



รายงานผลการดำเนินโครงการ : ยกระดับสินค้าแปรรูป แปรงใหญ่กลุ่มเลี้ยง
ปลานิลบ้านวังม่วง ตำบลธารประสาท อำเภอโนนสูง : ยกระดับคุณภาพ
ผลิตภัณฑ์ขนมปั้นสิบไส้ปลานิล
ภายใต้ยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น
ปีงบประมาณ 2566

โดย

รองศาสตราจารย์สุกัญญา กล่อมจอหอ และคณะ

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

สิงหาคม 2566

รายงานผลการดำเนินโครงการ : ยกระดับสินค้าแปรรูป แปรงใหญ่กลุ่มเลี้ยง
ปลานิลบ้านวังม่วง ตำบลธารประสาท อำเภอโนนสูง : ยกระดับคุณภาพ
ผลิตภัณฑ์ขนมปั้นสิบไส้ปลานิล
ภายใต้ยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏนเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น
ปีงบประมาณ 2566

โดย

รองศาสตราจารย์สุกัญญา กล่อมจ้อหอ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ดร.ปทุมพร โสเถียรตันพันธ์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ดร.พวงพรภัสสร วิจารณ์ะ	คณะวิทยาการจัดการ
นายสุทธิชาติ ใจชอบสันเทียะ	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
นักศึกษานักศึกษา	หลักสูตรเทคโนโลยีอาหาร

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

สิงหาคม 2566

คำนำ



โครงการ : ยกระดับสินค้าแปรรูป แปลงใหญ่กลุ่มเลี้ยงปลานิลบ้านวังม่วง ตำบลธารปราสาท อำเภอนโนนสูง : ยกระดับคุณภาพผลิตภัณฑ์ขนมปังสีบัสส์ปลานิล จัดทำขึ้นเพื่อแก้ปัญหาในการผลิตขนมปังสีบัสส์ปลาให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาบ้านวังม่วง ตามที่กลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาบ้านวังม่วง หมู่ที่ 3 ต.ธารปราสาท อ.โนนสูง จ.นครราชสีมา เป็นกลุ่มปลาแปลงใหญ่ มีผลิตภัณฑ์จากปลานิลจำหน่ายอยู่หลายชนิด โดยขนมปังสีบัสส์ปลานิลเป็นอีกผลิตภัณฑ์ที่เป็นที่นิยมของผู้บริโภค แต่ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวของกลุ่มมีปัญหาที่อายุการเก็บรักษาที่สามารถเก็บรักษาได้เพียงประมาณหนึ่งสัปดาห์ โดยจะพบปัญหาว่าส่วนแบ่งของขนมปังสีบัสส์จะนิ่ม จึงทำให้ไม่สามารถไปวางจำหน่ายได้ตามร้านค้าต่างๆ ผู้บริโภคต้องซื้อไปบริโภคทันทีหรือเก็บได้ประมาณหนึ่งสัปดาห์ ซึ่งถ้าหากสามารถมีอายุการเก็บรักษาที่นานกว่านี้ได้จะทำให้ผลิตภัณฑ์ขนมปังสีบัสส์ปลานิลสามารถกระจายไปขายยังที่ไกลๆ ได้ รวมทั้งยังมีระยะเวลาในการตั้งเพื่อรอการจำหน่ายได้นานขึ้น จึงทำให้สามารถเข้าไปวางขายในร้านค้าต่างๆ ได้ โดยได้ดำเนินโครงการอย่างเป็นระบบ มีการวิเคราะห์ปัญหาของสูตรและกระบวนการผลิตเดิมของกลุ่ม และนำมาปรับปรุงไข ส่งผลให้ขนมปังสีบัสส์ปลานิลมีความกรอบที่นานขึ้น และมีอายุการเก็บรักษาที่นานขึ้นด้วย

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ที่สนับสนุนงบประมาณทำให้สามารถดำเนินโครงการบรรลุตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายครบถ้วนทุกประการ ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ขนมปังสีบัสส์ปลานิลของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาบ้านวังม่วงมีอายุการเก็บรักษาที่นานขึ้น สามารถส่งผลิตภัณฑ์ไปจำหน่ายในที่ต่างๆ ได้มากขึ้น เป็นการเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่ายให้กับกลุ่ม

สุกัญญา กลุ่มมจหอ และคณะ

สิงหาคม 2566

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
สารบัญภาพ	ค
สารบัญตาราง	ง
ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของโครงการ	1
ชื่อโครงการ	1
จำนวนงบประมาณ	1
หน่วยงานที่รับผิดชอบ	1
ความเชื่อมโยงกับแผนในระดับต่างๆ	1
หลักการและเหตุผล	2
วัตถุประสงค์ของโครงการ	3
เป้าหมายของตัวชี้วัด	3
กลุ่มเป้าหมายที่ได้รับผลประโยชน์	3
พื้นที่ดำเนินการ	3
ส่วนที่ 2 ผลการดำเนินโครงการ	4
กิจกรรมที่ดำเนินการ	4
วิธีการดำเนินงาน	4
กิจกรรม การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ขนมปังสีบที่ผลิตโดยผู้ประกอบการ	4
กิจกรรม การพัฒนาสูตรไส้ขนมปังสีบ	6
กิจกรรม ศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ขนมปังสีบไส้ปลานิล	15
กิจกรรม การพัฒนาบรรจุภัณฑ์และฉลากสำหรับผลิตภัณฑ์ขนมปังสีบไส้ปลานิล	27
กิจกรรม ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมปังสีบไส้ปลานิล	31
กิจกรรม คำนวณต้นทุนการผลิตและกำหนดราคาขาย	31
กิจกรรม ถ่ายทอดการผลิตผลิตภัณฑ์ขนมปังสีบไส้ปลานิล	33
ผลผลิตจากการดำเนินโครงการ (Output)	35
ผลลัพธ์จากการดำเนินโครงการ (Outcome)	35

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ผลลัพธ์ตามตัวชี้วัดกรอบการดำเนินงาน TOR	35
หน่วยงาน/เครือข่ายที่ร่วมดำเนินโครงการ	35
จำนวนองค์ความรู้/ ชุดความรู้ที่นำไปใช้ในการพัฒนาท้องถิ่น	35
จำนวนรายวิชาที่มีการบูรณาการพันธกิจสัมพันธ์เพื่อพัฒนาท้องถิ่น	35
ส่วนที่ 3 สรุปผลการดำเนินงาน	36
สรุปผล	36
องค์ความรู้ นวัตกรรมที่เกิดจากการดำเนินโครงการ	36
ปัญหาอุปสรรค	36
ข้อเสนอแนะ	36
	36

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ผู้ประกอบการกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาบ้านวังม่วง นำส่งตัวอย่างผลิตภัณฑ์และให้ข้อมูลผลิตภัณฑ์	5
2	ไส้ปลานิลที่เติมสาร humectant ชนิดต่างๆ	7
3	ขนมปั้นสิบไส้ปลานิลก่อนทอด	9
4	ขนมปั้นสิบไส้ปลานิลหลังทอด	9
5	ขนมปั้นสิบไส้ปลานิลที่ผ่านการคัดเลือก	13
6	บรรจุภัณฑ์ชนิดกระป๋องพลาสติกฝาดึงเปิดง่ายสำหรับผลิตภัณฑ์ขนมปั้นสิบไส้ปลานิล	29
7	บรรจุภัณฑ์พร้อมฉลากของผลิตภัณฑ์ขนมปั้นสิบไส้ปลานิล	30
8	ฉลากผลิตภัณฑ์ขนมปั้นสิบไส้ปลานิลที่มีข้อมูลและรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ชุมชน ขนมปั้นสิบทอด (มผช. 751/2548)	30
9	กิจกรรมปฏิบัติการแปรรูปผลิตภัณฑ์ขนมปั้นสิบไส้ปลานิล	34

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	กิจกรรมที่ดำเนินการแล้ว	4
2	ผลการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ขนมปังสีบไล้ปลานิลที่ผลิตโดยผู้ประกอบการ	6
3	คุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมปังสีบไล้ปลานิลที่ผลิตโดยผู้ประกอบการ	6
4	ปริมาณความชื้นและ a_w ของไล้ปลานิลที่เติมสาร humectant ชนิดต่างๆ	7
5	คุณภาพทางประสาทสัมผัสของไล้ปลานิลที่เติมสาร humectant ชนิดต่างๆ	8
6	ปริมาณความชื้นและ a_w ของไล้ปลานิลที่ทดแทนน้ำตาลปีบด้วย sucrose 3 ระดับ	10
7	คุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมปังสีบไล้ปลานิลที่เติม sucrose 3 ระดับ	10
8	ส่วนประกอบของแป้งขนมปังสีบ	11
9	ส่วนประกอบของไล้ปลานิลสูตรที่เหมาะสม	11
10	ขั้นตอนการขึ้นรูปขนมปังสีบไล้ปลานิล	12
11	คุณภาพของขนมปังสีบไล้ปลานิล	14
12	จุลินทรีย์ของขนมปังสีบไล้ปลานิลระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส (ใส่ซองดูดความชื้น)	16
13	คุณภาพด้านประสาทสัมผัสของขนมปังสีบไล้ปลานิลระหว่างการเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส (ใส่ซองดูดความชื้น)	17
14	คุณภาพด้านเคมีของขนมปังสีบไล้ปลานิลระหว่างการเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส(ใส่ซองดูดความชื้น)	18
15	จุลินทรีย์ของขนมปังสีบไล้ปลานิลระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส (ใส่ซองดูดความชื้น)	19
16	คุณภาพด้านประสาทสัมผัสของขนมปังสีบไล้ปลานิลระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส (ใส่ซองดูดความชื้น)	20
17	คุณภาพด้านเคมีของขนมปังสีบไล้ปลานิลระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส (ใส่ซองดูดความชื้น)	21
18	จุลินทรีย์ของขนมปังสีบไล้ปลานิลระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส (ไม่ใส่ซองดูดความชื้น)	22

