

นิเวศพันธุศาสตร์ของพืชสกุลถั่วแปบช้าง (Afgekia Craib) ในประเทศไทย



นายปรีชา ประเทพา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาพฤกษศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

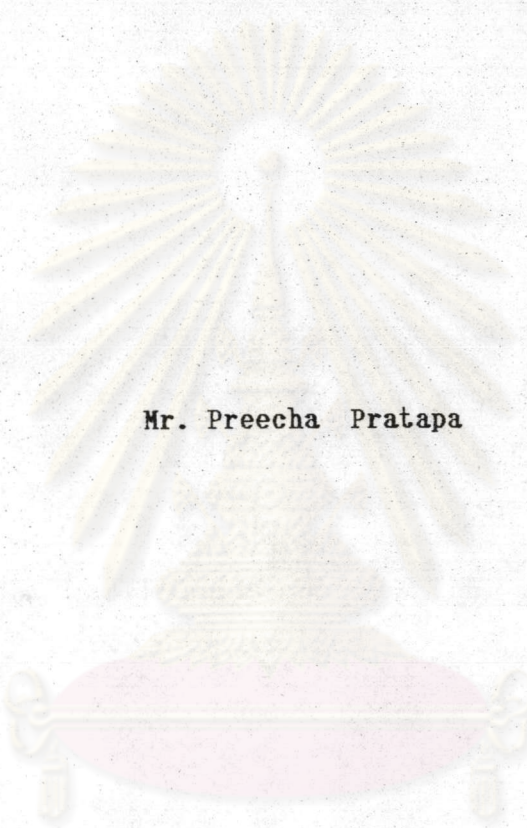
พ.ศ. 2533

ISBN 974-578-202-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

017806j117865473

ECOLOGICAL GENETICS OF THE GENUS AFGEKIA CRAIB IN THAILAND



Mr. Preecha Pratapa

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Botany

Graduate School

Chulalongkorn University

1990

ISBN 974-578-202-5

หัวข้อวิทยานิพนธ์ นิเวศพันธุศาสตร์ของพืชสกุลถั่วแปบช้าง (Afgekia Craib) ในประเทศไทย

โดย นายปรีชา ประเทพา


ภาควิชา พฤกษศาสตร์

สาขาวิชา พันธุศาสตร์

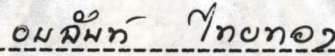
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ บุญเกิด

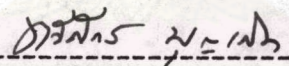


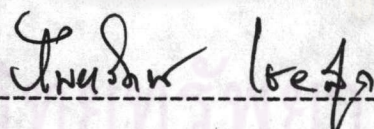
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตรปริญญาโท

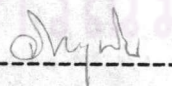
  
----- คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชรภักษ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
----- ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. อมฉันท์ ไททอง)

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

  
----- กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. กันธารัตน์ ไชยสงค์)

  
----- กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ จันทรประสงค์)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ปรีชา ประเทพา : นิเวศพันธุศาสตร์ของพืชสกุลถั่วแปบช้าง (*Afgekia Craib*) ในประเทศไทย (ECOLOGICAL GENETICS OF THE GENUS *AFGEKIA CRAIB* IN THAILAND) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.ทวีศักดิ์ บุญเกิด, 123 หน้า. ISBN 974-578-202-5

พืชสกุลถั่วแปบช้าง (*Afgekia Craib*) มีรายงานว่าพบครั้งแรกในประเทศไทย มีสองชนิดคือ ถั่วแปบช้าง (*Afgekia sericea Craib*) และ ก้นภ้ย (*Afgekia mahidolae Burt & ChermSirivathana*) และจากข้อมูลในปัจจุบัน เชื่อว่า เป็นพืชที่พบเฉพาะในประเทศไทยเท่านั้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ด้านวิวัฒนาการของพืชทั้งสองชนิด โดยการศึกษาและวิเคราะห์ลักษณะสัณฐานวิทยา เซลล์พันธุศาสตร์ รวมถึงลักษณะทางสรีรวิทยาบางประการ

จากผลการศึกษากการวิเคราะห์ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุลนี้รวม 20 ลักษณะ โดยใช้วิธีการจัดจำแนกประเภท พบว่ามี 16 ลักษณะที่สามารถใช้ในการจัดจำแนกถั่วแปบช้างและก้นภ้ย แต่อย่างไรก็ตาม สัณฐานวิทยาของเรณูของพืชทั้งสองชนิดมีความคล้ายคลึงกันมาก โดยมีขนาดและลวดลายผนังชั้นนอกแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ผลการศึกษาเซลล์พันธุศาสตร์แสดงให้เห็นว่า พืชทั้งสองชนิดมีจำนวนโครโมโซมเท่ากัน คือ  $2n=16$  และในระยะเมทาเฟสแรกพบ 8 ไบเวเลนทีในไมโครสปอร์ไรโซต์ จากผลการทดสอบความมีชีวิตของละอองเรณู พบว่าพืชทั้งสองชนิดมีเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตสูงถึงร้อยละเก้าสิบ แต่กลับพบว่าไม่มีละอองเรณูที่สามารถงอกหลอดละอองเรณูได้ในสุทธอาหารต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลอง ผลการวิเคราะห์ไอโซไซม์ 2 ระบบ คือ เพอร์ออกซิเดส และเอสเทอเรส โดยใช้วิธีโพลีอะคริลาไมด์เจล อีเลคโตรโฟรีซิส พบว่ารูปแบบของแถบไอโซไซม์ของถั่วแปบช้างและก้นภ้ย แตกต่างกันอย่างชัดเจน

ผลการศึกษานิวเคลียสรีวิทยา พบว่าการเจริญเติบโตของพืชทั้งสองชนิดสอดคล้องกับปริมาณคลอโรฟิลล์ และปริมาณ soluble โปรตีน ซึ่งก้นภ้ยมีการเจริญเติบโตได้ดีกว่าถั่วแปบช้างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อวิเคราะห์ผลโดยสรุปแล้ว ผลที่ได้จากการศึกษาและวิเคราะห์ลักษณะสัณฐานวิทยาและพันธุศาสตร์ เป็นหลักฐานแสดงให้เห็นว่า พืชทั้งสองชนิดที่อยู่ในสกุลถั่วแปบช้าง มีสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการใกล้เคียงกัน และข้อมูลจากการศึกษาทางนิวเคลียสรีวิทยา ซึ่งให้เห็นว่าถั่วแปบช้างและก้นภ้ยได้ผ่านการปรับตัวให้เหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมของแต่ละถิ่นอาศัยมาแล้วในอดีต



ภาควิชา ..... พฤกษศาสตร์  
สาขาวิชา ..... พันธุศาสตร์  
ปีการศึกษา ..... 2533

ลายมือชื่อนิสิต .....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

PREECHA PRATAPA : ECOLOGICAL GENETICS OF THE GENUS AFGEKIA CRAIB IN THAILAND. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. THAWEESAKDI BOONKERD, Ph.D., 123 PP. ISBN 974-578-202-5.

The genus Afgekia Craib has been found for the first time in Thailand, represented by two species; Thua paep chaang (Afgekia sericea Craib) and Kan phai (Afgekia mahidolae Burt & Chermisrivathana) and from the most up to date information they seem to be endemic to Thailand. The present research is aim to investigate the phylogenetic relationships of the two species by means of morphological analyses, genetical and physiological studies.

From the analysis of twenty morphological characteristics using discriminant method, sixteen characters are responsible to distinguish the two species. However, the two species are very similar in their pollen morphology with slightly different in their size and exine sculpturing.

Cytological studies was demonstrated that the two species have the same chromosome number,  $2n=16$  and 8 bivalents was found in microsporocyte during first metaphase. Pollen viability test of both species shows highly percentage of viability (90%), but however, no pollen was found to germinate on the medium studied. Polyacrylamide gel electrophoresis of two isozyme systems : peroxidase and esterase, sucessfully differentiated the two species.

Ecophysiological studies using plant growth analysis and determination of total chlorophyll as well as soluble protein contents expressed in the same way that Kan phai had significantly higher growth attribute than Thua paep chaang.

To sum up, the evidence from morphological analyses and genetical studies show that the two species of Afgekia have some phylogenetic relationships. Whereas the results of ecophysiological investigation indicate that each species has been well adapted to each ecological environments.

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา ..... พฤกษศาสตร์ .....  
สาขาวิชา ..... พันธุศาสตร์ .....  
ปีการศึกษา ..... 2533 .....

ลายมือชื่อนิสิต ..... *Preecha Pratapa* .....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *Dr. Thaweesakdi Boonkerd* .....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ บุญเกิด อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและเสนอแนะข้อคิดเห็นต่าง ๆ ของงานวิจัยนี้ ด้วยดีมาตลอด จึงขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ กราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. รมฉันทน์ ไททอง รองศาสตราจารย์ ดร. กิ่งชาติรัตน์ ไชยสุต และผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราสุพิน จันทรประสงค์ ที่ได้กรุณาตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ให้ความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบคุณ คุณสมิต บุญเสริมสุข ห้องปฏิบัติการชีวเคมี ฝ่ายสวนวิจัย กองบำรุง กรมป่าไม้ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและอนุญาตให้ใช้ห้องปฏิบัติการทำงานวิจัย ไอโซไซม์ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกกราชที่ได้อนุเคราะห์ข้อมูลคุณสมบัติของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกกราช ขอขอบคุณ คุณทองคำ เป้ากฤษ พนักงานการสื่อสาร แห่งประเทศไทย(กสท.) อำเภอไทรโยค กาญจนบุรี ที่ได้กรุณาอนุเคราะห์ข้อมูลคุณสมบัติของอำเภอไทรโยค และขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนงานวิจัยบางส่วน มา ณ ที่นี้ด้วย ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณทุก ๆ ท่านที่ได้มีส่วนร่วมในงานวิจัยนี้ จนสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายโดยสมบูรณ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	ข
กิตติกรรมประกาศ .....	ค
สารบัญภาพ .....	จ

บท

1. บทนำ .....	1
2. ชีวิตวิทยาของพืชสกุลถั่วแปบข้าง .....	14
3. อุปกรณ์และวิธีการศึกษา .....	20
4. ผลการศึกษา .....	40
5. อภิปรายผลการศึกษา .....	84
6. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ .....	97
เอกสารอ้างอิง .....	103
ภาคผนวก .....	111
ประวัติผู้เขียน .....	123

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แสดงลักษณะสัณฐานวิทยาของถั่วแปบข้าง ( <i>Afgekia sericea</i> Craib) และกันภัย ( <i>Afgekia mahidolae</i> Burt & Cherm Sirivathana) .....	13
2 แผนที่แสดงบริเวณที่พบถั่วแปบข้างและกันภัย ในประเทศไทย .....	15
3 แสดงลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุลถั่วแปบข้าง 20 ลักษณะที่ใช้วิเคราะห์โดยวิธีการจัดจำแนกประเภท (Discriminant Analysis) .....	28
4 แสดงภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ (LM) ของเรณูพืชสกุลถั่วแปบข้าง .....	42
5 แสดงภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (SEM) ของเรณูพืชสกุลถั่วแปบข้าง .....	43
6 แสดง Histogram ที่ได้จากการวิเคราะห์การจัดจำแนกประเภท (Discriminant Analysis) ของลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสกุลถั่วแปบข้าง .....	44
7 แบบแผนของไอโซไซม์เปอร์ออกซิเดสของถั่วแปบข้าง ที่ศึกษาจากใบที่เก็บตัวอย่างจากถิ่นอาศัยธรรมชาติ .....	48
8 แบบแผนของไอโซไซม์เปอร์ออกซิเดสของกันภัย ที่ศึกษาจากใบที่เก็บตัวอย่างจากถิ่นอาศัยธรรมชาติ .....	48
9 แสดง zymogram ของไอโซไซม์เปอร์ออกซิเดสของถั่วแปบข้างและกันภัย ของตัวอย่างที่เก็บมาจากถิ่นอาศัยธรรมชาติ .....	49
10 แบบแผนของไอโซไซม์เอสเทอเรสของถั่วแปบข้างและกันภัย ที่ศึกษาจากใบที่เก็บตัวอย่างจากถิ่นอาศัยธรรมชาติ .....	50
11 แสดง zymogram ของไอโซไซม์เอสเทอเรสของถั่วแปบข้างและกันภัย ของตัวอย่างที่เก็บมาจากถิ่นอาศัยธรรมชาติ .....	51
12 แบบแผนของไอโซไซม์เปอร์ออกซิเดสของถั่วแปบข้างและกันภัย ที่ศึกษาจากใบที่เก็บตัวอย่างจากห้องควบคุมสภาวะแวดล้อม .....	52
13 แบบแผนของไอโซไซม์เอสเทอเรสของถั่วแปบข้างและกันภัย ที่ศึกษาจากใบที่เก็บตัวอย่างจากห้องควบคุมสภาวะแวดล้อม .....	52



สารบัญภาพ(ต่อ)

14 แสดง zymogram ของไอโซไซม์เปอร์ออกซิเดสและเอสเทอเรสของถั่วแปบข้างและกัณฑ์  
ของตัวอย่างที่เก็บมาจากห้องควบคุมสภาวะแวดล้อม .....53

15 แสดงโครโมโซมในระยะเมทาเฟสแรก(first metaphase) ในไมโครสปอร์ไรโซด์  
ของพืชสกุลถั่วแปบข้าง .....60

16 แสดงโครโมโซมในระยะเมทาเฟส ของเซลล์ปลายรากพืชสกุลถั่วแปบข้าง .....61

17 กราฟแสดงปริมาณ soluble โปรตีน ของถั่วแปบข้างและกัณฑ์ จากใบของถั่วแปบข้างและ  
กัณฑ์ที่เก็บตัวอย่างจากห้องควบคุมสภาวะแวดล้อม .....62

18 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ใบและผลคูณระหว่างความกว้าง-ความยาวของใบ  
ของถั่วแปบข้าง .....63

19 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ใบและผลคูณระหว่างความกว้าง-ความยาวของใบ  
ของกัณฑ์ .....64

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย