

# การอนุรักษ์ พันธุ์ จำแนกและประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมถั่วเขียว และถั่วป่าในสกุล *Vigna* ชุดปี 2552

## Conservation, Regeneration, Characterization and Evaluation of Mungbean and Wild *Vigna* spp. Collection Year 2009

สุมนา งามพองใส<sup>1\*</sup>, วีรณา สินสวัสดิ์ ฟอเรอร์<sup>2</sup>, ฟองเซน ยาง<sup>1</sup>, สุวิมล ถนอมทรัพย์<sup>2</sup>, อารดา มาสรี<sup>1</sup>,  
สมใจ ไควสุรัตน์<sup>3</sup>, อุดมวิทย์ ไวยการ<sup>2</sup>, ชุตินา คชวัฒน์<sup>2</sup>, ศักดิ์ เพ่งผล<sup>1</sup> และเทวา เมลาณนท์<sup>2</sup>  
Sumana Ngampongsoi<sup>1</sup>, Veerana Sinsawat Forrer<sup>2</sup>, Fongsen Yang<sup>1</sup>, Suwimol Thanomsub<sup>2</sup>,  
Arada Masari<sup>1</sup>, Somjai Kowsurat<sup>3</sup>, Udomwit Vaydhayakarn<sup>2</sup>, Chutima Koshawatana<sup>2</sup>,  
Sak Pengpol<sup>1</sup> and Thewa Maolanon<sup>2</sup>

**บทคัดย่อ:** งานวิจัยนี้ เป็นส่วนหนึ่งของโครงการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์เชื้อพันธุกรรมพืชไร่ของกรมวิชาการเกษตร โดยได้รับสนับสนุนงานวิจัยส่วนหนึ่งจาก Global Crop Diversity Trust ของ FAO โครงการนี้ดำเนินการระหว่าง ปี 2552-2553 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่ออนุรักษ์ พันธุ์ จำแนก และประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมถั่วเขียวและถั่วป่า ในสกุลใกล้เคียงจำนวน 94 สายพันธุ์ จาก 19 ชนิด ดำเนินงานที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทโดยปลูกในกระถาง เก็บข้อมูลตาม Mungbean Descriptors ของ IBPGR รวมทั้งถ่ายภาพของพืชในขั้นตอนการเจริญเติบโตต่างๆ เพื่อจัดทำเป็นฐานข้อมูล พบว่า ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและลักษณะทางการเกษตรของสายพันธุ์ถั่วป่ามีความแตกต่างกันอย่างเด่นชัด เนื่องจากความแตกต่างของพันธุกรรม แหล่งอยู่อาศัย ชนิดของดิน สภาพภูมิอากาศและสภาพการถูกคุกคาม เช่น รูปร่างของใบแปรปรวนจากรูปรี รูปใบหอกแกมรูปไข่ จนถึงรูปไข่ หรือรูปคล้ายสามเหลี่ยม สีของกลีบดอก ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของ subgenus *Ceratotropis* แปรปรวนจากสีเหลืองอ่อนจนถึงเหลืองเข้ม อายุจนถึงวันเก็บเกี่ยวครั้งแรกอยู่ระหว่าง 49 ถึง 122 วัน (เฉลี่ย  $77 \pm 18$  วัน) สำหรับลักษณะทางการเกษตร จำนวนฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 8 ถึง 175 ฝัก (เฉลี่ย  $62 \pm 42$  ฝัก) จำนวนเมล็ดต่อฝัก 5-14 เมล็ด (เฉลี่ย  $9 \pm 2$  เมล็ดต่อฝัก) น้ำหนัก 1000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 5-82 กรัม (เฉลี่ย  $24 \pm 14$  กรัม/1000 เมล็ด) น้ำหนักเมล็ดต่อต้นอยู่ระหว่าง 0.5-23 กรัม (เฉลี่ย  $8.7 \pm 6.2$  กรัม) ในขณะที่น้ำหนักเมล็ดรวมอยู่ระหว่าง 0.5-67.8 กรัม (เฉลี่ย  $26 \pm 18.6$  กรัม) ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและลักษณะทางการเกษตรที่บันทึกนี้ ได้จัดทำเป็นฐานข้อมูลเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนในการปรับปรุงพันธุ์ให้มีประสิทธิภาพ เชื้อพันธุกรรมที่ทำการจำแนก และประเมินคุณค่าแล้ว บางส่วนคัดเลือกเข้าสู่โครงการปรับปรุงพันธุ์ ส่วนที่เหลือนำเข้าเก็บรักษาที่ธนาคารเชื้อพันธุพืชของกรมวิชาการเกษตรเพื่อการอนุรักษ์ต่อไป

**คำสำคัญ:** ถั่วในสกุล *Vigna*, เชื้อพันธุกรรม, การพันธุ์, การจำแนก, การประเมินคุณค่า

<sup>1</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท อ.เมือง จ.ชัยนาท 17000.

Chai Nat Field Crop Research Centre, Muang District, Chai Nat, 17000.

<sup>2</sup> สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

Field Crops Research Institute, Department of Agriculture, Phaholyothin Rd., Chatuchak, Bangkok, 10900.

<sup>3</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ตำบล. 69 อ.เมือง จ.อุบลราชธานี 34000

Ubon Ratchathani Field Crops Research Centre, P.O. Box 69, Muang District, Ubon Ratchathani, 34000.

\* Corresponding author: sumana56@hotmail.com

**ABSTRACT:** This research is part of the project for conservation and utilization of field crops genetic resources of the Thai Department of Agriculture and the budget is partly supported by the Global Crop Diversity Trust of FAO. The project was conducted in 2009-2010 and aimed to conserve, regenerated, characterize and evaluate genetic resources of wild *Vigna* species. Being viny and indeterminate type, a total of 94 accessions from 19 species were grown in pots at Chai Nat Field Crops Research Center. The data were collected following the descriptors of IBPGR for mungbean. Photos were taken during at each stage of growth for a database management. The results showed that, given the differences in their own genetics, *in situ* conservation sites, soil type, microclimate and imposed threats, the morphological characteristics and agronomic traits of wild *Vigna* species varied dramatically. For example, terminal leaflet shapes varied from cuneate to ovate-lanceolate, ovate or deltoid. Petal colour, the typical characteristic of the subgenus *Ceratotropis*, varied from light to dark yellow. The number of days to first harvest varied between 49 to 122 days (average  $77 \pm 18$  days). For agronomic traits, the number of pod per plant was from 8 to 175 pods (average  $62 \pm 42$  pods). The number of seed per pod varied between 5-14 seeds (average  $9 \pm 2$  seeds/pod). Seed size varied between 5-82 g (average  $24 \pm 14$  g/1000 seeds). Seed weight per plant varied between 0.5-23 g/plant (average  $8.7 \pm 6.2$  g/plant) while the total seed yield was from 0.5-67.8 g (average  $26 \pm 18.6$  g). The morphological characteristics and agronomic traits were then recorded in a database for a sustainable and efficient use in breeding programmes. Some of these wild *Vigna* genetic resources were also deposited in the Thai genebank for a safety duplication.

**Keywords:** wild *Vigna*, genetic resources, regenerate, characterize, evaluate

## บทนำ

พืชในสกุล *Vigna* เป็นพืชตระกูลถั่วประกอบด้วย 7 สกุลย่อย (subgenus) ซึ่งมีจำนวนชนิดใน genus นี้มากกว่า 100 ชนิด กระจายตัวอยู่ทั่วไปในเขตร้อนและกึ่งร้อน (Tropics และ subtropics) ของทวีปเอเชีย แอฟริกา และอเมริกา ในจำนวนนี้มีเพียง subgenus *Ceratotropis* ที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชีย และเรียก subgenus นี้โดยทั่วไปว่า Asian *Vigna* มีทั้งหมด 21 ชนิด โดยมีชนิดที่เป็นพันธุ์ปลูก ซึ่งรู้จักกันดี และมีความสำคัญทางการเกษตรและทางเศรษฐกิจ คือ ถั่วเขียวผิวมัน (*V. radiata*) ถั่วเขียวผิวดำ (*V. mungo*) ถั่วอะซูกิ (*V. angularis*) ถั่วขึ้นฉาง (*V. umbellata*) และถั่วมอส (*V. aconitifolia*) ถั่วเขียวมีพื้นที่ปลูกมากกว่าพืชไร่ตระกูลถั่วทุกชนิด และในอดีต ประเทศไทยเคยเป็นผู้ส่งออกถั่วเขียวอันดับหนึ่งของโลก ติดต่อกันมานานกว่า 30 ปี นอกจากนี้ บางชนิดที่เป็นพันธุ์ป่า ได้มีการนำมาปลูกเป็นพืชคลุมดิน หรือเป็นพันธุ์ป่าที่เจริญเติบโตตามธรรมชาติแล้วมีการเก็บเกี่ยวผลผลิตในพืชกลุ่มนี้ ถั่วเขียวผิวมันมีความสำคัญที่สุด และเป็นเพียงชนิดเดียวที่เป็นพืชหลักในการทำวิจัยขององค์กรการเกษตรระดับนานาชาติ คือ Asian Vegetable

Research Development Centre (AVRDC) ซึ่งมีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่ไต้หวัน สำหรับประเทศไทย มีการปลูกและบริโภคถั่วเขียวผิวมัน ถั่วเขียวผิวดำ และถั่วขึ้นฉางมาเป็นเวลานานแล้ว อีกทั้งเรื้อๆ นี้ ยังมีการส่งเสริมให้ปลูกถั่วอะซูกิอีกด้วย Asian *Vigna* ที่พบในประเทศไทยมีความหลากหลายทางพันธุกรรมสูง ซึ่งบางชนิดพบได้ที่ประเทศไทยเพียงแห่งเดียว (Tomooka *et al.*, 2002) แต่การใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรมเหล่านี้ยังมีน้อย ในขณะที่มีการสูญเสียเชื้อพันธุกรรมในสภาพธรรมชาติอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้อาจเนื่องจากการขยายพื้นที่และการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ (Sinsawat Forrer and Ngampongsai, 2007 และ ประกิจ และคณะ, 2552)

การอนุรักษ์พันธุกรรมพืชสามารถทำได้ 2 วิธี คือ การอนุรักษ์ในถิ่นกำเนิด (*in situ* conservation) และนอกถิ่นกำเนิด (*ex situ* conservation) ซึ่งวิธีแรกทำได้โดยปกป้องดูแลรักษาถิ่นอาศัยที่พืชนั้นขึ้นอยู่ ซึ่งมีข้อดีคือ ทำให้พืชมีวิวัฒนาการ (Evolution) ต่อไปได้ ส่วนวิธีหลังทำได้โดยการเก็บส่วนขยายพันธุ์ เช่น เมล็ด มาเก็บไว้ในสถานที่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น หรือธนาคารเมล็ดพันธุ์ (Genebank) ในประเทศไทย

อาจจะเป็นการยากที่จะอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในถิ่นกำเนิดเนื่องจากมีข้อจำกัดหลายประการ อย่างไรก็ตามมีรายงานว่ายังมีการพบ *V. exilis*, *V. hirtella*, *V. minima* และ *V. umbellata* อาศัยอยู่ในพื้นที่ป่าเขตอุทยานแห่งชาติหรือพื้นที่ที่มีการรบกวนน้อยอยู่บ้าง (Sinsawat Forrer and Ngampongsai, 2007)

การอนุรักษ์ พันธุ์ จำแนกลักษณะ และประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมเป็นงานพื้นฐานที่สำคัญของการปรับปรุงพันธุ์พืช เพื่อรวบรวมและศึกษาเชื้อพันธุกรรม (Genetic resources) จากแหล่งต่างๆ เมื่อพบลักษณะที่ต้องการอาจจะนำไปใช้ประโยชน์หรือนำไปเป็นฐานพันธุกรรม (Genetic base) ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออนุรักษ์พันธุ์จำแนก และประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมถั่วเขียวและถั่วปาดในสกุลใกล้เคียง และจัดเก็บข้อมูลที่ได้ให้เป็นระบบ จัดทำเป็นฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์ถั่วเขียวและถั่วปาดในสกุลใกล้เคียงเพื่อให้สามารถนำเชื้อพันธุกรรมมาใช้ประโยชน์ได้โดยอย่างมีประสิทธิภาพ

### วิธีการศึกษา

ทำการพันธุ์ จำแนก และประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมถั่วเขียวและถั่วปาดในสกุลใกล้เคียง จำนวน 94 สายพันธุ์ จาก 19 ชนิด ได้แก่ *Vigna radiata* var *sublobata*, *V. mungo* var *silvestris*, *V. umbellata* var *glacilis*, *V. hirtella*, *V. angularis*, *V. agularis* var *nipponensis*, *V. refelxo-pilosa*, *V. minima* var *minor*, *V. minima* var *minima*, *V. minima* sp. *nakashimae*, *V. trinervia*, *V. aconitifolia*, *V. nakashimae*, *V. glabrescens*, *V. riukiensis*, *V. nepalensis*, *V. subramaniana*, *V. trilobata*, *V. aridicola*, *V. exilis* and *V. stipulacea* ดำเนินงานที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท โดยปลูกในกระถาง สายพันธุ์ละ 5 กระถางๆ ละ 3 ต้น เก็บข้อมูลตาม Mungbean Descriptors ของ IBPGR (1980) และจาก The Asian Vigna: Genus *Vigna* subgenus *Ceratotropis* genetic resources (Tomooka et al., 2002) รวมทั้งถ่ายภาพของพืชในขั้นตอน

การเจริญเติบโตต่างๆ เพื่อจัดทำเป็นฐานข้อมูล ทำการจำแนกลักษณะทางสัณฐานวิทยา เช่น รูปแบบการเจริญเติบโต สีของโคนต้นอ่อนใต้ใบเลี้ยง ขนาดและรูปร่างของใบย่อยใบยอด สีของใบ ตำแหน่งของข้อฝัก สีของกลีบดอก สีของฝักอ่อนในระยะเมล็ดเต็ม ฝัก สีของฝักแก่ รูปร่างฝักแก่ สีของเปลือกเมล็ด และความมันของเปลือกเมล็ด และลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญ เช่น อายุถึงวันดอกบาน 50% อายุถึงวันฝักแรกแก่ 50% อายุเก็บเกี่ยว ความสูงต้น ความยาวฝัก จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และขนาดเมล็ด เป็นต้น

### ผลการศึกษา

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและลักษณะทางการเกษตรของสายพันธุ์ถั่วปาดมีความแตกต่างกันอย่างเด่นชัด เนื่องจากความแตกต่างของพันธุกรรม แหล่งอยู่อาศัย ชนิดของดิน สภาพภูมิอากาศและสภาพการถูกคุกคาม

### ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

ผลจากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาใน Table 1, Figure 1 และ 2 ซึ่งให้เห็นว่า

- 1) รูปแบบการเจริญเติบโต (Growth type) มีลักษณะตั้งตรง (Erect) กึ่งตั้งตรง (Semi erect) และเลื้อย (Viny) (Figure 1a)
- 2) สีของโคนต้นอ่อนใต้ใบเลี้ยง (Hypocotyl color) มีความแตกต่างกันตั้งแต่ สีเขียว (Green) สีม่วงอมเขียว (Greenish purple) จนถึงสีม่วง (Purple) (Figure 1b)
- 3) รูปร่างของใบย่อยใบยอด (Terminal leaflet shape) แปรปรวนจากรูปคล้ายสามเหลี่ยม (Deltoid) รูปไข่ (Ovate) รูปแหลม (Acute) รูปใบหอกแกมรูปไข่ (Ovate-lanceolate) รูปคี่ (Cuneate) และรูปแฉก (Lobed) (Figure 1c)
- 4) สีของใบ มีทั้งสีเขียว (Green) และสีเขียวอ่อน (Light green)

5) ตำแหน่งของช่อดอก (Raceme position) ส่วนใหญ่อยู่ทั้งเหนือและใต้ทรงพุ่ม (Intermediate) พบ 2 สายพันธุ์ที่ตำแหน่งของช่อดอกส่วนใหญ่อยู่เหนือทรงพุ่ม (Mostly above canopy) ได้แก่ *V. minima* subsp. *nakashimae* และ *V. trilobata* และอีก 2 สายพันธุ์อยู่ใต้ทรงพุ่ม (No pods visible above canopy) เป็น *V. aconitifolia* ทั้งสองสายพันธุ์

6) สีของกลีบดอก (Petal color) สีของกลีบดอกซึ่งเป็นลักษณะเด่นของ subgenus *Ceratotropis* แปรปรวนจากสีเหลืองอ่อน (Light yellow) เหลืองเข้ม (Dark yellow) จนถึงสีเหลืองอมเขียว (Greenish yellow) (Figure 1d)

7) สีของฝักอ่อนในระยะเมล็ดเต็มฝัก (Pod color at immature stage) แปรปรวนจาก สีเขียวอ่อน (Light green) สีเขียว (Green) จนถึงเขียวเข้ม (Dark green) (Figure 2a)

8) สีของฝักแก่ (Pod color at mature stage) แปรปรวนจากสีน้ำตาล (Brown) ดำ (Black) จนถึงสีฟาง (Straw) (Figure 2b)

9) รูปร่างฝักแก่ (Mature pod shape) มีทั้งลักษณะค่อนข้างแบน (Semi-flat) และกลม (Round) (Figure 2b)

10) สีของเปลือกเมล็ด (Mature seed coat color) ทำการบันทึกสีของเปลือกเมล็ด โดยเทียบสีจาก RHS Colour Chart พบว่า มีสีแตกต่างกันทั้งชนิดและ

สายพันธุ์ ตั้งแต่สีดำ แดง แดงเข้ม ฟาง น้ำตาล น้ำตาลเข้ม เหลืองอมเทา น้ำตาลประ เขียวอมเทา ส้มอมเทา และม่วงอมเทา (Figure 2c)

11) ความมันของเปลือกเมล็ด (Seed coat lustre) มีทั้งแบบเมล็ดมัน (Shiny) และเมล็ดด้าน (Dull) (Figure 2c)

12) อายุถึงวันดอกแรกบาน 50% อยู่ระหว่าง 24 ถึง 95 วัน (เฉลี่ย  $53 \pm 15$  วัน)

13) อายุถึงวันเก็บเกี่ยวครั้งแรกอยู่ระหว่าง 49 ถึง 119 วัน (เฉลี่ย  $72 \pm 18$  วัน)

14) ความยาวของใบย่อยใบยอดอยู่ระหว่าง 1.5 -12.7 ซม. (เฉลี่ย  $6.8 \pm 2.4$  ซม.)

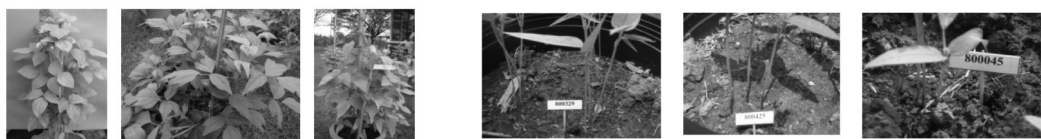
15) ความสูงต้นอยู่ระหว่าง 16-220 ซม. (เฉลี่ย  $133 \pm 53$  ซม.)

#### ลักษณะทางการเกษตร

ผลจากการศึกษาลักษณะทางการเกษตร ในตารางที่ 1 ซึ่งให้เห็นว่าจำนวนฝักต่อต้นแปรปรวนสูงมาก อยู่ระหว่าง 8 ถึง 175 ฝัก (เฉลี่ย  $62 \pm 42$  ฝัก) ความยาวฝักอยู่ระหว่าง 2.5-9.3 ซม. (เฉลี่ย  $5 \pm 1.5$  ซม.) จำนวนเมล็ดต่อฝัก 5-14 เมล็ด (เฉลี่ย  $9 \pm 2$  เมล็ดต่อฝัก) น้ำหนัก 1000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 5-82 กรัม (เฉลี่ย  $24 \pm 15$  กรัม/1000 เมล็ด) น้ำหนักเมล็ดต่อต้น อยู่ระหว่าง 1-23 กรัม (เฉลี่ย  $8.7 \pm 6.2$  กรัม) ส่วนน้ำหนักเมล็ดรวมอยู่ระหว่าง 0.5-67.8 กรัม (เฉลี่ย  $26 \pm 18.6$  กรัม)

**Table 1** Range (Min-max) and average $\pm$ SD of morphological characteristics and agronomic traits of 94 accessions in 19 species of wild *Vigna* regenerated at Chai Nat Field Crops Research Centre in 2009.

| Morphological characteristics and agronomic traits | Min-Max (average $\pm$ SD)   |
|----------------------------------------------------|------------------------------|
| Terminal leaflet length (cm)                       | 1.5 - 12.7 ( $6.8 \pm 2.4$ ) |
| Days to 50% first flowering (DAE)                  | 24 - 95 ( $53 \pm 15$ )      |
| Days to first harvest (DAE)                        | 49 - 119 ( $72 \pm 18$ )     |
| Plant height (cm)                                  | 16 - 220 ( $133 \pm 53$ )    |
| Number of pod/plant (pods)                         | 8 - 175 ( $62 \pm 42$ )      |
| Pod length (cm)                                    | 2.5 - 9.3 ( $5 \pm 1.5$ )    |
| Number of seed/pod (seeds)                         | 5 - 14 ( $9 \pm 2$ )         |
| Seed size ; 1000 Seed weight (g)                   | 5 - 82 ( $24 \pm 14$ )       |
| Seed yield/plant (g)                               | 1 - 23 ( $8.7 \pm 6.2$ )     |
| Total seed yield (g)                               | 0.5-67.8 ( $26 \pm 18.6$ )   |



a) Growth type : erect, semi-erect and viny      b) Hypocotyl colour: green, purple and greenish purple

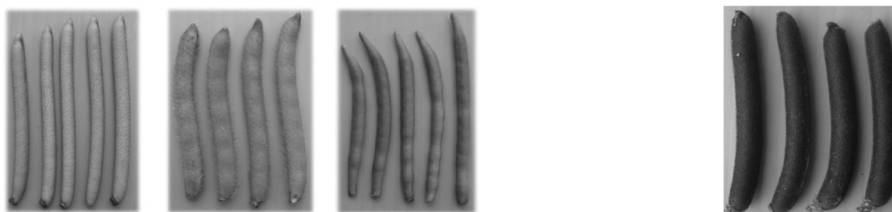


c) Terminal leaflet shape: deltoid, ovate, acute, ovate lanceolate, cuneate, lobed



d) Petal colour : light yellow, dark yellow and greenish yellow

**Figure 1** Morphological characteristics of wild *Vigna* grown in 2009 at Chai Nat FCRC; a) growth type, b) hypocotyl colour, c) terminal leaflet shape and d) petal colour.



a) Immature pod color : light green, green and dark green      b) Mature pod color : black, brown and straw



c) Seed coat color: red 185 B group, straw 160 B group, dark brown 200 B group, dotted green 143 A group, brown 165 A group and dark red 183 B group.

**Figure 2** Morphological characteristics of wild *Vigna* grown in 2009 at Chai Nat FCRC; a) immature pod color, b) mature pod color and c) seed coat color.

## สรุป

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและลักษณะทางการเกษตรของถั่วเขียวและถั่วป้าในสกุลใกล้เคียง จำนวน 94 สายพันธุ์ จาก 19 ชนิด ที่บันทึกนี้ ได้จัดทำเป็นฐานข้อมูลเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนในการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้สะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ เชื้อพันธุกรรมที่ทำการจำแนกและประเมินคุณค่าเสร็จแล้ว บางส่วนที่มีลักษณะดีเด่นได้ทำการคัดเลือกเข้าสู่โครงการปรับปรุงพันธุ์ ส่วนที่เหลือได้นำเข้าเก็บรักษาที่ธนาคารเชื้อพันธุ์พืชของกรมวิชาการเกษตรเพื่อการอนุรักษ์อย่างยั่งยืนต่อไป

## คำขอบคุณ

คณะผู้ดำเนินงานขอขอบคุณ Global Crop Diversity Trust ของ FAO ที่ให้งบประมาณส่วนหนึ่ง สนับสนุนงานวิจัยนี้ ทำให้งานวิจัยประสบผลสำเร็จ สำเร็จด้วยดี

## เอกสารอ้างอิง

- ประกิจ สมท่า วรภา สีหลักษณ์ และพีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2552. เชื้อพันธุกรรม ความหลากหลาย การใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์ของพืชในสกุล *Vigna* สกุลย่อย *Ceratotropis* (*Asian Vigna*) ในประเทศไทย. วารสารวิชาการเกษตร 27:205-226.
- IBPGR. 1980. Descriptors for Mungbean. International Board for Plant Genetic Resources. Secretariat. Rome, Italy..
- Sinsawat Forrer, V. and S. Ngampongsai. 2007. In: *situ* Conservation and Characterization of the Species in the Genus *Vigna* Subgenus *Ceratotropis* in Thailand. Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Thailand.
- The Royal Horticultural Society. (year not known). RHS Colour Chart; Table of Cross-References.
- Tomooka, N., D.A. Vaughan, H. Moss and N. Maxted. 2002. The Asian *Vigna*: Genus *Vigna* subgenus *Ceratotropis* genetic resources. Kluwer Academic Publishers, Netherlands.