



**POPULATION GENETIC STUDIES OF TWO CLOSELY
RELATED SPECIES OF THE GENUS *AFGEKIA* CRAIB
(*LEGUMINOSAE*) IN THAILAND**

PREECHA PRATHEPHA

**With compliments
of**

ศาสตราจารย์พิเศษ ม.มณีดล

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY (BIOLOGY)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY**

1999

ISBN 974-661-886-5

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

TH
P923P
1999

042785 e.1



3936535 SCBI / D : MAJOR: BIOLOGY; Ph.D. (BIOLOGY)

KEY WORD : AFGEKIA SPECIES / EVOLUTION / GENETIC STRUCTURE

PREECHA PRATHEPHA: POPULATION GENETIC STUDIES OF TWO CLOSELY RELATED SPECIES OF THE GENUS *AFGEKIA* CRAIB (*LEGUMINOSAE*) IN THAILAND. THESIS ADVISOR: VISUT BAIMAI, Ph.D., CHALIW KUVANGKADILOK, Ph.D., SUJINDA THANAPHUM, Ph.D. 115p. ISBN 974-661-886-5

Afgekia sericea Craib and *A. mahidolae* Burt and ChermSirivathana have been recorded only in Thailand. *A. sericea* is widely distributed throughout the northeastern region. In contrast, *A. mahidolae* is confined to an open lime stone habitat, and is sporadically distributed in small populations in western region. The geographical ranges of these two species do not overlap being approximately 200 miles apart. These localities are separated by the whole width of the plains of the Chao Phraya river. To date, there have been very few genetic analyses of these two species.

The objectives of the present study were to: 1) determine genetic relationships between these two species by means of chromosome studies and RAPD analysis; and 2) measure the genetic diversity and study the population structure of these two species using RAPD analysis. Cytological investigation on *A. sericea* and *A. mahidolae* were carried out in 13 populations. All populations of these two species exhibited chromosome number of $2n = 16$. Karyotypic analysis of both species showed a preponderance of median and submedian centromere, and these two species had symmetrical karyotypes. Variation in karyotype between *A. sericea* and *A. mahidolae* was observed in pairs of metacentric and submetacentric chromosomes. In addition, based on the presence vs. absence of RAPD markers it is clear that the two species are closely related species. The genetic structure of *A. sericea* and *A. mahidolae* populations was measured by Shannon's information index. *A. sericea* and *A. mahidolae* exhibit genetic diversity for the species (H_{sp}) of 0.432 and 0.368, respectively. Genetic variability within populations (H_{pop}/H_{sp}) of *A. sericea* and *A. mahidolae* were 0.518 and 0.586, respectively. Furthermore, genetic divergence among populations of *A. sericea* and *A. mahidolae* populations, estimated by Nei's G_{st} value, were 0.426 and 0.266, respectively. These are consistent with low gene flow (Nm) found in among populations of each species.

3936535 SCBI/D : สาขาวิชาเอก : ชีววิทยา ; ปร.ด. (ชีววิทยา)
 คำสำคัญ : ถั่วแปบช้าง / ก้นกั้มหิดล / วัฒนนาการ / โครงสร้างทางพันธุกรรม
 ปรีชา ประเทพา : พันธุศาสตร์ประชากรของพืชสกุลถั่วแปบช้าง 2 ชนิดใน
 ประเทศไทย (POPULATION GENETIC STUDIES OF TWO CLOSELY RELATED SPECIES
 OF THE GENUS *AFGEKIA* CRAIB (*LEGUMINOSAE*) IN THAILAND) คณะกรรมการควบคุม
 วิทยานิพนธ์ : วิสุทธิ์ ใบไม้, Ph.D., เฉลียว กุวังคะคิด, Ph.D., สุจินดา ชนะภูมิ, Ph.D.
 115 หน้า. ISBN 974-661-886-5

ถั่วแปบช้าง (*Afgekia sericea* Craib) และ ก้นกั้มหิดล (*A. mahidolae* Burtt and Chermisrivathana) จากข้อมูลปัจจุบัน พืชทั้งสองชนิดนี้พบเฉพาะในไทยเท่านั้นและนับเป็นพืชหายากของไทย ถั่วแปบช้างมีการกระจายพันธุ์ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนก้นกั้มหิดลมีถิ่นอาศัยอยู่ที่เนินเขาหินปูน ของภาคตะวันตกคือจังหวัดกาญจนบุรีซึ่งถิ่นอาศัยของพืชทั้งสองชนิดนี้แยกจากกันอย่างชัดเจน โดยมีที่ราบลุ่ม แม่น้ำเจ้าพระยาเป็นแนวขวางกั้น การศึกษาทางพันธุศาสตร์ของพืชทั้งสองชนิดนี้มีค่อนข้างน้อย ดังนั้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลักอยู่สองประการคือ ศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมโดยการวิเคราะห์โครโมโซม ร่วมกับการใช้เทคนิค RAPD-PCR และศึกษาโครงสร้างทางพันธุกรรมในระดับประชากรของถั่วแปบช้างและ ก้นกั้มหิดล โดยการประยุกต์ใช้เทคนิค RAPD-PCR

ข้อมูลจากการศึกษาโครโมโซมจาก 13 ประชากรของพืชทั้งสองชนิด พบว่าโครโมโซมของพืชทั้งสองชนิดมีขนาดเล็กและมีจำนวนโครโมโซมเท่ากัน ($2N=16$) จากการวิเคราะห์คาริโอไทป์ของพืชทั้งสองชนิดนี้ พบว่าโครโมโซมทั้ง 16 แท่ง แบ่งเป็น 2 แบบตามตำแหน่งของเซนโทรเมียร์ คือเมทาเซนทริก และซับเมทาเซนทริกพืชทั้งสองชนิดมีคาริโอไทป์แบบสมมาตร จากข้อมูลของ RAPD markers พบว่าพืชทั้งสองชนิดมีค่าความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมเท่ากับ 0.452 โครงสร้างทางพันธุกรรมของประชากรที่วิเคราะห์โดย Shannon's Information Index พบว่า ค่าความหลากหลายทางพันธุกรรม (Hsp) ในถั่วแปบช้าง และก้นกั้มหิดลเท่ากับ 0.432 และ 0.368 ตามลำดับ ความหลากหลายทางพันธุกรรมภายในประชากร (H_{pop}/H_{sp}) ของถั่วแปบช้าง และก้นกั้มหิดลมีค่าเท่ากับ 0.518 และ 0.586 ตามลำดับ ประชากรของพืชทั้งสองชนิดนี้มีระดับความแตกต่างทางพันธุกรรมระหว่างประชากร (G_{st}) เท่ากับ 0.426 และ 0.266 ตามลำดับ