

ไบโอซิสเต็มมาติกของโคลงเคลงชน (Melastoma villosum Lodd.) ในประเทศไทย

นาย ต่อศักดิ์ สีสานันท์



ศูนย์วิทยทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
ภาควิชาพฤกษศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2535

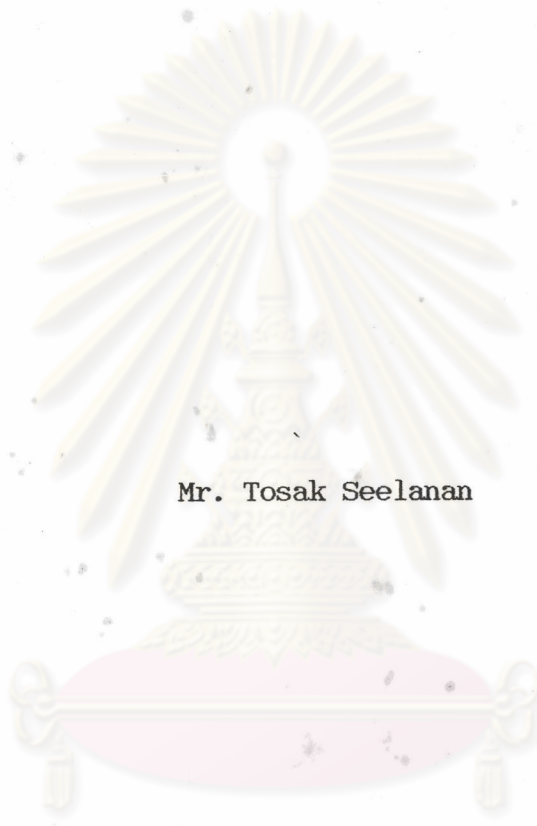
ISBN 974-581-173-4

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

018652

1121101196X

BIOSYSTEMATICS OF Melastoma villosum Lodd. IN THAILAND



Mr. Tosak Seelanan

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science

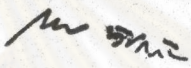
Department of Botany  
Graduate School  
Chulalongkorn University

1992

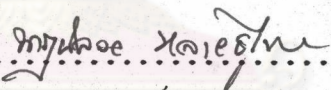
ISBN 974-581-173-4

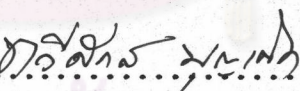
หัวข้อวิทยานิพนธ์ ไบโอดีเอสเต็มมาติคของโคลงเคลงขน (Melastoma villosum Lodd.)  
ในประเทศไทย  
โดย นายต่อศักดิ์ สีสานันท์  
ภาควิชา พฤกษศาสตร์  
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ บุญเกิด


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับเป็น ส่วนหนึ่งของ  
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

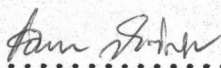
  
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรราษฎร์)


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นางกุลฉลุย หลายชูไทย)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ บุญเกิด)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.อบฉันท์ ไทยทอง)

  
..... กรรมการ  
(ดร.ธวัชชัย สันติสุข)

  
..... กรรมการ  
(นายสมิต บุญเสริมสุข)



ต่อศักดิ์ สีลาพันธ์ : ไบโอดีลเตมมาติกของโคลงเคลงขน (*Melastoma villosum* Lodd.)  
ในประเทศไทย (BIOSYSTEMATICS OF *Melastoma villosum* Lodd. IN THAILAND)  
อ.ที่ปรึกษา : รศ. ดร. ทวีศักดิ์ บุญเกิด, 140 หน้า. ISBN 974-581-173-4

โคลงเคลงขน (*Melastoma villosum* Lodd.) ขึ้นตามสภาพธรรมชาติในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โคลงเคลงขนแต่ละประชากรมีลักษณะสัณฐานวิทยาที่แตกต่างกัน ในแต่ละถิ่นอาศัย จึงได้ทำการศึกษาไบโอดีลเตมมาติกของโคลงเคลงขน 6 ประชากรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจการแปรผันภายในและระหว่างประชากรว่ามากพอที่ทำให้แยกโคลงเคลงขนแต่ละประชากรออกเป็นระดับที่ต่ำกว่าชนิดหรือเป็นแต่ละชนิด ด้วยวิธีการทาง numerical taxonomy และ isozyme electrophoresis

การวิเคราะห์ลักษณะต้นและใบ 10 ลักษณะ และลักษณะดอก 13 ลักษณะด้วยเทคนิคการวิเคราะห์พหุคูณ 3 เทคนิค คือ การวิเคราะห์ปัจจัย การวิเคราะห์จัดจำแนกและการวิเคราะห์จัดกลุ่ม พบว่าการแปรผันภายในและระหว่างประชากรของโคลงเคลงขนทั้ง 6 ประชากรยังไม่มากพอที่ทำให้แยกโคลงเคลงขนแต่ละประชากรออกเป็นหน่วยทางอนุกรมวิธานใหม่ได้

การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการวิเคราะห์จัดจำแนกของขนาดละอองเรณู พบว่า ขนาดละอองเรณูของแต่ละประชากรไม่มีการแปรผันมากนัก การศึกษาลวดลายบนผิวของละอองเรณู พบว่า ทุกประชากรมีลักษณะลวดลายบนผิวของละอองเรณูที่เหมือนกัน

การวิเคราะห์ขนาดของเมล็ดและลวดลายบนผิวของเมล็ด พบว่า โคลงเคลงขนแต่ละประชากรไม่มีความแตกต่างทั้งขนาดเมล็ดและลวดลายบนผิวของเมล็ดซึ่งเป็นแบบ *colliculate* คือ เป็นปุ่มเรียงตัวชิดกัน

การวิเคราะห์ลักษณะของต้นกล้า 6 ลักษณะด้วยการวิเคราะห์ปัจจัยและการวิเคราะห์จัดจำแนก พบว่า ต้นกล้าโคลงเคลงขนประชากรที่ 2 มีความแข็งแรงมากกว่าอีก 5 ประชากร อย่างไรก็ตาม ยังไม่ทราบว่าปัจจัยใดที่มีผลต่อความแข็งแรงของต้นกล้าโคลงเคลงขนที่เพิ่มขึ้น

การศึกษาแบบแผนไอโซไซม์ระบบเปอร์ออกซิเดสและเอสเทอร์ของโคลงเคลงขนทั้ง 6 ประชากร พบว่า มีการแปรผันทางพันธุกรรมของต้นพืชภายในประชากรเดียวกันมาก ปัจจัยที่ทำให้เกิดการแปรผันทางพันธุกรรมภายในประชากรสูงน่าจะเป็นผลมาจากการผสมข้ามประชากรโดยมีแมลงเป็นตัวช่วย ซึ่งจะทำให้การแปรผันระหว่างประชากรน้อยลง

จากผลการศึกษาทั้งหมด สรุปได้ว่า การแปรผันภายในและระหว่างประชากรของโคลงเคลงขนทั้ง 6 ประชากรยังไม่มากพอที่จะทำให้แยกโคลงเคลงขนแต่ละประชากรออกเป็นระดับที่ต่ำกว่าชนิดหรือเป็นชนิดใหม่ได้

ภาควิชา ..... วิทยาศาสตร์  
สาขาวิชา ..... วิทยาศาสตร์  
ปีการศึกษา ..... 2534

ลายมือชื่อนิติกร .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

## C225461 : MAJOR BOTANY

KEY WORD : BIOSYSTEMATICS/MELASTOMA VILLOSUM LODD./NUMERICAL TAXONOMY/ISOZYME  
TOSAK SEELANAN : BIOSYSTEMATICS OF *Melastoma villosum* Lodd. IN  
THAILAND. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. THAWEESAKDI BOONKERD, Ph.D.  
140 PP. ISBN 974-581-173-4

Khlong Khleung Khon (*Melastoma villosum* Lodd.) grows naturally in the East and Northeast of Thailand. Each population shows different characteristics depend on its habitat. Six populations were selected for biosystematic studies in an attempt to investigate the variations within and between populations to determine which population is an infraspecific or a different taxon by using numerical-taxonomic and isozyme-electrophoretic techniques.

Three multivariate analyses, namely factor analysis, discriminant analysis, and cluster analysis, were performed on 10 vegetative characters, and 13 reproductive characters. It was found that the variations within and between populations were insufficient to propose a new taxonomic unit.

The analysis of variance and discriminant analysis of pollen sizes revealed that there were slightly variations in these characters. Pollen sculptural study showed no difference on pollen morphology between populations.

Seed sizes and seed-coat morphology were analyzed. There were no any differences in seed sizes between populations as well as on seed-coat morphology which was colliculate, i.e. with rounded broad elevations closely spaced covering the seed-coat.

Six seedling-characters were analyzed by factor analysis and discriminant analysis. The results indicated that seedling of the population No.II was more vigorous than that of the other sites. However, the responsible factors for the vigorous seedling of the population No.II is not known at present.

The isozyme patterns of peroxidase and esterase isozyme systems were studied in all six populations. It was found that genetic variations within population were rather high. These may be due in part to the hybridization within and between populations by insects, which resulted in slightly different variations between populations.

On the whole, it can be concluded that the variations within and between populations of Khlong Khleung Khon are inadequate to distinguish any population as an infraspecific taxon or a new separated species.

ภาควิชา พืชศาสตร์ .....  
สาขาวิชา พืชศาสตร์ .....  
ปีการศึกษา 2534 .....

ลายมือชื่อผู้พิมพ์ .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ช
สารบัญภาพ .....	ฎ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ .....	ฏ
บทที่	
1. บทนำ .....	1
2. ชีววิทยาของโคลงเคลงชน .....	36
3. วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการศึกษา .....	43
4. ผลการศึกษา .....	53
5. อภิปรายผลการศึกษา .....	113
6. สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ .....	123
เอกสารอ้างอิง .....	126
ภาคผนวก .....	134
ประวัติผู้เขียน .....	140

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ นาฏผลวย หลายชูไทย ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาตรวจและให้คำแนะนำในการแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ บุญเกิด อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้การช่วยเหลือในการออกสำรวจ เก็บตัวอย่าง ให้คำปรึกษา คำแนะนำและข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยและการเขียนวิทยานิพนธ์ ตลอดจนได้ตรวจและให้คำแนะนำในการแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.อบฉันท ไทยทอง อาจารย์กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในระหว่างที่ทำวิจัย ตลอดจนได้กรุณาตรวจและแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ดร.ชัชชัย สันติสุข อาจารย์กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และเจ้าหน้าที่หอพรรณไม้ กรมป่าไม้ ที่ได้กรุณาตรวจและให้คำแนะนำในการแก้ไขวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ คุณสมิต บุญเสริมสุข อาจารย์กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และเจ้าหน้าที่ฝ่ายวนวัฒนากองบำรุง กรมป่าไม้ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือในการศึกษา isozyme electrophoresis รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำในระหว่างที่ทำวิจัย ตลอดจนได้ตรวจและให้คำแนะนำในการแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณ คุณถนอมกนก จันทรจิกร เจ้าหน้าที่ระบบคอมพิวเตอร์ ฝ่ายกรรมวิธีข้อมูล กองภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา ที่ได้กรุณาให้ข้อมูลภูมิอากาศ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร ที่ได้ช่วยวิเคราะห์ข้อมูลทางดิน ขอขอบคุณ คุณปรีชา ประเทพา ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในระหว่างออกเก็บตัวอย่าง ขอขอบคุณ คุณทรงศักดิ์ สำราญสุข ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการออกเก็บตัวอย่างและช่วยเหลือในการบันทึกภาพ

ขอขอบคุณ คุณสุวรรณ นพพรพรหม และคุณสิวลัย สุเภากิจ ที่ช่วยตรวจพิสูจน์อักษรวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากบัณฑิตวิทยาลัยและมูลนิธิ พสวท. จึงขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบคุณ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ความรู้และสถานที่อันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยของผู้วิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา คุณลุงและคุณป้าของผู้เขียนที่ได้กรุณาให้กำลังใจและทุนอุดหนุนในการวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จด้วยดี

ขอขอบคุณทุก ๆ ท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จ

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	พื้นที่ที่ทำการเก็บตัวอย่างโคลงเคลงชนมาใช้ในการศึกษา .....	38
3.1	ลักษณะสัณฐานวิทยาที่ใช้ในการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย การวิเคราะห์จัดจำแนก และการวิเคราะห์จัดกลุ่ม .....	47
3.2	ลักษณะของต้นกล้าที่ใช้ในการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย และการวิเคราะห์จัดจำแนก .....	49
4.1	ค่าเฉลี่ยของลักษณะต้นและใบ .....	54
4.2	ค่าไอเกนของแต่ละแกนปัจจัย และค่าความผันแปร .....	55
4.3	การวิเคราะห์ปัจจัยลักษณะต้นและใบ แสดงค่า factor loading ของลักษณะต่าง ๆ ในแต่ละแกนปัจจัย (ก่อนการหมุนแกน) และ ค่า communality .....	56
4.4	การวิเคราะห์ปัจจัยลักษณะต้นและใบ แสดงค่า factor loading ของลักษณะต่าง ๆ ในแต่ละแกนปัจจัย (ภายหลังการหมุนแกน) .....	56
4.5	ค่าสถิติของสมการจัดจำแนกจากการวิเคราะห์ลักษณะต้นและใบ เมื่อกำหนดกลุ่มจากการวิเคราะห์ปัจจัย .....	59
4.6	ค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละสมการที่เป็นคะแนนมาตรฐาน และที่เป็นคะแนนดิบ ...	59
4.7	เปอร์เซ็นต์การทำนายกลุ่มประชากรจากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์จัดจำแนก ลักษณะต้นและใบ เมื่อกำหนดกลุ่มจากการวิเคราะห์ปัจจัยลักษณะต้นและใบ ...	59
4.8	ค่าสถิติของสมการจัดจำแนกจากการวิเคราะห์ลักษณะต้นและใบ เมื่อกำหนดกลุ่มจากพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง .....	61
4.9	ค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละสมการที่เป็นคะแนนมาตรฐาน .....	61
4.10	ค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละสมการที่เป็นคะแนนดิบ .....	63
4.11	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต้นและใบกับสมการจัดจำแนก .....	63
4.12	เปอร์เซ็นต์การทำนายกลุ่มประชากรจากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์จัดจำแนก ลักษณะต้นและใบ เมื่อกำหนดกลุ่มจากพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง .....	64
4.13	ค่าเฉลี่ยของลักษณะดอก .....	69
4.14	ค่าไอเกนของแต่ละแกนปัจจัย และค่าความผันแปร .....	70
4.15	การวิเคราะห์ปัจจัยลักษณะดอก แสดงค่า factor loading ของลักษณะดอก ในแต่ละแกนปัจจัย (ก่อนการหมุนแกน) และค่า communality .....	70



สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.16 การวิเคราะห์ปัจจัยลักษณะดอก แสดงค่า factor loading ของลักษณะดอก ในแต่ละแกนปัจจัย (ภายหลังการหมุนแกน) .....	72
4.17 ค่าสถิติของสมการจัดจำแนกจากการวิเคราะห์ลักษณะดอกเมื่อกำหนดกลุ่ม จากพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง .....	72
4.18 ค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละสมการที่เป็นคะแนนมาตรฐาน .....	74
4.19 ค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละสมการที่เป็นคะแนนดิบ .....	74
4.20 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะดอกกับสมการจัดจำแนก .....	75
4.21 เปอร์เซ็นต์การทำนายกลุ่มประชากรจากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์จัดจำแนก	
4.22 รูปร่างของละออง เรณูของ โคลงเคลงชนจากแต่ละประชากร .....	82
4.23 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของความยาวของละอองเรณู ในแนว equator .....	82
4.24 ค่าเฉลี่ยความยาวของละอองเรณูในแนว equator .....	82
4.25 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของความยาวของละอองเรณู ในแนว polar .....	85
4.26 ค่าเฉลี่ยความยาวของละอองเรณูในแนว polar .....	85
4.27 ค่าสถิติของสมการจัดจำแนกจากการวิเคราะห์จัดจำแนกละอองเรณู เมื่อกำหนดกลุ่มจากพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง .....	85
4.28 เปอร์เซ็นต์การทำนายกลุ่มประชากรจากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์จัดจำแนก ละอองเรณู เมื่อกำหนดกลุ่มจากพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง .....	86
4.29 ความยาวของเมล็ด โคลงเคลงชนทั้ง 6 ประชากร .....	90
4.30 ความกว้างเมล็ด โคลงเคลงชนทั้ง 6 ประชากร .....	90
4.31 ค่าไอเกนของแต่ละแกนปัจจัย และค่าความผันแปร .....	93
4.32 การวิเคราะห์ปัจจัยลักษณะต้นกล้า แสดงค่า factor loading ของลักษณะต่าง ๆ ในแต่ละแกนปัจจัย (ก่อนการหมุนแกน) และ ค่า communality .....	93
4.33 การวิเคราะห์ปัจจัยลักษณะต้นและใบ แสดงค่า factor loading ของลักษณะต่าง ๆ ในแต่ละแกนปัจจัย (ภายหลังการหมุนแกน) .....	93
4.34 ค่าสถิติของสมการจัดจำแนกจากการวิเคราะห์จัดจำแนกลักษณะต้นกล้า เมื่อกำหนดกลุ่มจากพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง .....	95

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.35	ค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละสมการที่เป็นคะแนนมาตรฐาน ..... 95
4.36	ค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละสมการที่เป็นคะแนนดิบ ..... 95
4.37	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต้นและใบกับสมการจัดจำแนก ..... 97
4.38	เปอร์เซ็นต์การทำนายกลุ่มประชากรจากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์จัดจำแนก ลักษณะต้นกล้า เมื่อกำหนดกลุ่มจากพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง ..... 97



