



รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ  
Research and Development on Mungbean and Blackgram  
Improvement for Increasing Yield and Quality

หัวหน้าโครงการวิจัย  
นางสาวอัจฉรา จอมสง่าวงศ์  
Miss Achara Jomsangawong

ปี พ.ศ. 2564



รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ  
Research and Development on Mungbean and Blackgram  
Improvement for Increasing Yield and Quality

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

นางสาวอัจฉรา จอมสง่าวงศ์

Miss Achara Jomsangawong

ปี พ.ศ. 2564

## คำปรารภ

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียว และถั่วเขียวผิวดำให้มีผลผลิตสูง ต้านทานโรค เหมาะสำหรับการแปรรูป มีคุณภาพดีตรงความต้องการของตลาดและผู้บริโภค เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วเขียวให้สูงขึ้น โดยการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ และเหมาะสำหรับการแปรรูป สามารถแข่งขันในตลาดโลกได้ และเกิดความมั่นคงทางด้านอาหาร เนื่องจากถั่วเขียวเป็นพืชอาหารเพื่อการบริโภคที่สำคัญของประเทศ มีคุณค่าทางโภชนาการสูง เหมาะที่จะนำมาผลิตเป็นอาหารหรือผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพสำหรับผู้นิยมบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ ถั่วเขียวมีโปรตีนและคาร์โบไฮเดรตในปริมาณที่สูงแต่มีไขมันในปริมาณที่ต่ำ ผลผลิตส่วนใหญ่จึงถูกนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ถั่วงอก วุ้นเส้น แป้งถั่วเขียว วุ้นเส้นกึ่งสำเร็จรูป ถั่วชิก และขนมชนิดต่าง ๆ แต่ปัจจุบัน พบว่า ผลผลิตที่ได้ยังไม่เพียงพอต่อปริมาณความต้องการใช้ โดย ในปี 2563 มีความต้องการใช้ถั่วเขียวภายในประเทศ 102,386 ตัน แต่ผลผลิตถั่วเขียรรวมทั้งประเทศผลิตได้เพียง 92,472 ตัน ส่งออกปริมาณ 18,558 ตัน มีการนำเข้าถั่วเขียวจากต่างประเทศถึง 37,105 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) ดังนั้น แนวทางหนึ่งที่จะแก้ปัญหาเพื่อให้ผลผลิตเพียงพอต่อความต้องการใช้โดยไม่ขยายพื้นที่ปลูก รวมทั้งตอบสนองนโยบายรัฐบาลและตอบสนองยุทธศาสตร์ของประเทศด้านความมั่นคงทางอาหาร จึงมีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพเหมาะสำหรับการแปรรูปตอบสนองต่อความต้องการใช้ของผู้บริโภค

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ ดำเนินการระหว่างปี 2559-2564 ประกอบด้วย 3 กิจกรรม 1) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวมัน 2) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำ และ 3) การอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรมถั่วเขียว รวมทั้งหมด 27 การทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียวให้มีผลผลิตสูง คุณภาพดี และต้านทานโรค 2) เพื่อพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียวให้เหมาะสำหรับการแปรรูป และ 3) เพื่อสำรวจ รวบรวม จำแนกลักษณะ และศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของเชื้อพันธุกรรมถั่วเขียวและถั่วในสกุลใกล้เคียง การดำเนินงานตามขั้นตอนปรับปรุงพันธุ์ การคัดเลือกพันธุ์ และประเมินผลผลิตตามขั้นตอนต่าง มีเป้าหมายของโครงการเมื่อดำเนินการเสร็จสิ้นจะได้พันธุ์ถั่วเขียวผิวมัน และถั่วเขียวผิวดำที่ให้ผลผลิตสูง คุณภาพดี ต้านทานโรค ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์มาตรฐานอย่างน้อยร้อยละ 10 และเหมาะสำหรับการแปรรูป อย่างน้อย 2 พันธุ์ และเมื่อเกษตรกรในเขตปลูกถั่วเขียวของประเทศภาคเหนือตอนล่าง และภาคกลาง นำพันธุ์ถั่วเขียวพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตสูง และมีคุณภาพดีไปปลูก ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น เพียงพอต่อความต้องการ ลดปัญหาการขาดแคลนเมล็ดพันธุ์เกษตรกรมีรายได้เพิ่มสูงขึ้นประมาณ 1,500-2,500 บาทต่อไร่ ผู้ประกอบการ อุตสาหกรรมแปรรูปถั่วงอก และวุ้นเส้น นำผลผลิตถั่วเขียวไปแปรรูปทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น กลุ่มเกษตรกร และกลุ่มแม่บ้าน นำผลผลิตจากพันธุ์ถั่วเขียวที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูป ไปประกอบอาชีพเสริมรายได้ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเขียวผู้ประกอบการแปรรูป และครอบครัวมีรายได้เพิ่ม ยกกระดับเศรษฐกิจของชุมชน มีการนำไปสู่การผลิตพืชอาหารที่มั่นคง เกิดความยั่งยืนด้านความมั่นคงทางอาหาร ส่งผลดีต่อสังคมและประเทศชาติ

ข้อเสนอแนะที่สำคัญคือ พันธุ์ถั่วเขียว และถั่วเขียวผิวดำที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูป ที่เกิดจากการพัฒนาพันธุ์จากโครงการนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเขียวของประเทศ ผู้ประกอบการ ตลอดจนหน่วยงานภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัย ที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในวงกว้างได้นั้น ต้องอาศัยความทุ่มเทของนักวิจัย ความร่วมมือจากหลายหน่วยงาน และเกษตรกร หน่วยงานและผู้วิจัยในโครงการ ๆ มีความพร้อมที่จะดำเนินการเพื่อให้ได้พันธุ์ถั่วเขียวที่ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้ประโยชน์ และเกิดความคุ้มค่ามากที่สุด

## สารบัญ

สารบัญ	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	5
ผู้วิจัย	6
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	6
บทนำ	7
บทคัดย่อ	10
1. กิจกรรมงานวิจัย 1 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวมัน	14
2. กิจกรรมงานวิจัย 2 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำ	24
3. กิจกรรมงานวิจัย 3 การอนุรักษ์ทรัพยากรพืช	34
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	41
บรรณานุกรม	45
ภาคผนวก	46

กรมวิชาการเกษตร

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ ได้รับความร่วมมือ การสนับสนุน และอำนวยความสะดวก ในการปฏิบัติงานจากนักวิชาการ เจ้าพนักงาน ตลอดจนผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชฯ ศูนย์วิจัยและพัฒนาฯ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรฯ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ดังรายนามต่อไปนี้ ซึ่งคณะผู้ดำเนินงานขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท

ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์

ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชลพบุรี

ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม

สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

## ผู้วิจัย

อัฉรา จอมสง่างวงศ์ อารดา มาสรี สุมนา งามผ่องใส เซาวนาถ พฤทธิเทพ  
Achara Jomsangawong Arada Masari Sumana Ngampongsai Chaowanart Phruetthithep  
ปวีณา ไชยวรรณ ชูชาติ บุญศักดิ์ จิราลักษณ์ ภูมิไธสง วิลัยรัตน์ แป้นแก้ว  
Paveena Chaiwan Choochat Bunsu Jiraluck Phoomthaisong Wilairat Pankaew  
ศมิษฐา แม้นเหมือน สุวิมล ถนอมทรัพย์ รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์ สุมนา จำปา  
Samittha Maenmeun Suwimol Thanomsub Rawewan Chuakittisak Sumana Jumpa  
เพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง ศุภลักษณ์ สัตยสมิตสถิต ภภัสสร วัฒนกุลภาคิน พยุดา จันทร์เกื้อ  
Penrat Thiempeng Supalak Sattayasamitsathit Papassorn Wattanakulpakin Payuda Chankua  
ปรีชา กาเพ็ชร ฉัตรชีวิน ดาวใหญ่ ยุพา วิเชียร ศุภวรรณ มาดหมาย ภัควิไล ยอดทอง  
Preecha Kapetch Chatchewin Dawyai Yupa Wichien Supawan Mardmai Phakwilai Yodthong  
เพทชาย กาญจนเกษร อนูวัฒน์ จันทรสวรรณ ชนนทวัฒน์ ศุภสุทธิรางกุล  
Phethai Kanchanakesorn Anuwat Chantarasuwan Chanantawat Suphasuttirangkun

## คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

I	immune	ต้านทานสูงมาก
HR	highly resistant	ต้านทานสูงมาก
R	resistant	ต้านทานสูง
MR	moderately resistant	ต้านทานปานกลางต่อโรค
MS	moderately susceptible	อ่อนแอปานกลางต่อโรค
S	susceptible	อ่อนแอต่อโรค
HS	highly susceptible	อ่อนแอมากต่อโรค

## บทนำ

ถั่วเขียวเป็นพืชตระกูลถั่วที่มีความสำคัญ เนื่องจากถั่วเขียวเป็นพืชอายุสั้น ใช้น้ำน้อย ทนแล้งได้ดี ใช้ในระบบปลูกพืช เช่น ทดแทนข้าวนาปรัง ปลูกก่อนข้าวโพดในพื้นที่ประสบภัยแล้ง เพราะสามารถใช้ความชื้นที่เหลืออยู่ในดินภายหลังเก็บเกี่ยวพืชหลักได้โดยไม่กระทบต่อผลผลิตมากนัก ปลูกก่อนหรือหลังการไถนาหรือพืชไร่ เพื่อตัดวงจรการระบาดของแมลงศัตรูพืช และเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ผลผลิตส่วนใหญ่ใช้ภายในประเทศ เพื่อการบริโภคโดยตรง และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ คิดเป็น 90 เปอร์เซ็นต์ ของผลผลิตถั่วเขียวทั้งหมด โดยผลผลิตส่วนใหญ่จะนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเพาะถั่วงอก และวุ้นเส้น ปริมาณความต้องการใช้ถั่วเขียวภายในประเทศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี โดยในปี 2563 มีความต้องการใช้ถั่วเขียวภายในประเทศ 102,386 ตัน แต่ผลผลิตถั่วเขียรรวมทั้งประเทศผลิตได้เพียง 92,472 ตัน ส่งออกปริมาณ 18,558 ตัน มีการนำเข้าถั่วเขียวจากต่างประเทศถึง 37,105 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) ปัจจุบัน พบว่ามีการขยายตัวของอุตสาหกรรมแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพิ่มขึ้น ทำให้มีความต้องการใช้ถั่วเขียวสูงถึงปีละ 200,000 ตัน เป็นผลทำให้ผลผลิตไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ ประกอบกับการกำหนดถั่วเขียวเป็นพืชที่รักษาระดับพื้นที่เพาะปลูก ดังนั้นแนวทางที่จะรักษาระดับพื้นที่เพาะปลูก ก็คือ การเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ หรือลดต้นทุนการผลิต หรือเพิ่มผลตอบแทนแก่เกษตรกร

จากการประมวลผลงานทดลองของกรมวิชาการเกษตรและหน่วยงานอื่น ๆ ที่ผ่านมา งานปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อผลผลิตและคุณภาพ ยังมีความจำเป็นต้องมีการวิจัยอย่างต่อเนื่อง เพราะเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยเพิ่มผลผลิตที่เกษตรกรยอมรับได้ง่าย และลงทุนต่ำ นอกจากนี้ในปัจจุบันมักจะมีปัญหาใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา เนื่องจากสภาพแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะปัญหาเรื่องโรคและแมลงถั่วเขียว ซึ่งในปัจจุบันปัญหาโรคราแป้งและโรคแอนแทรกโนส เป็นปัญหาที่สำคัญกับถั่วเขียว ซึ่งยังไม่มีพันธุ์ต้านทานโรคนี้ รวมทั้งแมลงศัตรูถั่วเขียวยังเป็นปัญหาที่สำคัญ ส่วนงานวิจัยข้อมูลจำเพาะพันธุ์ด้านการแปรรูป ยังมีความจำเป็นต้องมีงานวิจัยเพื่อสนับสนุนข้อมูลพันธุ์ใหม่ที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ และต้องมีการวิจัยพันธุ์และพัฒนาให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมจากการวิเคราะห์สถานการณ์การผลิตถั่วเขียว พบปัญหาการผลิตถั่วเขียวที่สำคัญดังนี้

1. การระบาดของโรคถั่วเขียวที่สำคัญ ได้แก่ โรคราแป้ง และโรคไวรัสใบด่างเหลือง ซึ่งยังไม่มีพันธุ์ต้านทานทำให้ผลผลิตเสียหาย และเมล็ดมีคุณภาพต่ำ
2. ขาดแคลนพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปเป็นถั่วงอกและวุ้นเส้น
3. ขาดแคลนพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่
4. ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ต่ำ เนื่องจากเกษตรกรขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ดี ขาดความเอาใจใส่ดูแล ขาดความรู้ความเข้าใจในการเลือกสภาพพื้นที่ปลูกให้เหมาะสม และใช้เทคโนโลยีการผลิตที่ไม่ถูกต้อง
5. การระบาดของแมลงศัตรูถั่วเขียวที่สำคัญ เช่น หนอนกระทู้ผัก หนอนแมลงวันเจาะลำต้น หนอนเจาะฝัก หนอนเจาะสมอฝ้ายอเมริกัน แมลงดังกล่าวทำความเสียหายแก่ผลผลิตถั่วเขียวเป็นจำนวนมาก เกษตรกรต้องใช้สารเคมีฉีดพ่นหลายครั้งต่อหนึ่งฤดูปลูก และพบการระบาดของแมลงศัตรูในโรงเก็บที่สำคัญคือ ตัวงถั่วเขียว ซึ่งสามารถทำลายผลผลิตถั่วเขียวให้เสียหายได้เป็นจำนวนมากในแต่ละปี
6. ต้นทุนการผลิตสูง ในขั้นตอนการผลิตต้องใช้แรงงานมาก โดยเฉพาะในช่วงเก็บเกี่ยว มีการระบาดของโรคและแมลงมากทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการป้องกันกำจัดสูง
7. คุณภาพของผลผลิตต่ำ โดยเฉพาะคุณภาพเมล็ดอันเนื่องมาจากการรอกเก็บเกี่ยวพร้อมกัน หรือฝนตกหนักในระยะเก็บเกี่ยว ทำให้เมล็ดมีคุณภาพต่ำ จำหน่ายได้ในราคาถูก

8. ค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวสูง เนื่องจากการสุกแก่ของฝักไม่พร้อมกัน ถั่วเขียวจะทยอยออกฝักเป็นรุ่นประมาณ 2-3 รุ่น ต้องใช้แรงงานคนในการเก็บเกี่ยว แรงงานหายากและมีราคาแพง โดยทั่วไป เกษตรกรจะปล่อยให้ฝักถั่วเขียวแก่พร้อมกันมากที่สุดแล้วเก็บเกี่ยวเพียง 1-2 ครั้ง โดยที่ฝักรุ่นที่ 3 จะปล่อยให้ไม่เก็บเกี่ยว เป็นเหตุให้สูญเสียผลผลิตไปไม่น้อยกว่าร้อยละ 10

จากปัญหาดังกล่าวนี้ การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพิ่มผลผลิตและคุณภาพผลผลิตเหมาะสมกับพื้นที่ ด้านทานโรค และเหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ จึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อเพิ่มผลผลิต เพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร ผู้ประกอบการ และโอกาสในการแข่งขันเมื่อมีการเปิดเสรีการค้า

#### วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียวให้มีผลผลิตสูง คุณภาพดี และต้านทานโรค
2. เพื่อพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียวให้เหมาะสำหรับการแปรรูป
3. เพื่อสำรวจ รวบรวม จำแนกลักษณะ และศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของเชื้อพันธุกรรมถั่วเขียวและถั่วในสกุลใกล้เคียง

#### วิธีการวิจัย

ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์พืชไร่ ประกอบด้วยขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยดังนี้

1. การรวบรวมและการนำเข้าจากต่างประเทศ เพื่อนำมาศึกษาเบื้องต้นของลักษณะเชื้อพันธุกรรม
2. การสร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรม (การผสมข้ามพันธุ์ การชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสี) และการคัดเลือกเพื่อให้สายพันธุ์มีลักษณะที่ดี ให้ผลผลิตสูง และมีความสม่ำเสมอ
3. การประเมินพันธุ์ มี 5 ขั้นตอน ได้แก่
  - การเปรียบเทียบเบื้องต้น ประกอบด้วย 20-30 สายพันธุ์ อย่างน้อย 2 สภาพแวดล้อม มีขนาดแปลงทดลองย่อย  $1 \times 6$  เมตร
  - การเปรียบเทียบมาตรฐาน ประกอบด้วย 14-16 สายพันธุ์ อย่างน้อย 2 สภาพแวดล้อม มีขนาดแปลงทดลองย่อย  $3 \times 5$  เมตร
  - การเปรียบเทียบในท้องถิ่น ประกอบด้วย 10-15 สายพันธุ์ อย่างน้อย 4 สภาพแวดล้อม มีขนาดแปลงทดลองย่อย  $4 \times 6$  เมตร
  - การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร ประกอบด้วย 4-6 สายพันธุ์ อย่างน้อย 4 สภาพแวดล้อม มีขนาดแปลงทดลองย่อย  $5 \times 6$  เมตร
  - การทดสอบในไร่เกษตรกร ประกอบด้วย 2-4 สายพันธุ์ อย่างน้อย 4 สภาพแวดล้อม มีขนาดแปลงทดลองย่อย  $10 \times 10$  เมตร

เมื่อถั่วเขียวสายพันธุ์ดีผ่านการประเมินทุกขั้นตอนของการปรับปรุงพันธุ์แล้ว ก่อนที่จะนำข้อมูลเสนอให้พิจารณาเป็นพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตร ต้องทำการศึกษาข้อมูลจำเพาะของถั่วเขียว สายพันธุ์ดีนั้นด้วย โดยศึกษาเกี่ยวกับปฏิกิริยาของพันธุ์ต่อโรคและแมลงที่สำคัญ การตอบสนองต่อปุ๋ย ดิน น้ำ วัชพืช และการยอมรับของเกษตรกร เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณารับรองพันธุ์ ดังนั้น โครงการนี้จึงครอบคลุมถึงงานวิจัยในด้านดังกล่าวด้วย

#### การวางแผนการทดลอง

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



### **การบันทึกข้อมูล**

วันปลูก วันงอก วันดอกแรกบาน 50% วันฝักแรกแก่ 50% วันเก็บเกี่ยว จำนวนต้นที่เก็บเกี่ยว ความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนักเมล็ดต่อแปลงย่อย น้ำหนัก 1,000 เมล็ด คุณภาพของเมล็ด คะแนนการเป็นโรคและแมลง การหักล้ม และลักษณะทางการเกษตรอื่น ๆ ชนิด วิธี และ จำนวนครั้งในการพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูถั่วเขียว ชุดดินที่ปลูก การวิเคราะห์ดิน การกระจายตัวของฝน ตลอดฤดูปลูก จำนวนครั้งในการให้น้ำ (สำหรับการปลูกในเขตชลประทาน)

### **การวิเคราะห์ข้อมูล**

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

กรมวิชาการเกษตร

## บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ ดำเนินการระหว่างปี 2559-2564 มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียวผิวมัน และผิวดำให้มีผลผลิตสูงคุณภาพดีต้านทานโรค และเหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ การดำเนินงานตามขั้นตอนปรับปรุงพันธุ์ การคัดเลือกพันธุ์ และประเมินผลผลิตตามขั้นตอนต่าง ๆ ประกอบด้วย 3 กิจกรรม ดังนี้ กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวมัน ได้ถั่วเขียวผิวมันพันธุ์ชยันนาท 3 ที่ให้ผลผลิตสูงเฉลี่ย 232 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ชยันนาท 36 และชยันนาท 72 มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูง 58 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นวุ้นเส้น มีขนาดเมล็ดโต โดยให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 72 กรัม เหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก และการสุกแก่ของฝักสม่ำเสมอ ผ่านการรับรองพันธุ์จากกรมวิชาการเกษตร เมื่อปี 2562 เกษตรกรให้การยอมรับพันธุ์ ปลูกในพื้นที่ภาคกลาง และภาคเหนือตอนล่าง นอกจากนี้ในขั้นตอนการเปรียบเทียบพันธุ์ ได้ถั่วเขียวผิวมันสายพันธุ์ดีเด่น CNMB08-04-06 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 228 กิโลกรัมต่อไร่ และถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB08-02-02 ที่ให้ขนาดเมล็ดใหญ่ ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงสุด 67.6 กรัม และมีความต้านทานปานกลางต่อโรคราแป้ง ในขั้นการคัดเลือกพันธุ์ได้สายพันธุ์ถั่วเขียวที่ให้ผลผลิตสูง สายพันธุ์ถั่วเขียวที่ให้ปริมาณแป้งสูง และสายพันธุ์ถั่วเขียวที่ต้านทานราแป้ง จำนวน 16 20 1,887 และ 99 สายพันธุ์ ตามลำดับ ได้ข้อมูลถั่วเขียวผิวมันสายพันธุ์ดีเด่นที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปเป็นวุ้นเส้น และข้อมูลความต้านทานโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญของถั่วเขียวผิวมัน สำหรับเป็นข้อมูลจำเพาะพันธุ์

กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำ ได้ถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ชยันนาท 4 ที่ให้ผลผลิตสูงเฉลี่ย 284 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์พิษณุโลก 2 มีขนาดเมล็ดใหญ่ โดยให้น้ำหนัก หนัก 1,000 เมล็ด โดยเฉลี่ย 57 กรัม เหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก ผ่านการรับรองพันธุ์จากกรมวิชาการเกษตร เมื่อปี 2561 และได้ถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ชยันนาท 6 ที่ให้ขนาดเมล็ดใหญ่ ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เฉลี่ย 66 กรัม สูงกว่าพันธุ์พิษณุโลก 2 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 275 กิโลกรัมต่อไร่ เหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก ผ่านการรับรองพันธุ์จากกรมวิชาการเกษตร เมื่อปี 2561 ได้ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูง ขนาดเมล็ดโต และเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก 2 สายพันธุ์ ได้แก่ CNBG-CN2-066-53-27-5 ให้ผลผลิตสูง 275 กิโลกรัมต่อไร่ และสายพันธุ์ CNBG-CN2-063-53-50-1 ที่มีขนาดเมล็ดใหญ่ โดยให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 63 กรัม ในขั้นตอนการเปรียบเทียบพันธุ์ ได้ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูง สายพันธุ์ดีเด่นที่ให้ขนาดเมล็ดใหญ่ และถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์กลายที่ให้ผลผลิตสูง และอายุเก็บเกี่ยวสั้น จำนวน 6 28 20 31 และ 7 สายพันธุ์ ตามลำดับ ในขั้นการคัดเลือกพันธุ์ได้ประชากรถั่วเขียวผิวดำผลผลิตสูงขนาดเมล็ดใหญ่ อายุเก็บเกี่ยวสั้น จำนวน 388 350 และ 837 สายพันธุ์ ตามลำดับ ได้ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นที่มีความต้านทานมากต่อโรคแอนแทรกคโนสสูง (highly resistant) จำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CNBG-CN2-063-53-65-2, CNBG-CN2-065-53-103-1, CNBG-CN2-063-53-50-1 และ CNBG-CN2-066-53-27-5 ได้ข้อมูลถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นที่เหมาะสมสำหรับการเพาะถั่วงอก และข้อมูลความต้านทานโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญของถั่วเขียวผิวดำ สำหรับเป็นข้อมูลจำเพาะพันธุ์

และกิจกรรมที่ 3 การอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรมถั่วเขียว ดำเนินการสำรวจรวบรวมและศึกษาเชื้อพันธุ์ถั่วเขียวและถั่วป่าในสกุล *Vigna* ผลการสำรวจ 13 จังหวัด จำนวน 89 จุด พบจำนวนตัวอย่างรวม 93 ตัวอย่าง และจำแนกลักษณะพันธุกรรมโดยจำแนกลักษณะทางสัณฐานวิทยา และลักษณะการเกษตรที่สำคัญ ของถั่วเขียวและถั่วในสกุล *Vigna* จำนวน 554 พันธุ์/สายพันธุ์ ถั่วเขียวผิวดำ จำนวน จำนวน 624 สายพันธุ์ จำแนกความต้านทานโรคของถั่วเขียวผิวมันและผิวดำ พบว่า ถั่วเขียวผิวมันทุกสายพันธุ์อ่อนแอถึงอ่อนแอมากต่อโรคราแป้ง ถั่วเขียวผิวดำ 6 สายพันธุ์ ไม่พบอาการของโรค (highly resistant) และ 93 สายพันธุ์ต้านทานต่อโรค (resistant) ในโรคแอนแทรกคโนส พบว่า มีเพียงถั่วเขียวผิวมันสายพันธุ์ V4718 ต้านทานสูงต่อโรคแอนแทรกคโนส

ถั่วเขียวผิวดำ 9 สายพันธุ์ ต้านทานสูงต่อโรค (resistant) ศึกษาความต้านทานแมลงศัตรูในถั่วเขียวผิวมัน และผิวดำพันธุ์ต่าง ๆ พบถั่วเขียวผิวมัน 53 สายพันธุ์ ถั่วเขียวผิวดำ 11 สายพันธุ์ ที่มีการระบาดของแมลงน้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของเชื้อพันธุกรรมถั่วเขียวเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ พบว่า สายพันธุ์ถั่วเขียวที่ให้ปริมาณแป้งสูงกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 35 พันธุ์/สายพันธุ์ และสายพันธุ์ถั่วเขียวที่ให้ปริมาณโปรตีนสูงกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 19 สายพันธุ์ นักปรับปรุงพันธุ์สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะดีตามต้องการเพื่อเข้าสู่โครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณค่าทางโภชนาการต่อไปได้ในอนาคต

กรมวิชาการเกษตร

## Abstracts

The mungbean variety improvement for increasing yield and quality project was actualized since 2016 – 2021. The aim of project were to improve mungbean and black gram for high yield good quality, disease resistance and suitable for product processing. The project consisted to 3 subprojects as follow 1) mungbean variety improvement subproject have results showed that the released of Chai Nat 3 mungbean variety gave the highest yield of 232 Kg/rai, 72 g per 1,000 seed weights and 58 percent of starch content that suitable for vermicelli and sprout. The outstanding character of Chai Nat 3 was synchronous maturity that were accepted from farmer. Chai Nat 3 was certified since March 2019. In yield trial, CNMB08-04-06 gave the highest yield of 228 Kg/rai while CNMB08-02-02 gave the highest 1,000 seed weight of 67.6 g with moderately downy mildew resistant. For mungbean lines selection, 16 lines for high yield, 20 and 1,887 lines for high starch content and quality and 99 lines for downy mildew resistant were selected, respectively. The mungbean lines that suitable for vermicelli and the disease and insect pest resistance has been specific germplasm database. 2) The black gram varieties improvement subproject have results showed that the released of Chai Nat 4 black gram variety gave the highest yield of 284 Kg/rai, 57 g per 1,000 seed weights and Chai Nat 6 black gram variety gave the highest yield of 275 Kg/rai, 66 g per 1,000 seed weights suitable for sprout. Chai Nat 4 and Chai Nat 6 were certified since 2018. For elite black gram lines that gave high yield large seed size and suitable for sprout CNBG-CN2-066-53-27-5 gave the highest yield of 275 Kg/rai and CNBG-CN2-065-53-103-1 gave the large size of 63 g per 1,000 seeds. In yield trial, black gram lines for high yield, black gram lines for large seed size and irradiated black gram lines were evaluated in 6 28 20 31 and 7 lines, respectively. The population of high yield, large seed size and early maturity were selected in 388 350 and 837 lines, respectively. CNBG-CN2-063-53-65-2, CNBG-CN2-065-53-103-1, CNBG-CN2-063-53-50-1 and CNBG-CN2-066-53-27-5 were highly resistant to anthracnose disease. The black gram lines that suitable for sprout and the disease and insect pest resistance has been specific germplasm database as similar to mungbean improvement sub project. Including 3) The conservation of *Vigna* spp. germplasm resources subproject were studied, explored and collected. The *Vigna* spp. germplasm exploration were found in 13 provinces of Thailand for 89 sites. The *Vigna* spp. were explored in 93 samples such as rice bean (*Vigna umbellata*), mungbean (*Vigna radiata*) and native *Vigna* sp. . The classification of *Vigna* spp. by morphology and the important agronomic characters based on IBPGR descriptor were studied in 554 varieties/lines of *Vigna radiata* and *Vigna* sp. and 624 lines of *Vigna mungo*. For the disease resistance studied of *Vigna radiata* and *Vigna mungo* found that every studied lines of *Vigna radiata* susceptible to downy mildew disease, but highly resistant in 6 lines and 93 resistant lines of *Vigna mungo*. Meanwhile for anthracnose disease showed that V4718 is a resistant line of *Vigna radiata* and 9 resistant lines of *Vigna mungo*. For the insect pest resistance studied of *Vigna radiata* and *Vigna mungo* found that there were 53

lines of *Vigna radiata* and 11 lines of *Vigna mungo* that had the reaction to insect pest less than the checked variety. For the nutrition studied in 88 varieties/lines of *Vigna radiata* and *Vigna mungo* found that 35 varieties/lines gave the starch content more than 60 percent and 19 lines gave the protein content higher than 25 percent which is breeder can use these information to improve the better *Vigna* spp.. in the future.

กรมวิชาการเกษตร

## กิจกรรมงานวิจัยที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวมัน

### Mungbean Varietal Improvement

อัจฉรา จอมสว่างวงศ์      สุมนา งามผ่องใส      อารดา มาสรี      เขาวนาถ พฤทธิเทพ  
Achara Jomsangawong      Sumana Ngampongsai      Arada Masari      Chaowanart Phruetthitthep  
ปวีณา ไชยวรรณ      ชูชาติ บุญศักดิ์      จิราลักษณ์ ภูมิไธสง      วิลัยรัตน์ แป้นแก้ว  
Paveena Chaiwan      Choochat Bunsu      Jiraluck Phoomthaisong      Wilairat Pankaew  
สุวิมล ถนอมทรัพย์      รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์      ชนนท์วัฒน์ ศุภสุทธิรางกุล      สุมนา จำปา  
Suwimol Thanomsub      Raweevan Chuakittisak      Chanantawat Suphasuttirangkun      Sumana Jumpa  
เพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง      ศุภลักษณ์ สัตยสมิตสถิต      พยุดา จันทร์เกื้อ      อนุวัฒน์ จันทร์สุวรรณ  
Penrat Thiempeng      Supalak Sattayasamitsathit      Payuda Chankua      Anuwat Chantarasuwan

#### คำสำคัญ

ถั่วเขียวผิวมัน การปรับปรุงพันธุ์ การผสมพันธุ์ การคัดเลือกพันธุ์ การประเมินพันธุ์ โรคราแป้ง  
แมลงศัตรู คุณภาพเมล็ด ผลผลิตสูง ขนาดเมล็ดใหญ่ ถั่วงอก แป้งถั่วเขียว วุ้นเส้น

#### Key words

mungbean, improvement, hybridization, selection, evaluation, powdery mildew,  
pest insect, Seed quality, high yield, large seed size, Sprout, Starch, Vermicelli

## บทคัดย่อ

**กิจกรรมที่ 1** การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวมัน มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวมันให้มีผลผลิตสูงกว่าพันธุ์รับรอง คุณภาพดี ต้านทานโรคและเหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นวุ้นเส้น และถั่วงอก ประกอบด้วย 9 การทดลอง ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ ได้แก่ การสร้างความแปรปรวนโดยการผสม และฉายรังสีเมล็ด คัดเลือก ประเมินพันธุ์ ศึกษาข้อมูลจำเพาะพันธุ์ ดำเนินการระหว่างปี 2559-2564 ได้ถั่วเขียวผิวมันพันธุ์ชัชวาท 3 ที่ให้ผลผลิตสูง 232 กิโลกรัมต่อไร่ ขนาดเมล็ดใหญ่ ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 72 กรัม มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูง 58 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นวุ้นเส้น ลักษณะวุ้นเส้นมีสีขาวใส และเหนียวนุ่ม และเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก ให้น้ำหนักสดถั่วงอกสูง รสชาติหวาน กรอบ ไม่มีกลิ่นเหม็นเขียว และการสุกแก่ของฝักสม่ำเสมอเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร ได้รับการรับรอง จากกรมวิชาการเกษตร เมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2562 ในชั้นเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร ได้ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB08-04-06 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 228 กิโลกรัมต่อไร่ และถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB08-02-02 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงสุด 67.6 กรัม และมีความต้านทานปานกลางต่อโรคราแป้ง และได้ถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นการฉายรังสีเพื่ออายุเก็บเกี่ยวสั้น จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CNMB-CN 84-1-095 ที่ให้ขนาดเมล็ดใหญ่ ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 70.5 กรัม และสายพันธุ์ CNMB-CN 84-1-211 ที่ให้ผลผลิตสูง 212 กิโลกรัมต่อไร่ ในชั้นการคัดเลือกได้ถั่วเขียวสายพันธุ์ก้าวหน้า ที่ให้ผลผลิตสูง มีลักษณะที่ดี ขนาดเมล็ดใหญ่ และฝักสุกแก่สม่ำเสมอได้จำนวน 16 สายพันธุ์ ได้สายพันธุ์ถั่วเขียวที่ให้ปริมาณ คุณภาพแป้งสูง จำนวน 20 และ 1,887 สายพันธุ์ และได้ประชากรถั่วเขียว มีลักษณะที่ดี ให้ผลผลิตสูง และต้านทานโรคราแป้งจากการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อต้านทานโรคราแป้งโดยวิธีการผสมกลับ ช่วงที่ 3 (BC<sub>5</sub>F<sub>3</sub>) จำนวน 99 สายพันธุ์ สำหรับการประเมินความต้านทานของถั่วเขียวผิวมัน และถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นต่อเชื้อรา *Oidium* sp. สาเหตุโรคราแป้ง ได้ถั่วเขียวผิวมันสายพันธุ์ดีเด่น จำนวน 22 สายพันธุ์ ที่ต้านทานต่อโรคราแป้ง และถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น 4 สายพันธุ์ ที่ต้านทานต่อโรคราแป้งสูง ในการประเมินความต้านทานของโรคราแป้ง และโรคแอนแทรคโนสในถั่วเขียวสายพันธุ์ก้าวหน้า พบ ถั่วเขียวสายพันธุ์ก้าวหน้า 35 สายพันธุ์ ที่ต้านทานปานกลางต่อโรคแอนแทรคโนส

## Abstracts

The objectives of mungbean variety improvement subproject were to improve mungbean varieties for high yield, good quality, disease resistance and suitable for vermicelli and sprout. The subproject consisted to 9 experiments that improved mungbean variety follow to breeding program such as crossing variance, seed irradiation, selection, yield trials and specific variety evaluation by actualized since 2016 – 2021. Chai Nat 3 mungbean variety gave the highest yield of 232 Kg/rai, 72 g per 1,000 seed weights and 58 percent of starch content that suitable for vermicelli and sprout. The outstanding character of Chai Nat 3 was synchronous maturity that were accepted from farmer. Chai Nat 3 was certified since March 2019. In farm trial, CNMB08-04-06 gave the highest yield of 228 Kg/rai while CNMB08-02-02 gave the highest 1,000 seed weight of 67.6 g with moderately downy mildew resistant. Irradiated for early maturity mungbean lines found that CNMB-CN 84-1-095 gave the highest 1,000 seed weight of 70.5 g and CNMB-CN 84-1-211 gave the highest yield of 212 kg/rai. For elite mungbean lines selection that high yield, large seed size and synchronous maturity 16 line were selected. For high starch content and quality 20 and 1,887 lines were selected. Meanwhile mungbean population that high yield and downy mildew resistant by backcross method in 99 lines of BC<sub>5</sub>F<sub>3</sub>. For the evaluation of mungbean and black gram resistant to *Oidium* sp. showed that 22 mungbean lines were resistant while 4 black gram lines were highly resistant to *Oidium* sp. For elite mungbean lines evaluated for downy mildew and anthracnose disease resistance found that 35 lines were moderately resistant to anthracnose disease.



## บทนำ

ถั่วเขียว (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) เป็นพืชตระกูลถั่วที่สำคัญของประชากรในทวีปเอเชีย และถั่วเขียวยังเป็นพืชอาหารเพื่อการบริโภคที่สำคัญของประเทศ เนื่องจากถั่วเขียวมีคุณค่าทางโภชนาการสูง องค์ประกอบที่สำคัญคือแป้งร้อยละ 62.7 โปรตีนร้อยละ 21.7 ความชื้นร้อยละ 10.2 และไขมันร้อยละ 1.5 และเขียวสามารถนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้มากมาย ส่งผลทำให้ปริมาณความต้องการใช้ถั่วเขียวภายในประเทศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี ประเทศไทยมีการปลูกถั่วเขียวสามฤดูต่อปี แต่ผลผลิตยังค่อนข้างต่ำ เนื่องจากลักษณะการเจริญเติบโตแบบกิ่งทอดยอด มีใบมากทำให้ใบมีการบดบังแสงสำหรับใช้ในการสังเคราะห์แสง การสุกแก่ยังไม่สม่ำเสมอ อ่อนแอต่อการหักล้มไม่ต้านทานต่อโรคและแมลงบางชนิด ประกอบกับถั่วเขียวเป็นพืชผสมตัวเองจึงมีข้อจำกัดทางพันธุกรรม ลักษณะผลผลิตเป็นลักษณะทางปริมาณ ควบคุมโดยยีนหลายคู่ แปรปรวนไปตามสภาพแวดล้อม และมีอัตราพันธุกรรมต่ำ (Allard, 1960) และยังไม่มียีนจำนวนคู่ของยีนที่ควบคุมผลผลิตอย่างชัดเจน การให้ผลผลิตของพืชจึงเป็นผลรวมของลักษณะ หลายลักษณะรวมกัน เช่น การเจริญเติบโต มีความต้านทานโรคและแมลง มีจำนวนฝักมาก และมีขนาดเมล็ดใหญ่ เป็นต้น (ไพศาล และปิยะดา, 2550)

ถั่วเขียวเป็นพืชผสมตัวเอง ที่มีฐานพันธุกรรมค่อนข้างแคบ หรือมีความหลากหลายทางพันธุกรรมค่อนข้างต่ำ ดังนั้นวิธีการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวนอกจากวิธีการผสมพันธุ์เพื่อสร้างความแปรปรวนแล้ว อีกวิธีการหนึ่งที่ยิยมใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืชผสมตัวเอง คือ การเหนี่ยวนำให้เกิดกลายพันธุ์ โดยการฉายรังสี หรือสารเคมี ซึ่งในถั่วเขียวก็มีรายงานว่า การใช้รังสีแกมมาเพื่อชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ มีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้สารเคมี (Jebarag and Marappan, 1981; Grover and Virk, 1984; Malik, 1996) สิรินุช (2540) ได้แนะนำปริมาณรังสีที่เหมาะสมในการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียว โดยการฉายให้กับเมล็ดอยู่ในช่วง 40-70 กิโลแตรด (Krad) และสิรินุช (2540) เลือกได้พันธุ์ถั่วเขียวอายุสั้น และทนต่อความแห้งแล้ง 3 พันธุ์ นอกจากนี้ยังมีพันธุ์กลายที่คัดเลือกในลักษณะสุกแก่เร็ว ยังได้ลักษณะการให้ผลผลิตสูงด้วย เช่น ถั่วเขียวพันธุ์ NIAB Mung 20-21 ที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์โดยการเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยรังสีแกมมา ในปี ค.ศ. 1960 ประเทศปากีสถาน ได้ถั่วเขียวที่มีอายุเก็บเกี่ยวเร็ว สามารถเก็บเกี่ยวได้ภายใน 56 วัน มีลักษณะต้นเตี้ยและให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ตั้งต้น (Pak 22) ถึง 65 เปอร์เซ็นต์ (Amano, 1997) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น เราสามารถคัดเลือกทางอ้อมโดยดูลักษณะอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผลผลิต ซึ่งองค์ประกอบผลผลิตที่สำคัญต่อผลผลิต ได้แก่ จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนักเมล็ด ดังนั้นในการปรับปรุงพันธุ์เราสามารถให้ความสัมพันธ์เหล่านี้ในการช่วยคัดเลือกพันธุ์ถั่วเขียวที่ให้ผลผลิตสูง

โรคราแป้งของถั่วเขียวเกิดจากเชื้อรา *Oidium* sp. มักระบาดทำความเสียหายแก่ถั่วเขียวที่ปลูกในฤดูแล้ง ซึ่งมีสภาพอากาศค่อนข้างเย็นและแห้ง อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อรา 15-25 องศาเซลเซียส โดยสามารถพบการระบาดของโรคในทุกระยะการเจริญเติบโตและเกิดได้กับทุกส่วนของต้นถั่วเขียว โดยระยะแรกจะเห็นเส้นใยสีขาวคล้ายผงแป้งปกคลุมอยู่บนใบ ต่อมาใบเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดงและแห้งตายในที่สุด (กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, 2545) ถ้าถั่วเขียวเป็นโรคในระยะออกดอกติดฝักจะทำให้ต้นแคระแกร็นติดฝักไม่เต็ม ขนาดของฝักและเมล็ดเล็ก ผลผลิตลดลง 20-40 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากเชื้อราดูดเอาอาหารจากใบไปใช้ ตลอดจนทำให้เซลล์ของใบตายหลังจากที่ถั่วเขียวเป็นโรคอย่างเต็มที่ (Soria and Quebral, 1973) การวิจัยเกี่ยวกับโรคราแป้งที่ผ่านมาไม่มากนัก เนื่องจากเชื้อราเป็น obligate parasite ไม่สามารถเลี้ยงเชื้อบนอาหารสังเคราะห์ได้ ต้องอาศัยเชื้อสาเหตุบนใบสด ซึ่งพบระบาดในช่วงแล้งอากาศค่อนข้างเย็นเท่านั้น ปัจจุบันยังไม่มีวิธีการป้องกันกำจัดที่มีประสิทธิภาพ และพันธุ์ถั่วเขียวที่แนะนำให้เกษตรกรใช้ในปัจจุบันยังไม่มีพันธุ์ใดที่ต้านทานได้ดีต่อโรคราแป้ง จึงจำเป็นต้องใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดซึ่งเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต

โรคแอนแทรกโนส (Anthracnose) เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum truncatum* ลักษณะอาการบนใบ เป็นแผลขนาดเล็ก สีน้ำตาลบนเส้นใบ แผลขยายใหญ่ และลุกลามสู่แผ่นใบทำให้ใบเหลืองและร่วงก่อนแก่ ต้นที่ถูกเชื้อราเข้าทำลายพบว่าฝักและเมล็ดเป็นจุดหรือตุ่มเล็ก ๆ สีน้ำตาลเรียงเป็นวงซ้อนกันเป็นชั้น ๆ และพบแท่งสีดำเช่นเดียวกัน เมล็ดภายในฝักจะลีบทำให้ผลผลิตลดลง (กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, 2545) ดังนั้น การศึกษาและประเมินความต้านทานของสายพันธุ์ถั่วเขียวต่อโรคที่สำคัญได้แก่ โรคราแป้ง และโรคแอนแทรกโนส และคัดเลือกต้นที่ต้านทานต่อโรค เพื่อใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ต้านทานโรค ทำให้ลดการสูญเสียผลผลิตได้

กรมวิชาการเกษตร

## ผลการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวมัน ดำเนินการพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียวผิวมันให้ได้ผลผลิตสูง ปริมาณ และคุณภาพแป้งสูง เหมาะสำหรับการแปรรูป และสุกแก่สม่ำเสมอ ได้จำนวน 1 พันธุ์ ที่ผ่านการรับรองพันธุ์ จากกรมวิชาการเกษตร ให้เป็นพันธุ์รับรอง ในปี 2562 ได้แก่ ถั่วเขียวผิวมันพันธุ์ชัยนาท 3 ที่ให้ผลผลิตสูง 232 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 36 (212 กิโลกรัมต่อไร่) และพันธุ์ชัยนาท 72 (217 กิโลกรัมต่อไร่) ร้อยละ 11 และ 8 ตามลำดับ และให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ย 71.1 กรัม (Table 1) มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูง 58.37 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นเส้น เส้นลักษณะเส้นมีสีขาวใส และเหนียวนุ่ม โดยให้ค่าความเหนียวหนืดของน้ำ แป้งสูง เหนียวมาก มีค่าความหนืด 925 B.U. ลักษณะเส้นสดมีสีขาวใส และเหนียวนุ่ม เส้นที่ได้มีคุณภาพดี เส้นเหนียว ไม่ขาดง่าย คุณภาพเส้นสุก มีสัดส่วนของน้ำหนักเส้นแห้ง : น้ำหนักเส้นสุก เท่ากับ 1 : 4.9 เส้นมีสีขาวใส ความเหนียวของเส้นอยู่ในระดับดี และเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก โดยให้น้ำหนักสดถั่วงอกสูง และอัตราการเพาะถั่วงอก 1 : 5.7 คุณภาพของถั่วงอก รสชาติหวาน กรอบ ไม่มีกลิ่นเหม็นเขียว และการสุกแก่ สม่ำเสมอ

**1.1 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อต้านทานโรคราแป้ง ปี 2552** มีวัตถุประสงค์ เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้มีผลผลิตและคุณภาพสูง และต้านทานต่อโรคราแป้ง เหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นถั่วงอกและเส้น ทำการทดลองระหว่างปี 2559-2564 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท โดยการผสมพันธุ์ระหว่างถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 และ พันธุ์กำแพงแสน 2 กับสายพันธุ์ต้านทานโรคราแป้ง จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ Psj-B-II-17-6 NM 54 NM 98 และ 18-I-176 รวมทั้งการผสมกลับ จำนวน 16 คู่ผสม ปลูกคัดเลือกและประเมินผลผลิตและทดสอบความต้านทานโรค ตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ ประเมินพันธุ์ทั้ง 4 ขั้นตอน คือ การเปรียบเทียบเบื้องต้น การเปรียบเทียบมาตรฐาน และการเปรียบเทียบในท้องถิ่น และเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร ปี 2559-2561 ที่จังหวัดชัยนาท จังหวัด นครสวรรค์ จังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดพิษณุโลก และจังหวัดสุโขทัย พบว่า ถั่วเขียวทั้ง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ให้ผลผลิต เฉลี่ยระหว่าง 193-228 กิโลกรัมต่อไร่ โดยถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB08-04-06 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 228 กิโลกรัม ต่อไร่ ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 พันธุ์ชัยนาท 84-1 และพันธุ์กำแพงแสน 2 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 211 206 และ 193 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 57.1-68.5 กรัม ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB08-02-02 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 67.6 กรัม สำหรับฤดูฝน ถั่วเขียวทั้ง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 138-164 กิโลกรัมต่อไร่ โดยถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB08-02-02 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 164 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเขียว พันธุ์ชัยนาท 84-1 พันธุ์ชัยนาท 72 และพันธุ์กำแพงแสน 2 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 158 152 และ 138 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 51.5-64.2 กรัม และถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB08-00-02 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 63.3 กรัม

**1.2 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อผลผลิตสูง ปี 2559** มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้ได้ผลผลิตสูง โดยสูงกว่าพันธุ์รับรองอย่างน้อยร้อยละ 5 ดำเนินการระหว่างปี 2559-2564 ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัย พืชไร่ชัยนาท ในปี 2559 ทำการคัดเลือกสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง จำนวน 5 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ VC 1485-2B-3-3-3 VC 1488-2B-2-1-7 หนองไผ่ ชับสมทอด 4 และนครสวรรค์ 4 ทำการผสมพันธุ์ ได้จำนวน 20 คู่ผสม ทำ การผสมพันธุ์ ได้ลูกผสมชั่วที่ 1 (F<sub>1</sub>) ทำการปลูกโดยไม่ทำการคัดเลือกในชั่วที่ 2-4 โดยเก็บเกี่ยว 1 ฝัก จากทุกต้น รวมกัน ได้เป็นเมล็ดชั่วที่ 2-4 (F<sub>2</sub>-F<sub>4</sub>) ได้จำนวน 642 7,573 และ 9,594 ต้น ตามลำดับ ปี 2561-2562 ปลูกและ คัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 5-6 (F<sub>5</sub>-F<sub>6</sub>) คัดเลือกต้นที่ให้ลักษณะทางการเกษตรที่ดี ลำต้นตั้งตรงแข็งแรง จำนวนฝักต่อ ต้นสูง จำนวนเมล็ดต่อฝักมาก และขนาดเมล็ดใหญ่ ของแต่ละคู่ผสม ได้จำนวน 215 และ 34 สายพันธุ์ ตามลำดับ

ปี 2563-2564 ปลูกและคัดเลือกถั่วเขียวสายพันธุ์ก้าวหน้า ที่ให้ลักษณะที่ดี ขนาดเมล็ดใหญ่ และฝักสุกแก่สม่ำเสมอได้จำนวน 34 และ 16 สายพันธุ์ ตามลำดับ พบว่า มีอายุวันออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ ระหว่าง 36-41 วัน อายุวันฝักแรกแก่ระหว่าง 52-53 วัน อายุวันฝักแก่ 50 เปอร์เซ็นต์ ระหว่าง 60-63 วัน อายุวันเก็บเกี่ยวระหว่าง 63-66 วัน สายพันธุ์ CNMB-HY16-02-11 และ CNMB-HY16-02-12 ให้อายุวันเก็บเกี่ยวเร็วสุดที่ 63 วัน ความสูงต้นระหว่าง 56.8-73.0 จำนวนฝักต่อต้นระหว่าง 13.5-22.5 ฝัก สายพันธุ์ CNMB-HY16-18-07 ให้จำนวนฝักต่อต้นสูงสุด 22.5 ฝัก ความยาวฝักระหว่าง 10.5-14.5 เซนติเมตร จำนวนเมล็ดต่อฝักระหว่าง 11.0-14.0 เมล็ด น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ระหว่าง 62.1-78.6 กรัม สายพันธุ์ CNMB-HY16-02-11 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงสุด 78.6 กรัม น้ำหนักเมล็ดต่อต้นระหว่าง 8.0-12.6 กรัม สายพันธุ์ CNMB-HY16-02-11 ให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้นสูงสุด 12.6 กรัม ผลผลิตเฉลี่ย ระหว่าง 169-269 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์กำแพงแสน 2 ให้ผลผลิตสูงสุด รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ CNMB-HY 16-14-01 และสายพันธุ์ CNMB-HY 16-18-07 ให้ผลผลิต 269 258 และ 247 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

**1.3 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อต้านทานโรคราแป้งโดยวิธีการผสมกลับ ปี 2559** มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้ต้านทานราแป้ง และได้ผลผลิตสูง ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ระหว่างปี 2559-2564 ในปี 2559-2562 ทำการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีคุณสมบัติต้านทานโรคราแป้งของถั่วเขียวจากแหล่งรวมพันธุ์กรรมถั่วเขียว จำนวน 4 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ VC6468-11-1A LM19 VC1163-12-B-1-2-B-6 และ SUT1 ทำการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์ชัยนาท 84-1 (พันธุ์รับ) กับสายพันธุ์ต้านทานราแป้งทั้ง 4 สายพันธุ์ ได้ลูกผสม F<sub>1</sub> จำนวน 4 คู่ผสม ทำการผสมกลับไปยังพันธุ์ชัยนาท 84-1 จำนวน 5 ครั้ง เพื่อสร้างเป็นลูกผสมกลับ BC<sub>5</sub>F<sub>1</sub> ปี 2563 ทำการปลูกลูกผสม BC<sub>5</sub>F<sub>1</sub> และปล่อยให้มีการผสมตัวเองเพื่อสร้างเป็นประชากร BC<sub>5</sub>F<sub>2</sub> และคัดเลือกต้นที่มีลักษณะเหมือนชัยนาท 84-1 และมีความต้านทานต่อโรคราแป้ง เก็บเมล็ดแยกต้น ได้จำนวน 102 สายพันธุ์ ปี 2564 ดำเนินการปลูกถั่วเขียวลูกผสมกลับ (BC<sub>5</sub>F<sub>2</sub>) โดยปลูกเป็นต้นต่อแถว โดยใช้พันธุ์ชัยนาท 84-1 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ประเมินการเป็นโรคราแป้งในสภาพธรรมชาติ เก็บเกี่ยว และบันทึกข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต คัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะที่ดี ต้นตั้งตรง ไม่ล้ม ให้ผลผลิตสูง และต้านทานโรคราแป้ง จาก 4 คู่ผสม ได้ BC<sub>5</sub>F<sub>3</sub> จำนวน 99 สายพันธุ์

**1.4 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อปริมาณและคุณภาพแป้งสูง ชุดที่ 1 ปี 2559** มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้มีผลผลิตและปริมาณแป้งสูง ทำการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีปริมาณและคุณภาพแป้งสูง จากถั่วเขียวพันธุ์รับรอง และพันธุ์ที่ผ่านการปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีการฉายรังสี จำนวน 5 สายพันธุ์ คือ พันธุ์ชัยนาท 84-1 สายพันธุ์ CNMB 06-01-20-14 CNMB 06-01-40-4 CNMB 06-02-20-5 และ CNMB 06-03-60-7 ในปี 2559 ทำการผสมพันธุ์ได้ลูกผสมชั่วที่ 1 (F<sub>1</sub>) จำนวน 20 คู่ผสม ในปี 2559-2560 ทำการปลูกโดยไม่ทำการคัดเลือกในชั่วที่ 2-4 โดยเก็บเกี่ยว 1 ฝัก จากทุกต้นรวมกัน ได้เป็นเมล็ดชั่วที่ 2-4 (F<sub>2</sub>-F<sub>4</sub>) ได้จำนวน 474 8,560 และ 7,018 ต้นตามลำดับ ปี 2561-2563 ปลูกและคัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 5-7 (F<sub>5</sub>-F<sub>7</sub>) ทำการคัดเลือกต้นที่ให้ลักษณะทางการเกษตรที่ดี ลำต้นตั้งตรงแข็งแรง จำนวนฝักต่อต้นสูง จำนวนเมล็ดต่อฝักมาก ขนาดเมล็ดใหญ่ และฝักสุกแก่สม่ำเสมอ ของแต่ละคู่ผสม ได้จำนวน 208 86 และ 48 สายพันธุ์ ตามลำดับ ประเมินผลผลิตในขั้นการเปรียบเทียบเบื้องต้น ในปี 2564 จำนวน 48 สายพันธุ์ และพันธุ์รับรอง 2 พันธุ์ จำนวน 3 ซ้ำ 3 สถานที่ ได้แก่ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์ และแปลงทดลองดงเกดท์หลวง อำเภอดงหลวง จังหวัดชัยนาท พบว่า ถั่วเขียวทั้ง 50 สายพันธุ์ ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดระหว่าง 62.8-77.9 กรัม (70.6±3.2 กรัม) ให้จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 13-17 ฝัก (15.0±0.95 ฝัก) ให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 166-223 กิโลกรัมต่อไร่ (192±14.2 กิโลกรัมต่อไร่) ทำการคัดเลือกถั่วเขียวที่ให้ลักษณะทางการเกษตรที่ดี ผลผลิตสูง จำนวนฝักต่อต้นสูง และขนาดเมล็ดใหญ่ ได้จำนวน 20 สายพันธุ์ เพื่อเข้าสู่การประเมินผลผลิตในขั้นตอนต่อไป

**1.5 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อปริมาณและคุณภาพแป้งสูง ชุดที่ 2 ปี 2559** มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้มีปริมาณแป้งสูง และผลผลิตสูง เหมาะสำหรับการผลิตวุ้นเส้น ปี 2559 ทำการทดลองระหว่างปี 2559-2564 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ในปี 2559 ทำการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์ถั่วเขียวที่มีลักษณะแป้งสูงจากแหล่งรวบรวมพันธุ์กรรมถั่วเขียว และพันธุ์มาตรฐานที่ให้ผลผลิตสูง จำนวน 14 คู่ผสม ปี 2560 ทำการปลูกลูกผสมชั่วที่ 1 เมื่อฝักแก่เก็บเมล็ดรวมต้นในแต่ละคู่ผสม ได้เมล็ดชั่วที่ 2 จำนวน 8,560 ต้น ปี 2561-2563 ปลูกคัดเลือกในชั่วที่ 3-5 โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบ single seed descent method คัดเลือกต้นที่ให้ผลผลิต และจำนวนฝักต่อต้นสูง ขนาดเมล็ดใหญ่ สีเมล็ดเขียวใส และมีปริมาณแป้งในเมล็ดสูงได้จำนวน 10,292 ต้น 9,810 ต้น และ 728 สายพันธุ์ ตามลำดับ ปี 2564 ปลูกคัดเลือกชั่วที่ 6 โดยคัดเลือกถั่วเขียวที่ให้ผลผลิตสูง ลักษณะทรงต้นดี ได้ทั้งหมด 1,887 สายพันธุ์ มีอายุวันออกดอก 50% ระหว่าง 45-50 วัน ( $48 \pm 1.8$  วัน) อายุวันฝักแรกแก่ระหว่าง 64-68 วัน ( $66 \pm 1.6$  วัน) อายุวันเก็บเกี่ยวระหว่าง 69-72 วัน ( $71 \pm 1.1$  วัน) ความสูงต้นระหว่าง 52.4-74.4 เซนติเมตร ( $64.9 \pm 7.6$  เซนติเมตร) จำนวนฝักต่อต้นระหว่าง 14.8-31.6 ฝัก ( $22.6 \pm 4.5$  ฝัก) จำนวนเมล็ดต่อฝักระหว่าง 10.8-13.4 เมล็ด ( $12.2 \pm 0.8$  เมล็ด) น้ำหนักเมล็ดต่อต้นระหว่าง 9.7-17.5 กรัม ( $13.3 \pm 2.4$  กรัม) และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ระหว่าง 51.0-66.4 กรัม ( $59.3 \pm 4.7$  กรัม)

**1.6 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวมันโดยการฉายรังสีเพื่ออายุเก็บเกี่ยวสั้น: การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร** มีวัตถุประสงค์การทดลอง เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวมันให้มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น และให้ผลผลิตใกล้เคียงกับพันธุ์มาตรฐาน นำถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 84-1 มาฉายรังสีแกมมาในปริมาณ 600 เกรย์ ทำการปลูกการคัดเลือกชั่วที่ 2-5 ( $M_2-M_5$ ) ทำการคัดเลือกต้นที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี ได้ 327 453 ต้น และ 127 และ 50 สายพันธุ์ตามลำดับ

ปี 2560 ประเมินผลผลิตในขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น ถั่วเขียวสายพันธุ์กลายจากพันธุ์ชัยนาท 84-1 จำนวน 20 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์มาตรฐาน พบว่า ให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 167-205 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด อยู่ระหว่าง 66.7-70.2 กรัม คัดเลือกถั่วเขียวสายพันธุ์กลายจำนวน 10 สายพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตสูง และมีองค์ประกอบผลผลิตดี เพื่อเข้าเปรียบเทียบมาตรฐานต่อไป

การเปรียบเทียบมาตรฐาน จำนวน 8 สถานที่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ ถั่วเขียวสายพันธุ์กลายจำนวน 10 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์มาตรฐานจำนวน 3 พันธุ์ พบว่า ปี 2561 ให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 276-328 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับน้ำหนัก 1,000 เมล็ด อยู่ระหว่าง 66.9-69.7 กรัม และปี 2562 ให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 187-262 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด อยู่ระหว่าง 62.6-69.1 กรัม คัดเลือกสายพันธุ์ที่มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่า หรือใกล้เคียงกับพันธุ์มาตรฐาน และมีลักษณะองค์ประกอบผลผลิตที่ดี จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ CNMB-CN84-1-019 CNMB-CN84-1-040 CNMB-CN84-1-059 CNMB-CN84-1-211 และ CNMB-CN84-1-251 เข้าสู่การประเมินผลผลิตตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร จำนวน 8 สถานที่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ ถั่วเขียวสายพันธุ์กลายที่คัดเลือกได้จำนวน 5 สายพันธุ์ และพันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ ปี 2563 ให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 191-212 กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์ CNMB-CN 84-1-211 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 212 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับน้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 66.9-69.9 กรัม CNMB-CN 84-1-095 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงสุด 69.9 กรัม และปี 2564 ให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 153-178 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับน้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 68.3-70.5 กรัม CNMB-CN 84-1-095 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงสุด 70.5 กรัม คัดเลือกถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นได้จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CNMB-CN 84-1-095 ที่ให้ขนาดเมล็ดใหญ่ และสายพันธุ์ CNMB-CN 84-1-211 ที่ให้ผลผลิตสูง

1.7 การประเมินถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นที่เหมาะสมสำหรับการผลิตวุ้นเส้น คัดเลือกพันธุ์ถั่วเขียวผิวมันเพื่อศึกษาปริมาณแป้งในถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่น ทำการทดลองในถั่วเขียว 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ประกอบด้วย พันธุ์มาตรฐาน 3 พันธุ์ คือ ชัยนาท 72 ชัยนาท 84-14 และกำแพงแสน 2 และสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง 5 สายพันธุ์ คือ CNMB 08-04-08 CNMB 08-05-07 CNMB 08-04-06 CNMB 08-09-06 และ CNMB 08-02-02 ที่ปลูกในฤดูแล้ง จำนวน 4 ปี โดยปลูกและขยายเมล็ดพันธุ์ที่แปลงทดลองและขยายพันธุ์ดงเกณฑ์หลวง ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท อ.วัดสิงห์ จ.ชัยนาท นำเมล็ดไปตรวจสอบคุณภาพ และองค์ประกอบทางเคมี วิเคราะห์คุณภาพแป้ง คุณสมบัติด้านเนื้อสัมผัส และการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์แป้งและวุ้นเส้น ผลการทดลอง พบว่า ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNMB 08-09-06 มีเปอร์เซ็นต์แป้งในเมล็ดสูง 52.6 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กำแพงแสน 2 มีเปอร์เซ็นต์แป้งในเมล็ด 52.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสายพันธุ์/พันธุ์อื่น ๆ มีเปอร์เซ็นต์แป้งในเมล็ด ระหว่าง 47.5 – 51.6 เปอร์เซ็นต์ ด้านคุณภาพแป้ง ถั่วเขียวทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีค่าความเหนียวหนืดของน้ำแป้งสุก (Paste) โดยอยู่ในระดับเหนียวมาก ยกเว้นสายพันธุ์ CNMB 08-05-07 และพันธุ์กำแพงแสน 2 จะอยู่ในระดับเหนียวน้อย ด้านค่าความหนืด (Viscosity) ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีค่าความหนืดอยู่ระหว่าง 886 – 996 B.U. ยกเว้น สายพันธุ์ CNMB 08-05-07 ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 2 มีค่าน้อย คือ 631 และ 610 B.U. ตามลำดับ ลักษณะเนื้อสัมผัสร้อนของน้ำแป้งถั่วเขียว CNMB 08-02-02 ชัยนาท 84-1 CNMB 08-04-06 และ ชัยนาท 72 มีค่า Hardness สูงกว่าพันธุ์อื่น ด้านค่า Texture อื่น ๆ พบว่าทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีค่าใกล้เคียงกัน ด้านการทำวุ้นเส้น พบว่า ทุกสายพันธุ์/พันธุ์ มีอัตราส่วนการแปรรูป เมล็ดถั่วเขียว 10 กิโลกรัม ได้แป้งถั่วเขียว คือ 3.08 – 3.60 กิโลกรัม และ อัตราส่วนการแปรรูป แป้งถั่วเขียว 3 กิโลกรัม ได้วุ้นเส้นแห้ง คือ 2.68 – 2.76 กิโลกรัม สีวุ้นเส้นแห้งทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีสีขาวใส ด้านความเหนียวของวุ้นเส้นทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีค่าใกล้เคียง จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่า ถั่วเขียวผิวมันทุกสายพันธุ์ให้คุณภาพด้านการทำแป้ง ทำวุ้นเส้นใกล้เคียงกับพันธุ์รับรอง ยกเว้นสายพันธุ์ CNMB 08-05-07 ที่มีค่าความหนืดต่ำซึ่งเป็นคุณลักษณะที่ไม่เหมาะสมกับการทำวุ้นเส้น

1.8 การประเมินความต้านทานของถั่วเขียวผิวมันและผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นต่อเชื้อรา *Oidium sp.* สาเหตุโรคราแป้ง ดำเนินการปี 2559-2654 ในฤดูแล้ง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ ทำการทดสอบจำนวน 2 ชุดทดสอบ ชุดทดสอบที่ 1 คือ ถั่วเขียว รวมจำนวน 135 พันธุ์/สายพันธุ์ และชุดทดสอบที่ 2 คือ ถั่วเขียวผิวดำ รวมจำนวน 114 พันธุ์/สายพันธุ์ ปลูกเชื้อโดยการปิดสปอร์ของเชื้อราลงบนใบถั่วเขียว ประเมินความรุนแรงของโรคที่อายุ 50 วันหลังปลูก

ผลการทดลองชุดทดสอบที่ 1 พบถั่วเขียว 22 สายพันธุ์ต้านทานต่อโรค (R) เป็นโรค 4.0-10.2 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ถั่วเขียว 28 สายพันธุ์ ต้านทานปานกลางต่อโรค (MR) เป็นโรค 10.9-23.7 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ และถั่วเขียว 85 พันธุ์/สายพันธุ์ อ่อนแอต่อโรค (S) เป็นโรคระหว่าง 27.9-88.3 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ พันธุ์ชัยนาท 36 ชัยนาท 72 ชัยนาท 84-1 ชัยนาท 3 และกำแพงแสน 2 อ่อนแอปานกลางต่อโรค (MS) ในขณะที่พันธุ์ มทส.1 อ่อนแอปานกลางต่อโรค (MS) ถึงต้านทานปานกลางต่อโรค (MR)

ผลการทดลองชุดทดสอบที่ 2 พบถั่วเขียวผิวดำ 4 สายพันธุ์ต้านทานต่อโรคสูง โดยไม่ปรากฏอาการของโรค (HR) ได้แก่ สายพันธุ์ CNBG-CN2-063-53-64-1 CNBG-CN2-063-53-70-2 CNBG-CN2-065-5-103-2 และ CNBG-CN2-065-55-8-2 และถั่วเขียวผิวดำ 61 สายพันธุ์ ต้านทานต่อโรค (R) มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคระหว่าง 1.3-10.4 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ถั่วเขียว 18 สายพันธุ์ต้านทานปานกลางต่อโรค (MR) เป็นโรค 10.5-19.0 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ และถั่วเขียวผิวดำ 31 สายพันธุ์อ่อนแอปานกลางต่อโรค (MS) เป็นโรค 27.2-40.2 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ พันธุ์พิษณุโลก 2 ชัยนาท 2 ชัยนาท 80 ชัยนาท 4 และ ชัยนาท 6 ต้านทานต่อโรค (R) และถั่วเขียวพันธุ์กำแพงแสน 2 ซึ่งนำมาเป็นพันธุ์เปรียบเทียบอ่อนแอสูงต่อโรคราแป้ง

1.9 การประเมินความต้านทานของโรคที่สำคัญในถั่วเขียวสายพันธุ์ก้าวน้ำ ประเมินความต้านทานโรคที่สำคัญในถั่วเขียวสายพันธุ์ก้าวน้ำ รวมจำนวน 91 พันธุ์/สายพันธุ์ โดยวิธีปลูกเชื้อรา วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ โดยจำแนกความต้านทานต่อโรคราแป้งในฤดูแล้ง และโรคแอนแทรคโนสในฤดูฝน ระหว่างปี 2560-2564 ดำเนินงานที่โรงเรียนทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท

ผลการประเมินความต้านทานต่อโรคราแป้งของถั่วเขียวที่อายุ 50 วัน พบว่า ไม่มีพันธุ์/สายพันธุ์ใดที่ต้านทานต่อโรคราแป้ง ทุกพันธุ์/สายพันธุ์อยู่ในระดับอ่อนแอถึงอ่อนแอมากต่อโรค (S-HS) เป็นโรคระหว่าง 30.0-97.2 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ในขณะที่ถั่วเขียวพันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ พันธุ์ชัยนาท 36 ชัยนาท 72 ชัยนาท 84-1 ชัยนาท 3 และกำแพงแสน 2 อ่อนแอต่อโรค (S) เป็นโรคระหว่าง 36.4-68.0 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ในขณะที่พันธุ์มทส.1 ซึ่งเป็นพันธุ์มาตรฐานอ่อนแอปานกลางถึงต้านทานปานกลางต่อโรค (MS-MR) เป็นโรค 15.1-48.0 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

สำหรับการทดสอบความต้านทานต่อโรคแอนแทรคโนสในถั่วเขียวสายพันธุ์ก้าวน้ำ พบว่า มี 35 สายพันธุ์ ต้านทานปานกลางต่อโรค (MR) เป็นโรค 6.3-24.7 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ และถั่วเขียว 56 สายพันธุ์ อ่อนแอปานกลางต่อโรค (MS) โดยพบว่า ถั่วเขียวพันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ พันธุ์ชัยนาท 36 ชัยนาท 72 ชัยนาท 84-1 ชัยนาท 3 กำแพงแสน 2 และมทส.1 อ่อนแอปานกลางถึงต้านทานปานกลางต่อโรค (MS -MR)

#### สรุปผลการวิจัย

1. ได้ถั่วเขียวผิวมันพันธุ์ใหม่ พันธุ์ชัยนาท 3 (ภาพที่ 6) ให้ผลผลิตสูงเฉลี่ย 234 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 36 และ ชัยนาท 72 ร้อยละ 13 และ 6 ตามลำดับ มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูง 58.37 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นวุ้นเส้น เหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก และการสุกแก่สม่ำเสมอ ได้รับการรับรองพันธุ์เมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2562

2. ได้ถั่วเขียวผิวมันสายพันธุ์ดีเด่นสายพันธุ์ CNMB08-04-06 (ภาพที่ 9) ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูง 228 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 72 พันธุ์ชัยนาท 84-1 และพันธุ์กำแพงแสน 2 ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 211 206 และ 193 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และต้านทานโรคราแป้งปานกลาง ขึ้นการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร

3. ได้ถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูง จำนวน 16 สายพันธุ์ และถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นที่ให้ปริมาณคุณภาพแป้งสูง จำนวน 48 สายพันธุ์ เพื่อทำการคัดเลือกและประเมินพันธุ์ต่อไป

4. ได้ประชากรถั่วเขียวที่มีลักษณะที่ดี ต้นตั้งตรง ไม่ล้ม ให้ผลผลิตสูง และต้านทานโรคราแป้ง โดยวิธีการผสมกลับ BC<sub>5</sub>F<sub>3</sub> จำนวน 99 สายพันธุ์

5. ได้ประชากรถั่วเขียวที่ให้ผลผลิตสูง มีปริมาณคุณภาพแป้งสูง ข้าวที่ 6 จำนวน 1,887 สายพันธุ์

6. ได้ข้อมูลถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปเป็นวุ้นเส้น คือสายพันธุ์ CNMB 08-09-06 มีเปอร์เซ็นต์แป้งในเมล็ดสูง 52.6 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนการแปรรูป แป้งถั่วเขียว 3 กิโลกรัม ได้วุ้นเส้นแห้ง คือ 2.68 – 2.76 กิโลกรัม สีวุ้นเส้นแห้งมีสีขาวใส

7. ได้ข้อมูลความต้านทานโรคของถั่วเขียวผิวมันและผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นต่อเชื้อรา *Oidium* sp. สาเหตุโรคราแป้ง ถั่วเขียว 22 สายพันธุ์ต้านทานต่อโรค (R) เป็นโรค 4.0-10.2 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ และถั่วเขียวผิวดำ 4 สายพันธุ์ต้านทานต่อโรคสูง โดยไม่ปรากฏอาการของโรค (HR) ได้แก่ สายพันธุ์ CNBG-CN2-063-53-64-1 CNBG-CN2-063-53-70-2 CNBG-CN2-065-5-103-2 และ CNBG-CN2-065-55-8-2 และถั่วเขียวผิวดำ 61 สายพันธุ์ ต้านทานต่อโรค (R) มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคระหว่าง 1.3-10.4 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

8. ได้ข้อมูลความต้านทานต่อโรคแอนแทรคโนสในถั่วเขียวสายพันธุ์ก้าวน้ำ พบว่า มี 35 สายพันธุ์ ต้านทานปานกลางต่อโรค (MR) เป็นโรค 6.3-24.7 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

## กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำ Black Gram Varietal Improvement

### ผู้วิจัย

อารดา มาสรี ศมิษฐา แม้นเหมือน อัจฉรา จอมสว่างวงศ์ สุมนา งามผ่องใส  
Arada Masari Samittha Maenmeun Achara Jomsangawong Sumana Ngampongsai  
เชาวนาถ พฤทธิเทพ จิรลักษณ์ ภูมิไธสง ชูชาติ บุญศักดิ์ ปวีณา ไชยวรรณ  
Chaowanart Phruetthithep Jiraluck Phoomthaisong Choochat Bunsak Paveena Chaiwan  
วิไลรัตน์ แป้นแก้ว นัฐภัทร์ คำหล้า นงลักษณ์ ปั่นลาย รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์  
Wilairat Pankaew Nuttapat Kumla Nongluck Punlai Raweevan Chuakittisak  
สุมนา จำปา เพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง ปรีชา กาเพชร ฉัตรชิวิน ดาวใหญ่ ยูพา วิเชียร  
Sumana Jumpa Penrat Thiempeng Preecha Kapetch Chatchewin Dawyai Yupa Wichien  
ภัสสร วัฒนกุลภาคิน พยุดา จันทร์แก้ว ศุภวรรณ มาดหมาย เพทาย กาญจนเกษร  
Papassorn Wattanakulpakin Payuda Junkua Supawan Mardmai Phethai Kanchanakesorn

### คำสำคัญ

ถั่วเขียวผิวดำ การปรับปรุงพันธุ์ การผสมพันธุ์ การคัดเลือกพันธุ์ การประเมินพันธุ์ โรคแอนแทรกโนส  
คุณภาพเมล็ด ผลผลิตสูง ขนาดเมล็ดใหญ่ ถั่วงอก

### Keywords

blackgram, collection, genetic resources, ilmprovement, hybridization, selection, evaluation,  
powdery mildew, anthracnose, seed quality, high yield, large seed size, sprout



## บทคัดย่อ

กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำ มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำให้มีผลผลิตสูง ขนาดเมล็ดโต คุณภาพดี ด้านทานโรค และเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก การทดลองประกอบด้วย 1) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อผลผลิตสูง ชุดที่ 1 ปี 2548 จากการประเมินผลผลิตในขั้นตอนการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร จำนวน 26 แปลง ได้สายพันธุ์ดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูง ขนาดเมล็ดใหญ่ และเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CNBG-CN2-066-53-27-5, CNBG-CN2-065-53-103-1 และ CNBG-CN2-063-53-50-1 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดที่ 275, 274 และ 272 กิโลกรัมต่อไร่ และให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงสุดเท่ากับ 63.0 กรัม 2) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อผลผลิตสูง ชุดที่ 2 ปี 2553 พบว่า พันธุ์พิษณุโลก 2 และถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ CNBG-032-490-55-65-3 ให้ผลผลิตสูงสุด เท่ากับ 301.61 และ 294.13 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับน้ำหนัก 1,000 เมล็ด สายพันธุ์ CNBG-CN80-234-58-5-17 มีขนาดเมล็ดใหญ่ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงสุด 67.0 กรัม 3) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อผลผลิตสูง ชุดที่ 3 ปี 2554 ได้ถั่วเขียวผิวดำเพื่อประเมินผลผลิตในขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น จำนวน 28 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 352 – 196 กิโลกรัมต่อไร่ และมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ระหว่าง 74.9 – 58.7 กรัม 4) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อผลผลิตสูงและอายุเก็บเกี่ยวสั้น ปี 2559 โดยในปี 2559 ปลูกลูกผสมชั่วที่ 1 และในปี 2560-2564 คัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 2 ถึงชั่วที่ 6 ได้จำนวน 837 ต้น 5) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อขนาดเมล็ดโต ชุดที่ 1 ปี 2554 ได้ถั่วเขียวผิวดำเพื่อประเมินผลผลิตในขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น จำนวน 27 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 311 – 270 กิโลกรัมต่อไร่ และมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ระหว่าง 69.3 – 59.3 กรัม 6) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อขนาดเมล็ดโต ชุดที่ 2 ปี 2555 คัดเลือกถั่วเขียวผิวดำลูกผสมชั่วที่ 4 ถึงชั่วที่ 8 คัดเลือกได้จำนวน 388 สายพันธุ์ 7) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อขนาดเมล็ดโต ชุดที่ 3 ปี 2557 คัดเลือกประชากรถั่วเขียวผิวดำชั่วที่ 3 – 8 ได้จำนวน 350 สายพันธุ์ โดยมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ระหว่าง 60.5-84.6 กรัม ( $68.6 \pm 6.4$  กรัม) และผลผลิตระหว่าง 244-722 กิโลกรัมต่อไร่ ( $469 \pm 135$  กิโลกรัมต่อไร่) 8) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อต้านทานหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* Fabricius) โดยวิธีผสมกลับ คัดเลือกได้ถั่วเขียวผิวดำลูกผสมกลับชั่วที่ 4 BC<sub>5</sub>F<sub>4</sub> โดยคัดเลือกรูปแบบเก็บรวม ได้จำนวน 4,329 ต้น และแบบแยกต้นได้จำนวน 251 ต้น พบว่า ถั่วเขียวผิวดำลูกผสมทั้ง 4,329 ต้น มีน้ำหนักเมล็ดต่อต้นระหว่าง 10.5-26.8 กรัม ( $18.6 \pm 8.7$  กรัม) และน้ำหนัก 1,000 เมล็ดระหว่าง 49.8-59.2 กรัม ( $55.9 \pm 4.3$  กรัม) 9) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำโดยการฉายรังสีเพื่ออายุการเก็บเกี่ยวสั้น ได้ถั่วเขียวผิวดำเพื่อประเมินผลผลิตในขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น จากถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์กลายชัณษาท 4 และชัณษาท 80 ชั่วที่ 8 จำนวน 31 และ 7 สายพันธุ์ ตามลำดับ โดยให้ผลผลิตระหว่าง 404-287 กิโลกรัมต่อไร่ และ 375-293 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ระหว่าง 66.8-55.5 กรัม และ 67.1-64.3 กรัม ตามลำดับ 10) การประเมินถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นที่เหมาะสมสำหรับการเพาะถั่วงอก ปี 2560-2563 ถั่วงอกจากถั่วเขียวผิวดำการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อผลผลิตสูง ชุดที่ 1 ปี 2548 จำนวน 7 สายพันธุ์ พบว่า ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ CNBG-CN2-066-53-13-2 ให้ผลผลิตถั่วงอกสูงสุด เท่ากับ 6,216 กรัม และปี 2564 ถั่วงอกจากถั่วเขียวผิวดำการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อผลผลิตสูง ชุดที่ 2 ปี 2553 จำนวน 8 สายพันธุ์ ถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2 ให้ผลผลิตถั่วงอกสูงสุด 6,265 กรัม

## Abstracts

The objectives of the black gram varieties improvement subproject were to improve black gram varieties for high yield, large seed size, disease resistance and suitable for sprout. The subproject consisted to the experiments as follows 1) Black Gram Improvement for High Yield Set 1, 2005 Farm Trial were evaluated in 26 fields found that CNBG-CN2-066-53-27-5, CNBG-CN2-065-53-103-1 and CNBG-CN2-063-53-50-1 gave the highest yield of 275, 274 and 272 kg/rai and 63 g per 1,000 seeds. 2) Black Gram Improvement for High Yield Set 2, 2010 found that Phitsanulok 2 variety and CNBG-032-490-55-65-3 gave the highest yield of 302 and 294 kg/rai, respectively whilst CNBG-CN80-234-58-5-17 had the largest size at 67 g per 1,000 seeds. 3) Black Gram Improvement for High Yield Set 3, 2011, the 28 black gram lines were evaluated in preliminary trial that gave the yield between 352–196 kg/rai and gave the 1,000 seeds weight of 75 – 59 g. 4) Black gram Improvement for High Yield and Early Maturity, 2016 that F<sub>1</sub>–F<sub>6</sub> hybrids were selected to 837 plants. 5) Black gram Improvement for Large Seed Size Set 1, 2011, the 27 black gram lines were evaluated in preliminary trial that gave the yield between 311–270 kg/rai and gave the 1,000 seeds weight of 69.3–59.3 g. 6) Black gram Improvement for Large Seed Size Set 2, 2012 that F<sub>4</sub>–F<sub>8</sub> hybrids were selected to 388 plants. 7) Black gram Improvement for Large Seed Size Set 3, 2014 that F<sub>3</sub>–F<sub>8</sub> hybrids were selected to 350 lines which gave the 1,000 seeds weight between 60.5-84.6 g (68.6±6.4 g) and gave yield to 244-722 kg/rai (469±135 kg/rai). 8) Mungbean Improvement for Common Cutworm (*Spodoptera litura* Fabricius) Resistance, 2016 by backcross method which BC<sub>5</sub>F<sub>4</sub> were selected by bulk selection to 4,329 plants and by single plant selection to 251 plants. 9) Black Gram Improvement for Early Maturity Using Irradiation that the M<sub>8</sub> of 31 Chai Nat 4 irradiated lines and 7 Chai Nat 80 irradiated lines were evaluated in preliminary trial which Chai Nat 4 irradiated lines gave yield between 404-287 kg/rai and 66.8-55.5 g per 1,000 seeds while Chai Nat 80 irradiated lines gave yield between 375-293 kg/rai and 67.1-64.3 g per 1,000 seeds. Including to the result of 10) Evaluation of Elite Black Gram Lines Suitable for Sprout which is the CNBG-CN2-066-53-13-2 spout of Black Gram Improvement for High Yield Set 1, 2005 Farm Trial line gave the highest sprout yield to 6,216 g that were evaluated in 2017-2020 meanwhile in 2021 the sprout of Black Gram Improvement for High Yield Set 2, 2010 black gram lines were evaluated which is Phitsanulok 2 variety gave the highest sprout yield to 6,265 g.

## บทนำ

ถั่วเขียวผิวดำ (*Vigna mungo* (L.) Hepper) เป็นพืชล้มลุก ลำต้นมีทั้งตั้งตรง ทอดยอด หรือเลื้อย (Erect, Decumbent or Trailing) มีลักษณะใกล้เคียงกับถั่วเขียว แต่ฝักมีขนาดสั้นกว่า และชอนอยู่ในทรงพุ่มมากกว่าฝักถั่วเขียวผิวดำ แหล่งปลูกที่สำคัญของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดเพชรบูรณ์ สุโขทัย พิษณุโลก พิจิตร นครสวรรค์ กำแพงเพชร และลพบุรี พื้นที่ปลูกถั่วเขียวผิวดำของประเทศไทยมีประมาณ 407,000 ไร่ และมีผลผลิตรวมประมาณ 60,500 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 152 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตประมาณร้อยละ 90 ส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ ปริมาณการส่งออกประมาณ 3,085 ตัน มูลค่าการส่งออกในปี 2563 รวม 94.51 ล้านบาท ประเทศรับซื้อ ได้แก่ ญี่ปุ่น ปากีสถาน อินเดีย ศรีลังกา (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) โดยนำเมล็ดถั่วเขียวผิวดำไปใช้ในการประกอบอาหารโดยตรง ส่วนในตลาดประเทศญี่ปุ่นจะนำไปใช้เพาะถั่วงอก ถั่วงอกที่เพาะจากถั่วเขียวผิวดำจะมีลักษณะพิเศษ คือ ถั่วงอกจะขาวอวบอ้วน มีความกรอบ รสชาติดีกว่าถั่วเขียวผิวดำ และสีของต้นถั่วงอกที่เพาะจากถั่วเขียวผิวดำจะทนต่อการเปลี่ยนสีได้ดีกว่าและเก็บได้นานกว่าถั่วเขียวผิวดำ (อารดา และคณะ, 2554) สำหรับประเทศอินเดีย ซึ่งเป็นตลาดใหญ่รองจากประเทศญี่ปุ่น นำถั่วเขียวผิวดำไปใช้ทำแป้ง หรือประกอบอาหารประเภทซूपและแกงต่าง ๆ ในรูปทั้งเมล็ดหรือเมล็ดผ่าซีก ส่วนเศษซากถั่วเขียวผิวดำสามารถนำไปทำเป็นเชื้อเพลิงได้ดี สำหรับถั่วเขียวผิวดำที่จะส่งไปญี่ปุ่นจะต้องมีคุณภาพเกรดหนึ่ง (50-55 กรัม/1,000 เมล็ด) เมล็ดมีสีดำ และมีความชื้นในเมล็ดต่ำ ไม่มีโรคติดไปกับเมล็ด (อารดาและคณะ, 2551) แต่พันธุ์และพื้นที่เกษตรกรปลูกในปัจจุบันมักมีลำต้นค่อนข้างเลื้อย จึงทำให้เชื้อโรคในดินติดไปกับเมล็ดได้ง่าย และเกิดความเสียหายเมื่อนำไปเพาะถั่วงอก ซึ่งเป็นปัญหาหลักด้านคุณภาพเมล็ดในการส่งออก ลักษณะถั่วเขียวผิวดำที่เกษตรกรและพ่อค้าต้องการคือ ถั่วเขียวผิวดำเมล็ดขนาดปานกลางและใหญ่ เมล็ดแกร่ง และข้าวเมล็ดนูน เมล็ดสีดำ (อารดา และคณะ, 2554) และลักษณะถั่วงอกของถั่วเขียวผิวดำที่ตลาดต้องการคือ ต้นอ้วน รากไม่ยาว กลิ่นไม่ฉุน และมีรสหวานกรอบ (อารดา และคณะ, 2550) การใช้ประโยชน์ของถั่วเขียวในรูปของถั่วงอกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี สำหรับใช้ภายในประเทศ การเพาะถั่วงอกมีถึงปีละ 70,000 ตัน หรือประมาณ 1 ล้านกิโลกรัมต่อวัน โดยต้องเป็นเมล็ดที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกดีเทียบเท่ากับเมล็ดพันธุ์ ในอุตสาหกรรมเพาะถั่วงอกปัจจุบันกำลังประสบปัญหาเรื่องขาดแคลนเมล็ดถั่วเขียวสำหรับใช้เพาะถั่วงอก เนื่องจากเมล็ดถั่วเขียวที่ผลิตในประเทศ นอกจากจะมีราคาแพงแล้วยังมีอัตราเมล็ดเสียหายมากกว่าเมล็ดดี อัตราความงอกต่ำ มีความแข็งแรงน้อย มีถั่วหินมาก มีการรมสารเคมีกำจัดแมลงมากเกินไป ถั่วมีความชื้นในเมล็ดมาก และมีการผสมกันระหว่างถั่วใหม่และถั่วเก่า การแก้ไขปัญหาดังกล่าว คือการแก้ปัญหาการเน่าเสียของถั่วงอก หาพันธุ์ถั่วเขียวที่เหมาะสมสำหรับการเพาะถั่วงอก หาวิธีการเก็บรักษาเมล็ดเพื่อให้คงสภาพการงอกได้นาน แก้ปัญหาการใช้สารฟอกขาวกับถั่วงอก และหาวิธีการแปรรูปถั่วงอกเพื่อเพิ่มมูลค่าให้มากยิ่งขึ้น ปัจจุบันยังขาดแคลนพันธุ์ถั่วเขียวที่เหมาะสมตามวัตถุประสงค์การใช้ เช่น พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับเพาะถั่วงอก เป็นต้น ดังนั้น ก่อนการรับรองพันธุ์ถั่วเขียวพันธุ์ใหม่ ควรนำมาทดลองเพาะถั่วงอกด้วย เพื่อให้ได้พันธุ์ที่เหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ดังกล่าว ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทจึงได้พัฒนาพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตสูงขนาดเมล็ดใหญ่เหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก ลำต้นตั้งตรง แข็งแรง ไม่หักล้มง่ายทำให้เชื้อราในดินไม่ติดไปกับเมล็ด สะดวกในการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องจักรกล ซึ่งเป็นลักษณะที่เกษตรกรต้องการ ไม่เกิดความเสียหายเมื่อนำไปเพาะถั่วงอก

## ผลการวิจัย

กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำ ดำเนินการพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำให้ได้ผลผลิตสูง ขนาดเมล็ดใหญ่ เหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก และต้านทานโรค ได้ถั่วเขียวผิวดำจำนวน 2 พันธุ์ ที่ผ่านการรับรองพันธุ์จากกรมวิชาการเกษตร ให้เป็นพันธุ์รับรอง ในปี 2561 ดังนี้

1. ถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ชัชวาท 4 เป็นพันธุ์ที่มีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตดี ให้ผลผลิตสูง 284 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์พิษณุโลก 2 ร้อยละ 24 มีขนาดเมล็ดใหญ่ โดยให้น้ำหนัก หนัก 1,000 เมล็ด โดยเฉลี่ย 57.4 กรัม สูงกว่าพันธุ์พิษณุโลกร้อยละ 10 เหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก โดยให้น้ำหนักสดถั่วงอกสูง 6,075 กรัม และอัตราการเพาะถั่วงอก 1 : 6 สูงกว่าพันธุ์ชัชวาท 80 และพิษณุโลก 2 ถั่วงอกมีความหวาน และให้สารคุณค่าทางโภชนาการ ต้านทานสูงต่อโรคแอนแทรกคโนส และอายุการเก็บเกี่ยวสั้น (Table 2)

2. ถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ชัชวาท 6 เป็นพันธุ์ที่มีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตดี ให้ขนาดเมล็ดใหญ่ โดยให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เฉลี่ย 66 กรัม สูงกว่าพันธุ์พิษณุโลก 2 ร้อยละ 27 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 275 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่า พันธุ์พิษณุโลก 2 ร้อยละ 19 และมีเสถียรภาพ ในการให้ผลผลิตดีกว่าพันธุ์ชัชวาท 80 พิษณุโลก 2 เหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก โดยให้น้ำหนักถั่วงอก 6,005 กรัม ต่อน้ำหนักเมล็ด 1,000 กรัม สูงกว่าพันธุ์ชัชวาท 80 และพิษณุโลก 2 ถั่วงอกมีความหวาน และให้สารคุณค่าทางโภชนาการ และต้านทานโรคแอนแทรกคโนส (Table 3)

**2.1 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อผลผลิตสูง ชุดที่ 1 ปี 2548 :** การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร ดำเนินการ ปี 2559-2563 จำนวน 26 แปลง ที่ไร่เกษตรกรจังหวัดชัชวาท เพชรบูรณ์ นครสวรรค์ สุโขทัย พิษณุโลก และอุตรดิตถ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำให้มีผลผลิตสูง และเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ โดยปี 2559 ดำเนินการปลูก ถั่วเขียวผิวดำ 17 พันธุ์/สายพันธุ์ ปี 2560-2563 ปลูกถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นที่คัดเลือกได้ 5 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์ชัชวาท 80 และพิษณุโลก 2 พบว่า ถั่วเขียวผิวดำได้ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ คือ CNBG-CN2-066-53-27-5, CNBG-CN2-065-53-103-1 และ CNBG-CN2-063-53-50-1 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดที่ 275, 274 และ 272 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่าพันธุ์ชัชวาท 80 และพิษณุโลก 2 ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 225 และ 251 กิโลกรัมต่อไร่ เท่ากับ 21-22 และ 8-10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับน้ำหนัก 1,000 เมล็ด พบว่า 3 สายพันธุ์ ได้แก่ CNBG-CN2-063-53-50-1, CNBG-CN2-066-53-27-5 และ CNBG-CN2-066-53-13-2 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุด 63 กรัม สูงกว่าพันธุ์ชัชวาท 80 และพิษณุโลก 2 ที่ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เฉลี่ย 59 และ 55 กรัม เท่ากับ 7 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

**2.2 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อผลผลิตสูง ชุดที่ 2 ปี 2553** ดำเนินการปี 2559-2564 มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำให้มีผลผลิตสูง ขนาดเมล็ดใหญ่และเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก ดำเนินการประเมินผลผลิตในขั้นการเปรียบเทียบเบื้องต้น ในปี 2559-2560 คัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำที่ให้ผลผลิตสูงและขนาดเมล็ดใหญ่ได้ 14 สายพันธุ์ และ จำนวน 12 สายพันธุ์ ตามลำดับ ประเมินผลผลิตในขั้นเปรียบเทียบมาตรฐาน ในปี 2561-2563 คัดเลือกถั่วเขียวผิวดำที่ให้ผลผลิตสูง และขนาดเมล็ดใหญ่ ได้จำนวน 7 สายพันธุ์ พบว่า สายพันธุ์ CNBG-CN80-234-58-3-121 ให้ผลผลิตสูงสุด 288 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบพิษณุโลก 2 และชัชวาท 80 เท่ากับ 22.5 และ 14.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับน้ำหนัก 1,000 เมล็ด พบว่า สายพันธุ์ CNBG-CN80-234-58-5-13 มีขนาดเมล็ดใหญ่ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงสุด 76.4 กรัม สูงกว่าพันธุ์พิษณุโลก 2 และชัชวาท 80 เท่ากับ 21.0 และ 14.2 เปอร์เซ็นต์ และปี 2564 ประเมินผลผลิตในขั้นเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร จำนวน 5 สถานที่ ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น จำนวน 6 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบคือพันธุ์ชัชวาท 80 และพิษณุโลก 2 โดยประเมินผลผลิตถั่วเขียวผิวดำจากการวิเคราะห์รวม

(combined analysis) ในลักษณะผลผลิตและน้ำหนัก 1,000 เมล็ด พบว่า ทั้งสองลักษณะมีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ แต่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสภาพแวดล้อมในลักษณะน้ำหนัก 1,000 เมล็ดเท่านั้น โดยพันธุ์เปรียบเทียบกับพืชโลก 2 และสายพันธุ์ CNBG-032-490-55-65-3 ให้ผลผลิตสูงสุด เท่ากับ 302 และ 294 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับน้ำหนัก 1,000 เมล็ด พบว่า สายพันธุ์ CNBG-CN80-234-58-5-17 มีขนาดเมล็ดใหญ่ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงสุด 67.0 กรัม สูงกว่าพันธุ์พืชโลก 2 และชัณษาท 80 เท่ากับ 21.0 และ 23 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

**2.3 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อผลผลิตสูง ชุดที่ 3 ปี 2554** ดำเนินการระหว่างปี 2559-2564 มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำให้มีผลผลิตสูง และเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก ผลการดำเนินงานในปี 2559 คัดเลือกลูกผสม 2 ชุด คือ ชุดผลผลิตสูงในชั่วที่ 4 จำนวน 10 คู่ผสม และชั่วที่ 6 จำนวน 10 คู่ผสม คัดได้จำนวน 2,244 ต้น และ 2,818 ต้น ตามลำดับ ปี 2560 คัดเลือกชั่วที่ 5 และ 7 ได้จำนวน 674 และ 923 ต้น ตามลำดับ ปี 2561 คัดเลือกชั่วที่ 6 และ 8 ได้จำนวน 960 และ 197 สายพันธุ์ ตามลำดับ ปี 2562 คัดเลือกชั่วที่ 7 และ 8 ได้จำนวน 240 และ 160 สายพันธุ์ ตามลำดับ ปี 2563 นำเข้าประเมินผลผลิตในขั้นการเปรียบเทียบเบื้องต้น ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัณษาท และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชลพบุรี วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ คัดเลือกถั่วเขียวผิวดำที่ให้ผลผลิตสูง ได้จำนวน 12 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 269-318 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบชัณษาท 4 และชัณษาท 6 ปี 2564 ปลูกถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นในขั้นการเปรียบเทียบเบื้องต้น จำนวน 28 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์ชัณษาท 4 และชัณษาท 6 จำนวน 2 สถานที่ คือ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัณษาท พบว่า ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น จำนวน 28 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตระหว่าง 240-386 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ระหว่าง 60.5-81.0 กรัม และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชลพบุรี ถั่วเขียวผิวดำให้ผลผลิตระหว่าง 143-330 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ระหว่าง 54.9-68.9 กรัม และเมื่อประเมินผลผลิตถั่วเขียวผิวดำจากการวิเคราะห์รวม (combined analysis) ในลักษณะผลผลิตและน้ำหนัก 1,000 เมล็ด จากทั้ง 2 สถานที่ พบว่า ทั้งสองลักษณะมีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ แต่ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสภาพแวดล้อม

**2.4 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อผลผลิตสูงและอายุเก็บเกี่ยวสั้น ปี 2559** ดำเนินการระหว่างปี 2559-2564 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัณษาท มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำให้มีผลผลิตสูง และอายุเก็บเกี่ยวสั้น เหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก ผลการดำเนินงาน ปี 2559 ผสมพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำที่มีลักษณะดีเด่นผลผลิตสูง อายุเก็บเกี่ยวสั้น ลำต้นตั้งตรง สีเมล็ดดำสนิท และข้าวเมล็ดนูน จากแหล่งรวบรวมพันธุ์กรรมถั่วเขียวผิวดำ จำนวน 12 คู่ผสม ปลูกลูกผสมชั่วที่ 1 ปี 2560-2564 ปลูกคัดเลือกในชั่วที่ 2 ถึงชั่วที่ 6 ได้จำนวน 586 3,509 5,559 4,832 ต้น และ ชั่วที่ 6 ได้จำนวน 837 สายพันธุ์ ให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้นระหว่าง 25.2-37.5 กรัม (30.0±4.3 กรัม) น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ระหว่าง 46.6-71.8 กรัม (57.2±6.6 กรัม) อายุวันออกดอก 50% ระหว่าง 40-42 วัน (40.7±1.0 วัน) อายุวันฝักแรกแก่ระหว่าง 54-58 วัน (55.3±2.0 วัน) อายุวันเก็บเกี่ยวระหว่าง 81-85 วัน (83±1.8 วัน)

**2.5 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อขนาดเมล็ดโต ชุดที่ 1 ปี 2554** ดำเนินการระหว่าง ปี 2559-2564 มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำให้มีขนาดเมล็ดโต และเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัณษาท ทำการปลูกและคัดเลือกลูกผสมผลผลิตสูง จำนวน 10 คู่ผสม ผลการดำเนินงาน ในปี 2559-2563 ทำการปลูกคัดเลือกถั่วเขียวผิวดำ ได้จำนวน 1,783 ต้น 2,562 ต้น 359 สายพันธุ์ 87 สายพันธุ์ และ 40 สายพันธุ์ ปี 2564 นำเข้าประเมินผลผลิตในขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น จำนวน 27 สายพันธุ์ โดยมีพันธุ์ชัณษาท 4 พันธุ์ชัณษาท 6 และพันธุ์ชัณษาท 80 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ จำนวน 2 สถานที่ คือ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัณษาท พบว่า ถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ชัณษาท 4 ให้ผลผลิตสูงที่สุด เท่ากับ 409 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างจากพันธุ์ชัณษาท 6 ที่

ให้ผลผลิตเท่ากับ 399 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับน้ำหนัก 1,000 เมล็ด อยู่ระหว่าง 57.50-85.75 กรัม และศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชลพบุรี พบว่า สายพันธุ์ CNBG-54-61-230-234x064-416-112 ให้ผลผลิตสูงสุด 364 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างจากถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ CNBG-54-61-CN80-133x328-235-76 ที่ให้ผลผลิตเท่ากับ 353 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ชัณษาท 80 ชัณษาท 4 และชัณษาท 6 ที่ให้ผลผลิตเท่ากับ 280 248 และ 293 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหนัก 1,000 เมล็ดระหว่าง 50.3-67.9 กรัม โดยเมื่อประเมินผลผลิตถั่วเขียวผิวดำจากการวิเคราะห์รวม ในลักษณะผลผลิตและน้ำหนัก 1,000 เมล็ด จากทั้ง 2 สถานที่ พบว่า ลักษณะน้ำหนัก 1,000 เมล็ดมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสภาพแวดล้อม ในขณะที่ผลผลิตไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน

**2.6 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อขนาดเมล็ดโต ชุดที่ 2 ปี 2555** ดำเนินการระหว่างปี 2559-2564 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัณษาท มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำให้มีขนาดเมล็ดโต และเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก ปลูกและคัดเลือกลูกผสม จำนวน 2 ชุด รวม 21 คู่ผสม โดยพิจารณาคัดเลือกต้นที่ให้ขนาดเมล็ดใหญ่ ผลผลิตสูง สีเมล็ดดำสนิท และมีข้อเมล็ดนูนเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก ผลการดำเนินงาน ปี 2559-2562 คัดเลือกถั่วเขียวผิวดำชุดที่ 1 ช่วงที่ 4-7 ได้จำนวน 1,946 5,697 ต้น 672 และ 72 สายพันธุ์ ตามลำดับ ชุดที่ 2 คัดเลือกช่วงที่ 5-8 ได้จำนวน 509 ต้น 1,369 ต้น 902 และ 239 สายพันธุ์ ปี 2564 ปลูกคัดเลือกถั่วเขียวผิวดำช่วงที่ 8 จำนวน 21 คู่ผสม คัดเลือกได้จำนวน 388 สายพันธุ์ ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ระหว่าง 50.4-69.2 กรัม ( $60.0 \pm 4.8$  กรัม) และผลผลิตระหว่าง 382-767 กิโลกรัมต่อไร่ ( $539 \pm 115$  กิโลกรัมต่อไร่)

**2.7 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อขนาดเมล็ดโต ชุดที่ 3 ปี 2557** ดำเนินการระหว่างปี 2559-2564 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัณษาท มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำให้มีขนาดเมล็ดโต และเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก ผลการดำเนินงานปี 2559 -2564 ปลูกคัดเลือกถั่วเขียวผิวดำ จำนวน 23 คู่ผสม ใช้วิธีการคัดเลือกแบบ single seed descent โดยพิจารณาคัดเลือกต้นที่ให้ขนาดเมล็ดใหญ่ ผลผลิตสูง สีเมล็ดดำสนิท และมีข้อเมล็ดนูนเหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก คัดเลือกถั่วเขียวผิวดำช่วงที่ 3 - 8 ได้จำนวน 5,430 ต้น 11,008 ต้น 1,192 ต้น 1,079 สายพันธุ์ 139 สายพันธุ์ และ 350 สายพันธุ์ ตามลำดับ ถั่วเขียวผิวดำทั้ง 350 สายพันธุ์ มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ระหว่าง 60.5-84.6 กรัม ( $68.6 \pm 6.4$  กรัม) และผลผลิตระหว่าง 244-722 กิโลกรัมต่อไร่ ( $469 \pm 135$  กิโลกรัมต่อไร่)

**2.8 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อต้านทานหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* Fabricius)**  
ดำเนินการระหว่างปี 2559-2564 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัณษาท มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้ต้านทานหนอนกระทู้ผักและให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ ในปี 2559- 2561 ทำการผสมกลับ ระหว่างพันธุ์ถั่วเขียวที่ต้านทานหนอนกระทู้ผัก คือ TC1966 และ TC2211 เป็น donor parents ได้เมล็ดลูกผสมช่วงที่ 1 จำนวน 4 คู่ผสม นำลูกผสม F<sub>1</sub> ผสมกลับไปยังพันธุ์มาตรฐานที่ให้ผลผลิตสูง คือ พันธุ์กำแพงแสน 2 ชัณษาท 2 และ V018 จำนวน 5 ครั้ง ได้เมล็ดถั่วเขียวลูกผสม BC<sub>5</sub>F<sub>1</sub> ปี 2562-2564 ปลูกถั่วเขียวลูกผสมกลับ BC<sub>5</sub>F<sub>1</sub> ปลอ่ยให้มีการผสมตัวเอง เพื่อสร้างเป็นลูกผสมกลับช่วงที่ 2-4 (BC<sub>5</sub>F<sub>2</sub>-BC<sub>5</sub>F<sub>4</sub>) ทำการคัดเลือกจากลักษณะถั่วเขียวที่ต้านทานหนอนกระทู้ผัก และผลผลิตสูง แบบเก็บรวม โดยเก็บ 1 ผักจาก F<sub>2</sub>-F<sub>4</sub> ทุกต้น ได้ จำนวน 1,837 2,334 และ 4,329 ต้น ตามลำดับ และเก็บแบบแยกต้น คัดเลือกได้ จำนวน 304 65 และ 251 ต้น ตามลำดับ โดยถั่วเขียวผิวดำที่คัดเลือกได้มีน้ำหนักเมล็ดต่อต้นระหว่าง 10.5-26.8 กรัม ( $18.6 \pm 8.7$  กรัม) และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ระหว่าง 49.8-59.2 กรัม ( $55.9 \pm 4.3$  กรัม)

**2.9 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำโดยการฉายรังสีเพื่ออายุการเก็บเกี่ยวสั้น** ดำเนินการระหว่างปี 2560-2564 มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำให้ทนทานแล้ง อายุเก็บเกี่ยวสั้น และผลผลิตสูงกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์มาตรฐาน ทำการฉายรังสีแกมมาเมล็ดถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ชัณษาท 4 และพันธุ์ชัณษาท 80 อัตรา 600 เกรย์ เพื่อสร้างประชากรถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์กลาย ปลูกเมล็ดที่ได้จากการฉายรังสีของทั้งสองพันธุ์/

สายพันธุ์เปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่ได้ฉายรังสี ผลการดำเนินงาน ปี 2560-2563 คัดเลือกถั่วเขียวสายพันธุ์กลายชั่วที่ 5-8 เก็บแบบแยกต้น คัดเลือกสายพันธุ์กลายพันธุ์ชันนาท 4 ได้จำนวน 309 ต้น 497 250 และ 158 สายพันธุ์ตามลำดับ และถั่วเขียวสายพันธุ์กลายพันธุ์ชันนาท 80 ได้จำนวน 100 ต้น 449 240 และ 131 สายพันธุ์ตามลำดับ ปี 2564 นำเข้าประเมินผลผลิตในขั้นการเปรียบเทียบเบื้องต้น จำนวน 2 สถานที่ ได้แก่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชันนาท และศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชลพบุรี คัดเลือกถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์กลายชันนาท 4 และชันนาท 80 ที่มีลักษณะทรงต้นตั้งตรง ผลผลิตสูง และอายุเก็บเกี่ยวสั้น ได้จำนวน 31 และ 7 สายพันธุ์ ตามลำดับ โดยที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชันนาท ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ CNBG-G600-CN4-L2-23 และ CNBG-G600-CN4-L4-28 ให้ผลผลิตสูงสุด เท่ากับ 485 และ 444 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่าพันธุ์ชันนาท 80 และพันธุ์ชันนาท 4 ที่ให้ผลผลิตเท่ากับ 296 และ 272 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ CNBG-G600-CN80-L5-36 มีขนาดเมล็ดใหญ่ที่สุด ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เท่ากับ 76.7 กรัม สูงกว่าพันธุ์ชันนาท 80 และพันธุ์ชันนาท 4 ที่มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด เท่ากับ 68.4 และ 71.1 กรัม ขณะที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชลพบุรี พบว่า ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ CNBG-G600-CN4-L1-33 ให้ผลผลิตสูงที่สุด เท่ากับ 407 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ชันนาท 80 และพันธุ์ชันนาท 4 ที่ให้ผลผลิตเท่ากับ 302 และ 237 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ CNBG-G600-CN4-L1-38 ให้ขนาดเมล็ดใหญ่ที่สุด โดยมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด เท่ากับ 61.9 กรัม ไม่แตกต่างกับถั่วเขียวพันธุ์ชันนาท 4 ที่มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด เท่ากับ 60.7 กรัม โดยเมื่อประเมินผลผลิตถั่วเขียวผิวดำจากการวิเคราะห์รวม ในลักษณะผลผลิตและน้ำหนัก 1,000 เมล็ด จากทั้ง 2 สถานที่ พบว่า ทั้งสองลักษณะมีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ แต่ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสภาพแวดล้อม

**2.10 การประเมินถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นที่เหมาะสมสำหรับการเพาะถั่วงอก** ดำเนินการระหว่างปี 2559-2564 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชันนาท มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำให้ผลผลิตสูง และมีคุณภาพดี เหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก โดยศึกษาการเพาะถั่วงอกจากถั่วเขียวผิวดำ จำนวน 2 ชุด ได้แก่ 1) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อผลผลิตสูง ชุดที่ 1 ปี 2548: การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร จำนวน 52 พันธุ์/สายพันธุ์ ผลการศึกษาการเพาะถั่วงอก พบว่า ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ CNBG-CN2-065-53-103-2 ให้ผลผลิตถั่วงอก ความหวาน และความแน่นเนื้อสูงสุด เท่ากับ 6,598 กรัม 7.3 องศาบริกซ์ และ 3.4 นิวตัน ตามลำดับ สูงกว่าพันธุ์ชันนาท 80 และพันธุ์พิษณุโลก 2 รองลงมาคือถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ CNBG-CN2-066-53-13-2 และ CNBG-CN2-063-53-50-1 ให้ผลผลิตถั่วงอกเท่ากับ 6,445 และ 5,920 กรัม ตามลำดับ และ 2) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อผลผลิตสูง ชุดที่ 2 ปี 2553 : การเปรียบเทียบเบื้องต้น และเปรียบเทียบมาตรฐาน จำนวน 89 พันธุ์/สายพันธุ์ พบว่า ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ CNBG-CN80-234-58-4-11 ให้ผลผลิตถั่วงอกสูงสุด 6,909 กรัม มีอัตราการเพาะถั่วงอก เท่ากับ 1: 6.9 (ให้ปริมาตรเป็น 6.9 เท่าของเมล็ดที่ใช้) สูงกว่าพันธุ์ชันนาท 80 และพันธุ์พิษณุโลก 2 รองลงมาคือถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ CNBG-CN80-234-58-3-121 CNBG-032-490-55-65-3 CNBG-CN2-065-55-16-3 และ CNBG-CN80-234-58-1-12 ที่ให้ผลผลิตถั่วงอกเท่ากับ 6,765 6,756, 6,474 และ 6,392 กรัม ตามลำดับ นอกจากนี้สายพันธุ์ CNBG-CN80-234-58-1-12 ยังให้ความหวาน และความแน่นเนื้อสูงสุด เท่ากับ 8.3 องศาบริกซ์ และ 3.9 นิวตัน ตามลำดับ สูงกว่าพันธุ์ชันนาท 80 และพิษณุโลก 2 สำหรับลักษณะความกว้างต้นอ่อน ถั่วเขียวสายพันธุ์ CNBG-CN80-234-58-5-17 มีความกว้างต้นอ่อนสูงที่สุด เท่ากับ 3.77 มิลลิเมตร ถั่วงอกมีลักษณะต้นอ่อน

**2.11 การศึกษาความต้านทานของถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นต่อเชื้อรา *Colletotrichum truncatum* สาเหตุโรคแอนแทรคโนส** ประเมินความต้านทานของถั่วเขียวผิวดำต่อเชื้อรา *Colletotrichum truncatum* สาเหตุโรคแอนแทรคโนส ในฤดูฝน ปี 2559-2564 ปลูกเชื้อโดยพ่นสารแขวนลอยสปอร์ของเชื้อราบนใบถั่วเขียวที่ปลูกในกระถาง ในสภาพเรือนทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่ชันนาท วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ

โดยทดสอบถั่วเขียวฝั้วดำ รวมจำนวน 107 พันธุ์/สายพันธุ์ ผลการทดลองพบว่ามี 1 สายพันธุ์ คือ L3-8 ที่ไม่พบอาการของโรค จัดอยู่ในระดับต้านทานต่อโรคสูงมาก (immune) ถั่วเขียวฝั้วดำ 4 สายพันธุ์ ได้แก่ CNBG-CN2-063-53-65-2 CNBG-CN2-065-53-103-1 CNBG-CN2-063-53-50-1 และ CNBG-CN2-066-53-27-5 ต้านทานสูงต่อโรค (HR) เป็นโรคระหว่าง 5.7-5.9 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ถั่วเขียวฝั้วดำ 54 สายพันธุ์ ต้านทานปานกลางต่อโรคแอนแทรกคโนส (MR) เป็นโรคระหว่าง 6.0-10.1 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ถั่วเขียวฝั้วดำ 30 สายพันธุ์ อ่อนปานกลางต่อโรคแอนแทรกคโนส (MS) เป็นโรค 10.6-18.6 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ และถั่วเขียวฝั้วดำ 14 สายพันธุ์ อ่อนแอต่อโรค (S) เป็นโรค 21.1-24.2 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ในขณะที่ถั่วเขียวฝั้วดำพันธุ์เปรียบเทียบ 4 พันธุ์ ได้แก่ พิษณุโลก 2 ชัยนาท 2 ชัยนาท 80 และชัยนาท 4 ต้านทานปานกลางต่อโรค (MR) และถั่วเขียวพันธุ์กำแพงแสน 2 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบอ่อนแอต่อโรค แสดงปฏิกิริยาในระดับอ่อนแอปานกลางต่อโรค (MS)

**2.12 การประเมินความต้านทานต่อการทำลายของแมลงศัตรูสำคัญในถั่วเขียวฝั้วดำเพื่อต้านทานหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* Fabricius) ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ปี 2562-2564 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 21 กรรมวิธี ประกอบด้วยถั่วเขียวฝั้วดำสายพันธุ์ต้านทาน 16 คู่ผสม และพันธุ์เปรียบเทียบ 5 พันธุ์ คือ TC1966 TC2211 CN80 CN4 และ TC2209 ผลการทดลองพบว่า หนอนที่กินใบถั่วเขียวจากลูกผสมชั่วที่ 2 คู่ผสม CN2 x TC1966 (bulk) คู่ผสม CN2 x TC2211 (single planted-2) คู่ผสม CN2 x TC2211 (bulk) ลูกผสมชั่วที่ 3 คู่ผสม V018 X TC1966 (single planted-2) และคู่ผสม CN2 X TC2211 (single planted-1) ลูกผสมชั่วที่ 4 คู่ผสม CN2 X TC2211 (bulk) มีเปอร์เซ็นต์การเข้าดักแด้ และมีเปอร์เซ็นต์ออกเป็นผีเสื้อ ไม่แตกต่างทางสถิติจากพันธุ์เปรียบเทียบ TC1966 TC2211 CN80 CN4 และ TC2209 โดยคู่ผสม CN2 X TC2211 (single planted-3) ให้น้ำหนักหนอนน้อยสุด 0.20 กรัม ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบ TC1966 TC2211 CN80 CN4 และ TC2209 จากผลการทดลองสรุปได้ว่าลูกผสมที่ได้จาก คู่ผสม CN2 X TC2211 มีความต้านทานแบบ antibiosis ต่อหนอนกระทู้ผัก กล่าวคือ เป็นกลไกความต้านทานที่ให้ผลหลังจากหนอนกระทู้ผักเริ่มกัดกินทำลายใบถั่วเขียวแล้วส่งผลให้หนอนจะมีอัตราการตายค่อนข้างสูง เข้าดักแด้เร็วกว่าปกติและดักแด้ไม่สมบูรณ์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าลักษณะทางสัณฐานวิทยาถูกกระทบกระเทือน แสดงถึงผลทางลบเนื่องจากในใบของถั่วเขียวอาจมีสารที่ทำให้แมลงที่กินเข้าไปไม่สามารถเจริญเติบโตและออกเป็นตัวเต็มวัยได้อย่างปกติ ดังนั้นจึงควรนำไปศึกษาต่อถึงยีนส์ที่สามารถนำไปใช้เพื่อการดัดแปลงพันธุ์กรรมเพื่อต้านทานหนอนกระทู้ผัก *S. litura* ต่อไป**

### สรุปผลการวิจัย

1. ได้ถั่วเขียวฝั้วดำพันธุ์ใหม่ พันธุ์ชัยนาท 4 (ภาพที่ 7) ให้ผลผลิตสูง 284 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์พิษณุโลก 2 ร้อยละ 24 เหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก ต้านทานสูงต่อโรคแอนแทรกคโนส และอายุการเก็บเกี่ยวสั้น ได้รับการรับรอง จากกรมวิชาการเกษตร เมื่อวันที่ 19 มีนาคม 2561
- 2 ได้ถั่วเขียวฝั้วดำพันธุ์ใหม่ พันธุ์ชัยนาท 6 (ภาพที่ 8) ให้ขนาดเมล็ดใหญ่ โดยให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 66 กรัม ผลผลิตสูง 275 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์พิษณุโลก 2 ร้อยละ 27 และ 19 ตามลำดับ เหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก และต้านทานโรคแอนแทรกคโนส ได้รับการรับรอง จากกรมวิชาการเกษตร เมื่อวันที่ 19 มีนาคม 2561
3. ได้ถั่วเขียวฝั้วดำสายพันธุ์ดีเด่น CNBG-CN2-066-53-27-5 (ภาพที่ 10) ให้ผลผลิตสูง 300 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 80 และพิษณุโลก 2 ร้อยละ 29 และ 19 ตามลำดับให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เฉลี่ย 63 กรัม สูงกว่าชัยนาท 80 และพิษณุโลก 2 ร้อยละ 7 และ 14 ตามลำดับ เหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก โดยให้น้ำหนักสดถั่วงอก 6,463 กรัม สูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 80 และพิษณุโลก 2 ร้อยละ 11 และ 10.6 ตามลำดับ ต้านทานต่อโรคแอนแทรกคโนส



4. ได้ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ CNBG-CN2-063-53-50-1 (ภาพที่ 11) ให้ผลผลิตสูงเฉลี่ย 289 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ชัณนาท 80 และ พิษณุโลก 2 ร้อยละ 27 และ 14 ตามลำดับ ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เฉลี่ย 65 กรัม สูงกว่าชัณนาท 80 และพิษณุโลก 2 ร้อยละ 8 และ 16 ตามลำดับ เหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก โดยให้น้ำหนักสดถั่วงอก 6,427 กรัม สูงกว่าพันธุ์ชัณนาท 80 และพิษณุโลก 2 ร้อยละ 9 และ 10 ตามลำดับ
5. ได้ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น ผลผลิตสูง อยู่ในขั้นตอนการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร และขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น จำนวน 6 และ 28 สายพันธุ์ ตามลำดับ
6. ได้ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์กลายจากพันธุ์ชัณนาท 4 และชัณนาท 80 ที่ให้ผลผลิตสูงและอายุเก็บเกี่ยวสั้น อยู่ในขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น จำนวน 31 และ 7 สายพันธุ์ ตามลำดับ
7. ได้ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น ขนาดเมล็ดใหญ่ ผลผลิตสูง ขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น จำนวน 20 สายพันธุ์
8. ได้ประชากรถั่วเขียวผิวดำที่ให้ขนาดเมล็ดใหญ่ ในขั้นตอนการคัดเลือกครั้งที่ 8 จำนวน 388 และ 350 สายพันธุ์
9. ได้ประชากรถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น ที่ให้ผลผลิตสูง และอายุเก็บเกี่ยวสั้น ในขั้นตอนการคัดเลือก ครั้งที่ 6 จำนวน 837 ต้น
10. ได้ประชากรถั่วเขียวผิวดำต้านทานหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* Fabricius) ในขั้นตอนการคัดเลือกผสมกลับครั้งที่ 4 แบบเก็บรวมและแยกต้น ได้จำนวน 4,329 ต้น และ 251 ต้น ตามลำดับ
12. ได้ข้อมูลถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นผลผลิตสูงที่เหมาะสมสำหรับการเพาะถั่วงอกในขั้นเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร ได้แก่ สายพันธุ์ CNBG-CN2-065-53-103-2 CNBG-CN2-066-53-13-2 และ CNBG-CN2-063-53-50-1 ให้ผลผลิตถั่วงอกเท่ากับ 6,598 6,445 และ 5,920 กรัม ตามลำดับ สำหรับการเปรียบเทียบเบื้องต้น และเปรียบเทียบมาตรฐาน สายพันธุ์ดีเด่นที่ผลผลิตถั่วงอกสูง ได้แก่ CNBG-CN80-234-58-4-11 CNBG-CN80-234-58-3-121 CNBG-032-490-55-65-3 CNBG-CN2-065-55-16-3 และ CNBG-CN80-234-58-1-12 ที่ให้ผลผลิตถั่วงอกเท่ากับ 6,909 6,765 6,756, 6,474 และ 6,392 กรัม ตามลำดับ
- 13 ได้ข้อมูลความต้านทานโรคของถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นต่อโรคแอนแทรกคโนส สายพันธุ์ L3-8 ที่ไม่พบอาการของโรคจัดอยู่ในระดับต้านทานต่อโรคสูงมาก (immune) ถั่วเขียวผิวดำ 4 สายพันธุ์ ได้แก่ CNBG-CN2-063-53-65-2 CNBG-CN2-065-53-103-1 CNBG-CN2-063-53-50-1 และ CNBG-CN2-066-53-27-5 ต้านทานสูงต่อโรค (HR) เป็นโรคระหว่าง 5.7-5.9 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ
14. ได้ข้อมูลการประเมินความต้านทานต่อการทำลายของแมลงศัตรูสำคัญในถั่วเขียวผิวดำเพื่อต้านทานหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* Fabricius) พบว่า ลูกผสมที่ได้จาก คู่ผสม CN2 X TC2211 มีความต้านทานแบบ antibiosis ต่อหนอนกระทู้ผัก

### กิจกรรมงานวิจัยที่ 3 การอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรมถั่วเขียว

#### Conservation of mungbean and blackgram

อัจฉรา จอมสง่าวงศ์ อารดา มาสริ ศมิษฐา แม้นเหมือน

Achara Jomsangawong Arada Masari Samittha Maenmeun

สุมนา นามพองใส ชาวนาถ พฤทธิเทพ จิราลักษณ์ ภูมิไธสง ปวีณา ไชยวรรณ

Sumana Ngampongsai Chaowanart Phruetthithep Jiraluck Phoomthaisong Paveena Chaiwan

ชูชาติ บุญศักดิ์ วิลัยรัตน์ แป้นแก้ว ภักวีไล ยอดทอง

Choochat Bunsak Wilairat Pankaew Phakwilai Yodthong

#### คำหลัก

ถั่วเขียวผิวมัน ถั่วเขียวผิวดำ ถั่วในสกุล *Vigna* การรวบรวมเชื้อพันธุกรรม การอนุรักษ์ในถิ่น  
การจำแนก คุณค่าทางโภชนาการ

#### Keywords

mungbean, blackgram, wild *Vigna*, collection, genetic resources, conservation, evaluation, nutrition

#### บทคัดย่อ

กิจกรรมที่ 3 การอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรมถั่วเขียว ดำเนินการสำรวจรวบรวมและศึกษาเชื้อพันธุกรรมถั่วเขียวและถั่วป่าในสกุล *Vigna* ผลการสำรวจ 13 จังหวัด จำนวน 89 จุด พบเป็นถั่วนี้วางแดง ถั่วเขียวผิวมัน และถั่วเขียวพันธุ์พื้นเมือง รวมจำนวน 93 ตัวอย่าง และจำแนกลักษณะพันธุกรรมของถั่วเขียวและถั่วในสกุล *Vigna* จำนวน 554 พันธุ์/สายพันธุ์ และถั่วเขียวผิวดำ จำนวน จำนวน 624 พันธุ์/สายพันธุ์โดยจำแนกลักษณะทางสัณฐานวิทยา และลักษณะการเกษตรที่สำคัญ การศึกษาลักษณะพันธุกรรมโดยจำแนกความต้านทานโรคของถั่วเขียวผิวมันและผิวดำ พบว่า ในโรคราแป้ง ถั่วเขียวผิวมันทุกสายพันธุ์อ่อนแอถึงอ่อนแอมากต่อโรค และในถั่วเขียวผิวดำ จำนวน 6 สายพันธุ์ ไม่พบอาการของโรค และจำนวน 93 สายพันธุ์ต้านทานต่อโรค สำหรับโรคแอนแทรคโนสในถั่วเขียวผิวมัน พบว่า มีเพียงสายพันธุ์ V4718 ที่ต้านทานสูงต่อโรค และในถั่วเขียวผิวดำ มีจำนวน 9 สายพันธุ์ ที่ต้านทานสูงต่อโรค การศึกษาความต้านทานแมลงศัตรูในถั่วเขียวผิวมัน และผิวดำพันธุ์ต่าง ๆ พบถั่วเขียวผิวมัน 53 สายพันธุ์ ที่มีการระบาดของแมลงน้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ และพบถั่วเขียวผิวดำ 11 สายพันธุ์ ที่มีการระบาดของแมลงน้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของเชื้อพันธุกรรมถั่วเขียวเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ จำนวน 88 พันธุ์/สายพันธุ์ พบว่า มีปริมาณแป้ง 54.41-65.71 เปอร์เซ็นต์ สายพันธุ์ถั่วเขียวที่ให้ปริมาณแป้งสูงกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 35 พันธุ์/สายพันธุ์ มีปริมาณโปรตีน 19.28-27.92 เปอร์เซ็นต์ สายพันธุ์ถั่วเขียวที่ให้ปริมาณโปรตีนสูงกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 19 สายพันธุ์

## Abstract

The conservation of *Vigna* spp. germplasm resources subproject were studied, explored and collected. The *Vigna* spp. germplasm exploration were found in 13 provinces of Thailand for 89 sites. The *Vigna* spp. were explored in 93 samples such as rice bean (*Vigna umbellata*), mungbean (*Vigna radiata*) and native *Vigna* sp. . The classification of *Vigna* spp. by morphology and the important agronomic characters based on IBPGR descriptor were studied in 554 varieties/lines of *Vigna radiata* and *Vigna* sp. and 624 varieties/lines of *Vigna mungo*. For the disease resistance studied of *Vigna radiata* and *Vigna mungo* found that every studied lines of *Vigna radiata* susceptible to downy mildew disease, but highly resistant in 6 lines and 93 resistant lines of *Vigna mungo*. Meanwhile for anthracnose disease showed that V4718 is a resistant line of *Vigna radiata* and 9 resistant lines of *Vigna mungo*. For the insect pest resistance studied of *Vigna radiata* and *Vigna mungo* found that there were 53 lines of *Vigna radiata* and 11 lines of *Vigna mungo* that had the reaction to insect pest less than the checked variety. For the nutrition studied in 88 varieties/lines of *Vigna radiata* and *Vigna mungo* found that 35 varieties/lines gave the starch content more than 60 percent and 19 lines gave the protein content higher than 25 percent.

กรมวิชาการเกษตร

## บทนำ

การสำรวจและรวบรวมเชื้อพันธุกรรมถั่วเขียว ทั้งจากแหล่งปลูกในประเทศ และการนำเข้าจากต่างประเทศโดยความร่วมมือจากองค์กรนานาชาติ เช่น Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC) การฟื้นฟูเชื้อพันธุกรรมถั่วเขียว และเชื้อพันธุกรรมถั่วเขียวที่ได้รับการประเมินคุณค่าเสร็จเรียบร้อยแล้ว และไม่ได้รับการคัดเลือกเข้าสู่โครงการปรับปรุงพันธุ์ จะถูกเก็บรักษาที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ระหว่างการอนุรักษ์จะมีการทดสอบคุณภาพ เช่น ความงอก ความมีชีวิต เป็นระยะ เมื่อเมล็ดถั่วเขียวมีความเสื่อมจะนำเชื้อพันธุ์ไปปลูก เพื่อผลิตเชื้อพันธุ์รุ่นใหม่ ให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีชีวิต การจำแนกและประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรม (Characterisation and evaluation) เป็นการจำแนกลักษณะประจำพันธุ์ ประเมินเชื้อพันธุ์ ในเรื่องผลผลิตและคุณภาพ ลักษณะที่สำคัญทางการเกษตร สรีรวิทยา สันฐานวิทยา พร้อมประเมินความต้านทานต่อโรค และแมลงศัตรูที่สำคัญของเชื้อพันธุกรรมถั่วเขียว และถั่วเขียวผิวดำ สำหรับการนำไปใช้ประโยชน์ในการคัดเลือกเชื้อพันธุกรรมที่มีลักษณะที่ดี และเป็นประโยชน์ มีลักษณะทนทานหรือต้านทานต่อโรค และแมลงศัตรูที่สำคัญ มาใช้ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวของกรมวิชาการเกษตร และเปลี่ยนพันธุ์กับองค์กรอื่น ๆ เพื่อการวิจัยต่อไป การจัดทำฐานข้อมูลเชื้อพันธุกรรมถั่วเขียว (Mungbean database management) ทำการบันทึกข้อมูลโดยยึดหลักการจำแนกและบันทึกตาม Descriptors ของพืชต่าง ๆ ของ IPGRI ซึ่งเป็นระบบสากลสามารถเชื่อมลักษณะข้อมูลกับนานาชาติได้ และใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เข้ามาช่วยในการจัดทำฐานข้อมูลทำให้มีความสะดวก และรวดเร็วในการเรียกใช้ข้อมูล ง่ายต่อการใช้ประโยชน์และการสืบค้น เหมาะสำหรับการคัดเลือกเชื้อพันธุ์ที่มีลักษณะดี ตรงตามวัตถุประสงค์ของโครงการปรับปรุงพันธุ์ เช่น เพื่อผลผลิตสูง เพื่อคุณภาพในการเพาะถั่วงอก เพื่อต้านทานโรค และแมลง เป็นต้น มีการนำไปใช้ประโยชน์ในการคัดเลือกสายพันธุ์ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียว เพื่อให้การรวบรวมการอนุรักษ์ และการใช้ประโยชน์จากเชื้อพันธุ์ถั่วเขียว ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดจากเชื้อพันธุ์ที่มีอยู่ การดำเนินงานอนุรักษ์เชื้อพันธุ์พืชไร่ เน้นหนักเพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ โดยเฉพาะในงานปรับปรุงพันธุ์ จึงจำเป็นต้องมีความหลากหลายของเชื้อพันธุ์ ในการเลือกเชื้อพันธุ์ให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ของโครงการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อให้การรวบรวมและอนุรักษ์พันธุ์พืชไร่ ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุดจากเชื้อพันธุ์ที่มีอยู่ รวมทั้งสามารถเผยแพร่และมีการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อโครงการปรับปรุงพันธุ์ และการแลกเปลี่ยนเชื้อพันธุ์ทางการวิจัยทั้งระหว่างนักวิจัยในและต่างประเทศ

## ผลการวิจัย

**3.1 การสำรวจรวบรวมและจำแนกลักษณะพันธุกรรมโดยสัณฐานวิทยาของถั่วเขียวผิวมันและถั่วในสกุล *Vigna*** กิจกรรมที่ 1 ดำเนินสำรวจและรวบรวมถั่วเขียว และถั่วป่าในสกุล *Vigna* ที่เจริญเติบโตตามสภาพธรรมชาติ ในจังหวัดต่าง ๆ ของประเทศไทย ระหว่างปี 2559 - 2564 จำนวน 14 ครั้ง ทั้งหมด 13 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน ลำปาง แพร่ น่าน อุตรดิตถ์ ตาก สุโขทัย เพชรบูรณ์ พิษณุโลก อุดรธานี และกาญจนบุรี ผลการสำรวจ 89 จุด พบเป็นถั่วนี้วนางแดง (*Vigna umbellata*) ถั่วเขียวผิวมัน (*Vigna radiata*) และถั่วเขียวพันธุ์พื้นเมือง รวมจำนวน 93 ตัวอย่าง บันทึกข้อมูลพันธุ์ หมายเลขรวบรวม วันที่ แหล่งปลูกเดิม ตำแหน่งที่พบ ลักษณะทางสัณฐานวิทยา เพื่อทำการจำแนกลักษณะลักษณะประจำพันธุ์ และเก็บรักษาเชื้อพันธุต่อไป 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 สามารถนำไปใช้ถ่ายทอดให้กับพืชพันธุ์ปลูก เพื่อปรับปรุงลักษณะบางอย่างให้ดีขึ้นต่อไป

กิจกรรมที่ 2 ทำการปลูกพันธุ์ และจำแนกเชื้อพันธุกรรมถั่วเขียว และถั่วในสกุล *Vigna* ที่เก็บรวบรวมไว้ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ในปี 2559-2564 ทำการศึกษาการจำแนกลักษณะพันธุกรรมของถั่วเขียว จำนวน 554 พันธุ์/สายพันธุ์ โดยจำแนกลักษณะทางสัณฐานวิทยา และลักษณะการเกษตรที่สำคัญ บันทึกข้อมูล ตามคำแนะนำของ IBPGR พบว่า มีความหลากหลายทางพันธุกรรมทั้งในลักษณะทางสัณฐานวิทยา การเจริญเติบโต มีทั้งตั้งตรง กิ่งเลื้อย และเลื้อย สีของไฮโปคอติล มีทั้งสีม่วง สีม่วงอมเขียว และสีเขียว สีใบ มีเขียวอ่อน สีดอก มีสีเหลืองอ่อน และเหลืองเข้มสีฝักแก่ มีสีดำ สีน้ำตาล และ สีฟาง สีของเมล็ด มีสีเขียว สีน้ำตาล สีน้ำตาลอมเทา สีส้มอมเทา มีม่วงอมเทา และสีเหลืองอมเทา ลักษณะทางการเกษตร พบว่า ถั่วเขียว และถั่วในสกุล *Vigna* มีความหลากหลายของลักษณะ ทั้งระหว่างชนิด และภายในชนิดเดียวกัน ความสูงต้นอยู่ระหว่าง 6-256 จำนวนฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 2-625 ฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝักอยู่ระหว่าง 4-16 เมล็ด และน้ำหนัก 1,000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 4-237 กรัม

**3.2 การศึกษาจำแนกลักษณะพันธุกรรมโดยสัณฐานวิทยาของถั่วเขียวผิวดำ** งานวิจัยนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์เชื้อพันธุกรรมถั่วเขียวผิวดำ มีวัตถุประสงค์เพื่ออนุรักษ์ พันธุ์ จำแนก และประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมถั่วเขียวผิวดำ จำนวน 624 สายพันธุ์ ดำเนินงานที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ใน ปี 2559 - 2564 พื้นที่ปลูก 2x5 ตารางเมตรต่อสายพันธุ์ เก็บข้อมูลตาม Mungbean Descriptors ของ IBPGR (1980) รวมทั้งถ่ายภาพของพืชในขั้นตอนการเจริญเติบโตต่าง ๆ เพื่อจัดทำเป็นฐานข้อมูลพืช พบว่า ผลผลิตต่อต้นของถั่วเขียวผิวดำอยู่ระหว่าง 0.7-41.8 กรัม น้ำหนัก 1,000 เมล็ด อยู่ระหว่าง 20.0-71.0 กรัม ความสูงต้นอยู่ระหว่าง 11.0-109.8 เซนติเมตร จำนวนฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 4.2-106.4 ฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝักอยู่ระหว่าง 4.2-12.8 เมล็ด อายุถึงวันดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์อยู่ระหว่าง 25.0-50.0 วัน อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 55-94. วัน สีใบส่วนใหญ่มีสีเขียวอ่อน (175 สายพันธุ์) และสีเขียว (155 สายพันธุ์) สีดอกส่วนใหญ่มีสีเหลือง (323 สายพันธุ์) สีเหลืองอมเขียว (91 สายพันธุ์) และสีเหลืองเข้ม (64 สายพันธุ์) สีของฝักอ่อนส่วนใหญ่เป็นสีเขียวอ่อน สีของฝักแก่ส่วนใหญ่มีสีน้ำตาลเข้ม (207 สายพันธุ์) สีดำ (134 สายพันธุ์) และสีน้ำตาล (108 สายพันธุ์) จากข้อมูลที่บันทึก พบว่า มี 160 สายพันธุ์ ที่มีความดีเด่นด้านผลผลิต และขนาดเมล็ด คัดเลือกเข้าสู่โครงการปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำ เพื่อการเพาะถั่วงอก ส่วนสายพันธุ์ที่ไม่ได้รับการคัดเลือก นำเข้าเก็บรักษาที่ธนาคารเชื้อพันธุพืชของกรมวิชาการ

เกษตรกรเพื่อการอนุรักษ์ต่อไปคัดเลือกเข้าสู่โครงการปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียวผิวดำเพื่อการเพาะถั่วงอก ส่วนสายพันธุ์ที่ไม่ได้รับการคัดเลือก นำเข้าเก็บรักษาที่ธนาคารเชื้อพันธุ์พืชของกรมวิชาการเกษตรเพื่อการอนุรักษ์ต่อไป

**3.3 การศึกษาลักษณะพันธุกรรมโดยจำแนกความต้านทานโรคของถั่วเขียวผิวมันและผิวดำ** ศึกษาลักษณะพันธุกรรมของถั่วเขียวผิวมันและถั่วเขียวผิวดำโดยจำแนกความต้านทานต่อโรคราแป้งในฤดูแล้ง และโรคแอนแทรกโนสในฤดูฝน ปี 2559-2564 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ ดำเนินการที่โรงเรียนทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท โดยทดสอบในถั่วเขียวผิวมัน รวมจำนวน 192 พันธุ์/สายพันธุ์ และถั่วเขียวผิวดำ รวมจำนวน 104 พันธุ์/สายพันธุ์

การจำแนกความต้านทานของถั่วเขียวผิวมันต่อโรคราแป้ง ผลการทดลองที่อายุ 50 วันหลังปลูก พบถั่วเขียวทุกสายพันธุ์อ่อนแอถึงอ่อนแ่มากต่อโรค (S-HS) เป็นโรค 31.6-93.2 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ผลการทดสอบในถั่วเขียวผิวดำพบ 6 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ PI183462, PI227763, PI250163-1, PI250163-2, 66/546 และ PI179713 ต้านทานต่อโรครามาก ไม่พบอาการของโรค (HR) ถั่วเขียวผิวดำ 93 สายพันธุ์ต้านทานต่อโรค (R) เป็นโรคระหว่าง 1.3-19.4 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ และถั่วเขียวผิวดำ 5 สายพันธุ์ต้านทานปานกลางต่อโรค (MR) เป็นโรค 10.5-20.0 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ในขณะที่ถั่วเขียวพันธุ์เปรียบเทียบ พันธุ์ชัยนาท 72 ชัยนาท 84-1 และกำแพงแสน 2 อ่อนแอต่อโรค (S) และพันธุ์ มทส.1 อ่อนแอปานกลางต่อโรค (MS)

การจำแนกความต้านทานของถั่วเขียวผิวมันต่อโรคแอนแทรกโนส พบมี 1 สายพันธุ์ คือ V4718 ต้านทานสูงต่อโรค (HR) เป็นโรค 5.2 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ถั่วเขียวผิวมัน 56 สายพันธุ์ต้านทานปานกลางต่อโรค (MR) เป็นโรคระหว่าง 6.0-15.4 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ และ 135 สายพันธุ์ อ่อนแอปานกลางต่อโรค (MS) เป็นโรค 13.1-30.1 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

การจำแนกความต้านทานของถั่วเขียวผิวดำต่อโรคแอนแทรกโนส พบถั่วเขียวผิวดำ 9 สายพันธุ์ ได้แก่ NBG19, UT-2A, PI286305, CPI2014, UT-2irrad4-77-4, CQ3020, Nepal 47-2, Nepal 33-3 และ Nepal 53-1 ต้านทานสูงต่อโรค (R) เป็นโรคระหว่าง 4.0-5.9 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ถั่วเขียวผิวดำ 94 สายพันธุ์ต้านทานปานกลางต่อโรค (MR) เป็นโรคระหว่าง 5.5-10.4 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ และพบ 1 สายพันธุ์ คือ Nepal 100 อ่อนแอปานกลางต่อโรค (MS) เป็นโรค 11.5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ในขณะที่ถั่วเขียวผิวมันพันธุ์เปรียบเทียบทุกพันธุ์อ่อนแอต่อโรค (S) และถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2 ชัยนาท 80 และชัยนาท 4 ต้านทานต่อโรค (R) และพันธุ์ชัยนาท 2 และชัยนาท 6 ต้านทานปานกลางต่อโรค (MR)

**3.4 การศึกษาความต้านทานแมลงศัตรูในถั่วเขียวผิวมันพันธุ์ต่าง ๆ** มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะพันธุกรรมของถั่วเขียวผิวมันโดยจำแนกความต้านทานต่อแมลงศัตรูถั่วเขียวที่สำคัญ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทในฤดูแล้ง ปี 2559-2564 ในสภาพธรรมชาติ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 2 ซ้ำ 30-60 กรรมวิธี โดยมีพันธุ์เปรียบเทียบ 6 พันธุ์ คือ พันธุ์ชัยนาท 36 พันธุ์ชัยนาท 60 พันธุ์ชัยนาท 72 พันธุ์ชัยนาท 84-1 พันธุ์กำแพงแสน 2 และ พันธุ์มทส.1 ทำการศึกษาความต้านทานแมลงศัตรูถั่วเขียวทั้งหมด 195 สายพันธุ์ ผลการทดลอง พบว่า แมลงศัตรูถั่วเขียวที่สำคัญ พบตั้งแต่ระยะการเจริญเติบโตถึงระยะออกดอกติดฝักอ่อน คือ เพลี้ยไฟ และ เพลี้ยอ่อน พบถั่วเขียวผิวมัน 53 สายพันธุ์ ที่มีการระบาดของแมลงน้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ และพบว่า มี 5 สายพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตต่อต้นสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบในทั้ง 2 ฤดู โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 3.9-4.5 กรัม/ ต้น

**3.5 การศึกษาความต้านทานแมลงศัตรูในถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ต่าง ๆ** มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะพันธุกรรมของถั่วเขียวผิวดำโดยจำแนกความต้านทานต่อแมลงศัตรูถั่วเขียวที่สำคัญ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทในฤดูแล้ง ปี 2559-2564 ในสภาพธรรมชาติ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 2 ซ้ำ 20-25 กรรมวิธี โดยมีพันธุ์เปรียบเทียบ 5 พันธุ์ คือ พันธุ์พิษณุโลก 2 พันธุ์ชัยนาท 2 พันธุ์ชัยนาท 80 พันธุ์ชัยนาท 4 และ พันธุ์ชัยนาท 6 ทำการศึกษาความต้านทานแมลงศัตรูถั่วเขียวผิวดำทั้งหมด 130 สายพันธุ์ ผลการทดลอง พบว่า แมลง

ศัตรูถั่วเขียวที่สำคัญ พบตั้งแต่ระยะการเจริญเติบโตถึงระยะออกดอกติดฝักอ่อน คือ เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว และเพลี้ยอ่อน ถั่วเขียวผิวดำ 11 สายพันธุ์ พบการระบาดของแมลงน้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับ มีลักษณะประจำพันธุ์ที่พบว่ามีความเกี่ยวข้องกับการลงทำลายของแมลงคือความหนาแน่นของขนที่ฝักปานกลางถึงหนาแน่นมาก

**3.6 การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของเชื้อพันธุ์กรรมถั่วเขียวเพื่อการปรับปรุงพันธุ์** มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณคุณค่าทางโภชนาการของถั่วเขียวจากเชื้อพันธุ์กรรมที่อนุรักษ์ไว้ในธนาคารเชื้อพันธุ์พืช เพื่อนำไปใช้ในการคัดเลือกสายพันธุ์สำหรับการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป ในปี 2559 ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท และภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยนำถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่น จำนวน 9 พันธุ์/สายพันธุ์ มาทำการแปรรูปเป็นแป้ง และวุ้นเส้น จากนั้นทำการศึกษาคูสมบัติทางเคมีกายภาพของแป้งและวุ้นเส้น ผลการทดลอง พบว่า แป้งที่สกัดได้จากถั่วเขียว 9 พันธุ์/สายพันธุ์ มีค่าแตกต่างกัน ดังนี้ ถั่วเขียวสายพันธุ์/พันธุ์ CNMB06-02-20-5 กำแพงแสน 2 CNMB06-01-20-14 CNMB06-03-60-7 CNMB06-01-40-4 ชัยนาท 36 มทส 1 ชัยนาท 84-1 และชัยนาท 72 ให้แป้งร้อยละ 36.6, 36.0, 35.4, 34.6, 33.0, 32.8, 32.8, 32.6 และ 32.4 ตามลำดับ โดยสายพันธุ์ CNMB06-02-20-5 ได้แป้งสูงที่สุดร้อยละ 36.6

ปี 2560 นำถั่วเขียวจากเชื้อพันธุ์กรรมที่เก็บรวบรวมไว้ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จำนวน 12 สายพันธุ์ (พันธุ์กรรมของถั่วเขียวสายพันธุ์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ชุด 300) เป็นมาแปรรูปเป็นแป้ง และวุ้นเส้น และศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของเมล็ด และคุณสมบัติทางกายภาพของวุ้นเส้น พบว่า มีเปอร์เซ็นต์แป้ง อยู่ระหว่าง 46.47-46.49 เปอร์เซ็นต์ โปรตีนอยู่ระหว่าง 22.20-22.27 เปอร์เซ็นต์ ไขมันอยู่ระหว่าง 1.58-1.67 เปอร์เซ็นต์ และเยื่อใยอยู่ระหว่าง 3.92-4.07 เปอร์เซ็นต์ ให้น้ำหนักแป้งอยู่ระหว่าง 2,490 - 3,090 กรัม น้ำหนักวุ้นเส้นแห้งระหว่าง 2,010-2,690 กรัม โดยสายพันธุ์ 300081 (VC 2832-2-149-B) ให้น้ำหนักวุ้นเส้นแห้งสูงสุด 2,690 กิโลกรัม สีวุ้นเส้นแห้งทุกสายพันธุ์มีสีขาวใส และมีความเหนียวใกล้เคียงกัน อยู่ระหว่าง 1.14-1.41 เซนติเมตร

ปี 2561-2564 นำเชื้อพันธุ์กรรมถั่วเขียวที่เก็บรวบรวมไว้ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ได้แก่ พันธุ์กรรมของถั่วเขียวสายพันธุ์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ (ชุด 300) ถั่วเขียวสายพันธุ์ปรับปรุง (ชุด 500) พันธุ์กรรมของถั่วเขียวสายพันธุ์จาก AVRDC ถั่วเขียวสายพันธุ์ก้าวหน้าจากงานปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อปริมาณและคุณภาพแป้งสูง และพันธุ์รับรอง รวมจำนวน 88 พันธุ์/สายพันธุ์ ส่งไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดถั่วเขียว ตามวิธีของ AOAC (1990 และ 2000) ที่กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร พบว่า ถั่วเขียวทั้ง 88 พันธุ์/สายพันธุ์ มีปริมาณแป้ง (Starch) ระหว่าง 54.41-65.71 เปอร์เซ็นต์ ( $59.59 \pm 2.11$  เปอร์เซ็นต์) มีสายพันธุ์ถั่วเขียวที่ให้ปริมาณแป้งสูงกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 35 พันธุ์/สายพันธุ์ โดยสายพันธุ์ที่ให้ปริมาณแป้งสูงสุด 5 อันดับแรกได้แก่ สายพันธุ์ 500061 500131 500085 500070 และ 500041 ให้ปริมาณแป้ง 65.71 64.22 63.72 63.27 และ 63.09 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โปรตีน (Protein) ระหว่าง 19.28-27.92 เปอร์เซ็นต์ ( $23.01 \pm 1.91$  เปอร์เซ็นต์) พบสายพันธุ์ถั่วเขียวที่ให้ปริมาณโปรตีนสูงกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 19 สายพันธุ์ โดยสายพันธุ์ที่ให้ปริมาณโปรตีนสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ สายพันธุ์ 300095 VI004019 B-Y 900013 300006 และ VI000516 B-Y ให้ปริมาณโปรตีน 27.92 26.90 26.86 26.31 และ 26.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ องค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดถั่วเขียว ในแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น พันธุ์กรรม สภาพการปลูก การเจริญเติบโต ขั้นตอนการผลิต การแปรรูป และสภาพที่ใช้ในกระบวนการนั้น ๆ นักปรับปรุงพันธุ์สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะดีตามต้องการเพื่อเข้าสู่โครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณค่าทางโภชนาการต่อไปได้ในอนาคต

## สรุปผลการวิจัย

1. ได้ฐานข้อมูลลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ลักษณะการเกษตร และการให้ผลผลิตเชื้อพันธุ์กรรมถั่วเขียวผิวมัน และถั่วในสกุล Vigna จำนวน 554 สายพันธุ์
2. ได้ฐานข้อมูลลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ลักษณะการเกษตร และการให้ผลผลิตเชื้อพันธุ์กรรมถั่วเขียวผิวดำ จำนวน 624 สายพันธุ์
3. ได้ข้อมูลความต้านทานโรคของพันธุ์กรรมถั่วเขียวผิวดำต่อโรคราแป้ง ในถั่วเขียวผิวดำ 6 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ PI183462, PI227763, PI250163-1, PI250163-2, 66/546 และ PI179713 ต้านทานต่อโรครามาก ไม่พบอาการของโรค (HR) ถั่วเขียวผิวดำ 93 สายพันธุ์ต้านทานต่อโรค (R) เป็นโรคระหว่าง 1.3-19.4 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ
4. ได้ข้อมูลความต้านทานของพันธุ์กรรมถั่วเขียวผิวมันต่อโรคแอนแทรกโนส สายพันธุ์ V4718 ต้านทานสูงต่อโรค (HR) เป็นโรค 5.2 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ถั่วเขียวผิวมัน 56 สายพันธุ์ต้านทานปานกลางต่อโรค (MR) เป็นโรคระหว่าง 6.0-15.4 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ
5. ได้ข้อมูลความต้านทานของพันธุ์กรรมถั่วเขียวผิวดำต่อโรคแอนแทรกโนส พบถั่วเขียวผิวดำ 9 สายพันธุ์ ได้แก่ NGB19, UT-2A, PI286305, CPI2014, UT-2irrad4-77-4, CQ3020, Nepal 47-2, Nepal 33-3 และ Nepal 53-1 ต้านทานสูงต่อโรค (R) เป็นโรคระหว่าง 4.0-5.9 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ
6. ได้ข้อมูลการศึกษาความต้านทานแมลงศัตรูในพันธุ์กรรมถั่วเขียวผิวมัน พบถั่วเขียวผิวมัน 53 สายพันธุ์ มีการระบาดของแมลงศัตรูน้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ และพบว่า มี 5 สายพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตต่อต้นสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบในทั้ง 2 ฤดู โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 3.9-4.5 กรัม/ ต้น
7. ได้ข้อมูลการศึกษาความต้านทานแมลงศัตรูในพันธุ์กรรมถั่วเขียวผิวดำ พบถั่วเขียวผิวดำ 11 สายพันธุ์ พบการระบาดของแมลงศัตรูน้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ มีลักษณะประจำพันธุ์ที่พบว่ามีข้องเกี่ยวกับการลงทำลายของแมลงคือความหนาแน่นของขนที่ฝักปานกลางถึงหนาแน่นมาก
8. ได้ข้อมูลปริมาณแป้ง และโปรตีน ในเมล็ดของเชื้อพันธุ์กรรมถั่วเขียว จำนวน 100 สายพันธุ์ แปรรูปเป็นแป้ง และงู๊นเส้น และศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของเมล็ด และคุณสมบัติทางกายภาพของงู๊นเส้น ดังนี้ พันธุ์กรรมถั่วเขียว จำนวน 12 สายพันธุ์ (ชุด 300) มีเปอร์เซ็นต์แป้ง อยู่ระหว่าง 46.47-46.49 เปอร์เซ็นต์ โปรตีนอยู่ระหว่าง 22.20-22.27 เปอร์เซ็นต์ ไขมันอยู่ระหว่าง 1.58-1.67 เปอร์เซ็นต์ และเยื่อใยอยู่ระหว่าง 3.92-4.07 เปอร์เซ็นต์ ให้น้ำหนักแป้งอยู่ระหว่าง 2,490 - 3,090 กรัม น้ำหนักงู๊นเส้นแห้งระหว่าง 2,010-2,690 กรัม โดยสายพันธุ์ 300081 (VC 2832-2-149-B) ให้น้ำหนักงู๊นเส้นแห้งสูงสุด 2,690 กิโลกรัม
- พันธุ์กรรมของถั่วเขียวสายพันธุ์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ (ชุด 300) ถั่วเขียวสายพันธุ์ปรับปรุง (ชุด 500) พันธุ์กรรมของถั่วเขียวสายพันธุ์จาก AVRDC สายพันธุ์ก้าวหน้า และพันธุ์รับรอง จำนวน 88 พันธุ์/สายพันธุ์ มีปริมาณแป้ง (Starch) ระหว่าง 54.41-65.71 เปอร์เซ็นต์ ( $59.59 \pm 2.11$  เปอร์เซ็นต์) มีสายพันธุ์ถั่วเขียวที่ให้ปริมาณแป้งสูงกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 35 พันธุ์/สายพันธุ์ ปริมาณโปรตีน (Protein) ระหว่าง 19.28-27.92% ( $23.01 \pm 1.91$  เปอร์เซ็นต์) พบสายพันธุ์ถั่วเขียวที่ให้ปริมาณโปรตีนสูงกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 19 สายพันธุ์ นักปรับปรุงพันธุ์สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะดีตามต้องการเพื่อเข้าสู่โครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณค่าทางโภชนาการต่อไปได้ในอนาคต
9. ได้จัดทำเป็นฐานข้อมูลเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนในการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวให้สะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ เชื้อพันธุ์กรรมที่ทำการจำแนกและประเมินคุณค่าเสร็จแล้ว บางส่วนที่มีลักษณะดีเด่นได้ทำการคัดเลือกเข้าสู่โครงการปรับปรุงพันธุ์ ส่วนที่เหลือได้นำเข้าเก็บรักษาที่ธนาคารเชื้อพันธุ์พืช สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ ของกรมวิชาการเกษตรเพื่อการอนุรักษ์อย่างยั่งยืนต่อไป



## บทสรุปและข้อเสนอแนะ

### บทสรุป

#### 1. ได้ถั่วเขียว และถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ใหม่ผ่านการรับรองพันธุ์จากกรมวิชาการเกษตร จำนวน 3 พันธุ์ ดังนี้

1.1 ได้ถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ชยันนาท 3 (ภาพที่ 6) ให้ผลผลิตสูงเฉลี่ย 234 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์ชยันนาท 36 และ ชยันนาท 72 ร้อยละ 13 และ 6 ตามลำดับ มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูง 58.37 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นวุ้นเส้น เหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก และการสุกแก่สม่ำเสมอ ได้รับการรับรองพันธุ์เมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2562

1.2 ได้ถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ชยันนาท 4 (ภาพที่ 7) ให้ผลผลิตสูง 284 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์พิษณุโลก 2 ร้อยละ 24 เหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก ต้านทานสูงต่อโรคแอนแทรกคโนส และอายุการเก็บเกี่ยวสั้น ได้รับการรับรองจากกรมวิชาการเกษตร เมื่อวันที่ 19 มีนาคม 2561

1.3 ได้ถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ชยันนาท 6 (ภาพที่ 8) ให้ขนาดเมล็ดใหญ่ โดยให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 66 กรัม ผลผลิตสูง 275 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์พิษณุโลก 2 ร้อยละ 27 และ 19 ตามลำดับ เหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก และต้านทานโรคแอนแทรกคโนส ได้รับการรับรอง จากกรมวิชาการเกษตร เมื่อวันที่ 19 มีนาคม 2561

#### 2. ได้ถั่วเขียวผิวดำและถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นผ่านขั้นตอนการประเมินผลผลิต ดังนี้

2.1 ได้ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นสายพันธุ์ CNMB08-04-06 (ภาพที่ 9) ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูง 228 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ชยันนาท 72 พันธุ์ชยันนาท 84-1 และพันธุ์กำแพงแสน 2 ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 211 206 และ 193 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และต้านทานโรคราแป้งปานกลาง ขั้นตอนการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร

2.2 ได้ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น CNBG-CN2-066-53-27-5 (ภาพที่ 10) ให้ผลผลิตสูง 300 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์ชยันนาท 80 และพิษณุโลก 2 ร้อยละ 29 และ 19 ตามลำดับให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เฉลี่ย 63 กรัม สูงกว่าชยันนาท 80 และพิษณุโลก 2 ร้อยละ 7 และ 14 ตามลำดับ เหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก โดยให้น้ำหนักสดถั่วงอก 6,463 กรัม สูงกว่าพันธุ์ชยันนาท 80 และพิษณุโลก 2 ร้อยละ 11 และ 10.6 ตามลำดับ ต้านทานต่อโรคแอนแทรกคโนส

2.3 ได้ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ CNBG-CN2-063-53-50-1 (ภาพที่ 11) ให้ผลผลิตสูงเฉลี่ย 289 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ชยันนาท 80 และ พิษณุโลก 2 ร้อยละ 27 และ 14 ตามลำดับ ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เฉลี่ย 65 กรัม สูงกว่าชยันนาท 80 และพิษณุโลก 2 ร้อยละ 8 และ 16 ตามลำดับ เหมาะสำหรับการเพาะถั่วงอก โดยให้น้ำหนักสดถั่วงอก 6,427 กรัม สูงกว่าพันธุ์ชยันนาท 80 และพิษณุโลก 2 ร้อยละ 9 และ 10 ตามลำดับ

#### 3. ได้ถั่วเขียวผิวดำ และผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นขั้นตอนการเปรียบเทียบพันธุ์ ดังนี้

3.1 ได้ถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูง และถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นที่ให้ปริมาณคุณภาพแป้งสูง จำนวน 16 และ 48 สายพันธุ์ เพื่อทำการคัดเลือกและประเมินพันธุ์ต่อไป

3.2 ได้ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น ผลผลิตสูง อยู่ในขั้นตอนการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร และขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น จำนวน 6 และ 28 สายพันธุ์ ตามลำดับ

3.3 ได้ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์กลายจากพันธุ์ชยันนาท 4 และชยันนาท 80 ที่ให้ผลผลิตสูงและอายุเก็บเกี่ยวสั้น อยู่ในขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น จำนวน 31 และ 7 สายพันธุ์ ตามลำดับ

3.4 ได้ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น ขนาดเมล็ดใหญ่ ผลผลิตสูง ขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น จำนวน 20 สายพันธุ์

#### 4. ได้ประชากรถั่วเขียวถั่วเขียวดำ ขั้นตอนการคัดเลือกพันธุ์ ดังนี้

4.1 ได้ประชากรถั่วเขียวที่มีลักษณะที่ดี ต้นตั้งตรง ไม่ล้ม ให้ผลผลิตสูง และต้านทานโรคราแป้ง โดยวิธีการผสมกลับ BC<sub>5</sub>F<sub>3</sub> จำนวน 99 สายพันธุ์

4.2 ได้ประชากรถั่วเขียวที่ให้ผลผลิตสูง มีปริมาณคุณภาพแป้งสูง ช่วงที่ 6 จำนวน 1,887 สายพันธุ์

4.3 ได้ประชากรถั่วเขียวผิวดำที่ให้ขนาดเมล็ดใหญ่ ในขั้นการคัดเลือกชั่วที่ 8 จำนวน 388 และ 350 สายพันธุ์

4.4 ได้ประชากรถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น ที่ให้ผลผลิตสูง และอายุเก็บเกี่ยวสั้น ในขั้นการคัดเลือก ชั่วที่ 6 จำนวน 837 ต้น

4.5 ได้ประชากรถั่วเขียวผิวดำต้านทานหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* Fabricius) ในขั้นการคัดเลือกผสมกลับชั่วที่ 4 แบบเก็บรวมและแยกต้น ได้จำนวน 4,329 ต้น และ 251 ต้น ตามลำดับ

## 5. ได้ข้อมูลการแปรรูปวุ้นเส้น และการเพาะถั่วงอก ในถั่วเขียวผิวมันและถั่วเขียวผิวดำ สายพันธุ์ดีเด่น ดังนี้

5.1 ได้ข้อมูลถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่นที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปเป็นวุ้นเส้น คือสายพันธุ์ CNMB 08-09-06 มีเปอร์เซ็นต์แป้งในเมล็ดสูง 52.6 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนการแปรรูป แป้งถั่วเขียว 3 กิโลกรัม ได้วุ้นเส้นแห้ง คือ 2.68 – 2.76 กิโลกรัม สีวุ้นเส้นแห้งมีสีขาวใส

5.2 ได้ข้อมูลถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นผลผลิตสูงที่เหมาะสมสำหรับการเพาะถั่วงอกในขั้นเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร ได้แก่ สายพันธุ์ CNBG-CN2-065-53-103-2 CNBG-CN2-066-53-13-2 และ CNBG-CN2-063-53-50-1 ให้ผลผลิตถั่วงอกเท่ากับ 6,598 6,445 และ 5,920 กรัม ตามลำดับ สำหรับการเปรียบเทียบเบื้องต้น และเปรียบเทียบมาตรฐาน สายพันธุ์ดีเด่นที่ผลผลิตถั่วงอกสูง ได้แก่ CNBG-CN80-234-58-4-11 CNBG-CN80-234-58-3-121 CNBG-032-490-55-65-3 CNBG-CN2-065-55-16-3 และ CNBG-CN80-234-58-1-12 ที่ให้ผลผลิตถั่วงอกเท่ากับ 6,909 6,765 6,756, 6,474 และ 6,392 กรัม ตามลำดับ

## 6. ได้ข้อมูลความต้านทานโรคที่สำคัญในถั่วเขียว และถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น และสายพันธุ์ก้าวหน้า

6.1 การประเมินความต้านทานของถั่วเขียวผิวมันและผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นต่อเชื้อรา *Oidium* sp. สาเหตุโรคราแป้ง ถั่วเขียว 22 สายพันธุ์ต้านทานต่อโรค (R) เป็นโรค 4.0-10.2 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ และถั่วเขียวผิวดำ 4 สายพันธุ์ต้านทานต่อโรคสูง โดยไม่ปรากฏอาการของโรค (HR) ได้แก่ สายพันธุ์ CNBG-CN2-063-53-64-1 CNBG-CN2-063-53-70-2 CNBG-CN2-065-5-103-2 และ CNBG-CN2-065-55-8-2 และถั่วเขียวผิวดำ 61 สายพันธุ์ ต้านทานต่อโรค (R) มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคระหว่าง 1.3-10.4 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

6.2 การทดสอบความต้านทานต่อโรคแอนแทรคโนสในถั่วเขียวสายพันธุ์ก้าวหน้า พบว่า มี 35 สายพันธุ์ ต้านทานปานกลางต่อโรค (MR) เป็นโรค 6.3-24.7 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

6.3 การศึกษาความต้านทานของถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่นต่อโรคแอนแทรคโนส สายพันธุ์ L3-8 ที่ไม่พบอาการของโรคจัดอยู่ในระดับต้านทานต่อโรคสูงมาก (immune) ถั่วเขียวผิวดำ 4 สายพันธุ์ ได้แก่ CNBG-CN2-063-53-65-2 CNBG-CN2-065-53-103-1 CNBG-CN2-063-53-50-1 และ CNBG-CN2-066-53-27-5 ต้านทานสูงต่อโรค (HR) เป็นโรคระหว่าง 5.7-5.9 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

7. ได้ข้อมูลการประเมินความต้านทานต่อการทำลายของแมลงศัตรูสำคัญในถั่วเขียวผิวดำเพื่อต้านทานหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* Fabricius) พบว่า ลูกผสมที่ได้จาก คู่ผสม CN2 X TC2211 มีความต้านทานแบบ antibiosis ต่อหนอนกระทู้ผัก

## 8. ได้ฐานข้อมูลลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ลักษณะการเกษตร และการให้ผลผลิตเชื้อพันธุ์กรรมถั่วเขียวผิวมัน ถั่วในสกุล *Vigna* และ ถั่วเขียวผิวดำ จำนวน 1,178 สายพันธุ์ ดังนี้

8.1 ได้ฐานข้อมูลลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ลักษณะการเกษตร และการให้ผลผลิตเชื้อพันธุ์กรรมถั่วเขียวผิวมัน และถั่วในสกุล *Vigna* จำนวน 554 สายพันธุ์

8.2 ได้ฐานข้อมูลลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ลักษณะการเกษตร และการให้ผลผลิตเชื้อพันธุ์กรรมถั่วเขียวผิวดำ จำนวน 624 สายพันธุ์

## 9. ได้ข้อมูลความต้านทานโรคในพันธุ์กรรมถั่วเขียวผิวมัน และถั่วเขียวผิวดำ ดังนี้

9.1 ได้ความต้านทานโรคของพันธุ์กรรมถั่วเขียวผิวดำต่อโรคราแป้ง ในถั่วเขียวผิวดำ 6 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ PI183462, PI227763, PI250163-1, PI250163-2, 66/546 และ PI179713 ต้านทานต่อโรคราแป้ง ไม่พบอาการของโรค (HR) ถั่วเขียวผิวดำ 93 สายพันธุ์ต้านทานต่อโรค (R) เป็นโรคระหว่าง 1.3-19.4 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

9.2 ได้ความต้านทานของพันธุ์กรรมถั่วเขียวผิวมันต่อโรคแอนแทรคโนส สายพันธุ์ V4718 ต้านทานสูงต่อโรค (HR) เป็นโรค 5.2 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ถั่วเขียวผิวมัน 56 สายพันธุ์ต้านทานปานกลางต่อโรค (MR) เป็นโรคระหว่าง 6.0-15.4 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

9.3 ได้ความต้านทานของพันธุ์กรรมถั่วเขียวผิวดำต่อโรคแอนแทรคโนส พบถั่วเขียวผิวดำ 9 สายพันธุ์ ได้แก่ NGB19, UT-2A, PI286305, CPI2014, UT-2irrad4-77-4, CQ3020, Nepal 47-2, Nepal 33-3 และ Nepal 53-1 ต้านทานสูงต่อโรค (R) เป็นโรคระหว่าง 4.0-5.9 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

## 10. ได้ข้อมูลการศึกษาความต้านทานแมลงศัตรูในพันธุ์กรรมถั่วเขียวผิวมัน และถั่วเขียวผิวดำ ดังนี้

10.1 การศึกษาความต้านทานแมลงศัตรูในพันธุ์กรรมถั่วเขียวผิวมัน พบถั่วเขียวผิวมัน 53 สายพันธุ์ มีการระบาดของแมลงศัตรูน้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ และพบว่า มี 5 สายพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตต่อต้นสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบในทั้ง 2 ฤดู โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 3.9-4.5 กรัม/ ต้น

10.2 การศึกษาความต้านทานแมลงศัตรูในพันธุ์กรรมถั่วเขียวผิวดำ พบถั่วเขียวผิวดำ 11 สายพันธุ์ พบการระบาดของแมลงศัตรูน้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ มีลักษณะประจำพันธุ์ที่พบว่ามีเกี่ยวข้องกับกลายพันธุ์ของแมลงคือความหนาแน่นของขนที่ฝักปานกลางถึงหนาแน่นมาก

## 11. ได้ข้อมูลปริมาณแป้ง และโปรตีน ในเมล็ดของเชื้อพันธุ์กรรมถั่วเขียว จำนวน 100 สายพันธุ์ แปรรูปเป็นแป้ง และวุ้นเส้น และศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของเมล็ด และคุณสมบัติทางกายภาพของวุ้นเส้น ดังนี้

11.1 พันธุ์กรรมถั่วเขียว จำนวน 12 สายพันธุ์ (ชุด 300) มีเปอร์เซ็นต์แป้ง อยู่ระหว่าง 46.47-46.49 เปอร์เซ็นต์ โปรตีนอยู่ระหว่าง 22.20-22.27 เปอร์เซ็นต์ ไขมันอยู่ระหว่าง 1.58-1.67 เปอร์เซ็นต์ และเยื่อใยอยู่ระหว่าง 3.92-4.07 เปอร์เซ็นต์ ให้น้ำหนักแป้งอยู่ระหว่าง 2,490 - 3,090 กรัม น้ำหนักวุ้นเส้นแห้งระหว่าง 2,010-2,690 กรัม โดยสายพันธุ์ 300081 (VC 2832-2-149-B) ให้น้ำหนักวุ้นเส้นแห้งสูงสุด 2,690 กิโลกรัม

11.2 พันธุ์กรรมของถั่วเขียวสายพันธุ์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ (ชุด 300) ถั่วเขียวสายพันธุ์ปรับปรุง (ชุด 500) พันธุ์กรรมของถั่วเขียวสายพันธุ์จาก AVRDC สายพันธุ์ก้าวหน้า และพันธุ์รับรอง จำนวน 88 พันธุ์/สายพันธุ์ มีปริมาณแป้ง (Starch) ระหว่าง 54.41-65.71 เปอร์เซ็นต์ ( $59.59 \pm 2.11$  เปอร์เซ็นต์) มีสายพันธุ์ถั่วเขียวที่ให้ปริมาณแป้งสูงกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 35 พันธุ์/สายพันธุ์ ปริมาณโปรตีน (Protein) ระหว่าง 19.28-27.92% ( $23.01 \pm 1.91$  เปอร์เซ็นต์) พบสายพันธุ์ถั่วเขียวที่ให้ปริมาณโปรตีนสูงกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 19 สายพันธุ์ นักปรับปรุงพันธุ์สามารถนำข้อมูลที่ได้ออกไปใช้ในการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะดีตามต้องการเพื่อเข้าสู่โครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณค่าทางโภชนาการต่อไปได้ในอนาคต

## ข้อเสนอแนะ

1. เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเขียว และถั่วเขียวผิวดำ ในจังหวัดเพชรบูรณ์ พิจิตร กำแพงเพชร อุตรดิตถ์ พิษณุโลก สุโขทัย นครสวรรค์ ตาก ลพบุรี อุทัยธานี ชัยนาท ขอนแก่น หนองบัวลำภู และบุรีรัมย์ จำนวน 500 ราย นำเมล็ดพันธุ์ ถั่วเขียวพันธุ์ใหม่ ได้แก่ พันธุ์ชัยนาท 3 ชัยนาท 4 และชัยนาท 6 ประมาณ 200 ตัน ไปปลูกคิดเป็นพื้นที่ปลูกประมาณ 35,000 ไร่ พร้อมกับนำเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมกับพันธุ์ไปใช้ ทำให้เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเขียวสามารถเพิ่มผลผลิตได้ประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ หรือมีรายได้เพิ่มขึ้น 1,200-2,500 บาทต่อไร่ ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มมากขึ้น เป็นการเพิ่มรายได้ให้ครอบครัว ยกกระดับเศรษฐกิจของชุมชน

2. ต้นทุนการผลิตลดลง อย่างน้อย 10 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นอย่างน้อย 5 เปอร์เซ็นต์

3. ผู้ประกอบการโรงงานแปรรูปแปรง และวุ้นเส้น โรงงานและกลุ่มเกษตรกรผู้เพาะถั่วงอก กลุ่มเกษตรกรแปรรูป กลุ่มแม่บ้าน นำเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์การแปรรูป ไปประกอบอาชีพเสริมรายได้ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น 7,000-10,000 บาทต่อเดือน เป็นการเพิ่มรายได้ให้ครอบครัว ยกกระดับเศรษฐกิจของชุมชน

4. ผลผลิตถั่วเขียวเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 5 เปอร์เซ็นต์ เพียงพอต่อการใช้จ่ายภายในประเทศเพื่อการบริโภคโดยตรง และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ

5. มีเมล็ดพันธุ์ดีที่มีคุณภาพ มีปริมาณเพียงพอในระบบการปลูกพืช สามารถลดต้นทุนด้านเมล็ดพันธุ์ อย่างน้อย 10 เปอร์เซ็นต์

6. นักวิชาการ นักส่งเสริมจากภาครัฐและเอกชนนำความรู้ไปส่งเสริม และสนับสนุนประสิทธิภาพการผลิต ถั่วเขียว และถั่วเขียวผิวดำให้กับเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเขียว

7. นักวิจัย นักปรับปรุงพันธุ์ นักวิชาการเกษตร นักวิชาการส่งเสริม นักศึกษานำความรู้ไปต่อยอด และพัฒนางานวิจัยได้ในอนาคต

## บรรณานุกรม

- กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. 2545. คู่มือโรคพืชไร่. เอกสารวิชาการกองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 105 หน้า.
- ไพศาล เหลลสุวรรณ และปยะดา ทิพยผอง. 2550. *หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช*. สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. 369 หน้า.
- สิรินุช ลามศรีจันทร์. 2540. การใช้เทคนิคการกลายพันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์พืช. หน้า 19-23. ใน: *รายงานการประชุมวิชาการถั่วเขียวแห่งชาติ ครั้งที่ 7*. จ. พิษณุโลก.
- สิรินุช ลามศรีจันทร์. 2540ข. *การกลายพันธุ์ของพืช ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 2*. ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 262 หน้า.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563. สารสนเทศเศรษฐกิจการเกษตรรายสินค้าปี 2563. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- อารดา มาสรี สุมนา งามผ่องใส พจนีย์ นาศิริรักษ์ อาณัติ วัฒนสิทธิ์ สมชาย บุญประดับ สุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง วันชัย ถนอมทรัพย์ และวิไลวรรณ พรหมคำ. 2550. ถั่วเขียวฝักดำพันธุ์ชยันนาท 80 หน้า 27-37. ใน: *ผลงานวิจัยดีเด่นและผลงานที่เสนอเข้าร่วมพิจารณาเป็นผลงานวิจัยดีเด่นประจำปี 2550*. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- อารดา มาสรี สุมนา งามผ่องใส พจนีย์ นาศิริรักษ์ อาณัติ วัฒนสิทธิ์ สุวิมล ถนอมทรัพย์ สมชาย บุญประดับ และสุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง. 2551. ถั่วเขียวฝักดำพันธุ์ใหม่เพื่ออุตสาหกรรมการเพาะถั่วงอก. *แก่นเกษตร*. 36: 98-107.
- อารดา มาสรี ปวีณา ไชยวรรณ สุมนา งามผ่องใส พจนีย์ และศักดิ์ เฟ่งผล. 2554. การสำรวจการผลิตถั่วเขียวฝักดำและอุตสาหกรรมการเพาะถั่วงอกในเขตภาคเหนือตอนล่าง. *แก่นเกษตร*. 39: 283-290
- Allard, R. W. 1960. *Principles of plant breeding*. New York : John Wiley and Sons.
- Amano, E. 1997. Plant cultivars derived from induced mutation induction or the use of induced mutants in cross breeding . pp. 1-51. In: *Workshop on Induced Mutations and Molecular Techniques for Crop Improvement*, Bangkok, Thailand.
- Grover, I.S., and G.S. Virk. 1984. Induced chlorophyll mutants in mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). *Acta Bot. Indica* 12 : 138-147.
- Jebarag, S., and P.V. Marappan. 1981. Mutagenic effectiveness and efficiency of gamma rays and ethyle methane sulphonate in green gram (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). *Madras Agric. J.* 68 : 631-637.
- Malik, I.A. 1996. Improvement of mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) through induced mutations and molecular techniques. pp. 123-168. In: *Workshop on induced mutations and molecular techniques for crop improvement*. 12-14 March 1996. Kasetsart University Bangkok.
- Soria, J.A. and F.C. Quebral. 1973. Occurrence and development of powdery mildew on mungbean. *Philippine Agric.* 57: 158-177.

ภาคผนวก

**Table 1** Yield and 1,000 seed weight of Chai Nat 3 Chai Nat 36 and Chai Nat 72 in the preliminary yield trial (PYT), standard yield trial (SYT), regional yield trial (RYT) and farm trial (FT) during 2008-2014

Line	Yields(kg/rai)				Ave <sup>5/</sup>	% relative to	
	PYT <sup>1/</sup>	SYT <sup>2/</sup>	RYT <sup>3/</sup>	FT <sup>4/</sup>		CN 36	CN 72
Chai Nat 3	219	245	231	234	232	113	106
Chai Nat 36	169	223	221	212	206	100	94
Chai Nat 72	215	225	222	217	220	107	100
<b>1,000 seed weight (g)</b>							
Chai Nat 3	70.7	76.0	71.0	71.1	72.2	102	101
Chai Nat 36	68.5	77.5	67.5	70.5	71.0	100	99
Chai Nat 72	71.7	75.2	68.4	70.7	71.5	101	100

**Remark** <sup>1/</sup>average from 2 locations <sup>2/</sup>average from 2 locations <sup>3/</sup>average from 3 locations <sup>4/</sup>average from 6 locations  
<sup>5/</sup>average from 13 locations

**Table 2** Yield and 1,000 seed weight of Chai Nat 4 and Phitsanulok 2 in the preliminary yield trial (PYT), standard yield trial (SYT) farm trial (FT) and field test (FTe) during 2001-2010

Line	Yields(kg/rai)				Average <sup>5/</sup> (% relative to Phitsanulok 2)
	PYT <sup>1/</sup>	SYT <sup>2/</sup>	FT <sup>3/</sup>	FTe <sup>4/</sup>	
Chai Nat 4	280 (123)	333 (121)	278 (122)	245 (128)	284 (124)
Phitsanulok 2	218 (100)	276 (100)	227 (100)	191 (100)	228 (100)
<b>1,000 seed weight (g)</b>					
Chai Nat 4	56.0 (114)	62.3 (112)	55.1 (107)	56.2 (106)	57.4 (110)
Phitsanulok 2	49.3 (100)	55.4 (100)	51.6 (100)	52.9 (100)	52.3 (100)

**Remark** <sup>1/</sup>average from 3 locations <sup>2/</sup>average from 4 locations <sup>3/</sup>average from 7 locations  
<sup>4/</sup>average from 13 locations <sup>5/</sup>average from 27 locations

**Table 3** Yield and 1,000 seed weight of blackgram in the preliminary Yield trial (PYT), standard yield trial (SYT) farm trial (FT) and Field test (FTe) during 2001-2010

Line/Varieties	Yields (kg/rai)				Average <sup>5/</sup>
	PYT <sup>1/</sup>	SYT <sup>2/</sup>	FT <sup>3/</sup>	FTe <sup>4/</sup>	
Chai Nat 6	283 (123)	306 (109)	272 (117)	237 (124)	275 (119)
Phitsanulok 2	231 (100)	273 (100)	232 (100)	191(100)	232 (100)
<b>1,000 seed weight (g)</b>					
Chai Nat 6	62.7 (136)	72.6 (127)	64.4 (126)	63.2 (119)	66 (127)
Phitsanulok 2	46.1 (100)	57.0 (100)	51.3 (100)	52.9 (100)	52 (100)

**Remark** <sup>1/</sup>average from 2 locations <sup>2/</sup>average from 4 locations <sup>3/</sup>average from 7 locations <sup>4/</sup>average from 13 locations  
<sup>5/</sup>average from 26 locations A number in brackets are percentages in relative to Phitsanulok 2.



ภาพที่ 1 ถั่วเขียวพันธุ์ชัณนาท 3



ภาพที่ 2 ถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ชัณนาท 4



ภาพที่ 3 ถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ชัณนาท 6



ภาพที่ 4 ถั่วเขียวสายพันธุ์ดีเด่น CNMB08-04-06



ภาพที่ 5 ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น CNBG-CN2-063-53-50-1



ภาพที่ 6 ถั่วเขียวผิวดำสายพันธุ์ดีเด่น CNBG-CN2-066-53-27-5





ภาพที่ 7 จัดทำแปลงสาธิตเรื่อง พันธุ์ และเทคโนโลยีการผลิต



ภาพที่ 8 ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียว



ภาพที่ 9 ถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะถั่วงอก



*V. Umbellata*



*V. umbellata*



*V. umbellata var. gracilis*



*V. umbellata var. gracilis*



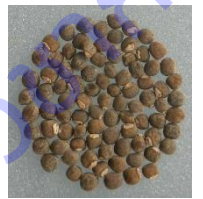
*V. minima*



*V. mungo*



*V. mungo var. silvestris*



*V. mungo var. silvestris*



*V. trinervia*



*V. trinervia*



*V. radiata var. radiata*



*V. radiata var. radiata*



*V. radiata var. sublobata*



*V. radiata var. sublobata*



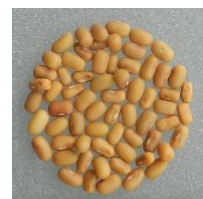
*V. radiata var. sublobata*



*V. reflexo-pilosa*



*V. reflexo-pilosa*



*V. aconitifolia*



*V. aconitifolia*



*V. nakashima*

ภาพที่ 10 การจำแนกลักษณะพันธุกรรมโดยสัณฐานวิทยาของถั่วเขียวผิวมันและถั่วในสกุล *Vigna*