

แหล่งพันธุกรรมถั่วพื้นเมืองของไทย ที่รวบรวมไว้ในโครงการอนุรักษ์ พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

Thailand native legume genetic resources in Plant Genetics Conservation Project under the Royal initiative of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn

อรชร โชติยอนวงษ์¹, กำไล เรียนหัตถกรรม¹, อ้อยทิน จันทรเมือง²,
ปิยรัชฎ์ เจริญทรัพย์^{1*} และ พรชัย จูฑามาศ¹

Orachorn Chotiyarnwong¹, Kamlai Reanhatthakam¹, Auytin Chanmuang²,
Piyarat Chareonsap^{1*} and Pornchai Jutamas¹

บทคัดย่อ: การใช้ประโยชน์ การรักษาและเพิ่มปริมาณเชื้อพันธุกรรมที่รวบรวมไว้อย่างมีประสิทธิภาพและเห็นผลชัดเจน จำเป็นต้องมีการศึกษา และจำแนกความหลากหลายของเชื้อพันธุกรรมที่ได้รวบรวมไว้ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ จำแนกและอนุรักษ์ความหลากหลายของเชื้อพันธุกรรมถั่วพื้นเมืองที่มีในประเทศไทย โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอัน เนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) ได้รวบรวมเมล็ดถั่วพื้นเมืองของ ไทยจากศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ จำนวน 14 ชนิด คือ ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วมะแฮะ ถั่วแปบ ถั่วเขียวผิวดำ ถั่วลิสงแดง ถั่วอะซูกิ ถั่วพู ถั่วแขก ถั่วพุ่ม ถั่วฝักยาว ถั่วราชมาษ และถั่วฮักฟ้า มาปลูกขยาย จำแนก และบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ แล้วรวบรวมจัดทำฐานข้อมูล เพื่อสำหรับใช้ประโยชน์ทางด้านปรับปรุงพันธุ์และด้านอื่น ๆ ต่อไป

คำสำคัญ: ลักษณะประจำพันธุ์, ฐานข้อมูล, ปรับปรุงพันธุ์

ABSTRACT: In order to use, maintain, and multiply germplasm collections efficiently and effectively, it is important to characterize the diversity of the collections. The objectives of this study were to characterize and conserve genetic diversity of native legume germplasm in Thailand. The Plant Genetic Conservation Project under the Royal initiative of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn (RSPG) secured seeds of 14 legume species from Chiang Mai Field Crops Research Center such as soybean, mungbean, pigeon pea, hyacinth bean (lab lab), black gram, rice bean, azuki bean, winged bean, common bean, cow pea, yard-long bean, lima bean, sword bean and *Canavalia cathartica* Thouars. The germplasm accessions were grown and characterized for morphological traits. The data will be available in RSPG database.

Keywords: morphological traits, database, breeding

¹ โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
สวนจิตรลดา ถนนราชวิถี เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10303

Plant Genetic Conservation Project, under the Royal initiative of Her Royal Highness Princess Maha Chakri
Sirindhorn, The Royal Chitralada Palace, Ratchawiti Rd, Dusit, Bangkok 10303

² ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290

Chiangmai Field Crop Research Center, Sansai, Chiangmai 50290

* Corresponding author: piyarat@rspg.org

บทนำ

พืชตระกูลถั่วเป็นพืชที่ให้ประโยชน์หลากหลาย ทั้งเป็นพืชอาหาร พืชพลังงานทดแทน รวมทั้งใช้ในการปรับปรุงบำรุงดิน ในด้านพืชอาหาร เมล็ดของพืชตระกูลถั่วหลายชนิดเป็นแหล่งโปรตีนสำคัญ บางชนิดมีปริมาณน้ำมันในเมล็ดมาก สามารถสกัดน้ำมันบริสุทธิ์ออกมาใช้สำหรับการประกอบอาหาร หรือใช้เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับใช้ในเครื่องยนต์ดีเซล ซึ่งเป็นประโยชน์ในด้านการเป็นพืชพลังงานทดแทน ส่วนการใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงบำรุงดินนั้น เนื่องจากพืชตระกูลถั่วส่วนมากสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศเข้ามาสะสมไว้ในดินในรูปของสารประกอบไนโตรเจน ซึ่งเป็นธาตุอาหารสำคัญของพืชทั่ว ๆ ไปได้นั่นเอง

