



## รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) นวัตกรรมเพื่อยกระดับคุณภาพโรบัสต้าพันธุ์พื้นเมืองและผลิตภัณฑ์  
ของกลุ่มผู้ปลูกกาแฟเทือกเขาบรรทัด อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง  
ชื่อโครงการ (ภาษาอังกฤษ) Innovation for Enhance the Premium Robusta Coffee  
and Its Products of Coffee Farmers Group in the Banthat  
Mountains, Nayong District, Trang Province

โดย ผศ.ดร. เสาวณีย์ ชัยเพชร หัวหน้าโครงการวิจัย

สังกัด คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

สนับสนุนโดยกองทุนส่งเสริม ววน. และหน่วย บพท.

20 สิงหาคม พ.ศ. 2564

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้ดำเนินการพัฒนากระบวนการการแปรรูปกาแฟและผลิตภัณฑ์ในรูปแบบต่างๆ ด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เหมาะสมกับบริบทพื้นที่ที่สร้างคุณค่าให้กับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟเพื่อเกษตรกรชาวบรทัด ผู้ประกอบการและธุรกิจที่เกี่ยวข้องในจังหวัดตรัง ด้วยการสนับสนุนงบประมาณสนับสนุนจากสำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.) ประจำปีงบประมาณ 2563

ทั้งนี้ผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยฉบับนี้จะมีประโยชน์อยู่ไม่น้อย จึงขอมอบส่วนดีทั้งหมดนี้ให้แก่ทีมงานวิจัยและภาคีเครือข่ายหลายหน่วยงานที่เข้าร่วมดำเนินงานจนทำให้ผลงานวิจัยเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้องและขอแสดงความกตัญญูตเวทีตาคุณแต่บิดา มารดา ครอบครัวและผู้มีพระคุณทุกท่าน สำหรับข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นนั้น ผู้วิจัยขอน้อมรับผิดเพียงผู้เดียวและยินดีที่จะรับฟังคำแนะนำจากทุกท่านที่ได้เข้ามาศึกษาเพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยต่อไป

เสาวณีย์ ชัยเพชร และคณะ

20 สิงหาคม 2564

## บทคัดย่อ

การจัดการตลอดห่วงโซ่การผลิตกาแฟเพื่อให้ได้เมล็ดกาแฟสารคุณภาพ เมล็ดกาแฟคั่วและผลิตภัณฑ์จากกาแฟโรบัสต้าที่ดีจำเป็นต้องมีการจัดการและควบคุมคุณภาพหลายขั้นต้นด้วยองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เหมาะสมอย่างเช่น กระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟสารแบบแห้ง ตั้งแต่การเก็บเกี่ยวเมล็ดสุก นำมาลอยน้ำเพื่อแยกคุณภาพ ตากแดดบนพื้นยกสูงจากพื้นดิน กะเทาะเปลือกและขัดสีโดยตัดแปลงเครื่องสีข้าว จนได้เมล็ดกาแฟสารเก็บในกระสอบปานเกรดสำหรับใช้กับอาหาร กระบวนการคั่วด้วยเครื่องคั่วโองกิ่งอัตโนมัติ ได้โปรไฟล์การคั่วที่เหมาะสมของอุณหภูมิและเวลาได้เป็นเมล็ดกาแฟคั่วอ่อน เมล็ดกาแฟคั่วกลางและเมล็ดกาแฟคั่วเข้มที่คุณภาพสม่ำเสมอในบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม ผลิตภัณฑ์จากเมล็ดกาแฟคั่วที่ผลิตได้ได้แก่เมล็ดกาแฟคั่วอ่อน กลางและเข้ม กาแฟโรบัสต้าผสมพีชพื้นถิ่นคือข้าวเบาอดม่วงคั่ว และการใช้แป้งกาแฟในการผลิตขนมเปียะเมืองตรัง ส่วนอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนก่อนดำเนินการวิจัยเท่ากับ 27.51 และเพิ่มขึ้นเป็น 42.26 หลังดำเนินการวิจัย

**คำสำคัญ** กระบวนการผลิตแบบแห้ง การคั่ว ผลิตภัณฑ์กาแฟ อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน

## Abstract

Coffee product management throughout value chain to get the quality coffee beans. Good roasted coffee beans and robusta coffee products require multiple stages of management and quality control with the right knowledge of technology and innovation, such as dry coffee bean process since the harvesting of ripe seeds, float in the water to separate the quality, sun dry on the grill raised from the ground, shelling and polishing by modifying the rice milling machine and then beans are collected in food grade hemp sacks. Roasting process with a semi-automatic jar roaster The optimum roasting profile of the temperature and time is obtained as a light roasted coffee bean. Consistent quality of light roast, medium roast and dark roast coffee beans in proper packaging. The products of roasted coffee beans that are produced include light, medium and dark roast coffee beans and the use of coffee flour in Trang's spring rolls. The rate of return on investment before conducting the research was 27.51 and finally increased to 42.26.

**Key word** Dry process, Roasting, Coffee product, Return on investment

## บทสรุปผู้บริหาร

จังหวัดตรังถือเป็นจังหวัดหนึ่งของภาคใต้ที่เป็นแหล่งพื้นที่ที่มีชื่อเสียงในการปลูกยางพาราคุณภาพดี ด้วยสภาพภูมิอากาศและภูมิประเทศ ช่วยสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรมาเป็นเวลายาวนาน จนกระทั่งปีพ.ศ. 2557 เป็นต้นมาเกิดปัญหาราคายางตกต่ำส่งผลกระทบต่ออย่างรุนแรงแก่ชาวสวนยางพาราทุกครัวเรือน ปัญหาดังกล่าวจึงถูกส่งต่อกันเป็นลูกโซ่ถึงระดับประเทศ รัฐบาลจึงได้มีนโยบายการแก้ปัญหาด้วยการลดพื้นที่ปลูกยางพาราและส่งเสริมการปลูกไม้เศรษฐกิจชนิดอื่นเป็นทางเลือกใหม่ ด้วยเหตุดังกล่าวจึงเกิดการรวมกลุ่มของเกษตรกรในเขตตำบลละมอ ตำบลช่องและตำบลนาข้าวเสีย อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง ได้หันมาขยายพันธุ์ต้นกาแฟโรบัสต้าพันธุ์พื้นเมืองที่มีอายุเก่าแก่จากบริเวณเทือกเขาบรรทัดเพื่อนำมาปลูกแซมในสวนยางพารา และรวมกลุ่มเป็นวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกกาแฟเทือกเขาบรรทัดมีสมาชิก 50 คน สำหรับปัญหาที่พบก่อนการดำเนินโครงการจากการที่เกษตรกรขาดองค์ความรู้ในการจัดการกระบวนการแปรรูปทั้งการผลิตและการควบคุมคุณภาพ ทำให้ได้เมล็ดกาแฟสารและเมล็ดกาแฟคั่วด้วยโถงหมุนด้วยมือที่ยังไม่ได้มาตรฐาน โดยในกระบวนการวิจัยได้มีถ่ายทอดองค์ความรู้ในการจัดการกระบวนการผลิตกาแฟแบบแห้ง การประดิษฐ์เครื่องคั่วโถงกึ่งอัตโนมัติ และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ จากกาแฟอย่างเช่น แป้งกาแฟและกาแฟดริปผสมพืชพื้นถิ่น เพื่อเป็นแนวทางในการต่อยอดธุรกิจจนมอบเมืองตรังและธุรกิจท่องเที่ยวชุมชนเชิงนิเวศน์ ที่ช่วยส่งเสริมให้ทุกภาคส่วนเกิดการเติบโตตั้งแต่เกษตรกรต้นน้ำมีการรวมกลุ่มที่เข้มแข็ง สร้างผลผลิตกาแฟที่มีคุณภาพยกระดับคุณภาพของกาแฟโรบัสต้าพันธุ์พื้นเมือง การเติบโตของกลุ่มกลางน้ำทั้งที่เป็นเกษตรกรผู้ปลูกยกระดับเป็นผู้ผลิตผลิตภัณฑ์และธุรกิจอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างผลิตภัณฑ์กาแฟโรบัสต้าที่ได้คุณภาพเป็นเอกลักษณ์พื้นถิ่นของเมืองตรังให้แก่ผู้บริโภค หลังจากสิ้นสุดโครงการวิจัยสามารถพัฒนาชุมชนได้ 3 ชุมชน สร้างนวัตกรรมชุมชนได้ 5 ราย เกิดนวัตกรรม 3 นวัตกรรม ส่วนผลกระทบทางเศรษฐกิจทำให้อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนก่อนดำเนินการวิจัยเท่ากับ 27.51 เพิ่มขึ้นเป็น 42.26 หลังดำเนินการวิจัย ผลกระทบทางสังคมมีการผลักดันข้อเสนอการพัฒนากาแฟโรบัสต้าเข้าบรรจุในแผนงบประมาณของจังหวัดตรังและแผนยุทธศาสตร์กาแฟปี 2565-2574

## Executive Summary

Trang province is one of the southern provinces that is known for producing good quality rubber due to its climate and geography. Farmers were generated income for a long time. Until the 2014, there was a problem of low rubber prices which severely affected all households of rubber farmers. Such problems have been passed on as a chain to the national level. Therefore, the government has a policy to solve the problem by reducing the rubber plantation area and promoting the alternative planting of other economic plant. For this reason, a group of farmers in Lamor, Chong and Na Khao Si Sub-district, Na Yong District at Trang Province have turned to propagate the old robusta coffee plant from the Banthat mountain range to be planted in the rubber plantation and established as a coffee community enterprise with 50 members. The encountered problems before the project implementation were lack of knowledge of farmers in the management production and quality control through process. There had a affected on coffee green beans and roasted beans that are low quality. In the research, knowledge was transferred to manage the dry coffee process, the semi-automatic jar coffee roaster and product development from coffee such as coffee powder and coffee drip mixed with local plants as a guideline to expand the baked goods business in Trang and the eco-tourism business that helps encourage all sectors to grow since upstream farmers have strong groups, produce quality coffee and enhance the quality of local robusta coffee. The growth of the mid-stream group has been upgraded to be product manufacturer and other related businesses to the quality creation of robusta coffee products that are unique of Trang to consumers. Finally, 3 communities could be developed, 5 community innovators and 3 innovations were created, For economic impact, the rate of investment return before conducting the research was 27.51 and finally increased to 42.26. The social impact, coffee project brief was push to Trang province plan on 2022 and coffee strategic plan on 2022-2031.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
บทสรุปผู้บริหาร	ง
Executive Summary	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญรูป	ช
สารบัญตาราง	ฌ
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
1.1 บทนำ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	4
1.3 กรอบแนวคิด	5
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	6
<b>บทที่ 2 ทบทวนบริบทข้อมูล ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>9</b>
2.1 คุณค่าเมล็ดกาแฟโรบัสต้า	9
2.2 เส้นทางของกาแฟสู่ผู้บริโภค	10
2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อกาแฟขง	11
2.4 ตลาดกาแฟ	15
2.5 การประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจของกาแฟ	15
<b>บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย</b>	<b>19</b>
3.1 วิธีการศึกษา	19
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	20
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	20
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	20
3.5 ขั้นตอนการดำเนินโครงการวิจัย	20
3.6 พื้นที่การดำเนินงานโครงการวิจัย	26
<b>บทที่ 4 ผลการวิจัย</b>	<b>27</b>
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย</b>	<b>96</b>
บรรณานุกรม	97
ภาคผนวก	99

## สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.1	เขตพื้นที่การดำเนินโครงการวิจัยพัฒนากาแฟโรบัสต้าอำเภอนาโยง จังหวัดตรัง	2
1.2	กรอบแนวคิดการบริหารจัดการการผลิต คุณภาพผลผลิตและผลิตภัณฑ์กาแฟโรบัสต้าพันธุ์พื้นเมือง	5
1.3	แผนและเป้าหมายผลลัพธ์การบริหารจัดการการผลิต คุณภาพผลผลิตและผลิตภัณฑ์กาแฟโรบัสต้าพันธุ์พื้นเมือง	6
1.3	เขตพื้นที่การดำเนินโครงการวิจัยพัฒนากาแฟโรบัสต้าอำเภอนาโยง จังหวัดตรัง	4
3.1	แผนร่างแบบเครื่องคั่วต้นแบบชุมชนและระดับการคั่วต่อคุณภาพกาแฟ	23
3.2	แนวทางการสร้างนวัตกรรมชุมชน	24
4.1	การสำรวจข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มเกษตรกร	27
4.2	สภาพพื้นที่การปลูกของเกษตรกรกลุ่มผู้ปลูกกาแฟเพื่อเขาบรรทัดหมู่บ้านทับเขือ ต.ช่อง อ.นาโยง จ.ตรัง	30
4.3	คำนิยามเมล็ดกาแฟที่พบก่อนดำเนินโครงการ	43
4.4	เมล็ดกาแฟโรบัสต้าตรัง เมล็ดกาแฟโรบัสต้าชุมพร เปลือกกาแฟและดอกกาแฟ	43
4.5	ลักษณะเมล็ดกาแฟโรบัสต้าตรังและชุมพรที่ระดับการคั่วต่างกันด้วยเครื่องคั่วโถงแบบเดิมและเครื่องคั่วโถงแบบใหม่	44
4.6	เปรียบเทียบลักษณะเมล็ดกาแฟโรบัสต้าตรังที่ระดับการคั่ว 4 ระดับด้วยเครื่องคั่วโถงแบบเดิมและเครื่องคั่วโถงแบบใหม่	45
4.7	เปรียบเทียบลักษณะเมล็ดกาแฟโรบัสต้าตรังที่ระดับการคั่ว 4 ระดับด้วยเครื่องคั่วโถงแบบเดิมและเครื่องคั่วโถงแบบใหม่	46
4.8	เปรียบเทียบลักษณะเมล็ดกาแฟโรบัสต้าชุมพรที่ระดับการคั่วต่างกันด้วยเครื่องคั่วโถงแบบเดิมและเครื่องคั่วโถงแบบใหม่	47
4.9	เปรียบเทียบลักษณะเมล็ดกาแฟโรบัสต้าชุมพรที่ระดับการคั่ว 4 ระดับด้วยเครื่องคั่วโถงแบบเดิมและเครื่องคั่วโถงแบบใหม่	48
4.10	เปรียบเทียบลักษณะเมล็ดกาแฟโรบัสต้าชุมพรที่ระดับการคั่ว 4 ระดับด้วยเครื่องคั่วโถงแบบเดิมและเครื่องคั่วโถงแบบใหม่	49
4.11	ต้นแบบกาแฟดริปผสมข้าวเบายอดม่วง (เม็ดสีม่วง) คั่ว ดอกกาแฟและมะม่วง	52
4.12	ขั้นตอนการผลิตขนมเปียะเมืองตรังโดยใช้แป้งกาแฟ	53
4.13	ขนมเปียะเมืองตรังแบบดั้งเดิมและแบบผสมแป้งกาแฟ	54
4.14	ขั้นตอนการผลิตขนมเค้กเมืองตรังโดยใช้แป้งกาแฟ	55

4.15	ขั้นตอนการผลิตขนมเค้กไข่โดยใช้แป้งกาแฟ	56
4.16	ชาดอกกาแฟผสมข้าวเบายอดม่วงคั่ว	56
4.17	แบบโครงสร้าง	57
4.18	โครงสร้างเครื่อง	57
4.19	ชุดโองคั่ว	58
4.20	ลักษณะระยะและแรงที่กระทำกับเพลลา	60
4.21	ชุดระบบส่งกำลัง	62
4.22	ระบบวัดอุณหภูมิ	65
4.23	ชุดระบบควบคุมแก๊ส	66
4.24	เปลวไฟแก๊สที่ยังไม่แก้ไข	66
4.25	ตัวเร่งแก๊สที่แก้ไข	67
4.26	เปลวไฟแก๊สที่ลอยสูงขึ้นมา	67
4.27	เครื่องคั่วเมล็ดกาแฟสดแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชนสมบูรณ์	67
4.28	สายพันธุ์เมล็ดกาแฟ	68
4.29	การเพิ่มอุณหภูมิจนถึง 180 องศาเซลเซียส	68
4.30	การใส่เมล็ดกาแฟเข้าถังคั่ว	68
4.31	ตรวจดูสีของเมล็ดกาแฟ	69
4.32	การใส่เมล็ดกาแฟออกจากถังคั่ว	69
4.33	เมล็ดกาแฟจากการคั่วเสร็จแล้ว	69
4.34	เมล็ดกาแฟจากการคั่วเสร็จแล้ว	70
4.35	ตัวอย่างเมล็ดกาแฟแต่ละช่วงเวลาที่อุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส (ก) 5 นาที (ข) 10 นาที (ค) 15 นาที (ง) 20 นาที และ (จ) 25 นาที	71
4.36	เมล็ดกาแฟจากการคั่วเสร็จแล้ว	71
4.37	ตัวอย่างเมล็ดกาแฟแต่ละช่วงเวลาที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส (ก) 5 นาที (ข) 10 นาที (ค) 15 นาที (ง) 20 นาที และ (จ) 25 นาที	72
4.38	เมล็ดกาแฟจากการคั่วเสร็จแล้ว	73
4.39	ตัวอย่างเมล็ดกาแฟแต่ละช่วงเวลาที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส (ก) 5 นาที (ข) 10 นาที (ค) 15 นาที (ง) 20 นาที และ (จ) 25 นาที	74
4.40	เครื่องคั่วกาแฟ (ก) ชุมชน และ (ข) เครื่องที่สร้างขึ้น	74
4.41	ฟาร์มสเตย์น่าน้ำหมู	82
4.42	ร้านกัญชาวิลด์	82
4.43	ร้านเปอติส	83
4.44	พื้นที่ตากกาแฟ	84

4.45	ห้องคั้ขนาด คั้และบรรจุ	84
4.46	การจัดภูมิทัศน์เพื่อการเรียนรู้	85
4.47	โมเดลการสร้างชุมชนนวัตกรรมกาแพโรบัสต้าเทือกเขาบรรทัด จังหวัดตรัง	93

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	การวิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อนของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟใน 2 ตำบลเป้าหมาย อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง	2
1.2	สรุปข้อมูลชุมชนนวัตกรรมเพื่อการศึกษาวิจัยพื้นที่พัฒนากาแฟตลอดห่วงโซ่	3
1.3	ข้อมูลการด้านเศรษฐกิจของกลุ่มเป้าหมาย	4
1.4	เป้าหมายผลผลิตจากการดำเนินงานวิจัย	6
4.1	ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง	28
4.2	การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ ก่อนมีโครงการวิจัยฯ	29
4.3	ขั้นตอนการผลิตเมล็ดกาแฟสาร ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางแก้ไขการผลิตเมล็ดกาแฟสาร	31
4.4	ค่าสีของเมล็ดและผงกาแฟโรบัสต้าตรังและชุมพรที่ผ่านการคั่วระดับต่างๆ	50
4.5	คุณลักษณะทางกายภาพของเมล็ดกาแฟโรบัสต้าตรังคั่วโองแบบเดิมและแบบใหม่	51
4.6	ปริมาณคาเฟอีนที่พบในเมล็ดกาแฟโรบัสต้าตรังคั่วโองกึ่งอัตโนมัติเมื่อชงด้วยวิธีการต่างกัน	51
4.7	ผลการทดสอบการยอมรับกลิ่นของเมล็ดกาแฟคั่วกลางต่อวัตถุดิบให้กลิ่นจากธรรมชาติ	52
4.8	การคั่วเมล็ดกาแฟสายพันธุ์โรบัสต้า อุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส	70
4.9	การคั่วเมล็ดกาแฟสายพันธุ์โรบัสต้า อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส	72
4.10	การคั่วเมล็ดกาแฟสายพันธุ์โรบัสต้า อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส	73
4.11	การเปรียบเทียบตัวเครื่องที่ออกแบบและสร้างกับของที่ชุมชนใช้อยู่	75
4.12	การเปรียบเทียบสีเมล็ดกาแฟทั่วไปกับที่ได้จากเครื่องคั่วเมล็ดกาแฟสดแบบกึ่งอัตโนมัติ สำหรับชุมชน ที่อุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส	75
4.13	การเปรียบเทียบสีเมล็ดกาแฟทั่วไปกับที่ได้จากเครื่องคั่วเมล็ดกาแฟสดแบบกึ่งอัตโนมัติ สำหรับชุมชน ที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส	76
4.14	การเปรียบเทียบสีเมล็ดกาแฟทั่วไปกับที่ได้จากเครื่องคั่วเมล็ดกาแฟสดแบบกึ่งอัตโนมัติ สำหรับชุมชน ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส	77
4.15	ผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มผู้ปลูกกาแฟเพื่อเขาบรรทัดเดิมและใหม่	79
4.16	เปรียบเทียบระดับความพร้อมทางเทคโนโลยี (TRL) ของนวัตกรรมชุมชน	86
4.17	หลักเกณฑ์การพัฒนาหลักสูตรเพื่อสร้างนวัตกรรมชุมชน	91
4.18	การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ หลังมีโครงการวิจัยฯ	94
4.19	การประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟเพื่อเขาบรรทัดก่อนและหลัง ดำเนินโครงการวิจัย	9

## บทที่ 1

### บทนำ

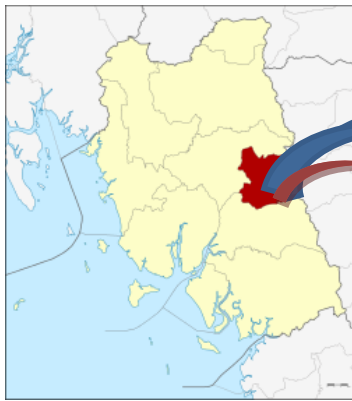
สัญญาเลขที่	PMUA-1452966-07
ชื่อโครงการ	นวัตกรรมเพื่อยกระดับคุณภาพโรบัสต์อัตโนมัติในเมืองและผลิตภัณฑ์ของกลุ่มผู้ปลูกกาแฟเพื่อเกษตรกรอำเภอนาโยง จังหวัดตรัง
หัวหน้าโครงการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ ชัยเพชร
หน่วยงานต้นสังกัด	คณะอุตสาหกรรมเกษตร
หน่วยงานร่วมโครงการ	สหกรณ์การเกษตรนาโยง จำกัด
ระยะเวลาดำเนินการ	1 ปี ตั้งแต่วันที่ 15 พฤษภาคม 2563 ถึงวันที่ 14 พฤษภาคม 2564

#### 1) บทนำ

จังหวัดตรังถือเป็นจังหวัดหนึ่งของภาคใต้ที่เป็นแหล่งพื้นที่ที่มีชื่อเสียงในการปลูกยางพาราคุณภาพดีด้วยสภาพภูมิอากาศและภูมิประเทศ ช่วยสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรมาเป็นเวลายาวนาน จนกระทั่งปีพ.ศ. 2557 เป็นต้นมาเกิดปัญหาราคายางตกต่ำส่งผลกระทบต่ออย่างรุนแรงแก่ชาวสวนยางพาราทุกครัวเรือน รายได้ครัวเรือนไม่เพียงพอต่อการดำรงชีวิต ปัญหาดังกล่าวจึงถูกส่งต่อกันเป็นลูกโซ่ถึงระดับประเทศ รัฐบาลจึงได้มีข้อเสนอทางนโยบายสำหรับการแก้ปัญหาด้วยการจำเป็นต้องลดจำนวนต้นยางพาราลง ลดพื้นที่ที่ไม่มีควมเหมาะสมในการปลูกยางพารา การสนับสนุนให้ชาวสวนยางพาราสร้างรายได้เพิ่มด้วยการปลูกไม้เศรษฐกิจชนิดอื่นเป็นทางเลือกที่ยั่งยืนมากกว่าและเหมาะสมในเชิงพื้นที่ ได้ประโยชน์จากการมีพื้นที่ป่าไม้เพิ่มมากขึ้น และเพิ่มการดูดซับคาร์บอน ด้วยปัญหาดังกล่าวจึงเกิดการรวมกลุ่มของเกษตรกรในเขตตำบลละมอและตำบลกะช่อง อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง ที่มีความสนใจเกี่ยวกับกาแฟโรบัสต์อัตโนมัติซึ่งในอดีตกาแฟโรบัสต์นับว่าเป็นพืชเศรษฐกิจตัวหนึ่งที่ทำชื่อเสียงให้กับพื้นที่ทั้งสองอำเภอรวมถึงพื้นที่ใกล้เคียง โดยทางกลุ่มเกษตรกรได้ขยายพันธุ์ต้นกาแฟโรบัสต์อัตโนมัติที่มีอายุเก่าแก่จากบริเวณเทือกเขาบรรทัดเพื่อนำมาปลูกแซมในสวนยางพารามากกว่า 4 ปี ซึ่งในปี 2562 ที่ผ่านมากาแฟโรบัสต์ของกลุ่มเริ่มให้ผลผลิตและปัจจุบันให้ผลผลิตผลกาแฟในปริมาณมากขึ้น ทำให้มีเกษตรกรหลายรายเริ่มหันมาสนใจปลูกกาแฟกันมากขึ้นและมีการรวมตัวที่เข้มแข็งขึ้นในส่วนของการเพิ่มพื้นที่ปลูก ส่วนปัญหาในด้านกระบวนการแปรรูปยังคงต้องมีการแก้ไขอย่างเร่งด่วนทั้งการควบคุมคุณภาพการผลิตคุณภาพเมล็ดกาแฟสาร เมล็ดกาแฟคั่วไม่ได้ คุณภาพบรรจุภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ จากกาแฟและการตลาด ด้วยการปรับกระบวนการแปรรูปให้ได้คุณภาพตั้งแต่การเก็บเกี่ยว การแปรรูป การขัดสี การคั่วได้มีการพัฒนาเครื่องมือคั่วที่เป็นเอกลักษณ์จากโองของชุมชน การพัฒนาผลิตภัณฑ์กาแฟคั่วและผลิตภัณฑ์อื่นๆ จากเมล็ดกาแฟเป็นการเพิ่มช่องทางการเลือกของผู้บริโภคโดยอาศัยกลไกทางการตลาดในการยกระดับคุณภาพของผลผลิตและผลิตภัณฑ์จากเมล็ดกาแฟของจังหวัดตรังได้อีกทางหนึ่ง ทั้งนี้ตัวผลิตภัณฑ์จากกาแฟในรูปของแป้งกาแฟสามารถนำไปต่อยอดในผลิตภัณฑ์ได้อีกมากมายหลาย

ชนิดโดยเฉพาะการพัฒนาผลิตภัณฑ์กลุ่มขนมอบเมืองตรังพลังงานต่ำ กลุ่มเครื่องดื่มกาแฟและต่อยอดธุรกิจท่องเที่ยวชุมชนเชิงนิเวศน์ ส่งเสริมให้ทุกภาคส่วนเกิดการเติบโตตั้งแต่เกษตรกรต้นน้ำมีการรวมกลุ่มที่เข้มแข็งสร้างผลผลิตกาแฟที่มีคุณภาพ ยกระดับคุณภาพของกาแฟโรบัสต้าพันธุ์พื้นเมือง การเติบโตของกลุ่มกลางน้ำ ทั้งที่เป็นเกษตรกรผู้ปลูกยกระดับเป็นผู้ผลิตผลิตภัณฑ์และธุรกิจอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างผลิตภัณฑ์กาแฟโรบัสต้าที่ได้คุณภาพเป็นเอกลักษณ์พื้นถิ่นของเมืองตรังให้แก่ผู้บริโภค

**บริบทข้อมูลชุมชน** จากเริ่มต้นของโครงการวิจัยได้วางขอบเขตพื้นที่การดำเนินงานวิจัยเพื่อการพัฒนาคุณภาพกาแฟโรบัสต้าพื้นเมืองมีการดำเนินการใน 2 พื้นที่ที่เป็นพื้นที่สำคัญของต้นพันธุ์กาแฟโรบัสต้าพื้นเมืองและเป็นแหล่งปลูกสำคัญของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟคือตำบลกะช่องและตำบลละมอ เขตอำเภอนาโยง จังหวัดตรัง ซึ่งจากการดำเนินงานพบว่าในกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟกระจายมากกว่า 2 พื้นที่โดยเฉพาะพื้นที่ ต.นาข้าวเสียที่เป็นพื้นที่ติดต่อกับพื้นที่เดิมถือเป็นแหล่งปลูกและเป็นจุดรวมกลุ่มของวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกกาแฟเพื่อเกษตรบรรทัด



1. ต.นาโยงเหนือ
2. ต.กะช่อง
3. ต.ละมอ
4. ต.โคกสะบ้า
5. ต.นาหมื่นศรี
6. ต.นาข้าวเสีย

**รูปที่ 1.1** เขตพื้นที่การดำเนินโครงการวิจัยพัฒนากาแฟโรบัสต้าอำเภอ นาโยง จังหวัดตรัง

สมาชิกกลุ่มผู้ปลูกกาแฟเริ่มต้นอยู่ที่ 30 ราย ปัจจุบัน (มกราคม 2563) มีสมาชิกใหม่เพิ่มมา 15 ราย รวมพื้นที่ปลูกกาแฟของกลุ่มสมาชิกประมาณ 300 ไร่ ส่วนใหญ่จะปลูกแซมระหว่างแถวของสวนยางพาราซึ่งใน 1 ไร่สวนยางพาราจะสามารถแซมต้นกาแฟได้ประมาณ 70-80 ต้น สมาชิกที่ร่วมก่อตั้งกลุ่มผู้ปลูกกาแฟมีการเริ่มปลูกกาแฟโรบัสต้ามาประมาณ 3-4 ปีและเริ่มให้ผลผลิตในปีที่ผ่านมา ช่วงการเก็บเกี่ยวผลเชอรี่ในช่วงเดือนธันวาคมถึงกลางเดือนมกราคม โดยมีประธานกลุ่มเป็นผู้รวบรวมผลกาแฟเชอรี่แห้งและให้คำแนะนำเรื่องต่างๆ แก่สมาชิกเพื่อควบคุมมาตรฐานผลเชอรี่แห้ง สำหรับราคาขายดอกกาแฟแห้ง เมล็ดกาแฟสาร และเมล็ดกาแฟคั่วอยู่ที่ 1,000 120 และ 350 บาทต่อกิโลกรัม ส่วนกาแฟผงอยู่ที่ 100 บาทต่อ 200 กรัม ซึ่งปัจจุบันผลผลิตจากกลุ่มสมาชิกไม่เพียงพอต่อการความต้องการของผู้ซื้อ จากการวิเคราะห์ภาพรวมในด้านต่างๆ ทั้งเศรษฐกิจ ชุมชน สังคมและวัฒนธรรมสามารถสรุปจุดอ่อนและจุดแข็งได้ดังนี้

**ตารางที่ 1.1** การวิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อนของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟใน 2 ตำบลเป้าหมาย  
อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง

จุดแข็ง	จุดอ่อน
<p>1.กลุ่มเกษตรกรมีความรัก ความตั้งใจในการทำสวนกาแฟและมีความสนใจในการพัฒนาทักษะด้านต่างๆ เกี่ยวกับกระบวนการผลิตกาแฟแบบครบวงจร</p> <p>2.เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟมีการรวมตัวมากขึ้นและมีความเชื่อมั่นในประธานกลุ่ม</p> <p>3.ประธานกลุ่มมีความสามารถในการเพาะพันธุ์ การปลูก และการตัดแปลงเครื่องมือเพื่อใช้ในกระบวนการแปรรูปเมล็ดกาแฟจนสามารถเป็นผู้แนะนำที่ดีให้แก่สมาชิก</p> <p>4. หน่วยงานต่างๆ ในจังหวัดสนับสนุนการดำเนินงานและต้องการยกระดับผลผลิตกาแฟโรบัสต้าพื้นถิ่น</p>	<p>1.เกษตรกรยังขาดองค์ความรู้ในกระบวนการแปรรูปและการควบคุมคุณภาพแต่ละขั้นตอนที่ถูกต้อง</p> <p>2. กลุ่มเกษตรกรยังขาดเงินทุนในการลงทุนด้านเครื่องมือและสถานที่ที่เหมาะสมในการแปรรูป รวมถึงการต่อยอดทางการตลาด</p> <p>3. กลุ่มเกษตรกรผลิตเมล็ดกาแฟขายเป็นหลัก ยังขาดการยกระดับเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่เพิ่มมูลค่าได้อีก</p> <p>4. เครื่องคั่วแบบดั้งเดิมของเกษตรกรมีเอกลักษณ์แต่ยังไม่สามารถควบคุมการคั่วให้ได้เมล็ดกาแฟคั่วที่มีคุณภาพ</p>

จากการวิเคราะห์ดังกล่าวจึงเห็นได้ว่ากลุ่มเกษตรกรยังต้องการพัฒนาทักษะและองค์ความรู้ในกระบวนการแปรรูปเมล็ดกาแฟแบบครบวงจร การพัฒนาและยกระดับผลิตภัณฑ์เพื่อเป็นทางเลือกที่ผู้บริโภคในปัจจุบันต้องการ รวมถึงการพัฒนาเครื่องคั่วแบบดั้งเดิมที่เป็นเอกลักษณ์ให้มีหน้าที่ในการทำงานอย่างง่ายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

**ตารางที่ 1.2** สรุปข้อมูลชุมชนนวัตกรรมเพื่อการศึกษาวิจัยพื้นที่พัฒนากาแฟตลอดห่วงโซ่

หัวข้อ	รายละเอียด
1. ข้อมูลพื้นที่ตำบลชุมชนนวัตกรรม	<p>1. ตำบลกะช่อง อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง</p> <p>ลักษณะภูมิประเทศมีลักษณะเป็นที่ราบและลาดเชิงเขาแบบลักษณะลูกคลื่น มีเทือกเขาบรรทัดตลอดแนวตำบล มีป่าไม้ปกคลุมทั่วไป เป็นต้นกำเนิดแหล่งน้ำหลายสาย ซึ่งอยู่ทางทิศตะวันออกของตำบล ตำบลช่อง เป็นตำบล 1 ใน 6 ตำบลของอำเภอนาโยง จังหวัดตรัง ห่างจากที่ว่าการอำเภอนาโยงไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ประมาณ 12 กิโลเมตร มีเนื้อที่ประมาณ 31 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 19,375 ไร่</p> <p>2.ตำบลละมอ อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง</p> <p>เดิมเป็นพื้นที่ใกล้เชิงเขามีป่าละมอปกคลุมพื้นที่ทั่วไป ต่อมาประชาชนเข้าไปจับจองและเข้าไปอยู่อาศัยทำมาหากินมากขึ้นเรื่อย ๆ เรียกว่าชุมชนละมอตามป่าที่</p>

	<p>ขึ้นอยู่กับบริเวณพื้นที่ และต่อมาได้เรียกผิดเพี้ยนเป็น "ละมอ" และได้ตั้งเป็น "ตำบลละมอ" มาจนถึงปัจจุบัน พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบสูงอยู่ใกล้เชิงเขาบรรทัด พื้นที่บางส่วนอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติในเทือกเขาบรรทัด ดินส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวและลูกรัง มีพื้นที่ทั้งหมด 41,889 ไร่ ตำบลละมอมีเนื้อที่ประมาณ 67.017 ตารางกิโลเมตรหรือประมาณ 41,885.625 ไร่ แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 10 หมู่บ้าน</p>
2. ผู้นำท้องถิ่น	<p>นายกองค์การบริหารส่วนตำบลช่อง ชื่อ ตำแหน่งว่าง นายกองค์การบริหารส่วนตำบลละมอ ชื่อ นายอำนาจ พรหมคล้าย</p>
3. ข้อมูลพื้นที่หมู่บ้านชุมชนนวัตกรรม	<p>1. ตำบลละมอ อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง จำนวนประชากรทั้งสิ้น 4,687 คน ชาย 2,307 คน หญิง 2,380 คน มีความหนาแน่นเฉลี่ย 146 คน/ตารางกิโลเมตร จำนวนครัวเรือน 1,324 ครัวเรือน การประกอบอาชีพทำสวน รับจ้าง ทำนา ค่าขายและ รับราชการ</p> <p>1. ตำบลละมอ อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง มีประชากรทั้งหมด 7,789 คน แบ่งเป็นชาย 3,792 คน หญิง 3,996 คน และมีจำนวนครัวเรือนทั้งหมด 2,427 ครัวเรือน มีความหนาแน่นเฉลี่ย 116 คน/ตารางกิโลเมตรประชากรในตำบลละมอส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ได้แก่ การทำสวนยางพารา สวนปาล์มน้ำมัน สวนผลไม้ เลี้ยงสัตว์และทำนาเพื่อการบริโภคเองดังนี้พื้นที่ปลูกยางพาราเนื้อที่ 38,245 ไร่ ข้าวเนื้อที่ 328 ไร่ พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันเนื้อที่ 52 ไร่ ลองกองเนื้อที่ 130 ไร่ มังคุดเนื้อที่ 71 ไร่ ทูเรียนเนื้อที่ 75 ไร่ และไม้ผลอื่นเนื้อที่ 42 ไร่ จำนวนครัวเรือนที่มีไฟฟ้าใช้ในเขต อบต. 1,706 ครัวเรือน จำนวนบ้านที่มีโทรศัพท์ 200 หลังคาเรือน คิดเป็นร้อยละ 15.00 ของจำนวนหลังคาเรือน ผลิตภัณฑ์ผักปลอดสารพิษ กลัวยทอดกรอบและไข่เค็มสุขภาพ</p>
4. ผู้นำท้องถิ่น	<p>ผู้ใหญ่บ้าน บ้านควนเจาะ ต.ละมอ อ.นาโยง จ.ตรังคือนายสมใจ พลผอม</p>
5. ข้อมูลกลุ่มเป้าหมายที่ดำเนินการชุมชนนวัตกรรม	<p>กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกกาแฟเทือกเขาบรรทัด อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง มีสมาชิกเริ่มต้นจำนวน 30 ราย ปัจจุบันมีสมาชิกเข้าร่วมเพิ่มขึ้นเป็น 50 ราย มีกิจกรรมคือการปลูกและการขยายพันธุ์กาแฟเพื่อจำหน่ายให้กลุ่มสมาชิกและผู้ที่สนใจทั่วไป การแปรรูปเมล็ดกาแฟสาร เมล็ดกาแฟคั่วแบบต่างๆ กาแฟบดและดอกกาแฟแห้งเพื่อจำหน่ายตามความต้องการของตลาด การจัดจำหน่ายเครื่องดื่มกาแฟในงานต่างๆ ปัญหาจุดอ่อนในปัจจุบันคือการขาดการควบคุมคุณภาพกระบวนการแปรรูปและนวัตกรรมเพื่อส่งเสริมการแปรรูป</p>
6. ผู้นำกลุ่ม	<p>ประธานกลุ่ม/ผู้นำ ชื่อนายสุวิทย์ โทษสำลี เบอร์โทร 094-8862953</p>

**ตารางที่ 1.3** ข้อมูลด้านเศรษฐกิจของกลุ่มเป้าหมาย

ประเด็น	รายละเอียด
กำลังการผลิตของกลุ่ม	เมล็ดกาแฟโรบัสต้าสดเฉลี่ย 318 กิโลกรัม/ราย/ปี
ต้นทุนการผลิต	6,090.79 บาท/ราย/ปี
ราคาจำหน่าย	เมล็ดกาแฟโรบัสต้าสด กิโลกรัมละ 25 บาท
รายได้ของกลุ่ม	7,766.67 บาท/ราย/ปี
กลุ่มลูกค้า/ตลาด	นักท่องเที่ยวใน/นอกรัฐ ร้านอาหาร, คาเฟ่ใน/นอกรัฐ

## 2) วัตถุประสงค์ของโครงการ

2.1 เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟและผู้ที่เกี่ยวข้องกับกาแฟโรบัสต้าภายในจังหวัดตรัง

2.2 เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตกาแฟและการพัฒนาผลิตภัณฑ์กาแฟให้ได้ผลผลิตและผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ

2.3 เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการออกแบบและการสร้างเครื่องมื้อมือคั่วรูปแบบอัตโนมัติสำหรับชุมชนที่เป็นเอกลักษณ์และมีประสิทธิภาพ

2.4 เพื่อส่งเสริมด้านการตลาดผลผลิตและผลิตภัณฑ์จากกาแฟที่เป็นเอกลักษณ์จังหวัดตรัง

### คำถามการวิจัย

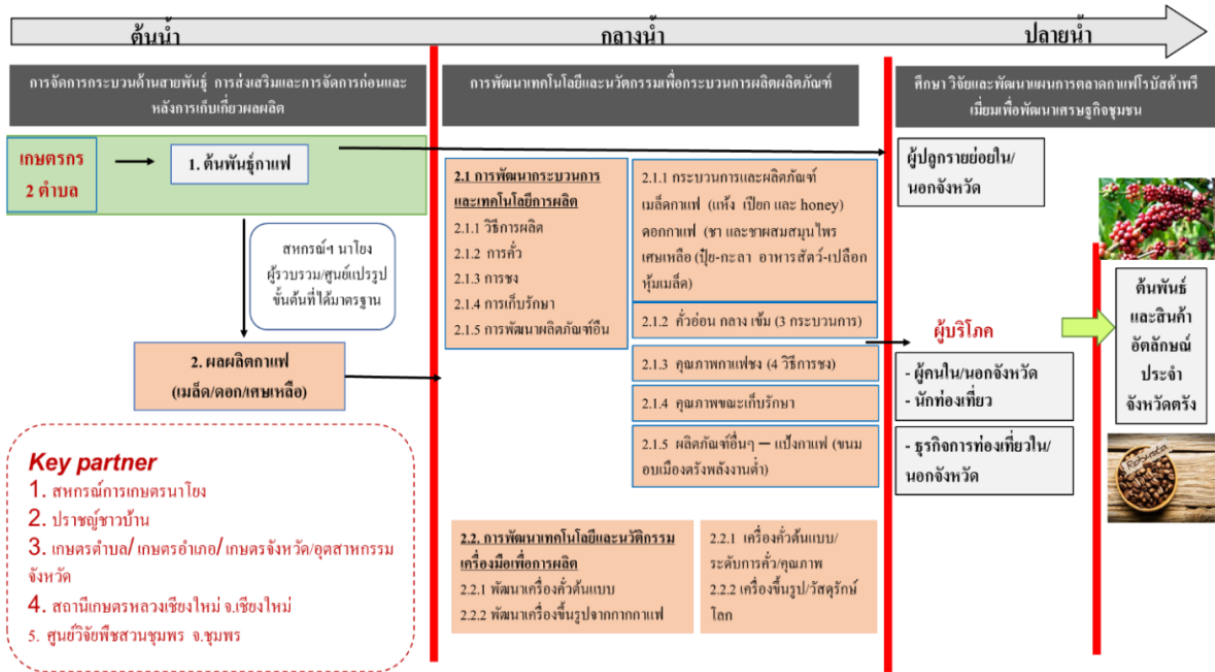
2.1 ชุมชนมีขีดความสามารถและความเข้มแข็งในการพัฒนากระบวนการแบบพึ่งพาตนเองได้ในระยะยาวไหม

2.2 ชุมชนสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมให้เหมาะสมกับกระบวนการทำงานได้หรือไหม

2.3 ผลผลิตและผลิตภัณฑ์ได้รับการยอมรับที่ระดับใด

## 3) กรอบแนวคิด

กระบวนการงานวิจัยแบ่งงานเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนแรกเป็นการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ทั้งก่อนและหลังการดำเนินงานวิจัย ส่วนที่สองทำการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อปรับปรุงและยกระดับกระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟให้ได้คุณภาพเบื้องต้นตามศักยภาพของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟเพื่อขยายบรรทัดและการสร้างผลิตภัณฑ์ในรูปแบบต่างๆ ที่เป็นอัตลักษณ์ของพื้นที่จังหวัดตรัง ส่วนที่สามเป็นการพัฒนาเครื่องคั่วโถงแบบกึ่งอัตโนมัติจากเครื่องคั่วโถงมือแบบเดิมให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นและเป็นเอกลักษณ์ของกลุ่มเกษตรกร



รูปที่ 1.2 กรอบแนวคิดการบริหารจัดการการผลิต คุณภาพผลผลิตและผลิตภัณฑ์กาแฟโรบัสต้าพันธุ์พื้นเมือง



รูปที่ 1.3 แผนและเป้าหมายผลลัพธ์การบริหารจัดการการผลิต คุณภาพผลผลิต และผลิตภัณฑ์กาแฟโรบัสต้าพันธุ์พื้นเมือง

4) ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ผลผลิตที่ได้ตั้งเป้าหมายการดำเนินโครงการ 6 ประเด็นได้แก่ สร้างชุมชนนวัตกรรม สร้างนวัตกรรม

ชุมชน สร้างนวัตกรรม รายได้ชุมชนเพิ่มขึ้น เกิด Learning and innovation platform และผลักดันแผนการ พัฒนาสู่แผนการบริหารของหน่วยงานของจังหวัดตรัง ซึ่งมีรายละเอียดเป้าหมายของผลผลิตดังตารางที่ 1.4

ตารางที่ 1.4 เป้าหมายผลผลิตจากการดำเนินงานวิจัย

ผลผลิต	จำนวน	ระบุเป้าหมายผลผลิต
1.ชุมชนนวัตกรรม	2 ชุมชน	ตำบลละมอ ตำบลกะช่อง
1.1 ชุมชนมีขีดความสามารถในการจัดการตนเอง ในมิติด้านการพัฒนาคุณภาพชีวิต เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อมของชุมชนด้วยความรู้และนวัตกรรม		กลุ่มผู้ปลูกกาแฟมีการจัดตั้งกลุ่มขึ้นโดยมีผู้นำกลุ่ม การจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการร่วมมือจัดการตั้งแต่กระบวนการปลูกจนถึงการชง แต่ยังคงขาดองค์ความรู้ในบางส่วน ซึ่งสหกรณ์การเกษตรนาโยงได้ให้การสนับสนุนในรูปแบบต่างๆ เช่นการถ่ายทอดองค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญ การดูงานนอกสถานที่ เป็นต้น รวมถึงการจัดการด้านการตลาดของเมล็ดกาแฟสารเป็นเบื้องต้น
1.2 ชุมชนมีศักยภาพในการพัฒนาคุณภาพชีวิต สิ่งแวดล้อมของชุมชนด้วยความรู้และนวัตกรรม		-กลุ่มเกษตรกรสามารถจัดการกระบวนการจัดการด้านการเกษตรที่มีคุณภาพ -สามารถจัดการกระบวนการแปรรูปได้อย่างถูกต้องโดยมีสหกรณ์การเกษตรนาโยงเป็นศูนย์รวบรวมและแปรรูปขั้นต้นเป็นการลดค่าการลงทุนของเกษตรกรที่เกี่ยวกับเครื่องมือเครื่องจักร -สามารถสร้างผลิตภัณฑ์เพื่อจำหน่ายในทางการค้าและการจำหน่ายของชุมชนส่งเสริมธุรกิจการท่องเที่ยวชุมชนเชิงนิเวศน์
1.3 ชุมชนมีการสร้างความรู้และนำความรู้ไปใช้ในการจัดการปัญหาในชุมชน		เกษตรกรเมื่อได้รับความรู้และทักษะด้านต่างๆ สามารถนำไปใช้ได้จริงและสามารถสร้างเป็นแหล่งเรียนรู้ในพื้นที่ตรังเกี่ยวกับกาแฟได้เป็นอย่างดีทำให้ผู้คนมีงาน มีรายได้เพิ่มขึ้น
2.นวัตกรรมชุมชน	5 คน	นวัตกรรมที่มีความเชี่ยวชาญในด้าน 1.การปลูกและการเก็บเกี่ยว 2.กระบวนการแปรรูปหลังการเก็บเกี่ยว

ผลผลิต	จำนวน	ระบุเป้าหมายผลผลิต
		3.การใช้เครื่องคว่ำไถกึ่งอัตโนมัติ 4.การชงกาแฟในรูปแบบต่างๆ (บาริสต้า) 5.การผลิตขนมเปียะด้วยแป้งกาแฟ
3.นวัตกรรมชุมชน	3 นวัตกรรม	- เมล็ดกาแฟโรบัสต้าคั่วผสมกลิ่นธรรมชาติ 1 ผลิตภัณฑ์ - เครื่องคั่วกาแฟต้นแบบเชิงเอกลักษณ์ชุมชน 1 เครื่อง - ผลิตภัณฑ์ แป้งกาแฟจากกาแฟคั่ว 1 ผลิตภัณฑ์คือแป้งกาแฟ ซึ่งนำไปต่อยอดใน ผลิตภัณฑ์ขนมอบเมืองตรัง เครื่องดื่ม เป็นต้น
4.รายได้ชุมชนเปลี่ยนแปลง	เพิ่มขึ้นร้อยละ15	เพิ่มขึ้นร้อยละ 15
5. สร้าง Learning and innovation platform	1	1.การจัดเวทีเสวนาและแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดย การนำเอาผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่างๆ มารวมกัน เพื่อคิดหาวิธีแก้ปัญหาร่วมกันและบรรลุผลตาม เป้าหมายร่วมกันในเบื้องต้น (ซึ่งได้ดำเนินการ ไปเบื้องต้นเรียบร้อยแล้ว 2 ครั้ง) โดยจาก ข้อสรุปของพื้นที่ที่มีความต้องการในการพัฒนา จุดด้อยด้านการแปรรูป ผลิตภัณฑ์และช่องทาง การตลาด ซึ่งหลังจากสิ้นสุดโครงการจึง จำเป็นต้องมีการจัดกิจกรรมถ่ายทอดและ แลกเปลี่ยนเรียนรู้องค์ความรู้ต่างๆ ที่ได้มาโดย ใช้เวทีนวัตกรรมเพื่อรวบรวมข้อมูลข่าวสารและ ปรับปรุง เครือข่ายระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่ สำคัญโดยเฉพาะในภาคเศรษฐกิจที่จะช่วย ขับเคลื่อนเศรษฐกิจให้ก้าวไปข้างหน้า 2.กลุ่มสามารถยกระดับเป็นแหล่งเรียนรู้ เกี่ยวกับกระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟและ ผลิตภัณฑ์จากเมล็ดกาแฟ 3.วิดีโอเกี่ยวกับการผลิตกาแฟของชุมชน 4.คู่มือกระบวนการผลิตกาแฟโรบัสต้าของกลุ่ม วิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกกาแฟเพื่อเขาบรรทัด
6. ได้กลไกการผลักดันแผนงาน	2 โครงการ	1. หน่วยการเรียนรู้กระบวนการเกษตร

ผลผลิต	จำนวน	ระบุเป้าหมายผลผลิต
นวัตกรรมเข้าสู่แผนงานตำบล/ ท้องถิ่น		<p>เกี่ยวกับกาแฟ โดยกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟในโครงการ เป็นการจัดการกระบวนการ โดยเฉพาะการจัดการกระบวนการแปรรูป การใช้นวัตกรรมเครื่องคั่วต้นแบบและผลิตภัณฑ์ที่ได้สามารถกระทำได้ด้วยตัวเกษตรกรที่จะเป็นตัวขับเคลื่อนพร้อมการสนับสนุนจากสหกรณ์การเกษตรนาโยนหน่วยงานของรัฐและมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย</p> <p>แผนการพัฒนาเส้นทางท่องเที่ยวสายกาแฟบรรจุอยู่ในแผนพัฒนาจังหวัดตรัง</p>

## บทที่ 2

### ทบทวนบริบทข้อมูล ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 คุณค่าเมล็ดกาแฟโรบัสต้า

ในปี 2018 ถึง 2019 การผลิตกาแฟในบราซิล มี 64.3 ล้านถุง และมี 60 กิโลกรัมต่อถุง 43.6 ล้านถุง เป็นของกาแฟอาราบิก้าและที่เหลือเป็นของกาแฟโรบัสต้า (USDA, 2019) โดยพารามิเตอร์ทางการเกษตรที่สำคัญเช่นสภาพที่มีผลต่อสภาพภูมิอากาศและพันธุศาสตร์กาแฟ ส่งผลกระทบต่อองค์ประกอบของเมล็ดกาแฟ กระบวนการเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยว กระบวนการคั่วและการเก็บรักษากาแฟคั่ว มีผลในการผลิตหรือการสลายตัวของสารประกอบหลายชนิดเช่นคาร์โบไฮเดรต กรด คาเฟอีนและไขมัน ซึ่งเพิ่มลักษณะทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มกาแฟ (Kitzberger et al, 2013; Kitzberger et al., 2014; Cheng et al, 2016) ปัจจุบันมีการระบุสายพันธุ์กาแฟได้มากกว่า 120 สายพันธุ์ โรบัสต้าเป็นชื่อเรียกที่แสดงถึงคุณลักษณะเด่นของกาแฟสายพันธุ์นี้ ถูกค้นพบในเบลเจียนคองโก (ปัจจุบันคือ ซาอีร์) ในช่วงปลายศตวรรษที่ 19 และศักยภาพทางการค้าของมันเป็นที่เด่นชัดมาก สามารถเติบโตและออกผลได้ในระดับความสูงเหนือน้ำทะเลที่ต่ำกว่าการปลูกอาราบิก้าเติบโตและออกผลได้ในอุณหภูมิแวดล้อมที่สูงกว่าการปลูกอาราบิก้า และทนทานต่อโรคกว่าอาราบิก้า คุณลักษณะเด่นเหล่านี้ยังคงเป็นแรงผลักดันให้มีการปลูกโรบัสต้ามาจนถึงปัจจุบัน ซึ่งการปลูกโรบัสต่ายังมีค่าใช้จ่ายถูกกว่าอาราบิก้ามากด้วย อย่างไรก็ตามจุดด้อยของมันก็คือรสชาติ บางคนอาจเถียงว่าโรบัสต้าที่ปลูกอย่างดีสามารถมีรสชาติดีกว่าอาราบิก้าที่ปลูกไม่ดี นี่อาจจะเป็นความจริงแต่ไม่ทำให้เราเปลี่ยนไปคิดว่าโรบัสต่านั้นมีรสชาติดีเยี่ยมขนาดที่จะบอกว่าการกาแฟตัวนั้นตัวนี้มีรสชาติอย่างไร คิดว่ายุติธรรมถ้าจะบอกว่าโรบัสต้ามีรสไม่และขมไหม มักจะมีความเปรี้ยวอ่อนแต่มีบอดี้และสัมผัสในปากที่หนัก แน่นนอนว่าโรบัสต้ามีการแบ่งเกรดและคุณภาพและเป็นไปได้ที่จะผลิตโรบัสต้าที่มีคุณภาพสูงกว่านี้ แม้ว่าโรบัสต้ามีความสำคัญกับวัฒนธรรมอิตาเลียนเอสเพรสโซมานานหลายปี แต่ปัจจุบันโรบัสต้าที่ผลิตได้ทั่วโลกส่วนใหญ่มีปลายทางที่โรงงานขนาดใหญ่และกลายเป็นสินค้าระดับล่างของอุตสาหกรรมนั่นก็คือกาแฟสำเร็จรูป สำหรับอุตสาหกรรมกาแฟสำเร็จรูปแล้วราคาเป็นสิ่งที่สำคัญกว่ารสชาติและมุมมองที่ว่ากาแฟเป็นสินค้าฟาสต์ฟู้ดก็ส่งผลให้ผลผลิตโรบัสต้ามีสูงถึง 40% ของผลผลิตกาแฟโลกในทุกปี อย่างไรก็ตามปริมาณสัดส่วนนี้มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตามความผันผวนของราคาและอุปสงค์ ยกตัวอย่างเช่นราคากาแฟโลกที่เพิ่มขึ้นอาจส่งผลให้ปริมาณการผลิตโรบัสต้าสูงขึ้นเนื่องจากบริษัทกาแฟข้ามชาติอาจต้องการหากาแฟที่ราคาถูกลงมาทดแทนกาแฟอาราบิก้า

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสเช่น ความเป็นกรดและความหวานเป็นสิ่งสำคัญสำหรับคุณภาพในการชงกาแฟ (Rosa et al., 2016) นอกเหนือจากการส่งผลกระทบต่อความหวานของคาร์โบไฮเดรตในรูปของซูโครส กลูโคสและฟรุคโตสในกาแฟและน้ำตาลมีส่วนร่วมในปฏิกิริยาเมลลาร์ดในระหว่างกระบวนการคั่ว ซึ่งมีผลต่อกลิ่นและลักษณะสี (Murkovic and Derler, 2006) โปรตีนเป็นส่วนหนึ่งของปฏิกิริยานี้ที่ซึ่งก่อตัวเป็นเมลานอยด์และสารประกอบระเหยในน้ำหนักโมเลกุลต่ำ (Montavon et al, 2003) กรดควินิก ซิตริก และกรดมาลิก มีส่วนในการสร้างความเป็นกรดในเครื่องดื่ม (Koshiro et al, 2015) ในขณะที่กรดคลอโรจินิกจะ

เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์และมีส่วนในการก่อตัวเป็นเม็ดสี คาเฟอีนนั้นเป็นส่วนประกอบที่ทนความร้อนได้และมีความเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์กัน (Rosa et al., 2016) ในส่วนของไขมันจะก่อให้เกิดกลิ่นระหว่างกระบวนการคั่วเนื่องจากปฏิกิริยาการสลายตัวและปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Koskei et al, 2015) สำหรับไคโธลีน ไขมันในส่วนของสารที่ไม่มีซาฟอนิไฟด์ มีรายงานว่าอัตราส่วนคาเฟสตอล (Cafestol) และคาฮีวอล (Kahweol) ที่สูงขึ้นจะเกี่ยวข้องกับคุณภาพกาแฟ (Novaes et al, 2015)

## 2.2 เส้นทางการปลูกกาแฟผู้บริโภค

2.2.1 ต้นกาแฟ ผู้ปลูกกาแฟส่วนใหญ่ไม่ได้เลือกสายพันธุ์กาแฟที่จะปลูกโดยดูจากรสชาติเป็นหลัก เพราะปริมาณผลผลิตกับความทนทานต่อโรคนั้นมีความสำคัญมากกว่าหากต้องคำนึงถึงผลกระทบจากการเลือกสายพันธุ์กาแฟที่มีต่ออัตรากำไรและรายได้ของผู้ผลิต ด้วยเหตุนี้ในเขตภาคใต้จึงมีการปลูกกาแฟพันธุ์โรบัสต้ากันขยายวงมากขึ้นเนื่องจากความต้องการที่สูงขึ้น จากเมล็ดสู่ต้นกาแฟไร่กาแฟที่เข้มแข็งส่วนใหญ่จะมีโรงเพาะชำเพื่อดูแลต้นกล้าก่อนนำไปปลูกในไร่ เกษตรกรในพื้นที่นาโยง จังหวัดตรังได้ทำการเพาะเมล็ดกาแฟจากต้นกาแฟพื้นเมืองนำไปปลูกในดินที่อุดมสมบูรณ์ก่อนที่จะรอให้แตกต้นอ่อนและปรากฏใบชุดแรก ต้นกาแฟจะโตอย่างรวดเร็วและย้ายไปปลูกในสวนยางพาราและสวนผลไม้ได้ภายใน 6-12 เดือน การปลูกกาแฟไม่เพียงต้องการเงินทุนเท่านั้นแต่ยังต้องการเวลาด้วย โดยเกษตรกรไร่กาแฟใช้เวลาประมาณสามปีเก็บเกี่ยวผลผลิต ส่วนศัตรูและโรคพืชนั้นต้นกาแฟมีความอ่อนไหวต่อศัตรูและโรคพืชหลากหลายรูปแบบ โดยศัตรูและโรคที่พบกันทั่วไปได้แก่ ราสนิม (Coffee leaf rust) และมอดเจาะผลกาแฟ (Coffee berry borer) สำหรับการออกดอกออกผลต้นกาแฟส่วนใหญ่มีระยะเก็บเกี่ยวใหญ่ครั้งเดียวต่อปี

2.2.2 ผลกาแฟ ผลกาแฟทุกผลเริ่มจากสีเขียวและจะเปลี่ยนเป็นสีที่เข้มขึ้นเมื่อเริ่มโต เปลือกกาแฟจะมีสีแดงเข้มเมื่อผลสุกแต่ก็มีบางต้นที่ให้ผลสุกสีเหลือง และบางต้นที่ผสมระหว่างสีเหลืองและสีแดงออกมาเป็นผลสุกสีส้ม แม้ว่าสีผลสุกจะไม่มีผลต่อผลผลิตแต่เกษตรกรมักเลี้ยงต้นกาแฟที่ให้ผลสุกสีเหลือง เพราะการระบุผลสุกทำได้ยากขึ้น โดยผลสุกสีแดงจะเริ่มจากผลสีเขียวก่อนที่จะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและแดงตามลำดับ ทำให้การระบุผลสุกทำได้ง่ายกว่าเมื่อต้องเก็บด้วยมือ ระดับความสุกนั้นเกี่ยวข้องกับปริมาณน้ำตาลในผลกาแฟซึ่งเป็นจุดสำคัญอย่างยิ่งเมื่อต้องการปลูกกาแฟที่อร่อยพูดโดยรวมคือยิ่งมีระดับน้ำตาลในผลมากเท่าไรก็ยิ่งดี อย่างไรก็ตามผลกาแฟทุกผลควรสุกอย่างพอเหมาะและไม่ควรมีผลสุกงอมเพราะผลสุกงอมจะให้รสชาติที่ไม่พึงประสงค์ เมล็ดกาแฟประกอบด้วยชั้นต่างๆ หลายชั้นซึ่งชั้นเหล่านี้ส่วนใหญ่จะถูกขจัดออกระหว่างการแปรรูปจนเหลือแค่เมล็ดกาแฟที่เรานำมาบดและชง เมล็ดกาแฟจะมีชั้นผิวป้องกันเมล็ดอยู่ชั้นนอกสุดเรียกว่ากะลา จากนั้นจะเป็นชั้นที่บางกว่าเรียกว่าชั้นเยื่อหุ้มเมล็ดซึ่งทั้งสองส่วนนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อเพิ่มมูลค่าได้

2.2.3 การเก็บเกี่ยวกาแฟ การเก็บเกี่ยวกาแฟเป็นพื้นฐานสำคัญของคุณภาพกาแฟในแก้ว ผลกาแฟที่เก็บเกี่ยวตอนสุกได้ทีมากจะมีรสชาติที่ดีที่สุด โดยอุตสาหกรรมกาแฟจะมองว่าขั้นตอนการเก็บเกี่ยวเป็นจุดที่คุณภาพของกาแฟอยู่สูงที่สุดและทุกๆ ขั้นตอนหลังจากนั้นคือการรักษาคุณภาพนั้นไว้มากกว่าที่จะเพิ่มเข้าไป วิธีการเก็บเกี่ยวมีหลายแบบได้แก่ การเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องจักรเป็นวิธีที่ถูกที่สุดแต่จะเสียคุณภาพของผลผลิตโดยรวมไป การเก็บเกี่ยวทั้งยังมีข้อเสียเหมือนเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องจักร และการเลือกเก็บเกี่ยวเป็น

วิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุด ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นคือผลที่หลุดจากต้นมีการนำไปรวมกับกลุ่มกาแฟคุณภาพต่ำและเป็นสาเหตุการติดเชื้อศัตรูพืชเช่นมอดเจาะผลกาแฟ รวมถึงปัญหาแรงงานการเก็บเกี่ยวและการคัดแยก ต้นทุนการเลือกเก็บเกี่ยวกำลังเป็นปัญหาใหญ่และมันทำให้ผู้ผลิตมีต้นทุนสูง ในประเทศที่พัฒนาผลกาแฟมักจะถูกคัดแยกด้วยถังลอยโดยผลกาแฟจะถูกเทลงไปในถังน้ำและผลสุกก็จะจมลงไปที่ก้นถัง จากนั้นผลกาแฟสุกจะถูกคัดจากถังไปยังโรงแปรรูปในขั้นต่อไป ส่วนผลไม่สุกที่ลอยอยู่จะถูกตัดออกเพื่อแปรรูปแยกกันกับผลสุก (James, 2014)

2.2.4 การแปรรูป วิธีแปรรูปหลังเก็บเกี่ยวสามารถส่งผลกระทบต่อรสชาติกาแฟในแก้วอย่างชัดเจน ดังนั้นจึงเป็นส่วนสำคัญในคำอธิบายกาแฟและใช้ในการขายกาแฟด้วย เป้าหมายหลักคือการแปรรูปออกมาให้มี “จุดบกพร่อง” น้อยที่สุดเพื่อจะรักษาคุณภาพซึ่งแปรเปลี่ยนออกมาเป็นเงินในที่สุด หลังเก็บเกี่ยวผลกาแฟเสร็จ ผลกาแฟจะถูกลำเลียงไปยังโรงสีเปียกเพื่อแยกเนื้อกาแฟออก ตากแห้งและเก็บรักษา โดยเมล็ดกาแฟจะมีระดับความชื้นตั้งต้นราว 60% และหลังจากตากเสร็จจะมีความชื้นที่ประมาณ 11-12% เพื่อให้แน่ใจว่าจะไม่เน่าเสียระหว่างรอขายหรือขนส่ง กระบวนการแปรรูปมีหลายแบบเช่นการแปรรูปแบบ Natural process Washed process Pulped natural process Honey process และ Semi-washed process ซึ่งมีจุดเด่นจุดด้อยต่างกัน จุดบกพร่องบางจุดสามารถมองเห็นได้ด้วยตาในขณะที่จุดบกพร่องบางจุดจะแสดงให้เห็นตอนที่ชิมกาแฟเท่านั้น จุดบกพร่องเล็กๆ อาจเป็นกาแฟที่ได้รับความเสียหายจากแมลงซึ่งเห็นได้ง่าย ปัญหาที่ใหญ่กว่าอาจจะเป็นกาแฟที่มีฟีนอลสูง (Phenolic coffee) ซึ่งกาแฟจะมีรสสาบคล้ายโลหะและน้ำยาลอกสีตามด้วยกลิ่นกำมะถัน โดยต้นเหตุของจุดบกพร่องนี้ยังไม่เป็นที่พิสูจน์แน่ชัด การแปรรูปที่แยอก็สามารถทำให้เกิดจุดบกพร่องเช่นกัน เช่น การหมักอาจก่อให้เกิดรสชาติที่ไม่ประสงค์และคุณสมบัติของกาแฟในแก้วที่สกปรกเหมือนแอลกอฮอล์ และผลไม่เน่า (James, 2014)

สุดารินทร์และคณะ (2558) ได้พัฒนากระบวนการหีบห่อกลุ่มกาแฟอาราบิก้ากลุ่มกาแฟบ้านถ้ำสิงห์ จังหวัดชุมพร โดยกลุ่มฯ มีการแปรรูปกาแฟเป็นกาแฟคั่ว กาแฟคั่วบด กาแฟ 3in1 และ กาแฟ 4in1 ซึ่งเมื่อรับซื้อเมล็ดกาแฟมาจากเกษตรกรแล้วจะนำมาลายน้ำเพื่อคัดเมล็ดเสียออก จากนั้นนำเข้าเครื่องสีเปลือกออกเรียกว่าการสีสด เสร็จแล้ว นำมาตากแห้งจะได้กาแฟกะลาเมื่อสีอีกครั้งได้กาแฟสารและนำเข้าเครื่องคั่วและบดต่อไป ในส่วนของกาแฟ 3in1 และกาแฟ 4in1 ทางกลุ่มฯ ได้ส่งเมล็ดกาแฟให้บริษัทภายนอกทำแห้งแบบพ่นฝอย จากนั้นนำกลับมาบดให้เกล็ดมีขนาดเล็กลง ซึ่งลักษณะเมล็ดกาแฟโรบัสต้าของชุมพรจะมีความแตกต่างจากเมล็ดกาแฟที่ผลิตได้ในจังหวัดตรังทั้งนี้อาจเนื่องมาจากหลายปัจจัยอย่างเช่น ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ การให้น้ำและปุ๋ย เป็นต้น

## 2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อกาแฟขง

2.3.1 การคั่วกาแฟ การคั่วกาแฟเป็นหนึ่งในเสน่ห์ของอุตสาหกรรมกาแฟเป็นการเปลี่ยนเมล็ดกาแฟดิบที่เกือบไม่มีรสชาติได้นอกจากรสหมื่นเขียวไปเป็นเมล็ดกาแฟอันหอมหวานและมีความซับซ้อน งานวิจัยมากมายมุ่งเน้นไปทางการคั่วกาแฟคุณภาพต่ำในระดับอุตสาหกรรม ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะวิจัยไปในด้าน

ประสิทธิภาพของขั้นตอนการคั่วและวิธีผลิตกาแฟสำเร็จรูปเป็นการพัฒนาความหวาน การจำแนกระดับการคั่ว และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นระหว่างการคั่ว

1) คั่วอ่อน คั่วกลาง คั่วเข้ม รสชาติกาแฟที่ได้จะต่างกัน มีปฏิกิริยาทางเคมีเกิดขึ้นมากมายขณะคั่วกาแฟซึ่งนอกเหนือจากความร้อนที่ระเหยออกไปแล้ว ยังมีอีกหลายปฏิกิริยาที่ทำให้หน้าหนักของกาแฟน้อยลง ไปอีกการคั่วช้า ๆ (14-20 นาที) จะส่งผลให้กาแฟสูญเสียหน้าหนักมากขึ้นไปอีก (ราว 16-18%) เมื่อเทียบกับการคั่วเร็วที่สามารถทำได้ภายในระยะเวลาเพียง 90 วินาที ทั้งนี้การคั่วช้าจะทำให้ได้กาแฟที่ดีกว่าและอาจจะแพงกว่าด้วย การควบคุมขั้นตอนการคั่ว สามารถกำหนดองค์ประกอบรสชาติหลักของกาแฟ 3 องค์ประกอบ คือความเปรี้ยว ความหวาน และความขม ปกติแล้วยิ่งตัวนานความเปรี้ยวก็จะยิ่งน้อยลงในทางกลับกัน ยิ่งตัวนานความขมก็จะยิ่งเพิ่มขึ้นและจะยิ่งเพิ่มขึ้นหากยิ่งคั่วเข้ม ความหวานสามารถแสดงเป็นกราฟรูประฆังซึ่งจะมีความหวานสูงสุดระหว่างความเปรี้ยวและความขม นักคั่วกาแฟที่มีฝีมือจะสามารถจัดการได้ว่ากาแฟจะหวานที่สุดตอนคั่วถึงระดับไหนและสามารถใช้โปรไฟล์การคั่วแบบต่างๆ เพื่อคั่วกาแฟที่มีทั้งความหวานและเปรี้ยวหรือกาแฟที่หวานมากแต่มีรสเปรี้ยวและขมน้อย

(ก) ขั้นตอนการคั่ว การคั่วกาแฟมีระดับขั้นที่สำคัญอยู่หลายระดับ ซึ่งระยะเวลาที่กาแฟแต่ละชนิดใช้เพื่อก้าวข้ามแต่ละขั้นนั้นเรียกว่า โปรไฟล์การคั่ว โปรไฟล์การคั่วควรระบุอุณหภูมิและระยะเวลาการคั่วได้อย่างแม่นยำและทำซ้ำใหม่ได้เพื่อคงคุณภาพ

ขั้นที่ 1: ทำให้แห้ง (Drying) น้ำในเมล็ดระเหยออกมา ต้องใช้พลังงานและระยะเวลาที่ค่อนข้างมากซึ่งกาแฟจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปเลยในขั้นตอนการคั่วนาทีแรกๆ นี้

ขั้นที่ 2: เปลี่ยนเป็นสีเหลือง (Yellowing) เมื่อความชื้นถูกขจัดออกไปจนหมด กาแฟก็จะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เมล็ดกาแฟในขั้นตอนนี้จะยังคงมีความหนาแน่นสูงจากนั้นจะเริ่มพองและมีเยื่อหุ้มเมล็ด (Chaff) หลุดออกและถูกดันออกไปจากเครื่องคั่วโดยอากาศที่หมุนเวียนผ่านเครื่องและดักรวมกันไว้ อย่างปลอดภัยเพื่อป้องกันไฟไหม้

สองขั้นตอนแรกนี้สำคัญมากเพราะหากเมล็ดกาแฟไม่แห้งดีก็จะคั่วออกมาได้ไม่สม่ำเสมอในขั้นตอนต่อไปแม้ภายนอกเมล็ดกาแฟอาจคั่วได้ระดับดีแล้ว แต่ด้านในยังไม่ได้ระดับที่ต้องการและกาแฟที่ชงออกมาจะมีรสไม่พึงประสงค์ทั้งรสขมจากด้านนอก รสเปรี้ยวและเหม็นเขียวจากเมล็ดกาแฟด้านใน การคั่วให้ช้าลงหลังจากขั้นตอนนี้ไปแล้วไม่สามารถแก้ปัญหาได้เพราะเมล็ดกาแฟจะมีระดับการคั่วที่ต่างกันเสมอ

ขั้นที่ 3: เสียงแตกครั้งแรก (First crack) ส่วนใหญ่เป็นแก๊ส CO<sub>2</sub> และไอน้ำก็จะเริ่มก่อตัวขึ้น และเมื่อมีแรงดันในเมล็ดมากพอเมล็ดกาแฟก็จะแตกออกและมีขนาดเมล็ดขยายขึ้นเกือบเท่าตัว รสชาติกาแฟจะเริ่มก่อตัวจากจุดนี้เป็นต้นไปและนักคั่วสามารถหยุดคั่วในเวลาใดก็ได้หลังจากนี้

ขั้นที่ 4: การพัฒนารสชาติ หลังจากเสียงแตกครั้งแรก เมล็ดกาแฟจะมีผิวเรียบขึ้นอีกโดยขั้นตอนนี้จะเป็นตัวกำหนดสีและระดับคั่วสุดท้าย นักคั่วกาแฟสามารถกำหนดความสมดุลระหว่างความเปรี้ยวและความขมที่ต้องการเพราะความเปรี้ยวในเมล็ดกาแฟจะหายไปอย่างรวดเร็วในขณะที่ความขมจะเพิ่มขึ้นหากคั่วต่อ

ขั้นที่ 5: เสียงแตกครั้งที่สอง ในจุดนี้เมล็ดกาแฟจะส่งเสียงแตกอีกครั้งหนึ่งแต่จะเป็นเสียงที่เบาและสั้นกว่าครั้งแรก น้ำมันในกาแฟจะถูกขับออกมาที่ผิวกาแฟและความเปรี้ยวส่วนใหญ่จะหายไปแล้วมีรสชาติใหม่เกิดขึ้น การคั่วแบบเข้มมากจะทำให้กาแฟมีบอดี้และความขมสูงแต่จะสูญเสียรสชาติเฉพาะตัวของกาแฟตัวนั้น

(ข) น้ำตาลในกาแฟ เมล็ดกาแฟดิบประกอบไปด้วยน้ำตาลเชิงเดี่ยวในปริมาณหนึ่ง น้ำตาลในเมล็ดกาแฟทำปฏิกิริยากับความร้อนจากการคั่ว โดยเมื่อความชื้นระเหยออกจากเมล็ดกาแฟหมดน้ำตาลก็จะเริ่มเกิดปฏิกิริยาที่หลากหลาย บางตัวก็เปลี่ยนเป็นคาราเมลและก่อให้เกิดรสคาราเมลในกาแฟบางชนิด อย่างไรก็ตามกาแฟที่มีปฏิกิริยาแบบนี้จะมีความหวานลดลงและเริ่มมีรสขมในที่สุด ส่วนน้ำตาลตัวอื่นจะทำปฏิกิริยากับโปรตีนในเมล็ดกาแฟซึ่งเราเรียกปฏิกิริยานี้ว่า ปฏิกิริยาเมลลาร์ด (Maillard reaction) สร้างกลิ่นในกาแฟมากมาย

(ค) กรดในกาแฟ เมล็ดกาแฟดิบประกอบไปด้วยกรดหลากหลายชนิด กรดหนึ่งที่สำคัญคือ กรดคลอโรจีนิก (Chlorogenic Acids; CGAS) การคั่วเป็นการช่วยให้เกิดปฏิกิริยากับกรดที่ไม่ต้องการออกไปโดยไม่ทำให้รสชาติกาแฟเสียหรือสูญเสียกลิ่นและรสที่ต้องการ กรดในเมล็ดกาแฟบางตัวนั้นจะไม่ทำปฏิกิริยาใดๆ ระหว่างการคั่ว เช่น กรดควินิก (Quinic Acid) ที่ช่วยเพิ่มรสสะอาดให้กับกาแฟ

(ง) กลิ่นในกาแฟ กลิ่นหอมในกาแฟที่ดีส่วนใหญ่เกิดขึ้นระหว่างการทั่วผ่านปฏิกิริยาสามแบบ ได้แก่ ปฏิกิริยาเมลลาร์ด ปฏิกิริยาคาราเมลไลเซชัน และปฏิกิริยาสเตรกเกอร์ดีเกรเดชัน (Maillard reactions, Caramelization และ Strecker degradation) ซึ่งเป็นอีกปฏิกิริยาทางเคมีที่เกิดกับกรดอะมิโน โดยปฏิกิริยาทั้งหมดเกิดขึ้นจากความร้อนระหว่างการคั่ว และสามารถสร้างองค์ประกอบที่มีกลิ่นหอมและระเหยได้ง่ายมากกว่า 800 ชนิด ซึ่งสร้างรสชาติให้กับกาแฟ

(จ) การลดอุณหภูมิกาแฟ หลังจากคั่วเสร็จกาแฟต้องถูกทำให้เย็นอย่างรวดเร็วเพื่อป้องกันการคั่วเกินระดับ ในกรณีที่คั่วจำนวนน้อยจะใช้พัดลมลดอุณหภูมิ (Cooling ray) ที่จะดึงอากาศเข้ามาอย่างรวดเร็วและลดอุณหภูมิเมล็ดกาแฟลง พีระพงษ์และเชาว์ (2558) ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของเมล็ดกาแฟโรบัสต้าก่อนคั่วและหลังคั่วพบว่าผลโดยรวมของความกว้าง ยาว หนา เส้นผ่านศูนย์กลางและพื้นที่ผิวของเมล็ดกาแฟหลังการคั่วเพิ่มขึ้น ส่วนความชื้น น้ำหนักเมล็ดและความหนาแน่นรวมลดลงตามระดับของการคั่ว

(ฉ) ประเภทเครื่องคั่วกาแฟ การคั่วกาแฟมักจะเกิดขึ้นใกล้ๆกับพื้นที่ที่จะขายกาแฟ เพราะเมล็ดกาแฟดิบนั้นมีความเสถียรมากกว่าเมล็ดกาแฟคั่วแล้วซึ่งกาแฟจะยังมีรสชาติดีหากใช้ภายใน 1 เดือนหลังคั่วเสร็จวิธีการคั่วนั้นมีหลากหลายมีสองวิธีที่ใช้กันทั่วไปคือเครื่องคั่วแบบ Drum และเครื่องคั่วแบบ Hot-Air หรือ Fluid Bed เช่น Drum roasters, Fluid bed roasters, Tangential roasters และ Centrifugal roasters ซึ่งมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน ธัญญา (2559) ศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมในการผลิตกาแฟคั่วและกาแฟผงสำเร็จรูปจากกาแฟพันธุ์คานีฟอร่า โรบัสต้า และพันธุ์อะราบิกาที่ปลูกได้ภายในประเทศ ปัจจัยที่สำคัญได้แก่ คุณลักษณะของกาแฟก่อนทำการผลิต สภาวะที่เหมาะสมในกระบวนการผลิตกาแฟคั่ว กาแฟสกัดและกาแฟผงสำเร็จรูป ผลการวิจัยพบว่า กาแฟคั่วพันธุ์อะราบิกา และพันธุ์คานีฟอร่า โรบัสต้า ก่อนทำการผลิตมีปริมาณความชื้นร้อยละ  $11.11 \pm 0.03$  และ  $13.62 \pm 0.06$  ของน้ำหนักสดตามลำดับ ส่วนปริมาณกาแฟอินทรีย์

ร้อยละ  $0.97 \pm 0.01$  และ  $1.66 \pm 0.02$  ของน้ำหนักสดตามลำดับ ในการคั่วกาแฟจะใช้อุณหภูมิเริ่มต้น 180, 190 และ 200 องศาเซลเซียส และเวลาในการคั่ว 8, 9 และ 10 นาที เหนือในการตัดสินใจเพื่อเลือกสถานะของการคั่วพิจารณาจากกลิ่นและรสชาติของกาแฟคั่ว จากผลการทดลองพบว่ากาแฟพันธุ์คานีฟอร่า โรบัสตา ที่คั่วด้วยอุณหภูมิเริ่มต้น 190 องศาเซลเซียส เวลา 10 นาที เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด มีความชอบมากที่สุดในแต่ละพันธุ์ การสกัดกาแฟคั่ว ใช้อุณหภูมิ 126 องศาเซลเซียส โดยทำการสกัด 2 ครั้งๆ ละ 60 นาที อัตราส่วนของกาแฟคั่วบดต่อน้ำที่ใช้เป็น 1 ต่อ 3, 1 ต่อ 4 และ 1 ต่อ 5 และขนาดของกาแฟคั่วบดที่ใช้มีขนาดผ่านตะแกรงความถี่เล็กกว่า 1.0, 1.0-1.4 และ 1.4-2.0 มิลลิเมตร/ช่อง สีของกาแฟคั่วที่ใช้คือ สีน้ำตาล สีน้ำตาลเข้ม ส่วนพันธุ์ของกาแฟที่ใช้ได้แก่พันธุ์อะราบิกา และพันธุ์คานีฟอร่า โรบัสตา เหนือในการตัดสินใจเพื่อเลือกสถานะของการสกัด จะพิจารณาจากกลิ่น และรสชาติของกาแฟสกัดในแต่ละพันธุ์ กาแฟสกัดจากพันธุ์คานีฟอร่า โรบัสตา ที่มีอัตราส่วนของกาแฟคั่วบดต่อน้ำ 1 ต่อ 3 ขนาดที่ผ่านตะแกรงความถี่เล็กกว่า 1.0 มิลลิเมตร/ช่อง สีน้ำตาลเข้ม และกาแฟสกัดจากพันธุ์อะราบิกาที่มีอัตราส่วนของกาแฟคั่วบดต่อน้ำ 1 ต่อ 3 ขนาดที่ผ่านตะแกรงความถี่เล็กกว่า 1.0 มิลลิเมตร/ช่อง สีน้ำตาลจะเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้ทดสอบชอบมากที่สุดในแต่ละพันธุ์

2) การซื้อและการเก็บรักษา เริ่มจากการเลือกร้านที่จะซื้อไปจนถึงวิธีเก็บรักษากาแฟที่ซื้อมาซึ่งทั้งหมดสามารถเพิ่มโอกาสให้ได้ดื่มกาแฟที่ดีได้ คนส่วนใหญ่จะซื้อกาแฟจากซูเปอร์มาร์เก็ต แต่มีเหตุผลมากมายที่ควรเลี่ยงการไปซื้อที่ซูเปอร์มาร์เก็ตอย่างแรกเลยคือความสดของกาแฟ อย่างไรก็ตามเหตุผลที่ดีที่สุดสำหรับการเลี่ยงซื้อกาแฟที่ซูเปอร์มาร์เก็ตก็คือความสุขที่ร้านกาแฟมีอาชีพสามารถมอบให้ได้ ร้านกาแฟขนาดเล็กเปิดโอกาสให้ได้เจอคนที่หลงใหลและมีความรู้เกี่ยวกับกาแฟ การได้รับคำแนะนำหรือได้ลองชิมก่อนซื้อ การได้คุยกับพนักงานโดยตรงหมายถึงโอกาสในการได้รับสิ่งที่ต้องการมากกว่า คำแนะนำระดับความเข้ม ความสามารถในการย่อนแหล่งที่มา รวมถึงเลือกซื้อกาแฟที่มีวันที่คั่วบอกไว้ชัดเจนบนถุง พยายามซื้อกาแฟที่คั่วมาไม่เกินสองสัปดาห์ ซื้อกาแฟในปริมาณที่เพียงพอสำหรับดื่ม 2-3 สัปดาห์ และซื้อกาแฟเป็นเมล็ดแล้วมาบดเองที่บ้าน

การเก็บรักษากาแฟไว้ที่บ้าน เมื่อกาแฟเริ่มไม่สดก็ไม่มื่ออะไรที่จะหยุดเวลาผ่านไปได้ตราบดีที่คุณยังซื้อกาแฟคั่วสดและใช้มันค่อนข้างเร็วคุณก็จะไม่ได้รับผลกระทบนี้เท่าไรอย่างไรก็ตามมันก็มีวิธีเก็บรักษาที่จะช่วยรักษาให้กาแฟมีสภาพที่ดีที่สุด คือเก็บไว้ในบรรจุภัณฑ์ที่ผนึกแน่นไม่ให้อากาศเข้า เก็บไว้ในที่มืดทึบแสง อย่าแช่กาแฟในตู้เย็น เก็บในที่แห้ง การสูญเสียความสดจากออกซิเจนและความชื้น โดยปฏิกิริยานี้จะทำให้เกิดรสชาติที่ไม่น่าอภิรมย์เมื่อกาแฟเริ่มสูญเสียความสด จะเริ่มมีกลิ่นรสหืนและเสียคุณลักษณะไป ซึ่งกาแฟที่ไม่สดมักมีรสจืดเหมือนไม้และกระดาษล้น ยิ่งคั่วกาแฟเข้มเท่าไรมันก็ยิ่งเสียความสดเร็วขึ้นเท่านั้น เนื่องจากขั้นตอนการคั่วทำให้เกิดรูพรุนบนเมล็ดกาแฟและง่ายขึ้นที่ออกซิเจนกับความชื้นจะเข้าไปทำปฏิกิริยา

การ “พัก” กาแฟ ปกติแล้วเรามักเห็นคำแนะนำให้ “พัก” กาแฟก่อนนำไปชง นี่ก็เพราะก๊าซ  $\text{CO}_2$  ปริมาณมากที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างการคั่ว ซึ่งก๊าซเหล่านี้จะโดนกักไว้ในเมล็ดกาแฟและจะค่อย ๆ ซึมออกมาเองเมื่อเวลาผ่านไปโดยกาแฟจะปล่อยก๊าซออกมาอย่างรวดเร็วในช่วง 1-2 วัน หลังคั่วและ

อัตรานี้จะช้าลงหลังจากนั้น น้ำร้อนที่ใช้ชงกาแฟจะทำให้การเหล่านี้ออกมาอย่างรวดเร็ว ดังนั้นเราจึงมักเห็นฟองอากาศตอนที่ชงกาแฟ การชงแบบ Espresso นั้นใช้แรงดันสูง ซึ่งก๊าซ CO<sub>2</sub> ปริมาณมากจะทำให้ชงกาแฟได้ยากขึ้น และไม่สามารถสกัดรสชาติออกมาได้ถูกต้อง ร้านกาแฟหลายร้านปล่อยให้เมล็ดกาแฟปล่อยก๊าซออกระหว่าง 5-20 วัน ก่อนใช้ เพื่อช่วยเพิ่มความสม่ำเสมอในการชงหากซื้อมาจากเองที่บ้านแนะนำให้ทิ้งไว้ประมาณ 3-4 วัน หลังจากวันคั่วก่อนที่จะนำไปชงแต่หากรอนานไปกาแฟอาจจะเริ่มสูญเสียความสดก่อนที่จะใช้หมดก็ได้ หากใช้วิธีชงแบบ Filter ก็ไม่ต้องกังวลกับเรื่องนี้มากนัก

การบรรจุกาแฟ นักคั่วกาแฟมีตัวเลือกหลักสามตัวเลือกว่าจะบรรจุกาแฟอย่างไร การตัดสินใจจะคำนึงถึงทั้งความสามารถในการเก็บรักษากาแฟ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต้นทุนและความสวยงามเช่น ถังกระดาษแบบไม่ปิดผนึก ถังพอยล์แบบปิดผนึก และถังพอยล์บรรจุก๊าซแบบผนึก ณฐมน (2549) พบว่าอุณหภูมิในการเก็บเมล็ดกาแฟอาราบิก้าคั่วที่ 8 องศาเซลเซียสในถังบรรจุแบบสุญญากาศและถังบรรจุแบบ one way valve ช่วยเก็บรักษาสารประกอบระเหยในกาแฟคั่วได้ดีกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง

3) การชิมและอธิบายลักษณะกาแฟ ขั้นตอนการชิมนั้นเกิดขึ้นในสองจุดสัมผัสคือ ปากและจมูก ซึ่งการแยกทั้งสองสัมผัสออกจากกันจะช่วยให้เรียนรู้การชิมและอธิบายกาแฟได้ดีขึ้น ส่วนแรกของการชิมเกิดขึ้นที่ลิ้นรสชาติพื้นฐานเช่น รสเปรี้ยว หวาน ขม เค็มและอโรย ส่วนรสชาติที่มีการอธิบายเช่น ซ็อกโกแลต เบอร์รี่หรือคาราเมล สัมผัสได้ทางกลิ่นผ่านประสาทสัมผัสในจมูกไม่ใช่ทางปาก ลักษณะรสชาติ ลงบนแผ่นคະແນนระหว่างการชิม โดยขั้นตอนการชิมแต่ละขั้นนั้นต้องการแผ่นคະແນนที่ต่างกันไป แต่ปกติแล้วลักษณะกาแฟที่นักชิมประเมินจะมีดังต่อไปนี้ ความหวาน ความเปรี้ยว สัมผัสในปาก สมดุล รสชาติ อุตสาหกรรมการชิมกาแฟใช้ขั้นตอนปฏิบัติมาตรฐานที่เรียกว่า “คัพปีง” (Cupping) เพื่อทดสอบรสชาติกาแฟ

4) การบดกาแฟ เป้าหมายของการบดเมล็ดกาแฟก่อนชงคือ การเปิดให้มีพื้นผิวมากพอสำหรับการสกัดรสชาติในเมล็ดกาแฟออกมาเป็นกาแฟคุณภาพในแก้ว เพราะจะได้กาแฟที่อ่อนนุ่มหากคุณชงกาแฟทั้งเมล็ด ยิ่งบดกาแฟละเอียดเท่าไรก็ยิ่งมีพื้นผิวเปิดมากขึ้น จะชงกาแฟได้ไวกว่าเพราะน้ำเข้าไปได้มากกว่า นี่เป็นสิ่งสำคัญที่ควรคำนึงถึงเมื่อต้องบดกาแฟสำหรับการชงด้วยวิธีต่าง ๆ ความจริงที่ว่าขนาดของกาแฟบดสามารถเปลี่ยนความเร็วในการชงได้นั้น ทำให้เราต้องให้ความสำคัญกับความสม่ำเสมอของระดับการบดด้วย ทำยสุดการบดกาแฟเปิดให้อากาศสัมผัสกาแฟมากขึ้นและนั่นหมายความว่ามันจะสูญเสียความสดได้ไวขึ้น ดังนั้นการบดก่อนชงจึงดีที่สุด ความหนาแน่นและขนาดการบดด้วยไม่สามารถบดกาแฟทุกตัวเหมือนกันได้เช่นกาแฟคั่วเข้มจะแตกได้ง่ายกว่าและอาจจะต้องปรับขนาดการบดให้หยาบขึ้น เป็นต้น

5) น้ำสำหรับชงกาแฟ น้ำมีบทบาทสำคัญในขั้นตอนการชงกาแฟกาแฟก็จะมีรสชาติแต่ตาม และหากน้ำมีรสคลอรีน รวมถึงความกระด้างและปริมาณแร่ธาตุในน้ำ สามารถส่งผลกระทบต่อกาแฟชงที่ได้

## 2.4 การตลาดกาแฟ

ตลาดผู้บริโภคกาแฟในปัจจุบันพบว่ามีความหลากหลายมากในแต่ละกลุ่มเช่น กลุ่มตลาดการท่องเที่ยว กลุ่มตลาดในพื้นที่เจริญ กลุ่มตลาดในพื้นที่ชนบท เป็นต้น หรือตลาดการบริโภคกาแฟในรูปแบบ

ต่างๆ เช่นกลุ่มตลาดสมัยใหม่ และกลุ่มตลาดกาแฟโบราณ เป็นต้น ตัวอย่างในกลุ่มตลาดกาแฟโบราณที่เปิดจำหน่ายในตัวเมืองที่มีความเจริญปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้บริการร้านกาแฟมีหลายปัจจัยเช่น ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ราคาที่หลากหลาย ป้ายหน้าร้านที่น่าจดจำ การบริการและสุขลักษณะ ความสะอาดภายในร้าน การให้บริการรวดเร็ว ราคาเหมาะสมและผลิตภัณฑ์เป็นที่รู้จัก ส่วนเรื่องเพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้ ไม่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้บริการกาแฟโบราณ ซึ่งเครื่องดื่มที่ได้รับความนิยมคือชาและกาแฟ (ภาณุพงศ์, 2559) การวางแผนการตลาดควรมีการศึกษาข้อมูลประกอบทั้งในส่วนของ คู่แข่ง ตลาดใหม่และผู้บริโภค ซึ่งปัจจุบันได้มีการขยายการจำหน่ายสินค้าจากเดิมจำหน่ายภายใน ท้องถิ่น และพื้นที่ใกล้เคียงออกไปทั่วประเทศ และส่งออกไปยังต่างประเทศโดยผ่านช่องทางจำหน่ายที่หลากหลาย เช่น ไปรษณีย์ไทย ร้านค้าปลีกและส่ง ตัวแทนจำหน่าย อินเทอร์เน็ต โดยมีการส่งเสริมการขายเป็นประจำทั้งการร่วม ออกงาน นิทรรศการงานแสดงสินค้าต่างๆ และประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่างๆ (สุดารินทร์ และคณะ, 2558)

## 2.5 การประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจของกาแฟ

### 2.5.1 การวิเคราะห์ต้นทุน ผลตอบแทน

ต้นทุนการผลิต หมายถึง ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เช่น ค่าปัจจัยการผลิต ต่างๆ ตลอดจนค่าบริการที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต นั่นคือ ต้นทุนในการผลิตสินค้าจำนวนหนึ่งๆ จะประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่ผู้ผลิตจ่ายออกไปเพื่อให้ได้มาซึ่งปัจจัยการผลิตต่างๆ ซึ่งสามารถแบ่งการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตออกเป็น ต้นทุนการผลิตในระยะสั้นและต้นทุนการผลิตในระยะยาว (นราทิพย์, 2546)

ต้นทุนการผลิตในระยะสั้น ประกอบด้วย ต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร เนื่องจากในระยะสั้น ปัจจัยการผลิตที่ใช้แบ่งออกได้เป็นสองประเภท คือ ปัจจัยคงที่และปัจจัยผันแปร แต่ในระยะยาวผู้ผลิต สามารถเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิตได้ทุกชนิด ปัจจัยการผลิตที่ใช้จึงมีแต่ปัจจัยผันแปร

ต้นทุนการผลิตในระยะยาว ประกอบด้วย ต้นทุนผันแปรแต่เพียงอย่างเดียว

ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณผลผลิต หรือแม้แต่ไม่ทำการผลิตเลยก็ต้องจ่ายเป็นปริมาณเท่าเดิมไม่เปลี่ยนแปลง โดยต้นทุนคงที่ที่เกิดจากการใช้ปัจจัยคงที่ ซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตที่ปริมาณไม่เปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาที่ทำการผลิต ต้นทุนคงที่จึงเป็นอิสระกับปริมาณผลผลิต

ต้นทุนผันแปร (Variable Cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณผลผลิตที่ผลิต คือ ค่าใช้จ่ายในการซื้อปัจจัยผันแปร ต้นทุนทั้งหมด (Total Cost) หมายถึง ต้นทุนทั้งหมดในกระบวนการผลิต ต้นทุนทั้งหมด ในระยะสั้น คือ ผลรวมของต้นทุนผันแปรทั้งหมดกับต้นทุนคงที่ทั้งหมด

ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนการผลิตและผลผลิตจะแสดงถึงต้นทุนการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อมีการผลิตผลผลิตเปลี่ยนแปลง ซึ่งต้นทุนการผลิตในรูปของผลผลิตสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$TC = f(Y) \quad \text{โดยที่ } Y \text{ คือ ปริมาณผลผลิต}$$

จากความสัมพันธ์ดังกล่าว สามารถหาต้นทุนเฉลี่ยและต้นทุนหน่วยสุดท้ายหรือต้นทุนเพิ่มได้ ดังนี้

ต้นทุนเฉลี่ย (Average Cost) หมายถึง ต้นทุนคิดเฉลี่ยต่อหนึ่งหน่วยของผลผลิตที่ผลิตได้ นั่นคือนำต้นทุนมาหารด้วยจำนวนผลผลิต

ต้นทุนเพิ่ม (Marginal Cost) หมายถึง ต้นทุนทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มการผลิตผลผลิตขึ้นไปอีกหนึ่งหน่วย หาได้จากการนำเอาการเปลี่ยนแปลงในต้นทุนทั้งหมดหารด้วยการเปลี่ยนแปลงในปริมาณผลผลิต การจำแนกต้นทุนที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1) จำแนกตามส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์หรือทรัพยากรที่ใช้ในการผลิต การจำแนกต้นทุนโดยวิธีนี้ เป็นการจำแนกตามส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้า ประกอบด้วย วัตถุดิบ แรงงาน และค่าใช้จ่ายการผลิต

(ก) ต้นทุนจากวัตถุดิบ วัตถุดิบ (raw material) หมายถึง สิ่งที่นำมาใช้ในการผลิต และกลายเป็นส่วนหนึ่งของสินค้า

(ข) ต้นทุนจากแรงงาน แรงงาน (labor) หมายถึง เงินที่จ่ายเป็นค่าแรงงานที่จ้างมา หรือทำการผลิตสินค้า หรือทำการแปรสภาพตัววัตถุดิบให้เป็นสินค้า หรือผลผลิต

(ค) ต้นทุนจากค่าใช้จ่ายการผลิต ค่าใช้จ่ายการผลิต (manufacturing overhead) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการผลิตนอกเหนือจากวัตถุดิบและค่าแรงงาน ส่วนค่าใช้จ่ายการขายและการบริหารไม่ถือเป็นค่าใช้จ่ายในการผลิต เพราะค่าใช้จ่ายดังกล่าว เป็นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการจัดจำหน่ายสินค้า และในการบริหารการดำเนินงานของกิจการ ไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้าแต่ประการใด ดังนั้น ค่าใช้จ่ายในการผลิตเป็นค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการผลิต เช่น ค่าเช่าพื้นที่ ค่าภาษีที่ดิน ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรและอุปกรณ์ เป็นต้น

2) จำแนกตามความสัมพันธ์กับระดับของกิจกรรม หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “การจำแนกต้นทุนตามพฤติกรรม” (cost behavior) การจำแนกต้นทุนโดยวิธีนี้เป็น การจำแนกประเภท โดยพิจารณาถึงการเปลี่ยนแปลงต้นทุนเมื่อระดับกิจกรรมเปลี่ยนไป ได้แก่ ต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปร

(ก) ต้นทุนคงที่ (Fixed Costs) หมายถึง ต้นทุนที่มีจำนวนรวมคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามสัดส่วนระดับของกิจกรรมหรือปริมาณการผลิต ไม่ว่าจะผลิตในปริมาณมากหรือน้อยเท่าใดก็ตาม ต้นทุนประเภทนี้จะมีจำนวนคงที่ หรือไม่สามารถเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้ได้ภายในระยะเวลาของการผลิต และถ้าไม่ดำเนินการผลิตก็ต้องเสียต้นทุนนี้ ได้แก่ ค่าเช่าที่ดิน ค่าภาษีที่ดิน ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตร ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนในการซื้ออุปกรณ์การเกษตรและค่าเสียโอกาสการใช้ที่ดินกรณีที่มีที่ดินเป็นของตนเอง

(ข) ต้นทุนผันแปร (Variable Costs) หมายถึง ต้นทุนที่มีต้นทุนรวมผันแปร หรือเปลี่ยนแปลงไปตามสัดส่วนระดับของกิจกรรม หรือการผลิต ต้นทุนผันแปรจึงเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการใช้ปัจจัยผันแปรในการผลิต หากทำการผลิตในปริมาณมาก ต้นทุนผันแปรในการผลิตก็จะมาก ถ้าผลิตในปริมาณน้อย ต้นทุนผันแปรในการผลิตก็จะน้อย เมื่อไม่ทำการผลิตก็ไม่ต้องจ่ายต้นทุนชนิดนี้เลย และปัจจัยผันแปรจะใช้หมดไปในช่วงการผลิตนั้นๆ ได้แก่ ค่าจ้างแรงงาน ค่าวัสดุอุปกรณ์การเกษตร ตลอดจนค่าซ่อมแซมเครื่องจักรเครื่องมือและอุปกรณ์

## 2.5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนการผลิต

ต้นทุนรวม (Total Cost) หมายถึง ต้นทุนที่ประกอบด้วยต้นทุนคงที่รวม (Total Fixed Cost: TFC)

และต้นทุนแปรผันรวม (Total Variable Cost: TVC)

$$TC = TVC + TFC$$

โดยที่ TC = ต้นทุนรวม (Total Costs)

TVC = ต้นทุนผันแปรรวม (Total Variable Costs)

TFC = ต้นทุนคงที่รวม (Total Fixed Costs)

รายรับจากการผลิต (Production Revenue) คือ รายได้ที่ผู้ผลิตได้รับจากการขายผลผลิตตามราคาตลาด (TR) ซึ่งคำนวณได้จาก ราคาต่อหน่วย (P) คูณด้วยปริมาณขาย หรือ จำนวนที่ขาย (Q) ดังสมการ

$$TR = P \times Q$$

กำไรสุทธิ คือ รายได้ที่ได้รับทั้งหมด - ต้นทุนทั้งหมด

รายได้สุทธิ คือ รายได้ที่ได้รับทั้งหมด - ต้นทุนผันแปร

นอกจากนี้ผู้ให้ความหมายของต้นทุนในทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ การวิเคราะห์ต้นทุนในทางเศรษฐศาสตร์จะมีความแตกต่างจากการคิดต้นทุนในทางบัญชี หรือต้นทุนทั่วไป กล่าวคือ ต้นทุนทางบัญชีนั้นจะสามารถวัดค่าใช้จ่ายที่เสียไปเป็นตัวเลขเพียงอย่างเดียวหรือเรียก ได้ว่าเป็นต้นทุนที่เห็นแจ้งชัด (Explicit Cost) แต่สำหรับต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Cost) นั้นจะรวมไปถึงค่าใช้จ่ายที่เสียไปทั้งที่สามารถวัดเป็นตัวเลขได้ และวัดเป็นตัวเลขไม่ได้ นั่นก็คือ ต้นทุนที่เห็นแจ้งชัด (Explicit Cost) และต้นทุนไม่แจ้งชัด (Implicit Cost) ในทางเศรษฐศาสตร์นั้นจะเรียก ต้นทุนที่มองไม่เห็นอีกอย่างหนึ่งว่า “ต้นทุนค่าเสียโอกาส” (Opportunity Cost) และเป็นต้นทุนอีกตัวหนึ่งที่ต้องมีการประเมิน ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ ประกอบด้วยต้นทุนแจ้งชัด กับต้นทุนไม่แจ้งชัดรวมกัน ต้นทุนทางบัญชีจะมีค่าน้อยกว่าต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ และมีผลทำให้กำไรทางบัญชีมีค่าสูงกว่ากำไรทางเศรษฐศาสตร์ (ดุขมณี, 2554)

### 2.5.3 การวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทน

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน โดยการวิเคราะห์ตามหลักการจัดการฟาร์มในส่วนของ การวิเคราะห์ต้นทุนและรายได้การวิเคราะห์นี้ เป็นการแสดงถึงต้นทุน รายได้และกำไร โดยจะวิเคราะห์มูลค่าทั้ง ส่วนที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสดของต้นทุนผันแปรทั้งหมด ต้นทุนคงที่ทั้งหมด ต้นทุนทั้งหมด รายได้เหนือ ต้นทุนผันแปรทั้งหมด รายได้เหนือต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด รายได้เหนือต้นทุนทั้งหมดที่ไม่เป็นเงินสด และ กำไร ประกอบด้วย ต้นทุนผันแปร และต้นทุนคงที่ (สมศักดิ์, 2531)

1) ต้นทุนผันแปร หมายถึง ต้นทุนการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณของผลผลิตซึ่งเป็น ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้ปัจจัยผันแปรในการผลิต คือ เป็นปัจจัยการผลิตที่ผู้ผลิตสามารถเปลี่ยนแปลงปริมาณ การใช้ได้ในช่วงเวลาการผลิตหนึ่งๆ โดยทำการวิเคราะห์ต้นทุนผันแปรทั้งที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด

(ก) ต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด หมายถึง ต้นทุนผันแปรที่ผู้ผลิตจ่ายออกไปจริงเป็นเงินสด เช่น ค่าแรงงานจ้าง ค่าพันธุ์สัตว์ ค่าอาหาร ค่ายารักษาโรค ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าน้ำ ค่าไฟฟ้า ค่าขนส่ง ค่าวัสดุ อื่นๆ เป็นต้น

(ข) ต้นทุนผันแปรที่ไม่เป็นเงินสด หมายถึง ต้นทุนผันแปรที่ผู้ผลิตไม่ได้จ่ายออกไปจริงเป็นเงิน สดซึ่งเป็นค่าปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่เป็นของผู้ผลิตเอง เช่น แรงงานในครัวเรือน

2) ต้นทุนคงที่ หมายถึง ต้นทุนการผลิตที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณของผลผลิต ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการใช้ปัจจัยคงที่ในการผลิต หรือไม่สามารถเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้ได้ในช่วงระยะเวลาของการผลิต ไม่ว่าจะผลิตให้ได้ผลผลิตเป็นปริมาณมากน้อยเท่าไรก็ตามผู้ผลิตต้องเสียต้นทุนในจำนวนคงที่ ต้นทุนคงที่แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ต้นทุนคงที่ที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด

(ก) ต้นทุนคงที่ที่เป็นเงินสด หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ผู้ผลิตจะต้องจ่ายในรูปของเงินสดในจำนวนที่คงที่ เช่น ค่าเช่าที่ดินและค่าภาษี เป็นต้น

(ข) ต้นทุนคงที่ที่ไม่เป็นเงินสด หมายถึง ค่าใช้จ่ายจำนวนคงที่ที่ผู้ผลิตไม่ได้จ่ายออกไปจริงในรูปของเงินสด หรือเป็นค่าใช้จ่ายคงที่ประเมิน เช่น ค่าเสื่อมราคาของโรงเรือนเลี้ยงไก่ไข่ และ ค่าใช้ที่ดิน กรณีเป็นที่ดินของตนเอง แต่ประเมินตามอัตราค่าเช่าที่ดินในท้องถิ่นนั้น

3) ต้นทุนทั้งหมด หมายถึง ต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้นทั้งที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสดจากการผลิต ประกอบด้วยต้นทุนคงที่ทั้งหมดและต้นทุนผันแปรทั้งหมด การคำนวณหาต้นทุนการผลิตทั้งหมดจะคำนวณออกมาในรูปต้นทุนการผลิตต่อหน่วย ซึ่งหมายถึงต้นทุนการผลิตทั้งหมด ทั้งที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสดที่เกิดขึ้นจากการผลิตที่คิดเฉลี่ยต่อหน่วย

ทฤษฎีอัตราผลตอบแทน (Rate of Return) ผลตอบแทนจากการลงทุนประเภทต่าง ๆ มักแสดงในรูปร้อยละ โดยเปรียบเทียบกับเงินลงทุนต้นงวดและมักคิดต่อระยะเวลาหนึ่งปี โดยเรียกรวมๆ ว่า “อัตราผลตอบแทน” ซึ่งเป็นตัวบ่งบอกถึง ผลตอบแทนที่ผู้ลงทุนได้รับหรือจะได้รับในหนึ่งงวดจากการลงทุนประเภทนั้นๆ (จิรัตน์, 2545)

#### 2.5.4 อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน

อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (Rate of Return on Investment) เกณฑ์อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนนี้จะวัดค่าของโครงการในรูปอัตราส่วนซึ่งคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลประโยชน์สุทธิจากการดำเนินงานต่อการลงทุน

$$ROI = \frac{\text{ผลประโยชน์สุทธิเฉลี่ยจากการดำเนินการ}}{\text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรก}} \times 100$$

ทั้งนี้การตัดสินใจเลือกลงทุนในโครงการที่ให้ค่า ROI สูงสุดเป็นอันดับแรกและลดหลั่นลงมาตามลำดับ โดยที่เกณฑ์นี้มีอาจข้อบกพร่อง คือ นอกจากจะไม่คำนึงถึงระยะเวลาของการได้มาซึ่งผลประโยชน์ ยังจะให้ความสำคัญกับมูลค่าของเงินในอนาคตเท่ากับมูลค่าของเงินจำนวนเท่ากันในปัจจุบัน

## บทที่ 3

### ระเบียบวิธีวิจัย

#### 3.1 วิธีการศึกษา

การจัดการกระบวนการวิธีการศึกษาตามโครงการได้วางไว้ในส่วนของต้นน้ำและกลางน้ำ ส่วนต้นน้ำเป็นการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและการจัดการกระบวนการแปรรูปกาแฟแบบแห้งเพื่อให้ได้เมล็ดกาแฟสารที่มีคุณภาพดีขึ้น ส่วนกลางน้ำเป็นการพัฒนา 2 ส่วนคือการพัฒนาผลิตภัณฑ์และการออกแบบบรรจุภัณฑ์และการพัฒนาเครื่องคั่วโถงกึ่งอัตโนมัติ การดำเนินการมีขั้นตอนดังนี้

- การประชุมร่วมกับภาคีที่เกี่ยวข้อง โดยมีสหกรณ์การเกษตรนาโยงเป็นผู้ประสานกลางระหว่างภาครัฐภายในจังหวัดตรัง เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟและที่มนักวิจัย เพื่อให้เกิดแนวทางร่วมกันทุกฝ่ายที่จะช่วยสนับสนุนให้งานไปตามเป้าหมายที่วางไว้
- การลงพื้นที่และเก็บข้อมูลตลอดห่วงโซ่เดิมของกาแฟโรบัสต้าเทือกเขาบรรทัด โดยการศึกษาบริบทในพื้นที่ในแง่มุมต่างๆ ในการสังเคราะห์ถึงประเด็นปัญหาที่แท้จริง เพื่อวางแผนงานให้ตรงกับประเด็นปัญหา
- การประชุม วางแผนงานและการกระจายงานตามความรับผิดชอบของทีมนักวิจัย เพื่อให้การทำงานได้ตรงประเด็นในการแก้ไขปัญหาและยกระดับคุณค่าของกาแฟโรบัสต้าเทือกเขาบรรทัด
- เมื่อเริ่มการดำเนินงานโครงการวิจัย โดยแบ่งเป็น 3 ส่วนและมีการประเมินพร้อมสรุปผลสัมฤทธิ์จากการปฏิบัติจริงของผู้ร่วมโครงการ
  - ส่วนแรก การดำเนินงานของทีมนักวิจัยในการประเมินทางเศรษฐศาสตร์ก่อนและหลังการดำเนินโครงการ การตรวจสอบคุณภาพกาแฟ การพัฒนาผลิตภัณฑ์และการพัฒนาเครื่องคั่วโถงกึ่งอัตโนมัติ
  - ส่วนที่ 2 การทำงานร่วมกันของทีมนักวิจัยและผู้ที่เกี่ยวข้องในโครงการ (เกษตรกรและผู้ประกอบการ) ในส่วนที่เกี่ยวข้องภายในห่วงโซ่ ซึ่งในระหว่างการทำงานร่วมกันจะมีการทดสอบความสามารถในการดำเนินการ การใช้องค์ความรู้ที่ทีมนักวิจัยได้ถ่ายทอด การแก้ไขปัญหาและการประยุกต์ใช้ของผู้ร่วมโครงการ นำไปสู่การคัดเลือกเบื้องต้นของนวัตกรรมชุมชน
  - ส่วนที่ 3 การพัฒนานวัตกรรมชุมชน ประเมินผลจากการดำเนินงานในส่วนที่ 2 โดยเมื่อสิ้นสุดโครงการ ผู้มีส่วนร่วมจะสามารถดำเนินการได้และถ่ายทอดให้กับสมาชิกได้

### 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

แบ่งเป็น 3 กลุ่มได้แก่

3.2.1 เกษตรผู้ปลูกกาแฟโรบัสต้าเทือกเขาบรรทัด 50 ราย

3.3.2 ผู้ประกอบการที่ใช้ผลผลิตกาแฟเพื่อเพิ่มมูลค่าโดยการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ร้านมานิผลิตเมล็ดกาแฟคั่ว กาแฟตรีปผสมพีชพื้นถิ่น และคุณสุพัตราผู้ผลิตขนมเปียะเมืองตรัง

3.3.3 ผู้ประกอบการที่รับซื้อเพื่อใช้ประโยชน์ทางการตลาด ได้แก่ ฟาร์มน่าน้ำหมู ร้านกัญฉวีวัลล์

### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ก่อนการจัดทำแผนงานเพื่อเสนอข้อโครงการวิจัยมีการจัดประชุมภาคีที่เกี่ยวข้องทั้งเกษตรกร ภาครัฐ และมหาวิทยาลัย การเก็บรวบรวมข้อมูลในพื้นที่เพื่อนำมาวิเคราะห์ paint point ตลอดห่วงโซ่ทั้งส่วนต้นน้ำ กลางน้ำและปลายน้ำโดยการมีส่วนร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การวางเป้าหมายการทำงานเพื่อให้บรรลุผลในการแก้ไข paint point ที่ตรงจุดด้วย Impact pathway และ Design thinking การวางเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ในการวิเคราะห์ศักยภาพของกลุ่มในหลายมิติ รวมถึงวางแผนทางการตลาดไว้บางส่วนเนื่องจากงานที่ดำเนินการวางไว้ภายในระยะเวลา 1 ปีจำเป็นต้องใช้เวลาในการปรับปรุงและการยกระดับคุณภาพกาแฟตลอดกระบวนการผลิต จึงได้วางการตลาดไว้ในระยะสั้นในเบื้องต้นสำหรับกลุ่มลูกค้าภายในจังหวัด ส่วนเครื่องมือในการวิจัยและการทดสอบภายในห้องปฏิบัติการเป็นไปตามหลักวิชาการของศาสตร์นั้นๆ

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การทดสอบคุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี การทดสอบทางประสาทสัมผัสและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ทำการวิเคราะห์ค่าทางสถิติตามแผนการทดลอง

### 3.5 ขั้นตอนการดำเนินโครงการวิจัย

3.5.1 การพัฒนากระบวนการและเทคโนโลยีการผลิตและพัฒนาผลิตภัณฑ์ : การพัฒนาและควบคุมกระบวนการผลิตแบบแห้งต่อคุณภาพของกาแฟโรบัสต้าพันธุ์พื้นเมือง

1) การจัดการกระบวนการผลิตให้ได้มาตรฐานจากต้นทางหลังการเก็บเกี่ยวจนถึงกระบวนการชดสีเมล็ดกาแฟ พื้นที่ในการทดลอง 2 ตำบล คือ ต.ละมอ และ ต.ปากช่อง และเพิ่มอีก 1 ตำบลคือ ต. นาข้าวเสียด ในเขตอำเภอนาโยง จังหวัดตรัง ทำการเปรียบเทียบกระบวนการจัดการเดิมตั้งแต่หลังการเก็บเกี่ยวได้แก่ การเก็บผลกาแฟ การรวบรวม การทำแห้ง การกะเทาะเปลือกจนถึงกระบวนการชดสีที่เกษตรกรปฏิบัติ จากนั้นนำมาประเมินและทำการควบคุมจุดสำคัญของแต่ละขั้นตอน ทดสอบคุณภาพเมล็ดกาแฟที่ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานของเมล็ดกาแฟโรบัสต้าโดยการเรียนรู้และการทดสอบร่วมกันกับเกษตรกร จากนั้นจึงจัดทำกระบวนการเพื่อเป็นข้อมูลการเรียนรู้เพื่อการจัดการกระบวนการให้ได้มาตรฐาน ทำการเก็บตัวอย่างเมล็ด

กาแพ 2 ลักษณะ คือ เมล็ดกาแพสารและเมล็ดกาแพคั่ว (ในขั้นตอนการศึกษาต่อไป) ส่วนเศษเหลือได้แก่กะลา และเยื่อหุ้มเมล็ดนำไปวิเคราะห์คุณภาพทั่วไปเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อื่นๆ

#### 2) การศึกษาผลของระดับการคั่วต่อคุณภาพของเมล็ดกาแพคั่วผสมกลิ่นธรรมชาติ

(ก) การศึกษาระดับการคั่ว นำตัวอย่างเมล็ดกาแพที่ผ่านการขัดสีมาทำการคั่วที่ 3 ระดับคือคั่วระดับอ่อน คั่วระดับกลางและคั่วระดับเข้ม นำแต่ละส่วนบรรจุใส่ในถุงปิดที่มีอากาศระบายได้และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง นำมาตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐานทั่วไปของคุณภาพกาแพที่บรรจุถุงปิดที่มีอากาศระบายได้ตลอดอายุการเก็บรักษาโดยสุ่มตรวจทุกๆ 1 เดือน ได้แก่ ตรวจสอบคุณภาพด้านเคมี กายภาพ โภชนาการ การประเมินทางประสาทสัมผัส

(ข) การศึกษาเมล็ดกาแพคั่วผสมกลิ่นธรรมชาติ ทดลองใช้วัตถุดิบพื้นถิ่น 10 ชนิด (ดอกไม้และผลไม้) เพื่อเป็นแหล่งให้กลิ่นหลังจากเมล็ดกาแพคั่วเสร็จใหม่ โดยนำวัตถุดิบแห้งบรรจุลงฝักลงในเมล็ดกาแพที่คั่วเสร็จใหม่ๆ ในช่วงเวลาของการระบายความร้อนออกจากเมล็ด เมื่อเมล็ดเย็นได้ที่จึงนำถุงบรรจุวัตถุดิบแยกออกไปนำเมล็ดกาแพสุดท้ายที่ได้ไปทดสอบการประเมินทางประสาทสัมผัส

#### 3) การศึกษาผลของวิธีการชงต่อคุณภาพของกาแพชงที่ได้

นำเมล็ดกาแพคั่วที่ได้มาศึกษาคุณภาพของกาแพชงจากวิธีการชง 3 วิธีได้แก่ เอสเพรสโซ่ แร่งตัน และดริป โดยใช้อุณหภูมิและเวลาตามมาตรฐานการชงทั่วไป ทำการตรวจสอบคุณภาพของกาแพชงด้านกายภาพ เคมีและทางประสาทสัมผัส

### 3.5.2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์แปงกาแพสำหรับขนมอบเมืองตรังพลังงานต่ำ

นำเมล็ดที่ผ่านการคั่วมาบดให้ละเอียดเก็บในบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการทดลอง โดยนำกาแพบดมาทำการทดลอง 2 รูปแบบคือ ผง (เมล็ดกาแพคั่วบดละเอียด) และผงกาแพจากกระบวนการทำแห้งแบบพ่นฝอย มาใช้เป็นส่วนผสมในการทำขนมอบเมืองตรังพลังงานต่ำ

1) เปรียบเทียบอัตราการผสมของกับแป้งสาลี

2) ปริมาณการใช้แป้งกาแพในสูตร

3) การใช้สารทดแทนไขมันและสารให้ความหวานเพื่อสุขภาพ

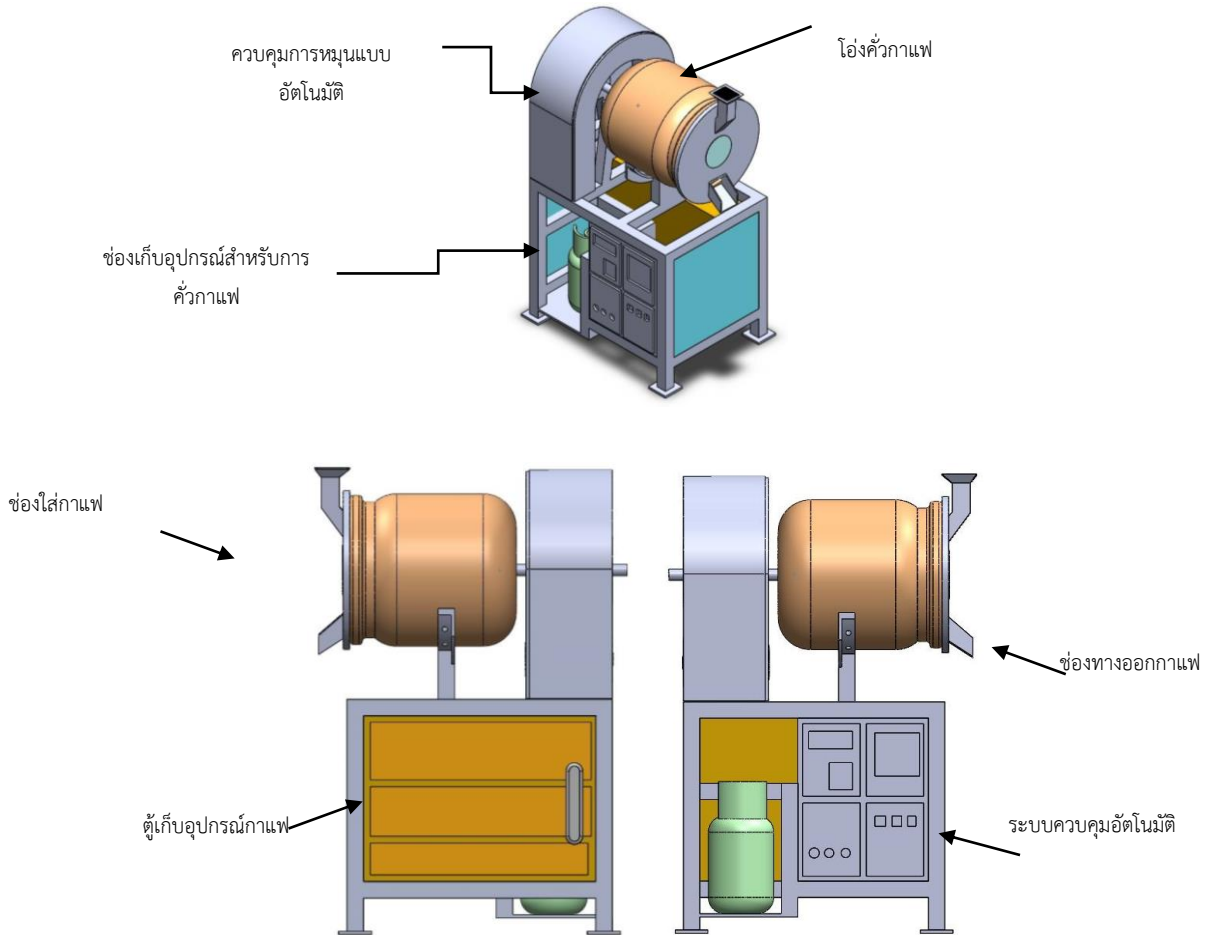
4) คุณภาพของผลิตภัณฑ์สุดท้ายและการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค ทำการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ด้านกายภาพ เคมี โภชนาการและการทดสอบทางประสาทสัมผัส

### 3.5.3 การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเครื่องคั่วกาแพต้นแบบ: การพัฒนากระบวนการคั่วกาแพตามแนวภูมิปัญญาท้องถิ่นสู่การยกระดับการผลิตของชุมชน

1) ศึกษาทฤษฎี งานวิจัย และสิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้ในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการออกแบบและสร้างเครื่องคั่วเมล็ดกาแพสแบบอัตโนมัติสำหรับชุมชน

2) การคำนวณ และออกแบบเครื่องคั่วเมล็ดกาแพสแบบอัตโนมัติสำหรับชุมชน การปรับปรุงและพัฒนากระบวนการผลิตกาแพคั่ว จะออกแบบ และสร้างเครื่องทุนแรง เพื่อลดเวลาและคนงาน ในการผลิต เพิ่มปริมาณในการผลิตให้มากขึ้น โดยมีขอบเขตการดำเนินงานใช้ระบบเชื้อเพลิงแก๊ส ในการให้ความร้อน ใช้ระบบการควบคุมอุณหภูมิในการคั่วกาแพ และกำหนดความเร็วรอบของการหมุนในการ

คั่วกาแฟแบบอัตโนมัติ ศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องคั่วเมล็ดกาแฟสดแบบกึ่งอัตโนมัติ สำหรับชุมชน โดยใช้แก๊สเป็นเชื้อเพลิง



รูปที่ 3.1 แผนร่างแบบเครื่องคั่วต้นแบบชุมชนและระดับการคั่วต่อคุณภาพกาแฟ

3) การจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ และออกแบบการทดลอง ในส่วนของการดำเนินการสร้างเครื่องจะประกอบไปด้วยเครื่องมือเครื่องจักรที่เข้ามาเกี่ยวข้องดังนี้

- (ก) เครื่องกลึงยี่ห้อ HARISON รุ่น M300
- (ข) เครื่องกลึง CNC ยี่ห้อ MAZAK รุ่น TUNE SUPER 200
- (ค) เครื่องกัดโอเบริชีสโตเซอร์รุ่นเอฟจี 32 (Obraczi Stroj Model FG 32)
- (ง) เครื่องเลื่อยฮอตมาร์รุ่นอี 250 (Automa Model E 250)
- (จ) เครื่องเชื่อมยี่ห้อ POWELD-TIG รุ่น PW-310WP-5
- (ฉ) เครื่องมือกลพื้นฐาน มีดังต่อไปนี้

- กลุ่มเครื่องมือ มีดังต่อไปนี้ ตะไบต่าง ๆ เลื่อย ค้อน สกัด ประแจปากตาย ประแจเลื่อน คีมลือค ปากกาจับยึด และไขควง เป็นต้น

- กลุ่มเครื่องมือกล มีดังต่อไปนี้ เครื่องเจียรระโนมือ สว่านมือ เป็นต้น

- กลุ่มเครื่องมือวัด มีดังต่อไปนี้ เวอร์เนียคาลิปเปอร์ เวอร์เนียไฮเกจไมโครมิเตอร์ ตลับเมตร ฟุตเหล็ก และฉาก เป็นต้น

- กลุ่มอุปกรณ์ป้องกัน มีดังต่อไปนี้ ถุงมือหนัง แวนตา และจุกอุดหู เป็นต้น

4) การทดลอง และปรับปรุงเครื่องควมเหล็กกาแฟสดแบบอัตโนมัติสำหรับชุมชน การทดสอบเบื้องต้น หลังจากการดำเนินการขั้นตอนการสร้างชิ้นส่วนต่างๆ และนำมาประกอบเข้าด้วยกันเป็นที่เรียบร้อยแล้ว เพื่อเพิ่ม ปรับปรุง ความสามารถ และประสิทธิภาพของเครื่องให้สูงขึ้น

5) การทดสอบประสิทธิภาพ วิเคราะห์ และบันทึกผลของเครื่องควมเหล็กกาแฟสดแบบอัตโนมัติสำหรับชุมชน จากการปรับปรุงแก้ไข และทดลองเครื่องจักรจนมั่นใจในประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องแล้ว ขั้นตอนของผลการทดลองจะดำเนินการทดลองโดยการใส่เมล็ดกาแฟ ทดลองในส่วนของคุณควบคุมการหมุน ต่อจากนั้นก็ทดลองในส่วนของคุณควบคุมอุณหภูมิ และคุณควบคุมอัตราการไหลของแก๊ส ซึ่งนับเป็นกระบวนการตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุด โดยเปรียบเทียบกับการทำงานระหว่างเครื่องควมเหล็กกาแฟสดแบบอัตโนมัติสำหรับชุมชนกับกระบวนการผลิตแบบเดิม

6) จัดทำสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร

7) ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยี ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยฝึกอบรม และสาธิตการใช้เครื่องควมเหล็กกาแฟสดแบบอัตโนมัติสำหรับชุมชน ที่สร้างขึ้น เพื่อสร้างอาชีพ รายได้ อีกทั้งเป็นการบริการวิชาการต่อชุมชน ตามภารกิจของมหาวิทยาลัยฯ ต่อไป

#### 3.5.4 การสร้างช่องทางการตลาดของกาแฟโรบัสต้าภายในจังหวัดตรัง

ทำการวิเคราะห์ข้อมูล 2 ส่วนคือ การศึกษาข้อมูลปฐมภูมิ ( Primary study) โดยการรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจ (Survey research) กับกลุ่มเป้าหมายคือ ประชาชนทั่วไปและนักท่องเที่ยว โดยศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการซื้อขนมอบเมืองตรังและข้อมูลในด้านต่างๆ รวมถึงการรวบรวมข้อมูลสถานะเศรษฐกิจ กลยุทธ์การตลาดจากแหล่งต่างๆ เพื่อแนวทางในการวางแผนกลยุทธ์ทางการตลาดและทำการวิเคราะห์ปัญหาโดยการวิเคราะห์ SWOT ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การวิเคราะห์ปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกเพื่อหาช่องทางที่เหมาะสม

#### 3.5.5 การพัฒนานวัตกรรมชุมชน

การพัฒนา “นวัตกรรมชุมชน” คือการสร้างความเปลี่ยนแปลงทักษะความรู้ ความชำนาญให้กับผู้ใช้ประโยชน์ ที่จะนำไปพัฒนาต่อยอดนวัตกรรมชุมชนให้เกิดการใช้รายได้และขยายผลได้ โดยหน่วยทรัพย์สินทางปัญญา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ได้กำหนดแนวทางการสร้างนวัตกรรมชุมชน ตามทักษะการพัฒนา ใน 4 ด้านได้แก่ทักษะการสังเกต ทักษะความคิด ทักษะอาชีพ และทักษะบริหาร



รูปที่ 3.2 แนวทางการสร้างนวัตกรรมชุมชน

**1) ผู้ใช้นวัตกรรม/กลุ่มเป้าหมาย มีทักษะหรือความสามารถเดิมเป็นอย่างไร**

กระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว มีทักษะที่ดีจากการคัดเลือกเมล็ดกาแฟคุณภาพรวบรวมก่อนนำไปแปรรูป

กระบวนการแปรรูปเมล็ดกาแฟแบบแห้ง กลุ่มขาดความรู้และความเข้าใจแต่ละขั้นตอนในกระบวนการถึงความสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพของเมล็ดกาแฟคั่ว

กระบวนการคั่วเมล็ดกาแฟแบบโองดั้งเดิม กลุ่มมีความสามารถในการผลิตเครื่องคั่วโองแบบดั้งเดิมได้เอง แต่คุณภาพของเมล็ดกาแฟคั่วไม่สม่ำเสมอ

บาริสต้า ผู้ประกอบการมีความสามารถในการชงกาแฟแบบพื้นฐานจากเอสเปรสโซ่ได้ทั้งการชงเมนูร้อนและเมนูเย็น แต่ยังขาดความรู้ความเข้าใจที่ลึกซึ้ง รวมถึงยังขาดทักษะการใช้เครื่องชงและวิธีการอื่นๆ

ผลิตภัณฑ์ เดิมมีการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ในรูปแบบเมล็ดกาแฟสาร ดอกกาแฟแห้ง และเมล็ดกาแฟคั่ว บรรจุถุงพลาสติกขายในราคาที่ถูก

**2) การพัฒนาทักษะความสามารถใหม่ เป็นอย่างไร**

กระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว มีทักษะที่ดีเพิ่มขึ้นจากการคัดเลือกเมล็ดกาแฟคุณภาพรวบรวมก่อนนำไปแปรรูป โดยเพิ่มขั้นตอนการคัดแยกเมล็ดคุณภาพดีด้วยการลอยน้ำ

กระบวนการแปรรูปเมล็ดกาแฟแบบแห้ง จากการทดลองวิจัยร่วมของทีมวิจัยกับกลุ่มในแต่ละขั้นตอนในรูปแบบของการปฏิบัติจริงร่วมกัน เปรียบเทียบให้เห็นคุณภาพก่อนทำการวิจัยและหลังทำการวิจัยถึงความแตกต่างของเมล็ดกาแฟสารที่ได้ ตั้งแต่กระบวนการคัดแยกด้วยการลอยน้ำ การตากให้แห้งในระดับที่เหมาะสม การบ่ม การกะเทาะและสีเปลือก การเก็บเมล็ดกาแฟสารก่อนนำไปคั่ว โดยใช้วัสดุ และ

เครื่องมือในพื้นที่เพื่อประยุกต์ใช้งาน อย่างเช่นการใช้ไม้มาประกอบเป็นที่ตากเมล็ดกาแฟคั่วแห้ง และเครื่องสีข้าวเดิมมาใช้ในการกระเทาะกะลากาแฟ

กระบวนการคั่วเมล็ดกาแฟแบบโองกิ่งอัตโนมัติ นวัตกรรมสามารถดูแลและจัดการระบบต่างๆ ได้เป็นอย่างดี สามารถประยุกต์และสร้างโปรไฟล์ให้ได้เมล็ดกาแฟคั่วที่หลากหลาย และได้เมล็ดกาแฟคั่วที่มีคุณภาพสม่ำเสมอ

บาริสต้า ผู้ประกอบการมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิคในการชงกาแฟแต่ละแบบได้ดีขึ้น เรียนรู้เทคนิคการใช้อุปกรณ์ในการชงแบบต่างๆ ได้ดี

ผลิตภัณฑ์จากแป้งกาแฟ ผู้ประกอบการมีการประยุกต์ใช้แป้งกาแฟในการผลิตขนมเปียะได้ เป็นอย่างดีและมีเทคนิคในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคได้

### 3) การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร

มีการยกระดับกระบวนการผลิตกาแฟตั้งแต่การเก็บเกี่ยวจนได้เป็นเมล็ดกาแฟคั่วที่มีคุณภาพดีขึ้นและมีความสม่ำเสมอ

สามารถต่อยอดกลุ่มให้เป็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับกาแฟโรบัสต้าได้

เพิ่มมูลค่าด้วยรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายมากขึ้น

### 4) วิธีการกำหนดหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มเป้าหมาย (คุณสมบัติ ความสามารถก่อนพัฒนา)

การคัดเลือกร่วมกับองค์กรในพื้นที่คือสหกรณ์การเกษตรนาโยง ซึ่งผู้ที่เข้าร่วมเป็นเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ มีการรวมกลุ่มเป็นวิสาหกิจ ประธานกลุ่มมีความสามารถเป็นที่ยอมรับของกลุ่มสมาชิกและสามารถทำงานเชื่อมโยงกับหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชนได้ดี ส่า

5) วิธีการกำหนดหลักเกณฑ์การพัฒนาหลักสูตรเพื่อสร้างนวัตกรรมชุมชน โดยทักษะที่ต้องพัฒนาได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะความคิด ทักษะอาชีพ ทักษะบริหาร ซึ่งจะปรากฏสอดคล้องกับหัวข้อการอบรม/รายละเอียดกิจกรรมที่ต้องทำ และจำนวนชั่วโมง

#### 3.5.6 การสร้าง Learning and Innovation Platform

การสร้าง Learning and innovation platform คือการสร้างช่องทางการสื่อสาร และถ่ายทอดเทคโนโลยี ให้กับกลุ่มเป้าหมาย รูปแบบการถ่ายทอดที่เหมาะสมและเข้าถึงได้สะดวก โดยมีกรอบข้อมูลดังนี้

##### 1) รูปแบบการสร้างกระบวนการเรียนรู้และการถ่ายทอดนวัตกรรมชุมชนเป็นอย่างไร

การสร้างกระบวนการเรียนรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีนวัตกรรมชุมชน ใช้ชื่อหลักสูตรว่า “นวัตกรรมชาวบ้านเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตและคุณภาพผลผลิตกาแฟและผลิตภัณฑ์กาแฟ” ซึ่งเป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ตั้งแต่การเก็บเกี่ยวและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวคือ การคัดแยกคุณภาพผลกาแฟสด การตากแห้ง การกระเทาะและสีเปลือก การคั่วด้วยเครื่องคั่วโองกิ่งอัตโนมัติ การบรรจุและการจำหน่าย โดยมีรูปแบบการขายทั้งในจังหวัดและภายนอกจังหวัด สำหรับภายในจังหวัดเป็นการใช้วัตถุดิบพื้นถิ่นเพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนได้เป็นอย่างดีโดยการนำไปเข้าสู่เส้นทางท่องเที่ยวเชิงเกษตรของพื้นที่นาข้าวเสีย อ.นาโยง จ.ตรัง กลายเป็นเส้นทางท่องเที่ยวอีกเส้นทางหนึ่งที่น่าสนใจของจังหวัดตรัง และ

ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐเข้าบรรจุอยู่ในแผนพัฒนาของจังหวัดตั้งจากการจัดทำข้อเสนอจากทีมวิจัยและจากความร่วมมือโดยตรงของกลุ่มกับหน่วยงานจังหวัด ทั้งนี้การจัดการกระบวนการผลิตตลอดห่วงโซ่ร่วมกับเส้นทางท่องเที่ยวจึงเป็นโอกาสที่ดีในการยกระดับของกลุ่มเพื่อเป็นศูนย์เรียนรู้เกี่ยวกับกาแพโรบัสต้าพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดตั้งได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้กลุ่มต้นน้ำที่ปลูกกาแพโรบัสต้าบนเทือกเขาบรรทัดยังสามารถยกระดับขึ้นเป็นจุดท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ได้ในช่วงฤดูกาลที่มีดอกกาแพและช่วงการเก็บเกี่ยวเมล็ดกาแพ ในขณะที่กลุ่มปลายน้ำที่เป็นตลาดและผู้ประกอบการเริ่มมีการใช้ผลผลิตในท้องถิ่นสำหรับจำหน่ายให้ผู้บริโภคมากขึ้น

## 2) หลักเกณฑ์การกำหนดรูปแบบ Learning and innovation platform

การนำแผนของกลุ่ม องค์กรพื้นที่และองค์กรจังหวัดที่สอดคล้องกันเรื่องการยกระดับกาแพและเน้นส่วนที่มีความสำคัญต่อการแก้ปัญหาในจุดที่เป็น pain point โดยเบื้องต้นภายใต้กรอบงบประมาณวิจัยที่ได้รับ และแผนการรองรับหลังสิ้นสุดงานวิจัยเพื่อให้การพัฒนาเป็นไปอย่างต่อเนื่องเพื่อเติมเต็มความสมบูรณ์ในจุดต่างๆ ของ platform

## 3) ช่องทางการสื่อสารคืออะไร/มีพื้นที่ในการเรียนรู้หรือไม่อย่างไร

ปัจจุบันมีช่องทางการสื่อสารใน facebook line กิจกรรมท้องถิ่น กิจกรรมของจังหวัด ซึ่งในอนาคตจำเป็นต้องมีการเพิ่มช่องทางที่มากขึ้น

## 4) กลไกภาคีที่เป็นตัวร่วมขับเคลื่อน platform คือใคร

แผนที่ชัดเจนของกลุ่ม องค์กรท้องถิ่นและองค์กรของจังหวัดเป็นกลไกที่สำคัญเพื่อสนับสนุนซึ่งกันและกันให้ได้เป้าหมายเดียวกัน

## 5) รูปแบบการสร้างเครือข่ายและถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นอย่างไร/วิธีการเชื่อมโยงภาคีเครือข่าย

ผลจากการดำเนินงานในพื้นที่ทำให้เกิดเครือข่ายในหลายภาคส่วนที่เข้ามาสนับสนุนด้านองค์ความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรมและงบประมาณ รูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีจึงขึ้นอยู่กับบทบาทของหน่วยงานต่างๆ ที่เข้ามามีส่วนร่วม โดยทีมวิจัยเป็นส่วนสนับสนุนการถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อให้เกิดการยกระดับกระบวนการต่างๆ ให้ดีขึ้นในซีตระดับความพร้อมในช่วงเวลานั้นๆ

## 6) แผนการทำงานที่จะให้เกิดความยั่งยืนเป็นอย่างไร

คำตอบเช่นเดียวกับข้อ 4 โดยมีมหาวิทยาลัยในพื้นที่เป็นส่วนสนับสนุนด้านองค์ความรู้และเทคโนโลยี ในขณะที่องค์กรพื้นที่และองค์กรจังหวัดเข้ามามีส่วนขับเคลื่อนในรูปมหภาค

## 3.6 พื้นที่การดำเนินงานโครงการวิจัย

3.6.1 กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตกาแพ อำเภอนาโยง จังหวัดตั้ง ประธานกลุ่มนายสุวิทย์ โพธิ์สำลี 162/2 หมู่ 4 นาข้าวเสีย อำเภอนาโยง จังหวัดตั้ง 094-8862953

3.6.2 คณะอุตสาหกรรมเกษตร และคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช (ทุ่งใหญ่)

3.6.3 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และคณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช (ไสใหญ่)

3.6.4 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตสงขลา (สงขลา)

3.6.2 สหกรณ์การเกษตรนาโยง อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

#### 4.1 ผลการประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจของกลุ่มเกษตรกรก่อนดำเนินโครงการวิจัยของชุมชนผู้ปลูกกาแฟเทือกเขาบรรทัด

##### 4.1.1 ผลการประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจก่อนดำเนินโครงการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสำรวจข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟเทือกเขาบรรทัด ในพื้นที่อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง ประกอบด้วยข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคม โดยการใช้แบบสอบถามเกษตรกรและผู้เกี่ยวข้อง โดยลงพื้นที่เพื่อสำรวจข้อมูลในพื้นที่วิจัย ช่วงเดือนกรกฎาคม – ตุลาคม 2563 เพื่อได้มาซึ่งข้อมูลพื้นฐานด้านการประเมินมูลค่าต้นทุน ผลตอบแทนของกลุ่มเกษตรกรก่อนดำเนินโครงการวิจัย รายละเอียดดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.1 การสำรวจข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มเกษตรกร

##### 4.1.1.1 การศึกษาสภาพเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ

การศึกษาสภาพเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟเทือกเขาบรรทัด ในพื้นที่อำเภอ นาโยง จังหวัดตรัง เพื่อประกอบการวิเคราะห์มูลค่าทางเศรษฐกิจของชุมชน มีผลการศึกษาดังนี้

##### ก. ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ

ผลการเก็บรวบรวมข้อมูลเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ พบกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ ส่วนใหญ่ เป็นเพศชาย ร้อยละ 73.33 และเพศหญิง ร้อยละ 26.67 นับถือศาสนาพุทธ ร้อยละ 100 มีอายุอยู่ระหว่าง 51 - 60 ปี มากที่สุด ร้อยละ 40.00 รองลงมา อายุ 60 ปีขึ้นไป ร้อยละ 30.00 มีสถานภาพสมรสมากที่สุด ร้อยละ 83.34 การศึกษาส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษา ร้อยละ 36.67 มีสมาชิกในครัวเรือน 3 - 4 คน มากที่สุด ร้อยละ 53.33

กลุ่มตัวอย่างทำการเกษตรเป็นอาชีพหลัก ร้อยละ 73.34 โดยมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,001 – 30,000 บาท มากที่สุดร้อยละ 60.00 ครัวเรือนเกษตรกรมีหนี้สิน ร้อยละ 56.67 แหล่งกู้ยืมจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส.) มากที่สุด ร้อยละ 64.70 รองลงมาคือ สหกรณ์

การเกษตร ร้อยละ 35.30 และพบว่าเกษตรกรมีประสบการณ์ในการปลูกกาแฟ 1 – 3 ปี มากที่สุด ร้อยละ 76.67 ดังตารางที่ 4.1

**ตารางที่ 4.1** ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง

รายการ	ความถี่	ร้อยละ
<b>เพศ</b>		
หญิง	8	26.67
ชาย	22	73.33
<b>อายุ (ปี)</b>		
1 - 30	-	-
31 - 40	1	3.33
41 - 50	8	26.67
51 - 60	12	40.00
60 ปี ขึ้นไป	9	30.00
<b>สถานภาพ</b>		
โสด	4	13.33
สมรส	25	83.34
หย่าร้าง/หม้าย	1	3.33
<b>การศึกษา</b>		
ไม่ได้ศึกษา	5	16.67
ประถมศึกษา	11	36.67
มัธยมศึกษาตอนต้น/ตอนปลาย	4	13.33
ปวช./ปวส.	6	20.00
ปริญญาตรี	4	13.33
<b>ศาสนา</b>		
พุทธ	30	100.00
อิสลาม	-	-
<b>สมาชิกในครัวเรือน</b>		
1 - 2 คน	1	3.33
3 - 4 คน	16	53.33
5 - 6 คน	8	26.67
7 คนขึ้นไป	5	16.67
<b>อาชีพหลัก</b>		
เกษตรกร	22	73.34
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	4	13.33
อื่นๆ เช่น รับจ้าง/ค้าขาย	4	13.33
<b>รายได้เฉลี่ย/เดือน</b>		
น้อยกว่า 10,000 บาท	4	13.33
10,001 – 30,000 บาท	18	60.00

มากกว่า 30,000 บาท	8	26.67
<b>หนี้สินครัวเรือน</b>		
มี	17	56.67
ไม่มี	13	43.33
<b>รวม</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

#### ตารางที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง (ต่อ)

รายการ	ความถี่	ร้อยละ
<b>แหล่งเงินทุน</b>		
ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ (ธ.ก.ส.)	11	64.70
ธนาคารอื่น/สถาบันการเงิน	-	-
สหกรณ์การเกษตร	6	35.30
กลุ่มออมทรัพย์/กองทุนหมู่บ้าน	-	-
อื่นๆ เงินกู้ยืมครอบครัว/นายทุน/พ่อค้าคนกลาง	-	-
<b>ประสบการณ์ในการปลูกกาแฟ</b>		
1 – 3 ปี	23	76.67
4 – 5 ปี	5	16.67
มากกว่า 5 ปีขึ้นไป	2	6.66
<b>รวม</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

ที่มา: จากการคำนวณ

#### 4.1.1.2 ต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง

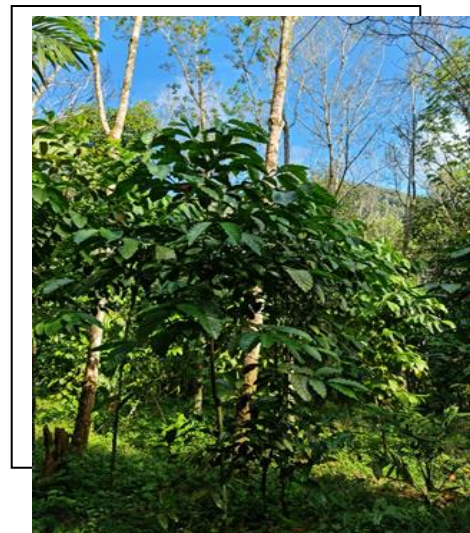
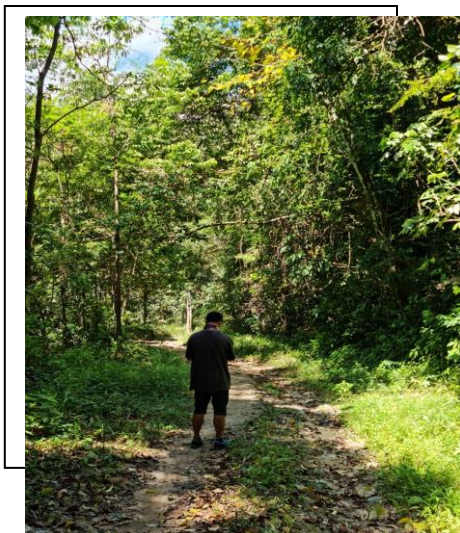
จากการสำรวจข้อมูลสถานะการผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟเทือกเขาบรรทัด ในพื้นที่อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง ก่อนการดำเนินโครงการวิจัย พบต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟเทือกเขาบรรทัด มีรายละเอียดดังนี้

**ต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ** ต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ ก่อน มีโครงการวิจัยฯ พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟเทือกเขาบรรทัด มีกำไรสุทธิเฉลี่ย เท่ากับ 1,675.88 บาท/ไร่/ปี และกำไรเหนือต้นทุนเงินสด เท่ากับ 3,685.67 บาท/ไร่/ปี โดยมีอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI) เท่ากับ 27.51 ด้านต้นทุนรวมในการปลูกกาแฟ เท่ากับ 6,090.79 บาท/ไร่/ปี แบ่งเป็น ต้นทุนคงที่ ไม่เป็นเงินสด เท่ากับ 949.79 บาท โดยพบว่าเป็นค่าเสียโอกาสที่ดิน มากที่สุด ร้อยละ 60.72 ด้านต้นทุนผันแปรรวม เท่ากับ 5,141.00 บาท/ไร่/ปี ซึ่งพบว่าต้นทุนผันแปรที่สำคัญ ประกอบด้วย ค่าปุ๋ยเคมี ร้อยละ 36.69 ค่าเสียโอกาสแรงงานครัวเรือน ร้อยละ 15.38 ค่าจ้างแรงงานในการปลูกและเก็บเกี่ยว ร้อยละ 12.87 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.2

**ตารางที่ 4.2** การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ ก่อนมีโครงการวิจัยฯ

รายการ	มูลค่าเป็นเงินสด (บาท)	มูลค่าไม่เป็นเงินสด (บาท)	ร้อยละ
<b>1. ต้นทุนคงที่</b>			
1.1 ค่าเสื่อมราคาเครื่องมือและอุปกรณ์		222.67	23.44
1.2 ค่าเสียโอกาสที่ดิน		576.67	60.72
1.3 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน		150.46	15.84
<b>ต้นทุนคงที่รวม</b>		<b>949.79</b>	<b>100.00</b>
<b>2. ต้นทุนผันแปร</b>			
2.1 ค่าพันธุ์	403.67		5.86
2.2 ค่าปุ๋ยเคมี	2,528.00		36.69
2.3 ค่าปุ๋ยอินทรีย์	93.33		1.35
2.4 ค่าขนส่ง	120.67		1.75
2.5 ค่าใช้จ่ายอื่นๆ เช่น ค่าน้ำ	48.67		0.71
2.6 ค่าจ้างแรงงาน	886.67		12.87
2.7 ค่าเสียโอกาสแรงงานครัวเรือน		1,060.00	15.38
<b>ต้นทุนผันแปรรวม</b>	<b>5,141.00</b>		<b>100.00</b>
<b>ต้นทุนรวมทั้งหมด</b>	<b>6,090.79</b>		
<b>ต้นทุนเงินสดรวม</b>	<b>4,081.00</b>		
<b>รายได้รวม</b>	<b>7,766.67</b>		
<b>กำไรสุทธิ</b>	<b>1,675.88</b>		
<b>กำไรเหนือต้นทุนเงินสด</b>	<b>3,685.67</b>		
<b>Return on Investment (ROI)</b>	<b>27.51</b>		

ที่มา: จากการคำนวณ



(ก) เส้นทางจากพื้นราบไปยังแหล่งปลูกบนเทือกเขาบรรทัด (ข) พื้นที่ปลูกกาแฟแบบผสม



(ค) ดอกกาแฟ

(ง) การเก็บเกี่ยวเมล็ดกาแฟ

รูปที่ 4.2 สภาพพื้นที่การปลูกของเกษตรกรกลุ่มผู้ปลูกกาแฟเทือกเขาบรรทัดหมู่บ้านทับเขือ ต.ช่อง อ.นาโยง จ.ตรัง




#### 4.2 การพัฒนากระบวนการและเทคโนโลยีการผลิตและพัฒนาผลิตภัณฑ์ : การพัฒนาและควบคุมกระบวนการผลิตแบบแห้งต่อคุณภาพของกาแฟโรบัสต้าพันธุ์พื้นเมือง





##### 4.2.1 การจัดการกระบวนการผลิตให้ได้มาตรฐานจากต้นทางหลังการเก็บเกี่ยวจนถึงกระบวนการขัดสีเมล็ดกาแฟได้เป็นเมล็ดกาแฟคั่ว



เดิมมีการทำกรอบพื้นที่การดำเนินงานวิจัย 2 ตำบลคือ ต.ละมอ และ ต.ปากช่อง ในเขตอำเภอนาโยง จังหวัดตรัง พบว่าพื้นที่ใกล้เคียงกันคือตำบลนาข้าวเสียมีการรวมกลุ่มของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟที่มีความเข้มแข็งเช่นกัน โดยภาพรวมพื้นที่ปลูกกาแฟโรบัสต้าทั้ง 3 ตำบลมีการปลูกส่วนใหญ่ในสวนยางที่มีอายุ 4 ปี (ณ เดือนมกราคม 2563) ซึ่งเป็นช่วงแรกของการให้ผลผลิตโดยใช้กระบวนการแปรรูปแบบ Dry process ตามกระบวนการจัดการเดิมในช่วงปีพ.ศ. 2562-2563 ตั้งแต่หลังการเก็บเกี่ยวได้แก่ การเก็บผลเชอรี่ การรวบรวม การทำแห้ง การกะเทาะเปลือกจนถึงกระบวนการขัดสีที่เกษตรกรปฏิบัติ พบว่าแต่ละขั้นตอนจะประสบปัญหาทำให้ส่งผลกระทบต่อคุณภาพสุดท้ายของเมล็ดกาแฟสาร ดังนั้นในช่วงปีการเก็บเกี่ยว 2563-2564 จึงได้มีการปรับกระบวนการหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อปรับปรุงคุณภาพให้ได้เมล็ดกาแฟสารที่ดีขึ้นดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ขั้นตอนการผลิตเมล็ดกาแฟสาร ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางแก้ไขการผลิตเมล็ดกาแฟสาร

ขั้นตอนการผลิต	การจัดการกระบวนการผลิตแบบเดิม รอบเก็บเกี่ยวปี 2563	การพัฒนาการจัดการกระบวนการผลิต รอบเก็บเกี่ยวปี 2564
<p>1. การปลูกต้นกาแฟโรบัสต้าระหว่างสวนยางอายุ 4 ปี</p>	<p>ต้นยางที่สูงประมาณ 3 เมตร แสงส่องมายังต้นกาแฟไม่เพียงพอ ใบกาแฟมีขนาดใหญ่ ผลกาแฟมีขนาดเล็ก ปริมาณน้อยและระยะห่างการให้เมล็ดมาก</p> 	<p>ปลูกในพื้นที่ที่แสงอาทิตย์ส่องมายังต้นกาแฟได้เพียงพอ มีการตัดแต่งกิ่งได้ความสูงของต้นในระดับที่สะดวกต่อการเก็บเมล็ด ผลกาแฟมีขนาดสม่ำเสมอ ให้ผลผลิตมากและระยะการให้เมล็ดในกิ่งเดียวกันมีระยะห่างน้อยเมื่อเทียบกับการจัดการแบบเดิม</p>  

		   
--	--	--

<p>2. การเก็บเกี่ยว เลือกเก็บเกี่ยวผลเชอร์รี่สีแดง</p>	<p>เกษตรกรเก็บผลเชอร์รี่กาแฟด้วยมือและเก็บผลผลิตในถุงพลาสติก</p> 	<p>เกษตรกรเก็บเกี่ยวผลเชอร์รี่กาแฟด้วยมือ คัดเลือกเมล็ดสีส้ม แดงใส่ในถุงพลาสติก โดยในรอบปีเก็บเกี่ยวจะสามารถเก็บเกี่ยวเมล็ดได้ 2-3 รอบจนถึงสิ้นสุดฤดูกาลในแต่ละปี</p>   
--	---	---

<p>3. การคัดแยกด้วยน้ำก่อนตาก</p>	<p>-ไม่ได้ปฏิบัติตามวิธีการคัดแยกเมล็ดด้วยวิธีการลอยน้ำพบว่าเมล็ดกาแฟสารที่ได้จะมีส่วนที่เป็นเมล็ดเสียประมาณร้อยละ 60</p>	<p>มีการคัดแยกผลเชอร์รี่กาแฟที่ไม่ได้คุณภาพด้วยการลอยน้ำ โดยการเทเมล็ดในกะละมัง ล้างเมล็ดเชอร์รี่และตักแยกส่วนที่ลอยน้ำออกไปก่อนนำเมล็ดส่วนที่จมน้ำไปตากแดดให้แห้ง</p>
		
		



<p>4. การตาก ผลเชอร์รี่</p> <p>4.1 วิธีการ ตากแดด</p>	<p>ตากเมล็ดกาแฟบดที่วางบนพื้นดิน (ในช่วงเดือนมกราคม) ใช้เวลาในการตาก ผลเชอร์รี่ประมาณ 15 วัน หรือจนกระทั่ง แห้ง เมล็ดกาแฟมีกลิ่นดินและกลิ่นหญ้า แห้ง</p>	<p>ประยุกต์ใช้วัสดุที่มีอยู่เพื่อใช้ในการตากแดด เมล็ดเชอร์รี่ ที่ตากเมล็ดถูกทำให้สูงเหนือพื้นดิน ประมาณ 1 เมตรโดยใช้ตอไม้ และจัดการ บริเวณโดยรอบให้สะอาดปราศจากกลิ่นไม่พึง ประสงค์</p>
		
		
		
		

<p>4.2 การตรวจสอบความชื้น</p>	<p>ปัญหาที่พบได้แก่ เมื่อเกษตรกรแต่ละรายที่เป็นสมาชิกกลุ่มทำการตากเมล็ดกาแฟก่อนนำไปส่งขายให้กลุ่มเพื่อรวบรวมผลผลิต พบว่าความชื้นในเมล็ดที่ได้จากเกษตรกรแต่ละรายมีปริมาณความชื้นไม่แน่นอนแตกต่างกันและความชื้นที่ตรวจพบไม่ได้ตามมาตรฐานเนื่องจากเกษตรกรใช้วิธีการฟุ้งเสียงจากการเขย่าเมล็ดตามภูมิปัญญาชาวบ้านส่งผลให้เกิดปัญหาการเสื่อมเสียจากเชื้อราและก่อให้เกิดสารพิษจากเชื้อรา</p> 	<p>ควรมีเครื่องมือสำหรับการตรวจวัดความชื้นอย่างง่าย</p>  
<p>5. การเก็บผลเชอร์รี่กาแฟแห้ง</p>	<p>-ผลกาแฟแห้งถูกบรรจุใส่ถุงกระสอบพลาสติกที่ใช้แล้ว ทำให้มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนสิ่งสกปรก เชื้อจุลินทรีย์และกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์</p> 	<p>บรรจุในกระสอบปานที่บรรจุอาหารได้</p> 
<p>6. การกะเทาะเปลือกกาแฟ</p>	<p>เกษตรกรใช้วิธีการในการกะเทาะเปลือกกาแฟทำให้เกิดการแตกหักของเมล็ดกาแฟสาร ส่งผลให้ได้ผลผลิตน้อยลงและเมื่อนำไปคั่วจะได้เมล็ดกาแฟคั่วที่มีคุณภาพต่ำ</p>	<p>ประยุกต์ใช้เครื่องสีข้าวในการกะเทาะเปลือกและกะลาออก ก่อนนำไปฟัดแยกเอาเฉพาะส่วนเมล็ดกาแฟสาร</p>

		  
<p>7. การเก็บเมล็ดกาแฟสาร</p>	<p>บรรจุใส่ถุงกระสอบพลาสติกที่ใช้แล้ว มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนสิ่งสกปรก เชื้อจุลินทรีย์และกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์</p>	<p>ควรบรรจุในกระสอบปานที่บรรจุอาหารได้</p>
<p>8. การคัดแยกเมล็ดก่อนการคั่ว</p>	<p>ไม่มีการคัดแยกเมล็ดก่อนการคั่ว เมล็ดที่มีขนาดแตกต่างกันจึงทำให้เกิดการคั่วที่ไม่สม่ำเสมอ ส่งผลให้รสชาติของกาแฟที่ขงไม่คงที่</p>	<p>ใช้ตะแกรงร่อนคัดขนาด จากนั้นทำการแยกเมล็ดเสียออกไป ได้เมล็ดคุณภาพดีเพื่อใช้ในการคั่วในขั้นตอนต่อไป</p>

		
<p>10. การชั่งน้ำหนักก่อนการคั่ว</p>	<p>มีการชั่งน้ำหนักเมล็ดกาแฟสารให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอนด้วยตาชั่งจากนั้นนำไปเทใส่กระบอกตวงเพื่อวัดปริมาตร เมื่อจะทำการคั่วรอบต่อไปจึงใช้กระบอกตวงตามปริมาตรที่ได้ทดสอบไว้เบื้องต้นเพื่อให้มีเมล็ดกาแฟสารในปริมาณที่เท่ากันทุกครั้งของการคั่ว</p>	<p>กระทำเช่นเดียวกันเพื่อความสะดวกในการทำงานเนื่องจากกระบอกตวงสามารถเทเมล็ดกาแฟลงไปในเครื่องคั่วได้สะดวก</p>
<p>11. การคั่วที่โปรไฟล์ต่างๆ ตามต้องการ</p>	<p>การใช้เครื่องคั่วโองแบบเดิม ไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิ เวลาและความเร็วรอบในการคั่วได้</p> 	<p>การใช้เครื่องคั่วโองแบบใหม่ สามารถควบคุมความเร็วรอบที่สม่ำเสมอของโอง การควบคุมอุณหภูมิและเวลาได้ตามโปรไฟล์การคั่วที่ต้องการของกลุ่มผู้ปลูกกาแฟและการสั่งซื้อของลูกค้า</p>  



		
<p>12. การทำให้ เมล็ดกาแฟเย็น</p>	<p>หลังการคั่วกาแฟตั้งทิ้งให้เย็นตามธรรมชาติ ทำให้อุณหภูมิของเมล็ดกาแฟยังคงมีอุณหภูมิที่สูงเกินไปหลังการคั่ว การคั่วแต่ละครั้งจึงทำให้ได้เมล็ดกาแฟที่ไม่สม่ำเสมอ และหากมีการคั่วในปริมาณที่มากขึ้นจะทำให้ความร้อนหลังการคั่วสะสมในเมล็ดนานขึ้นส่งผลต่อคุณภาพและรสชาติของกาแฟคั่ว</p>	<p>หลังการคั่วกาแฟถูกทำให้เย็นอย่างรวดเร็วด้วยการใช้พัดลมช่วยระบายความร้อน ป้องกันการได้รับความร้อนเกินความต้องการ</p> 
<p>13. การบรรจุใส่ภาชนะบรรจุเพื่อ การทดสอบ/การจำหน่าย</p>	<p>บรรจุเมล็ดกาแฟที่ผ่านการคั่วในถุงกระดาษคราฟต์ที่มีวาล์วระบายก๊าซสำหรับบรรจุเมล็ดกาแฟ แสดงแต่ดมีผลทำให้คุณภาพของกาแฟลดลง</p> 	<p>บรรจุเมล็ดกาแฟที่ผ่านการคั่วในถุงฟลอยซีปมีวาล์วระบายก๊าซสำหรับบรรจุเมล็ดกาแฟเพื่อนำไปทดสอบคุณภาพ</p> 

4.2.1.1 ตำหนิเมล็ดกาแฟสาก่อนและหลังการจัดการกระบวนการแปรรูปแบบ Dry process

จากการจัดการกระบวนการแปรรูปเมล็ดกาแฟแบบวิธี Dry process แบบเดิมตั้งแต่การเก็บเกี่ยวจนได้เมล็ดกาแฟสากในปีเก็บเกี่ยว 2563 พบตำหนิของเมล็ดกาแฟสดภาพที่ 4.3 ตำหนิที่พบส่วนใหญ่สาเหตุจากเมล็ดถูกแมลงกัด ขนาดเล็ก มีสีผิดปกติ เชื้อรา เมล็ดหักจากการกะเทาะด้วยเครื่องบด มีจุดดำ มีสีเข้ม



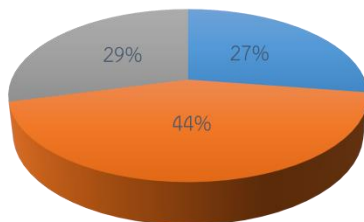
ผลผลิตเมล็ดกาแฟที่ได้

YIELD

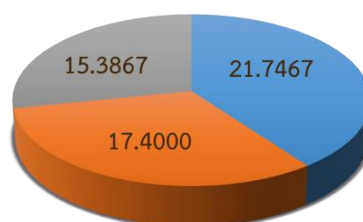
- 1.กาแฟสารคุณภาพดี
- 2.กาแฟสารตกเกรด
- 3.กาแฟสารมีตำหนิ



ร้อยละผลผลิตเมล็ดกาแฟสาก



น้ำหนัก (กรัม)/100 เมล็ด



รูปที่ 4.3 ตำหนิของเมล็ดกาแฟจากกระบวนการแปรรูปแบบเดิม

#### 4.2.1.2 ลักษณะปรากฏที่มองเห็นได้ของเมล็ดกาแฟเทือกเขาบรรทัดและผลผลิตจากการเก็บเกี่ยว

รูปที่ 4.4 ได้เปรียบเทียบลักษณะปรากฏที่สังเกตเห็นด้วยสายตาระหว่างเมล็ดกาแฟตรัง (เทือกเขาบรรทัด) และเมล็ดกาแฟชุมพร จะเห็นได้ว่าเมล็ดกาแฟมีลักษณะทั่วไปคล้ายกันทั้งขนาดและรูปร่างทรงยาว รี เมล็ดกาแฟตรังจะมีเยื่อหุ้มเปลือกบางๆ ติดอยู่ที่ผิวเมล็ดกาแฟเล็กน้อย ทั้งนี้เนื่องจากยังขาดแคลนเครื่องมือในการขัดสีเมล็ด ซึ่งอาจมีผลทำให้เกิดการเผาไหม้ในระหว่างการคั่วและส่งผลให้เมล็ดกาแฟมีกลิ่นไหม้เล็กน้อย ในขณะที่เมล็ดกาแฟชุมพรมีการขัดสีเยื่อหุ้มเปลือกเป็นอย่างดี ส่วนเปลือกกาแฟเป็นส่วนเหลือที่ได้จากการกระเทาะเปลือกด้วยเครื่องสีและดอกกาแฟ สามารถนำไปผลิตเป็นชาเปลือกกาแฟและชาดอกกาแฟเพื่อเพิ่มมูลค่าของผลผลิตที่ได้จากการเก็บเกี่ยว



กาแฟตรัง

กาแฟชุมพร

เปลือกหุ้มเมล็ดกาแฟ

ดอกกาแฟ

รูปที่ 4.4 เมล็ดกาแฟโรบัสต้าตรัง เมล็ดกาแฟโรบัสต้าชุมพร เปลือกกาแฟและดอกกาแฟ

#### 4.2.1.3 ลักษณะปรากฏและคุณภาพของเมล็ดกาแฟเทือกเขาบรรทัดคั่วที่ระดับต่างๆ

จากการเปรียบเทียบการคั่วเมล็ดกาแฟเทือกเขาบรรทัดและกาแฟชุมพรที่ระดับการคั่ว 4 ระดับคือคั่วอ่อน คั่วกลาง คั่วเข้มและคั่วเข้มมากด้วยเครื่องคั่วโถแบบเก่าและเครื่องคั่วโถแบบใหม่ดังรูปที่ 4.9-4.12 จะเห็นได้ว่า การใช้เครื่องคั่วโถแบบใหม่จะให้ลักษณะของขนาดและสีของกาแฟคั่วที่ 4 ระดับได้ดีกว่าเมื่อเทียบกับการใช้เครื่องคั่วโถแบบเก่าเนื่องจากเครื่องคั่วโถแบบใหม่สามารถควบคุมอุณหภูมิและเวลาได้จึงสามารถคั่วกาแฟได้สม่ำเสมอทั้งรูปร่าง ขนาดและสีทั้งกาแฟเทือกเขาบรรทัดและกาแฟชุมพร เมื่อเปรียบเทียบลักษณะทั่วไปของกาแฟเทือกเขาบรรทัดและกาแฟชุมพรเมื่อคั่วด้วยเครื่องคั่วโถแบบใหม่จะเห็นได้ชัดว่ามีความใกล้เคียงกันโดยคุณลักษณะทั่วไปของรูปร่าง ขนาดและสี



รูปที่ 4.5 ลักษณะเมล็ดกาแฟโรบัสต้าตรังและชุมพรที่ระดับการคั่วต่างกันด้วยเครื่องคั่วโองแบบเดิมและเครื่องคั่วโองแบบใหม่



รูปที่ 4.6 เปรียบเทียบลักษณะเมล็ดกาแฟโรบัสต้าที่ระดับการคั่ว 4 ระดับด้วยเครื่องคั่วโถแบบเดิมและเครื่องคั่วโถแบบใหม่



รูปที่ 4.7 เปรียบเทียบลักษณะเมล็ดกาแฟโรบัสต้าที่ระดับการคั่ว 4 ระดับด้วยเครื่องคั่วโถงแบบเดิมและเครื่องคั่วโถงแบบใหม่ (ต่อ)



รูปที่ 4.8 เปรียบเทียบลักษณะเมล็ดกาแฟโรบัสต้าชุมพรที่ระดับการคั่วต่างกันด้วยเครื่องคั่วโถแบบเดิมและเครื่องคั่วโถแบบใหม่



รูปที่ 4.9 เปรียบเทียบลักษณะเมล็ดกาแฟโรบัสต้าที่ระดับการคั่ว 4 ระดับด้วยเครื่องคั่วโถแบบเดิม และเครื่องคั่วโถแบบใหม่



รูปที่ 4.10 เปรียบเทียบลักษณะเมล็ดกาแฟโรบัสต้าชุมพรที่ระดับการคั่ว 4 ระดับด้วยเครื่องคั่วโถงแบบเดิม และเครื่องคั่วโถงแบบใหม่ (ต่อ)

#### 4.1.2.3 เปรียบเทียบคุณภาพทางเคมีและกายภาพของกาแฟโรบัสต้าเทือกเขาบรรทัดและกาแฟโรบัสต้าชุมพรที่ระดับการคั่วต่างๆ

จากตารางที่ 4.4 เมล็ดกาแฟสารโรบัสต้าชุมพรจะมีความสว่างมากกว่ากาแฟโรบัสต้าเทือกเขาบรรทัด ทั้งนี้เนื่องจากกระบวนการขัดสีของชุมพรใช้เครื่องมือในทางการค้าทำให้มีการขัดผิวเมล็ดกาแฟสารได้ดีกว่าของกลุ่มวิสาหกิจที่ดัดแปลงเครื่องสีข้าวเพื่อขัดสีเมล็ดกาแฟ แต่เมื่อผ่านการคั่วจะเห็นได้ว่าเมล็ดกาแฟของชุมพรที่ทุกระดับการคั่วมีค่าความสว่างน้อยกว่า เมล็ดกาแฟคั่วของชุมพรจึงมีสีที่เข้มกว่าเมล็ดกาแฟคั่วโรบัสต้าเทือกเขาบรรทัด

ตารางที่ 4.4 ค่าสีของเมล็ดและผงกาแฟโรบัสต้าตรังและชุมพรที่ผ่านการคั่วระดับต่างๆ

ชนิดกาแฟ/เครื่องคั่วโอง	ระดับการคั่ว	เมล็ดกาแฟ			ผงกาแฟ		
		L*	a*	b*	L*	a*	b*
1. กาแฟโรบัสต้าเทือกเขาบรรทัด							
- กาแฟสาร	-	42.20	5.26	20.21	49.63	3.05	21.12
- แบบเดิม	คั่วอ่อน	28.39	7.04	14.71	31.92	12.50	21.92
	คั่วกลาง	23.28	6.50	10.69	28.68	11.15	16.78
	คั่วเข้ม	17.27	3.88	4.21	17.76	5.21	4.86
	คั่วเข้มมาก	14.89	2.42	1.96	16.65	4.35	3.13
- แบบใหม่	คั่วอ่อน	43.55	11.46	22.58	35.64	12.48	23.94
	คั่วกลาง	21.83	5.72	8.67	21.49	8.74	10.16
	คั่วเข้ม	20.43	5.68	7.32	20.30	8.46	9.26
	คั่วเข้มมาก	17.33	3.47	3.98	18.18	6.02	6.16
2. กาแฟโรบัสต้าชุมพร							
- กาแฟสาร	-	57.26	8.52	28.45	49.71	3.86	20.29
- แบบเดิม	คั่วอ่อน	27.19	8.69	14.55	28.31	11.81	19.20
	คั่วกลาง	20.11	5.79	7.76	20.57	8.55	9.83
	คั่วเข้ม	16.96	3.49	3.51	17.63	6.27	6.26
	คั่วเข้มมาก	15.41	2.39	2.12	15.72	4.19	3.09
- แบบใหม่	คั่วอ่อน	31.57	10.00	19.44	41.14	12.40	27.45
	คั่วกลาง	19.97	5.81	7.75	23.11	9.56	12.36
	คั่วเข้ม	16.07	4.37	4.78	18.28	6.18	6.61
	คั่วเข้มมาก	14.21	2.06	1.47	16.90	4.23	3.72

ลักษณะปรากฏโดยทั่วไปของเมล็ดกาแฟโรบัสต้าพบว่าความชื้นในเมล็ดกาแฟสารอยู่ที่ร้อยละ 7.8 ซึ่งเหมาะสมสำหรับการเก็บรักษาระหว่างรอการคั่ว เมื่อคั่วในระดับการคั่วที่เข้มมากขึ้นปริมาณความชื้นลดลงเล็กน้อยเนื่องจากเวลาที่ใช้ในการคั่วมากขึ้นทำให้ความชื้นระเหยออกไปมากขึ้น สอดคล้องกับน้ำหนักเป็นกรัมต่อ 100 เมล็ด เมื่อคั่วมากขึ้นกระบวนการขยายตัวของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะดันให้เมล็ดกาแฟขยายตัวมากขึ้นทำให้ภายในมีความโปร่งและขนาดที่ใหญ่ขึ้นน้ำหนักเมล็ดกาแฟที่ยังคั่วเข้มขึ้นจึงมีน้ำหนักน้อยกว่า และมีขนาดที่ใหญ่กว่า ผลแสดงดังตารางที่ 4.5

**ตารางที่ 4.5** คุณลักษณะทางกายภาพของเมล็ดกาแฟโรบัสต้าคั่วทั้งคั่วอ่อนแบบใหม่และกาแฟสาร

คุณลักษณะ	หน่วยวัด	กาแฟสาร	คั่วอ่อนแบบใหม่			
			อ่อน	กลาง	เข้ม	เข้มมาก
ความชื้น	%	7.8	3.83	3.09	2.73	2.87
น้ำหนัก	กรัม (100 เมล็ด)	21.45	20.23	18.54	17.85	15.21
ความกว้าง	ซม.	0.82	0.86	0.86	0.86	0.90
ความยาว	ซม.	1.01	1.03	1.06	1.13	1.15
ความหนา	ซม.	0.55	0.56	0.56	0.55	0.60

การชงเมล็ดกาแฟโรบัสต้าคั่วที่ระดับต่างๆ ด้วยการชง 2 วิธีคือชงด้วยน้ำร้อนเดือดนาน 1 นาทีและการชงแบบ cold brew โดยเก็บในตู้เย็นนาน 12 ชั่วโมง ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 4.6 พบว่าการชงด้วยวิธีการ cold brew จะปลดปล่อยคาเฟอีนออกมามากกว่าการชงด้วยน้ำร้อนเดือดอาจเนื่องมาจากระยะเวลาในการแช่ โดยเฉพาะเมื่อใช้เมล็ดกาแฟคั่วกลางจะพบคาเฟอีนมากที่สุดและน้อยลงเมื่อใช้กาแฟคั่วเข้ม คั่วเข้มมาก ส่วนกาแฟคั่วอ่อนพบคาเฟอีนในน้ำชงน้อยที่สุด สำหรับการชงน้ำร้อนเดือดจะพบปริมาณคาเฟอีนใกล้เคียงกันแต่จะพบคาเฟอีนในน้ำชงมากเมื่อใช้กาแฟคั่วเข้ม

**ตารางที่ 4.6** ปริมาณคาเฟอีนที่พบในเมล็ดกาแฟโรบัสต้าคั่วทั้งคั่วอ่อนกึ่งอัตโนมัติเมื่อชงด้วยวิธีการต่างกัน

วิธีการชง	ตัวอย่าง	ปริมาณคาเฟอีน (มก./ลิตร)
1.ชงน้ำร้อนเดือด (1 นาที)	เมล็ดกาแฟคั่วอ่อน	254.05
	เมล็ดกาแฟคั่วกลาง	258.74
	เมล็ดกาแฟคั่วเข้ม	263.14
	เมล็ดกาแฟคั่วเข้มมาก	253.22
2.ชงแบบ cold brew (12 ชั่วโมง)	เมล็ดกาแฟคั่วอ่อน	191.34
	เมล็ดกาแฟคั่วกลาง	429.12
	เมล็ดกาแฟคั่วเข้ม	401.41
	เมล็ดกาแฟคั่วเข้มมาก	329.42

#### 4.2.2 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้ทดสอบต่อเมล็ดกาแฟคั่วผสมกลิ่นธรรมชาติในกาแฟ

##### ดริป

ทดลองใช้วัตถุดิบพื้นถิ่นได้แก่ข้าวเบายอดม่วง (เมล็ดสีม่วง) ดอกกาแฟ ดอกจำปี ดอกมะลิ ดอกพิกุล ดอกกุหลาบ ดอกดาหลา จันทน์เทศ มะตูม และมะม่วง โดยนำวัตถุดิบพื้นถิ่นแห้งบดหยาบ บรรจุถุงไนล่อนพร้อมเมล็ดกาแฟที่คั่วกลางบด ก่อนบรรจุใส่ซองกาแฟดริปก่อนนำไปทดสอบการประเมินทางประสาทสัมผัสเรียงลำดับจากชอบมากที่สุด (1) ไปถึงน้อยที่สุด (10) พบว่าผู้ทดสอบ 50 คนให้การยอมรับกาแฟดริปผสมวัตถุดิบพื้นถิ่นที่ให้กลิ่นตามธรรมชาติดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบการยอมรับกลิ่นของเมล็ดกาแฟคั่วกลางต่อวัตถุดิบให้กลิ่นจากธรรมชาติ

เรียงลำดับความชอบจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด	ลำดับที่	ความถี่ (คน)
ข้าวเบายอดม่วง (เมล็ดสีม่วง)	1	15
ดอกกาแฟ	2	10
มะม่วง	3	8
ดอกกุหลาบ	4	5
ดอกดาหลา	5	4
จันทน์เทศ	6	3
ดอกมะลิ	7	2
ดอกจำปี	8	1
ดอกพิกุล	9	1
มะตูม	10	1
	รวม	50



รูปที่ 4.11 ต้นแบบกาแฟดริปผสมข้าวเบายอดม่วง (เมล็ดสีม่วง) คั่ว ดอกกาแฟและมะม่วง

### 4.3 ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์แป้งกาแฟสำหรับขนมอบเมืองตรังพลังงานต่ำ

ตามแผนการวิจัยมีการนำเมล็ดที่ผ่านการคั่วมาบดให้ละเอียดเก็บในบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการทดลอง โดยนำกาแฟคั่วกลางบดมาทำการทดลอง 2 รูปแบบคือ กาแฟคั่วกลางบดละเอียด) และผงกาแฟจากกระบวนการทำแห้งแบบพ่นฝอย มาใช้เป็นส่วนผสมในการทำขนมอบเมืองตรังพลังงานต่ำพบว่าศักยภาพของกลุ่มการใช้กาแฟคั่วกลางนำมาบดให้ละเอียดและผสมกับแป้งสาลีสำหรับทำขนมอบจะสามารถทำได้ด้วยตนเอง ในขณะที่การผลิตแป้งกาแฟด้วยการทำแห้งแบบพ่นฝอยจะเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตและผู้ผลิตไม่สามารถดำเนินการเตรียมแป้งกาแฟได้ด้วยตนเอง ดังนั้นงานวิจัยจึงเลือกใช้วิธีการนำเมล็ดกาแฟคั่วกลางมาบดละเอียดผสมกับแป้งเค้กในอัตราส่วน 5:1 สำหรับการนำไปผลิตเค้กเมืองตรังและขนมเปียะเมืองตรัง ได้ผลการทดลองดังนี้

#### 4.3.1 ขนมเปียะเมืองตรังจากแป้งกาแฟ



รูปที่ 4.12 ขั้นตอนการผลิตขนมเปียะเมืองตรังโดยใช้แป้งกาแฟ



(ก) แบบดั้งเดิม

(ข) แบบผสมแป้งกาแฟ

รูปที่ 4.13 ขนมเปี๊ยะเมืองตรังแบบดั้งเดิมและแบบผสมแป้งกาแฟ

#### 4.3.2 ขนมเค้กเมืองตรังผสมแป้งกาแฟ





รูปที่ 4.14 ขั้นตอนการผลิตขนมเค้กเมืองตรังโดยใช้แป้งกาแฟ

#### 4.3.3 ขนมเค้กไข่ผสมแป้งกาแฟ





รูปที่ 4.15 ขั้นตอนการผลิตขนมเค้กไข่โดยใช้แป้งกาแฟ

#### 4.3.4 ชาดอกกาแฟผสมข้าวเบายอดม่วงคั่ว

ทดลองใช้ข้าวเบายอดม่วงคั่ว 3 แบบในการผสมดอกกาแฟเพื่อผลิตเป็นชาดอกกาแฟผสมคือ ข้าวเบายอดม่วงเม็ดสีขาวย ข้าวเบายอดม่วงเม็ดสีม่วง และข้าวเบายอดม่วงผสม



รูปที่ 4.16 ชาดอกกาแฟผสมข้าวเบายอดม่วงคั่ว

#### 4.4 การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเครื่องคว่ำกาแฟต้นแบบ: การพัฒนากระบวนการคว่ำกาแฟตามแนว ภูมิปัญญาท้องถิ่นสู่การยกระดับการผลิตของชุมชน

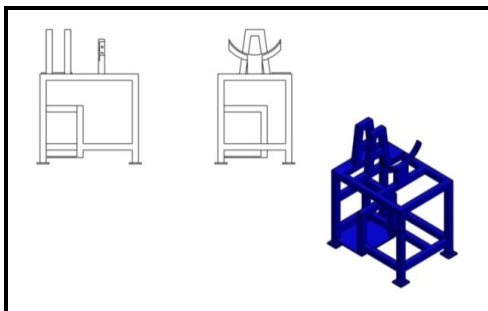
แนวคิดและการออกแบบเครื่องคว่ำเมล็ดกาแฟสดแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชน หลักการเครื่องคว่ำเมล็ด  
กาแฟสดแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชน โดยมีแนวคิดที่จะใช้โองม้งกร 2 ใบ ซึ่งใบนอกได้ออกแบบไว้เพื่อให้  
สามารถเก็บอุณหภูมิที่จะใช้ในการคว่ำเมล็ดกาแฟ และโองม้งกรด้านในซึ่งมีขนาดเล็กกว่าใบนอกจะใช้แทนถังคว่ำ  
เมล็ดกาแฟ เพราะการคว่ำเมล็ดกาแฟด้วยดินเผาส่งผลทำให้เมล็ดกาแฟมีความหอมกว่า โดยตัวเครื่องจะมี  
สามารถคว่ำเมล็ดกาแฟ ได้ครั้งละประมาณ 1 กิโลกรัม โดยจะใส่เมล็ดกาแฟในช่องด้านบนเมล็ดกาแฟจะลงไป  
ยังโองม้งกรด้านในที่ใช้ทำการคว่ำ จากนั้นเมื่อเปิดสวิตซ์ให้มอเตอร์หมุนตามเข็มจะทำการคว่ำเมล็ดกาแฟ และเมื่อ  
เมล็ดกาแฟได้ตามที่ต้องการมอเตอร์จะทำการปรับให้มอเตอร์หมุนทวนเข็มเพื่อเป็นการนำเมล็ดกาแฟออกมา  
โดยผ่านฝาที่ปิดไว้จะทำสำหรับรองรับเมล็ดกาแฟที่ออกจากโองม้งกรแล้ว และเมื่อนำเมล็ดกาแฟเสร็จแล้ว  
สามารถคว่ำครั้งต่อไปได้อีก โดยคว่ำเมล็ดกาแฟสดแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชนจะใช้เชื้อเพลิงเป็นแก๊ส LPG ที่  
ใช้โดยทั่วไปตามบ้านเรือน โดยการออกแบบเป็นข้อมูลและแนวทางการตัดสินใจสร้างขึ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่อง  
ให้ได้ตามวัตถุประสงค์และขอบเขตที่วางไว้

องค์ประกอบและขั้นตอนการดำเนินงานของเครื่องคว่ำเมล็ดกาแฟสดแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชน

ในการออกแบบมีแนวคิดและศึกษาความเป็นไปได้การทำงานของระบบกลไกต่าง ๆ รวมไปถึงได้ออกแบบหลักการทำงานของเครื่องคว่ำกาแฟแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชนให้มีหลักการทำงานและมี  
ประสิทธิภาพ จึงได้เลือกหลักการทำงานที่ใช้กลไกไว้ 5 ส่วน ดังนี้

##### 1) การออกแบบชุดโครงสร้าง

โครงสร้างเครื่องคว่ำเมล็ดกาแฟสดแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชน ได้ออกแบบให้มีความกว้าง  
ความยาว และความสูง ในระยะที่เหมาะสมสำหรับการใช้งาน โดยได้ออกแบบให้มีฐานกว้าง 60 เซนติเมตร  
ยาว 90 เซนติเมตร และสูง 70 เซนติเมตร แสดงดังรูปที่ 4.7 ที่ใช้สำหรับทำโครงสร้างของตัวเครื่องคว่ำเมล็ด  
กาแฟสดแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชน นั้นใช้วัสดุที่ทำโครงสร้าง คือ เหล็กกล้า (แบบฉาก) เป็นการลดต้นทุน  
ในการสร้างเครื่องเพราะมีราคาถูกและทนกว่า สแตนเลส ในลักษณะของโครงสร้างแสดงดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.17 แบบโครงสร้าง



รูปที่ 4.18 โครงสร้างเครื่อง

## 2) การออกแบบชุดโองั่ว

แนวคิดในการออกแบบถังคั่ว โดยเลือกใช้โองั่วมังกรขนาด 6.5 นิ้ว สามารถคั่วได้ครั้งละประมาณ 1 กิโลกรัม โองั่วมังกรจะช่วยเพิ่มกลิ่นหอมขึ้นของเมล็ดกาแฟ และมีลักษณะวางเป็นแนวนอนเพื่อให้ความร้อนกระจายไปทั่วขณะที่กำลังหมุนและเพื่อป้องกันการไหม้ของเมล็ดกาแฟ โดยภายในโองั่วจะมีแผ่นสแตนเลสที่เป็นคล้ายกับลิ้นในการคั่ว เช่น เมื่อหมุนตามเข็มนาฬิกาจะทำให้เป็นการคั่วเมล็ดกาแฟ และเมื่อหมุนทวนเข็มนาฬิกาจะเป็นการนำเมล็ดออกจากโองั่วแสดงดังภาพที่ 4.9



รูปที่ 4.19 ชุดโองั่ว

## 3) ชุดระบบส่งกำลัง

ระบบส่งกำลังที่ใช้กับเครื่องประกอบด้วย มอเตอร์ทดเกียร์ DC 24V 250W 306 RPM สำหรับทำรถไฟฟ้า รถตัดหญ้ารีโมท และเพิ่มตัว Switching Power Supply แปลงไฟฟ้าจากกระแส DC มาเป็นกระแส AC จะใช้งานกับกระแสไฟฟ้าตามบ้านเรือนได้ และสามารถติดตั้งง่ายและเคลื่อนย้ายสะดวกเหมาะกับเครื่องจักรที่ต้องการกำลังใช้จุดสายพานได้ และสวิตช์คอนแทค ช่วยควบคุมความเร็วรอบและอัตราการหมุนของมอเตอร์ได้อีก และอีกทั้งควบคุมมอเตอร์ให้หมุนตามเข็มนาฬิกา และทวนเข็มนาฬิกา ซึ่งความเร็วในการคั่วเมล็ดกาแฟจะอยู่ที่ 70-80 รอบต่อนาที จึงได้คำนวณอัตราทดเกียร์ให้อยู่ในช่วง 70-80 รอบต่อนาที เพื่อที่จะเลือกทดลองหาอัตรารอบที่ใช้คั่วเมล็ดกาแฟได้มากขึ้น โดยจะคำนวณหาความเร็วรอบของเพลย์ ซึ่งคำนวณได้แสดงดังรูปที่ 4

### (1) การคำนวณหาความเร็วรอบของเพลย์

$$n_2 = \frac{d_1 \times n_1}{d_2}$$

เมื่อ  $d_1$  คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางพลูเลย์ของต้นกำลัง เท่ากับ 50.8 มิลลิเมตร

$d_2$  คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางพลูเลย์ของโหลด เท่ากับ 203.2 มิลลิเมตร

$N_1$  คือ ความเร็วรอบของต้นกำลัง เท่ากับ 306 รอบต่อนาที

$N_2$  คือ ความเร็วรอบของโหลด เท่ากับ 76.5 รอบต่อนาที

แปลงสูตร

$$n_2 = \frac{d_1 \times n_1}{d_2}$$

แทนค่า

$$n_2 = \frac{50.8 \text{ มิลลิเมตร} \times 306 \text{ รอบต่อนาที}}{203.2 \text{ มิลลิเมตร}}$$

$$n_2 = 76.5 \text{ รอบต่อนาที}$$

สรุปจากการคำนวณความเร็วรอบสูงสุดที่หมุนได้จะเท่ากับ 76.5 รอบต่อนาที (สามารถปรับรอบจากตัวสวิตช์คอนแทค) ได้แต่ไม่เกิน 76.5 รอบต่อนาที

$$\text{การปรับรอบเป็นเปอร์เซ็นต์ (\%)} = \frac{\text{จำนวนทั้งหมด}}{100} \times \text{เลขเปอร์เซ็นต์}$$

$$= \frac{76.5 \text{ รอบต่อนาที}}{100} \times 15$$

$$= 11.475\% \text{ โดยประมาณ } 12\%$$

(2) การคำนวณหาขนาดของเพลลา

โดยการคำนวณหาความสัมพันธ์ ระหว่างแรงบิด (T) และความเค้นเฉือน ( $\tau_d$ ) คำนวณแรงบิดจากกำลังมอเตอร์ และความเร็วรอบสูงสุดของเพลลาส่งกำลังไปยังโองังค์ว หาค่า  $T_1$  ที่มอเตอร์ และ  $N = n_1$  โดยค่า Power จากเทมเพลต มอเตอร์ได้บอกไว้ เท่ากับ 250 วัตต์

$$P = \text{วัตต์}$$

$$P = 250 \text{ วัตต์}$$

$$T_1 = \frac{9.55 \times P}{N}$$

$$T_1 = \frac{9.55 \times 250 \text{ วัตต์}}{306 \text{ รอบต่อนาที}}$$

$$\begin{aligned} \therefore T_1 &= 7.80 \text{ นิวตันเมตร} \\ \text{ใช้ } T_1 &= 8 \text{ นิวตันเมตร} \end{aligned}$$

หาค่าแรงดึงในสายพาน (F) ที่มอเตอร์

$$\text{เมื่อ } R_1 = \frac{d_1}{2}$$

$$T_1 = F \times \frac{d_1}{2}$$

$$F = T \times \frac{2}{d_1}$$

$$F = \frac{8 \text{ นิวตันเมตร} \times 2}{0.0508 \text{ เมตร}}$$

$$\therefore F = 314.96 \text{ นิวตัน}$$

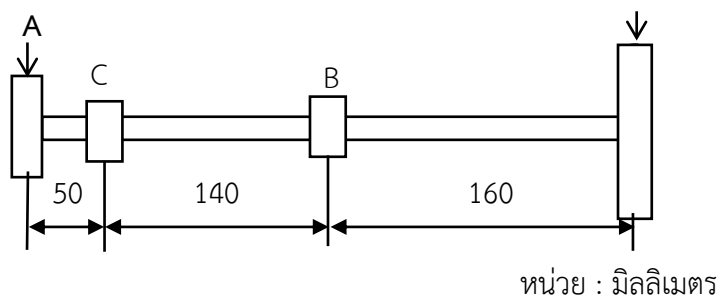
แรงดึงในสายพาน (F) ของพลูเลย์ที่มอเตอร์และพลูเลย์ที่เพลา จะมีค่าแรงดึงในสายพานเท่ากัน หาค่า  $T_2$  ที่พลูเลย์เพลา

$$T_2 = F \times \frac{d_2}{2} = 314.96 \text{ นิวตัน} \times \frac{0.2032 \text{ เมตร}}{2}$$

$$\therefore T_2 = 31.99 \text{ นิวตันเมตร}$$

การหาขนาดของเพลาชุดส่งกำลังของโองคั่วที่ตำแหน่ง D มีมวล 7.1 กิโลกรัม ได้จากน้ำหนักของโองคั่วและตำแหน่ง A มีแรง 314.96 นิวตัน ได้จากแรงดึงของสายพาน และระยะทางต่าง ๆ แสดงภาพที่ 4.10

A	คือ	ตำแหน่งพลูเลย์
B	คือ	ตำแหน่งของแบร็ง
C	คือ	ตำแหน่งของแบร็ง
D	คือ	ตำแหน่งของโองคั่ว



รูปที่ 4.20 ลักษณะระยะและแรงที่กระทำกับเพลา

$$\text{แรงที่จุด A} = 314.96 \text{ นิวตัน}$$

$$\text{แรงที่จุด D} = 7.1 \text{ กิโลกรัม} \times 9.81 = 69.65 \text{ นิวตัน}$$

หาแรงปฏิกิริยาในแนวดิ่งที่จุด B และที่จุด C

$$0 = R_B + R_C - R_A - R_D$$

$$0 = R_B + R_C - (314.96 \text{ นิวตัน}) - (69.65 \text{ นิวตัน})$$

$$R_B = 384.61 - R_C$$

หาโมเมนต์ที่จุด B ( $M_B$ )

$$0 = \frac{(R_A \times \text{ระยะทางจาก A-B}) + (R_C \times \text{ระยะทางจาก C-B}) -$$

$$(R_D \times \text{ระยะทางจาก D-B})$$

$$0 = \frac{(314.96 \text{ นิวตัน} \times 0.05 \text{ เมตร}) + (R_C \times 0.14 \text{ เมตร}) -$$

$$(69.65 \text{ นิวตัน} \times 0.3 \text{ เมตร})$$

$$R_C = \frac{(314.96 \text{ นิวตัน} \times 0.05 \text{ เมตร}) - (69.65 \text{ นิวตัน} \times 0.3 \text{ เมตร})}{(0.14 \text{ เมตร})}$$

$$R_C = 36.76 \text{ นิวตัน}$$

ดังนั้น  $R_B = 384.61 - 36.76 \text{ นิวตัน}$

$$= 347.85 \text{ นิวตัน}$$

หาโมเมนต์ที่จุด B

$$M_B = \frac{(R_C \times \text{ระยะทางจาก C-B}) + (R_A \times \text{ระยะทางจาก A-B}) -$$

$$(R_D \times \text{ระยะทางจาก D-B})$$

$$M_B = \frac{(36.76 \text{ นิวตัน} \times 0.14 \text{ เมตร}) + (314.96 \text{ นิวตัน} \times 0.19 \text{ เมตร}) -$$

$$(69.65 \text{ นิวตัน} \times 0.16 \text{ เมตร})$$

$$M_B = 53.84 \text{ นิวตันเมตร}$$

หาโมเมนต์ตัดในแนวดิ่งที่จุด D

$$M_D = \frac{(R_C \times \text{ระยะทางจาก C-D}) + (R_A \times \text{ระยะทางจาก A-D}) -$$

-

(R<sub>B</sub> × ระยะทางจากB-D)

$$\frac{M_D}{(314.96 \text{ นิวตัน} \times 0.35 \text{ เมตร}) + (347.58 \text{ นิวตัน} \times 0.16 \text{ เมตร})} = \frac{(36.76 \text{ นิวตัน} \times 0.3 \text{ เมตร}) - (347.58 \text{ นิวตัน} \times 0.16 \text{ เมตร})}{43.59 \text{ นิวตันเมตร}}$$

$$M_D = 43.59 \text{ นิวตันเมตร}$$

ดังนั้น โมเมนต์ดัดสูงสุดเกิดขึ้นที่จุด D มีค่าเท่ากับ 24.66 นิวตันเมตร และทอร์ค (T) เกิดจากการส่งกำลังด้วยสายพานคือ

$$\begin{aligned} T &= F \times r \\ &= 314.96 \text{ นิวตัน} \times 0.250 \\ &= 78.74 \text{ นิวตันเมตร} \end{aligned}$$

การคำนวณหาขนาดของเพลตาม เอเอสเอ็มอีโค้ด (ASME Code) จากวิธีการคำนวณจากทฤษฎีความเค้นสูงสุดจะพิจารณาความล้า หรือความหนาแน่นของเพลลา ซึ่งเป็นการออกแบบโดยวิธีสถิตศาสตร์ (Static Design Method) ในการหาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเพลลาจะทำการพิจารณาถึงค่าความเค้นต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

แต่ถ้ากำหนดวัสดุของเพลลาที่บอกถึงหมายเลขของโลหะหรือส่วนผสมของโลหะให้ใช้ค่าความเค้นเฉือนใช้งาน โดยเลือกใช้ค่าน้อยมาคำนวณ คือ

$$\begin{aligned} \tau_p &= 0.3\sigma_y \\ \tau_p &= 0.18\sigma_u \end{aligned}$$

เมื่อทำการเปิดตารางเพื่อหาความเค้นเฉือน AISI 1020 HD จะได้

$$\begin{aligned} \sigma_y &= 207 \times 10^6 \text{ นิวตันต่อตารางเมตร} \\ \text{ดังนั้น} \quad \tau_p &= 0.3\sigma_y \end{aligned}$$

แต่เนื่องจากเพลลามีร่องลิ้นความเค้นจึงลดลงไปอีก 25 เปอร์เซ็นต์

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าจะได้} \quad \tau_p &= 0.3 \times 207 \times 0.75 \\ &= 46.58 \times 10^6 \text{ นิวตันต่อตารางเมตร} \end{aligned}$$

เมื่อพิจารณาเพลลาหมุนมีแรงกระตุกเล็กน้อยให้ใช้  $C_m = 1.5$  และ  $C_t = 1$  นำค่าต่าง ๆ แทนค่าได้ดังนี้

เนื่องจากแรงที่กระทำเพลลาเป็นแรงกระตุกเล็กน้อยค่าความปลอดภัย  $N = 3$

$$d^3 = \frac{5.1}{46.58 \times 10^6} [(1.5 \times 43.49)^2 + (1 \times 78.74)^2]^{1/2}$$

$$d^3 = 1.09 \times 10^{-7} [(2837.07) + (6199.98)]^{1/2}$$

$$d^3 = 1.09 \times 10^{-7} [9037.05]^{1/2}$$

$$d^3 = 1.09 \times 10^{-7} [95.06]$$

$$d^3 = 10.3 \times 10^{-6}$$

$$d = [10.3 \times 10^{-6}]^{1/3} \text{ เมตร}$$

$$d = 21.80 \times 10^{-3} \text{ เมตร}$$

$$\text{ดังนั้น } d = 21.80 \text{ มิลลิเมตร}$$

จึงเลือกใช้เพลานขนาด 25.4 มิลลิเมตร เนื่องจากในท้องตลาดมีขนาดเพลานขนาด 25.4 มิลลิเมตร อยู่แล้วจึงทำให้ไม่ต้องเกิดการแปรรูปเพลานอีก ทั้งยังทำให้มีความปลอดภัยเพิ่มขึ้นอีกเนื่องจากค่าที่ต้องการเท่ากับ 21.80 มิลลิเมตร จึงเลือกใช้เพลานขนาด 25.4 มิลลิเมตร



รูปที่ 4.21 ชุดระบบส่งกำลัง

#### 4) ชุดระบบวัดอุณหภูมิ

ระบบวัดอุณหภูมิได้ออกแบบให้มีแนวคิดโดยใช้ตัวเทอร์คัปเปิล ที่สามารถวัดค่าได้ตั้งแต่ 100 องศาเซลเซียส ถึง 400 องศาเซลเซียส โดยมีโถงม้งกรขนาด 10 นิ้ว ที่ทำหน้าที่กักเก็บอุณหภูมิเพื่อที่จะใช้ในการคั่ว และการคั่วเมล็ดกาแฟสามารถหาอุณหภูมิในการคั่วได้ แสดงดังรูปที่

- (1) คำนวหาอุณหภูมิของอากาศร้อนที่ใช้คั่วกาแฟ

$$\frac{Q_c}{t} = U \times A \times \Delta T_m$$

เมื่อ	$Q_c$	คือ	ปริมาณความร้อน, kW
	$U$	คือ	สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน, $W/m^2 \cdot ^\circ C$
	$A$	คือ	พื้นที่ผิวของเมล็ดกาแฟทั้งหมด, $cm^2$
	$\Delta T_m$	คือ	ผลต่างของอุณหภูมิเฉลี่ย, $^\circ C$

(2) คำนวณปริมาณความร้อน

กำหนดเครื่องคั่วกาแฟได้ครั้งละ 1 กิโลกรัมจากข้อมูลคุณสมบัติของกาแฟ แนะนำให้ใช้ค่าความจุความร้อนจำเพาะ เท่ากับ 0.513 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม-องศาเซลเซียส [15]

จากสมการ

$$Q_c = mC_p (T_f - T_s)$$

เมื่อ	$Q_c$	คือ	ปริมาณความร้อน, kW
	$m$	คือ	น้ำหนักกาแฟ, kg
	$C_p$	คือ	ค่าความจุความร้อนจำเพาะ, $^\circ C$
	$T_f$	คือ	อุณหภูมิกาแฟสุดท้าย, $^\circ C$
	$T_s$	คือ	อุณหภูมิกาแฟเริ่มต้น, $^\circ C$

แทนค่า

$$\begin{aligned} Q_c &= 1 \times 0.513 \times (200-35) \\ &= 84.645 \text{ กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม-องศาเซลเซียส} \end{aligned}$$

(3) คำนวณสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน

เนื่องจากข้อมูลของกาแฟ แนะนำให้ใช้ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทอากาศร้อนรวม เท่ากับ 1.24 แคลอรีต่อชั่วโมงตารางเซนติเมตร-องศาเซลเซียส

เวลาที่ใช้การคั่วเมล็ดกาแฟสูงสุด  $t$  เท่ากับ 25 นาที หรือ 0.4 ชั่วโมง

(4) คำนวณปริมาณของอากาศที่ใช้ในการคั่วกาแฟ

จากข้อมูลของกาแฟ ให้ความหนาแน่นของกาแฟ เท่ากับ 1.25 กิโลกรัมต่อลิตร และคั่วครั้งละ 1 กิโลกรัม

$$V_a = \frac{m}{\rho_a}$$

เมื่อ	$V_a$	คือ	ปริมาณอากาศ, $cm^3$
-------	-------	-----	---------------------

m คือ น้ำหนักกาแฟ, kg  
 $\rho_a$  คือ ความหนาแน่นอากาศเฉลี่ย  
 แทนค่า

$$V_a = \frac{1}{1.25}$$

$$= 0.8$$

$$= 800 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$$

กำหนดให้ เมล็ดกาแฟมีรูปร่างทรงกลมและมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย เท่ากับ 0.6 เซนติเมตร ดังนั้น

กาแฟ 1 เมล็ดมีปริมาณ

$$V = \frac{1}{6} \pi (d_{av})^3$$

แทนค่า

$$V = \frac{1}{6} \pi (0.6)^3$$

$$= 0.113 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$$

และพื้นที่ผิว

$$A = \pi d_{av}^2$$

แทนค่า

$$A = \pi (0.6)^2$$

$$= 1.131 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

จำนวนเมล็ดกาแฟ 1 กิโลกรัม

$$= \frac{800}{0.113}$$

$$= 7,080 \text{ เม็ด}$$

มีพื้นที่ผิวรวม

$$= 7,080 \times 1.13$$

$$= 8,007.48 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

คำนวณอุณหภูมิของอากาศร้อนที่ใช้คั่วกาแฟ

จากสมการ

$$\frac{Q_c}{t} = U \times A \times \Delta T_m$$

$$\Delta T_m = \frac{T_r - T_f}{2}$$

จากสมการจะได้

$$\Delta T_m = \frac{Q_c}{U \times A_r \times t}$$

เพราะฉะนั้นจะได้

$$\frac{T_r - T_f}{2} = \frac{Q_c}{U \times A_r \times t}$$

แทนค่า

$$\frac{T_r - 110}{2} = \frac{84.645 \times 10^3}{1.24 \times 8007.48 \times 0.4}$$

$$= 152.62 \text{ องศาเซลเซียส}$$

อุณหภูมิของอากาศร้อนที่ใช้ในการคั่วเมล็ดกาแฟเท่ากับ 152.62 องศาเซลเซียส โดยประมาณ 160 องศาเซลเซียส



รูปที่ 4.22 ระบบวัดอุณหภูมิ

#### 5) ชุดระบบควบคุมแก๊ส

ระบบควบคุมแก๊ส ซึ่งเป็นระบบเชื้อเพลิงของตัวเครื่องได้เลือกใช้แก๊ส LPG เพราะสามารถหาซื้อได้ทั่วไปตามท้องตลาด และได้เลือกใช้โซลินอยด์วาล์วในการใช้ควบคุมการเปิด-ปิดการจ่ายแก๊ส โดยใช้เป็นโซลินอยด์วาล์วขนาด 1/2 นิ้ว คือมี 1 ทางเข้า และมีการทำงาน 2 สถานะ และได้เลือกใช้ ถังแก๊สขนาด 7 กิโลกรัม ซึ่งสามารถทดลองประสิทธิภาพของการคั่วเมล็ดกาแฟได้ ตามอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ได้และคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการทดลองประสิทธิภาพของเครื่องได้ดังนี้

คำนวณค่าใช้จ่ายในการทดลองประสิทธิภาพของชิ้นงานที่แรงดัน 0.8 บาร์ที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียสในระยะเวลา 25 นาที ราคาแก๊สเมื่อ (วันที่ 18 พฤษภาคม 2563)

ราคาแก๊สลิตรละ	=	11.46	บาท/ลิตร
น้ำหนักแก๊สก่อนทดสอบ	=	21.6	กิโลกรัม
1 กิโลกรัมเท่ากับ 1.85 ลิตร	=	39.96	ลิตร
น้ำหนักแก๊สหลังทดสอบ	=	19.8	กิโลกรัม
1 กิโลกรัมเท่ากับ 1.85 ลิตร	=	36.63	ลิตร
สูญเสียไป	=	3.33	ลิตร
ใช้เวลาในการทดลอง	=	50	นาที
อัตราการสูญเสีย	=	0.066	ลิตรต่อนาที
คิดเป็นเงิน	=	$0.066 \times 11.46$	
	=	0.756	บาทต่อนาที

ดังนั้น ในระยะเวลา 1 นาที คิดเป็นเงิน เท่ากับ 2.418 บาท ถ้า 1 ชั่วโมงเท่ากับ 60 นาที

ดังนั้น จากการคว่ำ 50 นาที จะต้องจ่ายเงิน =	$50 \times 0.756$	
	=	38 บาทต่อ 50 นาที
จากการคว่ำ 1 ชั่วโมงจะต้องจ่ายเงิน	=	$60 \times 0.756$
	=	45 บาทต่อชั่วโมง



รูปที่ 4.23 ชุดระบบควบคุมแก๊ส

จากการออกแบบและสร้างเครื่องคว่ำเมล็ดกาแฟสดแบบกึ่งอัตโนมัติ ได้ออกแบบให้สามารถปรับอุณหภูมิและแก๊สที่ใช้ในการเผาไหม้ได้ และตัวเครื่องคว่ำเมล็ดกาแฟสดแบบกึ่งอัตโนมัติ ได้ออกแบบให้มีการสร้างการหมุนได้สองทิศทางซึ่งสามารถปรับจากการหมุนของมอเตอร์ได้ โดยการหมุนตามเข็มนาฬิกาจะเป็น การคว่ำ และการหมุนทวนเข็มนาฬิกาจะเป็นการนำเมล็ดออก จากการทดลองครั้งแรก ได้เจอปัญหาแก๊สมีแรงดันน้อยไม่

สามารถเร่งแก๊สให้เพิ่มขึ้นได้ ทำให้เสียเวลามากในรออุณหภูมิถึงตามที่ต้องการแสดงดังรูปที่ 4.24 และได้ทำการแก้ไขโดยการใส่ตัวเร่งแก๊สเพื่อจะปรับเพิ่มแรงดันได้แสดงดังรูปที่ 4.25



รูปที่ 4.24 เปลวไฟแก๊สที่ยังไม่แก้ไข



รูปที่ 4.25 ตัวเร่งแก๊สที่แก้ไข

จากการทดลอง ครั้งที่ 2 และ 3 ได้เจอปัญหาไฟที่ออกจากหัวแก๊สลอยสูงขึ้นมา แสดงดังรูปที่ 4.26 แต่จากการศึกษาหาข้อมูล พบว่าไม่ส่งผลต่อเมล็ดกาแพที่ใช้ในการคว่เมล็ดกาแพ และภาพเครื่องสมบูรณ์ แสดงรูปที่ 4.27



รูปที่ 4.26 เปลวไฟแก๊สที่ลอยสูงขึ้นมา



รูปที่ 4.27 เครื่องคั่วเมล็ดกาแฟสดแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชนสมบูรณ์

วิธีการทดลองคั่วเมล็ดกาแฟ

- 1) เมล็ดกาแฟ

เตรียมเมล็ดกาแฟมาชั่งน้ำหนักที่ 1 กิโลกรัม เพื่อคั่วแต่ละครั้ง แสดงดังภาพที่ 4.28

- 2) การเพิ่มอุณหภูมิจนถึง 180 องศาเซลเซียส

ก่อนทำการคั่วเมล็ดกาแฟ จะทำการเพิ่มอุณหภูมิให้เพิ่มสูงขึ้นจนถึง 200 องศาเซลเซียส เพื่อที่จะทำให้พร้อมสำหรับการคั่วเมล็ดกาแฟ โดยจะหมุนโอบไต่ด้านในที่ใช้สำหรับคั่วไปด้วยเพื่อให้ได้อุณหภูมิที่สม่ำเสมอ แสดงดังรูปที่ 4.29



รูปที่ 4.29 การเพิ่มอุณหภูมิจนถึง 180 องศาเซลเซียส

- 3) ใส่เมล็ดกาแฟเข้าโอบคั่ว

การใส่เมล็ดกาแฟในโองั่ว จะใส่ลงด้านหน้าในช่องที่ได้ออกแบบไว้เป็นทรงกรวย เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการใส่เมล็ดกาแฟ แสดงดังรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.30 การใส่เมล็ดกาแฟเข้าถัง

4) ตรวจสอบดูสีของเมล็ดกาแฟ

เมื่อทำการคั่วควรจะดูสีของเมล็ดกาแฟอย่างสม่ำเสมอ ผ่านกระจกด้านหน้าเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของสีเมล็ดกาแฟให้ได้ตามต้องการ แสดงดังรูปที่ 4.31



รูปที่ 4.31 ตรวจสอบดูสีของเมล็ดกาแฟ

5) นำเมล็ดกาแฟออกจากโองั่ว

เมื่อคั่วเมล็ดกาแฟได้สีตามที่ต้องการแล้วจะนำออกมาโดยการหมุนทวนเข็ม แล้วเมล็ดกาแฟจะไหลออกมาทางช่องที่ฝาด้านหน้า แสดงดังรูปที่ 4.32



รูปที่ 4.32 การใส่เมล็ดกาแฟออกจากถังคั่ว

6) เมล็ดกาแฟจากการคั่วเสร็จแล้ว

เมื่อเมล็ดกาแฟจากการคั่วเสร็จแล้ว ก็จะนำไปทำการเป่าด้วยพัดลม เพื่อทำการแยกกากออกจากเมล็ดกาแฟ ก็จะได้เมล็ดกาแฟที่จะนำไปทำการบดและชงเป็นเครื่องดื่มในลำดับต่อไป แสดงดังรูปที่ 4.33



รูปที่ 4.33 เมล็ดกาแฟจากการคั่วเสร็จแล้ว

ผลการดำเนินงานและวิเคราะห์

จากการดำเนินการจัดสร้างและทดสอบเครื่องคั่วเมล็ดกาแฟสแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชน โดยใช้ก๊าซหุงต้มเป็นเชื้อเพลิงจนมั่นใจว่าได้ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องและมี ขั้นตอนดำเนินการ ทดลอง โดยดูจากสีของเมล็ดกาแฟที่เปลี่ยนไปตามระยะเวลาและอุณหภูมิในการคั่ว และทำการจับเวลาว่า แต่ละช่วงเวลาอุณหภูมิของเครื่องเป็นเท่าใด ผู้วิจัยจึงได้จัดทำผลการ ทดลอง โดยมีการทดสอบเมล็ดกาแฟ สายพันธุ์โรบัสต้า ซึ่งจะทดสอบที่ค่าอุณหภูมิที่ต่างกัน 3 ครั้ง มีรายละเอียดดังนี้

1) การทดลองที่อุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส

เมื่อเมล็ดกาแฟจากการคั่วเสร็จแล้ว แสดงรูปที่ 4.34 ก็จะนำไปทำการเป่าด้วยพัดลม เพื่อทำการแยกกากออกจากเมล็ดกาแฟ ก็จะได้เมล็ดกาแฟที่จะนำไปทำการบดและชงเป็นเครื่องดื่มในลำดับต่อไป

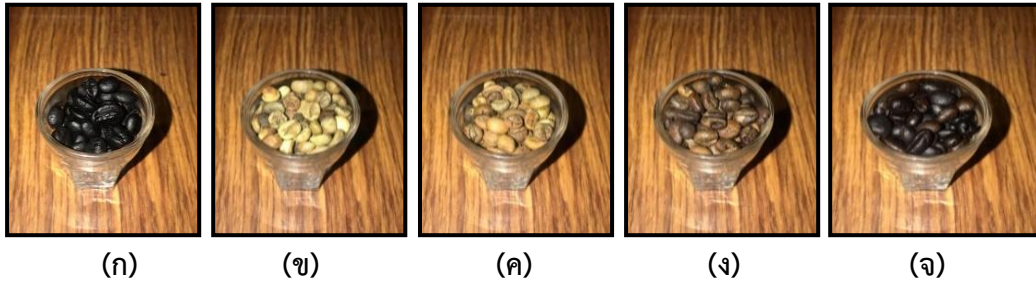


รูปที่ 4.34 เมล็ดกาแฟจากการคั่วเสร็จแล้ว

ตารางที่ 4.8 การคั่วเมล็ดกาแฟสายพันธุ์โรบัสต้า อุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส

ลำดับ	เวลา (นาที)	สีของเมล็ดกาแฟ	ลักษณะของเมล็ดกาแฟ
1	5		เมล็ดยังคงค่อนข้างแข็ง
2	10		เมล็ดยังคงค่อนข้างแข็ง แต่เหยื่อหุ้ม เมล็ดมีการแตกออกเล็กน้อย หรือไม่ แตกเลย
3	15		เมล็ดยังคงค่อนข้างแข็ง แต่เหยื่อหุ้ม เมล็ดมีการแตกออก หรือแตกออก เล็กน้อย
4	20		เมล็ดเริ่มมีเหยื่อหุ้มเมล็ดหลุดบ้าง ส่วน
5	25		เมล็ดมีเหยื่อหุ้มเมล็ดหลุดออกเกือบ หมด

ตัวอย่าง เมล็ดกาแฟที่คั่วแต่ละเวลาที่อุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส แสดงดังภาพที่ 4.35



ภาพที่ 4.35 ตัวอย่างเมล็ดกาแฟแต่ละช่วงเวลาที่อุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส (ก) 5 นาที (ข) 10 นาที (ค) 15 นาที (ง) 20 นาที และ (จ) 25 นาที

จากการทดลองที่อุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส พบว่า เมล็ดกาแฟที่ผ่านการคั่วที่เวลา 20-25 นาที จะมีสีของเมล็ดกาแฟเข้มเหมาะแก่การนำไปบดและชงเป็นเครื่องดื่มต่อไป

2) การทดลองที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส

เมื่อเมล็ดกาแฟจากการคั่วเสร็จแล้ว แสดงดังรูปที่ 20 ก็จะนำไปทำการเป่าด้วยพัดลม เพื่อทำการแยกกากออกจากเมล็ดกาแฟ ก็จะได้เมล็ดกาแฟที่นำไปทำการบดและชงเป็นเครื่องดื่มในลำดับต่อไป



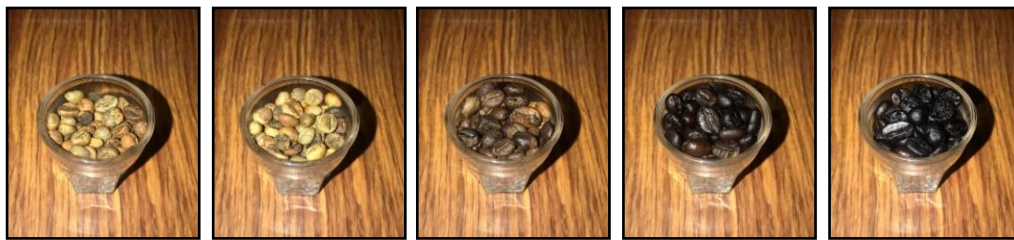
รูปที่ 4.36 เมล็ดกาแฟจากการคั่วเสร็จแล้ว

ตารางที่ 4.9 การคั่วเมล็ดกาแฟสายพันธุ์โรบัสต้า อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส

ลำดับ	เวลา (นาที)	สีของเมล็ดกาแฟ	ลักษณะของเมล็ดกาแฟ
1	5		เมล็ดยังคงอ่อนข้างแข็ง

ลำดับ	เวลา (นาท)	สีของเมล็ดกาแฟ	ลักษณะของเมล็ดกาแฟ
2	10		เมล็ดยังคงค่อนข้างแข็ง แต่เยื่อหุ้มเมล็ดมีการแตกออกเล็กน้อย
3	15		เมล็ดยังคงค่อนข้างแข็ง แต่เยื่อหุ้มเมล็ดมีการแตกออก
4	20		เมล็ดเริ่มมีเยื่อหุ้มเมล็ดหลุดออกเล็กน้อย
5	25		เมล็ดมีเยื่อหุ้มเมล็ดหลุดออกเกือบหมด

ตัวอย่าง เมล็ดกาแฟที่คั่วแต่ละเวลาที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส แสดงดังรูปที่ 4.37



(ก)

(ข)

(ค)

(ง)

(จ)

รูปที่ 4.37 ตัวอย่างเมล็ดกาแฟแต่ละช่วงเวลาที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส (ก) 5 นาที (ข) 10 นาที (ค) 15 นาที (ง) 20 นาที และ (จ) 25 นาที

จากการทดลองที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส พบว่า เมล็ดกาแฟที่ผ่านการคั่วที่เวลา 20-25 นาที จะมีสีของเมล็ดกาแฟเข้มเหมาะแก่การนำไปบดและชงเป็นเครื่องดื่มต่อไป

3) การทดลองครั้งที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส


เมื่อเมล็ดกาแฟจากการคั่วเสร็จแล้ว แสดงดังรูปที่ 22 ก็จะไปทำการเป่าด้วยพัดลม เพื่อทำการแยกกากออกจากเมล็ดกาแฟ ก็จะได้เมล็ดกาแฟที่นำไปทำการบดและชงเป็นเครื่องดื่มในลำดับต่อไป



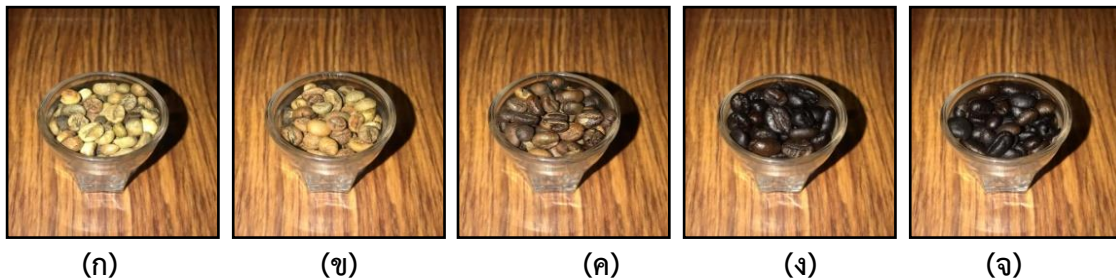
รูปที่ 4.38 เมล็ดกาแฟจากการคั่วเสร็จแล้ว

ตารางที่ 4.10 การคั่วเมล็ดกาแฟสายพันธุ์โรบัสต้า อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส

ลำดับ	เวลา (นาที)	สีของเมล็ดกาแฟ	ลักษณะของเมล็ดกาแฟ
1	5		เมล็ดยังคงค่อนข้างแข็ง
2	10		เมล็ดยังคงค่อนข้างแข็ง แต่เหยื่อหุ้มเมล็ดมีการแตกออกเล็กน้อย ถึงปานกลาง
3	15		เมล็ดยังคงค่อนข้างแข็ง แต่เหยื่อหุ้มเมล็ดมีการแตกออก ปานกลาง
4	20		เมล็ดเริ่มมีกลิ่นที่หอมขึ้นชัดเจน และเหยื่อหุ้มเมล็ดหลุดออกเกือบหมด

ลำดับ	เวลา (นาที)	สีของเมล็ดกาแฟ	ลักษณะของเมล็ดกาแฟ
5	25		เมล็ดคั่วไหม้

ตัวอย่าง เมล็ดกาแฟที่คั่วแต่ละเวลาที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส แสดงดังรูปที่ 4.39



รูปที่ 4.39 ตัวอย่างเมล็ดกาแฟแต่ละช่วงเวลาที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส (ก) 5 นาที (ข) 10 นาที (ค) 15 นาที (ง) 20 นาที และ (จ) 25 นาที

จากการทดลองที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส พบว่า เมล็ดกาแฟที่ผ่านการคั่วที่เวลา 20-25 นาที จะมีสีของเมล็ดกาแฟ เหมาะแก่การนำไปบดและชงเป็นเครื่องดื่มต่อไป

การเปรียบเทียบตัวเครื่องที่ออกแบบและสร้างกับของที่ชุมชนใช้อยู่

จากการลงชุมชนและได้ศึกษาตัวอย่างจากเครื่องที่ชาวบ้านได้ใช้อยู่เพื่อมา จึงได้มาออกแบบและสร้างเครื่องคั่วเมล็ดกาแฟสแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชน เพื่อช่วยให้ชาวบ้านสามารถคั่วเมล็ดกาแฟได้มากกว่าและลดระยะเวลาในการคั่วลดลง เพื่อให้ต้นทุนในการคั่วเมล็ดกาแฟแต่ละครั้งลดลง โดยแสดงดังรูปที่ 4.40 (ก) เป็นรูปเครื่องที่ชาวบ้านกำลังใช้ และรูป (ข) เป็นรูปเครื่องที่ได้ออกแบบและสร้างมาข้างต้น



รูปที่ 4.40 เครื่องคั่วกาแฟ (ก) ชุมชน และ (ข) เครื่องที่สร้างขึ้น

ตารางที่ 4.11 การเปรียบเทียบตัวเครื่องที่ออกแบบและสร้างกับของที่ชุมชนใช้อยู่

รายการ	เครื่องที่ชาวบ้านใช้อยู่	เครื่องคั่วเมล็ดกาแฟสดแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชน
เวลา	ระยะเวลาที่ใช้ในการอุ่นโองคั่วจะอยู่ที่ 30-35 นาที	ระยะเวลาที่ใช้ในการอุ่นโองคั่วจะอยู่ที่ 20-25 นาที
ปริมาณการคั่วต่อครั้ง	200 กรัม	1,000 กรัม
อุณหภูมิที่ใช้คั่ว	ไม่สามารถควบคุมได้	สามารถปรับอุณหภูมิได้ตามความต้องการ
ความเร็วรอบในการหมุน	ไม่เที่ยงตรงในการหมุน	สามารถปรับความเร็วรอบในการหมุนได้
งบในการทำ	4,950 บาท	35,800 บาท

การเปรียบเทียบสีเมล็ดกาแฟทั่วไปกับที่ได้จากเครื่องคั่วเมล็ดกาแฟสดแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชน

ตารางที่ 4.12 การเปรียบเทียบสีเมล็ดกาแฟทั่วไปกับที่ได้จากเครื่องคั่วเมล็ดกาแฟสดแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชน ที่อุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส

เวลา (นาที)	สีเมล็ดกาแฟจากเครื่องคั่วเมล็ดกาแฟสดแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชน	สีเมล็ดกาแฟมาตรฐาน	ลักษณะของสีเมล็ดกาแฟ
5 นาที			สีของเมล็ดกาแฟจะอยู่ในช่วง Green Bean หรือเมล็ดกาแฟสารไม่สามารถนำมารับประทานได้
10 นาที			สีของเมล็ดกาแฟจะอยู่ในช่วง Light Roast หรือช่วงระดับการคั่วอ่อน เหมาะสำหรับการทำกาแฟร้อน
15 นาที			สีของเมล็ดกาแฟจะอยู่ในช่วง Medium Roast หรือ ช่วงระดับการคั่วกลาง ยังคงมีรสเปรี้ยวอยู่

เวลา (นาที)	สีเมล็ดกาแฟจากเครื่องคั่วเมล็ดกาแฟสดแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชน	สีเมล็ดกาแฟมาตรฐาน	ลักษณะของสีเมล็ดกาแฟ
20 นาที			สีของเมล็ดกาแฟจะอยู่ในช่วง Full City หรือช่วงระดับการคั่วเข้ม เหมาะสำหรับทำกาแฟร้อนและเย็น
25 นาที			สีของเมล็ดกาแฟจะอยู่ในช่วง French Roast หรือช่วงระดับการคั่วเข้ม รสชาติจะเข้มข้นมาก

สีเมล็ดกาแฟได้จากเครื่องคั่วเมล็ดกาแฟสดแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชน ซึ่งจะสรุปสีเมล็ดกาแฟได้ดังนี้

1. ต้องการระดับคั่วอ่อน สีเมล็ดกาแฟจะอยู่ที่ เวลา 10 นาที เมล็ดกาแฟที่คั่วระดับนี้จะมีสีน้ำตาลอ่อน อยู่ในช่วงของ Light Roast
2. ต้องการคั่วระดับปานกลาง สีเมล็ดกาแฟจะอยู่ที่ เวลา 15 นาที เมล็ดกาแฟที่คั่วระดับนี้จะมีสีน้ำตาล อยู่ในช่วง Medium Roast
3. ต้องการคั่วระดับเข้ม สีเมล็ดกาแฟจะอยู่ที่ เวลา 20 นาที เมล็ดกาแฟที่คั่วระดับนี้จะมีสีน้ำตาลเข้ม อยู่ในช่วง Full City
4. ต้องการคั่วระดับเข้ม สีเมล็ดกาแฟจะอยู่ที่ เวลา 25 นาที เมล็ดกาแฟที่คั่วระดับนี้จะมีสีน้ำตาลเข้ม อยู่ในช่วง French Roast

**ตารางที่ 4.13** การเปรียบเทียบสีเมล็ดกาแฟทั่วไปกับที่ได้จากเครื่องคั่วเมล็ดกาแฟสดแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชน ที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส



เวลา (นาที)	สีเมล็ดกาแฟจากเครื่องคั่วเมล็ดกาแฟสดแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชน	สีเมล็ดกาแฟมาตรฐาน	ลักษณะของสีเมล็ดกาแฟ

เวลา (นาที)	สีเมล็ดกาแฟจากเครื่องคั่วเมล็ดกาแฟสดแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชน	สีเมล็ดกาแฟมาตรฐาน	ลักษณะของสีเมล็ดกาแฟ
5 นาที			สีของเมล็ดกาแฟจะอยู่ในช่วง Light Roast หรือช่วงระดับการคั่วอ่อน เหมาะสำหรับทำกาแฟร้อน
10 นาที			สีของเมล็ดกาแฟจะอยู่ในช่วง Cinnamon Roast หรือช่วงระดับการคั่วอ่อน มีสีคล้ายอบเชย
15 นาที			สีของเมล็ดกาแฟจะอยู่ในช่วง High Roast หรือช่วงระดับการคั่วกลาง เหมาะสำหรับทำกาแฟร้อนและเย็น
20 นาที			สีของเมล็ดกาแฟจะอยู่ในช่วง French Roast หรือช่วงระดับการคั่วเข้ม รสชาติจะเข้มข้นมาก
25 นาที			สีของเมล็ดกาแฟจะอยู่ในช่วง Italy Roast หรือช่วงระดับการคั่วเข้ม เหมาะสำหรับคอกาแฟชอบเข้มแบบ Ezpresso

สีเมล็ดกาแฟได้จากเครื่องคั่วเมล็ดกาแฟสดแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชน ซึ่งจะสรุปสีเมล็ดกาแฟได้ดังนี้

1. ต้องการระดับคั่วอ่อน สีเมล็ดกาแฟจะอยู่ที่ เวลา 10 นาที เมล็ดกาแฟที่คั่วระดับนี้จะมีสีน้ำตาลอ่อน อยู่ในช่วงของ Cinnamon Roast
2. ต้องการคั่วระดับปานกลาง สีเมล็ดกาแฟจะอยู่ที่ เวลา 15 นาที เมล็ดกาแฟที่คั่วระดับนี้จะมีสีน้ำตาล อยู่ในช่วง High Roast
3. ต้องการคั่วระดับเข้ม สีเมล็ดกาแฟจะอยู่ที่ เวลา 20 นาที เมล็ดกาแฟที่คั่วระดับนี้จะมีสีน้ำตาลเข้ม อยู่ในช่วง French Roast
4. ต้องการคั่วระดับใช้ไม่ได้ สีเมล็ดกาแฟจะอยู่ที่ เวลา 25 นาที เมล็ดกาแฟที่คั่วระดับนี้จะมีสีน้ำตาลเข้ม อยู่ในช่วง Italy Roast

ตารางที่ 4.14 การเปรียบเทียบสีเมล็ดกาแฟทั่วไปกับที่ได้จากเครื่องคั่วเมล็ดกาแฟสแตนด์บายกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชน ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส

เวลา	สีเมล็ดกาแฟจากเครื่องคั่วเมล็ดกาแฟสแตนด์บายกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชน	สีเมล็ดกาแฟมาตรฐาน	ลักษณะของสีเมล็ดกาแฟ
5 นาที			สีของเมล็ดกาแฟจะอยู่ในช่วง Light Roast หรือช่วงระดับการคั่วอ่อน เหมาะสำหรับการทำกาแฟร้อน
10 นาที			สีของเมล็ดกาแฟจะอยู่ในช่วง Cinnamon Roast หรือช่วงระดับการคั่วอ่อน มีสีคล้ายอบเชย
15 นาที			สีของเมล็ดกาแฟจะอยู่ในช่วง Full City หรือช่วงระดับการคั่วเข้ม เหมาะสำหรับการทำกาแฟร้อนและเย็น
20 นาที			สีของเมล็ดกาแฟจะอยู่ในช่วง Italy Roast หรือช่วงระดับการคั่วเข้ม เหมาะสำหรับการคอกาแฟชอปปี้แบบ Espresso
25 นาที			สีของเมล็ดกาแฟไม่ตรงกับสีเมล็ดกาแฟมาตรฐาน เนื่องจากเวลาที่ 25 นาที เมล็ดกาแฟไหม้

สีเมล็ดกาแฟได้จากเครื่องคั่วเมล็ดกาแฟสแตนด์บายกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชน ซึ่งจะสรุปสีเมล็ดกาแฟได้ดังนี้

1. ต้องการระดับคั่วอ่อน สีเมล็ดกาแฟจะอยู่ที่ เวลา 10 นาที เมล็ดกาแฟที่คั่วระดับนี้จะมีสีน้ำตาลอ่อน อยู่ในช่วงของ Cinnamon Roast

2. ต้องการคั่วระดับปานกลาง สีเมล็ดกาแฟจะอยู่ที่ เวลา 15 นาที เมล็ดกาแฟที่คั่วระดับนี้จะมีสีน้ำตาล อยู่ในช่วง High Roast
3. ต้องการคั่วระดับเข้ม สีเมล็ดกาแฟจะอยู่ที่ เวลา 20 นาที เมล็ดกาแฟที่คั่วระดับนี้จะมีสีน้ำตาลเข้ม อยู่ในช่วง French Roast

เมื่อเกินจากเวลาที่ 20 นาที เมล็ดกาแฟจะเกิดการไหม้

**4.5 การสร้างช่องทางการตลาดของกาแฟโรบัสต้าภายในจังหวัดตรัง**

ทำการวิเคราะห์ข้อมูล 2 ส่วนคือ การศึกษาข้อมูลปฐมภูมิ ( Primary study) โดยการรวบรวมข้อมูลจากการการสำรวจ (Survey research) กับกลุ่มเป้าหมายคือ ประชาชนทั่วไปและนักท่องเที่ยว โดยศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมความต้องการซื้อนมอบเมืองตรังและข้อมูลในด้านต่างๆ รวมถึงการรวบรวมข้อมูลสถานะเศรษฐกิจกลยุทธ์การตลาดจากแหล่งต่างๆ เพื่อแนวทางในการวางแผนกลยุทธ์ทางการตลาดและทำการวิเคราะห์ปัญหาโดยการวิเคราะห์ SWOT ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ การวิเคราะห์ปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกเพื่อหาช่องทางที่เหมาะสม

ผลิตภัณฑ์รูปแบบเดิมก่อนดำเนินงานวิจัย ผลผลิตของกลุ่มผู้ปลูกกาแฟดำเนินการโดยประธานกลุ่มซึ่งเป็นผู้รวบรวมผลกาแฟมาแปรรูปจนได้เมล็ดกาแฟสาร มีการจัดจำหน่ายใน 2 รูปแบบคือ

1. ผลผลิตแห้ง มี 4 รูปแบบในราคาที่แตกต่างกันคือ เมล็ดเชอรี่แห้ง 40 บาทต่อกิโลกรัม ดอกกาแฟ 1,000 บาทต่อกิโลกรัม เมล็ดกาแฟสาร 60 บาทต่อกิโลกรัม และเมล็ดกาแฟคั่ว บาทต่อกิโลกรัม โดยตัวอย่างของผลผลิตถูกบรรจุในถุงพลาสติกเพื่อการจำหน่าย ผลผลิตทั้งหมดแสดงดังตารางที่ 4.4

**ตารางที่ 4.15** ผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มผู้ปลูกกาแฟเพื่ออกเขาบรรทัดเดิมและใหม่

รูปแบบผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์เดิม (รอบปี 2563)	ผลิตภัณฑ์ใหม่ (รอบปี 2564)
1.เมล็ดกาแฟสาร	ร้อยละผลผลิตที่ได้ให้ผลผลิตคุณภาพดี ตกเกรดและมีตำหนิเป็น 27 44 และ 29 ตามลำดับ ตำหนิหลักที่พบได้แก่เมล็ดหัก มีความชื้นสูง แมลงทำลาย จุดดำ	ร้อยละผลผลิตที่ได้ให้ผลผลิตคุณภาพดี ตกเกรดและมีตำหนิเป็น 55 35 และ 10 ตามลำดับ ตำหนิหลักที่พบได้แก่ มีความชื้นสูง จุดดำ



<p>2.ดอกกาแฟ</p>	<p>1. บรรจุถุง กิโลกรัมๆ ละ 1000 บาท</p>  <p>2. บรรจุกระปุก กระปุกละ 50 บาท</p> 	<p>ผลผลิตน้อยกว่าปี 2563 มากเนื่องจาก ปัญหาฝนตกมากทำให้ดอกกาแฟเสียหาย</p>
<p>3..เมล็ดกาแฟคั่ว</p>	<p>บรรจุถุงกระดาษคราฟตามขนาดต่าง 2 แบบ คือแบบมีวาล์วและไม่มีวาล์ว มีข้อเสีย คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. กระดาษคราฟต์มีหน้าตาต่าง กาแฟ โดนแสงแดดทำให้คุณภาพเสื่อม</li> <li>2. ถุงแบบไม่มีวาล์วจะไม่สามารถ ปลดปล่อยก๊าซ CO<sub>2</sub> ได้ ส่งผล ให้ก๊าซสะสมอยู่ในถุงอาจทำให้ เกิดการแตกและกลิ่นรสกาแฟ เปลี่ยนแปลงไป</li> </ol> 	<p>บรรจุถุงฟลอยด์ซิปปและมีวาล์วระบาย ก๊าซ CO<sub>2</sub></p>

4.กาแฟดริป

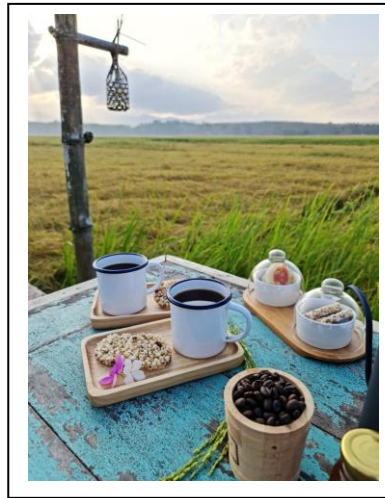


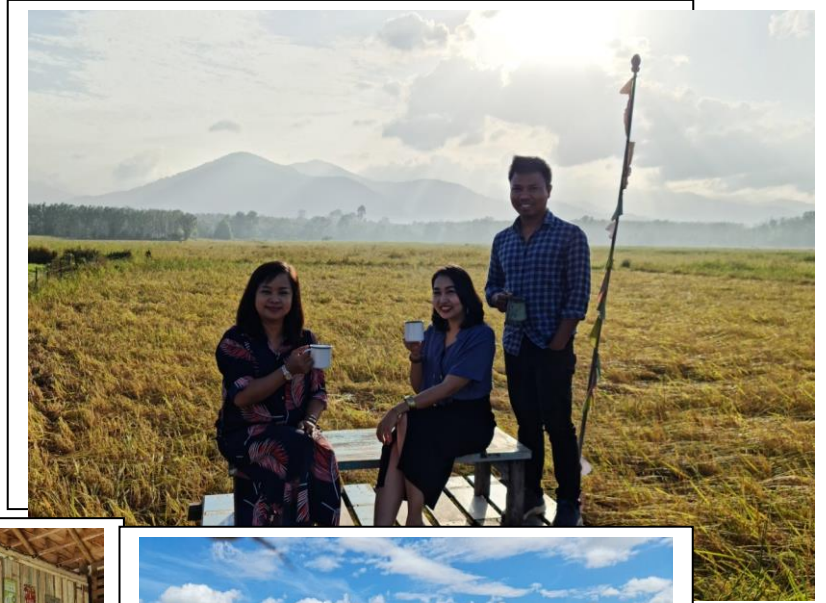
#### 4.6 การถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการควบคุมคุณภาพ การแปรรูปและการจัดการด้านการตลาด

##### 4.6.1 การสร้างสู่ทางการตลาดชุมชนเชิงนิเวศน์ (green tourism) และช่องทางการตลาดอื่นๆ

ตามแผนและนโยบายของจังหวัดตรังให้มีเส้นทางท่องเที่ยวชุมชนเกษตรเชิงนิเวศน์ในพื้นที่ ตำบลนาข้าวเสีย โดยมีเส้นทางและกิจกรรมดังนี้เริ่มเส้นทางจากกลุ่มผู้ปลูกกาแฟเพื่ออกเขาบรรทัด ตลาดเป้าหมายเบื้องต้นของโครงการวิจัยร่วมกับกลุ่มผู้ปลูกกาแฟเพื่ออกเขาบรรทัด

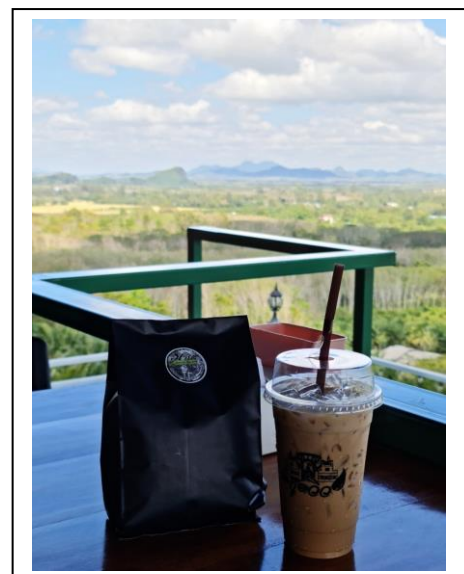
4.6.1.1 เส้นทางท่องเที่ยวชุมชนเกษตรเชิงนิเวศน์ 1 จุด คือฟาร์มสเตย์น่าน้ำหมู ซึ่งประกอบธุรกิจเป็นฟาร์มเกษตรให้บริการอาหารและเครื่องดื่ม





รูปที่ 4.41 ฟาร์มสเตย์น่าน้ำหมู

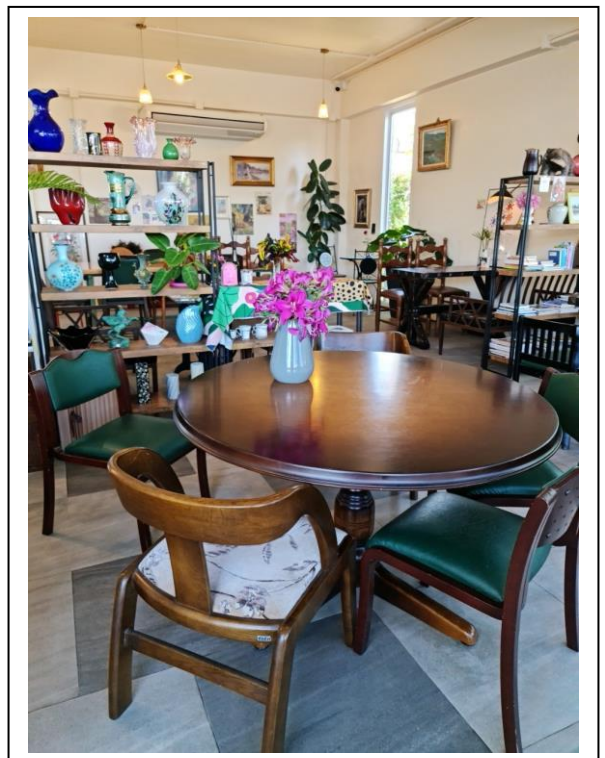
4.6.1.2 ร้านก๊อดวิล ตั้งอยู่บริเวณ ต. นาข้าวเสีย อ.นาโยง จ.ตรัง ให้บริการอาหารและเครื่องดื่ม





รูปที่ 4.42 ไร่แก้ววิไล

4.6.1.3 ร้านเปตีส ตั้งอยู่บริเวณต.ละมอ อ.นาโยง จ.ตรัง ให้บริการอาหารและเครื่องดื่ม





4.6.2 การจัดตั้งหน่วยเรียนรู้เกี่ยวกับการผลิตกาแฟโรบัสต้า ดำเนินการโดยกลุ่มผู้ปลูกกาแฟเพื่อקה  
บรรทัดร่วมกับภาคีที่เกี่ยวข้อง โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

#### 4.6.2.1 การจัดเตรียมสถานที่การเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการแปรรูปกาแฟโรบัสต้า

- การจัดทำเครื่องมือสำหรับการแปรรูปเช่น  
การจัดทำที่ตากเมล็ดกาแฟ



รูปที่ 4.44 พื้นที่ตากกาแฟ

- การจัดสถานที่การคัดขนาด การคั่วและการบรรจุ



รูปที่ 4.45 ห้องคัดขนาด คั่วและบรรจุ

- การจัดภูมิทัศน์เพื่อสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้



รูปที่ 4.46 การจัดภูมิทัศน์เพื่อการเรียนรู้

**4.6.3 การถ่ายทอดองค์ความรู้** ในรูปแบบการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการแก่เกษตรกรผู้นำเพื่อการเรียนรู้การควบคุมคุณภาพการแปรรูปตลอดขั้นตอน ทักษะการคั่วซึ่งเกษตรกรสามารถผลิตได้ 5 ผลิตภัณฑ์คือ เมล็ดกาแฟคั่วอ่อน เมล็ดกาแฟคั่วกลาง เมล็ดกาแฟคั่วเข้ม เมล็ดกาแฟเบลนด์และกาแฟดริปผสมกลิ่นธรรมชาติ รวมถึงการผลิตแป้งกาแฟเพื่อจำหน่ายและวิธีการชงกาแฟแบบต่างๆ ในทางการค้า โดยทำการทดสอบสมรรถนะผู้เข้าร่วมการอบรมจากการแปรรูปตลอดกระบวนการและการใช้เครื่องมือที่ถูกต้องหลังการฝึกอบรม ซึ่งต้องผ่านเกณฑ์การทดสอบที่ระดับมากกว่าร้อยละ 80

#### 4.7 การพัฒนานวัตกรรมชุมชน

การพัฒนานวัตกรรมชุมชน ได้กำหนดการศึกษาเทียบเคียงกับระดับความพร้อมทางเทคโนโลยี (TRL) ซึ่งระดับความพร้อมทางเทคโนโลยีคือเครื่องมือบริหารจัดการโครงการหรือโปรแกรมที่นำมาประยุกต์ใช้ เพื่อสร้างความเข้าใจร่วมกัน ระหว่างนักพัฒนาเทคโนโลยีกับผู้ที่จะนำเทคโนโลยีไปถ่ายทอดสู่ลูกค้า และสามารถเปรียบเทียบความพร้อมและเสถียรภาพของเทคโนโลยี ระหว่างเทคโนโลยีที่แตกต่างกันได้ โดยมีคำอธิบายและตัวชี้บ่งชี้เกี่ยวกับระดับของ Technology Readiness Level (TRL: 1 - 9)

ตารางที่ 4.16 เปรียบเทียบระดับความพร้อมทางเทคโนโลยี (TRL) ของนวัตกรรมชุมชน

ระดับความพร้อมทางเทคโนโลยี	คำอธิบาย	หลักฐานเชิงประจักษ์	ระดับความพร้อมนวัตกรรมชุมชน
TRL1	การศึกษาค้นพบและข้อสังเกตพื้นฐาน: เป็นงานวิจัยที่มีระดับความพร้อมทางเทคโนโลยีต่ำที่สุด โดยเป็นงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ขั้นเริ่มต้นก่อนการเปลี่ยนแปลงไปสู่งานวิจัยและพัฒนาเชิงประยุกต์ ซึ่งอาจรวมถึงเอกสารการศึกษาองค์ประกอบขั้นพื้นฐานของเทคโนโลยี	1) มีหลักฐานที่แสดงให้เห็นถึงการทบทวนวรรณกรรมหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และมีการสังเคราะห์ผลจากบทความวิจัย ที่นำไปสู่การเรียงเรียงองค์ความรู้เป็นบทความปริทัศน์ หรือเอกสารสรุปผลงานวิจัย	TcRL1 (นวัตกรรมใช้งานได้จริง)
TRL2	การสร้างแนวคิดทางเทคโนโลยี และ/หรือ การประยุกต์สูตรทางเทคโนโลยี: เป็นการประดิษฐ์ขั้นเริ่มต้น โดยเป็นการศึกษาขั้นพื้นฐานต่อข้อสังเกตการประยุกต์ใช้หลักการพื้นฐานมาสู่การประดิษฐ์คิดค้น ซึ่งอาจยังไม่ได้มีการพิสูจน์ หรือวิเคราะห์รายละเอียดเพื่อสนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งขึ้นได้	1) ระดับเดียวกับระดับที่ 1 2) มีผลการทดลองหรือการวิเคราะห์เบื้องต้น ที่สามารถสนับสนุนสมมติฐานหรือช่องว่างของความรู้ที่ขาดไป	
TRL3	การวิเคราะห์และทดลองหน้าที่หลัก และ/หรือ การพิสูจน์องค์ประกอบของแนวคิด: เป็นขั้นเริ่มต้นของงานวิจัย โดยต้องมีทั้งการศึกษา	1) ระดับเดียวกับระดับที่ 2 2) มีเลขค่าขอจากการยื่นขอจดทรัพย์สินทางปัญญา ที่เป็นผลงานที่ได้	

ระดับความพร้อมทางเทคโนโลยี	คำอธิบาย	หลักฐานเชิงประจักษ์	ระดับความพร้อมนวัตกรรมชุมชน
	วิเคราะห์และการศึกษาทดลอง เพื่อคาดการณ์ผลการวิเคราะห์และตรวจสอบอัตลักษณ์ในการแยกองค์ประกอบของเทคโนโลยี	จากการวิจัย หรือ 3) มีบทความวิจัยตีพิมพ์ในระดับชาติ (TCI กลุ่ม 2 ขึ้นไป) หรือระดับนานาชาติ ที่ปรากฏในฐานข้อมูลการจัดอันดับวารสาร SJR	
TRL4	<b>การตรวจสอบองค์ประกอบ และ/หรืออุปกรณ์ที่ใช้ทดลอง (breadboard) ในระดับห้องปฏิบัติการ:</b> เป็นองค์ประกอบทางเทคโนโลยีขั้นพื้นฐานที่ได้ถูกประกอบเข้าด้วยกันเพื่อให้ชิ้นส่วนสามารถทำงานด้วยกันได้ ซึ่งอาจมีความละเอียดต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับระบบในขั้นตอนท้าย	1) ระดับเดียวกับระดับที่ 3 2) มีผลิตภัณฑ์ต้นแบบ/แบบจำลอง ที่ได้จากการวิจัยและพัฒนาในห้องปฏิบัติการ	TcRL2 (นวัตกรรมถ่ายทอดได้จริง)
TRL5	<b>การทดสอบองค์ประกอบ และ/หรืออุปกรณ์ที่ใช้ทดลอง (breadboard) ในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง:</b> เทคโนโลยีที่ช่วยให้อุปกรณ์ที่ใช้ทดลองได้ถูกเชื่อมต่อเข้ากันอย่างมีนัยสำคัญเพิ่มขึ้น โดยองค์ประกอบพื้นฐานทางเทคโนโลยีได้ถูกประกอบเข้ากับชิ้นงานส่วนต่าง ๆ และถูกทดสอบในสถานการณ์จำลอง	1) ระดับเดียวกับระดับที่ 4 2) มีผลิตภัณฑ์ต้นแบบ/แบบจำลอง ที่ได้จากการวิจัยและพัฒนาในห้องปฏิบัติการ และมีผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการในสถานการณ์จำลองการใช้งานจริง	
TRL6	<b>การทดลองโมเดลของระบบหลักและระบบย่อยหรือต้นแบบในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง:</b> โมเดลตัวอย่างหรือต้นแบบที่พัฒนาต่อจากขั้นที่ 5 ได้ถูกทดสอบในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง และเป็นตัวแทนในการก้าวไปสู่เทคโนโลยีที่มีความพร้อมและผ่านการทดลองด้านต่าง ๆ เรียบร้อยแล้ว เช่น อาจรวมถึงการทดสอบต้นแบบในห้องปฏิบัติการที่มีความละเอียดสูง หรือการทดสอบในภาคสนาม	1) ระดับเดียวกับระดับที่ 5 2) มีผลิตภัณฑ์/แบบจำลอง ที่ผ่านการทดสอบต้นแบบในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง และมีผลการวิจัยเพื่อศึกษาเปรียบเทียบกับห้องปฏิบัติการ	
TRL7	<b>การทดลองต้นแบบในภาคสนาม:</b> ต้นแบบที่มีความใกล้เคียงกับระบบที่จะใช้จริง โดยเป็นการพัฒนาต่อจากขั้นที่ 6 โดยการทดสอบต้นแบบในสถานการณ์การทำงานจริง	1) ระดับเดียวกับระดับที่ 6 2) มีเลขจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญา ที่เป็นผลงานที่ได้จากการวิจัย และ 3) มีบทความวิจัยตีพิมพ์ในระดับชาติ (TCI กลุ่ม 1 ขึ้นไป) หรือระดับ	TcRL3 (นวัตกรรมขายได้จริง)

ระดับความพร้อมทางเทคโนโลยี	คำอธิบาย	หลักฐานเชิงประจักษ์	ระดับความพร้อมนวัตกรรมชุมชน
		นานาชาติ ที่ปรากฏในฐานข้อมูลการจัดอันดับวารสาร SJR และ 4) มีผลิตภัณฑ์/แบบจำลอง ที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง โดยผ่านการทดสอบต้นแบบในสถานการณ์การทำงานจริงแล้ว	
TRL8	ระบบจริงที่มีความสมบูรณ์ มีคุณภาพ และผ่านการทดสอบและทดลองแล้ว: เทคโนโลยีที่ผ่านการทดสอบคุณภาพการใช้งานขั้นสุดท้ายภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดไว้แล้ว โดยขั้นนี้จะเป็นขั้นปลายทางของการพัฒนาระบบที่พร้อมส่งมอบให้ลูกค้า/ผู้ใช้งาน	1) ระดับเดียวกับระดับที่ 7 2) มีผลิตภัณฑ์/แบบจำลอง ที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง โดยผ่านการพิสูจน์และผ่านมาตรฐานเรียบร้อยแล้ว	
TRL9	ผลงานที่พร้อมส่งมอบและสามารถนำไปใช้งานได้จริง โดยผ่านการพิสูจน์เรียบร้อยแล้ว: เทคโนโลยีที่พร้อมส่งมอบไปสู่การใช้งานจริง จนสามารถทดสอบการใช้งานและการติดตามผลการใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง	1) ระดับเดียวกับระดับที่ 8 2) มีการนำผลิตภัณฑ์ไปจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ หรือมีการซื้อสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร/สิทธิบัตรการออกแบบ จากผู้ประกอบการ	

### ระบุนวัตกรรมหลัก

#### 1. ชื่อนวัตกรรมชุมชน ..เครื่องคว่ำโองกิ่งอัตโนมัติ

##### 1.1 ระบुकุ่มนวัตกรรมชุมชนเพื่อการขับเคลื่อนการใช้ประโยชน์สู่ชุมชน

- นวัตกรรมเครื่องจักรและเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร
- ✓ นวัตกรรมเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ผลผลิตการเกษตร
- นวัตกรรมด้านการสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจชุมชน

##### 1.2 ระบุผลงานทรัพย์สินทางปัญญา (ถ้ามี)

- สิทธิบัตร เลขที่ .....
- ✓ อนุสิทธิบัตร เลขที่ 2002004432
- ลิขสิทธิ์ เลขที่ .....
- อื่น ๆ ระบุ เช่นบทความวิจัย/ผลงาน .....

##### 1.3 การนำไปใช้ประโยชน์

###### 1.3.1 นวัตกรรมไปตบโจทย์ปัญหาอะไร

เครื่องคว่ำโองกึ่งอัตโนมัติ จากปัญหาเดิมของเครื่องคว่ำโองแบบมือหมุนเกิดจากความแตกต่างของความเร็วรอบการหมุนเครื่องคว่ำด้วยมือ และการไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิของเครื่องคว่ำได้ ทำให้เมล็ดกาแฟที่ได้อัตโนมัติมีความแตกต่างไม่สม่ำเสมอในด้านคุณภาพ เครื่องที่ผ่านการประยุกต์ในงานวิจัยมีศักยภาพในการควบคุมความเร็วรอบของการหมุนโอง และสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตามโปรไฟล์การคว่ำกาแฟที่เหมาะสม ทำให้เมล็ดกาแฟที่ได้มีคุณภาพสม่ำเสมอทุกครั้ง โดยต้นทุนของเครื่องคว่ำโองจากงานวิจัยมีต้นทุนที่ต่ำกว่าราคาเครื่องคว่ำแบบทันสมัยจึงเป็นที่ต้องการของเกษตรกรเพื่อการใช้งาน (โปรดระบุรูปแบบการนำนวัตกรรมไปใช้แก้ปัญหา เช่น นวัตกรรมเพื่อการจัดการทรัพยากร นวัตกรรมเชิงนโยบาย นวัตกรรมกระบวนการ นวัตกรรมเชิงผลิตภัณฑ์ ไปทำกับสิ่งใด จะดีขึ้นอย่างไร)

1.3.2 นวัตกรรมเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายใด คุณสมบัติของผู้ที่เหมาะสมต่อการใช้นวัตกรรมเครื่องคว่ำโองกึ่งอัตโนมัติ เหมาะสำหรับประธานกลุ่มผู้รวบรวมผลผลิตกาแฟในพื้นที่ เพื่อต่อยอดสร้างเป็นเมล็ดกาแฟที่ระดับต่างๆ ก่อนที่จะนำไปประยุกต์ในผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น กาแฟดริปผสมพื้นที่องถิ่น (โปรดระบุกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้นวัตกรรม และคุณสมบัติที่เป็นเกณฑ์พื้นฐานในการจะถูกพัฒนาเป็นนวัตกรรม)

#### 1.4 ระดับความพร้อมทางเทคโนโลยี (TRL)

TRL 9... ระบุ ผลงานที่พร้อมส่งมอบและสามารถนำไปใช้งานได้จริง โดยผ่านการพิสูจน์เรียบร้อยแล้ว: เทคโนโลยีที่พร้อมส่งมอบไปสู่การใช้งานจริง จนสามารถทดสอบการใช้งานและการติดตามผลการใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง

#### 1.5 ระดับความพร้อมนวัตกรรมชุมชน (TcRL)

TcRL...3... ระบุ...มีการจดอนุสิทธิบัตร (ดังภาพผนวกที่ 1)

ระบุนวัตกรรมรอง-1

#### 1. ชื่อนวัตกรรมชุมชน กาแฟดริปผสมกลิ่นธรรมชาติ 1 ผลิตภัณฑ์

##### 1.1 ระบุกลุ่มนวัตกรรมชุมชนเพื่อการขับเคลื่อนการใช้ประโยชน์สู่ชุมชน

- นวัตกรรมเครื่องจักรและเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร
- นวัตกรรมเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ผลผลิตการเกษตร
- นวัตกรรมด้านการสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจชุมชน

##### 1.2 ระบุผลงานทรัพย์สินทางปัญญา (ถ้ามี)

- สิทธิบัตร เลขที่ .....
- อนุสิทธิบัตร เลขที่ .....
- ลิขสิทธิ์ เลขที่ .....

อื่น ๆ ระบุ เช่นบทความวิจัยอยู่ในระหว่างการดำเนินงาน

##### 1.3 การนำไปใช้ประโยชน์

###### 1.3.1 นวัตกรรมไปตอบโจทย์ปัญหาอะไร

เป็นการเพิ่มมูลค่าของเมล็ดกาแฟคั่วแบบเดิม เป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภคและการใช้วัตถุดิบพื้นถิ่นให้เป็นอัตลักษณ์สินค้าชุมชน

(โปรดระบุรูปแบบการนำนวัตกรรมไปใช้แก้ปัญหา เช่นนวัตกรรมเพื่อการจัดการทรัพยากร นวัตกรรมเชิงนโยบาย นวัตกรรมกระบวนการ นวัตกรรมเชิงผลิตภัณฑ์ ไปทำกับสิ่งใด จะดีขึ้นอย่างไร)

1.3.2 นวัตกรรมเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายใด คุณสมบัติของผู้ที่เหมาะสมต่อการใช้นวัตกรรม

กลุ่มสมาชิกผู้ปลูกกาแฟเทือกเขาบรรทัดและผู้ประกอบการที่สนใจ

(โปรดระบุกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้นวัตกรรม และคุณสมบัติที่เป็นเกณฑ์พื้นฐานในการจะถูกพัฒนาเป็นนวัตกรรม)

1.4 ระดับความพร้อมทางเทคโนโลยี (TRL)

TRL...7..... ระบุ ผลงานมีการส่งมอบ ผลิตได้ด้วยเทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อน มีต้นแบบพร้อมผลิตขายได้จริง

1.5 ระดับความพร้อมนวัตกรรมชุมชน (TcRL)

TcRL...3..... ระบุ ผลิตได้ด้วยชุมชนเอง

ระบุนวัตกรรมรอง-2

1. ชื่อนวัตกรรมชุมชน ผลผลิตจากการใช้แปงกาแฟ (ขนมเปียะเมืองตรัง)

1.1 ระบุกลุ่มนวัตกรรมชุมชนเพื่อการขับเคลื่อนการใช้ประโยชน์สู่ชุมชน

- นวัตกรรมเครื่องจักรและเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร
- นวัตกรรมเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ผลผลิตการเกษตร
- นวัตกรรมด้านการสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจชุมชน

1.2 ระบุผลงานทรัพย์สินทางปัญญา (ถ้ามี)

- สิทธิบัตร เลขที่ .....
- อนุสิทธิบัตร เลขที่ .....
- ลิขสิทธิ์ เลขที่ .....
- อื่น ๆ ระบุ เช่นบทความวิจัยอยู่ในระหว่างดำเนินการดำเนินงาน

1.3 การนำไปใช้ประโยชน์

1.3.1 นวัตกรรมไปตอบโจทย์ปัญหาอะไร

เป็นการเพิ่มมูลค่าของเมล็ดกาแฟคั่วแบบเดิมด้วยการบดละเอียดและผสมได้เป็นแป้งกาแฟซึ่งสามารถนำไปผลิตเป็นอาหารได้หลากหลายชนิด เป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภคและการใช้วัตถุดิบพื้นถิ่นให้ได้ขนมเปียะที่เป็นอัตลักษณ์สินค้าชุมชน สนับสนุนการใช้วัตถุดิบพื้นถิ่นเพื่อการต่อยอดในทางการค้า

(โปรดระบุรูปแบบการนำนวัตกรรมไปใช้แก้ปัญหา เช่นนวัตกรรมเพื่อการจัดการทรัพยากร นวัตกรรมเชิงนโยบาย นวัตกรรมกระบวนการ นวัตกรรมเชิงผลิตภัณฑ์ ไปทำกับสิ่งใด จะดีขึ้นอย่างไร)

1.3.2 นวัตกรรมเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายใด คุณสมบัติของผู้ที่เหมาะสมต่อการใช้นวัตกรรม

ผู้ประกอบการด้านอาหาร

(โปรดระบุกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้นวัตกรรม และคุณสมบัติที่เป็นเกณฑ์พื้นฐานในการจะถูกพัฒนาเป็นนวัตกรรม)

1.4 ระดับความพร้อมทางเทคโนโลยี (TRL)

TRL...7...ระบุ ผลงานมีการส่งมอบ ผลิตได้ด้วยเทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อน มีต้นแบบพร้อมผลิตขายได้จริง

1.5 ระดับความพร้อมนวัตกรรมชุมชน (TcRL)

TcRL...3..... ระบุ ผลิตได้ด้วยผู้ประกอบการเอง

#### 4.8 การพัฒนานวัตกรรมชุมชน

การพัฒนา “นวัตกรรมชุมชน” คือการสร้างความเปลี่ยนแปลงทักษะความรู้ ความชำนาญให้กับผู้ใช้ประโยชน์ ที่จะนำไปพัฒนาต่อยอดนวัตกรรมชุมชนให้เกิดการใช้รายได้และขยายผลได้ โดยหน่วยทรัพย์สินทางปัญญา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ได้กำหนดแนวทางการสร้างนวัตกรรมชุมชน ตามทักษะการพัฒนา ใน 4 ด้านได้แก่ทักษะการสังเกต ทักษะความคิด ทักษะอาชีพ และทักษะบริหาร

##### 1) ผู้ใช้นวัตกรรม/กลุ่มเป้าหมาย มีทักษะหรือความสามารถเดิมเป็นอย่างไร

กระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว มีทักษะที่ดีจากการคัดเลือกเมล็ดกาแฟคุณภาพรวบรวมก่อนนำไปแปรรูป

กระบวนการแปรรูปเมล็ดกาแฟแบบแห้ง กลุ่มขาดความรู้และความเข้าใจแต่ละขั้นตอนในกระบวนการถึงความสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพของเมล็ดกาแฟคั่ว

กระบวนการคั่วเมล็ดกาแฟแบบโถดั้งเดิม กลุ่มมีความสามารถในการผลิตเครื่องคั่วโถแบบดั้งเดิมได้เอง แต่คุณภาพของเมล็ดกาแฟคั่วไม่สม่ำเสมอ

บาริสต้า ผู้ประกอบการมีความสามารถในการชงกาแฟแบบพื้นฐานจากเอสเปรสโซ่ได้ทั้งการชงเมนูร้อนและเมนูเย็น แต่ยังขาดความรู้ความเข้าใจที่ลึกซึ้ง รวมถึงยังขาดทักษะการใช้เครื่องชงและวิธีการอื่นๆ

ผลิตภัณฑ์ เดิมมีการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ในรูปแบบเมล็ดกาแฟสาร ดอกกาแฟแห้ง และเมล็ดกาแฟคั่ว บรรจุถุงพลาสติกขายในราคาที่ถูก

##### 2) การพัฒนาทักษะความสามารถใหม่ เป็นอย่างไร

กระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว มีทักษะที่ดีเพิ่มขึ้นจากการคัดเลือกเมล็ดกาแฟคุณภาพรวบรวมก่อนนำไปแปรรูป โดยเพิ่มขั้นตอนการคัดแยกเมล็ดคุณภาพดีด้วยการลอยน้ำ

กระบวนการแปรรูปเมล็ดกาแฟแบบแห้ง จากการทดลองวิจัยร่วมของทีมนักวิจัยกับกลุ่มในแต่ละขั้นตอนในรูปแบบของการปฏิบัติจริงร่วมกัน เปรียบเทียบให้เห็นคุณภาพก่อนทำการวิจัยและหลังทำการวิจัยถึงความแตกต่างของเมล็ดกาแฟสารที่ได้ ตั้งแต่กระบวนการคัดแยกด้วยการลอยน้ำ การตากให้แห้งในระดับที่เหมาะสม การบ่ม การกะเทาะและสีเปลือก การเก็บเมล็ดกาแฟสารก่อนนำไปคั่ว โดยใช้วัสดุและเครื่องมือในพื้นที่เพื่อประยุกต์ใช้งาน อย่างเช่นการใช้ไม้มาประกอบเป็นที่ตากเมล็ดกาแฟยกเหนือพื้น และเครื่องสีข้าวเดิมมาใช้ในการกะเทาะกะลาภาแฟ

กระบวนการคว่ำเมล็ดกาแฟแบบโองกิ่งอัตโนมัติ นวัตกรรมสามารถดูแลและจัดการระบบต่างๆ ได้เป็นอย่างดี สามารถประยุกต์และสร้างโปรไฟล์ให้ได้เมล็ดกาแฟคั่วที่หลากหลาย และได้เมล็ดกาแฟคั่วที่มีคุณภาพสม่ำเสมอ

บาริสต้า ผู้ประกอบการมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิคในการชงกาแฟแต่ละแบบได้ดีขึ้น เรียนรู้เทคนิคการใช้อุปกรณ์ในการชงแบบต่างๆ ได้ดี

ผลิตภัณฑ์จากแป้งกาแฟ ผู้ประกอบการมีการประยุกต์ใช้แป้งกาแฟในการผลิตขนมเปียะได้เป็นอย่างดีและมีเทคนิคในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคได้

### 3) การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร

มีการยกระดับกระบวนการผลิตกาแฟตั้งแต่การเก็บเกี่ยวจนได้เป็นเมล็ดกาแฟคั่วที่มีคุณภาพดีขึ้นและมีความสม่ำเสมอ

สามารถต่อยอดกลุ่มให้เป็นศูนย์เรียนรู้เกี่ยวกับกาแฟโรบัสต้าได้

เพิ่มมูลค่าด้วยรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายมากขึ้น

### 4) วิธีการกำหนดหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มเป้าหมาย (คุณสมบัติ ความสามารถก่อนพัฒนา)

การคัดเลือกร่วมกับองค์กรในพื้นที่คือสหกรณ์การเกษตรนาโยง ซึ่งผู้ที่เข้าร่วมเป็นเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ มีการรวมกลุ่มเป็นวิสาหกิจ ประธานกลุ่มมีความสามารถเป็นที่ยอมรับของกลุ่มสมาชิกและสามารถทำงานเชื่อมโยงกับหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชนได้ดี

### 5) วิธีการกำหนดหลักเกณฑ์การพัฒนาหลักสูตรเพื่อสร้างนวัตกรรมชุมชน

ตารางที่ 4.17 หลักเกณฑ์การพัฒนาหลักสูตรเพื่อสร้างนวัตกรรมชุมชน

ทักษะที่ต้องพัฒนา	หัวข้อการอบรม/ รายละเอียด	กิจกรรมที่ต้องทำ	จำนวนชั่วโมง
ทักษะการสังเกต	การตรวจสอบคุณภาพของผลผลิตและผลิตภัณฑ์ในแต่ละขั้นตอนการผลิต	-การตรวจสอบระยะเวลาสุกของเมล็ดกาแฟด้วยลักษณะทางกายภาพ -การตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดกาแฟในแต่ละขั้นตอนการแปรรูปเพื่อคัดคุณภาพ -การตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดกาแฟสารก่อน	-ก่อนอบรมหลักสูตร 1 เดือน เพื่อประเมินศักยภาพ -การอบรมเชิงปฏิบัติการทฤษฎี(3 ชั่วโมง)/ปฏิบัติ (6 ชั่วโมง)

		และหลังการคั่ว -การตรวจสอบคุณภาพ ของเมล็ดกาแฟที่เก็บ รักษา	
<b>ทักษะความคิด</b>	การใช้เครื่องคั่วโอง กึ่งอัตโนมัติ	-กระบวนการคั่วเมล็ด กาแฟตามหลักวิชาการ และการตรวจสอบ คุณภาพเบื้องต้น	-ก่อนอบรมหลักสูตร 1 เดือน เพื่อประเมิน ศักยภาพ -การอบรมเชิง ปฏิบัติการทฤษฎี(3 ชั่วโมง)/ปฏิบัติ (6 ชั่วโมง)
<b>ทักษะอาชีพ</b>	การจัดการกระบวนการ แปรรูป และพัฒนา ผลิตภัณฑ์	-การจัดการและการ ควบคุมคุณภาพขั้นตอน การแปรรูปเมล็ดกาแฟ แบบแห้ง -การพัฒนาผลิตภัณฑ์ จากแป้งกาแฟ ใน ลักษณะการประยุกต์ใช้	-ก่อนอบรมหลักสูตร 1 เดือน เพื่อประเมิน ศักยภาพ -การอบรมเชิง ปฏิบัติการทฤษฎี(3 ชั่วโมง)/ปฏิบัติ (6 ชั่วโมง)
<b>ทักษะบริหาร</b>	การทำงานแบบมีส่วน ร่วมของวิสาหกิจชุมชน	-การจัดการระบบ วิสาหกิจชุมชนผู้ปลูก กาแฟ -การจัดการเส้นทางการ ท่องเที่ยวชุมชนเชิง นิเวศน์	-ก่อนอบรมหลักสูตร 1 เดือน เพื่อประเมิน ศักยภาพ

#### 6) เอกสารการขออนุมัติพัฒนานวัตกรรมชุมชน แสดงดังภาคผนวก 2

#### 4.8 การสร้าง Learning and innovation platform

การสร้าง Learning and innovation platform คือการสร้างช่องการสื่อสาร และถ่ายทอดเทคโนโลยี ให้กับกลุ่มเป้าหมาย รูปแบบการถ่ายทอดที่เหมาะสมและเข้าถึงได้สะดวก โดยมีกรอบข้อมูลดังรูปที่ 4.47 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

##### 1) รูปแบบการสร้างกระบวนการเรียนรู้และการถ่ายทอดนวัตกรรมชุมชนเป็นอย่างไร

การสร้างกระบวนการเรียนรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีนวัตกรรมชุมชน ใช้ชื่อหลักสูตรว่า “นวัตกรรมชาวบ้านเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตและคุณภาพผลผลิตกาแฟและผลิตภัณฑ์กาแฟ” ซึ่งเป็นการ

ถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ตั้งแต่การเก็บเกี่ยวและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวคือ การคัดแยกคุณภาพ ผลกาแฟสด การตากแห้ง การกะเทาะและสีเปลือก การคั่วด้วยเครื่องคั่วโองกิ่งอัตโนมัติ การบรรจุและการจำหน่าย โดยมีรูปแบบการขายทั้งในจังหวัดและภายนอกจังหวัด สำหรับภายในจังหวัดเป็นการใช้วัตถุดิบพื้นถิ่นเพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนได้เป็นอย่างดีโดยการนำไปเข้าสู่เส้นทางการท่องเที่ยวเชิงเกษตรของพื้นที่นาข้าวเสีย อ.นาโยง จ.ตรัง กลายเป็นเส้นทางท่องเที่ยวอีกเส้นทางหนึ่งที่นำเสนอของจังหวัดตรัง และได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐเข้าบรรจุอยู่ในแผนพัฒนาของจังหวัดตรังจากการจัดทำข้อเสนอจากทีมวิจัยและจากความร่วมมือโดยตรงของกลุ่มกับหน่วยงานจังหวัด ทั้งนี้การจัดการกระบวนการผลิตตลอดห่วงโซ่ร่วมกับเส้นทางท่องเที่ยวจึงเป็นโอกาสที่ดีในการยกระดับของกลุ่มเพื่อเป็นศูนย์เรียนรู้เกี่ยวกับกาแฟโรบัสต้าพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดตรังได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้กลุ่มต้นน้ำที่ปลูกกาแฟโรบัสต้าบนเทือกเขาบรรทัดยังสามารถยกระดับขึ้นเป็นจุดท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ได้ในช่วงฤดูกาลที่มีดอกกาแฟและช่วงการเก็บเกี่ยวเมล็ดกาแฟ ในขณะที่กลุ่มปลายน้ำที่เป็นตลาดและผู้ประกอบการเริ่มมีการใช้ผลผลิตในท้องถิ่นสำหรับจำหน่ายให้ผู้บริโภคมากขึ้น

## 2) หลักเกณฑ์การกำหนดรูปแบบ Learning and innovation platform

การนำแผนของกลุ่ม องค์กรพื้นที่และองค์กรจังหวัดที่สอดคล้องกันเรื่องการยกระดับกาแฟ และเน้นส่วนที่มีความสำคัญต่อการแก้ปัญหาในจุดที่เป็น pain point โดยเบื้องต้นภายใต้กรอบงบประมาณวิจัยที่ได้รับ และแผนการรองรับหลังสิ้นสุดงานวิจัยเพื่อให้การพัฒนาเป็นไปอย่างต่อเนื่องเพื่อเติมเต็มความสมบูรณ์ในจุดต่างๆ ของ platform

### 3) ช่องทางการสื่อสารคืออะไร/มีพื้นที่ในการเรียนรู้หรือไม่อย่างไร

ปัจจุบันมีช่องทางการสื่อสารใน facebook line กิจกรรมท่องเที่ยว กิจกรรมของจังหวัด ซึ่งในอนาคตจำเป็นต้องมีการเพิ่มช่องทางที่มากขึ้น

### 4) กลไกภาคีที่เป็นตัวร่วมขับเคลื่อน platform คือใคร

แผนที่ชัดเจนของกลุ่ม องค์กรท้องถิ่นและองค์กรของจังหวัดเป็นกลไกที่สำคัญเพื่อสนับสนุนซึ่งกันและกันให้ได้เป้าหมายเดียวกัน

### 5) รูปแบบการสร้างเครือข่ายและถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นอย่างไร/วิธีการเชื่อมโยงภาคีเครือข่าย

ผลจากการดำเนินงานในพื้นที่ทำให้เกิดเครือข่ายในหลายภาคส่วนที่เข้ามาสนับสนุนด้านองค์ความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรมและงบประมาณ รูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีจึงขึ้นอยู่กับบทบาทของหน่วยงานต่างๆ ที่เข้ามามีส่วนร่วม โดยทีมวิจัยเป็นส่วนสนับสนุนการถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อให้เกิดการยกระดับกระบวนการต่างๆ ให้ดีขึ้นในซีระดับความพร้อมในช่วงเวลานั้นๆ

### 6) แผนการทำงานที่จะให้เกิดความยั่งยืนเป็นอย่างไร

คำตอบเช่นเดียวกันกับข้อ 4 โดยมีมหาวิทยาลัยในพื้นที่เป็นส่วนสนับสนุนด้านองค์ความรู้และเทคโนโลยี ในขณะที่องค์กรพื้นที่และองค์กรจังหวัดเข้ามามีส่วนขับเคลื่อนในรูปแบบภาค สำหรับงบประมาณวิจัยปี 2564 มุ่งเป้าเพื่อต่อยอดผลงานไปสู่การขยายการตลาดเป็นหลัก พร้อมทั้งการทำแผนขยายเส้นทาง

สายกาแฟภายในจังหวัดไปสู่ภายนอกจังหวัดที่ได้รับการบรรจุไว้ในแผนพัฒนาจังหวัดประจำปี 2565 (เอกสารภาคผนวก) และรวบรวมผลงานของที่มีวิจัยเดิมพร้อมแผนการดำเนินงานที่ตั้งเป้าหมายไว้ผ่านสภาเกษตรกรจังหวัดตรังเพื่อนำเสนอเข้าสู่แผนกาแฟแห่งชาติปี 2565-2574



รูปที่ 4.47 โมเดลการสร้างชุมชนนวัตกรรมกาแฟโรบัสต้าเทือกเขาบรรทัด จังหวัดตรัง ที่มา: เสมอ (2564)

#### 4.9 ผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์หลังดำเนินโครงการ

##### 4.9.1 ต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ หลังมีโครงการวิจัยฯ

ต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ หลัง มีโครงการวิจัยฯ พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟเทือกเขาบรรทัด มีกำไรสุทธิเฉลี่ย เท่ากับ 2,682.91 บาท/ไร่/ปี และกำไรเหนือต้นทุนเงินสด เท่ากับ 4,851.60 บาท/ไร่/ปี โดยมีอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI) เท่ากับ 42.26 ด้านต้นทุนรวมในการปลูกกาแฟ เท่ากับ 6,348.10 บาท/ไร่/ปี แบ่งเป็นต้นทุนคงที่ ไม่เป็นเงินสด เท่ากับ 988.69 บาท โดยพบว่าเป็นค่าเสียโอกาสที่ดิน มากที่สุด ร้อยละ 58.33 ด้านต้นทุนผันแปรรวม เท่ากับ 5,359.41 บาท/ไร่/ปี ซึ่งพบว่าต้นทุนผันแปรที่สำคัญ ประกอบด้วย ค่าปุ๋ยเคมี ร้อยละ 47.17 ค่าเสียโอกาสแรงงานครัวเรือน ร้อยละ 22.02 ค่าจ้างแรงงานในการปลูกและเก็บเกี่ยว ร้อยละ 18.20 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.18

**ตารางที่ 4.18** การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ หลังมีโครงการวิจัยฯ

รายการ	มูลค่าเป็นเงินสด (บาท)	มูลค่าไม่เป็นเงินสด (บาท)	ร้อยละ
<b>1. ต้นทุนคงที่</b>			
1.1 ค่าเสื่อมราคาเครื่องมือและอุปกรณ์		251.24	25.41
1.2 ค่าเสียโอกาสที่ดิน		576.67	58.33
1.3 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน		160.78	16.26
<b>ต้นทุนคงที่รวม</b>		<b>988.69</b>	<b>100.00</b>
<b>2. ต้นทุนผันแปร</b>			
2.1 ค่าพันธุ์	403.67		7.53
2.2 ค่าปุ๋ยเคมี	2,528.00		47.17
2.3 ค่าปุ๋ยอินทรีย์	93.33		1.74
2.4 ค่าขนส่ง	120.67		2.25
2.5 ค่าใช้จ่ายอื่นๆ เช่น ค่าน้ำ	58.40		1.09
2.6 ค่าจ้างแรงงาน	975.34		18.20
2.7 ค่าเสียโอกาสแรงงานครัวเรือน		1,180.00	22.02
<b>ต้นทุนผันแปรรวม</b>	<b>5,359.41</b>		<b>100.00</b>
<b>ต้นทุนรวมทั้งหมด</b>	<b>6,348.10</b>		
<b>ต้นทุนเงินสดรวม</b>	<b>4,179.41</b>		
<b>รายได้รวม</b>	<b>9,031.01</b>		
<b>กำไรสุทธิ</b>	<b>2,682.91</b>		
<b>กำไรเหนือต้นทุนเงินสด</b>	<b>4,851.60</b>		
<b>Return on Investment (ROI)</b>	<b>42.26</b>		

ที่มา: จากการคำนวณ

#### 4.9.2 การประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ ก่อนและหลังดำเนินโครงการวิจัยฯ

จากการศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟเพื่อเขาบรรทัด จังหวัดตรัง เพื่อประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ ก่อนการดำเนินโครงการวิจัยฯ พบว่า เกษตรกรมีรายได้จากการขายเมล็ดกาแฟสด ราคาโดยประมาณ 20 บาท/กิโลกรัม มีกำไรสุทธิเฉลี่ย เท่ากับ 1,675.88 บาท/ไร่/ปี และกำไรเหนือต้นทุนเงินสด เท่ากับ 3,685.67 บาท/ไร่/ปี โดยมีอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI) เท่ากับ 27.51 ทั้งนี้หลังจากการดำเนินโครงการวิจัยแล้วเสร็จส่งผลให้กลุ่มเกษตรกรมีความรู้และทักษะในการพัฒนาคุณภาพและการคัดเลือกเมล็ดกาแฟเพื่อส่งขายไปยังกลุ่มวิสาหกิจเพิ่มขึ้น และได้รับราคาที่สูงขึ้น โดยประมาณ 22-25 บาท/กิโลกรัม ส่งผลให้กลุ่มเกษตรกรมีอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI)

เพิ่มขึ้นเป็น 42.26 โดยเป็นกำไรสุทธิเฉลี่ย เท่ากับ 2,682.91 บาท/ราย/ปี และกำไรเหนือต้นทุนเงินสด เท่ากับ 4,851.60 บาท/ราย/ปี ทั้งนี้เนื่องจากนวัตกรรมที่เข้าไปส่งเสริมให้กับทางกลุ่มซึ่งส่งผลต่อคุณภาพในการผลิตที่เพิ่มขึ้น ทำให้รายได้ของเกษตรกรในชุมชนเพิ่มสูงขึ้นด้วยตามลำดับ ดังตารางที่ 4.19

**ตารางที่ 4.19** การประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟเพื่อเขาบรรทัดก่อนและหลังดำเนินโครงการวิจัย

การประเมิน มูลค่าทาง เศรษฐกิจ	ต้นทุนรวม (บาท/ราย/ปี)	รายได้รวม (บาท/ราย/ปี)	กำไรสุทธิ (บาท/ราย/ปี)	กำไรเหนือ ต้นทุนเงินสด (บาท/ราย/ปี)	Return on investment (ROI) (เปอร์เซ็นต์)
ก่อน ดำเนิน โครงการ	6,090.79	7,766.67	1,675.88	3,685.67	27.51
หลัง ดำเนิน โครงการ	6,348.10	9,031.01	2,682.91	4,851.60	42.26

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย

การจัดการคุณภาพตลอดห่วงโซ่การผลิตกาแฟเพื่อให้ได้เมล็ดกาแฟสาร เมล็ดกาแฟคั่วและผลิตภัณฑ์จากกาแฟโรบัสต้าที่ดีจำเป็นต้องมีการจัดการและควบคุมคุณภาพหลายขั้นต้นด้วยองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เหมาะสมอย่างเช่น

1. กระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟสาร ตั้งแต่การเก็บเกี่ยวเมล็ดสุก นำมาลอยน้ำเพื่อแยกคุณภาพตากแดดบนพื้นยกสูงจากพื้นดิน กะเทาะเปลือกและขัดสีโดยดัดแปลงเครื่องสีข้าว จนได้เมล็ดกาแฟสารเก็บในกระสอบปานเกรดสำหรับใช้กับอาหาร
2. กระบวนการคั่วด้วยเครื่องคั่วโถงกึ่งอัตโนมัติ ด้วยโปรไฟล์การคั่วที่เหมาะสมของอุณหภูมิและเวลาได้เป็นเมล็ดกาแฟคั่วอ่อน เมล็ดกาแฟคั่วกลางและเมล็ดกาแฟคั่วเข้มที่คุณภาพสม่ำเสมอในบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม
3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเมล็ดกาแฟคั่วเพื่อสร้างทางเลือกให้ผู้บริโภคในรูปแบบเมล็ดกาแฟคั่วอ่อน กลางและเข้ม กาแฟผสมพีชพื้นถิ่นคือข้าวเบายอดม่วงคั่ว และการใช้แป้งกาแฟในขนมเปียะเมืองตรัง
4. อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI) ก่อนดำเนินการวิจัยเท่ากับ 27.51 และเพิ่มขึ้นเป็น 42.26 หลังดำเนินการวิจัย

## บรรณานุกรม

- พิระพงศ์ กัทลีและเขาว์ อินทร์ประสิทธิ์ (2558). คุณสมบัติกายภาพของเมล็ดกาแฟโรบัสต้า ก่อนคั่วและ หลังคั่ว. โครงการประชุมวิชาการบัณฑิตศึกษาระดับชาติและนานาชาติครั้งที่ 5. 16-17 กรกฎาคม 2558. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ธัญญา ลี้มสกุล. (2559). ผลของตัวแปรในกระบวนการผลิตที่มีต่อคุณภาพของกาแฟสำเร็จรูป ที่ทำจากเมล็ดกาแฟที่ปลูกในประเทศ. วิทยานิพนธ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐมน สร้างธรรม (2549). การเปลี่ยนแปลงสารประกอบระเหย ในเมล็ดกาแฟอาราบิก้าคั่ว ระหว่างการ เก็บรักษา. มหาวิทยาลัยศิลปากร กรุงเทพฯ.
- ภาณุพงศ์ กังหันทิพย์. (2559). ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมทางเลือกใช้บริการร้านกาแฟโบราณในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล. บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 76 หน้า.
- สุดารินทร์ รอดมณี อารีวรรณ แซ่ตระกูล และณัฐพล ขานหมัด (2558). การศึกษากระบวนการปลูกกาแฟการแปรรูปกาแฟ และการบริหารจัดการของวิสาหกิจชุมชน กลุ่มกาแฟบ้านถ้ำสิงห์ จังหวัดชุมพร. การประชุมวิชาการแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 9 หน้า 97-104.
- จิรัตน์ สังข์แก้ว. 2545. การลงทุน. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร
- ดุขฎี พรหมทัต. 2554. การตลาดเกษตร. คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. พระนครศรีอยุธยา
- นราทิพย์ ชุตินวงศ์. 2546. ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์จุลภาค. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร
- สมศักดิ์ เปรียบพร้อม. 2531. การจัดการฟาร์มประยุกต์. ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร
- Cheng B., Furtado A., Smyth H.E. and Henry R.J. (2016). Influence of genotype and environment on coffee Quality. *Trends in Food Science & Technology*. 57: 20-30.
- Kitzberger C.S.G., Scholza M.B.S., Pereira L.F.P., Vieira L.G.E., Sera T., Silva J.B.G.D., Marta de Toledo Benassi M.T. (2013). Diterpenes in green and roasted coffee of *Coffea arabica* cultivars growing in the same edapho-climatic conditions. *J. of Food Composition and Analysis*. 30: 52–57.
- Kitzberger C., Scholza B and Benassib M. (2014). Bioactive compounds content in roasted coffee from traditional and modern *Coffea arabica* cultivars grown under the same edapho-climatic conditions. *Food Research International*. 61: 61-66.

- Koskei K.R., Patrick M. and Simon M. (2015). Effect of Coffee Processing Technologies on Physico-chemical Properties and Sensory Qualities of Coffee. *African J. of Fd. Sci.* 9(4): 230-236.
- Koshiro Y., Jackson M.C., Nagai C. and Ashihara H. (2015). Changes in the Content of Sugars and Organic Acids During Ripening of Coffee Arabica and Coffee Canephora Fruits. *Eur. Chem. Bull.* 4(8): 378-383
- Montavon P., Duruze E., Rumo G. and Pratz G.(2003). Evolution of Green Coffee Protein Profiles with Maturation and Relationship to Coffee Cup Quality. *J. Agric. Food Chem.* 51: 2328–2334.
- Murkovic M and Derler K (2006). Analysis of amino acids and carbohydrates in green coffee. *J. Biochem. Biophys.* 69: 25–32
- Novaesab F.J.M., Oigman S.S., Souza R., Rezende C.M and Neto F. (2015). New approaches on the analyses of thermolabile coffee diterpenes by gas chromatography and its relationship with cup quality. *Talanta.* 139: 159-166.
- Rosa S., Freitas-Silva O., Rouws J.R.C., Rouws J.R.C., Moreir I.G.S., Novaes F.J.M., Azevedo D.A., Schwab N., Godoy R.O., Eberlin M.N.E., Rezende C.M.R. (2016). Mass spectrometry screening of Arabica coffee roasting: A non-target and non-volatile approach by EASI-MS and ESI-MS. *Food Research International.* 89: 967-975.

## ภาคผนวก

ภาคผนวก 1 เอกสารจดอนุสิทธิบัตรเครื่องคว่ำเองกึ่งอัตโนมัติ

แบบ สป/สน/รสป/001-ก  
หน้า 1 ของจำนวน 2 หน้า

 <b>คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร</b>  <input type="checkbox"/> การประดิษฐ์ <input checked="" type="checkbox"/> การออกแบบผลิตภัณฑ์ <input type="checkbox"/> อนุสิทธิบัตร คำขอเจ้าผู้ลงลายมือชื่อในคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ตามพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2535 และ พระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542	<b>สำหรับเจ้าหน้าที่</b>	
	วันรับคำขอ ๓๐ ก.ย. ๒๕๖๓	เลขที่คำขอ
	วันยื่นคำขอ	2002001132
	สัญญาที่ดำเนินการประดิษฐ์ระหว่างประเทศ	
	ใช้กับแบบผลิตภัณฑ์ ประเภทผลิตภัณฑ์	
	วันประกาศโฆษณา	เลขที่ประกาศโฆษณา
วันออกสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร	เลขที่สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร	
ลายมือชื่อเจ้าหน้าที่		
1. ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์/การออกแบบผลิตภัณฑ์ เครื่องคว่ำกาแฟโอบแบบตั้งโต๊ะ		
2. คำขอรับสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์นี้เป็นคำขอสำหรับแบบผลิตภัณฑ์อย่างเดียวกันและเป็นคำขอฉบับที่ ในจำนวน _____ คำขอ ที่ยื่นในคราวเดียวกัน		
3. ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร <input type="checkbox"/> บุคคลธรรมดา <input type="checkbox"/> นิติบุคคล <input checked="" type="checkbox"/> หน่วยราชการ <input type="checkbox"/> ผู้จัด <input type="checkbox"/> อื่นๆ ชื่อ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ที่อยู่ เลขที่ 1 ถนนราชดำเนินนอก ตำบลนาหวาง อำเภอหาด เมือง จังหวัด สงขลา รหัสไปรษณีย์ 90000 ประเทศ ไทย อีเมล to.mutsu@gmail.com เลขประจำตัวประชาชน <input type="checkbox"/> เลขทะเบียนนิติบุคคล <input checked="" type="checkbox"/> เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร 0 9 9 4 0 0 0 1 4 9 5 3 1 <input type="checkbox"/> เพิ่มขึ้น (ตัวเลข) ในกรณีที่กรอก ชื่อสารกำกับงาน ท่านสะดวกใช้ทาง <input type="checkbox"/> อีเมล <input type="checkbox"/> อีเอสเอ็มเอส		
4. วิธีการในการขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร <input type="checkbox"/> ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบ <input checked="" type="checkbox"/> ผู้รับโอน <input type="checkbox"/> ผู้ขอรับสิทธิโดยเหตุอื่น		
5. ตัวแทน (ถ้ามี) ชื่อ _____ ที่อยู่ _____ ตำบล/แขวง _____ อำเภอ/เขต _____ จังหวัด _____ รหัสไปรษณีย์ _____ ประเทศ _____ อีเมล _____ เลขประจำตัวประชาชน _____ <input type="checkbox"/> เพิ่มขึ้น (ตัวเลข)		
6. ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ <input type="checkbox"/> ชื่อและที่อยู่ผู้ขอรับสิทธิบัตร ชื่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บุญช่วย แทน ที่อยู่ 82/81 หมู่ที่ 5 ตำบล/แขวง เขารูปช้าง อำเภอ/เขต เมืองสงขลา จังหวัด สงขลา รหัสไปรษณีย์ 90000 ประเทศ ไทย อีเมล _____ เลขประจำตัวประชาชน 1 9 0 9 8 0 0 1 3 5 4 6 4 <input checked="" type="checkbox"/> เพิ่มขึ้น (ตัวเลข)		
7. คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้มาจากหรือเกี่ยวข้องกับคำขอเดิม ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอแจ้งไว้ว่าได้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ ในวันเดียวกับคำขอรับสิทธิบัตร เลขที่ _____ วันยื่น _____ เพราะคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้แยกจากหรือเกี่ยวข้องกับคำขอเดิมเพราะ <input type="checkbox"/> คำขอเดิมมีการประดิษฐ์หลายอย่าง <input type="checkbox"/> ถูกคัดค้านเนื่องจากผู้ขอไม่มีสิทธิ <input type="checkbox"/> ขอเปลี่ยนแปลงประเภทขอสิทธิ หมายเลข _____ ในกรณีที่มีการตรวจสอบสิทธิบัตรแล้ว ให้จัดทำเป็นเอกสารแนบ คำขอฉบับใหม่ไว้โดยระบุหมายเลขกำกับและชี้แจงที่แสดงรายละเอียดเพิ่มเติมดังกล่าวด้วย		
<b>สำหรับเจ้าหน้าที่</b>		
จำนวนประเภทสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร <input type="checkbox"/> อนุสิทธิบัตร สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (วิศวกรรม) สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (เคมี) สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (เภสัช) สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (สิ่งประดิษฐ์)		
<input type="checkbox"/> อนุสิทธิบัตร สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (เคมี) สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (โพลิเมอร์) สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (เทคโนโลยีชีวภาพ) สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (นาโนเทคโนโลยี)		
สิทธิบัตรการออกแบบ <input type="checkbox"/> สิทธิบัตรการออกแบบ (ออกแบบผลิตภัณฑ์ 1) <input type="checkbox"/> สิทธิบัตรการออกแบบ (ออกแบบผลิตภัณฑ์ 2) <input type="checkbox"/> สิทธิบัตรการออกแบบ (ออกแบบผลิตภัณฑ์ 3)		
อนุสิทธิบัตร <input type="checkbox"/> อนุสิทธิบัตร (วิศวกรรม) <input type="checkbox"/> อนุสิทธิบัตร (เคมี)		

## ภาคผนวก 2 เอกสารแผนการฝึกอบรมนวัตกรรมชุมชน

แบบ TLO\_RUTS 1  
Issue 9-3-2564  
หน้า 1/2

**แบบฟอร์มการขออนุมัติแผนการฝึกอบรม (นวัตกรรมชุมชนระดับหน่วยงาน)  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย**

เรียน ผู้อำนวยการสำนักการจัดการนวัตกรรมและถ่ายทอดเทคโนโลยี

ด้วยข้าพเจ้า นางสาวณีย์ ชัยเพชร ตำแหน่ง อาจารย์

หน่วยงาน/สังกัด คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

มีความประสงค์จะขออนุมัติแผนการฝึกอบรม (นวัตกรรมชุมชนระดับหน่วยงาน) โดยข้าพเจ้าขอให้ข้อมูลเบื้องต้นมาเพื่อโปรดพิจารณา ดังนี้

1. หัวข้อหลักสูตร : นวัตกรรมชาวบ้านเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตและคุณภาพผลผลิตกาแฟและผลิตภัณฑ์กาแฟโรบัสต้าพื้นเมืองเทือกเขาบรรทัด จังหวัดตรัง
2. หลักการและเหตุผล :

เดิมพื้นที่ อ.นาโยง จังหวัดตรังมีการประกอบอาชีพปลูกยางพาราเป็นหลักที่เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจของราคายางตกมาอย่างต่อเนื่องทางหน่วยงานรัฐดังกล่าวจึงได้ร่วมประชุมภาคีทั้งภาคส่วนของรัฐภายในจังหวัดตรังและกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟเพื่อหาทางในการก้าวผ่านวิกฤตดังกล่าวโดยมีพื้นฐานของทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นสำหรับจังหวัดตรังมีชื่อเสียงมากในด้านกาแฟอย่างยาวนานเกือบทุกพื้นที่ของอ.นาโยงและพื้นที่ใกล้เคียงในจังหวัดตรังปลูกกาแฟซึ่งสมัยก่อนพบเห็นได้เกือบทุกบ้าน แต่เนื่องจากปัญหาด้านการตลาดในสมัยก่อนยังไม่ได้ก้าวทันต่ออัตราการปลูกและผลผลิตที่มีในปริมาณมากประกอบกับกระแสการปลูกยางพาราซึ่งให้กำไรที่สูง ทำให้เกษตรกรโค่นกาแฟทิ้งหันมาปลูกยางพาราเป็นหลักตั้งแต่นั้นมาจนถึงปัจจุบัน ด้วยดั้งเดิมต้นพันธุ์กาแฟที่ปลูกในเขตอ.นาโยงพบว่ายังคงเป็นต้นพันธุ์พื้นเมืองดั้งเดิมและกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ ณ ปัจจุบันได้นำมาขยายปลูกระหว่างต้นยางพาราและสวนผลไม้เพื่อเป็นแนวทางเลือกในการเพิ่มรายได้ทดแทนยางพารา ผลผลิตกาแฟที่ได้ยังคงมีปัญหาด้านคุณภาพจากกระบวนการผลิตที่ไม่ได้มีการควบคุมการผลิตให้ได้มาตรฐานทำให้เมล็ดกาแฟยังมีตำหนิในบางส่วน เกษตรกรยังขาดองค์ความรู้ด้านกระบวนการต่างๆ หลังการเก็บเกี่ยวตั้งแต่การตากแห้ง การขัดสี การคั่ว การบรรจุ การเก็บรักษา การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเมล็ดกาแฟที่ได้ การสร้างแบรนด์และการตลาด รวมไปถึงการวิจัยคุณค่าในด้านต่างๆ ของผลผลิตและผลิตภัณฑ์จากกาแฟโรบัสต้าพื้นเมืองตรังเช่น กายภาพเคมี โภชนาการและฤทธิ์ทางชีวภาพ หลักสูตรนี้จึงมุ่งเน้นแก้ปัญหาเพื่อให้เกษตรกรสามารถจัดการกระบวนการผลิตตลอดห่วงโซ่และมีกิจกรรมอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์แก่ชุมชนเองในการบูรณาแนวการควบคุมคุณภาพผลผลิตเมล็ดกาแฟสาร การพัฒนาเครื่องมือการคั่วที่เป็นเอกลักษณ์ท้องถิ่น สูตรและวิธีการชงกาแฟแบบต่างๆ การผลิตผลิตภัณฑ์อาหารอัตลักษณ์เมืองตรังได้แก่ขนมเปียะเป็นการใช้ประโยชน์จากส่วนต่างๆ จากกระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟแบบโรบัสต้าของเหลือทิ้งและใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์สูงสุดเพื่อลดต้นทุนในการผลิต ผลผลิตผลิตภัณฑ์ได้อย่างมีคุณภาพ สามารถนำคำเป็นการได้ด้วยตนเองและกลุ่มด้วยความร่วมมือและการสนับสนุนจากหน่วยงานของรัฐโดยเฉพาะส่วนของสหกรณ์การเกษตรนาโยง เกษตรกรผู้ปลูกกาแฟและหน่วยงานต่างๆ ของจังหวัดตรังในการพัฒนาส่วนดังกล่าวร่วมกันเพื่อยกระดับคุณภาพของผลผลิตและผลิตภัณฑ์กาแฟ โรบัสต้าพื้นเมืองตรังให้ดีขึ้นเพื่อการเพิ่มรายได้ สร้างเศรษฐกิจ ส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิง green tourism

แบบมหภาคร่วมกับภาคอื่นๆ ในเชิงการท่องเที่ยวของจังหวัดศรีสะเกษ โดยสมาชิกที่ผ่านหลักสูตรนี้จะเป็นวิทยากรชุมชนที่มีศักยภาพและมีความเชี่ยวชาญ สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่ผู้ที่สนใจได้

**3. วัตถุประสงค์ :**

1. เพื่อพัฒนากลุ่มสมาชิกผู้ปลูกกาแฟให้เป็นวิทยากรชุมชนที่มีทักษะทั้งกระบวนการต้นน้ำ กลางน้ำและปลายน้ำ

2. เพื่อให้เกษตรกรนำความรู้ที่ได้ไปสร้างอาชีพเสริม

**4. กลุ่มเป้าหมายการฝึกอบรม :**

กลุ่มสมาชิกผู้ปลูกกาแฟเทือกเขาบรรทัด ในพื้นที่ ตำบลละมอ ตำบลช่อง และตำบลนาข้าวเสีย ของอำเภอนาโยง จังหวัดศรีสะเกษ

5. จำนวนผู้เข้าร่วมอบรม : 10 คน (ที่ผ่านการคัดเลือกเบื้องต้น)

**6. สถานที่ฝึกอบรม :**

อาคารประชุมวิสาหกิจผู้ปลูกกาแฟเทือกเขาบรรทัด ตำบลนาข้าวเสีย อำเภอนาโยง จังหวัดศรีสะเกษ

**7. ระยะเวลาดำเนินการ :**

การทดสอบออนไลน์ 1 วัน ระหว่างวันที่ 26 มิถุนายน 2564 (โดยผู้เข้าร่วมโครงการผ่านการร่วมฝึกปฏิบัติกับทีมวิจัยครบสมบูรณ์ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้)

**8. คณะดำเนินงาน :**

1. ผศ.ดร.เสาวณีย์ ชัยเพชร	ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์
2. ผศ.วรงค์ บุญช่วยแทน	ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์
3. ดร.จวีร์รณ จันทรวง	ตำแหน่ง อาจารย์
4. ผศ.ดร.กฤติยา หนูสาย	ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์
5. ผศ.ดร.ศิรินาถ ศรีอ่อนนวล	ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์
6. ผศ.จักรนรินทร์ ฉัตรทอง	ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์
7. ดร.สหพงศ์ สมวงศ์	ตำแหน่ง อาจารย์

**9. งบประมาณ :** - บาท

**10. แหล่งทุน :**

หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.) สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.)

**11. ประเภทนวัตกรรม**

สิ่งประดิษฐ์       สิ่งแวดล้อม       ศิลปวัฒนธรรม       อื่นๆ .....

**12. ระยะเวลาการฝึกอบรม :**

การทดสอบออนไลน์ 1 วัน (26 มิถุนายน 2564)

## 13. แผนการฝึกอบรม :

กิจกรรม	เดือน								
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.
1. การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว เมล็ดกาแฟ และกระบวนการผลิต เมล็ดกาแฟสารแบบแห้ง									
2. การใช้เครื่องคั่วโองกึ่งอัตโนมัติ									
3. การผลิตขนมเปียะเมืองตรังผสม แป้งกาแฟ									
4. การชงกาแฟด้วยเทคนิคต่างๆ									

## 14. รายชื่อวิทยากร :

- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1. ผศ.ดร.เสาวณีย์ ชัยเพชร   | ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ |
| 2. ผศ.วรพงศ์ บุญช่วยแทน     | ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ |
| 3. ดร.จรีวรรณ จันทร์คง      | ตำแหน่ง อาจารย์            |
| 4. ผศ.ดร.กฤติยา หนูสาย      | ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ |
| 5. ผศ.ดร.ศิรินาถ ศรีอ่อนนวล | ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ |
| 6. ผศ.จักรนรินทร์ ฉัตรทอง   | ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ |
| 7. ดร.สหพงศ์ สมวงศ์         | ตำแหน่ง อาจารย์            |

## 14. ผลที่คาดว่าจะได้รับ :

1. สมาชิกมีทักษะความสามารถในการวางแผนการผลิต การคัดคุณภาพผลผลิต การจัดการผลผลิตและมาตรฐานผลผลิต รวมไปถึงการตลาด อีกทั้งเป็นนวัตกรรมที่มีศักยภาพและมีความเชี่ยวชาญสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่ผู้สนใจ

2. เกษตรกรสามารถนำความรู้ที่ได้ไปสร้างอาชีพเสริมได้

ลงชื่อ.....

(นางเสาวณีย์ ชัยเพชร)

วันที่...21 มิถุนายน 2564....

### ตารางการฝึกอบรม

หลักสูตร นวัตกรรมชาวบ้านเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตและคุณภาพผลผลิตกาแฟและผลิตภัณฑ์กาแฟโรบัสต้า  
พื้นเมืองเทือกเขาบรรทัด จังหวัดตรัง

ณ อาคารประชุมวิสาทกิจชุมชนผู้ปลูกกาแฟเทือกเขาบรรทัด ตำบลนาข้าวเสีย อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง

ว/ศ/ปี เวลา	กิจกรรม (ออนไลน์)	จำนวน (ชั่วโมง)	วิทยากร
26/6/64 8.00-11.00	การจัดการกระบวนการผลิตตลอดห่วงโซ่ของกาแฟโรบัสต้าพันธุ์พื้นเมืองตรัง	3	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เสาวณีย์ ชัยเพชรและ ทีมวิจัย
26/6/64 11.00-12.00	อบรมเชิงปฏิบัติการ การจัดการกระบวนการผลิตกาแฟโรบัสต้าพันธุ์พื้นเมืองตรัง	1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เสาวณีย์ ชัยเพชรและ ทีมวิจัย
	พัก		
26/6/64 13.00-14.00 น.	1.อบรมเชิงปฏิบัติการ การจัดการคุณภาพเมล็ดกาแฟโรบัสต้าตลอดกระบวนการและการตลาดเมล็ดกาแฟ	1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เสาวณีย์ ชัยเพชร
26/6/64 14.00-15.00 น.	2. อบรมเชิงปฏิบัติการ การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวเมล็ดกาแฟ และกระบวนการผลิตเมล็ดกาแฟสารแบบแห้ง	1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เสาวณีย์ ชัยเพชร ผศ.ดร.กฤติยา หนูสาย
26/6/64 15.00-16.00 น.	3. อบรมเชิงปฏิบัติการ การใช้เครื่องคั่วโอง์กึ่งอัตโนมัติ	1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วรพงศ์ บุญช่วยแทน และทีม
26/6/64 16.00-17.00 น.	4. อบรมเชิงปฏิบัติการ การผลิตขนมเปียะเมืองตรังผสมแป้งกาแฟ	1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เสาวณีย์ ชัยเพชร ผศ.ดร.กฤติยา หนูสาย
26/6/64 17.00-18.00 น.	5. อบรมเชิงปฏิบัติการ การชงกาแฟด้วยเทคนิคต่างๆ	1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เสาวณีย์ ชัยเพชร ผศ.ดร.กฤติยา หนูสาย ผศ.ดร.ศิรินาถ อ่อนศรีนวล

ภาคผนวก 3 เอกสารโครงการพัฒนากาแฟโรบัสต้าเพื่อเกษตรกรรายย่อยในแผนพัฒนาจังหวัดตรัง (2565)

แบบ จ.๑-๑  
(Project Briefรายโครงการ)

แบบสรุปโครงการแบบย่อ (project Brief)

แผนการพัฒนาที่ ๑ : สร้างฐานเศรษฐกิจของจังหวัดด้านเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมที่มั่นคงและยั่งยืน  
แผนที่ ๓ ส่งเสริมการทำเกษตรกรรมยั่งยืนโดยการประยุกต์ใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ส่งเสริมสินค้า  
ที่เป็นอัตลักษณ์มุ่งสู่ GI และการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร

หัวข้อ	รายละเอียด
ชื่อโครงการ	การยกระดับคุณภาพและมาตรฐานโรบัสต้าพันธุ์พื้นเมืองตรังเพื่อการท่องเที่ยวเกษตรเชิงนิเวศน์
ความสำคัญของโครงการ หลักการและเหตุผล	<p>“ยุทธศาสตร์กาแฟ ปีพ.ศ. ๒๕๖๐-๒๕๖๕” ของกรมวิชาการเกษตร ระบุว่า ในช่วงปี๒๕๕๔-๒๕๕๘ ความต้องการเมล็ดกาแฟของไทยเพิ่มขึ้น สวนทางกับผลผลิตกาแฟที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง อันเป็นผลมาจากราคาผลผลิตกาแฟที่ตกต่ำเป็นเวลานาน ทำให้เกษตรกรปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชอื่นที่ราคาดีกว่า เช่น ยางพารา ปาล์มน้ำมัน และ ไม้ผลต่างๆจนเหลือพื้นที่ปลูกกาแฟที่ให้ผลผลิตแล้วลดลงจาก๓.๒แสนไร่ ในปี๒๕๕๔เหลือเพียง ๒.๕แสนไร่ในปี๒๕๕๘ผลผลิตลดลงจาก๔.๒ หมื่นตันในปี๒๕๕๔ เหลือเพียง ๒.๖ หมื่นตันในปี๒๕๕๘ และ ๒.๕ หมื่นตันในปี๒๕๖๐ ในขณะที่ความต้องการเมล็ดกาแฟเพิ่มขึ้นจาก ๖ หมื่นตัน ในปี๒๕๕๔ เป็น ๘ หมื่นตัน และ ๑ แสนตันในปี๒๕๖๐สำหรับในเขตพื้นที่จ.ตรัง เดิมเกษตรกรประกอบอาชีพปลูกยางพาราเป็นหลักจนกระทั่งเกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจส่งผลให้ราคายางตกต่ำมาอย่างต่อเนื่อง เกษตรกรจึงจำเป็นต้องหาทางก้าวผ่านวิกฤตดังกล่าวโดยใช้พื้นฐานของทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นเพื่อยกระดับและสร้างมูลค่าด้วยเหตุที่จังหวัดตรังมีชื่อเสียงมากในด้านกาแฟมาอย่างยาวนานเกือบทุกพื้นที่ของ.นาโยงและพื้นที่ใกล้เคียงในจังหวัดตรังปลูกกาแฟซึ่งสมัยก่อนพบเห็นได้เกือบทุกบ้าน แต่เนื่องจากปัญหาด้านการแปรรูปและการตลาดในสมัยก่อนยังไม่ได้ก้าวทันต่ออัตราการปลูกและผลผลิตที่มีในปริมาณมากประกอบกับเกษตรกรปลูกยางพาราซึ่งให้กำไรที่สูง ทำให้เกษตรกรโค่นกาแฟทิ้งหันมาปลูกยางพาราเป็นหลักตั้งแต่นั้นมาจนถึงปัจจุบัน ด้วยดั้งเดิมต้นพันธุ์กาแฟที่ปลูกในเขตอ.นาโยงพบว่ายังคงเป็นต้นพันธุ์พื้นเมืองดั้งเดิมและกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟ ณ ปัจจุบันได้นำมาขยายปลูกระหว่างต้นยางพาราและสวนผลไม้ไปยังอำเภอต่างๆ ภายในจังหวัดตรังเพื่อเป็นแนวทางเลือกในการเพิ่มรายได้ทดแทนยางพารา ยกระดับคุณภาพของผลผลิตและผลิตภัณฑ์กาแฟโรบัสต้าพันธุ์พื้นเมืองตรังให้ดีขึ้นเพื่อการเพิ่มรายได้ สร้างเศรษฐกิจ ส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิง green tourism แบบมหภาคร่วมกับภาคอื่นๆ ในเชิงการท่องเที่ยวของจังหวัดตรัง</p>
๓. วัตถุประสงค์ของโครงการ	<p>๓.๑ การพัฒนากระบวนการแปรรูปกาแฟตลอดห่วงโซ่การผลิตที่ได้มาตรฐานและมีอัตลักษณ์พื้นถิ่น ๓.๒ การพัฒนาภูมิสถาปัตยกรรมที่เส้นทางสายกาแฟเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเกษตรเชิงนิเวศน์ ๓.๓ การยกระดับศูนย์เรียนรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีกาแฟโรบัสต้าระดับชุมชน</p>
๔. ตัวชี้วัดและค่าเป้าหมาย	<p>ระบุตัวชี้วัดและค่าเป้าหมายจากการดำเนินโครงการ ๑ เกษตรกรต้นแบบสามารถจัดการกระบวนการผลิต การควบคุมและดูแลมาตรฐานตลอดกระบวนการผลิตอย่างน้อย ๑๐๐ คน</p>

หัวข้อ	รายละเอียด
พื้นที่เป้าหมาย	<p>๒. เกษตรกรต้นแบบสามารถผลิตและสร้างผลิตภัณฑ์ที่เป็นอัตลักษณ์กาแฟโรบัสต้าเมืองตรังอย่างน้อย ๑๐ ผลิตภัณฑ์เพื่อการจำหน่ายสร้างรายได้แก่ชุมชน</p> <p>๓. ได้เส้นทางกาแฟโรบัสต้าด้วยการจัดทำด้านภูมิสถาปัตยกรรมเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเกษตรเชิงนิเวศอย่างน้อย ๑ แบบแผน</p> <p>๔. ชุมชนต้นแบบถูกยกระดับเป็นศูนย์เรียนรู้และถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านต่าง ๆ เกี่ยวกับกระบวนการผลิตกาแฟและผลิตภัณฑ์ครบวงจร ๑ ศูนย์</p>
กิจกรรมหลัก	พื้นที่ต้นแบบ ตำบลช่อง ตำบลละมอ ตำบลนาข้าวเสีย อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง
๕.๑ กิจกรรมหลักที่ ๑	<p>การสร้างกลุ่มต้นแบบเพื่อเป็นที่รวบรวมองค์ความรู้ การแลกเปลี่ยน การถ่ายทอดและแหล่งผลิตให้กับผู้ที่สนใจในรูปแบบต่างๆ</p> <p>การพัฒนากระบวนการแปรรูปกาแฟตลอดห่วงโซ่การผลิตที่ได้มาตรฐานและมีอัตลักษณ์พื้นถิ่น</p> <p>การถ่ายทอดองค์ความรู้ตั้งแต่การเก็บเกี่ยว การกะเทาะเปลือก การทำแห้ง การขัดสี การเก็บรักษา การคั่ว บรรจุภัณฑ์ การเก็บรักษา และการตลาด รวมถึงการจัดสร้างอุปกรณ์บางส่วนที่จำเป็น</p> <p>๑,๕๐๐,๐๐๐ บาท</p> <p>คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย สหกรณ์การเกษตรอำเภอนาโยง เกษตรอำเภอ เกษตรจังหวัด อบต.</p>
<p>งบประมาณ</p> <p>ผู้รับผิดชอบ</p> <p>หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง</p>	<p>๕.๒ กิจกรรมหลักที่ ๒</p> <p>การพัฒนาภูมิสถาปัตย์เส้นทางสายกาแฟเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเกษตรเชิงนิเวศ</p> <p>การพัฒนาเส้นทางสายกาแฟเพื่อเป็นจุดเรียนรู้และท่องเที่ยวตั้งแต่แหล่งปลูก การเรียนรู้ตลอดกระบวนการผลิต การคั่ว การชงและการผลิตผลิตภัณฑ์จากกาแฟและส่วนเหลือทิ้ง</p> <p>๒,๐๐๐,๐๐๐ บาท</p> <p>คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย สหกรณ์การเกษตรอำเภอนาโยง เกษตรอำเภอ เกษตรจังหวัด อบต.</p>
<p>งบประมาณ</p> <p>ผู้รับผิดชอบ</p> <p>หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง</p>	<p>๕.๓ กิจกรรมหลักที่ ๓</p> <p>การยกระดับศูนย์เรียนรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีกาแฟโรบัสต้าระดับชุมชน</p> <p>สร้างชุมชนต้นแบบกาแฟแบบครบวงจรที่เป็นแหล่งรวบรวมองค์ความรู้ต่างๆ ของกาแฟโรบัสต้า สามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับผู้ที่สนใจ เป็นแหล่งผลิตและจำหน่ายกาแฟรวมถึงผลิตภัณฑ์จากกาแฟ</p> <p>๕๐๐,๐๐๐ บาท</p> <p>คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย สหกรณ์การเกษตรอำเภอนาโยง เกษตรอำเภอ เกษตรจังหวัด อบต.</p>
๖. หน่วยงานดำเนินงาน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
๗. ระยะเวลาในการดำเนินงาน	ปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๕
๘. งบประมาณ	<input checked="" type="checkbox"/> ไตรมาสที่ ๑ <input checked="" type="checkbox"/> ไตรมาสที่ ๒ <input checked="" type="checkbox"/> ไตรมาสที่ ๓ <input checked="" type="checkbox"/> ไตรมาสที่ ๔ ๔,๐๐๐,๐๐๐ บาท

๒

หัวข้อ	รายละเอียด
ผลผลิต (Output)	๑. เกษตรกรสามารถจัดการกระบวนการผลิต การควบคุมและดูแลมาตรฐานตลอดกระบวนการผลิต ๑๐๐ คน ๒. เกษตรกรสามารถผลิตและสร้างผลิตภัณฑ์ที่เป็นอัตลักษณ์กาแฟโรบัสต้าเมืองตรังอย่างน้อย ๑๐ ผลิตภัณฑ์เพื่อการจำหน่ายสร้างรายได้แก่ชุมชน ๓. ได้เส้นทางกาแฟโรบัสต้าด้วยการจัดทำด้านภูมิสถาปัตยกรรมเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเกษตรเชิงนิเวศอย่างน้อย ๑ แบบแผน ๔. ชุมชนต้นแบบถูกยกระดับเป็นศูนย์เรียนรู้และถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านต่าง ๆ เกี่ยวกับกระบวนการผลิตกาแฟและผลิตภัณฑ์ครบวงจร ๑ ศูนย์
ว.ผลที่คาดว่าจะได้รับ (Outcome)	ระบุผลที่คาดว่าจะได้รับจากการดำเนินโครงการ ในลักษณะของผลลัพธ์ (Outcome) และเป็นผลลัพธ์ที่สามารถวัดผลได้อย่างเป็นรูปธรรมทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ๑. กลุ่มเกษตรกรต้นแบบมีความรอบรู้ มีศักยภาพในการเป็นผู้นำด้านกาแฟโรบัสต้าในเขตภาคใต้ ๒. มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของห่วงโซ่การผลิตกาแฟและผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นอย่างน้อยร้อยละ ๑๐ ๓. จังหวัดตรังเป็นศูนย์การผลิตและเรียนรู้เกี่ยวกับกาแฟโรบัสต้าในเขตภาคใต้

ภาคผนวก 4 แผนกาแฟแห่งชาติปี 2565-2574

### แผนความเชื่อมโยงปฏิบัติการพืชกาแฟที่สอดคล้องยุทธศาสตร์ชาติ

**ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี**

**ยุทธศาสตร์ 2**

ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน

เกษตรอัตลักษณ์พื้นถิ่น | เกษตรปลอดภัย | เกษตรชีวภาพ | เกษตรแปรรูป | เกษตรอัจฉริยะ

**ยุทธศาสตร์ 4**

ด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม

ชุมชนท้องถิ่นสามารถพึ่งตนเองและการจัดการตนเอง เพื่อสร้างสังคมคุณภาพ

**ยุทธศาสตร์**

ด้านการสร้างการเติบโตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ใช้ประโยชน์และสร้างคุณค่าบนฐานทรัพยากรธรรมชาติ

**แผนปฏิรูปประเทศ 11 ด้าน**

**ด้านเศรษฐกิจ**

มีผลิตภาพและความสามารถในการแข่งขันในระดับประเทศสูงขึ้น  
มีการเติบโตอย่างครอบคลุมทุกภาคส่วนอย่างยั่งยืน

**ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม**

ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้รับการรักษาและยั่งยืนเป็นรากฐานในการพัฒนาประเทศ

**แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12**

**ยุทธศาสตร์ 2**

การสร้างความเป็นธรรมลดความเหลื่อมล้ำในสังคม

**ยุทธศาสตร์ 3**

การสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจและแข่งขันได้อย่างยั่งยืน

**ยุทธศาสตร์ 4**

การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

แผนปฏิบัติการพืชกาแฟแห่งชาติ 2565-2574

วิสัยทัศน์ เป็นผู้นำการผลิต การแปรรูป  
กาแฟคุณภาพในระดับเอเชีย  
ในตลาดโลกภายใต้อัตลักษณ์



**พันธกิจ**

1. วิจัยและพัฒนา สร้างสรรค์นวัตกรรม และพัฒนาระบบการบริหารจัดการการผลิตที่ทันสมัย
2. เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการระบบการผลิตกาแฟ ที่มีมาตรฐานในระดับสากล
3. สร้างและพัฒนาเครือข่ายภาครัฐ เครือข่ายวิชาการ เครือข่ายกลุ่มเกษตรกร และเครือข่ายผู้ประกอบการ
4. ยกระดับคุณภาพมาตรฐาน และอัตลักษณ์กาแฟไทย
5. เสริมสร้างการพัฒนาไทยเป็นศูนย์กลางการค้ากาแฟในภูมิภาคอาเซียน และเอเชีย



**เป้าหมาย**

เสริมสร้างโอกาสในการพัฒนาการผลิตกาแฟตลอดห่วงโซ่คุณค่า ให้เกิดความยั่งยืนและยกระดับศักยภาพในการพัฒนากาแฟอย่างต่อเนื่องบนฐานการเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม



 <b>กลยุทธ์กาแฟโรบัสตา</b>	 <b>กลยุทธ์กาแฟอะราบิกา</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. พัฒนาด้านการตลาดเพิ่มมูลค่า ด้วยความเชี่ยวชาญและนวัตกรรม</li> <li>2. เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนการผลิตด้วยนวัตกรรม ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และอัตลักษณ์กาแฟโรบัสตาของชาติ</li> <li>3. พัฒนาระบบบริหารจัดการการแปรรูปและมูลค่ากาแฟโรบัสตา</li> <li>4. ด้านการวิจัยและพัฒนาเพื่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพิ่มมูลค่า มูลค่ากาแฟโรบัสตาตลอดห่วงโซ่คุณค่า</li> <li>5. ด้านการบริหารจัดการที่ทันสมัย สมรรถนะสูงบนฐานธรรมภิบาล</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. พัฒนาด้านการตลาดกาแฟคุณภาพและมีเอกลักษณ์ชาติที่แข่งขันได้</li> <li>2. เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการพัฒนาคุณภาพผลผลิตกาแฟคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม</li> <li>3. พัฒนาการแปรรูปและสร้างมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์และเพิ่มราคา</li> <li>4. เสริมสร้างศักยภาพการวิจัยและพัฒนาการสร้างสรรค์นวัตกรรมตลอดห่วงโซ่คุณค่า</li> <li>5. ด้านการบริหารจัดการที่ทันสมัย สมรรถนะสูงบนฐานธรรมภิบาล</li> </ol>