0-70.0 เซนติเมตร บริเวณโคนกาบใบสีเขียว (แผ่นเทียบสี RHS เบอร์ 139C) ฉาบสีม่วงเทา (187A) ปลายกาบใบสีเขียว (139C) ไม่มีขน ใบเป็นใบเดี่ยวมีการเรียงสลับซ้าย ขวา (alternate phyllotaxis) บนใบสีเขียวเข้ม (139A) ใบด้านล่างสีเขียวเทา (191A) ฉาบสีม่วงแดง (59A) ตลอดทั้งใบ สีม่วงแดงที่เต็มมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแต่ละต้น บางต้นมีขนเฉพาะบนใบ หรือบางต้นมีขนเฉพาะใต้ใบ หรือบางต้นไม่มีขนทั้งสองด้านของใบ ใบเป็นรูปหอก (lanceolate) ปลายใบแหลมและยื่นยาว (acuminate) (ภาพ 3.1) ฐานใบเรียวแหลมคล้ายรูปสี่เหลี่ยม (cuneate) (ภาพ 3.2) ขอบใบเรียบมีลักษณะเป็นคลื่น ใบเล็กสุดกว้าง 0.2-0.7 เซนติเมตร ยาว 0.3-1.1 เซนติเมตร ใบใหญ่สุดกว้าง 2.6-6.0 เซนติเมตร ยาว 12.0-24.1 เซนติเมตร ใบมีจำนวน 6-9 ใบต่อต้น เส้นกลางใบสีเขียวเทา (191A) หรือสีเขียวเทา (191A) ฉาบสีม่วงแดง (59A) หูใบสีเขียว (139A) หรือสีม่วงแดง (59A) บางต้นมีขนตามขอบหูใบ หรือบางต้นไม่มีขนตามขอบหูใบ ก้านใบยาว 0.9-1.5 เซนติเมตร

ช่อดอกแบบ racemose (ภาพ 17) มีลักษณะห้อยย้อยกว้าง 7.0-13.0 เซนติเมตร ยาว 10.0-18.0 เซนติเมตร ก้านช่อดอกสีเขียวเหลือง (144B) หรือสีเขียว (143C) ฉาบม่วงแดง (65B) ก้านช่อดอกส่วนที่โผล่จากลำต้นเทียมยาว 1.5-5.5 เซนติเมตร มีขนอ่อนนุ่มขึ้นปกคลุม บริเวณแกนกลางช่อดอกมีกลีบประดับ (bract) สีขาวเขียว (157C) หรือสีขาวเขียวฉาบสีม่วงแดง (57D) บริเวณกลางของกลีบประดับ มีสีขาว ชมพู จนถึงสีม่วงแดงซีด (57D) ทั่วทั้งกลีบ ลักษณะรูปขอบขนานแกมหอก (oblong-lanceolate) ปลายกลีบมนและยื่นเป็นติ่งสั้นๆ (mucronate) (ภาพ 3.1) ฐานกลีบกลมมน (obtusate) (ภาพ 3.2) กลีบประดับเล็กสุดกว้าง 0.2-0.6 เซนติเมตร ยาว 0.5-1.3 เซนติเมตร กลีบประดับใหญ่สุดกว้าง 2.0-3.2 เซนติเมตร ยาว 2.5-4.3 เซนติเมตร มีจำนวน 9-18 กลีบต่อช่อดอก มีการเรียงตัวแบบเวียนตามความยาวของช่อดอก บริเวณปลายช่อดอกประมาณ 2 ใน 3 ของ

ความยาวช่อกลิบประดับแนบลู่ไปกับแกนกลางช่อดอก และแผ่กางออกจากแกนกลางช่อดอกใน ส่วนโคนของช่อดอก ก้านดอกย่อยเจริญออกจากช่อกของกลีบประดับ ระยะการเกิดก้านดอกย่อยดี จำนวน 9-13 อัน ก้านดอกย่อยสีเขียว (143C) หรือสีเขียวเหลือง (144C) ฉาบสีม่วงแดงอ่อน (59A) หรือสีม่วงแดงเข้ม (65B) ก้านดอกย่อยสั้นสุดยาว 1.3-3.2 เซนติเมตร ก้านดอกย่อยยาวสุดยาว 3.2-5.5 เซนติเมตรในก้านดอกย่อยแต่ละก้านมีดอกย่อยจำนวน 2-4 ดอก ส่วนโคนของดอกย่อยมี กลีบประดับย่อย (bracteole) เป็นกลีบเล็กสีเขียวเขียว (157A) หรือสีเขียวเหลืองอ่อน (153D) หรือสี ม่วงแดงอ่อน (59B) เรียงซ้อนกันถี่ๆ หุ้มโคนดอกย่อยไว้

ดอกเป็นแบบสมบูรณ์เพศ กลีบเลี้ยงเชื่อมกันเป็นรูปถ้วย (calyx tube) ส่วนปลายถ้วย แยกเป็นแฉก 3 แฉก (calyx lobe) สีเขียว (143C) หรือสีเขียวเหลือง (150B) หรือสีม่วงเทา (187A) กลีบเลี้ยงกว้าง 1.0-2.0 มิลลิเมตร ยาวทั้งหมด 3.0-4.0 มิลลิเมตร ส่วนโคนของกลีบดอกเชื่อมกัน เป็นหลอด (corolla tube) สีส้มเหลือง (20A หรือ 16B) ยาว 1.0-1.2 เซนติเมตร ส่วนปลายหลอด แยกออกจากกันมีรูปร่างคล้ายเรือ (corolla lobe) สีส้มเหลือง (20A) จำนวน 3 อัน แผ่น staminode แผ่ออกทางด้านข้างของดอก ลักษณะคู่เอนไปด้านหน้าของตัวดอก มีสีส้มเหลืองซีด (16B) จนถึงสี ส้มเหลืองเข้ม (21B) รูปขอบขนาน (oblong) กว้าง 2.0-3.0 มิลลิเมตร ยาว 6.0-7.0 มิลลิเมตร ก้านชู อับละอองเรณูลักษณะเป็นหลอดแบนโค้ง การโค้งงอของดอกไม่มาก มีร่องตรงกลางตามแนวยาว ของก้านชูอับละอองเรณู สีส้มเหลืองจาง (16B) จนถึงสีส้มเหลืองเข้ม (21B) ยาว 2.1-2.5 เซนติเมตร แผ่นปากที่เชื่อมกับก้านชูอับละอองเรณู มีส่วนฐานแยกออกจากกันเป็น 2 แฉก ปลาย แฉกแหลมสีส้มเหลืองจางจนถึงสีส้มเหลืองเข้ม ยาว 5.0-7.0 มิลลิเมตร อับละอองเรณูอยู่ส่วนบน สุดมี 2 พู สีส้มเหลือง (15B หรือ 21A) กว้าง 1.0 มิลลิเมตร ยาว 2.0 มิลลิเมตร แต่ละข้างของ อับละอองเรณูมีแผ่น triangular appendage ลักษณะเรียวยาวแหลมสีส้มเหลืองจาง (16B) จนถึงสีส้ม เหลืองเข้ม (21B) จำนวน 4 อัน ซึ่งแผ่น 2 อันทางด้านบนมีขนาดใหญ่กว่าแผ่น 2 อันทางด้านล่าง การแยกของแผ่นทั้ง 4 เห็นอย่างชัดเจน (ภาพ 4.2) ก้านชูเกสรตัวเมียคล้ายเส้นด้าย (filiform) สีส้ม เหลือง (21D หรือ 16D) โค้งแนบไปกับความยาวก้านชูอับละอองเรณูซึ่งชูยอดเกสรตัวเมียที่มี ลักษณะกลมสีเขียวขุ่น (155A) ให้อยู่ระหว่างพูทั้ง 2 ของอับละอองเรณู

รังไข่เป็นก้อนเล็กๆ รูปร่างกลมรีสีเขียว (141D) จนถึงสีเขียวเหลือง (149C) กว้าง 1.0-2.0 มิลลิเมตร ยาว 2.0-3.0 มิลลิเมตร มี 1 ห้อง ภายในมีไข่อ่อนจำนวนมากติดบริเวณผนังรังไข่ ผลรูปร่างกลม ผิวขรุขระเป็นปุ่มกลมๆ (ภาพ 5.1) เป็นแบบผลแห้งเมื่อแก่แล้วแตก (capsule)



ภาพ 1.1 ต้นที่มีกลีบประดับสีขาวขณะออกดอก (A) และช่อดอก (B)



ภาพ 1.2 ต้นที่มีกลีบประดับสีขาวฉาบและแต้มสีชมพูขณะออกดอก (A) และช่อดอก (B)

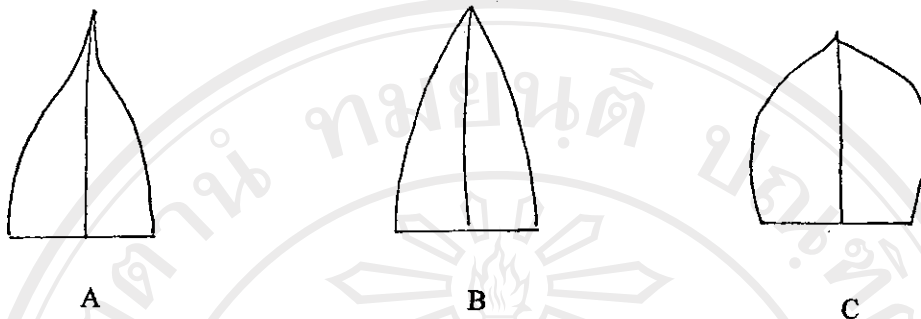
ภาพ 1 หงส์เหิน (*Globba winittii* Wright) แสดงความแตกต่างของต้นและสีของกลีบประดับ



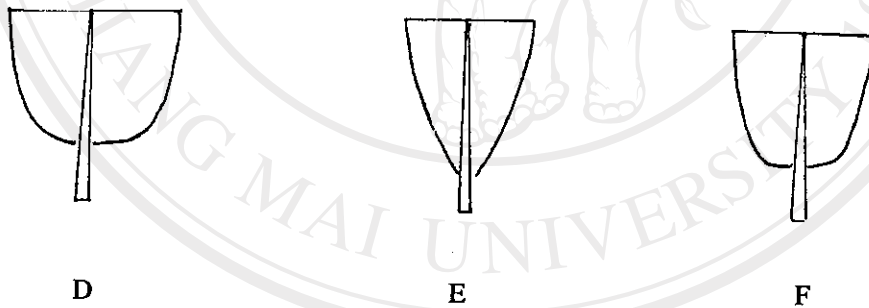
ภาพ 1.3 ต้นที่มีกลีบประดับสีชมพูซึ่งมีดอกออกดอก (A) และช่อดอก (B)
ภาพ 1 (ต่อ)



ภาพ 2 ลักษณะรูปร่างใบของหงส์เหิน



ภาพ 3.1 ลักษณะรูปร่างของปลายใบแหลมและยื่นยาว (acuminate) (A); ปลายใบแหลม (acute) (B) และปลายใบมนและยื่นเป็นติ่งสั้น (mucronate) (C)



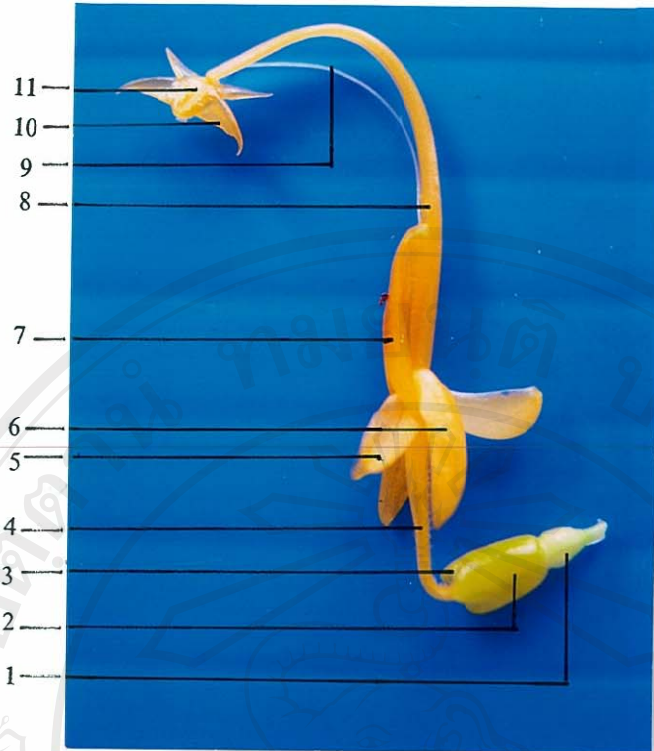
ภาพ 3.2 ลักษณะรูปร่างของฐานใบกลมมน (obtuse) (D); ฐานใบแหลมคล้ายรูปสามเหลี่ยม (cuneate) (E) และ ฐานใบตัด (truncate) (F)

ภาพ 3 ลักษณะรูปร่างปลายใบ และฐานใบของหงส์เหิน

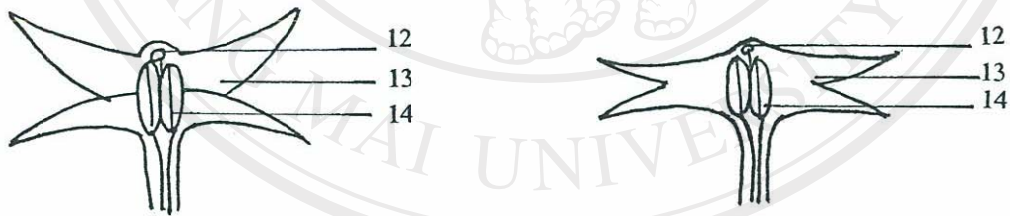
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved



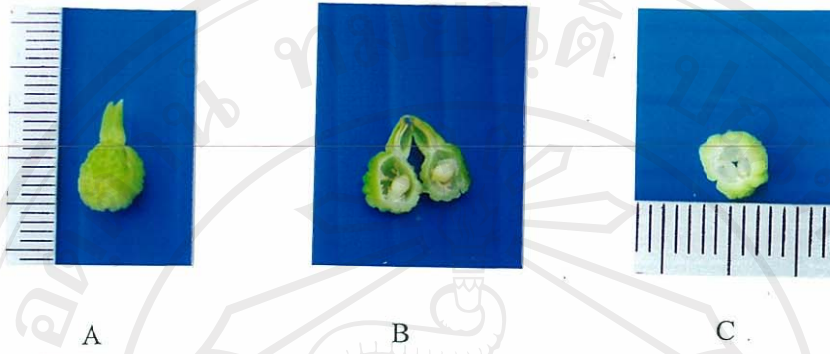
ภาพ 4.1 ดอก: 1. ovary; 2. calyx tube; 3. calyx lobe; 4. corolla tube; 5. corolla lobe; 6. staminode 7. lip; 8. filament; 9. style; 10. triangular appendage; 11. anther



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

ภาพ 4.2 รยางค์: 12. stigma; 13. triangular appendage; 14. anther

ภาพ 4 ลักษณะดอกและรยางค์ของหงส์เหิน



ภาพ 5.1 ลักษณะผลทรงกลม (A) รูปผ่าตามยาวของผล (B) และรูปตัดตามขวางของผล (C)



ภาพ 5.2 ลักษณะผลทรงกระบอก (D) รูปผ่าตามยาวของผล (E) และรูปตัดตามขวางของ (F)

ภาพ 5 ลักษณะผลของหงส์เหิน

2. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Globba* sp 1. (ภาพ 6)

ชื่อสามัญ : หงส์เหินดอกขาว หรือดอกจ๊กก่า

ไม้หัวอายุหลายปี ลำต้นใต้ดินเป็นเหง้า มีลักษณะเป็นปล้องสั้นซ้อนกันถี่ ทอดขนานไปกับผิวดิน มีรากสะสมอาหารติดอยู่เป็นกระจุก ระบบรากเป็นแบบรากฝอยมีขนาดเล็ก เรียวยาวใน 1 เหง้ามีการแตกกอเป็นต้นใหม่จำนวน 3-7 ต้น มีความสูงจากโคนถึงปลายใบเมื่อจับยึด 67.0-70.0 เซนติเมตร ทรงพุ่มมีขนาด 58.0-60.0 เซนติเมตร บริเวณกาบใบสีเขียว (147B) ไม่มีขน ใบเป็นใบเดี่ยวมีการเรียงแบบเวียน (spiral phyllotaxis) ระยะเวลาจัดเรียงตัวของใบห่าง บนใบสีเขียวอ่อน (137A) ล่างใบสีเขียวเทา (191B) ไม่มีขนบนใบทั้งสองด้าน ใบเป็นรูปหอก ปลายใบแหลมและยื่นยาว ฐานใบแหลมคล้ายรูปลิ้ม ขอบใบเรียบลักษณะเป็นคลื่น ใบเล็กสุดกว้าง 0.2-2.7 เซนติเมตร ยาว 0.4-4.5 เซนติเมตร ใบใหญ่สุดกว้าง 4.3-7.6 เซนติเมตร ยาว 17.5-21.0 เซนติเมตร ใบมีจำนวน 6-7 ใบต่อต้น หูใบสีเขียวอ่อน (141D) ไม่มีขนตามขอบ เส้นกลางใบสีเขียวเทา (191B) มีเส้นใบขนานเห็นชัด ทำให้แผ่นใบไม่เรียบ แผ่นใบบางมาก ผิวใบมัน และมีขนาดใหญ่ ก้านใบเห็นชัดยาว 1.0-1.2 เซนติเมตร

ช่อดอกแบบ racemose มีลักษณะห้อยย้อยกว้าง 3.0-8.0 เซนติเมตร ยาว 8.0-20.0 เซนติเมตร ก้านช่อดอกสีเขียว (141D) ก้านช่อดอกส่วนที่โผล่จากลำต้นเทียมยาว 1.0-2.5 เซนติเมตร มีขนอ่อนนุ่มขึ้นปกคลุม ช่อดอกมีกลีบประดับสีขาวเขียว (157C) ลักษณะรูปขนานแกมหอก ปลายกลีบประดับมนและยื่นเป็นติ่งสั้นๆ ฐานใบแหลมคล้ายรูปลิ้มกลีบประดับเล็กสุดกว้าง 5.0-6.0 มิลลิเมตร ยาว 1.0-1.2 มิลลิเมตร กลีบประดับใหญ่สุดกว้าง 2.5-2.7 เซนติเมตร ยาว 3.3-5.7 เซนติเมตร มีจำนวน 16-30 กลีบต่อช่อดอก มีการเรียงตัวแน่นแบบเวียนตามความยาวของช่อดอก บริเวณปลายช่อดอกประมาณ 1 ใน 3 ของช่อดอกกลีบประดับมีลักษณะแนบคู่ไปกับแกนกลางช่อดอก โคนช่อดอกกลีบประดับแผ่ออกจากแกนกลางช่อดอก ก้านดอกย่อยเจริญออกจากซอกของกลีบประดับ มีสีเขียวอ่อน (141D) ก้านดอกย่อยสั้นสุดยาว 1.0-1.2 เซนติเมตร และยาวสุด 1.5-3.0 เซนติเมตร ระยะในการเกิดก้านดอกย่อยถี่ จำนวน 15-32 อัน ก้านดอกย่อยแต่ละก้านมีดอกย่อยจำนวน 2-3 ดอก ส่วนโคนของดอกย่อยมีกลีบประดับย่อย รูปร่างคล้ายด้วยสีเขียวเหลือง (151C) เรียงซ้อนกันถี่ๆ หุ้มโคนดอกย่อยไว้

ดอกเป็นแบบสมบุรุษเพศ กลีบเลี้ยงเชื่อมกันเป็นรูปถ้วย ส่วนปลายถ้วยแยกเป็นแฉก 3 แฉก สีส้มเหลือง (14B) กลีบเลี้ยงกว้าง 1.5-2.0 มิลลิเมตร ยาวทั้งหมด 4.0-5.0 มิลลิเมตร ส่วนโคนของกลีบดอกเชื่อมกันเป็นหลอดสีส้มเหลือง (21B) ยาว 1.0 เซนติเมตร ส่วนปลายหลอดแยกออกจากกันมีรูปร่างคล้ายเรือสีส้มเหลือง (21B) จำนวน 3 อัน แผ่น staminode แผ่ออกทางด้านข้างของดอกลักษณะคู่ขนานไปด้านหลังของตัวดอก มีสีส้มเหลือง (21B) รูปขอบขนาน กว้าง 4.0-5.0

มิลลิเมตร ยาว 6.0-7.0 มิลลิเมตร ก้านชูอัฒระองเรณูลักษณะเป็นหลอดแบนโค้ง การโค้งงอของดอก
ไม่มาก มีร่องตรงกลางตามแนวยาวของก้านชูอัฒระองเรณู สีส้มเหลือง (21B) ยาว 2.1-2.2
เซนติเมตร แผ่นปากที่เชื่อมกับก้านชูอัฒระองเรณู มีส่วนฐานแยกออกจากกันเป็น 2 แฉก
ปลายแหลม สีส้มเหลือง (21A) ยาว 7.0-8.0 มิลลิเมตร ตรงกลางมีจุดสีส้มอ่อน (25A) อัฒระอง
เรณูอยู่ส่วนบนสุดมี 2 พู สีส้มเหลือง (21C) กว้าง 1.0 มิลลิเมตร ยาว 2.0 มิลลิเมตร แต่ละข้างของ
อัฒระองเรณูมีแผ่น triangular appendage ลักษณะเรียวยาวแหลมสีส้มเหลือง (21B) จำนวน 4 อัน ซึ่ง
แผ่น 2 อันทางด้านบนมีขนาดใหญ่กว่าแผ่น 2 อันทางด้านล่าง การแยกของแผ่นทั้ง 4 เห็นอย่างชัด
เจน ก้านชูเกสรตัวเมียคล้ายเส้นด้ายสีส้มเหลือง (21B) โค้งแนบไปตามความยาวของก้านชูอัฒ
ระองเรณู ซึ่งชูยอดเกสรตัวเมียที่มีลักษณะกลมสีเขียวขุ่น (155A) ให้อยู่ระหว่างพูทั้ง 2 ของ
อัฒระองเรณู

รังไข่เป็นก้อนเล็กๆ รูปร่างกลมรีสีเขียว (142D) กว้าง 1.0-2.0 มิลลิเมตร ยาว 2.0-3.0
มิลลิเมตร มี 1 ห้อง ภายในมีไข่อ่อนจำนวนมากติดบริเวณผนังรังไข่ ผลรูปร่างกลม ผิวขรุขระเป็น
ปุ่มกลมๆ เป็นแบบผลแห้งเมื่อแก่แล้วแตก



ภาพ 6 หงส์เหินดอกขาว หรือดอกจ๊กก่า (*Globba* sp. 1)

(A) ต้นขณะออกดอก

(B) ช่อดอก

3. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Globba rosea* Gagnep. (ภาพ 7)

ชื่อสามัญ : หงส์เห็นช่อทับทิม หรือ Ruby spike

ไม้หัวอายุหลายปี ลำต้นใต้ดินเป็นเหง้า มีลักษณะเป็นปล้องสั้นซ้อนกันถี่ ทอดขนานไปกับผิวดิน มีรากสะสมอาหาร ติดอยู่เป็นกระจุก ระบบรากเป็นแบบรากฝอยมีขนาดเล็ก เรียวยาวใน 1 เหง้ามีการแตกออกเป็นต้นใหม่จำนวน 5-6 ต้น มีความสูงจากโคนต้นถึงปลายใบเมื่อจับยึด 43.0-59.0 เซนติเมตร มีขนาดทรงพุ่ม 50.0-53.0 เซนติเมตร บริเวณโคนกาบใบฉาบสีม่วงเทา (183B) ปลายกาบใบสีเขียว (143B) ไม่มีขน ใบเป็นใบเดี่ยวมีการเรียงคล้ายบันไดเวียน ระยะการเรียงตัวของใบห่าง ใบรูปหอก ปลายใบแหลมและยื่นยาว ฐานใบเป็นมุมแหลมคล้ายรูปลิ้น ขอบใบเรียบลักษณะเป็นคลื่น ใบเล็กสุดกว้าง 1.2-2.2 เซนติเมตร ยาว 1.5-4.5 เซนติเมตร ใบใหญ่สุดกว้าง 3.3-5.1 เซนติเมตร ยาว 11.0-18.0 เซนติเมตร บนใบสีเขียว (143A) ใบด้านล่างสีเขียวเทา (191A) ไม่มีขนบนใบทั้งสองด้าน ใบมีจำนวน 7-8 ใบต่อต้น หูใบสีเขียว (143B) มีขนตามขอบ เส้นกลางใบสีเขียวเทา (191A) มีเส้นใบนูนเห็นชัดเจน ทำให้แผ่นใบไม่เรียบ แผ่นใบหนา ผิวมัน ก้านใบยาว 2.0-3.0 มิลลิเมตร

ช่อดอกแบบ cymose มีลักษณะโค้งลงกว้าง 5.2-4.0 เซนติเมตร ยาว 5.0-7.0 เซนติเมตร ก้านช่อดอกสีเขียว (143D) ก้านช่อดอกส่วนที่โผล่จากลำต้นเทียมยาว 2.5-3.5 เซนติเมตร มีขนอ่อนนุ่มขึ้นปกคลุม แกนกลางของช่อดอกมีการหดสั้น ทำให้ช่อดอกอัดแน่นเป็นกลุ่มก้อน บริเวณปลายช่อดอกประมาณ 1 ใน 3 ของช่อดอกก้านดอกย่อยมีการหดสั้นลงจนมองไม่เห็น ช่อดอกมีกลีบประดับสีม่วงแดง (40A) ลักษณะรูปรี (elliptic) ปลายใบมนและยื่นขึ้นไปเป็นดิ่งสั้นๆ ฐานใบกลมมน กลีบประดับเล็กสุดกว้าง 0.9-1.0 เซนติเมตร ยาว 1.0-1.4 เซนติเมตร กลีบประดับใหญ่สุดกว้าง 1.0-2.0 เซนติเมตร ยาว 1.5-2.3 เซนติเมตร ผิวเรียบทั้ง 2 ด้าน มีจำนวน 16-30 กลีบต่อช่อดอก แต่ละกลีบประดับเรียงซ้อนกัน บริเวณโคนช่อดอกประมาณ 2 ใน 3 เกิด bulbil ลักษณะยาวรี ขนาดกว้าง 5.0-6.0 มิลลิเมตร ยาว 8.0-9.0 มิลลิเมตร เจริญตามซอกของกลีบประดับ ซึ่งกลีบประดับในส่วนนี้แผ่อกทำมุมฉากกับแกนกลางช่อดอก ปลายช่อดอกกลีบประดับเรียงซ้อนกันโดยกลีบนอกสุดโอบหุ้มกลีบอื่นๆไว้เป็นกลุ่ม ซึ่งเป็นที่เกิดของก้านดอกย่อยจำนวน 5-8 อัน โดยก้านดอกย่อยหดสั้นมากและเกิดเฉพาะปลายช่อดอกเท่านั้น ในก้านดอกย่อยมีดอกย่อยจำนวน 3-4 ดอกต่อกลุ่ม ส่วนโคนของดอกย่อยมีกลีบประดับย่อยเป็นแผ่นเล็กๆ สีม่วงแดง (70A) หุ้มโคนดอกย่อยไว้

ดอกเป็นแบบสมบุรณ์เพศ กลีบเลี้ยงเชื่อมกันเป็นรูปถ้วย ส่วนปลายถ้วยแยกเป็นแฉก 3 แฉก สีแดง (56C) กว้าง 1.0-2.0 มิลลิเมตร ยาวทั้งหมด 3.0-4.0 มิลลิเมตร มีกลีบดอกส่วนโคนเชื่อมกันเป็นหลอดสีเหลืองซีด (2D) ยาว 1.6-1.7 เซนติเมตร ส่วนปลายหลอดแยกออกจากกันมีรูป

ร่างคล้ายเรือสี่สั้มเหลือง (17B) จำนวน 3 อัน แผ่น staminode แผลออกทางด้านข้างของดอก ลักษณะแบนลู่และเอนไปด้านหน้าของตัวดอก มีสี่สั้มเหลืองไม่สดใส (17B) รูปขอบขนาน กว้าง 3.0-4.0 มิลลิเมตร ยาว 7.0-8.0 มิลลิเมตร ก้านชูอับละอองเรณูลักษณะเป็นหลอดแบนโค้ง การโค้งของดอกไม่มาก มีร่องตรงกลางตามแนวยาวของก้านชูอับละอองเรณู สี่สั้มเหลือง (16B) ยาว 2.0-2.1 เซนติเมตร แผ่นปากที่เชื่อมกับก้านชูอับละอองเรณู มีส่วนฐานแยกออกจากกันเป็น 2 แฉกปลายแฉกแหลม สี่สั้มเหลือง (17B) ยาว 0.9-1.0 เซนติเมตร อับละอองเรณูอยู่ส่วนบนสุดมี 2 พู สี่สั้มเหลือง (16D) กว้าง 1.0 -2.0 มิลลิเมตร ยาว 2.0-3.0 มิลลิเมตร แต่ละข้างของอับละอองเรณูมีแผ่น triangular appendage ลักษณะเรียวยาวแหลมสี่สั้มเหลือง (16A) จำนวน 4 อัน ซึ่งแผ่น 2 อันทางด้านบนมีขนาดใหญ่กว่าและมีทิศทางการโค้งตรงกันข้ามกับการโค้งของแผ่น 2 อันทางด้านล่าง การแยกของแผ่นทั้ง 4 เห็นอย่างชัดเจน ก้านชูเกสรตัวเมียคล้ายเส้นด้ายสี่สั้มเหลือง (16A) โค้งแนบไปกับก้านชูอับละอองเรณู ซึ่งชูยอดเกสรตัวเมียที่มีลักษณะกลมสีเขียว (155A) ให้อยู่ระหว่างพูทั้ง 2 ของอับละอองเรณู

รังไข่เป็นก้อนเล็กๆ รูปร่างกลมรีสีเขียว (155C) กว้าง 1.0 มิลลิเมตร ยาว 2.0 มิลลิเมตร มี 1 ห้อง ภายในมีไข่อ่อนจำนวนมากติดบริเวณผนังรังไข่ ผลรูปร่างกลม ผิวขรุขระเป็นปุ่มกลมๆ เป็นแบบผลแห้งเมื่อแก่แล้วแตก



ภาพ 7 หงส์เหินช่อทับทิม (*Globba rosea* Gagnep.)

(A) ต้นขณะออกดอก

(B) ช่อดอก

4. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Globba candida* Gagnep. (ภาพ 8)

ชื่อสามัญ : หงส์เหินช่อทับทิมเผือก

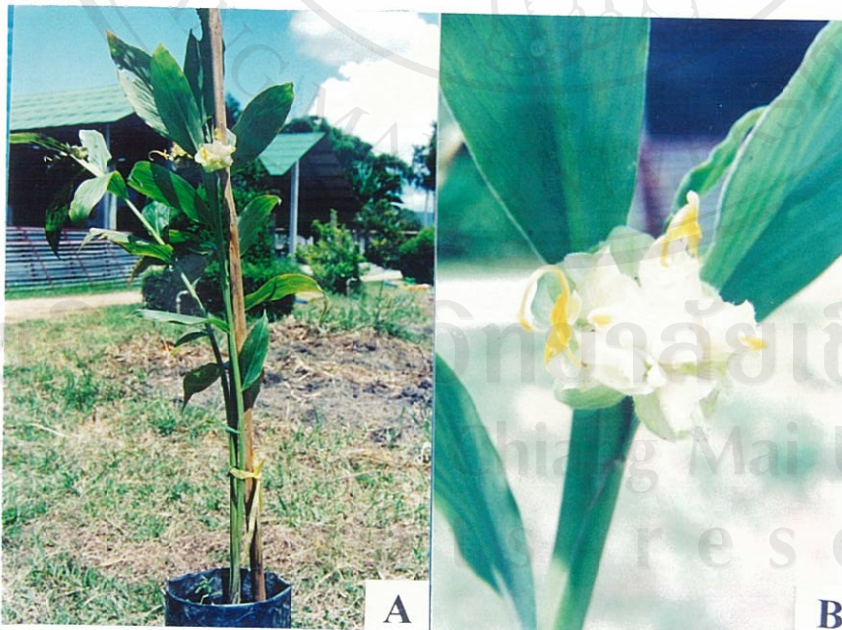
ไม้หัวอายุหลายปี ลำต้นใต้ดินเป็นเหง้า มีลักษณะเป็นปล้องไม่หดสั้นเท่าชนิดอื่น ทอดขนานไปกับผิวดิน มีรากสะสมอาหาร ติดอยู่เป็นกระจุก ระบบรากเป็นแบบรากฝอยมีขนาด เล็ก เรียวยาว ใน 1 เหง้ามีการแตกกอเป็นต้นใหม่จำนวน 4-6 ต้น มีความสูงจากโคนต้นถึงปลายใบ เมื่อจับยึด 33.0-68.0 เซนติเมตร ทรงพุ่มมีขนาด 50.0-58.0 เซนติเมตร บริเวณโคนกาบใบฉาบสีม่วง เทา (187A) ปลายกาบใบสีเขียว (143B) ไม่มีขน ใบเป็นใบเดี่ยวมีการเรียงสลับซ้ายขวา ระยะการ เรียงตัวของใบถี่ ใบรูปหอก ปลายใบแหลมและยื่นยาว ฐานใบเป็นมุมแหลมคล้ายรูปลิ้ม ขอบใบ เรียบลักษณะเป็นคลื่นใบเล็กสุดกว้าง 0.6-1.4 เซนติเมตร ยาว 1.0-2.5 เซนติเมตร ใบใหญ่สุดกว้าง 3.5-5.2 เซนติเมตร ยาว 12.0-17.0 เซนติเมตร บนใบสีเขียวอ่อน (137A) ใบด้านล่างสีเขียวเทา (191A) มีขนนุ่มบนใบทั้งสองด้าน ใบมีจำนวน 8-9 ใบต่อต้น หูใบสีเขียว (143B) มีขนตามขอบ เส้นกลางใบสีเขียว (191A) มีเส้นใบนูนเห็นชัด ทำให้แผ่นใบไม่เรียบ แผ่นใบบาง ผิวไม่มัน ก้านใบ สั้นมากยาว 2.0-3.0 มิลลิเมตร

ช่อดอกแบบ cymose มีลักษณะโค้งลงกว้าง 3.0-4.0 เซนติเมตร ยาว 3.5-45.0 เซนติเมตร ก้านช่อดอกสีเขียว (143D) ก้านช่อดอกส่วนที่โผล่จากลำต้นเทียมยาว 2.0-2.5 เซนติเมตร มีขนเส้นเล็กๆขึ้นปกคลุม แกนกลางของช่อดอกมีการหดสั้นทำให้ช่อดอกอัดแน่นเป็นกลุ่มก้อน บริเวณปลายช่อดอกประมาณ 1 ใน 3 ของช่อดอกก้านดอกย่อยมีการหดสั้นลงจนมองไม่เห็น ช่อดอกมีกลีบประดับสีเขียวเหลือง (144D) ลักษณะรูปรี ปลายใบมนและยื่นขึ้นไปเป็นติ่งสั้นๆ ฐาน ใบกลมมน กลีบประดับเล็กสุดกว้าง 1.0-1.1 เซนติเมตร ยาว 1.0-1.2 เซนติเมตร กลีบประดับใหญ่สุดกว้าง 1.5-1.6 เซนติเมตร ยาว 1.7-2.0 เซนติเมตร ผิวเรียบทั้ง 2 ด้าน มีจำนวน 13-18 กลีบต่อช่อดอก แต่ละกลีบประดับเรียงซ้อนกันแน่น บริเวณโคนช่อดอกประมาณ 2 ใน 3 เกิด bulbil สีน้ำตาลอ่อน ลักษณะยาวรีขนาดกว้าง 5.0-6.0 มิลลิเมตร ยาว 8.0-9.0 มิลลิเมตร เจริญตามซอกของกลีบประดับ และมีกลีบประดับแผ่อกทำมุมฉากกับช่อดอก ปลายช่อดอกกลีบประดับเรียงซ้อนกันแน่น โดยกลีบนอกสุดหุ้มกลีบอื่นๆไว้เป็นกลุ่ม ซึ่งเป็นที่เกิด ของก้านดอกย่อยจำนวน 3-7 อัน โดยก้านดอกย่อยหดสั้นมากและเกิดเฉพาะปลายช่อดอกเท่านั้น ในก้านดอกย่อยมีดอกย่อยจำนวน 3-4 ดอกต่อกลุ่ม ส่วนโคนของดอกย่อยมีกลีบประดับย่อยเป็น แผ่นเล็กๆ สีขาวเขียว (157D) หุ้มโคนดอกย่อยไว้

ดอกเป็นแบบสมบุรุษเพศ กลีบเลี้ยงเชื่อมกันเป็นรูปถ้วย ส่วนปลายถ้วยแยกเป็นแฉก 3 แฉก สีขาว (155C) กลีบเลี้ยงกว้าง 1.0-2.0 มิลลิเมตร ยาวทั้งหมด 3.0-4.0 มิลลิเมตร มีกลีบดอก ส่วนโคนเชื่อมกันเป็นหลอดสีเหลือง (11B) ยาว 1.2-1.3 เซนติเมตร ส่วนปลายหลอดแยกออกจาก

กันมีรูปร่างคล้ายเรือสี่เหลี่ยม (17A) จำนวน 3 อัน แผ่น staminode แผลออกทางด้านข้างของดอก ลักษณะแบนลู่และเอนไปด้านหน้าตัวดอก มีสี่เหลี่ยมผืนผ้า (17A) รูปขอบขนาน กว้าง 2.0-3.0 มิลลิเมตร ยาว 7.0-8.0 มิลลิเมตร ก้านชูอับละอองเรณูลักษณะเป็นหลอดแบนโค้ง การโค้งของดอกไม่มาก มีร่องตรงกลางตามแนวยาวของก้านชูอับละอองเรณูสี่เหลี่ยม (17B) ยาว 2.4-2.5 เซนติเมตร แผ่นปากที่เชื่อมกับก้านชูอับละอองเรณูมีส่วนฐานแยกออกจากกันเป็น 2 แฉก ปลายแฉกแหลมสี่เหลี่ยม (17A) ยาว 6.0-7.0 มิลลิเมตร อับละอองเรณูอยู่ส่วนบนสุดมี 2 พู สี่เหลี่ยม (17C) กว้าง 1.0-2.0 มิลลิเมตร ยาว 2.0-3.0 มิลลิเมตร แต่ละข้างของอับละอองเรณูมีแผ่น triangular appendage ลักษณะเรียวยาวแหลมสี่เหลี่ยม (16A) จำนวน 4 อัน ซึ่งแผ่น 2 อันทางด้านบน มีขนาดใหญ่กว่าและมีทิศทางการโค้งตรงกันข้ามกับการโค้งของแผ่น 2 อันทางด้านล่าง การแยกของแผ่นทั้ง 4 เห็นอย่างชัดเจน ก้านชูเกสรตัวเมียคล้ายเส้นด้ายสี่เหลี่ยม (17D) โค้งแนบไปกับความยาวก้านชูอับละอองเรณู ซึ่งชูยอดเกสรตัวเมียที่มีลักษณะกลมสีขาวนวล (155A) ให้อยู่ระหว่างพูทั้ง 2 ของอับละอองเรณู

รังไข่เป็นก้อนเล็กๆ รูปร่างกลมรีสีขาว (155C) กว้าง 1.0-2.0 มิลลิเมตร ยาว 2.0-3.0 มิลลิเมตร มี 1 ห้อง ภายในมีไข่อ่อนจำนวนมากติดบริเวณผนังรังไข่ ผลรูปร่างกลม ผิวขรุขระเป็นปุ่มกลมๆ เป็นแบบผลแห้งเมื่อแก่แล้วแตก



ภาพ 8 หงส์เหินช่อทับทิมเผือก (*Globba candida* Gagnep.)

(A) ต้นขณะออกดอก

(B) ช่อดอก

5. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Globba schomburgkii* Hk.f. (ภาพ 9)

ชื่อสามัญ : หงส์เหินช่ออำพัน

ไม้หัวอายุหลายปี ลำต้นใต้ดินเป็นเหง้า มีลักษณะเป็นปล้องสั้นซ้อนกันถี่ ทอดขนานไปกับผิวดิน มีรากสะสมอาหาร ติดอยู่เป็นกระจุก ระบบรากเป็นแบบรากฝอยมีขนาดเล็ก เรียวยาวใน 1 เหง้ามีการแตกออกเป็นต้นใหม่จำนวน 6-7 ต้น มีความสูงจากโคนต้นถึงปลายใบเมื่อจับยึด 46.0-67.0 เซนติเมตร ทรงพุ่มมีขนาด 50.0-56.0 เซนติเมตร บริเวณโคนกาบใบฉาบสีม่วงเทา (187A) ปลายกาบใบสีเขียว (138A) ไม่มีขน ใบเป็นใบเดี่ยวมีการเรียงสลับซ้ายขวา บนใบสีเขียว (137A) ใบด้านล่างสีเขียวเทา (191A) ไม่มีขนบนใบทั้งสองด้าน ใบเป็นรูปหอก ปลายใบแหลมและยื่นยาว ฐานใบแหลมคล้ายรูปลิ้น ขอบใบเรียบลักษณะเป็นคลื่น ใบเล็กสุดกว้าง 0.3-2.2 เซนติเมตร ยาว 0.3-4.0 เซนติเมตร ใบใหญ่สุดกว้าง 3.5-6.8 เซนติเมตร ยาว 16.0-22.5 เซนติเมตร ใบมีจำนวน 6-7 ใบต่อต้น หูใบสีเขียวอ่อน (138A) ไม่มีขนตามขอบ เส้นกลางใบสีเขียวเทา (191A) มีเส้นใบนูนเห็นชัด ทำให้แผ่นใบไม่เรียบ แผ่นใบบาง ผิวใบมัน ก้านใบเห็นไม่ชัดยาว 4.0-5.0 มิลลิเมตร

ช่อดอกแบบ racemose มีลักษณะห้อยย้อยกว้าง 8.0-10.0 เซนติเมตร ยาว 9.0-12.0 เซนติเมตร ก้านช่อดอกสีเขียวอ่อน (138C) ก้านช่อดอกส่วนที่โผล่จากลำต้นยาว 1.5-2.0 เซนติเมตร ไม่มีขนอ่อนนุ่มขึ้นปกคลุม ช่อดอกมีกลีบประดับสีเขียวอมเหลือง (143C) ลักษณะรูปไข่ (ovate) ปลายกลีบแหลม ฐานใบกลมมน กลีบประดับเล็กสุดกว้าง 0.4-0.5 เซนติเมตร ยาว 0.5-1.0 เซนติเมตร กลีบประดับใหญ่สุดกว้าง 0.5-1.0 เซนติเมตร ยาว 1.0-1.5 เซนติเมตร มีจำนวน 33-44 กลีบต่อช่อดอก มีการเรียงตัวแบบเวียนตามความยาวของช่อดอก โคนช่อดอกมีกลีบประดับแผ่ทำมุมแคบกับแกนกลางช่อดอก และแผ่ออกเกือบทำมุมฉากกับแกนกลางช่อดอกในช่วงปลายของช่อดอก บริเวณโคนช่อดอกประมาณ 1 ใน 3 เกิด bulbil สีน้ำตาลอ่อน มีลักษณะกลมขนาดกว้าง 4.0 มิลลิเมตร ยาว 4.0 มิลลิเมตร ผิวเป็นลายขรุขระ เกิดตามซอกของกลีบประดับ ปลายช่อดอกเกิดก้านดอกย่อยตามซอกของกลีบประดับ ระยะในการเกิดก้านดอกย่อยถี่ จำนวน 4-11 อันต่อช่อก้านดอกย่อยสีเขียวเหลือง (153C) ก้านดอกย่อยสั้นสุดยาว 0.5-1.5 เซนติเมตร ก้านดอกย่อยยาวสุดยาว 2.0-3.0 เซนติเมตร ก้านดอกย่อยแต่ละก้านมีดอกย่อยจำนวน 2-3 ดอก ส่วนก้านดอกย่อยมีกลีบประดับย่อยเป็นแผ่นเล็กๆสีเหลือง (153B) เรียงซ้อนกันแบบสลับห่างๆตลอดความยาวของก้านดอกย่อย

ดอกเป็นแบบสมบุรณ์เพศ กลีบเลี้ยงเชื่อมกันเป็นรูปถ้วย ส่วนปลายถ้วยแยกเป็นแฉก 3 แฉก สีส้มเหลือง (23A) กลีบเลี้ยงกว้าง 1.5-2.0 มิลลิเมตร ยาวทั้งหมด 3.0-4.0 มิลลิเมตร ส่วนโคนของกลีบดอกเชื่อมกันเป็นหลอดสีส้มเหลือง (23B) ยาว 0.9-1.0 เซนติเมตร ส่วนปลายหลอดแยกออกจากกันมีรูปร่างคล้ายเรือสีส้มเหลือง (23A) จำนวน 3 อัน แผ่น staminode

แผ่ออกจากด้านข้างของดอกเกือบเป็นมุมฉากกับตัวดอก มีสีส้มเหลืองสดใส (23A) รูปขอบขนาน กว้าง 3.0-4.0 มิลลิเมตร ยาว 8.0-9.0 มิลลิเมตร ก้านชูอับละอองเรณูลักษณะเป็นหลอดแบน มีการโค้งของดอกมาก มีร่องตรงกลางตามแนวยาวของก้านชูอับละอองเรณูสีส้มเหลือง (23B) ยาว 2.0-2.1 เซนติเมตร แผ่นปากที่เชื่อมกับก้านชูอับละอองเรณูมีส่วนฐานแยกออกจากกันเป็น 2 แฉก ปลายแหลม สีส้มเหลืองสดใส (23A) ยาว 1.0-1.1 เซนติเมตร ตรงกลางมีจุดสีม่วงเทาเข้ม (187A) อับละอองเรณูอยู่ส่วนบนสุดมี 2 พู สีส้มเหลืองนวล (20C) กว้าง 1.0-2.0 มิลลิเมตร ยาว 2.0-3.0 มิลลิเมตร แต่ละข้างของอับละอองเรณูมีแผ่น triangular appendage ลักษณะเรียวยาวแหลมสีส้มเหลือง สดใส (23A) จำนวน 4 อัน ซึ่งแผ่น 2 อันด้านบนมีขนาดใหญ่กว่าแผ่น 2 อันด้านล่าง การแยกของ แผ่นทั้ง 4 เห็นอย่างชัดเจน ก้านชูเกสรตัวเมียคล้ายเส้นด้ายสีเหลือง (23B) โค้งแนบไปตามความยาว ของก้านชูอับละอองเรณู ซึ่งชูยอดเกสรตัวเมียที่มีลักษณะกลมสีเขียวขนาด (155A) ให้อยู่ระหว่างพูทั้ง 2 ของอับละอองเรณู

รังไข่เป็นก้อนเล็กๆ รูปร่างกลมรีสีเขียวเหลือง (150A) กว้าง 1.0-2.0 มิลลิเมตร ยาว 2.0-3.0 มิลลิเมตร มี 1 ห้อง ภายในมีไข่อ่อนจำนวนมากติดบริเวณผนังรังไข่ ผลรูปร่างกลม ผิวขรุขระเป็นปุ่มกลมๆ เป็นแบบผลแห้งเมื่อแก่แล้วแตก



ภาพ 9 หงส์เหินช่ออำพัน (*Globba schomburgkii* Hk.f.)

(A) ต้นขณะออกดอก

(B) ช่อดอก

6. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Globba* sp. 2 (ภาพ 10)

ชื่อสามัญ : หงส์เหินช่อชมพู

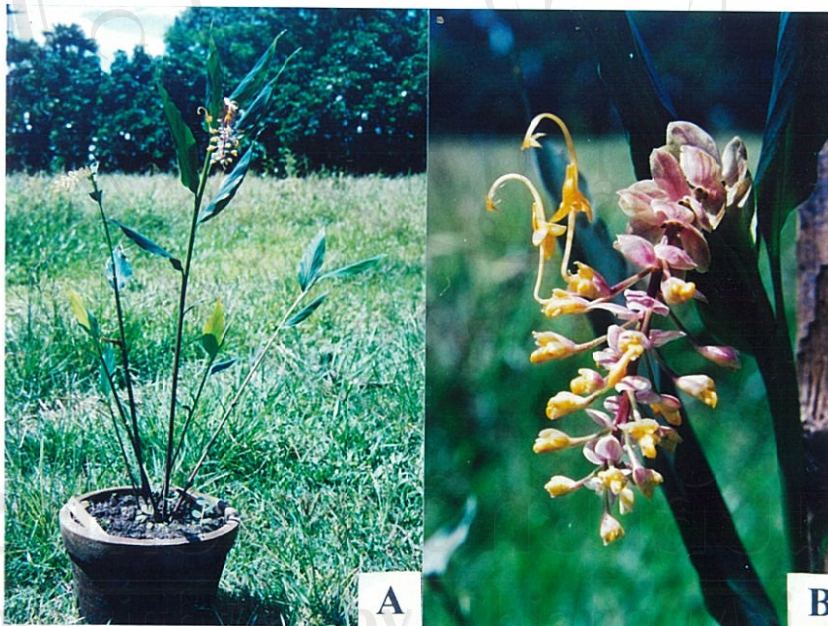
ไม้หัวอายุหลายปี ลำต้นใต้ดินเป็นเหง้า มีลักษณะเป็นปล้องสั้นซ้อนกันถี่ ทอดขนานไปกับผิวดิน มีรากสะสมอาหาร ติดอยู่เป็นกระจุก ระบบรากเป็นแบบรากฝอยมีขนาดเล็ก เรียวยาวใน 1 เหง้ามีการแตกออกเป็นต้นใหม่จำนวน 4-8 ต้น มีความสูง 58.0-78.0 เซนติเมตร บริเวณโคนกาบใบฉาบสีม่วงเทา (187A) ปลายกาบใบสีเขียว (138A) ไม่มีขน ใบเป็นใบเดี่ยวมีการเรียงสลับ ระยะการจัดเรียงตัวของใบห่าง บนใบสีเขียวเข้ม (137A) ใบด้านล่างสีเขียวเทา (191A) บนใบไม่มีขนส่วนใต้ใบมีขนนุ่ม ใบเป็นรูปหอก ปลายใบแหลมและอื่นยาว ฐานใบแหลมคล้ายรูปลิ้ม ขอบใบเรียบลักษณะเป็นคลื่น ใบเล็กสุดกว้าง 0.7-2.2 เซนติเมตร ยาว 2.0-4.5 เซนติเมตร ใบใหญ่สุดกว้าง 4.0-4.4 เซนติเมตร ยาว 17.0-20.0 เซนติเมตร ใบมีจำนวน 7-15 ใบต่อต้น หูใบสีเขียว (138A) ไม่มีขนตามขอบ เส้นกลางใบสีเขียวเทา (191A) มีเส้นใบขนเด่นชัด ทำให้แผ่นใบไม่เรียบ แผ่นใบบาง ผิวมัน ก้านใบเห็นไม่ชัดยาว 4.0-5.0 มิลลิเมตร

ช่อดอกแบบ racemose มีลักษณะห้อยย้อยกว้าง 3.0-5.0 เซนติเมตร ยาว 10.0-12.0 เซนติเมตร ก้านช่อดอกสีเขียว (138D) ก้านช่อดอกยาว 1.0-2.5 เซนติเมตร ไม่มีขนอ่อนนุ่มขึ้นปกคลุม ช่อดอกมีกลีบประดับสีเขียวเหลือง (145D) ฉาบสีม่วงแดงอ่อน (65A) ลักษณะรูปไข่ ปลายกลีบมนและยื่นเป็นติ่งสั้นๆ ฐานกลีบกลมมน กลีบประดับเล็กสุดกว้าง 1.0-2.0 มิลลิเมตร ยาว 3.0-5.0 มิลลิเมตร กลีบประดับใหญ่สุดกว้าง 0.7-1.1 เซนติเมตร ยาว 2.0-2.5 เซนติเมตร มีจำนวน 26-31 กลีบต่อช่อดอก มีการเรียงตัวแบบเวียนตามความยาวของช่อดอก กลีบประดับกางออกเกือบทำมุมฉากกับแกนกลางช่อดอกตลอดทั้งช่อ บริเวณโคนช่อดอกประมาณ 1 ใน 3 เกิด bulbil สีน้ำตาลอ่อน มีลักษณะกลมเล็กขนาดกว้าง 2.0-3.0 มิลลิเมตร ยาว 3.0-4.0 มิลลิเมตร เกิดตามซอกของกลีบประดับ ส่วนปลายช่อดอกเกิดก้านดอกย่อยตามซอกของกลีบประดับ ระยะในการเกิดก้านดอกย่อยถี่ จำนวน 13-21 อันต่อช่อ ก้านดอกย่อยสีเขียวเหลือง (147D) ฉาบสีม่วงแดง (65A) ก้านดอกย่อยสั้นสุดยาว 1.0-1.1 เซนติเมตร ก้านดอกย่อยยาวสุดยาว 1.0-1.5 เซนติเมตร ก้านดอกย่อยแต่ละก้านมีดอกย่อยจำนวน 3-4 ดอก ส่วนโคนของดอกย่อยมีกลีบประดับย่อยรูปร่างคล้ายด้วยสีเขียวเหลือง (145D) ฉาบสีม่วงแดง (65C) หุ้มโคนดอกย่อยไว้

ดอกเป็นแบบสมบรูณ์เพศ กลีบเลี้ยงเชื่อมกันเป็นรูปถ้วย ส่วนปลายถ้วยแยกเป็นแฉก 3 แฉก สีส้มเหลือง (14A) กลีบเลี้ยงกว้าง 2.0-2.2 มิลลิเมตร ยาวทั้งหมดยาว 3.0-4.0 มิลลิเมตร ส่วนโคนของกลีบดอกเชื่อมกันเป็นหลอดสีส้มเหลือง (22C) ยาว 1.4-1.5 เซนติเมตร ส่วนปลายหลอดแยกออกจากกันมีรูปร่างคล้ายเรือสีส้ม (24A) จำนวน 3 อัน แผ่น staminode แผลออกจากด้านข้างของดอก มีลักษณะลู่ไปข้างหน้าของตัวดอก มีสีส้ม (24A) รูปรี กว้าง 2.0-3.0 มิลลิเมตร ยาว 6.0-7.0

มิลลิเมตร ก้านชูอับละอองเรณูลักษณะเป็นหลอดแบนโค้ง ลักษณะการโค้งของดอกมาก มีร่องตรงกลางตามแนวยาวของก้านชูอับละอองเรณูสีส้ม (24B) ยาว 2.0-2.2 เซนติเมตร แผ่นปากมีส่วนฐานแยกออกจากกันเป็น 2 แฉก ปลายแฉกแหลมสีส้ม (24A) ยาว 1.0 เซนติเมตร อับละอองเรณูอยู่ส่วนบนสุดมี 2 พู สีส้มเหลือง (20D) กว้าง 1.0 มิลลิเมตร ยาว 2.0 มิลลิเมตร แต่ละข้างของอับละอองเรณูมีแผ่น triangular appendage ลักษณะเรียวยาวแหลมสีส้ม (24A) จำนวน 4 อัน ซึ่งแผ่น 2 อันด้านบนมีขนาดใหญ่กว่าแผ่น 2 อันด้านล่าง การแยกของแผ่นทั้ง 4 เห็นอย่างชัดเจน ก้านชูเกสรตัวเมียคล้ายเส้นด้ายสีส้ม (24A) โค้งแนบไปกับความยาวก้านชูอับละอองเรณู ซึ่งชูยอดเกสรตัวเมียที่มีลักษณะกลมสีขาวนวล (155A) ให้อยู่ระหว่างพูทั้ง 2 ของอับละอองเรณู

รังไข่เป็นก้อนเล็กๆ รูปร่างกลมรีสีเขียวเหลือง (145D) กว้าง 1 มิลลิเมตร ยาว 2 มิลลิเมตร มี 1 ห้อง ภายในมีไข่อ่อนจำนวนมากติดบริเวณผนังรังไข่ ผลรูปร่างกลม ผิวขรุขระเป็นปุ่มกลมๆ เป็นแบบผลแห้งเมื่อแก่แล้วแตก



ภาพ 10 หงส์เหินช่อชมพู (*Globba* sp. 2)

(A) ต้นขณะออกดอก

(B) ช่อดอก

7. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Globba* sp. 3 (ภาพ 11)

ชื่อสามัญ : หงส์เหินรวงข้าว

ไม้หัวอายุหลายปี ลำต้นใต้ดินเป็นเหง้า มีลักษณะเป็นปล้องสั้นซ้อนกันถี่ ทอดขนานไปกับผิวดิน มีรากสะสมอาหาร ติดอยู่เป็นกระจุก ระบบรากเป็นแบบรากฝอยมีขนาดเล็ก เรียวยาวใน 1 เหง้ามีการแตกออกเป็นต้นใหม่จำนวน 3-6 ต้น มีความสูงจากโคนต้นถึงปลายใบเมื่อจับยึด 25.0-37.0 เซนติเมตร ทรงพุ่มมีขนาด 60.0-66.0 เซนติเมตร บริเวณโคนกาบใบฉาบสีม่วงเทา (187A) ปลายกาบใบสีเขียว (143B) ไม่มีขน ใบเป็นใบเดี่ยวมีการเรียงสลับซ้ายขวา ระยะการจัดเรียงตัวของใบห่าง บนใบสีเขียว (137A) ใบด้านล่างสีเขียวเทา (191B) มีขนนุ่มบนใบทั้งสองด้าน ใบแคบยาวรูปขอบขนานแกมรูปรี (oblong-elliptic) ปลายใบแหลม ฐานใบแหลมคล้ายรูปลิ้น ขอบใบเรียบลักษณะเป็นคลื่น ใบเล็กสุดกว้าง 2.0-9 เซนติเมตร ยาว 0.4-1.2 เซนติเมตร ใบใหญ่สุดกว้าง 2.1-3.2 เซนติเมตร ยาว 16.0-18.0 เซนติเมตร ใบมีจำนวน 7-8 ใบต่อต้น หูใบสีเขียว (143B) มีขนตามขอบ เส้นกลางใบสีเขียวเทา (191B) มีเส้นใบขนานเห็นชัด ทำให้แผ่นใบไม่เรียบ แผ่นใบบาง ผิวใบไม่เป็นมัน ก้านใบสั้นมากยาว 3.0-4.0 มิลลิเมตร

ช่อดอกแบบ racemose มีลักษณะห้อยย้อยกว้าง 5.0-7.0 เซนติเมตร ยาว 8.5-11.0 เซนติเมตร ก้านช่อดอกสีม่วงแดง (59A) ก้านช่อดอกส่วนที่โผล่จากลำต้นเทียมยาว 3.0-4.0 เซนติเมตร มีขนอ่อนนุ่มขึ้นปกคลุม บริเวณแกนกลางช่อดอกมีกลีบประดับสีม่วงแดง (60C) ลักษณะรูปรี ปลายกลีบมนและยื่นเป็นติ่งสั้นๆ ฐานกลีบกลมมน กลีบประดับเล็กสุดกว้าง 0.1-2.0 เซนติเมตร ยาว 0.4-3.0 เซนติเมตร กลีบประดับใหญ่สุดกว้าง 1.2-2.0 เซนติเมตร ยาว 2.0-3.0 เซนติเมตร มีจำนวน 10-16 กลีบต่อช่อดอก มีการเรียงตัวแบบเวียนตามความยาวของช่อดอก บริเวณปลายช่อดอกกลีบประดับมีลักษณะเนบู่ไปกับแกนกลางช่อดอก ส่วนโคนช่อดอกกลีบประดับแผ่ออกเล็กน้อย ก้านดอกย่อยเจริญออกจากซอกของกลีบประดับ ระยะในการเกิดก้านดอกย่อยมีความห่าง จำนวน 8-15 อันต่อช่อ ก้านดอกย่อยสีม่วงแดง (59A) ก้านดอกย่อยยาวสุดยาว 3.2-3.5 เซนติเมตร ก้านดอกย่อยสั้นสุดยาว 2.0-2.1 เซนติเมตร ก้านดอกย่อยแต่ละก้านมีดอกย่อยจำนวน 3-4 ดอก ส่วนโคนของดอกย่อยมีกลีบประดับย่อยบางแผ่นใหญ่ สีเหลืองเขียว (1B) เรียงซ้อนกันถี่ๆ โดยกลีบประดับย่อยอันนอกสุด โอบหุ้มกลีบประดับย่อยทั้งหมดไว้

ดอกเป็นแบบสมบรูณ์เพศ กลีบเลี้ยงเชื่อมกันเป็นรูปถ้วย ส่วนปลายถ้วยแยกเป็นแฉก 3 แฉก สีเหลืองเขียว (1A) กลีบเลี้ยงกว้าง 2.0-3.0 มิลลิเมตร ยาวทั้งหมด 4.0-5.0 มิลลิเมตร ส่วนโคนของกลีบดอกเชื่อมกันเป็นหลอดสีส้มเหลือง (15B) ยาว 1.0-1.1 เซนติเมตร ส่วนปลายหลอดแยกออกจากกันมีรูปร่างคล้ายเรือสีส้มเหลือง (15A) จำนวน 3 อัน แผ่น staminode แผ่ออกทางด้านข้างของดอก มีลักษณะกางออกและเอนไปทางหลังของตัวดอก มีสีส้มเหลือง (15A) รูปรี กว้าง

3.0-4.0 มิลลิเมตร ยาว 7.0-8.0 มิลลิเมตร ก้านชูอับละอองเรณูลักษณะเป็นหลอดแบนโค้ง ลักษณะการโค้งของดอกมาก มีร่องตรงกลางตามแนวยาวของก้านชูอับละอองเรณู สีส้มเหลือง (15B) ยาว 2.0-2.1 เซนติเมตร แผ่นปากที่เชื่อมกับก้านชูอับละอองเรณู มีส่วนฐานแยกออกจากกันเป็น 2 แฉก ปลายแฉกแหลมสีส้มเหลือง (15A) ยาว 7.0-8.0 มิลลิเมตร อับละอองเรณูอยู่ส่วนบนสุดมี 2 พู สีส้มเหลือง (15C) กว้าง 1.0-2.0 มิลลิเมตร ยาว 2.0-3.0 มิลลิเมตร แต่ละข้างของอับละอองเรณูมีแผ่น triangular appendage ลักษณะเรียวยาวแหลมสีส้มเหลือง (15A) จำนวน 4 อัน ซึ่งแผ่น 2 อันด้านบนมีขนาดใหญ่กว่าแผ่น 2 อันด้านล่าง การแยกของแผ่นทั้ง 4 เห็นอย่างชัดเจน ก้านชูเกสรตัวเมียคล้ายเส้นด้ายสีส้มเหลือง (15D) โค้งแนบไปกับความยาวก้านชูอับละอองเรณู ซึ่งชูยอดเกสรตัวเมียที่มีลักษณะกลมสีขาวนวล (155A) ให้อยู่ระหว่างพูทั้ง 2 ของอับละอองเรณู

รังไข่เป็นก้อนเล็กๆ รูปร่างกลมรีสีเหลืองเขียว (1B) กว้าง 1.0 มิลลิเมตร ยาว 2.0 มิลลิเมตร มี 1 ห้อง ภายในมีไข่อ่อนจำนวนมากติดบริเวณผนังรังไข่ ผลรูปร่างกลม ผิวขรุขระ เป็นปุ่มกลมๆ เป็นแบบผลแห้งเมื่อแก่แล้วแตก



ภาพ 11 หงส์เหินรวงข้าว (*Globba* sp. 3)

(A) ต้นขณะออกดอก

(B) ช่อดอก

8. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Globba* sp. 4 (ภาพ 12)

ชื่อสามัญ : หงส์เหินใบไผ่

ไม้หัวอายุหลายปี ลำต้นใต้ดินเป็นเหง้า มีลักษณะเป็นปล้องสั้นซ้อนกันถี่ ทอดขนานไปกับผิวดิน มีรากสะสมอาหาร ติดอยู่เป็นกระจุก ระบบรากเป็นแบบรากฝอยมีขนาดเล็ก เรียวยาวใน 1 เหง้ามีการแตกออกเป็นต้นใหม่จำนวน 5-6 ต้น มีความสูงจากโคนต้นถึงปลายใบเมื่อจับยึด 40.5-51.0 เซนติเมตร ทรงพุ่มมีขนาด 35.0-52.0 เซนติเมตร บริเวณโคนกาบใบฉาบสีม่วง (187B) ปลายกาบใบสีเขียว (143A) ไม่มีขน ใบเป็นใบเดี่ยวมีการเรียงสลับซ้ายขวา ระยะการจัดเรียงตัวของใบห่าง บนใบสีเขียว (139A) ใบด้านล่างสีเขียวเทา (189A) มีขนนุ่มบนใบทั้งสองด้าน ใบแคบยาวรูปขอบขนานแกมรูปรี ปลายใบแหลม ฐานใบแหลมคล้ายรูปลิ้น ขอบใบเรียบลักษณะเป็นคลื่น ใบเล็กสุดกว้าง 0.2-0.4 เซนติเมตร ยาว 0.4-1.2 เซนติเมตร ใบใหญ่สุดกว้าง 1.3-2.1 เซนติเมตร ยาว 13.0-14.5 เซนติเมตร ใบมีจำนวน 7-10 ใบต่อต้น หูใบสีเขียว (138A) มีขนตามขอบ เส้นกลางใบสีเขียวเทา (189A)) มีเส้นใบนูนเห็นชัด ทำให้แผ่นใบไม่เรียบ แผ่นใบบาง ผิวใบไม่เป็นมัน ก้านใบหุดสั้นมากจนมองไม่เห็น

ช่อดอกแบบ racemose มีลักษณะห้อยย้อยกว้าง 5.0-6.0 เซนติเมตร ยาว 6.6-7.5 เซนติเมตร ก้านช่อดอกสีเขียวเหลือง (144B) ฉาบด้วยสีม่วงแดง (59A) ก้านช่อดอกส่วนที่โผล่จากลำต้นเทียมยาว 4.0-5.0 เซนติเมตร มีขนอ่อนนุ่มขึ้นปกคลุม บริเวณแกนกลางช่อดอกมีกลีบประดับสีม่วงแดง (64B) ลักษณะรูปรี ปลายกลีบแหลม ฐานกลีบกลมมน กลีบประดับเล็กสุดกว้าง 2.0-3.0 มิลลิเมตร ยาว 4.0-8.0 มิลลิเมตร กลีบประดับใหญ่สุดกว้าง 0.8-1.0 เซนติเมตร ยาว 1.5-2.0 เซนติเมตร มีจำนวน 7-11 กลีบต่อช่อดอก มีการเรียงตัวแบบเวียนตามความยาวของช่อดอก บริเวณปลายช่อดอกประมาณ 1 ใน 3 กลีบประดับแผ่อกทำมุมฉากกับแกนกลางช่อดอก ถัดขึ้นไปมีลักษณะแนบคู่ไปกับแกนกลางช่อดอก ส่วนโคนช่อดอกกลีบประดับแผ่อกแกนกลางช่อดอก ก้านดอกย่อยเจริญออกจากซอกของกลีบประดับ ระยะการเกิดก้านดอกย่อยมีความห่าง จำนวน 8-12 อันต่อช่อ ก้านดอกย่อยสีเขียวเหลือง (144B) ฉาบด้วยสีม่วงแดง (59A) ก้านดอกย่อยสั้นสุดยาว 1.3-2.2 เซนติเมตร ก้านดอกย่อยยาวสุดยาว 2.5-4.0 เซนติเมตร ก้านดอกย่อยแต่ละก้านมีดอกย่อยจำนวน 3-4 ดอก ส่วนโคนของดอกย่อยมีกลีบประดับย่อยเป็นแผ่นเล็กๆ สีเขียวเหลือง (145A) เรียงซ้อนกันถี่ๆ หุ้มโคนดอกย่อยไว้

ดอกเป็นแบบสมมาตรเพศ กลีบเลี้ยงเชื่อมกันเป็นรูปถ้วย ส่วนปลายถ้วยแยกเป็นแฉก 3 แฉก สีเขียวเหลือง (145B) กลีบเลี้ยงกว้าง 1.0-1.2 มิลลิเมตร ยาวทั้งหมด 3.0-4.0 มิลลิเมตร ส่วนโคนของกลีบดอกเชื่อมกันเป็นหลอดสีเหลือง (8A) ยาว 7.0-8.0 มิลลิเมตร ส่วนปลายหลอดแยกออกจากกันมีรูปร่างคล้ายเรือสีเหลือง (16A) จำนวน 3 อัน แผ่น staminode แผ่ออกทางด้านข้าง

ของดอก มีลักษณะทางออกและเอนไปด้านหลังของตัวดอก มีสีเหลือง (16A) รูปรี กว้าง 0.4-0.5 เซนติเมตร ยาว 1.0-1.1 เซนติเมตร ก้านชูอับละอองเรณูลักษณะเป็นหลอดแบนโค้ง ลักษณะการโค้งของดอกมาก มีร่องตรงกลางตามแนวยาวของก้านชูอับละอองเรณู สีเหลือง (8A) ยาว 2.5-2.6 เซนติเมตร แผ่นปากที่เชื่อมกับก้านชูอับละอองมีส่วนฐานแยกออกจากกันเป็น 2 แฉก ปลายแฉกแหลมสีส้มเหลือง (20D) ยาว 8.0-9.0 มิลลิเมตร อับละอองเรณูอยู่ส่วนบนสุดมี 2 พู สีส้มเหลือง (20D) กว้าง 1.0-2.0 มิลลิเมตร ยาว 2.0-3.0 มิลลิเมตร แต่ละข้างของอับละอองเรณูมีแผ่นแผ่น triangular appendage ลักษณะเรียวยาวแหลมสีส้มเหลือง (20A) จำนวน 4 อัน ซึ่งแผ่น 2 อันด้านบนมีขนาดใหญ่กว่าแผ่น 2 อันด้านล่าง การแยกของแผ่นทั้ง 4 เห็นอย่างชัดเจน ก้านชูเกสรตัวเมียคล้ายเส้นด้ายสีเหลือง (8D) โค้งแนบไปกับความยาวก้านชูอับละอองเรณู ซึ่งชูยอดเกสรตัวเมียที่มีลักษณะกลมสีขาวนวล (155A) ให้อยู่ระหว่างพูทั้ง 2 ของอับละอองเรณู

รังไข่เป็นก้อนเล็กๆ รูปร่างกลมรีสีเขียวเหลือง (145D) กว้าง 1.0-2.0 มิลลิเมตร ยาว 2.0-3.0 มิลลิเมตร มี 1 ห้อง ภายในมีไข่อ่อนจำนวนมากติดบริเวณผนังรังไข่ ผลรูปร่างกลม ผิวขรุขระเป็นปุ่มกลมๆ เป็นแบบผลแห้งเมื่อแก่แล้วแตก



ภาพ 12 หงส์เหินใบไผ่ (*Globba* sp. 4)

(A) ต้นขณะออกดอก

(B) ช่อดอก

9. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Globba* sp. 5 (ภาพ 13)

ชื่อสามัญ : หงส์เหินใบข้าวโพด

ไม้หัวอายุหลายปี ลำต้นใต้ดินเป็นเหง้า มีลักษณะเป็นปล้องสั้นซ้อนกันถี่ ทอดขนานไปกับผิวดิน มีรากสะสมอาหาร ติดอยู่เป็นกระจุก ระบบรากเป็นแบบรากฝอยมีขนาดเล็ก เรียวยาวใน 1 เหง้ามีการแตกออกเป็นต้นใหม่จำนวน 2-3 ต้น มีความสูงจากโคนต้นถึงปลายใบเมื่อจับยึด 25.0-40.0 เซนติเมตร ทรงพุ่มมีขนาด 38.0-45.0 เซนติเมตร บริเวณโคนกาบใบฉาบสีม่วง (187B) ปลายกาบใบสีเขียว (138A) มีขนนุ่ม ใบเป็นใบเดี่ยวมีการเรียงแบบเวียน บนใบสีเขียวเข้ม (139A) ใบด้านล่างสีเขียวเทา (189A) มีขนบนใบทั้งสองด้าน ใบเป็นรูปขอบขนานแกมหอก (oblong-lanceolate) ปลายใบแหลมและยื่นยาว ฐานใบแหลมคล้ายรูปลิ้ม ขอบใบเรียบลักษณะเป็นคลื่น ใบเล็กสุดกว้าง 2.0-2.6 เซนติเมตร ยาว 2.0-6.0 มิลลิเมตร ใบใหญ่สุดกว้าง 2.0-2.6 เซนติเมตร ยาว 12.7-20.0 เซนติเมตร ใบมีจำนวน 8-9 ใบต่อต้น หูใบสีเขียว (138A) มีขนตามขอบ เส้นกลางใบสีเขียวเทา (189A) มีเส้นใบขนานไม่ค่อยชัด ทำให้แผ่นใบเรียบ แผ่นใบบาง ผิวใบไม่เป็นมัน ก้านใบหัดสั้นจนมองไม่เห็น

ช่อดอกแบบ racemose มีลักษณะห้อยย้อยกว้าง 3.0-8.0 เซนติเมตร ยาว 5.0-12.0 เซนติเมตร ก้านช่อดอกสีเขียว (141D) ยาว 1.5-4.0 เซนติเมตร มีขนอ่อนนุ่มขึ้นปกคลุม ช่อดอกมีกลีบประดับสีเขียว (144B) ลักษณะรูปขอบขนานแกมรูปไข่ (oblong-elliptic) ปลายกลีบแหลม ฐานกลีบตัดเป็นเส้นตรง (truncate) (ภาพ 3.2) กลีบประดับเล็กสุดกว้าง 2.0-3.0 มิลลิเมตร กลีบประดับใหญ่สุดกว้าง 5-6 มิลลิเมตร ยาว 1.0-1.2 เซนติเมตร มีจำนวน 5-12 กลีบต่อช่อดอก มีการเรียงตัวแบบเวียนมีลักษณะแนบคู่ไปกับแกนกลางช่อดอก ส่วนโคนช่อดอกกลีบประดับแผ่ออกจากแกนกลางช่อดอกเพียง 1 ใน 3 ของช่อดอก ก้านดอกย่อยเจริญออกจากซอกของกลีบประดับ มีระยะการเกิดก้านดอกย่อยถี่ จำนวน 6-13 อันต่อช่อ ก้านดอกย่อยสีเขียวเหลือง (145A) ก้านดอกย่อยสั้นสุดยาว 1.0-1.3 เซนติเมตร ก้านดอกย่อยยาวสุดยาว 1.5-1.8 เซนติเมตร ในก้านดอกย่อยแต่ละก้านมีดอกย่อยจำนวน 2-3 ดอก ส่วนโคนของดอกย่อยมีกลีบประดับย่อยเป็นแผ่นเล็กๆ สีเขียวเหลือง (145A) เรียงซ้อนกันถี่ๆแบบสลับตลอดช่วงปลายของก้านดอกย่อย

ดอกเป็นแบบสมบูรณ์เพศ กลีบเลี้ยงเชื่อมกันเป็นรูปถ้วย ส่วนปลายถ้วยแยกเป็นแฉก 3 แฉก สีเขียวเหลือง (145A) กลีบเลี้ยงกว้าง 1.0-1.2 มิลลิเมตร ยาวทั้งหมด 4.0-5.0 มิลลิเมตร มีกลีบดอกส่วนโคนเชื่อมกันเป็นหลอดสีส้มเหลือง (23B) ยาว 9.0-10.0 มิลลิเมตร ส่วนปลายหลอดแยกออกจากกันมีรูปร่างคล้ายเรือสีส้มเหลือง (23A) จำนวน 3 อัน แผ่น staminode แผ่ออกทางด้านข้างของดอก มีลักษณะกางออกเล็กน้อยเอนไปด้านหลังของตัวดอก สีส้มเหลือง (23A) รูปขอบขนาน กว้าง 3.0-4.0 มิลลิเมตร ยาว 7.0-8.0 มิลลิเมตร ก้านชูอับละอองเรณูลักษณะเป็นหลอดแบน

โค้ง การโค้งของดอกไม่มาก มีร่องตรงกลางตามแนวยาวของก้านชูอับละอองเรณูสีเหลือง (8A) ยาว 2.5-2.6 เซนติเมตร แผ่นปากที่เชื่อมกับก้านชูอับละอองเรณูมีส่วนฐานแยกออกจากกันเป็น 2 แฉก ปลายแฉกแหลมสีส้มเหลือง (23A) ยาว 8.0-9.0 มิลลิเมตร อับละอองเรณูอยู่ส่วนบนสุดมี 2 พู สีส้มเหลือง (19A) กว้าง 1.0-2.0 มิลลิเมตร ยาว 2.0-3.0 มิลลิเมตร แต่ละข้างของอับละอองเรณูมีแผ่น triangular appendage ลักษณะเรียวยาวแหลมสีส้มเหลือง (19A) จำนวน 4 อัน ซึ่งแผ่น 2 อันด้านบนมีขนาดใหญ่กว่าแผ่น 2 อันด้านล่าง การแยกของแผ่นทั้ง 4 เห็นอย่างชัดเจน ก้านชูเกสรตัวเมียคล้ายเส้นด้ายสีส้มเหลือง (23C) โค้งแนบไปกับความยาวก้านชูอับละอองเรณู ซึ่งชูยอดเกสรตัวเมียที่มีลักษณะกลมสีขาวนวล (155A) ให้อยู่ระหว่างพูทั้ง 2 ของอับละอองเรณู

รังไข่เป็นก้อนเล็กๆ รูปร่างกลมรีสีเขียวเหลือง (145C) กว้าง 1.0 -2.0 มิลลิเมตร ยาว 2.0-3.0 มิลลิเมตร มี 1 ห้อง ภายในมีไข่อ่อนจำนวนมากติดบริเวณผนังรังไข่ ผลรูปร่างกลม ผิวขรุขระเป็นปุ่มกลมๆ เป็นแบบผลแห้งเมื่อแก่แล้วแตก รูปร่างกลม ผิวขรุขระเป็นปุ่มกลมๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ 13 หงส์เหินใบข้าวโพด (*Globba* sp. 5)

(A) ต้นขณะออกดอก

(B) ช่อดอก

ว
๕๘๔.๓๑
ก ๑๗๙ C.2

เลขหมู่.....
สำนักหอสมุด.....ใหม่

10. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Globba* sp. 6 (ภาพ 13)

ชื่อสามัญ : หงส์เหินละอองดาว

ไม้หัวอายุหลายปี ลำต้นใต้ดินเป็นเหง้า มีลักษณะเป็นปล้องสั้นซ้อนกันถี่ ทอดขนานไปกับผิวดิน มีรากสะสมอาหาร ติดอยู่เป็นกระจุก ระบบรากเป็นแบบรากฝอยมีขนาดเล็ก เรียวยาวใน 1 เหง้ามีการแตกออกเป็นต้นใหม่จำนวน 4-6 ต้น มีความสูงจากโคนต้นถึงปลายใบเมื่อชด 29.0-60.0 เซนติเมตร บริเวณโคนกาบใบสีเขียว (138A) ปลายกาบใบสีเขียว (138A) มีขน ใบเป็นใบเดี่ยวมีการเรียงสลับ ระยะการเรียงตัวของใบถี่ แต่ละใบห่อม้วนตามความยาวไปทางด้านหลัง บนใบสีเขียวเข้ม (139A) ใบด้านล่างสีเขียวเทา (191A) บางต้นมีขนสั้นเล็กๆเรียงในระหว่างๆอยู่ด้านบนใบ บางต้นไม่มีขนบนใบทั้งสองด้าน ใบรูปหอก ปลายใบแหลมและยื่นยาว ฐานใบกลมมน ขอบใบเรียบลักษณะเป็นคลื่น ใบเล็กสุดกว้าง 0.3-1.0 เซนติเมตร ยาว 0.5-2.8 เซนติเมตร ใบใหญ่สุดกว้าง 2.8-4.8 เซนติเมตร ยาว 14.0-21.0 เซนติเมตร ใบมีจำนวน 8-10 ใบต่อต้น หูใบสีเขียว (138A) บางต้นมีขนบริเวณขอบของหูใบ บางต้นไม่มีขนบริเวณขอบของหูใบ เส้นกลางใบสีเขียวเทา (191A) เส้นใบไม่ค่อยชัด ทำให้แผ่นใบเรียบ แผ่นใบหนา ผิวเป็นมัน ก้านใบหดรัดสั้นจนมองไม่เห็น

ช่อดอกแบบ racemose มีลักษณะตั้งขึ้นกว้าง 12.0-15.0 เซนติเมตร ยาว 13.0-27.0 เซนติเมตร มีทั้งแบบช่อดอกสั้นและช่อดอกยาว ก้านช่อดอกสีเขียวอ่อน (137A) ตรงโคน และมีสีขาว (155C) บริเวณกลางถึงปลายช่อ ก้านช่อดอกส่วนที่โผล่จากลำต้นเทียมยาว 1.0-2.0 เซนติเมตร ไม่มีขน กลีบประดับสีขาว (155C) รูปรี ปลายกลีบแหลม ฐานกลีบกลมมน กลีบประดับมีขนาดเล็ก กว้าง 1.0-2.0 มิลลิเมตร ยาว 2.0-3.0 มิลลิเมตร กลีบประดับแนบไปกับก้านดอกย่อย จะหลุดร่วงง่ายเมื่อช่อดอกโตเต็มที่ ทำให้ไม่พบกลีบประดับบนช่อดอก ก้านดอกย่อยเกิดจากแกนกลางของช่อดอก ระยะในการเกิดก้านดอกย่อยถี่ จำนวน 9-14 อันต่อช่อ ก้านดอกย่อยสีขาวเขียว (157B) ก้านดอกย่อยสั้นสุดยาว 0.4-1.0 เซนติเมตร ก้านดอกย่อยยาวสุดยาว 1.9-7.5 เซนติเมตร ก้านดอกย่อยแต่ละก้านมีสีขาว ดอกย่อยจำนวน 1-2 ดอก บริเวณก้านดอกย่อยมีกลีบประดับย่อยสีขาว (155C) ลดรูปกลายเป็นเกสรตัวผู้เล็กๆหุ้มส่วน โคนดอกย่อยไว้

ดอกเป็นแบบสมบุรณ์เพศ กลีบเลี้ยงเชื่อมกันเป็นรูปถ้วย ส่วนปลายถ้วยแยกเป็นแฉก 3 แฉก สีขาว (155C) กลีบเลี้ยงกว้าง 1.0-1.1 มิลลิเมตร ยาวทั้งหมด 3.0-4.0 มิลลิเมตร ส่วนโคนของกลีบดอกเชื่อมกันเป็นหลอดสีขาว (155C) ยาว 1.1-1.2 เซนติเมตร ส่วนปลายหลอดแยกออกจากกัน มีรูปร่างคล้ายเรือสีขาว (155C) จำนวน 3 อัน แผ่น staminode แผ่ออกทางด้านข้างของดอก ลักษณะลู่มาทางด้านหน้าของตัวดอกมีสีขาว (155C) รูปขอบขนาน กว้าง 0.3-0.4 เซนติเมตร ยาว 8.0-1.0 เซนติเมตร ก้านชูอับละอองเรณูลักษณะเป็นหลอดแบนโค้ง การโค้งของดอกไม่มาก มีร่องตรงกลางตามแนวยาวของก้านชูอับละอองเรณูสีขาว (155C) ยาว 2.0-2.1 เซนติเมตร แผ่นปากที่

ตรงกลางตามแนวยาวของก้านชูอับละอองเรณูสีขาว (155C) ยาว 2.0-2.1 เซนติเมตร แผ่นปากที่เชื่อมกับก้านชูอับละอองเรณูมีส่วนฐานแยกออกจากกันเป็น 2 แฉก ปลายแฉกมนสีขาว (155C) ยาว 8.0-9.0 มิลลิเมตร ส่วนปลายแฉกกระดกขึ้นไม่แนบไปกับตัวดอก มีจุดสีเหลือง (14A) บริเวณปลายแฉก อับละอองเรณูอยู่ส่วนบนสุดมี 2 พู สีขาว (155C) กว้าง 1.0 มิลลิเมตร ยาว 2.0 มิลลิเมตร แต่ละข้างของอับละอองเรณูมีแผ่น triangular appendage สีขาว (155C) จำนวน 2 อัน ลักษณะแหลมยาว ทั้ง 2 แผ่น มีขนาดเท่ากัน (ภาพ 4.2) ก้านชูเกสรตัวเมียคล้ายเส้นด้ายสีขาว (155C) โค้งแนบไปกับความยาวก้านชูอับละอองเรณู ซึ่งชูยอดเกสรตัวเมียที่มีลักษณะกลมสีขาว (155A) ให้อยู่ระหว่างพู ทั้ง 2 ของอับละอองเรณู

รังไข่เป็นก้อนเล็กๆ รูปร่างกลมรีสีขาว (155C) กว้าง 1.0-2.0 มิลลิเมตร ยาว 2.0-3.0 มิลลิเมตร มี 1 ห้อง ภายในมีไข่อ่อนจำนวนมากติดบริเวณผนังรังไข่ ผลรูปร่างทรงกระบอก (ภาพ 5.2) ผิวเรียบมีสันตามแนวยาว เป็นแบบผลแห้งเมื่อแก่แล้วแตก



ภาพ 14 หงส์เหินละอองดาว (*Globba* sp. 6)

(A) ต้นขณะออกดอก

(B) ช่อดอก

11. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Globba nuda* K.Lar. (ภาพ 15)

ชื่อสามัญ : หงส์เหินผีเสื้อ

ไม้หัวอายุหลายปี ลำต้นใต้ดินเป็นเหง้า มีลักษณะเป็นปล้องสั้นซ้อนกันถี่ ทอดในแนวเฉียงไปกับผิวดิน มีรากสะสมอาหาร ติดอยู่เป็นกระจุก ระบบรากเป็นแบบรากฝอยมีขนาดเล็ก เรียวยาว ใน 1 เหง้ามีการแตกออกเป็นต้นใหม่จำนวน 2-4 ต้น มีความสูงจากโคนต้นถึงปลายใบเมื่อจับยึด 42.0-57.0 เซนติเมตร ทรงพุ่มมีขนาด 70.0-75.0 เซนติเมตร บริเวณโคนกาบใบฉาบสีม่วงเทา (183A) ปลายกาบใบสีเขียว (138B) ไม่มีขน ใบเป็นใบเดี่ยวมีการเรียงสลับ ระยะเวลาเรียงตัวของใบที่ บนใบสีเขียวเข้ม (139A) ใบด้านล่างสีเขียวเทา (190A) ไม่มีขนบนใบทั้งสองด้าน ใบแคบยาวรูปขอบขนานแกมรูปรี ปลายใบแหลม ฐานใบกลมมน ขอบใบเรียบ ใบเล็กสุดกว้าง 3.0-4.0 มิลลิเมตร ยาว 5.0-7.0 มิลลิเมตร ใบใหญ่สุดกว้าง 2.2-2.8 เซนติเมตร ยาว 14.0-21.0 เซนติเมตร ใบมีจำนวน 9-10 ใบต่อต้น หูใบสีเขียว (138B) ไม่มีขนตามขอบ เส้นกลางใบสีเขียวเทา (190A) เส้นใบไม่ค่อยชัด ทำให้แผ่นใบเรียบ แผ่นใบบาง ผิวมัน ก้านใบหัดสั้นมากจนมองไม่เห็น

ช่อดอกแบบ racemose มีลักษณะตั้งขึ้นกว้าง 5.0-9.0 เซนติเมตร ยาว 7.0-10.5 เซนติเมตร ก้านช่อดอกสีเขียว (137B) ระยะเวลาเรียงตัวของใบที่ ก้านช่อดอกส่วนที่โผล่จากลำต้น เทียมยาว 3.0-5.4 เซนติเมตร ไม่มีขน กลีบประดับสีเขียว (143A) รูปร่างรี ปลายกลีบแหลม ฐานกลีบกลมมน กลีบประดับมีขนาดเล็กกว้าง 1.0-2.0 มิลลิเมตร ยาว 2.0-3.0 มิลลิเมตร ก้านดอกย่อยเกิดจากแกนกลางของช่อดอก ระยะเวลาเรียงตัวของก้านดอกย่อยห่าง จำนวน 5-12 อัน ก้านดอกย่อยสีเขียว (137B) ก้านดอกย่อยสั้นสุดยาว 0.4-1.5 เซนติเมตร ก้านดอกย่อยยาวสุดยาว 2.0-3.3 เซนติเมตร ก้านดอกย่อยแต่ละก้านมีดอกย่อยจำนวน 2-4 ดอก บริเวณก้านดอกย่อยมีกลีบประดับย่อยสีเขียว (143A) ลดรูปกลายเป็นเกล็ดใบเล็กๆหุ้มส่วน โคนดอกย่อยไว้

ดอกเป็นแบบสมมาตรเพศ กลีบเลี้ยงเชื่อมกันเป็นรูปถ้วย ส่วนปลายถ้วยแยกเป็นแฉก 3 แฉก สีเขียว (143A) กลีบเลี้ยงกว้าง 1.0-1.2 มิลลิเมตร ยาวทั้งหมด 4.0-5.0 มิลลิเมตร ส่วน โคนของกลีบดอกเชื่อมกันเป็นหลอดสีเหลือง (12A) ยาว 1.0-1.1 เซนติเมตร ส่วนปลายหลอดแยกออกจากกันมีรูปร่างคล้ายเรือสีเหลือง (12A) จำนวน 3 อัน แผ่น staminode มีขนาดใหญ่บริเวณปลายมี รอยหยักแผ่ออกทางด้านข้างทำมุมฉากกับตัวดอกมีสีเหลือง (12A) รูปไข่กลับ (obovate) กว้าง 0.9-1.1 เซนติเมตร ยาว 1.5-1.7 เซนติเมตร ก้านชูอับละอองเรณูลักษณะเป็นหลอดแบนโค้ง ลักษณะ การโค้งงอของดอกมาก มีร่องตรงกลางตามแนวยาวของก้านชูอับละอองเรณูสีส้มเหลือง (15A) ยาว 2.0-2.1 เซนติเมตร แผ่นปากที่เชื่อมกับก้านชูอับละอองเรณูมีส่วนฐานแยกออกจากกันเป็น 2 แฉก ปลายแฉกมนสีส้มเหลือง (15A) ยาว 1.0-1.1 เซนติเมตร อับละอองเรณูอยู่ส่วนบนสุดมี 2 พู สีส้มเหลือง (18A) กว้าง 1.0-2.0 มิลลิเมตร ยาว 2.0-3.0 มิลลิเมตร แต่ละข้างของอับละอองเรณูมี

แผ่น triangular appendage ลักษณะแหลมยาวสี่เหลี่ยม (15A) จำนวน 2 อัน โดยบริเวณปลายแต่ละแผ่นมีการแยกออกเป็น 2 แฉกจนถึงกลางแผ่น ทำให้ดูเหมือนว่ามีแผ่น triangular appendage จำนวน 4 อัน (ภาพ 4.2) ก้านชูเกสรตัวเมียคล้ายเส้นด้ายสี่เหลี่ยม (15A) โค้งแนบไปกับความยาว ก้านชูอับตะอองเรณู ซึ่งชูยอดเกสรตัวเมียที่มีลักษณะกลมสีเขียว (155A) ให้อยู่ระหว่างพูทั้ง 2 ของอับตะอองเรณู

รังไข่เป็นก้อนเล็กๆ รูปร่างกลมรีสีเขียว (142B) กว้าง 1.0-2.0 มิลลิเมตร ยาว 2.0-3.0 มิลลิเมตร มี 1 ห้อง ภายในมีไข่อ่อนจำนวนมากติดบริเวณผนังรังไข่ ผลรูปร่างทรงกระบอก ผิวเรียบ มีสันตามแนวยาว เป็นแบบผลแห้งเมื่อแก่แล้วแตก



ภาพ 15 หงส์เหินผีเสื้อ (*Globba nuda* K.lar.)

(A) ต้นขณะออกดอก

(B) ช่อดอก

12. ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Globba* sp. 7 (ภาพ 16)

ชื่อสามัญ : หงส์เหินกาบหยก

ไม้หัวอายุหลายปี ลำต้นใต้ดินเป็นเหง้า มีลักษณะเป็นปล้องสั้นซ้อนกันถี่ทอดขนาดไปกับผิวดิน มีรากสะสมอาหารติดอยู่เป็นกระจุก ระบบรากเป็นแบบรากฝอยมีขนาดเล็ก เรียวยาวใน 1 เหง้ามีการแตกออกเป็นต้นใหม่จำนวน 3-4 ต้น มีความสูงจากโคนต้นถึงปลายใบเมื่อจับยึด 30.0-52.0 เซนติเมตร ทรงพุ่มมีขนาด 55.5-65.0 เซนติเมตร บริเวณโคนกาบใบฉาบสีม่วงเทา (183A) ปลายกาบใบสีเขียวเหลือง (147C) มีขนนุ่ม ใบเป็นใบเดี่ยวมีการเรียงแบบเวียน ระยะการจัดเรียงตัวของใบถี่ บนใบสีเขียวอ่อน (137A) ใบด้านล่างสีเขียวเทา (191B) มีขนบนใบทั้งสองด้าน ใบเป็นรูปรี ปลายใบแหลมและยื่นยาว ฐานใบแหลมคล้ายรูปลิ้ม ขอบใบเรียบลักษณะเป็นคลื่น ใบเล็กสุดกว้าง 0.5-1.0 เซนติเมตร ยาว 1.0-2.2 เซนติเมตร ใบใหญ่สุดกว้าง 3.2-4.8 เซนติเมตร ยาว 10.0-18.0 เซนติเมตร ใบมีจำนวน 6-8 ใบต่อต้น หูใบสีเขียว (137A) มีขนตามขอบ เส้นกลางใบสีเขียวเทา (191B) มีเส้นใบนูนเห็นชัด ทำให้แผ่นใบไม่เรียบ แผ่นใบหนา ผิวใบไม่มัน ก้านใบยาว 2.0-3.0 มิลลิเมตร

ช่อดอกแบบ racemose มีลักษณะห้อยย้อยกว้าง 3.0-4.0 เซนติเมตร ยาว 3.5-5.8 เซนติเมตร ก้านช่อดอกสีเขียว (143D) ก้านช่อดอกส่วนที่โผล่จากลำต้นเทียมยาว 1.0-2.0 เซนติเมตร มีขนเส้นเล็กๆอ่อนนุ่มขึ้นปกคลุม ช่อดอกมีกลีบประดับสีเขียว (143B) ลักษณะมนรี ปลายกลีบแหลม ฐานกลีบกลมมน กลีบประดับเล็กสุดกว้าง 2.0-5.0 มิลลิเมตร ยาว 6.0-7.0 มิลลิเมตร กลีบประดับใหญ่สุดกว้าง 5.0-9.0 มิลลิเมตร ยาว 1.4-2.5 เซนติเมตร มีจำนวน 15-21 กลีบต่อช่อดอก มีการเรียงตัวแบบเวียนตามความยาวของช่อดอก บริเวณโคนช่อดอกประมาณ 2 ใน 3 ของช่อดอกเกิด bulbil สีน้ำตาลอ่อน มีลักษณะยาวรีขนาดกว้าง 4.0-5.0 มิลลิเมตร ยาว 6.0-7.0 มิลลิเมตร ผิวแตกเป็นลาย เกิดตามซอกของใบประดับ กลีบประดับไม่แผ่แต่งอู่มหุ้ม bulbil ไว้ และทำมุมแคบกับแกนกลางช่อดอก ปลายช่อดอกประมาณ 1 ใน 3 เกิดก้านดอกย่อยเจริญออกจากซอกของกลีบประดับ ระยะในการเกิดก้านดอกย่อยถี่ จำนวน 3-5 อันต่อช่อ ก้านดอกย่อยสีเขียว (143D) ก้านดอกย่อยสั้นสุดยาว 4.0-7.0 มิลลิเมตร ก้านดอกย่อยยาวสุดยาว 5.0-9.0 มิลลิเมตร ก้านดอกย่อยแต่ละก้านมีดอกย่อยจำนวน 1-2 ดอก ส่วนโคนของดอกย่อยมีกลีบประดับย่อยรูปร่างคล้ายถ้วยสีเขียว (3B) เป็นมันเรียงซ้อนกันถี่หุ้มโคนดอกย่อยไว้

ดอกเป็นแบบสมมาตรเพศ กลีบเลี้ยงเชื่อมกันเป็นรูปถ้วย ส่วนปลายถ้วยแยกเป็นแฉก 3 แฉก สีส้มเหลือง (14B) ผิวเป็นมัน กลีบเลี้ยงกว้าง 2.0-3.0 มิลลิเมตร ยาวทั้งหมด 3.0-4.0 มิลลิเมตร ส่วนโคนของกลีบดอกเชื่อมกันเป็นหลอดสีส้มเหลือง (21B) ยาว 1.1-1.2 เซนติเมตร ส่วนปลายหลอดแยกออกจากกันมีรูปร่างคล้ายเรือสีส้มเหลือง (21B) จำนวน 3 อัน แผ่น staminode

แผ่ออกทางด้านข้างของคอกมีลักษณะลู่และเอนไปด้านหน้าของตัวดอก มีสีส้มเหลือง (21B) ลักษณะรูปรี กว้าง 2.0-3.0 มิลลิเมตร ยาว 6.0-7.0 มิลลิเมตร ก้านชูอับละอองเรณูลักษณะเป็นหลอดแบนโค้ง ลักษณะการโค้งของคอกมาก มีร่องตรงกลางตามแนวยาวของก้านชูอับละอองเรณูสีส้มเหลือง (21B) ยาว 2.0-2.1 เซนติเมตร แผ่นปากที่เชื่อมกับก้านชูอับละอองเรณูมีส่วนฐานแยกออกจากกันเป็น 2 แฉก ปลายแหลม สีส้มแดง (21B) ยาว 1.0 เซนติเมตร ตรงกลางมีจุดสีม่วงเทา (187A) อับละอองเรณูอยู่ส่วนบนสุดมี 2 พู สีส้มเหลือง (20D) กว้าง 1 มิลลิเมตร ยาว 2 มิลลิเมตร แต่ละข้างของอับละอองเรณูมีแผ่น triangular appendage สีส้ม (21C) จำนวน 4 อัน ลักษณะแหลมยาวมีขนาดเท่ากัน การแยกของแผ่นทั้ง 4 เห็นชัดเจน ก้านชูเกสรตัวเมียคล้ายเส้นด้ายสีส้ม (21C) โค้งแนบไปกับความยาวก้านชูอับละอองเรณู ซึ่งชูยอดเกสรตัวเมียที่มีลักษณะกลมสีขาว (155A) ให้อยู่ระหว่างพูทั้ง 2 ของอับละอองเรณู

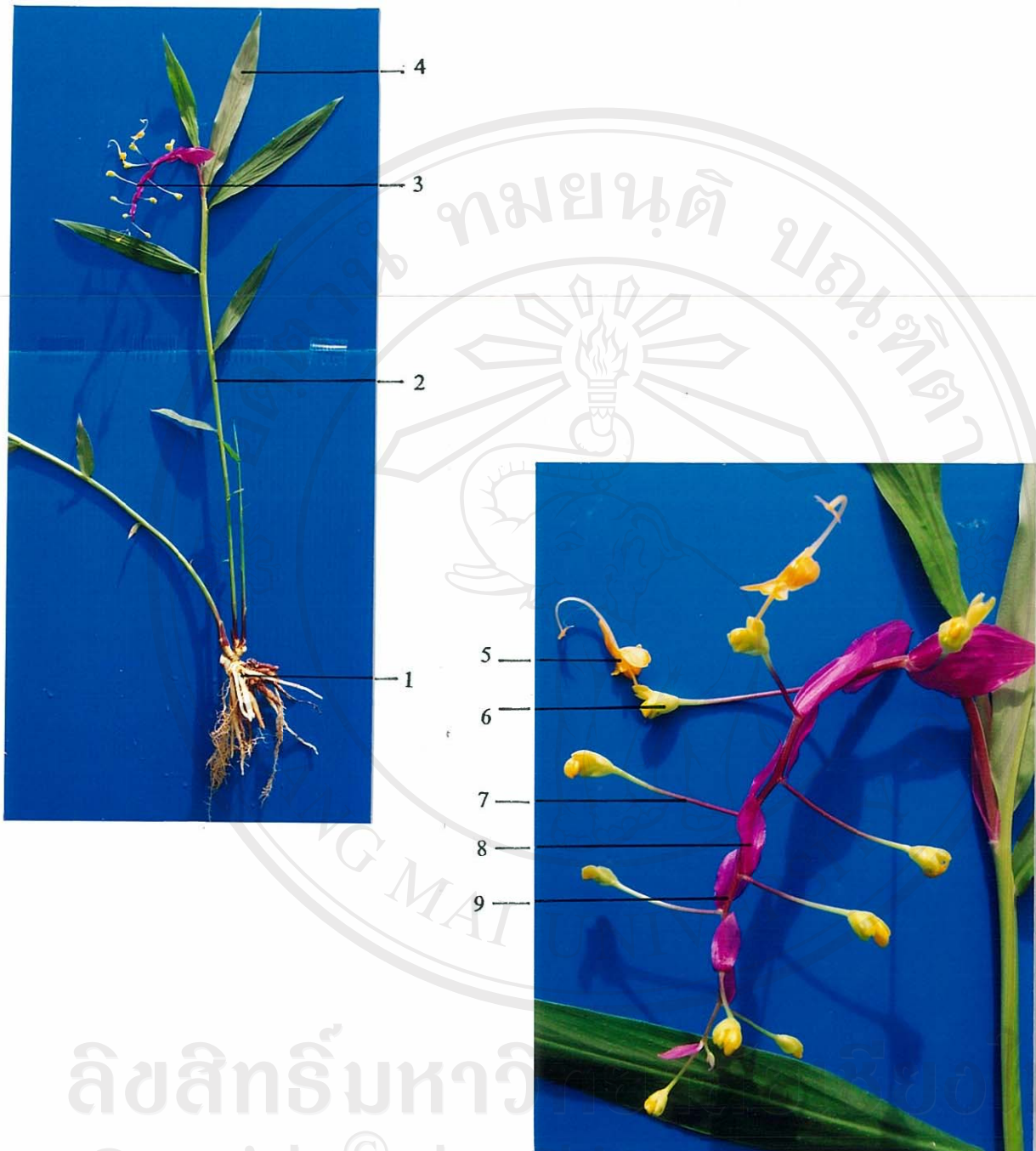
รังไข่เป็นก้อนเล็กๆ รูปร่างกลมรีสีเขียว (143C) กว้าง 1.0-2.0 มิลลิเมตร ยาว 2.0-3.0 มิลลิเมตร มี 1 ห้อง ภายในมีไข่อ่อนจำนวนมากติดบริเวณผนังรังไข่ ผลรูปร่างกลม ผิวขรุขระเป็นปุ่มกลมๆเป็นแบบผลแห้งเมื่อแก่แล้วแตก



ภาพ 16 หงส์เหินกาบหยก (*Globba* sp. 7)

(A) ต้นขณะออกดอก

(B) ช่อดอก



ภาพ 17 ต้นและช่อดอกของหงส์เหินรวงข้าว (*Globba sp.3*)

(A) ต้นขณะออกดอก: 1. ราก; 2. กาบใบ; 3. ช่อดอก; 4. แผ่นใบ

(B) ช่อดอก: 5. ดอกย่อย; 6. กลีบประดับย่อย; 7. ก้านดอกย่อย;

8. กลีบประดับ; 9. ก้านช่อดอก

จากหงส์เหิน 12 ชนิดที่ทำการศึกษโดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานสามารถแสดงได้ดังตาราง 1-3
 ตาราง 1 การเรียงตัวและลักษณะทางสัณฐานวิทยาของใบหงส์เหินชนิดต่างๆ

ชนิด	การเรียงตัวของใบ	รูปร่างใบ	รูปร่างปลายใบ	รูปร่างฐานใบ	ขนที่ใบ		ขนหูใบ
					บนใบ	ใต้ใบ	
หงส์เหิน (<i>G. winttii</i> Wright)	สลับซ้ายขวา	รูปหอก	แหลมและยื่นยาว	แหลมคล้ายรูปลิ้ม	มี, ไม่มี	มี	ไม่มี
หงส์เหินจ๊กก่า (<i>Globba</i> sp. 1)	สลับซ้ายขวา	รูปหอก	แหลมและยื่นยาว	แหลมคล้ายรูปลิ้ม	ไม่มี	ไม่มี	มี
หงส์เหินช่อทับทิม (<i>G. rosea</i> Gagnep.)	สลับแบบบันไดเวียน	รูปหอก	แหลมและยื่นยาว	แหลมคล้ายรูปลิ้ม	ไม่มี	ไม่มี	มี
หงส์เหินช่อทับทิมเผือก (<i>G. candida</i> Gagnep.)	สลับซ้ายขวา	รูปหอก	แหลมและยื่นยาว	แหลมคล้ายรูปลิ้ม	มี	มี	มี
หงส์เหินช่ออำพัน (<i>G. schomburgkii</i> Hk.f)	สลับซ้ายขวา	รูปหอก	แหลมและยื่นยาว	แหลมคล้ายรูปลิ้ม	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
หงส์เหินช่อชมพู (<i>Globba</i> sp. 2)	สลับซ้ายขวา	รูปหอก	แหลมและยื่นยาว	แหลมคล้ายรูปลิ้ม	ไม่มี	มี	ไม่มี
หงส์เหินรวงข้าว (<i>Globba</i> sp. 3)	สลับซ้ายขวา	รูปขอบขนานแกมรูปรี	แหลม	แหลมคล้ายรูปลิ้ม	มี	มี	มี
หงส์เหินใบไผ่ (<i>Globba</i> sp. 4)	สลับซ้ายขวา	รูปขอบขนานแกมรูปรี	แหลม	แหลมคล้ายรูปลิ้ม	มี	มี	มี
หงส์เหินใบข้าวโพด (<i>Globba</i> sp. 5)	สลับซ้ายขวา	รูปขอบขนานแกมหอก	แหลมและยื่นยาว	แหลมคล้ายรูปลิ้ม	มี	มี	มี
หงส์เหินละอองดาว (<i>Globba</i> sp. 6)	สลับซ้ายขวา	รูปหอก	แหลมและยื่นยาว	กลมมน	มี, ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี

ตาราง 1(ต่อ)

ชนิด	การเรียงตัวของใบ	รูปร่างใบ	รูปร่างปลายใบ	รูปร่างฐานใบ	ขนที่ใบ		ขนหูใบ
					บนใบ	ใต้ใบ	
หงส์เหินผีเสื้อ (<i>G. nuda</i> K. Lar.)	สลับซ้ายขวา	รูปขอบขนานแกมรูปรี	แหลม	กลมมน	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
หงส์เหินกาบหยก (<i>Globba</i> sp. 7)	สลับแบบบันไดเวียน	รูปรี	แหลมและยื่นยาว	แหลมคล้ายรูปลิ้ม	มี	มี	มี

ตาราง 2 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของช่อดอกหงส์เหินชนิดต่างๆ

ชนิด	ชนิดช่อดอก	รูปร่างกลีบประดับ	รูปร่างปลายกลีบประดับ	รูปร่างฐานกลีบประดับ	สีกลีบประดับ	หัวย้อยบนช่อดอก
หงส์เหิน (<i>G. winttii</i> Wright)	racemose	รูปขอบขนานแกมหอก	มนและยื่นเป็นติ่ง	กลมมน	ขาวขาวฉาบชมพูชมพูซีด	ไม่มี
หงส์เหินจ๊กก่า (<i>Globba</i> sp. 1)	racemose	รูปขอบขนานแกมหอก	มนและยื่นเป็นติ่ง	แหลมคล้ายรูปลิ้ม	ขาวเขียว	ไม่มี
หงส์เหินช่อทับทิม (<i>G. rosea</i> Gagnep.)	cymose	รูปรี	มนและยื่นเป็นติ่ง	กลมมน	ม่วงแดง	มี
หงส์เหินช่อทับทิมเผือก (<i>G. candida</i> Gagnep.)	cymose	รูปรี	มนและยื่นเป็นติ่ง	กลมมน	เขียวเหลือง	มี
หงส์เหินช่ออำพัน (<i>G. schomburgkii</i> Hk.f)	racemose	รูปไข่	แหลม	กลมมน	เขียวอมเหลือง	มี
หงส์เหินช่อชมพู (<i>Globba</i> sp. 2)	racemose	รูปไข่	มนและยื่นเป็นติ่ง	กลมมน	เขียวเหลืองฉาบม่วงอ่อน	มี

ตาราง 2 (ต่อ)

ชนิด	ชนิดช่อดอก	รูปร่าง	รูปร่าง	รูปร่างฐาน	สีกลีบ	ห้วย่อยบนช่อดอก
		กลีบ	ปลายกลีบ	กลีบ		
		ระดับ	ระดับ	ระดับ	ระดับ	
หงส์เหินรวงข้าว (<i>Globba</i> sp. 3)	racemose	รูปรี	มนและขึ้นเป็นคั้ง	กลมมน	ม่วงแดง	ไม่มี
หงส์เหินใบไผ่ (<i>Globba</i> sp. 4)	racemose	รูปรี	แหลม	กลมมน	ม่วงแดง	ไม่มี
หงส์เหินใบข้าวโพด (<i>Globba</i> sp. 5)	racemose	รูปขอบขนานแกมรูปรี	แหลม	ตัดเป็นเส้นตรง	เขียว	ไม่มี
หงส์เหินละอองดาว (<i>Globba</i> sp. 6)	racemose	รูปรี	แหลม	กลมมน	ขาว	ไม่มี
หงส์เหินผีเสื้อ (<i>G. nuda</i> K. Lar.)	racemose	รูปรี	แหลม	กลมมน	เหลือง	ไม่มี
หงส์เหินกาบหยก (<i>Globba</i> sp. 7)	racemose	รูปรี	แหลม	กลมมน	เขียว	มี

ตาราง 3 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของดอกหงส์เหินชนิดต่างๆ

ชนิด	สีของดอก	จุดแต้มบน	จำนวน	รูปร่าง	รูปร่างผล
		แผ่นปาก	รยางค์	staminode	
หงส์เหิน (<i>G. winttii</i> Wright)	ส้มซีด	ไม่มี	4	ขอบขนาน	ทรงกลม
หงส์เหินจ๊กก่า (<i>Globba</i> sp. 1)	ส้มเหลือง	ส้ม	4	ขอบขนาน	ทรงกลม
หงส์เหินช่อทับทิม (<i>G. rosea</i> Gagnep.)	ส้มเหลือง	ไม่มี	4	ขอบขนาน	ทรงกลม
หงส์เหินช่อทับทิมเผือก (<i>G. candida</i> Gagnep.)	ส้มเหลือง	ไม่มี	4	ขอบขนาน	ทรงกลม

ตาราง 3 (ต่อ)

ชนิด	สีของดอก	จุดแต้มบน แผ่นปาก	จำนวน รยางค์	รูปร่าง staminode	รูปร่างผล
หงส์เหินช่ออำพัน (<i>G. schomburgkii</i> Hk.f)	ส้มเหลือง	ม่วงแดง	4	ขอบขนาน	ทรงกลม
หงส์เหินช่อชมพู (<i>Globba</i> sp. 2)	ส้ม	ไม่มี	4	ขอบขนาน	ทรงกลม
หงส์เหินรวงข้าว (<i>Globba</i> sp. 3)	ส้มเหลือง	ไม่มี	4	รูปรี	ทรงกลม
หงส์เหินใบไผ่ (<i>Globba</i> sp. 4)	เหลือง	ไม่มี	4	รูปรี	ทรงกลม
หงส์เหินใบข้าวโพด (<i>Globba</i> sp. 5)	ส้มเหลือง	ไม่มี	4	รูปรี	ทรงกลม
หงส์เหินละอองดาว (<i>Globba</i> sp. 5)	ขาว	เหลือง	2	ขอบขนาน	ทรงกระบอก
หงส์เหินผีเสื้อ (<i>G. nuda</i> K. Lar.)	เหลือง	ไม่มี	2	ขอบขนาน	ทรงกระบอก
หงส์เหินกาบหยก (<i>Globba</i> sp. 7)	ส้มเหลือง	ส้มแดง	4	ขอบขนาน	ทรงกลม

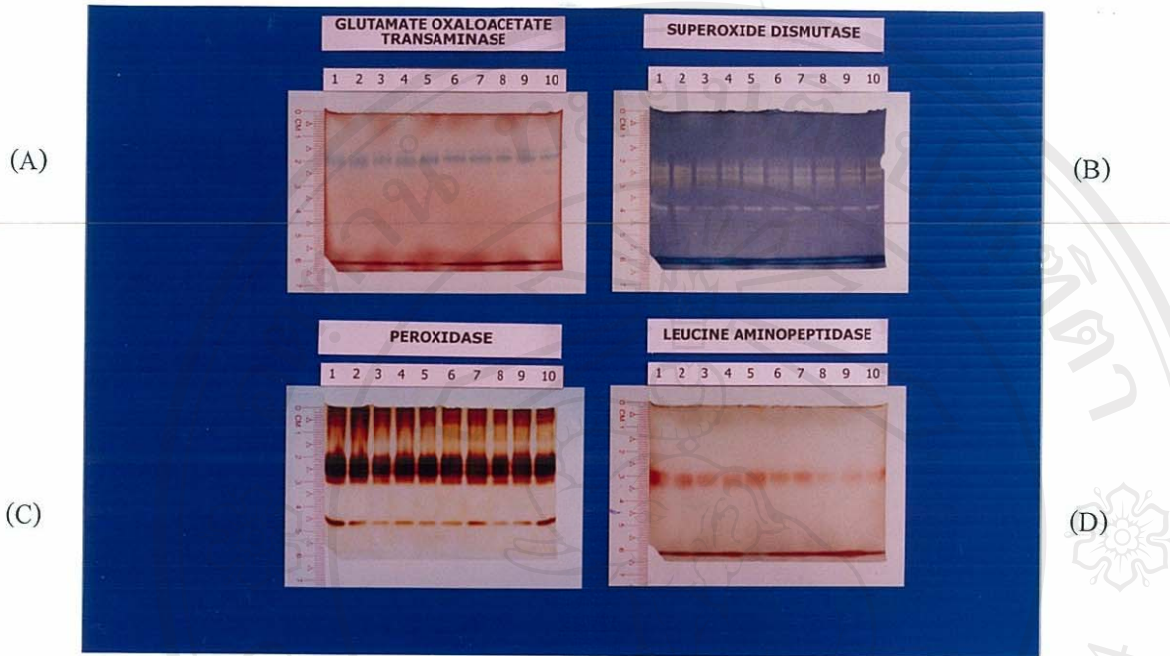
2. ปัจจัยที่เหมาะสมสำหรับการศึกษารูปแบบไอโซไซม์ในหงส์เหิน

การทดลองที่ 2.1 การเปรียบเทียบน้ำยาสกัดเอนไซม์

จากการศึกษาการสกัดเอนไซม์ด้วยกรรมวิธีที่ 1 ใช้น้ำยาสกัดสูตร กำปิ่น (2541) คือ Tris - buffer 0.1 M pH 8.2 และกรรมวิธีที่ 2 ใช้น้ำยาสกัดสูตร Apavatjirut *et al.* (1999) ซึ่งประกอบด้วย 0.1 M Tris-HCl pH 8, 1 mM EDTA, 0.5% w/v PVP 10, 2mM DTT, 10 mM β - mercaptoethanol โดยทั้ง 2 กรรมวิธีใช้ใบอ่อนที่ยังไม่คลี่ของหงส์เหินช่อทับทิม (*G. rosea* Gagnep.) จำนวน 5 ต้น น้ำหนักใบอ่อน 0.5 กรัมต่อน้ำยาสกัด 1.5 มิลลิลิตร หลังจากการทำอิเล็กโตรโฟรีซิสและย้อมสีเอนไซม์ พบว่า กรรมวิธีที่ 2 ให้ผลดีกว่ากรรมวิธีที่ 1 โดยให้แถบสีคมชัดกว่า และเอนไซม์ GOT, SOD และ POX กรรมวิธีที่ 2 ให้จำนวนแถบสีมากกว่ากรรมวิธีที่ 1 ส่วนค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ (Rf) ทั้ง 2 กรรมวิธีมีค่าแตกต่างกันในแต่ละเอนไซม์ (ตาราง 4 ภาพ 18)

ตาราง 4 ผลของน้ำยาสกัดเอนไซม์ต่อการเกิดแถบสีของเอนไซม์ 4 ชนิด

เอนไซม์	กรรมวิธี	การเกิดแถบสี		จำนวนแถบ	ค่า Rf	ความคมชัดของแถบสี
		เกิด	ไม่เกิด			
GOT	1	✓		2	0.30, 0.42	แถบสีไม่คมชัด
	2	✓		3	0.25, 0.29, 0.41	แถบสีคมชัด
SOD	1	✓		3	0.38, 0.45, 0.65	แถบสีคมชัด
	2	✓		4	0.33, 0.38, 0.45, 0.65	แถบสีคมชัด
POX	1	✓		5	0.38, 0.43, 0.47, 0.49, 0.75	แถบสีคมชัด
	2	✓		7	0.18, 0.21, 0.38, 0.43, 0.47, 0.49, 0.75	แถบสีคมชัด
LAP	1	✓		1	0.52	แถบสีไม่คมชัด
	2	✓		1	0.5	แถบสีคมชัด



ภาพ 18 ผลของน้ำยาสกัดเอนไซม์ต่อการเกิดรูปแบบแถบสีของเอนไซม์ 4 ชนิด จากการใช้ น้ำยา สกัดต่างกัน

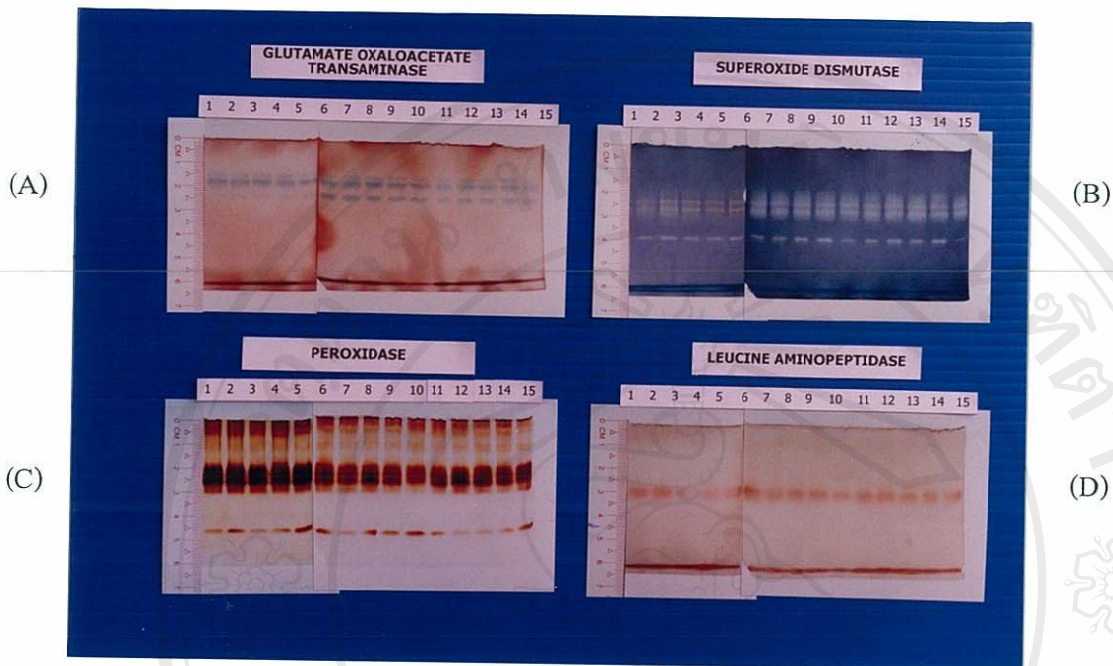
- (A) เอนไซม์ GOT (ช่อง 1-5 = กรรมวิธีที่ 1 หงส์เหิน 5 ต้น, ช่อง 6-10 = กรรมวิธีที่ 2 หงส์เหิน 5 ต้น)
 (B) เอนไซม์ SOD (ช่อง 1-5 = กรรมวิธีที่ 1 หงส์เหิน 5 ต้น, ช่อง 6-10 = กรรมวิธีที่ 2 หงส์เหิน 5 ต้น)
 (C) เอนไซม์ POX (ช่อง 1-5 = กรรมวิธีที่ 1 หงส์เหิน 5 ต้น, ช่อง 6-10 = กรรมวิธีที่ 2 หงส์เหิน 5 ต้น)
 (D) เอนไซม์ LAP (ช่อง 1-5 = กรรมวิธีที่ 1 หงส์เหิน 5 ต้น, ช่อง 6-10 = กรรมวิธีที่ 2 หงส์เหิน 5 ต้น)

การทดลองที่ 2.2 การเปรียบเทียบ polyvinylpyrrolidone (PVP) ในน้ำยาสกัดเอนไซม์ที่เหมาะสม

จากการเปรียบเทียบส่วนประกอบของน้ำยาสกัดเอนไซม์โดยใช้ PVP ต่างกัน 3 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีที่ 1 ใช้ PVP 10 เข้มข้น 0.5 % กรรมวิธีที่ 2 ใช้ PVP 360 เข้มข้น 0.5 % และ กรรมวิธีที่ 3 ใช้ PVP 360 เข้มข้น 1 % พบว่า เอนไซม์ GOT ในกรรมวิธีที่ 2 ให้ผลดีที่สุดโดยให้แถบสีเข้มและคมชัด ส่วนเอนไซม์ SOD และ POX ให้แถบสีชัดเจนทั้ง 3 กรรมวิธี เอนไซม์ LAP กรรมวิธีที่ 2 และ 3 ให้แถบสีเข้มและคมชัดกว่ากรรมวิธีที่ 1 และทุกกรรมวิธีให้จำนวนแถบสีเท่ากัน โดยมีค่า Rf ไม่แตกต่างกันในแต่ละเอนไซม์ (ตาราง 5 ภาพ 19)

ตาราง 5 ผลของ PVP ในน้ำยาสกัดเอนไซม์ต่อการเกิดแถบสีของเอนไซม์ 4 ชนิด

เอนไซม์	กรรมวิธี	การเกิดแถบสี		จำนวน แถบ	ค่า Rf	ความคมชัดของแถบ สี
		เกิด	ไม่เกิด			
GOT	1	✓		3	0.25, 0.29, 0.42	แถบ 1, 3 ไม่คมชัด
	2	✓		3	0.25, 0.29, 0.42	แถบสีคมชัด
	3	✓		3	0.25, 0.29, 0.42	แถบสีไม่คมชัด
SOD	1	✓		5	0.33, 0.38, 0.45, 0.48, 0.65	แถบสีคมชัด
	2	✓		5	0.33, 0.38, 0.45, 0.48, 0.65	แถบสีคมชัด
	3	✓		5	0.33, 0.38, 0.45, 0.48, 0.65	แถบสีคมชัด
POX	1	✓		7	0.18, 0.21, 0.38, 0.43, 0.48, 0.49, 0.76	แถบสีคมชัด
	2	✓		7	0.18, 0.21, 0.38, 0.43, 0.48, 0.49, 0.76	แถบสีคมชัด
	3	✓		7	0.18, 0.21, 0.38, 0.43, 0.48, 0.49, 0.76	แถบสีคมชัด
LAP	1	✓		1	0.5	แถบสีไม่คมชัด
	2	✓		1	0.5	แถบสีคมชัด
	3	✓		1	0.5	แถบสีคมชัด



ภาพ 19 รูปแบบแถบสีของเอนไซม์ 4 ชนิด จากการใช้ PVP ที่ต่างกัน

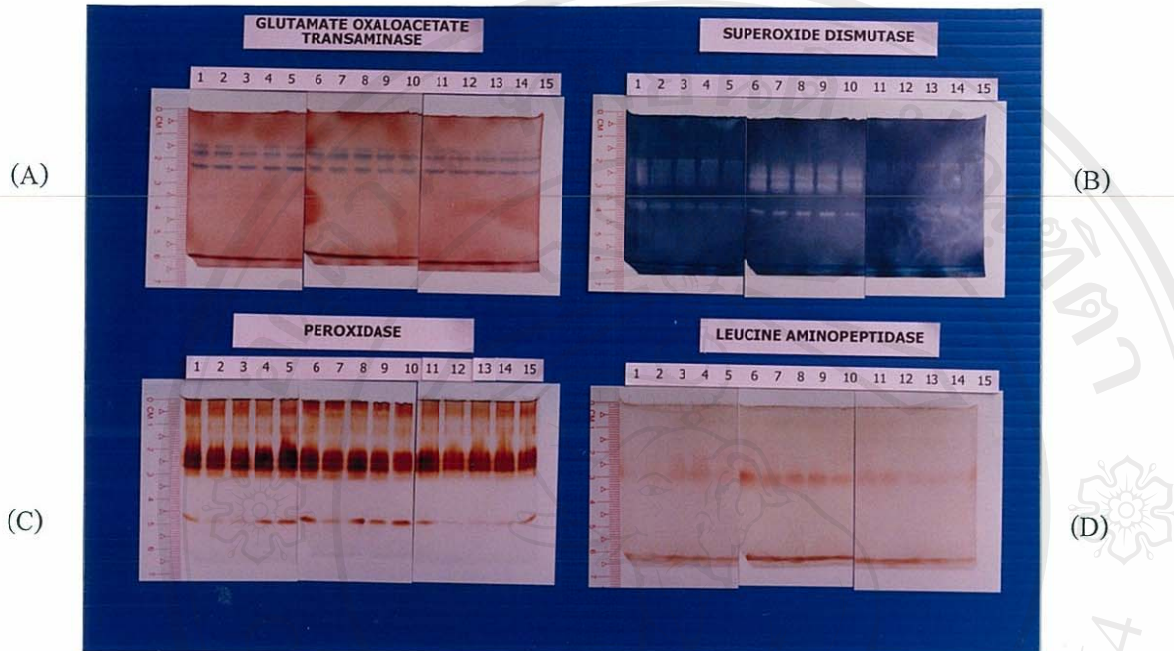
- (A) เอนไซม์ GOT (ช่อง 1-5 = กรรมวิธีที่ 1 หงส์เหิน 5 ต้น, ช่อง 6-10 = กรรมวิธีที่ 2 หงส์เหิน 5 ต้น ช่อง 11-15 = กรรมวิธีที่ 3 หงส์เหิน 5 ต้น)
- (B) เอนไซม์ SOD (ช่อง 1-5 = กรรมวิธีที่ 1 หงส์เหิน 5 ต้น, ช่อง 6-10 = กรรมวิธีที่ 2 หงส์เหิน 5 ต้น ช่อง 11-15 = กรรมวิธีที่ 3 หงส์เหิน 5 ต้น)
- (C) เอนไซม์ POX (ช่อง 1-5 = กรรมวิธีที่ 1 หงส์เหิน 5 ต้น, ช่อง 6-10 = กรรมวิธีที่ 2 หงส์เหิน 5 ต้น ช่อง 11-15 = กรรมวิธีที่ 3 หงส์เหิน 5 ต้น)
- (D) เอนไซม์ LAP (ช่อง 1-5 = กรรมวิธีที่ 1 หงส์เหิน 5 ต้น, ช่อง 6-10 = กรรมวิธีที่ 2 หงส์เหิน 5 ต้น ช่อง 11-15 = กรรมวิธีที่ 3 หงส์เหิน 5 ต้น)

การทดลองที่ 2.3 pH ของน้ำยาสกัดเอนไซม์ที่เหมาะสม

นอกจากส่วนประกอบของน้ำยาสกัดแล้ว ระดับ pH ของน้ำยาสกัดมีความสำคัญเช่นกัน จึงเปรียบเทียบ pH ที่แตกต่างกัน 3 กรรมวิธี คือ pH 7.5, 8.0 และ 8.5 พบว่าที่ระดับ pH 8 ให้ผลดีที่สุดโดยเอนไซม์ GOT ที่ระดับ pH 7.5 ให้แถบไม่คมชัด และระดับ pH 8.5 แถบที่ 1 ให้สีจางมาก เอนไซม์ SOD ที่ระดับ pH 7.5 ให้แถบไม่คมชัด และระดับ pH 8.5 แถบที่ 2 และ 3 จางมากและแถบที่ได้ไม่คมชัด เอนไซม์ LAP ที่ระดับ pH 7 และ 8.5 ให้แถบสีไม่คมชัด และทุกกรรมวิธีให้จำนวนแถบสีเท่ากัน ค่า Rf จึงเท่ากันในทุกเอนไซม์ (ตาราง 6 ภาพ 20)

ตาราง 6 ผลของระดับ pH ของน้ำยาสกัดเอนไซม์ต่อการเกิดแถบสีของเอนไซม์ 4 ชนิด

เอนไซม์	pH	การเกิดแถบสี		จำนวนแถบ	ค่า Rf	ความคมชัดของแถบสี
		เกิด	ไม่เกิด			
GOT	7.5	✓		3	0.25, 0.29, 0.42	แถบสีไม่คมชัด
	8	✓		3	0.25, 0.29, 0.42	แถบสีคมชัด
	8.5	✓		3	0.25, 0.29, 0.42	แถบ 1 ไม่คมชัด
SOD	7.5	✓		5	0.33, 0.38, 0.45, 0.48, 0.65	แถบสีไม่คมชัด
	8	✓		5	0.33, 0.38, 0.45, 0.48, 0.65	แถบสีคมชัด
	8.5	✓		5	0.33, 0.38, 0.45, 0.48, 0.65	แถบสีไม่คมชัด และแถบ 2, 3 จางมาก
POX	7.5	✓		7	0.18, 0.21, 0.38, 0.43, 0.48, 0.49, 0.76	แถบสีคมชัด
	8	✓		7	0.18, 0.21, 0.38, 0.43, 0.48, 0.49, 0.76	แถบสีคมชัด
	8.5	✓		7	0.18, 0.21, 0.38, 0.43, 0.48, 0.49, 0.76	แถบ 5, 6 ไม่คมชัด
LAP	7.5	✓		1	0.5	แถบสีไม่คมชัด
	8	✓		1	0.5	แถบสีคมชัด
	8.5	✓		1	0.5	แถบสีไม่คมชัด



ภาพ 20 รูปแบบแถบสีของเอนไซม์ 4 ชนิด จากการใช้ระดับ pH ที่ต่างกันในน้ำยาสกัดเอนไซม์

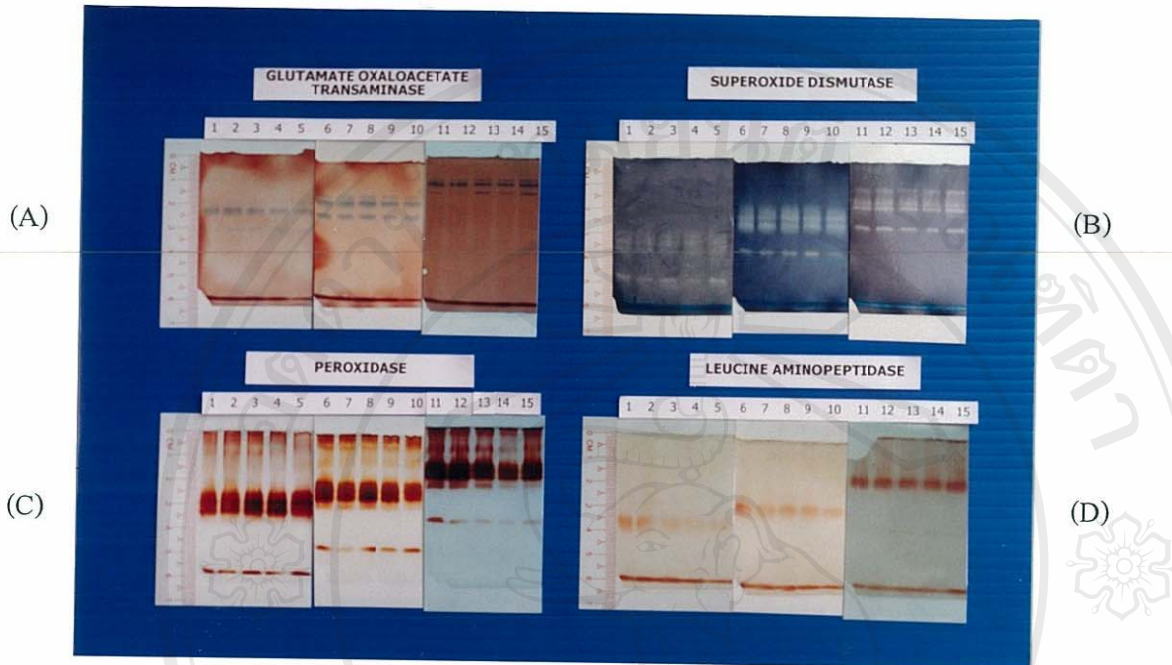
- (A) เอนไซม์ GOT (ช่อง 1-5 = pH 7 หงส์เห็น 5 ดัน, ช่อง 6-10 = pH 8 หงส์เห็น 5 ดัน ช่อง 11-15 = pH 8.5 หงส์เห็น 5 ดัน)
- (B) เอนไซม์ SOD (ช่อง 1-5 = pH 7 หงส์เห็น 5 ดัน, ช่อง 6-10 = pH 8 หงส์เห็น 5 ดัน ช่อง 11-15 = pH 8.5 หงส์เห็น 5 ดัน)
- (C) เอนไซม์ POX (ช่อง 1-5 = pH 7 หงส์เห็น 5 ดัน, ช่อง 6-10 = pH 8 หงส์เห็น 5 ดัน ช่อง 11-15 = pH 8.5 หงส์เห็น 5 ดัน)
- (D) เอนไซม์ LAP (ช่อง 1-5 = pH 7 หงส์เห็น 5 ดัน, ช่อง 6-10 = pH 8 หงส์เห็น 5 ดัน ช่อง 11-15 = pH 8.5 หงส์เห็น 5 ดัน)

การทดลองที่ 2.4 ความเข้มข้นของเจลที่เหมาะสมสำหรับการหารูปแบบไอโซไซม์

จากการเปรียบเทียบความเข้มข้นของ separating gel ที่ 3 ระดับความเข้มข้น คือ ความเข้มข้น 8.5, 10 และ 12.5 % พบว่า ความเข้มข้นของ separating gel ที่ 12.5 % ให้ผลดีที่สุด โดยให้แถบสีเข้มคมชัดเหมาะสำหรับการศึกษารูปแบบไอโซไซม์ ยังพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 12.5 % ในทุกระบบเอนไซม์ให้จำนวนแถบสีมากกว่าที่ระดับความเข้มข้น 8.5 และ 10 % ค่า Rf ที่วัดได้มีความแตกต่างกันโดยค่า Rf ของเจลที่มีระดับความเข้มข้น 8.5 จะมีค่ามากกว่าที่ระดับความเข้มข้น 10 และ 12.5 % นั่นคือ ค่า Rf จะมีค่าลดลงเมื่อระดับความเข้มข้นของเจลเพิ่มขึ้นในทุกระบบเอนไซม์ (ตาราง 7 ภาพ 21)

ตาราง 7 ผลของความเข้มข้นของ separating gel ต่อการเกิดแถบสีของเอนไซม์ 4 ชนิด

เอนไซม์	ความเข้มข้น separating gel (%)	การเกิดแถบสี		จำนวนแถบ	ค่า Rf	ความคมชัดของแถบสี
		เกิด	ไม่เกิด			
GOT	8.5	✓		2	0.38, 0.52	แถบสีไม่คมชัดและแถบ 1 หายไป
	10	✓		3	0.25, 0.29, 0.42	แถบสีคมชัด
	12.5	✓		3	0.15, 0.18, 0.25	แถบสีคมชัดกว่า
SOD	8.5	✓		4	0.51, 0.56, 0.63, 0.81	แถบสีไม่คมชัด
	10	✓		5	0.33, 0.38, 0.45, 0.48, 0.65	แถบสีคมชัด
	12.5	✓		6	0.18, 0.20, 0.28, 0.32, 0.35, 0.45	แถบสีคมชัด
POX	8.5	✓		5	0.23, 0.27, 0.50, 0.57, 0.98	แถบ 1, 2 ไม่คมชัด
	10	✓		7	0.18, 0.21, 0.38, 0.43, 0.48, 0.49, 0.76	แถบสีคมชัด
	12.5	✓		7	0.13, 0.15, 0.30, 0.33, 0.38, 0.39, 0.55	แถบสีคมชัดกว่า
LAP	8.5	✓		1	0.63	แถบสีไม่คมชัด
	10	✓		1	0.5	แถบสีคมชัด
	12.5	✓		2	0.22, 0.31	แถบสีคมชัด



ภาพ 21 รูปแบบแถบสีของเอนไซม์ 4 ชนิด เมื่อใช้ความเข้มข้นของ separating gel ที่ต่างกัน

- (A) เอนไซม์ GOT (ช่อง 1-5 = ความเข้มข้น 8 % หงส์เหิน 5 ตัน, ช่อง 6-10 = ความเข้มข้น 10 % หงส์เหิน 5 ตัน, ช่อง 11-15 = ความเข้มข้น 12.5 % หงส์เหิน 5 ตัน)
- (B) เอนไซม์ SOD (ช่อง 1-5 = ความเข้มข้น 8 % หงส์เหิน 5 ตัน, ช่อง 6-10 = ความเข้มข้น 10 % หงส์เหิน 5 ตัน, ช่อง 11-15 = ความเข้มข้น 12.5 % หงส์เหิน 5 ตัน)
- (C) เอนไซม์ POX (ช่อง 1-5 = ความเข้มข้น 8 % หงส์เหิน 5 ตัน, ช่อง 6-10 = ความเข้มข้น 10 % หงส์เหิน 5 ตัน, ช่อง 11-15 = ความเข้มข้น 12.5 % หงส์เหิน 5 ตัน)
- (D) เอนไซม์ LAP (ช่อง 1-5 = ความเข้มข้น 8 % หงส์เหิน 5 ตัน, ช่อง 6-10 = ความเข้มข้น 10 % หงส์เหิน 5 ตัน, ช่อง 11-15 = ความเข้มข้น 12.5 % หงส์เหิน 5 ตัน)

การทดลองที่ 2.5 เนื้อเยื่อพืชที่เหมาะสม

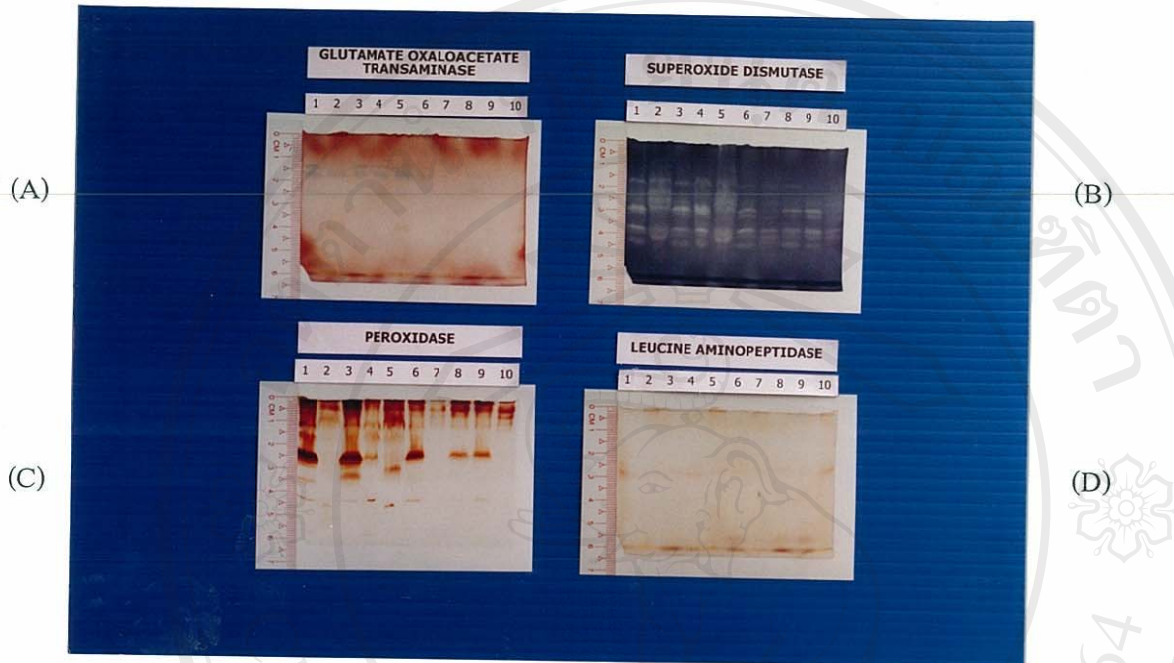
จากการใช้ส่วนต่างๆของพืช 6 ส่วนคือ หัวในระยะพักตัว รากในระยะพักตัว หัวในระยะการเจริญเติบโต รากในระยะการเจริญเติบโต ใบอ่อนที่ยังไม่คลี่ และใบแก่ พบว่า หัวในระยะพักตัวให้แถบไม่คมชัดและมีสีจางในทุกระบบเอนไซม์โดยเฉพาะเอนไซม์ POX มีรอยปื้น รากในระยะพักตัวให้แถบไม่คมชัดและมีสีจางในทุกระบบเอนไซม์ ส่วนหัวในระยะการเจริญเติบโตให้แถบคมชัดในเอนไซม์ GOT และ POX ส่วนเอนไซม์ LAP และ SOD ให้แถบไม่คมชัดและมีรอยปื้น รากในระยะการเจริญเติบโตเอนไซม์ GOT ไม่แสดงแถบสี เอนไซม์ POX แสดงแถบคมชัด เอนไซม์ LAP และ SOD ให้แถบจางกว่า ส่วนใบอ่อนให้แถบสีเข้มและคมชัดในทุกระบบเอนไซม์ โดยเฉพาะเอนไซม์ LAP แสดงแถบสีเพิ่ม 1 แถบ ใบแก่ให้แถบสีเข้มและคมชัดในเอนไซม์ POX ส่วนเอนไซม์ GOT, LAP และ SOD ให้แถบสีไม่เข้มและไม่คมชัด ในบางแถบให้สีจางมากและบางแถบหายไป การที่เอนไซม์จากเนื้อเยื่อพืชจากส่วนต่างกันเคลื่อนที่ต่างกันและให้จำนวนแถบสีไม่เท่ากัน ทำให้ค่า Rf มีค่าไม่เท่ากันในแต่ละเอนไซม์ (ตาราง 8 ภาพ 22, 23 และ 24)

ตาราง 8 ผลของเนื้อเยื่อจากส่วนต่างๆต่อการเกิดแถบสีของเอนไซม์ 4 ชนิด

เอนไซม์	เนื้อเยื่อ	การเกิดแถบสี		จำนวนแถบ	ค่า Rf	ความคมชัดของแถบสี
		เกิด	ไม่เกิด			
GOT	หัวพักตัว	✓		3	0.22, 0.28, 0.42	แถบสีไม่คมชัด
	รากพักตัว	✓		2	0.28, 0.42	แถบสีไม่คมชัดและบางแถบหายไป
	หัวระยะเจริญ	✓		3	0.10, 0.12, 0.18	แถบสีคมชัดและบางแถบสีจาง
	รากระยะเจริญ		✓	-	-	-
	ใบอ่อน	✓		3	0.10, 0.12, 0.18	แถบสีคมชัด
	ใบแก่	✓		3	0.10, 0.12, 0.18	บางแถบสีไม่คมชัด

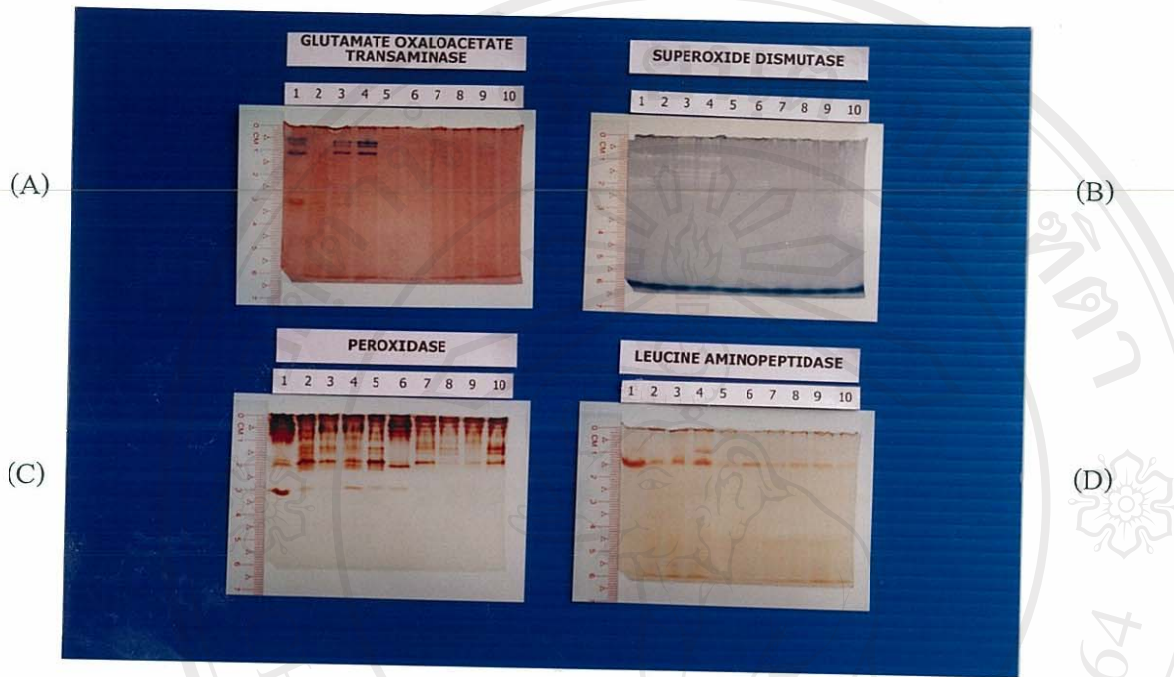
ตาราง 8 (ต่อ)

เอนไซม์	เนื้อเยื่อ	การเกิดแถบสี		จำนวน แถบ	ค่า Rf	ความคมชัดของแถบสี
		เกิด	ไม่เกิด			
SOD	หัวพักตัว	✓		8	0.29, 0.37, 0.43, 0.50, 0.53, 0.66, 0.69, 0.73	แถบสีไม่คมชัดและมีรอยป็น
	รากพักตัว	✓		8	0.29, 0.37, 0.43, 0.50, 0.53, 0.66, 0.69, 0.73	แถบสีไม่คมชัดและบางแถบ จางมาก
SOD	หัวระยะเจริญ	✓		4	0.15, 0.30, 0.32, 0.40	แถบสีหลักคมชัด
	รากระยะเจริญ	✓		5	0.15, 0.23, 0.27, 0.30, 0.40	แถบสีหลักจางมาก
	ใบอ่อน	✓		4	0.30, 0.32, 0.48, 0.63, 0.65	แถบสีหลักคมชัด
	ใบแก่	✓		4	0.30, 0.42, 0.48, 0.65	แถบสีหลักคมชัดและมีรอย ป็น
POX	หัวพักตัว	✓		2	0.08, 0.19	แถบสีหลักไม่คมชัดและมีรอย ป็น
	รากพักตัว	✓		4	0.09, 0.13, 0.17, 0.20	แถบสีหลักไม่คมชัด
	หัวระยะเจริญ	✓		6	0.07, 0.10, 0.15, 0.32, 0.33, 0.50	แถบสีหลักคมชัด
	รากระยะเจริญ	✓		6	0.07, 0.10, 0.13, 0.17, 0.32, 0.05	แถบสีหลักคมชัด
	ใบอ่อน	✓		4	0.07, 0.08, 0.17, 0.50	แถบสีหลักคมชัด
	ใบแก่	✓		5	0.07, 0.08, 0.17, 0.20, 0.50	แถบสีหลักคมชัด
LAP	หัวพักตัว	✓		1	0.47	แถบสีไม่คมชัด
	รากพักตัว	✓		1	0.47	แถบสีไม่คมชัด
	หัวระยะเจริญ	✓		2	0.15, 0.24	แถบสีคมชัดบางแถบมีรอยป็น
	รากระยะเจริญ	✓		1	0.24	แถบสีจางกว่าส่วนหัวในระยะ เจริญ
	ใบอ่อน	✓		2	0.32, 0.44	แถบสีคมชัด
	ใบแก่	✓		2	0.32, 0.43	แถบสีไม่คมชัด แถบ 1 จาง มาก



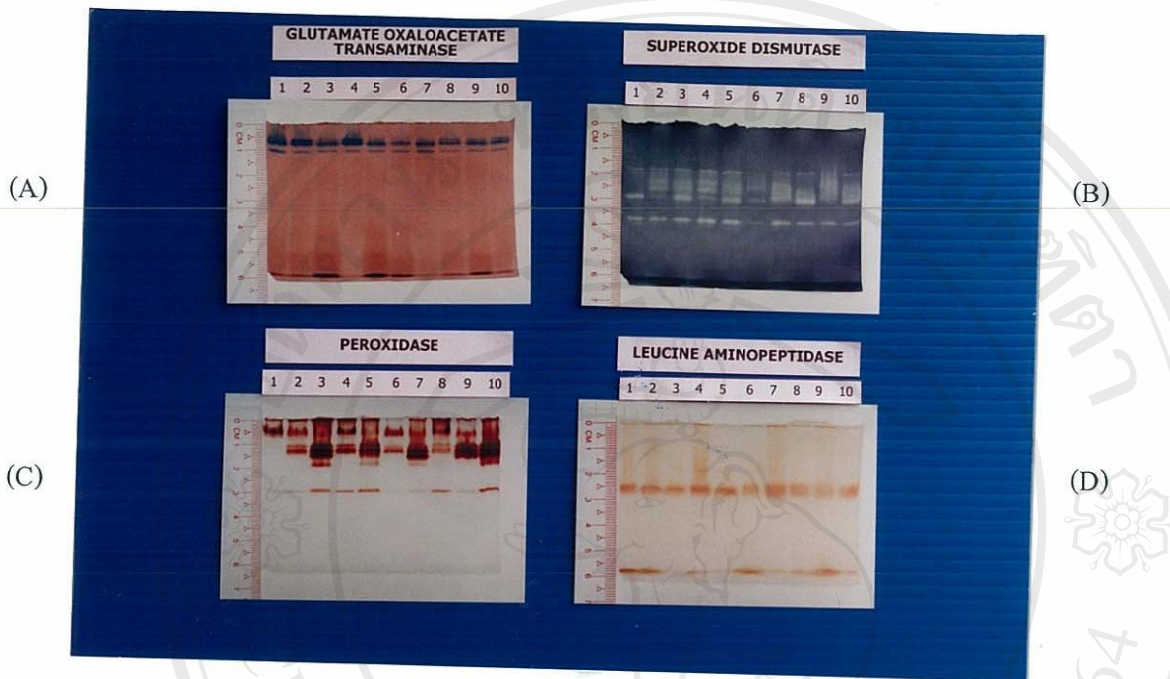
ภาพ 22 ผลของเนื้อเยื่อจากส่วนหัวและรากในระยะพักตัว ต่อการเกิดแถบสีของเอนไซม์ 4 ชนิด

- (A) เอนไซม์ GOT (ช่อง 1-5 = หัวในระยะพักตัวของหงส์เหิน 5 ต้น, ช่อง 6-10 = รากในระยะพักตัวของหงส์เหิน 5 ต้น)
- (B) เอนไซม์ SOD (ช่อง 1-5 = หัวในระยะพักตัวของหงส์เหิน 5 ต้น, ช่อง 6-10 = รากในระยะพักตัวของหงส์เหิน 5 ต้น)
- (C) เอนไซม์ POX (ช่อง 1-5 = หัวในระยะพักตัวของหงส์เหิน 5 ต้น, ช่อง 6-10 = รากในระยะพักตัวของหงส์เหิน 5 ต้น)
- (D) เอนไซม์ LAP (ช่อง 1-5 = หัวในระยะพักตัวของหงส์เหิน 5 ต้น, ช่อง 6-10 = รากในระยะพักตัวของหงส์เหิน 5 ต้น)



ภาพ 23 ผลของเนื้อเยื่อจากส่วนหัวและรากในระยะเจริญ ต่อการเกิดแถบสีของเอนไซม์ 4 ชนิด

- (A) เอนไซม์ GOT (ช่อง 1-5 = หัวในระยะเจริญของหงส์เหิน 5 ต้น, ช่อง 6-10 = รากในระยะเจริญของหงส์เหิน 5 ต้น)
- (B) เอนไซม์ SOD (ช่อง 1-5 = หัวในระยะเจริญของหงส์เหิน 5 ต้น, ช่อง 6-10 = รากในระยะเจริญของหงส์เหิน 5 ต้น)
- (C) เอนไซม์ POX (ช่อง 1-5 = หัวในระยะเจริญของหงส์เหิน 5 ต้น, ช่อง 6-10 = รากในระยะเจริญของหงส์เหิน 5 ต้น)
- (D) เอนไซม์ LAP (ช่อง 1-5 = หัวในระยะเจริญของหงส์เหิน 5 ต้น, ช่อง 6-10 = รากในระยะเจริญของหงส์เหิน 5 ต้น)



ภาพ 24 ผลของเนื้อเยื่อจากส่วนใบอ่อนและใบแก่ ต่อการเกิดแถบสีของเอนไซม์ 4 ชนิด

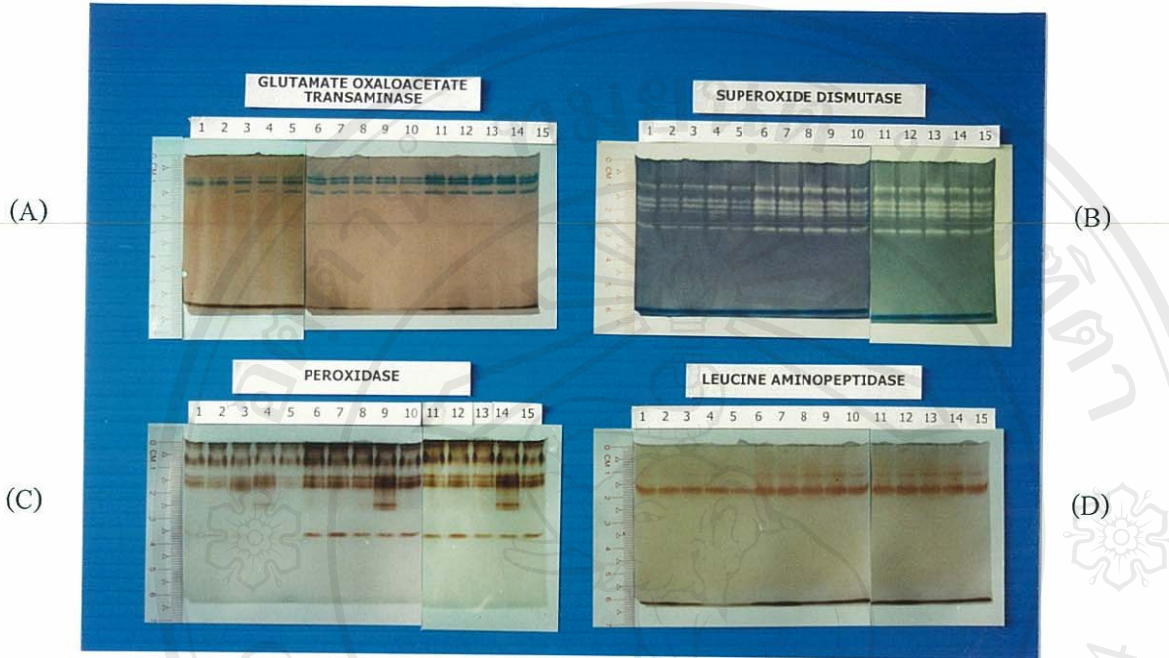
- (A) เอนไซม์ GOT (ช่อง 1-5 = ใบอ่อนของหงส์เหิน 5 ต้น, ช่อง 6-10 = ใบแก่ของหงส์เหิน 5 ต้น)
- (B) เอนไซม์ SOD (ช่อง 1-5 = ใบอ่อนของหงส์เหิน 5 ต้น, ช่อง 6-10 = ใบแก่ของหงส์เหิน 5 ต้น)
- (C) เอนไซม์ POX (ช่อง 1-5 = ใบอ่อนของหงส์เหิน 5 ต้น, ช่อง 6-10 = ใบแก่ของหงส์เหิน 5 ต้น)
- (D) เอนไซม์ LAP (ช่อง 1-5 = ใบอ่อนของหงส์เหิน 5 ต้น, ช่อง 6-10 = ใบแก่ของหงส์เหิน 5 ต้น)

การทดลองที่ 2.6 น้ำหนักพืชที่เหมาะสม

เปรียบเทียบน้ำหนักสดจากใบอ่อน 3 กรรมวิธี คือ น้ำหนัก 0.25, 0.50 และ 0.75 กรัม ต่อน้ำยาสกัด 1.5 มิลลิลิตร พบว่า น้ำหนัก 0.25 กรัม ในทุกระบบเอนไซม์ให้แถบสีในบางแถบไม่คมชัด น้ำหนัก 0.50 กรัม ให้แถบสีคมชัดที่สุด น้ำหนัก 0.75 กรัม แถบสีมีความเข้มมากเกินไปจนทำให้ขอบแถบไม่คมชัด ทุกกรรมวิธีให้จำนวนแถบสีเท่ากัน และค่า Rf ที่วัดได้มีค่าเท่ากันในแต่ละเอนไซม์ (ตาราง 9 ภาพ 25)

ตาราง 9 ผลของน้ำหนักสดจากใบอ่อนต่อการเกิดแถบสีของเอนไซม์ 4 ชนิด

เอนไซม์	น้ำหนักสด (กรัม)	การเกิดแถบสี		จำนวนแถบ	ค่า Rf	ความคมชัดของแถบสี
		เกิด	ไม่เกิด			
GOT	0.25	✓		3	0.15, 0.18, 0.25	แถบสีที่ 1, 3 ไม่คมชัด
	0.50	✓		3	0.15, 0.18, 0.25	แถบสีคมชัด
	0.75	✓		3	0.15, 0.18, 0.25	แถบสีเข้มและมีรอยปื้น
SOD	0.25	✓		6	0.18, 0.20, 0.28, 0.32, 0.35, 0.45	แถบ 2,5 ไม่คมชัด
	0.50	✓		6	0.18, 0.20, 0.28, 0.32, 0.35, 0.45	แถบสีคมชัด
	0.75	✓		6	0.18, 0.20, 0.28, 0.32, 0.35, 0.45	แถบสีคมชัด
POX	0.25	✓		6	0.11, 0.13, 0.21, 0.24, 0.27, 0.59	แถบสีหลักไม่คมชัด
	0.50	✓		6	0.11, 0.13, 0.21, 0.24, 0.27, 0.59	แถบสีหลักคมชัด
	0.75	✓		6	0.11, 0.13, 0.21, 0.24, 0.27, 0.59	แถบสีหลักคมชัดและมีรอยปื้น
LAP	0.25	✓		2	0.19, 0.27	แถบ 1 ไม่คมชัด
	0.50	✓		2	0.19, 0.27	แถบสีคมชัด
	0.75	✓		2	0.19, 0.27	แถบสีคมชัด



ภาพ 25 ผลของน้ำหนัสดจากใบอ่อนต่อการเกิดแถบสีของเอนไซม์ 4 ชนิด

- (A) เอนไซม์ GOT (ช่อง 1-5 = น้ำหนัก 0.25 กรัมของหงส์เหิน 5 ต้น, ช่อง 6-10 = น้ำหนัก 0.50 กรัมของหงส์เหิน 5 ต้น, ช่อง 11-15 = น้ำหนัก 0.75 กรัมของหงส์เหิน 5 ต้น)
- (B) เอนไซม์ SOD (ช่อง 1-5 = น้ำหนัก 0.25 กรัมของหงส์เหิน 5 ต้น, ช่อง 6-10 = น้ำหนัก 0.50 กรัมของหงส์เหิน 5 ต้น, ช่อง 11-15 = น้ำหนัก 0.75 กรัมของหงส์เหิน 5 ต้น)
- (C) เอนไซม์ POX (ช่อง 1-5 = น้ำหนัก 0.25 กรัมของหงส์เหิน 5 ต้น, ช่อง 6-10 = น้ำหนัก 0.50 กรัมของหงส์เหิน 5 ต้น, ช่อง 11-15 = น้ำหนัก 0.75 กรัมของหงส์เหิน 5 ต้น)
- (D) เอนไซม์ LAP (ช่อง 1-5 = น้ำหนัก 0.25 กรัมของหงส์เหิน 5 ต้น, ช่อง 6-10 = น้ำหนัก 0.50 กรัมของหงส์เหิน 5 ต้น, ช่อง 11-15 = น้ำหนัก 0.75 กรัมของหงส์เหิน 5 ต้น)

3. การทดสอบชนิดของเอนไซม์

การศึกษารูปแบบไอโซไซม์โดยการทำให้โพลีอครีลาไมด์เจลอิลีกโทรโฟรีซิส จากระบบเอนไซม์ 18 ชนิด คือ แก่ Acid phosphatase (ACP), Aconitase (ACO), Alcohol dehydrogenase (ADH), Aldehyde oxidase (AOX), Alkaline phosphate (ALP), Diaphorase (DIA), Esterase (EST), Glucose dehydrogenase (GDH), Glutamate dehydrogenase (GLD), Glutamate oxaloacetate transaminase (GOT), Isocitrate dehydrogenase (IDH), Leucine amino peptidase (LAP), Malate dehydrogenase (MDH), Malic enzyme (ME), Peroxidase (POX), Phosphoglucoisomerase (PGM), Shikimate dehydrogenase (SKD) และ Superoxide dismutase (SOD) ในหงส์เหิน 12 กลุ่ม กลุ่มละ 5 สายต้น (clone) พบว่า มีเอนไซม์ 9 ระบบ ที่แสดงรูปแบบไอโซไซม์ที่แตกต่างกัน ได้แก่ ACP, DIA, EST, GOT, LAP, MDH, POX, SKD และ SOD ส่วนเอนไซม์ระบบอื่นไม่แสดงรูปแบบไอโซไซม์

4. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์และความแตกต่างทางพันธุกรรมของพืชสกุลหงส์เหิน

ศึกษารูปแบบไอโซไซม์จากเอนไซม์ 9 ระบบ ที่ได้จากการทดลองที่ 3 ซึ่งแสดงรูปแบบไอโซไซม์แตกต่างกันในหงส์เหิน 12 ชนิด

เพื่อความเหมาะสมในการแสดงภาพ ผลการทดลองจึงใช้อักษรและหมายเลขแทนชนิดพืชและหมายเลขต้น ตามลำดับ

A = หงส์เหิน (*G. winittii* Wright)

B = หงส์เหินดอกจิก้า (*Globba* sp.1)

C = หงส์เหินช่อทับทิม (*G. rosea* Gagnep.)

D = หงส์เหินช่อทับทิมเผือก (*G.candida* Gagnep.)

E = หงส์เหินช่ออำพัน (*G.schomburgkii* Hk.f.)

F = หงส์เหินช่อชมพู (*Globba* sp.2)

G = หงส์เหินรวงข้าว (*Globba* sp.3)

H = หงส์เหินใบไผ่ (*Globba* sp.4)

I = หงส์เหินใบข้าวโพด (*Globba* sp.5)

J = หงส์เหินละอองดาว (*Globba* sp.6)

K = หงส์เหินผีเสื้อ (*G. nuda* K.Lar.)

L = หงส์เหินกาบหยก (*Globba* sp.7)

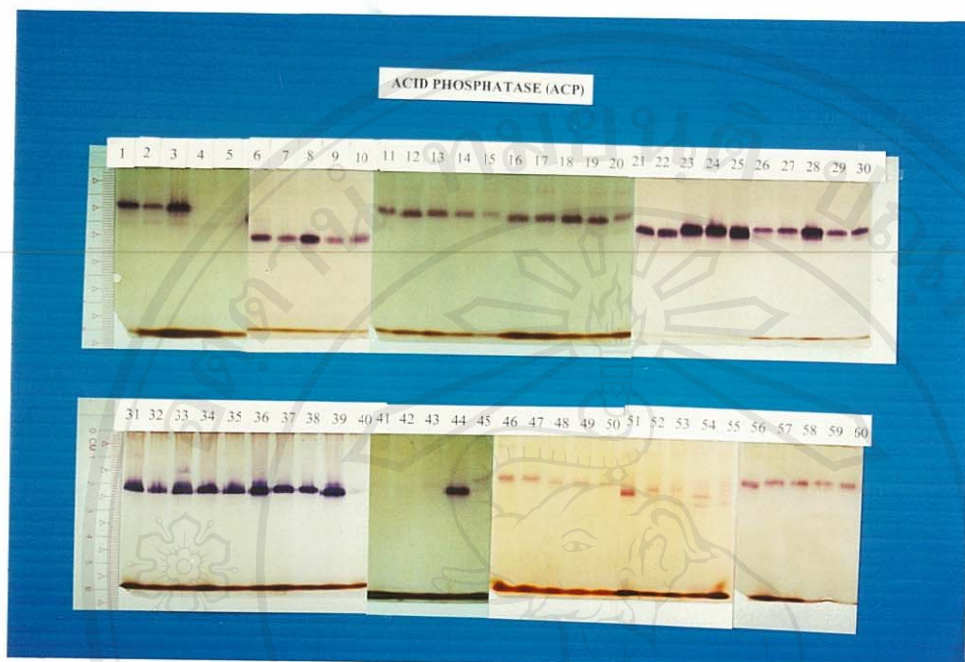
4.1 Acid phosphatase (ACP)

ผลการศึกษากการแสดงออกของเอนไซม์ ACP (ภาพ 26) โดยพิจารณาจากตำแหน่งและจำนวนของแถบสีที่ปรากฏ พบว่า หงส์เหินทั้ง 60 ดัน แสดงแถบสีที่แตกต่างกันได้ 20 รูปแบบ (ภาพ 27) ในแต่ละรูปแบบมีจำนวนแถบสีอยู่ระหว่าง 1-4 แถบ และเกิดแถบสีทั้งหมด 15 แถบ มีค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 0.12-0.43

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรทั้ง 60 ดัน โดยใช้ค่าการมีแถบสีและไม่มีแถบสีของแต่ละตัวอย่างแล้วแปลงค่าที่มีแถบสีเป็น 1 และค่าที่ไม่มีแถบสีเป็น 0 แล้วนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ด้วย UPGMA cluster analysis โดยใช้โปรแกรม SPSS release 9.01 แล้วแสดงผลในรูปแบบ Dendrogram (ภาพ 28) พบว่าที่ความแตกต่าง 5 % สามารถจำแนกตัวอย่างทั้งหมดได้ 14 กลุ่ม ดังนี้

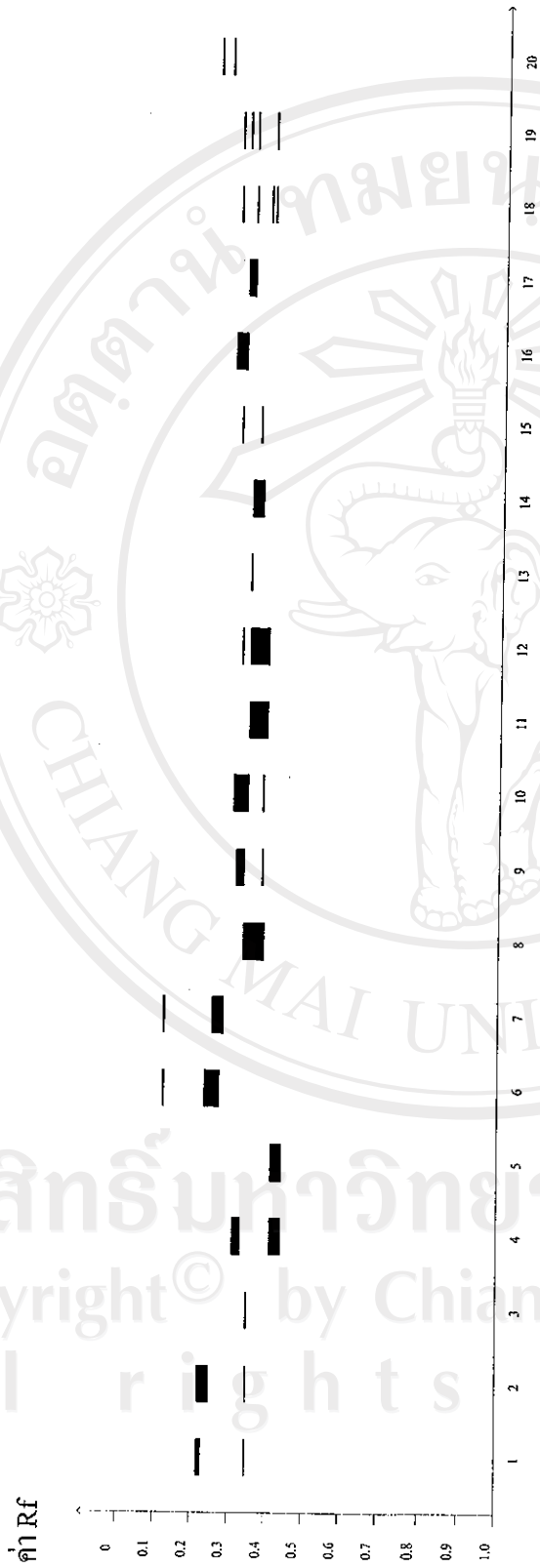
- กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น L1-L5
- กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น D1-D5
- กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น F1-F5
- กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น B1-B5
- กลุ่มที่ 5 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น E1, E2, A4, A5
- กลุ่มที่ 6 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น J1, J2
- กลุ่มที่ 7 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น I1, I2, I3, E3, E4, E5
- กลุ่มที่ 8 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น H1-H5, G1-G5, I4
- กลุ่มที่ 9 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น C1-C5
- กลุ่มที่ 10 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น J3, J4, J5
- กลุ่มที่ 11 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น A1, A2, A3
- กลุ่มที่ 12 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น K2, K3, K4, K5
- กลุ่มที่ 13 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น K1
- กลุ่มที่ 14 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น I5

กิจกรรมของเอนไซม์ ACP ที่พบในหงส์เหินแต่ละต้นแตกต่างกันไป และความคมชัดของแถบสีในบางต้นชัดกว่าต้นอื่น โดยสามารถให้แถบสีที่มีรูปแบบเฉพาะของต้นจำนวน 3 ต้น ได้แก่ หงส์เหินต้น B1, K1 และ I5 ซึ่งแสดงรูปแบบที่ไม่ซ้ำกับต้นอื่นเลย และยังพบว่ากิจกรรมของเอนไซม์ ACP สามารถแสดงความคงที่ในหงส์เหินกลุ่ม L, D, F, H และ C ซึ่งให้รูปแบบของไอโซไซม์เหมือนกันทุกต้นในกลุ่มเดียวกัน



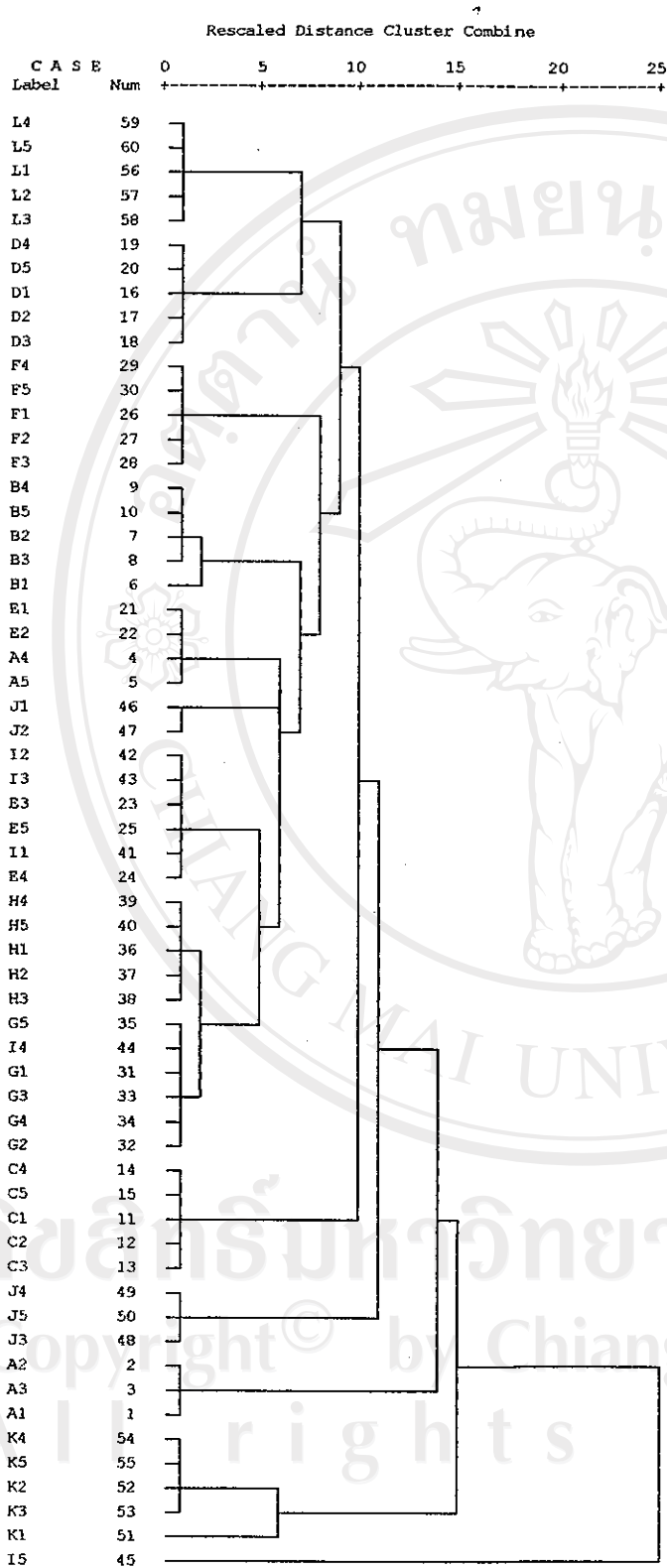
ภาพ 26 รูปแบบไอโซไซม์ของเอนไซม์ ACP ที่พบในหงส์เหินจำนวน 12 ชนิด

1= คั่น A1	16= คั่น D1	31= คั่น G1	46= คั่น J1
2= คั่น A2	17= คั่น D2	32= คั่น G2	47= คั่น J2
3= คั่น A3	18= คั่น D3	33= คั่น G3	48= คั่น J3
4= คั่น A4	19= คั่น D4	34= คั่น G4	49= คั่น J4
5= คั่น A5	20= คั่น D5	35= คั่น G5	50= คั่น J5
6= คั่น B1	21= คั่น E1	36= คั่น H1	51= คั่น K1
7= คั่น B2	22= คั่น E2	37= คั่น H2	52= คั่น K2
8= คั่น B3	23= คั่น E3	38= คั่น H3	53= คั่น K3
9= คั่น B4	24= คั่น E4	39= คั่น H4	54= คั่น K4
10= คั่น B5	25= คั่น E5	40= คั่น H5	55= คั่น K5
11= คั่น C1	26= คั่น F1	41= คั่น I1	56= คั่น L1
12= คั่น C2	27= คั่น F2	42= คั่น I2	57= คั่น L2
13= คั่น C3	28= คั่น F3	43= คั่น I3	58= คั่น L3
14= คั่น C4	29= คั่น F4	44= คั่น I4	59= คั่น L4
15= คั่น C5	30= คั่น F5	45= คั่น I5	60= คั่น L5



ภาพ 27 Zymogram ของเอนไซม์ ACP ที่พบในหงส์หิน 12 ชนิด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved



ภาพ 28 Dendrogram ของกลุ่มตัวอย่างหงส์เหิน 12 ชนิด วิเคราะห์โดยเอ็นไซม์ ACP

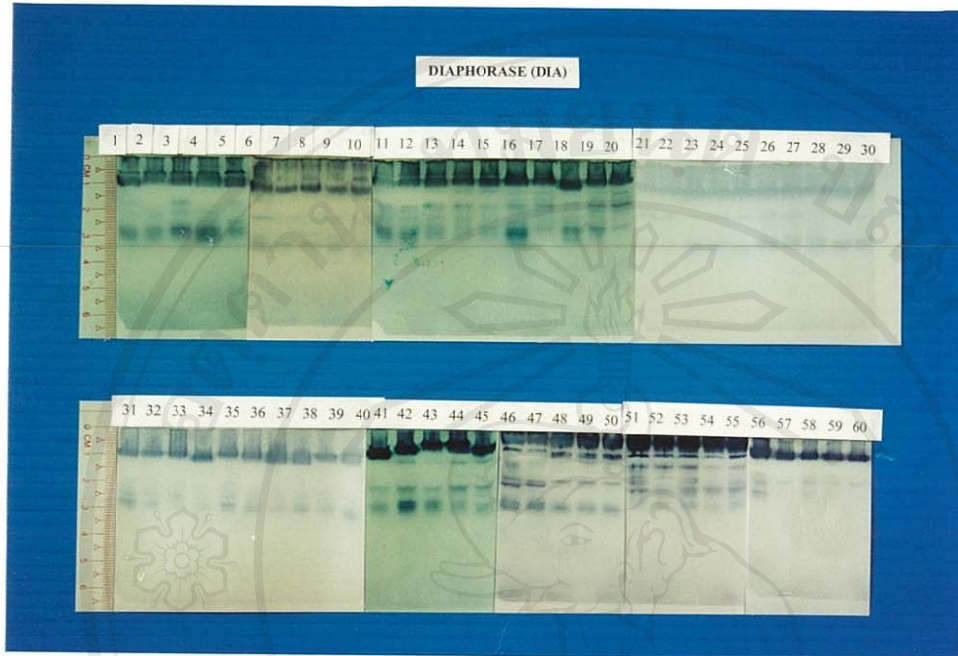
4.2 Diaphorase (DIA)

การแสดงผลของเอนไซม์ DIA (ภาพ 29) โดยพิจารณาจากตำแหน่งและจำนวนของแถบสีที่ปรากฏ พบว่า หงส์เห็นทั้ง 60 ต้น แสดงแถบสีที่แตกต่างกันได้ 20 รูปแบบ (ภาพ 30) ในแต่ละรูปแบบมีจำนวนแถบสีอยู่ระหว่าง 2-8 แถบ และเกิดแถบสีทั้งหมด 29 แถบ มีค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 0.12- 0.57

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรทั้ง 60 ต้น โดยใช้ค่าการมีแถบสีและไม่มีแถบสีของแต่ละตัวอย่างแล้วแปลงค่าที่มีแถบสีเป็น 1 และค่าที่ไม่มีแถบสีเป็น 0 แล้วนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ด้วย UPGMA cluster analysis โดยใช้โปรแกรม SPSS release 9.01 แล้วแสดงผลในรูปแบบ Dendrogram (ภาพ 31) พบว่าที่ความแตกต่าง 8 % สามารถจำแนกตัวอย่างทั้งหมดได้ 14 กลุ่ม ดังนี้

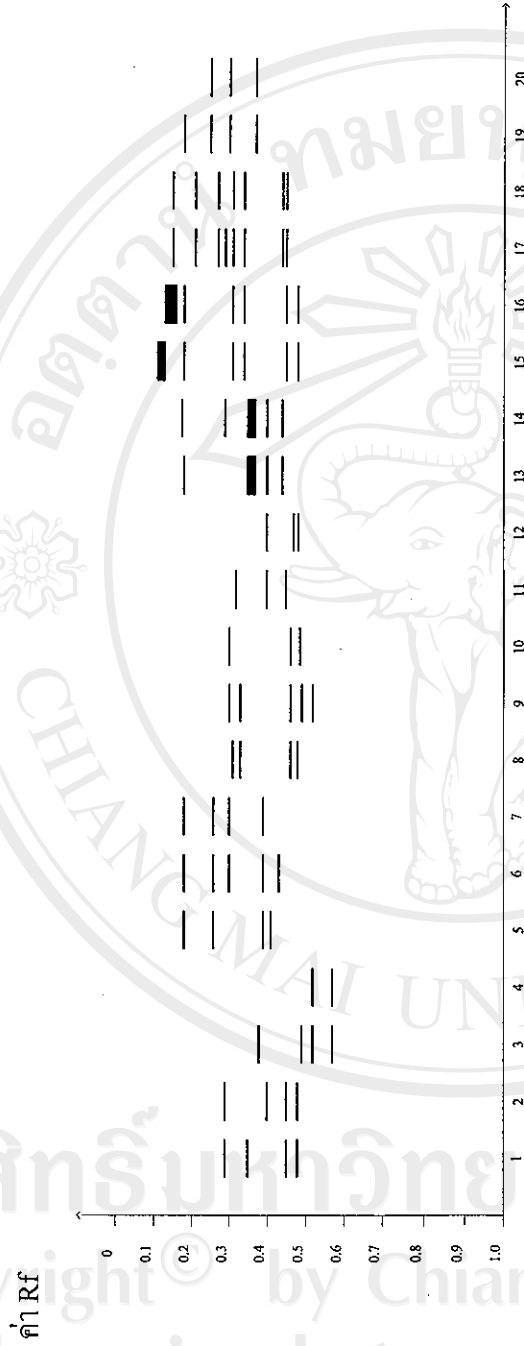
- กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น L1-L5
- กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น E1-E5
- กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น F1-F5
- กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น A1-A5
- กลุ่มที่ 5 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น I1-I5
- กลุ่มที่ 6 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น H1-H5
- กลุ่มที่ 7 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น G1-G5
- กลุ่มที่ 8 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น D1, D3
- กลุ่มที่ 9 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น D2, D4, D5, C1-C5
- กลุ่มที่ 10 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น B1, B4
- กลุ่มที่ 11 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น B2, B3, B5
- กลุ่มที่ 12 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น K1-K5
- กลุ่มที่ 13 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น J3, J4, J5
- กลุ่มที่ 14 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น J1, J2

กิจกรรมของเอนไซม์ DIA ที่พบในหงส์เห็นแต่ละต้นแตกต่างกันไป และความคมชัดของแถบสีในบางต้นชัดกว่าต้นอื่น โดยสามารถให้แถบสีที่มีรูปแบบเฉพาะของต้นจำนวน 5 ต้น ได้แก่ หงส์เห็นต้น L1, F3, A5, I4 และ K1 ซึ่งแสดงรูปแบบที่ไม่ซ้ำกับต้นอื่นเลย และยังพบว่ากิจกรรมของเอนไซม์ DIA สามารถแสดงความคงที่ในหงส์เห็นกลุ่ม E, H, G และ C ซึ่งให้รูปแบบของไอโซไซม์เหมือนกันทุกต้นในกลุ่มเดียวกัน



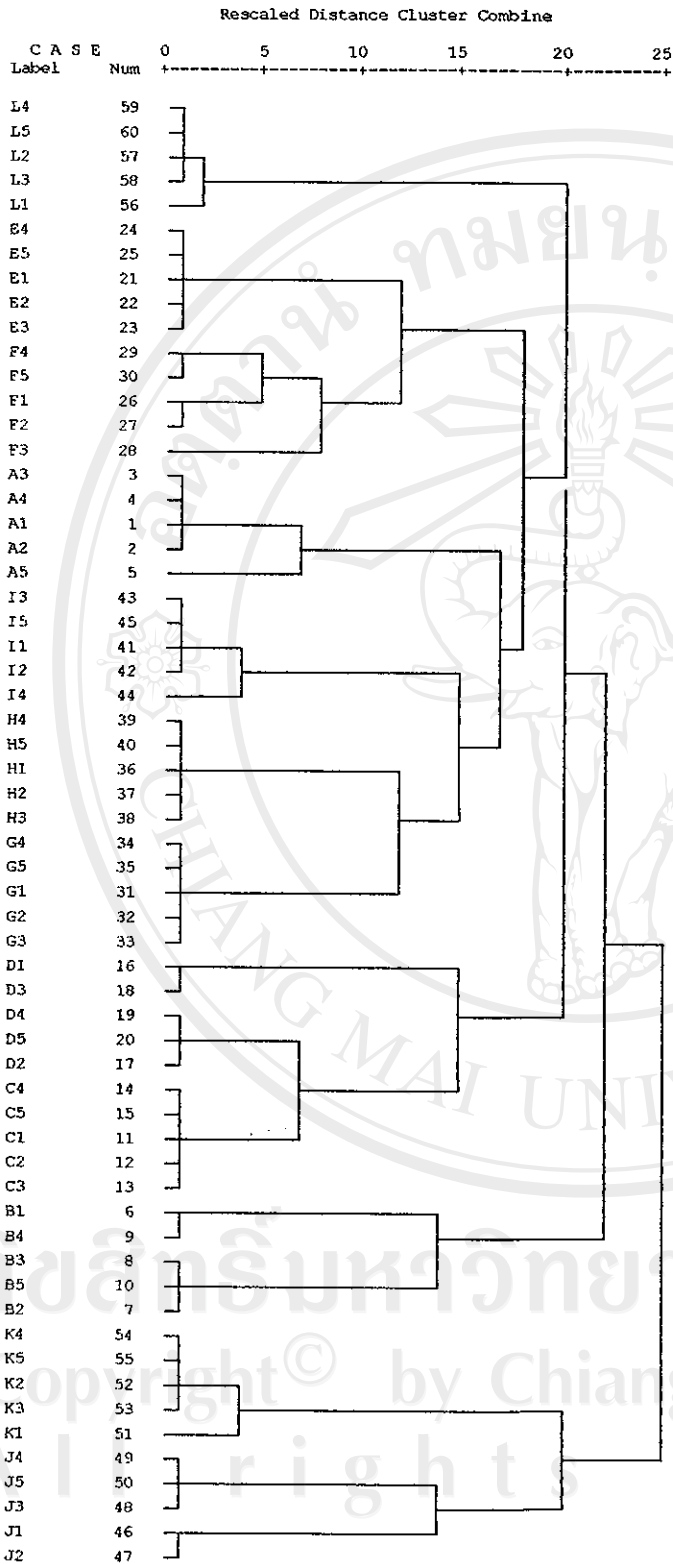
ภาพ 29 รูปแบบไอโซไซม์ของเอนไซม์ DIA ที่พบในหงส์เหินจำนวน 12 ชนิด

1= ตั้น A1	16= ตั้น D1	31= ตั้น G1	46= ตั้น J1
2= ตั้น A2	17= ตั้น D2	32= ตั้น G2	47= ตั้น J2
3= ตั้น A3	18= ตั้น D3	33= ตั้น G3	48= ตั้น J3
4= ตั้น A4	19= ตั้น D4	34= ตั้น G4	49= ตั้น J4
5= ตั้น A5	20= ตั้น D5	35= ตั้น G5	50= ตั้น J5
6= ตั้น B1	21= ตั้น E1	36= ตั้น H1	51= ตั้น K1
7= ตั้น B2	22= ตั้น E2	37= ตั้น H2	52= ตั้น K2
8= ตั้น B3	23= ตั้น E3	38= ตั้น H3	53= ตั้น K3
9= ตั้น B4	24= ตั้น E4	39= ตั้น H4	54= ตั้น K4
10= ตั้น B5	25= ตั้น E5	40= ตั้น H5	55= ตั้น K5
11= ตั้น C1	26= ตั้น F1	41= ตั้น I1	56= ตั้น L1
12= ตั้น C2	27= ตั้น F2	42= ตั้น I2	57= ตั้น L2
13= ตั้น C3	28= ตั้น F3	43= ตั้น I3	58= ตั้น L3
14= ตั้น C4	29= ตั้น F4	44= ตั้น I4	59= ตั้น L4
15= ตั้น C5	30= ตั้น F5	45= ตั้น I5	60= ตั้น L5



ภาพ 30 Zymogram ของเอนไซม์ DIA ที่พบในหงส์หิน 12 ชนิด

รูปแบบไอโซไซม์



ภาพ 31 Dendrogram ของกลุ่มตัวอย่างหงส์เหิน 12 ชนิด วิเคราะห์โดยเอ็นไซม์ DIA

4.3 Esterase (EST)

การแสดงออกของเอนไซม์ EST (ภาพ 32) โดยพิจารณาจากตำแหน่งและจำนวนของแถบสีที่ปรากฏ พบว่า หงส์เห็นทั้ง 60 ต้น แสดงแถบสีที่แตกต่างกันได้ 35 รูปแบบ (ภาพ 33) ในแต่ละรูปแบบมีจำนวนแถบสีอยู่ระหว่าง 4-12 แถบ และเกิดแถบสีทั้งหมด 48 แถบมีค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 0.07-0.72

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรทั้ง 60 ต้น โดยใช้ค่าการมีแถบสีและไม่มีแถบสีของแต่ละตัวอย่างแล้วแปลงค่าที่มีแถบสีเป็น 1 และค่าที่ไม่มีแถบสีเป็น 0 แล้วนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ด้วย UPGMA cluster analysis โดยใช้โปรแกรม SPSS release 9.01 แล้วแสดงผลในรูปแบบ Dendrogram (ภาพ 34) พบว่าที่ความแตกต่าง 8 % สามารถจำแนกตัวอย่างทั้งหมดได้ 16 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น L2, L3, L4, L5

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น L1, J1-J5

กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น K1-K5

กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น G1-G5, H1-H5

กลุ่มที่ 5 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น I1, I2, I5

กลุ่มที่ 6 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น I3

กลุ่มที่ 7 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น I4

กลุ่มที่ 8 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น A1-A5

กลุ่มที่ 9 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น B2, B3, B4, B5

กลุ่มที่ 10 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น E1-E5

กลุ่มที่ 11 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น C1-C5

กลุ่มที่ 12 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น D1, D2, D4, D5

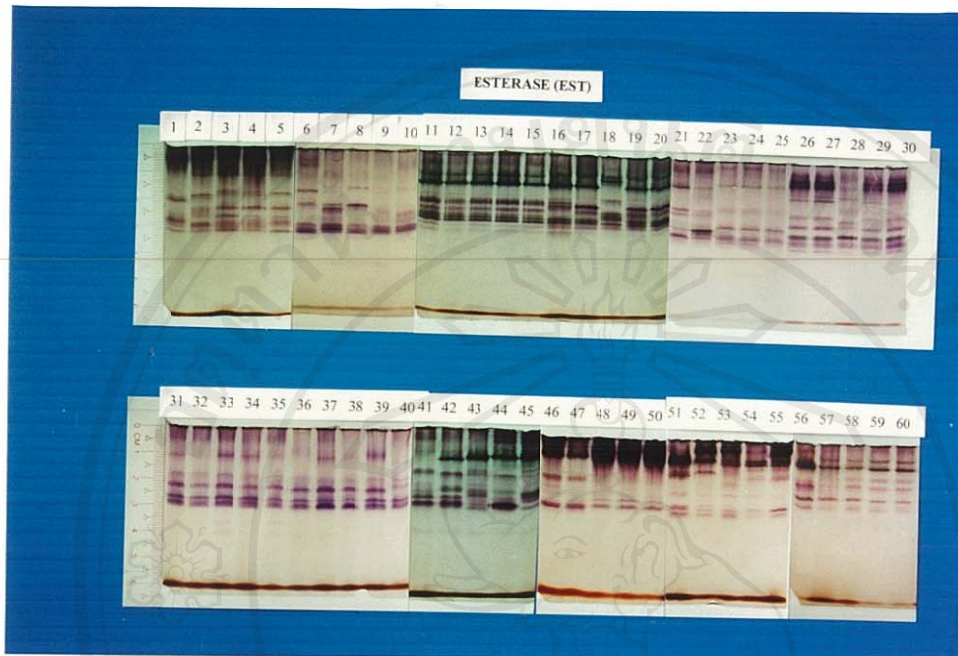
กลุ่มที่ 13 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น D3

กลุ่มที่ 14 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น F1, F2, F4, F5

กลุ่มที่ 15 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น F3

กลุ่มที่ 16 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น B1

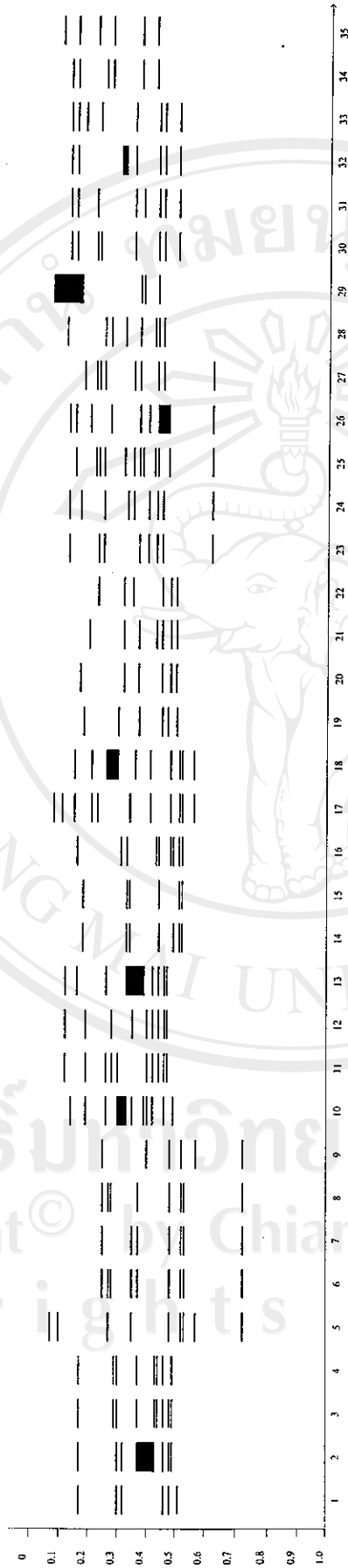
กิจกรรมของเอนไซม์ EST ที่พบในหงส์เห็นแต่ละต้นแตกต่างกันไป และความคมชัดของแถบสีในบางต้นชัดกว่าต้นอื่น โดยสามารถให้แถบสีที่มีรูปแบบเฉพาะของต้นจำนวน 18 ต้น ได้แก่ หงส์เห็นต้น L1, K1, K2, K3, H5, I1-I5, A1, A2, B3, B5, D1, D3, F3 และ B1 ซึ่งแสดงรูปแบบที่ไม่ซ้ำกับต้นอื่นเลย และยังพบว่ากิจกรรมของเอนไซม์ EST สามารถแสดงความคงที่ในหงส์เห็นกลุ่ม G และ C ซึ่งให้รูปแบบของไอโซไซม์เหมือนกันทุกต้นในกลุ่มเดียวกัน



ภาพ 32 รูปแบบไอโซไซม์ของเอนไซม์ EST ที่พบในหงส์เหินจำนวน 12 ชนิด

1= ตั้น A1	16= ตั้น D1	31= ตั้น G1	46= ตั้น J1
2= ตั้น A2	17= ตั้น D2	32= ตั้น G2	47= ตั้น J2
3= ตั้น A3	18= ตั้น D3	33= ตั้น G3	48= ตั้น J3
4= ตั้น A4	19= ตั้น D4	34= ตั้น G4	49= ตั้น J4
5= ตั้น A5	20= ตั้น D5	35= ตั้น G5	50= ตั้น J5
6= ตั้น B1	21= ตั้น E1	36= ตั้น H1	51= ตั้น K1
7= ตั้น B2	22= ตั้น E2	37= ตั้น H2	52= ตั้น K2
8= ตั้น B3	23= ตั้น E3	38= ตั้น H3	53= ตั้น K3
9= ตั้น B4	24= ตั้น E4	39= ตั้น H4	54= ตั้น K4
10= ตั้น B5	25= ตั้น E5	40= ตั้น H5	55= ตั้น K5
11= ตั้น C1	26= ตั้น F1	41= ตั้น I1	56= ตั้น L1
12= ตั้น C2	27= ตั้น F2	42= ตั้น I2	57= ตั้น L2
13= ตั้น C3	28= ตั้น F3	43= ตั้น I3	58= ตั้น L3
14= ตั้น C4	29= ตั้น F4	44= ตั้น I4	59= ตั้น L4
15= ตั้น C5	30= ตั้น F5	45= ตั้น I5	60= ตั้น L5

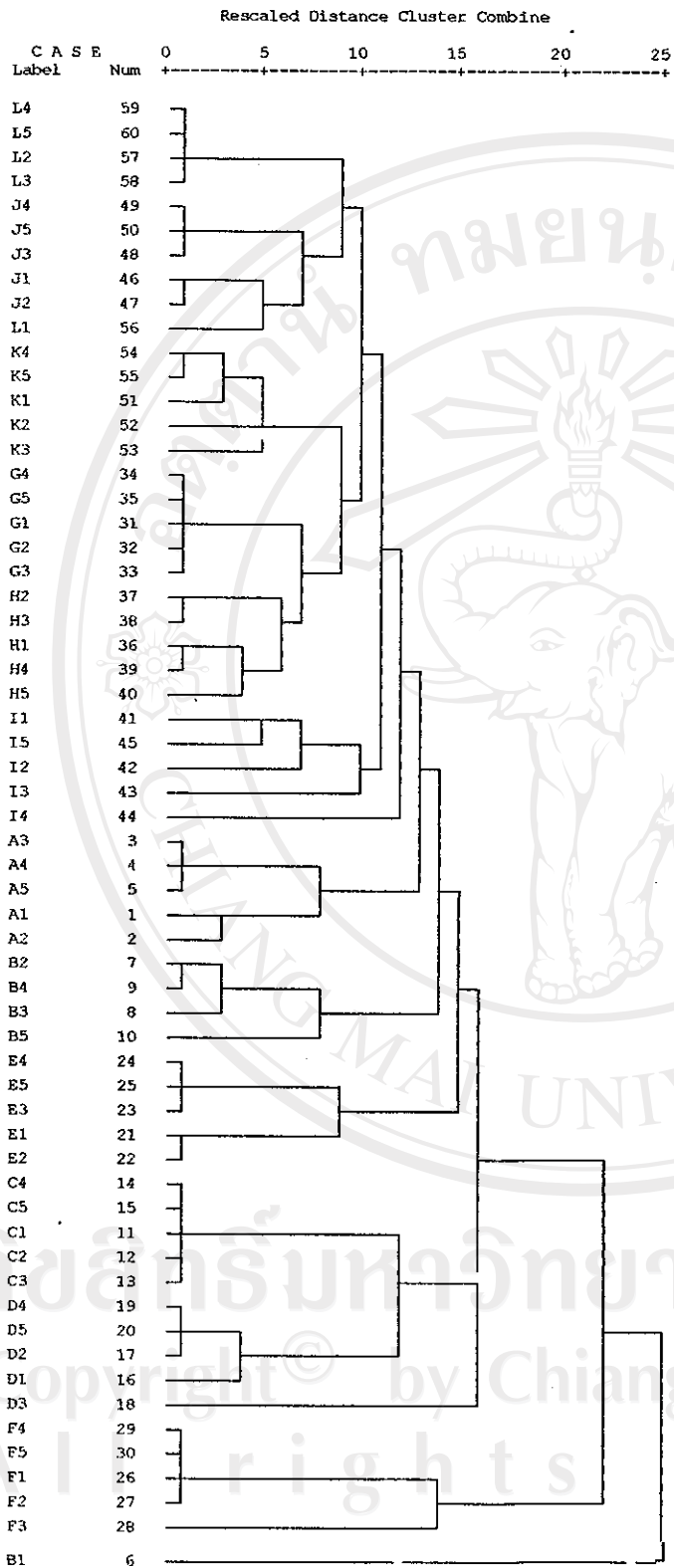
ค่า Rf



รูปแบบไอโซไซม์

ภาพ 33 Zymogram ของเอนไซม์ EST ที่พบในหงส์หิน 12 ชนิด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved



ภาพ 34 Dendrogram ของกลุ่มตัวอย่างหงส์เหิน 12 ชนิด วิเคราะห์โดยอนิเมชัน EST

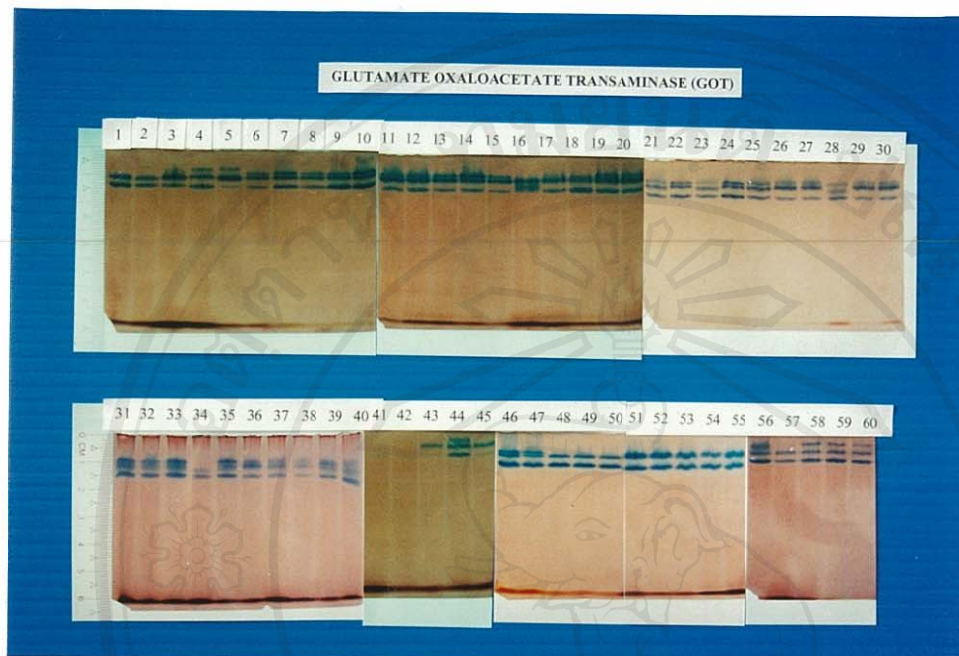
4.4 Glutamate oxaloacetate transaminase (GOT)

การแสดงออกของเอนไซม์ GOT (ภาพ 35) โดยพิจารณาจากตำแหน่งและจำนวนของแถบสีที่ปรากฏ พบว่า หงส์เหินทั้ง 60 ต้น แสดงแถบสีที่แตกต่างกันได้ 16 รูปแบบ (ภาพ 36) ในแต่ละรูปแบบมีจำนวนแถบสี 2 และ 3 แถบ และเกิดแถบสีทั้งหมด 12 แถบ มีค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 0.08-0.25

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรทั้ง 60 ต้น โดยใช้ค่าการมีแถบสีและไม่มีแถบสีของแต่ละตัวอย่างแล้วแปลงค่าที่มีแถบสีเป็น 1 และค่าที่ไม่มีแถบสีเป็น 0 แล้วนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ด้วย UPGMA cluster analysis โดยใช้โปรแกรม SPSS release 9.01 แล้วแสดงผลในรูปแบบ Dendrogram (ภาพ 37) พบว่าที่ความแตกต่าง 4 % สามารถจำแนกตัวอย่างทั้งหมดได้ 13 กลุ่ม ดังนี้

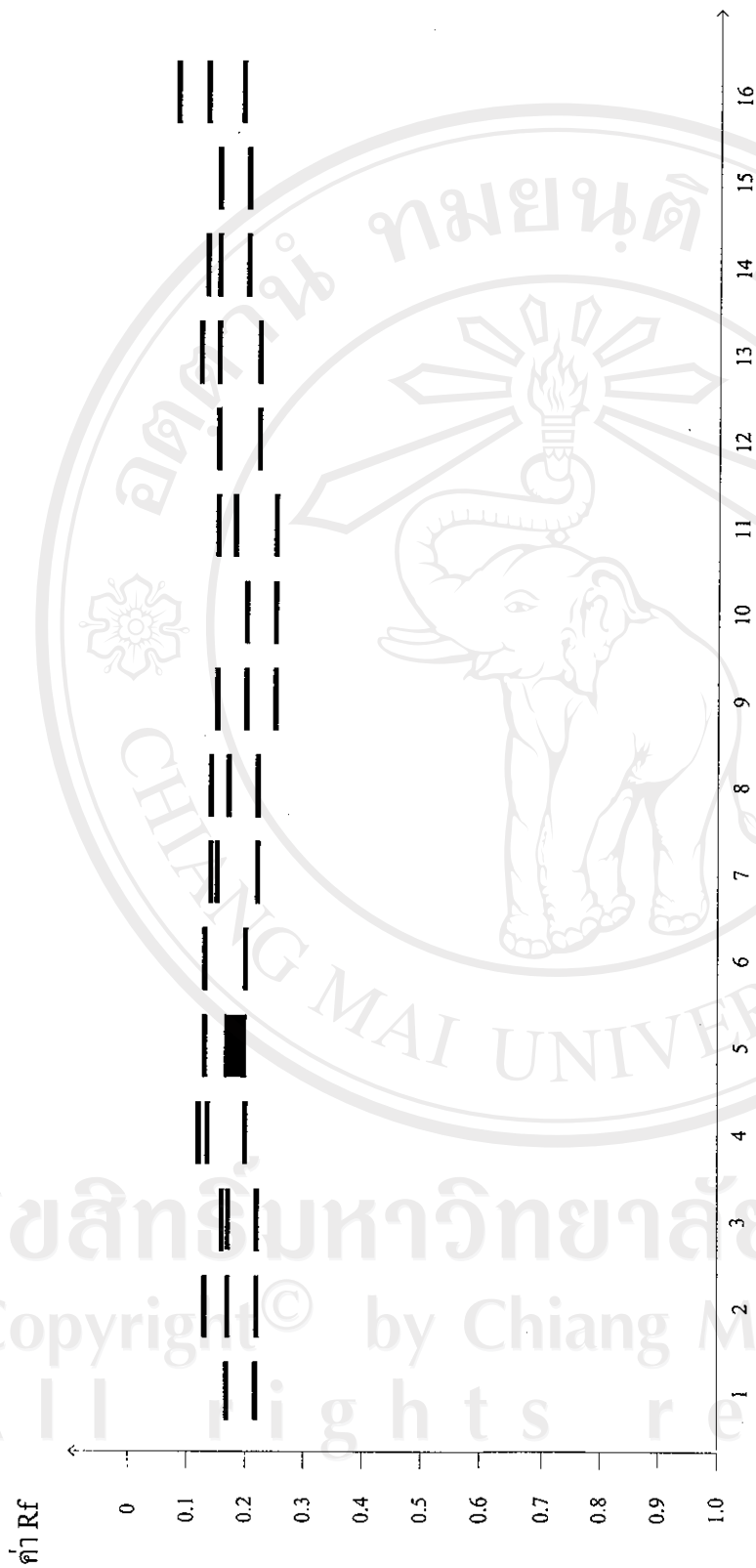
- กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น L1-L5
- กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น H1-H5
- กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น D1
- กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น B1-B5
- กลุ่มที่ 5 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น A1-A5
- กลุ่มที่ 6 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น F3
- กลุ่มที่ 7 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น C1-C5
- กลุ่มที่ 8 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น I4
- กลุ่มที่ 9 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น I1, I2, I3, I5
- กลุ่มที่ 10 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น E1-E5, F1, F2, F4, F5
- กลุ่มที่ 11 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น G1-G5
- กลุ่มที่ 12 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น D2, D3, D4, D5
- กลุ่มที่ 13 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น J1-J5, K1-K5

กิจกรรมของเอนไซม์ GOT ที่พบในหงส์เหินแต่ละต้นแตกต่างกันไป และความคมชัดของแถบสีในบางต้นชัดกว่าต้นอื่น โดยสามารถให้แถบสีที่มีรูปแบบเฉพาะของต้นจำนวน 4 ต้น ได้แก่ หงส์เหินต้น D1, F3, I4 และ G4 ซึ่งแสดงรูปแบบที่ไม่ซ้ำกับต้นอื่นเลย และยังพบว่ากิจกรรมของเอนไซม์ GOT สามารถแสดงความคงที่ในหงส์เหินกลุ่ม L, H, B, C, E และ K ซึ่งให้รูปแบบของไอโซเอนไซม์เหมือนกันทุกต้นในกลุ่มเดียวกัน



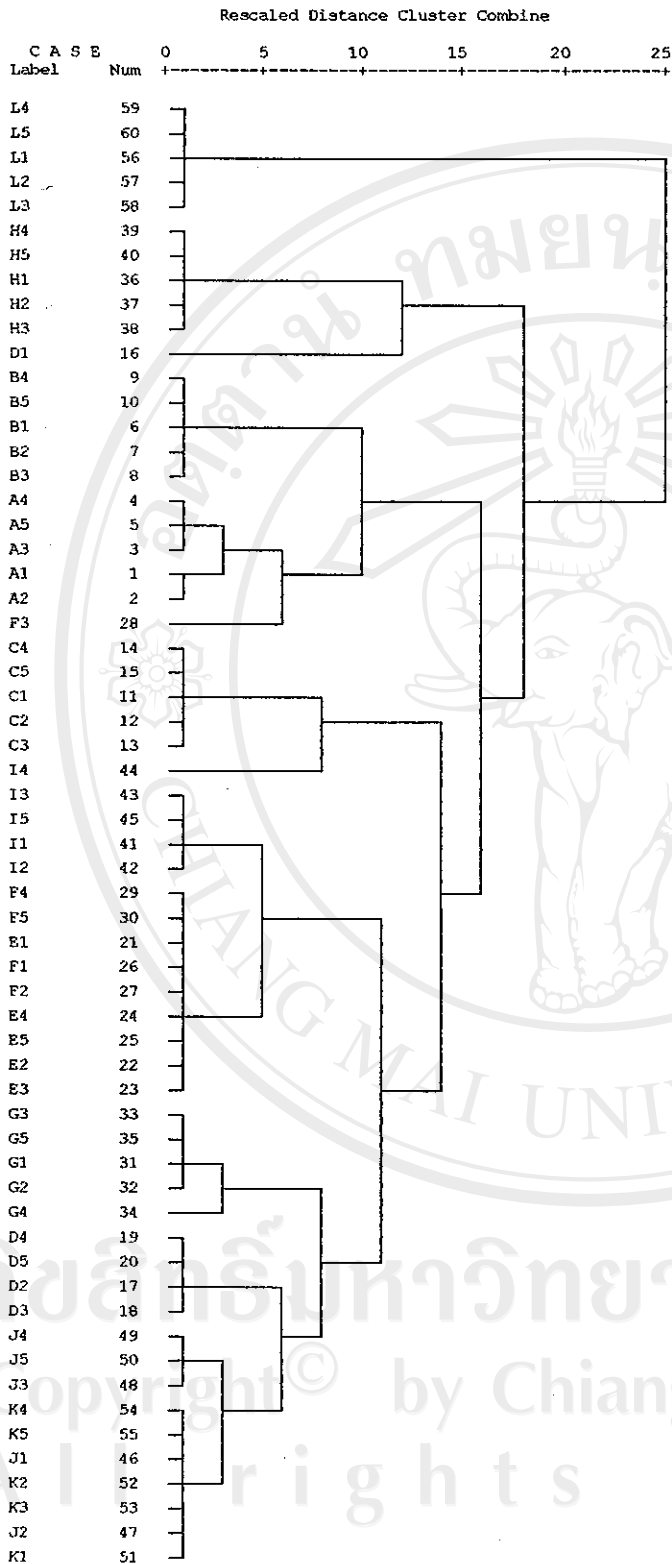
ภาพ 35 รูปแบบไอโซไซม์ของเอนไซม์ GOT ที่พบในหงส์เหินจำนวน 12 ชนิด

1= คั่น A1	16= คั่น D1	31= คั่น G1	46= คั่น J1
2= คั่น A2	17= คั่น D2	32= คั่น G2	47= คั่น J2
3= คั่น A3	18= คั่น D3	33= คั่น G3	48= คั่น J3
4= คั่น A4	19= คั่น D4	34= คั่น G4	49= คั่น J4
5= คั่น A5	20= คั่น D5	35= คั่น G5	50= คั่น J5
6= คั่น B1	21= คั่น E1	36= คั่น H1	51= คั่น K1
7= คั่น B2	22= คั่น E2	37= คั่น H2	52= คั่น K2
8= คั่น B3	23= คั่น E3	38= คั่น H3	53= คั่น K3
9= คั่น B4	24= คั่น E4	39= คั่น H4	54= คั่น K4
10= คั่น B5	25= คั่น E5	40= คั่น H5	55= คั่น K5
11= คั่น C1	26= คั่น F1	41= คั่น I1	56= คั่น L1
12= คั่น C2	27= คั่น F2	42= คั่น I2	57= คั่น L2
13= คั่น C3	28= คั่น F3	43= คั่น I3	58= คั่น L3
14= คั่น C4	29= คั่น F4	44= คั่น I4	59= คั่น L4
15= คั่น C5	30= คั่น F5	45= คั่น I5	60= คั่น L5



ภาพ 36 Zymogram ของเอนไซม์ GOT ที่พบในหงส์เหิน 12 ชนิด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 37 Dendrogram ของกลุ่มตัวอย่างหงส์เหิน 12 ชนิด วิเคราะห์โดยเอนไซม์ GOT

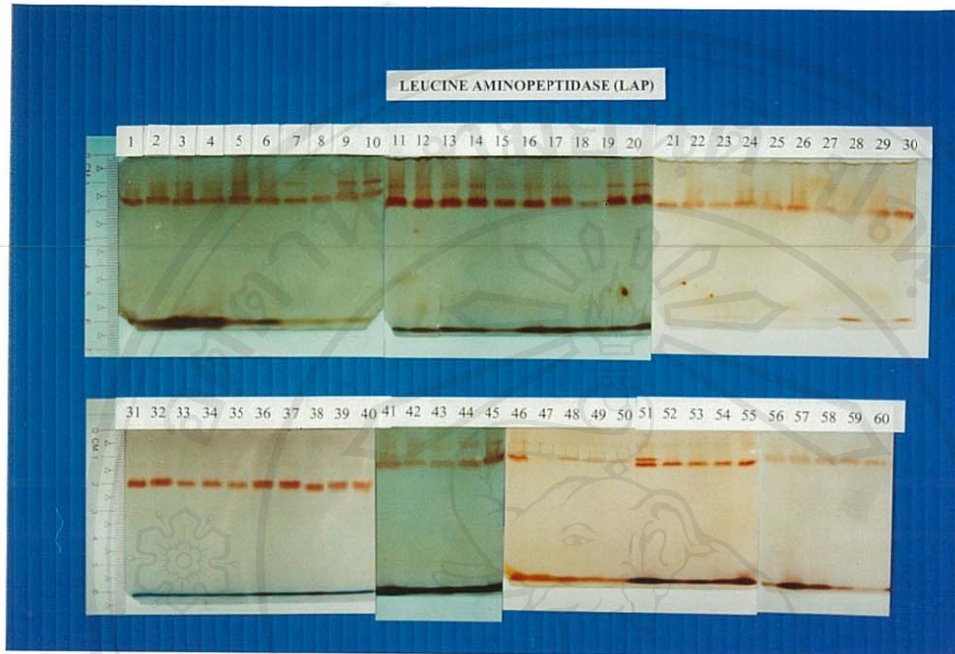
4.5 Leucine aminopeptidase (LAP)

การแสดงออกของเอนไซม์ LAP (ภาพ 38) โดยพิจารณาจากตำแหน่งและจำนวนของแถบสีที่ปรากฏ พบว่า หงส์เห็นทั้ง 60 ต้น แสดงแถบสีที่แตกต่างกันได้ 11 รูปแบบ (ภาพ 39) ในแต่ละรูปแบบมีจำนวนแถบสีอยู่ระหว่าง 2-3 แถบ และเกิดแถบสีทั้งหมด 13 แถบ มีค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 0.15-0.34

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรทั้ง 60 ต้น โดยใช้ค่าการมีแถบสีและไม่มีแถบสีของแต่ละตัวอย่างแล้วแปลงค่าที่มีแถบสีเป็น 1 และค่าที่ไม่มีแถบสีเป็น 0 แล้วนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ด้วย UPGMA cluster analysis โดยใช้โปรแกรม SPSS release 9.01 แล้วแสดงผลในรูปแบบ Dendrogram (ภาพ 40) พบว่าที่ความแตกต่าง 4% สามารถจำแนกตัวอย่างทั้งหมดได้ 11 กลุ่ม ดังนี้

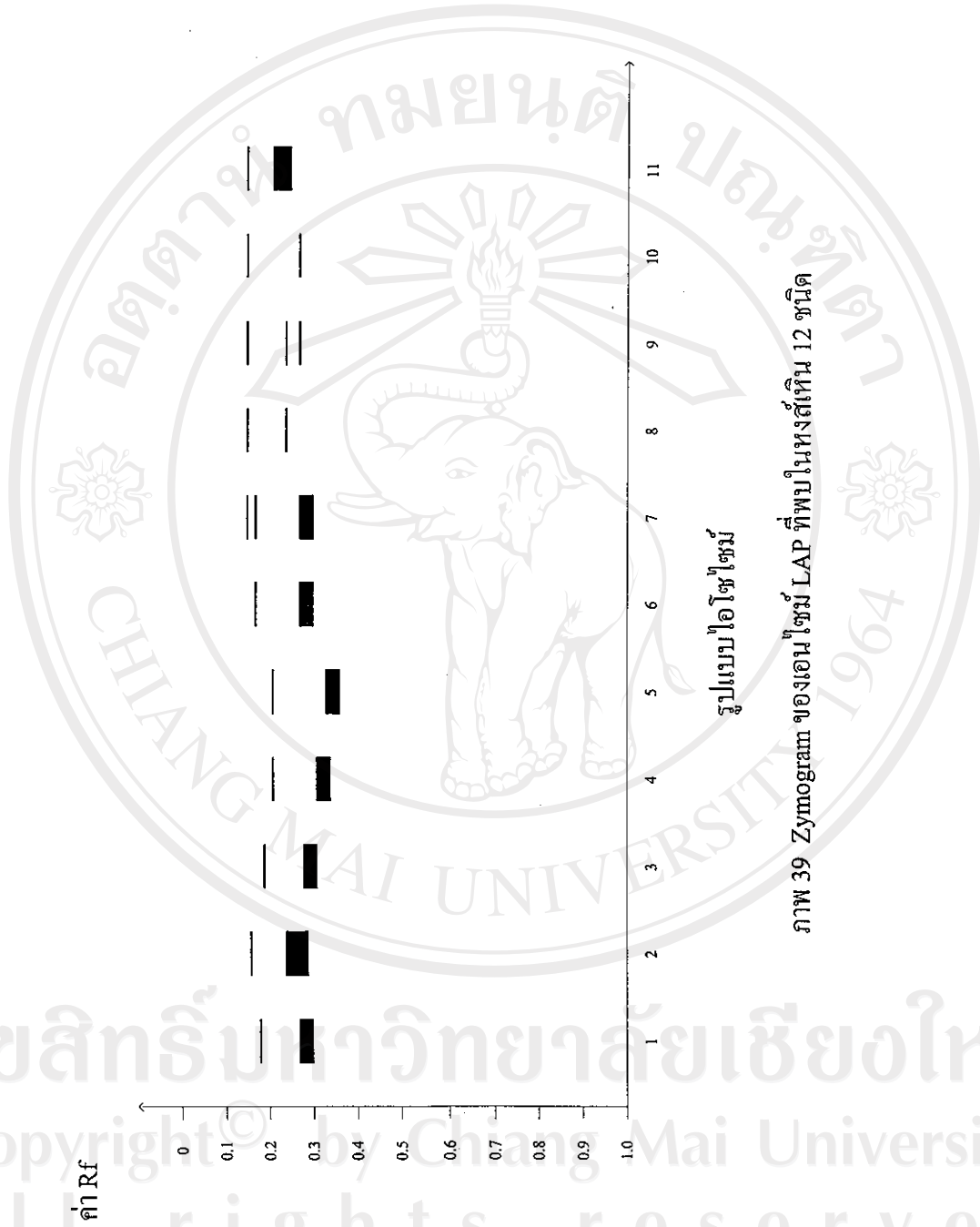
- กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น L1-L5
- กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น J1-J5
- กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น K1
- กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น K2, K4, K5
- กลุ่มที่ 5 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น C1-C5, D1-D5
- กลุ่มที่ 6 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น E1-E5, F1-F5
- กลุ่มที่ 7 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น A1-A5, B1-B5
- กลุ่มที่ 8 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น I1, I2, I3, I5
- กลุ่มที่ 9 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น I4
- กลุ่มที่ 10 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น H1-H5
- กลุ่มที่ 11 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น C1-C5

กิจกรรมของเอนไซม์ LAP ที่พบในหงส์เห็นแต่ละต้นแตกต่างกันไป และความคมชัดของแถบสีในบางต้นชัดกว่าต้นอื่น โดยสามารถให้แถบสีที่มีรูปแบบเฉพาะของต้นจำนวน 2 ต้น ได้แก่ หงส์เห็นต้น K1 และ I4 ซึ่งแสดงรูปแบบที่ไม่ซ้ำกับต้นอื่นเลย และยังพบว่ากิจกรรมของเอนไซม์ LAP สามารถแสดงความคงที่ในหงส์เห็นกลุ่ม L, J, C, D, E, F, A, B, H และ C ซึ่งให้รูปแบบของไอโซไซม์เหมือนกันทุกต้นในกลุ่มเดียวกัน

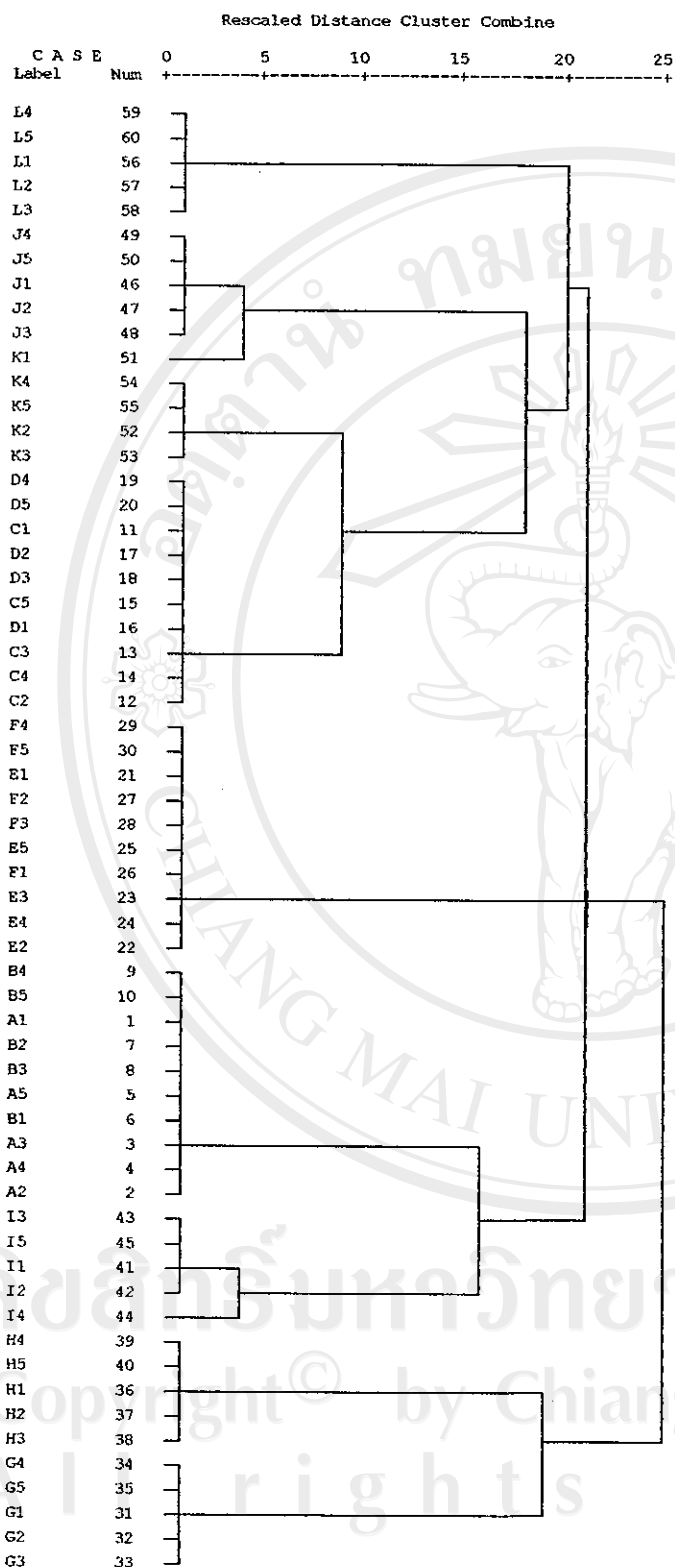


ภาพ 38 รูปแบบไอโซไซม์ของเอนไซม์ LAP ที่พบในหงส์เหินจำนวน 12 ชนิด

1= ตั้น A1	16= ตั้น D1	31= ตั้น G1	46= ตั้น J1
2= ตั้น A2	17= ตั้น D2	32= ตั้น G2	47= ตั้น J2
3= ตั้น A3	18= ตั้น D3	33= ตั้น G3	48= ตั้น J3
4= ตั้น A4	19= ตั้น D4	34= ตั้น G4	49= ตั้น J4
5= ตั้น A5	20= ตั้น D5	35= ตั้น G5	50= ตั้น J5
6= ตั้น B1	21= ตั้น E1	36= ตั้น H1	51= ตั้น K1
7= ตั้น B2	22= ตั้น E2	37= ตั้น H2	52= ตั้น K2
8= ตั้น B3	23= ตั้น E3	38= ตั้น H3	53= ตั้น K3
9= ตั้น B4	24= ตั้น E4	39= ตั้น H4	54= ตั้น K4
10= ตั้น B5	25= ตั้น E5	40= ตั้น H5	55= ตั้น K5
11= ตั้น C1	26= ตั้น F1	41= ตั้น I1	56= ตั้น L1
12= ตั้น C2	27= ตั้น F2	42= ตั้น I2	57= ตั้น L2
13= ตั้น C3	28= ตั้น F3	43= ตั้น I3	58= ตั้น L3
14= ตั้น C4	29= ตั้น F4	44= ตั้น I4	59= ตั้น L4
15= ตั้น C5	30= ตั้น F5	45= ตั้น I5	60= ตั้น L5



ภาพ 39 Zymogram ของเอนไซม์ LAP ที่พบในเหง้าที่เก็บ 12 ชนิด



ภาพ 40 Dendrogram ของกลุ่มตัวอย่างหงส์เหิน 12 ชนิด วิเคราะห์โดยแอนิเมชัน LAP

4.6 Malate dehydrogenase (MDH)

การแสดงผลของเอนไซม์ MDH (ภาพ 41) โดยพิจารณาจากตำแหน่งและจำนวนของแถบสีที่ปรากฏ พบว่า หงส์เห็นทั้ง 60 ต้น แสดงแถบสีที่แตกต่างกันได้ 8 รูปแบบ (ภาพ 42) ในแต่ละรูปแบบมีจำนวนแถบสีอยู่ระหว่าง 1-2 แถบ และเกิดแถบสีทั้งหมด 5 แถบ มีค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 0.13-0.20

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรทั้ง 60 ต้น โดยใช้ค่าการมีแถบสีและไม่มีแถบสีของแต่ละตัวอย่างแล้วแปลงค่าที่มีแถบสีเป็น 1 และค่าที่ไม่มีแถบสีเป็น 0 แล้วนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ด้วย UPGMA cluster analysis โดยใช้โปรแกรม SPSS release 9.01 แล้วแสดงผลในรูปแบบ Dendrogram (ภาพ 43) พบว่าที่ความแตกต่าง 1 % สามารถจำแนกตัวอย่างทั้งหมดได้ 7 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น L1-L5, E1-E5, F1-F5

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น G1-G5

กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น K1-K5, A1-A5, B1-B5

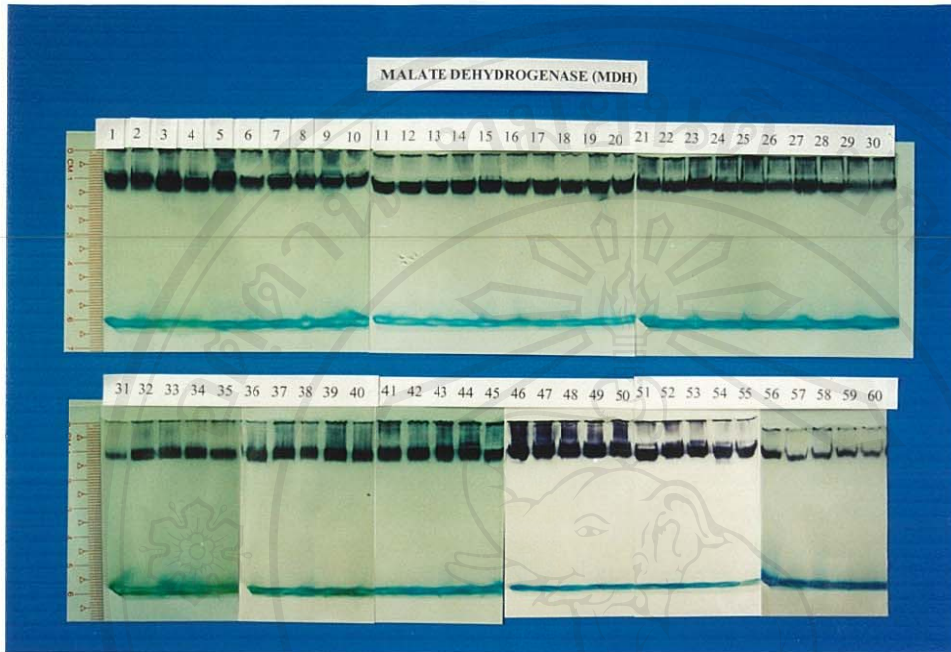
กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น C1-C5

กลุ่มที่ 5 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น I1, I2, I3, I5, D1-D5, H1-H5

กลุ่มที่ 6 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น I4

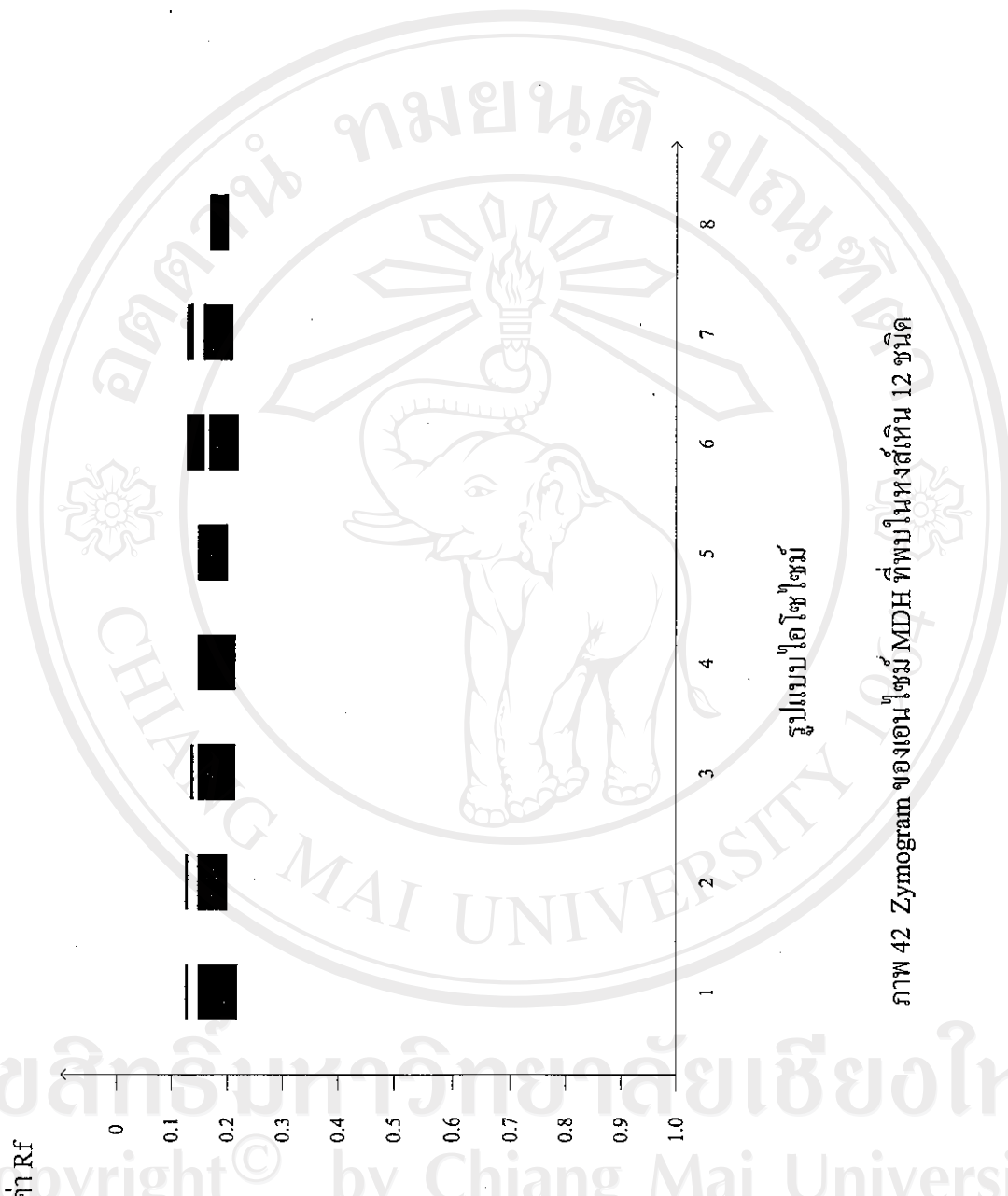
กลุ่มที่ 7 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น J1-J5

กิจกรรมของเอนไซม์ MDH ที่พบในหงส์เห็นแต่ละต้นแตกต่างกันไป และความคมชัดของแถบสีในบางต้นชัดกว่าต้นอื่น โดยสามารถให้แถบสีที่มีรูปแบบเฉพาะของต้นจำนวน 1 ต้น คือ หงส์เห็นต้น I4 ซึ่งแสดงรูปแบบที่ไม่ซ้ำกับต้นอื่นเลย และยังพบว่ากิจกรรมของเอนไซม์ MDH สามารถแสดงความคงที่ในหงส์เห็นกลุ่ม L, E, F, G, K, A, B, C, D, H และ J ซึ่งให้รูปแบบของไอโซไซม์เหมือนกันทุกต้นในกลุ่มเดียวกัน

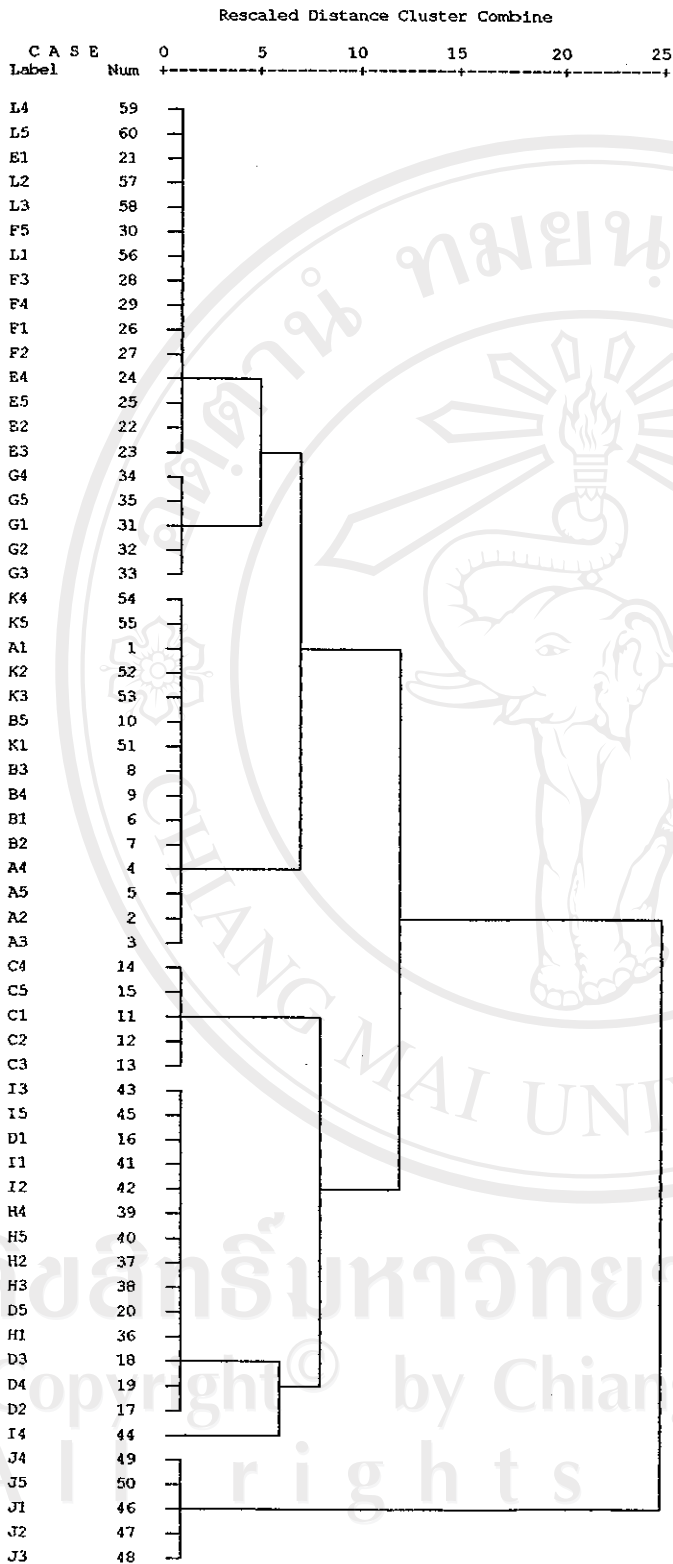


ภาพ 41 รูปแบบไอโซไซม์ของเอนไซม์ MDH ที่พบในหงส์เหินจำนวน 12 ชนิด

1= คั้น A1	16= คั้น D1	31= คั้น G1	46= คั้น J1
2= คั้น A2	17= คั้น D2	32= คั้น G2	47= คั้น J2
3= คั้น A3	18= คั้น D3	33= คั้น G3	48= คั้น J3
4= คั้น A4	19= คั้น D4	34= คั้น G4	49= คั้น J4
5= คั้น A5	20= คั้น D5	35= คั้น G5	50= คั้น J5
6= คั้น B1	21= คั้น E1	36= คั้น H1	51= คั้น K1
7= คั้น B2	22= คั้น E2	37= คั้น H2	52= คั้น K2
8= คั้น B3	23= คั้น E3	38= คั้น H3	53= คั้น K3
9= คั้น B4	24= คั้น E4	39= คั้น H4	54= คั้น K4
10= คั้น B5	25= คั้น E5	40= คั้น H5	55= คั้น K5
11= คั้น C1	26= คั้น F1	41= คั้น I1	56= คั้น L1
12= คั้น C2	27= คั้น F2	42= คั้น I2	57= คั้น L2
13= คั้น C3	28= คั้น F3	43= คั้น I3	58= คั้น L3
14= คั้น C4	29= คั้น F4	44= คั้น I4	59= คั้น L4
15= คั้น C5	30= คั้น F5	45= คั้น I5	60= คั้น L5



ภาพ 42 Zymogram ของเอนไซม์ MDH ที่พบในหน่อสีหิ้น 12 ชมิต



ภาพ 43 Dendrogramของกลุ่มตัวอย่างหงส์เหิน 12 ชนิด วิเคราะห์โดยเอ็นไซม์ MDH

4.7 Peroxidase (POX)

การแสดงผลของเอนไซม์ POX (ภาพ 44) โดยพิจารณาจากตำแหน่งและจำนวนของแถบสีที่ปรากฏ พบว่า หงส์เห็นทั้ง 60 ต้น แสดงแถบสีที่แตกต่างกันได้ 23 รูปแบบ (ภาพ 45) ในแต่ละรูปแบบมีจำนวนแถบสีอยู่ระหว่าง 3-8 แถบ และ เกิดแถบสีทั้งหมด 37 แถบ มีค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 0.08-0.63

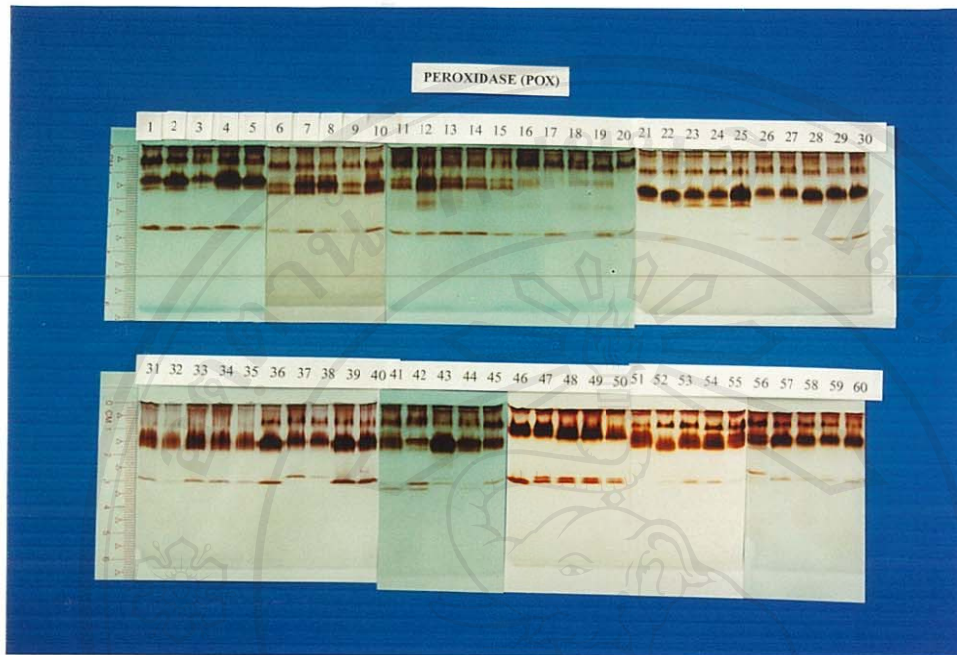
เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรทั้ง 60 ต้น โดยใช้ค่าการมีแถบสีและไม่มีแถบสีของแต่ละตัวอย่างแล้วแปลงค่าที่มีแถบสีเป็น 1 และค่าที่ไม่มีแถบสีเป็น 0 แล้วนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ด้วย UPGMA cluster analysis โดยใช้โปรแกรม SPSS release 9.01 แล้วแสดงผลในรูปแบบ Dendrogram (ภาพ 46) พบว่าที่ความแตกต่าง 7 % สามารถจำแนกตัวอย่างทั้งหมดได้ 18 กลุ่ม ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น L2, L3, L4, L5
- กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น K1-K5
- กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น J1-J5, H1, H4, H5
- กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น I1, I2, I4, I5
- กลุ่มที่ 5 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น G1-G5
- กลุ่มที่ 6 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น C1-C5
- กลุ่มที่ 7 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น A1, A2, A4, A5
- กลุ่มที่ 8 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น D1-D5
- กลุ่มที่ 9 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น B1-B5
- กลุ่มที่ 10 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น H2, H3
- กลุ่มที่ 11 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น I3
- กลุ่มที่ 12 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น E3, E4
- กลุ่มที่ 13 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น E1, E5
- กลุ่มที่ 14 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น F1-F5
- กลุ่มที่ 15 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น A3
- กลุ่มที่ 16 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น E2
- กลุ่มที่ 17 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น F3
- กลุ่มที่ 18 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น L1

กิจกรรมของเอนไซม์ POX ที่พบในหงส์เหินแต่ละต้นแตกต่างกันไป และความคมชัดของแถบสีในบางต้นชัดกว่าต้นอื่น โดยสามารถให้แถบสีที่มีรูปแบบเฉพาะของต้นจำนวน 9 ต้น ได้แก่ หงส์เหินต้น K1, D3, I3, E1, E5, A3, E2, F3 และ L1 ซึ่งแสดงรูปแบบที่ไม่ซ้ำกับต้นอื่นเลย และยังพบว่ากิจกรรมของเอนไซม์ POX สามารถแสดงความคงที่ในหงส์เหินกลุ่ม L, G, C และ B ซึ่งให้รูปแบบของไอโซไซม์เหมือนกันทุกต้นในกลุ่มเดียวกัน

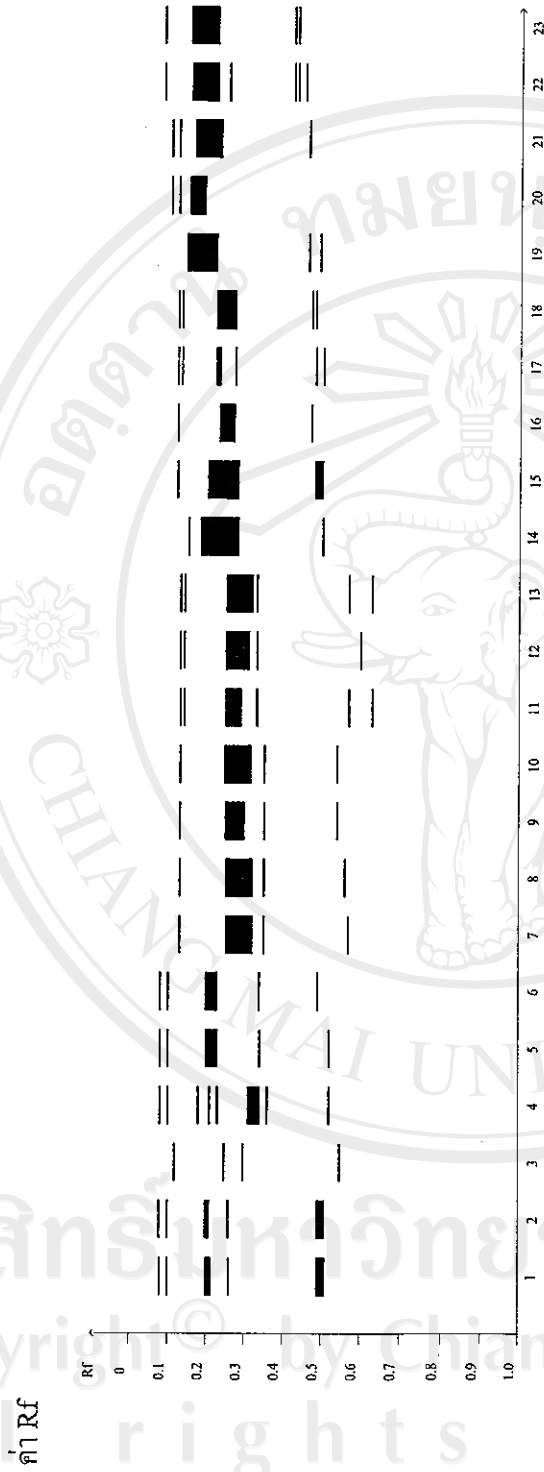


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



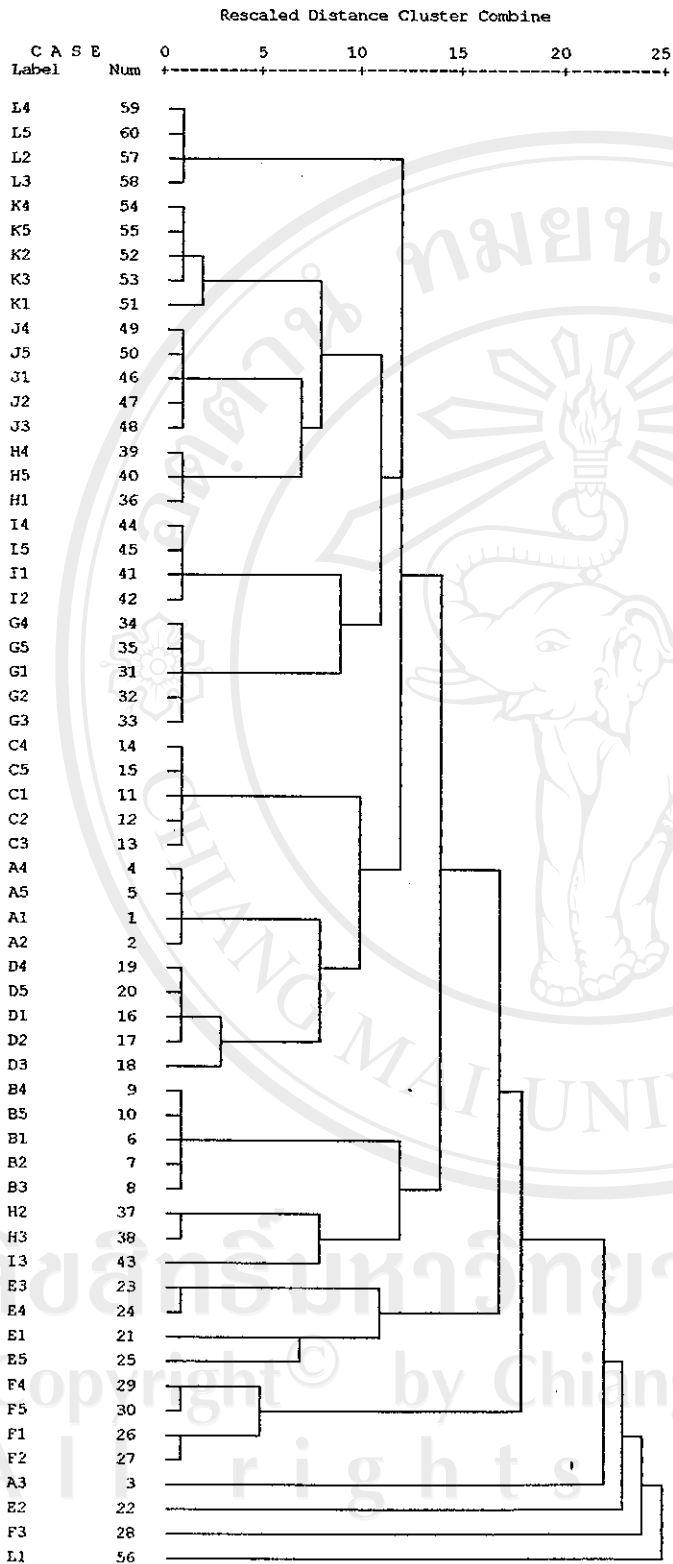
ภาพ 44 รูปแบบไอโซไซม์ของเอนไซม์ POX ที่พบในหงส์เหินจำนวน 12 ชนิด

1= ตั้น A1	16= ตั้น D1	31= ตั้น G1	46= ตั้น J1
2= ตั้น A2	17= ตั้น D2	32= ตั้น G2	47= ตั้น J2
3= ตั้น A3	18= ตั้น D3	33= ตั้น G3	48= ตั้น J3
4= ตั้น A4	19= ตั้น D4	34= ตั้น G4	49= ตั้น J4
5= ตั้น A5	20= ตั้น D5	35= ตั้น G5	50= ตั้น J5
6= ตั้น B1	21= ตั้น E1	36= ตั้น H1	51= ตั้น K1
7= ตั้น B2	22= ตั้น E2	37= ตั้น H2	52= ตั้น K2
8= ตั้น B3	23= ตั้น E3	38= ตั้น H3	53= ตั้น K3
9= ตั้น B4	24= ตั้น E4	39= ตั้น H4	54= ตั้น K4
10= ตั้น B5	25= ตั้น E5	40= ตั้น H5	55= ตั้น K5
11= ตั้น C1	26= ตั้น F1	41= ตั้น I1	56= ตั้น L1
12= ตั้น C2	27= ตั้น F2	42= ตั้น I2	57= ตั้น L2
13= ตั้น C3	28= ตั้น F3	43= ตั้น I3	58= ตั้น L3
14= ตั้น C4	29= ตั้น F4	44= ตั้น I4	59= ตั้น L4
15= ตั้น C5	30= ตั้น F5	45= ตั้น I5	60= ตั้น L5



รูปแบบไอโซไซม์

ภาพ 45 Zymogram ของเอนไซม์ POX ที่พบในหนงส์เห็น 12 ชนิด



ภาพ 46 Dendrogram ของกลุ่มตัวอย่างหงส์เหิน 12 ชนิด วิเคราะห์โดยเอ็นไซม์ POX

4.8 Shikimate dehydrogenase (SKD)

การแสดงออกของเอนไซม์ SKD (ภาพ 47) โดยพิจารณาจากตำแหน่งและจำนวนของแถบสีที่ปรากฏ พบว่า หงส์เห็นทั้ง 60 ต้น แสดงแถบสีที่แตกต่างกันได้ 7 รูปแบบ (ภาพ 48) ในแต่ละรูปแบบมีจำนวนแถบสีอยู่ระหว่าง 2-3 แถบ และ เกิดแถบสีทั้งหมด 8 แถบ มีค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 0.08-0.22

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรทั้ง 60 ต้น โดยใช้ค่าการมีแถบสีและไม่มีแถบสีของแต่ละตัวอย่างแล้วแปลงค่าที่มีแถบสีเป็น 1 และค่าที่ไม่มีแถบสีเป็น 0 แล้วนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ด้วย UPGMA cluster analysis โดยใช้โปรแกรม SPSS release 9.01 แล้วแสดงผลในรูปแบบ Dendrogram (ภาพ 49) พบว่าที่ความแตกต่าง 2 % สามารถจำแนกตัวอย่างทั้งหมดได้ 7 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น L1-L5

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น A1-A5, B1-B5, C1-C5, D1-D5, E1-E5, F1-F5, H1-H5

กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น II-I5

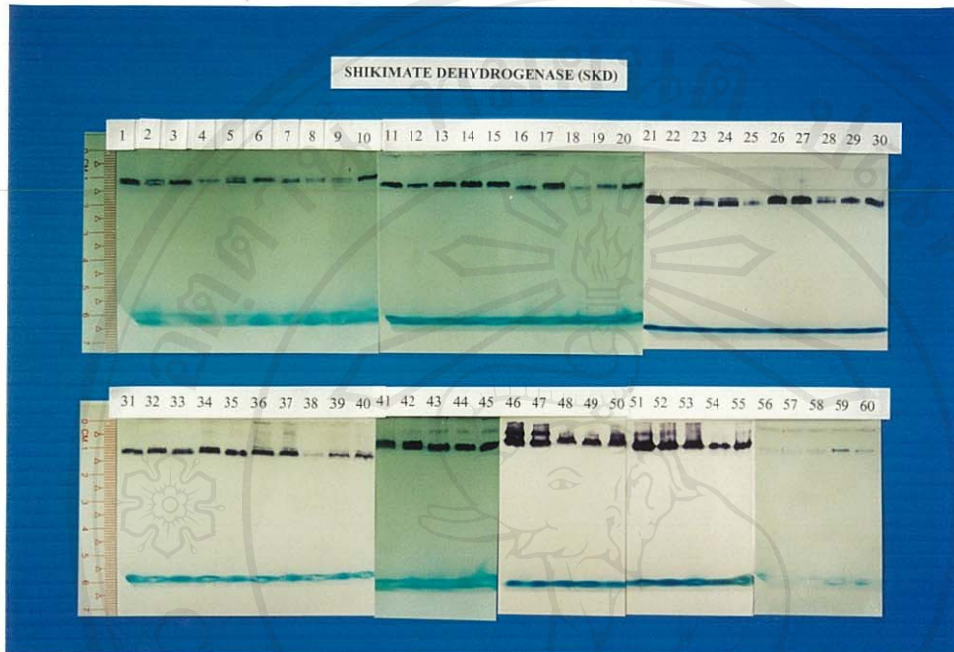
กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น G1-G5

กลุ่มที่ 5 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น KI-K5

กลุ่มที่ 6 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น J3, J4, J5

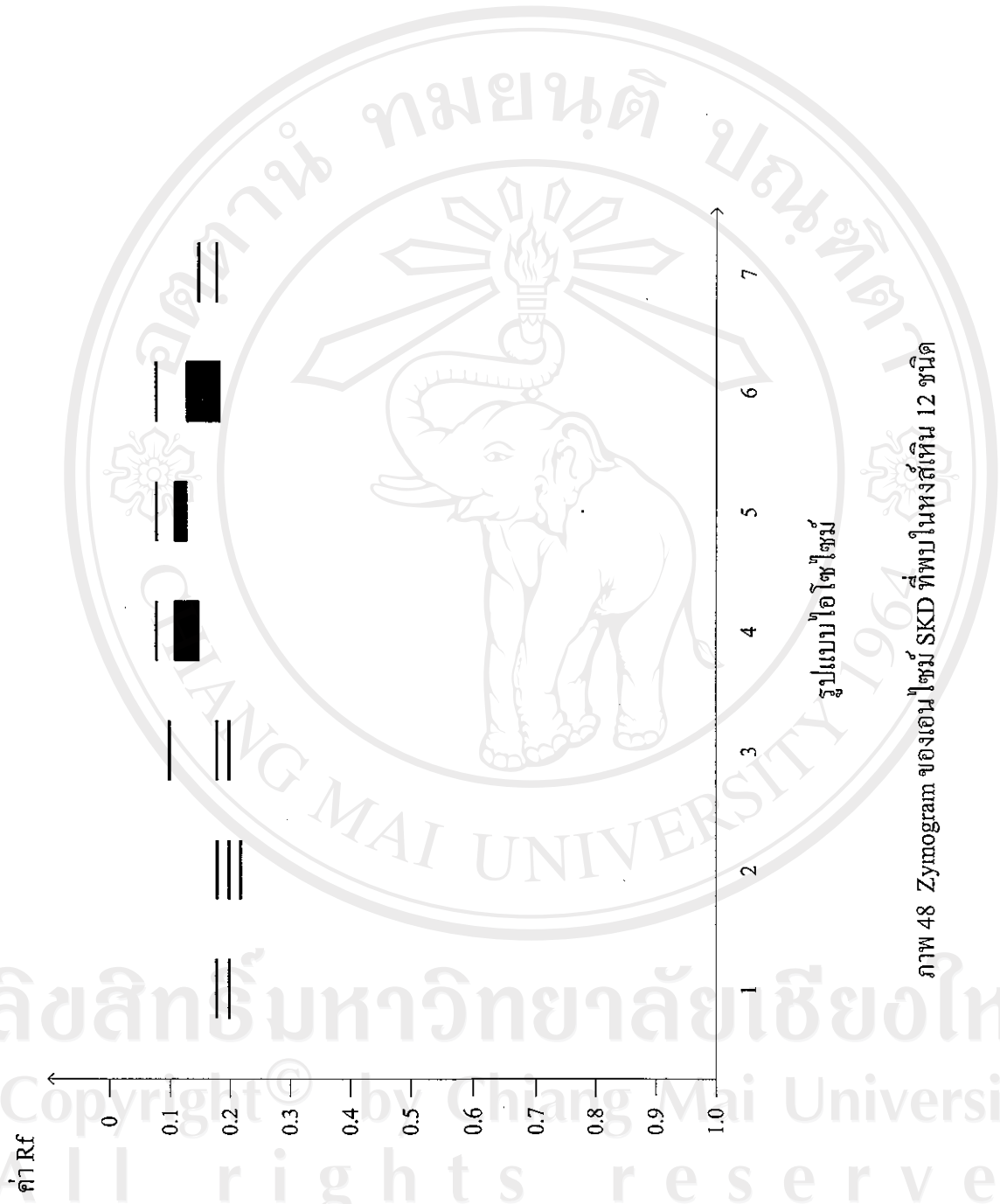
กลุ่มที่ 7 ประกอบด้วยหงส์เห็นต้น J1, J2

กิจกรรมของเอนไซม์ SKD ที่พบในหงส์เห็นแต่ละต้นแตกต่างกันไป และความคมชัดของแถบสีในบางต้นชัดกว่าต้นอื่น แถบสีที่ปรากฏไม่พบรูปแบบเฉพาะของต้นเลย และค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ในแต่ละกลุ่มมีค่าใกล้เคียงกันมาก ยังพบว่ากิจกรรมของเอนไซม์ SKD สามารถแสดงความคงที่ในหงส์เห็นทุกกลุ่ม ยกเว้นกลุ่ม J ในแต่ละต้นให้รูปแบบของไอโซไซม์ไม่เหมือนกันทั้งหมด นั่นคือ หงส์เห็นต้น J3, J4 และ J5 ให้รูปแบบไอโซไซม์เหมือนกัน และหงส์เห็นต้น J1 และ J2 ให้รูปแบบไอโซไซม์เหมือนกัน



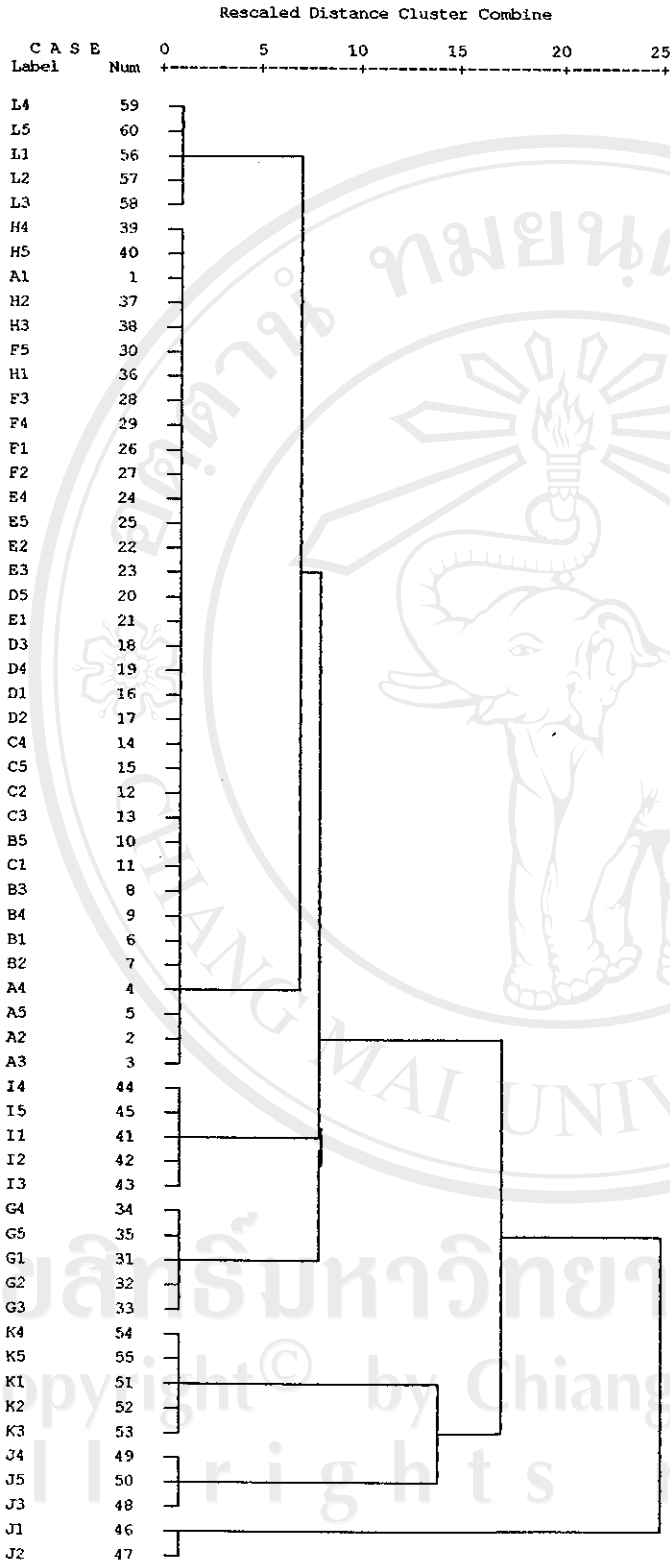
ภาพ 47 รูปแบบไอโซไซม์ของเอนไซม์ SKD ที่พบในหงส์เหินจำนวน 12 ชนิด

1= คั้น A1	16= คั้น D1	31= คั้น G1	46= คั้น J1
2= คั้น A2	17= คั้น D2	32= คั้น G2	47= คั้น J2
3= คั้น A3	18= คั้น D3	33= คั้น G3	48= คั้น J3
4= คั้น A4	19= คั้น D4	34= คั้น G4	49= คั้น J4
5= คั้น A5	20= คั้น D5	35= คั้น G5	50= คั้น J5
6= คั้น B1	21= คั้น E1	36= คั้น H1	51= คั้น K1
7= คั้น B2	22= คั้น E2	37= คั้น H2	52= คั้น K2
8= คั้น B3	23= คั้น E3	38= คั้น H3	53= คั้น K3
9= คั้น B4	24= คั้น E4	39= คั้น H4	54= คั้น K4
10= คั้น B5	25= คั้น E5	40= คั้น H5	55= คั้น K5
11= คั้น C1	26= คั้น F1	41= คั้น I1	56= คั้น L1
12= คั้น C2	27= คั้น F2	42= คั้น I2	57= คั้น L2
13= คั้น C3	28= คั้น F3	43= คั้น I3	58= คั้น L3
14= คั้น C4	29= คั้น F4	44= คั้น I4	59= คั้น L4
15= คั้น C5	30= คั้น F5	45= คั้น I5	60= คั้น L5



ภาพ 48 Zymogram ของเอนไซม์ SKD ที่พบในหงส์เหิน 12 ชนิด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved



ภาพ 49 Dendrogram ของกลุ่มตัวอย่างหงส์เหิน 12 ชนิด วิเคราะห์โดยเอ็นไซม์ SKD

4.9 Superoxide dismutase (SOD)

การแสดงออกของเอนไซม์ SOD (ภาพ 50) โดยพิจารณาจากตำแหน่งและจำนวนของแถบสีที่ปรากฏ พบว่า หงส์เหินทั้ง 60 ต้น แสดงแถบสีที่แตกต่างกันได้ 14 รูปแบบ (ภาพ 51) ในแต่ละรูปแบบมีจำนวนแถบสีอยู่ระหว่าง 3-6 แถบ เกิดแถบสีทั้งหมด 25 แถบ มีค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 0.15-0.50

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรทั้ง 60 ต้น โดยใช้ค่าการมีแถบสีและไม่มีแถบสีของแต่ละตัวอย่างแล้วแปลงค่าที่มีแถบสีเป็น 1 และค่าที่ไม่มีแถบสีเป็น 0 แล้วนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ด้วย UPGMA cluster analysis โดยใช้โปรแกรม SPSS release 9.01 แล้วแสดงผลในรูปแบบ Dendrogram (ภาพ 52) พบว่าที่ความแตกต่าง 4 % สามารถจำแนกตัวอย่างทั้งหมดได้ 12 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น L1-L5

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น J1-J5

กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น F1-F5

กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น H1-H5

กลุ่มที่ 5 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น G1-G5

กลุ่มที่ 6 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น K1-K5

กลุ่มที่ 7 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น D1-D5

กลุ่มที่ 8 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น A1-A5

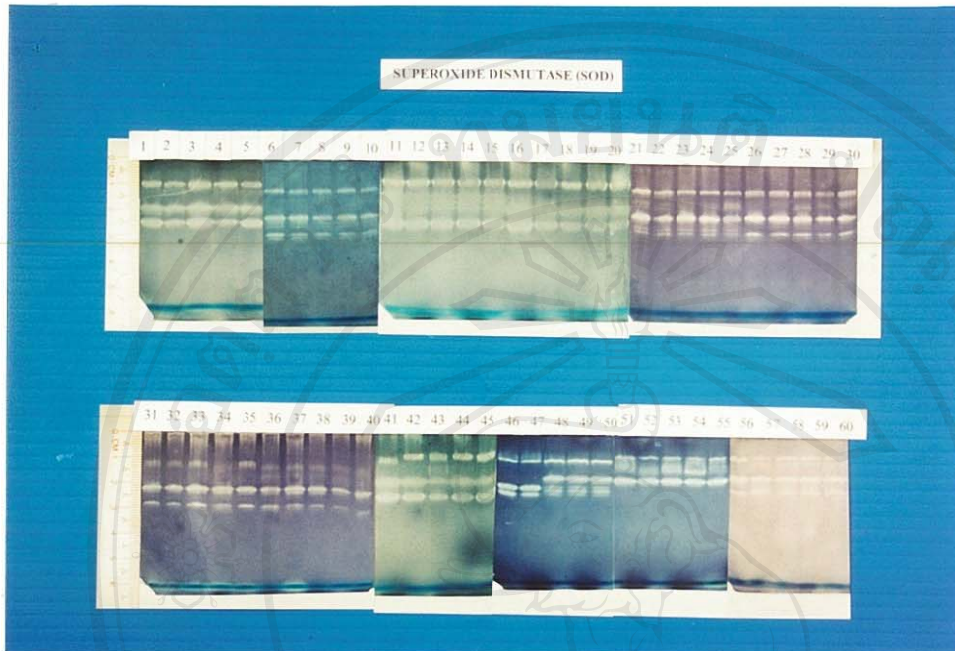
กลุ่มที่ 9 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น I1-I5

กลุ่มที่ 10 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น C1-C5

กลุ่มที่ 11 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น E1-E5

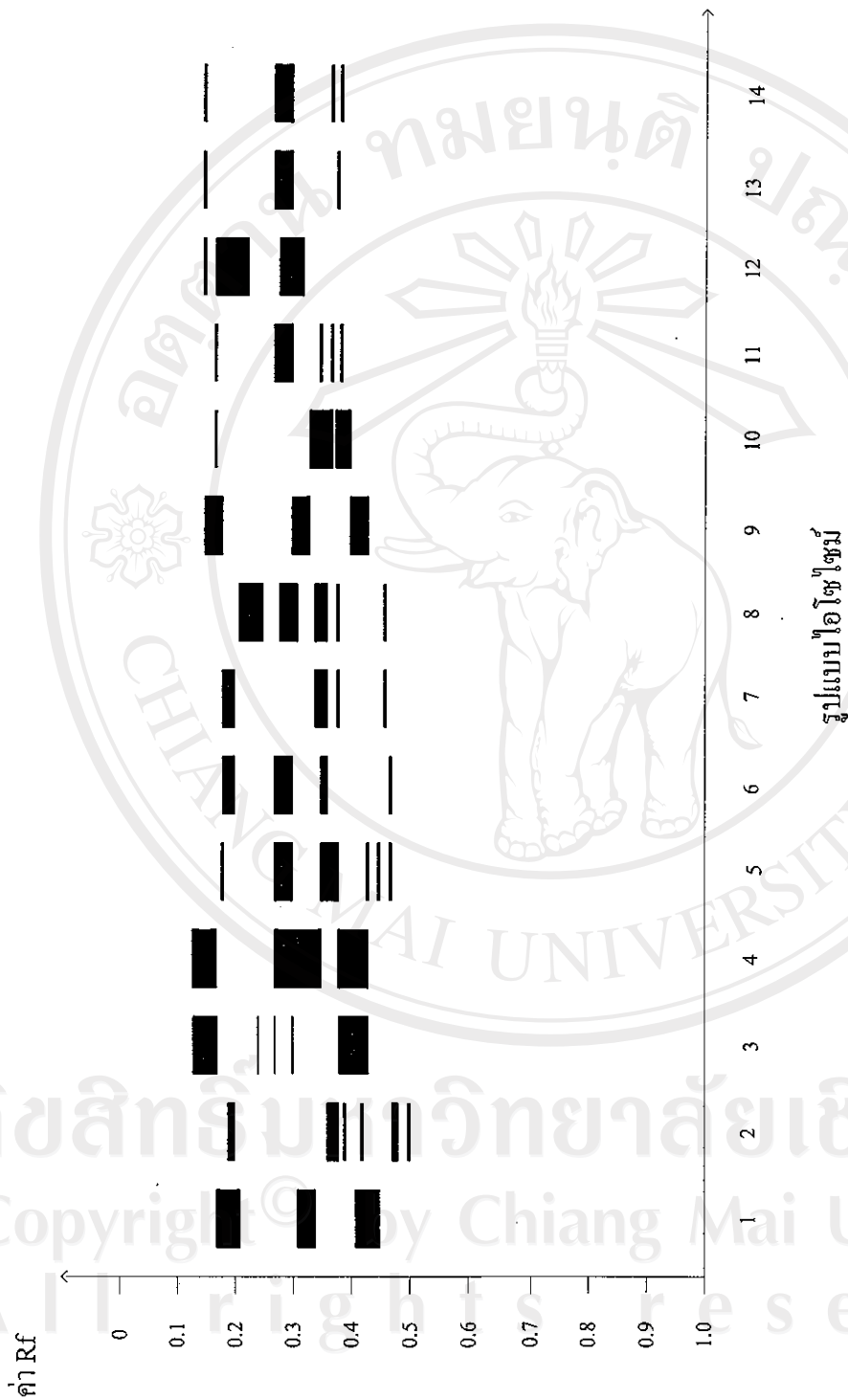
กลุ่มที่ 12 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น B1-B5

กิจกรรมของเอนไซม์ SOD ที่พบในหงส์เหินแต่ละต้นแตกต่างกันไป และความคมชัดของแถบสีในบางต้นชัดกว่าต้นอื่น โดยสามารถให้แถบสีที่มีรูปแบบเฉพาะของต้นจำนวน 1 ต้น คือ หงส์เหินต้น L1 ซึ่งแสดงรูปแบบที่ไม่ซ้ำกับต้นอื่นเลย และยังพบว่ากิจกรรมของเอนไซม์ SKD สามารถแสดงความคงที่ในหงส์เหินกลุ่ม F, H, G, K, D, A, I, C, E และ B ซึ่งให้รูปแบบของไอโซไซม์เหมือนกันทุกต้นในกลุ่มเดียวกัน



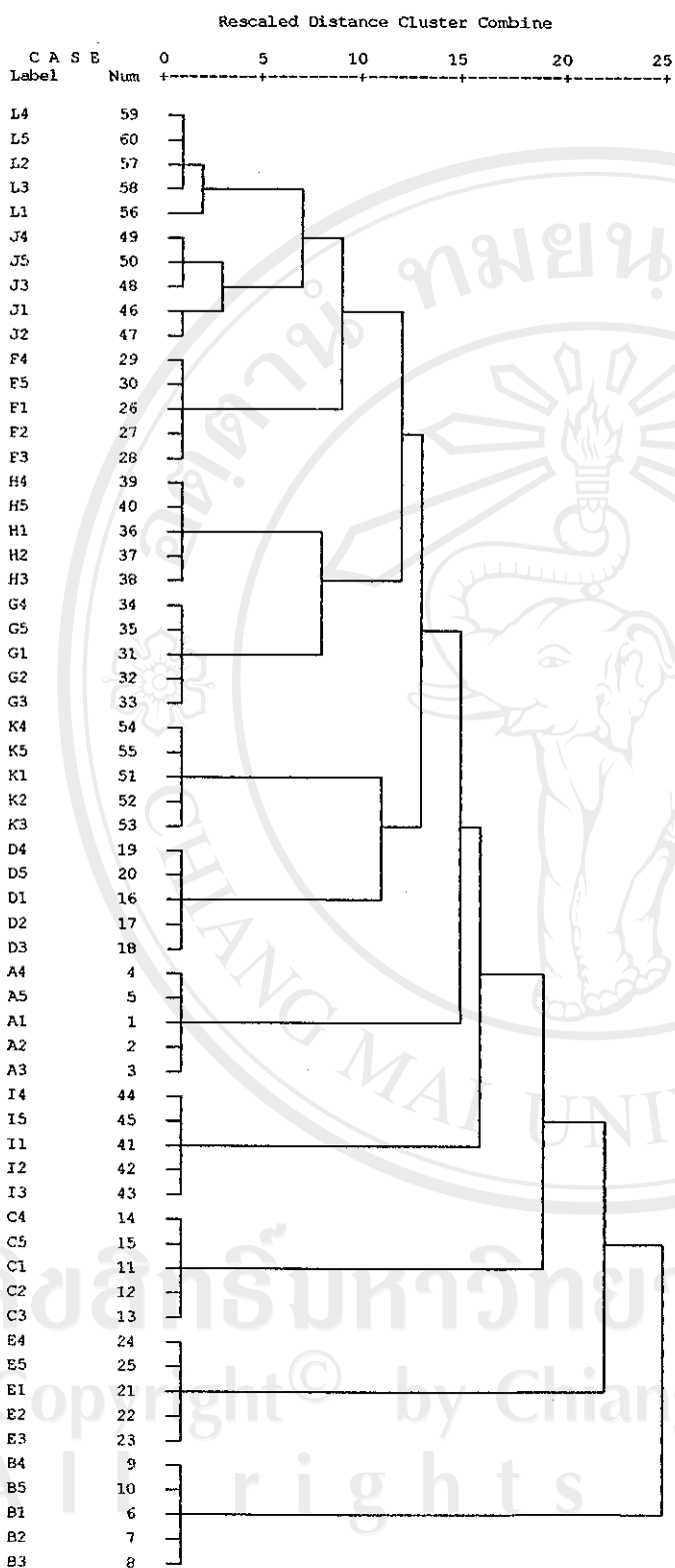
ภาพ 50 รูปแบบไอโซไซม์ของเอนไซม์ SOD ที่พบในหงส์เหินจำนวน 12 ชนิด

1= ตั้น A1	16= ตั้น D1	31= ตั้น G1	46= ตั้น J1
2= ตั้น A2	17= ตั้น D2	32= ตั้น G2	47= ตั้น J2
3= ตั้น A3	18= ตั้น D3	33= ตั้น G3	48= ตั้น J3
4= ตั้น A4	19= ตั้น D4	34= ตั้น G4	49= ตั้น J4
5= ตั้น A5	20= ตั้น D5	35= ตั้น G5	50= ตั้น J5
6= ตั้น B1	21= ตั้น E1	36= ตั้น H1	51= ตั้น K1
7= ตั้น B2	22= ตั้น E2	37= ตั้น H2	52= ตั้น K2
8= ตั้น B3	23= ตั้น E3	38= ตั้น H3	53= ตั้น K3
9= ตั้น B4	24= ตั้น E4	39= ตั้น H4	54= ตั้น K4
10= ตั้น B5	25= ตั้น E5	40= ตั้น H5	55= ตั้น K5
11= ตั้น C1	26= ตั้น F1	41= ตั้น I1	56= ตั้น L1
12= ตั้น C2	27= ตั้น F2	42= ตั้น I2	57= ตั้น L2
13= ตั้น C3	28= ตั้น F3	43= ตั้น I3	58= ตั้น L3
14= ตั้น C4	29= ตั้น F4	44= ตั้น I4	59= ตั้น L4
15= ตั้น C5	30= ตั้น F5	45= ตั้น I5	60= ตั้น L5



ภาพ 51 Zymogram ของเอนไซม์ SOD ที่พบในหึ่งส์เห็น 12 ชนิด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



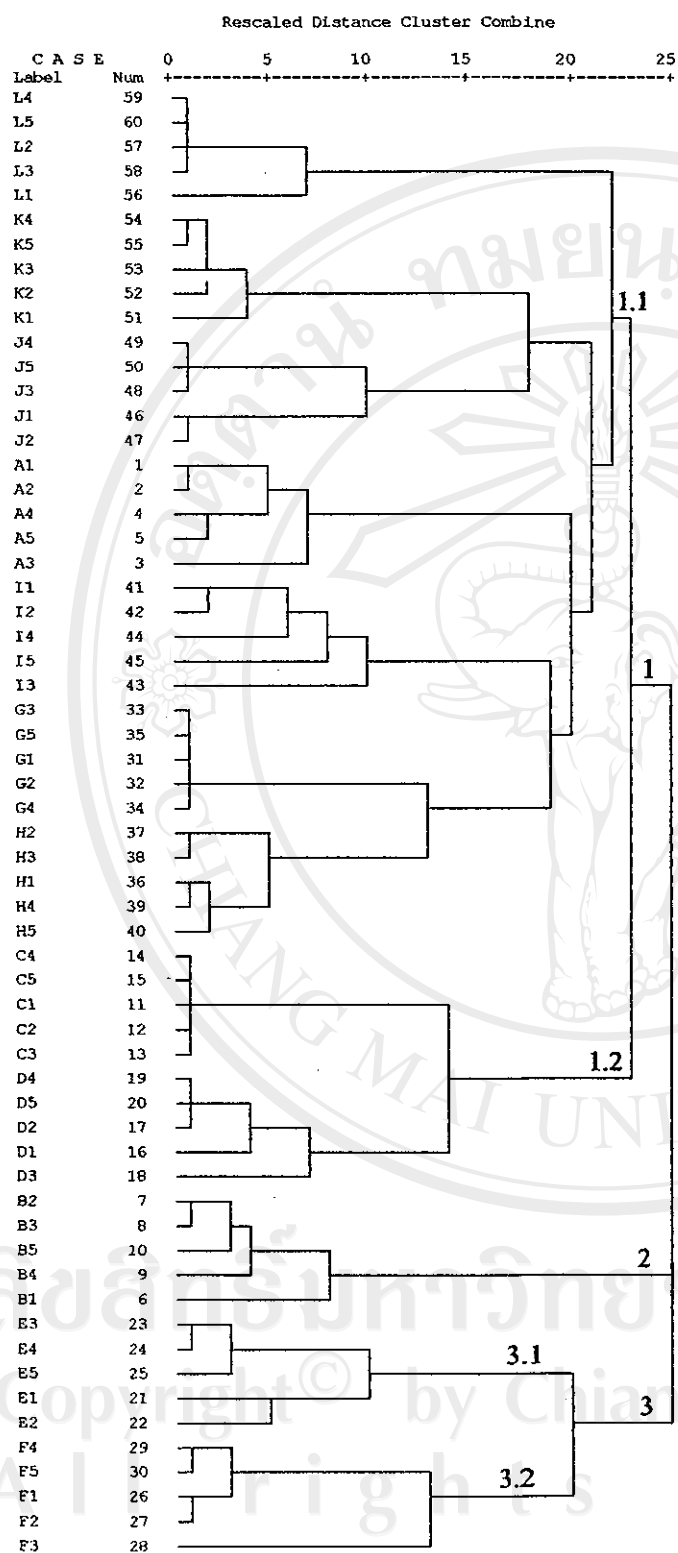
ภาพ 52 Dendrogram ของกลุ่มตัวอย่างหงส์เหิน 12 ชนิด วิเคราะห์โดยเอนไซม์ SOD

4.10 การแยกกลุ่มพืชโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของเอนไซม์ ACP, DIA, EST, GOT, LAP, MDH, POX, SKD และ SOD

เมื่อนำค่าการมีแถบสีและไม่มีแถบสีของเอนไซม์ทั้ง 9 ชนิด มาวิเคราะห์ร่วมกัน พบว่าที่ค่าความแตกต่าง 13 % สามารถแบ่งกลุ่มหงส์เหินที่ทำการศึกษาทั้ง 60 ต้น ได้เป็น 12 กลุ่ม (ภาพ 53) ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น L1-L5
- กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น K1-K5
- กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น J1-J5
- กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น A1-A5
- กลุ่มที่ 5 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น I1-I5
- กลุ่มที่ 6 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น G1-G5
- กลุ่มที่ 7 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น H1-H5
- กลุ่มที่ 8 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น C1-C5
- กลุ่มที่ 9 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น D1-D5
- กลุ่มที่ 10 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น B1-B5
- กลุ่มที่ 11 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น E1-E5
- กลุ่มที่ 12 ประกอบด้วยหงส์เหินต้น F1-F5

จากจำนวนกลุ่มที่จำแนกโดยการวิเคราะห์ด้วยเอนไซม์ทั้ง 9 ระบบร่วมกันพบว่า เมื่อจัดกลุ่มที่ค่าความแตกต่าง 13 % สามารถรวมหงส์เหินทั้ง 5 ต้นในกลุ่มเดียวกันไว้ด้วยกัน โดยสามารถจัดกลุ่มได้สอดคล้องกับการจัดกลุ่มซึ่งอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยาได้ทั้งหมด 12 ชนิด ถึงแม้ว่าหงส์เหินจะมีความหลากหลายของลักษณะทางสัณฐานภายในกลุ่มเดียวกัน



ภาพ 53 Dendrogram ของกลุ่มตัวอย่างหงส์เหิน 12 ชนิด วิเคราะห์โดยเอ็นไซม์ ACP, DIA, GOT, LAP, MDH, POX, SKD และ SOD