ถั่ว เป็นพืชอาหารที่สำคัญในวัฒนธรรมการกินของคนไทยมาเนิ่นนาน ทั้งถั่วที่เป็นพืชเศรษฐกิจ คนรู้จักและนิยมกันทั่วไป และถั่วพื้นบ้านที่มีบริโภคกันเฉพาะกลุ่ม (นิรมล, 2553) ในประเทศไทยนั้นมีความหลากหลายของพันธุ์พืชตระกูลถั่วเป็นจำนวนมาก แต่ปัจจุบันกลับมีจำนวนชนิด/พันธุ์ที่ลดน้อยลง เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่จะมีการเพาะปลูกเน้นพืชเชิงเดี่ยวมากขึ้น การใช้พืชตระกูลถั่วปลูกหมุนเวียนในระบบการปลูกน้อยลง กับทั้งมีการส่งเสริมให้ปลูกเฉพาะถั่วพันธุ์ที่ที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์มาแล้ว ทำให้ถั่วพันธุ์พื้นเมืองต่าง ๆ ลดจำนวนลง จึงอาจเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์หากไม่มีการอนุรักษ์รักษาพันธุ์พื้นเมืองเหล่านี้ไว้ได้เริ่มมีการบันทึกข้อมูลการเก็บรวบรวมตัวอย่างถั่วพื้นเมืองของไทย อย่างเป็นระบบตั้งแต่ปี 2529 มีทั้งตัวอย่างที่เก็บรวบรวมในประเทศ และตัวอย่างที่นำเมล็ดพันธุ์เข้ามาจากต่างประเทศ ซึ่งหลังจากเก็บมาแล้วได้ปลูกรักษา ขยายเมล็ดพันธุ์ และบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ที่สำคัญต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน พบว่าถั่วพันธุ์พื้นเมืองส่วนใหญ่จะมีการปรับตัวในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ค่อนข้างดี และค่อนข้างทนต่อการเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรูพืช หากได้รับการดูแลที่ดีแล้วก็สามารถให้ผลผลิตสูงได้เช่นกัน จึงควร

ศึกษาวิธีการปลูกและเก็บรักษาเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป มีงานวิจัยที่ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและความหลากหลายทางพันธุกรรมในถั่วพื้นเมืองของไทย เช่น อรชร (2552) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของลักษณะทางสัณฐานและพันธุกรรมในถั่วเหลืองพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์รับรองของไทย Sangsiri (2010) ได้ประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมในถั่วเขียวโดยใช้เครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์ และ Seehalak (2005) ได้ศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของถั่วในสกุลถั่วเขียวที่มีแหล่งกำเนิดในเอเชีย (Asian *Vigna*) วิเคราะห์โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP) และการผสมข้ามชนิดระหว่างถั่วเขียว (*Vigna radiate*) และถั่วชนิดอื่นที่มีพันธุกรรมใกล้ชิดกับถั่วเขียว (*Vigna* spp.) ซึ่งเป็นงานวิจัยของถั่วที่เป็นพืชเศรษฐกิจ ขณะที่ถั่วพื้นเมืองอื่น ๆ แม้จะมีการเก็บรวบรวมไว้บ้าง แต่ก็ยังไม่มีการศึกษาและรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี จึงได้นำเอาเมล็ดพันธุ์ถั่วพื้นเมืองบางส่วน ที่มีการรวบรวมไว้จากศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ มาปลูกขยายเมล็ดพันธุ์ บันทึกข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์เพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ รวมถึงการวางแผนปรับปรุงพันธุ์ การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ และรวบรวมจัดทำเป็นฐานข้อมูล เพื่อใช้เป็นฐานทรัพยากรที่สำคัญของประเทศไทยต่อไป

วิธีการศึกษา

รวบรวมพันธุกรรมถั่วพื้นเมือง 15 ชนิด ได้แก่ ถั่วเหลือง (*Glycine max* (L.) Merr.; soybean) ถั่วเขียว (*Vigna radiate* (L.) R.Wilczek; mung bean) ถั่วมะแสะ (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.; pigeon pea) ถั่วแปบ (*Lablab purpureus* (L.) Sweet; hyacinth bean or lab lab) ถั่วเขียวผิวดำ (*Vigna mungo* (L.) Hepper.; black gram) ถั่วเขียวนางแดง

(*Vigna umbellata* (Thumb.) Ohwi & Ohashi; rice bean) ถั่วอะซูกิ (*Vigna angularis*; azuki bean) ถั่วพู (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.; winged bean) ถั่วแขก (*Phaseolus vulgaris* L.; common bean) ถั่วพุ่ม (*Vigna unguiculata* ssp. *unguiculata*; cow pea) ถั่วฝักยาว (*Vigna unguiculata* ssp. *sesquipedalis*; yard-long bean) ถั่วเนียง (*V. un x V. un cv.gr sesquipedalis*; Bush sitao) ถั่วราชมาษ (*Phaseolus lunatus* L.; lima bean) ถั่วฮักฟ้า (*Canavalia cathartica* Thouars.) และถั่วพริ้ว (*Canavalia gladiata* (Jacq.) DC.; sword bean) ซึ่งมีแหล่งที่มาจากภายในประเทศและจากต่างประเทศ (Table 1) การเก็บรวบรวมทำโดยนักวิชาการและชาวบ้าน โดยเมล็ดพันธุ์ที่ได้รับมาจากศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ และได้ทำการเก็บรักษาไว้ในห้องเย็นที่มีการควบคุมอุณหภูมิที่ 5 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 60 % ที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ สวนจิตรลดา กรุงเทพมหานคร

บันทึกลักษณะทางสัณฐานวิทยา ตามเกณฑ์การตรวจสอบลักษณะพันธุ์พืชที่เสนอโดย International Board for Plant Genetic Resources [IBPGR] (ปัจจุบันคือ International Plant Genetic Resources Institute [IPGRI]) (IBPGR, 1979, 1982, 1983, 1984, 1985, 1993) เพื่อใช้สำหรับประเมินลักษณะประจำพันธุ์ ควบคู่ไปกับการขยายและเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ โดยลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่บันทึกได้แก่ ลักษณะลำต้น (สีโคนต้น ลักษณะการเติบโต วิสัย ทรงพุ่ม การแตกกิ่ง) ลักษณะใบ (รูปร่างใบ ขนาดใบ สีใบ) ลักษณะดอก (สีดอก ขนาดดอก รูปร่างช่อดอก) ลักษณะฝัก

และเมล็ด (รูปร่างฝัก ขนาดฝัก สีฝัก ลักษณะเปลือกฝัก รูปร่างเมล็ด สีเมล็ด ขนาดเมล็ด) รวมถึงบันทึกการเจริญเติบโต เช่น ความสูง จำนวนข้อ จำนวนกิ่ง อายุออกดอก อายุเก็บเกี่ยว รวมถึงปริมาณผลผลิตที่ได้

ผลการศึกษา

งานที่ได้ดำเนินการจนถึงในขณะนี้คือ การปลูกขยายเมล็ดพันธุ์ ณ แปลง 905 พื้นที่ อพ.สธ.ไทรโยค อ.ไทรโยค จ.กาญจนบุรี ประกอบไปด้วย ถั่วเหลือง (107 ตัวอย่าง) ถั่วเขียว (8 ตัวอย่าง) ถั่วเขียวผิวดำ (4 ตัวอย่าง) ถั่วพุ่ม (19 ตัวอย่าง) ถั่วฝักยาว (14 ตัวอย่าง) ถั่ว bush sitao (8 ตัวอย่าง) ถั่วพู (3 ตัวอย่าง) ถั่วโน้มนางแดง (12 ตัวอย่าง) ถั่วอะซูกิ (10 ตัวอย่าง) ถั่วมะแฮะ (2 ตัวอย่าง) ถั่วพริ้ว (3 ตัวอย่าง) ถั่วฮักฟ้า (2 ตัวอย่าง) และถั่วแขก (11 ตัวอย่าง) ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาในเบื้องต้นที่ได้รับมาพร้อมกับเมล็ดพันธุ์จากศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ (Table 2 and Figure 1) บ่งชี้ว่าถั่วพื้นเมืองแต่ละชนิดมีความหลากหลายในแต่ละลักษณะแตกต่างกันไป ซึ่งในการเก็บบันทึกข้อมูลตามแบบบันทึกลักษณะ (descriptor) ของ IPGRI ของถั่วแต่ละชนิด มีรายละเอียดปลีกย่อยที่หลากหลาย ซึ่งต้องศึกษาและเก็บบันทึกข้อมูลเพิ่มเติม รวมถึงการบันทึกภาพเตรียมจัดทำเป็นฐานข้อมูลเบื้องต้น เพื่อจะได้ดำเนินการประเมินและคัดเลือกพันธุ์ในอนาคต ส่วนถั่วแปบ (16 ตัวอย่าง) และ ถั่วราชมาษ (7 ตัวอย่าง) ขณะนี้ได้เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ในห้องเย็นเพื่อรอการปลูกขยาย และบันทึกลักษณะทางสัณฐานวิทยาต่อไป

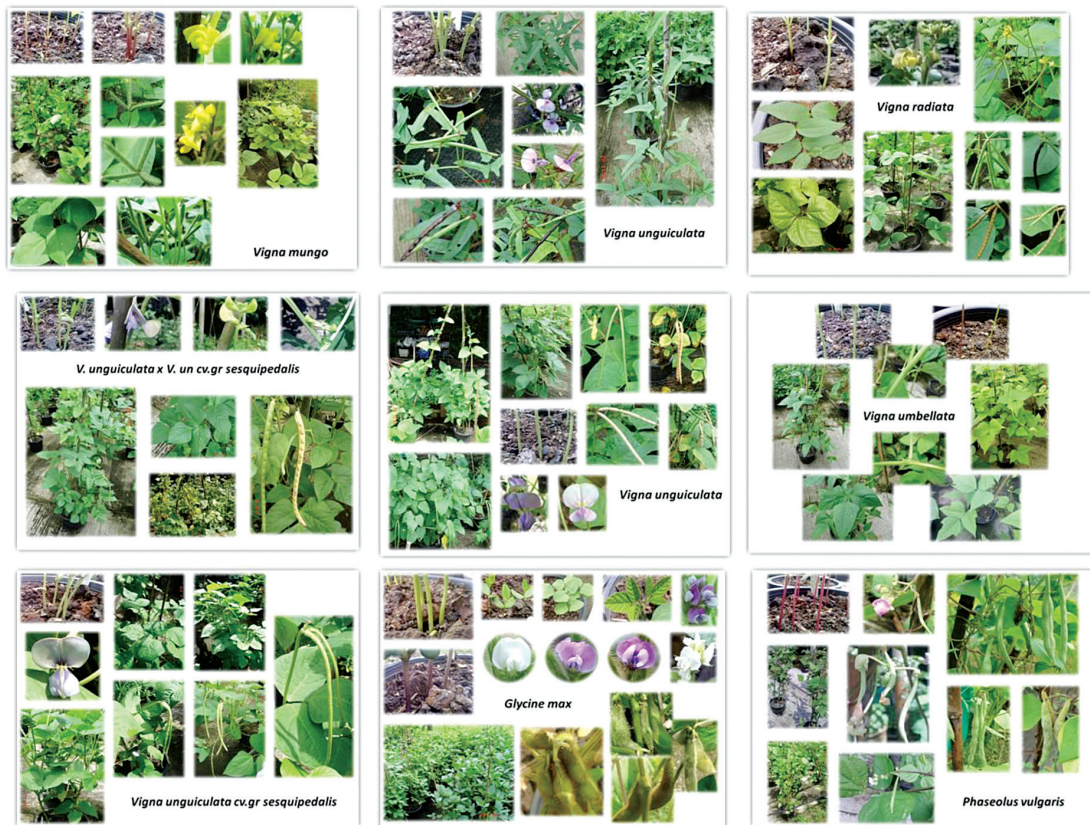


Figure 1 Morphological characters of some legume species in Thailand.

วิจารณ์และสรุป

งานวิจัยในอนาคต จะเน้นการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา หรือการบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ ซึ่งนับเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งในกระบวนการพัฒนาพันธุ์หรือการปรับปรุงพันธุ์พืช และดำเนินการศึกษาและวิเคราะห์ลายพิมพ์ดีเอ็นเอโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล เพื่อใช้ประโยชน์ในการจัดทำเป็นฐานข้อมูล เพราะข้อมูลต่างๆ ที่ทำการบันทึกไว้ จะมีประโยชน์ต่อนักปรับปรุงพันธุ์พืชมาก กล่าวคือเป็นข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจและช่วยลดเวลาในการคัดเลือกพันธุ์คู่ผสม (พ่อ-แม่พันธุ์) สำหรับปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ขึ้นมา ให้มีลักษณะที่ดีที่สุดและมีคุณภาพตรงกับความต้องการของนักปรับปรุงพันธุ์พืชและตลาด รวมทั้งได้ฐานข้อมูลสำหรับถั่วพื้นเมืองของไทย เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลทรัพยากรพืชตระกูลถั่วที่สำคัญต่อไปในอนาคต

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร ที่ให้การสนับสนุนเมล็ดพันธุ์ พร้อมทั้งให้ข้อมูลของถั่วพื้นเมือง ซึ่งเป็นประโยชน์ในงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

นิรมล ยวนบุญ เรียบเรียงจาก รายงานการศึกษา “คู่มือเรื่อง ถั่วหลากหลาย” โดย นันทา กันตรี้ และคณะ. 2553. เมนู ถั่วจากครัวพื้นบ้าน 4 ภาค ตำรับอาหารเพื่อการกินเปลี่ยนโลก. สำนักพิมพ์ชีวิตวิถี นนทบุรี.

อรชร โชติญาณวงศ์. 2552. ความสัมพันธ์ทางสัณฐานวิทยา และพันธุกรรมในถั่วเหลืองพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์รับรองของไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

International Board for Plant Genetic Resources. 1979. Descriptors for winged bean. International Board for Plant Genetic Resources. Rome, Italy.

- International Board for Plant Genetic Resources.1982.
Descriptors for *Phaseolus vulgaris*. International
Board for Plant Genetic Resources. Rome, Italy.
- International Board for Plant Genetic Resources. 1983.
Descriptors for cowpea. International Board for Plant
Genetic Resources. Rome, Italy.
- International Board for Plant Genetic Resources.1984.
Descriptors for soyabean. International Board for
Plant Genetic Resources. Rome, Italy.
- International Board for Plant Genetic Resources.1985.
Descriptors for *Vigna mungo* and *V. radiate*
(Revised). International Board for Plant Genetic
Resources. Rome, Italy.
- International Board for Plant Genetic Resources.1993.
Descriptors for pigeonpea. International Board for
Plant Genetic Resources. Rome, Italy
- Sangsiri, C. 2010. Genetic diversity of mungbean (*Vigna ra-*
diate, leguminosae) genepool based on microsatellite
analysis. Ph.D. Thesis. Kasetsart University, Bang-
kok.
- Seehalak, W. 2005. Genetic diversity of Asian *Vigna*
analyzed by AFLP and SSR molecular markers and
interspecific hybridization between *Vigna radiata*
and *Vigna* spp. Ph.D. Thesis. Suranaree University
of Technology, Nakhon Ratchasima.

Table 1 List of some Thailand minor legume and their collected locations that used in this study .

Scientific name	Common name	Name	Collected date	Location of collected		
				District	Province	Country
<i>Canavalia gladiata</i>	Sword bean	Tua Phra Kao	7 March 1989	-	Chiang Mai	Thailand
<i>Canavalia virosa</i> (Ruxb)	Sword bean	Tua Hok Fa	10 June 1990	-	Mae Hong Son	Thailand
<i>Lab Lab purpureus</i>	Lab Lab	TML 26	7 April 1986	Soong Men	Phrae	Thailand
<i>Lab Lab purpureus</i>	Lab Lab	TML 118-2	26 August 1986	Mae Aye	Chiang Mai	Thailand
<i>Lab Lab purpureus</i>	Lab Lab	Tua Pae- yee	23 January 1986	Mae Sod	Tak	Thailand
<i>Phaseolus lunatus</i>	Lima bean	TML92	22 July 1986	Muaeng Pan	Lampang	Thailand
<i>Phaseolus lunatus</i>	Lima bean	Tua Boy	22 July 1986	Muaeng Pan	Lampang	Thailand
<i>Phaseolus vulgaris</i>	French bean	Tua Khak	6 May 1995	Farmer's field	Chiang Mai	Thailand
<i>Phaseolus vulgaris</i>	French bean	Tua Khak	1 July 1995	Farmer's field	Chiang Mai	Thailand
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Kidney bean	TML 76	15 April 1986	Huay Hong Krai	Chiang Mai	Thailand
<i>Psophocarpus tetragonolobus</i>	Wing bean	TML 17 Tua Pu	23 January 1986	-	Ta Song yang	Thailand
<i>Psophocarpus tetragonolobus</i>	Wing bean	TML 116-1 Tua Pu	26 August 1986	-	Mae Aye	Thailand
<i>Vigna unguiculata cv.gr sesquipedalis</i>	Yard long bean	TML 99 Tua Nung	28 July 1986	-	Wat Bod	Thailand
<i>V. un cv.gr sesquipedalis</i>	Yard long bean	TML 86 TVX 3671-14C	15 April 1986	-	-	Thailand
<i>V. un cv.gr sesquipedalis</i>	Yard long bean	TML 16 Tua Om	23 January 1986	-	Ta Song yang	Thailand
<i>V. un x V. un cv.gr sesquipedalis</i>	Bush sitao	TML 24 Tua Rai Kang	28 April 1986	-	Long	Thailand
<i>V. un x V. un cv.gr sesquipedalis</i>	Bush sitao	OPL BS-3	23 March 1989	-	-	Sri Lanka
<i>V. un x V. un cv.gr sesquipedalis</i>	Bush sitao	Tua poom (Landrace)	1 June 1991	-	Mae Tang	Thailand

Table 1 List of some Thailand minor legume and their collected locations that used in this study. (Cont.)

Scientific name	Common name	Name	Collected date	Location of collected		
				District	Province	Country
<i>V. angularis</i>	Adzuki bean	Hongcheon pat-1	23 March 1989	-	-	Korea
<i>V. angularis</i>	Adzuki bean	Chungjo pat-1	23 March 1989	-	-	Korea
<i>V. angularis</i>	Adzuki bean	Azuki Mae Suay	10 December 1994	-	Chiang Rai	Thailand
<i>V. mungo</i>	Black gram	TML 40-3	4 June 1986	-	Rong Kwang	Thailand
<i>V. radiata</i>	Mung bean	TML 42-5	30 April 1986	-	Rong Kwang	Thailand
<i>V. radiata</i>	Mung bean	Tua Klaw Tong	10 June 1995	Farmer's field	Lop Buri	Thailand
<i>V. radiata</i>	Mung bean	Tua Tong-7	19 April 1995	Farmer's field	Kamphaeng Phet	Thailand
<i>V. umbellata</i> (thumb)	Rice bean	NPGRL Acc 81	23 March 1989	-	-	Sri Lanka
<i>V. umbellata</i> (thumb)	Rice bean	TML 91	22 July 1986	-	Muang Pan	Thailand
<i>V. umbellata</i> (thumb)	Rice bean	New Nang Dang	1 February 1990	-	San Sai	Thailand
<i>V. unguiculata</i>	Cowpea	TML 84 TVX 3678-D12F	15 April 1986	-	Mae Hong Son	Thailand
<i>V. unguiculata</i>	Cowpea	TML 11 Pae-lo	23 January 1986	-	Ta Song yang	Thailand
<i>V. unguiculata</i>	Cowpea	Tua Poom (Short pod)	23 March 1989	-	-	Sri Lanka
<i>V. unguiculata</i>	Cowpea	TML 111(1) Tua Pee	4 August 1986	-	Serm Ngam	Thailand
<i>V. unguiculata</i>	Cowpea	TML 102 Tua Dam	28 July 1986	-	Noen Maprang	Thailand
<i>V. unguiculata</i>	Cowpea	TML 13 Tua Pew Dang	23 January 1986	-	Mae Sod	Thailand
<i>V. unguiculata</i>	Cowpea	TML 83 TVX 7-5-4	15 April 1986	Huay Hong Krai	Chiang Mai	Thailand

Table 2 Some morphological traits of some legume species in Thailand

Traits*	<i>Vigna mungo</i>	<i>V. angularis</i>	<i>V. radiata</i>	<i>V. umbellata</i> (thumb)	<i>V. unguiculata</i>	<i>V. un cv.gr sesquipedalis</i>	<i>V. un x V. un cv.gr sesquipedalis</i>
Hypocotyls color	1,3	1	1	1,3	1	1	1
Branching	4,5	3,4,5	3	5	2,3,4,5	3,4,5	3
Growth habit	1,2	1	2	3	1,2,3,4	2,3	3
Growth type	1	1,4	1	1,2	1,2,3	1	1,2
Lodging	3	4	3	3,4	2,3,4	3,4	3,4
Position of branch	1	1	3	1,2	1	1	1
Raceme position	2	2,3	2,3,6	1,2	1,2,3	2	2,3
Petal color	5	5	1,6	5	3,4,5	3,6	1,3
Leaf color	1,3	3	1	1,3	2,3	1,3	1,3
Petiole color	1,2	1	3,5	1,3	1	1,3	1
Pod hairiness	3	4	2	4	1,2,3,4	4	4
Pods position	2	2	1	3	1,2,3,4	3,4	2,3
Immature pod color	1	1	2,5	3	2,3,4	1,2	1
Mature pod color	2,5	2	4,5	3,5	1,2,3,4,6	2,4	2
Pod surface texture	1,5	5	5	5	2,3,4,5	1,2,4,5	3,4
Pod curvature	3,5	3,4	4	2,5	3,4	4,5	3,4

*Hypocotyls color: 1= green, 2= greenish purple, 3= purple; Branching: 1=no branch, 2= 1-2 branches, 3= 3-5 branches, 4= 6-8 branches, 5= more than 8 branches; Growth habit: 1= determinate, 2= semi-determinate, 3= twining, 4= indeterminate; Growth type: 1= erect, 2= spreading, 3= prostrate; Lodging: 1= lodged, 3= intermediate, 5= upright; Position of branch: 1= base, 3= middle, 5= top; Raceme position: 1= emerging from leaf canopy, 2= intermediate, 3= within foliage; Petal color: 1=white, 2= light green, 3= purple, 4= lilac, 5= yellow, 6= yellowish white; Leaf color: 1= light green, 2= dark green, 3= green; Petiole color: 1=green, 2= greenish purple, 3= purple, 4= dark purple, 5= light green; Pod hairiness: 1= spear, 2= moderate, 3= dense, 4= glabrous; Pods position: 1= within foliage, 3= intermediate, 5= emerging from leaf canopy; Immature pod color: 1= green, 2= light green, 3= dark green, 4= purple; Mature pod color: 1= brown, 2= light brown, 3= dark brown, 4= purple, 5= black, 6= white brown; Pod surface texture: 1= rough, 3= middle, 5= smooth; Pod curvature: 1= curved, 3= slightly curved, 5= straight

Table 2 Some morphological traits of some legume species in Thailand. (Cont.)

Traits*	<i>Phaseolus vulgaris</i>	<i>P. lunatus</i>	<i>Lab Lab purpureus</i>	<i>Psophocarpus tetragonolobus</i>	<i>Canavalia gladiata</i>	<i>Glycine max</i>
Hypocotyls color	1,3	1	1,3	1	1	1,3
Branching	4,5	4,5	5	5	3,4	2,3,4
Growth habit	1,3	3	1,3	3	2,3	1,2,4
Growth type	1	1,2,3	1,2,3	2	1,2	1,2
Lodging	2,4	3	3	3	4	2,3,4
Position of branch	1	1,2	2	2	1	1,2,3
Raceme position	1,2	2,3,4	1,2,3	2	3	3
Petal color	1,3,4	1,2,5	1,3,6	3	1,4	1,3,4
Leaf color	1	1,3,5	1,3	3	2,3	2,3
Petiole color	3,5	1,3	1,3	1	1	3
Pod hairiness	4	4	4	4	4	1,2,3
Pods position	2,3	2,3	2,3,5	3	1	1
Immature pod color	1,2	1,3	1,2	1	1,3	1
Mature pod color	2	2,3	1,2	3	2	1,2,3,5
Pod surface texture	5	5	2,3,4,5	2	5	1,2,3
Pod curvature	3	2,3	2,3,4,5	2	2,4	4,5

*Hypocotyls color: 1= green, 2= greenish purple, 3= purple; Branching: 1=no branch, 2= 1-2 branches, 3= 3-5 branches, 4= 6-8 branches, 5= more than 8 branches; Growth habit: 1= determinate, 2= semi-determinate, 3= twining, 4= indeterminate; Growth type: 1= erect, 2= spreading, 3= prostrate; Lodging: 1= lodged, 3= intermediate, 5= upright; Position of branch: 1= base, 3= middle, 5= top; Raceme position: 1= emerging from leaf canopy, 2= intermediate, 3= within foliage; Petal color: 1=white, 2= light green, 3= purple, 4= lilac, 5= yellow, 6= yellowish white; Leaf color: 1= light green, 2= dark green, 3= green; Petiole color: 1=green, 2= greenish purple, 3= purple, 4= dark purple, 5= light green; Pod hairiness: 1= spear, 2= moderate, 3= dense, 4= glabrous; Pods position: 1= within foliage, 3= intermediate, 5= emerging from leaf canopy; Immature pod color: 1= green, 2= light green, 3= dark green, 4= purple; Mature pod color: 1= brown, 2= light brown, 3= dark brown, 4= purple, 5= black, 6= white brown; Pod surface texture: 1= rough, 3= middle, 5= smooth; Pod curvature: 1= curved, 3= slightly curved, 5= straight