ไบโอซิสเทมาติกส์ของประชากรเฟิร์นลิ้นกุรัม *Pyrrosia eberhardtii* (Christ) Ching ในประเทศไทย

นางสาว รสริน พลวัฒน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพฤกษศาสตร์ ภาควิชาพฤกษศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2539

ISBN 974-635-909-6

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I17196115

BIOSYSTEMATICS OF *Pyrossia eberhardtii* (Christ) Ching POPULATIONS IN THAILAND

Miss Rossarin Pollawat

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Botany

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 1996

ISBN 974-635-909-6

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ไบโอซิสเทมาติกส์ของประชากรเฟิร์นลิ้นกุรัม *Pyrrosia eberhardtii* (Christ) Ching ในประเทศไทย
โดย	นางสาวรสริน พลวัฒน์
ภาควิชา	พฤกษศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ บุญเกิด

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ การศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์นายแพทย์ ศุภวัฒน์ ชุติวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีดา บุญ-หลง)

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

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

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิรายุพิน จันทรประสงค์)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

รสริน พลวัฒน์ : ไบโอซิสเทมาติกส์ของประชากรเฟิร์นลิ้นกุรัม *Pyrrosia eberhardtii* (Christ) Ching ในประเทศไทย (BIOSYSTEMATICS OF *Pyrrosia eberhardtii* (Christ) Ching POPULATIONS IN THAILAND) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.ทวีศักดิ์ บุญเกิด; 167 หน้า. ISBN 974-635-909-6.

จากการที่แต่ละประชากรของเฟิร์นลิ้นกุรัม *Pyrrosia eberhardtii* (Christ) Ching ที่เจริญอยู่ตามสภาพธรรมชาติ ในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศไทย มีลักษณะสัณฐานวิทยาที่แตกต่างกัน จึงได้ทำการศึกษาไบโอซิสเทมาติกส์ของเฟิร์นลิ้นกุรัม จำนวน 7 ประชากร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความแปรผันภายในและระหว่างประชากร ว่ามากพอที่จะทำให้แยกเฟิร์นลิ้นกุรัมออกเป็นระดับที่ต่ำกว่าชนิด หรือเป็นแต่ละชนิด โดยการศึกษาทาง Numerical Taxonomy ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณ 3 เทคนิค คือ การวิเคราะห์ปัจจัย การวิเคราะห์การจัดกลุ่ม และการวิเคราะห์การจัดจำแนก ของ ลักษณะสัณฐานวิทยาของใบ ลำต้น สเกล (scale) ลักษณะกายวิภาคของใบ ลำต้น และโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ ได้ทำการวิเคราะห์ลักษณะสัณฐานวิทยาของใบ ลำต้น และสเกล รวมทั้งหมด 9 ลักษณะ ลักษณะกายวิภาค ของต้นและ ใบ 10 ลักษณะ และ ลักษณะโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ 7 ลักษณะ ผลการศึกษาพบว่าไม่มีความแตกต่าง ของขนาดและ จำนวน คลอดจนลักษณะสัณฐานวิทยาของใบ ลำต้น สเกลและ โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ที่ศึกษาในระหว่างประชากร ลักษณะขนที่ปกคลุมกลุ่มอับสปอร์จะมี 2 แบบ และพบในทุกประชากรที่ศึกษา ลักษณะกายวิภาคของใบ และ ลำต้นมีความแปรปรวนสูงภายในประชากร แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างประชากร จากการศึกษาครั้งนี้คาดว่าว่าปัจจัยที่ทำให้เกิดความแปรผันภายในและระหว่างประชากรของเฟิร์นลิ้นกุรัม เป็นผลเนื่องมาจากปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่แปรปรวนของแต่ละถิ่นอาศัยตามสภาพธรรมชาติ เช่น ปริมาณแสง ปริมาณน้ำฝน ปริมาณความชื้นในอากาศ และปัจจัยเกี่ยวกับลักษณะดิน หรือพื้นผิวที่พืชขึ้นอยู่

จากผลการศึกษาทั้งหมด สรุปได้ว่า การแปรผันภายในและระหว่างกลุ่มประชากรของเฟิร์นลิ้นกุรัม ทั้ง 7 ประชากร ยังไม่มากพอที่จะทำให้แยกเฟิร์นลิ้นกุรัมแต่ละประชากร ออกเป็นระดับที่ต่ำกว่าชนิด หรือเป็นชนิดใหม่ได้

ภาควิชา พฤกษศาสตร์ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา พฤกษศาสตร์ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2539 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

C625500 : MAJOR BOTANY

KEY WORD: *Pyrrosia eberhardtii* / BIOSYSTEMATICS/ FERN/ NUMERICAL TAXONOMY

ROSSARIN POLLAWAT : BIOSYSTEMATICS OF *Pyrrosia eberhardtii* (Christ) Ching POPULATIONS IN THAILAND. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. THAWEESAKDI BOONKERD, Ph.D. 167 pp. ISBN 974-635-909-6.

Due to morphological plasticity in the natural populations of *Pyrrosia eberhardtii* (Christ) Ching in different geographical regions of Thailand, biosystematic study of 7 populations was carried out to investigate the variations within and between populations which will be determined that a variant of the species existed or not existed by using Numerical Taxonomy. The multivariate analyses include factor analysis, cluster analysis and discriminant analysis of the morphology and anatomy of rhizome, frond and scale, as well as reproductive structure. Nine morphological characters, 10 anatomical characters and 7 reproductive charaters were analyzed. It is found that no significant difference in size and number of the morphology of frond, rhizome, scale and reproductive structure within and between populations. Dimorphic hairs covering the sori were also observed in all populations. The anatomy of frond and rhizome show high variation within populaion, but however no statistical difference between populations. The probable factors for the variations of all populations are the variations in environmental factors of each natural habitat, i.e. light, total rainfall, as well as edaphic factors.

In conclusion, it was found that the variations within and between 7 populations of *Pyrrosia eberhardtii* (Christ) Ching are inadequate to distinguish any population as an infraspecific taxon or a new separated species.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา พฤกษศาสตร์ ลายมือชื่อนิสิต รสริน พลวัฒน์

สาขาวิชา พฤกษศาสตร์ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2539 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเสร็จสมบูรณ์ลงไม่ได้หากไม่ได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่ายด้วยกัน ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.ปรีดา บุญ-หลง หัวหน้าภาควิชาพฤกษศาสตร์และประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาตรวจสอบ และแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.ทวีศักดิ์ บุญเกิด อาจารย์ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่คอยดูแล ให้คำปรึกษา และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์มากที่สุด ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.อบฉันท์ ไทยทอง ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ และคำปรึกษาต่าง ๆ ตลอดจนคอยให้กำลังใจและกรุณาตรวจวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.จิราพุพิน จันทรประสงค์ ที่ได้กรุณาตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.บุศบรรณ ณ สงขลา รศ.วิยดา เทพหัตถี รศ.โกสุม พีรมาน และอาจารย์ชุมพล คุณวาสี ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และให้กำลังใจมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ทรงศักดิ์ สำราญสุข อาจารย์ศุภจิตรา ชัชวาลย์ และอาจารย์เรืองวิทย์ บรรจงรัตน์ ที่ให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน ให้คำแนะนำ และเป็นกำลังใจที่ดีมาโดยตลอด

ขอขอบคุณ คุณสมราน สุดดี คุณชนินทร์ โลรัตน์ คุณอดิพร หวังวัชรกุล และคุณกชกร เดชากิจไพศาล ที่ช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่าง ปลูกตัวอย่างในแปลงทดลอง และเก็บวัดข้อมูล

ขอขอบคุณ คุณปริญญนุช กลิ่นรัตน์ คุณสุชาดา วงศ์ภาคำ และคุณปิยพงศ์ ราชตา ที่ช่วยเหลือในการพิมพ์วิทยานิพนธ์ และช่วยตรวจทานความถูกต้อง

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย ที่กรุณาให้ทุนสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ ที่ได้กรุณาให้สถานที่ศึกษา และทำวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งอำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ

ขอขอบคุณพิพิธภัณฑ์พืชหอพรรณไม้ กรมป่าไม้ พิพิธภัณฑ์พืชตึกพืชพรรณ กรมวิชาการเกษตร พิพิธภัณฑ์พืช ศาสตราจารย์กสิน ศุวตะพันธุ์ ที่ให้ความกรุณาในการตรวจเช็คตัวอย่าง

ขอขอบคุณกรมอุตุนิยมวิทยา ที่ได้กรุณาข้อมูลเกี่ยวกับสภาพอากาศของสถานที่เก็บตัวอย่างสถานที่ต่าง ๆ

ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ ทุกคนที่ไม่อาจเอ่ยนามในที่นี้ ที่ได้คอยให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้ากราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และพี่ๆ ของข้าพเจ้าทุกคน ที่คอยส่งเสริมสนับสนุน และให้กำลังใจมาโดยตลอด

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ช

สารบัญภาพ ..... ต

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ ..... ถ

บทที่

1. บทนำ 1
2. ชีววิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัม 29
3. วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการศึกษา 40
4. ผลการศึกษา 50
5. อภิปรายผลการศึกษา 82
6. สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ 92

รายการอ้างอิง 97

ภาคผนวก 102

ประวัติผู้เขียน 167

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	แสดงบริเวณและที่ตั้งของสถานที่ที่เก็บตัวอย่าง	42
3.2	ลักษณะสัณฐานวิทยาที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย การวิเคราะห์การจัดกลุ่ม และการวิเคราะห์การจัดจำแนก	46
3.3	ลักษณะกายวิภาคที่ใช้ในการวิเคราะห์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย การวิเคราะห์การจัดกลุ่ม และการวิเคราะห์การจัดจำแนก	48
3.4	ขอบเขตการวิเคราะห์ความแปรผันของประชากรเฟิร์นลิ้นกุรัม ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย การวิเคราะห์การจัดกลุ่ม และการวิเคราะห์การจัดจำแนก	49
4.1	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของลักษณะสัณฐานวิทยาที่เจริญในสภาพธรรมชาติ	103
4.2	ค่าไอเกนของแต่ละแกนปัจจัย และค่าความแปรผัน	104
4.3	การวิเคราะห์ปัจจัยลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัมที่เจริญในสภาพธรรมชาติ แสดงค่า factor loading ของลักษณะต่างๆ ในแต่ละแกนปัจจัย (ก่อนการหมุนแกน) และค่า communality	104
4.4	การวิเคราะห์ปัจจัยลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัมที่เจริญในสภาพธรรมชาติ แสดงค่า factor loading ของลักษณะต่างๆ ในแต่ละแกนปัจจัย(ภายหลังการหมุนแกน).....	105
4.5	ค่าสถิติของสมการจัดจำแนกจากการวิเคราะห์ลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัมที่เจริญอยู่ในสภาพธรรมชาติ เมื่อกำหนดกลุ่มจากพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง	105
4.6	ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่เป็นคะแนนมาตรฐาน	106
4.7	ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่เป็นคะแนนดิบ	106
4.8	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสัณฐานวิทยาที่ใช้ในการวิเคราะห์การจัดจำแนกกับสมการจัดจำแนก	107
4.9	เปอร์เซ็นต์การทำนายกลุ่มประชากรจากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์จัดจำแนกลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง ...	108
4.10	ค่าสถิติของสมการจัดจำแนกจากการวิเคราะห์ลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัมที่เจริญอยู่ในสภาพธรรมชาติ เมื่อกำหนดกลุ่มจากผลการวิเคราะห์การจัดจำแนกตามพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง	109

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.11	ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่เป็นคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน	109
4.12	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสัณฐานวิทยาที่ใช้ในการวิเคราะห์การจัดจำแนกกับสมการจัดจำแนก	110
4.13	เปอร์เซ็นต์การทำนายกลุ่มประชากรจากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์จัดจำแนกลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากผลการวิเคราะห์การจัดกลุ่มตามพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง	110
4 .14	ค่าสถิติของสมการจัดจำแนกจากการวิเคราะห์ลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัมที่เจริญอยู่ในสภาพธรรมชาติ เมื่อกำหนดกลุ่มจากภูมิภาคที่เก็บตัวอย่าง	111
4.15	ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่เป็นคะแนนมาตรฐาน	111
4.16	ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่เป็นคะแนนดิบ	112
4.17	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสัณฐานวิทยาที่ใช้ในการวิเคราะห์การจัดจำแนกกับสมการจัดจำแนก	112
4.18	เปอร์เซ็นต์การทำนายกลุ่มประชากรจากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์จัดจำแนกลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากภูมิภาคที่เก็บตัวอย่าง	113
4.19	ค่าสถิติของสมการจัดจำแนกจากการวิเคราะห์ลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัมที่เจริญอยู่ในสภาพธรรมชาติ เมื่อกำหนดกลุ่มจากระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลของพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง	114
4.20	ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่เป็นคะแนนมาตรฐานและคะแนนดิบ	114
4.21	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสัณฐานวิทยาที่ใช้ในการวิเคราะห์การจัดจำแนกกับสมการจัดจำแนก	115
4.22	เปอร์เซ็นต์การทำนายกลุ่มประชากรจากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์จัดจำแนกลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลของพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง	115
4.23	ค่าสถิติของสมการจัดจำแนกจากการวิเคราะห์ลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัมที่เจริญอยู่ในสภาพธรรมชาติ เมื่อกำหนดกลุ่มจากลักษณะถิ่นอาศัย	116

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.24	ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่เป็นคะแนนมาตรฐานและคะแนนดิบ	116
4.25	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสัณฐานวิทยาที่ใช้ในการวิเคราะห์การจัดจำแนกกับสมการจัดจำแนก	117
4.26	เปอร์เซ็นต์การทำนายกลุ่มประชากรจากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์จัดจำแนกลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากลักษณะถิ่นอาศัยของตัวอย่าง	117
4.27	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของลักษณะสัณฐานวิทยาที่ปลูกในแปลงทดลอง	118
4.28	ค่าไอเกนของแต่ละแกนปัจจัย และค่าความแปรผัน	118
4.29	การวิเคราะห์ปัจจัยลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัมที่ปลูกในแปลงทดลอง แสดงค่า factor loading ของลักษณะต่างๆ ในแต่ละแกนปัจจัย (ก่อนการหมุนแกน) และค่า communality	119
4.30	การวิเคราะห์ปัจจัยลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัมที่เจริญในแปลงทดลอง แสดงค่า factor loading ของลักษณะต่างๆ ในแต่ละแกนปัจจัย (ภายหลังการหมุนแกน)	120
4.31	ค่าสถิติของสมการจัดจำแนกจากการวิเคราะห์ลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัมที่เจริญในแปลงทดลอง เมื่อกำหนดกลุ่มจากพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง	120
4.32	ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่เป็นคะแนนมาตรฐาน	121
4.33	ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่เป็นคะแนนดิบ	121
4.34	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสัณฐานวิทยาที่ใช้ในการวิเคราะห์ การจัดจำแนกกับสมการจัดจำแนก	122
4.35	เปอร์เซ็นต์การทำนายกลุ่มประชากรจากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์จัดจำแนกลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง	123
4.36	ค่าสถิติของสมการจัดจำแนกจากการวิเคราะห์ลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัมที่ปลูกแปลงทดลอง เมื่อกำหนดกลุ่มจากผลการวิเคราะห์การจัดจำแนกตามลักษณะพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง	124
4.37	ค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละสมการที่เป็นคะแนนมาตรฐาน	124
4.38	ค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละสมการที่เป็นคะแนนดิบ	125

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.39	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสัณฐานวิทยาที่ใช้ในการวิเคราะห์ การจัดจำแนกกับสมการจัดจำแนก	125
4.40	เปอร์เซ็นต์การทำนายกลุ่มประชากรรวม จากสมการที่ได้จากผลการวิเคราะห์การจัดจำแนกลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัมที่ปลูกในแปลงทดลองตามลักษณะพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง	126
4.41	ค่าสถิติของสมการจัดจำแนกจากการวิเคราะห์ลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัมที่เจริญในแปลงทดลอง เมื่อกำหนดกลุ่มจากภูมิภาคที่เก็บตัวอย่าง	126
4.42	ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่เป็นคะแนนมาตรฐาน	127
4.43	ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่เป็นคะแนนดิบ	127
4.44	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสัณฐานวิทยาที่ใช้ในการวิเคราะห์การจัดจำแนกกับสมการจัดจำแนก	128
4.45	เปอร์เซ็นต์การทำนายกลุ่มประชากรจากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์จัดจำแนกลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากภูมิภาคที่เก็บตัวอย่าง	129
4.46	ค่าสถิติของสมการจัดจำแนกจากการวิเคราะห์ลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัมที่เจริญในแปลงทดลอง เมื่อกำหนดกลุ่มจากระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลของพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง	129
4.47	ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่เป็นคะแนนมาตรฐานและคะแนนดิบ	130
4.48	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสัณฐานวิทยาที่ใช้ในการวิเคราะห์การจัดจำแนกกับสมการจัดจำแนก	130
4.49	เปอร์เซ็นต์การทำนายกลุ่มประชากรจากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์จัดจำแนกลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล ของพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง	131
4.50	ค่าสถิติของสมการจัดจำแนกจากการวิเคราะห์ลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัมที่เจริญในแปลงทดลอง เมื่อกำหนดกลุ่มจากลักษณะนิสัยของตัวอย่าง	132
4.51	ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่เป็นคะแนนมาตรฐานและคะแนนดิบ	132

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.52 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสัณฐานวิทยาที่ใช้ในการวิเคราะห์การจัดจำแนกกับสมการจัดจำแนก 133

4.53 เปอร์เซ็นต์การทำนายกลุ่มประชากรจากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์จัดจำแนกลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากลักษณะถิ่นอาศัยของตัวอย่าง 133

4.54 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของลักษณะกายวิภาคของเฟิร์นลิ้นกุรัม 134

4.55 ค่าไอเกนของแต่ละแกนปัจจัย และค่าความแปรผัน 135

4.56 การวิเคราะห์ปัจจัยลักษณะกายวิภาคของเฟิร์นลิ้นกุรัม แสดงค่า factor loading ของลักษณะต่างๆ ในแต่ละแกนปัจจัย (ก่อนการหมุนแกน) และค่า communality .. 135

4.57 การวิเคราะห์ปัจจัยลักษณะกายวิภาคของเฟิร์นลิ้นกุรัม แสดงค่า factor loading ของลักษณะต่างๆ ในแต่ละแกนปัจจัย (ภายหลังการหมุนแกน) 136

4.58 ค่าสถิติของสมการจัดจำแนกจากการวิเคราะห์ลักษณะกายวิภาคของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากการวิเคราะห์ปัจจัย 136

4.59 ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่เป็นคะแนนมาตรฐาน 137

4.60 ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่เป็นคะแนนดิบ 137

4.61 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะกายวิภาคที่ใช้ในการวิเคราะห์การจัดจำแนกกับสมการจัดจำแนก 138

4.62 เปอร์เซ็นต์การทำนายกลุ่มประชากรรวม จากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์การจัดจำแนกลักษณะกายวิภาคของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากการวิเคราะห์ปัจจัย 139

4.63 ค่าสถิติของสมการจัดจำแนกจากการวิเคราะห์ลักษณะกายวิภาคของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง 140

4.64 ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่เป็นคะแนนมาตรฐานและที่เป็นคะแนนดิบ 140

4.65 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะกายวิภาคที่ใช้ในการวิเคราะห์การจัดจำแนกกับสมการจัดจำแนก 141

4.66 เปอร์เซ็นต์การทำนายกลุ่มประชากรจากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์จัดจำแนกลักษณะกายวิภาคของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง 141

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.67	ค่าสถิติของสมการจัดจำแนกจากการวิเคราะห์ลักษณะกายวิภาคของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากภูมิภาคที่เก็บตัวอย่าง	142
4.68	ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่เป็นคะแนนมาตรฐาน	142
4.69	ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่เป็นคะแนนดิบ	143
4.70	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะกายวิภาคของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล ของพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง	144
4.71	เปอร์เซนต์การทำนายกลุ่มประชากรจากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์ลักษณะกายวิภาคของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากภูมิภาคที่เก็บตัวอย่าง	145
4.72	ค่าสถิติของสมการจัดจำแนกจากการวิเคราะห์ลักษณะกายวิภาคของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากระดับน้ำทะเลของพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง	145
4.73	ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่เป็นคะแนนมาตรฐานและคะแนนดิบ	146
4.74	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะกายวิภาคที่ใช้ในการวิเคราะห์การจัดจำแนกกับสมการจัดจำแนก	147
7.75	เปอร์เซนต์การทำนายกลุ่มประชากรจากสมการที่ได้จากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์จัดจำแนกลักษณะกายวิภาคของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลของพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง	148
4.76	ค่าสถิติของสมการจัดจำแนกจากการวิเคราะห์ลักษณะกายวิภาคของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากลักษณะถิ่นอาศัย	148
4.77	ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่เป็นคะแนนมาตรฐานและคะแนนดิบ	149
4.78	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะกายวิภาคที่ใช้ในการวิเคราะห์การจัดจำแนกกับสมการจัดจำแนก	150
4.79	เปอร์เซนต์การทำนายกลุ่มประชากรจากสมการที่ได้จากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์จัดจำแนกลักษณะกายวิภาคของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลของพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง	150
4.80	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของลักษณะโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์	151
4.81	ค่าไอเกนของแต่ละแกนปัจจัย และค่าความแปรผัน	152

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.82	การวิเคราะห์ปัจจัยลักษณะกายวิภาคของเฟิร์นลิ้นกุรัม แสดงค่า factor loading ของลักษณะต่างๆ ในแต่ละแกนปัจจัย (ก่อนการหมุนแกน) และค่า communality...	152
4.83	ค่าสถิติของสมการจัดจำแนกจากการวิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดจากพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง	153
4.84	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์การจัดจำแนกกับสมการจัดจำแนก	153
4.85	ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่เป็นคะแนนดิบ	154
4.86	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์การจัดจำแนกกับสมการจัดจำแนก	154
4.87	เปอร์เซ็นต์การทำนายกลุ่มประชากรรวม จากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์การจัดจำแนก ลักษณะโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง	155
4.88	ค่าสถิติของสมการจัดจำแนกจากการวิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากผลการวิเคราะห์การจัดจำแนกตามลักษณะพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง	156
4.89	ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่เป็นคะแนนมาตรฐาน	156
4.90	ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่เป็นคะแนนดิบ	157
4.91	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์การจัดจำแนกกับสมการจัดจำแนก	157
4.92	เปอร์เซ็นต์การทำนายกลุ่มประชากรจากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์จัดจำแนกลักษณะโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากผลการวิเคราะห์การจัดจำแนกตามพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง	158
4.93	ค่าสถิติของสมการจัดจำแนกจากการวิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากภูมิภาคที่เก็บตัวอย่าง	158
4.94	ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่เป็นคะแนนมาตรฐาน	159
4.95	ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่เป็นคะแนนดิบ	159
4.96	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสัณฐานวิทยาที่ใช้ในการวิเคราะห์การจัดจำแนกกับสมการจัดจำแนก	160

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.97	เปอร์เซ็นต์การทำนายกลุ่มประชากรจากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์จัดจำแนกลักษณะกายวิภาคของเฟิร์นลิ้นกุรมัเมื่อกำหนดกลุ่มจากภูมิภาคที่เก็บตัวอย่าง.....	160
4.98	ค่าสถิติของสมการจัดจำแนกจากการวิเคราะห์ลักษณะกายวิภาคของเฟิร์นลิ้นกุรัมเมื่อกำหนดกลุ่มจากระดับน้ำทะเลของพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง	161
4.99	ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่เป็นคะแนนมาตรฐานและคะแนนดิบ.....	161
4.100	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะกายวิภาคที่ใช้ในการวิเคราะห์การจัดจำแนกกับสมการจัดจำแนก	162
1.101	เปอร์เซนต์การทำนายกลุ่มประชากรจากสมการที่ได้จากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์จัดจำแนกลักษณะโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลของพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง	162
1.102	ค่าสถิติของสมการจัดจำแนกจากการวิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากลักษณะถิ่นอาศัย	163
4.103	ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการจัดจำแนกแต่ละสมการที่เป็นคะแนนมาตรฐานและคะแนนดิบ	163
4.104	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ในการวิเคราะห์การจัดจำแนกกับสมการจัดจำแนก	164
4.105	เปอร์เซนต์การทำนายกลุ่มประชากรจากสมการที่ได้จากสมการที่ได้จากการวิเคราะห์จัดจำแนกลักษณะกายวิภาคของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากลักษณะถิ่นอาศัย	164
4.106	แสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีของพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง ระหว่างปี พ.ศ. 2528-2537	165
4.107	แสดงปริมาณอุณหภูมิเฉลี่ยต่อปีของพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง ระหว่างปี พ.ศ. 2528-2537	165
4.108	แสดงปริมาณความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยต่อปีของพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง ระหว่างปี พ.ศ. 2528-2537	166

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัม	31
2.2	การกระจายพันธุ์ของเฟิร์นลิ้นกุรัม ที่พบในพื้นที่ต่างๆ	32
2.3	การกระจายพันธุ์ของเฟิร์นลิ้นกุรัมในพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทย.....	35
2.4	ลักษณะของเฟิร์นลิ้นกุรัมที่เจริญอยู่ในถิ่นอาศัยและพื้นที่ต่างๆ.....	36
2.5	แสดงลักษณะปลายสเกลแบบตางๆ ของเฟิร์นลิ้นกุรัมที่พบในประเทศไทย	38
2.6	แสดงลักษณะโคนสเกลแบบต่างๆ ของเฟิร์นลิ้นกุรัม ที่พบในประเทศไทย	39
4.1	เดนโดรแกรมแสดงการวิเคราะห์การจัดกลุ่มของลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัมที่เจริญอยู่ในธรรมชาติ	52
4.2	แสดงผลการวิเคราะห์การจัดจำแนกลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัมที่เจริญในธรรมชาติ.....	53
4.3	เดนโดรแกรมแสดงการวิเคราะห์การจัดกลุ่มของเฟิร์นลิ้นกุรัมที่ปลูกในแปลงทดลอง.....	58
4.4	แสดงผลการวิเคราะห์การจัดจำแนกลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นลิ้นกุรัมที่ปลูกในแปลงทดลอง เมื่อกำหนดกลุ่มจากพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง.....	60
4.5	เดนโดรแกรมแสดงการวิเคราะห์การจัดกลุ่มของเฟิร์นลิ้นกุรัม โดยอาศัยลักษณะกายวิภาค	64
4.6	แสดงผลวิเคราะห์การจัดจำแนกลักษณะกายวิภาคของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง	65
4.7	แสดงลักษณะกายวิภาคของแผ่นใบของเฟิร์นลิ้นกุรัมประชากรต่างๆ	69
4.8	แสดงลักษณะกายวิภาคของเส้นกลางใบของเฟิร์นลิ้นกุรัมประชากรต่างๆ	70
4.9	แสดงลักษณะกายวิภาคของก้านใบของเฟิร์นลิ้นกุรัมประชากรต่างๆ	71
4.10	แสดงลักษณะกายวิภาคของลำต้นของเฟิร์นลิ้นกุรัมประชากรต่างๆ	72
4.11	เดนโดรแกรมแสดงการวิเคราะห์การจัดกลุ่มของเฟิร์นลิ้นกุรัม โดยอาศัยลักษณะโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์	74
4.12	แสดงการจัดจำแนกลักษณะโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ของเฟิร์นลิ้นกุรัม เมื่อกำหนดกลุ่มจากพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง	76
4.13	แสดงลักษณะอับสปอร์ของเฟิร์นลิ้นกุรัมประชากรต่างๆ	79
4.14	แสดงลักษณะสปอร์ของเฟิร์นลิ้นกุรัมประชากรต่างๆ	80
4.15	แสดงลักษณะขนของเฟิร์นลิ้นกุรัมประชากรต่าง	81

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

Canonical Corr	=	ค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอล
CFA	=	Common Factor Analysis
Cum Pct	=	ความแปรผันสะสม
DA	=	ระยะห่างระหว่างตำแหน่งที่กว้างที่สุดถึงปลายใบ
df	=	degree of freedom
DR	=	เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น
DS	=	เส้นผ่านศูนย์กลางของก้านใบ
Fcn	=	สมการ
func	=	สมการ
HL	=	ความยาวของขน
HW	=	ความกว้างของขน
LBA	=	มุมโคนใบ
LL	=	ความยาวของใบ
LM	=	Light Microscope
LTA	=	มุมปลายใบ
LW	=	ความกว้างของใบ
NVR	=	จำนวนกลุ่มท่อลำเลียงของลำต้น
NVS	=	จำนวนท่อลำเลียงของก้านใบ
OTU	=	Operation Taxonomic Unit
PCA	=	Principle Component Analysis
Pct of Var	=	ความแปรผันแต่ละแกน
Pct of Variance	=	ค่าความแปรปรวนสะสม
Sign.	=	มีนัยสำคัญทางสถิติ
SCL	=	ความยาวของสเกล
SCW	=	ความกว้างของสเกล
SEM	=	Scanning Electron Microscope
SGL	=	ความยาวของอับสปอร์
SGW	=	ความกว้างของอับสปอร์
SL	=	ความยาวของก้านใบ
SPL	=	ความยาวของสปอร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ (ต่อ)

SPW	=	ความกว้างของสปอร์
Standard Func	=	สมการที่เป็นคะแนนมาตรฐาน
TCR	=	ความหนาของชั้น cortex ของลำต้น
TL	=	ความหนาของแผ่นใบ
TPL	=	ความหนาของ palisade mesophyll
TSL	=	ความหนาของ spongy mesophyll
TSR	=	ความหนาของ sclerenchyma ของลำต้น
TSS	=	ความหนาของ sclerenchyma ของก้านใบ
Unstandard Func	=	สมการที่เป็นคะแนนดิบ
VN	=	จำนวนเส้นใบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย