รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียว
Research and Development
on Mungbean and Blackgram Improvement

หัวหน้าโครงการวิจัย
อารดา มาสริ
Arada Masari

ปี พ.ศ. 2558

รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียว
Research and Development on Mungbean and Blackgram Improvement

หัวหน้าโครงการวิจัย
อารดา มาสริ
Arada Masari

ปี พ.ศ. 2558

คำปรารภ

ถั่วเขียวจัดเป็นพืชเพื่อการบริโภคที่สำคัญพืชหนึ่งของประเทศ อยู่ในกลุ่มพืชที่ผลิตใช้ในประเทศ ผลผลิตส่วนใหญ่ใช้ภายในประเทศเพื่อการบริโภคโดยตรง และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ คิดเป็น 90 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตถั่วเขียวทั้งหมด พื้นที่ปลูกถั่วเขียวส่วนใหญ่อยู่ในเขตภาคเหนือตอนล่าง ปี 2559 มีพื้นที่ปลูก 845,915 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2559) โดยผลผลิตส่วนใหญ่จะนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเพาะถั่วงอก และวุ้นเส้น ความต้องการใช้ผลผลิตถั่วเขียวผิวมัน และผิวดำในปี 2558 มีปริมาณรวมประมาณ 102,000 ตัน ขณะที่ผลผลิตรวมทั้งประเทศผลิตมีเพียง 98,972 ตัน ซึ่งผลผลิตดังกล่าว ใช้สำหรับเพาะถั่วงอก วุ้นเส้น ถั่วซีก แป้งถั่วเขียว ทำอาหารคาวหวานต่าง ๆ ใช้บริโภคโดยตรง และใช้สำหรับทำเมล็ดพันธุ์ ปัจจุบัน พบว่า มีการขยายตัวของอุตสาหกรรมการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพิ่มขึ้น ทำให้มีความต้องการใช้ถั่วเขียวสูงถึงปีละ 200,000 ตัน เป็นผลทำให้ผลผลิตไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ นอกจากนี้ถั่วเขียวเป็นพืชตระกูลถั่วที่มีความสำคัญ เนื่องจากถั่วเขียวเป็นพืชอายุสั้น ใช้น้ำน้อย ทนแล้งได้ดี ใช้ในระบบปลูกพืช เช่น ทดแทนการทำนา ในพื้นที่ประสบภัยแล้ง เพราะสามารถใช้ความชื้นที่เหลืออยู่ในดินภายหลังเก็บเกี่ยวพืชหลักได้โดยไม่กระทบต่อผลผลิตมากนัก ปลูกก่อนหรือหลังการทำนา หรือพืชไร่ เพื่อตัดวงจรการระบาดของแมลงศัตรูพืช และเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ปัญหาการผลิตถั่วเขียวที่สำคัญ ๆ ได้แก่ การระบาดของโรคถั่วเขียวและแมลงศัตรู ต้นทุนการผลิตสูง โดยเฉพาะค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวสูง ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ต่ำ และคุณภาพของผลผลิตต่ำเนื่องจากการสุกแก่ของฝักไม่พร้อมกัน แนวทางการแก้ปัญหาสามารถทำได้โดย การปรับปรุงพันธุ์ใหม่ ๆ ที่ให้ผลผลิตและคุณภาพสูง ทนทานต่อโรคและแมลงที่สำคัญ ซึ่งจำเป็นต้องมีการวิจัยแบบต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาพันธุ์ รวมทั้งพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต และวิธีการเก็บเกี่ยวให้มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ซึ่งจะนำไปสู่การเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ และลดต้นทุนการผลิต

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ	1
ผู้วิจัย	1
บทคัดย่อ	1
บทนำ	4
1.กิจกรรมงานวิจัยที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวมัน	7
2.กิจกรรมงานวิจัยที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำ	25
3.กิจกรรมงานวิจัยที่ 3 การอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรมถั่วเขียว	33
สรุปผลการวิจัย	37
บทสรุป	39
ข้อเสนอแนะ	40
เอกสารอ้างอิง	40

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียว ได้รับความร่วมมือ การสนับสนุน และอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานจากนักวิชาการ เจ้าพนักงาน ตลอดจนผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชฯ ศูนย์วิจัยและพัฒนาฯ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรฯ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ดังรายนามต่อไปนี้ ซึ่งคณะผู้ดำเนินงานขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท
ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี
ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย
ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
สำนักเทคโนโลยีและชีวภาพ
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5
สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

ผู้วิจัย

อารดา มาสริ สุมนา งามผ่องใส เชาวนาถ พฤทธิเทพ จิราลักษณ์ ภูมิไธสง
Arada Masari Sumana Ngampongsai Chaowanart Phruetthithep Jiraluck Phoomthaisong
ชูชาติ บุญศักดิ์ อัจฉรา จอมสง่าวงศ์ ปวีณา ไชยวรรณ์ วิลัยรัตน์ แป้นแก้ว
Choochat Bunsak Achara Jomsangawong Paveena Chaiwan Wilairat Pankaew
อนุวัฒน์ จันทรสุวรรณ นัฐภัทร์ คำหล้า นงลักษ์ ปั้นลาย กาญจนา วาระวิชนี
Anuwat Chantarasuwan Nuttapat Kumla Nongluck Punlai Kanjana Warawichanee
อารีรัตน์ พระเพชร รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์ อรนุช เกษประเสริฐ เพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง
Areerat Prapet Raweewan Chuakittisak Oranuch Gesprasert Penrat Thiempeng
สุมนา จำปา สุดารัตน์ โชคแสน สมศักดิ์ อิทธิพงษ์ เยาวภา เต้าชัยภูมิ
Sumana Jumpa Sudarat Choksan Somsak Itiphong Yaowapa Taochaiyapoom
นิภาภรณ์ พรรณรา จารุศักดิ์ เขนยทิพย์ สันติ พรหมคำ สุวิมล ถนอมทรัพย์
Nipaporn Punnara Jarusak kaneythip Santi Promkum Suwimol Thanomsub

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียว ดำเนินการระหว่างปี 2554-2558 มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียวผิวมัน และผิวดำให้มีผลผลิตสูงคุณภาพดีต้านทานโรค และเหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้แก่ ถั่วงอก และวุ้นเส้น ประกอบด้วย 3 กิจกรรม คือ 1) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวมัน 2) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำ และ 3) การอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรมถั่วเขียว ผลการดำเนินงานปรับปรุงพันธุ์ คัดเลือกพันธุ์ และประเมินผลผลิตตามขั้นตอนต่างๆ พบว่า ได้พันธุ์ถั่วเขียวผิวมันที่ให้ผลผลิตสูงเฉลี่ย 226 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 36 และกำแพงแสน 1 มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูง 54 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นวุ้นเส้น มีขนาดเมล็ดโต โดยให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 69 กรัม และเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก ผ่านการรับรองพันธุ์จากกรมวิชาการเกษตร เมื่อปี 2555 ชื่อ “ถั่วเขียว

ผิวมันพันธุ์ชัยนาท 84-1” เกษตรกรให้การยอมรับพันธุ์ ปลูกในพื้นที่ภาคกลาง และภาคเหนือตอนล่าง นอกจากนี้ในขั้นตอนการเปรียบเทียบพันธุ์ ได้ถั่วเขียวผิวมันสายพันธุ์ดีเด่น CNMB-06-01-40-4 และ CNMB-06-03-60-7 ที่ต้านทานโรคราแป้ง ผลผลิตสูง และขนาดเมล็ดโต เหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นวุ้นเส้น ในขั้นการคัดเลือกพันธุ์ได้สายพันธุ์ทนอุณหภูมิต่ำ และสายพันธุ์ลักษณะฝักขาว จำนวน 15 และ 60 สายพันธุ์ ตามลำดับ สำหรับกิจกรรมการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำพัฒนาได้สายพันธุ์ดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูง ขนาดเมล็ดโต และเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก 3 สายพันธุ์ ได้แก่ CNBG-CN2-065-53-103-2 ให้ผลผลิต 271 กิโลกรัมต่อไร่ CNBG-CN2-063-53-50-1 ให้ขนาดเมล็ดโต โดยให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 63 กรัม และสายพันธุ์ CNBG-CN2-065-53-56-2 ให้น้ำหนักสดถั่วงอกสุงสุด 6,042 กรัม อัตราการเพาะถั่วงอก 1 : 6 ในขั้นการคัดเลือกพันธุ์ได้ประชากรถั่วเขียวผิวดำผลผลิตสูง ชั่วที่ 4 และ 6 ได้จำนวน 2,346 และ 985 ต้น ตามลำดับ และคัดเลือกขนาดเมล็ดโตชั่วที่ 4, 5 และ 7 จำนวน 2,301, 3,265 ต้น จำนวน และ 132 สายพันธุ์ ตามลำดับ นำเข้าเปรียบเทียบเบื้องต้น 32 สายพันธุ์ สำหรับการศึกษาข้อมูลจำเพาะของพันธุ์ ได้เทคโนโลยีการเพาะถั่วงอกเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ โดยการศึกษาการเพาะถั่วงอกเป็นชั้นๆแบบคอนโด 7 ระยะ พบว่า การเพาะถั่วงอกที่ระยะ 72 ชั่วโมง ผึ่งลม 48 ชั่วโมง ได้ถั่วงอกคอนโดคลอโรฟิลล์ที่เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ โดยให้ปริมาณโปรตีน วิตามินซี เส้นใยหยาบ และคลอโรฟิลล์สูงสุด เท่ากับ 42.6 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนักแห้ง) 1.8, 11.15 และ 8.07 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ การศึกษาการต้านทานโรคแอนแทรคโนสของถั่วเขียวผิวดำ ได้ข้อมูลถั่วเขียวผิวดำ 9 สายพันธุ์ที่ต้านทานโรคแอนแทรคโนสใบแสดงอาการเป็นโรค 1.0-8.3 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ สำหรับกิจกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรมถั่วเขียว ได้ฐานข้อมูลลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ลักษณะการเกษตร และการให้ผลผลิตเชื้อพันธุกรรมถั่วเขียวผิวดำ ผิวมัน และถั่วในสกุล *Vigna* จำนวน 1,341 สายพันธุ์ รวมทั้งข้อมูลองค์ประกอบทางเคมีในเมล็ดของเชื้อพันธุกรรมถั่วเขียวผิวดำ จำนวน 446 สายพันธุ์ พบว่า มีปริมาณแป้ง โปรตีน และไขมัน ระหว่าง 40.8-78.4, 20.25-30.0 และ 0.03-3.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

คำสำคัญ: ถั่วเขียวผิวมัน ถั่วเขียวผิวดำ การรวบรวมเชื้อพันธุกรรม การปรับปรุงพันธุ์ การผสมพันธุ์ การคัดเลือกพันธุ์ การประเมินพันธุ์ โรคราแป้ง โรคแอนแทรคโนส โรคไวรัสใบด่างเหลือง แมลงศัตรู หนอนเจาะฝัก หนอนเจาะสมอฝ้าย เพลี้ยอ่อนถั่ว ด้วงถั่วเขียว ด้วงถั่วเหลือง สารฆ่าแมลง การตรึงไนโตรเจน ผลผลิตสูง ขนาดเมล็ดโต ถั่วงอก วุ้นเส้น คุณค่าทางโภชนาการ

Abstracts

Research and development on mungbean and blackgram improvement were carried out between 2011 and 2015 to select mungbean and blackgram varieties with high yield, resistance to major diseases and suitable for sprouts and vermicelli utilization. The project consisted of three subprojects, including 1) Mungbean Varietal Improvement 2) Blackgram Varietal Improvement and 3) Conservation of Mungbean and Blackgram. It was found that one variety gave an average yield of 226 ka/rai which was significantly higher yield than CN 36 and KPS 1. This variety also produced 54% starch and greater seed size of 69 g/1,000 seeds. These characteristics are suitable for vermicelli and

sprouts. With its characteristics, it was recommended by DOA as mungbean variety , Chai Nat 84-1 in 2015. The variety is preferred countrywide by mungbean growers, particularly farmers in the Center, and Lower North. Likewise, the project also achieved 2 mungbean lines with high yield, resistance to powdery mildew disease and large seed size. These varieties are also suitable for vermicelli. For mungbean improvement for low temperatures and lines with white pods, 15 and 60 lines were selected, respectively. For blackgram improvement subproject, 3 blackgram lines, CNBG-CN2-065-53-103-2 with high yield of 271 kg/rai, CNBG-CN2-063-53-50-1 with greater seeds of 63 g/1,000 seeds and CNBG-CN2-065-53-56-2 with high sprouts weight of 6,042 g/1 kg of seeds were selected. For F_4 and F_6 selections, 2,346 and 985 plants were selected, respectively. Blackgram improvement for large seed were selected 2,301, 3,265 plants and 130 lines were recorded from F_4, F_5 and F_7, respectively. To develop into sprouting methods and increased the variation of mungbean and blackgram seeds sprouts for 72 hours and 48 hours drying gave highest, protein, vitamin C, crude fiber and chlorophyll contents of 42.6% (by dry weight), 1.8, 11.15 and 8.07 mg/100 g, respectively. For anthracnose disease ,of 9 blackgram lines were resistant. Conservation of blackgram, mungbean and wild *Vigna* subproject, conserve, regenerate, characterize and evaluate blackgram, mungbean and wild *Vigna* of 1,341 lines were recorded. Chemical component substances of 446 blackgram lines were also evaluated. It was found that starch, protein and fat contents were between 40.8-78.4, 20.25-30.0 and 0.03-3.0% respectively.

Keyword: mungbean, blackgram, collection, genetic resources, improvement, hybridization, selection, evaluation, powdery mildew, anthracnose, yellow mosaic virus pest insect, chemical control, mungbean pod borer, cotton bollworm, cowpea aphis, cowpea weevil, nitrogen fixation, high yield, large seed size, mungbean sprout, starch, vermicelli, nutrition

บทนำ

ความสำคัญ

ถั่วเขียว *Vigna radiata* (L.) Wilczek และ ถั่วเขียวผิวดำ (*Vigna mungo* (L.) Hepper) เป็นพืชตระกูลถั่วที่มีความสำคัญเนื่องจากถั่วเขียวเป็นพืชอายุสั้น ใช้น้ำน้อย ทนแล้งได้ดี ใช้ในระบบปลูกพืช เช่นทดแทนข้าวนาปรัง ปลูกก่อนข้าวโพดในพื้นที่ประสบภัยแล้ง เพราะสามารถใช้ความชื้นที่เหลืออยู่ในดินภายหลังเก็บเกี่ยวพืชหลักได้โดยไม่กระทบต่อผลผลิตมากนักปลูกก่อนหรือหลังการทำนาหรือพืชไร่ เพื่อตัดวงจรการระบาดของแมลงศัตรูพืชและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน นอกจากนี้ถั่วเขียวยังเป็นพืชที่ช่วยบำรุงดินและรักษาความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน เพราะสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ดี โดยทำงานร่วมกับไรโซเบียมทำให้เกิดปมที่ราก สามารถตรึงไนโตรเจนได้ 10-56 กก.N/ไร่/ปี และต้นถั่วเขียวสามารถทำเป็นปุ๋ยพืชสดได้ดีซึ่งให้ปริมาณไนโตรเจนสูงถึง 5-6 กก.N/ไร่

ถั่วเขียวอยู่ในกลุ่มพืชที่ผลิตเพื่อใช้ประโยชน์ภายในประเทศด้วยการบริโภคโดยตรง หรือการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ทั้งในอุตสาหกรรมเพาะถั่วงอก อุตสาหกรรมวุ้นเส้น การผลิตแป้งถั่วเขียว ถั่วซีก และขนมต่างๆ โดยมีปริมาณความต้องการใช้ภายในประเทศเพิ่มขึ้นทุกปี จัดเป็นพืชที่มีศักยภาพในอนาคต เนื่องจากมีความต้องการทั้งตลาดในประเทศและต่างประเทศ เป็นพืชตระกูลถั่วที่สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี พื้นที่ปลูกถั่วเขียว ในปี 2559 มีพื้นที่ปลูก 845,915 ไร่ ผลผลิตรวม 98,972 ตัน มีความต้องการใช้ในประเทศ 102,000 ตัน นำเข้าจากต่างประเทศ 24,313 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) ถั่วเขียวนำไปใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตวุ้นเส้น ซึ่งมีการบริโภควุ้นเส้นภายในประเทศปีละประมาณ 25,000-33,000 ตัน มูลค่าการตลาดประมาณ 2,500 ล้านบาท และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง วุ้นเส้นที่ผลิตจากถั่วเขียวมีค่าดัชนีน้ำตาลต่ำสุดเมื่อเทียบกับอาหารจากธัญพืชชนิดอื่นๆ ซึ่งเป็นผลดีกับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ในผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวาน และโรคหัวใจ นอกจากนี้อาหารที่มีค่าดัชนีน้ำตาลต่ำยังช่วยป้องกันโรคมะเร็งบางชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งมะเร็งลำไส้ใหญ่ (Komindr et al., 2001) นอกจากนี้ถั่วเขียวเมื่อผลิตเป็นถั่วงอก จะให้พลังงานต่ำ มีเยื่อใยสูง มีรายงานว่า ในถั่วงอกมีสารให้คุณค่าทางโภชนาการ เช่น โปรตีน แร่ธาตุ วิตามินซี สารกลุ่มฟีนอล และสาร GABA (Cevallos-Casals and Cisneros-Zevallos.L, 2010: Randhir and Shetty, 2005) ขณะที่พันธุ์ถั่วเขียวที่นำมาใช้ในการเพาะงอกมีหลายพันธุ์ ทั้งถั่วเขียวผิวมันและผิวดำ (อารดา และคณะ, 2551)

นอกจากนี้ปัจจุบัน พบว่ามีการขยายตัวของอุตสาหกรรมการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพิ่มขึ้น ทำให้มีความต้องการใช้ถั่วเขียวสูงถึงปีละ 200,000 ตัน เป็นผลทำให้ผลผลิตไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ ประกอบกับการกำหนดถั่วเขียวเป็นพืชที่รักษาระดับพื้นที่เพาะปลูก ดังนั้นแนวทางที่จะรักษาระดับพื้นที่เพาะปลูกก็คือ การเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ หรือลดต้นทุนการผลิต หรือเพิ่มผลตอบแทนแก่เกษตรกร

จากการประมวลผลงานทดลองของกรมวิชาการเกษตรและหน่วยงานอื่นๆ ที่ผ่านมา งานปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อผลผลิตและคุณภาพ ยังมีความจำเป็นต้องมีการวิจัยอย่างต่อเนื่อง เพราะเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยเพิ่มผลผลิตที่เกษตรยอมรับได้ง่าย และลงทุนต่ำ นอกจากนี้ในปัจจุบันมักจะพบปัญหาใหม่ๆ อยู่ตลอด เนื่องจากสภาพแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะปัญหาเรื่องโรคและแมลงถั่วเขียว ซึ่งในปัจจุบันปัญหาโรคราแป้ง และโรคแอนแทรคโนส เป็นปัญหาที่สำคัญกับถั่วเขียว ซึ่งยังไม่มีพันธุ์ต้านทานโรคนี้ รวมทั้งแมลงศัตรูถั่วเขียวยังเป็นปัญหาที่สำคัญ ส่วนงานวิจัยข้อมูลจำเพาะพันธุ์ด้านการแปรรูป ยังมีความจำเป็นต้องมีงานวิจัยเพื่อสนับสนุนข้อมูลพันธุ์ใหม่ที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ และต้องมีการวิจัยพันธุ์และพัฒนาให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

ปัญหาการผลิตถั่วเขียวที่สำคัญ

1. การระบาดของโรคถั่วเขียวที่สำคัญ ได้แก่ โรคราแป้ง และโรคไวรัสใบด่างเหลือง ซึ่งยังไม่มีพันธุ์ต้านทานทำให้ผลผลิตเสียหาย และเมล็ดมีคุณภาพต่ำ

2. ขาดแคลนพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปเป็นถั่วงอกและวุ้นเส้น

3. ขาดแคลนพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่

4. ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ต่ำ เนื่องจากเกษตรกรขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ดี ขาดความเอาใจใส่ดูแล ขาดความรู้ความเข้าใจในการเลือกสภาพพื้นที่ปลูกให้เหมาะสม และใช้เทคโนโลยีการผลิตที่ไม่ถูกต้อง

5. การระบาดของแมลงศัตรูถั่วเขียวที่สำคัญ เช่น หนอนกระทู้ผัก หนอนแมลงวันเจาะลำต้น หนอนเจาะฝักมารูก้า หนอนเจาะสมอฝ้าย เพลี้ยไฟ แมลงดังกล่าวทำความเสียหายแก่ผลผลิตถั่วเขียวเป็นจำนวนมาก เกษตรกรต้องใช้สารเคมีฉีดพ่นหลายครั้งต่อหนึ่งฤดูปลูก และพบการระบาดของแมลงศัตรูในโรงเก็บที่สำคัญคือ ด้วงถั่วเขียว ซึ่งสามารถทำลายผลผลิตถั่วเขียวให้เสียหายได้เป็นจำนวนมากในแต่ละปี

6. ต้นทุนการผลิตสูง ในขั้นตอนการผลิตต้องใช้แรงงานมาก โดยเฉพาะในช่วงเก็บเกี่ยวมีการระบาดของโรค และแมลงมากทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการป้องกันกำจัดสูง

7. คุณภาพของผลผลิตต่ำ โดยเฉพาะคุณภาพเมล็ดอันเนื่องมากจากการรอเก็บเกี่ยวพร้อมกันหรือฝนตกหนักในระยะเก็บเกี่ยว ทำให้เมล็ดมีคุณภาพต่ำ จำหน่ายได้ในราคาถูก

8. ค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวสูง เนื่องจากการสุกแก่ของฝักไม่พร้อมกัน ถั่วเขียวจะทยอยออกฝักเป็นรุ่นประมาณ 2-3 รุ่น ต้องใช้แรงงานคนในการเก็บเกี่ยว แรงงานหายากและมีราคาแพง โดยทั่วไปเกษตรกรจะปล่อยให้ฝักถั่วเขียวแก่พร้อมกันมากที่สุดแล้วเก็บเกี่ยวเพียง 1-2 ครั้ง โดยที่ฝักรุ่นที่ 3 จะปล่อยทิ้งไม่เก็บเกี่ยว เป็นเหตุให้สูญเสียผลผลิตไปไม่น้อยกว่าร้อยละ 10

แนวทางการแก้ปัญหา

1. พัฒนาพันธุ์ถั่วเขียวให้ทนทานต่อโรคและแมลงที่สำคัญ เช่น โรคราแป้ง โรคใบจุด และโรคแอนแทรคโนส หนอนแมลงวันเจาะลำต้น หนอนเจาะฝัก และด้วงถั่ว

2. ใช้เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูถั่วเขียวที่มีประสิทธิภาพ เช่น ใช้วิธีผสมผสาน ใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ใช้สารสกัดจากธรรมชาติ เช่น การใช้สารสะเดา ใช้สารเคมีในอัตราและระยะเวลาที่เหมาะสม

3. ใช้วิธีการป้องกันการระบาดของแมลงศัตรูในโรงเก็บที่สำคัญ เช่น ใช้โรงเก็บสำเร็จรูปเก็บรักษาเมล็ดถั่วเขียวในระยะยาวโดยไม่ต้องใช้สารเคมี

4. ค้นคว้าหาพันธุ์ใหม่ๆ ที่ให้ผลผลิตและคุณภาพสูง รวมถึงพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและวิธีการเก็บเกี่ยวให้มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ในแต่ละฤดูปลูก รวมถึงสนับสนุนและแนะนำวิธีการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ถูกต้องสำหรับเกษตรกรเพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่ดีมีคุณภาพ ซึ่งจะนำไปสู่การเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ และลดต้นทุนการผลิต

5. พัฒนาคุณภาพวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการแปรรูป เช่น ถั่วงอก ถั่วซีก คุณภาพเมล็ดและคุณภาพแป้งในการผลิตวุ้นเส้น เพื่อเป็นการลดปัญหาโรคเน่าดำที่ติดมากับเมล็ดในการเพาะถั่วงอก เพิ่มคุณค่าผลผลิต และลดต้นทุนการแปรรูป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียวให้มีผลผลิตสูง คุณภาพดี และต้านทานโรค
2. เพื่อพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียวให้เหมาะสำหรับการแปรรูป
3. เพื่อสำรวจ รวบรวม จำแนกลักษณะ และศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของเชื้อพันธุกรรมถั่วเขียวและ ถั่วในสกุลใกล้เคียง

ขอบเขตของโครงการวิจัย

ขอบเขตของโครงการวิจัยนี้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ของโครงการ คือ การวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียว ปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้มีผลผลิตสูง โดยสูงกว่าพันธุ์รับรองอย่างน้อย ร้อยละ 5 ต้านทานต่อโรคราแป้ง และต้านทานแมลง ได้ถั่วเขียวที่มีคุณภาพดี เหมาะสำหรับการนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ถั่วงอก แป้ง และวุ้นเส้น รวมทั้งศึกษาข้อมูลจำเพาะของพันธุ์ที่มีศักยภาพในการแปรรูปเพื่อผลิตถั่วเขียวให้มีผลผลิตสูง มีคุณภาพดี และเหมาะสำหรับการแปรรูป การวิจัยและพัฒนาพันธุ์ และเทคโนโลยีการแปรรูป ถั่วเขียวที่เหมาะสม รวมถึงการทดสอบพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียวที่เหมาะสมเฉพาะพื้นที่ โดยดำเนินการในขั้นตอนการผสมพันธุ์ การคัดเลือกพันธุ์ ประเมินผลผลิตในขั้นการเปรียบเทียบพันธุ์ และทดสอบพันธุ์ ในเรือนทดลอง แปลงทดลอง ห้องปฏิบัติการของศูนย์วิจัยฯ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช และรวมทั้งดำเนินการทดสอบในไร่เกษตรกร นำเทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียวที่ได้รับการวิจัยและพัฒนาแล้ว มาปรับใช้ในพื้นที่ และถ่ายทอดแก่เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเขียวได้นำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

วิธีการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียว ประกอบด้วย 3 กิจกรรมงานวิจัย คือ กิจกรรมงานวิจัย 1) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวมัน ประกอบด้วย 2 กิจกรรมย่อย คือ การปรับปรุงพันธุ์ และการศึกษาข้อมูลจำเพาะของพันธุ์ กิจกรรมงานวิจัย 2) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำ ประกอบด้วย 2 กิจกรรมย่อย คือ การปรับปรุงพันธุ์ และการศึกษาข้อมูลจำเพาะของพันธุ์ กิจกรรมงานวิจัย 3) การอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรมถั่วเขียว ประกอบด้วยกิจกรรมย่อย คือ การศึกษาจำแนก และประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมถั่วเขียว ดำเนินการระหว่างปี 2554-2558

กิจกรรมงานวิจัยที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวมัน
Mungbean Varietal Improvement

สุมนา งามผ่องใส อารดา มาสริ สุวิมล ถนอมทรัพย์ จิราลักษณ์ ภูมิไธสง
Sumana Ngampongsai Arada Masari Suwimol Thanomsub Jiraluck Phoomthaisong
เชาวนาถ พฤทธิเทพ ชูชาติ บุญศักดิ์ อัจฉรา จอมสง่าวงศ์ ปวีณา ไชยวรรณ์
Chaowanart Phruetthithep Choochat Bunsa Achara Jomsangawong Paveena Chaiwan
วิลัยรัตน์ แป้นแก้ว นัฐภัทร์ คำหล้า นงลักษ์ ปั้นลาย กาญจนา วาระวิชนี
Wilairat Pankaew Nuttapat Kumla Nongluck Punlai Kanjana Warawichanee
อารีรัตน์ พระเพชร รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์ เพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง สุมนา จำปา
Areerat Prapet Raweewan Chuakittisak Penrat Thiempeng Sumana Jumpa
นิภาภรณ์ พรรณรา สมศักดิ์ อิทธิพงษ์ อนุวัฒน์ จันทรสุวรรณ เยาวภา เต้าชัยภูมิ
Nipaporn Punnara Somsak Itiphong Anuwat Chantarasuwan Yaowapa Taochaiyapoom
จารุศักดิ์ เขนยทิพย์ สุดารัตน์ โชคแสน
Jarusak kaneythip Sudarat Choksan

บทคัดย่อ

กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวมัน มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวมันให้มีผลผลิตสูงกว่าพันธุ์รับรอง คุณภาพดี ต้านทานโรคและเหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นวุ้นเส้นและถั่วงอก ประกอบด้วยการทดลอง ดังนี้ 1) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวมันพันธุ์ชัยนาท 84-1 ได้รับรองพันธุ์จาก กรมวิชาการเกษตร เมื่อปี 2555 ลักษณะเด่นคือ ให้ผลผลิตสูง 226 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์แป้งสูง 54 เปอร์เซ็นต์ ขนาดเมล็ดโต โดยให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 69 กรัม เหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นวุ้นเส้น และการเพาะถั่วงอก 2) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อต้านทานโรคราแป้ง ในขั้นการเปรียบเทียบท้องถิ่น พบว่า สายพันธุ์ CNMB 08-04-06 ให้ผลผลิตสูงสุด 175 กิโลกรัมต่อไร่ และ CNMB 08-09-03 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงสุด 74.9 กรัม 3) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวที่เพื่อต้านทานโรคราแป้งโดยชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์พบว่า สายพันธุ์ CNMB 06-01-40-4ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 204 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่ สายพันธุ์ CNMB 06-03-60-7ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงสุด 73.1 กรัม 4) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อต้านทานโรคไวรัสใบด่างเหลือง ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 84-1 ให้ผลผลิตและน้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุด 5) การคัดเลือกพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อต้านทานโรคไวรัสใบด่างเหลืองคัดเลือกได้ถั่วเขียว 2 สายพันธุ์ที่ทนทานต่อโรค คือ CNMB-MYMV-08-06-12 และ CNMB-MYMV-08-07-14 6) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อทนทานต่ออุณหภูมิต่ำ คัดเลือกได้ถั่วเขียวทนอุณหภูมิต่ำ 15 พันธุ์/สายพันธุ์ 7) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อให้มีลักษณะฝักสีขาวและผิวเมล็ดมันคัดเลือกได้ถั่วเขียว 60 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้สีฝักสีขาว 8) ศึกษาปริมาณแป้งในถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นเพื่อผลิตวุ้นเส้นพบว่า สายพันธุ์ CNMB 06-03-60-7 ให้เปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่าพันธุ์อื่น คุณภาพความเหนียวของวุ้นเส้นไม่แตกต่างจากพันธุ์ชัยนาท 72 9) การประเมินคุณค่าเพื่อการใช้ประโยชน์ของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ทางการเกษตรต่อถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นคัดเลือกไรโซเบียมที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนสูงสุดคัดเลือกได้ 2 สายพันธุ์/สายพันธุ์ถั่วเขียว โดยถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB-06-02-20-5 คัดเลือกไรโซเบียม DASA02001

และ DASA020193 สายพันธุ์ CNMB-06-03-60-7 คัดเลือกไรโซเบียม DASA02001 และ DASA02006 10) การศึกษาความต้านทานของถั่วเขียวผิวมันและผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นต่อเชื้อรา *Oidium sp.*สาเหตุโรคราแป้ง พบว่า ถั่วเขียวผิวมัน 5 สายพันธุ์ต้านทานต่อโรคปานกลาง ในขณะที่ถั่วเขียวผิวดำ 3 สายพันธุ์ต้านทานต่อโรคมาก และ 1 สายพันธุ์ต้านทานต่อโรค 11) การสูญเสียผลผลิตของถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นจากการเข้าทำลายของโรคราแป้ง พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับการเป็นโรคราแป้ง และพันธุ์ถั่วเขียว การเป็นโรคราแป้งที่ระดับ 1-25 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ จะทำให้ได้ผลผลิตลดลงต่ำสุดผลผลิต 144-145 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่การเป็นโรคระดับสูงสุด 76-100 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบทำให้ได้ผลผลิตลดลงสูงสุดเหลือเท่ากับ 93.5 กิโลกรัมต่อไร่ 12) การระบาดของแมลงศัตรูในถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่น พบหนอนแมลงวันเจาะลำต้น เพลี้ยอ่อน ระบาดมากในสัปดาห์ที่ 2 หมัดกระโดดและเพลี้ยไฟระบาดมากในสัปดาห์ที่ 8 13) ผลของวันปลูกต่อการระบาดของแมลงศัตรูในถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นจาก AVRDC พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อชนิด และจำนวนของแมลงศัตรูถั่วเขียวในถั่วเขียวในแต่ละพันธุ์ แมลงศัตรูที่พบได้แก่ เพลี้ยอ่อน 1-50 ตัวต่อต้นในทุกพันธุ์ ช่วงอากาศแห้งแล้ง เพลี้ยจักจั่นและหนอนกระทู้หอม พบช่วงต้นถึงปลายฤดูฝน ส่วนแมลงหวี่ขาวพบตลอดทั้งปี 14) การศึกษาความต้านทานของถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นต่อการเข้าทำลายของด้วงถั่วเขียว พบว่า ถั่วเขียวผิวมัน และผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นที่พบด้วงถั่วเขียวน้อย คือ สายพันธุ์ CNMB 06-03-60-7 และ L 67-1 ตามลำดับ 15) ศึกษาความต้านทานของถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นต่อการเข้าทำลายของด้วงถั่วเหลือง ไม่พบการเข้าทำลายในถั่วเขียวผิวดำขณะที่ถั่วเขียวผิวมันที่พบน้อย คือ สายพันธุ์ CNMB 06-02-20-5 16) การควบคุมเพลี้ยอ่อนในถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่น พบว่า การใช้สารฆ่าแมลง เบตาไซฟลูทริน อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตรมีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดพบเพลี้ยอ่อนโดยพบเพลี้ยอ่อนน้อยกว่า 1 ตัวต่อต้น

คำสำคัญ: ถั่วเขียวผิวมัน การปรับปรุงพันธุ์ การผสมพันธุ์ การคัดเลือกพันธุ์ การประเมินพันธุ์ โรคราแป้ง แมลงศัตรู สารฆ่าแมลง การตรึงไนโตรเจน คุณภาพเมล็ด ผลผลิตสูง ขนาดเมล็ดใหญ่ ถั่วงอก แป้งถั่วเขียว วุ้นเส้น

Abstracts

The objectives of the project were to improve mungbean yield with disease resistance and suitable for sprout and vermicelli. A new verity, Chai Nat 84-1 with high yield, 54% starch, large seed, 69 g/1000 seeds and suitable for vermicelli and sprout was achieved. CNMB 08-04-06 had high yield of 175 kg/rai. CNMB 08-09-03 produced large seed of 74.9 g/1000 seeds. For mungbean improvement for powdery mildew resistance, CNMB 06-01-40-4 produced higher yield of 204 kg/rai, whereas CNMB 06-03-60-7 gave a larger seed of 73.1 g/1000 seeds. For mungbean resistance for yellow mosaic virus resistance, It was found that Chai Nat 84-1 gave highest yield and large seed, whereas CNMB-MYMV-08-06-12 and CNMB-MYMV-08-07-14 showed yellow mosaic virus resistance. For low temperature resistance, 15 lines were selected. For white pod mungbean, 60 lines were recorded. CNMB 06-03-60-7 was selected for high starch. CNMB-06-02-20-5 was suitable for DASA02001 และ DASA020193 Rhizoblum, whereas

CNMB-06-03-60-7 was suitable for DASA02001 และ DASA02006 Rhizobium. 5 mungbean lines and 4 blackgram lines were selected for powdery mildew resistance. There were no interaction between mungbean varieties and powdery mildew severity levels. 76-100% of leaf area infested by powdery mildew gave the lowest yield. Infestation of bean fly, aphids was observed more frequency during 2 weeks after growing. There were no interaction between insect pests and mungbean varieties. CNMB 06-03-60-7 and L67-1 lines were resistant to cowpea weevil. CNMB 06-02-20-51 was resistant to southern cowpea Weevil. Betasifuthin at 40 ml/20 liters of water had highest efficacy controlling aphids.

Keywords: mungbean, genetic resources, improvement, hybridization, selection, evaluation, powdery mildew, pest insect, chemical control, nitrogen fixation, Seed quality, High yield, Large seed size, Sprout, Starch, Vermicelli

บทนำ

พันธุ์ถั่วเขียวที่ทางราชการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกอยู่ในปัจจุบัน ถั่วเขียวผิวมัน ได้แก่ พันธุ์ชัยนาท 72 และกำแพงแสน 2 และชัยนาท 84-1 และถั่วเขียวผิวดำ ได้แก่ พันธุ์พิษณุโลก 2 ชัยนาท 2 และชัยนาท 80 แต่อย่างไรก็ตามแต่ละพันธุ์ยังมีข้อจำกัดอยู่ ทั้งนี้เนื่องจากพันธุ์ที่มีอยู่ยังไม่ต้านทานโรคที่สำคัญของถั่วเขียว เช่น โรคราแป้ง (powdery mildew) ตลอดจนแมลงบางชนิด เช่น หนอนเจาะฝัก เพลี้ยไฟ และหนอนกระทู้ผัก ประกอบกับโรคและแมลงแต่ละชนิดมีการปรับตัวได้อย่างรวดเร็วที่ไม่เคยทำความเสียหายหรือทำความเสียหายน้อยก็อาจทำความเสียหายเพิ่มขึ้น ดังนั้นเพื่อให้เกษตรกรมีพันธุ์ดีใช้ และสามารถเอาชนะความผันแปรในเรื่องโรคและแมลง ตลอดจนสภาพแวดล้อม จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่งานปรับปรุงพันธุ์ต้องทำอย่างต่อเนื่อง

โรคราแป้งเกิดจากเชื้อรา *Sphaerotheca phaseoli* (Zhao) U. Braun เป็นโรคที่สำคัญของถั่วเขียวที่ปลูกในเอเชียและประเทศไทย เมื่อระบาดจะทำความเสียหายให้แก่ผลผลิต 21-40% (Soria and Quebral, 1973) เนื่องจากพันธุ์ถั่วเขียวที่เกษตรกรนิยมปลูกอ่อนแอต่อโรคนี้ นักปรับปรุงพันธุ์พืชจึงให้ความสนใจศึกษาเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะความต้านทานโดย Yohe and Poehlman (1975) ; Sorajjapinun *et al*., (2005) พบว่า ควบคุมด้วยยีนหลายตำแหน่ง ซึ่งมีปฏิกิริยาส่วนใหญ่แบบผลบวก หรือแบบผลบวกร่วมกับแบบข่ม (Gawande and Patil, 2003) โรคนี้มักระบาดทำความเสียหายแก่ถั่วเขียวที่ปลูกในฤดูแล้ง ซึ่งมีสภาพอากาศค่อนข้างเย็น มีความเหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อสาเหตุ พบการระบาดของโรคทุกระยะการเจริญเติบโต และทุกส่วนของต้นถั่วเขียว โดยจะพบเส้นใยสีขาวคล้ายแป้งโรยอยู่บนส่วนของพืชที่ถูกเชื้อเข้าทำลาย เห็นได้ด้วยตาเปล่า เชื้อราเจริญได้รวดเร็ว โดยจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม ถ้าเชื้อราเข้าทำลายในระยะกล้า ทำให้ต้นแคระแกร็น แต่ถ้าเข้าทำลายในระยะออกดอกนอกจากทำให้ต้นแคระแกร็น แล้วยังทำให้ติดฝักน้อย ฝักที่มีเชื้อราเข้าทำลายจะบิดเบี้ยว แคระแกร็น ปริมาณการติดเมล็ดลดลง และเมล็ดไม่สมบูรณ์ การป้องกันกำจัดในช่วงหลายปีที่ผ่านมายังไม่มีวิธีที่ได้ประสิทธิภาพมากนัก พันธุ์ถั่วเขียวที่แนะนำใช้ในปัจจุบัน เช่น พันธุ์กำแพงแสน 1 พันธุ์กำแพงแสน 2 พันธุ์ชัยนาท 36 และพันธุ์ชัยนาท 72 ซึ่งมีความต้านทานปานกลางต่อโรคราแป้ง รวมทั้งยังต้องใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราซึ่งเป็นการสิ้นเปลือง ดังนั้นการมีพันธุ์

ที่มีความต้านทานต่อโรคราแป้งสูงจึงเป็นแนวทางหนึ่งในการป้องกันกำจัดโรคและทำให้สูญเสียผลผลิตน้อยลง

วิธีการปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อให้ได้มาซึ่งพันธุ์ใหม่ที่ดีกว่าพันธุ์เดิมมีหลายวิธี การเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์จากผลของรังสีหรือสารเคมีก่อกลายพันธุ์ (mutagens) เป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยสร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรม (genetic variability) ในลักษณะต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต ทำให้มีโอกาสในการปรับปรุงพันธุ์ให้ได้พืชพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะบางประการดีขึ้นกว่าเดิม สิ่งก่อกลายพันธุ์ที่นิยมใช้มีทั้งรังสี (physical mutagens) และสารเคมี (chemical mutagens) การใช้รังสี ได้แก่ รังสีแกมมา รังสีเอ็กซ์ หรือนิวตรอน มีข้อได้เปรียบในการนำเอามาใช้ประโยชน์ในด้านการเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในพืช เนื่องจากมีคุณสมบัติในการทะลุทะลวงสูง กำหนดปริมาณได้แน่นอน และเหนี่ยวนำให้เกิดความแปรปรวนในการกลายของยีน (gene mutation) กำหนดปริมาณได้แน่นอน และเหนี่ยวนำให้เกิดการความแปรปรวนในการกลายของยีน (gene mutation) หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงของโครโมโซม (chromosome aberration) ได้เป็นช่วงกว้าง (wide spectrum of variability) การใช้รังสีเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวนั้น ได้มีผู้ศึกษาถึงผลของรังสีต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางชีววิทยา การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ความถี่ของการกลายพันธุ์ เมื่อใช้สิ่งก่อกลายพันธุ์และเทคนิคในวิธีการต่าง ๆ กัน ตลอดจนการคัดเลือกสายพันธุ์กลายและพัฒนาเป็นพันธุ์ส่งเสริมแก่เกษตรกร ก็ประสบความสำเร็จมาแล้วในหลายประเทศ (สิรนุช และคณะ, 2526, Bahl and Gupta, 1983; Chow and Loo, 1988; Lamseejan *et al*., 1988

เชาวนาถ และคณะ (2553) ตรวจสอบปฏิกิริยาของพันธุ์ถั่วเขียวต่อเชื้อราสาเหตุโรคราแป้ง ทำให้พบว่า ถั่วเขียวจำนวน 8 สายพันธุ์ มีความต้านทานต่อโรคราแป้ง (Resistant) ได้แก่ M5-SUT1-20-8, M5- SUT1-40-7, M5- SUT1-60-1, M5- SUT1-40-2, M5- SUT1-40-4, M5- SUT1-60-15, M5-SUT1-60-13 และ M5- SUT1-20-13 โดยให้เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค ระหว่าง 3.67-8.51 นอกจากนี้ เชาวนาถ และคณะ (2555) ศึกษาการสูญเสียผลผลิตของถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นจากการเข้าทำลายของโรคราแป้ง พบว่า การเป็นโรคราแป้งระดับสูงสุด 76-100 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบทำให้ผลผลิตของถั่วเขียวลดลงสูงสุดเฉลี่ย 93.5 กิโลกรัมต่อไร่

โรคไวรัสใบด่างเหลืองถั่วเขียว (Mungbean Yellow Mosaic Virus, MYMV) เป็นโรคที่สร้างความเสียหายกับผลผลิตถั่วเขียวเป็นอย่างมากในหลายประเทศ เช่น อินเดีย ปากีสถาน ศรีลังกา พบระบาดทำความเสียหายกับถั่วเขียวเป็นครั้งแรกในประเทศไทยในปี 2520 ที่ จ. กำแพงเพชร ความเสียหายคิดเป็นพื้นที่ประมาณ 10,000 ไร่ สาเหตุเกิดจากเชื้อไวรัส ระบาดทำความเสียหายกับถั่วเขียวทุกระยะการเจริญเติบโต อาการของโรคไวรัสใบด่างเหลืองที่เกิดกับถั่วเขียวจะสังเกตพบอาการได้ เมื่อต้นถั่วเขียวมีอายุประมาณ 15-20 วัน มีจุดสีเหลืองเล็กๆ กระจายไปทั่วใบ ทำให้ใบมีสีเหลืองปนเขียว และต่อมาจุดสีเหลืองจะขยายใหญ่จนใบเปลี่ยนเป็นสีเหลืองจัด ใบยอดแตกใหม่จะมีสีเหลือง ถ้าถั่วเขียวที่เป็นโรครุนแรงมาก ต้นจะแคระแกร็น ไม่สามารถออกดอก และไม่ติดฝัก (Chiemsombat, 1991) แต่ถ้าโรคนี้เกิดในระยะที่ติดฝักแล้ว ฝักจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองจัด มีขนาดเล็กสั้นผิดปกติและจะคดงอ ส่วนมากฝักจะงอขึ้นข้างบน (บุษราคัม และคณะ, 2538) ซึ่งโรคนี้เกิดจากไวรัสในกลุ่มเจมินีไวรัส (Geminiviruses) Genus Begomovirus มีอนุภาคเป็นทรงกลมคู่หลายเหลี่ยมที่ไม่สมบูรณ์ (incomplete icosahedral) อนุภาคมีขนาดประมาณ 18x30 นาโนเมตร จีโนมของไวรัสกลุ่มนี้มี 2 ประเภท คือ แบบโมเลกุลเดี่ยวและแบบโมเลกุลคู่ ดีเอ็นเอทั้ง 2 โมเลกุลมีขนาดใกล้เคียงกันประมาณ 2,500-2,800 นิวคลีโอไทด์ (Harrison and Robinson, 2002) ภายในจีโนมของไวรัสประกอบด้วย ดีเอ็นเอสายเดี่ยว (ssDNA) ขดเป็นวงอยู่ใน

อนุภาคซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ monopartite genome มีสายพันธุกรรมหนึ่งโมเลกุล และ bipartite genome มีสายพันธุกรรมสองโมเลกุลที่เรียกว่า component A และcomponent B ถ่ายทอดโรคโดยแมลงหวี่ขาว (Bemisia tabaci) โดยเชื้อมีความสัมพันธ์กับแมลงในแบบ persistent circulative ถั่วเขียวที่เป็นโรคจะแคระแกร็น ไม่ออกดอก และไม่ติดฝัก แต่ถ้าโรคนี้เกิดในระยะที่ติดฝักแล้ว ฝักจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองจัด ฝักจะมีขนาดเล็ก สั้นผิดปกติ และจะคดงอ ส่วนมากฝักจะงอขึ้นข้างบน ฝักที่เป็นโรคจะไม่ติดเมล็ด หรือเมล็ดจะลีบเล็กกว่าต้นปกติที่ไม่เป็นโรค โรคใบด่างเหลืองสามารถถ่ายทอดได้โดยแมลงหวี่ขาว และพบโรคนี้ระบาดรุนแรงอีกครั้งในปี 2549 และ 2550 ที่ จังหวัดสุโขทัย Nene, 1972 ได้รายงานว่าถั่วเขียวที่ได้รับเชื้อไวรัส MYMV ในช่วงอายุการเจริญ 1-2 เดือน สามารถสร้างความเสียหายกับผลผลิตถึงประมาณ 35-80 เปอร์เซ็นต์ (Thongmeearkom *et al.,*1981) ประเทศอินเดียเคยรายงานไว้ว่าโรคนี้สร้างความเสียหายให้กับผลผลิตถั่วเขียวผิวดำถึง 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อโรคเข้าทำลายในระยะต้นกล้า (Nene, 1973)

แมลงศัตรูที่สำคัญถั่วเขียวมีหลายชนิด เช่น เพลี้ยไฟ (*Caliothrips indicus* Bagnal) เพลี้ยอ่อน (*Aphis craccivora* Koch) ไรขาว (*Polyphagotarsonemus latus* (Banks)) หนอนม้วนใบ (*Archips micaceana* (Walker)) หนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* (Fabricius)) หนอนกระทู้หอม (Spodoptera exigua (Hubner)) หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera*(Hubner)) หนอนเจาะฝักมารูค่า (*Maruca vitrata* Fab; *M. testulalis* Geyer) หนอนผีเสื้อสีน้ำเงิน (*Lampides boeticus* Linn.) โดยเฉพาะหนอนเจาะฝักมารูค่า และหนอนผีเสื้อสีน้ำเงิน จะทำลายส่วนของดอก และเจาะฝักทำให้สูญเสียผลผลิตได้ถึง 49 % (วิเชียร และคณะ, 2543) ในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่วเขียวโดยสารเคมี ในอดีตได้แนะนำให้พ่นสาร methamidophos ซึ่งสารฆ่าแมลงดังกล่าวเป็นสารต้องห้ามตามประกาศ และขณะนี้สารแนะนำมีเพียง 2 ชนิด คือ lambdacyhalothrin และ triazophos (กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา, 2551)

ปัจจุบัน มีการปรับปรุงการแบ่งกลุ่มของสารป้องกันกำจัดแมลงไว้ตามกลไกการออกฤทธิ์ หรือตำแหน่งของการออกฤทธิ์ (Mode of Action หรือ Site of Action) ซึ่งจัดกลุ่มโดย Insecticide Resistance Action Committee (IRAC) ซึ่งมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้เกษตรกร นักวิชาการ นักส่งเสริมเกษตร และธุรกิจเคมีเกษตร มีการแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงและไรอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน และเป็นกลยุทธ์ในการจัดการความต้านทานของแมลงและไรต่อสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช นอกจากนี้แล้ว ปัจจุบันมีสารเคมีชนิดใหม่ๆ ที่ขึ้นทะเบียน รวมทั้งสารชีวินทรีย์ สารสกัดจากพืช ซึ่งค่อนข้างมีความเฉพาะเจาะจงต่อชนิดของแมลงศัตรูพืช ขณะเดียวกันก็มีความปลอดภัยต่อมนุษย์ สภาพแวดล้อม และศัตรูธรรมชาติ (สุเทพ, 2552) วิเชียร (2539) รายงานว่า วิธีการตรวจนับแมลงศัตรูถั่วเขียวก่อนพ่นสาร พบว่า ลดจำนวนครั้งการพ่นสารน้อยกว่าวิธีปฏิบัติของเกษตรกรถึง 50%

แมลงศัตรูถั่วเขียวที่พบในแปลงปลูกมีมากกว่า 20 ชนิด แต่เป็นแมลงศัตรูหลักประมาณ 8-9 ชนิด เช่น หนอนแมลงวันเจาะลำต้น หนอนกระทู้ผัก หนอนเจาะฝักมารูก้า เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ และหนอนเจาะสมอฝ้าย เป็นต้น ซึ่งในส่วนของหนอนแมลงวันเจาะลำต้น จะเข้าทำลายถั่วเขียวตั้งแต่ระยะต้นอ่อน อาจทำให้ต้นกล้าตายได้ พ้นจากระยะนี้ไปแล้ว การระบาดจะลดลง การทำลายไม่ได้ทำให้ต้นถั่วเขียวตาย แต่ทำให้ถั่วเขียวชะงักการเจริญเติบโต โดย *Ophiomyia phaseoli* ทำลายบริเวณโคนต้นที่ติดกับดินจนเน่าเปื่อย ส่วน *Melanagromyza sojae* อาศัยและกัดกินภายในลำต้น การทำลายของแมลงชนิดนี้ อาจทำให้ผลผลิตลดลงมากกว่า 50% (กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชน้ำมันและพืชไร่ตระกูลถั่ว, 2543) ปัจจุบันการป้องกันกำจัดแมลงทำบ่อยขึ้นในแต่ละฤดูปลูก โดยเฉพาะการพ่นสารเคมี ดังนั้น

จึงควรหาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงเหล่านี้ เช่น การเลือกวันปลูกที่เหมาะสมเพื่อหลีกเลี่ยงการระบาดของแมลง หรือใช้สารที่ปลอดภัยต่อเกษตรกร เป็นต้น นอกจากนี้ การระบาดของโรคและแมลงในแต่ละแหล่งปลูก ยังแตกต่างออกไปตามสภาพของพื้นที่ สภาพแวดล้อม ภูมิอากาศ และการควบคุมศัตรูพืชของเกษตรกร ดังนั้น จึงควรสำรวจการระบาดของโรคและแมลงในแต่ละพื้นที่ปลูก เพื่อเป็นข้อมูลในการเตรียมการป้องกันกำจัดโรค และแมลงศัตรูถั่วเขียวแก่ผู้ปลูกถั่วเขียว

จากรายงานของ Van Rheenen (1965) และ Singh และ Mahotra (1975) ที่ว่าลักษณะผิวเมล็ดด้านข่มผิวเมล็ดมันควบคุมด้วยยีน 1 ตำแหน่ง และยีนที่ควบคุมลักษณะสีฝัก สีเมล็ด อาจอยู่บนโครโมโซมเดียวกัน ดังรายงานของ Sen and Ghosh (1959) พบว่า ยีนควบคุมสีฝักแก่ (*Lp, lp*) และสีเมล็ด (*B, b*) ของถั่วเขียวอยู่บนโครโมโซมเดียวกัน

เนื่องจากถั่วเขียวมีลักษณะการเจริญเติบโตแบบ indeterminate (อภิพรรณ, 2523) นั่นคือ หลังจาก ถั่วเขียวเริ่มออกดอกยังมีการเจริญเติบโตทางลำต้น กิ่ง ใบ ควบคู่ไปอีกระยะหนึ่ง รวมทั้งมีการทยอยออกดอกและติดฝักในช่วง reproductive ดังนั้น ถ้าเมล็ดมีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ดสูงและมีระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ดสั้น เมล็ดและฝักที่เกิดขึ้นก่อนได้รับอาหารอย่างเต็มที่ จึงทำให้เมล็ดมีน้ำหนัก 100 เมล็ดสูง ประกอบกับอาหารได้ถูกนำไปใช้ในการเจริญเติบโตของเมล็ดอย่างรวดเร็ว ทำให้มีการติดฝักในระยะหลังน้อย ในขณะที่ถ้าเมล็ดมีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งต่ำ และมีระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ดสั้น ประกอบกับอาหารได้ถูกน้ำไปใช้ในการเจริญเติบโตของเมล็ดอย่างรวดเร็ว ทำให้มีการติดฝักในระยะหลังน้อย ในขณะที่ถ้าเมล็ดมีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งต่ำ และมีระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งยาว เมล็ดจะค่อยๆ สะสมน้ำหนักแห้งพร้อมๆ กับมีการติดฝักใหม่เพิ่มขึ้น ดังนั้น อาหารต้องถูกแบ่งไปให้เมล็ดที่มีจำนวนมากขึ้น จึงทำให้เมล็ดมีน้ำหนัก 100 เมล็ดต่ำ แต่มีจำนวนฝักต่อต้นมาก วิไลวรรณ (2533) ศึกษาอิทธิพลของพันธุ์และวันปลูกต่ออัตราและระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ดถั่วเขียว พบว่า น้ำหนัก 100 เมล็ดมีความสัมพันธ์ทางลบกับระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ด คือ มีค่าสหสัมพันธ์ = -0.975 และจากการที่น้ำหนัก 100 เมล็ดมีความสัมพันธ์ทางลบกับจำนวนฝักต่อต้นและจำนวนเมล็ดต่อฝัก ซึ่งเป็นองค์ประกอบผลผลิตที่มีผลทำให้ผลผลิต เพิ่มขึ้นได้ ดังนั้น แสดงว่าถ้าเมล็ดมีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งสูงและมีระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งสั้น จะทำให้น้ำหนัก 100 เมล็ดสูง แต่มีจำนวนฝักต่อต้นและจำนวนเมล็ดต่อฝักต่ำ อันเป็นผลให้ผลผลิตต่ำ ในทางตรงข้าม ถ้าเมล็ดมีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งต่ำและมีระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งยาว จะทำให้ได้ผลผลิตสูง

สำหรับการปลูกถั่วเขียวในวันปลูกต่างๆ กัน จะเห็นได้ว่า ให้ผลในทำนองเดียวกัน นั่นคือ ถ้าเมล็ดมีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งสูง และมีระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งสั้น ทำให้มีการติดฝักในระยะหลังน้อย และเนื่องจากจำนวนฝักต่อต้น เป็นองค์ประกอบผลผลิตที่ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นดังที่ได้กล่าวมาแล้ว เพราะฉะนั้น ผลผลิตจึงต่ำ

ชูชาติ และคณะ 2556 ศึกษาวิธีการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว พบว่า การเก็บเกี่ยวโดยการปลิดฝักด้วยมือเป็นวิธีการที่ให้ผลผลิตและคุณภาพในการผลิตเมล็ดพันธุ์ดีที่สุด การเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวนวดในระยะสุกฝักแก่ 90 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวถั่วเขียวเพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ โดยยังคงคุณภาพมาตรฐานเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวด้านความงอก ความชื้นได้ตลอดอายุการเก็บรักษา 8 เดือน โดยมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียจากการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ 8.05 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์การแตกร้าวของเมล็ดอยู่ระหว่าง 5.1 เปอร์เซ็นต์ ด้านการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวพบว่าเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงจะลดลงอย่างมากใน 2 เดือนแรก

ถั่วเขียว มีองค์ประกอบที่สำคัญคือแป้งร้อยละ 62.7 โปรตีนร้อยละ 21.7 ความชื้นร้อยละ 10.2 และไขมันร้อยละ 1.5 ทำให้พอสรุปได้ว่า ถั่วเขียวไม่ใช่พืชที่ให้น้ำมันหรือโปรตีนเป็นหลัก แต่ให้ปริมาณแป้งและโปรตีนที่สูงกว่าถั่วชนิดอื่น ๆ ในด้านอุตสาหกรรมจึงนำไปทำเป็นแป้งถั่วเขียว สมบัติทางฟิสิกส์เคมีของแป้งถั่วเขียว จากพันธุ์ที่พัฒนาในประเทศไทย 6 สายพันธุ์ พบว่า มีความบริสุทธิ์สูง เม็ดแป้งส่วนใหญ่มีรูปร่างเป็นวงรีและมีขนาดประมาณ 18-25 ไมครอน แป้งถั่วเขียวมีกำลังการพองตัวและค่าการละลายได้ค่อนข้างต่ำ ซึ่งอาจเป็นผลมาจากปริมาณอะมิโลสที่มีอยู่สูง 30-32 % แป้งมีความคงตัวสูงและมีความหนืด ซึ่งแป้งถั่วนี้มักจะถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหารหรือใช้ทำขนม เช่น ซาหริ่ม ส่วนแป้งสดนำไปใช้ทำวุ้นเส้น มีงานวิจัยพบว่า วุ้นเส้นให้ค่าการตอบสนอง ต่อน้ำตาลในเลือด (glycemic index) ต่ำ เมื่อเทียบกับ อาหารคาร์โบไฮเดรตอื่นๆ เช่น ข้าวเหนียว ข้าวเจ้า ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ หรือเส้นหมี่ ซึ่งเหมาะสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน นอกจากนี้ ยังมีรายงานว่าแป้ง (starch) มีผลต่อระดับไตรกลีเซอร์ไรด์ในเลือด เพราะคาร์โบไฮเดรตที่บริโภคเข้าไป จะถูกเปลี่ยนไปเป็นไตรกลีเซอไรด์ ในยามที่ร่างกายมีการสะสมของไกลโคเจนเพียงพออยู่แล้ว นอกจากนี้ ระดับโคเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในเลือดมีความสัมพันธ์กับโรคที่เกี่ยวกับหัวใจและหลอดเลือด และไตรกลีเซอไรด์จะยิ่งมีบทบาทอย่างมาก ในผู้ที่มีระดับเอชดีแอล (ไขมันคุณภาพดี) ต่ำ มีการศึกษาพบว่า อาหารที่มีค่าการตอบสนองต่อระดับน้ำตาลในเลือดต่ำ นอกจากจะสามารถควบคุมระดับน้ำให้เป็นปกติแล้ว ยังช่วยลดระดับโคเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในเลือดของผู้ป่วยโรคเบาหวานได้อีกด้วย แต่อย่างไรก็ตาม การบริโภคถั่วเขียวและผลิตภัณฑ์ควรอยู่ในปริมาณที่พอเหมาะ เพราะถ้ากินในปริมาณมากเกินไป ก็จะทำให้ได้รับคาร์โบไฮเดรตมากเกินความจำเป็น

ถั่วเขียว จัดอยู่ในกลุ่มอาหารเพื่อสุขภาพ เพราะวุ้นเส้นที่ผลิตจากถั่วเขียวแท้ มีค่าดัชนีน้ำตาลต่ำสุดเมื่อเทียบกับอาหารจากธัญพืชอื่นๆ อาหารที่มีค่าดัชนีน้ำตาลต่ำ จะช่วยป้องกันและเสริมการรักษาโรคบางชนิดที่ต้องควบคุมการรับประทานอาหาร เช่น โรคเบาหวาน เพราะจะช่วยให้ระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ เป็นผลดีกับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด การตอบสนองของอินซูลินดีขึ้นหรือทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพช่วยควบคุมน้ำหนักตัว และชะลอการสร้างไขมันประเภทไตรกลีเซอไรด์ในเลือด เป็นการป้องกันหรือลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจ นอกจากนี้ อาหารที่มีค่าดัชนีน้ำตาลต่ำ ยังช่วยให้สมรรถภาพทางกีฬาสูงขึ้นช่วยป้องกันโรคมะเร็งบางชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งมะเร็งลำไส้ใหญ่ (Komindr *et al.*, 2001 และวารสารเกษตรแปรรูป, 2546) ถั่วเขียวเป็นวัตถุดิบที่สำคัญได้แก่ การผลิตวุ้นเส้น ซึ่งตลาดภายในประเทศมีการบริโภควุ้นเส้นปีละประมาณ 25,000-33,000 ตัน มูลค่าการตลาดประมาณ 25,000 ล้านบาท

การแปรรูปถั่วเขียวนอกจากจะนำมาทำวุ้นเส้นแล้ว ยังนำมาใช้ประโยชน์ในรูปของถั่วงอกซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี ความต้องการใช้ถั่วเขียวผิวดำและผิวมัน สำหรับเพาะถั่วงอกมีถึง 70,000 ตัน ความต้องการถั่วงอกเฉพาะตลาดในเขตกรุงเทพมหานคร โดยเฉลี่ยมากกว่าวันละ 200 ตัน ซึ่งต้องใช้เมล็ดถั่วเขียวมากกว่า 40 ตัน และความต้องการถั่วงอกของประเทศไทยสูงถึง 500 ตันต่อวัน โดยเมล็ดถั่วเขียวที่นำมาเพาะถั่วงอกนั้นมีทั้งถั่วเขียวผิวมัน และถั่วเขียวผิวดำเมื่อนำมาเพาะเป็นถั่วงอกจะมีความแตกต่างกัน ถั่วงอกที่เพาะจากเมล็ดถั่วเขียวผิวดำ จะมีลักษณะสีขาว ความกรอบ และรสชาติดีกว่าถั่วเขียวผิวมัน สีของต้นถั่วงอกที่เพาะจากถั่วเขียวผิวดำจะทนต่อการเปลี่ยนสีได้ดีกว่าและเก็บได้นานกว่าถั่วเขียวผิวมัน (อารดา และคณะ, 2551) นอกจากนี้ อารดา และคณะ 2554 ได้ศึกษาผลของไซโตไคนินและขนาดเมล็ดถั่วเขียว ต่อการเพาะถั่วงอก พบว่า ขนาดเมล็ดกลางให้น้ำหนักสดรวม น้ำหนักสดที่ใช้ได้ อัตราการเพาะถั่วงอก และความกว้างต้นอ่อนสูงกว่าขนาดเมล็ดเล็กและใหญ่

ในบรรดาผักทั้งหมดถั่วงอกใช้เวลาเพาะสั้นที่สุด คือประมาณ 3 ถึง 5 วัน ก็สามารถนำมารับประทานได้ ในระหว่างกระบวนการเพาะงอก องค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดถั่วเขียวจะเกิดการเปลี่ยนแปลง เพราะกิจกรรมทางชีวเคมีจะสร้างสารประกอบที่สำคัญและพลังงานเพื่อใช้ในการงอก ไฮโดรไลติคเอนไซม์ (Hydrolytic enzymes) จะถูกกระตุ้นทำหน้าที่ย่อยสลายโมเลกุลของสารประกอบขนาดใหญ่ เช่นแป้ง (starch) โพลีแซคคาไรด์ที่ไม่ใช่แป้ง (non-starch polysaccharides) และโปรตีนไปเป็นสารประกอบที่มีโมเลกุลขนาดเล็ก ผลของการย่อยสลายนี้ทำให้เพิ่มปริมาณน้ำตาลเปปไทม์ และกรดอมิโนในเมล็ดถั่วที่งอก การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารอาหารและกิจกรรมทางชีวเคมีที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการงอกสามารถสร้างสารประกอบชีวภาพ (Bioactive) และสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น กรดแอสคอบิค (วิตามินซี) โทโคฟีรอล โทโคไตรอินอล วิตามินเอ วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 และสารกลุ่มฟีนอล ส่งผลให้มีการเพิ่มกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระ (Phenolic compound) (Cevallos-Casals, B.A. and Cisneros-Zevallos.L, 2010) นอกจากนั้น สารประกอบชีวภาพที่สำคัญที่ได้จากการเพาะงอก เช่น สารกาบ้า (gamma amino butyric acid) ไฟเบอร์ (dietary fibre) แมกนีเซียม (magnesium) โปรแตสเซียม (potassium) สังกะสี (zinc) และสารยับยั้งโพลิลเอนโดเปปติเดส (prolylendopeptidase inhibitor) และการเพาะงอกยังช่วยลดปริมาณสารต้านโภชนาการ (Antinutrients) บางชนิด เช่น กรดไฟติก (Moongngarm and Saetung, 2010; El-Adawy *et al.*, 2003) โดยสารให้คุณค่าทางโภชนาการ เช่น โปรตีนมีหน้าที่สำคัญต่อโครงสร้างและกิจกรรมภายในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดแร่ธาตุ ประกอบด้วย โซเดียม มีความจำเป็นในการบำรุงรักษาสมดุลน้ำของร่างกาย ผนังเซลล์จำเป็นต้องใช้ เกลือแร่ตัวนี้เพื่อนำเข้าสารอาหารจากกระแสเลือด (สรจักร และสุรศักดิ์, 2550) โปแตสเซียม มีหน้าที่ควบคุมความสมดุลของน้ำในร่างกาย มีความสัมพันธ์กับความดันโลหิตสูงและต่ำ การขาดโปแตสเซียมจะมีอาการอ่อนเพลีย การทำงานของกล้ามเนื้อเสื่อม กล้ามเนื้อไม่มีแรง (ยง ยุทธ, 2546) แคลเซียม เป็นเกลือแร่ที่มีมากที่สุดในร่างกาย (ควัน, 2522) ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างของกระดูกและฟัน มีบทบาทสำคัญ ต่อการทำงานของระบบประสาทและการหดตัวของกล้ามเนื้อ (สรจักร และสุรศักดิ์, 2550) สำหรับวิตามินซี มีบทบาทกว้างขวางในหลายระบบได้แก่ Hydroxylation ของ prolin เพื่อสร้าง collagen ซึ่งเป็นองค์ประกอบของกระดูก กระดูกอ่อน ฟันและผนังเส้นเลือด ฤทธิ์ฆ่าเชื้อของเม็ดเลือดขาว นอกจากนั้นวิตามินซียังทำหน้าที่รีดิวซ์ เหล็กจาก ferric ion (+2) เป็น ferrous ion (+3) ช่วยเพิ่ม การดูดซึมของเหล็กในกระเพาะอาหาร เป็นต้น หน้าที่สำคัญของวิตามินซีอีกอย่างหนึ่ง คือ เป็นแอนตี้ออกซิแดนซ์ ในเซลล์ของร่างกาย ช่วยป้องกันความเสียหายของเนื้อเยื่อ ซึ่งมีส่วนสำคัญในการป้องกันโรค วิตามินเอ หน้าที่ ช่วยในเรื่องของการทำงานของระบบการมองเห็น โดยจะมีส่วนในการควบคุมการทำงานของเซลล์ประสาทรับแสง (Photoreceptor Cell) ในเรตินา (Retina) ของในตา สารประกอบ ฟีนอล (Phenolic compounds) มีคุณสมบัติในการจับพวกอนุมูลอิสระป้องกันเซลล์ไม่ให้ถูกทำลาย สารประกอบฟีนอลที่พบในพืชมีคุณสมบัติที่ดีต่อสุขภาพ ทำหน้าที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ช่วยป้องกันโรคหลอดเลือดหัวจาง และป้องกันการเกิดมะเร็งได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาร ulforaphanes ซึ่งมีในปริมาณสูงในถั่วงอก เมื่อบริโภคปริมาณ 1 กิโลกรัมต่อสัปดาห์ สามารถลดอัตราเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งได้ร้อยละ 50 (Randhir and Shetty, 2005) จะเห็นได้ว่าถั่วงอกมีสารให้คุณค่าทางโภชนาการซึ่งเป็นประโยชน์ต่อร่างกายเป็นอย่างมาก

ในปัจจุบันพื้นที่ปลูกและปริมาณการผลิตถั่วเขียวในประเทศลดลง ส่งผลให้ปริมาณการผลิตในประเทศและส่งออกลดลง ในขณะที่ความต้องการใช้ถั่วเขียวในการแปรรูปในประเทศเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการขยายตัวของอุตสาหกรรมวุ้นเส้น ถั่วงอก มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปีจากปริมาณความต้องการ

ของผู้บริโภค ดังนั้นการผลิต ถั่วเขียวให้ได้ผลผลิตสูง คุณภาพดี จึงจำเป็นต้องใช้พันธุ์ดี และต้องมีการปรับปรุงพันธุ์อย่างต่อเนื่อง ต้องมีการจัดการเทคโนโลยีและการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ดีสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของถั่วเขียวให้สูงขึ้นเพื่อตอบสนองการขยายตัวของ อุตสาหกรรมการแปรรูปถั่วเขียวที่เติบโตอย่างต่อเนื่อง ให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภคเพื่อความมั่นคงทางอาหารที่ยั่งยืนต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ ประกอบด้วยขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยดังนี้

1. การรวบรวมและการนำเข้าจากต่างประเทศ เพื่อนำมาศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของเชื้อพันธุกรรม
2. การสร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรม และการคัดเลือกเพื่อให้สายพันธุ์มีความสม่ำเสมอ
3. การประเมินพันธุ์ มี 5 ขั้นตอน ได้แก่

- การเปรียบเทียบเบื้องต้น ประกอบด้วย 20-30 สายพันธุ์ อย่างน้อย 2 สภาพแวดล้อม มีขนาดแปลงทดลองย่อย 1 x 6 เมตร
- การเปรียบเทียบมาตรฐาน ประกอบด้วย 14-16 สายพันธุ์ อย่างน้อย 2 สภาพแวดล้อม มีขนาดแปลงทดลองย่อย 4 x 6 เมตร
- การเปรียบเทียบในท้องถิ่น ประกอบด้วย 10-15 สายพันธุ์ อย่างน้อย 4 สภาพแวดล้อม มีขนาดแปลงทดลองย่อย 4 x 6 เมตร
- การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร ประกอบด้วย 4-6 สายพันธุ์ อย่างน้อย 4 สภาพแวดล้อม มีขนาดแปลงทดลองย่อย 5 x 6 เมตร
- การทดสอบในไร่เกษตรกร ประกอบด้วย 2-4 สายพันธุ์ อย่างน้อย 4 สภาพแวดล้อม มีขนาดแปลงทดลองย่อย 10 x 10 เมตร

เมื่อถั่วเขียวสายพันธุ์ดีผ่านการประเมินทุกขั้นตอนของการปรับปรุงพันธุ์แล้ว ก่อนที่จะนำข้อมูลเสนอให้พิจารณาเป็นพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตร ต้องทำการศึกษาข้อมูลจำเพาะของถั่วเขียวสายพันธุ์ดีนั้นด้วย โดยศึกษาเกี่ยวกับ ปฏิกิริยาของพันธุ์ต่อโรคและแมลงที่สำคัญ การตอบสนองต่อปุ๋ย ดิน น้ำ วัชพืช และการยอมรับของเกษตรกร เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบในการพิจารณารับรองพันธุ์ ดังนั้นโครงการนี้จึงครอบคลุมถึงงานวิจัยในด้านดังกล่าวด้วย

การวางแผนการทดลอง

ในขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น การเปรียบเทียบมาตรฐาน การเปรียบเทียบในท้องถิ่น และการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design โดยในขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้นมี 3 ซ้ำ ส่วนการเปรียบเทียบมาตรฐาน การเปรียบเทียบในท้องถิ่น และการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร มี 4 ซ้ำ และการทดสอบพันธุ์ในไร่เกษตรกรไม่ใช้แผนการทดลองทางสถิติ แต่จะเก็บบันทึกข้อมูลโดยใช้เกษตรกรเป็นซ้ำ

การบันทึกข้อมูล

วันปลูก วันงอก วัน 50% ดอกแรกบาน วัน 50% ฝักแรกแก่ วันเก็บเกี่ยว จำนวนต้นที่เก็บเกี่ยว ความสูง จำนวนข้อ/ต้น จำนวนกิ่ง/ต้น จำนวนฝัก/ต้น จำนวนเมล็ด/ฝัก น้ำหนักเมล็ด/แปลงย่อย น้ำหนัก 1,000 เมล็ด คุณภาพของเมล็ด คะแนนการเป็นโรคและแมลง การหักล้ม และลักษณะทางการเกษตรอื่น ๆ ชนิด วิธี และจำนวนครั้งในการพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูถั่วเขียว ชุดดิน

ที่ปลูก การวิเคราะห์ดิน การกระจายตัวของฝนตลอดฤดูปลูก จำนวนครั้งในการให้น้ำ (สำหรับการปลูกในเขตชลประทาน)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ analysis of variance ของแต่ละลักษณะ ระหว่างพันธุ์และพันธุ์ตรวจสอบ ทำการทดสอบค่าความเป็นเอกภาพของความแปรปรวน (homogeneity of variance) และวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม (combined analysis)

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าเสถียรภาพของพันธุ์ และวิเคราะห์การตอบสนองของพันธุ์ต่อกลุ่มสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย

ผลการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวมัน

กิจกรรมย่อยที่ 1.1 การปรับปรุงพันธุ์

1.1.1 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวมันพันธุ์ชัยนาท 84-1

ถั่วเขียวผิวมันพันธุ์ชัยนาท 84-1 ได้รับการรับรองพันธุ์ จากกรมวิชาการเกษตร เมื่อวันที่ 15 มิถุนายน 2555 คัดได้จากพันธุ์ชัยนาท 36 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาอัตรา 500 เกรย์ ในปี 2538 ทำการคัดเลือกและประเมินพันธุ์ตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ และศึกษาข้อมูลจำเพาะของพันธุ์ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ระหว่างปี 2538 – 2553 ถั่วเขียวผิวมันพันธุ์ชัยนาท 84-1 ได้รับการรับรองพันธุ์ จากกรมวิชาการเกษตร เมื่อวันที่ 15 มิถุนายน 2555 คัดได้จากพันธุ์ชัยนาท 36 ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาอัตรา 500 เกรย์ ในปี 2538 ทำการคัดเลือกและประเมินพันธุ์ตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ และศึกษาข้อมูลจำเพาะของพันธุ์ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ระหว่างปี 2538 – 2553 ทำการประเมินผลผลิต คือ เปรียบเทียบเบื้องต้น เปรียบเทียบมาตรฐาน เปรียบเทียบท้องถิ่นและเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร โดยดำเนินการทดลองในศูนย์ฯ และไร่เกษตรกร เขตภาคเหนือตอนล่าง และภาคกลาง จำนวน 31 แปลงทดลอง พบว่า ถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ชัยนาท 80 ให้ผลผลิต 226 กิโลกรัมต่อไร่ สูงสูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 36 และกำแพงแสน 1 ร้อยละ 4 และ 7 ตามลำดับ มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูง 54.85 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นวุ้นเส้น ให้ผลผลิตแป้ง 124 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 36 และกำแพงแสน 1 ร้อยละ 9 และ 12 ตามลำดับ ขนาดเมล็ดใหญ่ โดยให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เฉลี่ย 69 กรัม สูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 36 และกำแพงแสน 1 ร้อยละ 5 และ 6 ตามลำดับ ให้น้ำหนักถั่วงอกสูงและมีรสชาติค่อนข้างหวาน เหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก โดยให้น้ำหนักถั่วงอกสูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 36 และกำแพงแสน 1 ร้อยละ 3 และ 1 ตามลำดับ

1.1.2 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อต้านทานโรคราแป้ง

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้ต้านทานโรคราแป้ง มีวัตถุประสงค์ เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้มีผลผลิตและคุณภาพสูง และต้านทานต่อโรคราแป้ง เหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นถั่วงอกและ วุ้นเส้น ทำการทดลองทำการทดลองระหว่างปี 2554 - 2558 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท โดยทำการผสมพันธุ์ระหว่างถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 และพันธุ์กำแพงแสน 2 กับสายพันธุ์ต้านทานโรคราแป้ง จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ Psj-B-II-17-6 NM 54 NM 98 และ 18-I-176 รวมทั้งการผสมสลับ จำนวน 16 คู่ผสม ปลูกคัดเลือกและประเมินผลผลิตและทดสอบความต้านทานโรค ตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ พบว่าจากการประเมินพันธุ์ทั้ง 3 ขั้นตอน คือ การเปรียบเทียบเบื้องต้น การเปรียบเทียบมาตรฐาน และ

การเปรียบเทียบในท้องถิ่น ถั่วเขียวทั้ง 15 สายพันธุ์/พันธุ์ ให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 150-175 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB 08-04-06 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 175 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 84-1 ชัยนาท 72 และกำแพงแสน 2 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 174 158 และ 159 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 60.3-74.9 กรัม โดยสายพันธุ์ CNMB 08-09-03 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุด 74.9 กรัม ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 84-1 ชัยนาท 72 และกำแพงแสน 2 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เฉลี่ย 71.8 70.3 และ 61.5 กรัม ตามลำดับ

1.1.3 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อให้ต้านทานโรคราแป้งโดยการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้ต้านทานโรคราแป้งโดยการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ ทำการทดลองระหว่างปี 2549 - 2558 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้ต้านทานต่อโรคราแป้ง และให้ผลผลิตสูง โดยสูงกว่าพันธุ์รับรองอย่างน้อยร้อยละ 5 โดยนำเมล็ดถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 ชัยนาท 72 กำแพงแสน 2 และมทส 1 ไปฉายรังสีแกมมาอัตรา อัตรา 0, 200, 400 และ 600 เกรย์ คัดเลือกตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ คัดเลือกได้ 3 สายพันธุ์ คือ ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB 06-01-40-4 CNMB 06-02-20-5 และ CNMB 06-03-60-7 พบว่า การประเมินพันธุ์ในขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น เปรียบเทียบมาตรฐาน เปรียบเทียบในท้องถิ่น เปรียบเทียบในไร่เกษตรกร และทดสอบในไร่เกษตรกร ถั่วเขียวทั้ง 3 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 163-204 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB 06-01-40-4 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 204 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 72 และชัยนาท 36 ร้อยละ 9 และ 33 ตามลำดับ ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 และชัยนาท 36 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 187 และ 138 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยอยู่ ระหว่าง 72.2-73.1 กรัม โดยสายพันธุ์ CNMB 06-03-60.7 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุด ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 36 และชัยนาท 72 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ย 71.1 และ 71.6 กรัม ตามลำดับ

1.1.4 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อต้านทานโรคไวรัสใบด่างเหลือง

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้ต้านทานโรคไวรัสใบด่างเหลือง ทำการทดลองในปี 2552-2558 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้ต้านทานต่อโรคโรคไวรัสใบด่างเหลือง ให้ผลผลิตสูงโดยสูงกว่าพันธุ์รับรองอย่างน้อยร้อยละ 5 และมีคุณภาพดี เหมาะสำหรับการแปรรูป ผลการทดลองพบว่า การประเมินพันธุ์ในขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น เปรียบเทียบมาตรฐาน และเปรียบเทียบในท้องถิ่น ถั่วเขียวทั้ง 25 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 93-140 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 37.0-62.7 กรัม ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 84-1 ให้ผลผลิต และน้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุด

1.1.5 การคัดเลือกพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อต้านทานโรคไวรัสใบด่างเหลืองโดยใช้เทคนิคอณูชีวิทยา

การตรวจโรคไวรัสใบด่างเหลือง (*Mungbean Yellow Mosaic Virus*, MYMV) โดยเทคนิค Polymerase Chain Reaction (PCR) ด้วยไพร์เมอร์ ที่เฉพาะเจาะจงกับเชื้อ (specific primer) กับ DNA-A ทั้งวง จำนวน 3 คู่ คือ MYMV-V2-F1 & MYMV-C3-F1, MYMV-V2-R2 & MYMV-C3-F2 และ MYMV-V2-R3 & MYMV-C1-F_3 เป็นวิธีการคัดเลือกพันธุ์ถั่วเขียวต้านทานโรคได้อย่างมี

ประสิทธิภาพทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงพันธุ์ให้ต่อไปในอนาคต และเมื่อเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์เชื้อไวรัส MYMV-A สาเหตุโรคไวรัสใบด่างเหลือง จำนวน 2,746 bp กับฐานข้อมูล GenBank พบว่าคล้ายกับเชื้อไวรัส MYMV ประเทศ อินเดีย และปากีสถาน อยู่ในระดับ 95-96 เปอร์เซ็นต์ และบริเวณ intergenic region มีโครงสร้างแบบ hairpin structure อยู่ 9 นิวคลีโอไทด์ (nonanucleotide) เป็น 5' TAATATTAC 3' ซึ่งเป็นลำดับนิวคลีโอไทด์ส่วนอนุรักษ์ของกลุ่มเจมินีไวรัสทุกชนิด ในส่วนการทดสอบความต้านทานโรคไวรัสใบด่างเหลืองของเมล็ดพันธุ์ถั่วจากศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทในปี 2554-2556 จำนวน 2 ชุด รวมทั้งหมด 130 สายพันธุ์ๆ ละ 20 ต้น โดยนำถั่วเขียวทุกสายพันธุ์มาปลูกเชื้อไวรัส MYMV ด้วยแมลงหวี่ขาวและสังเกตอาการภายในเรือนทดลองรวม 45 วัน หลังจากนั้นประเมินความรุนแรงของโรคจากการสังเกตด้วยตาเปล่าและอ้างอิงตามเกณฑ์ Disease Scoring Scale (1-9) for MYMV (Sadiq *et al.,* 2006) ผลการทดสอบของเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวชั่วที่ 3 (F_3) จำนวน 12 คู่ผสม (คู่ผสมละ 5 สายพันธุ์) พบถั่วเขียว 2 สายพันธุ์เท่านั้น ที่แสดงความทนทานต่อโรค ได้แก่ CNMB-MYMV-08-06-12 (คู่ผสมที่ 6 KPS 2 x NM 54) และ CNMB-MYMV-08-07-14 (จากคู่ผสมที่ 7 ระหว่างพันธุ์ NM92 x KPS2) ซึ่งประเมินการเข้าทำลายของโรคอยู่ที่ 25 % เกณฑ์คะแนนความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 5 สำหรับผลการทดสอบของเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวชุดอุณหภูมิต่ำและฉายรังสีพบมีถั่วเขียวเพียง 1 สายพันธุ์เท่านั้น ที่แสดงความต้านทานปานกลางต่อโรค ได้แก่ VC 2901-11-2B-1-B ซึ่งประเมินการเข้าทำลายของโรคอยู่ที่ 15 % เกณฑ์คะแนนความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 4 สรุปจากข้อมูลข้างต้นพบเชื้อไวรัส MYMV-A พบระบาดทำความเสียหายให้กับพืชถั่วเขียวในประเทศไทย ดังนั้น เมื่อนำพันธุ์ถั่วเขียวจากแถบประเทศดังกล่าวมาใช้สำหรับการปรับปรุงพันธุ์จึงมีความเสี่ยงสูงที่จะอ่อนแอต่อเชื้อไวรัสชนิดนี้ จึงควรมีการทดสอบระดับความต้านของพันธุ์ถั่วเขียวก่อนนำมาใช้ปรับปรุงพันธุ์ เพื่อลดโอกาสเสี่ยงและความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้ทั้งด้านผลิต ระยะเวลา และต้นทุน

1.1.6 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อทนทานต่ออุณหภูมิต่ำ

การคัดเลือกพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อทนทานต่ออุณหภูมิต่ำ มีวัตถุประสงค์เพื่อ คัดเลือกพันธุ์ถั่วเขียวให้ทนทานต่ออุณหภูมิต่ำและให้ผลผลิตสูงใกล้เคียงกับพันธุ์มาตรฐาน โดยคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเขียวจากแหล่งพันธุกรรมถั่วเขียวของศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จำนวน 120 สายพันธุ์/พันธุ์ โดยแบ่งเป็น 2 ชุด ชุดที่ 1 จำนวน 60 สายพันธุ์/พันธุ์ ดำเนินการทดลอง ในปี 2554-2556 ชุดที่ 2 จำนวน 60 สายพันธุ์/พันธุ์ ดำเนินการทดลอง ในปี 2557-2558 ทำการทดลอง 4 สถานที่ คือ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ผลการทดลอง สามารถคัดเลือกพันธุ์ถั่วเขียวที่ให้ผลผลิตสูง และสามารถทนทานต่ออุณหภูมิต่ำได้จำนวน 15 พันธุ์/สายพันธุ์ ได้แก่ ถั่วเขียวสายพันธุ์ 2883, VC 1587-2B-12-2-6, 800452, 300412, M5-5, M4-2, พันธุ์พื้นเมืองอุทัยธานี, วิเชียรบุรี, ซับสมอทอด, โนนเมือง, ริน1, พันธุ์อู่ทอง 1,กำแพงแสน 1, กำแพงแสน 2 และชัยนาท 84-1

1.1.7 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อให้มีลักษณะฝักสีขาวและผิวเมล็ดมัน

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อให้มีลักษณะฝักสีขาวและผิวเมล็ดมันทำการทดลองระหว่างปี 2554-2558 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้ฝักสีขาวและผิวเมล็ดมันและให้ผลผลิตสูง โดยสูงกว่าพันธุ์รับรองอย่างน้อยร้อยละ 5 โดยในปี 2554 ได้ลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 48 คู่ผสม ในปี 2555 ได้ลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 20 คู่ผสม คัดเลือกลักษณะที่ฝักสีขาว จำนวน 16 คู่ผสม ในปี 2556 คัดเลือกต้นที่มีลักษณะดี จำนวนฝัก/ต้น มากกว่า 15 ฝัก ฝักสีขาว เมล็ดสีเขียวและผิวมัน จำนวน 193 ต้น ในฤดูแล้งปี 2557 ปลูกคัดเลือกชั่วที่ 5 จำนวน 193 สายพันธุ์ ในฤดูแล้งปี 2558 ปลูกคัดเลือกชั่วที่ 6 จำนวน 60 สายพันธุ์ พบว่า ถั่วเขียว 60 พันธุ์/สายพันธุ์ ให้สีฝักสีขาว ให้ความสูงระหว่าง 15.0-48.2 เซนติเมตร จำนวนฝักต่อต้น 3-7 ฝัก ความยาวฝัก 6.7-12 เซนติเมตร จำนวนเมล็ดต่อฝัก 11-12 เมล็ด น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 44.3-80.0 กรัม ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB-WP-049 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงสุด

กิจกรรมย่อยที่ 1.2 การศึกษาข้อมูลจำเพาะของพันธุ์

1.2.1 ศึกษาปริมาณแป้งในถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นเพื่อผลิตวุ้นเส้น

คัดเลือกพันธุ์ถั่วเขียวผิวมันเพื่อศึกษาปริมาณแป้งในถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่น ทำการทดลองในถั่วเขียว 6 สายพันธุ์/พันธุ์ ประกอบด้วย พันธุ์มาตรฐาน 2 พันธุ์ คือ กำแพงแสน 2 และชัยนาท 72 และสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง 4 สายพันธุ์ คือ CNMB 06-03-60-7, CNMB 06-01-40-4, CNMB 06-01-20-14 และ CNMB 06-02-20-5 ที่ปลูกในฤดูฝนปี 2554 ในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท นำเมล็ดไปตรวจสอบคุณภาพ และองค์ประกอบทางเคมี วิเคราะห์คุณภาพแป้ง คุณสมบัติด้านเนื้อสัมผัส และการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์แป้งและวุ้นเส้น ผลการทดลอง พบว่า แป้งถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB 06-03-60-7 มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่าพันธุ์อื่นๆ โดยมีค่าเท่ากับ 92.64 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ มีเปอร์เซ็นต์แป้งอยู่ระหว่าง 83.50 – 88.89 เปอร์เซ็นต์ ด้านคุณภาพแป้งถั่วเขียวทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีค่าความเหนียวหนืดของน้ำแป้งสุก (Paste) โดยอยู่ในระดับเหนียวมาก ยกเว้นพันธุ์กำแพงแสน 2 จะอยู่ในระดับเหนียวน้อย ด้านค่าความหนืด (Viscosity) ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีค่าความหนืดอยู่ระหว่าง 841 – 1,009 B.U. ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 2 มีค่าน้อยสุด คือ 468 B.U. ลักษณะเนื้อสัมผัสร้อนของน้ำแป้งถั่วเขียว CNMB 06-01-20-14, CNMB 06-02-20-5 และ CNMB 06-03-60-7 มีค่า Hardness สูงกว่าพันธุ์อื่น ด้านค่า Texture อื่นๆ พบว่าทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีค่าใกล้เคียงกัน ด้านลักษณะเนื้อสัมผัสเย็นของน้ำแป้งถั่วเขียว พบว่า ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีการคืนตัวของแป้ง retrogradation ใกล้เคียงกัน สีวุ้นเส้นแห้งทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีสีขาวใส ยกเว้นพันธุ์กำแพงแสน 2 ที่มีสีขาวน้ำตาล หลังนำวุ้นเส้นไปต้มสุกพบว่า ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีอัตราส่วนของน้ำหนักวุ้นเส้นแห้ง : น้ำหนักวุ้นเส้นต้มใกล้เคียงกัน ด้านความเหนียวทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีค่าใกล้เคียงกัน ด้านคะแนนสีวุ้นเส้นต้ม พบว่า พันธุ์ชัยนาท 72, CNMB 06-01-40-4 และ CNMB 06-01-20-14 มีสีขาวใส ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 2, CNMB 06-03-60-7 และ CNMB 06-02-20-5 มีสีขาวขุ่น จากข้อมูล แสดงให้เห็นว่า ถั่วเขียวผิวมันสายพันธุ์ CNMB 06-03-60-7 เป็นเมล็ดที่มีคุณภาพดี มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่าพันธุ์อื่น มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนต่ำในกลุ่มของโรงงานผู้ผลิตแป้งน่าจะสนใจพันธุ์นี้ แม้ว่าจะมีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และแป้งที่สกัดได้พบว่ามีคุณภาพด้านความเหนียวของวุ้นเส้นไม่แตกต่างจากพันธุ์ชัยนาท 72

1.2.2 การประเมินคุณค่าเพื่อการใช้ประโยชน์ของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ทางการเกษตรต่อถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่น

ทำการทดสอบสอบสายพันธุ์ไรโซเบียมที่มีประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนสูงกับถั่วเขียวผิวมันสายพันธุ์ดีเด่น CNMB-06-02-20-5 และ CNMB-06-03-60-7 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ระหว่างปี 2556-2557 ทำการคัดเลือกไรโซเบียมที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนสูงสุดในห้องปฏิบัติการได้ 2 สายพันธุ์/สายพันธุ์ถั่วเขียว โดยถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB-06-02-20-5 คัดเลือกไรโซเบียม DASA02001 และ DASA020193 สายพันธุ์ CNMB-06-03-60-7 คัดเลือกไรโซเบียม DASA02001 และ DASA02006

ผลการทดลองสภาพกระถางปลูก ฤดูแล้ง ปี 2556 พบว่า ถั่วเขียวผิวมันสายพันธุ์ CNMB06-02-20-5 ทุกกรรมวิธี ให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น และความสูงต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB06-03-60-7 พบว่า การใช้ไรโซเบียมปริมาณ 10^8 เซลล์ต่อมิลลิลิตรร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา 0-9-6 ของ N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (Tr. 5) และการใช้ไรโซเบียมปริมาณ 10^9 เซลล์ต่อมิลลิลิตร ร่วมกับปุ๋ยเคมี อัตรา 0-9-6 ของ N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (Tr. 6) และการใส่ปุ๋ยเคมี อัตรา 3-9-6 กิโลกรัมต่อไร่ (Tr. 3) ให้ความสูงต้นสูงกว่า control (Tr. 1) อย่างมีนัยสำคัญ แต่ทุกกรรมวิธีให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ผลการทดลอง ฤดูฝน ปี 2557 พบว่า ถั่วเขียวผิวมันสายพันธุ์ CNMB06-02-20-5 การใช้ไรโซเบียมที่วัสดุรองรับผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อร่วมกับการใส่ปุ๋ย อัตรา 0-9-6 กิโลกรัมต่อไร่พร้อมปลูก (Tr. 6) ให้ผลผลิตเมล็ดสูงกว่าการใช้ไรโซเบียมที่วัสดุรองรับไม่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อร่วมกับการใส่ปุ๋ย อัตรา 0-9-6 กิโลกรัมต่อไร่พร้อมปลูก (Tr. 3) ขณะที่สายพันธุ์ CNMB06-03-60-7 ทุกกรรมวิธี ให้ผลผลิตเมล็ด จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และความสูงต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนผลการทดลองในฤดูแล้ง ปี 2558 พบว่า ถั่วเขียวทั้ง 2 สายพันธุ์ ทุกรรมวิธีให้ผลผลิตเมล็ด น้ำหนัก 1,000 เมล็ด จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และความสูงต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

1.2.3 การศึกษาความต้านทานของถั่วเขียวผิวมันและผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นต่อเชื้อรา *Oidium* sp. สาเหตุโรคราแป้ง

ประเมินความต้านทานของถั่วเขียวผิวมันและถั่วเขียวผิวดำต่อเชื้อรา *Oidium* sp. สาเหตุโรคราแป้ง ระหว่างปี 2554-2558 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 3 ซ้ำ ปลูกเชื้อโดยการปัดสปอร์ของเชื้อราลงบนใบถั่วเขียว ประเมินความรุนแรงของโรคเมื่ออายุ 30 และ 50 วันหลังปลูก ในถั่วเขียวผิวมัน จำนวน 5 ชุดทดสอบ รวม 296 พันธุ์/สายพันธุ์ โดยมีพันธุ์ชัยนาท 36 ชัยนาท 72 กำแพงแสน 2 และ มทส.1 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ สามารถคัดเลือกได้ 5 สายพันธุ์ ที่มีความต้านทานปานกลางต่อโรคราแป้ง ได้แก่ CNMB06-03-40-7, CNMB-08-01-01, CNMB-08-02-09, CNMB-08-03-09 และ CNMB-08-04-12 เป็นโรค 10.0-21.7 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ในขณะที่สายพันธุ์อื่นๆ อ่อนแอต่อโรค การประเมินความต้านทานในถั่วเขียวผิวดำ จำนวน 5 ชุดทดสอบ รวม 114 พันธุ์/สายพันธุ์ โดยมีพันธุ์ชัยนาท 80 ชัยนาท 2 และพิษณุโลก 2 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ พบว่ามี 3 สายพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคมาก ได้แก่ สายพันธุ์ L67-1 L60-8 และ L28-4 ในขณะที่สายพันธุ์ CNBG-CN2-063-53-3-2 ต้านทานต่อโรค เป็นโรค 9.8 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ และ 9 สายพันธุ์ ต้านทานปานกลางต่อโรค เป็นโรค 11.5-24.8 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

1.2.4 การสูญเสียผลผลิตของถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นจากการเข้าทำลายของโรคราแป้ง

วางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCB จำนวน 4 ซ้ำ main plots คือ ระดับความรุนแรงของการเกิดโรคราแป้งของใบที่แสดงอาการเป็นโรค จำนวน 5 ระดับ ได้แก่ (1) 1-10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ (2) 11-25 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ (3) 26-50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ (4) 51-75 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ และ (5) 76-100 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ subplot คือ ถั่วเขียว 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ชัยนาท 84-1 ชัยนาท 72 และกำแพงแสน 2 ดำเนินการ ณ แปลงทดลองและขยายพันธุ์พืชดงเกณฑ์หลวง อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2555 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2556 ผลการทดลองพบว่าไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับการเป็นโรคราแป้งและพันธุ์ถั่วเขียว การเป็นโรคราแป้งที่ระดับ 1-10 และ 11-25 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ จะทำให้ผลผลิตลดลงต่ำสุดซึ่งให้ผลผลิต 144.3 และ 145.5 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่การเป็นโรคระดับสูงสุด 76-100 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ทำให้ผลผลิตลดลงสูงสุดเหลือเท่ากับ 93.5 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเทียบอาการเป็นโรคที่ระดับต่างๆพบว่า ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 84-1 ให้ผลผลิตสูงสุด 134.0 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 72 และกำแพงแสน 2 ร้อยละ 7.9 และ 20.6 นอกจากนี้ยังพบว่าที่ระดับการเป็นโรคไม่มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ จะให้จำนวนฝักต่อต้นและน้ำหนัก 1,000 เมล็ดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ระดับการเป็นโรคที่สูงกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ จะทำให้ถั่วเขียวทั้ง 3 พันธุ์ มีจำนวนฝักต่อต้น และให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดลดลงอย่างเด่นชัด

1.2.5 การระบาดของแมลงศัตรูในถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่น

การระบาดของแมลงศัตรูในถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่น ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ระหว่างปี 2556 ถึง ปี 2557 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการระบาดของแมลงศัตรูถั่วเขียว วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 31 กรรมวิธี ประกอบด้วยถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นและพันธุ์มาตรฐาน ผลการทดลอง พบการระบาดของแมลงศัตรูถั่วเขียวมากกว่าเจ็ดชนิดในฤดูแล้งและต้นฤดูฝน โดยพบหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่วเขียว *Ophiomyia phaseoli* (Tryon) และ *Melanagromyza sojae* (Zehntner) ในสายพันธุ์ CNMB 08-09-10 ช่วง 2-5 สัปดาห์ 1.21 ตัว/5ต้น เพลี้ยอ่อนถั่วพบในถั่วเขียว สายพันธุ์ CNMB-08-13-01 มากในสัปดาห์ที่ 2 จำนวน 72.95 ตัว/10 ต้น ขณะที่สัปดาห์ที่ 8 พบด้วงหมัดกระโดดระบาดในสายพันธุ์ CNMB-08-10-03 26.87 ตัว/10 ต้น และพบเพลี้ยไฟ ในสายพันธุ์ CNMB-06-01-40-4 จำนวน 236.62 ตัว/10 ต้น อย่างไรก็ตาม พบว่า สายพันธุ์ CNMB-08-01-04 ให้ผลผลิตสูงที่สุด 121 กก./ไร่ ขณะที่สายพันธุ์ CNMB-08-09-04 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงสุด 75.7 กรัม

1.2.6 ผลของวันปลูกต่อการระบาดของแมลงศัตรูในถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นจาก AVRDC

ปัญหาการระบาดของแมลงศัตรูที่สำคัญของถั่วเขียวตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เกิดความเสียหายต่อผลผลิตถั่วเขียวในแต่ละพันธุ์และมีการระบาดของแมลงศัตรูที่แตกต่างกันในแต่ละฤดู การศึกษาผลของวันปลูกที่มีต่อการระบาดทั้งชนิดและจำนวนแมลงศัตรูที่สำคัญในถั่วเขียวโดยใช้แผนการทดลองแบบ Split plot Design ให้วันปลูกทุกเดือน เป็นMain plot 12 วัน และถั่วเขียว 5 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ VC05(2-3-5), VC08(8-8-3),VC01(7-1-1)ร่วมกับพันธุ์มาตรฐานกำแพงแสน 2 และชัยนาท 72 เป็น sub plot ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย ในปี 2554-2555 ผลการทดลองพบว่าพันธุ์ถั่วเขียวทั้ง 5 และวันปลูกไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อชนิดและจำนวนของแมลงศัตรูถั่วเขียวที่พบในแปลงถั่ว

เขียวในแต่ละพันธุ์ มีเพียงวันปลูกเท่านั้นที่มีผลต่อชนิดและจำนวนของแมลงศัตรูถั่วเขียว แมลงศัตรูที่ตรวจพบได้แก่ เพลี้ยอ่อน จะตรวจพบในทุกพันธุ์ที่ปลุกในช่วงอากาศแห้งแล้งจนถึงต้นฤดูฝน ได้แก่ พบในเดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม มิถุนายน พฤศจิกายน และธันวาคม ในระดับที่ไม่แตกต่างกันคือ 1-50 ตัวต่อต้น เพลี้ยจักจั่น พบมากในช่วงต้นฤดูฝนจนถึงการปลูกปลายฝน ในเดือนกุมภาพันธ์ เมษายน พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน และพฤศจิกายน ส่วนแมลงหวี่ขาวพบในทุกวันปลูกตลอดทั้งปี โดยพบมากที่สุดในถั่วเขียวที่ปลูกในเดือนกันยายน หนอนกระทู้หอม พบในวันปลูกในช่วงต้นฤดูฝนและปลายฤดูฝน ได้แก่การปลูกในเดือนกันยายน และเดือนเมษายน ด้านผลผลิตมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวันปลูกและพันธุ์ถั่วเขียวต่อการให้ผลผลิต พบว่าการปลูกถั่วเขียวในเดือนกันยายนโดยไม่มีการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมีผลผลิตสูงที่สุดในทุกพันธุ์ยกเว้นในพันธุ์ VC01(7-1-1) โดยพันธุ์ชัยนาท 72 ให้ผลผลิตสูงถึง 111 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์กำแพงแสน 2 VC08(8-8-3) และ VC05(2-3-5) ให้ผลผลิต 74 , 76 และ75 กิโลกรัมต่อไร่สูงกว่าพันธุ์อื่นๆพันธุ์ แต่พันธุ์ VC01(2-3-5)ให้ผลผลิตสูงสุดในเดือนกรกฎาคม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในขณะที่ถั่วเขียวทุกสายพันธุ์มีผลผลิตต่ำที่สุดในเดือนมิถุนายนตั้งแต่ 5-17 กิโลกรัมต่อไร่ ยกเว้นพันธุ์ชัยนาท 72 ให้ผลผลิตต่ำที่สุดในการปลูกเดือนมีนาคม ส่วนสายพันธุ์ VC01(7-1-1) เหมาะที่จะปลูกในเดือนกรกฎาคมเพราะให้ผลผลิตสูงกว่าชัยนาท 72 ซึ่งเป็นพันธุ์มาตรฐานร้อยละ 16 (59 กิโลกรัมต่อไร่)

1.2.7 การควบคุมหนอนเจาะฝักถั่วมารูก้า *(Maruca vitrata* Fabricius) ในถั่วเขียวผิวมันและผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น

การควบคุมหนอนเจาะฝักถั่วมารูก้าในถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่น ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ระหว่างปี 2557 ถึงปี 2558 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ มี 8 กรรมวิธี คือ 1) พ่นสารฟิโปรนิล 5% SC 2) พ่นสารโพรไทโอฟอส 50% EC 3) พ่นสารอิมาเม็กตินเบนโซเอต 1.92% EC 4) พ่นสารไซเพอร์เมทริน 40% WP 5) พ่นสารแลมดาบ์ไซฮาโลทริน 2.5% EC 6) พ่นแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* 8,500 IU/mg 7) พ่นสารไตรอะโซฟอส 40% EC และ 8) ไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ผลการทดลองทั้งในฤดูแล้งและปลายฤดูฝน พบว่า หลังการพ่นสารทุกกรรมวิธี ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ และการพ่นสารโพรไทโอฟอส 50% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ให้ผลผลิตสูงสุด 121 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติกับการพ่นด้วยสารตามกรรมวิธีอื่นๆ ในฤดูแล้ง ปี 2557 และเป็นสารที่ให้ประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงสูงสุดเช่นเดียวกับสารอิมาเม็คตินเบนโซเอตแต่มีราคาต้นทุนที่ต่ำกว่า

1.2.8 การควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้าย [*Helicoverpa armigera* (Hubner)] ในถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่น

การควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้ายในถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่น เพื่อให้ได้ข้อมูลสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท กรมวิชาการเกษตร ระหว่าง เดือนธันวาคม 2554 ถึง เดือนมีนาคม 2555 และ ระหว่าง เดือนธันวาคม 2555 ถึง เดือนมีนาคม 2556 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือ พ่นสารฆ่าแมลง ไทอะมีโทแซม/แลมบ์ดาไซฮาโลทริน (เอฟโฟเรีย 24.7 % ZC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร อิมาเม็กตินเบนโซเอต (โปรเคลม 1.92% EC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ลูเฟนนูรอน (แม็ท 5% EC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร แลมบ์ดาไซฮาโลทริน (คาราเต้ 2.5 % EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่พ่น

สารฆ่าแมลง จากการทดลอง พบว่า ในปี 2555 ไม่พบการระบาดของหนอนเจาะสมอฝ้าย แต่พบการระบาดของหนอนเจาะฝัก โดยพบหนอนเจาะฝัก ระหว่าง 0.23 – 0.40 ตัว/20 ต้น และ ระหว่าง 0.40 – 0.48 ตัว/20 ต้น เมื่อถั่วเขียวอายุ 6 และ 7 สัปดาห์ ตามลำดับ ได้ผลผลิต ระหว่าง 229.66 – 298.91 กก./ไร่ ในปี 2556 พบการระบาดของหนอนเจาะสมอฝ้าย แต่พบในปริมาณน้อย โดยพบหนอนเจาะสมอฝ้าย ระหว่าง 0.25 – 0.50 ตัว/20 ต้น และ ระหว่าง 0.25 – 1.50 ตัว/20 ต้น เมื่อถั่วเขียวอายุ 5 และ 6 สัปดาห์ ตามลำดับ และพบการระบาดของหนอนกระทู้ผัก โดยพบหนอนกระทู้ผัก
ระหว่าง 0 – 0.75 ตัว/20 ต้น และ ระหว่าง 0 – 2.00 ตัว/20 ต้น เมื่อถั่วเขียวอายุ 6 และ 7 สัปดาห์ ตามลำดับ ได้ผลผลิต ระหว่าง 106.43 – 169.85 กก./ไร่ การระบาดของหนอนเจาะสมอฝ้ายในแปลงทดลอง

1.2.9 การศึกษาความต้านทานของถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นต่อการเข้าทำลายของด้วงถั่วเขียว [*Callosobruchus maculatus* (Fabricius)]

การศึกษาความต้านทานของถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นต่อการเข้าทำลายของด้วงถั่วเขียว [*Callosobruchus maculatus* (Fabricius)] เพื่อให้ได้ข้อมูลในการคัดเลือกถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นที่ต้านทานต่อการเข้าทำลายของด้วงถั่วเขียว ดำเนินการทดลองที่สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร ระหว่าง เดือนมกราคม 2554 ถึง เดือนมีนาคม 2554 และ ระหว่าง เดือนมกราคม 2555 ถึงเดือนมีนาคม 2555 โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 ซ้ำ 27 กรรมวิธี ตามจำนวนพันธุ์/สายพันธุ์ ของถั่วเขียวเขียวผิวมันและถั่วเขียวผิวดำ คือ มทส.1 กพส.1 กพส.2 ชัยนาท 36 ชัยนาท 60 ชัยนาท 72 มอ.1 อู่ทอง 1 CNMB 06-01-20-14, CNMB 06-01-40-4, CNMB 06-02-20-4, CNMB 06-02-20-5, CNMB 06-03-40-7, CNMB 06-03-60-5, CNMB 06-03-60-7, CNMB 06-03-60-13, M 4-2, M 5-1, M 5-5 ชัยนาท 2 ชัยนาท 80 พิษณุโลก 2 อู่ทอง 2, L 3-8, L 28-4, L 67-1 และ TC 1966

ในปี 2554 พบว่า ถั่วเขียวผิวมันสายพันธุ์ดีเด่นที่พบด้วงถั่วเขียวน้อยที่สุดคือ สายพันธุ์ CNMB 06-03-60-7 พบด้วงถั่วเขียว เฉลี่ย 600.67 ตัว ไม่แตกต่างจากถั่วเขียวผิวมัน พันธุ์เปรียบเทียบ พันธุ์ชัยนาท 60 ที่พบด้วงถั่วเขียวน้อยที่สุด เฉลี่ย 544 ตัว ส่วนในถั่วเขียวผิวดำ พบว่า ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นที่พบด้วงถั่วเขียวน้อยที่สุดคือ สายพันธุ์ L 28-4 พบด้วงถั่วเขียว เฉลี่ย 425.67 ตัว รองลงมา คือ สายพันธุ์ L 3-8 พบด้วงถั่วเขียวเฉลี่ย 439.33 ตัว น้อยกว่าถั่วเขียวผิวดำ พันธุ์เปรียบเทียบคือ พันธุ์อู่ทอง2 ที่พบด้วงถั่วเขียวน้อยที่สุด เฉลี่ย 495.33 ตัว และพันธุ์ชัยนาท 2 ที่พบด้วงถั่วเขียว เฉลี่ย 572.67 ตัว ในขณะที่ถั่วเขียวพันธุ์พื้นเมือง คือ พันธุ์ TC 1966 พบด้วงถั่วเขียวน้อยที่สุด เฉลี่ย 123.33 ตัว

ในปี 2555 พบว่า ถั่วเขียวผิวมันสายพันธุ์ดีเด่นที่พบด้วงถั่วเขียวน้อยที่สุด คือ สายพันธุ์ CNMB 06-01-40-4 พบด้วงถั่วเขียว เฉลี่ย 255 ตัว เมล็ดถั่วเขียวถูกทำลาย 40.67 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ สายพันธุ์ CNMB 06-03-60-7 พบด้วงถั่วเขียว เฉลี่ย 325.33 ตัว เมล็ดถั่วเขียวถูกทำลาย เฉลี่ย 52.67 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่าถั่วเขียวผิวมันพันธุ์เปรียบเทียบ คือ พันธุ์ชัยนาท 72 ที่พบด้วงถั่วเขียวน้อยที่สุด เฉลี่ย 338.67 ตัว เมล็ดถั่วเขียวถูกทำลาย เฉลี่ย 45 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในถั่วเขียวผิวดำ พบว่า ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นที่พบด้วงถั่วเขียวน้อยที่สุด คือ สายพันธุ์ L 67-1 พบด้วงถั่วเขียว เฉลี่ย 153 ตัว เมล็ดถั่วเขียวถูกทำลาย เฉลี่ย 4 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ สายพันธุ์ L 3-8 พบด้วงถั่วเขียว เฉลี่ย 153.33 ตัว เมล็ดถั่วเขียวถูกทำลาย เฉลี่ย 4.67 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่าถั่วเขียวผิวดำพันธุ์เปรียบเทียบ คือ พันธุ์ชัยนาท

80 ที่พบด้วงถั่วเขียวน้อยที่สุด เฉลี่ย 170.67 ตัว เมล็ดถั่วเขียวถูกทำลาย เฉลี่ย 9.33 เปอร์เซ็นต์ และสายพันธุ์ชัยนาท 2 ที่พบด้วงถั่วเขียว 171.33 ตัว เมล็ดถั่วเขียวถูกทำลาย เฉลี่ย 8.67 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ถั่วเขียวพันธุ์พื้นเมือง คือ พันธุ์ TC 1966 พบด้วงถั่วเขียวน้อยที่สุด เฉลี่ย 110.33 ตัว เมล็ดถั่วเขียวถูกทำลายน้อยที่สุด เฉลี่ย 3 เปอร์เซ็นต์ จากการทดลองในปี 2554 และ 2555 พบว่า ถั่วเขียวผิวมันสายพันธุ์ดีเด่นที่พบด้วงถั่วเขียวน้อย คือ สายพันธุ์ CNMB 06-03-60-7 ส่วนถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นที่พบด้วงถั่วเขียวน้อย คือ สายพันธุ์ L 3-8

1.2.10 ศึกษาความต้านทานของถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นต่อการเข้าทำลายของด้วงถั่วเหลือง [*Callosobruchus chinensis* (Linnaeus)]

การศึกษาความต้านทานของถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นต่อการเข้าทำลายของด้วงถั่วเหลือง [*Callosobruchus chinensis* (Linnaeus)] เพื่อให้ได้ข้อมูลในการคัดเลือกถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นที่ต้านทานต่อการเข้าทำลายของด้วงถั่วเหลืองดำเนินการทดลองที่สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตรกรมวิชาการเกษตร ระหว่าง เดือนธันวาคม 2555 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2556 โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 ซ้ำ 21 กรรมวิธี ได้แก่ จำนวนพันธุ์/สายพันธุ์ ของถั่วเขียวผิวมันและถั่วเขียวผิวดำ คือ ชัยนาท 36 ชัยนาท 60 กำแพงแสน 1 กำแพงแสน 2 มทส.1 อู่ทอง 1 CNMB 06-01-20-14 CNMB 06-01-40-4 CNMB 06-02-20-5 CNMB 06-03-60-7 M 4-2 M 5-1 M 5-5 ชัยนาท 2 ชัยนาท 80 อู่ทอง 2 พิษณุโลก 2 L 3-8 L 28-4 L 67-1 และ TC 1966 จากการทดลองในช่วงระหว่าง เดือนธันวาคม 2555 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2556 พบว่า ถั่วเขียวผิวมันสายพันธุ์ดีเด่นที่พบด้วงถั่วเหลืองน้อยที่สุด คือ สายพันธุ์ CNMB 06-02-20-5 พบด้วงถั่วเหลือง เฉลี่ย 102.67 ตัว เมล็ดถั่วเขียวถูกทำลาย เฉลี่ย 8.67 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างทางสถิติจากถั่วเขียวผิวมันพันธุ์เปรียบเทียบ คือ กำแพงแสน 1 ที่พบด้วงถั่วเหลืองน้อยที่สุด เฉลี่ย 112 ตัว เมล็ดถั่วเขียวถูกทำลาย เฉลี่ย 10.67 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในถั่วเขียวผิวดำ ไม่พบด้วงถั่วเหลืองเข้าทำลายถั่วเขียวผิวดำทั้งสายพันธุ์ดีเด่นและพันธุ์เปรียบเทียบ ในขณะที่ถั่วเขียวพันธุ์พื้นเมือง คือ พันธุ์ TC 1966 พบด้วงถั่วเหลือง เฉลี่ย 44.33 ตัว เมล็ดถั่วเขียวถูกทำลาย เฉลี่ย 5.33 เปอร์เซ็นต์

1.2.11 การควบคุมเพลี้ยอ่อนถั่วในถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่น

การควบคุมเพลี้ยอ่อนถั่วในถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่น เพื่อให้ได้ข้อมูลสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเพลี้ยอ่อนถั่ว ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท กรมวิชาการเกษตร ระหว่าง เดือนธันวาคม 2555 ถึง เดือนมีนาคม 2556 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือ พ่นสารฆ่าแมลง คาร์บาริล (เซฟวิน 85 % WP) อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ไดโนทีฟูแรน (สตาร์เกิล 10 % WP) อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร เบตาไซฟลูทริน (โฟลิเทค 2.5 % EC) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร คาร์โบซัลแฟน (พอสซ์ 20 % EC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง จากการทดลอง พบว่า หลังพ่นสารฆ่าแมลง 1, 3, 5, 7 และ 10 วัน สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดพบเพลี้ยอ่อนถั่วและมีต้นทุนในการพ่นต่ำ คือ สารฆ่าแมลง เบตาไซฟลูทริน อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร โดยพบเพลี้ยอ่อนถั่ว เฉลี่ย 0.25, 0, 0.12, 0.44 และ 0.26 ตัวต่อต้น ตามลำดับ และมีต้นทุนในการพ่นสารฆ่าแมลง 88 บาท/ไร่ โดยมีประสิทธิภาพไม่แตกต่างจากสารฆ่าแมลง คาร์โบซัลแฟน อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งเป็นสารฆ่าแมลงที่แนะนำให้ใช้ในการป้องกัน

กำจัดเพลี้ยอ่อนถั่ว ที่พบเพลี้ยอ่อน เฉลี่ย 0.15, 0.02, 0.07, 0.42 และ 0.02 ตัวต่อต้น ตามลำดับ และมีต้นทุนในการพ่น 90 บาท/ไร่

กิจกรรมงานวิจัยที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำ
Blackgram Varietal Improvement

ผู้วิจัย

อารดา มาสริ สุมนา งามผ่องใส เชาวนาถ พฤทธิเทพ จิราลักษณ์ ภูมิไธสง
Arada Masari Sumana Ngampongsai Chaowanart Phruetthithep Jiraluck Phoomthaisong
ชูชาติ บุญศักดิ์ อัจฉรา จอมสง่าวงศ์ ปวีณา ไชยวรรณ์ วิลัยรัตน์ แป้นแก้ว
Choochat Bunsak Achara Jomsangawong Paveena Chaiwan Wilairat Pankaew
อนุวัฒน์ จันทรสุวรรณ นัฐภัทร์ คำหล้า นงลักษ์ ปั้นลาย กาญจนา วาระวิชนี
Anuwat Chantarasuwan Nuttapat Kumla Nongluck Punlai Kanjana Warawichanee
อารีรัตน์ พระเพชร รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์ อรนุช เกษประเสริฐ เพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง
Areerat Prapet Raweewan Chuakittisak Oranuch Gesprasert Penrat Thiempeng
สุมนา จำปา สุดารัตน์ โชคแสน นิภาภรณ์ พรรณรา สันติ พรหมคำ
Sumana Jumpa Sudarat Choksan Nipaporn Punnara Santi Promkum

บทคัดย่อ

กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำ มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำให้มีผลผลิตสูง ขนาดเมล็ดโต คุณภาพดี ต้านทานโรค และเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก การทดลองประกอบด้วย 1) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อผลผลิตสูง :การเปรียบเทียบพันธุ์ จากการประเมินผลผลิต 25 แปลงทดลอง พบว่า ได้สายพันธุ์ดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูง ขนาดเมล็ดใหญ่ และเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก 3 สายพันธุ์ ได้แก่ CNBG-CN2-065-53-103-2 ให้ผลผลิต 271 กิโลกรัมต่อไร่ CNBG-CN2-063-53-50-1 ให้ขนาดเมล็ดใหญ่ โดยให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 63 กรัม และสายพันธุ์ CNBG-CN2-065-53-56-2 ให้น้ำหนักสดถั่วงอก 6,042 กรัม อัตราการเพาะถั่วงอก 1 : 6 2) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อผลผลิตสูงคัดเลือกชั่วที่ 4 และ 6 ได้จำนวน 2,346 และ 985 ต้น ตามลำดับ 3) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อขนาดเมล็ดโต ชุดที่ 1 คัดเลือกชั่วที่ 2-5 ได้จำนวน 1,217, 800, 1967 และ 3,265 ต้น ตามลำดับ 4) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อขนาดเมล็ดโต ชุดที่ 2 คัดเลือกชุดผสมเดี่ยวชั่วที่ 2-7 ได้จำนวน 1,040, 662, 1,815, 936, 930 ต้น และ 130 สายพันธุ์ ตามลำดับ นำเข้าเปรียบเทียบเบื้องต้น 32 สายพันธุ์ ชุดผสมคู่คัดเลือกชั่วที่ 2-4 ได้จำนวน 1097, 725 และ 348 ต้น ตามลำดับ และชุดสามทางคัดเลือกในชั่วที่ 2-4 ได้จำนวน 1,518, 1,143และ 1,953 ต้น ตามลำดับ 5) ผลของพันธุ์ต่ออัตราและระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ดถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น พบว่าการสะสมน้ำหนักแห้งในส่วน ลำต้น ใบดอก ฝัก เมล็ดและการสะสมน้ำหนักแห้งรวม ของถั่วเขียวพันธุ์ 5 พันธุ์/สายพันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ 6) ผลของวันปลูกต่ออัตราและระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ดถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ในแต่ละวันปลูกต่างกัน วันปลูกที่ 15 ธันวาคม ให้น้ำหนักแห้ง สูงที่สุด คือ 18.95 กรัมต่อต้น ส่งผลให้ผลผลิตสูงสุด 301 กิโลกรัม

ต่อไร่ 7) การพัฒนาการผลิตถั่วงอกจากถั่วเขียวผิวดำและผิวมันสายพันธุ์ดีเด่นเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ พบว่า การเพาะถั่วงอกที่ 72 ชั่วโมงผึ่ง 24 ชั่วโมง ให้น้ำหนักสดถั่วงอกสูงสุด และการเพาะถั่วงอกที่ 72 ชั่วโมงผึ่ง 48 ชั่วโมง ให้คุณค่าทางโภชนาการ โปรตีน วิตามินซี เส้นใยหยาบ และคลอโรฟิลล์สูงสุด ทั้งถั่วเขียวผิวมันและถั่วเขียวผิวดำทุกสายพันธุ์ 8) การศึกษาความต้านทานของถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นต่อเชื้อรา *Colletotrichum truncatum* สาเหตุโรคแอนแทรคโนส พบว่า ถั่วเขียวผิวดำ 9 สายพันธุ์ ที่ต้านทานโรคแอนแทรคโนส ได้แก่ L26-8, L60-8, L28-4, L67-1, L3-8, CNBG-CN2-063-53-64-1, CNBG-CN2-063-53-63-1, CNBG-CN2-066-53-57-1 และ CNBG-CN2-066-53-58-2

คำสำคัญ: ถั่วเขียวผิวดำ การปรับปรุงพันธุ์ การผสมพันธุ์ การคัดเลือกพันธุ์ การประเมินพันธุ์ โรคแอนแทรคโนส คุณภาพเมล็ด ผลผลิตสูง ขนาดเมล็ดใหญ่ ถั่วงอก คุณค่าทางโภชนาการ

Abstracts

The objective of the subproject were to improve blackgram varieties for high yield, large seed, disease resistance and suitable for sprout. 3 blackgram lines, CNBG-CN2-065-53-103-2 with high yield of 271 kg/rai, CNBG-CN2-063-53-50-1 with greater seeds of 63 g/1000 seeds and CNBG-CN2-065-53-56-2 with high been sprouts of 6,042 g/1 kg of seeds were selected. For F4 and F6 selections, 2,346 and 985 plants were selected, respectively. For varieties selection for large seed , 662-1040 plants and and 130 lines were selected from F2-F7. 32 lines were used for preliminary yield trial. 1143-1953 plants were selected from F2-F4. Significant differences in cumulative dry weight among lines were not observed. Planting dates and planting densities had significantly affected yield and dry weight of the varieties. Mungbean and blackgram seeds sprouted for 72 hours and 48 hours drying gave highest, protein, vitamin C, crude fiber and chlorophyll contents of 42.6% (by dry weight), 1.8, 11.15 and 8.07 mg/100 g, respectively. It was also showed that 9 blackgram, L26-8, L60-8, L28-4, L67-1, L3-8, CNBG-CN2-063-53-64-1, CNBG-CN2-063-53-63-1, CNBG-CN2-066-53-57-1 and CNBG-CN2-066-53-58-2 were resistant to *Colletotrichumtruncatum*. They had only 1.0-8.3% disease symptom on the leaves.

Keywords: blackgram, collection, genetic resources, iImprovement, hybridization, selection, evaluation, powdery mildew, anthracnose, seed quality, high yield, large seed size, sprout, nutrition

บทนำ

ถั่วเขียวผิวดำ (*Vigna mungo* (L.) Hepper) เป็นพืชล้มลุก ลำต้นมีทั้งตั้งตรง ทอดยอด หรือเลื้อย (Erect, Decumbent or Trailing) มีลักษณะใกล้เคียงกับถั่วเขียว แต่ฝักมีขนาดสั้นกว่า และซ่อนอยู่ในทรงพุ่มมากกว่าฝักถั่วเขียวผิวมัน ถั่วเขียวผิวดำ ชาวบ้านมักเรียกว่า "ถั่วแขก" เริ่มนำเข้ามาปลูกในประเทศไทยเมื่อประมาณสามสิบกว่าปีที่แล้ว (สมชาย และมนตรี, 2540) แหล่งปลูกที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัด เพชรบูรณ์สุโขทัย พิษณุโลก พิจิตร นครสวรรค์ กำแพงเพชร และลพบุรี พื้นที่ปลูกถั่วเขียวผิวดำของประเทศไทยมีประมาณ 407,000 ไร่ และมีผลผลิตรวมประมาณ 60,500 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 152 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตประมาณร้อยละ 90 ส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ ปริมาณการส่งออกประมาณ 4,737 ตัน มูลค่าการส่งออกในปี 2559 รวม 226 ล้านบาท ประเทศรับซื้อ ได้แก่ ญี่ปุ่น ปากีสถาน อินเดีย ศรีลังกา (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) โดยนำเมล็ดถั่วเขียวผิวดำไปใช้ในการประกอบอาหารโดยตรง ส่วนในตลาดประเทศญี่ปุ่นจะนำไปใช้เพาะถั่วงอก ถั่วงอกที่เพาะจากถั่วเขียวผิวดำจะมีลักษณะพิเศษ คือ ถั่วงอกจะขาวอวบอ้วน และเก็บรักษาได้นานกว่าถั่วงอกที่เพาะจากถั่วเขียวผิวมัน สำหรับประเทศอินเดีย ซึ่งเป็นตลาดใหญ่รองจากประเทศญี่ปุ่น นำถั่วเขียวผิวดำไปใช้ทำแป้ง หรือประกอบอาหารประเภทซุปและแกงต่างๆ ในรูปทั้งเมล็ดหรือเมล็ดผ่าซีก ส่วนเศษซากถั่วเขียวผิวดำสามารถนำไปทำเป็นเชื้อเพลิงได้ดี สำหรับถั่วเขียวผิวดำที่จะส่งไปญี่ปุ่นจะต้องมีคุณภาพเกรดหนึ่ง (50-55 กรัม/1,000 เมล็ด) เมล็ดมีสีดำ และมีขนาดใหญ่สม่ำเสมอ ไม่มีโรคติดไปกับเมล็ด (อารดาและคณะ, 2551) แต่พันธุ์แนะนำที่เกษตรกรปลูกในปัจจุบัน มักมีลำต้นค่อนข้างเลื้อย จึงทำให้เชื้อโรคในดินติดไปกับเมล็ดได้ง่าย และเกิดความเสียหายเมื่อนำไปเพาะถั่วงอก ซึ่งเป็นปัญหาหลักด้านคุณภาพเมล็ดในการส่งออก ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทจึงได้พัฒนาพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อผลผลิตสูงกว่าพันธุ์พิษณุโลก 2 ร้อยละ 5 ลำต้นตั้งตรง แข็งแรง ไม่หักล้มง่ายทำให้เชื้อราในดินไม่ติดไปกับเมล็ดไม่เกิดความเสียหายเมื่อนำไปเพาะถั่วงอก ขนาดเมล็ดใหญ่เหมาะสำหรับเพาะถั่วงอก ซึ่งลักษณะถั่วเขียวผิวดำและผิวมันที่เกษตรกรและพ่อค้าต้องการคือ ถั่วเขียวผิวดำเมล็ดขนาดปานกลางและใหญ่ เมล็ดแกร่งและ ขั้วเมล็ดนูน เมล็ดสีดำสนิท ลักษณะเมล็ดถั่วเขียวผิวมันคือเมล็ดโตสีเขียวใส มีน้ำหนัก เป็นเงา และตา สีขาว (อารดา และคณะ, 2554) ซึ่งลักษณะถั่วงอกของถั่วเขียวผิวดำที่ตลาดต้องการคือ ต้นอ้วน รากไม่ยาว กลิ่นไม่ฉุน และมีรสหวานกรอบ (อารดา และคณะ, 2550)

การใช้ประโยชน์ของถั่วเขียวในรูปของถั่วงอกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี สำหรับใช้ภายในประเทศการเพาะถั่วงอกมีถึงปีละ 70,000 ตัน หรือประมาณ 1 ล้านกิโลกรัมต่อวัน ความต้องการเฉพาะสำหรับกรุงเทพมหานครถั่วงอกวันละ 200 ตัน ซึ่งต้องใช้เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวผิวมันและผิวดำ ประมาณ 40 ตัน และต้องเป็นเมล็ดที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกดีเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ ถั่วงอกที่เพาะจากเมล็ดถั่วเขียวผิวดำจะมีลักษณะสีขาว มีความกรอบ และรสชาติดีกว่าถั่วเขียวผิวมัน และสีของต้นถั่วงอกที่เพาะจากถั่วเขียวผิวดำจะทนต่อการเปลี่ยนสีได้ดีกว่าและเก็บได้นานกว่าถั่วเขียวผิวมัน (อารดา และคณะ, 2554) ในอุตสาหกรรมเพาะถั่วงอกปัจจุบันกำลังประสบปัญหาเรื่องขาดแคลนเมล็ดถั่วเขียวสำหรับใช้เพาะถั่วงอก เนื่องจากเมล็ดถั่วเขียวที่ผลิตในประเทศ นอกจากจะมีราคาแพงแล้วยังมีอัตราเมล็ดเสียมากกว่าเมล็ดดี อัตราความงอกต่ำ มีความแข็งแรงน้อย มีถั่วหินมาก มีการรมสารเคมีกำจัดแมลงมากเกินไป ถั่วมีความชื้นในเมล็ดมาก และมีการผสมกันระหว่างถั่วใหม่และถั่วเก่า การแก้ไขปัญหาดังกล่าว คือการแก้ปัญหาการเน่าเสียของถั่วงอก หาพันธุ์ถั่วเขียวที่เหมาะสมสำหรับการเพาะถั่วงอก หาวิธีการเก็บรักษาเมล็ดเพื่อให้คงสภาพการงอกได้นาน แก้ปัญหาการใช้สารฟอกขาวกับถั่วงอก และหาวิธีการแปรรูปถั่วงอกเพื่อเพิ่มมูลค่าให้มากยิ่งขึ้น ปัจจุบันยังขาดแคลนพันธุ์ถั่วเขียวที่เหมาะสมตามวัตถุประสงค์การใช้ เช่น พันธุ์

ที่เหมาะสมสำหรับเพาะถั่วงอก เป็นต้น ดังนั้น ก่อนการรับรองพันธุ์ถั่วเขียวพันธุ์ใหม่ ควรนำมาทดลองเพาะถั่วงอกด้วย เพื่อให้ได้พันธุ์ที่เหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ดังกล่าว อย่างไรก็ตาม วิธีการเพาะถั่วงอกของผู้ประกอบการแต่ละรายแตกต่างกัน ดังนั้น ควรให้ผู้ประกอบการแต่ละรายเป็นผู้ทดสอบเอง เพื่อที่จะได้พันธุ์ที่ตรงตามความต้องการของผู้ประกอบการมากที่สุด พันธุ์ถั่วเขียวผิวดำที่แนะนำให้ปลูกในปัจจุบันมีผลผลิตค่อนข้างต่ำ เมล็ดมีขนาดเล็ก ลำต้นค่อนข้างเลื้อยทำให้เชื้อราในดินมีโอกาสติดไปกับเมล็ดได้ง่าย และเกิดความเสียหายเมื่อนำไปเพาะถั่วงอก ซึ่งเป็นปัญหาหลักด้านคุณภาพเมล็ดในการส่งออก ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทจึงได้พัฒนาพันธุ์ ถั่วเขียวผิวดำ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อผลผลิตสูงกว่าพันธุ์พิษณุโลก 2 ร้อยละ 5 ลำต้นตั้งตรง แข็งแรง ไม่หักล้มง่ายทำให้เชื้อราในดินไม่ติดไปกับเมล็ด ไม่เกิดความเสียหายเมื่อนำไปเพาะถั่วงอก ขนาดเมล็ดใหญ่เหมาะ ในปี 2548 และ ปี 2550 ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทได้รับรองพันธุ์ ถั่วเขียวผิวดำสองพันธุ์ คือ พันธุ์ชัยนาท 2 และ ชัยนาท 80 ให้ผลผลิตสูงและขนาดเมล็ดใหญ่กว่าพันธุ์พิษณุโลก 2 ทั้งมีลักษณะทรงพุ่มแคบ ลำต้นตั้งตรงแข็งแรง การล้มของลำต้นน้อย มีความไวต่อช่วงแสงวันยาวน้อยกว่า และมีความสูงลำต้นจากระดับดินถึงข้อที่ 2 มากกว่าพันธุ์พิษณุโลก 2 ทำให้สะดวกในการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องจักรกล นอกจากนี้พันธุ์ ชัยนาท 80 เป็นพันธุ์ที่ไม่มีขน ซึ่งเป็นลักษณะที่เกษตรกรต้องการ

หน่วยงานของกรมวิชาการเกษตรในพื้นที่ ยังไม่มีการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อรองรับความต้องการของเกษตรกร ในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง แม้แต่ถั่วเขียวผิวมันที่หน่วยงานของกรมวิชาการเกษตรในพื้นที่ผลิตในแต่ละปีนั้น มีปริมาณไม่สอดคล้องกับพื้นที่ปลูก ดังนั้น การนำพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียว ไปทดสอบในไร่เกษตรกรเพื่อเป็นการแนะนำพันธุ์ดี พันธุ์ใหม่ และเป็นการให้ความรู้ความเข้าใจในการการผลิตเพื่อให้ได้เมล็ดและเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพเป็นแนวทางในการเพิ่มผลผลิตและเป็นการกระจายพันธุ์ดีให้ครอบคลุมพื้นที่ปลูก

ผลการวิจัย

กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำ

กิจกรรมย่อยที่ 2.1 การปรับปรุงพันธุ์

2.1.1 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อผลผลิตสูง : การเปรียบเทียบพันธุ์

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อผลผลิตสูงในขั้นการเปรียบเทียบพันธุ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำให้มีผลผลิตสูง และเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก ดำเนินการในฤดูแล้ง และปลายฤดูฝน ระหว่างปี 2554-2558 ทำการประเมินผลผลิตในขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น เปรียบเทียบมาตรฐาน และเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร ที่ศวร.ชัยนาท ศวร.เพชรบูรณ์ ศวร.นครสวรรค์ ศวพ.สุโขทัย และศวม.พิษณุโลก จำนวน 25 แปลงโดยปี 2554-2555 ดำเนินการปลูกเปรียบเทียบเบื้องต้นถั่วเขียวผิวดำ 62 สายพันธุ์/พันธุ์ ปี 2556-2557 นำสายพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำที่คัดเลือกได้เข้าเปรียบเทียบมาตรฐาน และปี 2558 เปรียบเทียบในไร่เกษตรกร ถั่วเขียวผิวดำ 13 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์ชัยนาท 80 และพิษณุโลก 2 ผลการประเมินผลผลิต พบว่า ถั่วเขียวผิวดำทั้ง 13 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 231-271 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเขียว ผิวดำสายพันธุ์ CNBG-CN2-065-53-103-2 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 271 กิโลกรัมต่อไร่ สูงสุดสูงกว่าพันธุ์พิษณุโลก 2 และชัยนาท 80 ที่ให้ผลผลิต 233 และ 216 กิโลกรัมต่อไร่ เท่ากับ 16 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับน้ำหนัก 1,000 เมล็ด

พบว่า สายพันธุ์ CNBG-CN2-063-53-50-1 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุด 63 กรัม สูงกว่าพิษณุโลก 2 และพันธุ์ชัยนาท 80 ที่ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 55.2 และ 59.6 กรัม เท่ากับ 14 และ 6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำไปเพาะถั่วงอก พบว่า สายพันธุ์ CNBG-CN2-065-53-56-2 ให้น้ำหนักสดถั่วงอกสูงสุด 6,042 กรัม อัตราการเพาะถั่วงอก 1:6 สูงกว่าพิษณุโลก 2 และ พันธุ์ชัยนาท 80 ที่เท่ากับ 24.5 และ 25.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

2.1.2 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อผลผลิตสูง : ผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อผลผลิตสูง ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ระหว่างปี 2553-2558 วัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำให้มีผลผลิตสูง และเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก โดยทำการผสมพันธุ์ระหว่างถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูง และมีลักษณะเหมาะกับการเพาะถั่วงอก 26 สายพันธุ์/พันธุ์จำนวน 23 คู่ผสม แบ่งเป็น ชุดคู่ผสมปี 2553 จำนวน 12 คู่ผสม ได้ประชากรชั่วที่ 1 จำนวน 454 ฝัก และ ชุดคู่ผสมปี 2554 จำนวน 11 คู่ผสม ได้ประชากรชั่วที่ 1 จำนวน 364 ฝัก ปี 2554-2558 ปลูกคัดเลือกชั่วที่ 2-6 ในชุดคู่ผสมปี 2553 ใช้วิธีการคัดเลือกแบบ single seed descent method ตามขั้นตอนปรับปรุงพันธุ์ พิจารณาคัดเลือกต้นที่ให้ผลผลิต และจำนวนฝักต่อต้นสูง ขนาดเมล็ดใหญ่ สีเมล็ดดำสนิท และมีขั้วเมล็ดนูนเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก คัดเลือกได้จำนวน 1696, 1517, 1759, 1723 และ 985 ต้น ตามลำดับ สำหรับชุดคู่ผสมปี 2554 ปลูกคัดเลือกชั่วที่ 2-4 คัดเลือกได้จำนวน, 372, 1967 และ 2,346 ต้น ตามลำดับ

2.1.3 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อขนาดเมล็ดโต ชุดที่ 1 ผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อขนาดเมล็ดโต ขั้นการผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ระหว่างปี 2554-2558 วัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำให้มีขนาดเมล็ดโตผลผลิตสูง และเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก โดยทำการผสมพันธุ์ระหว่างถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นที่ขนาดเมล็ดใหญ่ ผลผลิตสูง ขั้วเมล็ดนูน สีเปลือกเมล็ดดำ และทรงต้นตั้งตรง 21 สายพันธุ์/พันธุ์ได้ประชากรชั่วที่ 1 จำนวน 687 ฝัก ปลูกคัดเลือกชั่วที่ 2-5 ใช้วิธีการคัดเลือกแบบ single seed descent method ตามขั้นตอนปรับปรุงพันธุ์ พิจารณาคัดเลือกต้นที่ให้ขนาดเมล็ดใหญ่ ผลผลิตและจำนวนฝักต่อต้นสูง สีเมล็ดดำสนิท และมีขั้วเมล็ดนูนเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก คัดเลือกได้จำนวน 1,217, 800, 1967 และ 3,265 ต้น ตามลำดับ

2.1.4 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อขนาดเมล็ดโต ชุดที่ 2 การคัดเลือกพันธุ์

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อขนาดเมล็ดโต ชุดที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำให้มีขนาดเมล็ดโตและเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก ดำเนินงานระหว่าง ปี 2554-2558 โดยปี 2554-2557 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ทำการผสมพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นที่ขนาดเมล็ดโตและเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก ทั้งการผสมเดี่ยว การผสมคู่ และการผสมสามทางได้ฝักดี 787 ฝักคัดเลือกประชากรถั่วเขียวผิวดำโดยวิธีsingle seed descent method ตามขั้นตอนปรับปรุงพันธุ์ชุดผสมเดี่ยว ปลูกและคัดเลือกชั่วที่ 2-7 ได้จำนวน 1,040, 662, 1,815, 936, 930 ต้น และ 130

สายพันธุ์ ตามลำดับ ชุดผสมคู่ปลูกและคัดเลือกในชั่วที่ 2-4 ได้จำนวน 1097, 725 และ 348 ต้น ตามลำดับ และชุดการผสมสามทาง ปลูกและคัดเลือกในชั่วที่ 2-4 ได้จำนวน 1,518, 1,143 และ 1,953 ต้น ตามลำดับ ปี 2558 นำสายพันธุ์ชุดผสมตรง ที่คัดเลือกได้เข้าประเมินผลผลิตในขั้นเปรียบเทียบเบื้องต้น จำนวน 32 พันธุ์/สายพันธุ์ ใน 5 สถานที่ ได้แก่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ พบว่า ฤดูแล้ง ผลผลิตเฉลี่ยของถั่วเขียวผิวดำทั้ง 32 พันธุ์/สายพันธุ์จาก 2 สถานที่ อยู่ระหว่าง 112-183 กิโลกรัมต่อไร่ โดยสายพันธุ์ CNBG-CN2-063-55-15-2 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 183 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบคือ พิษณุโลก 2 และชัยนาท 80 เท่ากับ 10.3 และ 36.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในปลายฤดูฝนจาก 3 สถานที่ พบว่า ถั่วเขียวผิวดำให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 146-233 กิโลกรัมต่อไร่โดยสายพันธุ์ CNBG-CN2-065-55-16-3ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 233 กิโลกรัมต่อไร่สูงกว่า พันธุ์ชัยนาท 80 และพิษณุโลก 2 เท่ากับ 22 และ 24 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับน้ำหนัก 1,000 เมล็ด พบว่าสายพันธุ์ CNBG-CN2-066-55-65-1 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุด 63.1 กรัม เมื่อนำไปเพาะถั่วงอก พบว่า ถั่วเขียวผิวดำให้น้ำหนักสดถั่วงอกรวมอยู่ระหว่าง 3,371-5,714 กรัม สายพันธุ์ CNBG-CN2-066-55-85-1 ให้น้ำหนักสดถั่วงอกสูงสุด 5,714 กรัม สูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 80 เท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์

กิจกรรมย่อยที่ 2.2 การศึกษาข้อมูลจำเพาะของพันธุ์

2.2.1 ผลของพันธุ์ต่ออัตราและระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ดถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น

การศึกษาอิทธิพลของพันธุ์ที่มีผลต่อการสะสมน้ำหนักแห้งของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ต่าง ๆ กัน ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท โดยใช้ถั่วเขียวผิวดำ 5 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ พันธุ์ชัยนาท 80 พันธุ์พิษณุโลก 2 สายพันธุ์ L3-8 สายพันธุ์ L67-1 และสายพันธุ์ L28-4 ผลการทดลองพบว่า การสะสมน้ำหนักแห้งในส่วน ลำต้น ใบ(vegetative) การสะสมน้ำหนักแห้งในส่วนของดอก ฝัก เมล็ด (reproductive) และการสะสมน้ำหนักแห้งรวมของทั้งต้นถั่วเขียวพันธุ์ต่าง ๆ กัน 5 พันธุ์/สายพันธุ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ L3-8 มีการสะสมน้ำหนักแห้งของลำต้น ใบ(vegetative) สูงที่สุดคือ 13.7 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ สายพันธุ์ L67-1, พันธุ์ชัยนาท 80, สายพันธุ์ L28-4 และพันธุ์พิษณุโลก 2 มีการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุดที่ 12.07, 11.91, 9.69 และ 8.74 กรัมต่อต้นตามลำดับ ส่วนน้ำหนักแห้งของดอก ฝัก และเมล็ด(reproductive) พบว่า พันธุ์ L67-1 ให้น้ำหนักแห้ง สูงที่สุด คือ 27.76 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ สายพันธุ์ L28-4, พันธุ์ชัยนาท 80, สายพันธุ์ L3-8 และ พันธุ์พิษณุโลก 2 ให้น้ำหนักแห้งเท่ากับ 22.69, 21.61, 20.16 และ 16.63 กรัมต่อต้นตามลำดับ ส่วนของน้ำหนักแห้งรวมทั้งต้น พบว่า สายพันธุ์ L67-1 ให้น้ำหนักแห้งรวมทั้งต้นสูงกว่าพันธุ์อื่น ๆ คือ 39.14 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ พันธุ์ชัยนาท 80, สายพันธุ์ L28-4, สายพันธุ์ L3-8 และพันธุ์พิษณุโลก 2 ให้น้ำหนักแห้งรวม 34.02, 33.25, 31.42 และ 25.46 กรัมต่อต้นตามลำดับ ส่วนผลผลิตของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ต่าง ๆ กัน 5 พันธุ์/สายพันธุ์ พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ สายพันธุ์ L67-1 ให้ผลผลิตเฉลี่ยกิโลกรัมต่อไร่สูงสุดคือ 392 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือพันธุ์ชัยนาท 80, พันธุ์พิษณุโลก 2, สายพันธุ์ L28-4 และสายพันธุ์ L3-8 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 375, 356, 341 และ 314 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

2.2.2 ผลของวันปลูกต่ออัตราและระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ดถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น

การศึกษาอิทธิพลของวันปลูกที่มีผลต่อการสะสมน้ำหนักแห้งของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ชัยนาท 80 ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท โดยมีวันปลูกแตกต่างกัน 5 วันปลูก คือ วันที่ 15 ธันวาคม 2553 วันที่ 29 ธันวาคม 2553 วันที่ 12 มกราคม 2554 วันที่ 26 มกราคม 2554 และวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2554 ผลการทดลองพบว่า การสะสมน้ำหนักแห้งในส่วน ลำต้น ใบ(vegetative) การสะสมน้ำหนักแห้งในส่วนของดอก ฝัก เมล็ด(reproductive) และการสะสมน้ำหนักแห้งรวมของทั้งต้นถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 80 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ในแต่ละวันปลูกต่าง โดยวันปลูกที่ 12 มกราคม มีการสะสมน้ำหนักแห้งของลำต้น ใบ(vegetative) สูงที่สุดคือ 10.35 กรัมต่อต้น รองลงมาคือวันปลูกที่ 26 มกราคม, 29 ธันวาคม, 15 ธันวาคม และ 9 กุมภาพันธ์ มีการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุดที่ 9.11, 7.67, 6.47 และ 3.37 กรัมต่อต้นตามลำดับ ส่วนน้ำหนักแห้งของดอก ฝัก และเมล็ด(reproductive) พบว่า วันปลูกที่ 15 ธันวาคม ให้น้ำหนักแห้ง สูงที่สุด คือ 18.95 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ วันปลูกที่ 29 ธันวาคม, 26 มกราคมและ 12 มกราคม ให้น้ำหนักแห้งเท่ากับ 9.46, 6.46 และ 5.44 กรัมต่อต้นตามลำดับ ส่วนของน้ำหนักแห้งรวมทั้งต้น พบว่า ในวันปลูกที่ 15 และ 29 ธันวาคม จะให้น้ำหนักแห้งรวมทั้งต้นสูงกว่าวันปลูกอื่นๆ คือ 23.74 และ 20.07 กรัมต่อต้นตามลำดับ รองลงวันคือวันปลูกที่ 12 และ 26 มกราคม ให้น้ำหนักแห้งรวม 14.45 และ 13.06 กรัมต่อต้นตามลำดับ โดยวันปลูกที่ 9 กุมภาพันธ์ ให้น้ำหนักแห้งรวมต่ำที่สุด คือ 7.00 กรัมต่อต้น ผลผลิตของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ชัยนาท 80 ในวันปลูกต่าง ๆ กัน พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยวันปลูกที่ 15 ธันวาคม ให้ผลผลิตเฉลี่ยกิโลกรัมต่อไร่สูงที่สุด คือ 301 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือวันปลูกที่ 12 มกราคม, 29 ธันวาคม และ 26 มกราคม ให้ผลผลิต 250, 217 และ 156 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยวันปลูกที่ 9 กุมภาพันธ์ ให้ผลผลิตเฉลี่ยกิโลกรัมต่อไร่ต่ำที่สุด คือ 89 กิโลกรัมต่อไร่

2.2.3 การพัฒนาการผลิตถั่วงอกจากถั่วเขียวผิวดำและผิวมันสายพันธุ์ดีเด่นเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ

การพัฒนาการผลิตถั่วงอกจากถั่วเขียวผิวดำ และผิวมันสายพันธุ์ดีเด่นเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ เพื่อศึกษาวิธีการเพาะถั่วงอกและคุณค่าทางโภชนาการของถั่วเขียวผิวดำ และผิวมัน จำนวน 6 พันธุ์/สายพันธุ์ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ระหว่างปี 2556-2557 โดยเพาะถั่วงอกเป็นชั้นๆ ในถังพลาสติกสีดำ ตามวิธีการเพาะถั่วงอก 7 ระยะ ได้แก่ (1) แช่น้ำ 6 ชั่วโมง (2) เพาะถั่วงอกที่ 24 ชั่วโมง (3) เพาะถั่วงอกที่ 48 ชั่วโมง (4) เพาะถั่วงอก 72 ชั่วโมง (5) เพาะถั่วงอกที่ 72 ชั่วโมงผึ่ง 6 ชั่วโมง (6) เพาะถั่วงอกที่ 72 ชั่วโมงผึ่ง 24 ชั่วโมง และ (7) เพาะถั่วงอกที่ 72 ชั่วโมงผึ่ง 48 ชั่วโมง ผลการทดลองพบว่า ปริมาณผลผลิตถั่วงอก เพิ่มขึ้นตามระยะการเพาะ โดยที่ระยะเพาะถั่วงอกที่ 72 ชั่วโมง ผึ่ง 24 ชั่วโมง ถั่วเขียวผิวมัน และถั่วเขียวผิวดำ ทุกพันธุ์ให้น้ำหนักสดถั่วงอกสูงสุด โดยสายพันธุ์ CNMB 06-02-20-5 และ CNBGL 67-1 ให้น้ำหนักถั่วงอกสูงสุด 6,183 และ 6,075 กรัม สูงกว่าพันธุ์อื่นๆ เมื่อนำมาวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ พบว่า ที่ระยะเพาะถั่วงอกที่ 72 ชั่วโมง ผึ่ง 48 ชั่วโมง มีปริมาณโปรตีน วิตามินซี เส้นใยหยาบ และคลอโรฟิลล์สูงสุด โดยถั่วเขียวผิวมันสายพันธุ์ CNMB 06-02-20-5 ให้ปริมาณโปรตีน ปริมาณวิตามินซี ปริมาณเส้นใยหยาบ และปริมาณคลอโรฟิลล์สูงสุด เท่ากับ 42.6 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนักแห้ง) 1.8, 11.15 และ 8.07 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ สำหรับถั่วเขียวผิวดำ

สายพันธุ์ CNBGL 67-1 ให้ปริมาณโปรตีน และปริมาณวิตามินซีสูงสุด เท่ากับ 44.1 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนักแห้ง) และ 2.3 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ ขณะที่ระยะเพาะถั่วงอกที่ 24 ชั่วโมง ให้ปริมาณสาร GABA สูงสุด ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ CNBGL 67-1 ให้ปริมาณสาร GABA สูงสุดเท่ากับ 24.23 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม

2.2.4 การศึกษาความต้านทานของถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นต่อเชื้อรา *Colletotrichum truncatum* สาเหตุโรคแอนแทรคโนส

ประเมินความต้านทานของถั่วเขียวผิวดำต่อเชื้อรา *Colletotrichum truncatum* สาเหตุโรคแอนแทรคโนส ดำเนินการในฤดูฝน ระหว่างปี 2554-2558 โดยวิธีปลูกเชื้อรา ณ โรงเรือนทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 4 ซ้ำ ทดสอบถั่วเขียวผิวดำ จำนวน 5 ชุดทดสอบ รวม 61 พันธุ์/สายพันธุ์ โดยมีพันธุ์ชัยนาท 80 ชัยนาท 2 และพิษณุโลก 2 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ สามารถคัดเลือกได้ 9 สายพันธุ์ ที่มีความต้านทาน (resistant) ต่อโรคแอนแทรคโนส ได้แก่ L26-8, L60-8, L28-4, L67-1, L3-8, CNBG-CN2-063-53-64-1, CNBG-CN2-063-53-63-1, CNBG-CN2-066-53-57-1 และ CNBG-CN2-066-53-58-2 ใบแสดงอาการเป็นโรค 1.0-8.3 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ และ 4 สายพันธุ์ ได้แก่ CNBG-CN2-063-53-63-1, CNBG-CN2-063-53-64-1, CMBGL3-8 และ CMBGL26-8 ต้านทานปานกลางต่อโรค (moderately resistant) เป็นโรค 18.3-22.7 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

2.2.5 การศึกษาความต้านทานของถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นต่อเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* สาเหตุโรคเน่าดำ

ประเมินความต้านทานของถั่วเขียวผิวดำต่อเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* สาเหตุโรคเน่าดำ ทำการทดสอบ 2 ชุดทดสอบ ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 - กันยายน 2555 ชุดทดสอบที่ 1 ทดสอบในถั่วเขียวผิวดำ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และชุดทดสอบที่ 2 ทดสอบในถั่วเขียวผิวดำ จำนวน 22 พันธุ์/สายพันธุ์ ดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการโรคพืชและโรงเรือนทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 4 ซ้ำ ปลูกเชื้อโดยวิธี Soil infestation โดยเลี้ยงเชื้อรา *M. phaseolina* บนเมล็ดข้าวฟ่างบ่มจนกระทั่งเชื้อราขึ้นปกคลุมเมล็ดเต็มที่หรือประมาณ 3 สัปดาห์ ทำการคลุกเชื้อราที่เลี้ยงบนเมล็ดข้าวฟ่างกับดินที่นึ่งฆ่าเชื้อในอัตรา inoculum 2% W/W (น้ำหนัก inoculum/น้ำหนักดินแห้ง) จากนั้นปลูกถั่วเขียวพันธุ์ทดสอบ พบว่าถั่วเขียวเริ่มแสดงอาการของโรคเน่าดำหลังการปลูกเชื้อ 7 วัน และอาการจะรุนแรงขึ้นจนถึงระยะเก็บเกี่ยว ผลการทดลองพบว่า ในชุดทดสอบที่ 1 ถั่วเขียวผิวดำ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ที่นำมาทดสอบเป็นโรคเน่าดำ 100 เปอร์เซ็นต์ ขนาดความยาวของแผลอยู่ระหว่าง 9.6-14.8 เซนติเมตร โดยพบว่าสายพันธุ์ L60-8 มีการขยายตัวของแผลที่เกิดจากโรคเน่าดำต่ำสุด คือ 9.6 เซนติเมตร ในชุดทดสอบที่ 2 ถั่วเขียวผิวดำ จำนวน 22 พันธุ์/สายพันธุ์ที่นำมาทดสอบเป็นโรคเน่าดำ 100 เปอร์เซ็นต์แต่ความยาวของแผลมีความแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์/สายพันธุ์ อยู่ระหว่าง 12.6-28.4 เซนติเมตร โดยพบว่าถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ CNBG-CN2-065-53-56-2 มีการขยายตัวของแผลที่เกิดจากโรคเน่าดำต่ำสุด คือ 12.6 เซนติเมตร แตกต่างจากถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ CNBG-CN2-065-53-72-1 และ CNBG-CN2-066-53-15-5 ที่มีความยาวของแผล 28.2 และ 28.4 เซนติเมตร ในขณะที่ถั่วเขียวผิวดำพันธุ์เปรียบเทียบ คือ พันธุ์ชัยนาท 80 และพิษณุโลก 2 มีความยาวของแผล 18.2 และ 18.8 เซนติเมตร

กิจกรรมงานวิจัยที่ 3 การอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรมถั่วเขียว
Conservation of mungbean and blackgram

ผู้วิจัย

อารดา มาสริ สุมนา งามผ่องใส อัจฉรา จอมสง่าวงศ์ เชาวนาถ พฤทธิเทพ
Arada Masari Sumana Ngampongsai Achara Jomsangawong Chaowanart Phruetthithep
จิราลักษณ์ ภูมิไธสง ชูชาติ บุญศักดิ์ ปวีณา ไชยวรรณ์ วิลัยรัตน์ แป้นแก้ว
Jiraluck Phoomthaisong Choochat Bunsak Paveena Chaiwan Wilairat Pankaew
อรนุช เกษประเสริฐ
Oranuch Gesprasert

บทคัดย่อ

กิจกรรมที่ 3 การอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรมถั่วเขียว การทดลอง ประกอบด้วย 1) การสำรวจรวบรวมและศึกษาเชื้อพันธุ์ถั่วเขียวและถั่วป่าในสกุล *Vigna* ผลการสำรวจ 12 จังหวัด จำนวน 72 จุด พบถั่วนิ้วนางแดง *(Vignaum bellata)* จำนวน 35 ตัวอย่าง ถั่วเขียวผิวมัน (*Vigna radiata*) จำนวน 125 ตัวอย่าง รวมทั้งหมด 160 ตัวอย่าง 2) การศึกษาจำแนกลักษณะพันธุกรรมโดยสัณฐานวิทยาของถั่วเขียวผิวมันได้จำนวน 530 พันธุ์/สายพันธุ์ และจำแนกลักษณะพันธุกรรมของถั่วในสกุล *Vigna* สกุลย่อย *Ceratotropis* จำนวน 291 พันธุ์/สายพันธุ์ โดยจำแนกลักษณะทางสัณฐานวิทยา และลักษณะการเกษตรที่สำคัญ 3) การศึกษาจำแนกลักษณะพันธุกรรมโดยสัณฐานวิทยาของถั่วเขียวผิวดำ ได้จำนวน จำนวน 520 สายพันธุ์ 4) การศึกษาปริมาณแป้ง โปรตีน และไขมันของเชื้อพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำที่อนุรักษ์ไว้ในธนาคารเชื้อพันธุ์ จำนวน 446 สายพันธุ์ พบว่า มีปริมาณแป้ง โปรตีน และไขมัน ระหว่าง 40.8-78.4, 20.25-30.0 และ 0.03-3.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

คำหลัก: ถั่วเขียวผิวมัน ถั่วเขียวผิวดำ ถั่วในสกุล Vigna การรวบรวมเชื้อพันธุกรรม การอนุลักษณ์ในถิ่น การจำแนก

Abstracts

This objective of subproject were to conservation of mungbean, blackgram and wild *Vigna*. Exploration and collection of mungbean and wild *Vigna* species was conducted 12 provinces, a survey of 72 sites founded of 35 rice bean (*Vigna umbellata*) and 125 mungbean (*Vigna radiata*), total 160 samples. A set of 530 accessions of mungbean (*V. radiata var. radiata*) and a set of 291 accessions of wild *Vigna* subgenus Ceratotropis were characterized and evaluated for various morphological and agronomic characters based on IBPGR descriptor. A set of 520 blackgram lines were characterized and evaluated for various morphological and agronomic characters. A set of 446 blackgram lines reserved in gene bank were examined. It was showed that starch,

protein and fat contents of these lies were 40.8-78.4, 20.25-30.0 and 0.03-3.0%, respectively.

Keywords: mungbean, blackgram, wild *Vigna,* collection, genetic resources, conservation, evaluation

บทนำ

พืชในสกุล *Vigna* เป็นพืชตระกูลถั่วประกอบด้วย 7 สกุลย่อย (subgenus) ซึ่งมีจำนวนสปีชีส์ใน genus นี้มากกว่า 100 สปีชีส์ กระจายตัวอยู่ทั่วไปในเขตร้อนและกึ่งร้อน (tropics และ subtropics) ของทวีปเอเชีย แอฟริกา และอเมริกา ในจำนวนนี้มีเพียง subgenus *Ceratotropis* ที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชีย และเรียก subgenus นี้กันโดยทั่วไปว่า Asian *Vigna* โดยมีสปีชีส์ที่เป็นพันธุ์ปลูก ซึ่งรู้จักกันดีและมีความสำคัญทางการเกษตร และทางเศรษฐกิจ คือ ถั่วเขียวผิวมัน (*V. radiata*) ถั่วเขียวผิวดำ (*V. mungo*) ถั่วอะซูกิ (*V. angularis*) ถั่วนิ้วนางแดง หรือถั่วแดง (*V. umbellata*) และถั่วมอส (*V. aconitifolia*) นอกจากนี้ บางสปีชีส์ทีเป็นพันธุ์ป่าได้มีการนำมาปลูกเป็นพืชคลุมดิน หรือเป็นพันธุ์ป่าที่เจริญเติบโตตามธรรมชาติแล้วมีเก็บเกี่ยวผลผลิต ในพืชกลุ่มนี้ ถั่วเขียวผิวมันมีความสำคัญที่สุด และเป็นเพียงสปีชีส์เดียวที่เป็นพืชหลักในการทำวิจัยขององค์กรการเกษตรระดับนานาชาติ คือ AVRDC ซึ่งมีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่ไต้หวัน สำหรับประเทศไทย มีการปลูกและบริโภคถั่วเขียวผิวมัน ถั่วเขียวผิวดำ และถั่วนิ้วนางแดงมาเป็นเวลานานแล้ว อีกทั้งเร็วๆ นี้ ยังมีการส่งเสริมให้ปลูกถั่วอะซูกิ (สุมินทร์ และคณะ, 2546) ถั่วเขียวมีพื้นที่ปลูกมากกว่าพืชไร่ตระกูลถั่วทุกชนิด และในอดีตประเทศไทยเคยเป็นผู้ส่งออกอันดับหนึ่งของโลก ติดต่อกันมานานกว่า 30 ปี นอกจากนี้ บางชนิดที่เป็นพันธุ์ป่าได้มีการนำมาปลูกเป็นพืชคลุมดิน หรือเป็นพันธุ์ป่าที่เจริญเติบโตตามธรรมชาติแล้วมีการเก็บเกี่ยวผลผลิต ในพืชกลุ่มนี้ ถั่วเขียวผิวมัน มีความสำคัญที่สุด และเป็นเพียงชนิดเดียวที่เป็นพืชหลักในการทำวิจัยขององค์กรการเกษตรระดับนานาชาติ คือ Asian Vegetable Research Development Centre (AVRDC) ซึ่งมีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่ไต้หวัน สำหรับประเทศไทย มีการปลูกและบริโภคถั่วเขียวผิวมัน ถั่วเขียวผิวดำ และถั่วนิ้วนางแดงมาเป็นเวลานานแล้ว อีกทั้งเร็วๆ นี้ ยังมีการส่งเสริมให้ปลูกถั่วอะซูกิอีกด้วย Asian *Vigna* ที่พบในประเทศไทยมีความหลากหลายทางพันธุกรรมสูง ซึ่งบางชนิดพบได้ที่ประเทศไทยเพียงแห่งเดียว (Tomooka *et al*., 2002) แต่การใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรมเหล่านี้ยังมีน้อย ในขณะที่มีการสูญหายเชื้อพันธุกรรมในสภาพธรรมชาติอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้อาจเนื่องจากการขยายพื้นที่และการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ (Sinsawat Forrer and Ngampongsai, 2007; ประกิจ และคณะ, 2552) การอนุรักษ์พันธุกรรมพืชสามารถทำได้ 2 วิธี คือ การอนุรักษ์ในถิ่นกำเนิด (*in situ* conservation) และนอกถิ่นกำเนิด (*ex situ* conservation) ซึ่งวิธีแรกทำได้โดยปกป้องดูแลรักษาถิ่นอาศัยที่พืชนั้นขึ้นอยู่ ซึ่งมีข้อดีคือ ทำให้พืชมีวิวัฒนาการ (Evolution) ต่อไปได้ ส่วนวิธีหลังทำได้โดยการเก็บส่วนขยายพันธุ์ เช่น เมล็ด มาเก็บไว้ในสถานที่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น หรือเก็บไว้ที่ธนาคารเชื้อพันธุ์พืช สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร ในประเทศไทย อาจจะเป็นการยากที่จะอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในถิ่นกำเนิด เนื่องจากมีข้อจำกัดหลายประการ อย่างไรก็ตาม มีรายงานว่ายังมีการพบ *V. exilis*, *V. hirtella*, *V. minima* และ *V. umbellata* อาศัยอยู่ในพื้นที่ป่าเขตอุทยานแห่งชาติ หรือพื้นที่ที่มีการรบกวนน้อยอยู่บ้าง (Sinsawat Forrer and Ngampongsai, 2007) การจำแนกลักษณะและบันทึกลักษณะเชื้อพันธุกรรมถั่วเขียว ได้ดำเนินการต่อเนื่องมานาน ตามแบบบันทึกลักษณะ ของ IPGRI ซึ่งเป็นระบบจัดเก็บข้อมูลแบบสากล ข้อมูลจากการจำแนกและประเมินคุณลักษณะเหล่านี้ได้นำไปใช้ประโยชน์ในการคัดเลือกสายพันธุ์ดีเด่นเข้าสู่โครงการปรับปรุงพันธุ์ให้ได้ตามวัตถุประสงค์ต่างๆ ในแต่ละพืช

รวมทั้งใช้เป็นข้อมูลในการแลกเปลี่ยนเชื้อพันธุ์พืชระหว่างนักวิจัยด้วยกัน การอนุรักษ์ ฟื้นฟู จำแนกลักษณะและประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมเป็นงานพื้นฐานที่สำคัญของการปรับปรุงพันธุ์พืช เพื่อรวบรวมและศึกษาเชื้อพันธุกรรม (Genetic resources) จากแหล่งต่างๆ เมื่อพบลักษณะที่ต้องการอาจจะนำไปใช้ประโยชน์ หรือนำไปเป็นฐานพันธุกรรม (Genetic base) ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป รวมทั้งการแลกเปลี่ยนเชื้อพันธุกรรมทางการวิจัยทั้งระหว่างนักวิจัยในและต่างประเทศ

ผลการวิจัย

กิจกรรมที่ 3 การอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรมถั่วเขียว

กิจกรรมย่อยที่ 3.1 การศึกษาจำแนกและประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมถั่วเขียว

3.1.1 การสำรวจรวบรวมและศึกษาเชื้อพันธุ์ถั่วเขียวและถั่วป่าในสกุล *Vigna*

ดำเนินสำรวจและรวบรวมถั่วเขียว และถั่วป่าในสกุล *Vigna* ที่เจริญเติบโตตามสภาพธรรมชาติในจังหวัดต่าง ๆ ของประเทศไทย ระหว่างปี 2554 - 2558 จำนวน 18 ครั้ง ทั้งหมด 12 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ ลำปาง ตาก สุโขทัย เพชรบูรณ์ พิษณุโลก นครสวรรค์ อุทัยธานี ชัยนาท ลพบุรี และเลย ผลการสำรวจ 72 จุด พบป็นถั่วนิ้วนางแดง (*Vigna umbellata*) จำนวน 35 ตัวอย่าง ถั่วเขียวผิวมัน *(Vigna radiata)* จำนวน 125 ตัวอย่าง และ รวมทั้งหมด 160 ตัวอย่าง บันทึกข้อมูลพันธุ์ หมายเลขรวบรวม วันที่ แหล่งปลูกเดิม ตำแหน่งที่พบ ลักษณะทางสัณฐานวิทยา เพื่อทำการจำแนกลักษณะลักษณะประจำพันธุ์ และเก็บรักษาเชื้อพันธุ์ต่อไป ซึ่งในแต่ละจุดที่พบตัวอย่าง จะลักษณะทางสัณฐานวิทยา และลักษณะทางการเกษตรแตกต่างกันระหว่างชนิด และพันธุ์ การเจริญเติบโตมีทั้งแบบตั้งตรง และแบบเลื้อย สีของวงกลีบเลี้ยง สีม่วงอมเขียว มีสีเขียว สีของกลีบดอก มีสีเหลืองเข้ม และสีเหลือง สีของฝักแก่ มีสีดำ สีน้ำตาล และสีฟาง สีเมล็ดแตกต่างกันไป มีทั้งสีเขียวอ่อน สีเขียวเข้ม สีดำ สีน้ำตาลเข้ม สีน้ำตาลอ่อน สีเหลือง ความมันของเปลือกเมล็ด มีทั้งเมล็ดมัน และเมล็ดด้าน มีลักษณะการต้านทานโรคแมลงแตกต่างกัน ตั้งแต่ระดับต้านทานน้อยถึงมาก การเก็บตัวอย่างเมล็ด เป็นการช่วยอนุรักษ์ถั่วเขียวพันธุ์พื้นเมือง และถั่วป่าในสกุล *Vigna* ซึ่งอาจมีลักษณะที่ดี สามารถนำไปใช้ถ่ายทอดให้กับพืชพันธุ์ปลูกเพื่อปรับปรุงลักษณะบางอย่างให้ดีขึ้นต่อไป

3.1.2 การศึกษาจำแนกลักษณะพันธุกรรมโดยสัณฐานวิทยาของถั่วเขียวผิวมัน

การศึกษาการจำแนกลักษณะพันธุกรรมของถั่วเขียว และถั่วในสกุล *Vigna* สกุลย่อย *Ceratotropis* ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ในปี 2554-2558 ทำการศึกษาการจำแนกลักษณะพันธุกรรมของถั่วเขียว จำนวน 530 พันธุ์/สายพันธุ์ โดยจำแนกลักษณะทางสัณฐานวิทยาและลักษณะการเกษตรที่สำคัญ บันทึกข้อมูล ตามคำแนะนำของ IBPGR พบว่า มีการเจริญเติบโตแบบตั้งตรง สีของ ไฮโปคอททิล มีทั้งสีม่วง สีม่วงอมเขียว และสีเขียว สีใบมีสีเขียวอ่อน สีดอก มีสีเหลืองอ่อน สีฝักแก่ มีสีดำ สีน้ำตาล และสีฟาง สีของเมล็ด มีสีเขียวอมเหลือง สีเขียวอ่อน สีเขียวเข้ม สีน้ำตาล น้ำตาลอมเทา และ สีดำ ในส่วนของลักษณะทางการเกษตร พบว่า มีอายุถึงวันออกดอก 29-58 วัน อายุเก็บเกี่ยว 40-72 วัน ความสูง 21.2-176.0 ซม.ความยาวฝัก 5.9-14.4 ซม. จำนวนฝักต่อ 9.5-240.2 ซม. ความยาวฝัก 1.8-22.3 ซม. จำนวนฝักต่อต้น 10-691 ฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก 3-15 เมล็ด และขนาดเมล็ด 4.4-192.6 กรัม/1,000 เมล็ด ต้น 7-101 ฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก 8-17 เมล็ด และขนาดเมล็ด 22-88 กรัม/1,000 เมล็ด และทำการศึกษาการจำแนกลักษณะพันธุกรรมของ ถั่วในสกุล *Vigna* สกุลย่อย

Ceratotropis จำนวน 291 พันธุ์/สายพันธุ์ โดยจำแนกลักษณะทางสัณฐานวิทยา และลักษณะการเกษตรที่สำคัญ บันทึกข้อมูล ตามคำแนะนำของ IBPGR พบว่า มีความหลากหลายทางพันธุกรรมทั้งในลักษณะทางสัณฐานวิทยา การเจริญเติบโต มีทั้งตั้งตรง กึ่งเลื้อย และเลื้อย สีของไฮโปคอททิล มีทั้งสีม่วง สีม่วงอมเขียว และสีเขียว สีใบ มีเขียวอ่อน สีดอก มีสีเหลืองอ่อน และเหลืองเข้มสีฝักแก่ มีสีดำ สีน้ำตาล และสีฟาง สีของเมล็ด มีสีน้ำตาล สีน้ำตาลอมเทา สีส้มอมเทา มีม่วงอมเทา และสีเหลืองอมเทา ลักษณะทางการเกษตรพบว่า ถั่วเขียว และถั่วในสกุล *Vigna* มีความหลากหลายของลักษณะ ทั้งระหว่างชนิดและภายในชนิดเดียวกัน ได้แก่ อายุถึงวันออกดอก 19-151 วัน อายุวันฝักแรกแก่ 39-119 วัน ความสูงต้น

3.1.3 การศึกษาจำแนกลักษณะพันธุกรรมโดยสัณฐานวิทยาของถั่วเขียวผิวดำ

งานวิจัยนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์เชื้อพันธุกรรมถั่วเขียวผิวดำ มีวัตถุประสงค์เพื่ออนุรักษ์ ฟื้นฟู จำแนก และประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมถั่วเขียวผิวดำ จำนวน 520 สายพันธุ์ ดำเนินงาน ที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ใน ปี 2554 - 2558 พื้นที่ปลูก 2x5 ตารางเมตร ต่อสายพันธุ์ เก็บข้อมูลตาม Mungbean Descriptors ของ IBPGR (1980) รวมทั้งถ่ายภาพของพืชในขั้นตอนการเจริญเติบโตต่างๆ เพื่อจัดทำเป็นฐานข้อมูลพืช พบว่า ผลผลิตต่อต้นของถั่วเขียวผิวดำอยู่ระหว่าง 1.9-38.5 กรัม น้ำหนัก 1,000 เมล็ด อยู่ระหว่าง 28-77 กรัม ความสูงต้นอยู่ระหว่าง 19.4-242.3 เซนติเมตร จำนวนฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 5.6-126 ฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝักอยู่ระหว่าง 5-12 เมล็ด อายุถึงวันดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์อยู่ระหว่าง 30-87 วัน อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 50-118 วัน สีใบส่วนใหญ่มีสีเขียวอ่อน (316 สายพันธุ์) สีดอกส่วนใหญ่มีสีเหลือง (408 สายพันธุ์) สีของฝักแก่ส่วนใหญ่มีสีน้ำตาลเข้ม (179 สายพันธุ์) และสีดำ (174 สายพันธุ์) จากข้อมูลที่บันทึก พบว่า มี 103 สายพันธุ์ ที่มีความดีเด่นด้านผลผลิต และขนาดเมล็ด คัดเลือกเข้าสู่โครงการปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อการเพาะถั่วงอก ส่วนสายพันธุ์ที่ไม่ได้รับการคัดเลือก นำเข้าเก็บรักษาที่ธนาคารเชื้อพันธุ์พืชของกรมวิชาการเกษตรเพื่อการอนุรักษ์ต่อไป

3.1.4 การศึกษาปริมาณแป้ง โปรตีน และไขมันของเชื้อพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำที่อนุรักษ์ไว้ในธนาคารเชื้อพันธุ์พืช (ตัวอย่างพันธุ์ DOABG 00001-00446)

การศึกษาปริมาณแป้ง โปรตีน และไขมันของเชื้อพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำที่อนุรักษ์ไว้ในธนาคารเชื้อพันธุ์พืช (ตัวอย่างพันธุ์ DOABG 00001-00446) มีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อศึกษาปริมาณแป้ง โปรตีน และไขมันของเชื้อพันธุกรรมถั่วเขียวผิวดำที่อนุรักษ์ไว้ในธนาคารเชื้อพันธุ์พืชเพื่อให้ได้ข้อมูลของระบบการเก็บรักษาพันธุกรรมที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยนำเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำที่ได้เก็บไว้ในธนาคารเชื้อพันธุ์จำนวน 446 ตัวอย่างพันธุ์ (DOABG 00001-00446) สุ่มตัวอย่างเมล็ดประมาณ 200 กรัม นำมาอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 วัน แล้วจึงนำออกมาบดและร่อนผ่านตะแกรงขนาด 40 Mesh สุ่มตัวอย่างไปวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ไขมัน โปรตีน และแป้งในห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์ตัวอย่างละ 2 ซ้ำ ผลการทดลอง พบว่า ถั่วเขียวผิวดำ 446 ตัวอย่างพันธุ์ มีเปอร์เซ็นต์ไขมันในเมล็ดอยู่ระหว่าง 0.03–3.18 เปอร์เซ็นต์ ในตัวอย่างพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำที่มีเปอร์เซ็นต์ไขมันในเมล็ดสูงที่สุด 10 ตัวอย่างพันธุ์ ได้แก่ DOABG 00348, DOABG 00237, DOABG 00233, DOABG 00040, DOABG 00007, DOABG 00243, DOABG 00288, DOABG 00072, DOABG 00144 และ DOABG 00148 มีเปอร์เซ็นต์ไขมันในเมล็ด 3.18, 1.53, 1.35, 1.35, 1.34, 1.34, 1.34, 1.33, 1.32 และ 1.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และในตัวอย่าง

พันธุ์ถั่วเขียวผิวดำที่มีเปอร์เซ็นต์ไขมันในเมล็ดต่ำที่สุด 10 ตัวอย่างพันธุ์ ได้แก่ DOABG 00168, DOABG 00077, DOABG 00052, DOABG 00011, DOABG 00228, DOABG 00290, DOABG 00179, DOABG 00103, DOABG 00129 และ DOABG 00239 มีเปอร์เซ็นต์ไขมันในเมล็ด 0.03, 0.06, 0.06, 0.07, 0.07, 0.07, 0.09, 0.10, 0.10 และ 0.11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ดอยู่ระหว่าง 20.25–30.00 เปอร์เซ็นต์ ตัวอย่างพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำที่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ดสูงที่สุด 10 ตัวอย่างพันธุ์ ได้แก่ DOABG 00368, DOABG 00283, DOABG 00134, DOABG 00223, DOABG 00064, DOABG 00033, DOABG 00298, DOABG 00360, DOABG 00399 และ DOABG 00272 มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ด 30.00, 29.84, 29.76, 29.66, 29.60, 29.43, 29.37, 29.33, 29.31 และ 29.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และตัวอย่างพันธุ์ DOABG 00214 มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ดต่ำที่สุด สำหรับเปอร์เซ็นต์แป้งในเมล็ดอยู่ระหว่าง 40.86 –78.45 เปอร์เซ็นต์ ตัวอย่างพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำที่มีเปอร์เซ็นต์แป้งในเมล็ดสูงที่สุด 10 ตัวอย่างพันธุ์ ได้แก่ DOABG 00048, DOABG 00049, DOABG 00326, DOABG 00342, DOABG 00327, DOABG 00330, DOABG 00044, DOABG 00065, DOABG 00205 และ DOABG 00424 มีเปอร์เซ็นต์แป้งในเมล็ด 78.45, 78.45, 77.81, 77.79, 75.39, 75.28, 72.27, 71.91, 70.76 และ 70.58 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับและตัวอย่างพันธุ์ DOABG 00308 มีเปอร์เซ็นต์แป้งในเมล็ดต่ำที่สุด

สรุปผลการวิจัย

1. ได้ถั่วเขียวผิวมันพันธุ์ชัยนาท 84-1 เป็นพันธุ์ที่มีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตดี ให้ผลผลิตสูง ได้พันธุ์ถั่วเขียวผิวมันที่ให้ผลผลิตสูงเฉลี่ย 226 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 36 และกำแพงแสน 1 มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูง 54 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นวุ้นเส้น มีขนาดเมล็ดโต โดยให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 69 กรัม และเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก ให้รสชาติถั่วงอกหวาน กรอบ ไม่มีกลิ่นเหม็นเขียว เหมาะสำหรับปลูกในสภาพการผลิตพืชไร่ทั่วไป ได้รับการรับรองพันธุ์ในวันที่ 15 มิถุนายน 2555

2. ได้ถั่วเขียวผิวมันสายพันธุ์ดีเด่น 3 สายพันธุ์ ที่ผ่านการทดสอบในไร่เกษตรกร ที่ต้านทานโรคราแป้ง คือ ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB 06-01-40-4 CNMB 06-02-20-5 และ CNMB 06-03-60-7 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง 203-204 กิโลกรัมต่อไร่ และมีขนาดเมล็ดใหญ่ 72-73 กรัม ต่อน้ำหนัก 1,000 เมล็ด สูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 72 และชัยนาท 36 เหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นวุ้นเส้น และเพาะถั่วงอก

3. ได้ถั่วเขียวผิวมันสายพันธุ์ดีเด่น CNMB 08-04-06 ต้านทานโรคราแป้ง ขั้นการเปรียบเทียบท้องถิ่น ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 175 กิโลกรัมต่อไร่ และ สายพันธุ์ CNMB 08-09-03 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุด 74.9 กรัม เพื่อนำเข้าเปรียบเทียบไร่เกษตรกรต่อไป

4. ได้สายพันธุ์ถั่วเขียวผิวมัน CNMB-MYMV-08-06-12 และสายพันธุ์ CNMB-MYMV-08-07-14 ที่ทนทานโรคไวรัสใบด่างเหลือง เพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

5. ได้ถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นที่มีความทนทานต่ออุณหภูมิต่ำ และลักษณะฝักขาว จำนวน 15 และ 60 สายพันธุ์ ตามลำดับ เพื่อทำการคัดเลือกและประเมินพันธุ์ต่อไป

6. ได้ข้อมูลถั่วเขียวผิวมัน 5 สายพันธุ์ ที่มีความต้านทานปานกลางต่อเชื้อรา *Oidium sp.* สาเหตุโรค ราแป้ง ได้แก่ CNMB06-03-40-7, CNMB-08-01-01, CNMB-08-02-09, CNMB-08-03-09 และ CNMB-08-04-12 เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 10.0-21.7 เปอร์เซ็นต์ เพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต้านทานโรคต่อไป

7. คัดเลือกไรโซเบียมที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนสูงสุด ได้ 2 สายพันธุ์/สายพันธุ์ถั่วเขียว โดยถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB-06-02-20-5 คัดเลือกไรโซเบียม DASA02001 และ DASA020193

สายพันธุ์ CNMB-06-03-60-7 คัดเลือกไรโซเบียม DASA02001 และ DASA02006 เพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

8. ได้ข้อมูล และช่วงเวลาการระบาดของแมลงศัตรูถั่วเขียวที่สำคัญ ได้แก่ หนอนแมลงวันเจาะลำต้นหนอนเจาะฝักมารูก้า เพลี้ยอ่อน และเพลี้ยไฟ เพื่อข้อมูลในการควบคุมแมลงศัตรูที่จะเป็นประโยชน์ในการผลิตถั่วเขียวต่อไป

9. ได้ข้อมูลการพ่นสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักมารูก้า โดยใช้สารโพรไทโอฟอส 50% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงสูงสุด 100 เปอร์เซ็นต์ และมีราคาต้นทุนต่ำกว่าสารชนิดอื่นที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมแมลง

10. ได้ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูงในขั้นเปรียบเทียบพันธุ์ จาก 5 สถานที่ 25 แปลงทดลอง จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CNBG-CN2-065-53-103-2, CNBG-CN2-063-53-64-1, CNBG-CN2-066-53-13-2, CNBG-CN2-066-53-15-5 และ CNBG-CN2-066-53-27-5 ระหว่าง 260-271 กิโลกรัมต่อ สูงกว่าพันธุ์พิษณุโลก 2 และพันธุ์ชัยนาท 80

11. ได้ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น สายพันธุ์ CNBG-CN2-063-53-50-1 ที่ให้ขนาดเมล็ดโต เฉลี่ยสูงสุด 63 กรัมต่อน้ำหนัก 1,000 เมล็ด สูงกว่าพิษณุโลก 2 และพันธุ์ชัยนาท 80

12.ได้ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น CNBG-CN2-065-53-56-2 เหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก โดยให้น้ำหนักถั่วงอกสดสูงสุด 6,042 กรัม อัตราการเพาะถั่วงอก 1 : 6 สูงกว่า พันธุ์พิษณุโลก 2 และ พันธุ์ชัยนาท 80

13. ได้ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น ผลผลิตสูง เพื่อนำเข้าประเมินผลผลิต จำนวน 132 สายพันธุ์

14. ได้ประชากรถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น ผลผลิตสูง ในขั้นการคัดเลือก ชั่วที่ 4 และ 6 จำนวน 2,346 และ 985 ต้น

15. ได้ประชากรถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น ขนาดเมล็ดโต ในขั้นการคัดเลือก 4, 5 และ 7 จำนวน 2,301, 3,265 ต้น และจำนวน 132 สายพันธุ์ ตามลำดับ

16. ได้ข้อมูลถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น 9 สายพันธุ์ ที่มีความต้านทาน (resistant) ต่อโรคแอนแทรคโนส ได้แก่ L26-8, L60-8, L28-4, L67-1, L3-8, CNBG-CN2-063-53-64-1, CNBG-CN2-063-53-63-1, CNBG-CN2-066-53-57-1 และ CNBG-CN2-066-53-58-2

17. ได้ข้อมูลการสะสมน้ำหนักแห้งของถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น L67-1 ที่น้ำหนักแห้งและผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่สูงสุด

18. ได้ข้อมูลการเพาะถั่วงอกเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ โดยการศึกษาการเพาะถั่วงอกเป็นชั้นๆแบบคอนโด 7 ระยะ พบว่า การเพาะถั่วงอกที่ระยะ 72 ชั่วโมง ผึ่งลม 48 ชั่วโมง ได้ถั่วงอกคอนโดคลอโรฟิลล์ที่เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ โดยให้ปริมาณโปรตีน วิตามินซี เส้นใยหยาบ และคลอโรฟิลล์สูงสุด เท่ากับ 42.6 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนักแห้ง) 1.8, 11.15 และ 8.07 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ

19. ได้สายพันธุ์ถั่วเขียวผิวมัน CNMB 06-03-60-7 ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ L 3-8 และ L67-1 ที่ต้านทานด้วงถั่วเขียว โดยพบด้วงถั่วเขียวทำลายน้อย

20. ได้ฐานข้อมูลลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ลักษณะการเกษตร และการให้ผลผลิตเชื้อพันธุกรรมถั่วเขียวผิวดำ ผิวมัน และถั่วในสกุล *Vigna* จำนวน 1,341 สายพันธุ์

21. ได้ข้อมูลปริมาณแป้ง โปรตีน และไขมัน ในเมล็ดของเชื้อพันธุกรรมถั่วเขียวผิวดำ จำนวน 446 สายพันธุ์

บทสรุป

1. ได้ถั่วเขียวผิวมันพันธุ์ชัยนาท 84-1 เป็นพันธุ์ที่มีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตดี ให้ผลผลิตสูง ได้พันธุ์ถั่วเขียวผิวมันที่ให้ผลผลิตสูงเฉลี่ย 226 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 36 และกำแพงแสน 1 มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูง 54 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นวุ้นเส้น มีขนาดเมล็ดโต โดยให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 69 กรัม และเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก ให้รสชาติถั่วงอกหวาน กรอบ ไม่มีกลิ่นเหม็นเขียว เหมาะสำหรับปลูกในสภาพการผลิตพืชไร่ทั่วไป ได้รับการรับรองพันธุ์ในวันที่ 15 มิถุนายน 2555 เกษตรกรให้การยอมรับพันธุ์ และมีการปลูกกระจายพันธุ์ในเขตภาคเหนือตอนล่างและภาคกลาง

2. ได้ถั่วเขียวผิวมันสายพันธุ์ดีเด่น 3 สายพันธุ์ ที่ผ่านการทดสอบในไร่เกษตรกร ที่ต้านทานโรคราแป้ง คือ ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB 06-01-40-4 CNMB 06-02-20-5 และ CNMB 06-03-60-7 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง 203-204 กิโลกรัมต่อไร่ และมีขนาดเมล็ดใหญ่ 72-73 กรัม ต่อน้ำหนัก 1,000 เมล็ด สูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 72 และชัยนาท 36 เหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นวุ้นเส้น และเพาะถั่วงอก เพื่อเสนอขอรับรองพันธุ์ต่อไป

3. ได้ถั่วเขียวผิวมันสายพันธุ์ดีเด่น CNMB 08-04-06 ต้านทานโรคราแป้ง ขั้นการเปรียบเทียบท้องถิ่น ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 175 กิโลกรัมต่อไร่ และ สายพันธุ์ CNMB 08-09-03 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุด 74.9 กรัม เพื่อนำเข้าเปรียบเทียบไร่เกษตรกรต่อไป

4. ได้สายพันธุ์ถั่วเขียวผิวมัน CNMB-MYMV-08-06-12 และสายพันธุ์ CNMB-MYMV-08-07-14 ที่ทนทานโรคไวรัสใบด่างเหลือง เพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

5. ได้ถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นที่มีความทนทานต่ออุณหภูมิต่ำ และลักษณะฝักขาว จำนวน 15 และ 60 สายพันธุ์ ตามลำดับ เพื่อทำการคัดเลือก และประเมินพันธุ์และนำไปใช้ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

6. ได้ข้อมูลถั่วเขียวผิวมัน 5 สายพันธุ์ ที่มีความต้านทานปานกลางต่อเชื้อรา *Oidium sp.* สาเหตุโรค ราแป้ง ได้แก่ CNMB06-03-40-7, CNMB-08-01-01, CNMB-08-02-09, CNMB-08-03-09 และ CNMB-08-04-12 เพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต้านทานโรคต่อไป

7. คัดเลือกไรโซเบียมที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนสูงสุด ได้ 2 สายพันธุ์/สายพันธุ์ถั่วเขียว โดยถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB-06-02-20-5 คัดเลือกไรโซเบียม DASA02001 และ DASA020193 สายพันธุ์ CNMB-06-03-60-7 คัดเลือกไรโซเบียม DASA02001 และ DASA02006 เพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

8. ได้ข้อมูล และช่วงเวลาการระบาดของแมลงศัตรูถั่วเขียวที่สำคัญ ได้แก่ หนอนแมลงวันเจาะลำต้นหนอนเจาะฝักมารูก้า เพลี้ยอ่อน และเพลี้ยไฟ เพื่อข้อมูลในการควบคุมแมลงศัตรูที่จะเป็นประโยชน์ในการผลิตถั่วเขียว และแนะนำเกษตรกรต่อไป

9. ได้เทคโนโลยีการพ่นสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักมารูก้า โดยใช้สารโพรไทโอฟอส 50% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงสูงสุด 100 เปอร์เซ็นต์ และมีราคาต้นทุนต่ำกว่าสารชนิดอื่นที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนเจาะฝักมารูก้า เพื่อแนะนำเกษตรกรต่อไป

10. ได้ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูงในขั้นเปรียบเทียบพันธุ์ จาก 5 สถานที่ 25 แปลงทดลอง จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CNBG-CN2-065-53-103-2, CNBG-CN2-063-53-64-1, CNBG-CN2-066-53-13-2, CNBG-CN2-066-53-15-5 และ CNBG-CN2-066-53-27-5 ระหว่าง 260-271 กิโลกรัมต่อ สูงกว่าพันธุ์พิษณุโลก 2 และพันธุ์ชัยนาท 80 เพื่อเสนอขอรับรองพันธุ์และแนะนำเกษตรกรต่อไป

11. ได้ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น สายพันธุ์ CNBG-CN2-063-53-50-1 ที่ให้ขนาดเมล็ดโต เฉลี่ยสูงสุด 63 กรัมต่อน้ำหนัก 1,000 เมล็ด สูงกว่าพิษณุโลก 2 และพันธุ์ชัยนาท 80 เพื่อเสนอขอรับรองพันธุ์และแนะนำเกษตรกรต่อไป

12.ได้ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น CNBG-CN2-065-53-56-2 เหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก โดยให้น้ำหนักถั่วงอกสดสูงสุด 6,042 กรัม อัตราการเพาะถั่วงอก 1 : 6 สูงกว่า พันธุ์พิษณุโลก 2 และพันธุ์ชัยนาท 80 เพื่อเสนอขอรับรองพันธุ์และแนะนำเกษตรกรต่อไป

13. ได้ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น ผลผลิตสูง เพื่อนำเข้าประเมินผลผลิต จำนวน 132 สายพันธุ์

14. ได้ประชากรถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น ผลผลิตสูง ในขั้นการคัดเลือก ชั่วที่ 4 และ 6 จำนวน 2,346 และ 985 ต้น เพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

15. ได้ประชากรถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น ขนาดเมล็ดโต ในขั้นการคัดเลือก 4, 5 และ 7 จำนวน 2,301, 3,265 ต้น และจำนวน 132 สายพันธุ์ ตามลำดับ เพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

16. ได้ข้อมูลถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น 9 สายพันธุ์ ที่มีความต้านทาน (resistant) ต่อโรคแอนแทรคโนส ได้แก่ L26-8, L60-8, L28-4, L67-1, L3-8, CNBG-CN2-063-53-64-1, CNBG-CN2-063-53-63-1, CNBG-CN2-066-53-57-1 และ CNBG-CN2-066-53-58-2 เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการขอรับรองพันธุ์ต่อไป

17. ได้เทคโนโลยีการเพาะถั่วงอกปลอดสารพิษ โดยการศึกษาการเพาะถั่วงอกเป็นชั้นๆ แบบคอนโด แนะนำเกษตรกรและผู้ที่สนใจต่อไป

18.ได้เทคโนโลยีการเพาะถั่วงอกคอนโดคลอโรฟิลล์ที่เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ ปริมาณโปรตีน วิตามินซี เส้นใยหยาบ และคลอโรฟิลล์ แนะนำเกษตรกรและผู้ที่สนใจต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. เกษตรกรสามารถนำพันธุ์ถั่วเขียวผิวมันที่ต้านทานต่อโรคราแป้ง มีปริมาณแป้งสูง และมีคุณภาพดีเหมาะสำหรับการนำไปแปรรูปเป็นถั่วงอก และวุ้นเส้น เพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเขียวได้อย่างน้อย 5 %

2. เกษตรกรสามารถนำพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำที่ให้ผลผลิตสูง และมีคุณภาพดีเหมาะสำหรับการนำไปแปรรูปเป็นถั่วงอก สามารถเพิ่มผลผลิตถั่วเขียวผิวดำได้อย่างน้อย 5 %

3. เกษตรกร และผู้สนใจสามารถนำเทคโนโลยีการเพาะถั่วงอกคอนโดปลอดสารพิษ และการเพาะถั่วงอกคอนโดคลอโรฟิลล์เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการไปเป็นอาชีพเสริมรายได้

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2551. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2551. เอกสารวิชาการเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 295 หน้า.

กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชน้ำมันและพืชไร่ตระกูลถั่ว. 2543. แมลงศัตรูถั่วเขียวและการป้องกันกำจัด. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด. 44 หน้า.

ควัน ขาวหนู. 2522. โภชนศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: อักษรบัณฑิต.

เชาวนาถ พฤทธิเทพ สุมนา งามผ่องใส อารดา มาสริ และสุวิมล ถนอมทรัพย์. 2553. ปฏิกิริยาของถั่วเขียวสายพันธุ์ต่างๆ ต่อเชื้อรา *Oidium sp.* สาเหตุโรคราแป้ง. หน้า 209-217. *ใน*: รายงาน

ผลงานวิจัย ปี 2553 ถั่วเขียว ข้าวโพดฝักสด และพืชในเขตชลประทาน. ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท. จังหวัดชัยนาท.

บุษราคัม อุดมศักดิ์ อำภา สืบรสปลื้ม และปรีชา สุรินทร์. 2538. งานวิจัยโรคถั่วเขียว ปี 2518-2538. น. 129-146. *ใน* รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการงานวิจัยถั่วเขียว ครั้งที่ 6. ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท. ชัยนาท.

ประกิจ สมท่า วรภา สีหลักษณ์ พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2552. เชื้อพันธุกรรม ความหลากหลาย การใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์ของพืชในสกุล Vigna สกุลย่อย Ceratotropis (Asian Vigna) ในประเทศไทย. วารสารวิชาการเกษตร. 27(2): 205-226.

ยงยุทธ โอสถสภา. 2546. ธาตุอาหารพืช. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วารสารเกษตรแปรรูป. 2546. วุ้นเส้นทางเลือกใหม่ของคนรักสุขภาพ. วารสารเกษตรแปรรูป 2(15).

วารสารเกษตรแปรรูป. 2546. วุ้นเส้นทางเลือกใหม่ของคนรักสุขภาพ. วารสารเกษตรแปรรูป ปีที่ 2 ฉบับที่ 15 พฤศจิกายน 2546.

วิไลวรรณ พรหมคำ. 2533. อิทธิพลของพันธุ์และวันปลูกต่ออัตราและระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ดถั่วเขียว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

วิเชียร บำรุงศรี . 2539. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเขียวโดยวิธีผสมผสาน. หน้า 34 – 46. *ใน*: การประชุมสัมมนาเรื่อง การป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน ครั้งที่ 2, 29 – 30 มกราคม 2539 ณ โรงแรมมารวยการ์เด้น จ. กรุงเทพฯ.

วิเชียร บำรุงศรี เตือนจิตต์ สัตยาวิรุฑธ์ ศรีสมร พิทักษ์ สาทร สิริสิงห์ และวรัญญา มาลี. 2543. แมลงศัตรูถั่วเขียวและการป้องกันกำจัด. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชน้ำมันและพืชไร่ตระกูลถั่ว กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 44 หน้า.

สิรนุช ลามศรีจันทร์, สุมินทร์ สมุทคุปต์ และอรุณี วงศ์ปิยะสถิตย์. 2526. ถั่วเขียวพันธุ์กลายจากการใช้รังสีแกมมา. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 16(6): 446-457.

สุเทพ สหายา. 2552. สารป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูพืช. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรแมลงและสัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 14, 20-24 เมษายน 2552 ณ ตึกจักรทอง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 45 หน้า.

สุมินทร์ สมุทคุปติ์ สุทัศน์ จุลศรีไกวัล วีระชัย ศรีวัฒนพงศ์ วีระพันธ์ กันแก้ว และวิมล ปันสุภา. 2546ถั่วอะซูกิในระบบการปลูกพืชหมุนเวียนบนที่สูง. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. มูลนิธิโครงการหลวง.

สมชาย บุญประดับ และ มนตรี ชาตะศิริ. 2540. การศึกษาวิธีการปลูกถั่วเขียวผิวดำหลังการเก็บเกี่ยวข้าว

ภายใต้สภาพความชื้นในดินที่จำกัด. หน้า 126-133. *ใน:* รายงานการประชุมวิชาการถั่วเขียวแห่งชาติ ครั้งที่ 7. จ. พิษณุโลก.

สมยศ พิชิตพร. จรัสพร ถาวรสุข. และ N. Tomooka. 2536. การสำรวจและรวบรวมถั่วป่าในภาคเหนือของประเทศไทย. น. 9-15. *ใน* รายงานการประชุมเชิงปฏิบัติการงานวิจัยถั่วเขียว ครั้งที่ 5 และการสัมมนาเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร โครงการพัฒนาการผลิตถั่วเขียวและพืชตระกูลถั่วเชิงระบบ. โรงแรมฮอลิเดย์ อินน์ แม่โขง รอยัล, หนองคาย.

สรจักร ศิริบริรักษ์ และสุรศักดิ์ รักหมาน. 2006. วิตามินและเกลือแร่. กรุงเทพมหานคร: :ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559. “สถิติการเกษตรของไทย ปีเพาะปลูก 2559” [ระบบออนไลน์] http://www.oae.go.th/download/download_journal/yearbook2559.pdf/ (24 พฤษภาคม 2559).

อภิพรรณ พุกภักดี. 2523. สรีรวิทยาการผลิตพืชตระกูลถั่ว. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 145 หน้า.

อารดา มาสริ สุมนา งามผ่องใส พจนีย์ นาคีรักษ์ อาณัติ วัฒนสิทธิ์ สุวิมล ถนอมทรัพย์ สมชาย บุญประดับ และสุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง. 2551. ถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ใหม่เพื่ออุตสาหกรรมการเพาะถั่วงอก. *แก่นเกษตร.* 36: 98-107.

อารดา มาสริ ปวีณา ไชยวรรณ์ สุมนา งามผ่องใส พจนีย์ และศักดิ์ เพ่งผล. 2554. การสำรวจการผลิตถั่วเขียวผิวดำและอุตสาหกรรมการเพาะถั่วงอกในเขตภาคเหนือตอนล่าง. *แก่นเกษตร.* 39: 283-290.

อารดา มาสริ สุมนา งามผ่องใส จิราลักษณ์ ภูมิไธสง เชาวนาถ พฤทธิเทพ นรีลักษณ์ วรรณสาย อรรณพ กสิวิวัฒน์ และ รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์ 2551. การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อผลผลิตสูง:การเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร. *ใน*: รายงานผลการวิจัยปี 2550. ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Bahl, J.R. and P.K. Gupta. 1983. Promising mutants in mungbean, *Vigna radiata* (L.) Wilczek. Plant Breeding Abstr. 53(2): 165.

Chiemsombat, P. 1991. Mungbean yellow mosaic disease in Thailand : review in Mungbean yellow mosaic disease,pp. 54-58. *In* Proceedings of an Internation Workshop July 2-3, 1991. Bangkok. Thailand.

Chow, K.H. and E.H. Loo. 1988. Mutation breeding in mungbean by using EMS. *In* Mungbean Proceedings of the Second International Symposium. Nov. 16-20, 1987. Bangkok, Thailand.

Cevallos-Casals, B. A., and Cisneros-Zevallos, L. 2010. Impact of germination on phenolic content and antioxidant activity of 13 edible seed species. Food Chemistry 119: 1485-1490.

El-Adawy, T. A., E. h. Rahma, El-Bedwaey, A. A. and El-Beltagy, A. E. 2003. Nutritional potential and functional properties of germinated mung bean, pea and lentil seed. Plant Foods for Human Nutrition 58: 1-13.

Gawande, V. L. and J. V. Patil. 2003. Genetics of Powdery Mildew (*Erysiphe polygoni* D.C.) Resistance in Mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). *Crop Prot*. 22 : 567-571.

Komindr S, Ingsriswang S, N. Lerdvuthisopon and A. Boontawee. 2001. Effect of Long – term Intake of Asian Food with Different Glycemic Indices on Diabetic Control and Protein Conservation in Type 2 Diabetic Patients. J Med. Assoc. Thai. 84: 85-97.

Lamseejan, S., S. Smutkupt, A. Wongpiyasatid and K. Naritoom. 1988. Use of radiation in mungbean breeding. *In* Mungbean Proceedings of the Second International Symposium. Nov. 16-20, 1987. Bangkok, Thailand. pp. 174-177.

Lairungreang, C., N. Tomooka, P. Nakeeraks, Y. Egawa and C. Thavarasook. 1991. Wild *Ceratotropis* species collected in northern Thailand. pp. 45-49. *In* Mungbean and the genetic resources the subgenus *Ceratotropis* in ecological studies on tropical food legumes in relation to adaptation to cropping systems in Thailand. Under the cooperative research work between Thailand and Japan. 67.

Moongngarm, A. and N. Saetung. 2010. Comparison of chemical compositions and bioactive compounds of germinated rough rice and brow rice. Food Chem. 122: 782-788.

Nene, Y. L. 1973. Viral diseases of some warm weather pules crops in India. Plant Disease report. 57 : 463-467.

IBPGR. 1980. Descriptors for Mungbean. International Board for Plant Genetic Resources. Secretariat. Rome, Italy. 18 pp.

Randhir, R., and K. Shetty. 2005. Developmental stimulation of total phenolics and related antioxidant activity in light and dark-germinated corn by natural elicitors. Process Biochemistry 40: 1721-1732.

Sadiq, M.S. M. Saleem, S. Haidar and G. Abbas. Niab mung 2006 : A high yielding and disease resistant mungbean variety. J. Agric. Res., 44(2) : 97-103.

Sen, N.K. and A.K. Ghosh. 1959. Genetic Studies of greengram. Indian.J. Genet. Pl. Br. 19: 210-227.

Singh, K.B. and R.S. Malhotra. 1975. Interrelationships between yield and yield components In mungbean. Indian. J. Genet. Pl. Br. 30: 244-250.

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. 187pp. The Royal Horticultural Society. (year not known). RHS Colour Chart; Table of Cross-References.

Sorajjapinun, W., S. Rewthongchum, M. Koizumi and P. Srinives. 2005. Quantitative inheritance of resistance to powdery mildew disease im mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). SABRAO J. Breed. & Gen. 37(2): 91-96.

Tomooka, N., D. A. Vaughan, H. Moss and N. Maxted. 2002. The Asian *Vigna*: Genus *Vigna* Subgenus *Ceratotropis* genetic resources. Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 270 p.

Thongmeearkom, P., K. Kittipakorn and P. Surin. 1981 b. Outbreak of mungbean yellow mosaic disease in Thailand. Thai. J. Agric. Sci. 14 : 201-206.

Yohe, J. M. and J. M. Poehlman. 1975. Regression, correlations and combining ability in mungbeans (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). Trop.

Van Rheenen, H.A. 1965. The inheritance of some characters in the mungbean (*Phaseolus aureus* Roxb.). Genetica. 36: 412-419.