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
19	คุณภาพด้านประสาทสัมผัสของขนมปังสลิปไส้ปลานิลระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส (ไม่ใช่ของดูตความชื้น)	23
20	คุณภาพด้านเคมีของขนมปังสลิปไส้ปลานิลระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส (ใส่ของดูตความชื้น)	24
21	จุลินทรีย์ของขนมปังสลิปไส้ปลานิลระหว่างการเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส (ใส่ของดูตความชื้น)	25
22	คุณภาพด้านประสาทสัมผัสของขนมปังสลิปไส้ปลานิลระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส (ใส่ของดูตความชื้น)	26
23	คุณภาพด้านเคมีของขนมปังสลิปไส้ปลานิลระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส (ไม่ใช่ของดูตความชื้น)	27
24	ผลการทดสอบผู้บริโภครวมที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมปังสลิปไส้ปลานิล	31
25	ต้นทุนขนมปังสลิปไส้ปลานิล	32
26	คำนวณราคาจำหน่ายผลิตภัณฑ์ขนมปังสลิปไส้ปลานิล 1 กระป๋อง 100 กรัม (15 ชิ้น)	33

ส่วนที่ 1

บทนำ

1. ชื่อโครงการ

ยกระดับสินค้าแปรรูป แปลงใหญ่กลุ่มเลี้ยงปลานิลบ้านวังม่วง ตำบลธารประสาท อำเภอนนสูง :
ยกระดับคุณภาพผลิตภัณฑ์ขนมปั้นลิบไส้ปลานิล

2. จำนวนงบประมาณ

100,000 บาท

3. หน่วยงานที่รับผิดชอบ : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ผู้รับผิดชอบ :

รองศาสตราจารย์สุกัญญา กล่อมจ่อหอ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ดร.ปทุมพร โสถถิรัตน์พันธุ์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ดร.พวงพรภัสสร วิริยะ	คณะวิทยาการจัดการ
นายสุทธิชาติ ใจชอบสันเทียะ	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
นักศึกษา	หลักสูตรเทคโนโลยีอาหาร

เบอร์โทรศัพท์ : 089-9492457

อีเมล : suya_klom@yahoo.com

1.4 ความเชื่อมโยงกับแผนในระดับต่างๆ

1.4.1 ยุทธศาสตร์ใหม่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นตามพระราชบัญญัติ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579)

ยุทธศาสตร์ที่ 4 พัฒนาระบบบริหารจัดการ

1.4.2 เป้าหมายการดำเนินงานโครงการร่วมกันของมหาวิทยาลัยราชภัฏ ทั้ง 38 แห่ง

3. โครงการยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน University as a Marketplace

1.4.3 โครงการบริบทตามยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา (พ.ศ. 2566-2570)

Choose an item.

1.4.4 ยุทธศาสตร์ชาติ

ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน

1.4.5 แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ

ผู้ประกอบการและวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมยุคใหม่

1.4.6 แผนปฏิรูปประเทศ

ด้านเศรษฐกิจ

1.4.7 กรอบแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13

7.SMEs ที่เข้มแข็ง มีศักยภาพสูง และสามารถแข่งขันได้

5. หลักการและเหตุผล

กลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาบ้านวังม่วง หมู่ที่ 3 ต.ธารปราสาท อ.โนนสูง จ.นครราชสีมา เป็นกลุ่มปลาแปลงใหญ่ มีสมาชิก 63 ราย มีพื้นที่ 181 ไร่ จำนวน 440 กระชัง ผลผลิตได้ปีละกว่า 700-800 ตัน มีการจำหน่ายปลานิลสด วันละ 1,500 – 2,000 กิโลกรัม กลุ่มเกษตรกรฯ มีผลิตภัณฑ์จากปลานิลจำหน่ายอยู่หลายชนิด โดยขนมปังลิบไส้ปลานิลเป็นอีกผลิตภัณฑ์ที่เป็นที่นิยมของผู้บริโภค แต่ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวของกลุ่มมีปัญหาที่อายุการเก็บรักษาที่สามารถเก็บรักษาได้เพียงประมาณหนึ่งสัปดาห์ โดยจะพบปัญหาว่าส่วนแบ่งของขนมปังลิบจะนิยม จึงทำให้ไม่สามารถไปวางจำหน่ายได้ตามร้านค้าต่างๆ ผู้บริโภคต้องซื้อไปบริโภคทันทีหรือเก็บได้ประมาณหนึ่งสัปดาห์ ซึ่งถ้าหากสามารถมีอายุการเก็บรักษาที่นานกว่านี้ได้จะทำให้ผลิตภัณฑ์ขนมปังลิบไส้ปลานิลสามารถกระจายไปขายยังที่ไกลๆ ได้ รวมทั้งยังมีระยะเวลาในการตั้งเพื่อรอการจำหน่ายได้นานขึ้น จึงทำให้สามารถเข้าไปวางขายในร้านค้าต่างๆ ได้

ซึ่งปัญหาการเน่าของแป้งขนมปังลิบ เกิดจากขนมปังลิบเป็นอาหารประเภท Multi-domain foods โดยแต่ละส่วนมีความแตกต่างกันของ water activity (a_w) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของน้ำจากไส้ขนมปังลิบสู่แป้งและมีผลทำให้ความกรอบของขนมปังลิบลดลง Bourlieu et al. (2008) พบว่าปัญหาดังกล่าวสามารถควบคุมได้โดยใช้เทคนิคการลดความแตกต่างของค่า a_w ขององค์ประกอบในอาหารที่มีค่า a_w ต่างกันโดยสารที่ใช้เติมในอาหารเพื่อลดค่า a_w ที่นิยม ได้แก่ กลีเซอรอล (glycerol) น้ำตาลฟรุกโทส (fructose) น้ำตาลแอลกอฮอล์ (sugar alcohol) เช่น ซอร์บิทอล (sorbitol) ทั้งนี้ค่า a_w หรือปริมาณน้ำอิสระเป็นค่าที่สะท้อนถึงปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์อาหาร โดยทั่วไปส่วนผสมที่เติมลงในอาหารเพื่อลดความชื้นและค่า a_w คือ น้ำตาลทราย (sucrose) แต่หากเติมในปริมาณที่สูงเกินไปทำให้อาหารมีรสหวานเกินความต้องการและอาจเกิดผลึกของน้ำตาลขึ้นด้วยซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่ต้องการในไส้ขนม การใส่วัตถุเจือปนอาหารพวกที่ไม่ใช่น้ำตาลจะช่วยลดปัญหาดังกล่าวได้ อย่างไรก็ตามการเติมส่วนผสมดังกล่าวอาจเป็นสาเหตุให้เกิดลักษณะที่ไม่พึงประสงค์เกิดขึ้น เช่น ปัญหาด้านเนื้อสัมผัส กลิ่น และรสชาติที่อาจด้อยลง

ดังนั้นจึงมีแนวคิดที่จะศึกษาถึงวิธีการลดค่า a_w ในไส้ขนมปังลิบโดยใช้สารในกลุ่ม Humectant เพื่อช่วยลดความแตกต่างของค่า a_w ระหว่างแป้งและไส้ โดยทำการศึกษาชนิดและปริมาณของ humectant ที่มีความเหมาะสมในผลิตภัณฑ์ขนมปังลิบ เพื่อรักษาคุณภาพโดยเฉพาะด้านความกรอบได้ดีและยังคงได้รับการยอมรับที่ดีจากผู้บริโภค และศึกษาผลของการใช้ของดูดความชื้น (silica gel) ที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในระหว่างการเก็บรักษา

6. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 6.1 ศึกษาปริมาณของสาร humectant ที่เหมาะสมสำหรับการลดความแตกต่างของ a_w ระหว่างแป้งและไส้ขนมปังสลิบเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ขนมปังสลิบไส้ปลานิล
- 6.2 เพื่อออกแบบบรรจุภัณฑ์และฉลากที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ขนมปังสลิบไส้ปลานิล
- 6.3 เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมปังสลิบที่ผ่านการพัฒนาแล้ว
- 6.4 เพื่อเพิ่มยอดขายผลิตภัณฑ์ของกลุ่มฯ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10

7. เป้าหมายของตัวชี้วัด

7.1 เชิงปริมาณ

- 7.1.1 ผลิตภัณฑ์ขนมปังสลิบไส้ปลานิล 1 ผลิตภัณฑ์
- 7.1.2 ยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ขนมปังสลิบไส้ปลานิล 3 เดือน
- 7.1.3 ยอดขายผลิตภัณฑ์ของกลุ่มฯ เพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 10

7.2 เชิงคุณภาพ

- 7.2.1 ผลิตภัณฑ์ขนมปังสลิบไส้ปลานิลมีความกรอบได้นานขึ้น ส่งผลให้อายุการเก็บรักษานานขึ้น

8. กลุ่มเป้าหมายที่ได้รับประโยชน์

- 8.1 กลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาบ้านวังม่วง หมู่ที่ 3 ต.ธารปราสาท อ.โนนสูง จ.นครราชสีมา 63 ราย
- 8.2 นักศึกษาร่วมโครงการ 3 คน

9. พื้นที่ดำเนินการ

- กลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาบ้านวังม่วง หมู่ที่ 3 ต.ธารปราสาท อ.โนนสูง จ.นครราชสีมา

ส่วนที่ 2

รายละเอียดการดำเนินงาน

การดำเนินโครงการยกระดับสินค้าแปรรูป แปรงใหญ่กลุ่มเลี้ยงปลานิลบ้านวังม่วง ตำบลธารประสาท มีรายละเอียดการดำเนินโครงการดังต่อไปนี้

2.1 กิจกรรมที่ดำเนินการ

กิจกรรมที่ดำเนินการของโครงการยกระดับสินค้าแปรรูป แปรงใหญ่กลุ่มเลี้ยงปลานิลบ้านวังม่วง ตำบลธารประสาท มีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 กิจกรรมที่ดำเนินการแล้ว

ลำดับ ที่	กิจกรรมที่ดำเนินการแล้ว	ลำดับ ที่	กิจกรรมที่ดำเนินการแล้ว
1	การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ขนมปังสปีทที่ผลิตโดยผู้ประกอบการ	4	พัฒนาบรรจุภัณฑ์และฉลาก
2	การพัฒนาสูตรไส้ขนมปังสปีท	5	ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค
3	ศึกษาอายุการเก็บรักษาขนมปังสปีทไส้ปลานิล	6	คำนวณต้นทุนการผลิตและกำหนดราคาขาย
		7	ถ่ายทอดการผลิตขนมปังสปีทไส้ปลานิล

2.1.1 วิธีการดำเนินงาน

โครงการยกระดับสินค้าแปรรูป แปรงใหญ่กลุ่มเลี้ยงปลานิลบ้านวังม่วง ตำบลธารประสาท มีวิธีการดำเนินงานดังนี้

1) กิจกรรม การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ขนมปังสปีทที่ผลิตโดยผู้ประกอบการ

ผู้ประกอบการกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาบ้านวังม่วง นำส่งตัวอย่างผลิตภัณฑ์และให้ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ขนมปังสปีทไส้ปลานิล พร้อมหารือแลกเปลี่ยนข้อมูลกับทีมนักวิจัย แสดงดังภาพที่ 1

นำผลิตภัณฑ์ขนมปังสปีทไส้ปลานิลที่ผลิตโดยผู้ประกอบการ มาตรวจสอบคุณภาพด้านต่างๆ ในวันแรกและวันที่ 7 หลังเก็บรักษา แสดงผลการตรวจสอบดังตารางที่ 2 พบว่าผลิตภัณฑ์ขนมปังสปีทไส้ปลานิลที่ผลิตเสร็จในวันแรกมีค่าเพอร์ออกไซด์เป็นไปตามเกณฑ์ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ขนมปังสปีททอด (มผช.751/2548) ค่าความแข็งของแป้งมีค่าเท่ากับ 2551 g.sec ค่าความกรอบมีค่าเท่ากับ 2078.12 g.sec ความชื้นของแผ่นแป้งร้อยละ 8.45 ค่า a_w เท่ากับ 0.45 ความชื้นของไส้ปลานิลร้อยละ 20.20 ค่า a_w เท่ากับ 0.78 ขนมปังสปีทไส้ปลานิลที่ผลิตโดยผู้ประกอบการมีขนาดรูปร่างของชิ้นปังสปีทใกล้เคียงกัน มีรูปทรงดี ลักษณะเนื้อสัมผัสกรอบ ไม่แข็งกระด้าง ไส้เกาะตัวกัน สีเป็นไปตามธรรมชาติของขนมปังสปีททอด ไม่ไหม้

เปรียบเทียบ กลิ่นรสชาติตามธรรมชาติของขนมชั้นสิบ ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน รสขม ไม่มีสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช้ส่วนประกอบ หลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 7 วัน พบว่าค่าเพอร์ออกไซด์เพิ่มขึ้น แต่ยังคงอยู่ในเกณฑ์ มผช.751/2548 ค่าความแข็งและค่าความกรอบของแป้งมีค่าลดลง ความชื้นของแผ่นแป้งเพิ่มขึ้น เท่ากับร้อยละ 15.23 ค่า a_w ของแผ่นแป้งเพิ่มขึ้น เท่ากับ 0.76 ความชื้นของไส้ปลานิลลดลง ร้อยละ 17.27 ค่า a_w ของไส้ปลานิลลดลง เท่ากับ 0.75 ทั้งนี้เนื่องจากไส้ปลานิลเริ่มต้นมีความชื้นและ a_w สูง ในระหว่างการเก็บรักษาความชื้นเกิดการแพร่ไปยังส่วนของแป้งที่มีความชื้นต่ำกว่า ส่งผลให้ส่วนของแป้งมีความชื้นและ a_w สูงขึ้น เนื้อสัมผัสจึงนุ่มและมีความกรอบลดลง



ภาพที่ 1 ผู้ประกอบการกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาบ้านวังม่วง นำส่งตัวอย่างผลิตภัณฑ์และให้ข้อมูลผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 2 ผลการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ขนมปังสีไลป์ลานิลที่ผลิตโดยผู้ประกอบการ

คุณภาพ	แผ่นแป้งขนมปังสีไลป์		สีขนมปังสีไลป์	
	วันที่ 1	วันที่ 7	วันที่ 1	วันที่ 7
ความชื้น (ร้อยละ)	8.45±0.63	15.23±0.56	20.20±0.50	17.27±0.15
a _w	0.45±0.05	0.76±0.03	0.78±0.04	0.75±0.03
ค่าความกรอบ (g.sec)	2078.12±150.33	1484.42±142.12	-	-
ความแข็ง (g.sec)	2551.12±418.23	1981.04±245.55	-	-
เพอร์ออกไซด์ (meq/kg)	1.78±0.34	4.71±0.20	(วิเคราะห์รวมทั้งชิ้น)	

n = 3 ซ้ำ ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เมื่อนำผลิตภัณฑ์ขนมปังสีไลป์ลานิลที่ผลิตโดยผู้ประกอบการ (วันแรก) ไปทดสอบโดยการประเมินคุณภาพโดยประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale กับผู้ทดสอบ 30 คน แสดงผลดังตารางที่ 3 พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนการยอมรับด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความกรอบ และความชอบรวม อยู่ในระดับชอบปานกลาง

ตารางที่ 3 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมปังสีไลป์ลานิลที่ผลิตโดยผู้ประกอบการ

คุณลักษณะ	คะแนนการยอมรับ
ลักษณะปรากฏ	7.83±0.79
สี	7.67±0.80
กลิ่น	7.57±0.77
รสชาติ	7.87±0.63
ความกรอบ	7.80±0.61
ความชอบรวม	7.77±0.73

n = 30 ซ้ำ ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการตรวจสอบคุณภาพด้านต่างๆ ใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงเพื่อการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ในกิจกรรมที่ 2 และ 3

2) กิจกรรม การพัฒนาสูตรสีขนมปังสีไลป์

ปัญหาการนิ่มของแป้งขนมปังสีไลป์เมื่อเก็บรักษาเกิดจากการแพร่ของความชื้นจากไลป์ไปยังแป้งของขนมปังสีไลป์ ดังนั้นจึงทำการพัฒนาสูตรสีขนมปังสีไลป์เพื่อลดการแพร่ของความชื้นจากไลป์ไปยังแป้งของขนมปังสีไลป์ โดยการทดลองเติมสาร humectant จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ dextrose sorbitol fructose glycerol

และ sucrose ทดแทนปริมาณการใช้น้ำตาลปี๊บบางส่วน ลักษณะปรากฏของไส้ปลานิลสูตรต่างๆ แสดงดังภาพที่ 2 และผลการตรวจสอบคุณภาพของไส้ปลานิลแสดงดังตารางที่ 4



ภาพที่ 2 ไส้ปลานิลที่เติมสาร humectant ชนิดต่างๆ

สูตรที่ 1 คือ ไส้ปลานิลสูตรควบคุม สูตรที่ 2 คือ ไส้ปลานิลที่เติม dextrose ทดแทนน้ำตาลปี๊บ

สูตรที่ 3 คือ ไส้ปลานิลที่เติม sorbitol ทดแทนน้ำตาลปี๊บ

สูตรที่ 4 คือ ไส้ปลานิลที่เติม fructose ทดแทนน้ำตาลปี๊บ

สูตรที่ 5 คือ ไส้ปลานิลที่เติม glycerol ทดแทนน้ำตาลปี๊บ

สูตรที่ 6 คือ ไส้ปลานิลที่เติม sucrose ทดแทนน้ำตาลปี๊บ

ตารางที่ 4 ปริมาณความชื้นและ a_w ของไส้ปลานิลที่เติมสาร humectant ชนิดต่างๆ

คุณภาพ	humectant					
	control	dextrose	sorbitol	fructose	glycerol	sucrose
ความชื้น (ร้อยละ)	21.48 ^b ±0.33	23.72 ^a ±0.50	18.92 ^d ±0.48	20.38 ^{bc} ±1.47	19.50 ^{cd} ±0.32	19.71 ^{cd} ±0.48
a_w	0.75 ^a ±0.02	0.72 ^b ±0.01	0.66 ^c ±0.02	0.68 ^c ±0.01	0.58 ^d ±0.01	0.59 ^d ±0.02

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอน หมายถึงไม่แตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวอักษรที่แตกต่างกันแนวนอน หมายถึงแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq 0.05$)

$n = 3$ ซ้ำ \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการทดลองพบว่าการเติมสาร humectant ชนิด glycerol และ sucrose ทดแทนปริมาณการใช้น้ำตาลปีบบางส่วน (ร้อยละ 40) ส่งผลให้ปริมาณความชื้นและ a_w ต่ำกว่าการเติม humectant ชนิดอื่น และสูตรควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

เมื่อนำไส้ปลานิลที่เติมสาร humectant ชนิดต่างๆ ไปทดสอบโดยการประเมินคุณภาพโดยประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale กับผู้ทดสอบ 30 คน แสดงผลดังตารางที่ 5 พบว่าการเติม humectant ชนิด sucrose เพื่อทดแทนปริมาณการใช้น้ำตาลปีบบางส่วนส่งผลให้ผู้ทดสอบให้การยอมรับในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก ซึ่งสูงกว่าการเติม humectant ชนิดอื่นๆ และสูตรควบคุม

ตารางที่ 5 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของไส้ปลานิลที่เติมสาร humectant ชนิดต่างๆ

คุณลักษณะ	คะแนนการยอมรับ					
	control	dextrose	sorbitol	fructose	glycerol	sucrose
ลักษณะปรากฏ ^{ns}	8.00±0.83	7.60±0.89	7.40±0.89	7.20±0.44	7.60±0.54	8.10±0.83
สี	7.60 ^a ±0.54	7.40 ^a ±0.55	6.60 ^b ±0.55	6.40 ^b ±0.55	7.60 ^a ±0.54	7.80 ^a ±0.44
กลิ่น	7.80 ^a ±0.84	7.20 ^{ab} ±0.45	0.72 ^{ab} ±0.44	6.60 ^b ±0.55	7.60 ^a ±0.89	8.20 ^a ±0.84
รสชาติ	7.80 ^{ab} ±0.82	7.00 ^{bc} ±0.55	7.00 ^{bc} ±0.70	6.60 ^c ±0.55	7.60 ^{ab} ±0.54	8.20 ^a ±0.44
เนื้อสัมผัส	7.80 ^a ±0.83	7.00 ^{bc} ±0.45	7.40 ^{ab} ±0.54	6.60 ^c ±0.55	7.80 ^a ±0.44	7.60 ^{ab} ±0.54
ความชอบรวม	7.80 ^a ±0.89	7.20 ^{ab} ±0.44	7.20 ^{ab} ±0.45	7.00 ^a ±0.55	7.80 ^a ±0.44	7.80 ^a ±0.44

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอน หมายถึงไม่แตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$)