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1	เดนโตรแกรมที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์จัดกลุ่ม ..... 17
1.2	อิซีเคลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์จัดกลุ่ม ..... 17
2.1	ลักษณะพื้นฐานวิทยาของโคลงโคลงชน ..... 37
2.2	การกระจายพันธุ์ของโคลงโคลงชนและพื้นที่ที่เก็บตัวอย่างเพื่อนำมาศึกษา .... 39
2.3	ลักษณะถิ่นอาศัยของแต่ละประชากร ..... 40
4.1	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจัดปัจจัยที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยลักษณะต้นและใบ ..... 58
4.2	การแจกแจงค่าคะแนนจัดจำแนกที่ได้จากการวิเคราะห์จัดจำแนกลักษณะต้นและใบเมื่อกำหนดกลุ่มจากการวิเคราะห์ปัจจัยลักษณะต้นและใบ ..... 60
4.3	ค่าเฉลี่ยคะแนนจัดจำแนกและการกระจายของคะแนนจัดจำแนกภายในวงกลมที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ จากการวิเคราะห์จัดจำแนกลักษณะต้นและใบเมื่อกำหนดกลุ่มจากพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง ..... 65
4.4	เดนโตรแกรมจากการวิเคราะห์ลักษณะต้นและใบด้วยการวิเคราะห์จัดกลุ่มเมื่อใช้ลักษณะ 10 ลักษณะ ..... 66
4.5	เดนโตรแกรมจากการวิเคราะห์ลักษณะต้นและใบด้วยการวิเคราะห์จัดกลุ่มเมื่อใช้ลักษณะจำนวนชนนใบ (HDU และ HDL) ความยาวของปล้อง (UNL และ LNL) และมุมที่ปลายใบ (APA) ..... 67
4.6	เดนโตรแกรมจากการวิเคราะห์ลักษณะต้นและใบด้วยการวิเคราะห์จัดกลุ่มเมื่อใช้ลักษณะจำนวนชนนใบ (HDU และ HDL) ความยาวก้านใบ (PTL) และความยาวของแผ่นใบ (LEL) ..... 68
4.7	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนปัจจัยที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยลักษณะดอก ..... 73
4.8	ค่าเฉลี่ยคะแนนจัดจำแนกและการกระจายของคะแนนจัดจำแนกภายในวงกลมที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ จากการวิเคราะห์จัดจำแนกลักษณะดอกเมื่อกำหนดกลุ่มจากพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง ..... 77
4.9	เดนโตรแกรมจากการวิเคราะห์ลักษณะดอกด้วยการวิเคราะห์จัดกลุ่มเมื่อใช้ลักษณะ 13 ลักษณะ ..... 79

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.10 เตนีโดรแกรมจากการวิเคราะห์ลักษณะดอกด้วยการวิเคราะห์จัดกลุ่ม เมื่อใช้ลักษณะความยาวและความกว้างของ hypanthium (HYL และ HYW) และความยาวอับเรณู (SAL และ LAL) .....	80
4.11 เตนีโดรแกรมจากการวิเคราะห์ลักษณะดอกด้วยการวิเคราะห์จัดกลุ่ม เมื่อใช้ลักษณะความยาวของก้านชูอับเรณู (SFL และ LFL) ความยาวก้านชูเกสรตัวเมีย (STL) และความยาวและความกว้างของ กลีบดอก (PEL และ PEW) .....	81
4.12 ละอองเรณูของโคลงเคลงขนทั้ง 6 ประชากรถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ แบบคอมพาวด์ .....	83
4.13 ละอองเรณูของโคลงเคลงขนทั้ง 6 ประชากรถ่ายจาก SEM เมื่อมองด้านข้าง	87
4.14 ละอองเรณูของโคลงเคลงขนทั้ง 6 ประชากรถ่ายจาก SEM เมื่อมองด้านหัว .	88
4.15 ผิวของละอองเรณูของโคลงเคลงขนทั้ง 6 ประชากรถ่ายจาก SEM .....	89
4.16 ลวดลายบนผิวของเมล็ดโคลงเคลงขนทั้ง 6 ประชากรถ่ายจาก SEM .....	92
4.17 การกระจายของคะแนนปัจจัยที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยลักษณะต้นกล้า .....	94
4.18 ค่าเฉลี่ยคะแนนจัดจำแนกและการกระจายของคะแนนจัดจำแนกภายในวงกลม ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ จากการวิเคราะห์จัดจำแนกลักษณะต้นกล้า เมื่อกำหนดกลุ่มจากพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง .....	98
4.19 ไซโมแกรมของไอโซไซม์ระบบเปอร์ออกซิเดสของโคลงเคลงขนประชากรที่ 1	99
4.20 ไซโมแกรมของไอโซไซม์ระบบเปอร์ออกซิเดสของโคลงเคลงขนประชากรที่ 2	100
4.21 ไซโมแกรมของไอโซไซม์ระบบเปอร์ออกซิเดสของโคลงเคลงขนประชากรที่ 3	101
4.22 ไซโมแกรมของไอโซไซม์ระบบเปอร์ออกซิเดสของโคลงเคลงขนประชากรที่ 4, 5 และ 6 .....	102
4.23 ไซโมแกรมของไอโซไซม์ระบบเอสเทอเรสของโคลงเคลงขนประชากรที่ 1 ..	104
4.24 ไซโมแกรมของไอโซไซม์ระบบเอสเทอเรสของโคลงเคลงขนประชากรที่ 2 ..	105
4.25 ไซโมแกรมของไอโซไซม์ระบบเอสเทอเรสของโคลงเคลงขนประชากรที่ 3 ..	106
4.26 ไซโมแกรมของไอโซไซม์ระบบเอสเทอเรสของโคลงเคลงขนประชากรที่ 4 ..	107
4.27 ไซโมแกรมของไอโซไซม์ระบบเอสเทอเรสของโคลงเคลงขนประชากรที่ 5 และ 6 .....	108

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.28 ปริมาณธาตุอาหารจำเป็นบางธาตุในดินที่เก็บจากถิ่นอาศัยของ โคลงเคลงชน 5 ประชากร .....	109
4.29 ปริมาณน้ำฝนรวมในระหว่างปี พ.ศ. 2523-2533 .....	110
4.30 อุณหภูมิเฉลี่ยในระหว่างปี พ.ศ. 2523-2533 .....	111
4.31 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในระหว่างปี พ.ศ. 2523-2533 .....	112



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

	determinant ของเมตริกซ์ขนาด $n \times n$
$\Sigma$	ผลบวก
$\Delta_{1,j}$	Taxonomic distance
$\chi^2$	ไคสแควร์ (Chi square)
$\lambda$	ค่าไอเกน (eigenvalue)
O	เมตริกซ์ขนาด $n \times n$ ที่สมาชิกทุกตัวมีค่าเป็น 0
CDF	Canonical Discriminant Function
$d_{1,j}$	Taxonomic distance
$D^2$	Mahalanobis' distance
DF	Degree of Freedom
DMRT	Duncan's Multiple Rank Test
E	เมตริกซ์ขนาด $n \times n$ ที่ค่าของสมาชิกคำนวณมาจากเมตริกซ์ U
F	เมตริกซ์ขนาด $n \times n$ ที่ค่าของสมาชิกคำนวณมาจากเมตริกซ์ E
F	ค่าสถิติ F
F to enter	ค่าสถิติ F ที่ใช้ในการพิจารณาตัวแปรที่จะนำเข้าสู่การวิเคราะห์หา สมการจัดจำแนกในการวิเคราะห์จัดจำแนก
F to remove	ค่าสถิติ F ที่ใช้ในการพิจารณาตัวแปรที่จะถูกตัดออกจากการวิเคราะห์ หาสมการจัดจำแนกในการวิเคราะห์จัดจำแนก
I	เมตริกซ์ขนาด $n \times n$ มีสมาชิกเป็น 1 ที่แถว i คอลัมน์ j เมื่อ $i=j$ และเป็น 0 ที่แถว i คอลัมน์ j เมื่อ $i \neq j$
OTU	Operational Taxonomic Unit
PC	Principal Component
PCA	Principal Component Analysis
$r_{1,j}$	ค่าสหสัมพันธ์
R	เมตริกซ์ขนาด $n \times n$ ของค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร
S	เมตริกซ์ขนาด $n \times n$ ของค่าความเหมือนระหว่าง OTU
$S_c$	Czekanowski coefficient
$S_j$	Coefficient of Jaccard
$S_{sm}$	simple matching coefficient
sect.	section

## คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ (ต่อ)

ser.	series
Sign.	มีนัยสำคัญทางสถิติ
spp.	มากกว่า 1 ชนิด (species)
ssp.	subspecies
subsect.	subsection
U	เมตริกซ์ขนาด $n \times n$ ของค่าความต่างระหว่าง OTU
v	เวกเตอร์ไอเกน (eigenvector)
ซม.	เซนติเมตร
มม.	มิลลิเมตร



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย