



กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

รายงานผลสัมฤทธิ์สำหรับทุนสนับสนุนงานพื้นฐาน (Fundamental Fund)

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

หน่วยงาน กรมวิชาการเกษตร

รายงานโครงการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาการผลิตถั่วหรั่งเพื่อเพิ่มมูลค่าและการแปรรูป

Research and Development on Bambara Groundnut Production  
for Value Added and Processing Products

สถาพร โชติช่วง

Sathaporn Chotechung

ปี 2564

## บทสรุปผู้บริหาร

โครงการการวิจัยและพัฒนาการผลิตถั่วหรั่งเพื่อเพิ่มมูลค่าและการแปรรูปดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ให้มีผลผลิตสูงและมีคุณค่าทางโภชนาการสูงกว่าพันธุ์สงขลา 1 เหมาะสำหรับการนำไปบริโภคในรูปฝักสด และการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ รวมทั้งวิจัยและพัฒนาด้านเกษตรกรรมเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของถั่วหรั่งการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆเพื่อเพิ่มมูลค่า การปลูกถั่วหรั่งในปัจจุบันเป็นการผลิตตามวิถีวัฒนธรรมการเกษตรของเกษตรกรรายย่อยในภาคใต้เพื่อการบริโภค ถั่วหรั่งเป็นพืชทนแล้งและเจริญเติบโตได้ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ แม้แต่ดินที่เป็นทรายจัด ซึ่งไม่สามารถใช้ปลูกพืชชนิดอื่นได้ เกษตรกรนิยมปลูกแซมในสวนยางพาราที่ปลูกใหม่ เป็นพืชเสริมรายได้ให้กับครอบครัว ทำรายได้ดี มีตลาดที่เปิดกว้างทั้งในพื้นที่ภาคใต้และการส่งไปจำหน่ายในประเทศมาเลเซีย และมีการปลูกอย่างหนาแน่นในบางพื้นที่เช่น จังหวัดพัทลุง และ จังหวัดสุราษฎร์ธานีเพื่อเป็นรายได้ โดยมีผู้รวบรวมผลผลิตป้อนสู่ตลาดค้าส่งผลผลิตการเกษตรที่จังหวัดนครศรีธรรมราชเป็นแหล่งใหญ่ ข้อมูลพื้นที่เก็บเกี่ยวถั่วหรั่งในปี 2562 มีพื้นที่เก็บเกี่ยวทั้งหมด 1,389 ไร่ ผลผลิตรวม 946,817 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 677 กก./ไร่ ราคาที่เกษตรกรขาย 25.05 บาท/กิโลกรัม (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2563) แต่เนื่องจากพื้นที่ปลูกจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามพื้นที่ปลูกยาง หรือปาล์มปลูกใหม่ทำให้ข้อมูลการปลูกในหลายพื้นที่ไม่แน่ชัด คาดการณ์ว่าพื้นที่ปลูกจริงในแต่ละปีจะมีมากกว่าข้อมูลที่ปรากฏ เนื่องด้วยถั่วหรั่งปลูกเป็นพืชแซมมีการหมุนเวียนพื้นที่ปลูกและกระจายอยู่ในพื้นที่ต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนใต้ที่เป็นแหล่งปลูกสำคัญ เนื่องจากส่วนใหญ่การบริโภคถั่วหรั่งนิยมในรูปแบบของฝักต้ม ทำให้การใช้ประโยชน์ที่ไม่หลากหลายการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ขนมขบเคี้ยว น้ำนมถั่วหรือแปรรูปเป็นแป้ง ทำให้เพิ่มมูลค่าและสามารถใช้ประโยชน์จากถั่วหรั่งได้หลากหลายขึ้น ดังนั้นหากมีการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วหรั่งที่มีผลผลิตและคุณค่าทางโภชนาการสูง รวมทั้งแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ทำให้เกิดความหลากหลายในด้านของสินค้าขึ้นก็จะเป็นโอกาสในการขยายฐานของผู้บริโภค ซึ่งจะส่งผลต่อฐานการผลิตด้วย ซึ่งจะทำให้เกษตรกรรายย่อยมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น มีความหลากหลายของชนิดสินค้าเกษตรและอาหารมากขึ้น อันจะส่งผลถึงความมั่นคงในด้านอาหารและมั่นคงทางเศรษฐกิจระดับครัวเรือนของเกษตรกรรายย่อยอีกด้วย

เกษตรกรต้องการพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง มีลักษณะการเกษตรที่ดี การที่เกษตรกรใช้พันธุ์ที่ดีจะส่งผลทำให้รายได้ของเกษตรกรเพิ่มขึ้น และคุณภาพชีวิตของประชาชนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยโครงการวิจัยประกอบด้วย 3 กิจกรรม 1) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วหรั่ง 2) การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วหรั่ง และ 3) การวิจัยเทคโนโลยีการแปรรูปจากถั่วหรั่ง รวมทั้งหมด 9 การทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาพันธุ์ถั่วหรั่งที่ให้ผลผลิตและคุณค่าทางโภชนาการสูง 2) เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่จากถั่วหรั่งเพื่อเพิ่มมูลค่า โดยสายพันธุ์ถั่วหรั่งพร้อมเทคโนโลยีการผลิตถั่วหรั่งที่ และผลิตภัณฑ์ใหม่จากถั่วหรั่งจากโครงการนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรผู้ปลูกถั่วหรั่ง ผู้ประกอบการ ตลอดจนหน่วยงานภาครัฐ เอกชน และมหาวิทยาลัย ซึ่งตรงต่อความต้องการของผู้ใช้ประโยชน์ และเกิดความคุ้มค่ามากที่สุด

## บทคัดย่อ

โครงการวิจัยการวิจัยและพัฒนาการผลิตถั่วหรั่งเพื่อเพิ่มมูลค่าและการแปรรูปรูป ดำเนินการระหว่างปี 2561-2564 มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาพันธุ์ถั่วหรั่งที่ให้ผลผลิตและคุณค่าทางโภชนาการสูง และสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่จากถั่วหรั่งเพื่อเพิ่มมูลค่า ประกอบด้วย 3 กิจกรรม คือ กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วหรั่งภายใต้กิจกรรมนี้มีการดำเนินการ 4 กิจกรรมงานวิจัย ประกอบด้วย 1) การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ถั่วหรั่ง จากการผสมพันธุ์ถั่วหรั่งได้ทั้งสิ้น 1,397 ดอก ได้เมล็ดลูกผสม  $F_1$  จำนวน 12 เมล็ด จากจำนวน 9 คู่ผสม สงขลา 1 x Tvsu 460 จำนวน 1 เมล็ด Tvsu 473 x Tvsu 89 จำนวน 1 เมล็ด Tvsu 460 x Tvsu 89 จำนวน 2 เมล็ด Tvsu 1221 x Tvsu 89 จำนวน 1 เมล็ด Tvsu 1221 x สงขลา 1 จำนวน 1 เมล็ด Tvsu 1221 x Tvsu 986 จำนวน 2 เมล็ด Tvsu 1221 x Tvsu 1483 จำนวน 2 เมล็ด (Tvsu 986 x Tvsu 89)-1-62 x สงขลา 1 จำนวน 1 เมล็ด (Tvsu 986 x Tvsu 89)-1-62 x Tvsu 1221 จำนวน 1 เมล็ด โดยมีเปอร์เซ็นต์การผสมติด 0.85 เปอร์เซ็นต์ 2) การเปรียบเทียบเบื้องต้น ถั่วหรั่งจากลูกผสมชุดปี 58-59 นำสายพันธุ์ถั่วหรั่งลูกผสมชุดปี 2558-2559 ที่ได้จากการคัดเลือกพันธุ์แบบจุดประวัติจำนวน 40 สายพันธุ์ คัดเลือกพันธุ์ 22 พันธุ์ ได้แก่ SK58-3 SK58-4 SK58-5 SK58-6 SK58-9 SK58-10 SK58-11 SK58-12 SK58-16 SK58-19 SK58-20 SK58-22 SK58-23 SK58-25 SK58-27 SK58-28 SK58-30 SK58-33 SK58-34 SK58-35 SK58-36 และ SK58-38 เพื่อจะทำการปลูกเปรียบเทียบมาตรฐานต่อไป 3) การเปรียบเทียบมาตรฐานถั่วหรั่งจากลูกผสมชุดปี 58-59 นำสายพันธุ์ถั่วหรั่งลูกผสมชุดปี 2558-2559 ที่ได้จากการขึ้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น จำนวน 22 สายพันธุ์ คัดเลือกพันธุ์ 8 พันธุ์ ได้แก่ SK58-23 SK58-9 SK58-12 SK58-3 SK58-30 SK58-20 SK58-19 และ SK58-5 เพื่อจะทำการปลูกเปรียบเทียบในท้องถิ่นต่อไป 4) การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรถั่วหรั่งลูกผสมชุดปี 51-52 โดยนำสายพันธุ์ถั่วหรั่งลูกผสมที่ผ่านการคัดเลือกจากขั้นเปรียบเทียบในท้องถิ่น จำนวน 7 สายพันธุ์ ได้สายพันธุ์ถั่วหรั่งดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์สงขลา 1 คือ 23-1C-2-2 โดยจะนำข้อมูลเพื่อเสนอขอรับรองพันธุ์ต่อไป กิจกรรมที่ 2 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วหรั่ง ภายใต้กิจกรรมนี้มีการดำเนินการ 2 กิจกรรมงานวิจัย ประกอบด้วย 1) การศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมสำหรับถั่วหรั่งสายพันธุ์ดีเด่นชุดปี 51-52 ดังนั้นในถั่วหรั่งพันธุ์ 23-1C-2-2 ควรใช้ระยะปลูก 30x30 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้น/หลุม 2) การตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีของถั่วหรั่งสายพันธุ์ดีเด่น ดังนั้นในถั่วหรั่งพันธุ์ 23-1C-2-2 ควรใส่ปุ๋ยอัตรา 3-9-6 ของ  $N-P_2O_5-K_2O$  กิโลกรัมต่อไร่ กิจกรรมที่ 3 การวิจัยเทคโนโลยีการแปรรูปจากถั่วหรั่ง ภายใต้กิจกรรมนี้มีการดำเนินการ 3 กิจกรรมงานวิจัย ประกอบด้วย 1. การเก็บรักษาถั่วหรั่งในน้ำเกลือเพื่อการบริโภค ทำการคัดเลือกเมล็ดถั่วหรั่งที่สมบูรณ์ ล้างทำความสะอาด นำไปนึ่งด้วยไอน้ำที่เวลา 10 นาที แชในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ร้อยละ 0.5 นาน 60 นาที อัตราส่วนที่เหมาะสมของสารละลายเกลือและน้ำตาล ผู้ทดสอบชิมชอบรสชาติของถั่วหรั่งในน้ำเกลือที่อัตราส่วนเกลือร้อยละ 1 และน้ำตาลร้อยละ 6 มากที่สุด สำหรับอุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้ในการฆ่าเชื้อถั่วหรั่งในน้ำเกลือคือ 121 องศาเซลเซียส เวลา 20 นาที จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในน้ำเกลือที่อุณหภูมิปกติเป็นเวลา 12 เดือน คุณภาพด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในน้ำเกลืออยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน 2. การทำผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศ ทำการคัดเลือกเมล็ดถั่วหรั่งที่สมบูรณ์ ล้างทำความสะอาด นำไปต้มในน้ำเดือดที่ระยะเวลา 20 นาที แชในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ร้อยละ 0.5 นาน 60 นาที อัตราส่วนที่เหมาะสมในการเตรียมซอสมะเขือเทศ ปริมาณมะเขือเทศร้อยละ 36 ปริมาณน้ำตาลร้อยละ 5 และปริมาณเกลือร้อยละ 1 สำหรับสภาวะที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศคือ 121 องศาเซลเซียส เวลา 41 นาที จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศที่อุณหภูมิปกติเป็นเวลา 12 เดือน พบว่าคุณภาพด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน 3. การทำผลิตภัณฑ์

ถั่วหรั่งสเปรดมีขั้นตอนการผลิตคือ ทำความสะอาดถั่วหรั่ง แคะเปลือก ล้างน้ำสะอาด นึ่งด้วยไอน้ำที่ระยะเวลา 10 นาที บดละเอียด ผลิตถั่วหรั่งสเปรดด้วยสูตรที่เหมาะสมคือ ถั่วหรั่ง น้ำมันปาล์ม น้ำตาล เกลือ และทรีน80 ร้อยละ 53.3 42.3 3.5 0.7 และ 0.2 ตามลำดับ การศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งสเปรด โดยเตรียมผลิตภัณฑ์บรรจุลงในถุงอะลูมิเนียมพอยล์ทน ความร้อน นำเข้าเครื่องฆ่าเชื้อโดยใช้ความดันที่อุณหภูมิการฆ่าเชื้อ 121 องศาเซลเซียส นาน 41 นาที ผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งสเปรด สามารถเก็บรักษาในอุณหภูมิปกติได้นาน 12 เดือน โดยผลิตภัณฑ์ยังคงมีคุณภาพด้านจุลินทรีย์อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

กรมวิชาการเกษตร

## Abstract

Research and development on Bambara groundnut production for value added and processing products Research project conducted between 2018-2021, the objective is to develop a high yield and nutritious cultivar. and create new products from bambara groundnut to add value, consisting of 3 activities: Activity 1 Breeding Bambara groundnut have 4 research follows: 1) Hybridization and selection of Bambara groundnut: F<sub>1</sub> seed were 12 seeds from a total of 9 crosses. Songkhla 1 x Tvsu 460 total 1 seed Tvsu 473 x Tvsu 89 total 1 seed Tvsu 460 x Tvsu 89 total 2 seeds Tvsu 1221 x Tvsu 89 total 1 seeds Tvsu 1221 x สงขลา 1 total 1 seeds Tvsu 1221 x Tvsu 986 total 2 seeds Tvsu 1221 x Tvsu 1483 total 2 seeds (Tvsu 986 x Tvsu 89)-1-62 x Songkhla 1 total 1 seeds (Tvsu 986 x Tvsu 89)-1-62 x Tvsu 1221 total 1 seeds. The hybridization was succeed with a percentage 0.86 percent 2) Preliminary yield trials : Bambara groundnut lines derived from series 2015-2016 hybrid: The yield trails on promising lines of bambara groundnut selected from pedigree method total 40 lines, selected 22 varieties include SK58-3 SK58-4 SK58-5 SK58-6 SK58-9 SK58-10 SK58-11 SK58-12 SK58-16 SK58-19 SK58-20 SK58-22 SK58-23 SK58-25 SK58-27 SK58-28 SK58-30 SK58-33 SK58-34 SK58-35 SK58-36 and SK58-38 for test in Standard Yield Trials. 3) Standard yield trials : Bambara groundnut lines derived from series 2015-2016 hybrid: Bambara groundnut lines derived from series 2015-2016 hybrid selected from Preliminary yield trials total 22 lines, selected 8 varieties include SK58-23 SK58-9 SK58-12 SK58-3 SK58-30 SK58-20 SK58-19 and SK58-5 for test in Regional yield trials. 4) Farmer fields yield trials : bambara groundnut lines derived from series 2015-2016 hybrid: Bambara groundnut 7 varieties which have been selected from Farmer Fields yield trial. The varieties of bambara groundnut that higher yields than Songkhla 1, which is 23-1C-2-2, which will present information to propose for further certification. Activity 2 Research and development of Bambara groundnut production technology have 2 research follows: 1) Study on suitable crop production for bambara groundnut varieties Series 2008-2009: 23-1C-2-2 variety used plant spacing 30 x 30 cm. 1 plants/hill. 2) Response to chemical fertilizer of Bambara groundnut elite Line: 23-1C-2-2 variety used fertilize rate of 3-9-6 of N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O kg/rai. Activity 3 Research on processing technology from Bambara groundnut have 3 research follows: 1) Preserving of Bambara groundnut in brine for consumption Producing of Bambara groundnut in brine, selecting the complete Bambara groundnut, cleaning and steamed with steam for 10 minutes. Bambara groundnut was soaked in 0.5% calcium chloride solution for 60 minutes. Bambara groundnut had the lowest compressive force of texture measurement, 34.01 N, and the color value was similar to steamed Bambara groundnut for 8 minutes. To study on the suitable ratio for preparing brine involved that the best taste of Bambara groundnut in brine was 1% salt content and 6% sugar content the Bambara groundnut in brine was 121 degrees Celsius for 20 minutes. Afterward, the shelf life of Bambara groundnut in brine product was kept at ambient temperature for 12 months. The microorganism levels of Bambara groundnut in brine products was

in acceptable standard. 2) Producing of Bambara groundnut in tomato sauce To produce Bambara groundnut in tomato sauce selected by good Bambara groundnut kernel quality, cleaned and put in boiling water for 20 minutes. Bambara groundnut was soaked in 0.5%calcium chloride solution for 60 minutes. Sensory evaluation of consumers found that the best taste of Bambara groundnut in tomato sauce was 36% tomato content, 5% sugar content and 1% salt content. The optimal conditions for sterilizing the products, the Bambara groundnut in tomato sauce was 121 degrees Celsius for 41 minutes. Afterward, the shelf life of Bambara groundnut in tomato sauce product was kept at ambient temperature for 12 months. The microorganism levels of Bambara groundnut in tomato sauce products was in acceptable standard. 3) Processing of Bambara groundnut spread Producing of Bambara groundnut spread; clean, peeled, rinsed, steamed with steam for 10 minutes and grounded. The optimal formula to produce the Bambara groundnut spread is Bambara groundnut 53.3% refined palm oil 42.3% sugar 3.5% salt 0.7% and tween80 0.2%. The Study of shelf-life of preserved Bambara groundnut spread product by preparing the product to be packed in retort pouch and sterilized at 121 degrees Celsius for 41 minutes. Bambara groundnut spread product was kept at ambient temperature for 12 months, microorganism levels was in acceptable standard.

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยการวิจัยและพัฒนาการผลิตถั่วหรั่งเพื่อเพิ่มมูลค่าและการแปรรูปรูป ได้รับความร่วมมือ การสนับสนุน และความสะดวกในการดำเนินงานวิจัยจากนักวิชาการ เจ้าพนักงาน ตลอดจนผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กองวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน จนสามารถทำให้โครงการฯ ดำเนินการจนได้องค์ความรู้ใหม่ ข้อมูลการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ และได้สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตดีกว่าพันธุ์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งคณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณดังรายนามต่อไปนี้

ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครศรีธรรมราช

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนราธิวาส

ศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8

กองวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช

สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	2
บทคัดย่อ	3
Abstract	5
กิตติกรรมประกาศ	7
สารบัญ	8
สารบัญภาพ	9
สารบัญตาราง	10
บทที่ 1 บทนำ	11
บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน	14
บทที่ 3 ผลการศึกษา	21
บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล	28
เอกสารอ้างอิง	30
ภาคผนวก	31



## สารบัญภาพ

เรื่อง	หน้า
ภาพ 1 ขั้นตอนการผลิตถั่วหรั่งในน้ำเกลือ	24
ภาพ 2 ขั้นตอนการผลิตถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศ	25
ภาพที่ 3 ถั่วหรั่งสเปรตอายุการเก็บรักษา 0-12 เดือน	26

กรมวิชาการเกษตร

## สารบัญตาราง

เรื่อง	หน้า
ตารางที่ 1 จำนวนดอกที่ผสมและจำนวนดอกที่ผสมติดที่ได้จากการผสมพันธุ์สำเร็จ ของกลุ่มผสมต่างๆ ในปี 2561-2564	29
ตารางที่ 2 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตจากการเปรียบเทียบเบื้องต้นสายพันธุ์ถั่วหรั่ง จากการผสมพันธุ์ชุดปี 58-59 ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ปี 2563	34
ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตจากการเปรียบเทียบเบื้องต้นสายพันธุ์ ถั่วหรั่งจากการผสมพันธุ์ชุดปี 58-59 จาก 2 สถานที่	35
ตารางที่ 4 ผลผลิตเฉลี่ยและองค์ประกอบผลผลิตถั่วหรั่ง จากจากการเปรียบเทียบพันธุ์ ในไร่เกษตรกรพันธุ์ถั่วหรั่งจากการผสมพันธุ์ชุดปี 51-52 จาก 3 สถานที่ คือ กระบี่ พัทลุง นครศรีธรรมราช	36
ตารางที่ 5 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตจากการศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมสำหรับถั่วหรั่ง สายพันธุ์ 23-1C-2-2 ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ปี 2564	37
ตารางที่ 6 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตจากการศึกษาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับ ถั่วหรั่งสายพันธุ์ 23-1C-2-2 ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ปี 2564	37

## บทที่ 1 บทนำ

### 1. วิสัยทัศน์ และพันธกิจของหน่วยงาน

#### วิสัยทัศน์

กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรที่เป็นเลิศด้านการวิจัยและพัฒนาด้านพืช เครื่องจักรกลการเกษตร และเป็นศูนย์กลางรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรด้านพืชในระดับสากล บนพื้นฐานการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

#### พันธกิจ

1. สร้างและถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยด้านพืชและเครื่องจักรกลการเกษตร สู่กลุ่มเป้าหมาย
2. กำหนดและกำกับดูแลมาตรฐานระบบการผลิตและผลิตพันธุ์พืชและปัจจัยการผลิต พัฒนาระบบตรวจรับรองสินค้าเกษตรด้านพืชให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
3. อนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืช แมลง และจุลินทรีย์
4. กำกับ ดูแล และพัฒนากฎหมายที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ

### 2. ยุทธศาสตร์ชาติที่สอดคล้องกับแผนปฏิบัติงานด้าน ววน. ของหน่วยงาน

#### ยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านความมั่นคง

เพื่อบริหารจัดการสภาวะแวดล้อมของประเทศให้มีความมั่นคง ปลอดภัย และมีความสงบเรียบร้อยในทุกระดับและทุกมิติ

#### ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน

เน้นการยกระดับศักยภาพในหลากหลายมิติควบคู่กับการขยายโอกาสของประเทศไทยในเวทีโลก

#### ยุทธศาสตร์ที่ 3 ด้านพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์

คนไทยในอนาคต มีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษ และภาษาที่ 3 และมีคุณธรรม

#### ยุทธศาสตร์ที่ 4 ด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม

สร้างความเป็นธรรม และลดความเหลื่อมล้ำในทุกมิติ กระจายศูนย์กลางความเจริญทางเศรษฐกิจและสังคม เพิ่มโอกาสให้ทุกภาคส่วนเข้ามาเป็นกำลังของการพัฒนาประเทศในทุกกระดับ

#### ยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

คำนึงถึงความยั่งยืนของฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชาชนให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผ่านมาตรการต่างๆ ที่มุ่งเน้นให้เกิดผลลัพธ์ต่อความยั่งยืน

#### ยุทธศาสตร์ที่ 6 ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ

การปรับเปลี่ยนภาครัฐ ยึดหลัก “ภาครัฐของประชาชนเพื่อประชาชนและประโยชน์ส่วนรวม”

3. วงเงินงบประมาณกองทุน ววน. ที่ได้รับจัดสรรในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 และโปรตระกูลแผนงาน/โครงการให้สอดคล้องกับโปรแกรมของแผน ววน.

โปรแกรมตามแผน ววน.	งบประมาณ (บาท)
โปรแกรม 7 โจทย์ท้าทายด้านทรัพยากร สิ่งแวดล้อมและการเกษตร แผนงานที่ 8 : แผนงานวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตพืชท้องถิ่นของประเทศไทย แผนงานย่อยที่ 7 : วิจัยและพัฒนาการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ในพื้นที่ภาคใต้ โครงการที่ 10 การวิจัยและพัฒนาการผลิตถั่วหรั่งเพื่อเพิ่มมูลค่าและการแปรรูป	544,000

4. รายละเอียดโครงการ

**ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล**

ปัญหาราคายางพาราตกต่ำมีผลกระทบต่อชาวสวนยางพาราเป็นอย่างมาก การส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกพืชแซมยาง เป็นแนวทางหนึ่งจะช่วยให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น 10,000-70,000 บาทต่อไร่ต่อปี ขึ้นอยู่กับพืชแต่ละชนิดที่เกษตรกรเลือกปลูก ถั่วหรั่งเป็นพืชไร่เสริมรายได้ชนิดหนึ่งที่เกษตรกรนิยมปลูกเป็นพืชแซมในสวนยางพาราที่ปลูกใหม่ เป็นพืชที่ทนแล้งและสามารถเจริญเติบโตได้ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ แม้แต่ดินที่เป็นทรายจัด ซึ่งไม่สามารถใช้ปลูกพืชชนิดอื่นได้เกษตรกรจึงนิยมปลูกเป็นพืชเสริมรายได้ให้กับครอบครัว ทำให้เกษตรกรมีกำไรสุทธิหลังหักค่าใช้จ่ายและค่าแรงงานแล้วไม่ต่ำกว่าไร่ละ 4,500-10,900 บาท/ไร่ หรือ 9,150 -16,200 บาท/ไร่ หากไม่คิดค่าแรงงาน จึงเป็นพืชที่สามารถทำรายได้ให้กับเกษตรกรได้ดีพืชหนึ่งคิดเป็นมูลค่าผลผลิตที่ถึงมือเกษตรกรจริงๆ รวมไม่ต่ำกว่า 45 ล้านบาท/ปี สำหรับพื้นที่ปลูกถั่วหรั่งไม่มีการจัดเก็บสถิติ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงบทบาทของกรมส่งเสริมการเกษตรและปัญหาความรุนแรงในการก่อการร้ายในเขต 3 จังหวัดชายแดนใต้ เจ้าหน้าที่ของรัฐไม่สามารถปัญหาราคายางพาราตกต่ำมีผลกระทบต่อชาวสวนยางพาราเป็นอย่างมาก การส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกพืชแซมยาง เป็นแนวทางหนึ่งจะช่วยให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น 10,000-70,000 บาทต่อไร่ต่อปี ขึ้นอยู่กับพืชแต่ละชนิดที่เกษตรกรเลือกปลูก ถั่วหรั่งเป็นพืชไร่เสริมรายได้ชนิดหนึ่งที่เกษตรกรนิยมปลูกเป็นพืชแซมในสวนยางพาราที่ปลูกใหม่ เป็นพืชที่ทนแล้งและสามารถเจริญเติบโตได้ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ แม้แต่ดินที่เป็นทรายจัด ซึ่งไม่สามารถใช้ปลูกพืชชนิดอื่นได้เกษตรกรจึงนิยมปลูกเป็นพืชเสริมรายได้ให้กับครอบครัว ทำให้เกษตรกรมีกำไรสุทธิหลังหักค่าใช้จ่ายและค่าแรงงานแล้วไม่ต่ำกว่าไร่ละ 4,500-10,900 บาท/ไร่ หรือ 9,150 -16,200 บาท/ไร่ หากไม่คิดค่าแรงงาน จึงเป็นพืชที่สามารถทำรายได้ให้กับเกษตรกรได้ดีพืชหนึ่งคิดเป็นมูลค่าผลผลิตที่ถึงมือเกษตรกรจริงๆ รวมไม่ต่ำกว่า 45 ล้านบาท/ปี สำหรับพื้นที่ปลูกถั่วหรั่งไม่มีการจัดเก็บสถิติ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงบทบาทของกรมส่งเสริมการเกษตรและปัญหาความรุนแรงในการก่อการร้ายในเขต 3 จังหวัดชายแดนใต้ เจ้าหน้าที่ของรัฐไม่สามารถเข้าพื้นที่ได้ตามปกติ การสำรวจหรือติดตามข้อมูลที่เป็นปัจจุบันจึงไม่สามารถทำได้ แต่จากข้อมูลในอดีตที่มีการบันทึกไว้โดยกรมส่งเสริมการเกษตร พบว่ามีพื้นที่ปลูกถั่วหรั่งในแต่ละปีประมาณ 2,000-4,000 ไร่ (ศิริกุล, 2543) ซึ่งความจริงอาจมีพื้นที่ปลูกมากกว่านี้

จากกระแสการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ ทำให้พืชตระกูลถั่วเป็นแหล่งของโปรตีนที่มีคุณภาพและราคาถูก ถั่วหรั่งจัดเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารสูง ประกอบด้วยโปรตีน 18-24 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 6.0-6.5 เปอร์เซ็นต์ และคาร์โบไฮเดรต 60-63

เปอร์เซ็นต์ (Yusuf *et al.* 2008) จึงเหมาะต่อการบริโภคเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ ถั่วหรั่งพันธุ์สงขลา 1 มีโปรตีน 14.9 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์พื้นเมือง 16.0 เปอร์เซ็นต์ (ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา , 2541)

ประเด็นปัญหาในการผลิตถั่วหรั่งคือเกษตรกรขาดความหลากหลายในการเลือกใช้พันธุ์ และการใช้ประโยชน์ไม่หลากหลาย ส่วนใหญ่นิยมบริโภคในรูปของถั่วหรั่งฝักต้มเท่านั้น การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ขนมขบเคี้ยว น้ำนมถั่วหรือแปรรูปเป็นแป้ง ทำให้เพิ่มมูลค่าและสามารถใช้ประโยชน์จากถั่วหรั่งได้หลากหลายขึ้น ดังนั้นหากมีการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วหรั่งที่มีผลผลิตและคุณค่าทางโภชนาการสูง รวมทั้งแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ทำให้เกิดความหลากหลายในด้านของสินค้าขึ้นก็จะเป็นโอกาสในการขยายฐานของผู้บริโภค ซึ่งจะส่งผลต่อฐานการผลิตด้วย ซึ่งจะทำให้เกษตรกรรายย่อยมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น มีความหลากหลายของชนิดสินค้าเกษตรและอาหารมากขึ้น อันจะส่งผลถึงความมั่นคงในด้านอาหารและมั่นคงทางเศรษฐกิจระดับครัวเรือนของเกษตรกรรายย่อยอีกด้วย

#### **วัตถุประสงค์ของโครงการ**

- 1) เพื่อพัฒนาพันธุ์ถั่วหรั่งที่ให้ผลผลิตและคุณค่าทางโภชนาการสูง
- 2) เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่จากถั่วหรั่งเพื่อเพิ่มมูลค่า

#### **ขอบเขตการศึกษา**

ปรับปรุงพันธุ์ถั่วหรั่งโดยทำการคัดเลือกและประเมินผลผลิตจากลูกผสมที่ได้จากโครงการที่ผ่านมา รวมทั้งปรับปรุงพันธุ์ให้มีผลผลิตสูงและมีคุณค่าทางโภชนาการสูงกว่าพันธุ์สงขลา 1 เหมาะสำหรับการนำไปบริโภคในรูปฝักสด และการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ รวมทั้งวิจัยและพัฒนาด้านเขตกรรมเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของถั่วหรั่งการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆเพื่อเพิ่มมูลค่า โดยดำเนินการในศูนย์วิจัยของกรมวิชาการเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปสินค้าเกษตร และแปลงเกษตรกร

## บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน

### 1. วิธีการดำเนินการวิจัย

#### กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วหรั่ง

##### 1. การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ถั่วหรั่ง

ปลูกถั่วหรั่งสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและมีโปรตีนสูง ด้านทานโรคใบไหม้ ได้แก่ Tvsu 89 Tvsu 138 TVsu 170 Tvsu 403 Tvsu 460 Tvsu 461 Tvsu 473 Tvsu 498 Tvsu 706 Tvsu 722 Tvsu 728 Tvsu 870 Tvsu 892 TVsu 942 Tvsu 986 Tvsu 998 Tvsu 1221 Tvsu 1483 Tvsu 1549 (Tvsu 1221 x SK1)-3-1-1 (Tvsu 1221 x Tvsu 89)-2-8 (Tvsu 986 x Tvsu 89)-1-62 17-8A-1-1 23-1c-2-1 SK1-8 และสงขลา 1 ในกระถางขนาด 12 นิ้ว คู่ผสมละ 10 กระถางๆ 1 ต้น เมื่ออายุ 3 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ย 15-15-15 ปริมาณ 2 กรัม/กระถางจับคู่ผสมพันธุ์โดยใช้วิธีการของจิระและคณะ (2548) ดูแลรักษาจนกระทั่งเก็บเกี่ยว ทำการผสมตั้งแต่ปี 2561-2562 นำเมล็ดรุ่น  $F_1$  ที่ได้จากการผสมพันธุ์ในปี 2561-2563 มาปลูกในกระถางหรือถุงเพาะชำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 12 นิ้วที่บรรจุด้วยดินผสมที่มีความโปร่งร่วนซุยสูง ปลูก 1 เมล็ดต่อกระถาง ดูแลรักษาอย่างปรานีตเนื่องจากลูกรุ่นนี้จากบางคู่ผสมจะอ่อนแอต่อโรคใบไหม้จนตายเสียก่อนที่จะให้เมล็ดรุ่น  $F_2$  ได้ บันทึกข้อมูล วันปลูก วันงอก ลักษณะสีและรูปร่างของส่วนต่างๆตาม Descriptors for Bambara groundnut ของ IPGRI และบันทึกจำนวนเมล็ดรุ่น  $F_2$  ที่ได้เก็บเกี่ยวแยกเป็นรายต้น นำเมล็ดรุ่น  $F_2$  ที่เก็บเกี่ยวได้แยกปลูกแบบต้นต่อแถว (แปลงย่อยหรือ family) ใช้ระยะปลูก 60x60 เซนติเมตร จำนวน 1 เมล็ดต่อหลุม เมื่ออายุได้ 3 สัปดาห์ กำจัดวัชพืชพร้อมใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กก./ไร่ พูนโคนกลบปุ๋ย คัดเลือกต้นที่เป็นโรคทั้ง เก็บเกี่ยวและบันทึกจำนวนเมล็ดทุกหลุมที่ให้ผลผลิตได้แยกเป็นรายหลุม และจะเริ่มดำเนินการปลูกคัดเลือกต้นที่มีลักษณะที่ต้องการตั้งแต่รุ่น  $F_3$  ในปี 2565 เป็นต้นไป การบันทึกข้อมูล วันปลูก และวันเก็บเกี่ยว ในช่วงที่ 1-2 จำนวนฝักสมบูรณ์ต่อต้น น้ำหนักสดต่อต้น เวลาและสถานที่ ดำเนินการระหว่างตุลาคม 2560 ถึงกันยายน 2564 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา

##### 2. การเปรียบเทียบเบื้องต้นถั่วหรั่งจากลูกผสมชุดปี 58-59

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 3 ซ้ำ ประกอบด้วยถั่วหรั่ง 40 พันธุ์ มีพันธุ์สงขลา 1 และ TVsu 1221 เป็นพันธุ์ตรวจสอบ ใช้แปลงย่อยขนาด 1.2x4.8 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 1.2 x 3.6 เมตร ปลูกถั่วหรั่งโดยใช้ระยะปลูก 60x60 ซม. หยอดเมล็ด 3 เมล็ด/หลุม หลังปลูกฉีดพ่นด้วยสารควบคุมวัชพืชอะลาคลอร์ อัตรา 600 ซีซีต่อไร่ หลังงอกถอนแยกเหลือ 2 ต้น/หลุม เมื่ออายุได้ 3 สัปดาห์หลังงอกใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กก./ไร่ โดยพูนโคนกลบปุ๋ยเป็นร่องยาว และระวังไม่ให้ดินทับต้นและปลายยอดของถั่วหรั่ง กำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น เก็บเกี่ยวแต่ละพันธุ์โดยสังเกตจากอาการต้นเริ่มทรุดโทรมที่แสดงให้เห็น การบันทึกข้อมูล วันปลูก วันงอก วันออกดอก 50% ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต เวลาและสถานที่ ดำเนินการระหว่างตุลาคม 2562 ถึงกันยายน 2563 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา

##### 3. การเปรียบเทียบมาตรฐานถั่วหรั่งจากลูกผสมชุดปี 58-59

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 3 ซ้ำ ประกอบด้วยถั่วหรั่ง 24 พันธุ์ มีพันธุ์สงขลา 1 และ TVsu 1221 เป็นพันธุ์ตรวจสอบ ใช้แปลงย่อยขนาด 3.6x4.8 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 2.4 x 3.6 เมตร ปลูกถั่วหรั่งโดยใช้ระยะปลูก 60x60 ซม. หยอดเมล็ด 3 เมล็ด/หลุม หลังปลูกฉีดพ่นด้วยสารควบคุมวัชพืชอะลาคลอร์ อัตรา 600 ซีซีต่อไร่ หลังงอกถอน

แยกเหลือ 2 ต้น/หลุม เมื่ออายุได้ 3 สัปดาห์หลังงอกใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กก./ไร่ โดยพูนโคนกลบปุ๋ยเป็นร่องยาว และระวังไม่ให้ดินทับต้นและปลายยอดของถั่วหรั่ง กำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น เก็บเกี่ยวแต่ละพันธุ์โดยสังเกตจากอาการต้นเริ่มทรุดโทรมที่แสดงให้เห็น การบันทึกข้อมูล วันปลูก วันงอก วันออกดอก 50% ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต เวลาและสถานที่ดำเนินการระหว่างตุลาคม 2563 ถึงกันยายน 2564 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่

#### 4. การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรถั่วหรั่งลูกผสมชุดปี 51-52

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 3 ซ้ำ ประกอบด้วยถั่วหรั่ง 9 พันธุ์ มีพันธุ์สงขลา 1 และ TVSu 1221 เป็นพันธุ์ตรวจสอบ ใช้แปลงย่อยขนาด 3.6x4.8 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 1.8 x 3.6 เมตร ปลูกถั่วหรั่งโดยใช้ระยะปลูก 60x60 ซม. หยอดเมล็ด 3 เมล็ด/หลุม หลังปลูกฉีดพ่นด้วยสารควบคุมวัชพืชอะลาคลอร์ อัตรา 600 ซีซีต่อไร่ หลังออกถอนแยกเหลือ 2 ต้น/หลุม เมื่ออายุได้ 3 สัปดาห์หลังงอกใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กก./ไร่ โดยพูนโคนกลบปุ๋ยเป็นร่องยาว และระวังไม่ให้ดินทับต้นและปลายยอดของถั่วหรั่ง กำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น เก็บเกี่ยวแต่ละพันธุ์โดยสังเกตจากอาการต้นเริ่มทรุดโทรมที่แสดงให้เห็น การบันทึกข้อมูล วันปลูก วันงอก วันออกดอก 50% ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต เวลาและสถานที่ดำเนินการระหว่างตุลาคม 2562 ถึงกันยายน 2563 อำเภอรัตนภูมิ จังหวัดสงขลา ,อำเภอตะโหมด จังหวัดพัทลุง ,อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ ,อำเภอท่าชนะ จ.สุราษฎร์ธานี ,อำเภอช้างกลาง นครศรีธรรมราช อำเภอสุโขทัย จังหวัดนราธิวาส

#### กิจกรรมที่ 2 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วหรั่ง

##### 1. การศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมสำหรับถั่วหรั่งสายพันธุ์ดีเด่นชุดปี 51-52

แผนการทดลองแบบ RCB ทำ 3 ซ้ำ มี 5 กรรมวิธี โดยวิธีการเปรียบเทียบเป็นการปลูกตามคำแนะนำการปลูกถั่วหรั่งในปัจจุบัน ซึ่งกรรมวิธีจะประกอบด้วย 1. ใช้ระยะปลูก 30 x 30 ซม. จำนวน 1 ต้นต่อหลุม 2. ใช้ระยะปลูก 30 x 30 ซม. จำนวน 1 ต้นต่อหลุมสลับ 2 ต้นต่อหลุม 3. ใช้ระยะปลูก 40 x 40 ซม. จำนวน 2 ต้นต่อหลุม 4. ใช้ระยะปลูก 50 x 50 ซม. จำนวน 2 ต้นต่อหลุม 5. ใช้ระยะปลูก 60 x 60 ซม. จำนวน 2 ต้นต่อหลุม (กรรมวิธีเปรียบเทียบ) ปลูกถั่วหรั่งสายพันธุ์ 23-1C-2-2 ใช้แปลงย่อยขนาด 6x6 เมตร ใช้ระยะปลูกตามกรรมวิธี หยอดเมล็ด 3 เมล็ด/หลุม หลังปลูกฉีดพ่นด้วยสารควบคุมวัชพืชอะลาคลอร์อัตรา 600 ซีซีต่อไร่ หลังออกถอนแยกเหลือ 2 ต้น/หลุม เมื่ออายุได้ 3 สัปดาห์ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กก./ไร่ โดยพูนโคนกลบปุ๋ยเป็นร่องยาวและระวังไม่ให้ดินทับต้นและปลายยอดของถั่วหรั่ง กำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็นเก็บเกี่ยวแต่ละพันธุ์โดยสังเกตจากอาการต้นเริ่มทรุดโทรมที่แสดงให้เห็น ในพื้นที่เก็บเกี่ยว 3x6 เมตร การบันทึกข้อมูล จำนวนต้นในพื้นที่เก็บเกี่ยว ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต เวลาและสถานที่ ดำเนินการระหว่างตุลาคม 2563 ถึงกันยายน 2564 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา

##### 2. การตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีของถั่วหรั่งสายพันธุ์ดีเด่น

แผนการทดลองแบบ RCB ทำ 4 ซ้ำ มี 5 กรรมวิธี โดยวิธีการเปรียบเทียบเป็นการปลูกตามคำแนะนำการปลูกถั่วหรั่งในปัจจุบัน ซึ่งกรรมวิธีจะประกอบด้วย 1. ใส่ปุ๋ยอัตรา 1.5-4.5-3 ของ N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O กิโลกรัมต่อไร่ 2. ใส่ปุ๋ยอัตรา 3-9-6 ของ N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O กิโลกรัมต่อไร่ 3. ใส่ปุ๋ยอัตรา 4.5-13.5-9 ของ N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O กิโลกรัมต่อไร่ 4. ใส่ปุ๋ยอัตรา 6-18-12 ของ N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O กิโลกรัมต่อไร่ 5. ใส่ปุ๋ยอัตรา 15-15-15 ที่จำนวน 30 กิโลกรัมต่อไร่ (กรรมวิธีเปรียบเทียบ) ทำการศึกษาอัตราปุ๋ยเคมีที่ระดับต่างๆ ของคำแนะนำ คือ 3-9-6 ของ N P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> K<sub>2</sub>O กิโลกรัมต่อไร่สำหรับถั่วหรั่งเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบในการรับรองพันธุ์เก็บตัวอย่างดินที่ความลึก 0-20 ซม. เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารภายในดินใช้แปลงย่อยขนาด 3.6 x 4.8 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 2.4 x 3.6 เมตรใช้ระยะปลูก 60x 60 เซนติเมตรหยอดเมล็ด 3 เมล็ดต่อหลุม หลังปลูกฉีดพ่นด้วยสารควบคุมวัชพืชอะลาคลอร์อัตรา 600 มิลลิกรัมต่อไร่ หลังออกถอนแยกเหลือ 2 ต้นต่อหลุม เมื่ออายุได้ 3 สัปดาห์ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีโดยพูนโคนกลบปุ๋ยเป็นร่องยาวและระวังไม่ให้ดินทับต้นและปลายยอดของถั่วหรั่ง กำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็นเก็บเกี่ยวแต่ละพันธุ์โดยสังเกตจากอาการต้นเริ่มทรุด

โทรรมที่แสดงให้เห็นเก็บเกี่ยวผลผลิตจาก 4 แถวกลาง การบันทึกข้อมูล ข้อมูลค่าวิเคราะห์ดิน วันปฏิบัติการทุกอย่าง วันออกดอก 50เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต เวลาและสถานที่ ดำเนินการระหว่างตุลาคม 2563 ถึงกันยายน 2564 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา

### กิจกรรมที่ 3 การวิจัยเทคโนโลยีการแปรรูปจากถั่วหรั่ง

#### 1. การเก็บรักษาถั่วหรั่งในน้ำเกลือเพื่อการบริโภค

วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและกายภาพของถั่วหรั่ง เตรียมถั่วหรั่งโดยทำความสะอาด แกะเปลือก นำไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและกายภาพ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน เกล็ด เส้นใย โปรตีน ความชื้น ค่าสี และเนื้อสัมผัส

ศึกษาสภาพที่เหมาะสมในการนึ่งถั่วหรั่งด้วยไอน้ำที่ระยะเวลา 0, 2, 4, 6, 8 และ 10 นาที วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 3 ซ้ำ โดยคัดเลือกเมล็ดที่สมบูรณ์ ล้างทำความสะอาดถั่วหรั่ง นึ่งด้วยไอน้ำตามระยะเวลาที่กำหนด แขนในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ร้อยละ 0.5 นาน 60 นาที เมื่อครบเวลาล้างด้วยน้ำสะอาด นำไปวัดค่าสีและเนื้อสัมผัส วิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ทำการศึกษาผลิตภัณท์ในท้องตลาดเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาผลิตภัณท์ถั่วหรั่งในน้ำเกลือ เนื่องจากในท้องตลาดไม่มีผลิตภัณท์ถั่วหรั่งในน้ำเกลือจึงเลือกผลิตภัณท์ที่ใกล้เคียงคือผลิตภัณท์ถั่วลันเตาในน้ำเกลือ ทำการคัดเลือกผลิตภัณท์ โดยทดสอบทางประสาทสัมผัส ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 30 คน ทดสอบด้วยวิธีการเปรียบเทียบความชอบแบบจัดอันดับ (Ranking test) และการชิมแบบให้คะแนน 7- point hedonic scale

การชิมเปรียบเทียบความชอบแบบจัดอันดับ ทำโดยนำผลิตภัณท์ที่ได้รับการคัดเลือกมาให้ผู้ชิมทดลองชิม ให้เปรียบเทียบความชอบที่มีต่อผลิตภัณท์ แล้วจัดอันดับจากมากไปน้อย โดยให้อันดับ 1 หมายถึงชอบน้อยที่สุด อันดับ 2 มีความชอบเพิ่มขึ้นและเรื่อยไป โดยแต่ละอันดับจะต้องมีตัวอย่างเดียว จากนั้นนำผลรวมของคะแนนวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธี Rank sum test โดยใช้ตาราง Critical value of difference between rank sum ที่  $p = 0.05$  (ปราณี, 2547)

การชิมแบบให้คะแนน 7- point hedonic scale เป็นการชิมโดยให้ผู้ชิมเลือกคำพรรณนาที่บ่งบอกถึงระดับความชอบ โดยกำหนดให้ 1 เป็นคะแนนที่ไม่ชอบมากที่สุด และ 7 เป็นคะแนนที่ชอบมากที่สุด วิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำเกลือ โดยมีส่วนผสมประกอบด้วยเกลือ น้ำตาล และน้ำ ดังนี้

สูตร 1 เกลือร้อยละ 1 น้ำตาลร้อยละ 1 และน้ำร้อยละ 98

สูตร 2 เกลือร้อยละ 1 น้ำตาลร้อยละ 2 และน้ำร้อยละ 97

สูตร 3 เกลือร้อยละ 1 น้ำตาลร้อยละ 4 และน้ำร้อยละ 95

สูตร 4 เกลือร้อยละ 1 น้ำตาลร้อยละ 6 และน้ำร้อยละ 93

สูตร 5 เกลือร้อยละ 1 น้ำตาลร้อยละ 8 และน้ำร้อยละ 91

สูตร 6 เกลือร้อยละ 2 น้ำตาลร้อยละ 1 และน้ำร้อยละ 97

สูตร 7 เกลือร้อยละ 2 น้ำตาลร้อยละ 2 และน้ำร้อยละ 96

สูตร 8 เกลือร้อยละ 2 น้ำตาลร้อยละ 4 และน้ำร้อยละ 94

สูตร 9 เกลือร้อยละ 2 น้ำตาลร้อยละ 6 และน้ำร้อยละ 92

สูตร 10 เกลือร้อยละ 2 น้ำตาลร้อยละ 8 และน้ำร้อยละ 90



ซึ่งส่วนผสมตามสูตร นำเกลือและน้ำตาล ผสมลงในน้ำสะอาด ต้มให้เดือด กรองผ่านผ้าขาวบาง เตรียมผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในน้ำเกลือโดยนำถั่วหรั่งที่ได้จากการเตรียมด้วยสภาวะที่เหมาะสมในข้อ 2 บรรจุลงในถุงอะลูมิเนียมพอยล์ ทนความร้อน เติมน้ำเกลือขณะร้อน นำไปฆ่าเชื้อด้วยเครื่องฆ่าเชื้อโดยใช้ความดันที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที นำมาตรวจคุณภาพ ได้แก่ ค่าสี ความเป็นกรดต่าง เนื้อสัมผัส และทดสอบประสาทสัมผัสด้วยวิธีเปรียบเทียบความชอบแบบ จัดอันดับ เพื่อคัดเลือกสูตรเบื้องต้นให้ได้สูตรที่เหมาะสม 3-4 สูตร และนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ 7-point hedonic scale ต่อไป

ศึกษาเวลาในการฆ่าเชื้อที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในน้ำเกลือ โดยเครื่องมือและเจ้าหน้าที่ของสถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม ทำการทดลอง 2 ซ้ำๆ ละ 10 ตัวอย่าง โดยกำหนดค่า  $F_0$  เท่ากับ 6 นาที โดย ค่า  $F$  หมายถึง จำนวนนาฬิกาที่ อุณหภูมิหนึ่งซึ่งใช้เพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่ทราบจำนวนในอาหารภายใต้สภาวะที่กำหนด (ทิพพร, 2562) ซึ่งตามประกาศกระทรวง สาธารณสุข เรื่อง อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท กำหนดให้ค่า  $F_0$  ไม่น้อยกว่า 3 นาที (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2556 ก)

ศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในน้ำเกลือ โดยเตรียมผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในน้ำเกลือตามสภาวะที่เหมาะสม จากการศึกษาในข้อ 2 บรรจุลงในถุงอะลูมิเนียมพอยล์ทนความร้อน และเติมน้ำเกลือสูตรที่เหมาะสมจากการศึกษาในข้อ 4 นำไปฆ่า เชื้อที่อุณหภูมิ 121 °C ระยะเวลาที่เหมาะสมจากการศึกษาในข้อ 5 เก็บตัวอย่างในอุณหภูมิปกติเป็นเวลา 14 วัน สุ่มตัวอย่างเพื่อ วิเคราะห์คุณภาพทุก 2 เดือน ได้แก่ ค่าสี ความเป็นกรดต่าง น้ำหนักสุทธิ คุณภาพด้านจุลินทรีย์ (Total Plate count, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli*, Molds, Yeasts, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *Clostridium botulinum*) วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 5 ซ้ำ วิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดย ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) เวลาและสถานที่ ดำเนินการระหว่างตุลาคม 2560 ถึงกันยายน 2562 ที่กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรู ผลิตผลเกษตร

## 2. การทำผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศ

วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและกายภาพของถั่วหรั่ง เตรียมถั่วหรั่งโดยทำความสะอาด แคะเปลือก (Figure 1) นำไปวิเคราะห์ องค์ประกอบทางเคมีและกายภาพ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน เถ้า เส้นใย โปรตีน ความชื้น ค่าสี และเนื้อสัมผัส

ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการต้มถั่วหรั่งที่ระยะเวลา 0, 10, 20, 30, 35 และ 40 นาที วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 3 ซ้ำ โดยคัดเลือกเมล็ดที่สมบูรณ์ ล้างทำความสะอาดถั่วหรั่ง นำไปต้มในน้ำเดือดตามระยะเวลาที่กำหนด แขนในสารละลาย แคลเซียมคลอไรด์ร้อยละ 0.5 นาน 60 นาที เมื่อครบเวลาล้างด้วยน้ำสะอาด ทำการตรวจคุณภาพค่าสี และเนื้อสัมผัส วิเคราะห์ผล ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ทำการศึกษาผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศ เนื่องจากใน ท้องตลาดไม่มีผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศจึงเลือกผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงคือผลิตภัณฑ์ถั่วขาวในซอสมะเขือเทศ ทำการ คัดเลือกผลิตภัณฑ์ โดยทดสอบทางประสาทสัมผัส ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 30 คน ทดสอบด้วยวิธีการเปรียบเทียบความชอบแบบจัด อันดับ (Ranking test) และการชิมแบบให้คะแนน 7- point hedonic scale

การชิมเปรียบเทียบความชอบแบบจัดอันดับ ทำโดยนำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการคัดเลือกมาให้ผู้ชิมทดลองชิม ให้เปรียบเทียบความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ แล้วจัดอันดับจากมากไปน้อย โดยให้อันดับ 1 หมายถึงชอบน้อยที่สุด อันดับ 2 มีความชอบเพิ่มขึ้นและเรื่อยไป โดยแต่ละอันดับจะต้องมีตัวอย่างเดียว จากนั้นนำผลรวมของคะแนนวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธี Rank sum test โดยใช้ตาราง Critical value of difference between rank sum ที่  $p = 0.05$  (ปราณี, 2547)

การชิมแบบให้คะแนน 7- point hedonic scale เป็นการชิมโดยให้ผู้ชิมเลือกคำพรรณนาที่บ่งบอกถึงระดับความชอบ โดยกำหนดให้ 1 เป็นคะแนนที่ไม่ชอบมากที่สุด และ 7 เป็นคะแนนที่ชอบมากที่สุด วิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของซอสมะเขือเทศ โดยมีส่วนผสมประกอบด้วยเกลือ น้ำตาล และมะเขือเทศ โดยเตรียมตามอัตราส่วนดังนี้

- สูตร 1 เกลือร้อยละ 0.7 น้ำตาลร้อยละ 1 และมะเขือเทศร้อยละ 27 แป้งมันร้อยละ 1
- สูตร 2 เกลือร้อยละ 0.7 น้ำตาลร้อยละ 3 และมะเขือเทศร้อยละ 27 แป้งมันร้อยละ 1
- สูตร 3 เกลือร้อยละ 0.7 น้ำตาลร้อยละ 5 และมะเขือเทศร้อยละ 27 แป้งมันร้อยละ 1
- สูตร 4 เกลือร้อยละ 1.0 น้ำตาลร้อยละ 1 และมะเขือเทศร้อยละ 27 แป้งมันร้อยละ 1
- สูตร 5 เกลือร้อยละ 1.0 น้ำตาลร้อยละ 3 และมะเขือเทศร้อยละ 27 แป้งมันร้อยละ 1
- สูตร 6 เกลือร้อยละ 1.0 น้ำตาลร้อยละ 5 และมะเขือเทศร้อยละ 27 แป้งมันร้อยละ 1
- สูตร 7 เกลือร้อยละ 0.7 น้ำตาลร้อยละ 1 และมะเขือเทศร้อยละ 36 แป้งมันร้อยละ 1
- สูตร 8 เกลือร้อยละ 0.7 น้ำตาลร้อยละ 3 และมะเขือเทศร้อยละ 36 แป้งมันร้อยละ 1
- สูตร 9 เกลือร้อยละ 0.7 น้ำตาลร้อยละ 5 และมะเขือเทศร้อยละ 36 แป้งมันร้อยละ 1
- สูตร 10 เกลือร้อยละ 1.0 น้ำตาลร้อยละ 1 และมะเขือเทศร้อยละ 36 แป้งมันร้อยละ 1
- สูตร 11 เกลือร้อยละ 1.0 น้ำตาลร้อยละ 3 และมะเขือเทศร้อยละ 36 แป้งมันร้อยละ 1
- สูตร 12 เกลือร้อยละ 1.0 น้ำตาลร้อยละ 5 และมะเขือเทศร้อยละ 36 แป้งมันร้อยละ 1

การเตรียมมะเขือเทศสำหรับทำซอสมะเขือเทศ โดยนำมะเขือเทศพันธุ์ผลโต ล้างทำความสะอาด ลวกในน้ำเดือด 10 นาที นำขึ้นแช่น้ำเย็น ปอกเปลือก ปั่นละเอียด กรองผ่านตะแกรงเพื่อเอาเมล็ดออก

การเตรียมซอสมะเขือเทศ ทำโดยชั่งส่วนผสมตามสูตร นำส่วนของแข็ง (เกลือ น้ำตาล และแป้งมัน) ผสมลงในมะเขือเทศ ให้ความร้อนอุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส นาน 3 นาที

เตรียมผลิตภัณฑ์ถ้วยหึ่งในซอสมะเขือเทศ โดยนำถ้วยหึ่งที่ได้จากการเตรียมด้วยสภาวะที่เหมาะสมในข้อ 2 บรรจุลงในถุงอะลูมิเนียมพอยล์ทนความร้อน เติมซอสมะเขือเทศขณะร้อน นำไปฆ่าเชื้อด้วยเครื่องฆ่าเชื้อโดยใช้ความดันที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที นำมาตรวจคุณภาพ ได้แก่ ค่าสี ความเป็นกรดต่าง เนื้อสัมผัส และทดสอบประสาทสัมผัสด้วยวิธีเปรียบเทียบความชอบแบบจัดอันดับ เพื่อคัดเลือกสูตรเบื้องต้นให้ได้สูตรที่เหมาะสม 3-4 สูตร และนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ 7-point hedonic scale ต่อไป

ศึกษาเวลาในการฆ่าเชื้อที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ถ้วยหึ่งในซอสมะเขือเทศ โดยเครื่องมือและเจ้าหน้าที่ของสถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม ทำการทดลอง 2 ซ้ำๆ ละ 10 ตัวอย่าง โดยกำหนดค่า  $F_0$  เท่ากับ 6 นาที โดย ค่า F หมายถึง

จำนวนนาที่ที่อุณหภูมิหนึ่งซึ่งใช้เพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่ทราบจำนวนในอาหารภายใต้สภาวะที่กำหนด (ทิพาพร, 2562) ซึ่งตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท กำหนดให้ค่า  $F_0$  ไม่ต่ำกว่า 3 นาที่ (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2556 ก)

ศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศ โดยเตรียมผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศตามสภาวะที่เหมาะสมจากการศึกษาในข้อ 2 บรรจุลงถุงอะลูมิเนียมพอยล์ทนความร้อน และเติมซอสมะเขือเทศสูตรที่เหมาะสมจากการศึกษาในข้อ 4 นำไปฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °C ระยะเวลาที่เหมาะสมจากการศึกษาในข้อ 5 เก็บตัวอย่างในอุณหภูมิปกติเป็นเวลา 14 วัน สุ่มตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์คุณภาพทุก 2 เดือน ได้แก่ ค่าสี ความเป็นกรดต่าง น้ำหนักสุทธิ คุณภาพด้านจุลินทรีย์ (Total Plate count, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli*, Molds, Yeasts, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *Clostridium botulinum*) วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 5 ซ้ำ วิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) เวลาและสถานที่ ดำเนินการระหว่างตุลาคม 2560 ถึงกันยายน 2562 ที่กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร

### 3. การทำผลิตภัณฑ์สเปรต

วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและกายภาพของถั่วหรั่ง เตรียมถั่วหรั่งโดยทำความสะอาด แคะเปลือก นำไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและกายภาพ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน เถ้า เส้นใย โปรตีน ความชื้น ค่าสี

เตรียมถั่วหรั่ง โดยทำความสะอาด แคะเปลือก นำไปนึ่งด้วยไอน้ำเป็นเวลา 10 นาที ปั่นละเอียด

ศึกษาปริมาณน้ำตาลและเกลือในการผลิตถั่วหรั่งสเปรต โดยใช้สูตรการผลิตฟักทองสเปรตเป็นสูตรต้นแบบ ฟักทองสเปรตมีส่วนประกอบคือ เนื้อฟักทอง น้ำมันปาล์ม น้ำตาล เกลือ และเลซิติน ร้อยละ 53.3 42.5 2.5 1.5 และ 0.2 ตามลำดับ (โสธยา และคณะ, 2554) ทำการเตรียมผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งสเปรต โดยแทนฟักทองด้วยถั่วหรั่ง และมีส่วนผสมของปริมาณน้ำตาลและเกลือ เป็นดังนี้

สูตร 1 เกลือร้อยละ 0 น้ำตาลร้อยละ 0	สูตร 9 เกลือร้อยละ 1.0 น้ำตาลร้อยละ 0
สูตร 2 เกลือร้อยละ 0 น้ำตาลร้อยละ 1.5	สูตร 10 เกลือร้อยละ 1.0 น้ำตาลร้อยละ 1.5
สูตร 3 เกลือร้อยละ 0 น้ำตาลร้อยละ 2.5	สูตร 11 เกลือร้อยละ 1.0 น้ำตาลร้อยละ 2.5
สูตร 4 เกลือร้อยละ 0 น้ำตาลร้อยละ 3.5	สูตร 12 เกลือร้อยละ 1.0 น้ำตาลร้อยละ 3.5
สูตร 5 เกลือร้อยละ 0.5 น้ำตาลร้อยละ 0	สูตร 13 เกลือร้อยละ 1.5 น้ำตาลร้อยละ 0
สูตร 6 เกลือร้อยละ 0.5 น้ำตาลร้อยละ 1.5	สูตร 14 เกลือร้อยละ 1.5 น้ำตาลร้อยละ 1.5
สูตร 7 เกลือร้อยละ 0.5 น้ำตาลร้อยละ 2.5	สูตร 15 เกลือร้อยละ 1.5 น้ำตาลร้อยละ 2.5
สูตร 8 เกลือร้อยละ 0.5 น้ำตาลร้อยละ 3.5	สูตร 16 เกลือร้อยละ 1.5 น้ำตาลร้อยละ 3.5

ซึ่งส่วนผสมตามสูตร เตรียมผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งสเปรตโดยทำการผสมเลซิติน กับน้ำมันปาล์ม (บางส่วน) พักไว้ จากนั้นจึงผสมถั่วหรั่ง เกลือและน้ำตาลด้วยเครื่องปั่นผสมให้เข้ากัน เติมเลซิติน ที่ละลายในน้ำมันปาล์มและเติมน้ำมันปาล์มส่วนที่เหลือจนหมด จากนั้นปั่นผสมต่อเป็นเวลา 10 นาที นำไปฆ่าเชื้อด้วยเครื่องฆ่าเชื้อโดยใช้ความดันที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 41 นาที ทำการคัดเลือกสูตรโดยทดสอบประสาทสัมผัสให้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 20 คน ทดสอบด้วยวิธีเปรียบเทียบความชอบแบบ

จัดอันดับ (Ranking test) เพื่อคัดเลือกสูตรเบื้องต้นให้ได้สูตรที่เหมาะสม 4 สูตร และนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ 7-point hedonic scale ต่อไป

การชิมเปรียบเทียบความชอบแบบจัดอันดับ ทำโดยนำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการคัดเลือกมาให้ผู้ชิมทดลองชิม ให้เปรียบเทียบความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ แล้วจัดอันดับจากมากไปน้อย โดยให้อันดับ 1 หมายถึงชอบน้อยที่สุด อันดับ 2 มีความชอบเพิ่มขึ้นและเรื่อยไป โดยแต่ละอันดับจะต้องมีตัวอย่างเดียว จากนั้นนำผลรวมของคะแนนวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธี Rank sum test โดยใช้ตาราง Critical value of difference between rank sum ที่  $p = 0.05$  (ปราณี, 2547)

การชิมแบบให้คะแนน 7-point hedonic scale เป็นการชิมโดยให้ผู้ชิมเลือกคำพรรณนาที่บ่งบอกถึงระดับความชอบ โดยกำหนดให้ 1 เป็นคะแนนที่ไม่ชอบมากที่สุด และ 7 เป็นคะแนนที่ชอบมากที่สุด วิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ศึกษาชนิดของสารให้ความคงตัวระหว่าง เลซิทีน กับ Tween80

ศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งสเปรด โดยเตรียมผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งสเปรดตามสูตรที่เหมาะสม บรรจุลงถุงอะลูมิเนียมพอยล์ทนความร้อน นำไปฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °C ระยะเวลา 41 นาที เก็บตัวอย่างในอุณหภูมิปกติเป็นเวลา 14 วัน สุ่มตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์คุณภาพทุก 2 เดือน ได้แก่ ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค ความหนืด ค่า Peroxide Value (PV) ค่าสี ชนิดและปริมาณจุลินทรีย์ (จุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา โคลิฟอร์ม) วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 5 ซ้ำ วิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) เวลาและสถานที่ดำเนินการระหว่างตุลาคม 2562 – กันยายน 2563 ที่กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร

### 3. การปรับแผนงบประมาณระหว่างปี

- ไม่มี    มี ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่..... (โปรดแสดงหลักฐานในภาคผนวก)
- เปลี่ยนแปลงงบประมาณ โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....
- เปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์/ผลผลิต โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....

## บทที่ 3 ผลการศึกษา

### 3.1 ผลการดำเนินงานของโครงการ

กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วหรั่ง ภายใต้กิจกรรมนี้มีการดำเนินการ 4 กิจกรรมงานวิจัย ประกอบด้วย

#### 1. การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ถั่วหรั่ง

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ถั่วหรั่งสำหรับโครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วหรั่ง ให้มีลักษณะทางการเกษตรดี เช่น ความต้านทานโรคใบไหม้ อายุเก็บเกี่ยวสั้น เมล็ดขนาดใหญ่ เปลือกฝักบาง และให้ผลผลิตสูง จึงนำพันธุ์ที่มีลักษณะเด่นที่ต้องการ มาผสมข้ามพันธุ์เพื่อรวมลักษณะที่ต้องการเหล่านี้เข้าด้วยกัน เริ่มดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ผลการทดลอง พบว่า จากการผสมพันธุ์ถั่วหรั่งได้ทั้งสิ้น 1,397 ดอก ได้เมล็ดลูกผสม  $F_1$  จำนวน 12 เมล็ด จากจำนวน 9 คู่ผสม สงขลา 1 x Tvsu 460 จำนวน 1 เมล็ด Tvsu 473 x Tvsu 89 จำนวน 1 เมล็ด Tvsu 460 x Tvsu 89 จำนวน 2 เมล็ด Tvsu 1221 x Tvsu 89 จำนวน 1 เมล็ด Tvsu 1221 x สงขลา 1 จำนวน 1 เมล็ด Tvsu 1221 x Tvsu 986 จำนวน 2 เมล็ด Tvsu 1221 x Tvsu 1483 จำนวน 2 เมล็ด (Tvsu 986 x Tvsu 89)-1-62 x สงขลา 1 จำนวน 1 เมล็ด (Tvsu 986 x Tvsu 89)-1-62 x Tvsu 1221 จำนวน 1 เมล็ด โดยมีเปอร์เซ็นต์การผสมติด 0.85 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 1)

#### 2. การเปรียบเทียบเบื้องต้นถั่วหรั่งจากลูกผสมชุดปี 58-59

นำสายพันธุ์ถั่วหรั่งลูกผสมชุดปี 2558-2559 ที่ได้จากการคัดเลือกพันธุ์แบบจุดประวัติจำนวน 40 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์มาตรฐานสงขลา 1 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วหรั่งให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์สงขลา 1 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ระหว่างเดือนสิงหาคม- ตุลาคม พ.ศ 2563 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 3 ซ้ำ จากผลการทดลอง พบว่า สายพันธุ์ SK58-38 ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยสูงสุด 575 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์สงขลา 1 และ TVsu1221 มีผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 369 และ 523 กิโลกรัมต่อไร่ ในส่วนผลผลิตฝักแห้งถั่วหรั่งสายพันธุ์ SK58-11 ให้ค่าเฉลี่ยสูงสุด 208 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์สงขลา 1 และ TVsu1221 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 119 และ 145 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนฝักดีต่อหลุม พันธุ์ SK58-34 มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 91 ฝักต่อหลุม ในขณะที่พันธุ์สงขลา 1 และ TVsu1221 ให้จำนวนฝักดี 52 และ 72 ฝักต่อหลุม ตามลำดับ แต่สายพันธุ์ที่ให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะสูงสุด คือ SK58-8 มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะ 79.4 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสายพันธุ์ TVsu1221 ให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 44.1 กรัม และคัดเลือกพันธุ์ 22 พันธุ์ ได้แก่ SK58-3 SK58-4 SK58-5 SK58-6 SK58-9 SK58-10 SK58-11 SK58-12 SK58-16 SK58-19 SK58-20 SK58-22 SK58-23 SK58-25 SK58-27 SK58-28 SK58-30 SK58-33 SK58-34 SK58-35 SK58-36 และ SK58-38 เพื่อจะทำการปลูกเปรียบเทียบมาตรฐานต่อไป (ตาราง 2)

#### 3. การเปรียบเทียบมาตรฐานถั่วหรั่งจากลูกผสมชุดปี 58-59

นำสายพันธุ์ถั่วหรั่งลูกผสมชุดปี 2558-2559 ที่ได้จากการขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น จำนวน 22 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์มาตรฐานสงขลา 1 และ TVsu 1221 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วหรั่งให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์สงขลา 1 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 3 ซ้ำ จากผลการทดลอง พบว่า สายพันธุ์ SK58-23 ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยสูงสุด 532 กิโลกรัมต่อไร่ รองมาคือสายพันธุ์ SK58-9 SK58-12 SK58-3 SK58-30 SK58-20 SK58-19 และ SK58-5 ที่ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 475 421 384 366 380 360 และ 337 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์สงขลา 1 และ TVsu1221 มีผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 263 และ 438 กิโลกรัมต่อไร่ ในส่วนผลผลิตฝักแห้งถั่วหรั่งสายพันธุ์ SK58-23 ให้ค่าเฉลี่ยสูงสุด 179 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์สงขลา 1 และ TVsu1221 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 70 และ 68 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนฝักดีต่อหลุม พันธุ์ SK58-23 มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 52 ฝักต่อหลุม ในขณะที่พันธุ์สงขลา 1 และ TVsu1221 ให้จำนวนฝักดี 23 และ 27 ฝักต่อหลุมตามลำดับ สายพันธุ์ที่ให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะสูงสุด คือ SK58-23 มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะ 82.9 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสายพันธุ์ SK58-23 ให้น้ำหนัก 100

เมล็ดเฉลี่ย 64.8 กรัม และคัดเลือกพันธุ์ 8 พันธุ์ ได้แก่ SK58-23 SK58-9 SK58-12 SK58-3 SK58-30 SK58-20 SK58-19 และ SK58-5 เพื่อจะทำการปลูกเปรียบเทียบในท้องถิ่นต่อไป (ตาราง 3)

#### 4. การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรถั่วหรั่งลูกผสมชุดปี 51-52

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วหรั่งให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์สงขลา 1 โดยนำสายพันธุ์ถั่วหรั่งลูกผสมที่ผ่านการคัดเลือกจากขั้นเปรียบเทียบในท้องถิ่น จำนวน 7 สายพันธุ์ คือ 16-30C-2-1 16-30C-2-2 23-1C-2-2 17-8A-1-1 (TVsu1221xTVsu138)-15-1-2 (TVsu1221xSK1)-1-1-4 และ (TVsu1221xTVsu138)-6-1-1 ปลูกเปรียบเทียบการให้ผลผลิตและการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมเปรียบเทียบกับพันธุ์มาตรฐานสงขลา 1 และ TVSu 1221 ดำเนินการใน 6 สภาพแวดล้อม ที่จังหวัดสงขลา, จังหวัดพัทลุง, จังหวัดกระบี่, จ.สุราษฎร์ธานี, นครศรีธรรมราช และนราธิวาส ระหว่างเดือนมิถุนายน- กันยายน พ.ศ 2563 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 3 ซ้ำ จากผลการทดลอง พบว่า สายพันธุ์ 23-1C-2-2 ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยสูงสุด 713 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์สงขลา 1 และ TVsu1221 มีผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 445 และ 512 กิโลกรัมต่อไร่ ในส่วนผลผลิตฝักแห้งถั่วหรั่งสายพันธุ์ 23-1C-2-2 ให้ค่าเฉลี่ยสูงสุด 224 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์สงขลา 1 และ TVsu1221 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 146 และ 161 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนฝักดีต่อหลุมพันธุ์ 23-1C-2-2 มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 65 ฝักต่อหลุม ในขณะที่พันธุ์สงขลา 1 และ TVsu1221 ให้จำนวนฝักดี 41 และ 58 ฝักต่อหลุม ตามลำดับ แต่สายพันธุ์ที่ให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะสูงสุด คือ (TVsu1221xSK1)-1-1-4 มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะ 74.8 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสายพันธุ์ 17-8A-1-1 ให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 74.5 กรัม เมื่อพิจารณาผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ทำให้ได้สายพันธุ์ถั่วหรั่งดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์สงขลา 1 คือ 23-1C-2-2 โดยจะนำข้อมูลเพื่อเสนอขอรับรองพันธุ์ต่อไป (ตาราง 4)

#### กิจกรรมที่ 2 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตถั่วหรั่ง

##### 1. การศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมสำหรับถั่วหรั่งสายพันธุ์ดีเด่นชุดปี 51-52

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมสำหรับถั่วหรั่งสายพันธุ์ 23-1C-2-2 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูง และมีลักษณะทางการเกษตรดีเด่น แต่ยังคงขาดข้อมูลการจัดการเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วหรั่งสำหรับใช้เป็นคำแนะนำให้แก่เกษตรกรและใช้เป็นข้อมูลเพื่อการขอรับรองพันธุ์ เริ่มดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา วางแผนการทดลองแบบ RCB ทำ 4 ซ้ำ มี 5 กรรมวิธี ได้แก่ ระยะปลูก 30 x 30 ซม. จำนวน 1 ต้นต่อหลุม, ระยะปลูก 30 x 30 ซม. จำนวน 1 ต้นต่อหลุมสลับ 2 ต้นต่อหลุม, ระยะปลูก 40 x 40 ซม. จำนวน 2 ต้นต่อหลุม, ระยะปลูก 50 x 50 ซม. จำนวน 2 ต้นต่อหลุม และระยะปลูก 60 x 60 ซม. จำนวน 2 ต้นต่อหลุม ผลการทดลอง พบว่า ระยะปลูกส่งผลให้ผลผลิตฝักสด ผลผลิตฝักแห้ง จำนวนฝักสมบูรณ์ เปอร์เซ็นต์กะเทาะ น้ำหนัก 100 เมล็ดไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยระยะปลูก 30 x 30 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยสูงสุด 323 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้งมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 63-94 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนฝักสมบูรณ์ค่าเฉลี่ยระหว่าง 7-21 ฝักต่อหลุม เปอร์เซ็นต์กะเทาะเฉลี่ยระหว่าง 67-71 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนัก 100 เมล็ด ระหว่าง 53.4-60.5 กรัม ดังนั้นในถั่วหรั่งพันธุ์ 23-1C-2-2 ควรใช้ระยะปลูก 30x30 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้น/หลุม (ตาราง 5)

##### 2. การตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีของถั่วหรั่งสายพันธุ์ดีเด่น

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีของถั่วหรั่งสายพันธุ์ 23-1C-2-2 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูง และมีลักษณะทางการเกษตรดีเด่น แต่ยังคงขาดข้อมูลการจัดการเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วหรั่งสำหรับใช้เป็นคำแนะนำให้แก่เกษตรกรและใช้เป็นข้อมูลเพื่อการขอรับรองพันธุ์ เริ่มดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา วางแผนการทดลองแบบ RCB ทำ 4 ซ้ำ มี 5 กรรมวิธี ได้แก่ ใส่ปุ๋ยอัตรา 1.5-4.5-3 ของ  $N-P_2O_5-K_2O$  กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยอัตรา 3-9-6 ของ  $N-P_2O_5-K_2O$  กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยอัตรา 4.5-13.5-9 ของ  $N-P_2O_5-K_2O$  กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยอัตรา 6-18-12 ของ  $N-P_2O_5-K_2O$  กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยอัตรา 15-15-15 จำนวน 30 กิโลกรัมต่อไร่ ผลการทดลอง พบว่า อัตราปุ๋ยในกรรมวิธีต่างๆ ส่งผลให้ผลผลิตฝักสด ผลผลิตฝักแห้ง จำนวนฝักสมบูรณ์ เปอร์เซ็นต์กะเทาะ น้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยใส่ปุ๋ยอัตรา 3-9-6 ของ  $N-P_2O_5-K_2O$  กิโลกรัม



ต่อไร่ ให้ค่าเฉลี่ยของผลผลิตฝักสด ผลผลิตฝักแห้ง จำนวนฝักสมบูรณ์ต่อหลุม และน้ำหนัก 100 เมล็ด สูงสุด ให้ผลผลิตฝักสด 210 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้ง 61 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนฝักสมบูรณ์ 16 ฝักต่อหลุม น้ำหนัก 100 เมล็ด 62.3 กรัม ดังนั้นในถั่วหรั่ง พันธุ์ 23-1C-2 ควรใส่ปุ๋ยอัตรา 3-9-6 ของ  $N-P_2O_5-K_2O$  กิโลกรัมต่อไร่ (ตาราง 6)

### กิจกรรมที่ 3 การวิจัยเทคโนโลยีการแปรรูปจากถั่วหรั่ง

#### 1. การเก็บรักษาถั่วหรั่งในน้ำเกลือเพื่อการบริโภค

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากรรมวิธีที่เหมาะสมในการผลิตถั่วหรั่งในน้ำเกลือเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาสำหรับการบริโภค ทำการทดลองที่กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร ระหว่างเดือนตุลาคม 2560 – กันยายน 2562 โดยการผลิตถั่วหรั่งในน้ำเกลือเริ่มจากทำการศึกษาระยะเวลาการนึ่งถั่วหรั่งด้วยไอน้ำ ทำการคัดเลือกเมล็ดถั่วหรั่งที่สมบูรณ์ ล้างทำความสะอาด นำไปนึ่งด้วยไอน้ำที่เวลา 0, 2, 4, 6, 8 และ 10 นาที แขนในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ร้อยละ 0.5 นาน 60 นาที ทำการวัดค่าสีและเนื้อสัมผัสโดยใช้แรงกด พบว่า การนึ่งถั่วหรั่งที่ระยะเวลา 10 นาที เหมาะสมที่สุด โดยมีค่าแรงกดของการวัดเนื้อสัมผัสน้อยที่สุด คือ 34.01 นิวตัน และมีค่าสีใกล้เคียงกับถั่วหรั่งที่นึ่งด้วยระยะเวลา 8 นาที การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของสารละลายเกลือและน้ำตาล ทำการแปรรูประดับเกลือร้อยละ 1 และ 2 น้ำตาลร้อยละ 1, 2, 4, 6 และ 8 โดยน้ำหนัก คัดเลือกสูตรที่ดีที่สุดโดยใช้คุณภาพทางประสาทสัมผัส จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า ผู้ทดสอบชิมชอบรสชาติของถั่วหรั่งในน้ำเกลือที่อัตราส่วนเกลือร้อยละ 1 และน้ำตาลร้อยละ 6 มากที่สุด ผลผลิตถั่วหรั่งในน้ำเกลือมีค่าความเป็นกรดต่างเท่ากับ 6.02 ค่าสี  $L^*$  เท่ากับ 28.28  $a^*$  เท่ากับ 6.66  $b^*$  เท่ากับ -1.48 สำหรับอุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้ในการฆ่าเชื้อถั่วหรั่งในน้ำเกลือคือ 121 องศาเซลเซียส เวลา 20 นาที จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในน้ำเกลือที่อุณหภูมิปกติเป็นเวลา 12 เดือน พบว่า ผลิตภัณฑ์มีสีเข้มขึ้น เมล็ดถั่วมีความนุ่มมากขึ้น คุณภาพด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในน้ำเกลืออยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน (ภาพ 1)

#### 2. การทำผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศ

การผลิตถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศทำการทดลองที่กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร ระหว่างเดือนตุลาคม 2560 – กันยายน 2562 โดยการผลิตถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศ เริ่มจากทำการคัดเลือกเมล็ดถั่วหรั่งที่สมบูรณ์ ล้างทำความสะอาด นำไปต้มในน้ำเดือดที่ระยะเวลา 0, 10, 20, 30, 35 และ 40 นาที แขนในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ร้อยละ 0.5 นาน 60 นาที ทำการวัดค่าสีและเนื้อสัมผัสโดยใช้แรงกด พบว่า ระยะเวลาที่เหมาะสมในการต้มถั่วหรั่งคือ 20 นาที เนื่องจากการต้มถั่วหรั่งที่ระยะเวลา 30 นาทีขึ้นไป เมล็ดถั่วหรั่งจะแตก และถั่วหรั่งที่ต้มเป็นเวลา 20 และ 30 นาที มีค่าสีและค่าแรงกดของการวัดเนื้อสัมผัสใกล้เคียงกัน การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการเตรียมซอสมะเขือเทศ ทำการแปรรูปปริมาณมะเขือเทศร้อยละ 27 และ 36 ปริมาณน้ำตาลร้อยละ 1, 3 และ 5 และปริมาณเกลือร้อยละ 0.7 และ 1.0 โดยน้ำหนัก คัดเลือกสูตรที่ดีที่สุดโดยใช้คุณภาพทางประสาทสัมผัส จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า ผู้ทดสอบชิมชอบรสชาติของถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศสูตรที่มีปริมาณมะเขือเทศร้อยละ 36 ปริมาณน้ำตาลร้อยละ 5 และปริมาณเกลือร้อยละ 1 มากที่สุด ผลผลิตถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศมีค่าความเป็นกรดต่างเท่ากับ 5.0 ค่าสี  $L^*$  เท่ากับ 29.29  $a^*$  เท่ากับ 6.83  $b^*$  เท่ากับ -0.62 สำหรับสภาวะที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศคือ 121 องศาเซลเซียส เวลา 41 นาที จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศที่อุณหภูมิปกติเป็นเวลา 12 เดือน พบว่า ผลิตภัณฑ์มีสีเข้มขึ้น เมล็ดถั่วมีความนุ่มมากขึ้น ค่าความเป็นกรดต่างเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยแต่ไม่แตกต่างจากคุณภาพเริ่มต้น คุณภาพด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน (ภาพ 2)

### 3. การทำผลิตภัณฑ์สเปรด

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากรรมวิธีที่เหมาะสมในการผลิตถั่วหรั่งสเปรดเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาและเพิ่มความหลากหลายในการบริโภค ทำการทดลองที่กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตรระหว่างเดือนตุลาคม 2561 - กันยายน 2563 ถั่วหรั่งสเปรดมีขั้นตอนการผลิตคือ ทำความสะอาดถั่วหรั่ง แคะเปลือก ล้างน้ำสะอาด นึ่งด้วยไอน้ำที่ระยะเวลา 10 นาที บดละเอียด ผลิตถั่วหรั่งสเปรดด้วยสูตรที่เหมาะสมคือ ถั่วหรั่ง น้ำมันปาล์ม น้ำตาล เกลือ และทวิน 80 ร้อยละ 53.3 42.3 3.5 0.7 และ 0.2 ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งสเปรดที่ผลิตได้มีค่าสี  $L^* a^*$  และ  $b^*$  เท่ากับ 35.00 4.21 และ 3.12 ตามลำดับ การศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งสเปรด โดยเตรียมผลิตภัณฑ์บรรจุลงในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ทนความร้อน นำเข้าเครื่องฆ่าเชื้อโดยใช้ความดันที่อุณหภูมิการฆ่าเชื้อ 121 องศาเซลเซียส นาน 41 นาที ผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งสเปรดสามารถเก็บรักษาในอุณหภูมิปกติได้นาน 12 เดือน โดยผลิตภัณฑ์ยังคงมีคุณภาพด้านจุลินทรีย์อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน และมีคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวมเท่ากับ 5.85 อยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง (ภาพ 3)



Bambara groundnut



washed



peeled



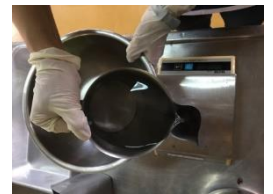
steaming



soaked in  $CaCl_2$



packed into retort pouch



add brine



seal



sterilizing



Bambara groundnut in brine



ภาพ 1 ขั้นตอนการผลิตถั่วหรั่งในน้ำเกลือ





Bambara groundnut



Washed



Peeled



boiling



soaked in CaCl<sub>2</sub>



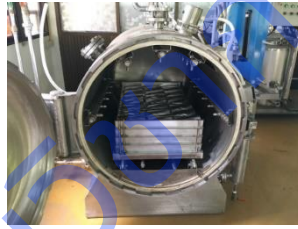
packed into retort pouch



add tomato sauce



seal



sterilizing



Bambara groundnut in tomato sauce



ภาพ 2 ขั้นตอนการผลิตถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศ



0 เดือน



2 เดือน



4 เดือน



6 เดือน



8 เดือน

10 เดือน

12 เดือน

ภาพที่ 3 ถั่วงอกสเปรตอายุการเก็บรักษา 0-12 เดือน

### 3.2 ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Output)

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)	เชิงคุณภาพ
1. องค์กรความรู้	3	เรื่อง	1. องค์กรความรู้	3	เรื่อง	1.เทคโนโลยีการผลิตถั่วงอกพันธุ์ใหม่ 2.ฐานข้อมูลถั่วงอกพันธุ์ใหม่ 3. วิธีการผลิตที่เหมาะสมและอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ ถั่วงอก 3 ชนิด	1.เทคโนโลยีการผลิตถั่วงอกพันธุ์ใหม่ส่งผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 2.ฐานข้อมูลถั่วงอกพันธุ์ใหม่ใช้สำหรับเป็นข้อมูลในการวิจัยและปรับปรุงพันธุ์ต่อไป 3. วิธีการผลิตที่เหมาะสมและอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ถั่วงอก 3 ชนิด สามารถทำให้เกิดการพัฒนาต่อยอดได้ทั้งเกษตรกร ชุมชน และในภาคอุตสาหกรรม
2. ทรัพย์สินทางปัญญา 2.1 พันธุ์พืช/พันธุ์สัตว์	1	พันธุ์	2. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ 2.1 พันธุ์พืช/พันธุ์สัตว์	1	พันธุ์	สายพันธุ์ 23-1C-2-2 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์สงขลา 1 มีลักษณะการเกษตรที่ดีเพื่อเสนอขอรับรองพันธุ์ (กำลังอยู่ในขั้นตอนการเตรียมเสนอขอรับรองพันธุ์)	สายพันธุ์ 23-1C-2-2 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์สงขลา 1 ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นจากพันธุ์ถั่วงอกที่มีศักยภาพ

### 3.3 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (Outcome) (ถ้ามี)

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลลัพธ์
สายพันธุ์ถั่วงอกที่ให้ผลผลิตสูง ระยะปลูกและอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับถั่วงอกพันธุ์ใหม่ สำหรับเสนอรับรองพันธุ์ ส่งผลทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น	2565

### 3.4 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง (Impact) (ถ้ามี)

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลกระทบ
ด้านเศรษฐกิจ : สายพันธุ์ถั่วหรั่งใหม่ที่ให้ผลผลิตสูงมากกว่าพันธุ์สงขลา 1 และข้อมูลจำเพาะของพันธุ์ ส่งผลทำให้ผลผลิตถั่วหรั่งเพิ่มขึ้นส่งผลต่อเกษตรกรผู้ปลูกถั่วหรั่งและผู้ประกอบการในเขตจังหวัดภาคใต้ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น	2565
ด้านสังคม : เกิดการรวมกลุ่มของผู้ผลิตถั่วหรั่งในชุมชนเสริมสร้างความเข้มแข็งในชุมชน เนื่องจากมีรายได้หมุนเวียนในชุมชนเกิดการสร้างงานสร้างอาชีพ	2565
ด้านสิ่งแวดล้อม : ข้อมูลของอัตราการให้ปุ๋ยที่เหมาะสม ส่งผลในเรื่องลดปริมาณการใช้ปุ๋ย ทำให้สภาพแวดล้อมดีขึ้น เพิ่มคุณภาพชีวิตของประชาชนให้ดีขึ้น	2565

### 3.5 การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

#### วิธีการ/กระบวนการผลักดันงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีต่างๆ ที่เกิดจากผลการวิจัยและพัฒนาด้วย โปสเตอร์ เอกสารวิชาการ Website แผ่นพับ ให้แก่เจ้าหน้าที่ส่งเสริมฯ เกษตรกร นักวิจัย นักศึกษา และผู้สนใจอื่นๆ เพื่อเลือกหรือนำไปพัฒนาปรับใช้ให้เหมาะสมในแต่ละท้องถิ่น

**ด้านสังคม** โดยใคร เกษตรกรผู้ปลูกถั่วหรั่ง ผู้ประกอบการ และชุมชน

อย่างไร การปลูกถั่วหรั่งทำให้เกิดการสร้างรายได้จากภาคการเกษตรและเกิดการรวมกลุ่มของผู้ผลิตถั่วหรั่งในชุมชน ช่วยเสริมสร้างความเข้มแข็งในชุมชน

**ด้านเศรษฐกิจ** โดยใคร เกษตรกรผู้ปลูกถั่วหรั่ง ผู้ประกอบการ และชุมชน

อย่างไร สายพันธุ์ใหม่จะให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นมากกว่าพันธุ์สงขลา 1 อีกทั้งข้อมูลด้านการเกษตรกรรมที่เหมาะสม ส่งผลต่อต้นทุนที่ลดลงส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น

**ด้านวิชาการ** โดยใคร เกษตรกรผู้ปลูกถั่วหรั่ง ผู้ประกอบการ และชุมชน

อย่างไร ผลงานวิจัยที่ถูกรวบรวมในรูปแบบต่าง ๆ จะส่งผลทำให้เกิดการต่อยอดองค์ความรู้

## บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล

### สรุปผลและอภิปรายผล

#### สรุปผล

1. ได้ถั่วหรั่งสายพันธุ์ดีเด่น จากการประเมินพันธุ์ในขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น การเปรียบเทียบมาตรฐาน การเปรียบเทียบในท้องถิ่น และการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร คือ 23-1C-2-2 เป็นสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 446 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย 261 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนฝักต่อหลุมเฉลี่ย 65 ฝักต่อหลุม เปอร์เซ็นต์กะเทาะเฉลี่ย 68.8 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 54.45 กรัม
2. ได้สายพันธุ์ถั่วหรั่งที่ให้ผลผลิตสูงจำนวน 8 พันธุ์ คือ SK58-23 SK58-9 SK58-12 SK58-3 SK58-30 SK58-19 SK58-20 และ SK58-5 โดยนำสายพันธุ์ทั้ง 8 สายพันธุ์เข้าประเมินผลผลิตในขั้นการเปรียบเทียบในท้องถิ่นต่อไป ในโครงการต่อไป
3. ได้เทคโนโลยีระยะปลูกที่เหมาะสม สำหรับสายพันธุ์ดีเด่น 23-1C-2-2 โดยใช้ระยะปลูก 30x30 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้น/หลุม สำหรับเป็นข้อมูลประกอบการรับรองพันธุ์ต่อไป
4. ได้เทคโนโลยีอัตราปุ๋ยที่เหมาะสม สำหรับสายพันธุ์ดีเด่น 23-1C-2-2 โดยใช้ปุ๋ยอัตรา 3-9-6 ของ  $N-P_2O_5-K_2O$  กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับเป็นข้อมูลประกอบการรับรองพันธุ์ต่อไป
5. ได้เทคโนโลยีการผลิตถั่วหรั่งในน้ำเกลือ โดยมีอัตราส่วนเกลือร้อยละ 1 และน้ำตาลร้อยละ 6 หลังจากผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อ สามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิปกติเป็นเวลา 12 เดือน โดยที่คุณภาพด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในน้ำเกลืออยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
6. ได้เทคโนโลยีการผลิตถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศ โดยมีอัตราส่วนที่เหมาะสมในการเตรียมซอสมะเขือเทศ ปริมาณมะเขือเทศร้อยละ 36 ปริมาณน้ำตาลร้อยละ 5 และปริมาณเกลือร้อยละ 1 หลังจากผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อ สามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิปกติเป็นเวลา 12 เดือน โดยที่คุณภาพด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในน้ำเกลืออยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
7. ได้เทคโนโลยีการผลิตถั่วหรั่งสเปรด โดยมีสูตรที่เหมาะสมคือ ถั่วหรั่ง น้ำมันปาล์ม น้ำตาล เกลือ และทวิน 80 ร้อยละ 53.3 42.3 3.5 0.7 และ 0.2 ตามลำดับ หลังจากผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อ สามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิปกติเป็นเวลา 12 เดือน โดยที่คุณภาพด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในน้ำเกลืออยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

#### อภิปรายผล

การดำเนินโครงการ มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วหรั่งให้มีผลผลิตสูงและมีคุณค่าทางโภชนาการสูงกว่าพันธุ์สงขลา 1 เหมาะสำหรับการนำไปบริโภคในรูปแบบฝักสด รวมทั้งวิจัยและพัฒนาด้านเกษตรกรรมเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของถั่วหรั่งการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆเพื่อเพิ่มมูลค่า ผลจากการวิจัยคือสายพันธุ์ 23-1C-2-2 ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 446 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย 261 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนฝักต่อหลุมเฉลี่ย 65 ฝักต่อหลุม เปอร์เซ็นต์กะเทาะเฉลี่ย 68.8 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 54.45 กรัม ซึ่งผ่านขั้นตอนการประเมินพันธุ์ในขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้น การเปรียบเทียบมาตรฐาน การเปรียบเทียบในท้องถิ่น และการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร อีกทั้งได้เทคโนโลยีระยะปลูกที่เหมาะสม สำหรับสายพันธุ์ดีเด่น 23-1C-2-2 โดยใช้ระยะปลูก 30x30 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้น/หลุม และอัตราปุ๋ยที่เหมาะสม โดยใช้ปุ๋ยอัตรา 3-9-6 ของ  $N-P_2O_5-K_2O$  กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับเป็นข้อมูลประกอบการรับรองพันธุ์ต่อไป ซึ่งส่งผลทำให้ผลผลิตถั่วหรั่งเพิ่มขึ้นส่งผลต่อเกษตรกรผู้ปลูกถั่วหรั่งและผู้ประกอบการในเขตจังหวัดภาคใต้ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น อีกทั้งผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในน้ำเกลือ ผลิตภัณฑ์ถั่วหรั่งในซอสมะเขือเทศ การผลิตถั่วหรั่งสเปรด เกิดการรวมกลุ่มของผู้ผลิตถั่วหรั่งและแปรรูปในชุมชนเสริมสร้างความเข้มแข็งในชุมชน เนื่องจากมีรายได้หมุนเวียนในชุมชนเกิดการสร้างงานสร้างอาชีพต่อไป

ข้อเสนอแนะต่อผู้เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานในระยะต่อไป

เลือกช่วงระยะเวลาในการทดลองในช่วงต้นฤดูฝน เพื่อลดผลกระทบในเรื่องอุณหภูมิสูง และขาดน้ำในช่วงออกดอกและติดฝัก

ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน

สภาพอากาศที่แปรปรวนทำให้ส่งผลกระทบต่อผลผลิต เช่น เกิดสภาวะฝนทิ้งช่วงในฤดูฝน หากเกิดในระยะออกดอกและติดฝักจะส่งผลกระทบต่อผลผลิต ส่งผลทำให้ผลผลิตลดลง

กรมวิชาการเกษตร

## เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2562. รายงานข้อมูลภาวะการผลิตพืช (รต.01) แบบรายปี <http://www.agriinfo.doae.go.th/> 12 มกราคม 2565
- ทิพาพร อยู่วิทยา. 2562. หลักการใช้ความร้อนในการฆ่าเชื้ออาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ใน คู่มืออบรม หลักสูตรผู้กำหนดกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนในการผลิตอาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่มีความเป็นกรดต่ำและปรับกรด. ศูนย์บริการธุรกิจอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ปราณี อ่านเปรื่อง. 2547. หลักการวิเคราะห์อาหารด้วยประสาทสัมผัส. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 323 หน้า.
- ศิริกุล ศรีแสงจันทร์. 2543. สถานการณ์ ปัญหา และแนวทางพัฒนาพืชไร่ ภาคใต้. งานข้าวและพืชไร่, กลุ่มงานพัฒนาการผลิต, สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคใต้.
- ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา. 2541. ถั่วหรั่งพันธุ์สงขลา 1. ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 27 หน้า.
- สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2556 ก. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 355) เรื่อง อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท.
- โสธยา เกิดพิบูลย์ จักรพงษ์ ไสวะพันธ์ ประกาย ผิวทอง และอรอนงค์ ฐาปนพนธ์นิตกุล. 2554. ผลของอิมัลซิไฟเออร์และเวลาที่ใช้ในการผสมต่อสมบัติเชิงกายภาพของฟักทองสเปรด. วารสารวิจัย มช. 16(1): มกราคม 2554.
- Yusuf. ,A. ,Ayedun and H.Sanni LO (2008). Chemical composition and functional properties of raw and roasted Nigerianbenniseed(*Sesamumindicum*) and Bambara groundnut (*Vigna subterranean*) Food Chem111:277-282.

ภาคผนวก

กรมวิชาการเกษตร



## ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง

### 1. องค์ความรู้

1. เทคโนโลยีการผลิตถั่วหรั่งพันธุ์ใหม่
2. ฐานข้อมูลถั่วหรั่งพันธุ์ใหม่
3. วิธีการผลิตที่เหมาะสมและอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ถั่ว หรั่ง 3 ชนิด

เอกสารองค์ความรู้	
โครงการวิจัยการวิจัยและพัฒนาการผลิตถั่วหรั่งเพื่อเพิ่มมูลค่าและการแปรรูป	
	
ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์	
สารบัญ	
เรื่อง	หน้า
ฐานข้อมูลถั่วหรั่งสายพันธุ์ต้น 23-1C-2-2	1
เทคโนโลยีการผลิตถั่วหรั่งสายพันธุ์ต้น 23-1C-2-2	2
วิธีการผลิตที่เหมาะสมและอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ถั่ว หรั่ง 3 ชนิด	4
เอกสารอ้างอิง	6

### 2. ทรรศน์เส้นทางปัญญา

#### 2.1 พันธุ์พืช/พันธุ์สัตว์

สายพันธุ์ 23-1C-2-2 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์สงขลา 1 มีลักษณะการเกษตรที่ดีเพื่อเสนอขอรับรองพันธุ์ (กำลังอยู่ในขั้นตอนการเตรียมเสนอขอรับรองพันธุ์)