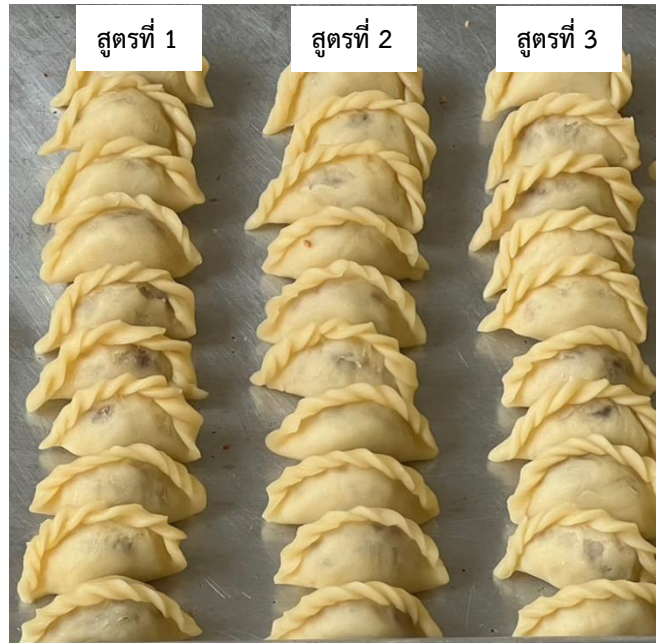
ตัวอักษรที่แตกต่างกันแนวนอน หมายถึงแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

^{ns} ในแนวนอน หมายถึงไม่แตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$)

n = 30 ซ้ำ \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากผลการทดลองข้างต้นจึงคัดเลือก humectant ชนิด sucrose เพื่อทดแทนปริมาณการใช้น้ำตาลปีบบางส่วน เนื่องจากเป็นส่วนผสมที่ช่วยลดปริมาณความชื้นและ a_w ในไส้ปลานิลได้ โดยที่ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสให้คะแนนการยอมรับคุณลักษณะต่างๆ ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก

จากนั้นปรับสูตรไส้ขนมปังสลิปโดยการเติมสาร humectant ชนิด sucrose ทดแทนปริมาณการใช้น้ำตาลปีบที่ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ ร้อยละ 30 ร้อยละ 40 และร้อยละ 50 ของปริมาณน้ำตาลปีบ ทำการผลิตไส้ปลานิลทั้ง 3 สูตร ภาพแสดงลักษณะของขนมปังสลิปไส้ปลานิลก่อนทอด แสดงดังภาพที่ 3 ขนมปังสลิปไส้ปลานิลหลังทอด แสดงดังภาพที่ 4 และผลการตรวจสอบคุณภาพไส้ปลานิล แสดงดังตารางที่ 6



ภาพที่ 3 ขนมนั่นสิบไส้ปลานิลก่อนทอด

สูตรที่ 1 คือ ขนมนั่นสิบไส้ปลานิลที่ทดแทนน้ำตาลปีบด้วย sucrose ร้อยละ 30

สูตรที่ 2 คือ ขนมนั่นสิบไส้ปลานิลที่ทดแทนน้ำตาลปีบด้วย sucrose ร้อยละ 40

สูตรที่ 3 คือ ขนมนั่นสิบไส้ปลานิลที่ทดแทนน้ำตาลปีบด้วย sucrose ร้อยละ 50



สูตรที่ 1



สูตรที่ 2



สูตรที่ 3

ภาพที่ 4 ขนมนั่นสิบไส้ปลานิลหลังทอด

สูตรที่ 1 คือ ขนมนั่นสิบไส้ปลานิลที่ทดแทนน้ำตาลปีบด้วย sucrose ร้อยละ 30

สูตรที่ 2 คือ ขนมนั่นสิบไส้ปลานิลที่ทดแทนน้ำตาลปีบด้วย sucrose ร้อยละ 40

สูตรที่ 3 คือ ขนมนั่นสิบไส้ปลานิลที่ทดแทนน้ำตาลปีบด้วย sucrose ร้อยละ 50

ตารางที่ 6 ปริมาณความชื้นและ a_w ของไส้ปลานิลที่ทดแทนน้ำตาลปี๊บด้วย sucrose 3 ระดับ

คุณภาพ	ทดแทนด้วย sucrose		
	ร้อยละ 30	ร้อยละ 40	ร้อยละ 50
ความชื้น (ร้อยละ) ^{ns}	17.71±0.28	17.02±0.48	16.85±0.44
a_w ^{ns}	0.54±0.02	0.54±0.02	0.53±0.01

หมายเหตุ : ^{ns} ในแนวนอน หมายถึงไม่แตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$)

$n = 3$ ซ้ำ \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ทำการผลิตขนมปังไส้ปลานิลโดยนำไส้ปลานิลที่ทดแทนน้ำตาลปี๊บด้วย sucrose 3 ระดับ ไปประเมินคุณภาพโดยประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale กับผู้ทดสอบ 30 คน แสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมปังไส้ปลานิลที่เติม sucrose 3 ระดับ

คุณลักษณะ	คะแนนการยอมรับ		
	ทดแทนร้อยละ 30	ทดแทนร้อยละ 40	ทดแทนร้อยละ 50
ลักษณะปรากฏ	7.20 ^b ±0.83	7.40 ^b ±0.89	8.00 ^a ±1.48
สี	7.60 ^b ±0.89	7.40 ^b ±0.54	8.10 ^a ±0.89
กลิ่น	7.80 ^b ±0.44	7.80 ^b ±0.44	8.40 ^a ±1.14
รสชาติ	7.80 ^b ±0.83	7.80 ^b ±0.84	8.20 ^a ±1.30
ความกรอบ	7.00 ^b ±0.70	7.20 ^b ±0.83	8.40 ^a ±1.00
ความชอบรวม	7.40 ^b ±1.14	7.40 ^b ±1.10	8.20 ^a ±0.83

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอน หมายถึงไม่แตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอน หมายถึงแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq 0.05$)

$n = 30$ ซ้ำ \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากผลการทดลองข้างต้นจึงคัดเลือกสูตรไส้ขนมปังไส้ปลานิลที่เติม sucrose ทดแทนการใช้น้ำตาลปี๊บ ร้อยละ 50 เนื่องจากทำให้ค่า a_w ไม่เกิน 0.6 และมีคุณภาพทางประสาทสัมผัสสูงกว่าสูตรอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$)

จากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังไส้ปลานิล สามารถสรุปสูตรได้ดังแสดงในตารางที่ 8 และ 9

ตารางที่ 8 ส่วนประกอบของแป้งขนมปังสลิบ

ส่วนประกอบ	ปริมาณ (กรัม)
แป้งสาลีเอนกประสงค์	330
น้ำ	135
น้ำปูนใส	90
น้ำมันพืช	65
แป้งข้าวเจ้า	50
ไข่ไก่	2 ฟอง

ตารางที่ 9 ส่วนประกอบของไส้ปลานิลสูตรที่เหมาะสม

ส่วนประกอบ	ปริมาณ (กรัม)
เนื้อปลาสับละเอียด	130
หัวไชโป๊หวานสับละเอียด	100
น้ำตาลปีบ	60
น้ำตาลทราย	60
ถั่วลิสงป่น	50
หอมแดงซอยละเอียด	50
น้ำมันพืช	30
รากผักชี	10
เกลือป่น	3
พริกไทยป่น	2

วิธีการทำแป้งขนมปังสลิบ วิธีทำไส้ปลานิล และวิธีทอดขนมปังสลิบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

วิธีทำแป้งขนมปังสลิบ

1. ชั่งแป้งสาลี แป้งข้าวเจ้า พักไว้
2. นำน้ำมันใส่ลงในส่วนผสมของแป้ง เติมน้ำ แล้วนวดจนส่วนผสมเข้ากันเป็นเนื้อเดียวกัน
3. นำส่วนผสมแป้งที่ได้มาแบ่งเป็นชิ้นละประมาณ 4-5 กรัม คลึงเป็นก้อนกลม แล้วกดให้แผ่แบน
4. นำไส้ปลาที่เตรียมไว้มาห่อด้วยแป้ง แล้วขลิบเป็นเกลียว
5. พักแป้งสลิบไว้ โดยใช้พลาสติกคลุมในระหว่างรอทอด




วิธีทำไส้ปลา



1. นึ่งเนื้อปลาให้สุก และตำให้ละเอียด
2. โขลกราผักชี หอม พริกไทย ให้ละเอียด
3. ใส่เครื่องโขลกลงไปผัดให้หอม
4. ใส่เนื้อปลา น้ำตาลปีบ น้ำตาลทราย และเกลือป่น ผัดให้ค่อนข้างแห้ง แล้วใส่ถั่วลิสงป่น ผัดต่อ

จนแห้ง

5. พักไว้ให้เย็น
 6. ปั้นเป็นก้อนกลม น้ำหนัก 3 กรัม
- วิธีขึ้นรูปขนมปั้นสิบไส้ปลานิล แสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ขั้นตอนการขึ้นรูปขนมปั้นสิบไส้ปลานิล

ขั้นตอน	ภาพประกอบ
1. ปั้นแป้งเป็นก้อน น้ำหนักประมาณ 4 กรัม	
2. แผ่แผ่นแป้ง	
3. ปั้นไส้เป็นก้อน น้ำหนักประมาณ 3 กรัม	

ขั้นตอน	ภาพประกอบ
4. นำไส้วางบนแผ่นแป้ง	
5. พับแผ่นแป้งให้คลุมไส้ กดด้านริมแผ่นแป้งให้ติดกัน	
6. ขลิบริมแผ่นแป้ง	

วิธีทอดขนมปั้นสิบ

1. ใช้น้ำมันปาล์มสำหรับทอด เทลงกระทะ ตั้งไฟความร้อนปานกลาง รอจนกระทั่งอุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส

2. นำขนมปั้นสิบลงไปทอดในน้ำมันท่วม จับเวลาประมาณ 6-7 นาที หรือจนกระทั่งสุก แล้วใช้กระชอนตักขึ้น นำมาผึ่งบนตะแกรงให้เย็น



ก. ก่อนทอด



ข. หลังทอด

ภาพที่ 5 ขนมปั้นสิบไส้ปลาไหลที่ผ่านการคัดเลือก

คุณภาพขนมปังสลิบ

นำขนมปังสลิบใส่ปลานิลสูตรที่ผ่านการคัดเลือกมาตรวจสอบคุณภาพพบว่า ค่าเพอออกไซด์ และ จุลินทรีย์ เป็นไปตามเกณฑ์ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ขนมปังสลิบ ส่วนความแข็งมีค่าเท่ากับ 3421.32 g.sec ความกรอบมีค่าเท่ากับ 2078.12 g.sec ความชื้น ร้อยละ 8.32 ค่า a_w เท่ากับ 0.54 ดังแสดงผลใน ตารางที่ 11 ขนมปังสลิบใส่ปลานิลมีขนาดรูปร่างของชิ้นปังสลิบใกล้เคียงกัน มีรูปทรงดี ลักษณะเนื้อสัมผัสกรอบ ไม่แข็งกระด้าง ไล่เกาะตัวกัน สีเป็นไปตามธรรมชาติของขนมปังสลิบทอด ไม่ไหม้เกรียม กลิ่นรสดีตามธรรมชาติ ของขนมปังสลิบ ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน รสขม ไม่มีสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ ส่วนประกอบ

ตารางที่ 11 คุณภาพของขนมปังสลิบใส่ปลานิล

คุณภาพ	ปริมาณ
ด้านกายภาพ	
ความแข็ง (g.sec)	3421.32±382.51
ความกรอบ (g.sec)	2078.12±150.33
ด้านเคมี	
ค่าเพอออกไซด์ (meq/kg)	1.58±0.21
ความชื้น (ร้อยละ)	8.32±0.23
a_w	0.53±0.01
ด้านจุลินทรีย์	
จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม	ไม่พบ
สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส ต้องน้อยกว่า 10จ โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม	ไม่พบ
รา ต้องไม่เกิน 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม	ไม่พบ
บาซิลลัส ซีเรียส ต้องไม่เกิน 1×10^3 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม	ไม่พบ
คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ ต้องไม่เกิน 1×10^3 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม	ไม่พบ
ซาลโมเนลลา ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม	ไม่พบ
เอสเชอริเชีย โคลิ โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม	ไม่พบ

$n = 3 \pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3) กิจกรรม ศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ขนมปังสลิปไส้ปลานิล

การศึกษาอายุการเก็บรักษาโดยการบรรจุขนมปังสลิปในกระป๋องพลาสติกปิดผนึก 2 สภาวะ คือ 1) ใสของดูดความชื้น 2) ไม่ใสของดูดความชื้น เก็บรักษาด้วยสภาวะเร่งที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส และ 55 องศาเซลเซียส ได้ผลการศึกษาดังนี้

(1) บรรจุกระป๋องใสของดูดความชื้น

ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาขนมปังสลิปไส้ปลานิลพร้อมของดูดความชื้น ในกระป๋องพลาสติกปิดผนึก แสดงในตารางที่ 12-17 พบว่าขนมปังสลิปไส้ปลานิลที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ในวันที่ 63 ของการเก็บรักษา มีจำนวนเชื้อราเท่ากับ 110 โคลนิต่อกรัม ซึ่งเกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ขนมปังสลิปทอด ที่กำหนดไว้จะต้องไม่เกิน 100 โคลนิต่อกรัม ดังนั้นขนมปังสลิปไส้ปลานิลที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส จึงมีอายุการเก็บรักษา 56 วัน และที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส พบว่าในวันที่ 42 ของการเก็บรักษาขนมปังสลิปไส้ปลานิลมีจำนวนเชื้อรา เท่ากับ 115 โคลนิต่อกรัม ซึ่งเกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ขนมปังสลิปทอด ที่กำหนดไว้จะต้องไม่เกิน 100 โคลนิต่อกรัม ดังนั้นขนมปังสลิปไส้ปลานิลที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส จึงมีอายุการเก็บรักษา 35 วัน นำระยะเวลาการเก็บรักษาที่ทั้ง 2 อุณหภูมิ มาทำนายอายุการเก็บรักษาที่สภาวะอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส จะสามารถคำนวณ Q_{10} ได้ (Mizrahi, 2004) และสามารถคำนวณอายุการเก็บรักษาที่สภาวะอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ($\theta_{2(35)}$) ได้เท่ากับ 91 วัน ประมาณ 3 เดือน ดังนี้

$$Q_{10} = \frac{\theta_{s(45)}}{\theta_{s(55)}} = \frac{56}{35} = 1.6$$

$$Q_1 = 1.6^{0.1} = 1.05$$

$$Q_1^{45-35} = 1.05^{10} = \frac{\theta_{s(35)}}{\theta_{s(45)}} = \frac{\theta_{s(35)}}{56}$$

$$Q_{s(30)} = 1.05^{10} \times 56 = 91 \text{ วัน}$$

ตารางที่ 12 จุลินทรีย์ของนมปั่นสับใส่ปลานิลระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส (ใส่ซองดูดความชื้น)

คุณภาพ	ระยะเวลา (วัน)										
	0	7	14	21	28	35	42	49	56	63	
จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	120
ไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม											
แซลโมเนลลา	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม											
สแตฟีโลค็อกคัส ออเรียส	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
น้อยกว่า 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม											
บาซิลลัส ซีเรียส	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
ไม่เกิน 1×10^3 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม											
คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
ไม่เกิน 1×10^3 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม											
เอสเชอริเชีย โคไล โดยวิธีเอ็มพีเอ็น	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
น้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม											
รา	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	110
น้อยกว่า 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม											

ตารางที่ 13 คุณภาพด้านประสาทสัมผัสของนมปั่นสลิปไส้ปลานิลระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส (ใส่ของดูดความชื้น)

คุณลักษณะ	ระยะเวลา (วัน)									
	0	7	14	21	28	35	42	49	56	63
ลักษณะปรากฏ ^{ns}	8.05±1.39	7.05±1.39	7.40±0.94	7.50±1.39	7.75±1.44	7.35±1.26	7.80±1.24	7.59±0.78	7.97±0.77	7.90±1.01
สี ^{ns}	8.00±1.51	7.80±1.51	7.55±1.53	7.25±1.35	7.45±1.35	7.55±1.31	7.55±0.82	7.35±0.79	7.42±0.92	7.10±1.07
กลิ่น ^{ns}	8.10±1.35	7.55±1.35	7.80±1.15	7.25±1.71	7.85±1.78	7.70±1.52	7.85±0.93	7.67±0.71	7.53±0.73	7.30±1.02
รสชาติ ^{ns}	8.20±0.78	7.85±0.78	7.65±0.93	7.20±0.94	7.10±0.79	7.15±1.08	7.80±1.24	7.60±0.62	7.53±0.73	7.27±0.98
ความกรอบ ^{ns}	7.95±1.09	7.95±1.09	7.75±0.96	7.90±1.71	7.85±1.26	7.75±1.29	7.80±1.24	7.60±0.85	7.50±0.86	7.57±1.19
ความชอบรวม ^{ns}	7.90±1.33	7.90±1.33	6.00±1.55	7.40±1.75	7.05±1.50	7.65±1.46	7.35±1.04	7.60±0.85	7.23±0.89	7.03±1.21

ค่าเฉลี่ยจากการวิเคราะห์ 30 ซ้ำ ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ns ในแนวนอน หมายถึง แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับวันที่ 0 (วันที่เริ่มผลิต)

ตารางที่ 14 คุณภาพด้านเคมีของขนมปังสลิปไส้ปลานิลระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส (ใส่ช่องดูความชื้น)

ระยะเวลา (วัน)	ด้านเคมี		
	ความชื้น (ร้อยละ)	a _w	เพอออกไซด์ (meq/kg)
0	8.45±0.63	0.53±0.03	1.58±0.34
7	8.53 ^{ns} ±0.45	0.54 ^{ns} ±0.02	1.65 ^{ns} ±0.45
14	8.58*±0.32	0.54 ^{ns} ±0.00	1.78 ^{ns} ±0.43
21	8.57*±0.39	0.55 ^{ns} ±0.01	1.80*±0.09
28	9.02*±0.54	0.56 ^{ns} ±0.02	1.83*±0.34
35	9.06*±0.98	0.56 ^{ns} ±0.01	1.83*±0.58
42	9.23*±0.21	0.57*±0.01	1.89*±0.63
49	9.36*±0.34	0.58*±0.02	1.89*±0.77
56	10.34*±0.99	0.60*±0.03	1.89*±0.76
63	12.23*±0.56	0.60*±0.01	2.01*±0.56

ค่าเฉลี่ยจากการวิเคราะห์ 3 ซ้ำ ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ns ในแนวตั้ง หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) กับวันที่ 0 (วันที่เริ่มผลิต)

* ในแนวตั้ง หมายถึง แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq 0.05$) กับวันที่ 0 (วันที่เริ่มผลิต)

ตารางที่ 15 จุลินทรีย์ของขนมปังสับใส่ปลานิลระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส (ใส่ซองดูดความชื้น)

คุณภาพ	ระยะเวลา (วัน)						
	0	7	14	21	28	35	42
จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
แซลมอนเนลลา ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
สแตฟีโลค็อกคัส ออเรียส น้อยกว่า 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
บาซิลลัส ซีเรียล ไม่เกิน 1×10^3 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ ไม่เกิน 1×10^3 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
เอสเชอริเชีย โคไล โดยวิธีเอ็มพีเอ็น น้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
รา น้อยกว่า 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	115

ตารางที่ 16 คุณภาพด้านประสาทสัมผัสของขนมปังสีปลีไต้หวันระหว่างการรักษาที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส (ใส่ซองดูตความชื้น)

คุณลักษณะ	ระยะเวลา (วัน)						
	0	7	14	21	28	35	42
ลักษณะปรากฏ ^{ns}	8.05±1.39	7.30±0.91	7.47±1.07	7.20±0.99	7.44±0.65	7.44±0.87	7.04±0.93
สี ^{ns}	8.00±1.51	7.55±0.87	7.40±1.07	7.60±0.99	7.56±0.76	7.32±0.98	7.08±0.81
กลิ่น ^{ns}	8.10±1.35	7.63±0.71	6.97±1.06	7.10±0.92	7.56±0.58	7.56±0.82	7.20±0.95
รสชาติ ^{ns}	8.20±0.78	7.45±0.91	7.23±1.06	7.10±1.11	7.60±0.64	7.48±0.77	7.52±1.00
ความกรอบ ^{ns}	7.95±1.09	7.73±0.75	7.30±0.95	7.23±1.22	7.00±1.04	7.12±0.74	7.20±0.76
ความชอบรวม ^{ns}	7.90±1.33	7.60±0.75	7.53±0.93	7.33±1.15	7.36±0.81	7.32±0.97	7.52±0.65

ค่าเฉลี่ยจากการวิเคราะห์ 30 ซ้ำ ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ns ในแนวนอน หมายถึง แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับวันที่ 0 (วันที่เริ่มผลิต)

ตารางที่ 17 คุณภาพด้านเคมีของขนมปังสลิปไส้ปลานิลระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส (ใส่ช่องดูความชื้น)

ระยะเวลา (วัน)	ด้านเคมี		
	ความชื้น (ร้อยละ)	a_w	เพอออกไซด์ (meq/kg)
0	8.45±0.63	0.53±0.03	1.58±0.34
7	9.65*±0.45	0.55 ^{ns} ±0.02	1.88*±0.36
14	9.46*±0.67	0.55 ^{ns} ±0.00	1.89*±0.34
21	9.65*±0.43	0.56 ^{ns} ±0.01	2.09*±0.65
28	10.43*±0.54	0.58*±0.02	2.39*±0.43
35	10.55*±0.92	0.59*±0.01	2.89*±0.52
42	13.25*±0.23	0.60*±0.01	3.21*±0.71

ค่าเฉลี่ยจากการวิเคราะห์ 3 ซ้ำ ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

* ในแนวตั้ง หมายถึง แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับวันที่ 0 (วันที่เริ่มผลิต)

(2) บรรจุกระป๋องไม่ใส่ของดูความชื้น

ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาขนมปังสลิปไส้ปลานิลในกระป๋องพลาสติกปิดผนึก แสดงในตารางที่ 18-23 พบว่าขนมปังสลิปไส้ปลานิลที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ในวันที่ 63 ของการเก็บรักษา มีจำนวนเชื้อราเท่ากับ 115 โคลนิต่อกรัม ซึ่งเกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ขนมปังสลิปทอด ที่กำหนดไว้จะต้องไม่เกิน 100 โคลนิต่อกรัม ดังนั้นขนมปังสลิปไส้ปลานิลที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส จึงมีอายุการเก็บรักษา 56 วัน และที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส พบว่าในวันที่ 42 ของการเก็บรักษาขนมปังสลิปไส้ปลานิลมีจำนวนเชื้อรา เท่ากับ 120 โคลนิต่อกรัม ซึ่งเกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ขนมปังสลิปทอด ที่กำหนดไว้จะต้องไม่เกิน 100 โคลนิต่อกรัม ดังนั้นขนมปังสลิปไส้ปลานิลที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส จึงมีอายุการเก็บรักษา 35 วัน นำระยะเวลาการเก็บรักษาที่ทั้ง 2 อุณหภูมิ มาทำนายอายุการเก็บรักษาที่สภาวะอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส จะสามารถคำนวณ Q_{10} ได้ (Mizrahi, 2004) และสามารถคำนวณอายุการเก็บรักษาที่สภาวะอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ($\theta_{2(35)}$) ได้เท่ากับ 91 วัน ประมาณ 3 เดือน ดังนี้

$$Q_{10} = \frac{\theta_{s(45)}}{\theta_{s(55)}} = \frac{56}{35} = 1.6$$

$$Q_1 = 1.6^{0.1} = 1.05$$

$$Q_1^{45-35} = 1.05^{10} = \frac{\theta_{s(35)}}{\theta_{s(45)}} = \frac{\theta_{s(35)}}{56}$$

$$Q_{s(30)} = 1.05^{10} \times 56 = 91 \text{ วัน}$$

ตารางที่ 18 จุลินทรีย์ของนมปั่นสปีดใส่ปลานิลระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส (ไม่ใช่ช่องดูความชื้น)

คุณภาพ	ระยะเวลา (วัน)									
	0	7	14	21	28	35	42	49	56	63
จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	120	140
ไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม										
แซลโมเนลลา	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม										
สแตฟีโลค็อกคัส ออเรียส	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
น้อยกว่า 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม										
บาซิลลัส ซีเรียส	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
ไม่เกิน 1×10^3 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม										
คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
ไม่เกิน 1×10^3 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม										
เอสเชอริเชีย โคไล โดยวิธีเอ็มพีเอ็น	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
น้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม										
รา	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	115
น้อยกว่า 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม										

ตารางที่ 19 คุณภาพด้านประสาทสัมผัสของขนมปังสปีลไล์ปลานิลระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส (ไม่ใส่ซองดูดความชื้น)

คุณลักษณะ	ระยะเวลา (วัน)									
	0	7	14	21	28	35	42	49	56	63
ลักษณะปรากฏ ^{ns}	8.05±1.395	7.05±1.395	7.40±0.940	7.50±1.395	7.75±1.446	7.35±1.268	7.80±1.240	7.59±0.78	7.97±0.77	7.90±1.01
สี ^{ns}	8.00±1.518	7.80±1.518	7.55±1.538	7.25±1.356	7.45±1.356	7.55±1.317	7.55±0.826	7.35±0.79	7.42±0.92	7.10±1.07
กลิ่น ^{ns}	8.10±1.356	7.55±1.356	7.80±1.152	7.25±1.713	7.85±1.785	7.70±1.525	7.85±0.933	7.67±0.71	7.53±0.73	7.30±1.02
รสชาติ ^{ns}	8.20±0.786	7.85±0.786	7.65±0.933	7.20±0.943	7.10±0.795	7.15±1.089	7.80±1.240	7.60±0.62	7.53±0.73	7.27±0.98
ความกรอบ ^{ns}	7.95±1.099	7.95±1.099	7.75±0.967	7.90±1.714	7.85±1.268	7.75±1.293	7.80±1.240	7.60±0.85	7.50±0.86	7.57±1.19
ความชอบรวม ^{ns}	7.90±1.334	7.90±1.334	6.00±1.556	7.40±1.759	7.05±1.504	7.65±1.461	7.35±1.040	7.60±0.85	7.23±0.89	7.03±1.21

ค่าเฉลี่ยจากการวิเคราะห์ 30 ซ้ำ ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ns ในแนวนอน หมายถึง แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับวันที่ 0 (วันที่เริ่มผลิต)

ตารางที่ 20 คุณภาพด้านเคมีของขนมปังสลิปไส้ปลานิลระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส (ไม่ใช่ของดูดความชื้น)

ระยะเวลา (วัน)	ด้านเคมี		
	ความชื้น (ร้อยละ)	a _w	เพอออกไซด์ (meq/kg)
0	8.45±0.63	0.53±0.03	1.58±0.34
7	8.53 ^{ns} ±0.45	0.54 ^{ns} ±0.02	1.65 ^{ns} ±0.45
14	8.58*±0.32	0.54 ^{ns} ±0.00	1.78 ^{ns} ±0.43
21	8.57*±0.39	0.55 ^{ns} ±0.01	1.80*±0.09
28	9.02*±0.54	0.56 ^{ns} ±0.02	1.83*±0.34
35	9.06*±0.98	0.56 ^{ns} ±0.01	1.83*±0.58
42	9.23*±0.21	0.57*±0.01	1.89*±0.63
49	9.36*±0.34	0.58*±0.02	1.89*±0.77
56	10.34*±0.99	0.60*±0.03	1.89*±0.76
63	12.23*±0.56	0.60*±0.01	2.01*±0.56

ค่าเฉลี่ยจากการวิเคราะห์ 3 ซ้ำ ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ns ในแนวตั้ง หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) กับวันที่ 0 (วันที่เริ่มผลิต)

* ในแนวตั้ง หมายถึง แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq 0.05$) กับวันที่ 0 (วันที่เริ่มผลิต)

ตารางที่ 21 จุลินทรีย์ของขนมปังสับใส่ปลานิลระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส (ไม่ใช่ช่องดูความชื้น)

คุณภาพ	ระยะเวลา (วัน)						
	0	7	14	21	28	35	42
จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
แซลมอนเนลลา ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
สแตฟีโลค็อกคัส ออเรียส น้อยกว่า 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
บาซิลลัส ซีเรียล ไม่เกิน 1×10^3 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ ไม่เกิน 1×10^3 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
เอสเชอริเชีย โคไล โดยวิธีเอ็มพีเอ็น น้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
รา น้อยกว่า 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	120

ตารางที่ 22 คุณภาพด้านประสาทสัมผัสของขนมปังสีปลั้ปลาไนระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส (ไม่ใส่ซองดูดความชื้น)

คุณลักษณะ	ระยะเวลา (วัน)						
	0	7	14	21	28	35	42
ลักษณะปรากฏ ^{ns}	8.05±1.39	8.10±0.51	8.07±.09	7.90±0.87	7.84±0.45	7.91±0.65	7.74±0.43
สี ^{ns}	8.00±1.51	8.15±0.34	7.90±.07	8.00±0.65	7.96±0.34	7.92±0.18	7.88±0.39
กลิ่น ^{ns}	8.10±1.35	8.23±0.56	7.97±.59	7.90±0.41	7.86±0.21	7.96±0.29	7.80±0.39
รสชาติ ^{ns}	8.20±0.78	8.45±0.38	7.93±.31	8.10±0.41	7.80±0.62	7.98±0.63	7.82±0.43
ความกรอบ ^{ns}	7.95±1.09	7.79±0.45	8.00±0.31	7.93±0.53	7.90±0.48	7.82±0.38	7.90±0.90
ความชอบรวม ^{ns}	7.90±1.33	8.00±0.21	8.03±0.47	7.93±0.42	7.86±0.62	7.82±0.76	7.98±0.32

ค่าเฉลี่ยจากการวิเคราะห์ 30 ซ้ำ ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ns ในแนวนอน หมายถึง แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับวันที่ 0 (วันที่เริ่มผลิต)

ตารางที่ 23 คุณภาพด้านเคมีของขนมปังสลิปไส้ปลานีระหว่างการรักษาที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส (ไม่ใส่ซองดูดความชื้น)

ระยะเวลา (วัน)	ด้านเคมี		
	ความชื้น (ร้อยละ)	a_w	เพอออกไซด์ (meq/kg)
0	8.45±0.63	0.53±0.03	1.58±0.34
7	9.65*±0.45	0.55 ^{ns} ±0.02	1.88*±0.36
14	9.46*±0.67	0.55 ^{ns} ±0.00	1.89*±0.34
21	9.65*±0.43	0.56 ^{ns} ±0.01	2.09*±0.65
28	10.43*±0.54	0.58*±0.02	2.39*±0.43
35	10.55*±0.92	0.59*±0.01	2.89*±0.52
42	13.25*±0.23	0.60*±0.01	3.21*±0.71

ค่าเฉลี่ยจากการวิเคราะห์ 3 ซ้ำ ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

* ในแนวตั้ง หมายถึง แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับวันที่ 0 (วันที่เริ่มผลิต)

จากการศึกษาอายุการเก็บรักษา จะพบว่าขนมปังสลิปที่เก็บรักษาในสภาวะบรรจุกระป๋องพลาสติกพร้อมซองดูดความชื้น และบรรจุกระป๋องโดยไม่ใส่ซองดูดความชื้น มีอายุการเก็บรักษาเท่ากัน คือประมาณ 3 เดือน แต่จะพบว่าการรักษาในสภาวะที่มีการใส่ซองดูดความชื้นเนื้อสัมผัสของขนมปังสลิปจะมีความกรอบกว่าขนมปังสลิปที่เก็บรักษาโดยไม่ใส่ซองดูดความชื้น แต่การใส่ซองดูดความชื้นจะมีต้นทุนที่สูงขึ้นประมาณ 50 สตางค์ ซึ่งการรักษาทั้ง 2 สภาวะ เป็นทางเลือกให้ผู้ประกอบการใช้ในการเก็บรักษาได้ทั้ง 2 สภาวะ

4) กิจกรรม การพัฒนาบรรจุภัณฑ์และฉลากสำหรับผลิตภัณฑ์ขนมปังสลิปไส้ปลานี

การพัฒนาฉลากและบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์ขนมปังสลิปไส้ปลานีมีเทคนิคในการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ดังนี้

(1) ศึกษาความต้องการของกลุ่มลูกค้าเป้าหมายเพื่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้ดึงดูดความสนใจจากผู้บริโภค

(2) พิจารณาลักษณะทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์ โดยผลิตภัณฑ์ขนมปังสีบไล้
ปลานิลเป็นอาหารทอดกรอบใส่ไส้ ผลิตภัณฑ์สามารถดูความชื้นและสูญเสียความกรอบได้ จึงควรบรรจุ
ใส่กระป๋องและปิดฝาให้สนิท

(3) ออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้ใช้งานได้สะดวก เช่น เปิด-ปิดง่าย

(4) เลือกวัสดุที่จะนำมาใช้ ตัวกระป๋องเป็นพลาสติก ปิดด้วยฝาอะลูมิเนียม

(5) ปกป้องสินค้าให้ปลอดภัย ไม่เกิดความเสียหายระหว่างขนส่ง

(6) คำนึงถึง อุณหภูมิ ความชื้น หรือปัจจัยอื่นๆ เพื่อเลือกบรรจุภัณฑ์ที่จะรักษาและคง
คุณภาพสินค้าไว้ให้นานที่สุด หรือตามระยะเวลาที่กำหนด

(7) เลือกบรรจุภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติครอบคลุม สวยงาม และเหมาะสม รวมไปถึงมีราคา
ที่เหมาะสมผล

จึงเลือกใช้ชนิดและรูปแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์ขนมปังสีบไล้ปลานิลที่มี
ความเหมาะสม สามารถปกป้องสินค้าให้ปลอดภัย ไม่เกิดความเสียหายระหว่างขนส่ง พร้อมทั้งรักษาและ
คงคุณภาพสินค้าไว้ให้นานที่สุดด้วยรูปแบบที่มีความสวยงาม โดยชนิดและรูปแบบบรรจุภัณฑ์แสดงดัง
ภาพที่ 6 คือกระป๋องพลาสติกฝาตั้งเปิดง่าย ซึ่งมีรายละเอียดและคุณสมบัติดังนี้

1) กระป๋องพลาสติก PET (Polyethylene Terephthalate) เป็นพลาสติกที่มีความใส
และความเหนียวสูง สามารถป้องกันการซึมผ่านของไอน้ำที่ดี ป้องกันการซึมผ่านของก๊าซได้ดีมาก และ
ป้องกันการซึมผ่านของไขมันได้ดี มีผิวที่เงางาม ทนทานต่อการฉีกขาด หรือการ กัดกร่อนแตก รักษารูปทรง
ได้ดีในอุณหภูมิระดับต่างๆ ทนความร้อนสูง ทนสารเคมีและตัวทำละลายได้หลากหลายประเภท มี
คุณสมบัติในการถนอมและรักษากลิ่นของอาหารและรักษาความกรอบของผลิตภัณฑ์ได้ดี

2) ฝาปิดแบบอลูมิเนียม เป็นโลหะที่ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหารหรือสารเคมีอื่นง่าย ไม่เกิด
สนิม และทนต่อความร้อน การกัดกร่อนได้ดี และมีน้ำหนักเบา มีห่วงสำหรับดึงเปิด

3) ฝาพลาสติกปิดด้านบน สำหรับใช้ปิดกระป๋องหลังจากเปิดแล้วแต่ยังรับประทานไม่
หมด



ภาพที่ 6 บรรจุภัณฑ์ชนิดกระป๋องพลาสติกฝาตั้งเปิดง่ายสำหรับผลิตภัณฑ์ขนมปังสับไส้ปลานิล

ทั้งนี้เพื่อเป็นการสื่อถึงลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมปังสับไส้ปลานิล จึงใช้ชื่อผลิตภัณฑ์ “ปังสับปลานิล” (Fried puff with fish filling) ระบุลงบนฉลากของผลิตภัณฑ์ โดยมีรายละเอียดของฉลากเป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ขนมปังสับทอด (มผช. 751/2548) แสดงดังภาพที่ 7 และภาพที่ 8 แสดงบรรจุภัณฑ์พร้อมฉลากของผลิตภัณฑ์ขนมปังสับไส้ปลานิล





ภาพที่ 7 บรรจุภัณฑ์พร้อมฉลากของผลิตภัณฑ์ขนมปั้นสิบไส้ปลานิล

ผลิตและจำหน่ายโดย : วิสาหกิจชุมชน
กลุ่มแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรบ้านวังม่วง
เลขที่ 304 หมู่ 3 ต.ธารปราสาท อ.โนนสูง
จ.นครราชสีมา 30420

☎ 083-3868696, 081-8556206
📍 บ้านวังม่วง ธารปราสาท
📧 pitak9116

น้ำหนักสุทธิ 100 กรัม
Net weight 100 g

ปั้นสิบ ปลานิล

Fried puff with fish filling
ตรา วังปลานิล

ส่วนประกอบที่สำคัญโดยประมาณ

แป้งสาลี	33.3 %	ถั่วลิสง	4.6 %
น้ำมันพืช	12.7 %	หอมแดง	4.6 %
เนื้อปลานิล	11.8 %	กระเทียม	2.3 %
น้ำตาลทราย	11.6 %	ไข่ไก่	1.7 %
หัวใจโป๊พหวาน	9.0 %	รากผักชี	0.9 %
น้ำ	7.3 %	เครื่องปรุงรสอาหาร	0.2 %

- ข้อมูลสำหรับผู้แพ้อาหาร : มีแป้งสาลี ปลา และถั่วลิสง
- ควรเก็บไว้ในที่แห้ง
- บริโภคแต่น้อย และออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ

วันผลิต _____
วันหมดอายุ _____

ภาพที่ 8 ฉลากผลิตภัณฑ์ขนมปั้นสิบไส้ปลานิลที่มีข้อมูลและรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ชุมชน ขนมปั้นสิบทอด (มผช. 751/2548)

5) กิจกรรม ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมปังสีปลานิล

นำผลิตภัณฑ์ขนมปังสีปลานิลสูตรที่ผ่านการคัดเลือก ไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี hedonic scale (คะแนน 1-9) กับผู้ทดสอบ 100 คน มีผลการทดสอบการยอมรับแสดงดังตารางที่ 24 พบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความกรอบ และความชอบโดยรวมในระดับชอบมาก มีคะแนนเท่ากับ 8.02 8.20 8.30 8.10 8.14 และ 8.06 ตามลำดับ

ตารางที่ 24 ผลการทดสอบผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมปังสีปลานิล

คุณลักษณะ	คะแนน
ลักษณะปรากฏ	8.02±0.52
สี	8.20±0.62
กลิ่น	8.30±0.22
รสชาติ	8.10±0.55
ความกรอบ	8.14±0.67
ความชอบโดยรวม	8.06±0.60

ค่าเฉลี่ยมาจากการวิเคราะห์ 100 ซ้ำ ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6) กิจกรรม คำนวณต้นทุนการผลิตและกำหนดราคาขาย

จากตารางที่ 26 พบว่าขนมปังสีปลานิล น้ำหนักบรรจุ 100 กรัม มีราคาวัตถุดิบ 8.55 บาท ค่าน้ำมันสำหรับทอด 0.07 บาท ค่าสาธารณูปโภค ค่าแรงงาน ค่าเสื่อมราคา ค่าการจัดการ 3.85 บาท ค่าบรรจุภัณฑ์ 7.39 บาท รวมต้นทุนทั้งสิ้น 19.89 บาท ถ้าต้องการกำไร ร้อยละ 50 ราคาจำหน่ายเท่ากับ 29.88 บาท

ตารางที่ 25 ต้นทุนขนมปังสลิปไส้ปลานิล

ส่วนประกอบ	ปริมาณ (กรัม)	ราคา/กรัม (บาท)	จำนวนเงิน (บาท)
แป้งสาลี	3.00	0.04	0.12
น้ำมันพืช	1.14	0.06	0.07
เนื้อปลานิล	1.06	0.15	0.16
น้ำตาลทราย	1.04	0.05	0.05
หัวโซโป้หวาน	0.81	0.09	0.07
น้ำ	0.42	0.01	0.00
ถั่วลิสง	0.41	0.07	0.03
หอมแดง	0.41	0.04	0.02
น้ำปูนใส	0.24	0.02	0.00
กะทิ	0.21	0.08	0.02
ไข่ไก่	0.15	0.07	0.01
รากผักชี	0.08	0.10	0.01
พริกไทยป่น	0.02	0.36	0.01
เกลือ	0.01	0.14	0.00
น้ำหนักวัตถุดิบ	9.00		
น้ำหนักไส้ขนมปังสลิปหลังกวน	7.00		
ต้นทุนวัตถุดิบต่อชิ้น			0.57

ตารางที่ 26 คำนวณราคาจำหน่ายผลิตภัณฑ์ขนมปังสลิปไส้ปลานิล 1 กระจบอง 100 กรัม (15 ชิ้น)

รายการ	ราคาจำหน่าย (บาท)
ต้นทุนวัตถุดิบ (1)	8.55
ค่าน้ำมันสำหรับทอด (2)	0.07
ค่าสาธารณูปโภค ค่าแรงงาน ค่าเสื่อมราคา ค่าการจัดการ ร้อยละ 45 ของ (1)+(2) = (3)	3.88
บรรจุภัณฑ์ (4)	5.99
ฉลาก (5)	1.40
ต้นทุนรวมทั้งสิ้น (1)+(2)+(3)+(4)+(5) = (6)	19.89
กำไร ร้อยละ 50 ของ (5) = (6)	9.99
ราคาจำหน่าย กำไร 50% (6)+(7)	29.88

7) กิจกรรม ถ่ายทอดการผลิตผลิตภัณฑ์ขนมปังสลิปไส้ปลานิล

การถ่ายทอดความรู้การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังสลิปไส้ปลานิลให้กับสมาชิกวิสาหกิจชุมชนแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรบ้านวังม่วง ในวันที่ 7 กรกฎาคม พ.ศ. 2566 มีการถ่ายทอดความรู้ภาคทฤษฎี และขั้นตอนการผลิตโดยละเอียด การถ่ายทอดความรู้ภาคปฏิบัติเป็นการถ่ายทอดกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ขนมปังสลิปไส้ปลานิล แสดงดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 กิจกรรมปฏิบัติการแปรรูปผลิตภัณฑ์ขนมปั้นไส้ปลาฉลาม

2.2 ผลผลิตจากการดำเนินโครงการ (Output)

ตัวชี้วัด	ค่าเป้าหมาย	ผลการดำเนินงาน
1. ผลผลิตกัญชงนมปั่นสปีไส้ปลานิล	1 ผลผลิตกัญชง	1 ผลผลิตกัญชง
2. ยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตกัญชงนมปั่นสปีไส้ปลานิล	3 เดือน	3 เดือน

2.3 ผลลัพธ์จากการดำเนินโครงการ (Outcome)

ตัวชี้วัด	ค่าเป้าหมาย	ผลการดำเนินงาน
1. ยอดขายผลผลิตกัญชงของกลุ่มฯ เพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า	ร้อยละ 10	ร้อยละ 10

2.4 ผลลัพธ์ตามตัวชี้วัดกรอบการดำเนินงาน TOR

ตัวชี้วัด	ค่าเป้าหมาย	ผลการดำเนินงาน
1. ผลผลิตกัญชงนมปั่นสปีไส้ปลานิล	1 ผลผลิตกัญชง	1 ผลผลิตกัญชง
2. ยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตกัญชงนมปั่นสปีไส้ปลานิล	3 เดือน	3 เดือน

2.5 หน่วยงาน/เครือข่ายที่ร่วมดำเนินโครงการ

กลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาบ้านวังม่วง หมู่ที่ 3 ต.ธารปราสาท อ.โนนสูง จ.นครราชสีมา

2.6 จำนวนองค์ความรู้/ ชุดความรู้ที่นำไปใช้ในการพัฒนาท้องถิ่น

สูตร กระบวนการผลิตกัญชงนมปั่นสปีไส้ และบรรจุภัณฑ์ที่สามารถยืดอายุการเก็บรักษา กัญชงนมปั่นสปีไส้ได้

2.7 จำนวนรายวิชาที่มีการบูรณาการพันธกิจสัมพันธ์เพื่อพัฒนาท้องถิ่น

1 รายวิชา คือ พัฒนาผลผลิตกัญชงอาหาร

บทที่ 3

สรุปผลการดำเนินงาน

3.1 สรุปผล

3.1 เชิงปริมาณ

- 3.1.1 ผลผลิตภัณฑ์ขนมปังสลิบไส้ปลานิล 1 ผลผลิตภัณฑ์
- 3.1.2 ยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ขนมปังสลิบไส้ปลานิล 3 เดือน
- 3.1.3 ยอดขายผลผลิตภัณฑ์ของกลุ่มฯ เพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 10

3.2 เชิงคุณภาพ

3.2.1 ผลผลิตภัณฑ์ขนมปังสลิบไส้ปลานิลมีความกรอบได้นานขึ้น ส่งผลให้อายุการเก็บรักษานานขึ้น จากปัญหาว่าส่วนแบ่งของขนมปังสลิบจะนิ่ม จึงทำให้ไม่สามารถไปวางจำหน่ายได้ตามร้านค้าต่างๆ ผู้บริโภคต้องซื้อไปบริโภคทันทีหรือเก็บได้ประมาณหนึ่งสัปดาห์ ซึ่งปัญหาดังกล่าวเกิดจากการที่ไส้ขนมปังสลิบมีความชื้นที่สูง เมื่อเก็บรักษาความชื้นจากไส้จึงแพร่ไปยังแบ่งขนมปังสลิบ แบ่งจึงไม่กรอบ จึงได้ทำการแก้ปัญหาดังกล่าวโดยการลดความชื้นในไส้ขนมปังสลิบโดยเติม sucrose ทดแทนการใช้น้ำตาลปีบ ร้อยละ 50 ซึ่งจะทำให้ค่า a_w ไม่เกิน 0.6 สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้นเป็น 3 เดือน

ซึ่งอายุการเก็บรักษาที่นานขึ้นจะทำให้ผลิตภัณฑ์ขนมปังสลิบไส้ปลานิลสามารถกระจายไปขายยังที่ไกลๆ ได้ รวมทั้งยังมีระยะเวลาในการตั้งเพื่อรอการจำหน่ายได้นานขึ้น จึงทำให้สามารถเข้าไปวางขายในร้านค้าต่างๆ ได้ เป็นการเพิ่มช่องทางในการจัดจำหน่ายให้กับกลุ่ม

3.2 องค์ความรู้ นวัตกรรมที่เกิดจากการดำเนินโครงการ

การเติม sucrose ทดแทนการใช้น้ำตาลปีบ ร้อยละ 50 ในส่วนผสมของไส้ขนมปังสลิบ จะทำให้ค่า a_w ไม่เกิน 0.6 ร่วมกับการใช้บรรจุภัณฑ์กระป๋องพลาสติกสำหรับการบรรจุร่วมกับการใส่ซองดูดความชื้น สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้นเป็น 3 เดือน

3.3 ปัญหาอุปสรรค

ไม่มี

3.4 ข้อเสนอแนะ

ไม่มี



แบบบันทึกรายรับ-รายจ่ายการส่งเสริมอาชีพ/การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชน
ภายใต้ยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

1. ชื่อโครงการ

โครงการ : ยกระดับสินค้าแปรรูป แปลงใหญ่กลุ่มเลี้ยงปลานิลบ้านวังม่วง ตำบลธารประสาท อำเภอโนนสูง :
ยกระดับคุณภาพผลิตภัณฑ์ขนมปั้นสับไส้ปลานิล

2. ชื่อหัวหน้าโครงการ

รองศาสตราจารย์สุกัญญา กล่อมจ่อหอ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. ชื่อกลุ่มอาชีพ/ผลิตภัณฑ์ กลุ่มเลี้ยงปลานิลบ้านวังม่วง ตำบลธารประสาท อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา

4. จำนวนสมาชิกกลุ่มกลุ่มอาชีพ/ผลิตภัณฑ์ 63.คน

5. บันทึกข้อมูลในช่วงระหว่างวันที่ 15 ตุลาคม 2565 ถึงวันที่ 31 กรกฎาคม 2566 รวมระยะเวลา 11 เดือน

6. ประมาณการผลกำไรก่อนคณะทำงานของมหาวิทยาลัยเข้าไปส่งเสริม/พัฒนา.....บาท/เดือน

7. ต้นทุนการผลิตปั้นสับ

ส่วนประกอบ	ปริมาณ (กรัม)	ราคา/กรัม (บาท)	จำนวนเงิน (บาท)
แป้งสาลี	3.00	0.04	0.12
น้ำมันพืช	1.14	0.06	0.07
เนื้อปลานิล	1.06	0.15	0.16
น้ำตาลทราย	1.04	0.05	0.05
หัวไชโป๊หวาน	0.81	0.09	0.07
น้ำ	0.42	0.01	0.00
ถั่วลิสง	0.41	0.07	0.03
หอมแดง	0.41	0.04	0.02
น้ำปูนใส	0.24	0.02	0.00
กะทิ	0.21	0.08	0.02
ไข่ไก่	0.15	0.07	0.01
รากผักชี	0.08	0.10	0.01

ส่วนประกอบ	ปริมาณ (กรัม)	ราคา/กรัม (บาท)	จำนวนเงิน (บาท)
พริกไทยป่น	0.02	0.36	0.01
เกลือ	0.01	0.14	0.00
น้ำหนั้วัตถุติบ	9.00		
น้ำหนั้วใส่ขนมบั้งสิบหลัง กวน	7.00		
ต้นทุนวัตถุติบต่อชิ้น			0.57

ตารางที่ 28 คำนวณราคาจำหน่ายผลิตภัณฑ์ขนมบั้งสิบใส่ปลานิล 1 กระป๋อง 100 กรัม (15 ชิ้น)

รายการ	ราคาจำหน่าย (บาท)
ต้นทุนวัตถุติบ (1)	8.55
ค่าน้ำมันสำหรับทอด (2)	0.07
ค่าสาธารณูปโภค ค่าแรงงาน ค่าเสื่อมราคา ค่าการจัดการ ร้อยละ 45 ของ (1)+(2) = (3)	3.88
บรรจุภัณฑ์ (4)	5.99
ฉลาก (5)	1.40
ต้นทุนรวมทั้งสิ้น (1)+(2)+(3)+(4)+(5) = (6)	19.89
กำไร ร้อยละ 50 ของ (5) = (6)	9.99
ราคาจำหน่าย กำไร 50% (6)+(7)	29.88 (30)

8. รายรับจากการขายสินค้า/บริการ

เนื่องจากผลิตภัณฑ์บั้งสิบที่พัฒนายังไม่ได้ผลิตจำหน่าย ดังนั้นจึงทำการคำนวณมูลค่าผลประโยชน์ดังนี้
คิดสัดส่วนผลประโยชน์ที่เกิดจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ ร้อยละ 90

$$\begin{aligned}
 &= (\text{ราคาต่อหน่วย} - \text{ต้นทุนต่อหน่วย}) \times \text{ปริมาณที่คาดว่าจะขายได้} \times \text{สัดส่วนผลประโยชน์} \\
 &= (30 - 19.85) \times (\text{ปริมาณที่คาดว่าจะขายภายใน 1 เดือน คือ 600 กระป๋อง}) \times 90\% \\
 &= 5481 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$