



รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการพัฒนาและยกระดับสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์
ประเภทอาหารและเครื่องดื่ม ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม
ในพื้นที่จังหวัดสกลนคร ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

คณะที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรประภา ชุนถนอม และคณะ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร

เสนอ

สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 ข้อเสนอโครงการที่ได้รับอนุมัติ	1
บทที่ 2 ข้อมูลผู้ประกอบการที่เปลี่ยนแปลงจากข้อเสนอโครงการที่ได้รับอนุมัติ	47
บทที่ 3 ผลความก้าวหน้าในแต่ละสถานประกอบการ	
กลุ่มที่ 1 สหกรณ์การเกษตรโนนหัวช้าง จำกัด (นายเนาว์ บัวแก้ว)	49
กลุ่มที่ 2 กลุ่มน้ำแม่ภูพาน (นางมาลัย ไชยศรีหา)	67
กลุ่มที่ 3 กลุ่มภูพานเครื่องดีม (โครงการน้ำหมากแม่ผสมน้ำมั่งคุด)	103
กลุ่มที่ 4 ห้างหุ้นส่วนจำกัด วรรณวงศ์ฟรุทไวน์ (โครงการไวน์หมากต้องแล่ง)	129
กลุ่มที่ 5 กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตข้าวหอมทอง	142
กลุ่มที่ 6 สหกรณ์การเลี้ยงปศุสัตว์ กรป.กลางโพนยางคำ จำกัด	151
กลุ่มที่ 7 กลุ่มผลิตไข่เค็มพอกดินจอมปลวก	166
กลุ่มที่ 8 : กลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านคลองไผ่พัฒนา	172
กลุ่มที่ 9 : กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปข้าวคุณแม่	202
ภาคผนวก	259

กลุ่มที่ 7 กลุ่มผลิตไข่เค็มพอกดินจอมปลวก

ผลิตภัณฑ์ : ไข่เค็ม

ประเด็นที่ต้องการพัฒนา : 1. พัฒนารูปแบบการเก็บสินค้าให้คงทน เก็บสินค้าได้นานขึ้น ปัญหาไข่เค็มขึ้นรา)
2. พัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ (บรรจุภัณฑ์ ฉลาก)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ. ดร. ชลันธร วิชาศิลป์

7.1 จัดทำแผนพัฒนาและยกระดับผลิตภัณฑ์ OTOP ของสถานประกอบการ

กิจกรรม	ระยะเวลา								
	ม.ค.	กพ	มีค	เมย	พค	มิย	กค	สค	กย
(1) วินิจฉัยสถานประกอบการ									
(2) วิเคราะห์กระบวนการผลิต									
(3) การพัฒนากระบวนการผลิต									
(4) พัฒนาบรรจุภัณฑ์									
(5) จัดทำรายงาน									

7.2 รายละเอียดผลการดำเนินงานตามแผน

(1) การวินิจฉัยปัญหาการสำรวจสถานที่ผลิตและให้คำปรึกษาเชิงลึก การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์กลุ่มผลิตไข่เค็มพอกดินจอมปลวก ที่อยู่หมู่ที่ 5 หมู่บ้านขุนภูมิ ตำบลเตือศรีคันทันไชย อำเภอวนรนิวาส จังหวัดสกลนคร ซึ่งเป็นกลุ่มที่ผลิตไข่เค็มจากไข่เป็ด โดยทำการหมักพอกด้วยดินจากจอมปลวก ในกลุ่มมีแรงงานมีสมาชิก 85 คน มีกำลังการผลิตประมาณเดือนละ 25,000 บาท มีผลิตภัณฑ์อยู่ 2 ประเภท คือ ไข่เค็มและไข่เค็ม (เค็มน้อย) ซึ่งขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการหมักดิน คือ ไข่เค็มหมักดิน 30 วัน ส่วนไข่เค็มน้อย 25 วัน ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวทางกลุ่มได้ตราสัญลักษณ์ OTOP และ อย. แล้ว

หลังจากได้เข้าไปศึกษาพบว่าทางกลุ่มมีปัญหาเรื่องการเกิดเชื้อราบริเวณเปลือกไข่ หลังจากเก็บรักษาในเวลา 3-4 อาทิตย์ หลังจากกระบวนการผลิต ทางกลุ่มมีความต้องการหาวิธีการเก็บรักษาไข่เค็มได้ยาวนานขึ้น

(2) วิเคราะห์กระบวนการผลิต

ในการบวนการผลิตไข่เค็มมีกระบวนการผลิตดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 นำดินจอมปลวกมาตากแห้งและบดให้ละเอียดใส่ภาชนะที่เตรียมไว้

ขั้นตอนที่ 2 นำไข่เป็ดเบอร์ 0 มาล้างให้สะอาด แล้วผึ่งให้แห้ง

ขั้นตอนที่ 3 นำดินจอมปลวกที่ร่อนไว้ มาผสมกับเกลือไอโอดีนให้เป็นเนื้อเดียวกันเติมน้ำที่ละน้อย

และขนาดให้เกิดความเหนียว

ขั้นตอนที่ 4 นำดินที่นวดเสร็จแล้วมาพอกไข่ดิบที่เตรียมไว้ให้หนาพอประมาณ นำไปคลุกเกลบดำ เก็บไว้ในถัง

ขั้นตอนที่ 5 เมื่อครบ 1 เดือน นำมาล้างให้สะอาด ต้มให้สุก ผึ่งให้เย็น บรรจุในกล่อง เตรียมจำหน่าย ส่วนไข่เค็ม (เค็มน้อยจะพอกไข่ไว้นาน 25 วัน)



รูปที่ 7.1 การศึกษากระบวนการผลิต

หลังจากวิเคราะห์กระบวนการผลิตพบว่าหลังจากต้มไข่แล้ว ทางกลุ่มจะพึ่งลมไว้ ซึ่งบางครั้งมีทับกันของไข่ ทำให้ความชื้นยังอยู่ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดเชื้อราเกิดขึ้น

ด้านบรรจุภัณฑ์ ทางกลุ่มมีความต้องการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่ทันสมัย หลังจากได้ประชุมพบว่า ทางกลุ่มทำไข่เค็มมีวัตถุดิบในกระบวนการผลิตไข่เค็มคือใช้ดินจอมปลอก ซึ่งมีอยู่มากในพื้นที่ ซึ่งจะใช้เป็นแนวทางในการในการสร้างเรื่องราวในบรรจุภัณฑ์ที่จะทำการพัฒนา ซึ่งต้องการบรรจุภัณฑ์ที่ทันสมัย สวยงาม และสร้างอัตลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ และสามารถจำหน่ายในร้านจำหน่ายสมัยใหม่ (modern trade) เช่น ใน TOP supermarket ได้

(3) การพัฒนากระบวนการผลิต ได้นำความปัญหาและความต้องการของกลุ่มมาวิเคราะห์

ได้ทำการทดสอบเบื้องต้น (pre-lab) การเก็บรักษาไข่เค็มให้ยาวนานและแก้ปัญหาเรื่องเชื้อรา โดยทำการแก้ปัญหาโดยเพิ่มกระบวนการ เป่าลมร้อนและการต้มไข่เค็มในสมุนไพร



รูปที่ 7.2 การเป่าลมทำให้ผิวไข่แห้งจะช่วยลดปริมาณเชื้อรา

การทดลองพบว่า การเป่าลมร้อนสามารถลดปัญหาการเกิดเชื้อราได้และอยู่ระหว่างดำเนินการทดลองเพื่อหาอายุการเก็บรักษาไข่เค็มและการจัดหาเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มต่อไป

หลังจากได้เพิ่มกระบวน และติดตามผลพบว่า การเกิดปัญหาเชื้อราลดลง ไม่พบ และสามารถไข่เค็มได้นานขึ้น 25 วัน



รูปที่ 7.3 การติดตามและการนำไปใช้ในสถานที่ผลิต

อย่างไรก็ตาม เชื้อรา เป็นจุลินทรีย์ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมและสภาวะต่างๆ ได้ การจัดการกระบวนการผลิตจึงเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงได้ ทางผู้ดำเนินงานได้ลงพื้นที่ และออกแบบไลน์ผลิตและปรับปรุงสถานที่ เพื่อลดโอกาสการเกิดปนเปื้อนจากเชื้อราซ้ำ (cross contamination) และการอบรมการผลิตอาหารที่ดี



รูปที่ 7.4 สถานที่ผลิตก่อนปรับปรุง



รูปที่ 7.5 การแบ่งพื้นที่การผลิต



รูปที่ 7.6 การปรับปรุงสถานที่ผลิต



รูปที่ 7.7 พื้นที่ที่ปรับปรุงแล้ว

4) พัฒนาบรรจุภัณฑ์

เพื่อเป็นการยกระดับสินค้าให้มีอัตลักษณ์ เพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์ให้สวยงาม ซึ่งบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาจะประกอบด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

1. การขอรหัส บาร์โค้ดไทย



รูปที่ 7.8 การประสานงานติดต่อของรหัสบาร์โค้ดสากล

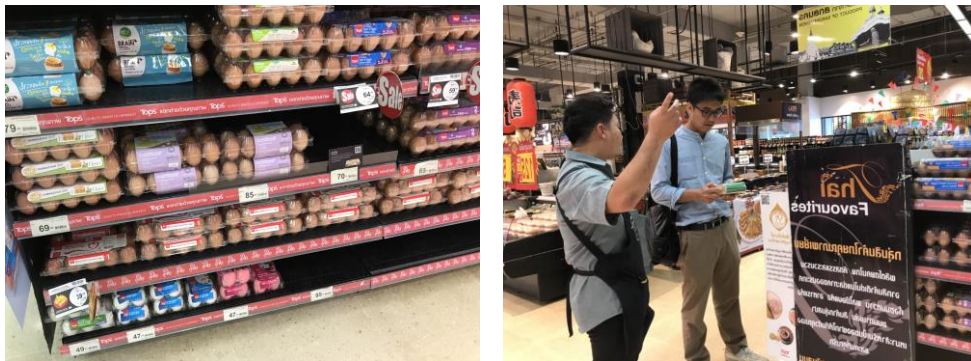


รูปที่ 7.9 รหัสบาร์โค้ดสากลของกลุ่มไข่เค็ม



รูปที่ 7.10 ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ไข่เค็ม

การเพิ่มจัดหน่ายในสถานที่จัดจำหน่ายใน modern trade โดยได้ทำการติดต่อ Top supermarket สาขาสกลนคร ซึ่งอยู่ระหว่างการจัดการเรื่องเอกสาร



รูปที่ 7.11 การดำเนินการติดต่อเพื่อนำเข้าผลิตภัณฑ์ใน Top supermarket สกลนคร

กลุ่มที่ 8 : กลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านคลองไผ่พัฒนา ต.ห้วยยาง อ.เมือง จ.สกลนคร

ผลิตภัณฑ์ : ผลิตภัณฑ์จากถั่วลิสง

- ประเด็นที่ต้องการพัฒนา :
1. พัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ต้นแบบผลิตภัณฑ์เดิม เพื่อสามารถเก็บรักษาให้นานกว่า 3 เดือน
 2. พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ประเภทขนมขบเคี้ยว เช่น ถั่วเคลือบชาเขียว นมสด หรือ ถั่วเคลือบปรุงรส

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภาภรณ์ พรหมจันทร์

8.1 แผนการดำเนินงาน

ตาราง 8.1 จัดทำแผนพัฒนาและยกระดับผลิตภัณฑ์ OTOP ของสถานประกอบการ

กิจกรรม	ระยะเวลา							
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
1. วินิจฉัยสถานประกอบการ								
2. จัดทำแผนพัฒนาและยกระดับผลิตภัณฑ์ OTOP ของสถานประกอบการ								
3. พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่, ศึกษาอายุการเก็บ, ขอรับรองมาตรฐาน และออกแบบบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ								
4. ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิต								
5. สรุปผลและจัดทำรายงาน								

8.2 รายละเอียดผลการดำเนินงานตามแผน

(1) การวินิจฉัยปัญหา การสำรวจสถานที่ผลิตและให้คำปรึกษาเชิงลึก

จุดเริ่มต้นของกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านคลองไผ่พัฒนา ตั้งอยู่ เลขที่ 213 หมู่ 13 ตำบลห้วยยาง อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร จัดตั้งกลุ่มในปี พ.ศ. 2554 โดยนำถั่วลิสงมาแปรรูปและออกจำหน่าย ในรูปแบบถั่วลิสงอบสมุนไพร และได้รับความสนใจจากกลุ่มผู้บริโภคเป็นอย่างดีต่อมาได้พัฒนารูปแบบการจำหน่ายถั่วลิสง โดยใช้ชื่อ ถั่วลิสงใหญ่ ออบสมุนไพร และออกวางจำหน่ายและได้นำสินค้าไปขอการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ว่าเป็นอาหารที่มีประโยชน์ในด้านสมุนไพร เมื่อถั่วอบสมุนไพรการรับรองมาตรฐานจาก ออย.แล้ว จึงเป็นสินค้าผลิตภัณฑ์ OTOP ของกลุ่มฯ และได้มีการปรับกระบวนการทำงานบริหารงานในระบบกลุ่มและเพิ่มการผลิตให้ทันต่อความต้องการตลาด

ปัจจุบันผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงใหญ่อบสมุนไพร ได้จัดตั้งกลุ่มเป็นรูปแบบกลุ่มอาชีพจดทะเบียนในปี 2554 โดยได้รับการสนับสนุนจากทางราชการเป็นประจำและทางกลุ่มได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ถั่วลิสง ให้มี

ความหลากหลาย มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น มีจัดจำหน่ายทั่วไปผ่านทางกิจกรรมจำหน่ายสินค้า OTOP และตัวแทนจำหน่ายทั่วไป



รูปที่ 8.1 กระบวนการผลิตถั่วลิสงอบสมุนไพร ของกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านคลองไผ่พัฒนา



รูปที่ 8.2 ประธาน (คุณปรารถนา โสภา) และสมาชิกกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านคลองไผ่พัฒนา



รูปที่ 8.3 การสำรวจสถานที่ผลิต: โรงเรือนแปรรูปกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านคลองไผ่พัฒนา



รูปที่ 8.4 การวินิจฉัยปัญหาและให้คำปรึกษาเชิงลึก

ผลการวินิจฉัยเชิงลึก:

ผลการวินิจฉัยปัญหาจากการสำรวจสถานที่ผลิตและพูดคุยกับสมาชิกกลุ่มฯ เมื่อวันที่ 25 มกราคม 2561 พบว่า กลุ่มมีการผลิตผลิตภัณฑ์หลากหลาย ได้แก่ ถั่วลิสงอบสมุนไพร ข้าวแต่น รุ้นเส้น เป็นต้น โดยถั่วลิสงอบสมุนไพรเป็นผลิตภัณฑ์หลักของกลุ่ม แต่ประสบปัญหาที่เกิดขึ้นจากการผลิตวัตถุดิบ ดังนี้

ปัญหาที่พบในการผลิตวัตถุดิบ	สาเหตุของปัญหา
1. ผลิตผลไม่เป็นไปตามเป้าหมาย	- วัตถุดิบมีไม่สม่ำเสมอ (สภาพดินฟ้า อากาศ)
2. ไม่ตรงตามความต้องการลูกค้า	- มีวัตถุดิบไม่เพียงพอ
3. พื้นที่การปลูกยังไม่เพียงพอ	- กลุ่มผู้ปลูกไม่กล้า ที่จะปลูก ของแรงงาน

โดยกลุ่มฯ มีความต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงอบสมุนไพรให้มีคุณภาพและมาตรฐานสูงขึ้น รวมถึงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่จากถั่วลิสง เนื่องจากผลิตภัณฑ์ดังกล่าวได้มีโอกาสเข้าสู่ตลาดที่สูงขึ้น เช่น TOP supermarket, ร้านกาแฟ เป็นต้น จึงต้องการให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพตรงตามที่ตลาดต้องการทั้งในด้านกระบวนการผลิต และบรรจุภัณฑ์ ซึ่งจากการศึกษาวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ของกลุ่มฯ ร่วมกับการสัมภาษณ์กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงอบสมุนไพร พบว่า ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมีปัญหา ดังนี้

ปัญหา	สาเหตุของปัญหา
1. ขนาดเม็ดถั่วไม่สม่ำเสมอ	- ไม่มีการกำหนดเกรด สายพันธุ์ และขนาด (มีวัตถุดิบอะไรเข้ามาก็ผลิตตามนั้น)

ปัญหา	สาเหตุของปัญหา
2. ถั่วสุกบ้างไม่สุกบ้าง และมีความชื้นและปริมาณน้ำอิสระค่อนข้างสูง	<ul style="list-style-type: none"> - เครื่องที่ใช้อบถั่ว มีการกระจายความร้อนที่ไม่สม่ำเสมอ (อยู่ระหว่างการปรับปรุง) - ขาดเทคโนโลยีการผลิต เช่น ตู้อบลมร้อน เครื่องปิดผนึกแบบเติมก๊าซเฉื่อยในบรรจุภัณฑ์ หรือเครื่องบรรจุสุญญากาศ เป็นต้น - ขาดการควบคุมอุณหภูมิและระยะเวลาในการอบ - ขาดเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ และทวนสอบการทำงาน - ขาดการตระหนักรู้และเข้าใจถึงปัญหา - ใช้ความรู้สึกรทำงาน ตามความเคยชิน
4. บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ไม่มีความแน่นอน ทั้งด้านชนิดวัสดุและรูปแบบของบรรจุภัณฑ์	<ul style="list-style-type: none"> - กลุ่มใช้บรรจุภัณฑ์จากการสนับสนุนของหน่วยงานภาครัฐ ทำให้ไม่สามารถกำหนดให้ตรงกับความต้องการได้ จึงไม่มีความแน่นอนของบรรจุภัณฑ์

และจากการวินิจฉัยถึงสาเหตุของปัญหาร่วมกันกับกลุ่มฯ จึงได้นำเสนอแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ถั่วลิสงอบสมุนไพร และถั่วลิสงเคลือบปรุงรส ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม คือ

1. ให้คำแนะนำเรื่องการคัดเลือกและกำหนดเกรดถั่วลิสง สำหรับใช้ผลิตผลิตภัณฑ์
2. ศึกษาอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการอบถั่วลิสงอบสมุนไพร
3. ให้คำแนะนำเรื่องการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม พร้อมทั้งออกแบบบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ สำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงอบสมุนไพร และผลิตภัณฑ์ใหม่ที่พัฒนาได้
4. พัฒนาสูตรและกรรมวิธีการผลิตถั่วลิสงเคลือบปรุงรส (ตามความต้องการของกลุ่ม) พร้อมทั้งศึกษาอายุการเก็บผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้ และถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิต
5. นำผลิตภัณฑ์ใหม่ที่พัฒนาได้ไปวิเคราะห์คุณภาพทางโภชนาการ และขึ้นทะเบียนเลขสารบบ (อย.)

(2) วิเคราะห์กระบวนการผลิต/คุณภาพของผลิตภัณฑ์ภายหลังได้รับการพัฒนา/ปรับปรุง
กระบวนการผลิตถั่วลิสงอบ

คัดเลือกถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น เกรด A



อบที่อุณหภูมิ 150-160 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง 30 นาที



ทิ้งให้เย็นในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์



บรรจุถุงเมทัลไลต์ (Metalized Polyester : MPET)

หรือกระป๋องพลาสติก เต็มก๊าซไนโตรเจน ปิดผนึกฝากระป๋อง

หรือถุงไนลอน (Nilon Film) ปิดผนึกสุญญากาศ

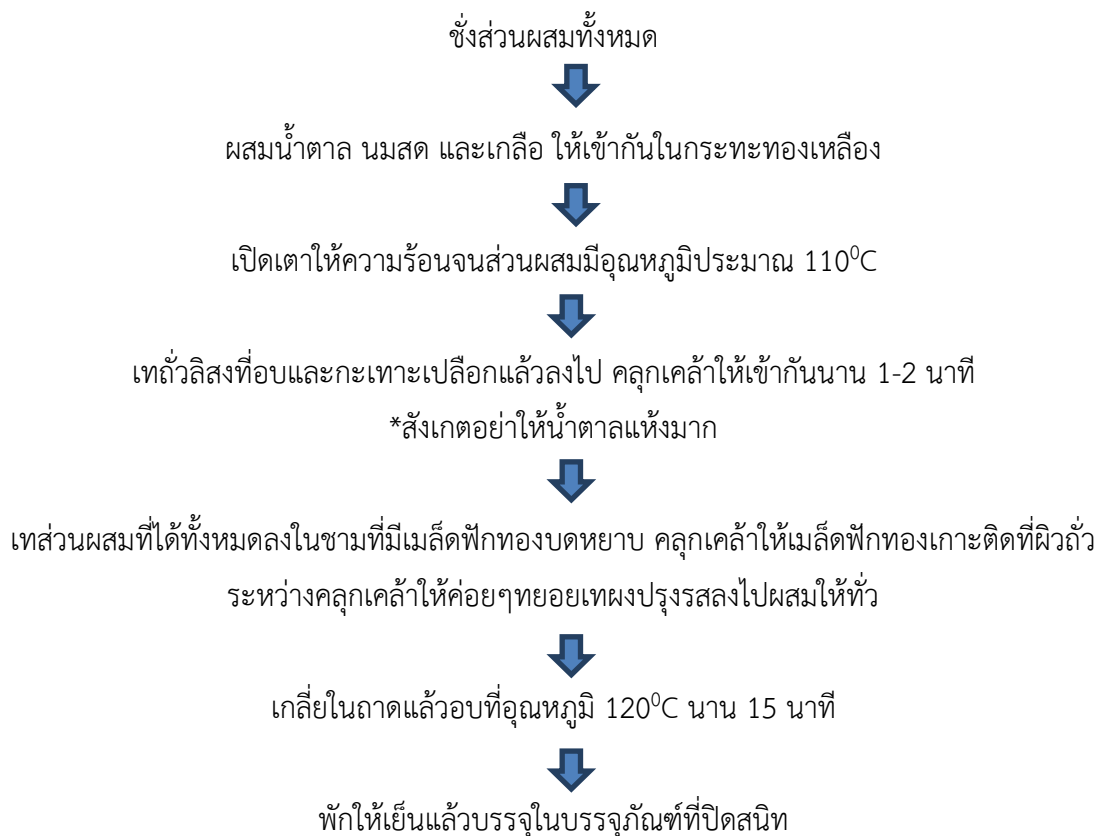
หมายเหตุ หากเป็นถั่วเกรด B ใช้อุณหภูมิ 150-160 องศาเซลเซียส นาน 45 นาที



รูปที่ 8.5 ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ที่ให้แนะนำในการใช้บรรจุถั่วลิสงอบ

การพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบปรุงรส (Double beans)

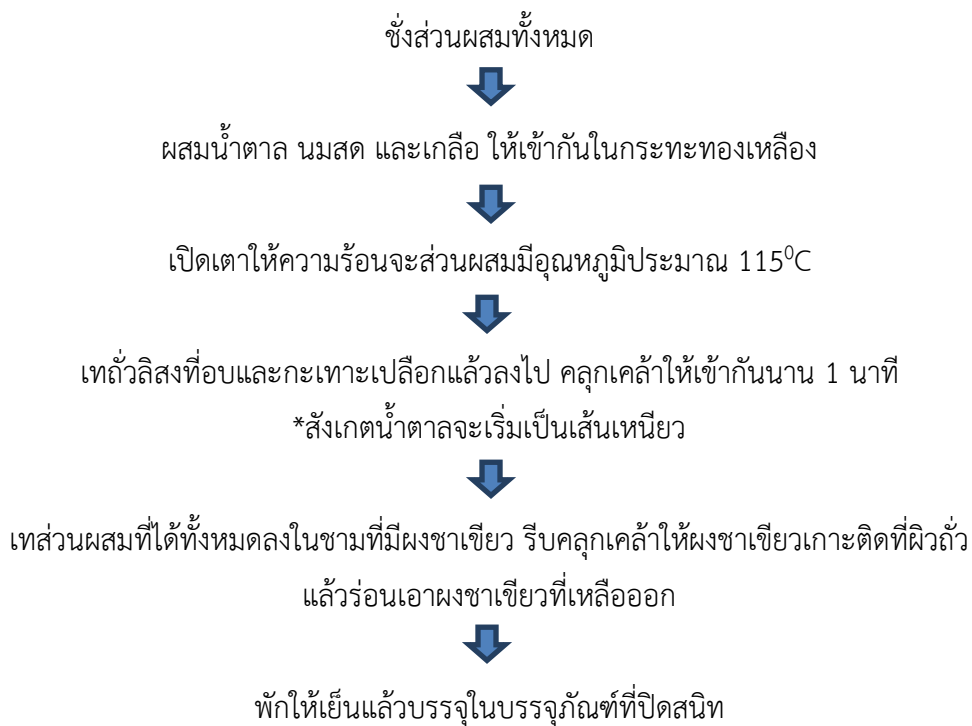
ส่วนผสม	ปริมาณ (ร้อยละ)
ถั่วลิสงอบกระเทาะเปลือก	65.9
น้ำตาลทราย	11.6
นมสด	10.9
เมล็ดฟักทอง	9.3
เกลือ	0.8
ผงปรุงรส	1.6



การพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบชาเขียว (NUT-CHA)

ส่วนประกอบ

ส่วนผสม	ปริมาณ (ร้อยละ)
ถั่วลิสงอบกระเทาะเปลือก	74
น้ำตาลทราย	13
นมสด	12
เกลือ	1
ผงชาเขียว	2



รูปที่ 8.6 ถั่วลิสงเคลือบชาเขียว (NUT-CHA)

กิจกรรมที่ 3: ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบปรุงรส (Double beans)

นำผลจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ถั่วเคลือบปรุงรส รสข้าวโพดหวาน มาทำการขยายการผลิต เพื่อนำไปทำการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคและศึกษาอายุการเก็บผลิตภัณฑ์ จำนวน 1,000 ซองๆ 10 กรัม



รูปที่ 8.7 ขั้นตอนผลิตถั่วแก้วเคลือบปรุงรส (Double bean) รส sweet corn



รูปที่ 8.8 ผลิตภัณฑ์ถั่วเคลือบปรุงรส (Double bean) รส sweet corn โดยบรรจุในถุงซิปล็อค 10 ซอง



รูปที่ 8.9 การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค ณ เมืองทองธานี และ ในเขตจังหวัดสกลนคร

ผลทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบปรุงรส (Double Bean) ด้วยใช้วิธีการทดสอบแบบ Central Location Test (CLT) กับผู้บริโภคจำนวน 300 คน ใช้วิธีการสุ่มแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Non-probability sampling) โดยแจกแบบสอบถามและตัวอย่างผลิตภัณฑ์แล้วให้ผู้บริโภคทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ (9-point hedonic scale) จากผลการทดสอบการยอมรับโดยให้กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคทดสอบชิมผลิตภัณฑ์ พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนความชอบต่อคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏและความกรอบอยู่ในระดับชอบมากเท่ากับ 7.40 และ 7.67 คะแนน ส่วนคะแนนความชอบด้านรสชาติรวมและความชอบรวมอยู่ในระดับชอบมากที่สุด โดยมีคะแนนเท่ากับ 8.33 และ 8.13 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 8.2)

ตารางที่ 8.2 ข้อมูลคะแนนความชอบของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบปรุงรส (Double Bean)

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบเฉลี่ย	ระดับความชอบ
ลักษณะปรากฏ	7.40 ±1.25	ชอบมาก
ความกรอบ	7.67 ±1.32	ชอบมาก
รสชาติรวม	8.33 ±0.76	ชอบมากที่สุด
ความชอบรวม	8.13 ±0.90	ชอบมากที่สุด

หมายเหตุ ตัวเลขหลังเครื่องหมาย ± คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูล

จากข้อมูลในด้านการยอมรับและตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบปรุงรส (Double Bean)รส Sweet Corn ภายหลังจากการทดสอบชิม พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ยอมรับผลิตภัณฑ์สูงถึงร้อยละ 99 มีความสนใจซื้อผลิตภัณฑ์ร้อยละ 97 (ตารางที่ 8.3) เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีรสชาติที่อร่อย รับประทานง่าย

ตารางที่ 8.3 ข้อมูลการยอมรับและการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบปรุงรส (Double Bean)

ข้อมูลการสำรวจ	ร้อยละ
การยอมรับผลิตภัณฑ์	
ยอมรับ	99
ไม่ยอมรับ	1
ความสนใจซื้อผลิตภัณฑ์	
ซื้อ	97
ไม่ซื้อ	3

กิจกรรมที่ 4: ศึกษาอายุการเก็บผลิตภัณฑ์ถั่วเคลือบปรุงรสข้าวโพดหวาน (ในสภาวะเร่ง 3 อุณหภูมิ)



รูปที่ 8.10 ผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบปรุงรส ที่นำเข้าสู่ตู้ควบคุมอุณหภูมิ ที่ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส

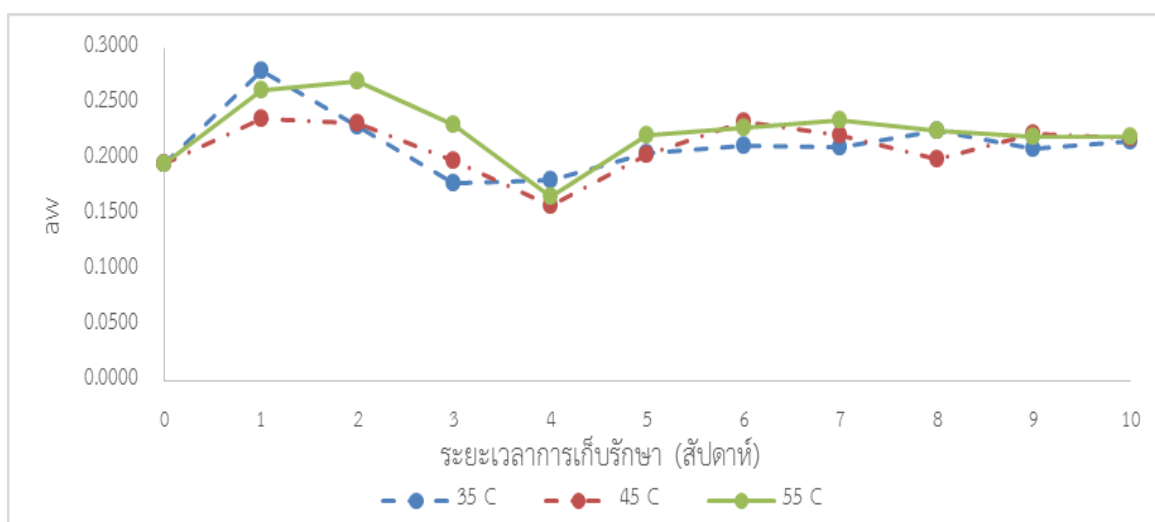
การเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบปรุงรส Double Bean รส Sweet Corn ที่บรรจุในซองอลูมิเนียมพอยล์ ขนาดบรรจุ 10 กรัม ซึ่งบรรจุในถุงอลูมิเนียมพอยล์จำนวน 10 ซองต่อถุง ที่สภาวะเร่งในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 3 ระดับ คือ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส จากนั้นโดยการสุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบปรุงรส สัปดาห์ละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ มาวัดค่าทางกายภาพ เคมีและการทดสอบทางประสาทสัมผัส เพื่อนำข้อมูลมาทำนายอายุการเก็บ โดยมีผลดังนี้



รูปที่ 8.11 การวัดค่าคุณภาพทางกายภาพ (a_w) ทางเคมี (TBARS) ทุก ๆ 1 สัปดาห์

4.1 ปริมาณน้ำอิสระ (a_w)

จากผลการศึกษาค่า a_w ในผลิตภัณฑ์ถั่ว Double bean ที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 3 ระดับ แสดงผลดังรูปที่ 12 โดยในช่วงแรกพบว่า แนวโน้มค่า a_w มีค่าเพิ่มขึ้นแล้วลดลง เนื่องจากในภายในบรรจุภัณฑ์ได้มีการใส่สารดูดซับความชื้นลงไปเพื่อช่วยยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ แต่ในช่วงสัปดาห์ที่ 5 ค่า a_w เริ่มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตามระยะเวลาการเก็บรักษา โดยค่า a_w เริ่มต้นของผลิตภัณฑ์ถั่ว Double bean เท่ากับ 0.1963 และเมื่อระยะเวลาผ่านไป 10 สัปดาห์ ค่า a_w ของผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียสมีค่าเท่ากับ 0.2173, 0.2195 และ 0.2211 ตามลำดับ (ตารางที่ 8.4)



รูปที่ 8.12 การเปลี่ยนแปลงค่า a_w ในผลิตภัณฑ์ถั่ว Double bean ที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 สัปดาห์

ตารางที่ 8.4 ค่า a_w ในผลิตภัณฑ์ถั่ว Double bean ที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 สัปดาห์

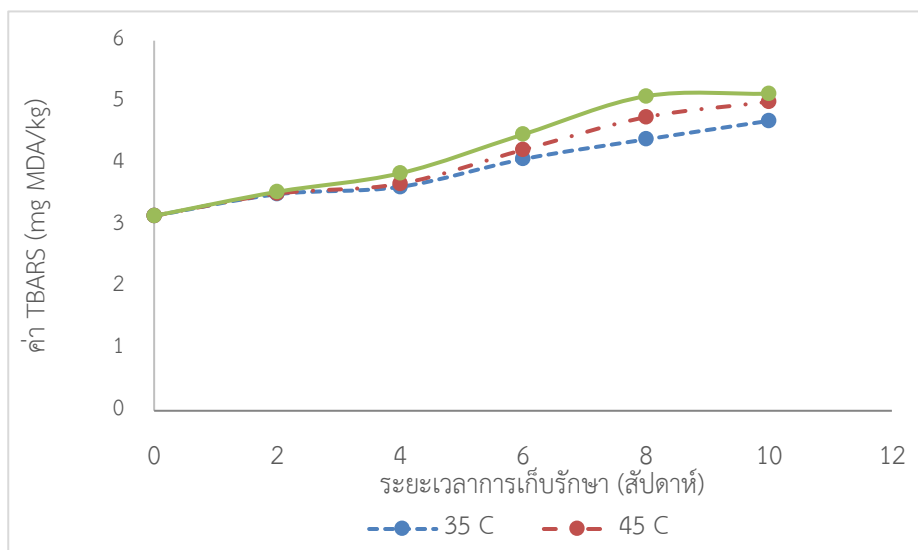
สัปดาห์	ค่า a_w		
	35°C	45 °C	55 °C
0	0.1963 ±0.01	0.1963 ±0.01	0.1963 ±0.01
1	0.2802 ±0.01	0.2375 ±0.01	0.2629 ±0.02
2	0.2308 ±0.01	0.2331 ±0.01	0.2711 ±0.02
3	0.1784 ±0.01	0.1995 ±0.00	0.2320 ±0.01
4	0.1818 ±0.01	0.1580 ±0.00	0.1669 ±0.00
5	0.2059 ±0.00	0.2047 ±0.00	0.2217 ±0.02
6	0.2126 ±0.01	0.2337 ±0.01	0.2295 ±0.01
7	0.2116 ±0.01	0.2224 ±0.01	0.2355 ±0.01
8	0.2267 ±0.00	0.2006 ±0.00	0.2266 ±0.00
9	0.2095 ±0.01	0.2229 ±0.00	0.2207 ±0.00
10	0.2173 ±0.00	0.2195 ±0.00	0.2211 ±0.00

4.1 ค่ากรดไทโอบาบีวทริก (Thiobarbituric acid-reactive substance; TBARS)

การวิเคราะห์ค่า TBARS เป็นวิธีหนึ่งที่ยอมรับใช้ในการติดตามการบวนการเกิดออกซิเดชันของไขมันและน้ำมัน (Gray, 1978) โดยเป็นการวัดการเพิ่มขึ้นของสารสีแดงที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่าง 2-thiobarbituric acid (TBA) และ Malonaldehyde ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ขั้นทุติภูมิที่เกิดจากปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมัน โดยแสดงให้เห็นถึงปริมาณของสารประกอบที่ระเหยได้จากปฏิกิริยา หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นดัชนีที่ใช้ติดตามระดับการเกิดกลิ่นหืนในผลิตภัณฑ์ (Pearson, 1976)

จากผลการวิเคราะห์ พบว่า ค่า TBARS ของผลิตภัณฑ์ถั่ว Double bean มีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อเก็บรักษาไว้ที่ระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 8.13 โดยค่า TBARS เริ่มต้นของผลิตภัณฑ์มีค่าเท่ากับ 3.16 mg MDA/ kg Sample ซึ่งค่า TBARS ของตัวอย่างที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียสมีอัตราการเพิ่มขึ้นของค่า TBARS สูงกว่าที่ 35 และ 45 องศาเซลเซียส เนื่องจากอุณหภูมิเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาให้เกิด Malonaldehyde การเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูงปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมันจึงเกิดได้เร็วกว่าที่อุณหภูมิต่ำ (Raharjo and Sofos, 1993) ค่า TBARS ของผลิตภัณฑ์สูงสุดในสัปดาห์ที่ 10 โดยผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส มีค่า TBARS เท่ากับ 4.7, 5.01 และ 5.14 mg MDA/kg

ตามลำดับ ซึ่งค่า TBARS ของผลิตภัณฑ์ถั่ว Double bean ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 9 ถึง 10 มีค่า TBARS เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสารประกอบประเภท อัลดีไฮด์ที่สามารถทำปฏิกิริยากับ Thiobarbuturic acid และให้สารประกอบที่มีสีแดง เป็นสารที่ระเหยได้ เมื่อเก็บรักษาไว้นานอาจทำให้สารนี้ระเหยไปบางส่วนจึงทำให้ค่า TBARS เปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย (Sinnhuber and Yu, 1977)



รูปที่ 13 การเปลี่ยนแปลงค่า TBARS ของผลิตภัณฑ์ถั่ว Double bean ที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 สัปดาห์

ตารางที่ 8.5 ค่า TBARS ของผลิตภัณฑ์ถั่ว Double bean ที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 สัปดาห์

สัปดาห์	ค่า TBARS (mg MDA/kg)		
	35°C	45 °C	55 °C
0	3.16 ± 0.00	3.16 ± 0.00	3.16 ± 0.00
2	3.51 ± 0.09	3.52 ± 0.10	3.55 ± 0.13
4	3.63 ± 0.15	3.68 ± 0.01	3.85 ± 0.00
6	4.08 ± 0.04	4.23 ± 0.03	4.48 ± 0.11
8	4.40 ± 0.07	4.76 ± 0.06	5.10 ± 0.01
10	4.70 ± 0.00	5.01 ± 0.04	5.14 ± 0.01

4.3 ค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ทำการทดสอบความชอบและการยอมรับของผู้บริโภค โดยทดสอบคุณภาพความชอบด้านกลิ่น ความกรอบ และความชอบรวม ของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ถั่ว Double bean ที่เก็บรักษาในตู้ควบคุม อุณหภูมิ 3 ระดับ ได้แก่ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ พบว่าคะแนน ความชอบด้านกลิ่น ความกรอบ และความชอบรวมมีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษา แสดงดัง ตารางที่ 8.6 – 8.8

ตารางที่ 8.6 ค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ถั่ว Double bean ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35°C

สัปดาห์ ที่	คะแนนความชอบ (9-point hedonic scale)			ร้อยละ	
	กลิ่น	ความกรอบ ^{ns}	ความชอบรวม	พบกลิ่นไม่พึงประสงค์	ไม่ยอมรับ
0	7.50 ± 1.08 ^a	7.30 ± 1.34	7.60 ± 1.17 ^a	0	0
1	7.20 ± 0.79 ^{ab}	7.50 ± 0.97	7.60 ± 0.97 ^a	0	0
2	7.00 ± 1.41 ^{ab}	7.56 ± 1.01	7.44 ± 0.88 ^a	0	0
3	6.63 ± 1.16 ^{ab}	7.13 ± 0.64	6.88 ± 0.83 ^{ab}	0	0
4	6.78 ± 0.83 ^{ab}	7.00 ± 1.50	7.00 ± 0.87 ^{ab}	0	0
5	6.40 ± 1.35 ^{ab}	6.80 ± 1.23	6.70 ± 1.16 ^{ab}	0	0
6	6.25 ± 0.92 ^{ab}	6.75 ± 1.04	6.75 ± 1.04 ^{ab}	0	0
7	6.70 ± 0.48 ^{ab}	7.10 ± 0.74	6.80 ± 0.42 ^{ab}	0	0
8	6.10 ± 1.29 ^b	7.00 ± 1.25	6.70 ± 1.06 ^{ab}	10	10
9	6.11 ± 1.36 ^b	6.67 ± 0.87	6.67 ± 0.71 ^{ab}	10	10
10	6.10 ± 1.29 ^b	6.40 ± 1.71	6.10 ± 1.52 ^b	30	20

หมายเหตุ ^{ns} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละชุดในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

^{a-b} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละชุดในแนวตั้งที่มีตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตัวเลขหลังเครื่องหมาย \pm คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูล

ตารางที่ 8.7 ค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ถั่ว Double bean ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 45°C

สัปดาห์ที่	คะแนนความชอบ (9-point hedonic scale)			ร้อยละ	
	กลิ่น	ความกรอบ	ความชอบรวม	พบกลิ่นไม่พึงประสงค์	ไม่ยอมรับ
0	7.50 ±1.08 ^a	7.30 ±1.34 ^a	7.60 ±1.17 ^a	0	0
1	6.70 ±0.95 ^{ab}	7.40 ±0.84 ^a	7.40 ±0.84 ^{ab}	0	0
2	6.11 ±1.96 ^b	6.89 ±1.54 ^{ab}	6.67 ±1.32 ^{abc}	0	0
3	6.00 ±0.93 ^b	6.88 ±0.64 ^{ab}	6.63 ±0.74 ^{abc}	0	0
4	5.67 ±1.32 ^b	6.11 ±1.69 ^{ab}	6.22 ±1.30 ^{bc}	0	0
5	5.70 ±1.16 ^b	6.70 ±0.82 ^{ab}	6.10 ±0.74 ^{bc}	0	0
6	5.38 ±2.13 ^b	6.00 ±2.27 ^{ab}	5.75 ±2.12 ^c	10	0
7	5.70 ±1.49 ^b	6.50 ±1.08 ^{ab}	6.00 ±1.41 ^c	10	10
8	5.50 ±1.51 ^b	6.30 ±1.77 ^{ab}	5.80 ±1.75 ^c	40	20
9	5.44 ±1.13 ^b	6.33 ±1.22 ^{ab}	5.44 ±1.24 ^c	40	30
10	5.40 ±1.17 ^b	5.80 ±1.62 ^b	5.40 ±1.17 ^c	40	40

หมายเหตุ ^{a-c} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละชุดในแนวตั้งที่มีตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตัวเลขหลังเครื่องหมาย ± คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูล

ตารางที่ 8.8 ค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ถั่ว Double bean ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 55°C

สัปดาห์ ที่	คะแนนความชอบ (9-point hedonic scale)			ร้อยละ	
	กลิ่น	ความกรอบ ^{ns}	ความชอบรวม	พบกลิ่นไม่พึงประสงค์	ไม่ยอมรับ
0	7.50 ± 1.08 ^a	7.30 ± 1.34	7.60 ± 1.17 ^a	0	0
1	6.40 ± 1.51 ^{abc}	7.20 ± 1.03	7.40 ± 0.97 ^a	0	0
2	6.78 ± 1.30 ^{ab}	7.44 ± 1.01	7.33 ± 0.87 ^a	0	0
3	6.25 ± 1.28 ^{abc}	7.00 ± 0.76	7.25 ± 0.46 ^a	0	0
4	5.78 ± 1.09 ^{bc}	6.78 ± 1.39	7.00 ± 0.71 ^a	0	0
5	5.75 ± 1.16 ^{bc}	6.75 ± 1.04	6.13 ± 0.83 ^b	0	0
6	5.25 ± 1.04 ^c	6.75 ± 1.04	5.75 ± 0.71 ^b	10	10
7	5.50 ± 1.27	6.40 ± 1.17	5.80 ± 1.23	20	10
8	5.50 ± 0.71	6.30 ± 1.16	5.70 ± 0.67	40	20
9	5.22 ± 0.44	6.33 ± 0.71	5.56 ± 0.53	50	40
10	4.60 ± 1.41	5.00 ± 1.62	4.70 ± 1.45	60	50

หมายเหตุ ^{ns} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละชุดในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

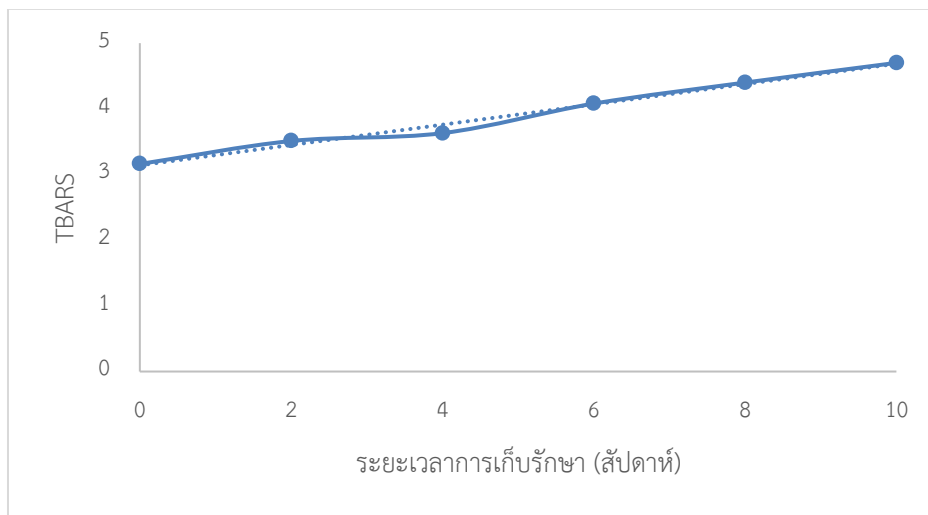
^{a-c} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละชุดในแนวตั้งที่มีตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตัวเลขหลังเครื่องหมาย \pm คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูล

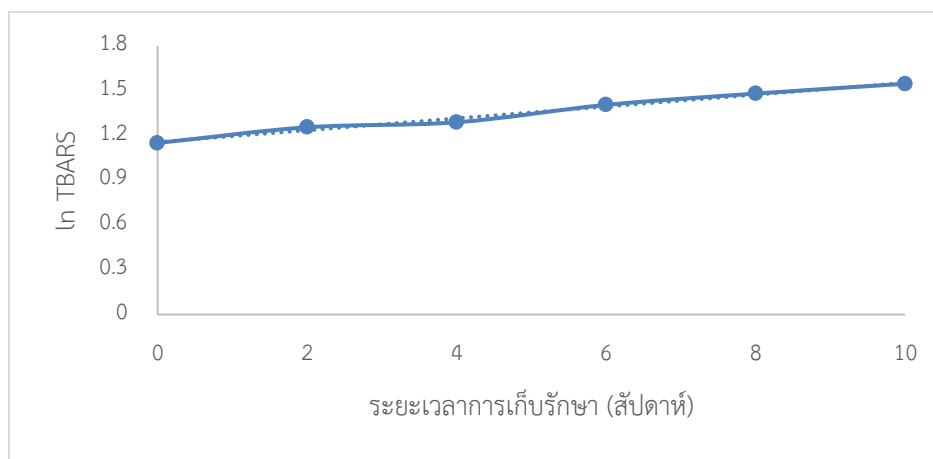
4.4 การทำนายอายุการเก็บ

จากการวิเคราะห์ค่า TBARS ซึ่งเป็นดัชนีแสดงถึงคุณภาพทางด้านกลิ่นหืนของผลิตภัณฑ์อาหาร ซึ่งการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาทางเคมีของสารประกอบเหล่านี้ดำเนินไปเรื่อยๆ โดยสัมพันธ์กับความเร็ว อัตรา และจลนพลศาสตร์ (Kinetic) ของปฏิกิริยา (กีรตินาฎ, 2553) ซึ่งความสัมพันธ์ของจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาจะทำให้สามารถเปรียบเทียบอัตราของปฏิกิริยาของตัวอย่างได้ โดยการนำข้อมูลมาสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารที่เกิดขึ้นกับเวลา เพื่อหาอันดับของปฏิกิริยา โดยจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่า TBARS กับระยะเวลาการเก็บรักษา แสดงดังรูปที่ 14-16 พบว่าการเปลี่ยนแปลงค่า TBARS เป็นปฏิกิริยาอันดับ 1 เนื่องจากกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง \ln TBARS กับระยะเวลาการเก็บรักษา (t) ได้กราฟเส้นตรงที่มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) สูงที่สุด (ตารางที่ 7) ซึ่งสอดคล้องกับ Labuza and Riboh (1982) ที่กล่าวว่า ปฏิกิริยาการเสื่อมเสียในอาหารส่วนใหญ่จัดเป็นปฏิกิริยาอันดับศูนย์หรือหนึ่ง และสามารถใช้ในการทำนายอายุการเก็บรักษา ซึ่งการเกิด

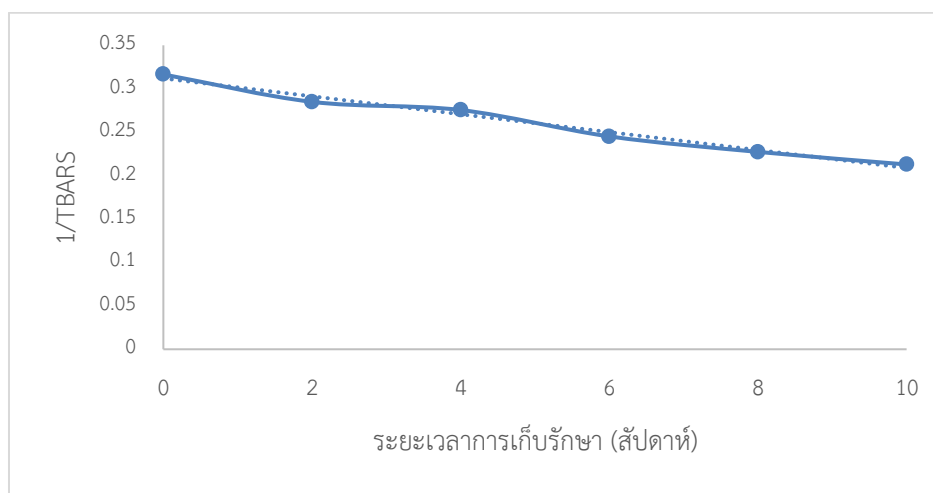
ออกซิเดชันของไขมันและน้ำมันที่มีส่วนประกอบของสารต้านอนุมูลอิสระส่วนใหญ่เป็นปฏิกิริยาอันดับหนึ่ง (Labuza, 1971) โดยมีความชันของกราฟเป็นค่าคงที่ของอัตราปฏิกิริยา (Reaction rate constant; k) ซึ่งค่า k ของผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิการเก็บรักษาต่างๆ แสดงดังตารางที่ 8.9



(ก)

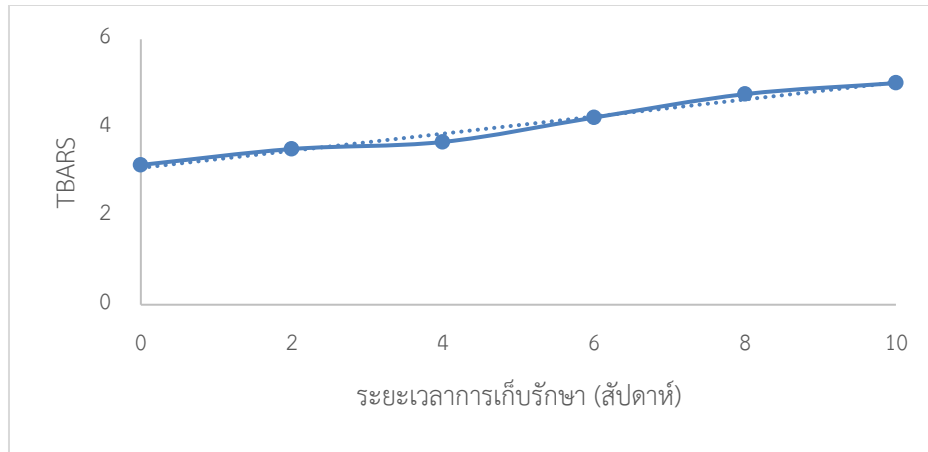


(ข)

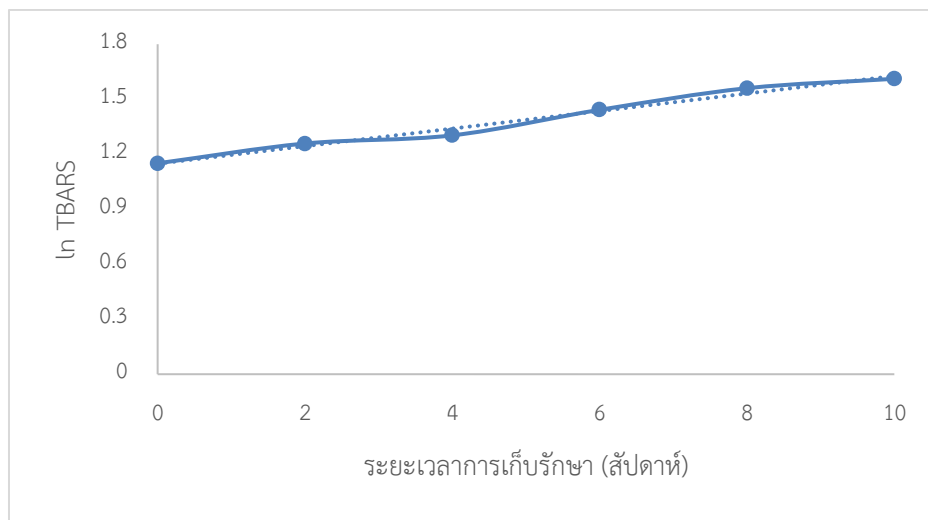


(ค)

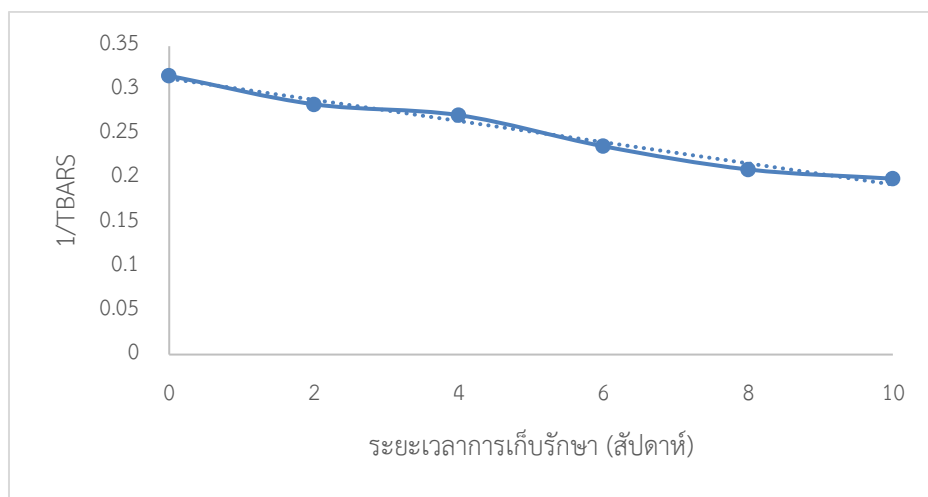
รูปที่ 8.14 ปฏิกริยาอันดับศูนย์ (ก) ปฏิกริยาอันดับหนึ่ง (ข) และปฏิกริยาอันดับสอง (ค) ของการเปลี่ยนแปลงค่า TBARS ผลิตภัณฑ์ถั่ว Double bean ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส



(ก)

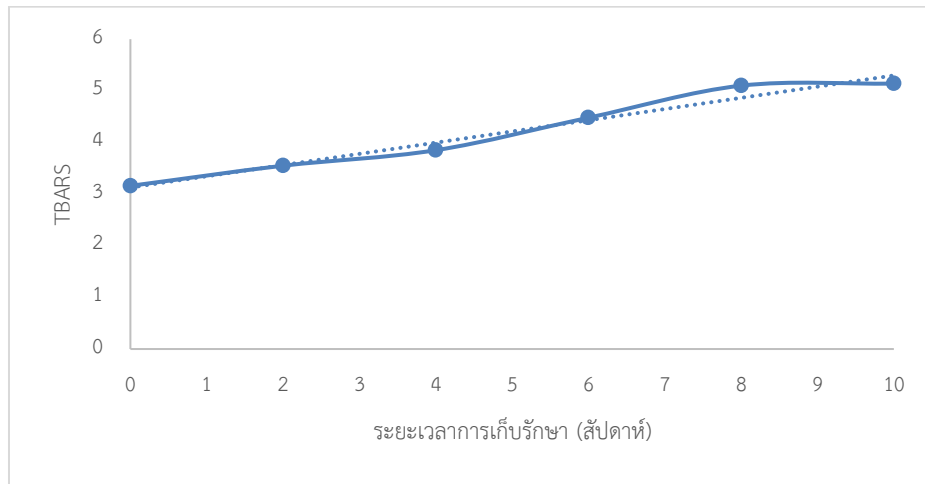


(ข)

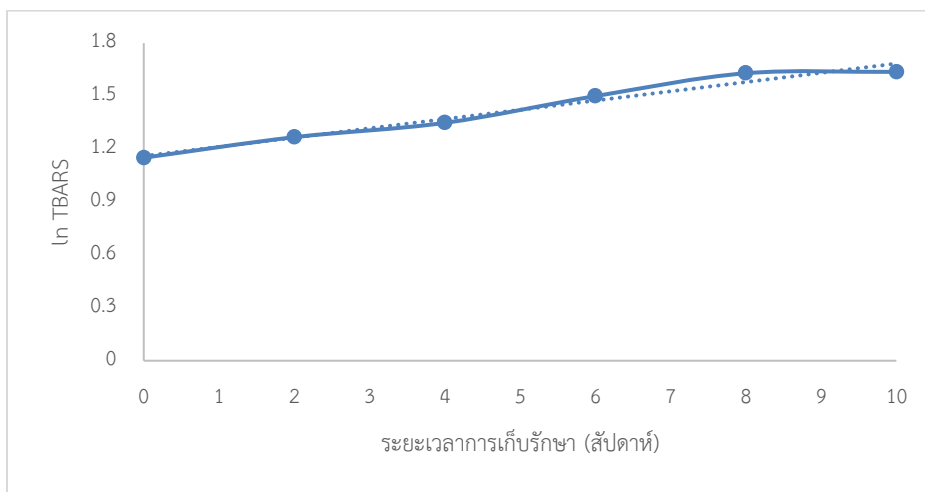


(ค)

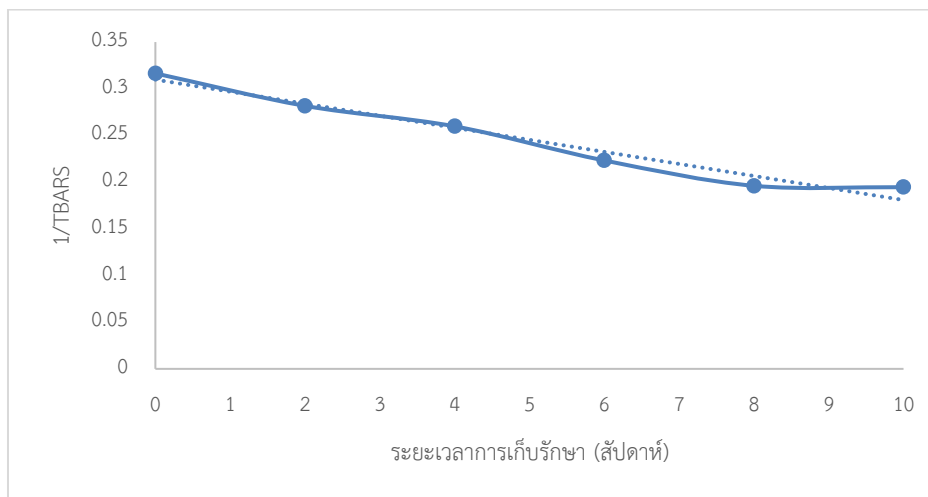
รูปที่ 8.15 ปฏิกริยาอันดับศูนย์ (ก) ปฏิกริยาอันดับหนึ่ง (ข) และปฏิกริยาอันดับสอง (ค) ของการเปลี่ยนแปลงค่า TBARS ผลิตภัณฑ์ถั่ว Double bean ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส



(ก)



(ข)



(ค)

รูปที่ 8.16 ปฏิกริยาอันดับศูนย์ (ก) ปฏิกริยาอันดับหนึ่ง (ข) และปฏิกริยาอันดับสอง (ค) ของการ

เปลี่ยนแปลงค่า TBARS ผลิตรภัณฑ์ถั่ว Double bean ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 8.9 ค่า R-square แต่ละอันดับปฏิกริยาของการเปลี่ยนแปลงค่า TBARS ระหว่างการเก็บรักษา

ผลิตรภัณฑ์ถั่ว Double bean ที่อุณหภูมิต่างๆ

อันดับของปฏิกริยา	R-square		
	35°C	45 °C	55 °C
ปฏิกริยาอันดับศูนย์	0.9872	0.9790	0.9689
ปฏิกริยาอันดับหนึ่ง	0.9881	0.9834	0.9703
ปฏิกริยาอันดับสอง	0.9829	0.9812	0.9639

ตารางที่ 8.10 ค่าคงที่ของอัตราปฏิกริยาอันดับหนึ่ง (k) ของการเปลี่ยนแปลงค่า TBARS ระหว่างการเก็บ

รักษาผลิตรภัณฑ์ถั่ว Double bean ที่อุณหภูมิต่างๆ

ตัวอย่าง	ค่าคงที่ของอัตราปฏิกริยา (k) (mg MDA/kg/week)		
	35°C	45 °C	55 °C
ผลิตรภัณฑ์ถั่ว Double bean	0.0397	0.0461	0.0486

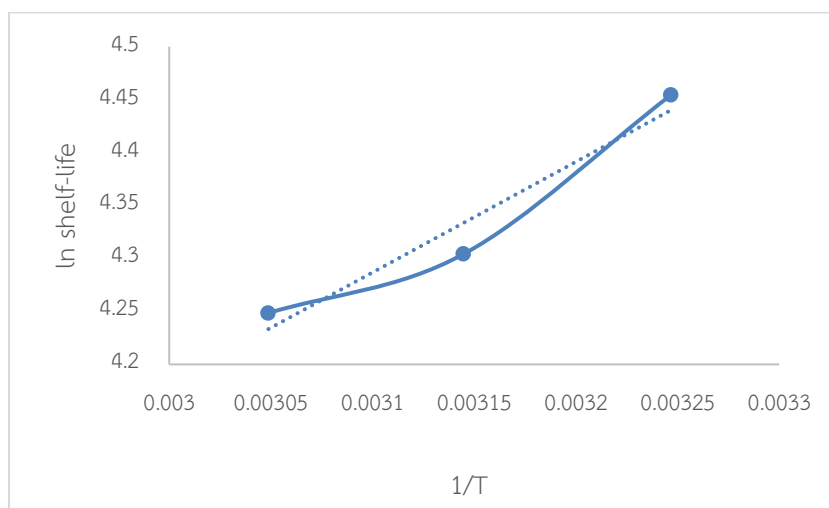
จากตารางที่ 8.10 พบว่าเมื่ออุณหภูมิในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ค่าคงที่ของอัตราปฏิกริยา (k) จะมีค่าเพิ่มขึ้น เนื่องจากอุณหภูมิที่สูงขึ้นส่งผลให้เกิดการเร่งปฏิกริยาออกซิเดชันของไขมันทำให้ปฏิกริยาเกิดได้ดีกว่าที่อุณหภูมิต่ำ เมื่อนำค่า k มาแทนค่าในสมการของปฏิกริยาอันดับที่หนึ่ง ($t = (\ln C_{\text{final}} - \ln C_0)/k$) และใช้เกณฑ์ที่ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบในด้านกลิ่นไม่เกิน 5 คะแนน และไม่ยอมรับผลิตรภัณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป นั่นคือค่า TBARS 5.14 mg MDA/kg เพื่อทำนายอายุการเก็บรักษาของผลิตรภัณฑ์ถั่ว Double bean ที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส ดังแสดงในตารางที่ 8.11

ตารางที่ 8.11 อายุการเก็บรักษาของผลิตรภัณฑ์ถั่ว Double bean ที่อุณหภูมิต่างๆ

ตัวอย่าง	อายุการเก็บรักษา (วัน)		
	35°C	45 °C	55 °C
ผลิตรภัณฑ์ถั่ว Double bean	86	74	70

เมื่อนำค่าอายุการเก็บที่คำนวณได้มาสร้างกราฟอายุการเก็บ (Shelf-life plot) โดยใช้สมการอาร์เรเนียส พล็อตระหว่างค่าอายุการเก็บ (\ln Shelf-life) กับส่วนกลับของอุณหภูมิสัมบูรณ์ ($1/T$) ดังรูปที่ 17 เพื่อทำนายอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิห้องปกติของประเทศไทย และ 40 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิสูงสุดโดยประมาณที่ใช้เก็บรักษาผลิตรภัณฑ์ในโกดังสินค้าหรือ

ระหว่างการขนส่งในช่วงฤดูร้อนของประเทศไทย พบว่า ผลิตภัณฑ์ถั่ว Double bean ที่บรรจุในซอง อลูมิเนียมพอยล์ขนาดบรรจุ 10 กรัม แล้วบรรจุในถุงอลูมิเนียมพอยล์ขยายกันจำนวน 10 ซองต่อถุง มีอายุ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15, 25, 30 และ 40 องศาเซลเซียส นาน 108, 95, 90 และ 81 วันตามลำดับ (ตารางที่ 8.12) โดยจากการคำนวณค่าพลังงานกระตุ้นของปฏิกิริยา (Activation energy; E_a) พบว่า มีค่า ค่อนข้างต่ำ ซึ่งเป็นดัชนีที่บ่งชี้ว่าปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมันในผลิตภัณฑ์ถั่ว Double bean สามารถ เกิดขึ้นได้ง่ายจึงส่งผลให้เกิดกลิ่นหืนได้เร็ว



รูปที่ 8.17 กราฟอาร์เรเนียสของอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ถั่ว Double bean

ตารางที่ 8.12 ความชันและพลังงานกระตุ้นของปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงค่า TBARS และอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ถั่ว Double bean

ตัวอย่าง	ความชันของกราฟ (E_a/R)	พลังงานกระตุ้น (E_a (J/mole))	อายุการเก็บรักษา (วัน)				R-square
			15 °C	25 °C	30 °C	40 °C	
ผลิตภัณฑ์ถั่ว Double bean	1039.8	8,644.90	108	95	90	81	0.9428

กิจกรรมที่ 5: ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบปรุงรส

ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบปรุงรส (Double beans) และ ถั่วลิสงเคลือบชาเขียว (NUT-CHA) ให้กับกลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านคลองไผ่ ต.ห้วยยาง อ.เมือง จ.สกลนคร ในวันที่ 15 พฤษภาคม 2561 โดยมีกำหนดการ ดังนี้..

ว/ด/ป เวลา	08.00-09.00	09.00-10.00	10.00-12.00	12.00- 13.00	13.00-17.00
15/5/61	ลงทะเบียน เข้าร่วม โครงการ	บรรยายการหลักการ การถนอมอาหารด้วย ความร้อนและน้ำตาล วิทยากร: นางสุภกาญจน์ พรหมจันทร์	ปฏิบัติการถั่วลิสงอบ กรอบ วิทยากร: นางสุภกาญจน์ พรหมจันทร์ และ นางสาวชนิษฐา วงศ์บาสก์	พักรับประทานอาหารกลางวัน	ปฏิบัติการถั่วลิสง เคลือบปรุงรส วิทยากร: นางสุภกาญจน์ พรหมจันทร์ และ นางสาวชนิษฐา วงศ์บาสก์



รูปที่ 8.18 ผู้เข้าร่วมโครงการการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงเคลือบปรุงรส





รูปที่ 8.19 กิจกรรมกระบวนการผลิตถั่วเคลือบปรุงรสข้าวโพดหวาน (Double beans)





รูปที่ 8.20 กิจกรรมกระบวนการผลิตถั่วเคลือบปรุงรสชาเขียวนมสด (Nut-Cha)

กิจกรรมที่ 6: ออกแบบบรรจุภัณฑ์ต้นแบบและขึ้นทะเบียนเลขสารบบ ผลิตภัณฑ์ถั่วอบสมุนไพร และ ถั่ว เคลือบปรุงรสข้าวโพดหวาน (Double beans)



รูปที่ 8.21 ต้นแบบบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ถั่วอบสมุนไพร



รูปที่ 8.22 ต้นแบบบรรจุภัณฑ์ภายนอกถั่วเคลือบปรุงรสข้าวโพดหวาน (Double beans)

รายละเอียดตัวอย่าง : ถั่วเคลือบปรุงรส

Net Weight : 100 g. ; Serving Size : 20 g.

รหัสตัวอย่าง : SS61/07493-001

ข้อมูลโภชนาการ	
หนึ่งหน่วยบริโภค : 20 กรัม	
จำนวนหน่วยบริโภคต่อ ถุง : 5	
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค	
พลังงานทั้งหมด 110 กิโลแคลอรี (พลังงานจากไขมัน 50 กิโลแคลอรี)	
ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน *	
ไขมันทั้งหมด 6 ก.	9%
ไขมันอิ่มตัว 1.5 ก.	7%
โคเลสเตอรอล 0 มก.	0%
โปรตีน 5 ก.	
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 8 ก.	3%
ใยอาหาร 1 ก.	4%
น้ำตาล 3 ก.	
โซเดียม 70 มก.	3%
ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน *	
วิตามินเอ 0%	วิตามินบี 1 0%
วิตามินบี 2 0%	แคลเซียม น้อยกว่า 2%
เหล็ก 2%	
* ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี	
ความต้องการพลังงานของแต่ละบุคคลแตกต่างกัน ผู้ที่ต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี ควรได้รับสารอาหารต่าง ๆ ดังนี้	
ไขมันทั้งหมด	น้อยกว่า 65 ก.
ไขมันอิ่มตัว	น้อยกว่า 20 ก.
โคเลสเตอรอล	น้อยกว่า 300 มก.
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	300 ก.
ใยอาหาร	25 ก.
โซเดียม	น้อยกว่า 2400 มก.
พลังงาน(กิโลแคลอรี) ต่อกรัม : ไขมัน = 9; โปรตีน = 4; คาร์โบไฮเดรต = 4	

วันที่ออก : 03 สิงหาคม 2561

เลขที่รายงาน : TRSS61/20888

หน้า : 2/3

รูปที่ 8.23 ผลวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการผลิตภัณฑ์ถั่วเคลือบปรุงรสข้าวโพดหวาน (Double beans)

เลขที่รายงาน : TRSS61/20888

หน้า : 3/3

รายละเอียดตัวอย่าง : ถั่วเคลือบปรุงรส
Net Weight : 100 g. ; Serving Size : 20 g.
รหัสตัวอย่าง : SS61/07493-001

คุณค่าทางโภชนาการต่อ 1 ถูง
ควรแบ่งกิน 5 ครั้ง

พลังงาน	น้ำตาล	ไขมัน	โซเดียม
550	15	30	350
กิโลแคลอรี	กรัม	กรัม	มิลลิกรัม
*27%	*23%	*46%	*15%

* คิดเป็นร้อยละของปริมาณสูงสุดที่บริโภคได้ต่อวัน

รูปที่ 8.24 การแสดงฉลาก GDA ของผลิตภัณฑ์ถั่วเคลือบปรุงรสข้าวโพดหวาน (Double beans)

นำผลวิเคราะห์ฉลากโภชนาการ และการแสดงฉลาก GDA พร้อมฉลากบรรจุภัณฑ์ต้นแบบไปขึ้นทะเบียนเลขสารบบ ถั่วเคลือบปรุงรสข้าวโพดหวาน (Double beans) โดยได้รับเลข ดังนี้..
“47-2-03054-6-0001” ผลิตโดย: กลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านคลองไผ่พัฒนา ต.ห้วยยาง อ.เมือง จ.สกลนคร

6.7 ต้นทุนการผลิต ผลิตภัณฑ์ถั่วเคลือบปรุงรสข้าวโพดหวาน (Double beans)

ในการคำนวณต้นทุนการผลิตผลิตภัณฑ์ถั่วเคลือบปรุงรสข้าวโพดหวาน ต่อ 1 หน่วยการผลิต มีการคำนวณต้นทุนในตามวิธี จีรพรรณ (2525) โดยคิดเป็นสัดส่วน ดังนี้ ต้นทุนทั้งหมดร้อยละ 100 คิดเป็นวัตถุดิบร้อยละ 52 แรงงานร้อยละ 32 และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ร้อยละ 16 โดยคำนวณ ดังนี้

1. ต้นทุนค่าวัตถุดิบในการผลิตถั่วเคลือบปรุงรสข้าวโพดหวาน จำนวน 1 ถูง (100 กรัม) มีราคา 11.12 บาท
2. ต้นทุนแรงงานคิดเป็นร้อยละ 32 จากต้นทุนทั้งหมด = $(0.32 \times 11.12) / 0.52$ มีราคา 6.84 บาท
3. ค่าใช้จ่ายอื่นๆคิดเป็นร้อยละ 16 = $(0.16 \times 11.12) / 0.52$ มีราคา 3.42 บาท
4. ต้นทุนรวมทั้งหมด

$$= \text{ค่าวัตถุดิบ} + \text{ค่าแรงงาน} + \text{ค่าใช้จ่ายอื่นๆ}$$

$$= 11.12 + 6.84 + 3.42$$

$$= 21.38 \text{ บาท/ถุง}$$

$$\text{บรรจุขนาด 10 ซอง/ถุง} = 21.38 + (\text{บรรจุภัณฑ์ภายใน} \times 10) + \text{บรรจุภัณฑ์ภายนอก}$$

$$= 21.38 + (0.7 \times 10) + 7$$

$$\text{ดังนั้นต้นทุนรวมทั้งหมด} = 35.38 \text{ บาท/ถุง}$$

* บรรจุภัณฑ์ภายในราคา 0.7 บาท/ซอง

* บรรจุภัณฑ์ภายนอกราคา 7 บาท/ซอง

ตารางที่ 13 ส่วนประกอบและต้นทุนการผลิตถั่วเคลือบปรุงรสข้าวโพดหวาน (Double beans)

ส่วนประกอบ	ปริมาณ/ถุง (กรัม)	ราคา/หน่วย	ต้นทุน/ถุง (บาท)
ถั่วลิสง	65.9	80 บ./กก.	5.27
น้ำตาล	11.6	25 บ./กก.	0.29
นมสด	10.9	6.5 บ./125 มล.	0.57
เมล็ดฟักทอง	9.3	240 บ./500 ก.	4.46
เกลือ	0.8	5 บ./200 ก.	0.02
ผงปรุงรส	1.6	320 บ./1 กก.	0.51
		รวม	11.12

หมายเหตุ 1 ถุง มี 10 ซอง

เอกสารอ้างอิง

กีรตินานู พูลเกษร. 2553. การพัฒนาสารป้องกันการเกาะติดสำหรับมะละกอแช่หีบอบแห้ง.

วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Gray, J.I. 1978. Measurement of lipid oxidation: A review. **Journal of the American Oil Chemists' Society** 55: 539-546.

Labuza, T.P. 1971. Kinetics of lipid oxidation in foods. **CRC Critical Reviews in Food Technology** 2: 355-405.

_____ 1982. **Shelf-life Dating of Foods**. Food & Nutrition Press Inc, Westport, Connecticut.

Pearson, D. 1976. **The chemical analysis of foods**. 7th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, New York. 575p.

Raharjo, S. and J.N. Sofos. 1993. Methodology for measuring malonaldehyde as a product of lipid peroxidation in muscle tissues: A review. **Meat science** 35: 145-169.

Sinnhuber, R.O. and T.C. Yu. 1977. The 2-thiobarbituric acid reaction, an objective measure of the oxidative deterioration occurring in fats and oils. **Journal of Japan Oil Chemists' Society** 26: 259-267.

กลุ่มที่ 9 : กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปข้าวคุณแม่ ต.ฝั่งแดง อ.ธาตุพนม จ.นครพนม

- ผลิตภัณฑ์ :** ผลิตภัณฑ์ข้าวกล้อง เครื่องดื่มผงพร้อมชง ข้าวพอง
- ประเด็นที่ต้องการพัฒนา :** พัฒนาการผลิตและผลิตภัณฑ์ใหม่ประเภทเครื่องดื่ม และอาหารว่าง มุ่งเน้นกลุ่มผู้สูงอายุ
- อาจารย์ที่ปรึกษา :** ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภกาญจน์ พรหมพันธ์

9.1 แผนการดำเนินงาน

9 ตาราง 9.1 จัดทำแผนพัฒนาและยกระดับผลิตภัณฑ์ OTOP ของสถานประกอบการ

กิจกรรม	ระยะเวลา							
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
1. วินิจฉัยสถานประกอบการ								
2. จัดทำแผนพัฒนาและยกระดับผลิตภัณฑ์ OTOP ของสถานประกอบการ								
3. พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่, ศึกษาอายุการเก็บ, ขอรับรองมาตรฐาน และออกแบบบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ								
4. ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิต								
5. สรุปผลและจัดทำรายงาน								

9.2 รายละเอียดผลการดำเนินงานตามแผน

(1) การวินิจฉัยปัญหา การสำรวจสถานที่ผลิตและให้คำปรึกษาเชิงลึก

จุดเริ่มต้นของวิสาหกิจชุมชนแปรรูปข้าวคุณแม่ ตั้งอยู่ เลขที่ 98 หมู่ 2 ต.ฝั่งแดง อ.ธาตุพนม จ.นครพนม ตั้งกลุ่มเป็นวิสาหกิจชุมชนเมื่อปี พ.ศ. 2559 โดยกิจกรรมหลักของกลุ่ม คือ การนำข้าวหอมมะลิ 105 และข้าวไรซ์เบอร์รี่ มาแปรรูปเป็นข้าวกล้อง และข้าวฮางอกออกจำหน่าย จนได้รับความสนใจจากผู้บริโภคเป็นอย่างดี ต่อมาได้พัฒนารูปแบบการผลิต และมีการนำเทคโนโลยีอัดพองมาใช้ทำข้าวพอง (pop rice) จำหน่ายภายใต้ตราสินค้า “ข้าวคุณแม่” ออกวางจำหน่าย



รูปที่ 9.1 ผลิตภัณฑ์ข้าวกล้อง จมูกข้าวฮางงอก ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปข้าวคุณแม่



รูปที่ 9.2 ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปข้าวคุณแม่ (คุณประธาน ศรีสุโน)

กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปข้าวคุณแม่ได้พัฒนาบรรจุภัณฑ์ให้มีความทันสมัย ดึงดูดใจผู้บริโภค โดยประธานกลุ่มมีความรู้ด้านกราฟิกดีไซน์ และสามารถออกแบบทำสื่อโฆษณาประชาสัมพันธ์ และสื่อออนไลน์ได้ นอกจากนั้นกลุ่มยังมีการเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่ายให้ผู้บริโภคเข้าถึงสินค้าได้มากขึ้น เช่น การขายสินค้าออนไลน์ ร้านจำหน่ายสินค้าสุขภาพ เป็นต้น



รูปที่ 9.3 การสำรวจสถานที่ผลิต: โรงเรือนแปรรูปวิสาหกิจชุมชนแปรรูปข้าวคุณแม่



รูปที่ 9.4 อุปกรณ์การผลิตของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปข้าวคุณแม่

ผลการวินิจฉัยเชิงลึก:

ผลการวินิจฉัยปัญหาจากการสำรวจสถานที่ผลิตและพูดคุยกับสมาชิกกลุ่มฯ เมื่อวันที่ 26 มกราคม 2561 พบว่า กลุ่มมีการแปรรูปข้าวเป็นผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ข้าวกล้อง ข้าวฮางอก ข้าวพอง จมูกข้าวผง เป็นต้น กลุ่มมีความต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากข้าวกล้อง และข้าวฮาง ให้เป็นผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องดื่มที่มีคุณภาพสูง รวมถึงมีการนำวัตถุดิบของกลุ่มมาพัฒนาเป็นขนมขบเคี้ยวที่มุ่งเน้นตลาดกลุ่มผู้สูงอายุ

ซึ่งจากการศึกษาวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ของกลุ่มฯ ร่วมกับการสัมภาษณ์กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ จมูกข้าวผง พบว่า ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมีปัญหา ดังนี้

ปัญหา	สาเหตุของปัญหา
1. มีอัตราการละลายต่ำและตกตะกอนเร็ว เนื้อสัมผัสไม่ดีมีความตักในปาก	- ข้าวที่นำมาใช้เป็นข้าวกล้อง แล้วนำมาบดโดยไม่ผ่านการร่อน จึงมีขนาดอนุภาคใหญ่ ตกตะกอนทันที
2. ไม่สามารถเก็บได้นาน จับตัวเป็นปุย	- ขาดการควบคุมเรื่องของความชื้นขณะผลิตและบรรจุ รวมถึงบรรจุภัณฑ์ที่ใช้เป็นพลาสติกโพลีสไตรีน (Polystyrene, PS) ซึ่งป้องกันการซึมผ่านความชื้นและก๊าซได้ต่ำ จึงเกิดราขึ้นภายใน

และจากการวินิจฉัยถึงสาเหตุของปัญหาร่วมกันกับกลุ่มฯ จึงได้นำเสนอแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ จมูกข้าวผง เป็นเครื่องดื่มพร้อมชง โดยการพัฒนาระบวนการผลิตและเพิ่มความแตกต่างให้กับผลิตภัณฑ์ และเปลี่ยนรูปแบบการบรรจุภัณฑ์ใหม่ นอกจากนี้กลุ่มยังมีความต้องการให้ช่วยพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวจากข้าว ที่มุ่งเน้นตลาดผู้สูงอายุ เช่น กล้วยทอดแห้ง ข้าวอบกรอบเสริมโปรตีนหรือแคลเซียม พร้อมทั้งศึกษาอายุการเก็บผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้ และถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิต จากนั้นนำผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ที่พัฒนาได้ไปวิเคราะห์คุณภาพทางโภชนาการ และขึ้นทะเบียนเลขสารบบ (อย.)

จากการจัดทำแผนพัฒนาและยกระดับผลิตภัณฑ์ OTOP ของสถานประกอบการ ร่วมกัน ทางทีมที่ปรึกษาจึงนำประเด็นความต้องการมาพัฒนาผลิตภัณฑ์ขึ้น 3 ผลิตภัณฑ์ คือ

1. ข้าวพองอัดแท่ง (Pop-Rice Bar) : โดยใช้ข้าวขาวหอมมะลิ และข้าวไรซ์เบอร์รี่มาอัดพอง ผสมรวมกับ pop rice จากข้าวไรซ์เบอร์รี่ เป็นวัตถุดิบหลัก
2. ข้าวอบกรอบเสริมแคลเซียม : โดยใช้ปลาข้าวสาร และงา เพิ่มแคลเซียมในผลิตภัณฑ์ ไม่มีการปรุงแต่งรสชาติ
3. เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสกล้วยหอม : โดยการใช้ข้าวพองไรซ์เบอร์รี่มาบดเป็น ซึ่งจะช่วยให้มีอัตราการละลายและเนื้อสัมผัสเนียนละเอียดได้ดีกว่าการใช้ข้าวกล้องงอก ใช้ผงกล้วยหอมที่ผ่านการตีโฟม (Foam-mat drying) มาช่วยแก้ปัญหาเรื่องของการตกตะกอน และยังช่วยเพิ่มกลิ่นรสให้กับเครื่องดื่มเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ในผลิตภัณฑ์ยังช่วยเพิ่มใยอาหาร ด้วยการผสมผงแก่นตะวันและลูกเดือยผง เพื่อให้เหมาะสำหรับเป็นเครื่องดื่มสำหรับผู้สูงอายุ



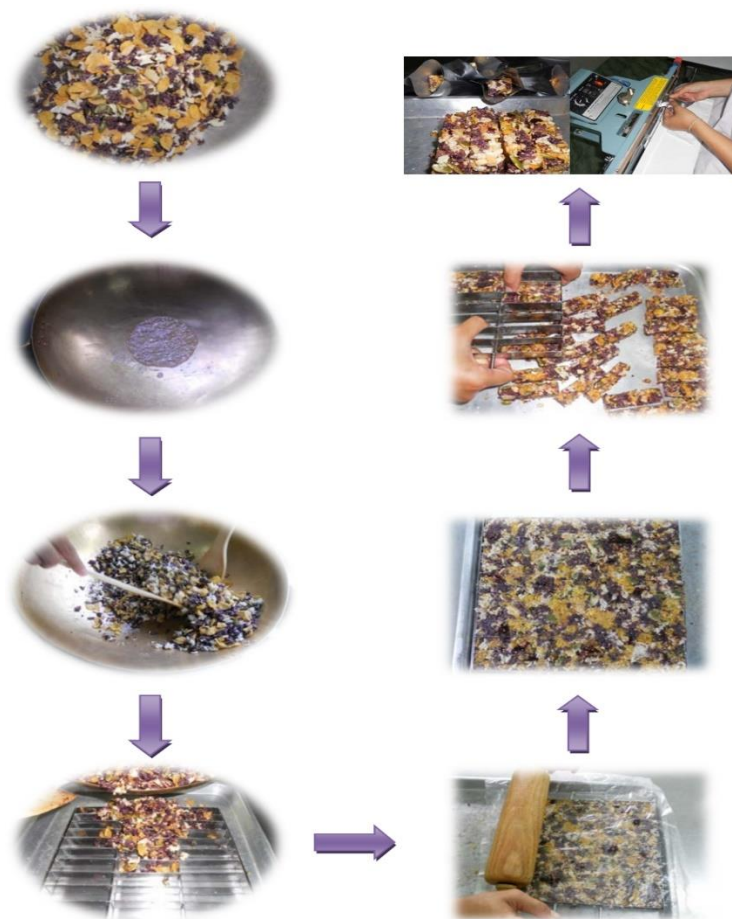
รูปที่ 9.5 การนำเสนอผลิตภัณฑ์ต้นแบบ และให้คำปรึกษาเชิงลึก

(2) วิเคราะห์กระบวนการผลิต/คุณภาพของผลิตภัณฑ์ภายหลังได้รับการพัฒนา/ปรับปรุง

ข้าวพองอัดแท่ง (Pop-Rice Bar)

ส่วนประกอบ	ร้อยละ	ปริมาณต่อถาด (กรัม)
Fructose Syrup	11.25	50
Glucose Syrup	17.0	75
เนยสด	6.75	30
ข้าวพอง (สีดำ)	10.0	45
ข้าวพอง (สีขาว)	10.0	45
Pop rice	9.0	40

เม็ดมะม่วงงา	9.0	40
เมล็ดฟักทอง	9.0	40
ผลไม้อบแห้ง	18.0	80



รูปที่ 9.6 กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (prototype product) ข้าวพองอัดแท่ง



รูปที่ 9.7 ผลิตภัณฑ์ข้าวพองอัดแท่งต้นแบบ (prototype product)

ข้าวอบกรอบเสริมแคลเซียม

ตารางที่ 9.2 ส่วนประกอบและคุณค่าทางโภชนาการของปลาข้าวสารต่อภา

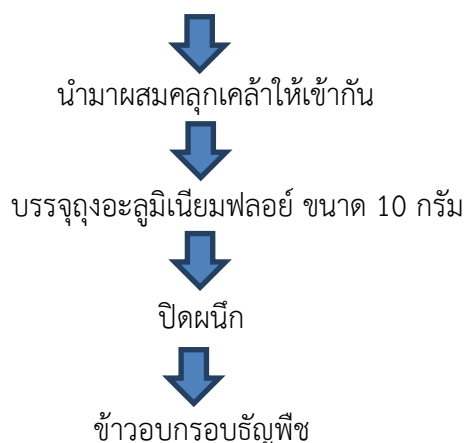
ส่วนผสม	แคลเซียม(mg/100g)	ไขมัน(g/100g)	โปรตีน(g/100g)
ปลาตัวเล็ก, แห้ง	1,700	9.4	58.6
งาขาว	750	52.8	17.2

จากการศึกษาอัตราส่วนของปลาข้าวสาร:งาขาว ที่ให้ปริมาณแคลเซียมสูงสุด โปรตีนไม่ต่ำกว่า 2 กรัม/100 กรัม และมีไขมันไม่เกิน 5 กรัม/100 กรัม โดยใช้เทคนิคโปรแกรมเชิงเส้นตรง (linear programming) เมื่อนำมาแทนค่าในสมการกำหนดเป้าหมาย พบว่าหากต้องการมีปริมาณแคลเซียมสูงสุด 465.5 g ต้องมีอัตราส่วนของปลาข้าวสาร: งา ร้อยละ 25 และ 5 ตามลำดับ และเมื่อนำมาวางแผนการทดลองแบบผสม (Mixture design) ของส่วนผสมหลักที่มีต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ คือ ข้าวพอง (ไรซ์เบอร์รี่) ปลาข้าวสาร : งาขาว และ ถั่วเขียวชีก ดังตารางที่ 9.3 โดยมีข้อกำหนดของปลาข้าวสาร: งาขาว คือต้องเท่ากับร้อยละ 30 ในส่วนผสมทั้งหมด และนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ โดยมีกรรมวิธีการผลิต ดังรูปที่ 9.8 นำมาวัดค่าคุณภาพทางกายภาพ เคมี และทางประสาทสัมผัส ให้ผลดังตารางที่ 9.4 และ 9.5

ตารางที่ 9.3 ส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ข้าวอบกรอบธัญพืชแต่ละสิ่งทดลอง

ปัจจัยที่ทำการศึกษา (ร้อยละ)	สิ่งทดลอง				
	A	B	C	D	E
ข้าวพอง (ไรซ์เบอร์รี่)	60	50	40	50	50
ถั่วเขียวชีก	15	25	25	15	20
ปลาข้าวสาร:งา	25	25	35	35	30

ซึ่งนำหนักของ ข้าวพอง (ไรซ์เบอร์รี่) งาขาว ปลา ถั่วเขียวชีก ให้ได้ตามอัตราส่วน



รูปที่ 9.8 กระบวนการผลิตข้าวอบกรอบเสริมแคลเซียม

ตารางที่ 9.4 คุณภาพทางกายภาพและเคมีของสิ่งทดลอง ทั้ง 5 สิ่งทดลอง

ค่าคุณภาพ	สิ่งทดลอง				
	A	B	C	D	E
ค่าสี L* ^{ns}	52.45	54.01	51.14	47.42	50.64
C* ^{ns}	18.71	22.01	21.22	19.46	20.67
Oh ^{ns}	78.83	79.48	76.71	76.18	77.55
a _w ^{ns}	0.4221 ^a	0.3885 ^b	0.3736 ^c	0.3514 ^d	0.3246 ^e
ความกรอบ	51.36 ± 11.76 ^b	37.20 ± 3.25 ^a	34.86 ± 3.23 ^a	31.42 ± 8.24 ^a	36.17 ± 2.74 ^a
ความชื้น	4.03 ± 0.2 ^a	3.23 ± 0.14 ^b	3.29 ± 0.1 ^b	2.86 ± 0.1 ^c	2.35 ± 0.1 ^d

หมายเหตุ: ^{a-e} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

^{ns} หมายถึง ค่าวิเคราะห์ข้อมูลในแนวนอนเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 9.5 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสคุณลักษณะด้านต่างๆ ของข้าวอบกรอบธัญพืชในสิ่งทดลองทั้ง 5 สิ่งทดลอง

สูตร	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความกรอบ ^{ns}	ความชอบรวม
A	5.36 ± 1.75 ^b	5.9 ± 1.44 ^b	5.73 ± 1.8 ^b	6.16 ± 1.53 ^b	6.63 ± 1.4	6.16 ± 1.41 ^b
B	5.46 ± 1.45 ^b	5.83 ± 1.46 ^b	5.8 ± 1.95 ^b	6.36 ± 1.15 ^{ab}	6.6 ± 1.16	6.56 ± 1.10 ^{ab}
C	7.13 ± 0.86 ^a	7.33 ± 0.71 ^a	6.86 ± 0.9 ^a	7.06 ± 0.86 ^a	7.3 ± 0.952	6.93 ± 0.69 ^a
D	5.96 ± 1.73 ^b	6 ± 1.38 ^b	5.4 ± 1.88 ^b	6.5 ± 1.38 ^{ab}	6.96 ± 1.44	6.36 ± 1.67 ^{ab}
E	5.56 ± 1.69 ^b	6.22 ± 1.47 ^b	5.7 ± 2.03 ^b	6.36 ± 1.84 ^{ab}	6.9 ± 1.32	6.5 ± 1.25 ^{ab}

หมายเหตุ: ^{a-c} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

^{ns} หมายถึง ค่าวิเคราะห์ข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ส่วนประกอบข้าวอบกรอบธัญพืช

ส่วนประกอบ	ร้อยละ	ปริมาณต่อซอง (กรัม)
ข้าวพอง (สีขาว)	18	1.8
ข้าวพอง (สีดำ)	18	1.8
งาขาว	10	1
ปลาข้าวสาร	18	1.8
ถั่วเขียวซีก	36	3.6



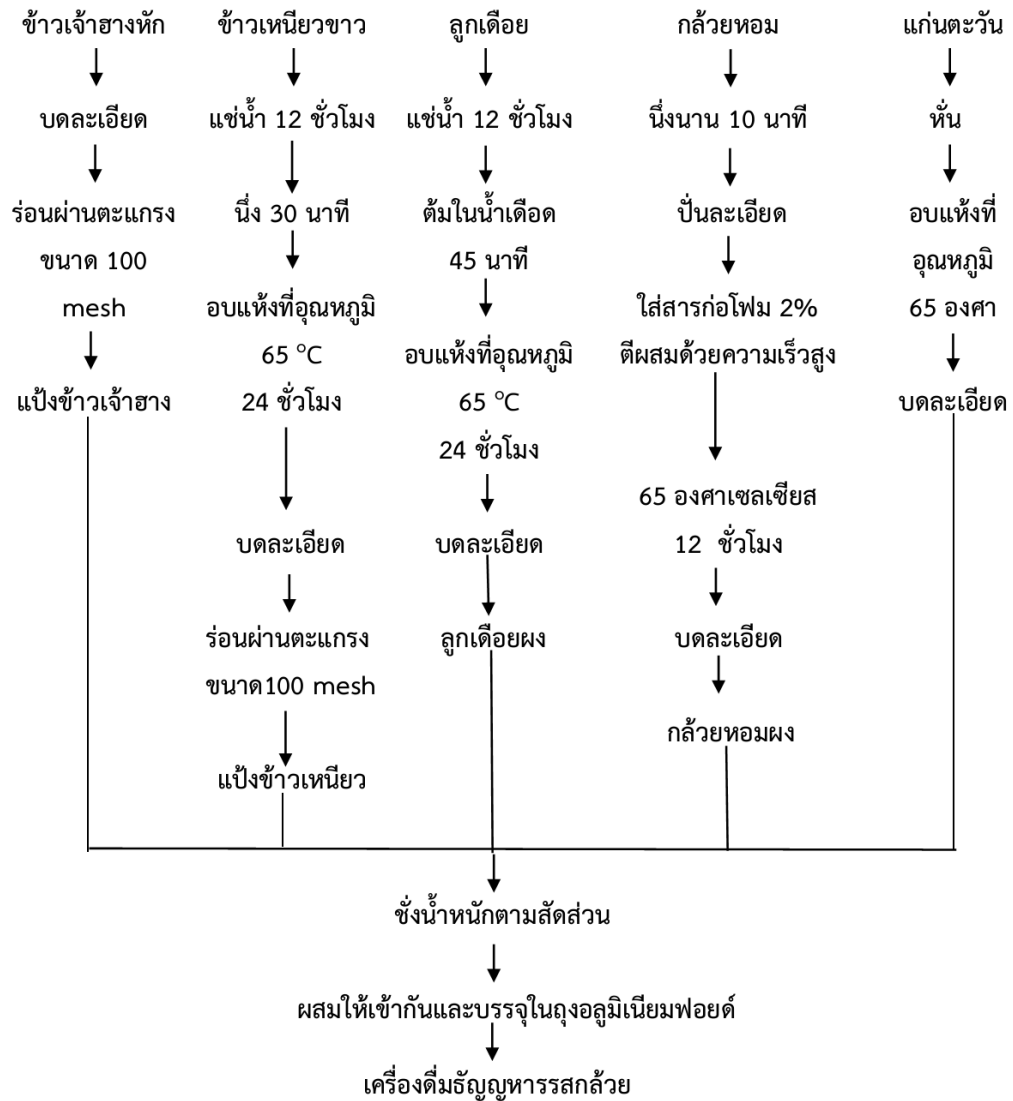
รูปที่ 9.9 ผลิตภัณฑ์ข้าวอบกรอบเสริมแคลเซียม

เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสกล้วยหอม

ส่วนประกอบเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสกล้วยหอม

ส่วนประกอบ	ร้อยละ	ปริมาณต่อซอง (กรัม)
แป้งข้าว	35	7
กล้วยหอมผง	25	5
แก่นตะวันผง	13	2.6
ครีมเทียม (Low Fat)	10	2
ลูกเด็ยผง	10	2
งาขาวบด	5	1
น้ำตาลทรายบด	2	0.4

หมายเหตุ 1 ซอง บรรจุ 10 กรัม

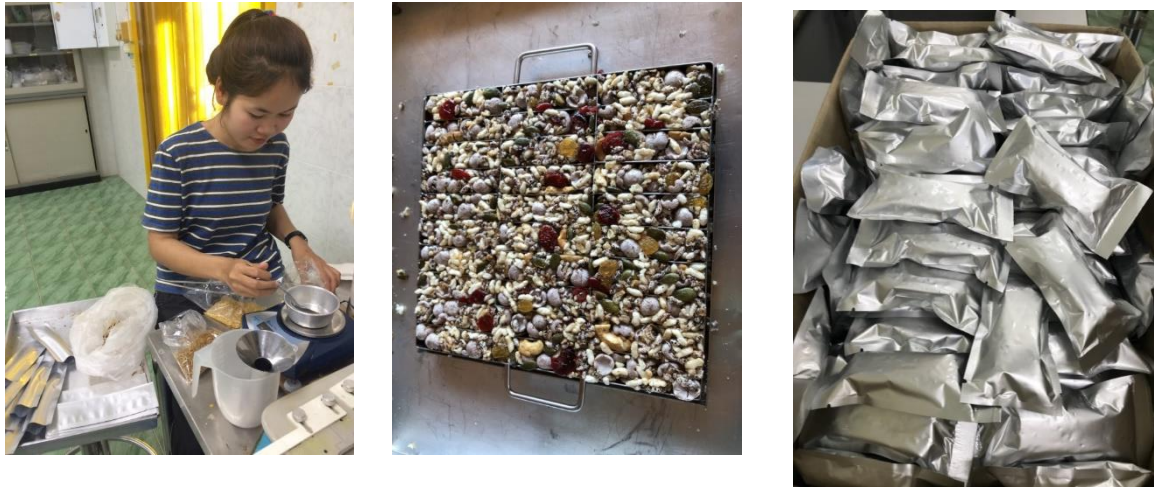


รูปที่ 9.10 กระบวนการผลิตเครื่องต้มธัญญาหารสำเร็จรูปรสกล้วยหอม



รูปที่ 11 ผลิตภัณฑ์เครื่องต้มธัญญาหารสำเร็จรูปรสกล้วยหอม

กิจกรรมที่ 3: ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค ผลิตภัณฑ์จากข้าวทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ (ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม ัญญาหารสำเร็จรูปรสกล้วยหอม ข้าวอบกรอบธัญพืช และข้าวพองอัดแท่ง)



รูปที่ 9.12 ผลิตภัณฑ์ข้าวอบกรอบธัญพืช และข้าวพองอัดแท่ง



รูปที่ 9.13 ขั้นตอนการผลิตกล้วยหอมผง (ส่วนผสมในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม ัญญาหารสำเร็จรูป)



รูปที่ 9.14 การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค จำนวน 300 คน ณ เมืองทองธานี กรุงเทพมหานคร

จากการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ข้าวคุณแม่ทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสกล้วยหอม ข้าวอบกรอบธัญพืช และ ข้าวพองอัดแท่ง (Cereal bar) ด้วยวิธีการทดสอบแบบ Central Location Test (CLT) กับผู้บริโภคจำนวน 300 คน ใช้วิธีการสุ่มแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Non-probability sampling) โดยแจกแบบสอบถามและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ แล้วให้ผู้บริโภคทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ (9-point hedonic scale) พบว่า ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบต่อคุณลักษณะด้านต่างๆ ดังตารางที่ 9.6-9.8

ตารางที่ 9.6 ข้อมูลคะแนนความชอบของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสกล้วยหอม

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบเฉลี่ย	ระดับความชอบ
กลิ่น	7.00 ±1.73	ชอบปานกลาง
รสชาติ	7.20 ±2.39	ชอบปานกลาง
ความชอบรวม	7.60 ±2.19	ชอบมาก

หมายเหตุ ตัวเลขหลังเครื่องหมาย ± คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูล

ตารางที่ 9.7 ข้อมูลคะแนนความชอบของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ข้าวอบกรอบธัญพืช

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบเฉลี่ย	ระดับความชอบ
ความกรอบ	7.62 ±0.87	ชอบมาก
รสชาติ	7.31 ±1.84	ชอบมาก
ความชอบรวม	7.54 ±1.39	ชอบมาก

หมายเหตุ ตัวเลขหลังเครื่องหมาย ± คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูล

ตารางที่ 9.8 ข้อมูลคะแนนความชอบของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ข้าวพองอัดแท่ง (Cereal bar)

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบเฉลี่ย	ระดับความชอบ
เนื้อสัมผัส	7.35 ±1.52	ชอบมาก
รสชาติ	7.48 ±1.03	ชอบมาก
ความชอบรวม	7.24 ±1.51	ชอบมาก

หมายเหตุ ตัวเลขหลังเครื่องหมาย ± คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูล

จากข้อมูลในด้านการยอมรับและตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ข้าวคุณแม่ทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ ภายหลังจากทดสอบชิม พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ยอมรับผลิตภัณฑ์ และมีความสนใจซื้อผลิตภัณฑ์แสดงดังตารางที่ 9.9-9.11 เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีรสชาติที่อร่อย รับประทานง่าย และมีประโยชน์

ตารางที่ 9.9 ข้อมูลการยอมรับและการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสกล้วยหอม

ข้อมูลการสำรวจ	ร้อยละ
การยอมรับผลิตภัณฑ์	
ยอมรับ	84.5
ไม่ยอมรับ	15.6
ความสนใจซื้อผลิตภัณฑ์	
ซื้อ	80.0
ไม่ซื้อ	20.0

ตารางที่ 9.10 ข้อมูลการยอมรับและการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ข้าวอบกรอบธัญพืช

ข้อมูลการสำรวจ	ร้อยละ
การยอมรับผลิตภัณฑ์	
ยอมรับ	86.7
ไม่ยอมรับ	13.3
ความสนใจซื้อผลิตภัณฑ์	
ซื้อ	84.5
ไม่ซื้อ	15.6

ตารางที่ 9.11 ข้อมูลการยอมรับและการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ข้าวพองอัดแท่ง (Cereal bar)

ข้อมูลการสำรวจ	ร้อยละ
การยอมรับผลิตภัณฑ์	
ยอมรับ	90.0
ไม่ยอมรับ	10.0
ความสนใจซื้อผลิตภัณฑ์	
ซื้อ	85.7
ไม่ซื้อ	14.3

กิจกรรมที่ 4: ศึกษาอายุการเก็บผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูป รสกล้วยหอม, ผลิตภัณฑ์ข้าวอบกรอบ และผลิตภัณฑ์ข้าวพองอัดแท่ง (ในสถานะเร่ง 3 อุณหภูมิ)





รูปที่ 8.15 ผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด ที่นำเข้าสู่ตูควบคุมอุณหภูมิ ที่ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส แล้วทำการสุ่มตัวอย่างมาวัดค่าทางกายภาพ เคมีและทดสอบทางประสาทสัมผัส



รูปที่ 8.16 การวัดค่าคุณภาพทางกายภาพ (a_w) ทางเคมี (TBARS)

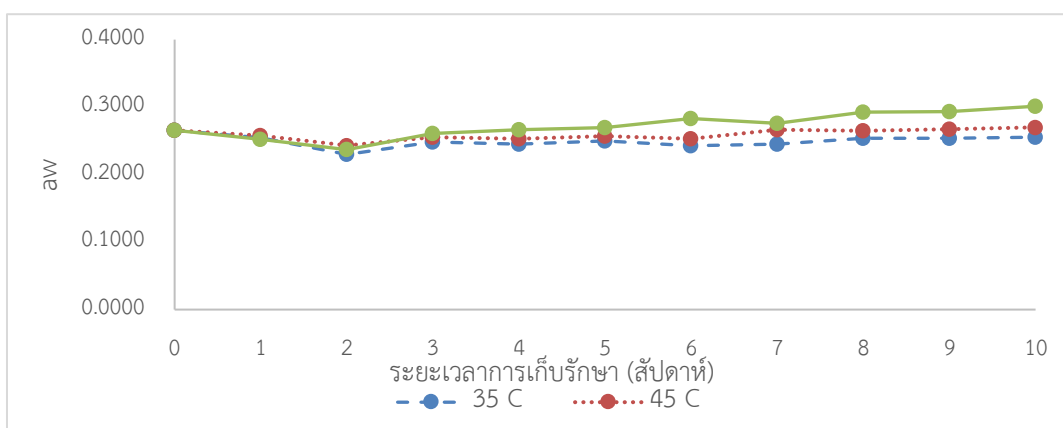
การศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ข้าวคุณแม่

ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ข้าวคุณแม่ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสกล้วยหอม ผลิตภัณฑ์ข้าวอบกรอบธัญพืช และผลิตภัณฑ์ Cereal Bar โดยเก็บผลิตภัณฑ์ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 3 ระดับ คือ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส แล้วทำการสุ่มตัวอย่างเพื่อมาวิเคราะห์ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางด้านต่าง ๆ ของแต่ละผลิตภัณฑ์ดังนี้

4.1 ผลลัพธ์เครื่องมือธัญญาหารสำเร็จรูปสกล้วยหอม

4.1.1 ปริมาณน้ำอิสระ (a_w)

จากผลการศึกษาค่า a_w ในผลิตภัณฑ์เครื่องต้มธัญญาหารสำเร็จรูปสกล้วยหอม ที่มีขนาดบรรจุ 20 กรัม ในถุงออลูมิเนียมพอยล์ ที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 3 ระดับ คือ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส แสดงผลดังรูปที่ 9.17 โดยในช่วงแรกพบว่า แนวโน้มค่า a_w มีค่าลดลง แต่ในช่วงสัปดาห์ที่ 3 ค่า a_w เริ่มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา โดยค่า a_w เริ่มต้นของผลิตภัณฑ์เครื่องต้มธัญญาหารสำเร็จรูปสกล้วยหอม เท่ากับ 0.2656 และเมื่อระยะเวลาผ่านไป 10 สัปดาห์ ค่า a_w ของผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียสมีค่าเท่ากับ 0.2557, 0.2700 และ 0.3013 ตามลำดับ (ตารางที่ 9.12)



รูปที่ 9.17 ค่า a_w ในผลิตภัณฑ์เครื่องต้มธัญญาหารสำเร็จรูปสกล้วยหอมที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 สัปดาห์

ตารางที่ 9.12 ค่า a_w ในผลิตภัณฑ์เครื่องต้มธัญญาหารสำเร็จรูปสกล้วยหอมทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 สัปดาห์

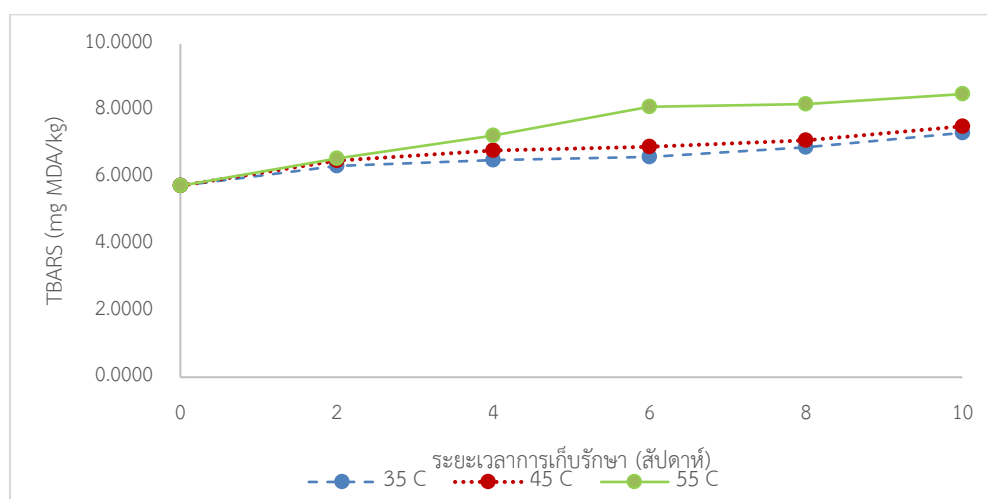
สัปดาห์	ค่า a_w		
	35°C	45 °C	55 °C
0	0.2656 ±0.00	0.2656 ±0.00	0.2656 ±0.00
1	0.2544 ±0.01	0.2574 ±0.00	0.2520 ±0.01
2	0.2299 ±0.00	0.2431 ±0.00	0.2370 ±0.00
3	0.2482 ±0.01	0.2554 ±0.00	0.2606 ±0.00
4	0.2453 ±0.00	0.2533 ±0.00	0.2662 ±0.01
5	0.2498 ±0.01	0.2571 ±0.00	0.2699 ±0.00
6	0.2429 ±0.01	0.2529 ±0.00	0.2830 ±0.00
7	0.2450 ±0.00	0.2666 ±0.00	0.2761 ±0.00
8	0.2540 ±0.00	0.2653 ±0.00	0.2928 ±0.00
9	0.2536 ±0.01	0.2669 ±0.00	0.2931 ±0.00
10	0.2557 ±0.00	0.2700 ±0.00	0.3013 ±0.00

หมายเหตุ ตัวเลขหลังเครื่องหมาย ± คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูล

4.1.2 ค่ากรดไทโอบาบิวทริก (Thiobarbituric acid-reactive substance; TBARS)

การวิเคราะห์ค่า TBARS เป็นวิธีหนึ่งที่ยอมรับใช้ในการติดตามกระบวนการเกิดออกซิเดชันของไขมันและน้ำมัน (Gray, 1978) โดยเป็นการวัดการเพิ่มขึ้นของสารสีแดงที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่าง 2-thiobarbituric acid (TBA) และ Malonaldehyde ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ขั้นทุติภูมิที่เกิดจากปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมัน โดยแสดงให้เห็นถึงปริมาณของสารประกอบที่ระเหยได้จากปฏิกิริยา หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นดัชนีที่ใช้ติดตามระดับการเกิดกลิ่นหืนในผลิตภัณฑ์ (Pearson, 1976)

จากผลการวิเคราะห์ พบว่า ค่า TBARS ของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสกล้วยหอมมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อเก็บรักษาไว้ที่ระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 9.18 โดยค่า TBARS เริ่มต้นของผลิตภัณฑ์มีค่าเท่ากับ 5.74 mg MDA/ kg Sample ซึ่งค่า TBARS ของตัวอย่างที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียสมีอัตราการเพิ่มขึ้นของค่า TBARS สูงกว่าที่ 35 และ 45 องศาเซลเซียส เนื่องจากอุณหภูมิเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาให้เกิด Malonaldehyde การเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูงปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมันจึงเกิดได้เร็วกว่าที่อุณหภูมิต่ำ (Raharjo and Sofos, 1993) ค่า TBARS ของผลิตภัณฑ์สูงสุดในสัปดาห์ที่ 10 โดยผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส มีค่า TBARS เท่ากับ 7.33, 7.53 และ 8.49 mg MDA/kg ตามลำดับ (ตารางที่ 9.13)



รูปที่ 9.18 การเปลี่ยนแปลงค่า TBARS ของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสกล้วยหอมที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 สัปดาห์

ตารางที่ 9.13 ค่า TBARS ของผลิตภัณฑ์ถั่ว Double bean ที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 สัปดาห์

สัปดาห์	ค่า TBARS (mg MDA/kg)		
	35°C	45 °C	55 °C
0	5.74 ±0.24	5.74 ±0.24	5.74 ±0.24
2	6.33 ±0.07	6.49 ±0.07	6.55 ±0.10
4	6.52 ±0.07	6.79 ±0.17	7.25 ±0.11
6	6.62 ±0.28	6.92 ±0.14	8.11 ±0.07
8	6.90 ±0.12	7.10 ±0.08	8.20 ±0.15
10	7.33 ±0.24	7.53 ±0.14	8.49 ±0.33

หมายเหตุ ตัวเลขหลังเครื่องหมาย ± คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูล

4.1.3 ค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ทำการทดสอบความชอบและการยอมรับของผู้บริโภค โดยทดสอบคุณภาพความชอบด้านกลิ่น รสชาติรวม และความชอบรวม ของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสกล้วยหอม ที่เก็บรักษาในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 3 ระดับ ได้แก่ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ พบว่าคะแนนความชอบด้านกลิ่น รสชาติรวม และความชอบรวมมีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษา แสดงดังตารางที่ 13-15 โดย พบว่า ในสัปดาห์ 10 ของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสกล้วยหอมที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 45°C (ตารางที่ 9.15) และในสัปดาห์ที่ 9 และ 10 ของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสกล้วยหอมที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 55°C (ตารางที่ 9.16) ผู้ทดสอบส่วนใหญ่ไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีการเปลี่ยนสีอย่างชัดเจน โดยสีมีความเข้มขึ้นและมีความเป็นสีน้ำตาลเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 9.14 ค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสกล้วยหอมที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35°C

สัปดาห์ที่	คะแนนความชอบ (9-point hedonic scale)			ร้อยละ	
	กลิ่น ^{ns}	รสชาติ ^{ns}	ความชอบรวม ^{ns}	พบกลิ่นไม่พึงประสงค์	ไม่ยอมรับ
0	6.56 ±0.73	6.78 ±1.09	6.56 ±1.42	0	0
1	6.50 ±1.08	6.60 ±0.84	6.80 ±0.79	0	0
2	6.40 ±1.71	6.70 ±0.95	6.90 ±0.88	0	0
3	6.56 ±0.53	6.44 ±1.13	6.56 ±1.24	0	0
4	6.30 ±1.64	6.30 ±1.70	6.50 ±1.43	0	0
5	6.44 ±1.13	6.56 ±0.73	6.56 ±0.53	0	0
6	6.40 ±1.43	6.40 ±1.17	6.50 ±1.27	0	0
7	6.50 ±0.97	6.50 ±0.71	6.50 ±0.53	0	0
8	6.43 ±0.53	6.57 ±0.79	6.57 ±0.53	0	0
9	6.10 ±0.88	6.50 ±0.71	6.40 ±0.84	0	0
10	5.75 ±1.28	6.00 ±1.41	6.00 ±1.41	0	0

หมายเหตุ ตัวเลขหลังเครื่องหมาย ± คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูล

ตารางที่ 9.15 ค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสกล้วยหอมที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 45°C

สัปดาห์ที่	คะแนนความชอบ (9-point hedonic scale)			ร้อยละ	
	กลิ่น ^{ns}	รสชาติ ^{ns}	ความชอบรวม ^{ns}	พบกลิ่นไม่พึงประสงค์	ไม่ยอมรับ
0	6.56 ±0.73	6.78 ±1.09	6.56 ±1.42	0	0
1	6.80 ±0.79	6.60 ±1.35	6.80 ±1.03	0	0
2	6.40 ±1.71	6.70 ±0.67	6.90 ±0.74	0	0
3	6.67 ±0.71	6.67 ±0.87	6.67 ±0.87	0	0
4	6.60 ±1.35	6.60 ±1.71	6.50 ±1.65	0	0
5	6.44 ±1.24	6.33 ±1.12	6.33 ±1.12	0	0
6	6.00 ±1.33	6.50 ±0.85	6.50 ±0.53	0	0
7	6.30 ±1.25	6.30 ±1.34	6.30 ±1.64	0	0
8	6.29 ±1.11	6.29 ±1.11	6.29 ±1.11	0	0
9	6.00 ±0.94	6.30 ±0.95	6.20 ±0.79	0	0
10	5.67 ±0.52	5.67 ±0.52	5.67 ±0.52	0	50*

หมายเหตุ ตัวเลขหลังเครื่องหมาย ± คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูล

* ผู้บริโภคไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงสีของผลิตภัณฑ์อย่างชัดเจน

ตารางที่ 9.16 ค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสกล้วยหอมที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 55°C

สัปดาห์ ที่	คะแนนความชอบ (9-point hedonic scale)			ร้อยละ	
	กลิ่น ^{ns}	รสชาติ	ความชอบรวม ^{ns}	พบกลิ่นไม่พึงประสงค์	ไม่ยอมรับ
0	6.56 ±0.73	6.78 ±1.09	6.56 ±1.42	0	0
1	6.50 ±1.08	6.70 ±0.95	6.50 ±0.85	0	0
2	6.50 ±1.35	6.50 ±1.43	6.50 ±1.43	0	0
3	6.44 ±0.88	6.56 ±1.42	6.44 ±1.51	0	0
4	6.30 ±1.34	6.40 ±1.35	6.30 ±1.34	0	0
5	6.33 ±1.22	6.22 ±0.67	6.22 ±0.44	0	0
6	6.40 ±1.07	6.50 ±0.97	6.40 ±0.97	0	0
7	6.20 ±0.92	6.40 ±1.26	6.40 ±1.07	0	0
8	6.14 ±1.57	6.29 ±1.50	6.14 ±1.46	0	0
9	5.67 ±1.32	5.67 ±1.50	5.67 ±1.50	0	60*
10	5.40 ±1.34	5.20 ±1.30	5.40 ±1.34	0	100*

หมายเหตุ ตัวเลขหลังเครื่องหมาย ± คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูล

* ผู้บริโภคไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงสีของผลิตภัณฑ์อย่างชัดเจน

4.1.4 การทำนายอายุการเก็บ

การศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์อาหารโดยวิธี Q_{10} เป็นหนึ่งในวิธีที่นิยมใช้ประมาณอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์อาหารในกรณีที่มีการศึกษามากกว่า 1 อุณหภูมิ คือการศึกษาสัดส่วนของอัตราเร็วของปฏิกิริยาการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์อาหารที่เกิดขึ้นเมื่ออุณหภูมิต่างกัน 10 องศาเซลเซียส โดยจากการศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสกล้วยหอม พบว่า ดัชนีวัดคุณภาพของอายุการเก็บสำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสกล้วยหอมที่ทำให้ผู้ทดสอบไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์คือการเปลี่ยนแปลงของสีผลิตภัณฑ์ที่มีสีเข้มขึ้นและมีความเป็นสีน้ำตาลขึ้นอย่างชัดเจน โดยพบว่าผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 45 และ 55 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บ 70 และ 63 วัน ตามลำดับ

$$\text{จากสมการ } Q_{10} = \frac{\text{อายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส (วัน)}}{\text{อายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส (วัน)}}$$

$$= 70/63$$

$$= 1.11$$

$$\text{จากสมการ } Q_1 = Q_{10}^{0.1}$$

$$= 1.11^{0.1}$$

$$= 1.0106$$

$$\text{จากสมการ } Q_1^{\Delta T} = \frac{\text{อายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ } T_1 \text{ องศาเซลเซียส (วัน)}}{\text{อายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ } T_2 \text{ องศาเซลเซียส (วัน)}}$$

อายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ T_2 องศาเซลเซียส (วัน)

ทำนายอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส

$$Q_1^{(55-30)} = \frac{\text{อายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส (วัน)}}{\text{อายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส (วัน)}}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น อายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส} &= 1.0106^{(55-30)} * 63 \\ &= 82 \text{ วัน} \end{aligned}$$

ดังนั้นจึงสามารถทำนายอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิต่าง ๆ ได้ดังตารางที่ 9.17 พบว่าผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสกล้วยหอมที่บรรจุในซองอลูมิเนียมพอยล์ขนาดบรรจุ 20 กรัม ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิห้องปกติของประเทศไทย และ 40 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิสูงสุดโดยประมาณที่ใช้เก็บรักษาผลิตภัณฑ์ในโกดังสินค้าหรือระหว่างการจัดส่งในช่วงฤดูร้อนของประเทศไทย มีอายุการเก็บรักษานาน 82 และ 70 วันตามลำดับ

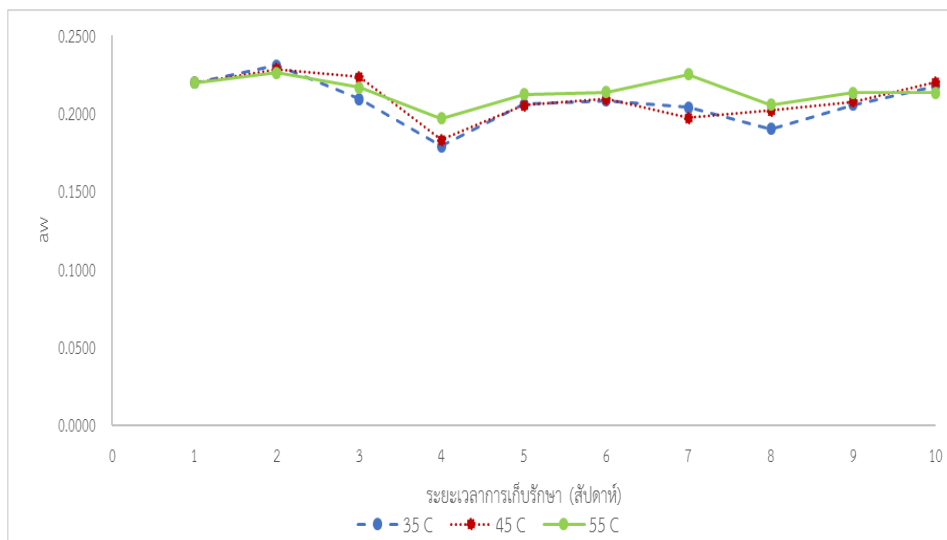
ตารางที่ 9.17 อายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสกล้วยหอมที่อุณหภูมิต่างๆ

ตัวอย่าง	อายุการเก็บรักษา (วัน)				
	15°C	25°C	30°C	35°C	40°C
เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสกล้วยหอม	96	87	82	78	74

4.2 ผลิตภัณฑ์ข้าวอบกรอบธัญพืช

4.2.1 ปริมาณน้ำอิสระ (a_w)

จากผลการศึกษาค่า a_w ในผลิตภัณฑ์ข้าวอบกรอบธัญพืชที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 3 ระดับ ได้แก่ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส แสดงผลดังรูปที่ 9.19 โดยในช่วงแรก พบว่า ค่า a_w มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยแล้วลดลงในช่วงสัปดาห์ที่ 2-4 จากนั้นหลังจากสัปดาห์ที่ 4 ค่า a_w ของผลิตภัณฑ์เริ่มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตามระยะเวลาการเก็บรักษา โดยค่า a_w เริ่มต้นของผลิตภัณฑ์ข้าวอบกรอบธัญพืช เท่ากับ 0.2196 และเมื่อระยะเวลาผ่านไป 10 สัปดาห์ ค่า a_w ของผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียสมีค่าเท่ากับ 0.2226, 0.2118 และ 0.2234 ตามลำดับ (ตารางที่ 9.18)



รูปที่ 9.19 การเปลี่ยนแปลงค่า a_w ในผลิตภัณฑ์ข้าวอบกรอบธัญพืชที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 สัปดาห์

ตารางที่ 9.18 ค่า a_w ในผลิตภัณฑ์ข้าวอบกรอบธัญพืชที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 สัปดาห์

สัปดาห์	ค่า a_w		
	35°C	45 °C	55 °C
0	0.2196 ±0.01	0.2196 ±0.01	0.2196 ±0.01
1	0.2306 ±0.01	0.2281 ±0.00	0.2258 ±0.00
2	0.2091 ±0.02	0.2232 ±0.01	0.2165 ±0.01
3	0.1790 ±0.00	0.1829 ±0.00	0.1968 ±0.00
4	0.2056 ±0.00	0.2050 ±0.01	0.2120 ±0.01
5	0.2080 ±0.01	0.2092 ±0.01	0.2134 ±0.00
6	0.2036 ±0.00	0.1969 ±0.01	0.2248 ±0.01
7	0.1900 ±0.01	0.2018 ±0.01	0.2053 ±0.00
8	0.2053 ±0.01	0.2072 ±0.00	0.2131 ±0.00
9	0.2176 ±0.00	0.2197 ±0.01	0.2130 ±0.01
10	0.2226 ±0.00	0.2118 ±0.00	0.2234 ±0.01

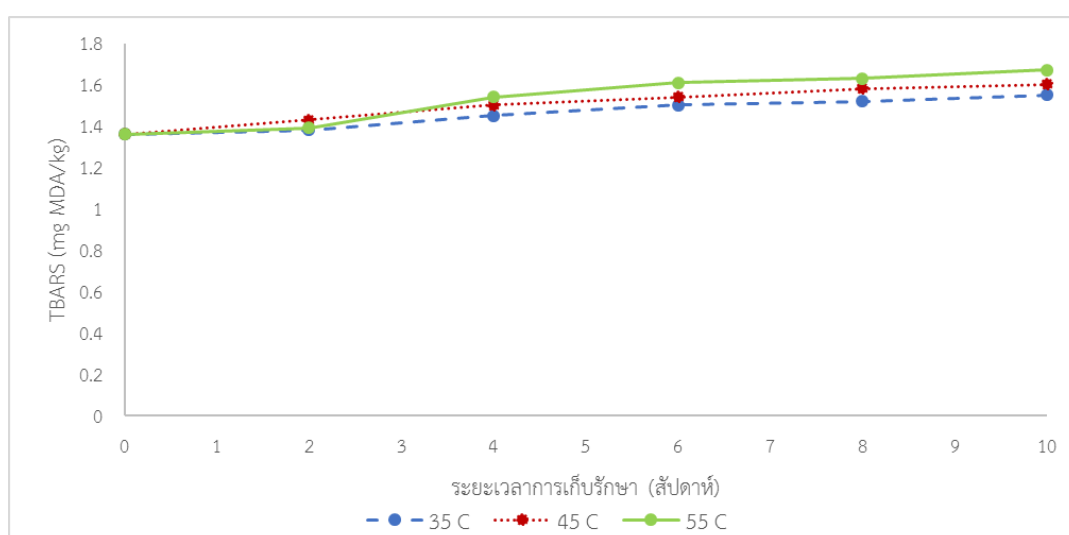
หมายเหตุ ตัวเลขหลังเครื่องหมาย \pm คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูล

4.2.2 ค่ากรดไทโอบาบิวทริก (Thiobarbituric acid-reactive substance; TBARS)

การวิเคราะห์ค่า TBARS เป็นวิธีหนึ่งที่ยอมรับใช้ในการติดตามกระบวนการเกิดออกซิเดชันของไขมันและน้ำมัน (Gray, 1978) โดยเป็นการวัดการเพิ่มขึ้นของสารสีแดงที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่าง 2-thiobarbituric acid (TBA) และ Malonaldehyde ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ขั้นทุติภูมิที่เกิดจากปฏิกิริยา

ออกซิเดชันของไขมัน โดยแสดงให้เห็นถึงปริมาณของสารประกอบที่ระเหยได้จากปฏิกิริยา หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นดัชนีที่ใช้ติดตามระดับการเกิดกลิ่นหืนในผลิตภัณฑ์ (Pearson, 1976)

จากผลการวิเคราะห์ พบว่า ค่า TBARS ของผลิตภัณฑ์ข้าวอบกรอบธัญพืชมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อเก็บรักษาไว้ที่ระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 9.20 โดยค่า TBARS เริ่มต้นของผลิตภัณฑ์มีค่าเท่ากับ 1.36 mg MDA/ kg Sample ซึ่งค่า TBARS ของตัวอย่างที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียสมีอัตราการเพิ่มขึ้นของค่า TBARS สูงกว่าที่ 35 และ 45 องศาเซลเซียส เนื่องจากอุณหภูมิเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาให้เกิด Malonaldehyde การเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูงปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมันจึงเกิดได้เร็วกว่าที่อุณหภูมิต่ำ (Raharjo and Sofos, 1993) ค่า TBARS ของผลิตภัณฑ์สูงสุดในสัปดาห์ที่ 10 โดยผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส มีค่า TBARS เท่ากับ 1.55, 1.60 และ 1.67 mg MDA/kg ตามลำดับ (ตารางที่ 9.19)



รูปที่ 9.20 การเปลี่ยนแปลงค่า TBARS ของข้าวอบกรอบธัญพืชที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 สัปดาห์

ตารางที่ 9.19 ค่า TBARS ของข้าวอบกรอบธัญพืชที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 สัปดาห์

สัปดาห์	ค่า TBARS (mg MDA/kg)		
	35°C	45 °C	55 °C
0	1.36 ±0.01	1.36 ±0.01	1.36 ±0.01
2	1.38 ±0.04	1.43 ±0.03	1.39 ±0.03
4	1.45 ±0.02	1.50 ±0.01	1.54 ±0.01
6	1.50 ±0.01	1.54 ±0.10	1.61 ±0.04
8	1.52 ±0.23	1.58 ±0.20	1.63 ±0.17
10	1.55 ±0.13	1.60 ±0.02	1.67 ±0.07

หมายเหตุ ตัวเลขหลังเครื่องหมาย ± คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูล

4.2.3 ค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ทำการทดสอบความชอบและการยอมรับของผู้บริโภค โดยทดสอบคุณภาพความชอบด้านกลิ่น ความกรอบ และความชอบรวม ของผู้บริโภคที่มีต่อข้าวอบกรอบธัญพืชที่เก็บรักษาในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 3 ระดับ ได้แก่ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ พบว่าคะแนนความชอบด้านกลิ่น ความกรอบ และความชอบรวมมีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษา แสดงดังตารางที่ 9.20-9.22

ตารางที่ 9.20 ค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของข้าวอบกรอบธัญพืชที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35°C

สัปดาห์ที่	คะแนนความชอบ (9-point hedonic scale)			ร้อยละ	
	กลิ่น ^{ns}	ความกรอบ ^{ns}	ความชอบรวม ^{ns}	พบกลิ่นไม่พึงประสงค์	ไม่ยอมรับ
0	6.67 ±0.87	7.44 ±1.13	7.11 ±1.05	0	0
1	6.67 ±0.71	7.44 ±0.88	7.11 ±0.60	0	0
2	6.63 ±0.52	7.13 ±0.83	6.88 ±0.64	0	0
3	6.57 ±0.79	7.14 ±1.07	6.71 ±0.95	0	0
4	6.40 ±0.84	6.90 ±0.88	6.70 ±0.82	0	0
5	6.38 ±0.92	6.88 ±0.64	6.75 ±0.46	0	0
6	6.00 ±1.15	6.60 ±0.84	6.30 ±0.95	0	0
7	5.70 ±1.57	6.70 ±0.95	6.20 ±1.40	0	0
8	5.89 ±0.78	6.56 ±0.88	6.33 ±0.87	0	0
9	5.90 ±0.88	6.50 ±0.85	6.30 ±1.06	0	0
10	5.57 ±1.51	6.43 ±1.27	6.14 ±1.21	0	0

หมายเหตุ ^{ns} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละชุดในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)
ตัวเลขหลังเครื่องหมาย \pm คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูล

ตารางที่ 9.21 ค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของข้าวอบกรอบธัญพืชที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 45°C

สัปดาห์ที่	คะแนนความชอบ (9-point hedonic scale)			ร้อยละ	
	กลิ่น	ความกรอบ	ความชอบรวม	พบกลิ่นไม่พึงประสงค์	ไม่ยอมรับ
0	6.67 ± 0.87 ^a	7.44 ± 1.13 ^a	7.11 ± 1.05 ^a	0	0
1	6.56 ± 1.13 ^a	7.22 ± 0.67 ^{ab}	6.67 ± 1.12 ^{ab}	0	0
2	6.25 ± 1.04 ^{ab}	6.63 ± 0.74 ^{abc}	6.38 ± 0.74 ^{abc}	0	0
3	6.14 ± 1.95 ^{ab}	6.57 ± 1.40 ^{abc}	6.29 ± 1.70 ^{abc}	0	0
4	6.10 ± 0.99 ^{ab}	6.50 ± 0.97 ^{abc}	6.40 ± 0.84 ^{abc}	0	0
5	6.13 ± 0.35 ^{ab}	6.50 ± 0.93 ^{abc}	5.75 ± 0.71 ^{ab}	10	0
6	5.40 ± 1.17 ^{ab}	6.40 ± 1.07 ^{abc}	6.10 ± 0.88 ^{abc}	10	10
7	5.50 ± 1.43 ^{ab}	6.00 ± 1.76 ^{bc}	6.00 ± 1.49 ^{abc}	10	10
8	5.11 ± 1.36 ^b	5.67 ± 1.58 ^b	5.33 ± 1.58 ^c	20	20
9	5.00 ± 1.49 ^b	5.70 ± 1.16 ^b	5.20 ± 1.40 ^c	30	20
10	5.00 ± 1.00 ^b	5.71 ± 1.25 ^b	5.14 ± 1.07 ^c	30	30

หมายเหตุ ^{a-c} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละชุดในแนวตั้งที่มีตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตัวเลขหลังเครื่องหมาย \pm คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูล

ตารางที่ 9.22 ค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของข้าวอบกรอบธัญพืชที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 55°C

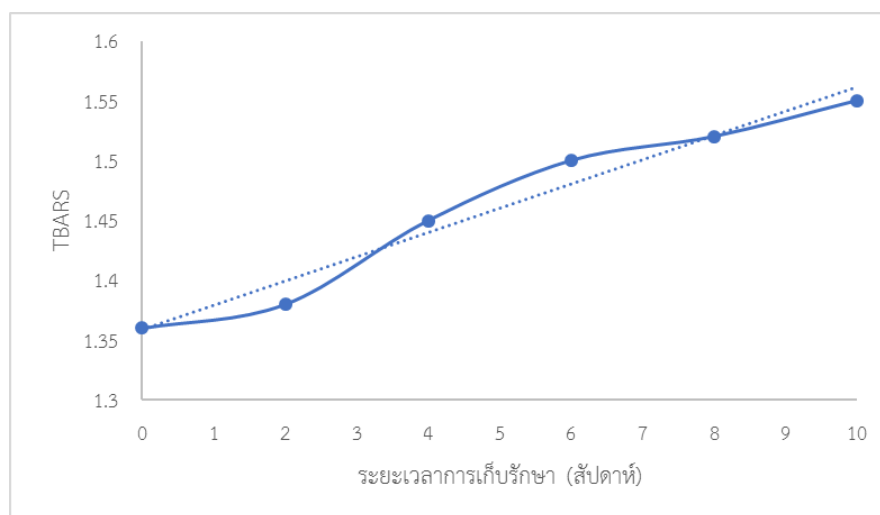
สัปดาห์ที่	คะแนนความชอบ (9-point hedonic scale)			ร้อยละ	
	กลิ่น	ความกรอบ	ความชอบรวม	พบกลิ่นไม่พึงประสงค์	ไม่ยอมรับ
0	6.67 ± 0.87 ^a	7.44 ± 1.13 ^a	7.11 ± 1.05 ^a	0	0
1	6.33 ± 1.22 ^{ab}	7.33 ± 0.71 ^a	6.78 ± 1.20 ^{ab}	0	0
2	5.50 ± 1.41 ^{ab}	6.38 ± 1.51 ^{ab}	6.00 ± 1.69 ^{abc}	0	0
3	5.57 ± 0.53 ^{ab}	6.29 ± 1.11 ^{abc}	5.86 ± 0.90 ^{abc}	0	0
4	5.20 ± 1.81 ^{bc}	6.40 ± 0.97 ^{ab}	5.30 ± 2.08 ^c	10	0
5	5.25 ± 0.71 ^{bc}	6.25 ± 1.04 ^{abc}	5.38 ± 0.52 ^{bc}	20	20
6	5.40 ± 1.35 ^{abc}	6.20 ± 1.23 ^{abc}	5.30 ± 1.42 ^c	20	20
7	5.40 ± 0.84 ^{abc}	6.00 ± 1.05 ^{bc}	5.50 ± 0.71 ^{bc}	20	20
8	5.22 ± 1.30 ^{bc}	6.00 ± 1.58 ^{bc}	5.22 ± 1.39 ^c	30	20
9	5.00 ± 0.94 ^{bc}	5.80 ± 1.03 ^{bc}	5.10 ± 0.88 ^c	40	40
10	4.14 ± 1.46 ^c	5.00 ± 1.63 ^c	4.57 ± 1.62 ^c	60	60

หมายเหตุ ^{a-c} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละชุดในแนวตั้งที่มีตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

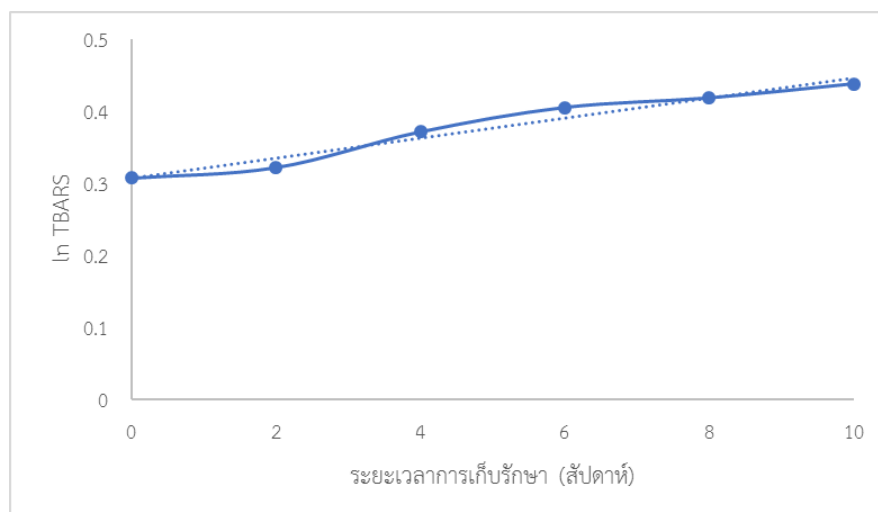
ตัวเลขหลังเครื่องหมาย \pm คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูล

4.2.4 การทำนายอายุการเก็บ

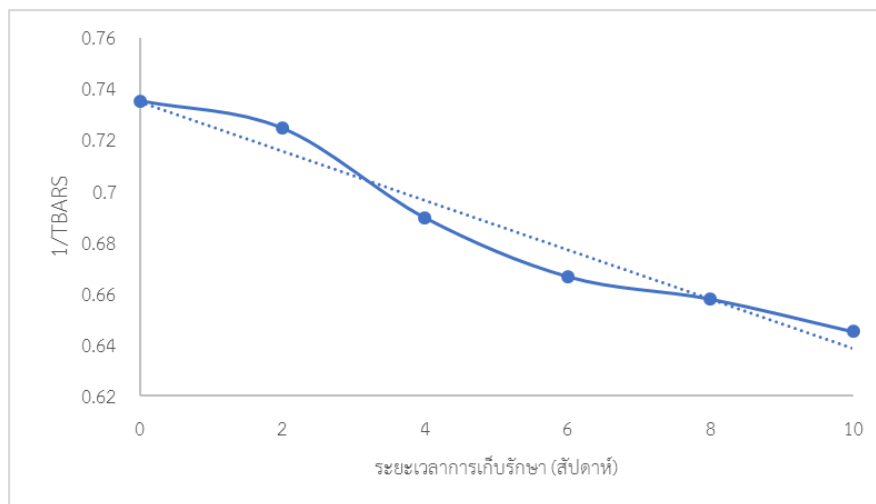
จากการวิเคราะห์ค่า TBARS ซึ่งเป็นดัชนีแสดงถึงคุณภาพทางด้านกลิ่นหืนของผลิตภัณฑ์อาหาร ซึ่งการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาทางเคมีของสารประกอบเหล่านี้ดำเนินไปเรื่อยๆ โดยสัมพันธ์กับความเร็ว อัตรา และจลนพลศาสตร์ (Kinetic) ของปฏิกิริยา (กิริตินาฏ, 2553) ซึ่งความสัมพันธ์ของจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาจะทำให้สามารถเปรียบเทียบอัตราของปฏิกิริยาของตัวอย่างได้ โดยการนำข้อมูลมาสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารที่เกิดขึ้นกับเวลา เพื่อหาอันดับของปฏิกิริยา โดยจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่า TBARS กับระยะเวลาการเก็บรักษา แสดงดังรูปที่ 9.21-9.23 พบว่าการเปลี่ยนแปลงค่า TBARS เป็นปฏิกิริยาอันดับ 0 เนื่องจากกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง TBARS กับระยะเวลาการเก็บรักษา (t) ได้กราฟเส้นตรงที่มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) สูงที่สุด (ตารางที่ 22) ซึ่งสอดคล้องกับ Labuza and Riboh (1982) ที่กล่าวว่า ปฏิกิริยาการเสื่อมเสียในอาหารส่วนใหญ่จัดเป็นปฏิกิริยาอันดับศูนย์หรือหนึ่ง และสามารถใช้ในการทำนายอายุการเก็บรักษา โดยมีความชันของกราฟเป็นค่าคงที่ของอัตราปฏิกิริยา (Reaction rate constant; k) ซึ่งค่า k ของผลิตภัณฑ์ข้าวอบกรอบธัญพืชที่อุณหภูมิการเก็บรักษาต่างๆ แสดงดังตารางที่ 9.23



(ก)

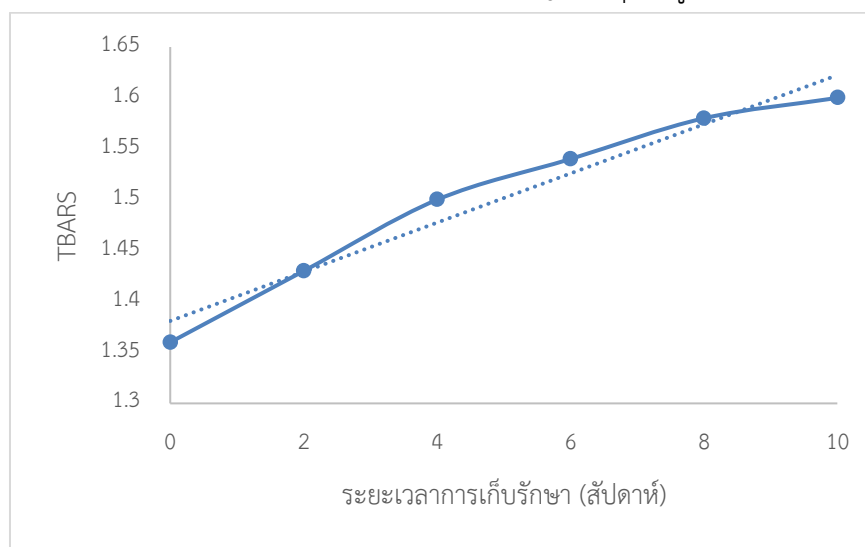


(ข)

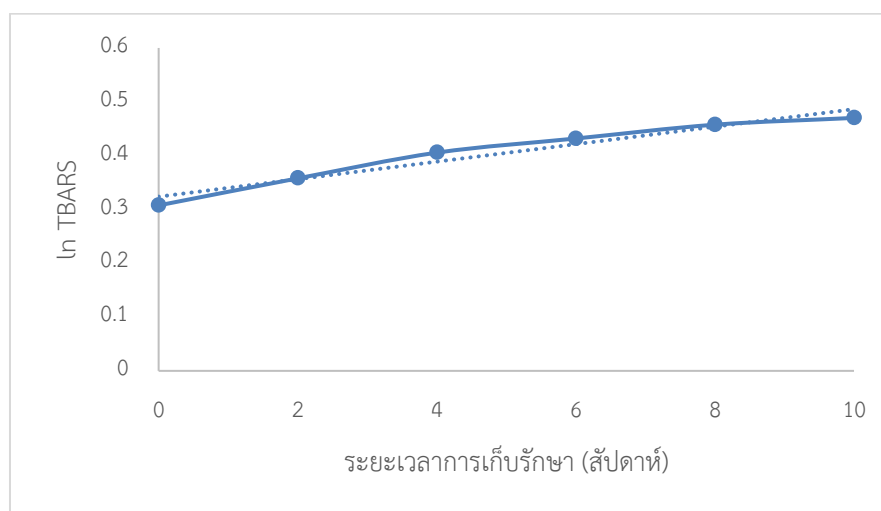


(ค)

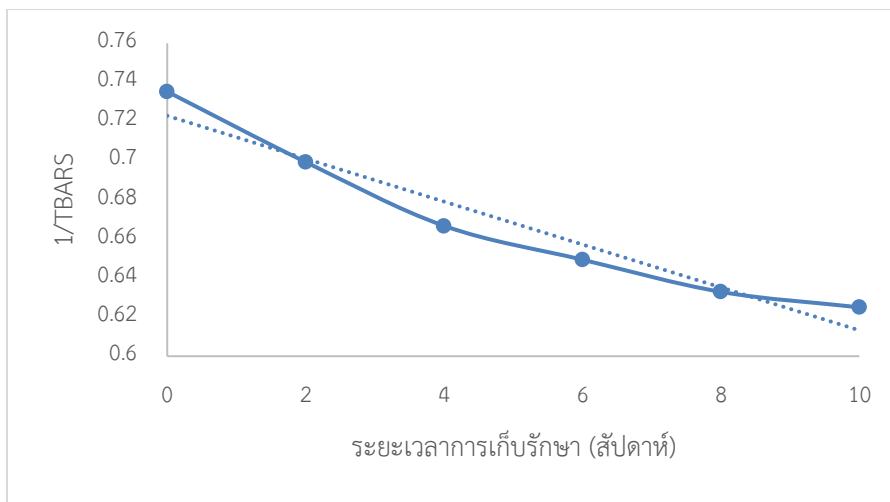
รูปที่ 9.21 ปฏิกริยาอันดับศูนย์ (ก) ปฏิกริยาอันดับหนึ่ง (ข) และปฏิกริยาอันดับสอง (ค) ของการเปลี่ยนแปลงค่า TBARS ผลิตภัณฑ์ข้าวอบกรอบธัญพืชที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส



(ก)

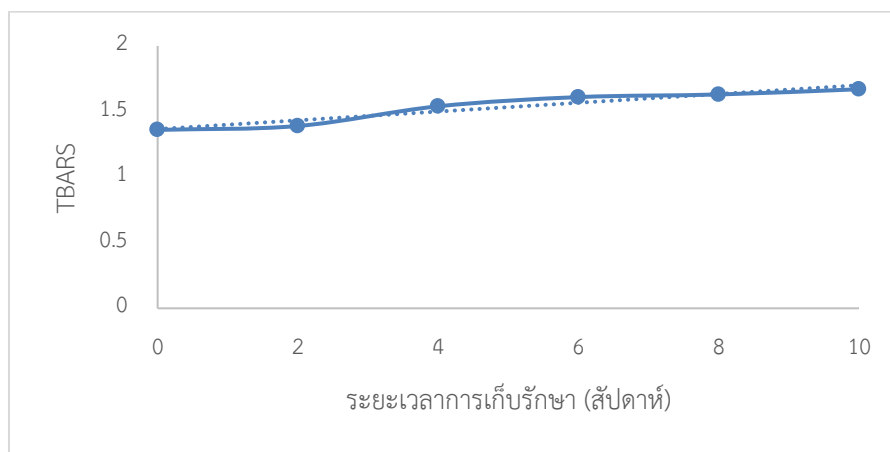


(ข)

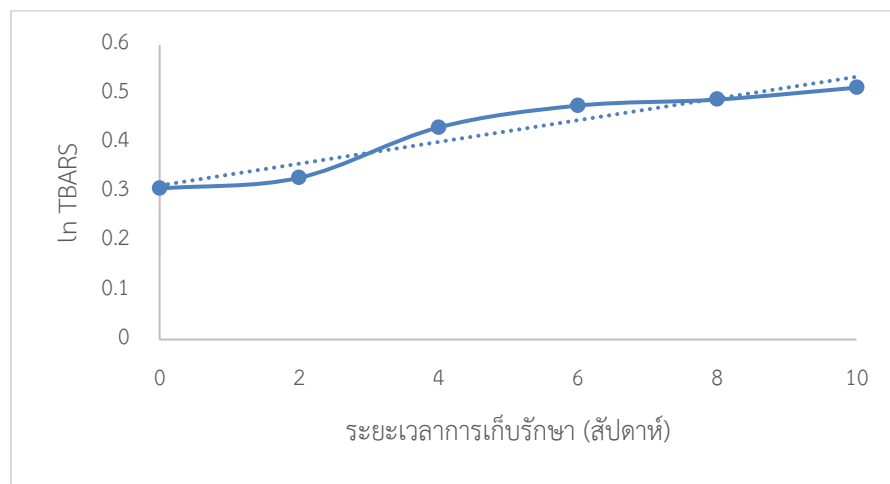


(ค)

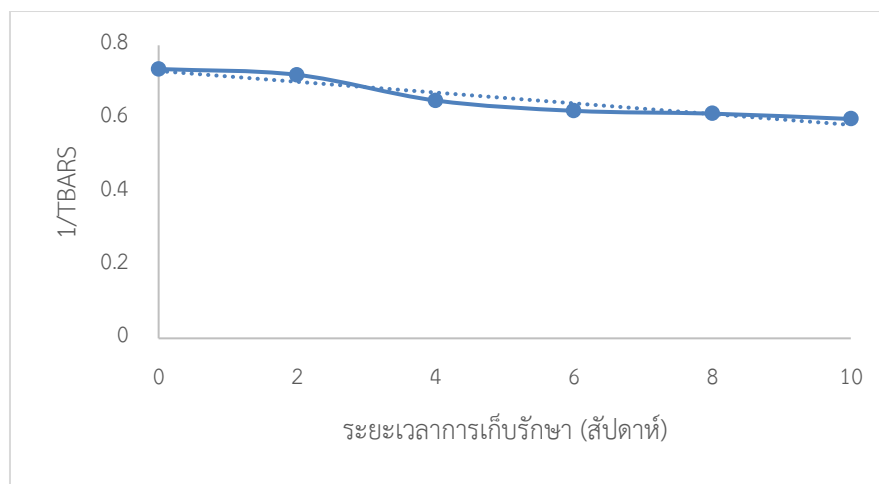
รูปที่ 9.22 ปฏิกริยาอันดับศูนย์ (ก) ปฏิกริยาอันดับหนึ่ง (ข) และปฏิกริยาอันดับสอง (ค) ของการเปลี่ยนแปลงค่า TBARS ผลิตภัณฑ์ข้าวอบกรอบธัญพืชที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส



(ก)



(ข)



(ค)

รูปที่ 9.24 ปฏิกริยาอันดับศูนย์ (ก) ปฏิกริยาอันดับหนึ่ง (ข) และปฏิกริยาอันดับสอง (ค) ของการเปลี่ยนแปลงค่า TBARS ผลิตภัณฑ์ข้าวอบกรอบธัญพืชที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 9.23 ค่า R-square แต่ละอันดับปฏิกริยาของการเปลี่ยนแปลงค่า TBARS ระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ข้าวอบกรอบธัญพืชที่อุณหภูมิต่าง ๆ

อันดับของปฏิกริยา	R-square		
	35°C	45 °C	55 °C
ปฏิกริยาอันดับศูนย์	0.9666	0.9629	0.9588
ปฏิกริยาอันดับหนึ่ง	0.9604	0.9519	0.9426
ปฏิกริยาอันดับสอง	0.9253	0.9167	0.9076

ตารางที่ 9.24 ค่าคงที่ของอัตราปฏิกริยาอันดับหนึ่ง (k) ของการเปลี่ยนแปลงค่า TBARS ระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ข้าวอบกรอบธัญพืชที่อุณหภูมิต่าง ๆ

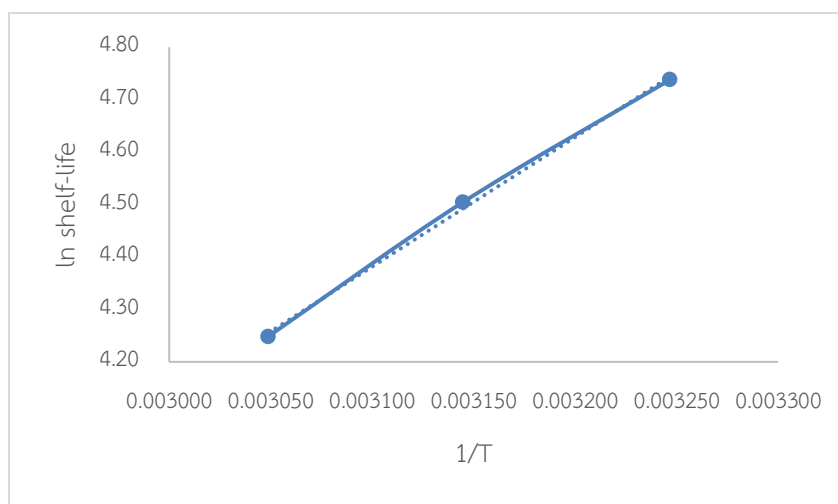
ตัวอย่าง	ค่าคงที่ของอัตราปฏิกริยา (k) (mg MDA/kg/week)		
	35°C	45 °C	55 °C
ผลิตภัณฑ์ข้าวอบกรอบธัญพืช	0.019	0.024	0.031

จากตารางที่ 9.24 พบว่าเมื่ออุณหภูมิในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ค่าคงที่ของอัตราปฏิกริยา (k) จะมีค่าเพิ่มขึ้น เนื่องจากอุณหภูมิที่สูงขึ้นส่งผลให้เกิดการเร่งปฏิกริยาออกซิเดชันของไขมันทำให้ปฏิกริยาเกิดได้ดีกว่าที่อุณหภูมิต่ำ เมื่อนำค่า k มาแทนค่าในสมการของปฏิกริยาอันดับที่ศูนย์ ($t = (C_{final} - C_0)/k$) และใช้เกณฑ์ที่ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบในด้านกลิ่นไม่เกิน 5 คะแนน และไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป นั่นคือค่า TBARS 1.67 mg MDA/kg (สัปดาห์ที่ 10 ที่อุณหภูมิการเก็บรักษา 55 องศาเซลเซียส) เพื่อทำนายอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ข้าวอบกรอบธัญพืชที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส ดังแสดงในตารางที่ 9.25

ตารางที่ 9.25 อายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ข้าวอบกรอบธัญพืชที่อุณหภูมิต่างๆ

ตัวอย่าง	อายุการเก็บรักษา (วัน)		
	35 °C	45 °C	55 °C
ผลิตภัณฑ์ข้าวอบกรอบธัญพืช	114	90	70

เมื่อนำค่าอายุการเก็บที่คำนวณได้มาสร้างกราฟอายุการเก็บ (Shelf-life plot) โดยใช้สมการอาร์รีเนียส พล็อตระหว่างค่าอายุการเก็บ (\ln Shelf-life) กับส่วนกลับของอุณหภูมิสัมบูรณ์ ($1/T$) ดังรูปที่ 9.24 เพื่อทำนายอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิห้องปกติของประเทศไทย และ 40 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิสูงสุดโดยประมาณที่ใช้เก็บรักษาผลิตภัณฑ์ในโกดังสินค้าหรือระหว่างการขนส่งในช่วงฤดูร้อนของประเทศไทย พบว่า ผลิตภัณฑ์ข้าวอบกรอบธัญพืชที่บรรจุในซองอลูมิเนียมพอยล์ขนาดบรรจุ 10 กรัม และมีการเติมก๊าซไนโตรเจน มีอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 และ 40 องศาเซลเซียส นาน 131 และ 101 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 9.26) โดยจากการคำนวณค่าพลังงานกระตุ้นของปฏิกิริยา (Activation energy; E_a) พบว่า มีค่าไม่สูงมากนัก ซึ่งเป็นดัชนีที่บ่งชี้ว่าปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมันในผลิตภัณฑ์ข้าวอบกรอบธัญพืชสามารถเกิดขึ้นได้ค่อนข้างง่ายจึงส่งผลให้เกิดกลิ่นหืนได้เร็ว



รูปที่ 9.24 กราฟอาร์รีเนียสของอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ข้าวอบกรอบธัญพืช

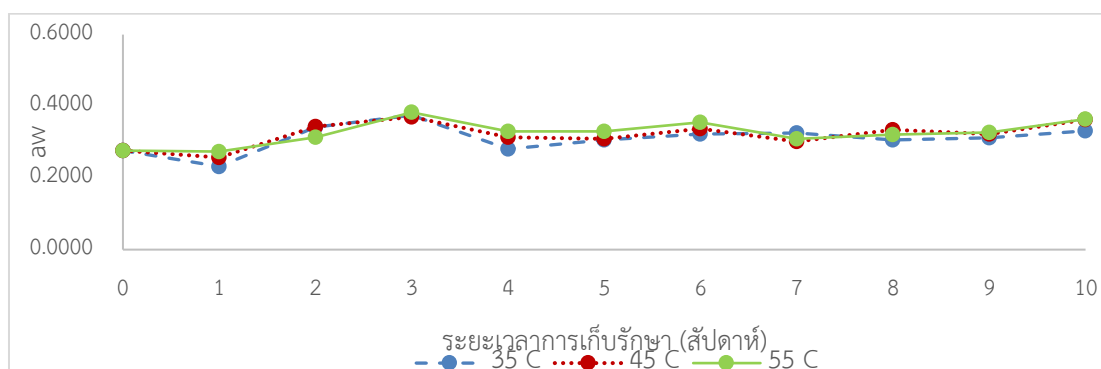
ตารางที่ 9.26 ความชันและพลังงานกระตุ้นของปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงค่า TBARS และอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ข้าวอบกรอบธัญพืช

ตัวอย่าง	ความชันของกราฟ (E_a/R)	พลังงานกระตุ้น (E_a (J/mole))	อายุการเก็บรักษา (วัน)				R-square
			15 °C	25 °C	30 °C	40 °C	
ข้าวอบกรอบธัญพืช	2,472.81	20,558.91	201	150	131	101	0.998

4.3 ผลิตภัณฑ์ Cereal Bar

4.3.1 ปริมาณน้ำอิสระ (a_w)

จากผลการศึกษาค่า a_w ในผลิตภัณฑ์ Cereal Bar ที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 3 ระดับ ได้แก่ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส แสดงผลดังรูปที่ 25 โดยในช่วงแรก พบว่า ค่า a_w มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแล้วลดลง หลังจากนั้นในช่วงสัปดาห์ที่ 4 ค่า a_w เริ่มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา โดยค่า a_w เริ่มต้นของผลิตภัณฑ์ Cereal Bar เท่ากับ 0.2758 และเมื่อระยะเวลาผ่านไป 10 สัปดาห์ ค่า a_w ของผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียสมีค่าเท่ากับ 0.3307, 0.3632 และ 0.3640 ตามลำดับ (ตารางที่ 9.27)



รูปที่ 9.25 การเปลี่ยนแปลงค่า a_w ในผลิตภัณฑ์ Cereal Bar ที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 สัปดาห์

ตารางที่ 9.27 ค่า a_w ในผลิตภัณฑ์ Cereal Bar ที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 สัปดาห์

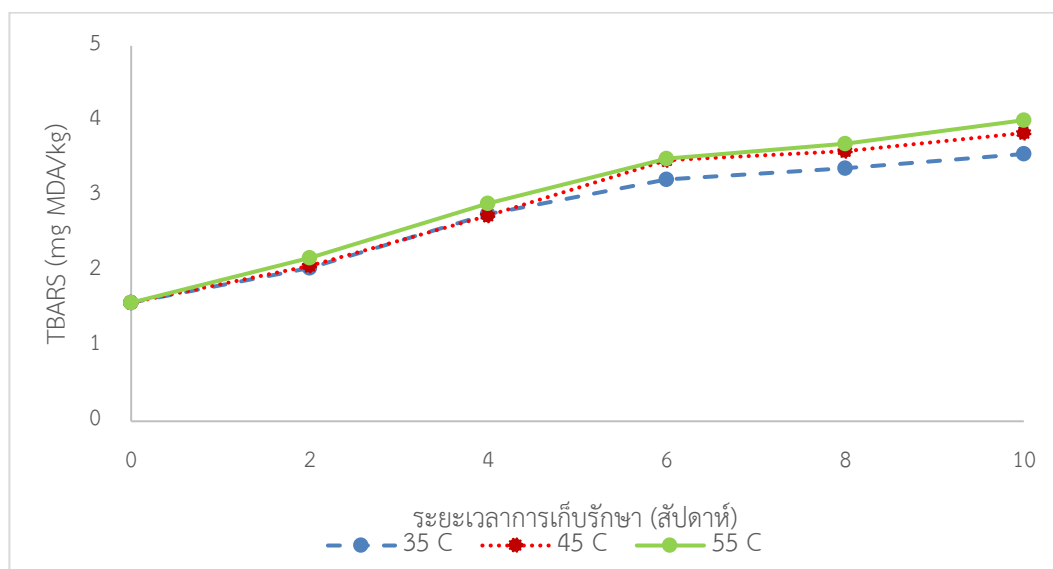
สัปดาห์	ค่า a_w		
	35°C	45 °C	55 °C
0	0.2758 ±0.00	0.2758 ±0.00	0.2758 ±0.00
1	0.2322 ±0.01	0.2572 ±0.01	0.2737 ±0.01
2	0.3422 ±0.01	0.3437 ±0.01	0.3129 ±0.00
3	0.3751 ±0.01	0.3703 ±0.00	0.3830 ±0.00
4	0.2811 ±0.01	0.3138 ±0.00	0.3295 ±0.00
5	0.3063 ±0.00	0.3098 ±0.01	0.3306 ±0.00
6	0.3221 ±0.00	0.3380 ±0.00	0.3557 ±0.00
7	0.3262 ±0.00	0.3015 ±0.00	0.3096 ±0.00
8	0.3062 ±0.00	0.3351 ±0.00	0.3214 ±0.00
9	0.3126 ±0.00	0.3228 ±0.00	0.3264 ±0.00
10	0.3307 ±0.00	0.3632 ±0.00	0.3640 ±0.00

หมายเหตุ ตัวเลขหลังเครื่องหมาย \pm คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูล

4.3.2 ค่ากรดไทโอบาวิทริก (Thiobarbituric acid-reactive substance; TBARS)

การวิเคราะห์ค่า TBARS เป็นวิธีหนึ่งที่ยอมรับใช้ในการติดตามกระบวนการเกิดออกซิเดชันของไขมันและน้ำมัน (Gray, 1978) โดยเป็นการวัดการเพิ่มขึ้นของสารสีแดงที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่าง 2-thiobarbituric acid (TBA) และ Malonaldehyde ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ขั้นทุติภูมิที่เกิดจากปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมัน โดยแสดงให้เห็นถึงปริมาณของสารประกอบที่ระเหยได้จากปฏิกิริยา หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นดัชนีที่ใช้ติดตามระดับการเกิดกลิ่นหืนในผลิตภัณฑ์ (Pearson, 1976)

จากผลการวิเคราะห์ พบว่า ค่า TBARS ของผลิตภัณฑ์ Cereal Bar มีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อเก็บรักษาไว้ที่ระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 9.26 โดยค่า TBARS เริ่มต้นของผลิตภัณฑ์มีค่าเท่ากับ 1.58 mg MDA/ kg Sample ซึ่งค่า TBARS ของตัวอย่างที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียสมีอัตราการเพิ่มขึ้นของค่า TBARS สูงกว่าที่ 35 และ 45 องศาเซลเซียส เนื่องจากอุณหภูมิเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาให้เกิด Malonaldehyde การเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูงปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมันจึงเกิดได้เร็วกว่าที่อุณหภูมิต่ำ (Raharjo and Sofos, 1993) ค่า TBARS ของผลิตภัณฑ์สูงสุดในสัปดาห์ที่ 10 โดยผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส มีค่า TBARS เท่ากับ 3.56, 3.84 และ 4.01 mg MDA/kg ตามลำดับ (ตารางที่ 9.28)



รูปที่ 9.26 การเปลี่ยนแปลงค่า TBARS ของผลิตภัณฑ์ Cereal Bar ที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 สัปดาห์

ตารางที่ 9.28 ค่า TBARS ของผลิตภัณฑ์ Cereal Bar ที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 สัปดาห์

สัปดาห์	ค่า TBARS (mg MDA/kg)		
	35°C	45 °C	55 °C
0	1.58 ±0.27	1.58 ±0.27	1.58 ±0.27
2	2.04 ±0.20	2.07 ±0.07	2.18 ±0.17
4	2.76 ±0.11	2.74 ±0.42	2.90 ±0.08
6	3.22 ±0.18	3.48 ±0.12	3.50 ±0.13
8	3.37 ±0.13	3.60 ±0.05	3.70 ±0.22
10	3.56 ±0.14	3.84 ±0.01	4.01 ±0.01

หมายเหตุ ตัวเลขหลังเครื่องหมาย ± คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูล

4.3.3 ค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ทำการทดสอบความชอบและการยอมรับของผู้บริโภค โดยทดสอบคุณภาพความชอบด้านกลิ่น ความกรอบ และความชอบรวม ของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ Cereal Bar ที่เก็บรักษาในตู้ควบคุม อุณหภูมิ 3 ระดับ ได้แก่ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ พบว่าคะแนน ความชอบด้านกลิ่น ความกรอบ และความชอบรวมมีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษา แสดงดัง ตารางที่ 9.29-9.31

ตารางที่ 9.29 ค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ Cereal Bar ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35°C

สัปดาห์ที่	คะแนนความชอบ (9-point hedonic scale)			ร้อยละ	
	กลิ่น	ความกรอบ	ความชอบรวม	พบกลิ่นไม่พึงประสงค์	ไม่ยอมรับ
0	7.33 ±0.71 ^a	7.22 ±0.67 ^a	7.33 ±0.71 ^a	0	0
1	7.11 ±0.78 ^a	7.33 ±0.71 ^a	7.33 ±0.71 ^a	0	0
2	6.75 ±0.71 ^{ab}	7.13 ±0.64 ^a	6.88 ±0.64 ^{ab}	0	0
3	6.71 ±0.76 ^{ab}	6.71 ±0.76 ^{ab}	6.71 ±0.76 ^{ab}	0	0
4	6.60 ±0.84 ^{abc}	6.60 ±0.70 ^{ab}	6.50 ±0.53 ^{ab}	0	0
5	6.25 ±0.71 ^{abcd}	6.50 ±0.76 ^{ab}	6.50 ±0.76 ^{ab}	0	0
6	6.30 ±0.48 ^{abcd}	6.40 ±1.17 ^{ab}	6.60 ±0.84 ^{ab}	0	0
7	5.40 ±1.78 ^{cd}	5.50 ±1.90 ^b	5.50 ±1.84 ^{bc}	0	0
8	5.56 ±1.88 ^{bcd}	5.89 ±1.96 ^{ab}	5.67 ±1.94 ^{bc}	10	10
9	5.30 ±1.57 ^d	5.30 ±1.77 ^b	5.00 ±1.63 ^c	20	20
10	3.43 ±1.72 ^e	3.86 ±2.12 ^c	3.71 ±2.14 ^d	60	60

หมายเหตุ ^{a-e} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละชุดในแนวตั้งที่มีตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตัวเลขหลังเครื่องหมาย ± คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูล

ตารางที่ 9.30 ค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ Cereal Bar ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 45°C

สัปดาห์ที่	คะแนนความชอบ (9-point hedonic scale)			ร้อยละ	
	กลิ่น	ความกรอบ	ความชอบรวม	พบกลิ่นไม่พึงประสงค์	ไม่ยอมรับ
0	7.33 ±0.71 ^a	7.00 ±0.87 ^a	7.33 ±0.71 ^a	0	0
1	7.22 ±0.83 ^a	6.78 ±0.97 ^a	7.00 ±0.87 ^{ab}	0	0
2	6.75 ±0.46 ^a	7.00 ±0.76 ^a	6.88 ±0.64 ^{abc}	0	0
3	6.71 ±0.76 ^a	6.43 ±1.27 ^a	6.71 ±0.76 ^{abc}	0	0
4	6.10 ±0.74 ^{ab}	6.50 ±0.85 ^a	6.30 ±0.82 ^{abc}	0	0
5	5.13 ±1.46 ^{bc}	5.75 ±0.89 ^{ab}	5.88 ±0.99 ^{abcd}	20	10
6	5.10 ±1.79 ^{bc}	5.70 ±1.83 ^{ab}	5.40 ±1.65 ^{cd}	20	20
7	5.30 ±0.95 ^{bc}	6.00 ±0.82 ^{ab}	5.60 ±0.97 ^{bcd}	30	20
8	4.89 ±2.03 ^{bc}	6.00 ±2.45 ^{ab}	5.67 ±2.18 ^{bcd}	50	40
9	4.30 ±2.41 ^c	4.70 ±2.50 ^b	4.40 ±2.32 ^d	60	40
10	2.29 ±1.38 ^d	2.71 ±1.98 ^c	2.71 ±1.98 ^e	100	100

หมายเหตุ ^{a-e} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละชุดในแนวตั้งที่มีตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตัวเลขหลังเครื่องหมาย \pm คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูล

ตารางที่ 9.31 ค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ Cereal Bar ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 55°C

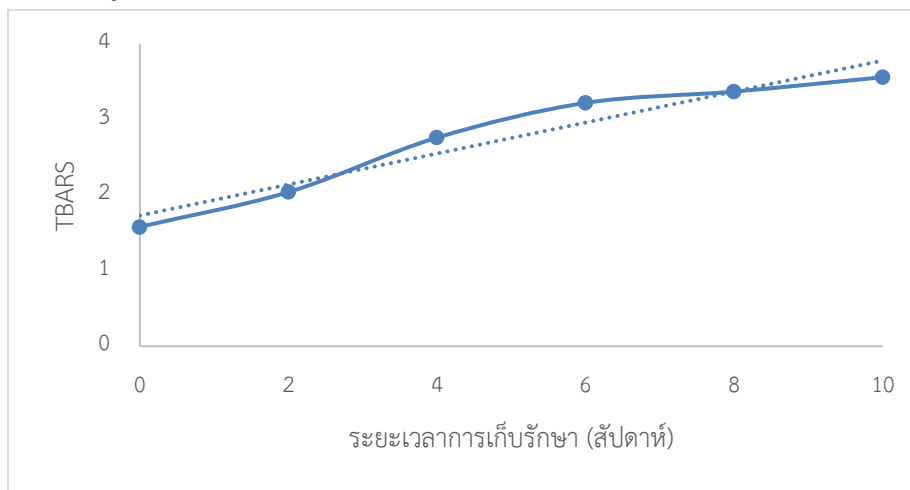
สัปดาห์ที่	คะแนนความชอบ (9-point hedonic scale)			ร้อยละ	
	กลิ่น	ความกรอบ	ความชอบรวม	พบกลิ่นไม่พึงประสงค์	ไม่ยอมรับ
0	7.33 ±0.71 ^a	7.00 ±0.87 ^{ab}	7.33 ±0.71 ^a	0	0
1	7.22 ±0.83 ^a	7.11 ±1.36 ^a	7.11 ±1.36 ^a	0	0
2	6.63 ±0.52 ^{ab}	7.00 ±0.93 ^{ab}	6.88 ±0.83 ^{ab}	0	0
3	6.71 ±0.76 ^{ab}	6.57 ±0.53 ^{ab}	6.57 ±0.79 ^{abc}	0	0
4	5.30 ±1.89 ^{bc}	5.80 ±2.10 ^{abc}	5.70 ±2.00 ^{abc}	20	10
5	5.00 ±1.77 ^{cd}	5.25 ±1.91 ^{bc}	5.25 ±1.98 ^{bcd}	30	30
6	5.10 ±0.99 ^{cd}	5.50 ±1.35 ^{abc}	5.00 ±1.56 ^{cd}	30	30
7	5.10 ±1.73 ^{cd}	5.30 ±1.95 ^{abc}	5.20 ±1.81 ^{bcd}	30	30
8	4.56 ±1.67 ^{cd}	5.22 ±1.56 ^{bc}	4.89 ±1.54 ^{cd}	50	50
9	3.70 ±2.26 ^d	4.00 ±2.71 ^{cd}	3.60 ±2.37 ^{de}	80	80
10	2.29 ±1.38 ^e	2.43 ±1.40 ^d	2.29 ±1.38 ^e	100	100

หมายเหตุ ^{a-e} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละชุดในแนวตั้งที่มีตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

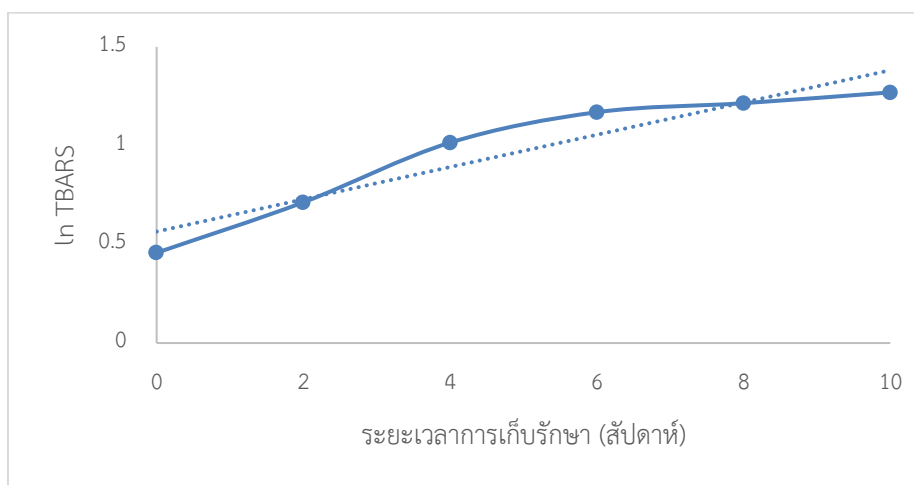
ตัวเลขหลังเครื่องหมาย \pm คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูล

4.2.4 การทำนายอายุการเก็บ

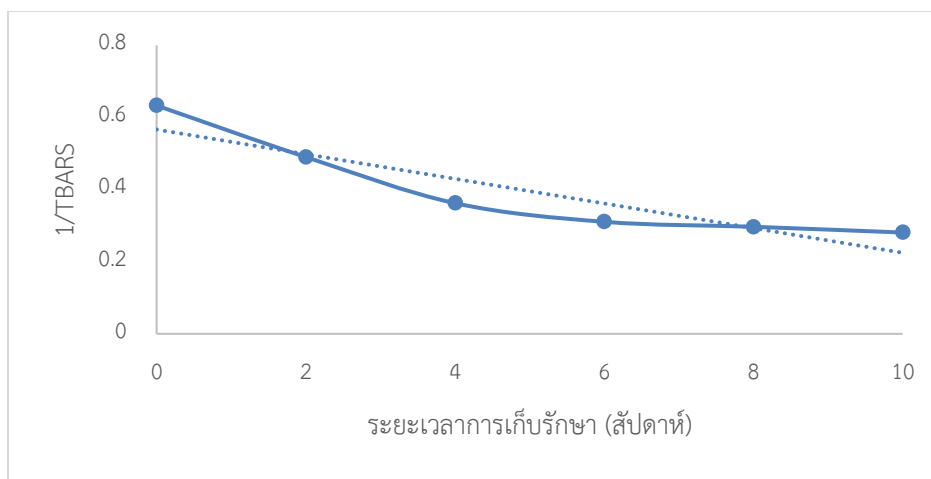
จากการวิเคราะห์ค่า TBARS ซึ่งเป็นดัชนีแสดงถึงคุณภาพทางด้านกลิ่นหืนของผลิตภัณฑ์อาหาร ซึ่งการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาทางเคมีของสารประกอบเหล่านี้ดำเนินไปเรื่อยๆ โดยสัมพันธ์กับความเร็ว อัตรา และจลนพลศาสตร์ (Kinetic) ของปฏิกิริยา (กิริตินาฏ, 2553) ซึ่งความสัมพันธ์ของจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาจะทำให้สามารถเปรียบเทียบอัตราของปฏิกิริยาของตัวอย่างได้ โดยการนำข้อมูลมาสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารที่เกิดขึ้นกับเวลา เพื่อหาอันดับของปฏิกิริยา โดยจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่า TBARS กับระยะเวลาการเก็บรักษา แสดงดังรูปที่ 9.27-9.29 พบว่าการเปลี่ยนแปลงค่า TBARS เป็นปฏิกิริยาอันดับ 0 เนื่องจากกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง TBARS กับระยะเวลาการเก็บรักษา (t) ได้กราฟเส้นตรงที่มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) สูงที่สุด (ตารางที่ 9.32) ซึ่งสอดคล้องกับ Labuza and Riboh (1982) ที่กล่าวว่า ปฏิกิริยาการเสื่อมเสียในอาหารส่วนใหญ่จัดเป็นปฏิกิริยาอันดับศูนย์หรือหนึ่ง และสามารถใช้ในการทำนายอายุการเก็บรักษา โดยมีความชันของกราฟเป็นค่าคงที่ของอัตราปฏิกิริยา (Reaction rate constant; k) ซึ่งค่า k ของผลิตภัณฑ์ Cereal Bar ที่อุณหภูมิการเก็บรักษาต่าง ๆ แสดงดังตารางที่ 9.33



(ก)

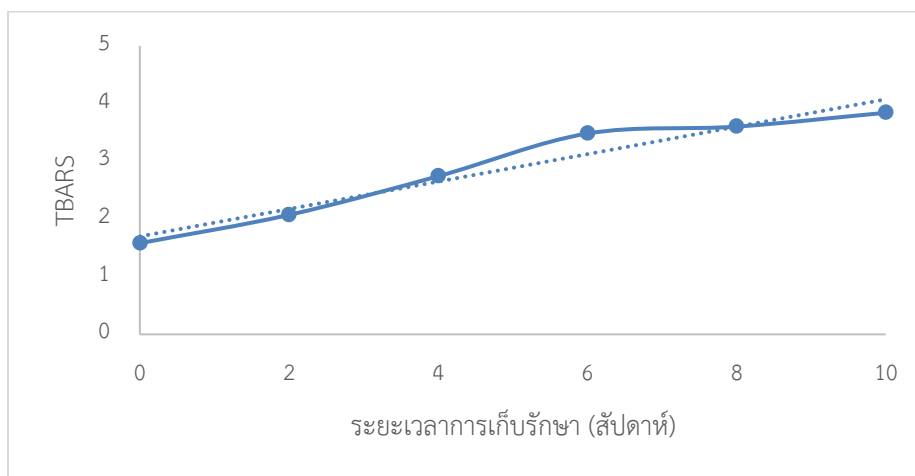


(ข)

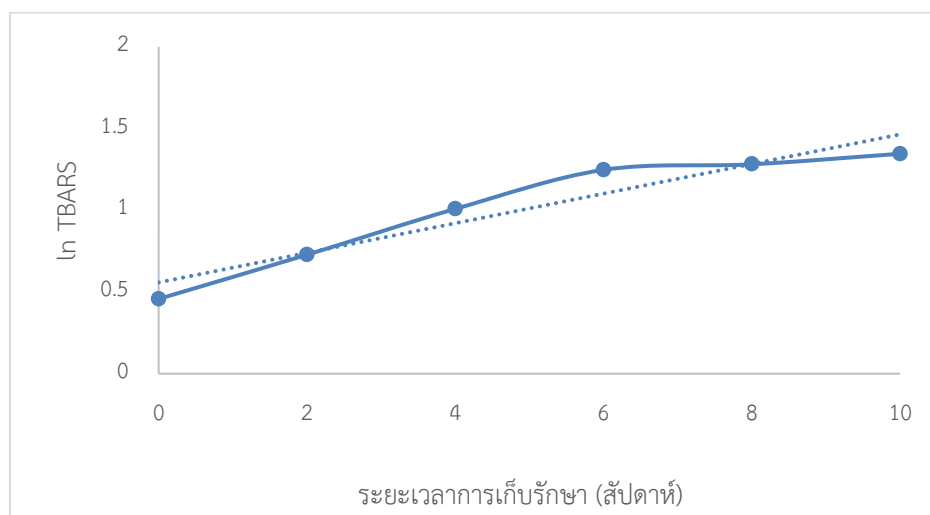


(ค)

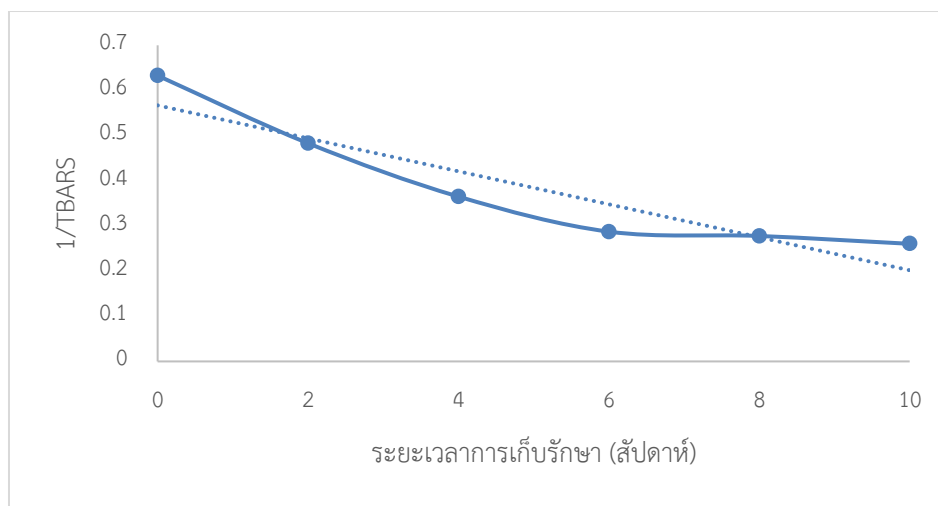
รูปที่ 9.27 ปฏิกริยาอันดับศูนย์ (ก) ปฏิกริยาอันดับหนึ่ง (ข) และปฏิกริยาอันดับสอง (ค) ของการเปลี่ยนแปลงค่า TBARS ผลิตภัณฑ์ Cereal Bar ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส



(ก)

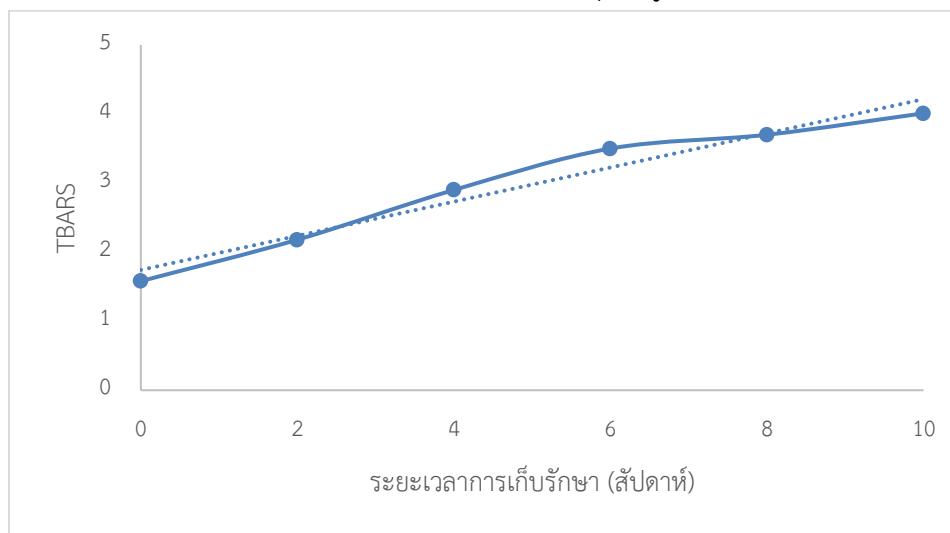


(ข)

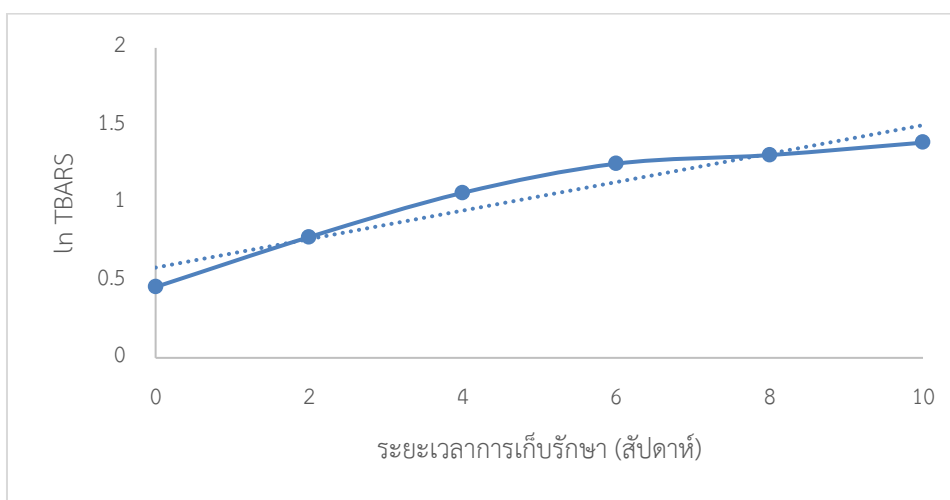


(ค)

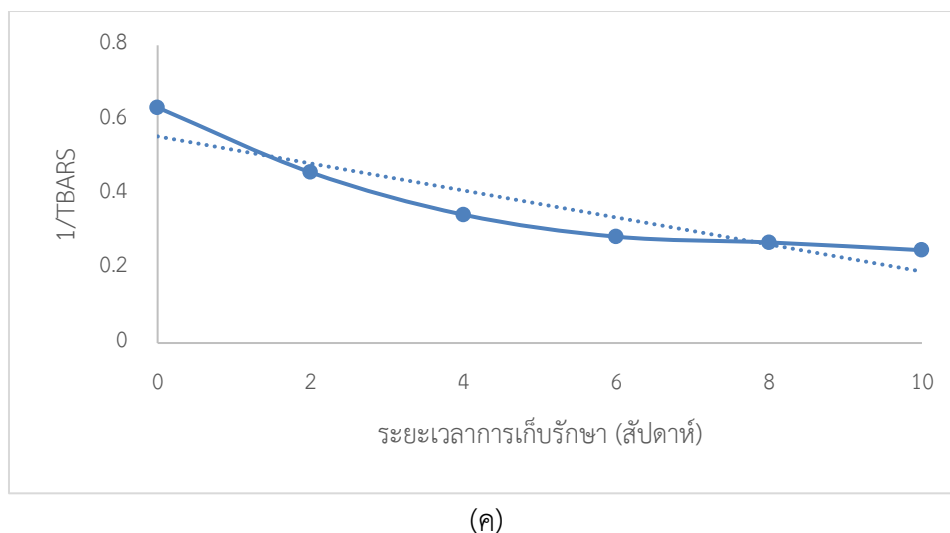
รูปที่ 9.28 ปฏิกริยาอันดับศูนย์ (ก) ปฏิกริยาอันดับหนึ่ง (ข) และปฏิกริยาอันดับสอง (ค) ของการเปลี่ยนแปลงค่า TBARS ผลิตภัณฑ์ Cereal Bar ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส



(ก)



(ข)



รูปที่ 9.29 ปฏิกริยาอันดับศูนย์ (ก) ปฏิกริยาอันดับหนึ่ง (ข) และปฏิกริยาอันดับสอง (ค) ของการเปลี่ยนแปลงค่า TBARS ผลิตภัณฑ์ Cereal Bar ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 9.32 ค่า R-square แต่ละอันดับปฏิกริยาของการเปลี่ยนแปลงค่า TBARS ระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ Cereal Bar ที่อุณหภูมิต่าง ๆ

อันดับของปฏิกริยา	R-square		
	35°C	45 °C	55 °C
ปฏิกริยาอันดับศูนย์	0.9386	0.8987	0.8469
ปฏิกริยาอันดับหนึ่ง	0.9484	0.9153	0.8639
ปฏิกริยาอันดับสอง	0.9606	0.9136	0.8458

ตารางที่ 9.33 ค่าคงที่ของอัตราปฏิกริยาอันดับหนึ่ง (k) ของการเปลี่ยนแปลงค่า TBARS ระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ Cereal Bar ที่อุณหภูมิต่าง ๆ

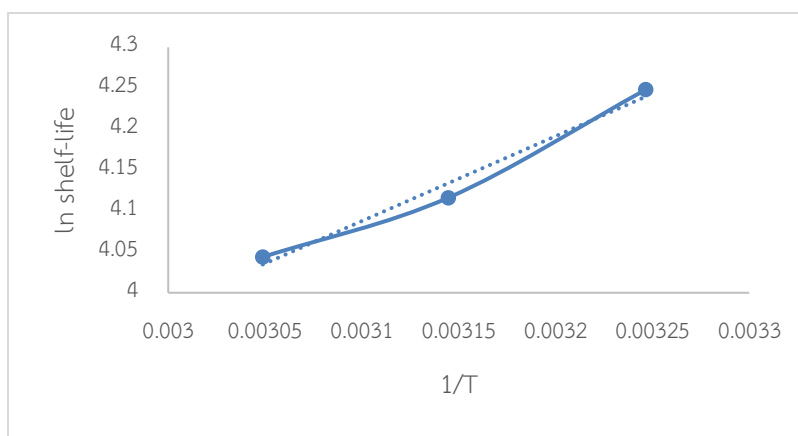
ตัวอย่าง	ค่าคงที่ของอัตราปฏิกริยา (k) (mg MDA/kg/week)		
	35°C	45 °C	55 °C
ผลิตภัณฑ์ Cereal Bar	0.198	0.230	0.243

จากตารางที่ 3.33 พบว่าเมื่ออุณหภูมิในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ค่าคงที่ของอัตราปฏิกริยา (k) จะมีค่าเพิ่มขึ้น เนื่องจากอุณหภูมิที่สูงขึ้นส่งผลให้เกิดการเร่งปฏิกริยาออกซิเดชันของไขมันทำให้ปฏิกริยาเกิดได้เร็วกว่าที่อุณหภูมิต่ำ เมื่อนำค่า k มาแทนค่าในสมการของปฏิกริยาอันดับที่ศูนย์ ($t = (C_{\text{final}} - C_0)/k$) และใช้เกณฑ์ที่ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบในด้านกลิ่นไม่เกิน 5 คะแนน และไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไป นั่นคือค่า TBARS 3.56 mg MDA/kg (สัปดาห์ที่ 10 ของผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส) เพื่อทำนายอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ Cereal Bar ที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55 องศาเซลเซียส ดังแสดงในตารางที่ 9.34

ตารางที่ 9.34 อายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ Cereal Bar ที่อุณหภูมิต่าง ๆ

ตัวอย่าง	อายุการเก็บรักษา (วัน)		
	35°C	45 °C	55 °C
ผลิตภัณฑ์ Cereal Bar	70	61	57

เมื่อนำค่าอายุการเก็บที่คำนวณได้มาสร้างกราฟอายุการเก็บ (Shelf-life plot) โดยใช้สมการอาร์รีเนียส พล็อตระหว่างค่าอายุการเก็บ (\ln Shelf-life) กับส่วนกลับของอุณหภูมิสัมบูรณ์ ($1/T$) ดังรูปที่ 9.30 เพื่อทำนายอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิห้องปกติของประเทศไทย และ 40 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิสูงสุดโดยประมาณที่ใช้เก็บรักษาผลิตภัณฑ์ในโกดังสินค้าหรือระหว่างการขนส่งในช่วงฤดูร้อนของประเทศไทย พบว่า ผลิตภัณฑ์ Cereal Bar ที่บรรจุในซองอลูมิเนียมพอยล์ซองละ 1 ซีน น้ำหนักประมาณขึ้นละ 15 กรัม มีอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 และ 40 องศาเซลเซียส นาน 73 และ 66 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 9.35) โดยจากการคำนวณค่าพลังงานกระตุ้นของปฏิกิริยา (Activation energy; E_a) พบว่า มีค่าค่อนข้างต่ำ ซึ่งเป็นดัชนีที่บ่งชี้ว่าปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมันในผลิตภัณฑ์ Cereal Bar สามารถเกิดขึ้นได้ง่ายจึงส่งผลให้เกิดกลิ่นหืนได้เร็ว



รูปที่ 9.30 กราฟอาร์รีเนียสของอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ Cereal Bar

ตารางที่ 9.35 ความชันและพลังงานกระตุ้นของปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงค่า TBARS และอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ Cereal Bar

ตัวอย่าง	ความชันของกราฟ (E_a/R)	พลังงานกระตุ้น (E_a (J/mole))	อายุการเก็บรักษา (วัน)				R-square
			15 °C	25 °C	30°C	40 °C	
ผลิตภัณฑ์ Cereal Bar	1,034.458	8,600.484	88	78	73	66	0.9781

สรุป

ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสกล้วยหอม ขนาดบรรจุ 20 กรัมในซองอลูมิเนียมพอยล์ ผลิตภัณฑ์ข้าวอบกรอบธัญพืช ขนาดบรรจุ 10 กรัม ในซองอลูมิเนียมพอยล์ ที่ทำการเติมก๊าซไนโตรเจน และผลิตภัณฑ์ Cereal Bar ที่บรรจุในซองอลูมิเนียมพอยล์ซองละ 1 แห่ง น้ำหนัก 15 กรัมต่อแห่ง ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ มีอายุการเก็บดังแสดงสรุปในตารางที่ 9.36

ตารางที่ 9.36 อายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิต่างๆ

ผลิตภัณฑ์	อายุการเก็บรักษา (วัน)			
	15 °C	25 °C	30°C	40 °C
เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสกล้วยหอม	96	87	82	74
ข้าวอบกรอบธัญพืช	201	150	131	101
Cereal Bar	88	78	73	66

กิจกรรมที่ 5: ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์ข้าว

ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสกล้วยหอมและขนมขบเคี้ยวที่มีแคลเซียมและใยอาหารสูง ให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปข้าวคุณแม่ ต.ฝั่งแดง อ.ธาตุพนม จ. นครพนม ระหว่างวันที่ 7-8 มิถุนายน 2561 โดยมีกลุ่มเกษตรกรแปรรูปข้าวจากจังหวัดบึงกาฬ เข้าร่วมโครงการ จำนวน 10 คน โดยมีกำหนดการ ดังนี้..

ว/ด/ป เวลา	08.00-09.00	09.00-10.00	10.00-12.00	12.00-13.00	13.00-17.00
07/06/61	ลงทะเบียนเข้าร่วมโครงการ	บรรยายหลักการการถนอมอาหารด้วยความร้อนและน้ำตาล	ปฏิบัติการข้าวพองอัดแท่ง (Cereal Bar)	พักรับประทานอาหารกลางวัน	ปฏิบัติการข้าวพองอัดแท่ง (Cereal Bar)
08/06/61	ปฏิบัติการเครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสกล้วยหอม วิทยากร: นางสุภาภรณ์ พรหมจันทร์				ปฏิบัติการข้าวอบกรอบธัญพืช วิทยากร: นางสุภาภรณ์ พรหมจันทร์



รูปที่ 9.31 ผู้เข้าร่วมโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์จากข้าว





รูปที่ 9.32 กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปข้าวคุณแม่ ต.ฝั่งแดง อ.ธาตุพนม จ.นครพนม



รูปที่ 9.33 กลุ่มกิจกรรมการอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์จากข้าว 3 ผลิตภัณฑ์



รูปที่ 9.34 กลุ่มกิจกรรมการอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์จากข้าว 3 ผลิตภัณฑ์ (ต่อ)



รูปที่ 9.35 กลุ่มกิจกรรมการอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์จากข้าว 3 ผลิตภัณฑ์ (ต่อ)



(ก) ข้าวพองอัดแห้ง



(ข) เครื่องดื่มธัญญาหาร
สำเร็จรูปรสกล้วยหอม



(ค) ข้าวอบกรอบ

รูปที่ 9.36 ผลิตภัณฑ์จากข้าวที่ได้จากการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี

กิจกรรมที่ 6: ออกแบบบรรจุภัณฑ์ต้นแบบและขึ้นทะเบียนเลขสารบบ ผลิตภัณฑ์จากข้าว 3 ผลิตภัณฑ์

ออกแบบบรรจุภัณฑ์ต้นแบบจากข้าว ทั้งบรรจุภัณฑ์ภายในและภายนอก ภายใต้ตราสินค้า “ข้าวคุณแม่” ดังนี้..



รูปที่ 9.37 ต้นแบบบรรจุภัณฑ์ข้าวอบกรอบ



รูปที่ 9.38 ต้นแบบบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่มธัญญาหารสำเร็จรูปรสกล้วยหอม



รูปที่ 9.39 ต้นแบบบรรจุภัณฑ์ข้าวพองอัดแท่ง (Cereal Bar)

วันที่ออก : 10 สิงหาคม 2561
เลขที่รายงาน : TRBK61/29409
หน้า : 1/3

ใบรายงานผลการทดสอบ

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า	วิสาหกิจชุมชนแปรรูปข้าวคุณแม่ 98 หมู่ 2 ตำบลฝั่งแดง อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม 48110
รายละเอียดตัวอย่าง	ซีเรียลบาร์ ปริมาณสุทธิ 150 กรัม
รหัสตัวอย่าง	BK61/15315-001
ลักษณะและสภาพตัวอย่าง	ประเภทตัวอย่าง : ซีเรียลบาร์ ภาชนะบรรจุ : ถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ ปิดสนิท, จำนวน : 4 ถุง, น้ำหนัก/ปริมาตร : 200 กรัม/ถุง, อุณหภูมิ : อุณหภูมิห้อง, สภาพตัวอย่างปกติ
วันที่รับตัวอย่าง	18 กรกฎาคม 2561
วันที่ทดสอบ	19 กรกฎาคม 2561 - 10 สิงหาคม 2561

ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ต่อ 100 กรัม	ต่อหนึ่งหน่วยบริโภค	%RDI	วิธีทดสอบอ้างอิง
พลังงานทั้งหมด(กิโลแคลอรี)	442.20	70.00	-	In-house method TE-CH-169 based on Compendium of Methods for Food Analysis Thailand, 1st Edition, 2003
พลังงานจากไขมัน(กิโลแคลอรี)	140.40	20.00	-	In-house method TE-CH-169 based on Compendium of Methods for Food Analysis Thailand, 1st Edition, 2003
ไขมันทั้งหมด (ก.)	15.60	2.50	4	AOAC (2016) 922.06
ไขมันอิ่มตัว (ก.)	5.94	1.00	5	In-house method TE-CH-208 based on AOAC (2016) 996.06
โคเลสเตอรอล (มก.)	ไม่พบ	0.00	0	In-house method TE-CH-143 based on Compendium of Methods for Food Analysis Thailand, 1st Edition, 2003
โปรตีน (ก.) (%N x 6.25)	8.88	1.00	-	In-house method TE-CH-042 based on AOAC (2016) 981.10
คาร์โบไฮเดรต (ก.)	66.57	10.00	3	In-house method TE-CH-169 based on Compendium of Methods for Food Analysis Thailand, 1st Edition, 2003
ใยอาหาร (ก.)	3.16	0.00	0	In-house method TE-CH-076 based on AOAC (2016) 985.29
น้ำตาล (ก.)	29.45	4.00	-	In-house method TE-CH-074 based on Compendium of Methods for Food Analysis Thailand, 1st Edition, 2003
โซเดียม (มก.)	97.11	15.00	1	In-house method TE-CH-134 Based on AOAC(2016) 984.27
วิตามินเอ (มก.)	ไม่พบ	(0.00)	0	In-house method TE-CH-024 based on Compendium of Methods for Food Analysis Thailand, 1st Edition, 2003
วิตามินบี 1 (มก.)	น้อยกว่า 0.030	(0.00)	0	In-house method TE-CH-057 based on AOAC (2016) 942.23
วิตามินบี 2 (มก.)	น้อยกว่า 0.025	(0.00)	0	In-house method TE-CH-057 based on J. Agric. Food Chemistry (1984), 32
แคลเซียม (มก.)	29.52	(4.43)	0	In-house method TE-CH-134 Based on AOAC(2016) 984.27
เหล็ก (มก.)	2.94	(0.44)	2	In-house method TE-CH-134 Based on AOAC(2016) 999.10
เถ้า (ก.)	1.50	-	-	AOAC (2016) 920.153
ความชื้น (ก.)	7.45	-	-	AOAC (2016) 950.46 (B)

ข้อมูลโภชนาการ	
หนึ่งหน่วยบริโภค : 1 ชิ้น (15 กรัม)	
จำนวนหน่วยบริโภคต่อซอง : 10	
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค	
พลังงานทั้งหมด 70 กิโลแคลอรี (พลังงานจากไขมัน 20 กิโลแคลอรี)	
ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน *	
ไขมันทั้งหมด 2.5 ก.	4%
ไขมันอิ่มตัว 1 ก.	5%
โคเลสเตอรอล 0 มก.	0%
โปรตีน 1 ก.	
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 10 ก.	3%
ใยอาหาร 0 ก.	0%
น้ำตาล 4 ก.	
โซเดียม 15 มก.	1%
ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน *	
วิตามินเอ 0%	วิตามินบี 1 0%
วิตามินบี 2 0%	แคลเซียม 0%
เหล็ก 2%	
* ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี	
ความต้องการพลังงานของแต่ละบุคคลแตกต่างกัน ผู้ที่ต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี ควรได้รับสารอาหารต่าง ๆ ดังนี้	
ไขมันทั้งหมด	น้อยกว่า 65 ก.
ไขมันอิ่มตัว	น้อยกว่า 20 ก.
โคเลสเตอรอล	น้อยกว่า 300 มก.
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	300 ก.
ใยอาหาร	25 ก.
โซเดียม	น้อยกว่า 2400 มก.
พลังงาน(กิโลแคลอรี) ต่อกรัม : ไขมัน = 9; โปรตีน = 4; คาร์โบไฮเดรต = 4	

วันที่ออก : 10 สิงหาคม 2561

เลขที่รายงาน : TRBK61/29409

หน้า : 2/3

รูปที่ 9.40 ผลวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการผลิตภัณฑ์ข้าวพองอัดแท่ง (Cereal Bar)

วันที่ออก : 10 สิงหาคม 2561
เลขที่รายงาน : TRBK61/29409
หน้า : 3/3

**คุณค่าทางโภชนาการต่อ 1 ชอง
ควรแบ่งกิน 10 ครั้ง**

พลังงาน	น้ำตาล	ไขมัน	โซเดียม
700	40	25	150
กิโลแคลอรี	กรัม	กรัม	มิลลิกรัม
*35%	*62%	*38%	*6%

* คิดเป็นร้อยละของปริมาณสูงสุดที่บริโภคได้ต่อวัน

รูปที่ 4.1 การแสดงฉลากโภชนาการแบบ GDA ของผลิตภัณฑ์ข้าวพองอัดแท่ง (Cereal Bar)

นำผลวิเคราะห์ฉลากโภชนาการ และการแสดงฉลาก GDA พร้อมฉลากบรรจุภัณฑ์ต้นแบบไปขึ้นทะเบียนเลขสารบบ ผลิตภัณฑ์ข้าวพองอัดแท่ง (cereal Bar) โดยได้รับเลข ดังนี้ “xx-x-xxxxx-x-xxxx”
ผลิตโดย: กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปข้าวคุณแม่ ต.ฝั่งแดง อ.ธาตุพนม จ.นครพนม

6.7 ต้นทุนการผลิต และแผนการตลาดเบื้องต้น ผลิตภัณฑ์ข้าวพองอัดแท่ง (Cereal Bar)

6.7.1 ต้นทุนการผลิต

ในการคำนวณต้นทุนการผลิตผลิตภัณฑ์ข้าวพองอัดแท่งต่อ 1 หน่วยการผลิต มีการคำนวณต้นทุนตามวิธี จีรพรรณ (2525) โดยคิดเป็นสัดส่วน ดังนี้ ต้นทุนทั้งหมดร้อยละ 100 คิดเป็นวัตถุดิบร้อยละ 52 แรงงานร้อยละ 32 และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ร้อยละ 16 โดยคำนวณ ดังนี้

1. ต้นทุนค่าวัตถุดิบในการผลิตข้าวพองอัดแท่ง จำนวน 1 ถาด (450 กรัม) มีราคา 126.88 บาท
2. ต้นทุนแรงงานคิดเป็นร้อยละ 32 จากต้นทุนทั้งหมด = $(0.32 \times 126.88) / 0.52$ มีราคา 78.08
3. ค่าใช้จ่ายอื่นๆคิดเป็นร้อยละ 16 = $(0.16 \times 126.88) / 0.52$ มีราคา 39.04 บาท
4. ต้นทุนรวมทั้งหมด

$$\begin{aligned}
 &= \text{ค่าวัตถุดิบ} + \text{ค่าแรงงาน} + \text{ค่าใช้จ่ายอื่นๆ} \\
 &= 126.88 + 78.08 + 39.04 \\
 &= 244 \text{ บาท/ถาด หรือ } 8.13 \text{ บาท/ชิ้น}
 \end{aligned}$$

หากบรรจุขนาด 10 ชิ้น/กล่อง = $81.65 + \text{บรรจุภัณฑ์ภายนอก } 10 \text{ บาท/ใบ} = 91.65 \text{ บาท}$

ตารางที่ 9.37 ส่วนประกอบและต้นทุนวัตถุดิบข้าวพองอัดแท่ง (Cereal Bar)

ส่วนประกอบ	ปริมาณ/ถาด (กรัม)	ราคา/หน่วย	ต้นทุน/ถาด (บาท)
Fructose Syrup	50	968/25 กก.	1.93
Glucose Syrup	75	1,000/20 กก.	3.75
เนยสด	30	760/5 กก.	4.56
ข้าวพอง (สีดำ)	35	230/กก.	8
ข้าวพอง (สีขาว)	40	230/กก.	9.20
Pop rice	40	230/กก.	9.20
เม็ดมะม่วง	40	339/800 กรัม	16.95
เมล็ดฟักทอง	40	260/454 กรัม	22.90
ลูกเกดเหลือง	30	149/ กก.	4.47
แครนเบอร์รี่	40	199/500 กรัม	15.92
บรรจุภัณฑ์ภายใน	30 ซอง	1 บาท/ซอง	30
		รวม	126.88

หมายเหตุ 1 ถาด ได้ผลิตภัณฑ์ 30 ชิ้น

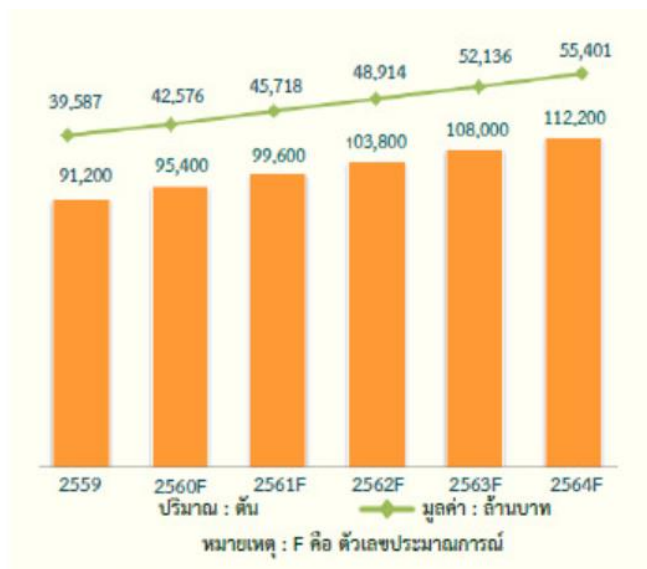
6.7.2 แผนการตลาดเบื้องต้นผลิตภัณฑ์: ข้าวพองอัดแท่ง (Cereal Bar)

ผลิตภัณฑ์ข้าวพองอัดแท่ง (Cereal Bar) เป็นผลิตภัณฑ์ทางเลือกสำหรับผู้รักสุขภาพ คัดสรรวัตถุดิบที่มีคุณภาพในท้องถิ่น มากด้วยคุณค่าทางโภชนาการ เหมาะสำหรับรับประทานแทนอาหารหรือเป็นอาหารว่าง เหมาะสำหรับพกพาในการเดินทาง หรือนำไปรับประทานได้ทุกที่ และเป็นของฝาก



สถานการณ์ด้านการตลาด

แนวโน้มการเติบโตของวงการอาหารทั่วโลก ทำให้เกิดโอกาสใหม่ ๆ สำหรับผู้ผลิตและผู้ค้าปลีก โดยเฉพาะการเติบโตของอาหารเพื่อสุขภาพ ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้การผลิตอาหารเพื่อสุขภาพเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคมีหลากหลายรูปแบบ ซึ่งขนมขบเคี้ยวเพื่อสุขภาพจากผักผลไม้ หรือพืชในท้องถิ่น ถือเป็นหนึ่งทางเลือกที่ผู้ประกอบการสามารถนำมาเติมเต็มและต่อยอดธุรกิจได้ โดยขนมขบเคี้ยวได้รับความนิยมของผู้บริโภคสูงอยู่แล้ว อัตราการบริโภคโดยเฉลี่ยสำหรับคนไทยอยู่ที่ 1.39 กิโลกรัม/คน/ปี อัตราการเติบโตอยู่ที่ 9.5 % ในปี 2564 คาดการณ์ว่าจะมีมูลค่าถึง 55,401 ล้านบาท (ศูนย์วิจัยระยะอุตสาหกรรมอาหาร¹)



รูปที่ 9.42 แนวโน้มการผลิตยางรมขบเคี้ยว

การวิเคราะห์สถานการณ์ (SWOT Analysis)

การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค - ภาพรวมของทั้งกลุ่ม

จุดแข็ง (Strength)	จุดอ่อน (Weakness)
<ol style="list-style-type: none"> สินค้ามีภาพลักษณ์ที่สอดคล้องกับกระแสรักสุขภาพ คัดสรรวัตถุดิบที่มีคุณภาพ จากท้องถิ่น มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ไม่หวานมาก ผลิตภัณฑ์มีความง่าย ไม่ยุ่งยากสะดวกในการรับประทานและการพกพา บรรจุภัณฑ์มีความสวยงามทันสมัย เหมาะสำหรับการซื้อเป็นของขวัญ สถานประกอบการเป็นแหล่งเรียนรู้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และการท่องเที่ยวเชิงนิเวศน์ 	<ol style="list-style-type: none"> ผลิตภัณฑ์ใหม่สำหรับสถานประกอบการ ยังไม่เป็นที่รู้จักของผู้บริโภค เทคโนโลยีและกระบวนการผลิตที่ยังมีจำกัด อาจส่งผลต่อการผลิตเมื่อมีลูกค้าสั่งสินค้าในปริมาณมาก <p>1</p> <p>http://fic.nfi.or.th/MarketOverviewDomesticDetail.php?id=138</p>
โอกาส (Opportunity)	อุปสรรค (Threats)
<ol style="list-style-type: none"> ผู้บริโภคในปัจจุบันมีความต้องการสินค้าเพื่อสุขภาพมากยิ่งขึ้น เทคโนโลยีการสื่อสารที่ทันสมัย ทำให้สามารถสื่อสารกับลูกค้า เครือข่ายผู้จัดหาปัจจัยการผลิต ผู้กระจายสินค้า หรือ หน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในระบบธุรกิจได้รวดเร็วขึ้น การส่งเสริมของหน่วยงานภาครัฐ ทำให้ผู้ประกอบการสามารถเข้าถึงตลาด แหล่งทุน และอื่น ๆ ได้รวดเร็วและสะดวกมากยิ่งขึ้น การเดินทางหรือการใช้ชีวิตที่มีความเร่งรีบมากขึ้น 	<ol style="list-style-type: none"> ตลาดในประเทศมีการแข่งขันค่อนข้างสูงโดยเฉพาะผู้ประกอบการขนาดใหญ่ ผลิตภัณฑ์สามารถลอกเลียนแบบได้ การรับรู้ในตัวสินค้ายังไม่แพร่หลาย ในช่วงเศรษฐกิจซบเซา อาจส่งผลให้ผู้บริโภคมีความระมัดระวังในการใช้จ่ายใช้สอยมากขึ้น

<p>ทำให้การหาทางเลือกในการรับประทานอาหารมีมากขึ้น</p> <p>5. การขยายตัวด้านการท่องเที่ยวของจังหวัด และประเทศ สร้างโอกาสในการเพิ่มช่องทางการตลาดสำหรับสินค้า</p>	
--	--

ปัจจัยสู่ความสำเร็จ (Key Success Factor)

- 1) คนในชุมชน ซึ่งมีส่วนร่วมในการจัดหาวัตถุดิบที่มีในพื้นที่ หรือเป็นผู้จัดหาวัตถุดิบในการผลิตเบื้องต้นเพื่อนำมาผลิต ซีเรียล บาร์
- 2) การผลิต มีโรงงานผลิตที่ได้มาตรฐาน ใช้เทคโนโลยีที่ง่ายและเป็นมาตรฐาน คนในชุมชนหรือผู้ผลิตสามารถใช้ได้
- 3) การตลาด/ผู้ขาย สิ่งที่ทำให้การขายประสบความสำเร็จ คือความแปลกใหม่ของสินค้าซึ่งเป็นจุดเด่นของการขายที่ใช้ Relationship ผสมผสานกับ Engagement เพื่อไม่ให้ลูกค้าเกิดส่ายไยลี้กับสินค้า และสินค้าสามารถตอบโจทย์กลุ่มเป้าหมายได้อย่างเต็มที่

วัตถุประสงค์และเป้าหมายทางการตลาด (Marketing Objective and Goal)

1) วัตถุประสงค์ทางการตลาด

วัตถุประสงค์ระยะสั้น

- เพื่อการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์จากวัตถุดิบในท้องถิ่นอันจะนำไปสู่การเพิ่มรายได้ของบริษัทและเกษตรกรในพื้นที่
- เพื่อให้สินค้าเกิดการพัฒนาให้สอดคล้องกับพฤติกรรมผู้บริโภคในปัจจุบัน
- สร้างการรู้จักในผลิตภัณฑ์ “ซีเรียล บาร์” ในตราสินค้า “ข้าวคุณแม่” ให้เป็นที่รู้จักเพิ่มมากขึ้น

วัตถุประสงค์ระยะยาว

- ผลิตภัณฑ์ ซีเรียลบาร์ ภายใต้ตราสินค้า ข้าวคุณแม่ เป็นที่มีชื่อเสียงและเป็นที่รู้จักของผู้บริโภคทั่วประเทศ มีการยกระดับการพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง
- ยอดการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ปีที่ 2 เพิ่มขึ้นไม่ต่ำกว่า 20 % ปีที่ 3 เพิ่มขึ้น 30 %
- ส่งเสริมกิจกรรมช่วยเหลือสังคมในด้านส่งเสริมอาชีพให้เกษตรกรและชุมชนอย่างต่อเนื่อง
- ขยายพันธมิตรทางธุรกิจให้ครอบคลุมทั่วประเทศไทย
- ขยายเข้าสู่ตลาดต่างประเทศ โดยเฉพาะในตลาดอาเซียน

2) เป้าหมายทางการตลาด

เป้าหมายในระยะสั้น

- บริหารธุรกิจให้มีกำไรขั้นต้น (Gross Margin) อย่างน้อย 30 %
- กระตุ้นให้ผู้บริโภคทราบถึงคุณค่าผลิตภัณฑ์ อย่างต่อเนื่อง เพื่อปริมาณการบริโภคให้

สูงขึ้น

เป้าหมายในระยะยาว

- ส่งเสริมกิจกรรมเพื่อสังคม
- เพิ่มช่องทางการจัดจำหน่าย และเข้าสู่ช่องทาง Modern Trade ในอาเซียน 5
- พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค

การกำหนดเป้าหมายทางการตลาด (The Target Market)

1) การแบ่งส่วนตลาด (Segmentation)

เน้นผู้บริโภคที่มีการดำเนินชีวิต (Life style) ที่ใส่ใจในเรื่องสุขภาพ ต้องการประโยชน์ต่อผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ ปลอดภัยและมีคุณค่าทางโภชนาการสูง เป็นสินค้าที่มีคุณภาพสำหรับการซื้อไปบริโภคหรือเป็นของฝากได้

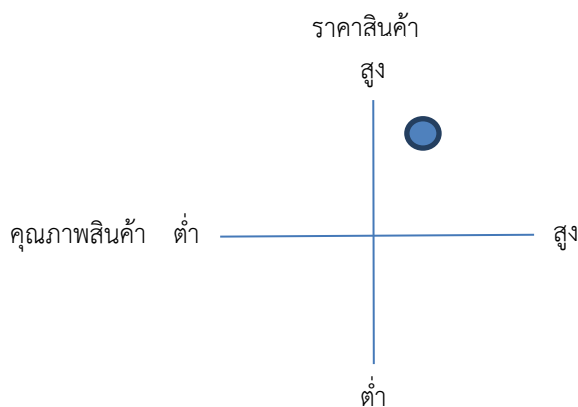
2) ตลาดเป้าหมาย (Segmentation)

กลุ่มเป้าหมายหลัก : กลุ่มลูกค้าผู้รักสุขภาพ ใส่ใจดูแลสุขภาพร่างกาย เน้นการบริโภคผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ

กลุ่มเป้าหมายรอง : ร้านค้าจำหน่ายของฝาก ของที่ระลึกในจังหวัดหรือต่างจังหวัด หรือตามเส้นทางการท่องเที่ยว รวมทั้งมีคู่แข่งก็นำเที่ยวประจำรูปทัวร์

การวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์

การกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์โดย เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูง ราคาสามารถแข่งขันในตลาดได้



กลยุทธ์ทางการตลาด (Marketing Strategies)

1) กลยุทธ์ผลิตภัณฑ์ (Product Strategies)

- พัฒนาสินค้ามีคุณภาพ วัตถุดิบหลักจากพื้นที่ พัฒนาเพื่อกลุ่มลูกค้ารักสุขภาพ
- พัฒนาบรรจุภัณฑ์ให้มีความทันสมัย สวยงาม พกพาสะดวก สร้างการรับรู้ถึงผลิตภัณฑ์ได้ สร้างภาพลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่จดจำเรื่องของคุณค่าทางโภชนาการสูง ลักษณะบรรจุภัณฑ์แบบกล่อง บรรจุขนาด 10 ชิ้น น้ำหนักรวม 15 กรัม/ชิ้น ขนาดพอเหมาะสำหรับรับประทาน



2) กลยุทธ์ด้านราคา (Price Strategies)

ตั้งราคาตามมูลค่า (Value Pricing) ตั้งราคาเพื่อให้ผู้บริโภคคาดหวังในผลิตภัณฑ์ และผู้บริโภคยินดีจะจ่ายเพิ่มสำหรับคุณค่าเพิ่มสำหรับประโยชน์ที่ได้รับ

- ตั้งราคาใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ คุณภาพดีในท้องตลาด เพื่อการเข้าตลาดใหม่ ด้วยคุณภาพของสินค้าที่ไม่ด้อยกว่าคู่แข่ง โดยตั้งราคาไว้เบื้องต้น 150 บาท/กล่อง
- มีการตั้งราคาเพื่อส่งเสริมการขาย (Promotion Pricing) ในโอกาสพิเศษ (Special Event) ต่าง ๆ ซึ่งดำเนินการควบคู่กับการส่งเสริมการขาย

3) กลยุทธ์ช่องทางการจัดจำหน่าย (Channel Strategies)

- จำหน่ายทางตรงจากผู้ผลิตสู่ผู้บริโภค โดยจำหน่ายผ่านระบบออนไลน์ ซึ่งบริษัทมีช่องทางการสั่งซื้อสินค้าออนไลน์ เพื่อตอบสนองความต้องการผู้บริโภคที่มี Life style ในยุค Thailand 4.0 ซึ่งปัจจุบัน สถานประกอบการมีสื่อออนไลน์ เช่น

เว็บไซต์ : <http://www.khaokhunmae.com>

Facebook : <https://www.facebook.com/khaokhunmae/>

และตามงาน Event หรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่สถานประกอบการหรือหน่วยงานภาครัฐ-เอกชนจัดขึ้น

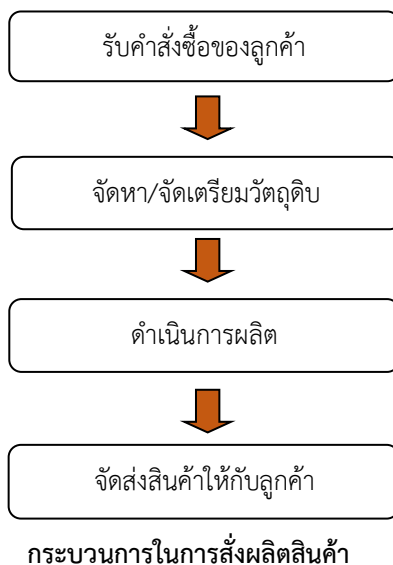
- ผ่านตัวแทนจำหน่าย เช่น ร้านขายของฝาก ร้านขายอาหารเพื่อสุขภาพ ร้านกาแฟ หรือ ผ่านบุคคลที่เป็นที่ยอมรับของกลุ่ม

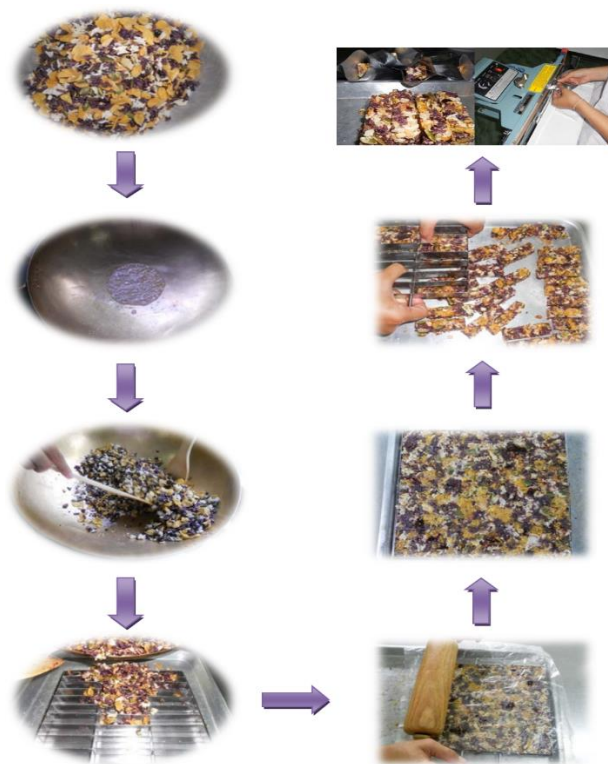
4) กลยุทธ์การส่งเสริมการตลาด (Promotion Strategies)

- เลือกรูปแบบโฆษณาประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่าง ๆ ที่มีความเหมาะสมเพื่อเข้าถึงกลุ่มลูกค้าเป้าหมายได้ชัดเจน
- เน้นการประชาสัมพันธ์เชิงรุก โดยใช้การประชาสัมพันธ์เข้าสู่ตลาดเน้นการสร้างภาพลักษณ์กับชุมชน การเชื่อมโยงถึงตัวผลิตภัณฑ์ โดยใช้รูปแบบประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อออนไลน์
- การส่งเสริมการขาย (Sale Promotion) โดยการใช้กลยุทธ์การส่งเสริมการขายแบบดีดิง (Full Strategy) โดยการแจกผลิตภัณฑ์ตัวอย่างให้ชิม การลดราคา (Price off) โดยเสนอส่วนลดให้กับผู้บริโภคที่เป็นสมาชิกในโอกาส

กระบวนการผลิต / การให้บริการ (อธิบายขั้นตอนการผลิตสินค้า หรือการให้บริการ)

1) กระบวนการ-ขั้นตอนในการผลิตสินค้า: มุ่งผลิตตามคำสั่งซื้อของลูกค้า (Made to order) โดยผู้ประกอบการจะกำหนดระยะเวลาในการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าตามที่ได้ตกลงร่วมกับลูกค้า โดยการกระบวนการในการผลิตของสถานแสดงตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้





ขั้นตอนในการผลิต

2) การผลิตและการควบคุมคุณภาพ

- การจัดหาวัตถุดิบ : เน้นการจัดซื้อจัดหาแบบทันเวลา (Just in Time) เพื่อรักษาคุณภาพของสินค้าและความสดใหม่ของวัตถุดิบ ซึ่งผู้ประกอบการมุ่งเน้นการสร้างเครือข่ายผู้จัดหาวัตถุดิบในพื้นที่

- การจัดการการผลิต : โดยบริหารจัดการให้เกิดประสิทธิภาพของเสียในกระบวนการผลิตน้อยที่สุด ใช้วัสดุอุปกรณ์ในการผลิตที่ไม่ยุ่งยาก มีการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง ควบคุมคุณภาพในการผลิตอย่างต่อเนื่องลดความผิดพลาดจากการใช้แรงงาน โดยเสริมทักษะสร้างความชำนาญแก่พนักงานผู้ผลิต สร้างความตระหนักถึงกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ ได้มาตรฐาน

- การจัดเก็บสินค้าเพื่อรอจำหน่าย : เน้นการผลิตตามคำสั่งซื้อ ไม่มีนโยบายในการเก็บสินค้าคงคลัง เน้นการผลิตแบบทันเวลาจำหน่ายตามคำสั่งซื้อของลูกค้า เพื่อให้ลูกค้าได้รับสินค้าที่สดใหม่

- การควบคุมคุณภาพสินค้า : มีการตรวจสอบคุณภาพสินค้าทุกครั้งเมื่อมีการผลิต และมีการตรวจสอบวัตถุดิบเมื่อมีการผลิต เพื่อให้มั่นใจว่าลูกค้าได้สินค้าที่มีคุณภาพ ตรงตามจำนวนที่สั่งทุกครั้งสั่งซื้อ

คาดการณ์รายได้จากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์

ข้อมูลเบื้องต้น

ต้นทุนอยู่ที่ 92 บาท/กล่อง

กำไรคาดหวัง ไม่น้อยกว่า 30 % ของต้นทุน

กำหนดราคาในการจำหน่ายสินค้าอยู่ที่ 150 บาท/กล่อง คงที่

ปริมาณการผลิตในปีที่ 1 อยู่ที่ 300 กล่อง/เดือน หรือ 3,6 กล่องต่อเดือน

อัตราการเพิ่มขึ้นของการผลิตและการจำหน่าย ปีที่ 2 = 20 % ปีที่ 3 = 30 %

ประมาณการรายได้ในปี ที่ 1-3 ดังนี้

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ปริมาณการผลิต (กล่อง/ปี)	3,600	4,320	5,616
ยอดขาย	540,000.00	648,000.00	842,400.00
ต้นทุน	331,200.00	397,440.00	516,672.00
กำไร	208,800.00	250,560.00	325,728.00

เอกสารอ้างอิง

- กีรตินานู พูลเกษร. 2553. การพัฒนาสารป้องกันการเกาะติดสำหรับมะละกอแช่ීමอบแห้ง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Gray, J.I. 1978. Measurement of lipid oxidation: A review. **Journal of the American Oil Chemists' Society** 55: 539-546.
- Labuza, T.P. 1971. Kinetics of lipid oxidation in foods. **CRC Critical Reviews in Food Technology** 2: 355-405.
- _____ 1982. **Shelf-life Dating of Foods**. Food & Nutrition Press Inc, Westport, Connecticut.
- Pearson, D. 1976. **The chemical analysis of foods**. 7th ed. Edinburgh: Churchill Livinstone, New York. 575p.
- Raharjo, S. and J.N. Sofos. 1993. Methodology for measuring malonaldehyde as a product of lipid peroxidation in muscle tissues: A review. **Meat science** 35: 145-169.
- Sinnhuber, R.O. and T.C. Yu. 1977. The 2-thiobarbituric acid reaction, an objective measure of the oxidative deterioration occurring in fats and oils. **Journal of Japan Oil Chemists' Society** 26: 259-267.

บทที่ 1

ข้อเสนอโครงการที่ได้รับอนุมัติ

สัญญารับเงินอุดหนุน
โครงการพัฒนาและยกระดับสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์
ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม พื้นที่จังหวัดสกลนคร
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๑

สัญญานี้ทำขึ้น ณ สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ถนนพระรามที่ ๖ แขวง
ทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ ๑ เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๑ ระหว่าง สำนักงาน
ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยนายปฐม สวรรค์ปัญญาเลิศ ตำแหน่ง รองปลัดกระทรวง
ปฏิบัติราชการแทน ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “ผู้ให้เงินอุดหนุน”
ฝ่ายหนึ่ง กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โฆษิต ศรีภูธร
ตำแหน่ง รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร สำนักงานตั้งอยู่ที่เลขที่ ๑๙๙
หมู่ ๓ ถนนพังโคนวาริชภูมิ ตำบลพังโคน อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร ๔๗๑๖๐ ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า
“ผู้รับเงินอุดหนุน” ฝ่ายหนึ่ง

โดยผู้ให้เงินอุดหนุนมีความประสงค์จะให้เงินอุดหนุนภายใต้โครงการพัฒนาและยกระดับสินค้า
หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ของสำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี จำนวน ๓,๗๐๐,๐๐๐ บาท (สามล้านเจ็ดแสนบาทถ้วน) เพื่อให้ผู้รับเงินอุดหนุนปฏิบัติงานดังกล่าว
ให้ถูกต้องสมบูรณ์ทุกประการ ทั้งสองฝ่ายจึงได้ตกลงทำสัญญา ดังมีข้อความต่อไปนี้

ข้อ ๑. ผู้ให้เงินอุดหนุนตกลงให้เงินอุดหนุนและผู้รับเงินอุดหนุนตกลงรับเงินอุดหนุนเพื่อดำเนิน
โครงการพัฒนาและยกระดับสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ในพื้นที่
จังหวัดสกลนคร จำนวน ๓ ชุดโครงการ กลุ่มเป้าหมาย ๒๕ ราย จำนวน ๓,๗๐๐,๐๐๐ บาท (สามล้านเจ็ดแสนบาทถ้วน) โดย
ความรับผิดชอบของคณะที่ปรึกษา ดังนี้

๑) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรประภา ชุนถนอม

ผู้ประกอบการ :

- ๑.๑) นางสาวรุ่งนภา ฉันทวิจิตร สหกรณ์การเกษตรรัตนห้วยช้าง จำกัด
- ๑.๒) นางมาลัย ไชยศรีหา น้ำเมาภูพาน
- ๑.๓) นายเกรียงไกร นาคสวัสดิ์ ภูพานเครื่องดื่ม
- ๑.๔) นายคนพ วรรณวงศ์ ห้างหุ้นส่วนจำกัดวรรณวงศ์ฟรุทไวน์
- ๑.๕) นางมะลิวัลย์ สารพัฒน์ วิชาทกิจชุมชนกลุ่มข้าวฮางหอมทอง
- ๑.๖) นางมาลัย จงเจริญ สหกรณ์การเลี้ยงปศุสัตว์ กรป.กลาง โพนยางคำ
- ๑.๗) นางอนัญญา สุขสอนานาน กลุ่มแม่บ้านทำไข่เค็มฟอกดินโพนปลวก
- ๑.๘) นางปรารถนา โสภา กลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านคลองไม้พัฒนา
- ๑.๙) นายประธาน ศรีสุโน วิชาทกิจชุมชนแปรรูปข้าวคุณแม่
งบประมาณ ๑,๓๕๐,๐๐๐ บาท (หนึ่งล้านสามแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)



๒ / ๒) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ...

๒) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพชรไพริน อุปปิง

ผู้ประกอบการ :

- ๒.๑) นางบุญเรือง สุনারักษ์ กลุ่มทอผ้าย้อมครามและสีธรรมชาติบ้านกุดเรือใหญ่
 - ๒.๒) นางพัชรินทร์ แก้วฝ้าย กลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์จากผ้าบ้านสามัคคี
 - ๒.๓) นางพิสมัย กิมูล กลุ่มทอผ้าย้อมครามบ้านดงเสียว
 - ๒.๔) นางกรรณิการ์ สุวรรณจันทร์ กลุ่มแปรรูปผ้าบ้านชัวกาย
 - ๒.๕) นางวงศ์ สัทรม กลุ่มสตรีทอผ้าย้อมครามบ้านโพนก่อ
 - ๒.๖) นางนิระพันธ์ ขาววงศา กลุ่มทอผ้าครามสีธรรมชาติบ้านโพนงาม
 - ๒.๗) นางคำพูล สุราชวงศ์ กลุ่มทอผ้าย้อมสีธรรมชาติบ้านพันนา
 - ๒.๘) นางทองสิริ ปุกแก้ว กลุ่มสตรีทอผ้าชุมชน ๒
 - ๒.๙) นางสาวพิลัยวรรณ ไชยตะมาตร์ กลุ่มทอผ้าย้อมครามบ้านตอเรือ
 - ๒.๑๐) นางจุม ฝุ่นเงิน จุ่มทอผ้าไหมไทย
 - ๒.๑๑) นางเพ็ญจันทร์ กุลสอนนาน กลุ่มทอผ้าห่มลายดอกแก้วบ้านม่วงคำ
 - ๒.๑๒) นางกัญหา วงศ์อินทร์อยู่ กลุ่มทอผ้าสีเขาลายดอกแก้วบ้านอ่างบ้านนาดาล
 - ๒.๑๓) นางคำศิลป์ วงศ์อินทร์อยู่ วิสาหกิจชุมชนทอผ้าสีเขาลายดอกแก้วบ้านอ่างคำ
 - ๒.๑๔) นางพิสมัย บาตรดี กลุ่มทอผ้าย้อมครามบ้านบัวทอง
- งบประมาณ ๒,๑๐๐,๐๐๐ บาท (สองล้านหนึ่งแสนบาทถ้วน)

๓) นางสาวกันธิมา เผือกเจริญ

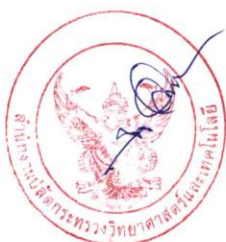
ผู้ประกอบการ :

- ๓.๑) นางสิริวราพร นันต์ชาทรัพย์ สมุนไพรหอมสิริ
 - ๓.๒) นายเทพฤทธิ์ เจ็ญเจริญ บริษัทจิริ เบลี่ จำกัด
- งบประมาณ ๒๕๐,๐๐๐ บาท (สองแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)

มีเงื่อนไขรายละเอียดที่กำหนดแนบท้ายสัญญา ดังนี้

- (๑) ข้อเสนอโครงการพัฒนาและยกระดับสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม พื้นที่จังหวัดสกลนคร ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑ จำนวน ๓ ชุดโครงการ
- (๒) ข้อกำหนดและขอบเขตของงานการสนับสนุนงบประมาณเพื่อพัฒนาและยกระดับสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑ สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เอกสารแนบท้ายสัญญาดังกล่าวข้างต้นให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญานี้ ในกรณีที่มีความขัดแย้งกันระหว่างข้อ ๑ (๑) กับ ข้อ ๑ (๒) ให้นำข้อความในข้อกำหนดข้อ ๑ (๒) มาใช้บังคับ และในกรณีที่เอกสารแนบท้ายสัญญาขัดแย้งกันเอง ผู้รับเงินอุดหนุนจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของผู้ให้เงินอุดหนุน



วิทยาเขตสกลนคร
๓ / ข้อ ๒ การเบิกจ่าย ...

ข้อ ๒ การเบิกจ่ายเงินอุดหนุน

ผู้ให้การอุดหนุน ให้การอุดหนุนงบประมาณ เพื่อดำเนินโครงการให้บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมาย ตามข้อ ๑ โดยแบ่งจ่ายเป็น ๓ งวด ดังนี้

งวดที่ ๑ เบิกจ่ายให้ร้อยละ ๔๐ ของงบประมาณทั้งหมด จำนวน ๑,๔๘๐,๐๐๐ บาท
(หนึ่งล้านสี่แสนแปดหมื่นบาทถ้วน) หลังจากทั้งสองฝ่ายลงนาม
ในสัญญารับเงินอุดหนุนแล้ว

งวดที่ ๒ เบิกจ่ายให้ร้อยละ ๕๐ ของงบประมาณทั้งหมด จำนวน ๑,๘๕๐,๐๐๐ บาท
(หนึ่งล้านแปดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน) ภายใน ๑๒๐ วันหลังลงนามในสัญญาและได้รับเงิน
อุดหนุนจัดส่งรายงานความก้าวหน้าและผู้บริหารให้ความเห็นชอบแล้ว

งวดที่ ๓ เบิกจ่ายให้ร้อยละ ๑๐ ของงบประมาณทั้งหมด จำนวน ๓๗๐,๐๐๐ บาท
(สามแสนเจ็ดหมื่นบาทถ้วน) ภายใน ๓๐ วัน เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาดำเนินโครงการ
(วันที่ ๓๑ สิงหาคม ๒๕๖๑) และได้รับเงินอุดหนุนจัดส่งรายงานฉบับสมบูรณ์และผลงาน
ครบถ้วนตามข้อกำหนดฯ และผู้บริหารให้ความเห็นชอบแล้ว

ข้อ ๓ ขอบเขตความรับผิดชอบของผู้รับเงินอุดหนุน

๓.๑ บริหารจัดการโครงการ ประสานการดำเนินงานกับผู้ให้เงินอุดหนุน ผู้รับผิดชอบโครงการ และผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้โครงการบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมาย ตามข้อกำหนดฯ และ ข้อเสนอโครงการ

๓.๒ ให้ความร่วมมือกับผู้ให้เงินอุดหนุนในการติดตามความก้าวหน้า ทุก ๓ เดือนและการ ประเมินผลในระยะเวลา ๑ ปี เมื่อสิ้นสุดโครงการ

๓.๓ จัดส่งรายงานความก้าวหน้า และรายงานฉบับสมบูรณ์ ตามข้อกำหนดฯ และข้อเสนอโครงการ

๓.๔ ดำเนินการอื่นๆ ที่ไม่ได้กำหนดในข้อ ๑ และข้อ ๓.๑ - ๓.๓ แต่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินโครงการ

ข้อ ๔ เงื่อนไขอื่นๆ

๔.๑ การแก้ไข เปลี่ยนแปลง การขยายระยะเวลา หรือการพิจารณาปัญหาต่างๆ ในโครงการ จะต้อง แจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้ผู้ให้เงินอุดหนุนทราบ พร้อมทั้งเป็นผู้พิจารณาและวินิจฉัยชี้ขาด

๔.๒ หากฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดประสงค์จะยกเลิกความร่วมมือก่อนกำหนดสิ้นสุดโครงการ ต้องแจ้ง ล่วงหน้าเป็นลายลักษณ์อักษรให้อีกฝ่ายหนึ่งทราบก่อนวันสิ้นสุดโครงการไม่น้อยกว่า ๓ เดือน และต้องได้รับความยินยอมจากอีกฝ่ายหนึ่งเป็นลายลักษณ์อักษรและเมื่อได้รับความยินยอมแล้ว ผู้ได้รับเงินอุดหนุนต้องคืนเงินที่ได้รับไปแล้ว พร้อมรายการค่าใช้จ่าย เอกสารการจ่ายเงิน ผลงานและสิ่งของที่เกิดขึ้นให้แก่ผู้ให้เงินอุดหนุน ภายใน ๑๕ วัน จึ่งให้ถือว่าสิ้นสุดโครงการ




วิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา


๔ / ๔.๓ ต้นแบบ ...


๔.๓ ต้นแบบผลิตภัณฑ์ เครื่องจักร บรรจุภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการยกระดับฯ และได้มาด้วยเงินอุดหนุนโครงการ เมื่อสิ้นสุดโครงการให้ตกแก่ผู้ประกอบการผู้ประกอบการสามารถนำไปใช้หรือผลิตซ้ำได้ โดยผู้ประกอบการต้องดูแลบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ รวมทั้งต้องให้ความร่วมมือแก่ผู้ให้และผู้รับเงินอุดหนุนในการนำต้นแบบดังกล่าวไปเผยแพร่หรือเข้าไปติดตาม/ตรวจสอบ ภายในระยะเวลา ๑ ปี นับแต่วันสิ้นสุดโครงการ


๔.๔ เอกสารและข้อมูลประกอบการทำโครงการ หรือรายงานผลการดำเนินงาน รวมทั้งแบบและโครงร่างต่างๆ ที่ได้จากโครงการ เป็นลิขสิทธิ์ของผู้ให้เงินอุดหนุน การนำไปเผยแพร่สู่สาธารณชนต้องได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ให้เงินอุดหนุน

สัญญารับเงินอุดหนุนนี้จัดทำขึ้นสองฉบับ มีข้อความถูกต้องตรงกัน ทั้งสองฝ่ายได้อ่านและเข้าใจข้อความโดยละเอียดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อพร้อมประทับตราไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน และต่างยึดถือไว้ฝ่ายละฉบับ

ลงชื่อ

 (นายปฐม สวรรค์ปัญญาเลิศ)
 รองปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 ปฏิบัติราชการแทน
 ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ลงชื่อ

 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โมเชิต ศรีภูธร)
 รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
 วิทยาเขตสกลนคร

ลงชื่อ พยาน

 (นางวนิดา บุญนาคค้า)
 ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยี

ลงชื่อ พยาน

 (นางเดือนรุ่ง สุวรรณโสภณ)





โครงการพัฒนาและยกระดับสินค้า OTOP
ประเภทอาหารและเครื่องดื่มด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม
ในพื้นที่จังหวัดสกลนคร ปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

ผู้เสนอโครงการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรประภา ชุนถนอม และคณะ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร

เสนอ

สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระยะเวลาของโครงการ

กุมภาพันธ์ – 30 กันยายน 2561



วิทยาเขตสกลนคร

สารบัญ

	หน้า
1. ความเป็นมา.....	3
1.1 หลักการและเหตุผล.....	3
1.2 ข้อมูลกลุ่มเป้าหมาย.....	5
2. วัตถุประสงค์.....	10
3. การวิเคราะห์หาจุดแข็ง จุดอ่อน อุปสรรคและโอกาสทางการตลาด แนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์และผลที่คาดว่าจะได้รับรายสถานประกอบการ	9
3.1 การวิเคราะห์จุดอ่อน จุดแข็ง อุปสรรคและโอกาส	9
3.2 แนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์	14
4. ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	18
5. กิจกรรมและวิธีดำเนินการ.....	18
6. แผนการปฏิบัติงาน (รวม).....	20
7. อุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวกของสถานประกอบการและความพร้อมของสถานศึกษา.....	29
8. รายละเอียดค่าใช้จ่าย (รวม).....	30
9. รายชื่อคณะที่ปรึกษา.....	40



1. ความเป็นมา

1.1 หลักการและเหตุผล

ตามที่กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วท.) เล็งเห็นความสำคัญในการพัฒนาและยกระดับผลิตภัณฑ์ OTOPT ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (วทน.) โดยได้กำหนดเป็น 1 ใน 6 Agenda Base ของวท. มีหน่วยงานในสังกัด วท. ที่ดำเนินการร่วมกัน ประกอบด้วยสำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สป.) กรมวิทยาศาสตร์ (วศ.) สถาบันเทคโนโลยีสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (พว.) สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (สทน.) สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.) โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 ได้กำหนดมาตรการยกระดับผลิตภัณฑ์ด้วย วทน. ในรูปแบบ “คู่มือวิทย์เพื่อโอท็อป” เป็นการให้บริการวิจัย และพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการให้บริการคำปรึกษาในเชิงลึก ใน 6 ประเด็น ประกอบด้วย 1. นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ 2. พัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ 3. พัฒนาคุณภาพและออกแบบกระบวนการผลิต 4. พัฒนามาตรฐาน 5. พัฒนาและออกแบบเครื่องจักร 6. พัฒนาคุณภาพวัตถุดิบต้นน้ำให้กับกลุ่มเป้าหมาย 3 กลุ่ม คือ กลุ่ม Start up (กลุ่มที่ยังไม่ได้ลงทะเบียน OTOPT) กลุ่ม Existing (กลุ่ม OTOPT ที่ขึ้นทะเบียนกับกรมพัฒนาชุมชน) และกลุ่ม Grown (กลุ่ม OTOPT ที่เป็นผู้ประกอบการ บริษัท ห้างหุ้นส่วน) โดยเน้นผู้ประกอบการที่อยู่ใน Quadrant C

สำหรับปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสกลนครได้รับมอบหมายให้เป็นทีปรึกษาเทคโนโลยี สำหรับผู้ประกอบการที่ขอรับบริการคู่มือวิทย์ฯ 87 ราย เป็นผู้ประกอบการในพื้นที่จังหวัดสกลนคร จำนวน 82 ราย (อาหาร 17 ราย เครื่องดื่ม 13 ราย ผ้าและเครื่องแต่งกาย 32 ราย สมุนไพรที่ไม่ใช่อาหาร 8 ราย และของใช้ ประดับ ตกแต่ง 12 ราย) พื้นที่จังหวัดนครพนม จำนวน 5 ราย (อาหาร 2 ราย เครื่องดื่ม 2 ราย ผ้าและเครื่องแต่งกาย 1 ราย) โดยได้รับมอบหมายให้ดำเนินงาน จำนวน 25 ราย ประกอบด้วย ประเภทอาหารและเครื่องดื่ม 9 ราย ผ้าเครื่องแต่งกาย 14 ราย และสมุนไพรที่ไม่ใช่อาหาร 2 ราย ใช้ออกความรู้ เทคโนโลยี ด้านต่างๆที่สถาบันมีความเชี่ยวชาญ ตลอดจนประสานความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ OTOPT อาทิ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด สำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัด สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด สำนักงานพาณิชย์จังหวัด สำนักงานเกษตรจังหวัด ในพื้นที่จังหวัดสกลนคร เป็นต้น เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาศักยภาพการผลิตตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ คือ การพัฒนาคุณภาพวัตถุดิบ การพัฒนากระบวนการผลิตและมาตรฐาน และการส่งเสริมทางการตลาด อย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถดำเนินงานให้บรรลุไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ เพื่อให้ผู้ประกอบการที่เข้าร่วมโครงการสามารถเพิ่มศักยภาพการแข่งขันในตลาดและจำหน่ายออกสู่ตลาดสากลได้ต่อไปในอนาคต



1.2 ข้อมูลกลุ่มเป้าหมาย ประเภทอาหารและเครื่องดื่ม จำนวน 9 ราย/กลุ่ม

ลำดับ	ชื่อกลุ่ม	ที่อยู่/สถานภาพ	ผลิตภัณฑ์เดิม/ประเด็นที่ ต้องการพัฒนาจากใบสมัคร คู่มือวิทย์
1.	สหกรณ์การเกษตรโนนหัว ช้าง จำกัด นายเนาว์ บัวแก้ว (ประธานสหกรณ์ฯ /นายก สมาคมหมากเฒ่าสกลนคร) หรือ น.ส. รุ่งนภา ฉันทวิจิตร (ผู้จัดการ)	หมู่ 8 ตำบลสร้างค้อ อำเภอภูพาน สกลนคร โทร. 042-981116, 089-8291428 เลขทะเบียนโอท็อป471800011 เลขหมายทะเบียนสหกรณ์ ก.014645 ยอดจำหน่าย 300,000 บ./ด. จำนวนสมาชิก 186 คน มาตรฐานที่ได้รับ: อย. 7 ผลิตภัณฑ์ มผช. 2 ผลิตภัณฑ์ ตลาดปัจจุบัน: ร้านค้าจำหน่ายของฝากใน จังหวัดสกลนคร และร้านเลมอน ฟาร์ม	ผลิตภัณฑ์ : น้ำมะเฒ่า ประเด็นปัญหา/ความ ต้องการ: 1. พัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (ผลิตภัณฑ์ใหม่) 2. พัฒนาและออกแบบบรรจุ ภัณฑ์ให้ทันสมัยและดึงดูด ผู้บริโภค 3. พัฒนาระบบมาตรฐาน มผช. และเลขสารบบ อาหาร (อย.) 4. เครื่องจักรที่ทันสมัย
2.	น้ำเฒ่าภูพาน นางมาลัย ไชยศรีหา (เจ้าของคนเดียว)	109/4 หมู่ 12 ถนนสกล- กาฬสินธุ์ ตำบลสร้างค้อ อำเภอภูพาน สกลนคร โทร. 087-2168406 เลขทะเบียนโอท็อป471800012 -ทะเบียนพาณิชย์ 3470300315199 ยอดจำหน่าย 30,000 บ./ด. จำนวนพนักงาน 5 คน มาตรฐานที่ได้รับ มผช. 1 ผลิตภัณฑ์ อย 2 ผลิตภัณฑ์ ตลาดปัจจุบัน: ร้านค้าจำหน่ายของฝากใน	ผลิตภัณฑ์ : น้ำมะเฒ่า ประเด็นปัญหา/ความ ต้องการ: 1. พัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (น้ำมะขามป้อม) เพื่อให้ได้ ผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย 2. พัฒนาและออกแบบบรรจุ ภัณฑ์ (ฉลากใหม่) 3. พัฒนาระบบมาตรฐานเพื่อ ยื่นขอรับรองมาตรฐานเลข สารบบอาหาร (อย.)



วิทยาลัยสกลนคร

ลำดับ	ชื่อกลุ่ม	ที่อยู่/สถานภาพ	ผลิตภัณฑ์เดิม/ประเด็นที่ ต้องการพัฒนาจากใบสมัคร คู่มือวิทย์
		จังหวัดสกลนคร และร้าน จำหน่ายของตนเองที่ตลาดกลาง ดง	
3.	ภูพานเครื่องดื่ม นายเกรียงไกร นาคสวัสดิ์ (เจ้าของกิจการ) หรือ น.ส โสมธิดา สุวรรณ แก (ผู้จัดการ)	7 หมู่ 6 บ้านนาคำกลาง ถนน สกล-กาฬสินธุ์ ตำบลสร้างค้อ อำเภอภูพาน สกลนคร โทร. 089-2787930 เลขทะเบียนโอท็อป471800040 ทะเบียนพาณิชย์ 3220300571375 ยอดจำหน่าย 200,000 บ./ค. จำนวนพนักงาน 5 คน มาตรฐานที่ได้รับ : อย. 2 ผลิตภัณฑ์ มผช. 1 ผลิตภัณฑ์ และตรา GI น้ำหมากเฒ่า สกลนคร ตลาดปัจจุบัน: ร้านค้าจำหน่ายผลิตภัณฑ์เพื่อ สุขภาพและซูเปอร์มาร์เก็ต (TOP) ในจังหวัดสกลนคร	ผลิตภัณฑ์ : น้ำมะเฒ่า ประเด็นปัญหา/ความ ต้องการ: 1. พัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (ผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อเพิ่ม ยอดขายรองรับตลาดโดย ให้เฒ่าเป็นส่วนผสม) 2. พัฒนาและออกแบบบรรจุ ภัณฑ์ที่ทันสมัย 3. พัฒนาระบบมาตรฐาน เพื่อ ขอรับการรับรองมาตรฐาน เลขสารบบอาหาร (อย.)
4.	ทจก.วรรณวงศ์ฟรุทไวน์ นายคณพ วรรณวงศ์ (เจ้าของกิจการ)	50 บ้านโพธิ์ชัยพัฒนา หมู่ 20 ถนนสร้างค้อ-นาคู ตำบลสร้าง ค้อ อำเภอภูพาน สกลนคร โทร. 089-5757214 เลขทะเบียนโอท็อป471800032 ห้างหุ้นส่วนจำกัด 0473546000222 ยอดจำหน่าย 30,000 บ./ค. จำนวนพนักงาน 5 คน มาตรฐานที่ได้รับ: อย. 6	ผลิตภัณฑ์ : น้ำไวน์หมากเฒ่า ประเด็นปัญหา/ความ ต้องการ: 1. พัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (น้ำสมุนไพรหมากเฒ่า น้ำสมุนไพร ไวน์ลูกนมสาว) 2. พัฒนาและออกแบบบรรจุ ภัณฑ์ที่เหมาะสม (น้ำหมาก เฒ่า / ไวน์หมากเฒ่า) 3. พัฒนาระบบมาตรฐาน



ลำดับ	ชื่อกลุ่ม	ที่อยู่/สถานภาพ	ผลิตภัณฑ์เดิม/ประเด็นที่ ต้องการพัฒนาจากใบสมัคร คู่มือวิทย์
		ผลิตภัณฑ์ มผช. 1 ผลิตภัณฑ์ ตลาดปัจจุบัน: ร้านค้าจำหน่ายของฝากใน จังหวัดสกลนคร และร้าน จำหน่ายของตนเอง	(GAP, GMP) 4. เครื่องบรรจุน้ำผลไม้ เครื่อง แยกกาก น้ำ และเมล็ด หมากเม่า
5.	วิสาหกิจชุมชนกลุ่มข้าว ฮางหอมทองสกลทวาปี นางมะลิวัลย์ สารพัฒน์ (ประธานกลุ่ม)	41 บ้านจำปา หมู่ 5 ตำบล หนองลาด อำเภวาริชภูมิ สกลนคร โทร. 085-7601517 เลขทะเบียนนิติบุคคล: 3470600114601 เลขทะเบียนวิสาหกิจชุมชน: 4470603/1-0002 ยอดจำหน่าย 50,000 บ./ด. จำนวนพนักงาน 15 คน มาตรฐานที่ได้รับ: GMP โรงสี ข้าวและ GMP สถานที่ผลิต ได้ อย.และตรา GI ข้าวฮาง ตลาดปัจจุบัน : ร้านค้าจำหน่ายผลิตภัณฑ์เพื่อ สุขภาพและซูเปอร์มาร์เก็ต (TOP) ในจังหวัดสกลนคร	ผลิตภัณฑ์: ข้าวฮางอก ประเด็นปัญหา/ความ ต้องการ: 1. พัฒนาและออกแบบบรรจุ ภัณฑ์ (บรรจุภัณฑ์โตเด่น สะดวก) 2. วิเคราะห์คุณค่าทาง โภชนาการ (สารอาหาร กาบา)
6	สหกรณ์การเลี้ยงปลุกัสต์วี กรป.กลางโพนยางคำ จำกัด นางมาลัย จงเจริญ	173/8 หมู่ 10 ตำบลโนนหอม อำเภอเมืองสกลนคร จังหวัด สกลนคร 47000 เลขทะเบียนโอท็อป 4710100131 เลขหมายทะเบียนสหกรณ์ กสก.21/2523 ยอดจำหน่าย 70,000 บ./ด.	ผลิตภัณฑ์ : แปรรูปจากเนื้อโค ประเด็นปัญหา/ความ ต้องการ: 1. พัฒนาและออกแบบบรรจุ ภัณฑ์ เพื่อยืดอายุการเก็บ รักษาของผลิตภัณฑ์เนื้อ แปรรูป



ชยาเขตสกลนคร

ลำดับ	ชื่อกลุ่ม	ที่อยู่/สถานภาพ	ผลิตภัณฑ์เดิม/ประเด็นที่ ต้องการพัฒนาจากใบสมัคร คู่มือวิทย์
		จำนวนสมาชิก 100 คน มาตรฐานที่ได้รับ: ตรา GI เนื้อ โคขุนโพนยางคำ ตลาดปัจจุบัน: ร้านจำหน่ายของสหกรณ์ฯ ตัวแทนจำหน่ายเนื้อของสหกรณ์ ฯ และร้านของฝากทั่วไป	
7	กลุ่มผลิตไข่เค็มพอกดิน จอมปลวก นางอัญญา สุขสอนนาน (ประธานกลุ่ม)	หมู่ 5 หมู่บ้านขุนภูมิ ตำบลเตือ ศรีคันธ์ อำเภอลำดวนรวิวาส จังหวัดสกลนคร 47120 เลขทะเบียนโอท็อป เลขทะเบียนวิสาหกิจชุมชน 4470802/1-0001 ยอดจำหน่าย 33,000 บ./ด. จำนวนสมาชิก 85 คน มาตรฐานที่ได้รับ (3-5 ดาว) ตลาดปัจจุบัน: ร้านค้าจำหน่ายโอท็อป ใน จังหวัดสกลนคร	ผลิตภัณฑ์: ไข่เค็มพอกดินจอม ปลวก ประเด็นปัญหา/ความ ต้องการ: 1 พัฒนาและออกแบบบรรจุ ภัณฑ์ (บรรจุภัณฑ์ ฉลาก) 2 พัฒนาและออกแบบ กระบวนการผลิต (พัฒนารูปแบบการเก็บ สินค้าให้ เก็บได้นานขึ้น)
8	กลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านคลอง ไผ่พัฒนา นางปรารถนา โสภา	213 หมู่ 13 ตำบลห้วยยาง อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร 47000โทรศัพท์ 08-6228-2045 E-mail address: khlongphai57@hotmail.com - เลขทะเบียนผู้ประกอบการ OTOP: 47-0100-057 -ยอดจำหน่าย/เดือน 25,000 บาท -จำนวนสมาชิกกลุ่ม 76 คน	ผลิตภัณฑ์ : ถั่วลิสงอบสมุนไพร และข้าวแต่น ตรารักษ์ดีคลอง ไผ่ ได้รับการคัดสรรเป็น ผลิตภัณฑ์ ระดับสี่ดาว ประเด็นปัญหา/ความ ต้องการ: 1. พัฒนาและออกแบบบรรจุ ภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เดิม เพื่อ สามารถเก็บได้นานเกิน 6 เดือน



ลำดับ	ชื่อกลุ่ม	ที่อยู่/สถานภาพ	ผลิตภัณฑ์เดิม/ประเด็นที่ ต้องการพัฒนาจากใบสมัคร ผู้ประกอบการ
		<p>- ตลาดปัจจุบัน: ร้านค้าจำหน่ายผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพและซูเปอร์มาร์เกต (TOP) ในจังหวัดสกลนคร</p> <p>- ความพร้อมในการพัฒนา ได้แก่ ด้านวัตถุดิบกลุ่มเป็นผู้ผลิตถั่วลิสงปลอดสารเคมี และมีคุณภาพสูงเมล็ดใหญ่ มีเครื่องอบถั่ว และเครื่องบรรจุสุญญากาศ</p>	<p>2. พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ (อาทิ ถั่วกรอบแก้ว ชาเขียว นม)</p> <p>3. พัฒนาและออกแบบเครื่องจักร (เครื่องสีถั่ว)</p>
9	<p>วิสาหกิจชุมชนแปรรูปข้าวคุณแม่</p> <p>นายประธาน ศรีสุโน</p>	<p>เลขที่ 98 หมู่ 2 ตำบลฝั่งแดง อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม 48110 โทรศัพท์ 09-2493-0464</p> <p>E-mail address: khaokhummae@gmail.com</p> <p>เลขทะเบียนผู้ประกอบการ OTOP: 48-0500-186</p> <p>-เลขทะเบียนวิสาหกิจชุมชน: 4-48-05-02/1-0018</p> <p>-ยอดจำหน่าย/เดือน 200,000 บาท</p> <p>-จำนวนสมาชิกกลุ่ม 15 คน</p> <p>-ข้าวฮางอกคุณแม่ได้รับการคัดสรรเป็นผลิตภัณฑ์ ระดับห้าดาว</p> <p>-ตลาดปัจจุบัน: ลูกค้าออนไลน์ และร้านค้าจำหน่ายผลิตภัณฑ์อาหารอินทรีย์ในกรุงเทพมหานคร ยอดจำหน่าย/เดือน 200,000 บาท</p>	<p>ผลิตภัณฑ์ : เครื่องดื่มผงพร้อมชง ข้าวพองอัดแท่ง</p> <p>ประเด็นปัญหา/ความต้องการ:</p> <p>1. พัฒนานวัตกรรมการผลิตพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่</p> <p>ประเภทเครื่องดื่มและอาหารว่าง มุ่งเน้นกลุ่มผู้สูงอายุโดยผลิตภัณฑ์ต้องมีอายุการเก็บได้นานกว่า 3 เดือน</p>



กระทรวงพาณิชย์

ลำดับ	ชื่อกลุ่ม	ที่อยู่/สถานภาพ	ผลิตภัณฑ์เดิม/ประเด็นที่ ต้องการพัฒนาจากโบสถ์ คูปองวิทย์
		-ความพร้อมในการพัฒนา ได้แก่ เครื่องสีข้าว เครื่องนึ่งข้าว เครื่องบดข้าว เครื่องทำพอง เครื่องบรรจุสุญญากาศ เครื่อง บรรจุก๊าซไนโตรเจน นอกจากนี้ด้านวัตถุดิบกลุ่ม เป็นผู้ผลิตข้าวเปลือกอินทรีย์ไม่ ต่ำกว่าปีละ 30 ตัน	

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อพัฒนา ยกระดับ ผลิตภัณฑ์ OTOP ด้วย วทน. ตามแนวทางคูปองวิทย์ฯ ที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ และศักยภาพของผู้ผลิต คุณภาพ และเป็นไปตามความต้องการของตลาด

2.2 เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้ประกอบการ OTOP ให้มีขีดความสามารถในการแข่งขัน โดยใช้ผลประโยชน์ จากงานวิจัย เทคโนโลยีและนวัตกรรม ร่วมกับการพัฒนารูปแบบการประกอบธุรกิจ ระบบการบริหารจัดการ และ การตลาด

3. การวิเคราะห์หาจุดแข็ง จุดอ่อน อุปสรรคและโอกาสทางการตลาด แนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์และผลที่คาดว่าจะได้รับรายสถานประกอบการ

3.1 การวิเคราะห์จุดอ่อน จุดแข็ง อุปสรรคและโอกาส

ผู้ประกอบการ	ผลิตภัณฑ์	จุดอ่อน	จุดแข็ง	อุปสรรค	โอกาส
1. สหกรณ์ การเกษตรโนน หัวช้าง จำกัด	น้ำใบเฒ่า พร้อมดื่ม	ยังคงเป็นผลิตภัณฑ์ ต้นแบบที่ยังไม่มี การผลิตเพื่อ จำหน่ายเชิงการค้า	-วัตถุดิบสามารถหา ได้ง่ายในท้องถิ่น -วัตถุดิบมีตลอดทั้ง ปี มีคุณค่าทาง โภชนาการสูง -มีสถานที่ผลิตเป็น ของตนเองที่รับ การรับรอง GMP	ต้องมีการพัฒนา องค์ความรู้เพื่อ พัฒนาสูตรและ กระบวนการผลิต ที่เหมาะสม	-ได้รับการติดต่อ สั่งซื้อผลิตภัณฑ์ แล้ว -เป็นผลิตภัณฑ์ ใหม่ที่ยังไม่เคยมี จำหน่าย -สามารถพัฒนา ต่อยอดจากไลน์ การผลิตน้ำผลไม้ ที่ตลาดรู้จักดีอยู่



ผู้ประกอบการ	ผลิตภัณฑ์	จุดอ่อน	จุดแข็ง	อุปสรรค	โอกาส
					แล้ว - สถานที่ผลิต ได้รับการ สนับสนุนให้ ปรับปรุงอย่าง ต่อเนื่อง เพื่อให้ เป็นโรงงานผลิต เครื่องดื่ม ต้นแบบ
2. น้ำเฒ่าภูพาน	น้ำ มะขามป้อม พร้อมดื่ม	-น้ำมะขามป้อม ขาดอัตลักษณ์ เนื่องจากมีรสชาติ คล้ายกัน -ต้องการผลิตน้ำ มะขามป้อมที่ไม่เติม เกลือ และเติม น้ำตาลน้อย -ต้องการผลิตน้ำ มะขามป้อมจากทั้ง ผลแห้งและผลสด	-วัตถุดิบสามารถหา ได้ง่ายในท้องถิ่น -วัตถุดิบมีตลอดทั้ง ปี เนื่องจากใช้ผล แห้งเป็นหลักในการ ผลิตสินค้า -มีสถานที่ผลิตเป็น ของตนเองที่รับ การรับรอง GMP -มีร้านค้าจำหน่าย เป็นของตนเอง ที่มี ทำเลที่เหมาะสม การคมนาคม สะดวก	-คู่แข่งทาง การตลาดเพิ่มขึ้น	-มีแหล่งจำหน่าย ที่มีศักยภาพ -สามารถพัฒนา ต่อยอดจากไลน์ การผลิตน้ำเฒ่า พร้อมดื่มและน้ำ เฒ่าแท้ -ความต้องการ ของตลาดเพิ่ม มากขึ้น จากการ กระแสการ บริโภคสินค้าเพื่อ สุขภาพ หรือ สินค้าจากชุมชน ท้องถิ่น
3. ภูพาน เครื่องดื่ม	น้ำหมากเฒ่า ผสมน้ำมั่งคุด	-วัตถุดิบคือ เฒ่า มี ราคาสูงขึ้นและมี ปริมาณจำกัด จึง ต้องผสมกับผลไม้ ชนิดใหม่ -ยังคงเป็น ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ ยังไม่มีการผลิตเพื่อ	-วัตถุดิบสามารถหา ได้ง่ายในท้องถิ่น -วัตถุดิบมีตลอดทั้ง ปี เนื่องจากใช้น้ำ มั่งคุดเข้มข้น -มีสถานที่ผลิตใหม่ เป็นของตนเองที่อยู่ ระหว่างพัฒนา	ต้องมีการพัฒนา องค์ความรู้เพื่อ พัฒนาสูตรที่ เหมาะสม	-ได้รับการติดต่อ สั่งซื้อผลิตภัณฑ์ แล้ว และมี แนวโน้มจาก ตลาด ต่างประเทศ -สามารถพัฒนา ต่อยอดจากไลน์



วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี

ผู้ประกอบการ	ผลิตภัณฑ์	จุดอ่อน	จุดแข็ง	อุปสรรค	โอกาส
		จำหน่ายเชิงการค้า -ต้องการผลิตน้ำหมากเมาผสมมัจจุคุดทั้งชนิดพร้อมดื่มและเข้มข้น	ระบบ GMP จากสถาบันอาหาร -มีร้านค้าจำหน่ายเป็นของตนเอง ที่มีทำเลที่เหมาะสม การคมนาคมสะดวก		การผลิตน้ำผลไม้ -ความต้องการของตลาดเพิ่มมากขึ้น จากกระแสการบริโภคสินค้าเพื่อสุขภาพ หรือสินค้าจากชุมชนท้องถิ่น
4. หจก.วรรณวงศ์ฟรุทไวน์	ไวน์หมากต้องแล้ง (นมน้อย)	-เป็นวัตถุดิบที่ยังไม่รู้จักอย่างแพร่หลาย	-วัตถุดิบสามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น -วัตถุดิบราคาถูกมีต้นทุนต่ำ -มีสถานที่ผลิตเป็นของตนเองที่ได้รับการรับรอง GMP -มีร้านค้าจำหน่ายเป็นของตนเอง ที่มีทำเลที่เหมาะสม การคมนาคมสะดวก	ต้องมีการพัฒนาองค์ความรู้เพื่อพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตที่เหมาะสม	-เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ยังไม่เคยมีจำหน่าย ที่ใช้วัตถุดิบเป็นสมุนไพรเพื่อสุขภาพ -สามารถพัฒนาต่อยอดจากไลน์การผลิตไวน์ผลไม้
5. วิสาหกิจชุมชนข้าวฮางหอมทองบ้านจำปา	ข้าวฮางหอม	-เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีราคาสูงกว่าข้าวกล้องหรือข้าวสารทั่วไป -บรรจุภัณฑ์ไม่สวยงาม ไม่ดึงดูดลูกค้า -ขาดองค์ความรู้ด้านการผลิต	-วัตถุดิบมีตลอดทั้งปี มีคุณค่าทางโภชนาการสูง -มีสถานที่ผลิตเป็นของตนเองที่ได้รับการรับรอง GMP -ได้รับตรารับรองสินค้า GI	-คู่แข่งทางการตลาดเพิ่มขึ้น	-ความต้องการของตลาดเพิ่มมากขึ้น จากกระแสการบริโภคสินค้าเพื่อสุขภาพ หรือสินค้าจากชุมชนท้องถิ่น -มีแนวโน้มได้รับการติดต่อสั่งซื้อผลิตภัณฑ์แล้ว จากตลาดต่างประเทศ



ผู้ประกอบการ	ผลิตภัณฑ์	จุดอ่อน	จุดแข็ง	อุปสรรค	โอกาส
6. สหกรณ์การ เลี้ยงปศุสัตว์ กรป.กลางโพน ยางคำ จำกัด	1. แหนม 2. เนื้อแดด เดียว 3. ไส้กรอก อีสาน 4. ลูกชิ้น 5. น้ำหมัก เนื้อ 6. ส้มเท้าวัว	1. บรรจุภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์เนื้อแปรรูป มีการบรรจุ ผลิตภัณฑ์ในถาด โคมแล้วหุ้มด้วย พลาสติกใสหรือ ถุงพลาสติกใสแล้ว ปิดผนึกหรือกล่อง พลาสติกใสแล้วใช้ ลวดเย็บ ซึ่งเป็น บรรจุภัณฑ์ที่ ป้องกันผลิตภัณฑ์ เพียงด้านกายภาพ 2. ผลิตภัณฑ์มีอายุ การเก็บรักษาสั้น โดยเฉพาะ ผลิตภัณฑ์ที่มี ความชื้นสูง เช่น ลูกชิ้น มีอายุการ เก็บรักษาประมาณ 2 วัน ที่อุณหภูมิไม่ เกิน 10°C	1. มีผลิตภัณฑ์เนื้อ แปรรูปมีความ หลากหลายเพิ่ม ทางเลือกให้ ผู้บริโภค 2. มีช่องทางการ จำหน่ายที่ หลากหลาย เช่น ศูนย์จำหน่ายเนื้อ โพนยางคำ หรือ ตัวแทนจำหน่าย เนื้อ และร้านของ ฝากทั่วไป 3. มีปริมาณวัตถุดิบ ในการแปรรูป เพียงพอ	1. คู่แข่งขัน ทางการตลาดมี จำนวนเพิ่มมาก ขึ้น ทั้งภายในและ ภายนอกประเทศ 2. ในอนาคต ข้างหน้าจะมีการ เปิดให้มีการ นำเข้าเนื้อโค หรือ ชิ้นส่วนผลพลอย ได้ของเนื้อโคจาก ต่างประเทศ ซึ่ง จะทำให้มีปริมาณ วัตถุดิบเพิ่มมาก ขึ้น หากไม่มีการ เตรียมการรองรับ การแปรรูปที่ มีคุณภาพ มาตรฐาน อัน ส่งผลกระทบต่อ ธุรกิจของสหกรณ์ การเลี้ยงปศุสัตว์ กรป.กลาง บ้าน โพนยางคำ	1. สหกรณ์การ เลี้ยงปศุสัตว์ กรป.กลาง บ้าน โพนยางคำ เป็น แหล่งผลิตและ จำหน่ายโคเนื้อ ลูกผสมไทย- ฝรั่งเศส ที่มี คุณภาพสูงเป็นที่ รู้จักและยอมรับ ทั้งในและ ต่างประเทศ 2. นโยบายของ รัฐให้การ สนับสนุน โดยเฉพาะ จังหวัดสกลนคร ให้การสนับสนุน ตั้งแต่ต้นทาง กลางทาง ถึง ปลายทาง รวมถึงมีการ ประชาสัมพันธ์ เนื้อโคขุนโพน ยางคำ ว่าเป็น สินค้าสิ่งบ่งชี้ทาง ภูมิศาสตร์ (GI) ทำให้เป็นที่รู้จัก แพร่หลายเพิ่ม มากขึ้น
7. กลุ่มผลิตไข่ เค็มