คู่มือปฏิบัติงานหลัก
เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ในชุมชนท้องถิ่น จังหวัดลำพูน

นาย พหล แสนสมชัย
นักวิจัย

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

สารบัญ

		หน้า
บทที่ 1	บทนำ	1
	หลักการและเหตุผล	1
	วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
	กลุ่มเป้าหมาย, พื้นที่เป้าหมาย และระยะเวลาดำเนินโครงการ	2
	ตัวชี้วัดความสำเร็จและค่าเป้าหมาย	3
บทที่ 2	แนวปฏิบัติในการให้บริการวิชาการ	4
	กระบวนการบริการทางวิชาการ	4
	ขอบเขตและระยะเวลาของกิจกรรมในโครงการ	5
บทที่ 3	การจัดทำรายงานสรุปผลโครงการ	16
	การดำเนินการและผลการดำเนินการโครงการฯ (กิจกรรมที่ 1)	35
	การดำเนินการและผลการดำเนินการโครงการฯ (กิจกรรมที่ 2)	41
	การดำเนินการและผลการดำเนินการโครงการฯ (กิจกรรมที่ 3)	47
	การดำเนินการและผลการดำเนินการโครงการฯ (กิจกรรมที่ 4)	51
	การดำเนินการและผลการดำเนินการโครงการฯ (กิจกรรมที่ 5)	53
บทที่ 4	สรุปผลการดำเนินการ	55
	เอกสารอ้างอิง	85
	ภาคผนวก	87
	ตัวอย่างหนังสือโครงการที่ได้รับการอนุมัติเรียบร้อยแล้ว	87
	ป้ายแสดงการประชาสัมพันธ์โครงการ	88
	แบบสอบถามหรือแบบประเมินผลโครงการ	93
	ภาพกิจกรรม	95
	(ก่อนดำเนินโครงการ/ระหว่างดำเนิน/ และเมื่อสิ้นสุดโครงการ)	

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 2.1 แผนที่นาข้าว 18.460436000000001,98.827866	5
ภาพที่ 2.2 แผนที่สถานที่จัดกิจกรรมข้า18.595444000000001,99.010261999999997	6
ภาพที่ 2.3 แผนที่สวยกล้วย 18.436548564486131,98.780774155887102	9
ภาพที่ 2.4 แผนที่สวนมะม่วง 18.461853999999999,98.827420000000004	11
ภาพที่ 2.5 แผนที่สถานที่จัดกิจกรรมมะม่วง 18.4552793,98.8272418	11
ภาพที่ 2.6 แผนที่สวนลำไย 18.448740999999998,98.823974000000007	13
ภาพที่ 2.7 แผนที่สถานที่จัดกิจกรรมลำไย 18.426375, 98.784150	14
ภาพที่ 3.1 แสดงปริมาณสารฟีนอลิกรวม (mgG/g extract) เมื่อสกัดข้าวหอมมะลิแดงด้วยตัวทำละลายน้ำ และแอลกอฮอล์ (ส่วนรายงาน)	36
ภาพที่ 3.2 แสดงปริมาณสารฟลาโวนอยด์ (mgC/g extract) เมื่อสกัดข้าวหอมมะลิแดงด้วยตัวทำละลายน้ำ และแอลกอฮอล์ (ส่วนรายงาน)	37
ภาพที่ 3.3 แสดงความสามารถในการกลืนกินอนุมูลอิสระ DPPH ของสกัดข้าวหอมมะลิแดงด้วยตัวทำละลายน้ำ และแอลกอฮอล์ (ส่วนรายงาน)	38
ภาพที่ 3.4 แสดงถึงความอยู่รอดของเซลล์ไฟโบรบลาสต์เมื่อบ่มกับสารสกัดที่ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง (ส่วนรายงาน)	39
ภาพที่ 3.5 แสดงปริมาณสารฟีนอลิกรวม (mgG/g extract) เมื่อสกัดข้าวเบอร์รี่ด้วยตัวทำละลายน้ำ และแอลกอฮอล์ (ส่วนรายงาน)	42
ภาพที่ 3.6 แสดงปริมาณสารฟลาโวนอยด์ (mgC/g extract) เมื่อสกัดข้าวเบอร์รี่ด้วยตัวทำละลายน้ำ และแอลกอฮอล์ (ส่วนรายงาน)	43
ภาพที่ 3.7 แสดงความสามารถในการกลืนกินอนุมูลอิสระ DPPH ของสกัดข้าวเบอร์รี่ด้วยตัวทำละลายน้ำ และแอลกอฮอล์ (ส่วนรายงาน)	44
ภาพที่ 3.8 แสดงถึงความอยู่รอดของเซลล์ไฟโบรบลาสต์เมื่อบ่มกับสารสกัดข้าวเบอร์รี่ที่ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง (ส่วนรายงาน)	45
ภาพที่ 3.9 แสดงปริมาณสารฟีนอลิกรวม (mgG/g extract) เมื่อสกัดกาแฟด้วยตัวทำละลายน้ำ และแอลกอฮอล์ (ส่วนรายงาน)	48
ภาพที่ 3.10 แสดงปริมาณสารฟลาโวนอยด์ (mgC/g extract) เมื่อสกัดกาแฟด้วยตัวทำละลายน้ำ และแอลกอฮอล์ (ส่วนรายงาน)	49

สารบัญภาพต่อ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 3.11 แสดงความสามารถในการกลืนกินอนุมูลอิสระ DPPH ของสกัดกาแฟด้วยตัวทำละลายน้ำและแอลกอฮอล์ (ส่วนรายงาน)	50
ภาพที่ 4.1 แสดงข้อมูลวารสาร Chinese Chemical Letters ที่นำเสนอบทความ	55
ภาพที่ 4.2 แสดงข้อมูลวารสาร Asia-Pacific Journal of Science and Technology (APST) (Scopus Q3) ที่นำเสนอบทความ	69
ภาคผนวก 3 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบโลชั่น และครีมจากสารสกัดข้าวในจังหวัดลำพูน	96
ภาคผนวก 3 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบกล้วยอบรสกาแฟ	98
ภาคผนวก 3 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบผลิตภัณฑ์มะม่วงผง	100
ภาคผนวก 3 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบไซรัปจากลำไย	102

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 2.1	แสดงระยะเวลาการดำเนินกิจกรรมที่ 1 การแปรรูปผลผลิตข้าวอินทรีย์ในจังหวัดลำพูนเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวกายเพื่อป้องกันฝุ่น 2.5PM	7
ตารางที่ 2.2	แสดงระยะเวลาดำเนินกิจกรรมที่ 2 การแปรรูปผลผลิตข้าวอินทรีย์ในจังหวัดลำพูนเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวหน้าเพื่อป้องกันฝุ่น 2.5PM	8
ตารางที่ 2.3	แสดงระยะเวลาดำเนินกิจกรรมที่ 3 การแปรรูปผลผลิตกาแฟในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์กล้วยอบรสกาแฟ	10
ตารางที่ 2.4	แสดงระยะเวลาดำเนินกิจกรรมที่ 4 การแปรรูปผลผลิตมะม่วงในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม	12
ตารางที่ 2.5	แสดงระยะเวลาดำเนินกิจกรรมที่ 5 การแปรรูปผลผลิตลำไยในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม	15
ตารางที่ 3.1	ผลการทดสอบความคงตัวและคุณสมบัติทางกายภาพของโลชั่นสารสกัดข้าวหอมมะลิแดง	40
ตารางที่ 3.2	แสดงประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวกายต่อการป้องกันฝุ่น 2.5PM	40
ตารางที่ 3.3	ผลการทดสอบความคงตัวและคุณสมบัติทางกายภาพของครีมสารสกัดข้าวเบอร์รี่	46
ตารางที่ 3.4	ประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวหน้าต่อการป้องกันฝุ่น 2.5PM	46
ตารางที่ 3.5	แสดงผลการดำเนินกิจกรรมที่ 4 การแปรรูปผลผลิตมะม่วงในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม	52
ตารางที่ 3.6	แสดงผลการดำเนินกิจกรรมที่ 5 การแปรรูปผลผลิตลำไยในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม	54
ตารางที่ 4.1	แสดงผลการดำเนินกิจกรรมที่ 1 และ 2 การแปรรูปผลผลิตข้าวอินทรีย์ในจังหวัดลำพูนเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวกาย/ผิวหน้าเพื่อป้องกันฝุ่น 2.5PM	80
ตารางที่ 4.2	แสดงผลการดำเนินกิจกรรมที่ 3 การแปรรูปผลผลิตกาแฟในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์กล้วยอบรสกาแฟ	81
ตารางที่ 4.3	แสดงผลการดำเนินกิจกรรมที่ 4 การแปรรูปผลผลิตมะม่วงในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม	82
ตารางที่ 4.4	แสดงผลการดำเนินกิจกรรมที่ 5 การแปรรูปผลผลิตลำไยในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม	83

บทที่ 1
บทนำ

หลักการและเหตุผล

มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางเป็นมหาวิทยาลัยเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ซึ่งหนึ่งในเป้าหมายของงานวิจัยในระยะ 10 ปี (แผนพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ระยะ 10 ปี (พ.ศ.2560-2569)) คือมีงานวิจัยเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี การแก้ปัญหาและการพัฒนาของชุมชนท้องถิ่น โดยปัญหาที่สำคัญของท้องถิ่นที่รับผิดชอบคือ พื้นที่จังหวัดลำปาง และลำพูน มักเป็นผลผลิตภาคเกษตรกรรม ไม่ว่าจะเป็น ข้าว ลำไย มะม่วง สัปปะรด ซึ่งจะประสบปัญหาเรื่องราคาผลผลิตตกต่ำ การขาดการสนับสนุนองค์ความรู้ด้านนวัตกรรม ขาดทักษะการแปรรูปผลผลิต การสร้างมาตรฐานคุณค่าสินค้าเกษตรแปรรูป

ดังนั้นเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ ทางสถาบันวิจัยและพัฒนา จึงได้สนองกลยุทธ์ของมหาวิทยาลัยฯ โดยสร้างนักวิจัยเชิงพื้นที่มืออาชีพ และมีการบูรณาการงานวิจัยเชิงพื้นที่แบบมุ่งเป้า เพื่อให้เกิดศูนย์ความเป็นเลิศร่วมกับความต้องการของจังหวัดลำปาง และจังหวัดลำพูนในเชิงพื้นที่เกี่ยวกับปัญหาเชิงพื้นที่คือ ข้าว กาแฟ ลำไย และมะม่วงในจังหวัดลำพูน ซึ่งจากการสำรวจพบว่าความต้องการนี้เป็นความต้องการตามแผนพัฒนาจังหวัดลำพูน (พ.ศ.2561-2565) ซึ่งมูลค่าทางเศรษฐกิจโดยรวมของจังหวัดลาปางปี 2562 ค่าขยายตัวร้อยละ 3.2 (โดยมีช่วงคาดการณ์ร้อยละ 2.5 - 3.7 ต่อปี) โดยทุกการผลิตเป็นแรงขับเคลื่อนที่สำคัญ และมูลค่าทางเศรษฐกิจของจังหวัดลำพูนในปีที่ผ่านมาพบว่า สาขาเกษตรกรรม มีมูลค่าเพิ่ม เท่ากับ 13,913 ล้านบาท

ในการนี้สถาบันวิจัยและพัฒนาจึงมีโครงการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรที่เป็นปัญหาเฉพาะในแต่ละพื้นที่ โดยนำองค์ความรู้และเทคโนโลยี เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรม ให้ได้ผลิตภัณฑ์เป้าหมายที่ตรงตามความต้องการของชุมชนเป้าหมาย และเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์แปรรูปผลผลิตทางการเกษตรที่ตรงตามความต้องการของตลาด และมีมาตรฐานสากลเช่น มาตรฐานทางอุตสาหกรรม มาตรฐานสินค้า OTOP หรือมาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข จึงต้องอาศัยองค์ความรู้และทักษะทางวิชาการเพื่อให้ก่อกำเนิดผลิตภัณฑ์ชุมชนท้องถิ่น เช่นการแปรรูปผลผลิตข้าว กาแฟ ลำไย และมะม่วง ให้เป็นผลิตภัณฑ์อาหาร/ไม่ใช่อาหาร

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อแปรรูปผลผลิตจากข้าวอินทรีย์ในจังหวัดลำพูนเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวกายเพื่อป้องกันฝุ่น 2.5PM
2. เพื่อแปรรูปผลผลิตจากข้าวอินทรีย์ในจังหวัดลำพูนเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวหน้าเพื่อป้องกันฝุ่น 2.5PM
3. เพื่อแปรรูปผลผลิตจากกาแฟในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์กล้วยอบรสกาแฟ
4. เพื่อแปรรูปผลผลิตจากมะม่วงในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม
5. เพื่อแปรรูปผลผลิตจากลำไยในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม

1. กลุ่มเป้าหมาย, พื้นที่เป้าหมาย และระยะเวลาดำเนินโครงการ

1.1 กลุ่มเป้าหมาย ประกอบไปด้วย

หน่วยงานภายใน ได้แก่

- บุคลากรสถาบันวิจัยและพัฒนา จำนวน 13 คน

หน่วยงานภายนอกได้แก่

- สมาชิกวิสาหกิจชุมชนผู้สนใจการแปรรูปผลผลิตจากข้าวในจังหวัดลำพูนจำนวน 2 ราย
- สมาชิกวิสาหกิจชุมชนผู้สนใจการแปรรูปผลผลิตจากกาแฟในจังหวัดลำพูนจำนวน 1ราย
- สมาชิกวิสาหกิจชุมชนผู้สนใจการแปรรูปผลผลิตจากมะม่วงในจังหวัดลำพูนจำนวน 1 ราย
- สมาชิกวิสาหกิจชุมชนผู้สนใจการแปรรูปผลผลิตจากลำไยในจังหวัดลำพูนจำนวน 1 ราย

1.2 พื้นที่เป้าหมาย

- วิสาหกิจชุมชนในพื้นที่อำเภอเมือง หรือผู้สนใจการแปรรูปผลผลิตจากข้าวในจังหวัดลำพูน
- วิสาหกิจชุมชนในพื้นที่อำเภอลี้ หรือผู้สนใจการแปรรูปผลผลิตจากกาแฟในจังหวัดลำพูน
- วิสาหกิจชุมชนอำเภอป่าซาง หรือผู้สนใจการแปรรูปผลผลิตจากมะม่วงในจังหวัดลำพูน
- วิสาหกิจชุมชนอำเภอเวียงหนองล่อง หรือผู้สนใจการแปรรูปผลผลิตจากลำไยในจังหวัดลำพูน

1.3 ระยะเวลาดำเนินโครงการ

ระหว่างวันที่ 16 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2563 ถึง วันที่ 10 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2564

2. ตัวชี้วัดความสำเร็จและค่าเป้าหมาย

2.1 ตัวชี้วัดเชิงปริมาณ: 2.1.1 มีวิสาหกิจชุมชนผู้เข้าร่วมโครงการ ไม่น้อยกว่า 5 ราย (ร้อยละ 100 ของกลุ่มเป้าหมาย)

2.1.2 วิสาหกิจชุมชนผู้เข้าร่วมโครงการได้รับความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหากิจกรรมหรือหัวข้อที่จัดโครงการ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

2.1.3 วิสาหกิจชุมชนผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจต่อการจัดโครงการไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

2.1.4 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบของแต่ละกิจกรรมไม่น้อยกว่า 100 ชิ้น

2.2 ตัวชี้วัดเชิงคุณภาพ: 2.2.1 การนำองค์ความรู้ไปต่อยอด ขยายผลหรือใช้ประโยชน์ในมิติต่างๆ

2.2.2 องค์ความรู้หรือผลิตภัณฑ์ต้นแบบสามารถนำไปขอจดแจ้งสิทธิบัตร หรืออนุสิทธิบัตร หรือนำไปเผยแพร่ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติอย่างน้อย 2 รายการ

2.2.3 องค์ความรู้หรือผลิตภัณฑ์ต้นแบบสามารถนำไปขอจดแจ้งลักษณะมาตรฐานผลิตภัณฑ์ (OTOP, มาตรฐานกระทรวงสาธารณะสุข, มาตรฐานอุตสาหกรรม, ฯลฯ)

2.3 ตัวชี้วัดเชิงเวลา: สามารถจัดกิจกรรมและจัดซื้อวัสดุให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนดไม่ร้อยกว่าร้อยละ 90

2.4 ตัวชี้วัดเชิงค่าใช้จ่าย: การใช้จ่ายงบประมาณเป็นไปตามวงเงินที่กำหนด

บทที่ 2
แนวปฏิบัติในการให้บริการวิชาการ

ภารกิจหลักที่สำคัญอย่างหนึ่งของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง คือ การให้บริการทางวิชาการแก่สังคม โดยมหาวิทยาลัยมีนโยบายส่งเสริมและสนับสนุนให้สาขาวิชาต่างๆได้นำความรู้ ประสบการณ์ที่มีอยู่ไปถ่ายทอดเทคโนโลยี และองค์ความรู้ที่เป็นประโยชน์ สามารถเป็นที่พึ่งและแหล่งอ้างอิงทางวิชาการ ทั้งนี้เพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งและการพัฒนาที่ยั่งยืนของชุมชน สังคม ประเทศชาติ

มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ได้แบ่งการให้บริการทางวิชาการแก่สังคมออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้ (คู่มือบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง;2562)

1. การให้บริการแบบให้เปล่า กลุ่มเป้าหมาย อาทิ ชุมชน ผู้ด้อยโอกาสที่มีความต้องการรับบริการจากมหาวิทยาลัย โดยมหาวิทยาลัยสนับสนุนงบประมาณให้ทั้งหมด โดยผู้รับบริการไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย
2. การให้บริการโดยไม่มุ่งผลกำไร กลุ่มเป้าหมายคือ กลุ่มที่มีงบประมาณของตนเองในการดำเนินการหรือกลุ่มที่มีงบประมาณจำกัด ซึ่งมหาวิทยาลัยให้บริการในลักษณะร่วมสนับสนุนค่าใช้จ่าย เช่น การให้บริการเกี่ยวกับการตรวจสอบ วิเคราะห์ ตรวจซ่อม การฝึกอบรม ประชุม สัมมนา หรือให้บริการทางวิชาการด้านบุคลากร การเป็นวิทยากร อาจารย์พิเศษ กรรมการ ที่ปรึกษา เป็นต้น
3. การให้บริการวิชาการเชิงธุรกิจ เป็นการให้บริการเพื่อหารายได้ เพื่อเลี้ยงตนเอง หรือเพื่อพัฒนาหน่วยงาน เช่น รับศึกษา สำรวจ ทำรายงาน ออกแบบและประเมินผล การแปล เป็นต้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง มีการวางแนวทาง ขั้นตอน และหลักเกณฑ์การให้บริการวิชาการด้านต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับพันธกิจของมหาวิทยาลัย โดยมีการดำเนินงาน ดังนี้

1. กระบวนการบริการทางวิชาการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง มีระบบและกลไกการบริการทางวิชาการ และได้ดำเนินการตามระบบที่วางไว้ เริ่มจากการสำรวจความต้องการของชุมชนซึ่งแบ่งการสำรวจออกเป็น 2 ลักษณะดังนี้

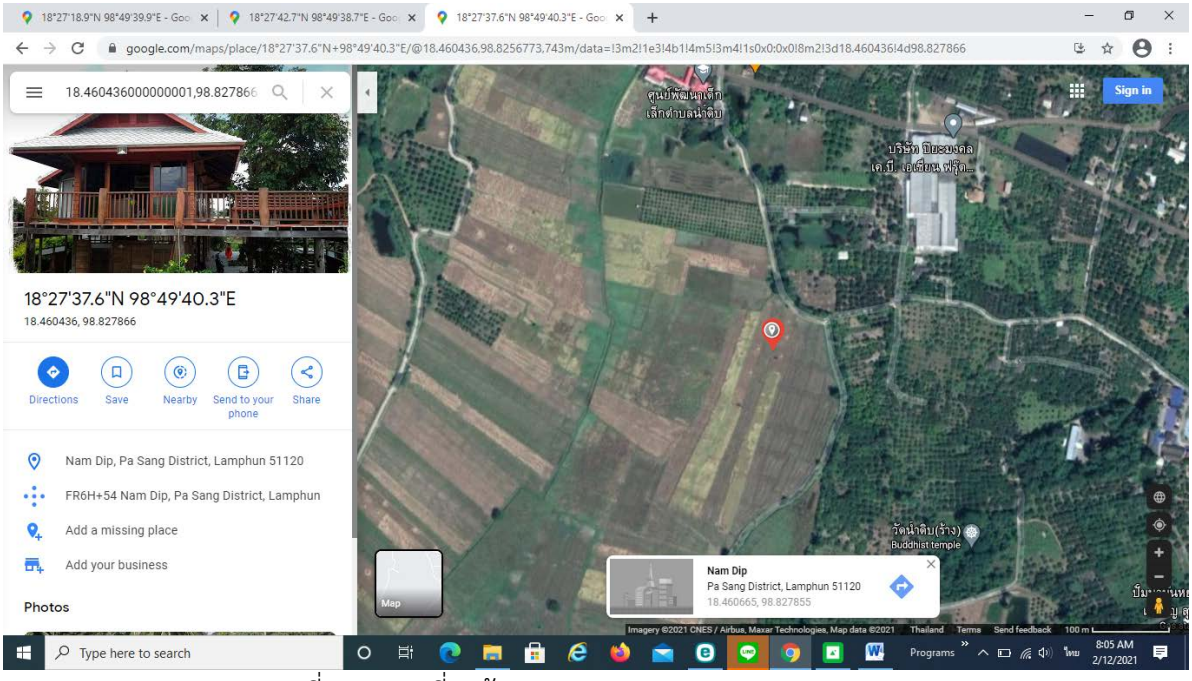
1) การสำรวจในภาพรวมระดับจังหวัดดำเนินการโดยสถาบันวิจัยและพัฒนาเป็นหน่วยงานหลักในการนำอาจารย์ นักวิจัย นักศึกษาลงพื้นที่สำรวจศักยภาพ ปัญหา ความต้องการของชุมชนแล้วนำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปออกมาเป็นแผนบริการวิชาการ เพื่อให้อาจารย์ นักวิจัยนำไปเป็นข้อมูลเพื่อเสนอโครงการเพื่อบริการวิชาการหรือการยื่นขอเสนอโครงการวิจัยต่อไป
2) การสำรวจในระดับเฉพาะพื้นที่ โดยคณะต่างๆได้จัดทำแนวปฏิบัติในการบริการทางวิชาการซึ่งประกอบด้วยการทำการสำรวจความต้องการของชุมชน เพื่อนำมากำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ การ

จัดทำแผนบริการวิชาการ และข้อเสนอโครงการ แนวปฏิบัติการเบิกจ่ายงบดำเนินงาน การประเมินผลสำเร็จของการบริการวิชาการ

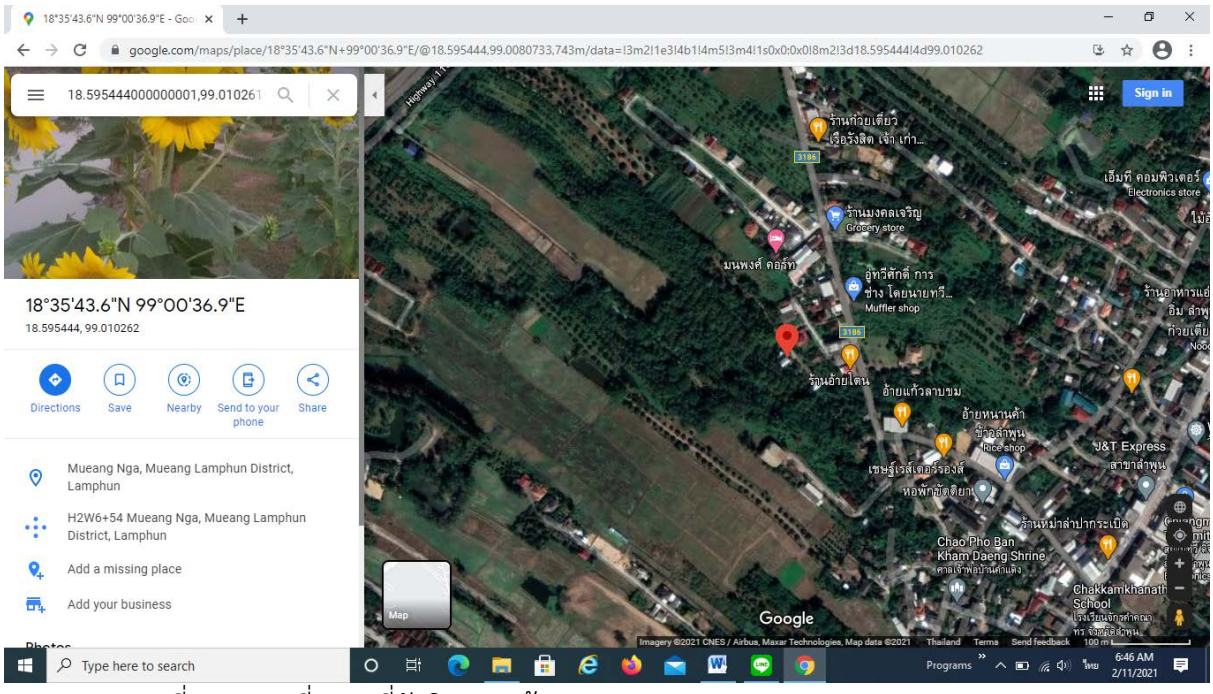
2. ขอบเขตและระยะเวลาของกิจกรรมในโครงการ

<u>2.1 ขอบเขตและระยะเวลาของกิจกรรมที่ 1 และ 2</u>

การแปรรูปผลผลิตจากข้าวอินทรีย์ในจังหวัดลำพูนเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวกาย และสำหรับผิวหน้าเพื่อป้องกันฝุ่น 2.5PM เป็นการแปรรูปผลิตภัณฑ์ข้าว และใช้กรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์เพื่อสกัดเอาสารสำคัญในเมล็ดข้าวให้ออกมาอยู่ในรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางของโลชั่น และครีมสำหรับผิวหน้า ซึ่งได้มีการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ให้มีความแตกต่างจากผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดคือ การเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันฝุ่น 2.5PM ทั้งนี้ได้มีการใช้ข้าวอินทรีย์ในพื้นที่จังหวัดลำพูนตามภาพที่ 2.1 -2.2 และแสดงตารางการทำงานที่ 2.1-2.2



ภาพที่ 2.1 แผนที่นาข้าว 18.460436000000001,98.827866



ภาพที่ 2.2 แผนที่สถานที่จัดกิจกรรมข้า18.595444000000001,99.010261999999997

ระยะเวลาดำเนินกิจกรรม

ตารางที่ 2.1 แสดงระยะเวลาการดำเนินกิจกรรมที่ 1 การแปรรูปผลผลิตข้าวอินทรีย์ในจังหวัดลำพูนเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวกายเพื่อป้องกันฝุ่น 2.5PM

กิจกรรม	เดือนที่												การดำเนินการ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. การเก็บรวบรวมข้อมูล	√												
2. ค้นคว้าข้อมูล และการสืบค้นข้อมูล	√	√											
3. เก็บรวบรวมผลผลิตในแหล่งเพาะปลูก		√	√										
4. การสกัดสาระสำคัญด้วยตัวทำละลาย		√	√										
5. ทำการทดสอบทางเคมีเพื่อหาชนิดของพฤษเคมีที่สกัดได้จากสารสกัดข้าว			√	√									
6. ทำการทดสอบทางเคมีเพื่อหาฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดจากข้าว (biological activity)				√	√								
7. ทำการทดสอบทางชีวเคมีต่อการลดเม็ดสีผิว					√	√	√						
8. ทำการทดสอบความสามารถในการต้าน PM 2.5					√	√	√						
9. ทำการทดสอบการตั้งตำรับเครื่องสำอาง					√	√	√	√	√				
10. ทำการทดสอบความคงตัวของสูตรตำรับเครื่องสำอาง							√	√	√				
11. การสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ							√	√	√				
12. การจดเลขที่จดแจ้งทางเครื่องสำอาง									√	√			
13. ติดตามความก้าวหน้า			√			√			√			√	
14. ถ่ายทอดองค์ความรู้และสรุปโครงการ											√	√	

*เป็นการวิจัย ซึ่งทำงานในห้องปฏิบัติการ 20% และลงพื้นที่ปฏิบัติการ 80%

ตารางที่ 2.2 แสดงระยะเวลาดำเนินกิจกรรมที่ 2 การแปรรูปผลผลิตข้าวอินทรีย์ในจังหวัดลำพูนเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวหน้าเพื่อป้องกันฝุ่น 2.5PM

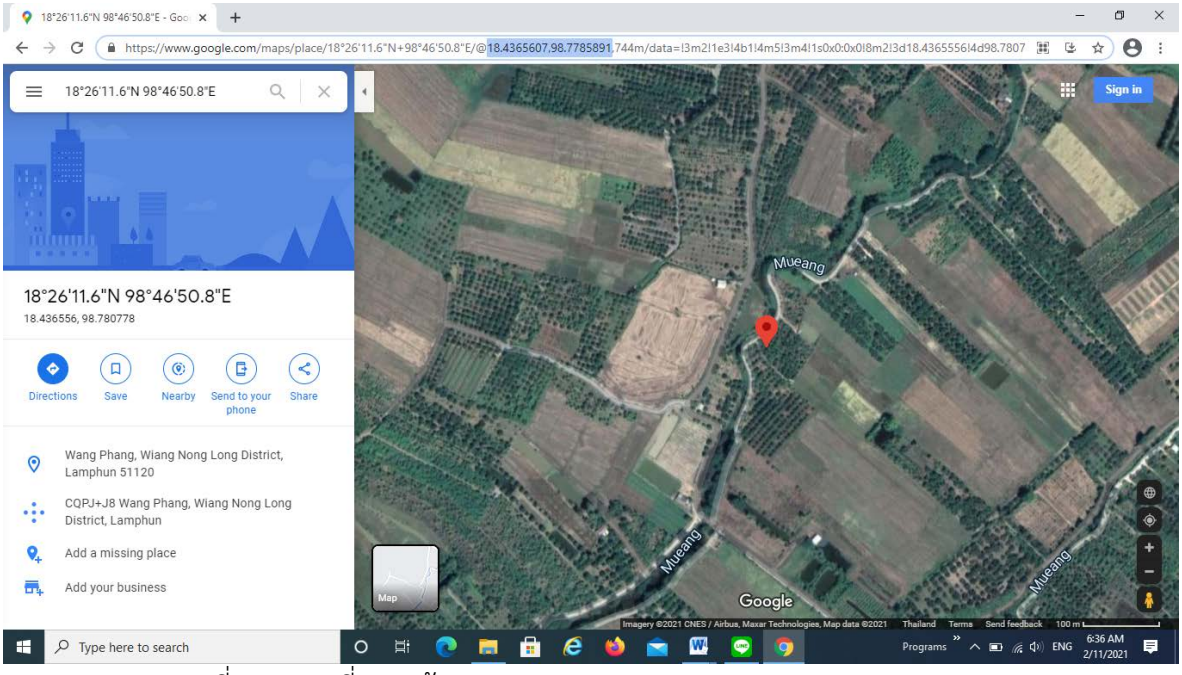
กิจกรรม	เดือนที่												การดำเนินการ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
การเก็บรวบรวมข้อมูล	√	√											
ค้นคว้าข้อมูล และการสืบค้นข้อมูล	√	√											
เก็บรวบรวมผลผลิตในแหล่งเพาะปลูก		√	√										
การสกัดสาระสำคัญด้วยตัวทำละลาย		√	√										
ทำการทดสอบทางเคมีเพื่อหาชนิดของพฤษเคมีที่สกัดได้จากสารสกัดข้าว			√	√									
ทำการทดสอบทางเคมีเพื่อหาฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดจากข้าว (biological activity)				√	√								
ทำการทดสอบทางชีวเคมีต่อการลดเม็ดสีผิว					√	√	√						
ทำการทดสอบความสามารถในการต้าน PM 2.5					√	√	√						
ทำการทดสอบการตั้งตำรับเครื่องสำอาง					√	√	√	√	√				
ทำการทดสอบความคงตัวของสูตรตำรับเครื่องสำอาง							√	√	√				
การสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ							√	√	√				
การจดเลขที่จดแจ้งทางเครื่องสำอาง									√	√			
ติดตามความก้าวหน้า			√			√			√			√	
ถ่ายทอดองค์ความรู้และสรุปโครงการ											√	√	

*เป็นการวิจัย ซึ่งทำงานในห้องปฏิบัติการ 20% และลงพื้นที่ปฏิบัติการ 80%

<u>ขอบเขตและระยะเวลาของกิจกรรมที่ 3</u>

การแปรรูปผลผลิตจากกาแฟในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์กล้วยอบรสกาแฟ

ผลิตภัณฑ์นี้ใช้กล้วยที่ปลูกในพื้นที่วิสาหกิจชุมชนผลิตหน่อไม้ฝรั่ง เป็นกล้วยที่ปลูกด้วยวิธีเกษตรอินทรีย์ และใช้ปุ๋ยมูลสัตว์ เป็นผลไม้ที่หารับประทานได้ให้พลังงานแก่นักกีฬา เป็นของหวานของผู้ใหญ่ ไปจนถึงผลไม้นิ่มๆ เคี้ยวง่ายของผู้สูงอายุ นอกจากรสชาติอร่อยหวานหอมจนสามรถนำมารับประทานได้ทั้งแบบสดๆ และแปรรูปเป็นสารพัดขนมแล้ว ยังมีประโยชน์ต่อสุขภาพมากมายอีกด้วย ลดอาการท้องเสีย หรือท้องผูก กล้วยอุดมไปด้วยวิตามินและแร่ธาตุต่าง ๆ ที่สำคัญและจำเป็นต่อร่างกาย เช่น ธาตุเหล็ก ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แมกนีเซียม คาร์โบไฮเดรต โปรตีน วิตามินเอ วิตามินบี 6 วิตามินบี 12 และวิตามินซี ทั้งนี้ทางกลุ่มฯ มีความคิดที่อยากจะแปรรูปให้เป็นขนมขบเคี้ยวผสมกาแฟ เนื่องจากกาแฟเป็นผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรที่เป็นที่นิยมและมีประโยชน์ ทั้งนี้กาแฟที่ปลูกในจังหวัดลำพูนเป็นกาแฟที่มีชื่อเสียงในระดับโลก อีกทั้งกาแฟ มีข้อดีช่วยเพิ่มพลังให้แก่สมอง เพราะมีสารที่ช่วยทำให้มีเกิดสมาธิและมีการตื่นตัวตลอดเวลา การปลุกสมองให้ตื่นตัวของกาแฟสามารถคลายความเหนื่อยล้าทั้งทางกายและทางจิตใจ และนอกจากประโยชน์ที่คุ้นเคยกันนี้ เชื่อว่ากาแฟยังอาจมีประโยชน์ทางการแพทย์ด้านอื่นๆ อีกมากมาย เช่น ป้องกันโรคพาร์กินสัน โรคนิ่วในถุงน้ำดี โรคเบาหวานชนิดที่ 2 เก๊าท์ อัลไซเมอร์ หืด มะเร็งกระเพาะอาหาร มะเร็งปอด และมะเร็งเต้านม ทั้งนี้ได้สรุปการทำกิจกรรมฯ ตามภาพที่ 2.3 และแสดงตารางการทำงานดังตารางที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 แผนที่สวยกล้วย 18.436548564486131,98.780774155887102

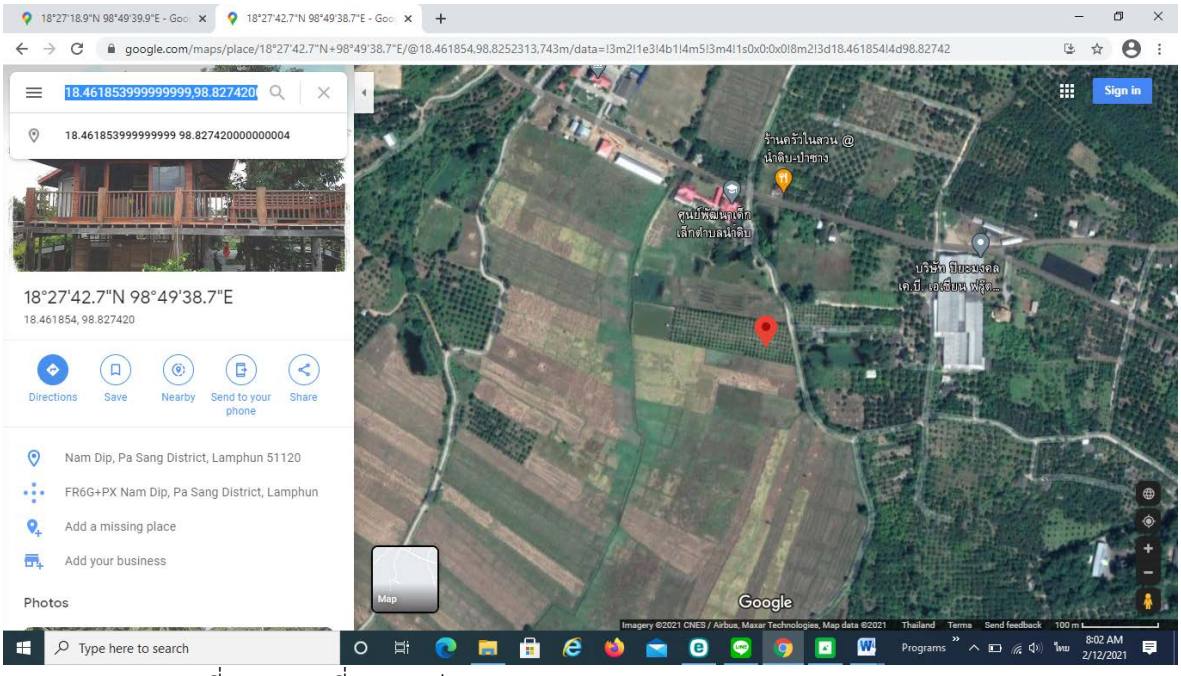
ตารางที่ 2.3 แสดงระยะเวลาดำเนินกิจกรรมที่ 3 การแปรรูปผลผลิตกาแฟในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์กล้วยอบรสกาแฟ

กิจกรรม	**เดือนที่**												**ดำเนินการแล้ว**
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. การเก็บรวบรวมข้อมูล													
2. ค้นคว้าข้อมูล และการสืบค้นข้อมูล													
3. เก็บรวบรวมผลผลิตในแหล่งเพาะปลูก													
4. การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสกัด และแปรรูปผลผลิต													
5. ทำการทดสอบทางเคมีเพื่อหาชนิดของพฤษเคมีที่สกัดได้จากกาแฟ													
6. ทำการทดสอบทางเคมีเพื่อหาฤทธิ์ทางชีวภาพของกาแฟ (biological activity)													
7. ทำการทดสอบทางชีวเคมีเพื่อทดสอบการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาล													
8. ทำการทดสอบการตั้งตำรับอาหาร													
9. ทำการทดสอบความพึงพอใจ													
10. การสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ													
11. ทำการจดเลขที่จดแจ้งทางอาหาร													
12. ติดตามความก้าวหน้า													
13. ถ่ายทอดองค์ความรู้และสรุปโครงการ													

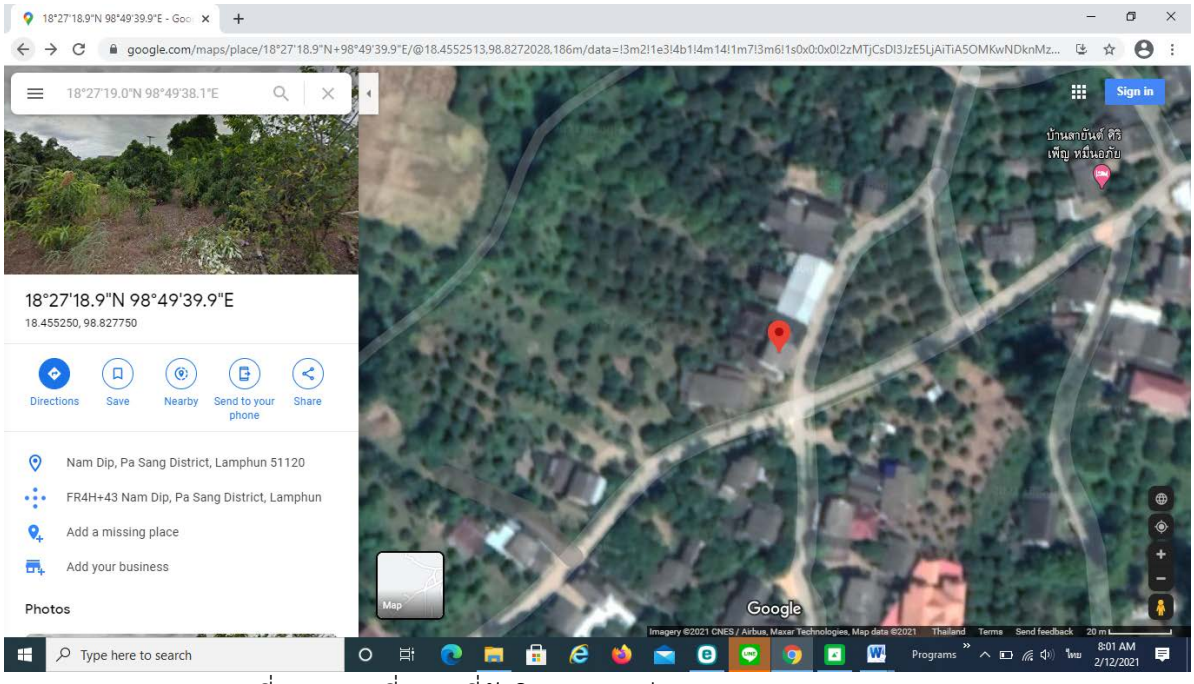
*เป็นการวิจัย ซึ่งทำงานในห้องปฏิบัติการ 20%

<u>ขอบเขตและระยะเวลาของกิจกรรมที่ 4</u>

การแปรรูปผลผลิตจากมะม่วงในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม เพื่อลดรายจ่ายครัวเรือน รวมถึงกาสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดที่มีคุณภาพ โดยมีพื้นการทำกิจกรรมแสดงดังภาพที่ 2.4-2.5 และแสดงตารางการทำงานดังตารางที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 แผนที่สวนมะม่วง 18.461853999999999,98.827420000000004



ภาพที่ 2.5 แผนที่สถานที่จัดกิจกรรมมะม่วง 18.4552793,98.8272418

ตารางที่ 2.4 แสดงระยะเวลาดำเนินกิจกรรมที่ 4 การแปรรูปผลผลิตมะม่วงในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม

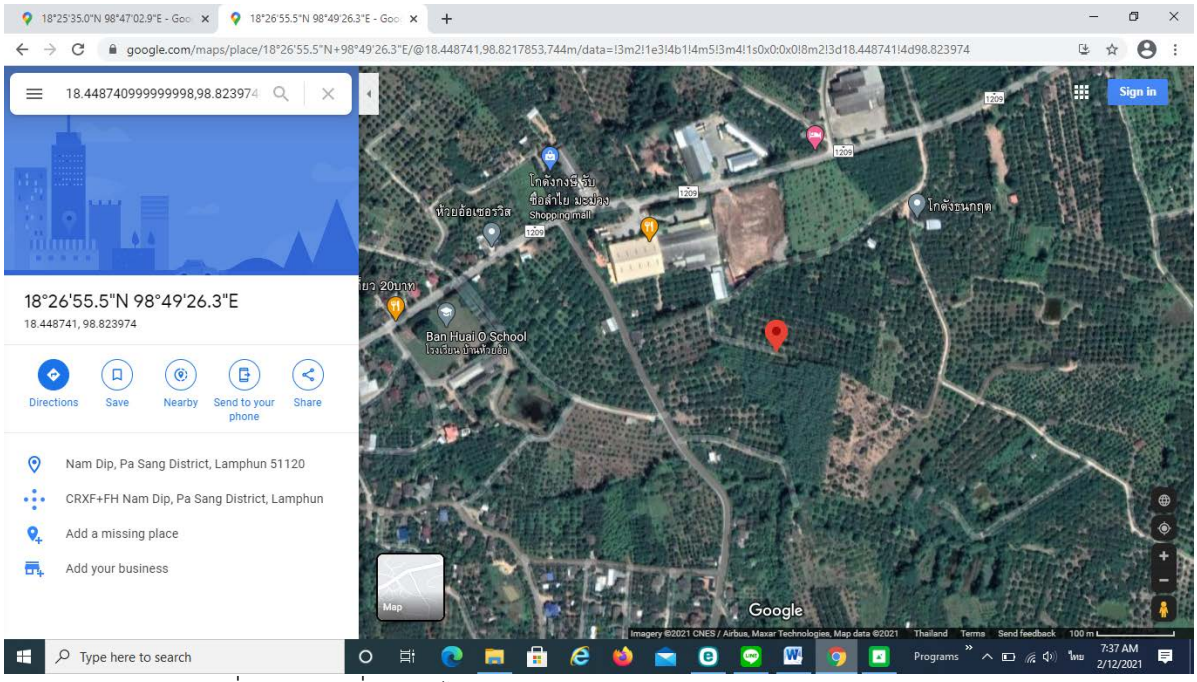
กิจกรรม	เดือนที่												ดำเนินการแล้ว
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
การเก็บรวบรวมข้อมูล	√												
ค้นคว้าข้อมูล และการสืบค้นข้อมูล	√	√											
เก็บรวบรวมผลผลิตในแหล่งเพาะปลูก		√	√										
การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสกัด และแปรรูปผลผลิต		√	√										
ทำการทดสอบทางเคมีเพื่อหากรรมวิธีการผลิตมะม่วงผงที่มีคุณภาพ			√	√									
ทำการทดสอบทางชีวเคมีเพื่อทดสอบการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาล					√	√							
ทำการทดสอบการตั้งตำรับอาหาร					√	√	√	√	√				
ทำการทดสอบความพึงพอใจ							√	√	√				
การสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ									√	√	√		
การตรวจมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน									√	√	√	√	
ติดตามความก้าวหน้า			√			√			√			√	
ถ่ายทอดองค์ความรู้และสรุปโครงการ											√	√	

*เป็นการวิจัย ซึ่งทำงานในห้องปฏิบัติการ 20% และลงพื้นที่ปฏิบัติการ 80%

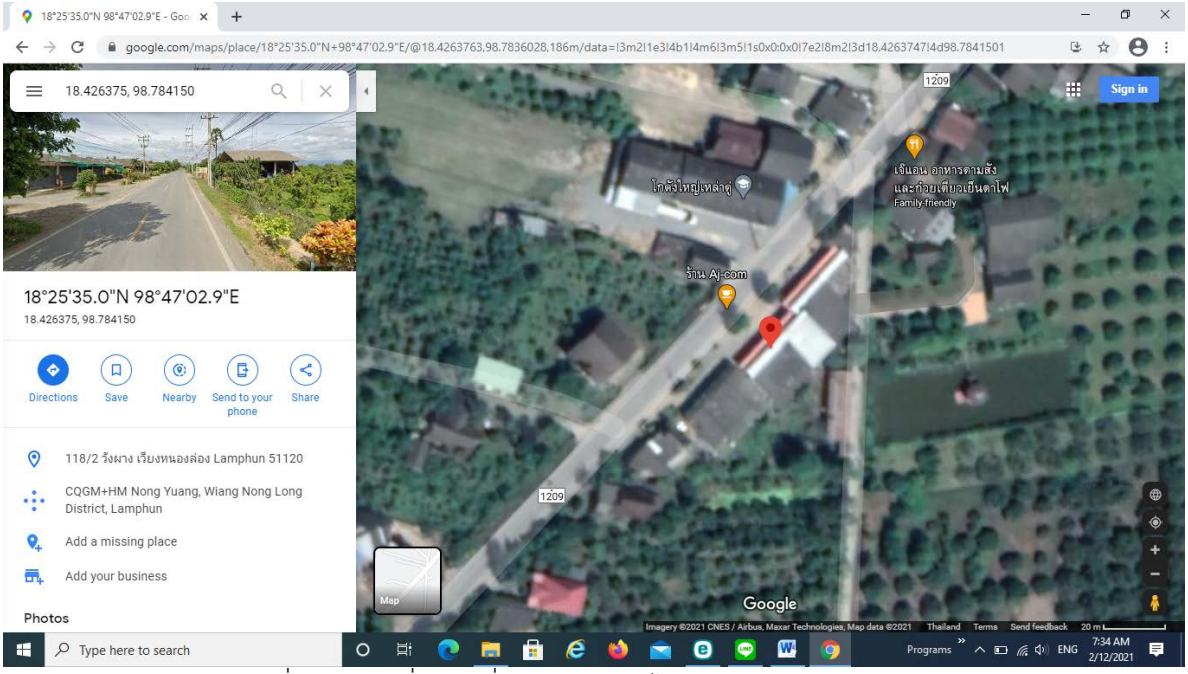
<u>ขอบเขตและระยะเวลาของกิจกรรมที่ 5</u>

การแปรรูปผลผลิตจากลำไยในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม

ลำไยเป็นพืชเศรษฐกิจของลำพูน โดยที่ลำไยต้นแรกที่ปลูกในเขตจังหวัดลำพูน ยังอยู่ที่บ้านหนองช้างคืน เรียกกันว่า “ลำไยต้นหมื่น” เพราะลำไยต้นนี้ต้นเดียวเคยทำรายได้ให้แก่เจ้าของถึงหมื่นกว่าบาทเพียงฤดูเดียวเท่านั้น จังหวัดลำพูนมีพันธุ์ลำไยชั้นดีคือ อีดอ ลำไยปลูกทั่วไปจังหวัดลำพูนจนลำพูนกลายเป็น “เมืองแห่งลำไย” เนื่องจาก จังหวัดลำพูนมีสภาพภูมิประเทศที่ดีในลุ่มแม่น้ำใหญ่หลายสายจึงมีลำไยมากมายหลายพันธุ์และมีการปลูกมากถึงแสนไร่ ปัจจุบันลำไยมีหลายสายพันธุ์ เช่น ลำไยกะโหลก พันธุ์สีชมพู ซึ่งผลิตภัณฑ์ลำไยในปัจจุบันนี้นอกจากจะมีลำไยอบแห้งที่เป็นที่นิยมแล้ว ทางมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางจึงเล็งเห็นช่องทางในการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ชุมชนภายใต้โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนท้องถิ่น จังหวัดลำพูน เพื่อแปรรูปเป็นไซรัปจากลำไย ทั้งนี้เพื่อเพิ่มช่องทางทางการตลาดของการจำหน่ายลำไยที่จำหน่ายแบบสด หรือลำไยอบแห้งแสดงดังภาพที่ 2.6-2.7 และแสดงตารางการทำงานดังตารางที่ 2.5



ภาพที่ 2.6 แผนที่สวนลำไย 18.448740999999998,98.823974000000007



ภาพที่ 2.7 แผนที่สถานที่จัดกิจกรรมลำไย 18.426375, 98.784150

ตารางที่ 2.5 แสดงระยะเวลาดำเนินกิจกรรมที่ 5 การแปรรูปผลผลิตลำไยในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม

กิจกรรม	เดือนที่												การดำเนินการ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. การเก็บรวบรวมข้อมูล	√												
2. ค้นคว้าข้อมูล และการสืบค้นข้อมูล	√	√											
3. เก็บรวบรวมผลผลิตในแหล่งเพาะปลูก		√	√										
4. การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสกัด และแปรรูปผลผลิต		√	√										
5. ทำการทดสอบทางเคมีเพื่อหากรรมวิธีการผลิตการผลิตน้ำตาลจากลำไยที่มีคุณภาพ			√	√									
6. ทำการทดสอบทางชีวเคมีเพื่อทดสอบการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาล					√	√							
7. ทำการวัดคุณภาพน้ำตาลจากลำไย							√	√					
8. ทำการทดสอบการตั้งตำรับอาหาร					√	√	√	√	√				
9. ทำการทดสอบความพึงพอใจ และการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ							√	√	√				
10. การตรวจมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน									√	√	√		
11. ทำการจดเลขที่จดแจ้งทางอาหาร									√	√	√	√	
12. ติดตามความก้าวหน้า			√			√			√			√	
13. ถ่ายทอดองค์ความรู้และสรุปโครงการ											√	√	

*เป็นการวิจัย ซึ่งทำงานในห้องปฏิบัติการ 20% และลงพื้นที่ปฏิบัติการ 80%

บทที่ 3
การจัดทำรายงานสรุปผลโครงการ

เพื่อให้การรายงานผลโครงการเป็นไปในรูปแบบเดียวกัน กองนโยบายและแผน สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ได้กำหนดหัวข้อการรายงานสรุปผลโครงการ โดยการสรุปโครงการเป็นรูปเล่มจะต้องประกอบด้วยเอกสารต่างๆ ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1

1.1 ปกนอก

1.2 ปกใน

1.3 บทสรุปผู้บริหาร

1.4 สารบัญ

1.5 สารบัญตาราง (ถ้ามี)

ส่วนที่ 2 เนื้อหา

2.1 บทที่ 1 บทนำ

2.2 บทที่ 2 ขอบเขต ระยะเวลา และวิธีดำเนินการ

2.3 บทที่ 3 วิธีดำเนินการและผลการดำเนินการ
ในรูปแบบภาพ ตาราง และความเรียง

2.4 บทที่ 4 สรุปผลการดำเนินการ

- สรุปผลการดำเนินการ
- ปัญหาอุปสรรค
- ข้อเสนอแนะ

ส่วนที่ 3 ภาคผนวก

3.1 โครงการที่ได้รับการอนุมัติเรียบร้อยแล้ว

3.2 ป้ายแสดงการประชาสัมพันธ์โครงการ

3.3 ภาพกิจกรรม (ก่อนดำเนินโครงการ/ระหว่างดำเนิน/ และเมื่อสิ้นสุดโครงการ)

ส่วนที่ 1

รูปแบบรายงานสรุปผลโครงการ

สรุปผลการดำเนินงาน
โครงการมหาวิทยาลัยราชภัฏเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น
(โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนท้องถิ่น)
ระหว่างวันที่ 16 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2563
ถึง
วันที่ 10 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2564
ณ จังหวัดลำปาง

มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

คำนำ

สถาบันวิจัยและพัฒนา ดำเนินหลักตามภารกิจ ที่มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางมอบหมาย มุ่งเน้นการพัฒนางานวิจัยและให้บริการวิชาการแก่ชุมชน โดยมีอธิการบดีเป็นผู้บังคับบัญชาสูงสุดและรับผิดชอบงานทั้งหมด ภายใต้การกำกับดูแล ของคณะกรรมการประจำสถาบันวิจัยและพัฒนา เพื่อให้เป็นไปตามนโยบายของกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง โดยมี รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและวิชาการต่างประเทศ เป็นผู้กำกับดูแลงานตามพันธกิจ ที่ได้รับมอบหมายจากอธิการบดี และมีผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา เป็นผู้บังคับบัญชารับผิดชอบการดำเนินงานตามพันธกิจ ของสถาบันวิจัยและพัฒนา ทั้งนี้เพื่อให้มีการดำเนินการตามพันธะกิจหลักของมหาวิทยาลัย คือ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น และการดำเนินงานตามวิสัยทัศน์ของสถาบันวิจัยและพัฒนาซึ่งภายในปี 2564 สถาบันวิจัยและพัฒนา เป็นศูนย์การจัดการเรียนรู้ด้านการวิจัยและบริการวิชาการ สู่การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้เป็นที่ยอมรับทั้งในระดับชุมชน และท้องถิ่น

พหล แสนสมชัย

ผู้จัดทำ

บทสรุปผู้บริหาร

โครงการฯ นี้ เป็นโครงการภายใต้สถาบันวิจัยและพัฒนา จากแนวคิดของรองอธิการบดีฝ่ายวางแผนและพัฒนา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พงศธร คำใจหนัก อดีตผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา ดร. ดวงใจ พุทธวงศ์ รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา ดร. ณรงค์ คชบดี ที่ให้โอกาส นักวิจัยประจำสถาบันวิจัยและพัฒนา ดร. พหล แสนสมชัย ในการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรที่เป็นปัญหาเฉพาะในพื้นที่จังหวัดลำพูน โดยนำองค์ความรู้และเทคโนโลยี เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรม ให้ได้ผลิตภัณฑ์เป้าหมายที่ตรงตามความต้องการของชุมชนเป้าหมาย และเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์แปรรูปผลผลิตทางการเกษตรที่ตรงตามความต้องการของตลาด และมีมาตรฐานสากลเช่น มาตรฐานทางอุตสาหกรรม มาตรฐานสินค้า OTOP หรือมาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข จึงต้องอาศัยองค์ความรู้และทักษะทางวิชาการเพื่อให้ก่อกำเนิดผลิตภัณฑ์ชุมชนท้องถิ่น เช่นการแปรรูปผลผลิตข้าว กาแฟ ลำไย และมะม่วง ให้เป็นผลิตภัณฑ์อาหาร/ไม่ใช่อาหาร ทั้งนี้นอกจากสร้างแหล่งรายได้เสริม การเพิ่มพูนความรู้ให้กับประชาชนแล้ว ยังเป็นการนำองค์ความรู้มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์กับชุมชนจังหวัดลำพูน

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
บทสรุปผู้บริหาร	ข
บทที่ 1 บทนำ	1
หลักการ เหตุผล และความเป็นมาของโครงการ	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
กลุ่มเป้าหมาย	2
บทที่ 2 ขอบเขต ระยะเวลา และวิธีดำเนินการ	4
ขอบเขตและระยะเวลาของกิจกรรมในโครงการ	4
บทที่ 3 ผลการดำเนินงานของโครงการฯ	15
การดำเนินการและผลการดำเนินการโครงการฯ (กิจกรรมที่ 1)	15
การดำเนินการและผลการดำเนินการโครงการฯ (กิจกรรมที่ 2)	21
การดำเนินการและผลการดำเนินการโครงการฯ (กิจกรรมที่ 3)	27
การดำเนินการและผลการดำเนินการโครงการฯ (กิจกรรมที่ 4)	31
การดำเนินการและผลการดำเนินการโครงการฯ (กิจกรรมที่ 5)	33
ภาคผนวก	47

ส่วนที่ 2 เนื้อหา

บทที่ 1
บทนำ

หลักการและเหตุผล

มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางเป็นมหาวิทยาลัยเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ซึ่งหนึ่งในเป้าหมายของงานวิจัยในระยะ 10 ปี (แผนพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ระยะ 10 ปี (พ.ศ.2560-2569)) คือมีงานวิจัยเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี การแก้ปัญหาและการพัฒนาของชุมชนท้องถิ่น โดยปัญหาที่สำคัญของท้องถิ่นที่รับผิดชอบคือ พื้นที่จังหวัดลำปาง และลำพูน มักเป็นผลผลิตภาคเกษตรกรรม ไม่ว่าจะเป็น ข้าว ลำไย มะม่วง สัปปะรด ซึ่งจะประสบปัญหาเรื่องราคาผลผลิตตกต่ำ การขาดการสนับสนุนองค์ความรู้ด้านนวัตกรรม ขาดทักษะการแปรรูปผลผลิต การสร้างมาตรฐานคุณค่าสินค้าเกษตรแปรรูป

ดังนั้นเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ ทางสถาบันวิจัยและพัฒนา จึงได้สนองกลยุทธ์ของมหาวิทยาลัยฯ โดยสร้างนักวิจัยเชิงพื้นที่มืออาชีพ และมีการบูรณาการงานวิจัยเชิงพื้นที่แบบมุ่งเป้า เพื่อให้เกิดศูนย์ความเป็นเลิศร่วมกับความต้องการของจังหวัดลำปาง และจังหวัดลำพูนในเชิงพื้นที่เกี่ยวกับปัญหาเชิงพื้นที่คือ ข้าว กาแฟ ลำไย และมะม่วงในจังหวัดลำพูน ซึ่งจากการสำรวจพบว่าความต้องการนี้เป็นความต้องการตามแผนพัฒนาจังหวัดลำพูน (พ.ศ.2561-2565) ซึ่งมูลค่าทางเศรษฐกิจโดยรวมของจังหวัดลาปางปี 2562 ค่าขยายตัวร้อยละ 3.2 (โดยมีช่วงคาดการณ์ร้อยละ 2.5 - 3.7 ต่อปี) โดยทุกการผลิตเป็นแรงขับเคลื่อนที่สำคัญ และมูลค่าทางเศรษฐกิจของจังหวัดลำพูนในปีที่ผ่านมาพบว่า สาขาเกษตรกรรม มีมูลค่าเพิ่ม เท่ากับ 13,913 ล้านบาท

ในการนี้สถาบันวิจัยและพัฒนาจึงมีโครงการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรที่เป็นปัญหาเฉพาะในแต่ละพื้นที่ โดยนำองค์ความรู้และเทคโนโลยี เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรม ให้ได้ผลิตภัณฑ์เป้าหมายที่ตรงตามความต้องการของชุมชนเป้าหมาย และเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์แปรรูปผลผลิตทางการเกษตรที่ตรงตามความต้องการของตลาด และมีมาตรฐานสากลเช่น มาตรฐานทางอุตสาหกรรม มาตรฐานสินค้า OTOP หรือมาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข จึงต้องอาศัยองค์ความรู้และทักษะทางวิชาการเพื่อให้ก่อกำเนิดผลิตภัณฑ์ชุมชนท้องถิ่น เช่นการแปรรูปผลผลิตข้าว กาแฟ ลำไย และมะม่วง ให้เป็นผลิตภัณฑ์อาหาร/ไม่ใช่อาหาร

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อแปรรูปผลผลิตจากข้าวอินทรีย์ในจังหวัดลำพูนเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวกายเพื่อป้องกันฝุ่น2.5PM
2. เพื่อแปรรูปผลผลิตจากข้าวอินทรีย์ในจังหวัดลำพูนเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวหน้าเพื่อป้องกันฝุ่น2.5PM
3. เพื่อแปรรูปผลผลิตจากกาแฟในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์กล้วยอบรสกาแฟ
4. เพื่อแปรรูปผลผลิตจากมะม่วงในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม
5. เพื่อแปรรูปผลผลิตจากลำไยในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม

3. กลุ่มเป้าหมาย, พื้นที่เป้าหมาย และระยะเวลาดำเนินโครงการ

1.1 กลุ่มเป้าหมาย ประกอบไปด้วย

หน่วยงานภายใน ได้แก่

- บุคลากรสถาบันวิจัยและพัฒนา จำนวน 13 คน

หน่วยงานภายนอกได้แก่

- สมาชิกวิสาหกิจชุมชนผู้สนใจการแปรรูปผลผลิตจากข้าวในจังหวัดลำพูนจำนวน 2 ราย
- สมาชิกวิสาหกิจชุมชนผู้สนใจการแปรรูปผลผลิตจากกาแฟในจังหวัดลำพูนจำนวน 1ราย
- สมาชิกวิสาหกิจชุมชนผู้สนใจการแปรรูปผลผลิตจากมะม่วงในจังหวัดลำพูนจำนวน 1 ราย
- สมาชิกวิสาหกิจชุมชนผู้สนใจการแปรรูปผลผลิตจากลำไยในจังหวัดลำพูนจำนวน 1 ราย

3.2 พื้นที่เป้าหมาย

- วิสาหกิจชุมชนในพื้นที่อำเภอเมือง หรือผู้สนใจการแปรรูปผลผลิตจากข้าวในจังหวัดลำพูน
- วิสาหกิจชุมชนในพื้นที่อำเภอลี้ หรือผู้สนใจการแปรรูปผลผลิตจากกาแฟในจังหวัดลำพูน
- วิสาหกิจชุมชนอำเภอป่าซาง หรือผู้สนใจการแปรรูปผลผลิตจากมะม่วงในจังหวัดลำพูน
- วิสาหกิจชุมชนอำเภอเวียงหนองล่อง หรือผู้สนใจการแปรรูปผลผลิตจากลำไยในจังหวัดลำพูน

1.3 ระยะเวลาดำเนินโครงการ

ระหว่างวันที่ 16 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2563 ถึง วันที่ 10 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2564

4. ตัวชี้วัดความสำเร็จและค่าเป้าหมาย

2.1 ตัวชี้วัดเชิงปริมาณ: 2.1.1 มีวิสาหกิจชุมชนผู้เข้าร่วมโครงการ ไม่น้อยกว่า 5 ราย (ร้อยละ 100 ของกลุ่มเป้าหมาย)

2.1.2 วิสาหกิจชุมชนผู้เข้าร่วมโครงการได้รับความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหากิจกรรมหรือหัวข้อที่จัดโครงการ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

2.1.3 วิสาหกิจชุมชนผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจต่อการจัดโครงการไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

2.1.4 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบของแต่ละกิจกรรมไม่น้อยกว่า 100 ชิ้น

2.2 ตัวชี้วัดเชิงคุณภาพ: 2.2.1 การนำองค์ความรู้ไปต่อยอด ขยายผลหรือใช้ประโยชน์ในมิติต่างๆ

2.2.2 องค์ความรู้หรือผลิตภัณฑ์ต้นแบบสามารถนำไปขอจดแจ้งสิทธิบัตร หรืออนุสิทธิบัตร หรือนำไปเผยแพร่ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ อย่างน้อย 2 รายการ

2.2.3 องค์ความรู้หรือผลิตภัณฑ์ต้นแบบสามารถนำไปขอจดแจ้งลักษณะมาตรฐานผลิตภัณฑ์ (OTOP, มาตรฐานกระทรวงสาธารณะสุข, มาตรฐานอุตสาหกรรม, ฯลฯ)

2.3 ตัวชี้วัดเชิงเวลา: สามารถจัดกิจกรรมและจัดซื้อวัสดุให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนดไม่ร้อยกว่าร้อยละ 90

2.4 ตัวชี้วัดเชิงค่าใช้จ่าย: การใช้จ่ายงบประมาณเป็นไปตามวงเงินที่กำหนด

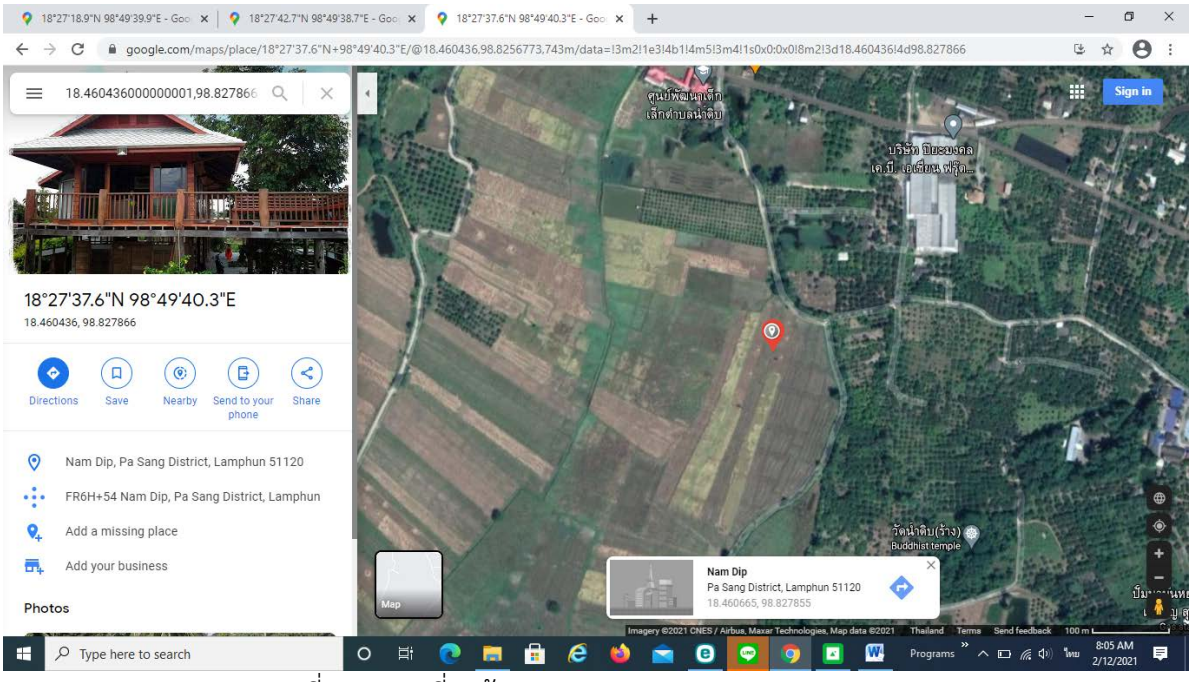
บทที่ 2

ขอบเขต ระยะเวลา และวิธีดำเนินการ

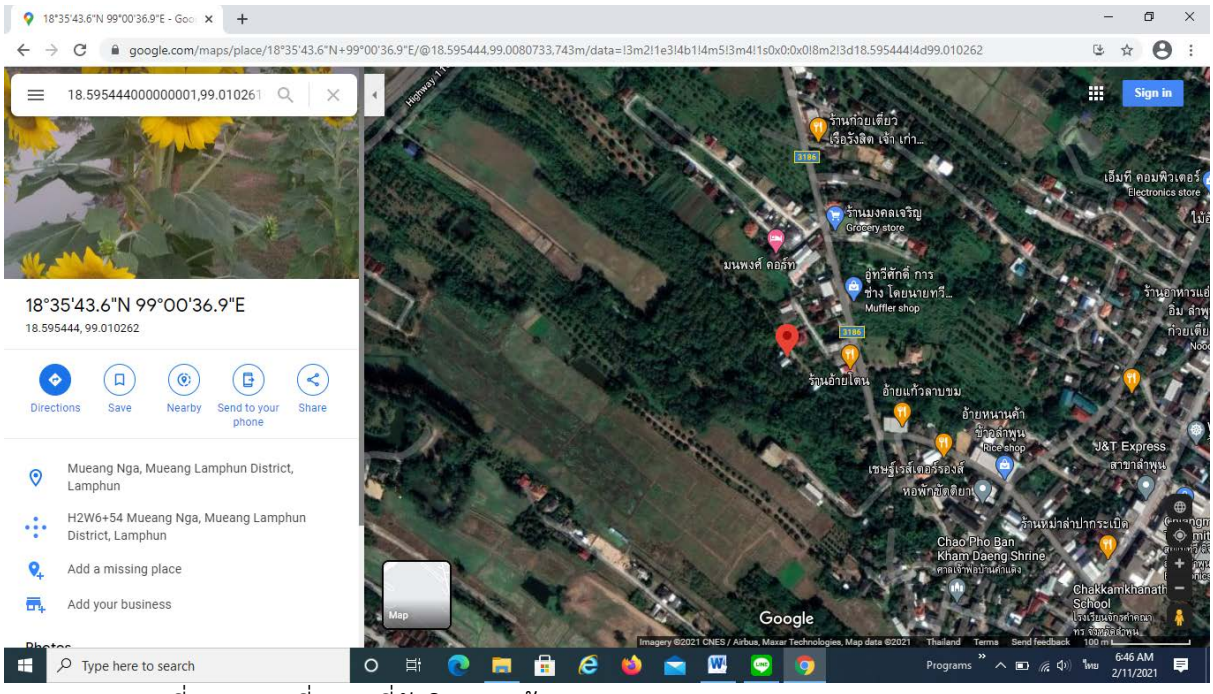
1. ขอบเขตและระยะเวลาของกิจกรรมในโครงการ

<u>2.1 ขอบเขตและระยะเวลาของกิจกรรมที่ 1 และ 2</u>

การแปรรูปผลผลิตจากข้าวอินทรีย์ในจังหวัดลำพูนเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวกาย และสำหรับผิวหน้าเพื่อป้องกันฝุ่น 2.5PM เป็นการแปรรูปผลิตภัณฑ์ข้าว และใช้กรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์เพื่อสกัดเอาสารสำคัญในเมล็ดข้าวให้ออกมาอยู่ในรูปแบบผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางของโลชั่น และครีมสำหรับผิวหน้า ซึ่งได้มีการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ให้มีความแตกต่างจากผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดคือ การเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันฝุ่น 2.5PM ทั้งนี้ได้มีการใช้ข้าวอินทรีย์ในพื้นที่จังหวัดลำพูนตามภาพที่ 2.1 -2.2 และแสดงตารางการทำงานที่ 2.1-2.2



ภาพที่ 2.1 แผนที่นาข้าว 18.460436000000001,98.827866



ภาพที่ 2.2 แผนที่สถานที่จัดกิจกรรมข้า18.595444000000001,99.010261999999997

ระยะเวลาดำเนินกิจกรรม

ตารางที่ 2.1 แสดงระยะเวลาการดำเนินกิจกรรมที่ 1 การแปรรูปผลผลิตข้าวอินทรีย์ในจังหวัดลำพูนเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวกายเพื่อป้องกันฝุ่น 2.5PM

กิจกรรม	เดือนที่												การดำเนินการ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
15. การเก็บรวบรวมข้อมูล	√												
16. ค้นคว้าข้อมูล และการสืบค้นข้อมูล	√	√											
17. เก็บรวบรวมผลผลิตในแหล่งเพาะปลูก		√	√										
18. การสกัดสาระสำคัญด้วยตัวทำละลาย		√	√										
19. ทำการทดสอบทางเคมีเพื่อหาชนิดของพฤษเคมีที่สกัดได้จากสารสกัดข้าว			√	√									
20. ทำการทดสอบทางเคมีเพื่อหาฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดจากข้าว (biological activity)				√	√								
21. ทำการทดสอบทางชีวเคมีต่อการลดเม็ดสีผิว					√	√	√						
22. ทำการทดสอบความสามารถในการต้าน PM 2.5					√	√	√						
23. ทำการทดสอบการตั้งตำรับเครื่องสำอาง					√	√	√	√	√				
24. ทำการทดสอบความคงตัวของสูตรตำรับเครื่องสำอาง							√	√	√				
25. การสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ							√	√	√				
26. การจดเลขที่จดแจ้งทางเครื่องสำอาง									√	√			
27. ติดตามความก้าวหน้า			√			√			√			√	
28. ถ่ายทอดองค์ความรู้และสรุปโครงการ											√	√	

*เป็นการวิจัย ซึ่งทำงานในห้องปฏิบัติการ 20% และลงพื้นที่ปฏิบัติการ 80%

ตารางที่ 2.2 แสดงระยะเวลาดำเนินกิจกรรมที่ 2 การแปรรูปผลผลิตข้าวอินทรีย์ในจังหวัดลำพูนเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวหน้าเพื่อป้องกันฝุ่น 2.5PM

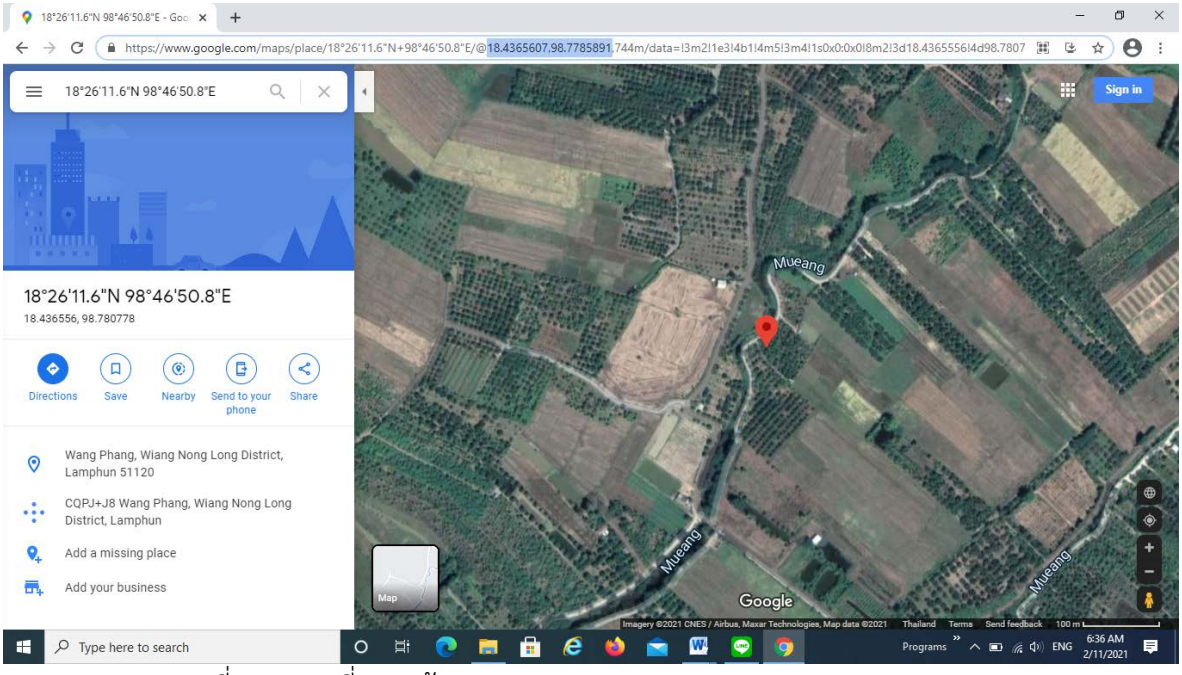
กิจกรรม	เดือนที่												การดำเนินการ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
การเก็บรวบรวมข้อมูล	√	√											
ค้นคว้าข้อมูล และการสืบค้นข้อมูล	√	√											
เก็บรวบรวมผลผลิตในแหล่งเพาะปลูก		√	√										
การสกัดสาระสำคัญด้วยตัวทำละลาย		√	√										
ทำการทดสอบทางเคมีเพื่อหาชนิดของพฤษเคมีที่สกัดได้จากสารสกัดข้าว			√	√									
ทำการทดสอบทางเคมีเพื่อหาฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดจากข้าว (biological activity)				√	√								
ทำการทดสอบทางชีวเคมีต่อการลดเม็ดสีผิว					√	√	√						
ทำการทดสอบความสามารถในการต้าน PM 2.5					√	√	√						
ทำการทดสอบการตั้งตำรับเครื่องสำอาง					√	√	√	√	√				
ทำการทดสอบความคงตัวของสูตรตำรับเครื่องสำอาง							√	√	√				
การสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ							√	√	√				
การจดเลขที่จดแจ้งทางเครื่องสำอาง									√	√			
ติดตามความก้าวหน้า			√			√			√			√	
ถ่ายทอดองค์ความรู้และสรุปโครงการ											√	√	

*เป็นการวิจัย ซึ่งทำงานในห้องปฏิบัติการ 20% และลงพื้นที่ปฏิบัติการ 80%

<u>ขอบเขตและระยะเวลาของกิจกรรมที่ 3</u>

การแปรรูปผลผลิตจากกาแฟในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์กล้วยอบรสกาแฟ

ผลิตภัณฑ์นี้ใช้กล้วยที่ปลูกในพื้นที่วิสาหกิจชุมชนผลิตหน่อไม้ฝรั่ง เป็นกล้วยที่ปลูกด้วยวิธีเกษตรอินทรีย์ และใช้ปุ๋ยมูลสัตว์ เป็นผลไม้ที่หารับประทานได้ให้พลังงานแก่นักกีฬา เป็นของหวานของผู้ใหญ่ ไปจนถึงผลไม้นิ่มๆ เคี้ยวง่ายของผู้สูงอายุ นอกจากรสชาติอร่อยหวานหอมจนสามรถนำมารับประทานได้ทั้งแบบสดๆ และแปรรูปเป็นสารพัดขนมแล้ว ยังมีประโยชน์ต่อสุขภาพมากมายอีกด้วย ลดอาการท้องเสีย หรือท้องผูก กล้วยอุดมไปด้วยวิตามินและแร่ธาตุต่าง ๆ ที่สำคัญและจำเป็นต่อร่างกาย เช่น ธาตุเหล็ก ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แมกนีเซียม คาร์โบไฮเดรต โปรตีน วิตามินเอ วิตามินบี 6 วิตามินบี 12 และวิตามินซี ทั้งนี้ทางกลุ่มฯ มีความคิดที่อยากจะแปรรูปให้เป็นขนมขบเคี้ยวผสมกาแฟ เนื่องจากกาแฟเป็นผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรที่เป็นที่นิยมและมีประโยชน์ ทั้งนี้กาแฟที่ปลูกในจังหวัดลำพูนเป็นกาแฟที่มีชื่อเสียงในระดับโลก อีกทั้งกาแฟ มีข้อดีช่วยเพิ่มพลังให้แก่สมอง เพราะมีสารที่ช่วยทำให้มีเกิดสมาธิและมีการตื่นตัวตลอดเวลา การปลุกสมองให้ตื่นตัวของกาแฟสามารถคลายความเหนื่อยล้าทั้งทางกายและทางจิตใจ และนอกจากประโยชน์ที่คุ้นเคยกันนี้ เชื่อว่ากาแฟยังอาจมีประโยชน์ทางการแพทย์ด้านอื่นๆ อีกมากมาย เช่น ป้องกันโรคพาร์กินสัน โรคนิ่วในถุงน้ำดี โรคเบาหวานชนิดที่ 2 เก๊าท์ อัลไซเมอร์ หืด มะเร็งกระเพาะอาหาร มะเร็งปอด และมะเร็งเต้านม ทั้งนี้ได้สรุปการทำกิจกรรมฯ ตามภาพที่ 2.3 และแสดงตารางการทำงานดังตารางที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 แผนที่สวยกล้วย 18.436548564486131,98.780774155887102

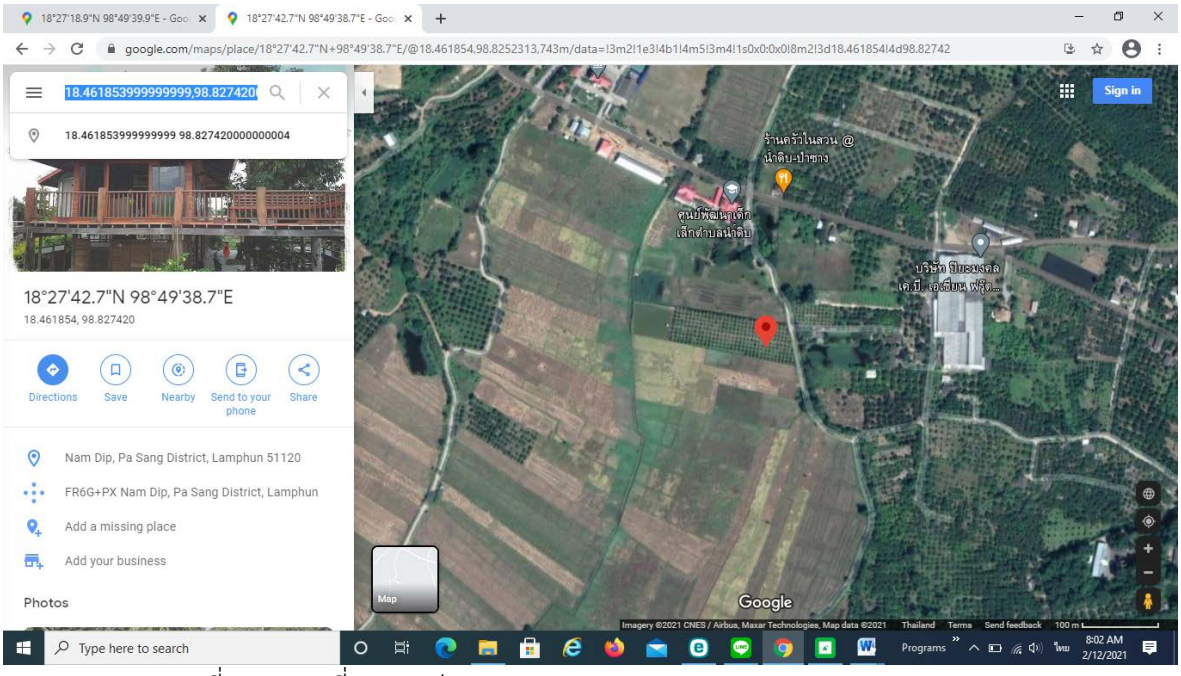
ตารางที่ 2.3 แสดงระยะเวลาดำเนินกิจกรรมที่ 3 การแปรรูปผลผลิตกาแฟในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์กล้วยอบรสกาแฟ

กิจกรรม	เดือนที่												ดำเนินการแล้ว
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
14. การเก็บรวบรวมข้อมูล													
15. ค้นคว้าข้อมูล และการสืบค้นข้อมูล													
16. เก็บรวบรวมผลผลิตในแหล่งเพาะปลูก													
17. การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสกัด และแปรรูปผลผลิต													
18. ทำการทดสอบทางเคมีเพื่อหาชนิดของพฤษเคมีที่สกัดได้จากกาแฟ													
19. ทำการทดสอบทางเคมีเพื่อหาฤทธิ์ทางชีวภาพของกาแฟ (biological activity)													
20. ทำการทดสอบทางชีวเคมีเพื่อทดสอบการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาล													
21. ทำการทดสอบการตั้งตำรับอาหาร													
22. ทำการทดสอบความพึงพอใจ													
23. การสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ													
24. ทำการจดเลขที่จดแจ้งทางอาหาร													
25. ติดตามความก้าวหน้า													
26. ถ่ายทอดองค์ความรู้และสรุปโครงการ													

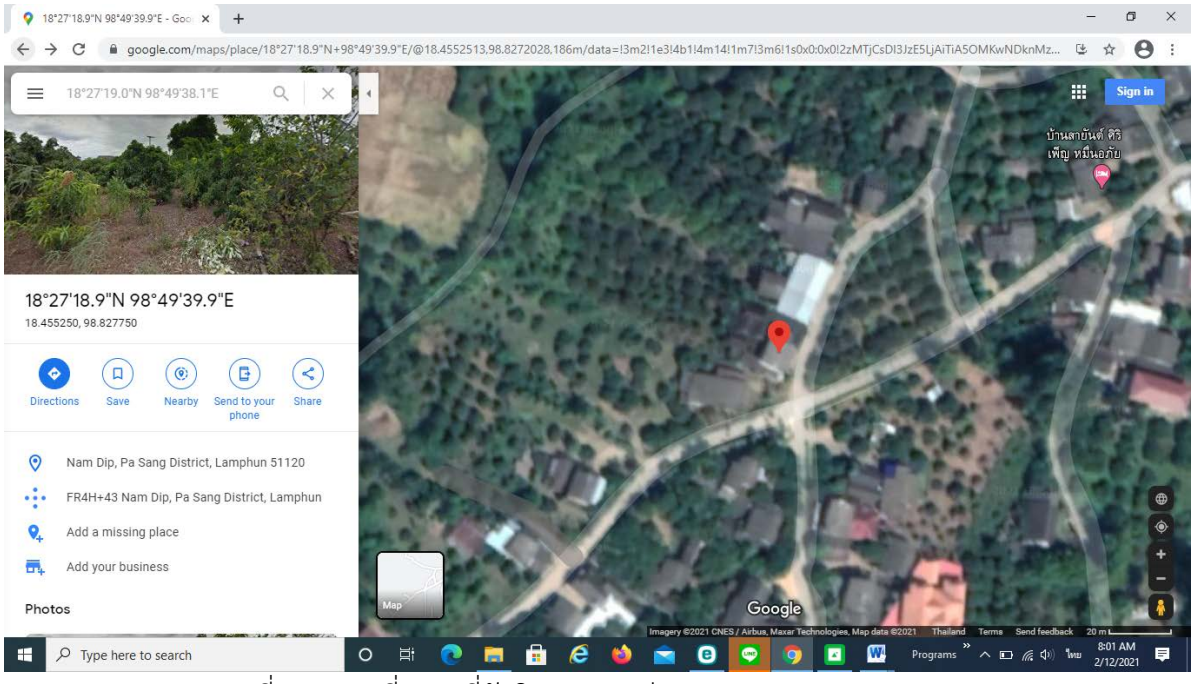
*เป็นการวิจัย ซึ่งทำงานในห้องปฏิบัติการ 20%

<u>ขอบเขตและระยะเวลาของกิจกรรมที่ 4</u>

การแปรรูปผลผลิตจากมะม่วงในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม เพื่อลดรายจ่ายครัวเรือน รวมถึงกาสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดที่มีคุณภาพ โดยมีพื้นการทำกิจกรรมแสดงดังภาพที่ 2.4-2.5 และแสดงตารางการทำงานดังตารางที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 แผนที่สวนมะม่วง 18.461853999999999,98.827420000000004



ภาพที่ 2.5 แผนที่สถานที่จัดกิจกรรมมะม่วง 18.4552793,98.8272418

ตารางที่ 2.4 แสดงระยะเวลาดำเนินกิจกรรมที่ 4 การแปรรูปผลผลิตมะม่วงในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม

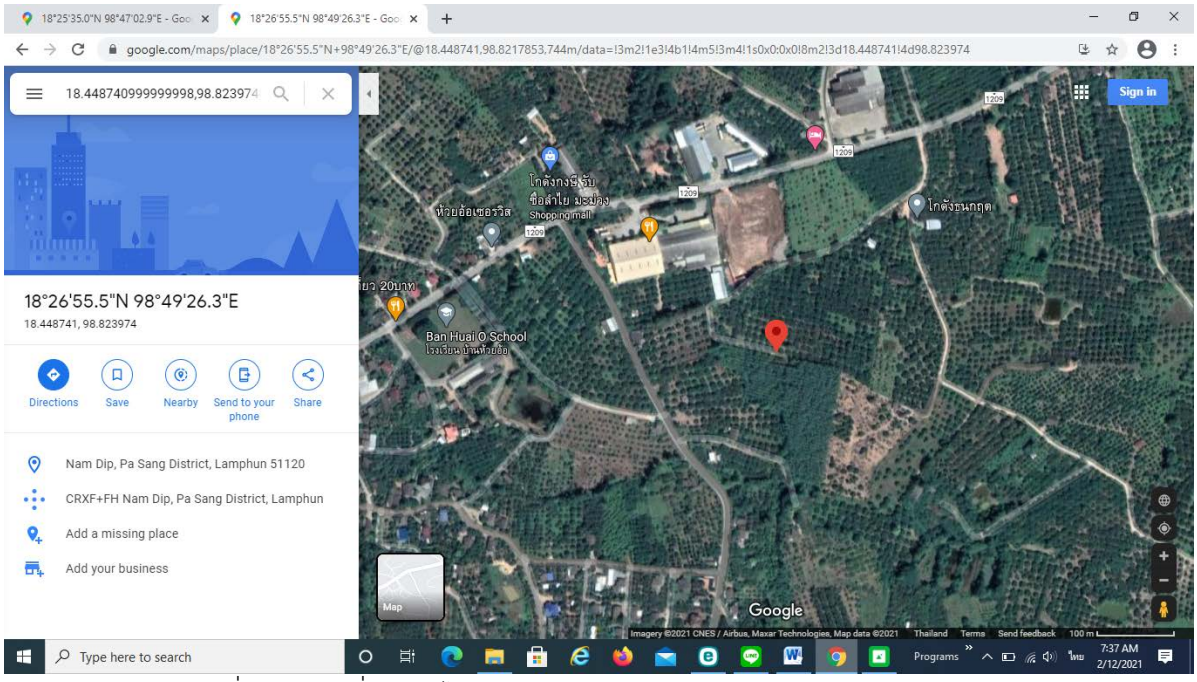
กิจกรรม	เดือนที่												ดำเนินการแล้ว
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
การเก็บรวบรวมข้อมูล	√												
ค้นคว้าข้อมูล และการสืบค้นข้อมูล	√	√											
เก็บรวบรวมผลผลิตในแหล่งเพาะปลูก		√	√										
การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสกัด และแปรรูปผลผลิต		√	√										
ทำการทดสอบทางเคมีเพื่อหากรรมวิธีการผลิตมะม่วงผงที่มีคุณภาพ			√	√									
ทำการทดสอบทางชีวเคมีเพื่อทดสอบการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาล					√	√							
ทำการทดสอบการตั้งตำรับอาหาร					√	√	√	√	√				
ทำการทดสอบความพึงพอใจ							√	√	√				
การสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ									√	√	√		
การตรวจมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน									√	√	√	√	
ติดตามความก้าวหน้า			√			√			√			√	
ถ่ายทอดองค์ความรู้และสรุปโครงการ											√	√	

*เป็นการวิจัย ซึ่งทำงานในห้องปฏิบัติการ 20% และลงพื้นที่ปฏิบัติการ 80%

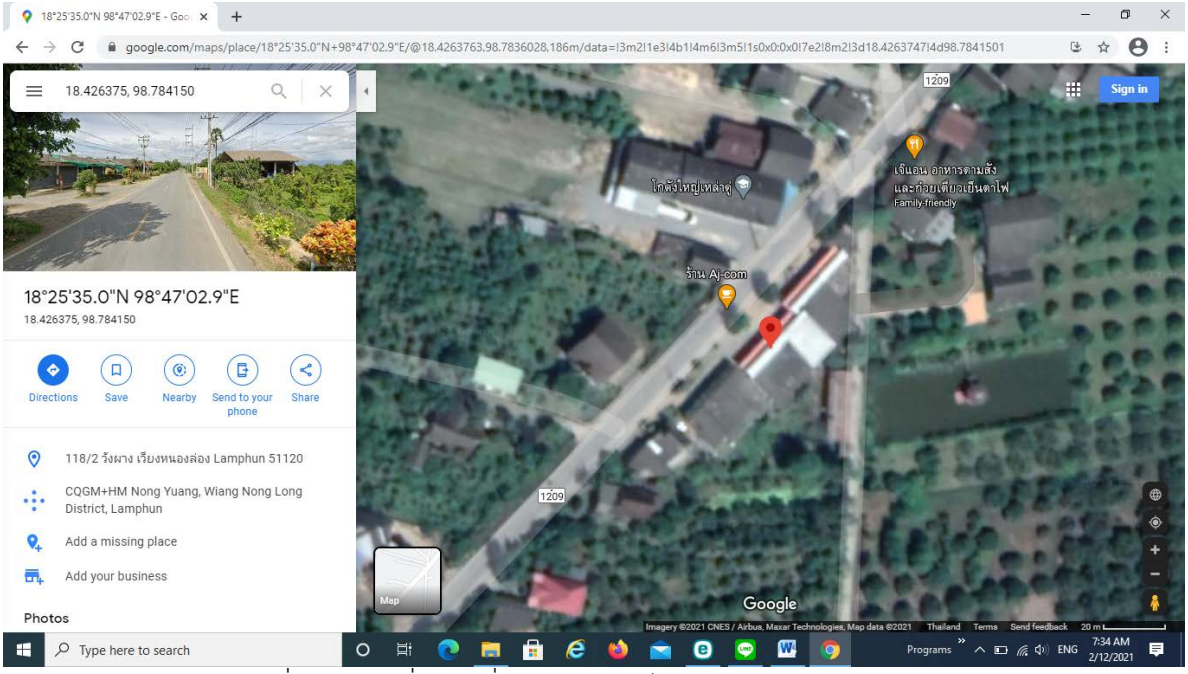
<u>ขอบเขตและระยะเวลาของกิจกรรมที่ 5</u>

การแปรรูปผลผลิตจากลำไยในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม

ลำไยเป็นพืชเศรษฐกิจของลำพูน โดยที่ลำไยต้นแรกที่ปลูกในเขตจังหวัดลำพูน ยังอยู่ที่บ้านหนองช้างคืน เรียกกันว่า “ลำไยต้นหมื่น” เพราะลำไยต้นนี้ต้นเดียวเคยทำรายได้ให้แก่เจ้าของถึงหมื่นกว่าบาทเพียงฤดูเดียวเท่านั้น จังหวัดลำพูนมีพันธุ์ลำไยชั้นดีคือ อีดอ ลำไยปลูกทั่วไปจังหวัดลำพูนจนลำพูนกลายเป็น “เมืองแห่งลำไย” เนื่องจาก จังหวัดลำพูนมีสภาพภูมิประเทศที่ดีในลุ่มแม่น้ำใหญ่หลายสายจึงมีลำไยมากมายหลายพันธุ์และมีการปลูกมากถึงแสนไร่ ปัจจุบันลำไยมีหลายสายพันธุ์ เช่น ลำไยกะโหลก พันธุ์สีชมพู ซึ่งผลิตภัณฑ์ลำไยในปัจจุบันนี้นอกจากจะมีลำไยอบแห้งที่เป็นที่นิยมแล้ว ทางมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางจึงเล็งเห็นช่องทางในการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ชุมชนภายใต้โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนท้องถิ่น จังหวัดลำพูน เพื่อแปรรูปเป็นไซรัปจากลำไย ทั้งนี้เพื่อเพิ่มช่องทางทางการตลาดของการจำหน่ายลำไยที่จำหน่ายแบบสด หรือลำไยอบแห้งแสดงดังภาพที่ 2.6-2.7 และแสดงตารางการทำงานดังตารางที่ 2.5



ภาพที่ 2.6 แผนที่สวนลำไย 18.448740999999998,98.823974000000007



ภาพที่ 2.7 แผนที่สถานที่จัดกิจกรรมลำไย 18.426375, 98.784150

ตารางที่ 2.5 แสดงระยะเวลาดำเนินกิจกรรมที่ 5 การแปรรูปผลผลิตลำไยในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม

กิจกรรม	เดือนที่												การดำเนินการ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
14. การเก็บรวบรวมข้อมูล	√												
15. ค้นคว้าข้อมูล และการสืบค้นข้อมูล	√	√											
16. เก็บรวบรวมผลผลิตในแหล่งเพาะปลูก		√	√										
17. การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสกัด และแปรรูปผลผลิต		√	√										
18. ทำการทดสอบทางเคมีเพื่อหากรรมวิธีการผลิตการผลิตน้ำตาลจากลำไยที่มีคุณภาพ			√	√									
19. ทำการทดสอบทางชีวเคมีเพื่อทดสอบการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาล					√	√							
20. ทำการวัดคุณภาพน้ำตาลจากลำไย							√	√					
21. ทำการทดสอบการตั้งตำรับอาหาร					√	√	√	√	√				
22. ทำการทดสอบความพึงพอใจ และการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ							√	√	√				
23. การตรวจมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน									√	√	√		
24. ทำการจดเลขที่จดแจ้งทางอาหาร									√	√	√	√	
25. ติดตามความก้าวหน้า			√			√			√			√	
26. ถ่ายทอดองค์ความรู้และสรุปโครงการ											√	√	

*เป็นการวิจัย ซึ่งทำงานในห้องปฏิบัติการ 20% และลงพื้นที่ปฏิบัติการ 80%

บทที่ 3
วิธีดำเนินการและผลการดำเนินการ

1. การดำเนินการและผลการดำเนินการโครงการฯ (กิจกรรมที่ 1)

1.1 เก็บรวบรวมข้อมูล, สืบค้นข้อมูล และเก็บรวบรวมผลผลิต

ทำการลงพื้นที่เพื่อสำรวจความต้องการของชุมชนในพื้นที่จังหวัดลำพูน ต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิแดงให้เป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวกายเพื่อป้องกันฝุ่น 2.5PM และรวบรวมผลผลิตข้าวหอมมะลิแดงอินทรีย์ของเกษตรกรปริมาณ 100 กิโลกรัม เพื่อทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดข้าวและเตรียมสารสกัดสำหรับการตั้งตำรับเครื่องสำอาง

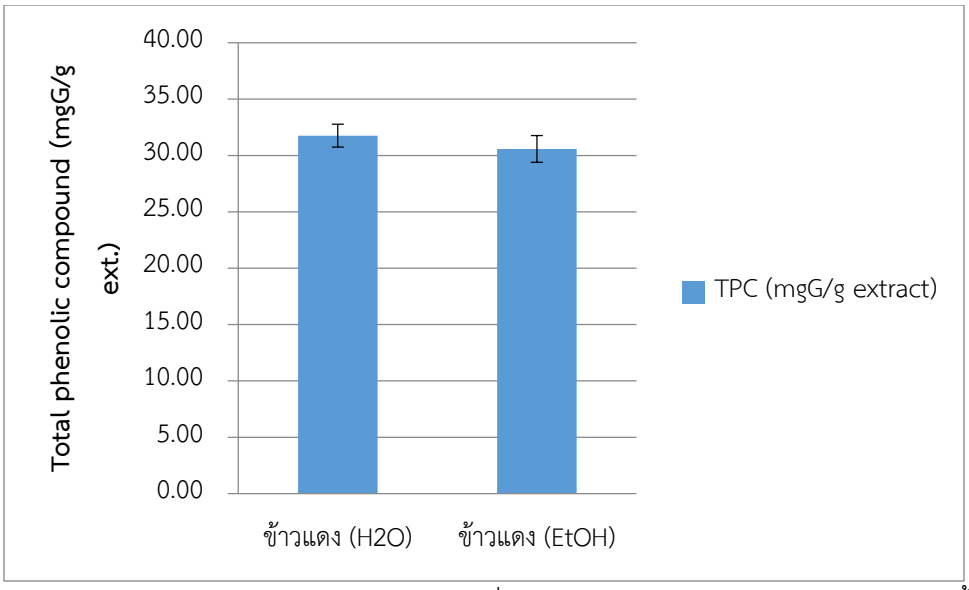
1.2 การเตรียมสารสกัด

ทำการสกัดสารจากข้าวหอมอินทรีย์มะลิแดงอินทรีย์จากเมล็ดข้าวสารแบบไม่ขัดสี โดยล้าง และอบให้แห้ง จากนั้นทำการสกัดโดยใช้ 70% เอธานอล แล้วระเหยเอาตัวทำลายออก และทำให้แห้งด้วยเครื่อง Freeze dry เพื่อให้ได้สารที่มีฤทธิ์ในการทดสอบต่อไป

1.3 การทดสอบทางเคมีเพื่อหาชนิดของพฤษเคมีที่สกัดได้จากสารสกัดข้าว (การทดสอบประเภทและชนิดสารต้านอนุมูลอิสระ)

- **การหาปริมาณฟีนอลิกรวม (Total phenolic contents, TP)**

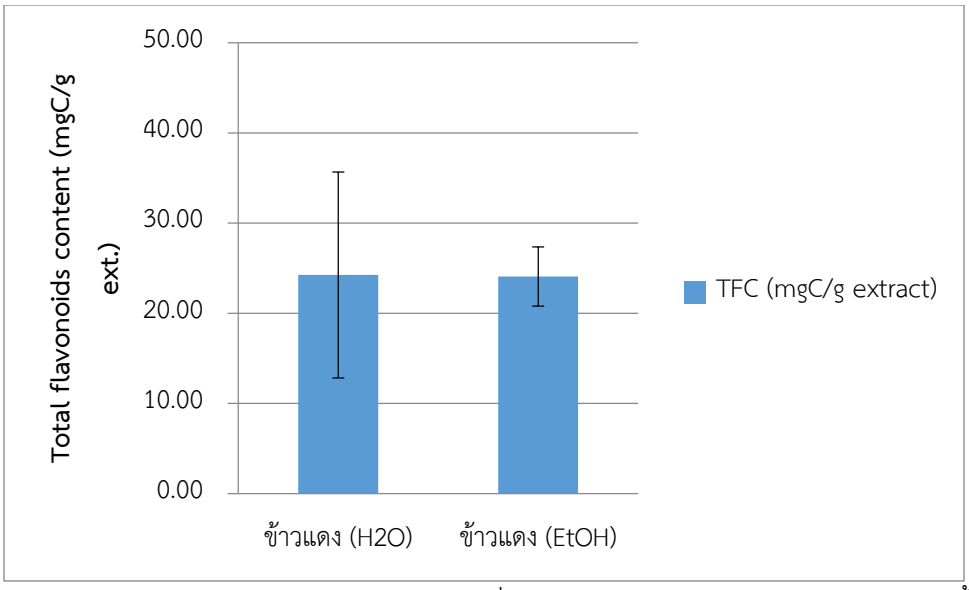
เติมสารละลายมาตรฐานกรดแกลลิกความเข้มข้นต่างๆ 0.2 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลองที่มี/ไม่มีสารสกัดข้าวจากนั้นเติมสารละลายโฟลิน-เซียลคัลธู 10% v/v มา 1.0 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันแล้วตั้งทิ้งไว้ 3 นาที จากนั้นเติมโซเดียมคาร์บอเนต 20% w/v 0.8 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันทิ้งไว้ในที่มืดเป็นเวลา 20 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสง (absorbance) ที่ความยาวคลื่น 770 นาโนเมตร ด้วยเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟมิเตอร์ พบว่าสารสกัดข้าวมีปริมาณสารฟีนอลิกรวมเท่ากับ 31.76±1.01 มิลลิกรัมของกรดแกลลิก ต่อ 1 กรัมของสารสกัด (mgG/g extract) เมื่อเปรียบเทียบปริมาณฟีนอลิกร่วมกับสารมาตรฐานกรดแกลลิก แสดงได้ตามภาพ 3.1



ภาพที่ 3.1 แสดงปริมาณสารฟีนอลิกรวม (mgG/g extract) เมื่อสกัดข้าวหอมมะลิแดงด้วยตัวทำละลายน้ำ และแอลกอฮอล์

- **สารหาปริมาณฟลาโวนอยด์ (Total flavonoid contents, TF)**

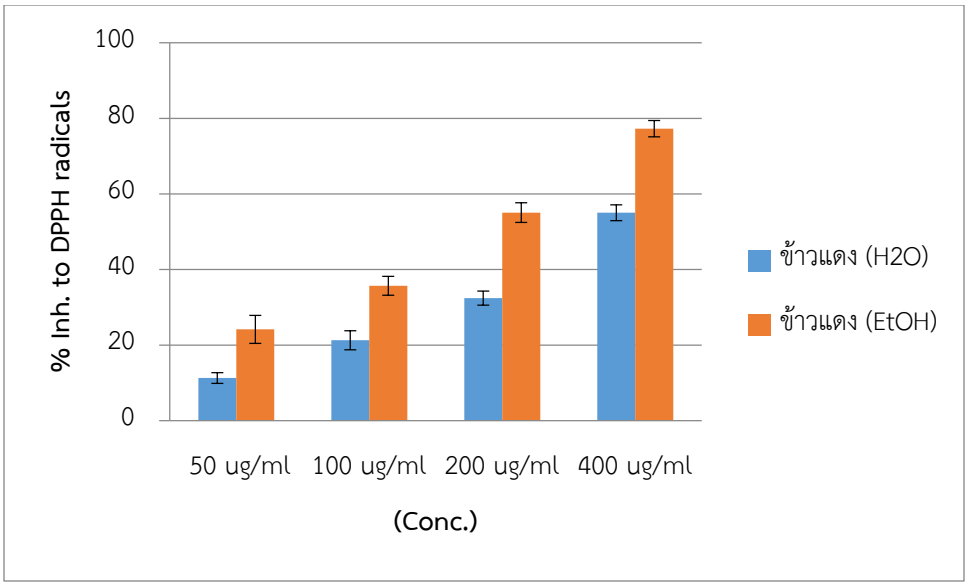
เติมสารละลายมาตรฐานคาเทชิน ปริมาตร 250 µl ในหลอดทดลอง จากนั้นเติมน้ำปราศจากไอออน 1,250 µl, เติมสารละลาย 5% $NaNO_2$ 75 µl (บ่มที่อุณหภูมิห้อง 6 นาที) เมื่อครบเวลาที่กำหนดจึงเติมสารละลาย 10% $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ 150 µl (บ่มที่อุณหภูมิห้อง 5 นาที) เมื่อครบเวลากำหนดจึงเติมสารละลาย 1 M NaOH 500 µl และน้ำปราศจากไอออน 275 µl (ผสมสารละลายให้เข้ากัน วัดค่าการดูดกลืนแสง 510 nm) พบว่าสารสกัดข้าวมีปริมาณสารฟลาโวนอยด์เท่ากับ 24.25±11.41 มิลลิกรัมของคาเทชิน ต่อ 1 กรัมของสารสกัด (mgC/g extract) เมื่อเปรียบเทียบปริมาณสารฟลาโวนอยด์ร่วมกับสารมาตรฐานคาเทชิน แสดงได้ดังภาพ 3.2



ภาพที่ 3.2 แสดงปริมาณสารฟลาโวนอยด์ (mgC/g extract) เมื่อสกัดข้าวหอมมะลิแดงด้วยตัวทำละลายน้ำ และแอลกอฮอล์

2 ทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของส่วนสกัดหยาบโดยวิธี DPPH

ปิเปตสารละลายวิตามินซี ความเข้มข้น 5 พีพีเอ็ม 0.5 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองจากนั้นเติม methanolic DPPH radical 1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันแล้วตั้งทิ้งไว้ในที่มืดเป็นเวลา 30 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสง (absorbance) ที่ความยาวคลื่น 516 นาโนเมตร ด้วยเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ส่วนในการทดสอบข้าวหอมมะลิแดงทำเช่นเดียวกับการทดลองวิตามินซี พบว่าสารสกัดข้าวหอมมะลิแดงที่ความเข้มข้น 400 ไมโครกรัม ต่อ มิลลิลิตรเป็นความเข้มข้นที่ดีที่สุด และมีความสามารถในการกลืนกินอนุมูลอิสระ DPPH ร้อยละ 55.03±2.09 เมื่อเทียบกับสารมาตรฐานวิตามินซี แสดงได้ดังภาพ 3.3



ภาพที่ 3.3 แสดงความสามารถในการกลืนกินอนุมูลอิสระ DPPH ของสกัดข้าวหอมมะลิแดงด้วยตัวทำละลายน้ำและแอลกอฮอล์

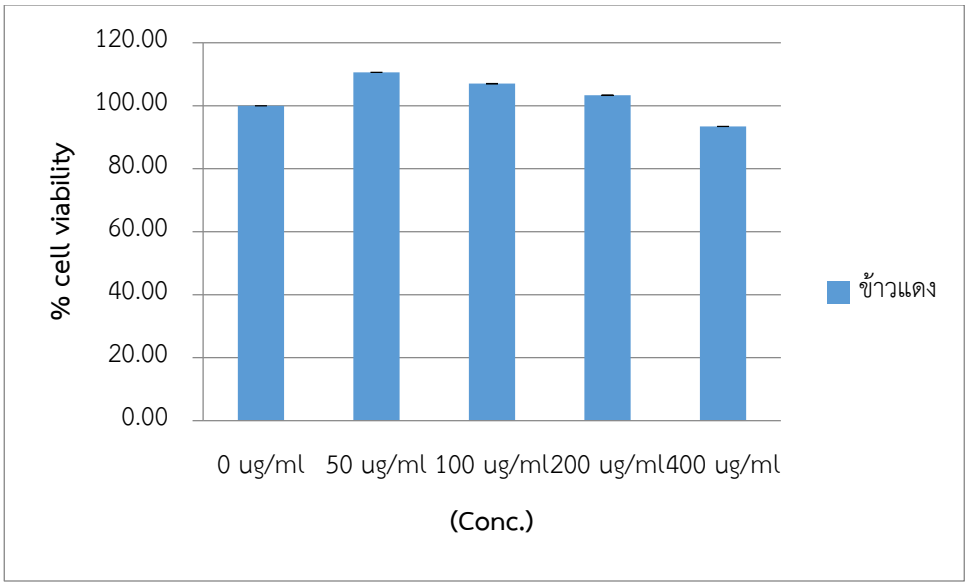
3 การทดสอบการตอบสนองของเซลล์หลังได้รับสารสกัดในหลอดทดลอง

3.1 การเตรียมเซลล์เพาะเลี้ยง

เซลล์เพาะเลี้ยงที่จะใช้ในการทดสอบจะใช้เซลล์ไฟโบรบาสต์ NIH3T3 ทำการเพาะเลี้ยงเซลล์ภายในสภาวะที่เหมาะสม คือในตู้ปลอดเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 5 เปอร์เซ็นต์

a. การทดสอบการรอดชีวิตของเซลล์เพาะเลี้ยงและความเป็นพิษของสารสกัดที่มีต่อเซลล์เพาะเลี้ยงด้วยวิธี MTT assay

วิธีนี้เป็นการวัดการอยู่รอดของเซลล์ที่ใช้เพาะเลี้ยงเมื่อบ่มกับสารสกัดข้าว โดยที่เซลล์ที่มีชีวิตอยู่จะสามารถเปลี่ยนผลึก formazan ของสาร tetraazolium salt ในวิธีการทดลอง MTT ที่มีสีเหลืองให้เป็นสีม่วง โดยเอนไซม์ succinate dehydrogenase ในไมโทคอนเดรีย ซึ่งเซลล์ที่ตายจะไม่สามารถเปลี่ยนสีของสารประกอบในวิธีการ MTT จากสีเหลืองให้เป็นสีม่วงได้ โดยใช้เซลล์ไฟโบรบาสต์ NIH3T3 1.0×10^4 เซลล์ต่อหลุมการทดลอง เพื่อหาความเข้มข้นที่ไม่เป็นพิษต่อเซลล์ ที่ค่าความอยู่รอดมากกว่าร้อยละ 80 (ซึ่งอาจจะอยู่ในช่วงความเข้มข้น 0-1,000 ไมโครกรัม ต่อมิลลิลิตร) จากนั้นทำการวัดการสร้างเม็ดสีผิวจากแกรนูนในเซลล์ทดสอบ และหาค่าเฉลี่ย พบว่าสารสกัดข้าวที่ช่วงความเข้มข้น 0-1,000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ไม่มีความเป็นพิษต่อเซลล์ ดังแสดงในภาพ 3.4



ภาพที่ 3.4 แสดงถึงความอยู่รอดของเซลล์ไฟโบรบลาสต์เมื่อบ่มกับสารสกัดที่ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

4. การพัฒนาตำรับเครื่องสำอางสำหรับผิวกายจากสารสกัดข้าวหอมมะลิแดง

4.1 เตรียมสูตรโลชั่นสำหรับผิวกาย

เลือกสัดส่วนองค์ประกอบในตำรับต่างๆ กันดังแสดงด้านล่าง และนำสารสกัดข้าวที่มีฤทธิ์ที่ดีที่สุดในข้อที่ 1-5 ใส่ลงในสูตรโลชั่น (oil in water หรือ สูตร water in oil)

พบว่าสารสกัดข้าวที่ความเข้มข้น 400 ไมโครกรัม ต่อมิลลิลิตรมีความเหมาะสมในการตั้งสูตรตำรับ

และสูตรโลชั่นแบบ water in oil มีความเหมาะสมสามารถทำให้สูตรมีความคงตัวไม่แยกชั้น (ตารางที่ 3.1)

4.2 ศึกษาความคงตัวของโลชั่นสารสกัดข้าว

- ศึกษาความคงตัวทางกายภาพ (Physical stability test) (ตารางที่ 3.1)

1) ประเมินคุณสมบัติทางกายภาพของสูตรโลชั่นที่เตรียมได้ทันที (Immediately stability test)

2) ประเมินคุณสมบัติทางกายภาพของสูตรโลชั่นที่เตรียมระยะสั้น (Short-term stability test)

ตารางที่ 3.1 ผลการทดสอบความคงตัวและคุณสมบัติทางกายภาพของโลชั่นสารสกัดข้าวหอมมะลิแดง

Physical evaluation	Lotion base	Red jasmine rice
Color	No change	No change
Homogeneity	Yes	Yes
Oil phase separation	No	No
Liquidify separation	No	No
Thermal stability	Stability	Stability
pH	7.0	6.9
Viscosity (cP)	30046	29760

5. ทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางต่อการป้องกันฝุ่น 2.5PM ในกิจกรรมที่ 1 การแปรรูปผลผลิตจากข้าวอินทรีย์ในจังหวัดลำพูนเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวกายเพื่อป้องกันฝุ่น 2.5PM ซึ่งได้ของผลการปฏิบัติงานดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวกายต่อการป้องกันฝุ่น 2.5PM

	Normal	Control	Red rice lotion
PM2.5 ($\mu g/m^3$)	600.00 ± 0.00	464.33 ± 21.46	86.67 ± 3.79

ทั้งนี้ได้มีการจำลองการเกิดละออง PM๒.๕ในกล่องอะคริลิคปริมาตร 1 ตารางเมตร เป็นเวลา 5 นาที จากนั้นจึงวัดปริมาณละออง PM2.5 ที่เกิดขึ้นโดยมีการจำลองภายในกล่องอะคริลิคใสปริมาตร 1 ตารางเมตร ผ่านตัวกลางที่มีโลชั่นและไม่มีโลชั่น (การทาโลชั่นบนแผ่นทรานสพอร์โดยใช้ปริมาณโลชั่น 1 กรัม ต่อพื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตร) ให้มีการกำเนิดฝุ่นละออง PM2.5 ด้านบนของกล่องอะคริลิค แล้วให้ละออง PM2.5 ตกผ่านตัวกลางที่มีโลชั่นและไม่มีโลชั่น แล้วจึงวัดปริมาณละออง PM2.5 เปรียบเทียบกับก่อนการตกผ่านตัวกลาง

2. การดำเนินการและผลการดำเนินการโครงการฯ (กิจกรรมที่ 2)

1. เก็บรวบรวมข้อมูล, สืบค้นข้อมูล และเก็บรวบรวมผลผลิต

ทำการลงพื้นที่เพื่อสำรวจความต้องการของชุมชนในพื้นที่จังหวัดลำพูน ต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าว (ข้าวเบอร์รี่) ให้เป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวหน้าเพื่อป้องกันฝุ่น 2.5PM และรวบรวมผลผลิตข้าวเบอร์รี่อินทรีย์ของเกษตรกรปริมาณ 100 กิโลกรัม เพื่อทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดข้าว และเตรียมสารสกัดสำหรับการตั้งตำรับเครื่องสำอาง

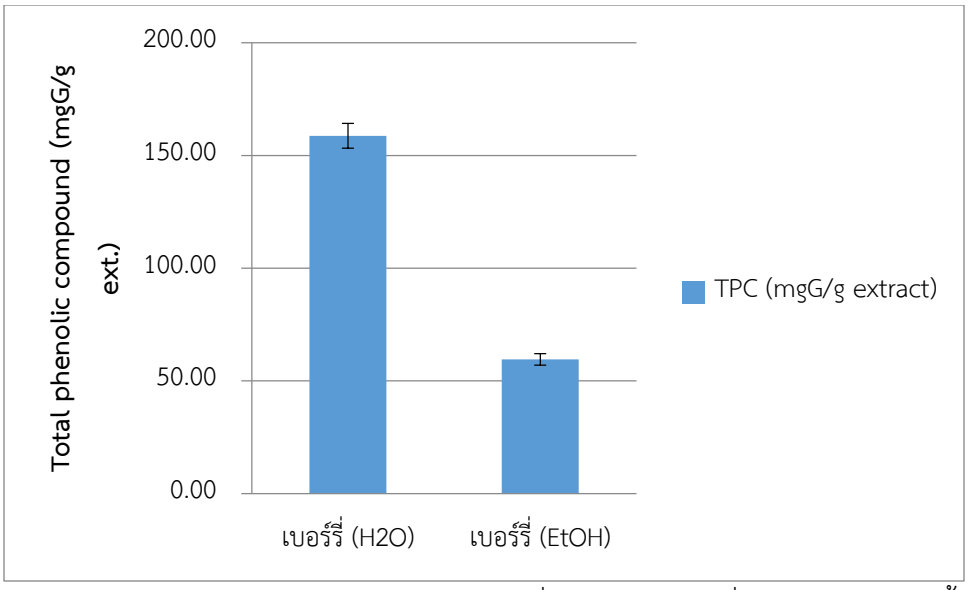
2. การเตรียมสารสกัด

ทำการสกัดสารจากข้าวเบอร์รี่อินทรีย์จากเมล็ดข้าวสารแบบไม่ขัดสี โดยล้าง และอบให้แห้ง จากนั้นทำการสกัดโดยใช้ 70% เอธานอล แล้วระเหยเอาตัวทำลายออก และทำให้แห้งด้วยเครื่อง Freeze dry เพื่อให้ได้สารที่มีฤทธิ์ในการทดสอบต่อไป

3. การทดสอบทางเคมีเพื่อหาชนิดของพฤษเคมีที่สกัดได้จากสารสกัดข้าว (การทดสอบประเภทและชนิดสารต้านอนุมูลอิสระ)

- **การหาปริมาณฟีนอลิกรวม (Total phenolic contents, TP)**

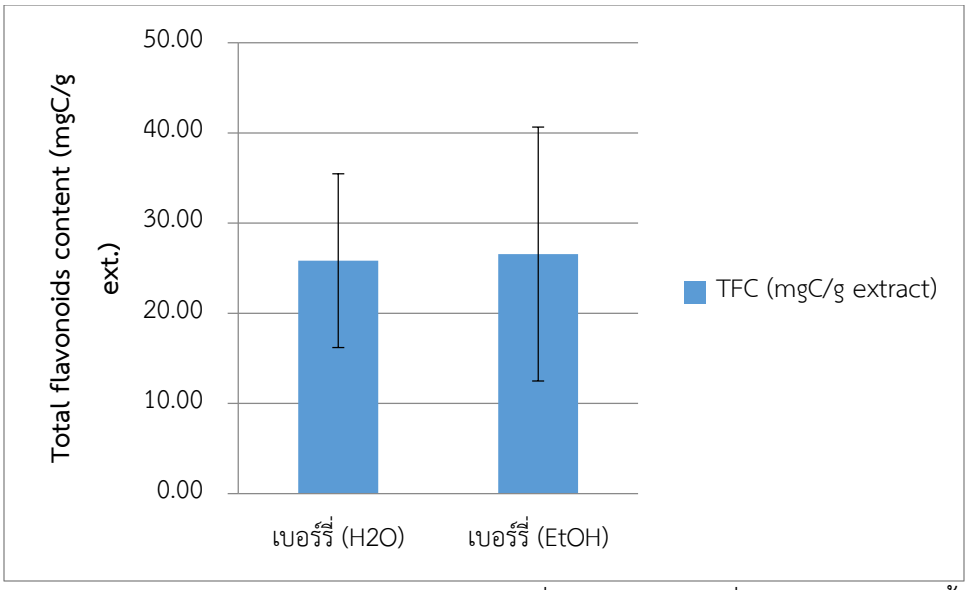
เติมสารละลายมาตรฐานกรดแกลลิกความเข้มข้นต่างๆ 0.2 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลองที่มี/ไม่มีสารสกัดข้าวจากนั้นเติมสารละลายโฟลิน-เซียลคัลธู 10% v/v มา 1.0 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันแล้วตั้งทิ้งไว้ 3 นาที จากนั้นเติมโซเดียมคาร์บอเนต 20% w/v 0.8 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันทิ้งไว้ในที่มืดเป็นเวลา 20 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสง (absorbance) ที่ความยาวคลื่น 770 นาโนเมตร ด้วยเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟมิเตอร์ พบว่าสารสกัดข้าวเบอร์รี่มีปริมาณสารฟีนอลิกรวม 158.72±5.50 มิลลิกรัมของกรดแกลลิก ต่อ 1 กรัมของสารสกัด (mgG/g extract) เมื่อเปรียบเทียบปริมาณฟีนอลิกร่วมกับสารมาตรฐานกรดแกลลิก แสดงได้ดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 แสดงปริมาณสารฟีนอลิกรวม (mgG/g extract) เมื่อสกัดข้าวเบอร์รี่ด้วยตัวทำละลายน้ำ และแอลกอฮอล์

- **สารหาปริมาณฟลาโวนอยด์ (Total flavonoid contents, TF)**

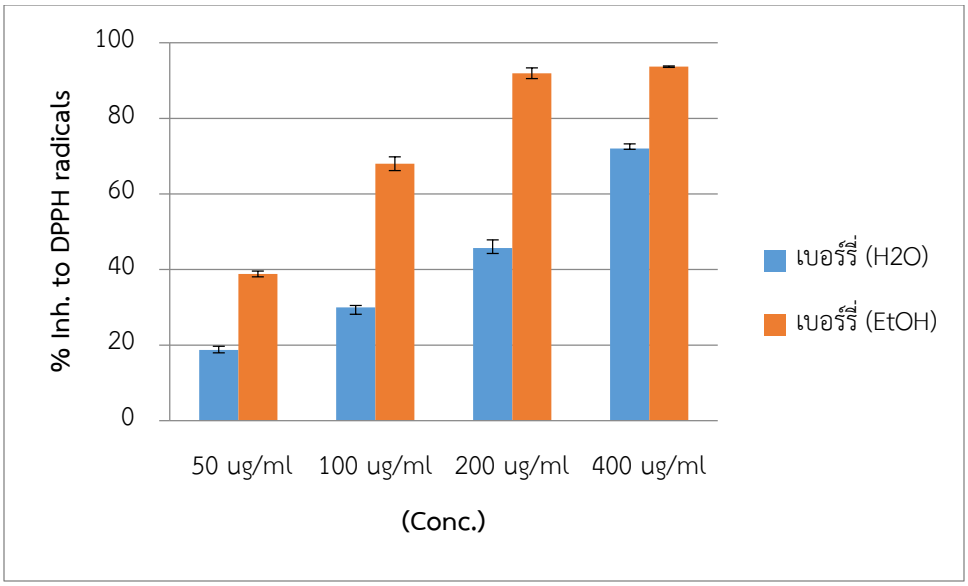
เติมสารละลายมาตรฐานคาเทชิน ปริมาตร 250 µl ในหลอดทดลอง จากนั้นเติมน้ำปราศจากไอออน 1,250 µl, เติมสารละลาย 5% $NaNO_2$ 75 µl (บ่มที่อุณหภูมิห้อง 6 นาที) เมื่อครบเวลาที่กำหนดจึงเติมสารละลาย 10% $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ 150 µl (บ่มที่อุณหภูมิห้อง 5 นาที) เมื่อครบเวลากำหนดจึงเติมสารละลาย 1 M NaOH 500 µl และน้ำปราศจากไอออน 275 µl (ผสมสารละลายให้เข้ากัน วัดค่าการดูดกลืนแสง 510 nm) พบว่าสารสกัดข้าวเบอร์รี่มีปริมาณฟลาโวนอยด์ 25.83±9.63 มิลลิกรัมของคาเทชิน ต่อ 1 กรัมของสารสกัด (mgC/g extract) เมื่อเปรียบเทียบปริมาณสารฟลาโวนอยด์ร่วมกับสารมาตรฐานคาเทชิน แสดงได้ดังภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.6 แสดงปริมาณสารฟลาโวนอยด์ (mgC/g extract) เมื่อสกัดข้าวเบอร์รี่ด้วยตัวทำละลายน้ำ และแอลกอฮอล์

4. ทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของส่วนสกัดหยาบโดยวิธี DPPH

ปิเปตสารละลายวิตามินซี ความเข้มข้น 5 พีพีเอ็ม 0.5 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองจากนั้นเติม methanolic DPPH radical 1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันแล้วตั้งทิ้งไว้ในที่มืดเป็นเวลา 30 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสง (absorbance) ที่ความยาวคลื่น 516 นาโนเมตร ด้วยเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ส่วนในการทดสอบข้าวเบอร์รี่ทำเช่นเดียวกับการทดลองวิตามินซี พบว่าสารสกัดข้าวเบอร์รี่ที่ความเข้มข้น 400 ไมโครกรัม ต่อ มิลลิลิตรเป็นความเข้มข้นที่ดีที่สุด และมีความสามารถในการกลืนกินอนุมูลอิสระ DPPH ร้อยละ 72.03±1.22 เมื่อเทียบกับสารมาตรฐานวิตามินซี แสดงได้ดังภาพที่ 3.7



ภาพที่ 3.7 แสดงความสามารถในการกลืนกินอนุมูลอิสระ DPPH ของสกัดข้าวเบอร์รี่ด้วยตัวทำละลายน้ำ และแอลกอฮอล์

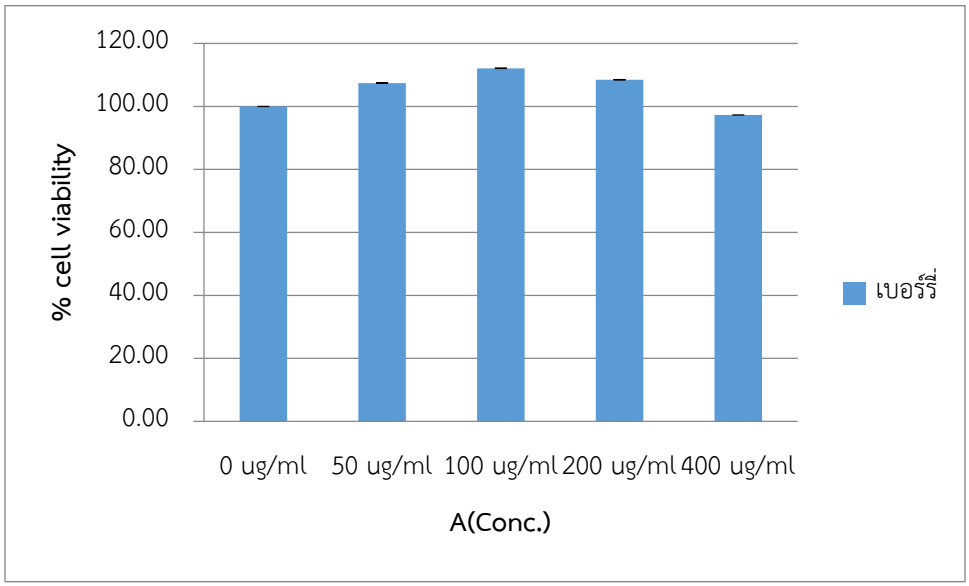
5. การทดสอบการตอบสนองของเซลล์หลังได้รับสารสกัดในหลอดทดลอง

5.1 การเตรียมเซลล์เพาะเลี้ยง

เซลล์เพาะเลี้ยงที่จะใช้ในการทดสอบจะใช้เซลล์ไฟโบรบาสต์ NIH3T3 ทำการเพาะเลี้ยงเซลล์ภายในสภาวะที่เหมาะสม คือในตู้ปลอดเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 5 เปอร์เซ็นต์

5.2 การทดสอบการรอดชีวิตของเซลล์เพาะเลี้ยงและความเป็นพิษของสารสกัดที่มีต่อเซลล์เพาะเลี้ยงด้วยวิธี MTT assay

วิธีนี้เป็นการวัดการอยู่รอดของเซลล์ที่ใช้เพาะเลี้ยงเมื่อบ่มกับสารสกัดข้าว โดยที่เซลล์ที่มีชีวิตอยู่จะสามารถเปลี่ยนผลึก formazan ของสาร tetraazolium salt ในวิธีการทดลอง MTT ที่มีสีเหลืองให้เป็นสีม่วง โดยเอนไซม์ succinate dehydrogenase ในไมโทคอนเดรีย ซึ่งเซลล์ที่ตายจะไม่สามารถเปลี่ยนสีของสารประกอบในวิธีการ MTT จากสีเหลืองให้เป็นสีม่วงได้ โดยใช้เซลล์ไฟโบรบาสต์ NIH3T3 1.0×10^4 เซลล์ต่อหลุมการทดลอง เพื่อหาความเข้มข้นที่ไม่เป็นพิษต่อเซลล์ ที่ค่าความอยู่รอดมากกว่าร้อยละ 80 (ซึ่งอาจจะอยู่ในช่วงความเข้มข้น 0-1,000 ไมโครกรัม ต่อมิลลิลิตร) จากนั้นทำการวัดการสร้างเม็ดสีผิวจากแกรนูนในเซลล์ทดสอบ และหาค่าเฉลี่ย พบว่าสารสกัดข้าวเบอร์รี่ที่ช่วงความเข้มข้น 0-1,000 ไมโครกรัม ต่อมิลลิลิตร ไม่มีความเป็นพิษต่อเซลล์การพัฒนาตำรับเครื่องสำอางสำหรับผิวหน้าจากสารสกัดข้าวเบอร์รี่ แสดงได้ดังภาพ 3.8



ภาพที่ 3.8 แสดงถึงความอยู่รอดของเซลล์ไฟโบรบลาสต์เมื่อบ่มกับสารสกัดข้าวเบอร์รี่ที่ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

6. การพัฒนาตำรับเครื่องสำอางสำหรับผิวกายจากสารสกัดข้าว

6.1 เตรียมสูตรครีมสำหรับผิวหน้า

เลือกสัดส่วนองค์ประกอบในตำรับต่างๆ กันดังแสดงด้านล่าง และนำสารสกัดข้าวที่มีฤทธิ์ที่ดีที่สุดในข้อที่ 1-5 ใส่ลงในสูตรครีม (oil in water หรือ สูตร water in oil)

พบว่าสารสกัดข้าวที่ความเข้มข้น 400 ไมโครกรัม ต่อมิลลิลิตรมีความเหมาะสมในการตั้งสูตรตำรับ

และสูตรครีมแบบ water in oil มีความเหมาะสมสามารถทำให้สูตรมีความคงตัวไม่แยกชั้น (ตารางที่ 3.3)

6.2 ศึกษาความคงตัวของครีมสารสกัดข้าว (ตารางที่ 3.3)

- ศึกษาความคงตัวทางกายภาพ (Physical stability test)

1) ประเมินคุณสมบัติทางกายภาพของตำรับครีมที่เตรียมได้ทันที (Immediately stability test)

2) ประเมินคุณสมบัติทางกายภาพของตำรับครีมที่เตรียมระยะสั้น (Short-term stability test)

ตารางที่ 3.3 ผลการทดสอบความคงตัวและคุณสมบัติทางกายภาพของครีมสารสกัดข้าวเบอร์รี่

Physical evaluation	Cream base	Rice berry
Color	No change	No change
Homogeneity	Yes	Yes
Oil phase separation	No	No
Liquidify separation	No	No
Thermal stability	Stability	Stability
pH	7.0	6.9
Viscosity (cP)	35872	33176

7. ทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางต่อการป้องกันฝุ่น 2.5PM ในกิจกรรมที่ 2 การแปรรูปผลผลิตจากข้าวอินทรีย์ในจังหวัดลำพูนเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวหน้าเพื่อป้องกันฝุ่น 2.5PM ซึ่งได้ของผลการปฏิบัติงานดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวหน้าต่อการป้องกันฝุ่น 2.5PM

	Normal	Control	Red rice lotion
PM2.5 ($\mu g/m^3$)	600.00 ± 0.00	544.67 ± 6.03	108.33 ± 4.16

ทั้งนี้ได้มีการจำลองการเกิดละออง PM2.5ในกล่องอะคริลิคปริมาตร 1 ตารางเมตร เป็นเวลา 5 นาที จากนั้นจึงวัดปริมาณละออง PM2.5 ที่เกิดขึ้นโดยมีการจำลองภายในกล่องอะคริลิคใสปริมาตร 1 ตารางเมตร ผ่านตัวกลางที่มีครีมและไม่มีครีม (การทาครีมบน แผ่นทรานสพอร์โดยใช้ปริมาณโลชั่น 1 กรัม ต่อพื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตร) ให้มีการกำเนิดฝุ่นละออง PM2.5 ด้านบนของกล่องอะคริลิค แล้วให้ละออง PM2.5 ตกผ่านตัวกลางที่มีครีมและไม่มีครีม แล้วจึงวัดปริมาณละออง PM2.5 เปรียบเทียบกับก่อนการตกผ่านตัวกลาง

3. การดำเนินการและผลการดำเนินการโครงการฯ (กิจกรรมที่ 3)

1. เก็บรวบรวมข้อมูล, สืบค้นข้อมูล และเก็บรวบรวมผลผลิต

ทำการลงพื้นที่เพื่อสำรวจความต้องการของชุมชนในพื้นที่จังหวัดลำพูน ต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยและกาแฟให้เป็นผลิตภัณฑ์อาหาร ของขบเคี้ยว และรวบรวมผลผลิตกล้วย และกาแฟของเกษตรกรโดยใช้ปริมาณกล้วย 100 หวี และกาแฟ 100 กิโลกรัม เพื่อทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดกาแฟ และเตรียมกล้วยเพื่อทอดในน้ำมัน

2. การเตรียมกล้วย

ปอกผลกล้วยสุกประมาณ 70% ตามแนวยาวของผลกล้วยบางประมาณ 0.2 มิลลิเมตร ในน้ำปูนใส จากนั้นล้างออกด้วยน้ำสะอาด ผึ่งให้แห้ง แล้วนำลงทอดในน้ำพืชที่ร้อนจัดประมาณ 8-10 นาที

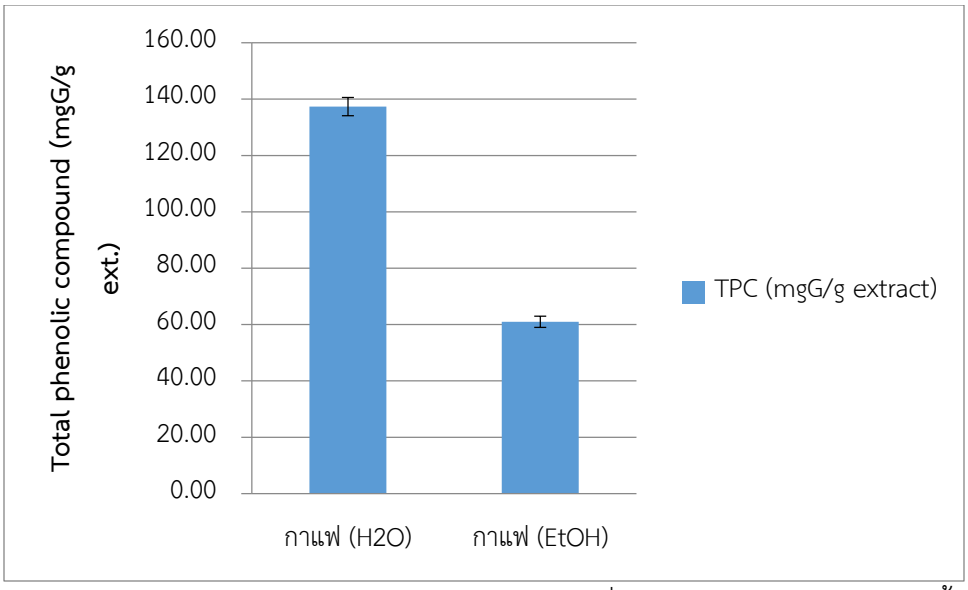
3. การเตรียมสารสกัดกาแฟ

ทำการสกัดสารจากเมล็ดกาแฟ โดยล้างเมล็ดกาแฟ บดและอบให้แห้ง จากนั้นทำการสกัดโดยใช้น้ำร้อนเป็นเวลา 2-5 วินาที นำส่วนของน้ำเคี่ยวให้เหลือปริมาณน้ำ 1 ส่วนจากทั้งหมด 3 ส่วน และนำไปทดสอบต่อไป

4. การทดสอบทางเคมีเพื่อหาชนิดของพฤษเคมีที่สกัดได้จากสารสกัดกาแฟ (การทดสอบประเภทสารต้านอนุมูลอิสระ)

- **การหาปริมาณฟีนอลิกรวม (Total phenolic contents, TP)**

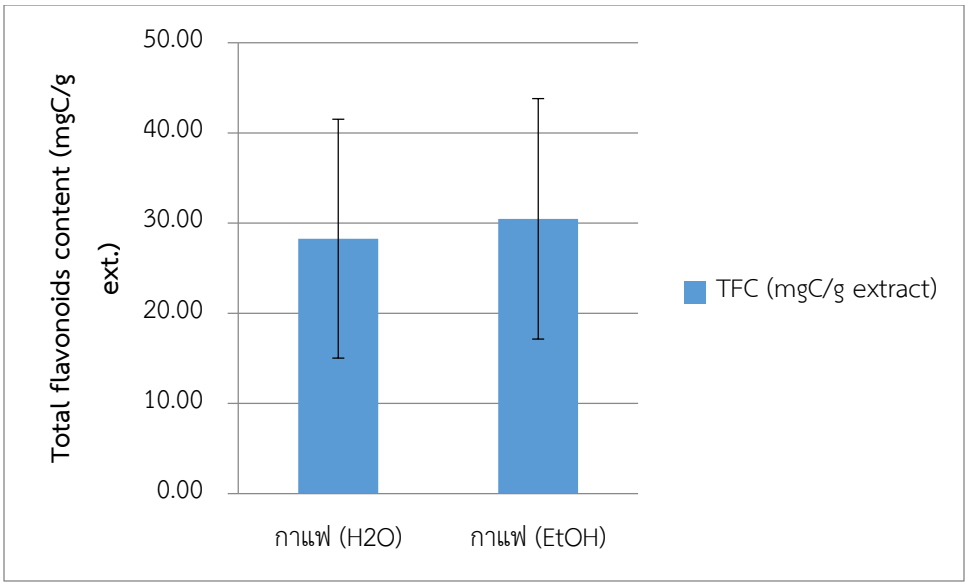
เติมสารละลายมาตรฐานกรดแกลลิกความเข้มข้นต่างๆ 0.2 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลองที่มี/ไม่มีสารสกัดข้าวจากนั้นเติมสารละลายโฟลิน-เซียลคัลธู 10% v/v มา 1.0 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันแล้วตั้งทิ้งไว้ 3 นาที จากนั้นเติมโซเดียมคาร์บอเนต 20% w/v 0.8 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันทิ้งไว้ในที่มืดเป็นเวลา 20 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสง (absorbance) ที่ความยาวคลื่น 770 นาโนเมตร ด้วยเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟมิเตอร์ พบว่าสารสกัดกาแฟมีปริมาณสารฟีนอลิกรวม 137.35±3.23 มิลลิกรัมของกรดแกลลิก ต่อ 1 กรัมของสารสกัด (mgG/g extract) เมื่อเปรียบเทียบปริมาณฟีนอลิกร่วมกับสารมาตรฐานกรดแกลลิก แสดงได้ดังภาพ 3.9



ภาพที่ 3.9 แสดงปริมาณสารฟีนอลิกรวม (mgG/g extract) เมื่อสกัดกาแฟด้วยตัวทำละลายน้ำ และแอลกอฮอล์

- **สารหาปริมาณฟลาโวนอยด์ (Total flavonoid contents, TF)**

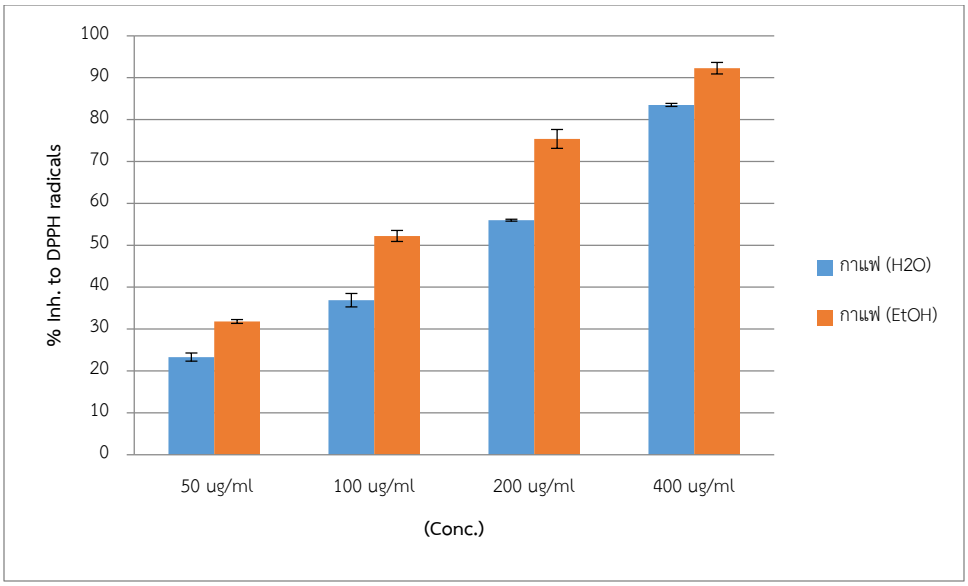
เติมสารละลายมาตรฐานคาเทชิน ปริมาตร 250 µl ในหลอดทดลอง จากนั้นเติมน้ำปราศจากไออน 1,250 µl, เติมสารละลาย 5% $NaNO_2$ 75 µl (บ่มที่อุณหภูมิห้อง 6 นาที) เมื่อครบเวลาที่กำหนดจึงเติมสารละลาย 10% $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ 150 µl (บ่มที่อุณหภูมิห้อง 5 นาที) เมื่อครบเวลากำหนดจึงเติมสารละลาย 1 M NaOH 500 µl และน้ำปราศจากไออน 275 µl (ผสมสารละลายให้เข้ากัน วัดค่าการดูดกลืนแสง 510 nm) พบว่าสารสกัดกาแฟมีปริมาณฟลาโวนอยด์ 28.27±13.25 มิลลิกรัมของคาเทชิน ต่อ 1 กรัมของสารสกัด (mgC/g extract) เมื่อเปรียบเทียบปริมาณสารฟลาโวนอยด์ร่วมกับสารมาตรฐานคาเทชิน แสดงได้ดังภาพ 3.10



ภาพที่ 3.10 แสดงปริมาณสารฟลาโวนอยด์ (mgC/g extract) เมื่อสกัดกาแฟด้วยตัวทำละลายน้ำ และแอลกอฮอล์

5. ทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของส่วนสกัดหยาบโดยวิธี DPPH

ปิเปตสารละลายวิตามินซี ความเข้มข้น 5 พีพีเอ็ม 0.5 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองจากนั้นเติม methanolic DPPH radical 1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันแล้วตั้งทิ้งไว้ในที่มืดเป็นเวลา 30 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสง (absorbance) ที่ความยาวคลื่น 516 นาโนเมตร ด้วยเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ส่วนในการทดสอบข้าวเบอร์รี่ทำเช่นเดียวกับการทดลองวิตามินซี พบว่าสารสกัดข้าวเบอร์รี่ที่ความเข้มข้น 400 ไมโครกรัม ต่อ มิลลิลิตรเป็นความเข้มข้นที่ดีที่สุด และมีความสามารถในการกลืนกินอนุมูลอิสระ DPPH ร้อยละ 83.50±0.38 เมื่อเทียบกับสารมาตรฐานวิตามินซี แสดงได้ภาพ 3.11



ภาพที่ 3.11 แสดงความสามารถในการกลืนกินอนุมูลอิสระ DPPH ของสกัดกาแฟด้วยตัวทำละลายน้ำ และแอลกอฮอล์

4. การดำเนินการและผลการดำเนินการโครงการฯ (กิจกรรมที่ 4)

1. เก็บรวบรวมข้อมูล, สืบค้นข้อมูล และเก็บรวบรวมผลผลิต

ทำการลงพื้นที่เพื่อสำรวจความต้องการของชุมชนในพื้นที่จังหวัดลำพูน ต่อการแปรรูปผลผลิตมะม่วงมหาชนกให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม และรวบรวมผลผลิตมะม่วงมหาชนกของเกษตรกรโดยใช้ปริมาณมะม่วงมหาชนก 100 กิโลกรัม เพื่อใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการแปรรูปผลผลิต

2. การเตรียมมะม่วง

ใช้มะม่วงสุกปอกเปลือกแล้วล้างด้วยน้ำสะอาด ผึ่งให้แห้ง แล้วปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่น แบ่งผลผลิตออกเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 นำไปแผ่ให้เป็นวงกว้างขนาด 10 เซนติเมตร หนาประมาณ 1 เซนติเมตรบนพลาสติก นำตากให้แห้งด้วยแสงแดด และทำให้แห้งแข็งทันทีด้วยอุณหภูมิ -180 องศาเซลเซียส

ส่วนที่ 2 นำไปแผ่ให้เป็นวงกว้างขนาด 10 เซนติเมตร หนาประมาณ 1 เซนติเมตรบนพลาสติก นำไปทำให้แห้งแข็งทันทีด้วยอุณหภูมิ -180 องศาเซลเซียส

เปรียบเทียบคุณลักษณะทางกายภาพ เช่น สี กลิ่น รสชาติ

3. การทดสอบทางเคมีเพื่อหาปริมาณคุณภาพของน้ำตาล (AOAC 2000)

อธิบายคร่าวๆ ได้ดังนี้ละลายน้ำตาล 3.0 กรัมในน้ำพอประมาณลงในขวดปรับปริมาตร 250 มิลลิลิตร แล้วเติมสารละลาย Carrez I&II อย่างละ 5 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรให้ได้ 250 มิลลิลิตรด้วยน้ำกลั่น ทิ้งไว้จนครบเวลา 20 นาทีแล้วกรองด้วยกระดาษกรอง แล้วใส่ในบิวเรตเพื่อเป็นสารไทแทรต, ผสมสารละลาย Fehling 5 มิลลิลิตร กับเมทิลลีนบลู 1 หยด เพื่อหาค่ามาตรฐานของสารละลาย Fehling สำหรับการหาปริมาณน้ำตาลจากมะม่วงให้ทำเช่นเดียวกันแต่เปลี่ยนจากการใช้น้ำตาลเป็นน้ำมะม่วงแทน

พบว่าน้ำตาลที่พบได้ในลำไย คือ ฟรุกโตส กลูโคส ซูโตส เป็นต้น

ทั้งนี้ได้มีการสรุปผลการดำเนินงานได้ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 แสดงผลการดำเนินกิจกรรมที่ 4 การแปรรูปผลผลิตมะม่วงในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม

กิจกรรม	เดือนที่												การดำเนินงาน
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. การเก็บรวบรวมข้อมูล	√												√
2. ค้นคว้าข้อมูล และการสืบค้นข้อมูล	√	√											√
3. เก็บรวบรวมผลผลิตในแหล่งเพาะปลูก		√	√										√
4. การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสกัด และแปรรูปผลผลิต		√	√										√
5. ทำการทดสอบทางเคมีเพื่อหากรรมวิธีการผลิตมะม่วงผงที่มีคุณภาพ			√	√									√
6. ทำการทดสอบทางชีวเคมีเพื่อทดสอบการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาล				√	√								√
7. ทำการทดสอบการตั้งตำรับอาหาร					√	√	√	√	√				√
8. ทำการทดสอบความพึงพอใจ							√	√	√				√
9. การสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ							√	√	√				√
10. การตรวจมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน									√	√			
11. ติดตามความก้าวหน้า			√			√			√			√	√
12. ถ่ายทอดองค์ความรู้และสรุปโครงการ											√	√	√

หมายเหตุ การตรวจมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนจะดำเนินการในเดือนตุลาคม 2564

5. การดำเนินการและผลการดำเนินการโครงการฯ (กิจกรรมที่ 5)

1. เก็บรวบรวมข้อมูล, สืบค้นข้อมูล และเก็บรวบรวมผลผลิต

ทำการลงพื้นที่เพื่อสำรวจความต้องการของชุมชนในพื้นที่จังหวัดลำพูน ต่อการแปรรูปผลผลิตลำไยในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม และรวบรวมผลผลิตลำไยพันธุ์อีดอของเกษตรกร โดยใช้ปริมาณลำไยพันธุ์อีดอ 100 กิโลกรัม เพื่อใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการแปรรูปผลผลิต

2. การเตรียมลำไย

ปอกเปลือกลำไยเอาแต่เนื้อลำไยแล้วล้างด้วยน้ำสะอาด ผึ่งให้แห้ง แล้วปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่น นำไปต้มฆ่าเชื้อด้วยน้ำเดือด 5 นาที รอจนเย็นถึงอุณหภูมิห้องจึงนำไปบ่มกับสารละลายเอ็นไซม์อะไมเลส 1.00% เป็นเวลา 24 และ 48 ชั่วโมง เมื่อครบเวลาหยุดปฏิกิริยาด้วยการต้มอีกครั้ง นำน้ำตาลที่ได้มาเปรียบเทียบคุณลักษณะทางกายภาพ เช่น สี กลิ่น รสชาติ

3. การทดสอบทางเคมีเพื่อหาปริมาณคุณภาพของน้ำตาล (AOAC 2000)

อธิบายคร่าวๆ ได้ดังนี้ละลายน้ำตาล 3.0 กรัมในน้ำพอประมาณลงในขวดปรับปริมาตร 250 มิลลิลิตร แล้วเติมสารละลาย Carrez I&II อย่างละ 5 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรให้ได้ 250 มิลลิลิตรด้วยน้ำกลั่น ทิ้งไว้จนครบเวลา 20 นาทีแล้วกรองด้วยกระดาษกรอง แล้วใส่ในบิวเรตเพื่อเป็นสารไทแทรต, ผสมสารละลาย Fehling 5 มิลลิลิตร กับเมทิลลีนบลู 1 หยด เพื่อหาค่ามาตรฐานของสารละลาย Fehling สำหรับการหาปริมาณน้ำตาลจากลำไยให้ทำเช่นเดียวกันแต่เปลี่ยนจากการใช้น้ำตาลเป็นน้ำลำไยแทน

พบว่าน้ำตาลที่พบได้ในลำไย คือ ฟรุกโตส กลูโคส ซูโตส เป็นต้น

ทั้งนี้ได้มีการสรุปผลการดำเนินงานได้ดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 แสดงผลการดำเนินกิจกรรมที่ 5 การแปรรูปผลผลิตลำไยในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม

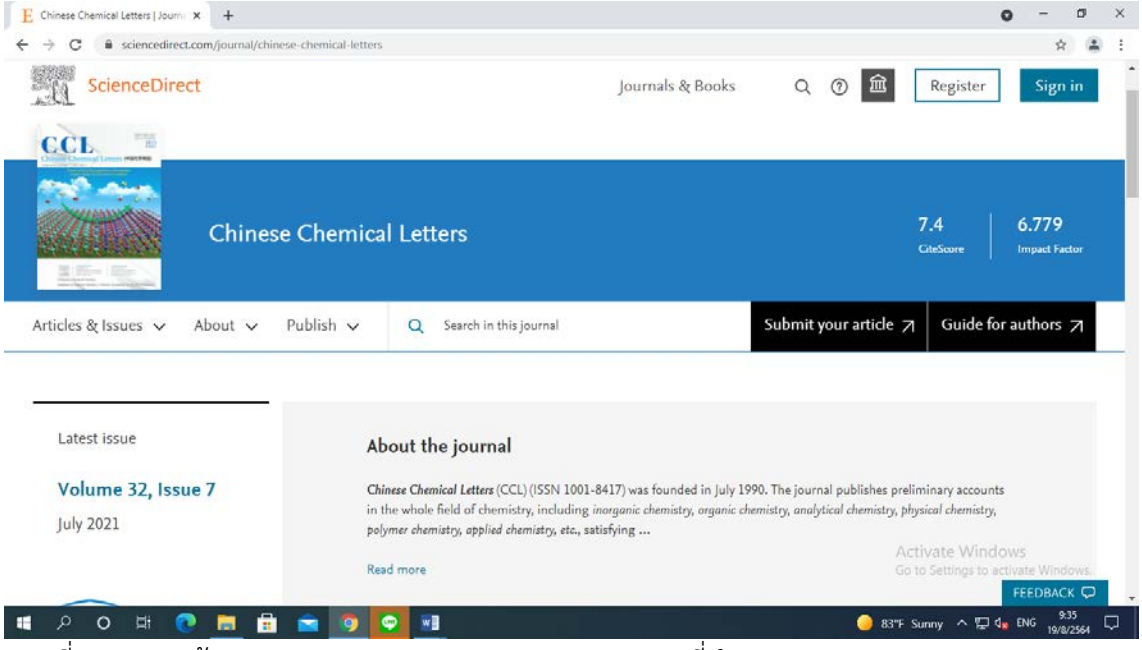
กิจกรรม	เดือนที่												การดำเนินงาน
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. การเก็บรวบรวมข้อมูล	√												√
2. ค้นคว้าข้อมูล และการสืบค้นข้อมูล	√	√											√
3. เก็บรวบรวมผลผลิตในแหล่งเพาะปลูก		√	√										√
4. การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสกัด และแปรรูปผลผลิต		√	√										√
5. ทำการทดสอบทางเคมีเพื่อหากรรมวิธีการผลิตการผลิตน้ำตาลจากลำไยที่มีคุณภาพ			√	√									√
6. ทำการทดสอบทางชีวเคมีเพื่อทดสอบการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาล				√	√								√
7. ทำการวัดคุณภาพน้ำตาลจากลำไย					√	√	√	√	√				√
8. ทำการทดสอบการตั้งตำรับอาหาร							√	√	√				√
9. ทำการทดสอบความพึงพอใจ และสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ							√	√	√	√			√
10. การตรวจมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน			√			√			√			√	-
11. ติดตามความก้าวหน้า			√			√			√			√	√
12. ถ่ายทอดองค์ความรู้และสรุปโครงการ											√	√	√

หมายเหตุ การตรวจมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนจะดำเนินการในเดือนตุลาคม 2564

บทที่ 4
สรุปผลการดำเนินการ

สรุปผลการดำเนินโครงการฯ ตามแผนปฏิบัติการ

ในการดำเนินกิจกรรมที่ 1 และ 2 นั้นได้สรุปองค์ความรู้เพื่อนำเสนอในวารสารระดับนานาชาติ Chinese Chemical Letters ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 แสดงข้อมูลวารสาร Chinese Chemical Letters ที่นำเสนอบทความ

และมีร่างสรุปองค์ความรู้ในการวิจัยดังต่อไปนี้

Biological activity and its related compounds of Red Jasmine Rice Extracts linked to normal fibroblast viability for Cosmetic Product

Pahol Sansomchai[a*], Tiparat Tikapunya[b], Wilart Pompimon[c]

[a]*Institute of Research and Development, Lampang Rajabhat University, Lampang, Thailand*
[b]*Food Innovation and Business program, Faculty of Agricultural Technology, Lampang Rajabhat University, Lampang, Thailand*
[c]*Department of Chemistry, Faculty of Science, Lampang Rajabhat University, Lampang, Thailand*

[*]*Corresponding author: lyw1149@gmail.com*

Abstract

Red jasmine rice is well known and claims to be a food for health as having highly phenolic compounds. These compounds present antibacterial and anti-free radical properties. Moreover, colored rice exhibit a biological activity to anticancer. Objective of this study are 1) exploring a biological screening and cell viability of ethanol and aqueous extracts of red jasmine rice, 2) investigating cytotoxicity to fibroblast NIH3T3 (IC_{75}). Dried red jasmine rice was extracted by different solutions and then got a powder using freeze drying method. After that the extracts were treated with fibroblast NIH3T3 for MTT. The experiment showed that the ethanol and aqueous extracted of red rice did not show the cytotoxicity to fibroblast NIH3T3 (IC_{75}). The extracts of red rice show the biological screening of anti-oxidation with total phenolic compounds and flavonoid contents. Moreover, it also not shows the stability change to cream base. It can be concluded that the red rice extracted by ethanol and distilled water are good enough to be used in further value added.
Keywords: Red jasmine rice, total phenolic, flavonoid, cell viability, cream stability

1. Introduction

Red jasmine rice is well-known and grown in Thailand for more than 10 years. One of a major characteristics of this cultivar is having a highly antioxidant compound[1]. Moreover, other properties of red rice such as anticancer[2], antimicrobials activity[3], reduce glucose response in healthy people[4] were studied. Therefore, a biological screening is the most important for selecting plant to a further study. Previous studies shown that rice were related to developing herbal medicines as a key to global health and presented an overview of some aspects of the possible future role of chemistry in

traditional medicine[5]. Thai rice has more varieties which reported for biological effect in various aspects especially in colored rice providing by phenolic acid, flavonoids, and anthocyanins (Cyanidin 3-glucoside, peonidin 3-glucoside, cyanidin chloride)[6]. Colored rice can modulate skin for anti-aging with its Oryzanol and phenolic compounds such a Proanthocyanidin[7, 8]. The Proanthocyanidin from colored rice showed affect to skin anti-aging via improving a matrix metalloprotenase 2 (MMP2) degradation equally to collagenase degradation[9, 10] and inhibit mitogen-activated protein kinases (MAPK) induced UVB-irradiation[11]. The anthocyanin also found in color with helpful in aging[12].

Red jasmine rice is used for relieve illness in Thai traditional medicine especially in the North of Thailand, so, investigating a biological screening effect, anti-oxidant activity and related compounds in red jasmine rice should be explored. Moreover, this study aims to find out an effective extract compound that can modulate NIH3T3 fibroblast lead to developing of the extracts to promote cell viability. Red jasmine rice extract will be used for an ingredient of cosmetic product and then analyzed a cream stability.

2. Results and Discussion

2.1 Red jasmine rice crude extracts against ABTS and DPPH radicals and their total phenolic (TP) and total flavonoid (TF) contents

In this study, red jasmine rice was collected from Lamphun Province. The antioxidant activities of red jasmine rice crude extracts were measured by determining their abilities to scavenge DPPH and ABTS radicals. As shown in **Table 1**, the antioxidant activities of red jasmine rice extracts at 0-200 μg/ml were found to inhibit the ABTS-radical and DPPH-radical in a dose dependent manner when compared with Trolox as a positive control and ascorbic acid, respectively. Red jasmine rice extract in the EtOH extract at 200 μg/ml displayed the highest inhibitory effect when it was able to

inhibit ABTS and DPPH radical, followed by Water extract at the same levels of concentration. This finding well agreed with the evaluation of total phenolic contents and total flavonoid contents of each fraction (see **Table 1**). The five fractions of red jasmine rice extracts were correlated to anti-oxidation against ABTS and DPPH radicals. The total phenolic contents (TP) of each fraction were analyzed and expressed as milligram gallic acid equivalent per gram extract (mg GE/g of ext). It was found that the ethanol and aqueous crude extracts had the similar TP, which was equal to 30.58± 1.19 and 31.76 ±1.06 of gallic acid, respectively. The differences were not considered significant at the level of $p<0.05$ (*) to ascorbic acid and Trolox of ABTS and DPPH assays. The total flavonoid content (TF) was determined by aluminium chloride colorimetric assay and expressed as catechin equivalent per gram extract (mg CE/g of ext). A high level of TF was also found in both of ethanol and aqueous crude extracts. The TF in this fraction was equal to 24.07±3.28 and 24.25±1.41mg CE/g of ext.

Table 1. IC_{50} of the red jasmine rice extracts against ABTS and DPPH radicals and their total phenolic (TP), total flavonoid (TF), and Anthocyanin contents.

Extract	**IC_{50} (μg/ml)**		**TP (mg GE/g of ext)**	**TF (mg CE/g of ext)**	**Anthocyanin content (mg/L)**
	ABTS assay	**DPPH assay**			
Ascorbic acid	53.48 ± 3.28	38.94 ± 3.32	-	-	-
Trolox	8.95 ± 1.07	6.31 ± 1.73	-	-	-
Red jasmine rice extracts					
EtOH	64.17 ± 5.76	53.20 ± 7.37	30.58± 1.19	24.07±3.28	21.21 ± 4.72
Water	183.65 ± 4.02	138.86 ± 8.20	31.76 ±1.06	24.25±1.41	43.33 ± 0.82

Note: The present value of red jasmine rice crude extracts against ABTS and DPPH radicals and their total

phenolic (TP) and total flavonoid (TF) contents are presented as mean ± SD. The differences were considered significant at the level of $p<0.05$ (*).

Red jasmine rice extract has been reported to possess various bioactive compounds such as flavonoids and polyphenols, which are related to its potent

antioxidative activities[3, 6]. This active fraction has been linked to the solvent polarity that can extract different fractions of polar/nonpolar constituents out of the plant[13]. The polysaccharides extract from rice brans that found in this area also showed the antioxidant and antimicrobial activities[3]. The preliminary study found that the proanthocyanidin extract from color rice showed the potency to scavenging of free radical and skin anti-aging[1, 7, 12]. On the other hand, the extract could modulate the biochemical metabolism as a result of the antioxidant effect and antioxidant compounds. The phenolic compounds and flavonoids had the potential to modulate collagen degradation via matrixmetalloprotinase-2 (MMP2)[8]. Our study show the similar antioxidant properties and antioxidant compounds of red jasmine rice extracts were belong to previous study[1, 8, 10].

2.2 Cell viability assay by MTT test

In the present study, the cell viability effect of red jasmine rice extract on NIH3T3 fibroblast cells was characterized by conducting MTT assay. Cells were treated with various concentrations of extract for 24 h. The viability of cells was moderate with the extracts (see **Figure 1**). Red rice extracted with EtOH and Water had no effect to NIH3T3 fibroblast cells hence the Water extract at the concentration of 400 μg/ml. The EtOH and Water extracted of red rice did not show the cytotoxicity to fibroblast NIH3T3 (IC_{80}).

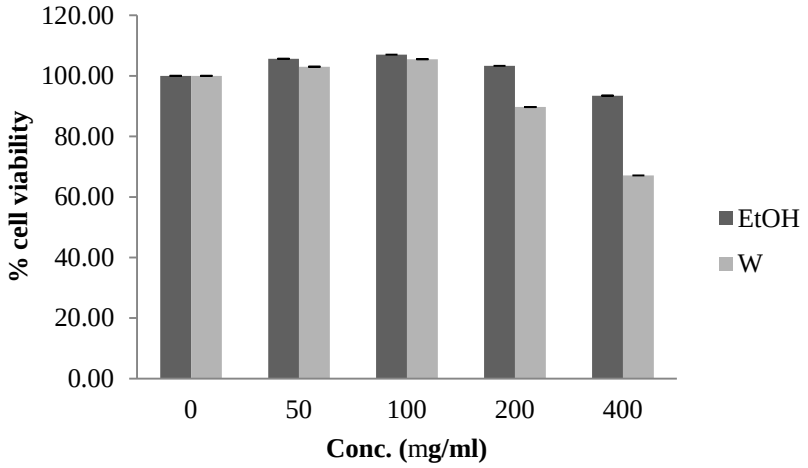


Figure 1 The NIH3T3 fibroblast cell viability to red jasmine rice extracts were tested by MTT assay. The extracts had no toxicity to fibroblast cell. The red jasmine rice extract can maintain the fibroblast cell.

Red jasmine rice extracts by ethanol also showed a sunscreen property to UVB. Likewise, using the same protocol as the present study, an extract of the color rice was found to have no deleterious effect to fibroblast cells in the present of UVB expose[7, 11]. In a more generalistic point of view, the common feature of UV-absorbing secondary metabolites is the presence of aromatic or conjugated bond structures as it is found in plant that has phenolic or flavonoid substances. These molecules are one of the most effective UV radiation absorbers[14, 15]. In earlier study of Parzonko and Kiss (2019) showed that cosmetic formulation with herbal extracts protects human fibroblast against UVA radiation *in vitro*[16]. Moreover, the formulation with plant extracts could maintain the moisturizer of dry skin[17]. The photoprotective capacities of plant extracts such as polyphenols have been demonstrated in previous studies[18, 19]. Moreover, the plant extracts that showed antioxidant activities with antioxidant compounds can protect against the range of UVB[20]. Indeed, using a similar *in vitro* UV method, three sunscreen emulsions with ethyl acetate plant extracts (10 %wt.) were tested *in vitro*[21] and authors obtained SPF value 26.61 ± 0.10.

2.3 Physical evaluation of formulated cream

The physical evaluation such as color, homogeneity, phase separation, thermal stability, pH, and viscosity of formulated cream was performed (see **Table 2**). There

were not shows the difference to the base cream (F-1). There were also show the same range of pH and viscosity to F-1. The pH of cream was determined to examine the possible side effects due to acidic or alkaline pH, which can leads to irritation of skin and influence the rate of hydration of polymer. In general, the cream should have pH 6-9[22].

Table 2. Physical evaluation of formulated cream.

Physical evaluation	**F-1**	**F-2**	**F-3**	**F-4**	**F-5**
Color	No change	No change	No change	No change	No change
Homogeneity	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Oil phase separation	No	No	No	No	No
Liquidify separation	No	No	No	No	No
Thermal stability	Stability	Stability	Stability	Stability	Stability
pH	7.0	6.9	6.9	6.9	6.9
Viscosity (cP)	28500	31007	31084	31259	31519

All formulations had increasing viscosity values after storage in freeze-thaw condition. All samples were oil-in-water creams; hence, their water contents might lose at fluctuated temperatures. Therefore, the suggested storage condition for these products should be at constant temperature. The formulations with suitable viscosity could provide more adhesiveness and spreading efficiency. No phase separation and change in color as well as odor were observed in all samples after stability test; however, they seemed to be more viscous. From the results it is observed the given formulations are relatively stable at accelerated temperature and humidity. The formulated cream with red jasmine rice extracts did not show the physical changes when compared to cream base. According to these results, the red jasmine extracted by ethanol is a good natural resource for ingredient in cosmetic product.

3. Conclusions

Red jasmine rice extract has been reported to possess various bioactive compounds such as flavonoids and polyphenols, which are related to its potent

antioxidative activities. On the other hand, the extract could modulate the biochemical metabolism as a result of the antioxidant effect and antioxidant compounds. Red jasmine rice extract in ethanol fraction also showed a sunscreen property to UVB. The formulated cream with red jasmine rice extract did not show the physical changes when compared to cream base. Proanthocyanidins are claim as the active compound were found in the red jasmine rice extract. Therefore, ethanol red jasmine rice extract is a good natural resource for sunscreen cosmetic product.

Acknowledgements

The author thanks the Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, Chiang mai University for laboratory equipment partially provided by the Bioassay Research Unit, Professor Dr. T. Randall Lee, Department of Chemistry, University of Houston for some advises, and Dr. Narong Kotchapakdee for extraction tools.

4. Experimental

4.1 Chemicals and materials

The red jasmine rice was collected from agricultural land in Lamphun province located on the North of Thailand and was verified following to the Plant List (http://www.theplantlist.org). Red jasmine rice leaves were cleaned and dried at 40ºC. The dried samples were kept at -20ºC until being used. All of chemical reagents for this research was an analytical grade. 2,2-Diphenyl-1-picryl hydrazyl (DPPH), 6-hydroxy-2,5,7,8-tetramethyl-chroman-2-carboxylic acid (trolox), catechin hydrate, and TPTZ (2,4,6-tripyridyl-s-triazine) were purchased from Sigma-Aldrich Chemical Company (St. Louis, MO, USA). Gallic acid was obtained from Fluka (Buchs, Switzerland). Folin–Ciocalteu phenol reagent was purchased from Merck (Darmstadt, Germany). Sodium hydroxide was obtained from Fisher Chemical (Mumbai, India). Potassium

chloride, ferric chloride, potassium acetate, potassium persulfate, aluminum chloride hydrated, and methanol were purchased from Ajax Finechem (Auckland, New Zealand). Hexane was obtained from Macron Fine Chemicals (PA, USA). Ethanol 99.9% was purchased from QRëC (New Zealand). Double-distilled and deionized water were applied for a preparation step of all solutions.

4.2 Preparation of ethanolic crude extract

One kilogram of dried samples was grounded into powder and macerated in 4L of 80% (v/v) ethanol and deionized water for 24h at room temperature. The extraction was performed twice under the same conditions. Chlorophyll was removed by the charcoal adsorption method. Then, the chlorophyll-free extracts were filtered through Whatman's No.1 filter paper and the solvent was removed using a vacuum rotary evaporator at room temperature. The concentrated aqueous portion was lyophilized into a powder and further experiment.

4.3 Evaluation of antioxidant activities from crude extract

The free radical scavenging activity of rice burry crude extract was measured by two methods. The DPPH inhibition assay and the ABTS inhibition assay were performed and slightly modified as described by previous studies[13, 22]. With treatments of various concentrations of the extract, the decrease in absorbance was measured at 517 nm for the DPPH assay and 735 nm for the ABTS assay and the percentage of inhibition and IC_{50} value were also reported.

4.4 Determination of total phenolic and total flavonoid contents from crude extract

Total phenolic content (TP) and total flavonoid content (TF) were determined using the Folin-Ciocalteu assay and aluminium chloride colorimetric assay, respectively,

as was described by previous studies with minor modifications[13]. Quantification was expressed as milligram gallic acid equivalent per gram extract (mg GE/g of extracts) for TP and milligram catechin equivalent per gram extract (mg CE/g of extracts) for TF. Three replications were performed for each experiment. The extract that gave the highest antioxidant activities and antioxidant compounds will be monitored the evaluation of formulation.

4.5 Total monomeric anthocyanin content

The total monomeric anthocyanin content (TAC) was measured by pH differential method[23]. Briefly, 0.3 ml of the extract was put in to 2.7 ml of different buffer solutions including KCl buffer (0.025 M, pH = 1.0) and sodium acetate buffer (0.4 M, pH = 4.5). The obtained solutions were measured absorbance at 510 and 700 nm. Total anthocyanin in form of cyanidin-glucoside (Cyd-3-glu) was calculated using the following equation: TAC (mg/g) = (A x MW x dilution factor x 1000) / ℰ x L)

Where: $A = (A_{510\ nm} - A_{700\ nm})$ pH 1.0 - $(A_{510\ nm} - A_{700\ nm})$ pH 4.5,

MW for cyd-3-glu = 449.2 g mol^{-1}, ℰ = 26900 molar extinction coefficient in M^{-1} cm^{-1} for cyd-3-glu, Dilution factor = 10

4.6 Cell viability assay

Cell line. NIH3T3 fibroblast cells were maintained in DMEM, 100 U/ml penicillin and 100 mg/ml streptomycin plus 10% FBS. The culture was maintained in humidified incubator with an atmosphere comprised of 95% air and 5% CO_2 at 37 ^{o}C.

Cell viability assay. NIH3T3 fibroblast cells (1.0×10^4 cells/well) were plate in 96-well plates and cultured in DMEM with 10% FBS. After being cultured for 24 h, various concentration of red jasmine rice extracted with EtOH or W (0-

400 μg/ml) were loaded and incubated for 24 h. At the end of treatment, 15 μl of 3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide (MTT) solution (5 mg/ml) were added and it was then incubated for 4 h. The MTT formazan was dissolved with dimethyl sulfoxide (DMSO), and absorbance was measured using a microplate reader at 570 nm with reference wavelength of 630 nm.

4.7 Evaluation of formulation

Physical parameters. Appearance, color and homogeneity of each formulated cream (see Table 3) are determined.

Table 3. Formula for development of photo protective cream formulations

Ingredients	F-1(g)	F-2 (g)	F-3 (g)	F-4 (g)	F-5 (g)
Red jasmince rice extract	0.000	0.125	0.250	0.500	1.000
Cetostearyl alcohol	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Strearic acid	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
PEG-200	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Cetyl alcohol	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Phenoxyethanol	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Carbopol ultrez 21	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
Disodium EDTA	Qs.	Qs.	Qs.	Qs.	Qs.
Triethanolamine	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
Distilled water qs. to 100 mg					

The formulated cream procedure was following:

Step 1: Aqueous phase

Part 1. Disodium EDTA, phenoxyethanol and extracts were weighed accurately and dissolved in some of distilled water.

Part 2. The remain distilled water was dispersed with carbopol ultrez 21 while heat up to 70°C to swelling using a homogenizer.

Step 2: Oil phase

Steric acid, cetyl alcohol, and cetostearyl alcohol were weighed accurately, mixed and heated to 70°C. Then mix oil phase to part 2 of aqueous phase at 70°C with continuous stirring for 30 min till was homogenized and uniformed. Part 1 of aqueous phase was added in the formulated cream when it cools down to 40°C. The formulated cream will be used for further experiment.

For physical parameters were followed by Donglikar and Deore method with minor change[19].

Thermal stability. The formulated cream was tested at 60-70% RH and 37.0 ± 1.0°C room. The thermal cycle was freeze-thaw (0°C to - 4°C and room temperature) for 4 cycles. To pass the test there should not be separation oil or liquidity in the cream.

pH determination. Formulated cream might have variety of pH mostly ranging from 5 to 9. In general, it has a pH 6 to 9. The formulated creams were diluted to 10% dilution with distilled water. The ranging pH of mixtures was determined with pH meter.

Viscosity. Viscosities of creams were measured by the Brookfield viscometer (Applied Scientific Instruments Co., Ltd., Dial reading viscometer, Thailand). The correct spindle was selected (spindle no. 4) for the given product then the operating condition was setup. Then the viscosity was measured directly at 6 rpm speed by keeping the torque constant.

2.8 Statistical analysis

Each experiment was performed in triplication. All values are presented as a mean value (mean ± SD). The statistically significant differences between the means of the samples were calculated by one-way ANOVA. The differences were considered as significant at a level of $p<0.05$ (*).

References

1 Pintha K, Yodkeeree S, and Limtrakul P. **(2015)** Proanthocyanidin in Red Rice Inhibits MDA-MB-231 Breast Cancer Cell Invasion via the Expression Control of Invasive Proteins. *Biol Pharm Bull.*, Accepted Manuscript (DOI: 10.1248/bpb.b14-00719).

2 Yu Y., Zhang J., Wang J., and Sun B. **(2019)** The anti-cancer activity and potential clinical application of rice bran extracts and fermentation products. *RSC Adv.*, 2019;9:18060-18069.

3 Surin S., Seesuriyachan P., Thakeow P., You S. G., and Phimolsiripol Y. **(2018)** Antioxidant and Antimicrobial Properties of Polysaccharides from Rice Brans. *Chiang Mai J Sci.*, 45(3):1372-1382.

4 AHMAD S. R. (2020) Foods Consumed with Rice that Elicit a Reduction in Glucose Response among Healthy Individuals. *Curr Res Nutr Food Sci Jour.*, Accepted Manuscript (DOI: 10.12944/CRNFSJ.8.2.28).

5 Maneenoon K, Khuniad C, Teanuan Y, Saedan N, Prom-in S, Rukleng N, Kongpool W., Pinsook P. and Wongwiwat W. **(2015)** Ethnomedicinal plants used by traditional healers in Phatthalung Province, Peninsular Thailand. *J Ethnobiol Ethnomedicine.*, Accepted Manuscript (DOI: 10.1186/s13002-015-0031-5).

6 Pengkumsri N, Chaiyasut C, Saenjum C, Sirilun S, Peerajan S, Suwannalert P, Sirisattha S., and Sivamaruthi B. S. **(2015)** Physicochemical and antioxidative properties of black, brown and red rice varieties of northern Thailand. *Food Sci Technol Campinas.*, Accepted Manuscript (DOI: 10.1590/1678-457X.6573).

7 Yodkeereea S, Thippraphana P, Punfaa W, Srisomboon J, and Limtrakul (Dejkriengkraikul) P. **(2018)** Skin Anti-aging Assays of Proanthocyanidin Rich Red Rice Extract, Oryzanol and Other Phenolic Compounds. Nat Prod Commun. Accepted Manuscript (DOI: 10.1177/1934578X1801300812).

8 Saleh A. S. M., Wang P., Wang N., Yang L., and Xiao Z. **(2019)** Brown rice versus white rice: nutritional quality, potential health benefits, development of food products, and preservation technologies. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.*, Accepted Manuscript (DOI: 10.1111/1541-4337.12449).

9 Jablonska-Trypuc A, Matejczyk M, and Rosochacki S. **(2016)** Matrix metalloproteinases (MMPs), the main extracellular matrix (ECM) enzymes in collagen degradation, as a target for anticancer drugs. *J Enzym Inhib Med Ch.*, Accepted Manuscript (DOI: 10.3109/14756366.2016.1161620).

10 Shirato K, Takanari J, Ogasawara J, Sakurai T, Imaizumi K, Ohno H, and Kizaki T. **(2016)** Enzyme-treated Asparagus extract attenuates hydrogen peroxide-induced matrix metalloproteinase-9 expression in murine skin fibroblast L929 cells. *Nat Prod Commun.*,11:677-680.
11 Limtrakul P, Yodkeeree S, Punfa W, and Srisomboon J. **(2016)** Inhibition of the MAPK signaling pathway by red rice extract in UVB-irradiated human skin fibroblasts. *Nat Prod Commun.*, Accepted Manuscript (DOI: 10.1177/1934578X1601101226).
12 Hair R., Sakaki J. R., and Chun O.K. **(2021)** Anthocyanins, Microbiome and Health Benefits in Aging. *Molecules*, Accepted Manuscript (DOI: 10.3390/molecules26030537).
13 Saansoomchai P., Limmongkon A., Surangkul D., Chewonarin T., and Srikummool M. **(2018)** Enhanced VEGF expression in hair follicle dermal papilla cells by *Centella asiatica* Linn. *Chiang Mai Univ J Nat Sci.*, Accepted Manuscript (DOI: 10.1155/2018/4608405).
14 Celis-Plá P. S, Bouzon Z. L., Hall-Spencer J. M., Schmidt E. C., Korbee N., Figueroa F. L. **(2016)** Seasonal biochemical and photophysiological responses in the intertidal macroalga *Cystoseira tamariscifolia* (Ochrophyta). *Mar Environ Res.*, Accepted Manuscript (DOI: 10.1016/j.marenvres.2015.11.014).
15 Lann K. L., Surget G., Couteau C., Coiffard L., Cérantol S., Gaillard F., Larnicol M., Zubia M., Guérard F., Poupart N., and Stiger-Pouvreau V. **(2016)** Sunscreen, antioxidant, and bactericide capacities of phlorotannins from the brown macroalga *Halidrys siliquosa*. *J Appl Phycol*. 2016;28(6):3547-3559.
16 Parzonko A., and Kiss A. K. **(2019)** Caffeic acid derivatives isolated from *Galinsoga parviflora* herb protected human dermal fibroblasts from UVA-radiation. *Phytomedicine*., Accepted Manuscript (DOI: 10.1016/j.phymed.2018.12.022).
17 Kapoor S., and Saraf S. **(2010)** Formulation and Evaluation of moisturizer containing herbal extracts for the management of dry skin. *Pharmacogn J.*, Accepted Manuscript (DOI: 10.1016/S0975-3575(10)80024-0).
18 Hu S., Zhang X., Chen F., and Wang M. **(2017)** Dietary polyphenols as photoprotective agents against UV radiation. *J Funct Foods.*, Accepted Manuscript (DOI: 10.1016/j.jff.2017.01.009).
19 Donglikar M. M, and Deore S. L. **(2017)** Development and evaluation of herbal sunscreen. *Pharmacog J.*, Accepted Manuscript (DOI: 10.5530/pj.2017.1.15).
20 Kanlayavattanakul M., Ospondpant D., Ruktanonchai U., and Lourith N. **(2012)** Biological activity assessment and phenolic compounds characterization from the fruit pericarp of *Litchi chinensis* for cosmetic applications. *Pharm Biol.*, Accepted Manuscript (DOI: 10.3109/13880209.2012.675342).
21 Jarzycka A., Lewińska A., Gancarz R., and Wilk K. A. (2013) Assessment of extracts of *Helichrysum arenarium,Crataegus monogyna, Sambucus nigra* in photoprotective UVA and UVB; photostability in cosmetic emulsions. J Photochem Photobiol B., Accepted Manuscript (DOI: 10.1016/j.jphotobiol.2013.07.029).
22 Abramovič H., Grobin B., Ulrih N. P., and Cigić B. **(2018)** Relevance and standardization of in vitro antioxidant assays: ABTS, DPPH, and Folin–Ciocalteu. *J Chem.*, Accepted Manuscript (DOI: 10.1155/2018/4608405).

ทั้งนี้ในกิจกรรมที่ 2 การแปรรูปผลผลิตข้าวอินทรีย์ในจังหวัดลำพูนเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวหน้าเพื่อป้องกันฝุ่น 2.5PM ได้มีการสรุปองค์ความรู้เพื่อนำเสนอในวารสาร Asia-Pacific Journal of Science and Technology (APST) (Scopus Q3) ตามภาพที่ 4.2

ภาพที่ 4.2 แสดงข้อมูลวารสาร Asia-Pacific Journal of Science and Technology (APST) (Scopus Q3) ที่นำเสนอบทความ

Antioxidant Activities, Total Phenolic, Total Flavonoids Compounds of Rice Burry Extracts to Normal Fibroblast Viability for Cosmetic Product

Pahol Saansoomchai[1*], Tiparat Tikapunya[2], Wilart Pompimon[3]

[1] Institute of Research and Development, Lampang Rajabhat University, Lampang, Thailand
[2] Food Innovation and Business program, Faculty of Agricultural Technology, Lampang Rajabhat University, Lampang, Thailand
[3] Department of Chemistry, Faculty of Science, Lampang Rajabhat University, Lampang, Thailand

[*]Corresponding author: lyw1149@gmail.com

Abstract

Rice burry is well known as rice has been used for health food which has phenolic compounds. The phenolic compound was claim to antibacterial, anti-free radical. It also shows the biological activity to anti-cancer especially colored rice. It is interested in study the biological screening and cell viability of ethanol and aqueous extracts of red jasmine rice for cosmetic product. The previous study showed the high amount of phenolic compounds in rice burry. The experiment, the dried of red rice was extracted with ethanol and distilled water. Then the extracts were freeze dried to powder. After that the extracts were treaded with fibroblast NIH3T3 for MTT. The experiment showed that the ethanol and aqueous extracted of red rice did not show the cytotoxicity to fibroblast NIH3T3 (IC_{75}). The extracts of red rice show the biological screening of anti-oxidation with total phenolic compounds and flavonoid contents.

Moreover, it also not shows the stability change to cream base. It can be concluded that the red rice extracted by ethanol and distilled water are good enough to be used in further value added.

Keywords: Rice burry, Total phenolic, Flavonoid, cell viability and cream stability

---

1. Introduction

Rice burry is colored rice cultivar which is well-known and grown in Thailand for more than 10 years. One of a major characteristic of this cultivar is having a highly antioxidant compound [1]. However, other properties of rice burry such as anticancer [2], antimicrobials activity [3], reduce glucose response in healthy people [4] were studied. The biological screening is the first priority for selecting plant to further study. Moreover, the previous studies have shown the rice were discussed the importance of the development of herbal medicines as a key to global health and presented an overview of some aspects of the possible future role of chemistry in traditional medicine [5]. Moreover, Thai rice is a variety of species that report for biological effect in various aspects especially color rice that are effect by phenolic acid, flavonoids, and anthocyanins (Cyanidin 3-glucoside, peonidin 3-glucoside, cyanidin chloride) [6]. Color rice can modulate skin for anti-aging with its Oryzanol and phenolic compounds such a Proanthocyanidin [7]. The Proanthocyanidin from color rice showed effect skin anti-aging via improvement of matrix metalloprotenase2 (MMP2) degradation also with the same concentration to collagenase degradation [8, 9] and inhibit mitogen-activated protein kinases (MAPK) induced UVB-irradiation [10].

However, rice burry should be studied in biological screening effect in scientific data. These rice burry products only used as the traditional medicine for relieve illness in the northern part of Thailand. Therefore, the study of anti-oxidant activity and related compounds in rice burry was interested. The study aim to find the effective extract that can modulate NIH3T3 lead to the development of the extracts to promote cell viability. This study will be used for ingredient of cosmetic product.

2. **Materials and methods**

2.1 Chemicals and materials

The rice burry was collected from Lamphun, the most northern province of Thailand. The plant was verified using The Plant List (http://www.theplantlist.org). The leaves were cleaned and dried in an oven at 40ºC, then stored at -20ºC until being used. 2,2-Diphenyl-1-picryl hydrazyl (DPPH), 6-hydroxy-2,5,7,8-tetramethyl-chroman-2-carboxylic acid (trolox), catechin hydrate, and TPTZ (2,4,6-tripyridyl-s-triazine) were purchased from Sigma-Aldrich Chemical Company (St. Louis, MO, USA). Gallic acid was obtained from Fluka (Buchs, Switzerland). Folin–Ciocalteu phenol reagent was purchased from Merck (Darmstadt, Germany). Sodium hydroxide was obtained from Fisher Chemical (Mumbai, India). Potassium chloride, ferric chloride, potassium acetate, potassium persulfate, aluminum chloride hydrated, and methanol were purchased from Ajax Finechem (Auckland, New Zealand). Hexane was obtained from Macron Fine Chemicals (PA, USA). Ethanol 99.9% was purchased from QRëC (New Zealand). All chemicals were of analytical grade. Double-distilled and deionized water was used in the preparation of all solutions.

2.2 Preparation of ethanolic crude extract

One kilogram of dried samples was grounded into powder and macerated in 4L of 80% (v/v) ethanol (EtOH) and deionized water (W) for 24h at room temperature. The extraction was performed twice under the same conditions. Chlorophyll was removed by the charcoal adsorption method. Then, the chlorophyll-free extracts were filtered through Whatman's No.1 filter paper and the solvent was removed using a vacuum rotary evaporator at room temperature. The concentrated aqueous portion was lyophilized into a powder and further experiment.

2.3 Evaluation of antioxidant activities from crude extract

The free radical scavenging activity of rice burry crude extract was measured by two methods. The DPPH inhibition assay and the ABTS inhibition assay was performed and slightly modified as described by previous studies [11, 12] With treatments of various concentrations of the extract, the decrease in absorbance was measured at 517 nm for the DPPH assay and 735 nm for the ABTS assay and the percentage of inhibition and IC_{50} value were also reported.

2.4 Determination of total phenolic and total flavonoid contents from crude extract

Total phenolic content (TP) and total flavonoid content (TF) were determined using the Folin-Ciocalteu assay and aluminium chloride colorimetric assay, respectively, as was described by previous

studies with minor modifications [12]. Quantification was expressed as milligram gallic acid equivalent per gram extract (mg GE/g of ext) for TP and milligram catechin equivalent per gram extract (mg CE/g of ext) for TF. Three replications were performed for each experiment. The extract that gave the highest antioxidant activities and antioxidant compounds will be monitored the evaluation of formulation.

2.5 Evaluation of formulation

Physical parameters. Appearance, color and homogeneity of each formulated cream (Table1) are determined.

Table 1. Formula for development of photo protective cream formulations

Ingredients	F-1(g)	F-2 (g)	F-3 (g)	F-4 (g)	F-5 (g)
Red jasmince rice extract	0.000	0.125	0.250	0.500	1.000
Cetostearyl alcohol	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Strearic acid	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
PEG-200	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Cetyl alcohol	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Phenoxyethanol	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Carbopol ultrez 21	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
Disodium EDTA	Qs.	Qs.	Qs.	Qs.	Qs.
Triethanolamine	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
Distilled water qs. to 100 mg					

The formulated cream procedure was following:

Step 1: Aqueous phase

Part 1. Disodium EDTA, phenoxyethanol and extracts were weighed accurately and dissolved in some of distilled water.

Part 2. The remain distilled water was dispersed with carbopol 940 while heat up to 70°C to swelling using a homogenizer.

Step 2: Oil phase

Steric acid, cetyl alcohol, and cetostearyl alcohol were weighed accurately, mixed and heated to 70°C. Then mix oil phase to part 2 of aqueous phase at 70°C with continuous stirring for 30 min till was homogenized and uniformed. Part 1 of aqueous phase was added in the formulated cream when it cools down to 40°C. The formulated cream will be used for further experiment.

For physical parameters were followed by Donglikar and Deore method with minor change [13].

Thermal stability. The formulated cream was tested at 60-70% RH and 37.0 ± 1.0°C room. The thermal cycle was freeze-thaw (0°C to - 4°C and room temperature) for 4 cycles. To pass the test there should not be separation oil or liquidify in the cream.

pH determination. Formulated cream might have variety of pH mostly ranging from 5 to 9. In general, it has a pH 6 to 9. The formulated creams were diluted to 10% dilution with distilled water. The ranging pH of mixtures was determined with pH meter.

Viscosity. Viscosities of creams were measured by the Brookfield viscometer (Applied Scientific Instruments Co., Ltd., Dial reading viscometer, Thailand). The correct spindle was selected (spindle no. 4) for the given product then the operating condition was setup. Then the viscosity was measured directly at 6 rpm speed by keeping the torque constant.

2.6 Statistical analysis

Each experiment was performed in triplication. All values are presented as a mean value (mean ± SD). The statistically significant differences between the means of the samples were calculated by one-way ANOVA. The differences were considered as significant at a level of $p<0.05$ (*).

3. Results

3.1 Rice burry crude extracts against ABTS and DPPH radicals and their total phenolic (TP) and total flavonoid (TF) contents

In this study, rice burry was collected from Lamphun Province. The antioxidant activities of rice burry crude extracts were measured by determining their abilities to scavenge DPPH and ABTS radicals.

As shown in Table2, the antioxidant activities of rice burry extracts at 0-200 μg/ml were found to inhibit the ABTS-radical and DPPH-radical in a dose dependent manner when compared with Trolox as a positive control and ascorbic acid, respectively. Rice burry extract in the EtOH extract at 200 μg/ml displayed the highest inhibitory effect when it was able to inhibit ABTS and DPPH radical, followed by W extract at the same levels of concentration. This finding well agreed with the evaluation of total phenolic contents and total flavonoid contents of each fraction that are shown in Table 2. The five fractions of rice burry extracts were correlated to antioxidation against ABTS and DPPH radicals.

Table 2. IC_{50} of the rice burry extracts against ABTS and DPPH radicals and their total phenolic (TP) and total flavonoid (TF) contents.

Extract	**IC_{50} (μg/ml)**		**TP (mg GE/g of ext)**	**TF (mg CE/g of ext)**
	ABTS assay	**DPPH assay**		
Ascorbic acid	53.48 ± 3.28	38.94 ± 3.32	-	-
Trolox	8.95 ± 1.07	6.31 ± 1.73	-	-
Rice burry				
EtOH	64.17 ± 5.76	53.20 ± 7.37	149.87± 2.72	51.60 ± 4.12
W	183.65 ± 4.02	138.86 ± 8.20	64.75 ± 2.01	21.81 ± 2.36

Note: The present value of rice burry crude extracts against ABTS and DPPH radicals and their total phenolic (TP) and total flavonoid (TF) contents are presented as mean ± SD. The differences were considered significant at the level of $p<0.05$ (*).

The total phenolic contents (TP) of each fraction were analyzed and expressed as milligram gallic acid equivalent per gram extract (mg GE/g of ext). It was found that the ethanol crude extract had the highest TP, which was equal to 149.87 ± 2.72 of gallic acid. A high level of TP was also extracted from distilled water fraction as this fraction was shown to have TP at a level of 64.75 ± 2.01 mg GE/g of ext. The differences were not considered significant at the level of $p<0.05$ (*) to ascorbic acid and Trolox of ABTS and DPPH assays. The total flavonoid content (TF) was determined by aluminium chloride colorimetric

assay and expressed as catechin equivalent per gram extract (mg CE/g of ext). A high level of TF was also found in the ethanol crude extract. The TF in this fraction was equal to 51.60 ± 4.12 mg CE/g of ext.

3.2 Physical evaluation of formulated cream

The physical evaluation such as color, homogeneity, phase separation, thermal stability, pH, and viscosity of formulated cream was performed in Table 3. There were not shows the difference to the base cream (F-1). There were also show the same range of pH and viscosity to F-1. The pH of cream was determined to examine the possible side effects due to acidic or alkaline pH, which can leads to irritation of skin and influence the rate of hydration of polymer. In general, the cream should have pH 6-9 (Donglikar and Deore, 2017).

Table 3. Physical evaluation of formulated cream.

Physical evaluation	**F-1**	**F-2**	**F-3**	**F-4**	**F-5**
Color	No change	No change	No change	No change	No change
Homogeneity	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Oil phase separation	No	No	No	No	No
Liquidify separation	No	No	No	No	No
Thermal stability	Stability	Stability	Stability	Stability	Stability
pH	7.0	6.9	6.9	6.9	6.9
Viscosity (cP)	28470	30054	30108	30242	30477

All formulations had increasing viscosity values after storage in freeze-thaw condition. All samples were oil-in-water creams; hence, their water contents might lose at fluctuated temperatures. Therefore, the suggested storage condition for these products should be at constant temperature. The formulations with suitable viscosity could provide more adhesiveness and spreading efficiency. No phase separation and

change in color as well as odor were observed in all samples after stability test; however, they seemed to be more viscous. From the results it is observed the given formulations are relatively stable at accelerated temperature and humidity.

4. DISCUSSION

Rice burry extract has been reported to possess various bioactive compounds such as terpenes, flavonoids and polyphenols, which are related to its potent antioxidative activities (Charoenchai et al., 2015). This active fraction has been linked to the solvent polarity that can extract different fractions of polar/nonpolar constituents out of the plant (Saansoomchai et al., 2018). The *Moringa oleifera* extracts that found in this area also showed the antioxidant activities (Fitriana et al, 2016). The preliminary study found that the ethanol extract of *Terminalia glaucescens* showed the potency to scavenging of free radical (Olorunjuwon-Olugbami et al., 2015). On the other hand, the extract could modulate the biochemical metabolism as a result of the antioxidant effect and antioxidant compounds. The phenolic compounds and flavonoids had the potential to scavenge free radical (Hashim et al., 2011; Orhan et al., 2013). The antioxidant compounds that were found in the Melientha extracts related with antioxidant properties (Nurlaily et al., 2012). The antioxidant studies and antioxidant compounds of Melientha extract were belong to previous study (Kanlayavattanakul et al., 2012). Melientha leaf extract in ethanol fraction also showed a sunscreen property to UVB. Likewise, using the same protocol as the present study, one acetonic extract of the lichen *Lasallia pustulata* was found to have SPF maxima of 5.52 (Lohézic-Le Dévéhat et al., 2013). In a more generalistic point of view, the common feature of UV-absorbing secondary metabolites is the presence of aromatic or conjugated bond structures as it is found in plant that has phenolic or flavonoid substances. These molecules are one of the most effective UV radiation absorbers (Celis-Plá et al., 2016; Lann et al., 2016). In earlier study of Parzonko and Kiss (2019) showed that cosmetic formulation with herbal extracts protects human fibroblast against UVA radiation *in vitro*. Moreover, the formulation with plant extracts could maintained the moisturizer of dry skin (Kapoor and Saraf, 2010). The photoprotective capacities of plant extracts such as polyphenols have been demonstrated in previous studies (Hu et al., 2017). Moreover, the plant extracts that showed antioxidant activities with antioxidant compounds can protect against the range of UVB (Kanlayavattanakul et al., 2012). Indeed, using a similar *in vitro* UV method, three sunscreen emulsions with ethyl acetate plant extracts (10 %wt.)

were tested *in vitro* (Jarzycka et al., 2013) and authors obtained SPF value 26.61 ± 0.10. The formulated cream with rice burry extract did not show the physical changes when compared to cream base. By our data, ethanol rice burry extract is a good natural resource for ingredient in cosmetic product.

5. CONCLUSION

Rice burry extract has been reported to possess various bioactive compounds such as terpenes, flavonoids and polyphenols, which are related to its potent antioxidative activities. On the other hand, the extract could modulate the biochemical metabolism as a result of the antioxidant effect and antioxidant compounds. Rice burry extract in ethanol fraction also showed a sunscreen property to UVB. The formulated cream with Rice burry extract did not show the physical changes when compared to cream base. Cinnamic acid and 4-hydroxy-3-methoxycinnamic alcohol are claim as the sunscreen agent were found in the rice burry extract. By our data, ethanol Meliantha extract is a good natural resource for sunscreen cosmetic product.

6. ACKNOWLEDGEMENTS

The instruments used in this study were partially provided by the Bioassay Research Unit, Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, Chiang mai University, Professor Dr. T. Randall Lee, Department of Chemistry, University of Houston

7. REFERENCES

[1] Pintha K, Yodkeeree S, Limtrakul P. Proanthocyanidin in Red Rice Inhibits MDA-MB-231 Breast Cancer Cell Invasion via the Expression Control of Invasive Proteins. Biol Pharm Bull. 2015;38:571–581.
[2] Yu Y, Zhang J, Wang J, Sun B. The anti-cancer activity and potential clinical application of rice bran extracts and fermentation products. RSC Adv. 2019;9:18060-18069.
[3] Surin S, Seesuriyachan P, Thakeow P, You SG, Phimolsiripol Y. Antioxidant and Antimicrobial Properties of Polysaccharides from Rice Brans. Chiang Mai J Sci. 2018; 45(3):1372-1382.
[4] AHMAD SR. Foods Consumed with Rice that Elicit a Reduction in Glucose Response among Healthy Individuals. Curr Res Nutr Food Sci Jour. 2020;8(2):630-639.
[5] Maneenoon K, Khuniad C, Teanuan Y, Saedan N, Prom-in S, Rukleng N, et al. Ethnomedicinal plants used by traditional healers in Phatthalung Province, Peninsular Thailand. J Ethnobiol Ethnomedicine. 2015;11(43):1-20.
[6] Pengkumsri N, Chaiyasut C, Saenjum C, Sirilun S, Peerajan S, Suwannalert P, et al. Physicochemical and antioxidative properties of black, brown and red rice varieties of northern Thailand. Food Sci Technol Campinas. 2015;35(2):331-338.
[7] Yodkeereea S, Thippraphana P, Punfaa W, Srisomboon J, Limtrakul (Dejkriengkraikul) P. Skin Anti-aging Assays of Proanthocyanidin Rich Red Rice Extract, Oryzanol and Other Phenolic Compounds. Nat Prod Commun. 2018; 13(8):967-972.
[8] Jablonska-Trypuc A, Matejczyk M, Rosochacki S. Matrix metalloproteinases (MMPs), the main extracellular matrix (ECM) enzymes in collagen degradation, as a target for anticancer drugs. J Enzym Inhib Med Ch. 2016;31;177-183.
[9] Shirato K, Takanari J, Ogasawara J, Sakurai T, Imaizumi K, Ohno H, et al. Enzyme-treated Asparagus extract attenuates hydrogen peroxide-induced matrix metalloproteinase-9 expression in murine skin fibroblast L929 cells. Nat Prod Commun. 2016;11:677-680.

[10] Limtrakul P, Yodkeeree S, Punfa W, Srisomboon J. Inhibition of the MAPK signaling pathway by red rice extract in UVB-irradiated human skin fibroblasts. Nat Prod Commun. 2016; 11:1877-1882.
[11] Abramovič H, Grobin B, Ulrih NP, Cigić B. Relevance and standardization of in vitro antioxidant assays: ABTS, DPPH, and Folin–Ciocalteu. J Chem. 2018;2018:1-10.
[12] Saansoomchai P, Limmongkon A, Surangkul D, Chewonarin T, Srikummool M. Enhanced VEGF expression in hair follicle dermal papilla cells by *Centella asiatica* Linn. Chiang Mai Univ J Nat Sci. 2018;17(1):25-36.
[13] Donglikar MM, Deore SL. Development and evaluation of herbal sunscreen. Pharmacog J. 2017;9(1): 83-97.
[14] Celis-Plá PS, Bouzon ZL, Hall-Spencer JM, Schmidt EC, Korbee N, Figueroa FL. Seasonal biochemical and photophysiological responses in the intertidal macroalga *Cystoseira tamariscifolia* (Ochrophyta). Mar Environ Res. 2016;115:89–97.
[15] Lann KL, Surget G, Couteau C, Coiffard L, Cérantol S, Gaillard F, et al. Sunscreen, antioxidant, and bactericide capacities of phlorotannins from the brown macroalga *Halidrys siliquosa*. J Appl Phycol. 2016;28(6):3547-3559.
[16] Parzonko A, Kiss AK. Caffeic acid derivatives isolated from *Galinsoga parviflora* herb protected human dermal fibroblasts from UVA-radiation. Phytomedicine. 2019;57:215-222.
[17] Kapoor S, Saraf S. Formulation and Evaluation of moisturizer containing herbal extracts for the management of dry skin. Pharmacogn J. 2010;2(11):409-417.
[18] Hu S, Zhang X, Chen F, Wang M. Dietary polyphenols as photoprotective agents against UV radiation. J Funct Foods. 2017;30:108-118.
[19] Kanlayavattanakul M, Ospondpant D, Ruktanonchai U, Lourith N. Biological activity assessment and phenolic compounds characterization from the fruit pericarp of *Litchi chinensis* for cosmetic applications. Pharm Biol. 2012;50(11):1384-1390.
[20] Jarzycka A, Lewińska A, Gancarz R, Wilk KA. Assessment of extracts of *Helichrysum arenarium,Crataegus monogyna, Sambucus nigra* in photoprotective UVA and UVB; photostability in cosmetic emulsions. J Photochem Photobiol B. 2013;128:50–57.

นอกจากนี้ในกิจกรรมที่ 4 การแปรรูปผลผลิตมะม่วงในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม ได้มีการสรุปผลการปฏิบัติงานในรูปแบบของร่างบทความเพื่อเตรียมนำเสนอในวารสารระดับนานาชาติ ดังหัวข้อต่อไปนี้

Effectiveness of foam-mat drying mango production for Thai community enterprises

TIPARAT TIKAPUNYA[1] and PAHOL SANSOMCHAI[*2]

[1]Food innovation and business program, Faculty of Agricultural Technology, Lampang Rajabhat University Thailand, 55120 Mueang Lampang Thailand, [2]Reseach and development institute, Lampang Rajabhat University Thailand, 55120 Mueang Lampang Thailand.

[*]Corresponding author: lyw1149@gmail.com

กิจกรรมที่ 1 และ 2 การแปรรูปผลผลิตข้าวอินทรีย์ในจังหวัดลำพูนเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวกาย และผิวหน้าเพื่อป้องกันฝุ่น 2.5PM นั้น แสดงได้ดังตารางที่ 4.1 โดยเครื่องหมายถูก (√) บอกถึงสถานะที่มีการดำเนินงานเรียบร้อยแล้ว เครื่องหมาย (×) บอกถึงสถานะที่ยังไม่ได้ดำเนินการ และ (-) บอกถึงสถานะที่อยู่ในระหว่างการดำเนินการ

กิจกรรมที่ 3 การแปรรูปผลผลิตกาแฟในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์กล้วยอบรสกาแฟ นั้น แสดงได้ดังตารางที่ 4.2 โดยเครื่องหมายถูก (√) บอกถึงสถานะที่มีการดำเนินงานเรียบร้อยแล้ว เครื่องหมาย (×) บอกถึงสถานะที่ยังไม่ได้ดำเนินการ และ (-) บอกถึงสถานะที่อยู่ในระหว่างการดำเนินการ

กิจกรรมที่ 4 การแปรรูปผลผลิตมะม่วงในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม นั้น แสดงได้ดังตารางที่ 4.3 โดยเครื่องหมายถูก (√) บอกถึงสถานะที่มีการดำเนินงานเรียบร้อยแล้ว เครื่องหมาย (×) บอกถึงสถานะที่ยังไม่ได้ดำเนินการ และ (-) บอกถึงสถานะที่อยู่ในระหว่างการดำเนินการ

กิจกรรมที่ 5 การแปรรูปผลผลิตลำไยในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม นั้น แสดงได้ดังตารางที่ 4.4 โดยเครื่องหมายถูก (√) บอกถึงสถานะที่มีการดำเนินงานเรียบร้อยแล้ว เครื่องหมาย (×) บอกถึงสถานะที่ยังไม่ได้ดำเนินการ และ (-) บอกถึงสถานะที่อยู่ในระหว่างการดำเนินการ

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการดำเนินกิจกรรมที่ 1 และ 2 การแปรรูปผลผลิตข้าวอินทรีย์ในจังหวัดลำพูนเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวกาย/ผิวหน้าเพื่อป้องกันฝุ่น 2.5PM

กิจกรรม	เดือนที่												การดำเนินการ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. การเก็บรวบรวมข้อมูล	√												√
2. ค้นคว้าข้อมูล และการสืบค้นข้อมูล	√	√											√
3. เก็บรวบรวมผลผลิตในแหล่งเพาะปลูก		√	√										√
4. การสกัดสาระสำคัญด้วยตัวทำละลาย		√	√										√
5. ทำการทดสอบทางเคมีเพื่อหาชนิดของพฤษเคมีที่สกัดได้จากสารสกัดข้าว			√	√									√
6. ทำการทดสอบทางเคมีเพื่อหาฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดจากข้าว (biological activity)				√	√								√
7. ทำการทดสอบทางชีวเคมีต่อการลดเม็ดสีผิว					√	√	√						√
8. ทำการทดสอบความสามารถในการต้าน PM2.5					√	√	√						√
9. ทำการทดสอบการตั้งตำรับเครื่องสำอาง					√	√	√	√	√				√
10. ทำการทดสอบความคงตัวของสูตรตำรับเครื่องสำอาง							√	√	√				√
11. การสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ							√	√	√				√
12. การจดเลขที่จดแจ้งทางเครื่องสำอาง									√	√			-
13. ติดตามความก้าวหน้า			√			√			√			√	√
14. ถ่ายทอดองค์ความรู้และสรุปโครงการ											√	√	√

หมายเหตุ การจดเลขที่จดแจ้งทางเครื่องสำอางจะดำเนินการในเดือนตุลาคม 2564

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการดำเนินกิจกรรมที่ 3 การแปรรูปผลผลิตกาแฟในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์กล้วยอบรสกาแฟ

กิจกรรม	เดือนที่												การดำเนินงาน
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. การเก็บรวบรวมข้อมูล	√												√
2. ค้นคว้าข้อมูล และการสืบค้นข้อมูล	√	√											√
3. เก็บรวบรวมผลผลิตในแหล่งเพาะปลูก		√	√										√
4. การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสกัด และแปรรูปผลผลิต		√	√										√
5. ทำการทดสอบทางเคมีเพื่อหาชนิดของพฤษเคมีที่สกัดได้จากกาแฟ			√	√									√
6. ทำการทดสอบทางเคมีเพื่อหาฤทธิ์ทางชีวภาพของกาแฟ (biological activity)				√	√								√
7. ทำการทดสอบทางชีวเคมีเพื่อทดสอบการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาล					√	√	√						√
8. ทำการทดสอบการตั้งตำรับอาหาร					√	√	√						√
9. ทำการทดสอบความพึงพอใจ					√	√	√	√	√				√
10. การสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ							√	√	√				√
11. ทำการจดเลขที่จดแจ้งทางอาหาร							√	√	√				-
12. ติดตามความก้าวหน้า									√	√			√
13. ถ่ายทอดองค์ความรู้และสรุปโครงการ			√			√			√			√	√

หมายเหตุ ไม่สามารถทำได้เนื่องจากวิสาหกิจชุมชนยังไม่ได้รับการรองรับสถานที่การผลิตจากกระทรวงสาธารณสุข

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการดำเนินกิจกรรมที่ 4 การแปรรูปผลผลิตมะม่วงในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม

กิจกรรม	เดือนที่												การดำเนินงาน
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
13. การเก็บรวบรวมข้อมูล	√												√
14. ค้นคว้าข้อมูล และการสืบค้นข้อมูล	√	√											√
15. เก็บรวบรวมผลผลิตในแหล่งเพาะปลูก		√	√										√
16. การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสกัด และแปรรูปผลผลิต		√	√										√
17. ทำการทดสอบทางเคมีเพื่อหากรรมวิธีการผลิตมะม่วงผงที่มีคุณภาพ			√	√									√
18. ทำการทดสอบทางชีวเคมีเพื่อทดสอบการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาล				√	√								√
19. ทำการทดสอบการตั้งตำรับอาหาร					√	√	√	√	√				√
20. ทำการทดสอบความพึงพอใจ							√	√	√				√
21. การสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ							√	√	√				√
22. การตรวจมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน									√	√			
23. ติดตามความก้าวหน้า			√			√			√			√	√
24. ถ่ายทอดองค์ความรู้และสรุปโครงการ											√	√	√

หมายเหตุ การตรวจมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนจะดำเนินการในเดือนตุลาคม 2564

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการดำเนินกิจกรรมที่ 5 การแปรรูปผลผลิตลำไยในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม

กิจกรรม	เดือนที่												การดำเนินงาน
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
13. การเก็บรวบรวมข้อมูล	√												√
14. ค้นคว้าข้อมูล และการสืบค้นข้อมูล	√	√											√
15. เก็บรวบรวมผลผลิตในแหล่งเพาะปลูก		√	√										√
16. การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสกัด และแปรรูปผลผลิต		√	√										√
17. ทำการทดสอบทางเคมีเพื่อหากรรมวิธีการผลิตการผลิตน้ำตาลจากลำไยที่มีคุณภาพ			√	√									√
18. ทำการทดสอบทางชีวเคมีเพื่อทดสอบการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาล				√	√								√
19. ทำการวัดคุณภาพน้ำตาลจากลำไย					√	√	√	√	√				√
20. ทำการทดสอบการตั้งตำรับอาหาร							√	√	√				√
21. ทำการทดสอบความพึงพอใจ และสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ							√	√	√	√			√
22. การตรวจมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน			√			√			√			√	-
23. ติดตามความก้าวหน้า			√			√			√			√	√
24. ถ่ายทอดองค์ความรู้และสรุปโครงการ											√	√	√

หมายเหตุ การตรวจมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนจะดำเนินการในเดือนตุลาคม 2564

ปัญหาอุปสรรค

เนื่องจากในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ได้เกิดโรคระบาดของโรคการติดเชื้อโคโรน่าไวรัวโควิท-19 จึงทำให้มีปัญหาในการดำเนินการในพื้นที่ และการดำเนินการจัดการถ่ายทอดองค์ความรู้ อีกทั้งในระหว่างการจัดกิจกรรมต่างๆ ได้มีปัญหาเรื่องให้ขอเลขที่จดแจ้งทางอาหารในกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. กิจกรรมที่ 3 การแปรรูปผลผลิตกาแฟในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์กล้วยอบรสกาแฟ
2. กิจกรรมที่ 4 การแปรรูปผลผลิตมะม่วงในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม
3. กิจกรรมที่ 5 การแปรรูปผลผลิตลำไยในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม

จึงได้มีการปรับแผนกิจกรรมให้มีการทดสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนแทน ซึ่งได้มีการดำเนินการในช่วงเดือนตุลาคม 2564

ข้อเสนอแนะ

ทางกลุ่มวิสาหกิจชุมชนในพื้นที่ลำพูนอยากให้มีการจัดกิจกรรมแบบนี้ให้ต่อเนื่อง และอยากมีการต่อยอดผลิตภัณฑ์ข้าว ให้เป็นผลิตภัณฑ์เซรั่ม อีกทั้งกลุ่มการผลิตไซรัปจากลำไยมีความประสงค์จะพัฒนาอุปกรณ์การบ่มลำไยเพื่อให้ได้คุณภาพไซรัปที่ดีขึ้น และเก็บรักษาได้นานขึ้น นอกจากนี้ยังมีความต้องการในการพัฒนาคุณภาพสมุนไพรเพื่อดูแลผู้สูงอายุต่อไป

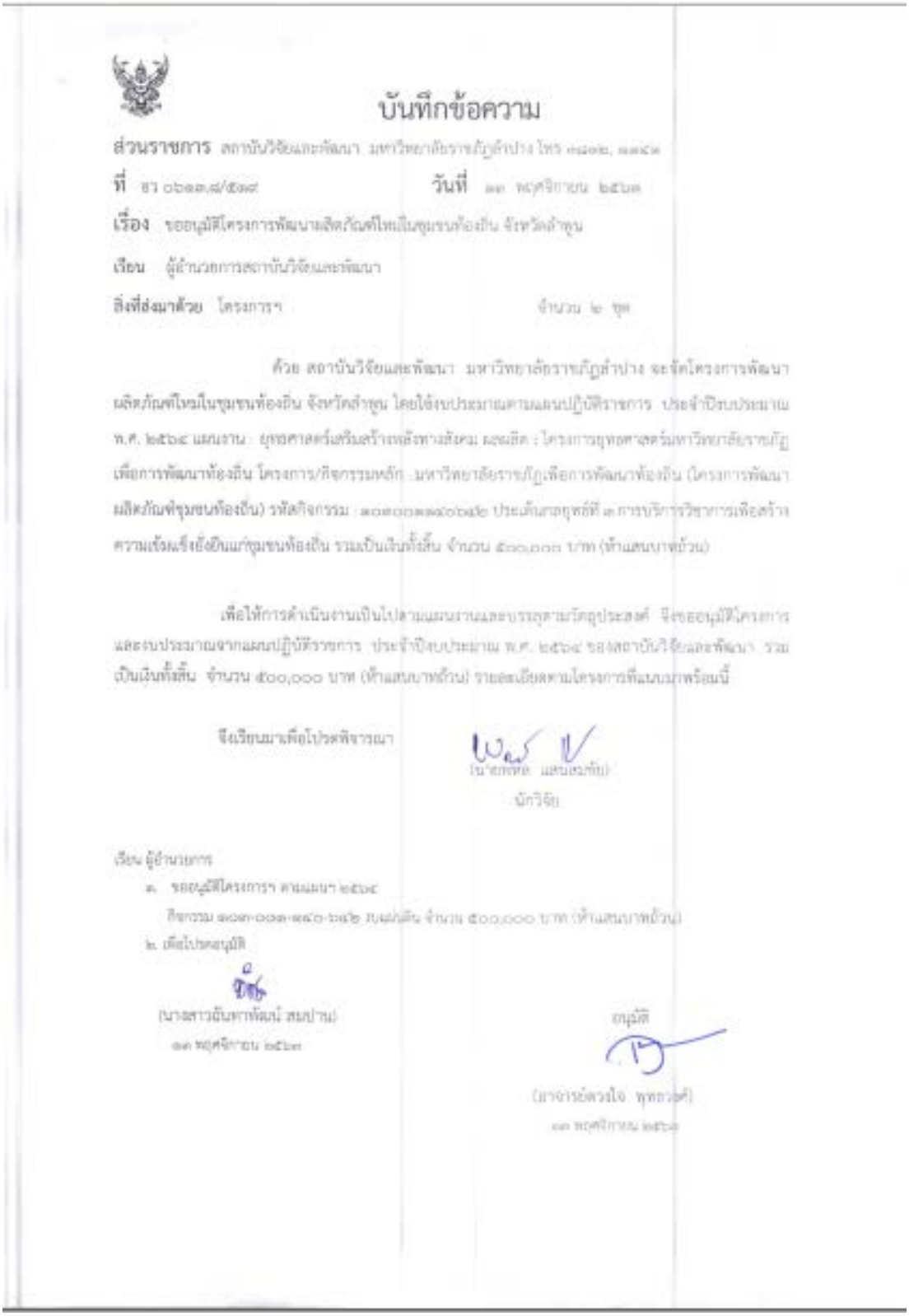
เอกสารอ้างอิง

1. กองนโยบายและแผนมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, แผนยุทธศาสตร์ราชภัฏเพื่อการพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง พ.ศ. 2563 -2580
2. คณะกรรมการบริหารงานจังหวัดแบบบูรณาการจังหวัดลำปาง สำนักงานจังหวัดลำปาง กลุ่มงานยุทธศาสตร์และข้อมูลเพื่อการพัฒนาจังหวัด, แผนพัฒนาจังหวัดลำปาง 5 ปี (พ.ศ.2561 – 2565) ฉบับทบทวน ปี 2564
3. ฝ่ายเลขานุการ ก.บ.จ.ลำพูน สำนักงานจังหวัดลำพูน กลุ่มงานยุทธศาสตร์และข้อมูลเพื่อการพัฒนาจังหวัด, แผนพัฒนาจังหวัดลำพูน (พ.ศ.2561 - 2565) ฉบับทบทวน ปีพ.ศ.2563
4. Abramovič H, Grobin B, Ulrih NP, Cigić B. Relevance and standardization of in vitro antioxidant assays: ABTS, DPPH, and Folin–Ciocalteu. J Chem. 2018;2018:1-10.
5. AHMAD SR. Foods Consumed with Rice that Elicit a Reduction in Glucose Response among Healthy Individuals. Curr Res Nutr Food Sci Jour. 2020;8(2):630-639.
6. Celis-Plá PS, Bouzon ZL, Hall-Spencer JM, Schmidt EC, Korbee N, Figueroa FL. Seasonal biochemical and photophysiological responses in the intertidal macroalga *Cystoseira tamariscifolia* (Ochrophyta). Mar Environ Res. 2016;115:89–97.
7. Donglikar MM, Deore SL. Development and evaluation of herbal sunscreen. Pharmacog J. 2017;9(1): 83-97.
8. Hu S, Zhang X, Chen F, Wang M. Dietary polyphenols as photoprotective agents against UV radiation. J Funct Foods. 2017;30:108-118.
9. Jablonska-Trypuc A, Matejczyk M, Rosochacki S. Matrix metalloproteinases (MMPs), the main extracellular matrix (ECM) enzymes in collagen degradation, as a target for anticancer drugs. J Enzym Inhib Med Ch. 2016;31;177-183.
10. Jarzycka A, Lewińska A, Gancarz R, Wilk KA. Assessment of extracts of *Helichrysum arenarium,Crataegus monogyna, Sambucus nigra* in photoprotective UVA and UVB; photostability in cosmetic emulsions. J Photochem Photobiol B. 2013;128:50–
11. Kanlayavattanakul M, Ospondpant D, Ruktanonchai U, Lourith N. Biological activity assessment and phenolic compounds characterization from the fruit pericarp of *Litchi chinensis* for cosmetic applications. Pharm Biol. 2012;50(11):1384-1390.
12. Kapoor S, Saraf S. Formulation and Evaluation of moisturizer containing herbal extracts for the management of dry skin. Pharmacogn J. 2010;2(11):409-417.

13. Lann KL, Surget G, Couteau C, Coiffard L, Cérantol S, Gaillard F, et al. Sunscreen, antioxidant, and bactericide capacities of phlorotannins from the brown macroalga *Halidrys siliquosa*. J Appl Phycol. 2016;28(6):3547-3559.
14. Limtrakul P, Yodkeeree S, Punfa W, Srisomboon J. Inhibition of the MAPK signaling pathway by red rice extract in UVB-irradiated human skin fibroblasts. Nat Prod Commun. 2016; 11:1877-1882.
15. Maneenoon K, Khuniad C, Teanuan Y, Saedan N, Prom-in S, Rukleng N, et al. Ethnomedicinal plants used by traditional healers in Phatthalung Province, Peninsular Thailand. J Ethnobiol Ethnomedicine. 2015;11(43):1-20.
16. Parzonko A, Kiss AK. Caffeic acid derivatives isolated from *Galinsoga parviflora* herb protected human dermal fibroblasts from UVA-radiation. Phytomedicine. 2019;57:215-222.
17. Pengkumsri N, Chaiyasut C, Saenjum C, Sirilun S, Peerajan S, Suwannalert P, et al. Physicochemical and antioxidative properties of black, brown and red rice varieties of northern Thailand. Food Sci Technol Campinas. 2015;35(2):331-338.
18. Pintha K, Yodkeeree S, Limtrakul P. Proanthocyanidin in Red Rice Inhibits MDA-MB-231 Breast Cancer Cell Invasion via the Expression Control of Invasive Proteins. Biol Pharm Bull. 2015;38:571–581.
19. Saansoomchai P, Limmongkon A, Surangkul D, Chewonarin T, Srikummool M. Enhanced VEGF expression in hair follicle dermal papilla cells by *Centella asiatica* Linn. Chiang Mai Univ J Nat Sci. 2018;17(1):25-36.
20. Shirato K, Takanari J, Ogasawara J, Sakurai T, Imaizumi K, Ohno H, et al. Enzyme-treated Asparagus extract attenuates hydrogen peroxide-induced matrix metalloproteinase-9 expression in murine skin fibroblast L929 cells. Nat Prod Commun. 2016;11:677-680.
21. Surin S, Seesuriyachan P, Thakeow P, You SG, Phimolsiripol Y. Antioxidant and Antimicrobial Properties of Polysaccharides from Rice Brans. Chiang Mai J Sci. 2018; 45(3):1372-1382.
22. Yodkeereea S, Thippraphana P, Punfaa W, Srisomboon J, Limtrakul (Dejkriengkraikul) P. Skin Anti-aging Assays of Proanthocyanidin Rich Red Rice Extract, Oryzanol and Other Phenolic Compounds. Nat Prod Commun. 2018; 13(8):967-972.
23. Yu Y, Zhang J, Wang J, Sun B. The anti-cancer activity and potential clinical application of rice bran extracts and fermentation products. RSC Adv. 2019;9:18060-18069.

ส่วนที่ 3 ภาคผนวก

3.1 ตัวอย่างหนังสือโครงการที่ได้รับการอนุมัติเรียบร้อยแล้ว



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง โทร ๑๒๓๒, ๑๒๔๑

ที่ อว ๐๖๑๓.๑/๕๑๙ **วันที่** ๑๑ พฤศจิกายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขออนุมัติโครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ในชุมชนท้องถิ่น จังหวัดลำพูน

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการฯ จำนวน ๒ ชุด

ด้วย สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง จะจัดโครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ในชุมชนท้องถิ่น จังหวัดลำพูน โดยใช้งบประมาณตามแผนปฏิบัติราชการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๔ แผนงาน : ยุทธศาสตร์เสริมสร้างพลังทางสังคม ผลผลิต : โครงการยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น โครงการ/กิจกรรมหลัก : มหาวิทยาลัยราชภัฏเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น (โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนท้องถิ่น) รหัสกิจกรรม : ๑๐๑๐๐๑๑๑๑๐๐๑๑๒ ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ ๑ การบริการวิชาการเพื่อสร้างความเข้มแข็งยั่งยืนแก่ชุมชนท้องถิ่น รวมเป็นเงินทั้งสิ้น จำนวน ๕๐๐,๐๐๐ บาท (ห้าแสนบาทถ้วน)

เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปตามแผนงานและบรรลุตามวัตถุประสงค์ จึงขออนุมัติโครงการและงบประมาณจากแผนปฏิบัติราชการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๔ ของสถาบันวิจัยและพัฒนา รวมเป็นเงินทั้งสิ้น จำนวน ๕๐๐,๐๐๐ บาท (ห้าแสนบาทถ้วน) รายละเอียดตามโครงการที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(นายพิพัฒ แสนยะกุล)
นักวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ

๑. ขออนุมัติโครงการฯ ตามแผนฯ ๒๕๖๔
กิจกรรม ๑๐๑๐-๐๑๑๑-๑๑๐-๖๑๒ งบแผ่นดิน จำนวน ๕๐๐,๐๐๐ บาท (ห้าแสนบาทถ้วน)

๒. เพื่อโปรดอนุมัติ

(นางสาวอันทาทัณฑ์ สมปาน)
๑๑ พฤศจิกายน ๒๕๖๓

อนุมัติ

(อาจารย์ดวงใจ พุทธวงศ์)
๑๑ พฤศจิกายน ๒๕๖๓

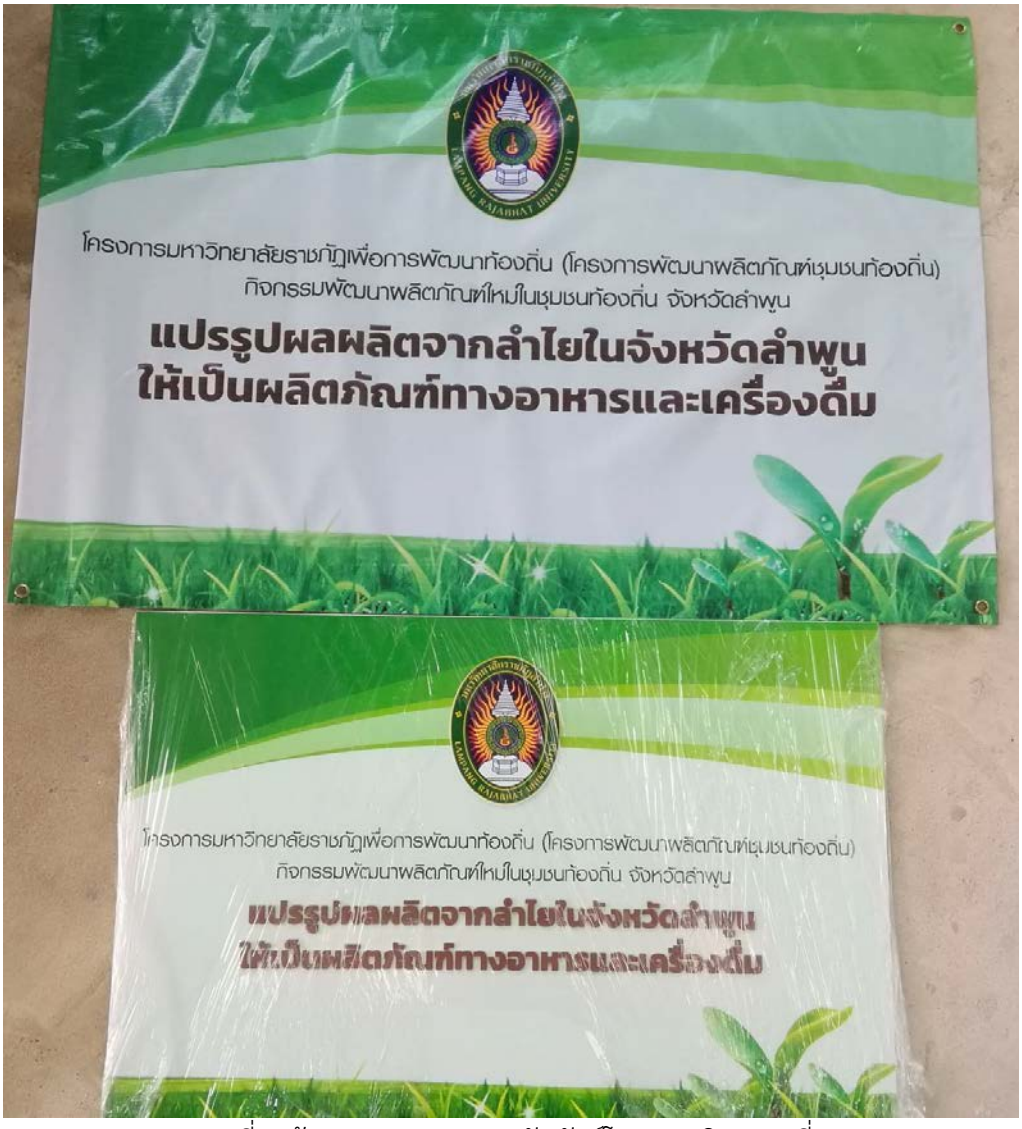
3.2 ป้ายแสดงการประชาสัมพันธ์โครงการ

ภาพที่ 1 ป้ายแสดงการประชาสัมพันธ์โครงการกิจกรรมที่ 1

ภาพที่ 2 ป้ายแสดงการประชาสัมพันธ์โครงการกิจกรรมที่ 2

ภาพที่ 3 ป้ายแสดงการประชาสัมพันธ์โครงการกิจกรรมที่ 3

ภาพที่ 4 ป้ายแสดงการประชาสัมพันธ์โครงการกิจกรรมที่ 4



ภาพที่ 5 ป้ายแสดงการประชาสัมพันธ์โครงการกิจกรรมที่ 5

3.3 แบบสอบถามหรือแบบประเมินผลโครงการ

แบบประเมินโครงการส่งเสริมสนับสนุนการบริการวิชาการของอาจารย์

ของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

****

ตอนที่ 1 ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม

1. **เพศ** ☐ ชาย ☐ หญิง

4

2 .**อายุ** ☐ ต่ำกว่า 20 ปี ☐ 20-30 ปี ☐ 31-40 ปี

☐ 41-50 ปี ☐ 51-60 ปี ☐ 60 ปี ขึ้นไป

5

3. ระดับการศึกษา ☐ ประถมศึกษา ☐ มัธยมศึกษา ☐ ปริญญาตรี

☐ ปริญญาโท ☐ ปริญญาเอก ☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

6

4. อาชีพ ☐ ข้าราชการ/เจ้าหน้าที่หน่วยงานรัฐ ☐ รัฐวิสาหกิจ

☐ พนักงานบริษัท/ธุรกิจเอกชน ☐ เกษตรกร

☐ ดำเนินธุรกิจอิสระ/เจ้าของกิจการ ☐ นักเรียน นักศึกษา

☐ รับจ้างทั่วไป ☐ อื่นๆโปรดระบุ.....

7

5. ที่อยู่ .....ตำบล .....อำเภอ.....จังหวัด.....

ตอนที่ 2 ระดับความพึงพอใจ/ความรู้ความเข้าใจ / การนำไปใช้ ต่อการเข้าร่วมโครงการ

ประเด็นความคิดเห็น	ระดับความพึงพอใจ / ความรู้ความเข้าใจ / การนำความรู้ไปใช้				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ความรู้ ความเข้าใจ ก่อนและหลังการฝึกอบรม					
1.1 ความรู้ ความเข้าใจในเรื่องนี้ ก่อน การอบรม					

1.2 ความรู้ ความเข้าใจในเรื่องนี้ หลัง การอบรม					
2. ด้านความรู้ความเข้าใจและการนำความรู้ไปใช้					
2.1 สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้					
2.2 สามารถนำความรู้ไปเผยแพร่/ถ่ายทอดได้					
2.3 ท่านสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
2.4 เสริมสร้างความเข็มแข็งของคนในชุมชน					
3. ด้านวิทยากร					
3.1 การเตรียมตัวและความพร้อมของวิทยากร					
3.2 การถ่ายทอดของวิทยากรสามารถอธิบายเนื้อหาได้ชัดเจน					
3.3 ใช้ภาษาที่เหมาะสมและเข้าใจง่าย					
3.4 การตอบคำถามของวิทยากร					
4. ด้านสถานที่ ระยะเวลา การให้บริการ					
4.1 สถานที่มีความเหมาะสม					
4.2 ระยะเวลาในการอบรมมีความเหมาะสม					
4.3 อาหาร /เครื่องดื่ม มีความเหมาะสม					
4.4 การประสานงานของเจ้าหน้าที่					
4.5 การให้คำแนะนำหรือตอบข้อซักถามของเจ้าหน้าที่					

<u>ตอนที่ 3</u> ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ ในการตอบแบบสอบถาม

3.4 ภาพกิจกรรม (ก่อนดำเนินโครงการ/ระหว่างดำเนิน/ และเมื่อสิ้นสุดโครงการ)

กิจกรรมที่ 1 และ 2 การแปรรูปผลผลิตข้าวอินทรีย์ในจังหวัดลำพูนเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับผิวกายและผิวหน้าเพื่อป้องกันฝุ่น 2.5PM

ภาพที่ 1 วัตถุดิบข้าว และสารสกัดข้าวปลอดภัยในจังหวัดลำพูน

ภาพที่ 2 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบโลชั่นสารสกัดข้าวปลอดภัย และฉลากผลิตภัณฑ์ในจังหวัดลำพูน

ภาพที่ 3 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบโลชั่น และครีมจากสารสกัดข้าวในจังหวัดลำพูน

กิจกรรมที่ 3 การแปรรูปผลผลิตกาแฟในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์กล้วยอบรสกาแฟ

ภาพที่ 4 กิจกรรมการแปรรูปกล้วยอบรสกาแฟ

ภาพที่ 5 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบกล้วยอบรสกาแฟ

กิจกรรมที่ 4 การแปรรูปผลผลิตมะม่วงในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม

ภาพที่ 6 กิจกรรมการแปรรูปมะม่วงผง

ภาพที่ 7 ภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์มะม่วงผง

กิจกรรมที่ 5 การแปรรูปผลผลิตจากลำไยในจังหวัดลำพูนให้เป็นผลิตภัณฑ์ทางอาหารและเครื่องดื่ม

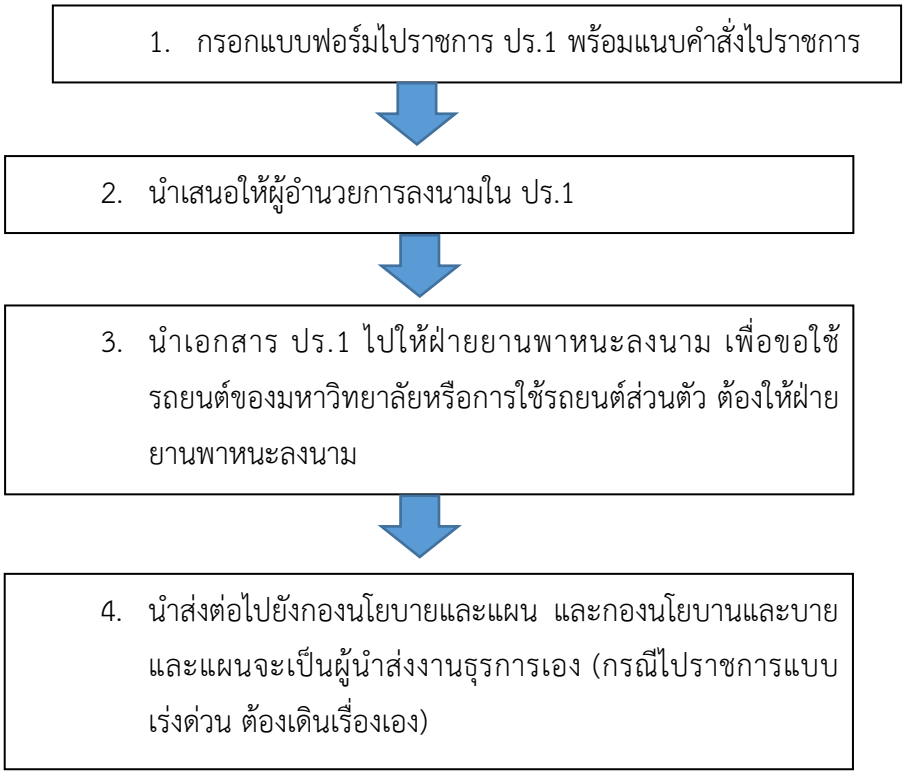
ภาพที่ 8 กิจกรรมการทำไซรัปจากลำไย

ภาพที่ 9 ภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไซรัปจากลำไย

3.5 การขออนุญาตไปราชการ

การดำเนินงานบริการวิชาการ เกี่ยวข้องกับการลงพื้นที่ ชุมชนเป้าหมาย ในแต่ละครั้งนั้นเจ้าหน้าที่ๆ ดูแลงานบริการวิชาการต้องดำเนินการในการขอไปราชการในพื้นที่ชุมชนเป้าหมาย ให้กับ อาจารย์ วิทยากร หรือนักศึกษาที่จะไปดำเนินงานในพื้นที่ นั้นๆ โดยมีกระบวนการ ต่าง ๆ ดังนี้

การขออนุญาตไปราชการโดยใช้รถยนต์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง/รถยนต์ส่วนตัว



ภาพที่ 3.5.1 ขั้นตอนการขออนุญาตไปราชการ

จากแผนภาพข้างต้น การขออนุญาตเดินทางไปราชการของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง สามารถแสดงแบบฟอร์มและตัวอย่างดังรายละเอียดต่อไปนี้

แบบ ปร.1

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ.....

ที่ ..... วันที่.....

เรื่อง ขออนุญาตไปราชการ

เรียน อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

อ้างถึง .....

สิ่งที่ส่งมาด้วย .....

ด้วยข้าพเจ้า.....ตำแหน่ง.....ระดับ.....

และบุคคลต่อไปนี้ 1.....ตำแหน่ง.....ระดับ.....

2.....ตำแหน่ง.....ระดับ.....

มีความประสงค์จะไปราชการเพื่อ ( ) อบรม/ประชุม/สัมมนา ( ) นิเทศ นศ. ( ) ติดต่อราชการ เรื่อง.....

.....

สถานที่.....วันที่.....ถึงวันที่.....

( ) ขอใช้รถยนต์ของมหาวิทยาลัยฯหมายเลขทะเบียน..... ( ) ขอใช้ยานพาหนะส่วนตัว ทั้งนี้เนื่องจากมหาวิทยาลัยไม่สามารถบริการรถให้ได้ หรืออื่นๆ(โปรดระบุ).....

การไปราชการครั้งนี้ข้าพเจ้า ( ) ไม่ขอเบิกค่าใช้จ่ายใดๆ ( ) ขอเบิกค่าใช้จ่าย เป็นจำนวนเงินรวมทั้งสิ้น.....บาท

เพื่อใช้ในรายการดังต่อไปนี้ -- ค่าลงทะเบียน.....บาท ค่าที่พัก.....วัน.....ห้อง เป็นเงิน.....บาท

-- ค่ายานพาหนะ.....บาท ค่าเบี้ยเลี้ยง.....วัน.....คน เป็นเงิน.....บาท

-- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง กิโลเมตรละ.....บาท จำนวน.....กิโลเมตร เป็นเงิน.....บาท

-- ค่าอื่นๆ..... เป็นเงิน.....บาท

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต

☐ ข้าพเจ้าขอสงวนสิทธิ์เบิกค่าใช้จ่ายไปราชการย้อนหลัง เมื่อเดินทางกลับจากไปราชการมาแล้ว เนื่องจาก.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ความเห็นของงานยานพาหนะ

( ) สามารถบริการรถได้

( ) ไม่สามารถบริการรถได้ เนื่องจากรถยนต์ติดราชการ

ลงชื่อ.....

...../...../.....

( ) เนื่องจากเป็นวันหยุดราชการ จึงเห็นควรให้หน่วยงานที่ขอใช้รถยนต์ เบิกค่าตอบแทนการปฏิบัติงานนอกเวลาราชการให้พนักงานขับรถยนต์ตามระเบียบฯ

(1)ความเห็นของคณบดี,หัวหน้าสาขาวิชา,หัวหน้าสำนักงาน/หน่วยงาน

( ) อนุญาต ( ) เห็นควรอนุญาต โดยขออนุมัติค่าใช้จ่ายจากเงิน

( ) งปม. ( ) เงินรายได้ ( ) อื่นๆ.....

ในวงเงิน.....บาท

โครงการ.....

กิจกรรม.....

ลงชื่อ.....

...../...../.....

(2)ความเห็นของ ผอ.กองนโยบายและแผน (กรณีใช้งบกลาง)

ได้ตรวจสอบแล้ว เห็นว่า

( ) ถูกต้อง ( ) อื่นๆ.....

ลงชื่อ.....

...../...../.....

(3)ความเห็นของหัวหน้างานวิเคราะห์นโยบายและแผน

ได้ตรวจสอบแล้ว เห็นว่า

( ) ถูกต้อง ( ) อื่นๆ.....

เบิกจาก.....

ลงชื่อ.....

...../...../.....

(4)ความเห็นของรองอธิการบดี

( ) อนุญาต ( ) เห็นควรอนุญาต

( ) อื่นๆ.....

ลงชื่อ.....

...../...../.....

( ) อนุญาตและอนุมัติค่าใช้จ่ายตามเสนอ

( ) อื่นๆ.....

ลงชื่อ.....

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง/ผู้รับมอบอำนาจ

...../...../.....

ภาพที่ 3.5.2 ตัวอย่างแบบ ปร.1 แบบฟอร์มการขออนุญาตไปราชการ

แบบ ปร.1

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ [illegible]

ที่ อว 0613.9/196 วันที่ 5 พฤษภาคม 2564

เรื่อง ขออนุญาตไปราชการ

เรียน อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

อ้างถึง บันทึกข้อความที่ อว 0613.5/264 ลงวันที่ 31 มี.ค. 64

สิ่งที่ส่งมาด้วย

ด้วยข้าพเจ้า [illegible] ตำแหน่ง [illegible] ระดับ –

และบุคคลต่อไปนี้ 1. ตำแหน่ง ระดับ

2. ตำแหน่ง ระดับ

มีความประสงค์จะไปราชการเพื่อ (/) ประชุม/สัมมนา ( ) นิเทศ นศ. ( ) ติดต่อราชการ เรื่อง [illegible]

สถานที่ [illegible] วันที่ 7 เม.ย. 64 ถึงวันที่ [illegible] 7 เม.ย. 64

( ) ขอใช้ยานพาหนะของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง (/) ขอใช้ยานพาหนะส่วนตัว ทั้งนี้เนื่องจากมหาวิทยาลัยไม่สามารถบริการรถให้ได้ หรืออื่นๆ(โปรดระบุ) เนื่องจากมีการเว้นระยะ

การไปราชการครั้งนี้ข้าพเจ้า (/) ไม่ขอเบิกค่าใช้จ่ายใดๆ ( ) ขอเบิกค่าใช้จ่าย เป็นจำนวนเงินรวมทั้งสิ้น – บาท

เพื่อใช้ในรายการดังต่อไปนี้ – ค่าลงทะเบียน – บาท ค่าที่พัก – วัน – คืน เป็นเงิน – บาท

– ค่าพาหนะ – บาท ค่าเบี้ยเลี้ยง – วัน – คน เป็นเงิน – บาท

– ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง กิโลเมตรละ – บาท จำนวน – กิโลเมตร เป็นเงิน – บาท

ค่าอื่นๆ – เป็นเงิน – บาท

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต

( ) ข้าพเจ้าขอสละสิทธิ์เบิกค่าใช้จ่ายไปราชการข้างต้น เนื่องจากได้รับทราบไปราชการล่าช้า เนื่องจาก

ลงชื่อ

([illegible])

ความเห็นของงานยานพาหนะ

( ) สามารถบริการรถให้

( ) ไม่สามารถบริการรถให้ เนื่องจากรถยนต์ติดราชการ

ลงชื่อ

---/---/---

( ) เนื่องจากเป็นวันหยุดราชการ จึงเห็นควรให้หน่วยงานที่ขอใช้รถยนต์ เบิกค่าตอบแทนการปฏิบัติงานนอกเวลาราชการให้พนักงานขับรถยนต์ตามระเบียบฯ

(1)ความเห็นของคณบดี/หัวหน้าสาขาวิชา/หัวหน้าสำนักงาน/หน่วยงาน

( ) อนุญาต ( ) เห็นควรอนุญาต โดยขออนุมัติค่าใช้จ่ายจากเงิน

( ) งปม. ( ) เงินรายได้ ( ) อื่นๆ

ในวงเงิน ไม่เกิน บาท

โครงการ

กิจกรรม

ลงชื่อ

(รองศาสตราจารย์ธีติมา คุณยศยิ่ง)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

(2)ความเห็นของ หน.กองนโยบายและแผน (การใช้งบประมาณ)

ได้ตรวจสอบแล้ว เห็นว่า

( ) ถูกต้อง ( ) อื่นๆ

ลงชื่อ

---/---/---

(3)ความเห็นของหัวหน้ากองคลัง/หัวหน้าสำนักงานวิทยาเขต

ได้ตรวจสอบแล้ว เห็นว่า

( ) ถูกต้อง ( ) อื่นๆ

เบิกจาก

ลงชื่อ

---/---/---

(4)ความเห็นของรองอธิการบดี

( ) อนุญาต ( ) เห็นควรอนุญาต

( ) อื่นๆ

ลงชื่อ

---/---/---

( ) อนุญาตและอนุมัติค่าใช้จ่ายตามแผน

( ) อื่นๆ

ลงชื่อ

(รองศาสตราจารย์ธีติมา คุณยศยิ่ง)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ภาพที่ 3.5.3 ตัวอย่างแบบ ปร.1 แบบฟอร์มการขออนุญาตไปราชการ แบบกรอกรายละเอียด

คำสั่งสถาบันวิจัยและพัฒนา
ที่ ๐๐๓ /๒๕๖๔
เรื่อง ให้พนักงานมหาวิทยาลัยไปราชการ

ตามที่ ข้าพเจ้า นาย พทล แสนสมชัย ได้รับผิดชอบโครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ในชุมชนท้องถิ่น จังหวัดลำพูน และมีกำหนดการ การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสกัดและแปรรูป รวมถึงใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการเตรียมตัวอย่างเพื่อทดสอบทางเคมีในพื้นจังหวัดลำพูน เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปตามตารางการทำงาน ข้าพเจ้า จึงขอความอนุญาตไปราชการจังหวัดลำพูนในโครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ในชุมชนท้องถิ่น จังหวัดลำพูน ในระหว่างวันที่ ๔-๕ และ ๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๔ ดังนั้น จึงขอให้พนักงานมหาวิทยาลัย ไปราชการตามวัน เวลา และสถานที่ดังกล่าว

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๑(๑) และ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. ๒๕๔๗ จึงอนุมัติให้

นาย พทล แสนสมชัย นักวิจัยสถาบันวิจัยและพัฒนา

ไปราชการจังหวัดลำพูน (วันที่ ๔-๕ และ ๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๔)
โดยระยะทางตามทะเบียน สพ ๒๑๔๒ เชียงใหม่
โดยไม่ขอเบิกค่าใช้จ่าย

สั่ง ณ วันที่ ๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๔

(อาจารย์ ดวงใจ พุทธวงศ์)
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ภาพที่ 3.5.4 ตัวอย่างคำสั่งไปราชการ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง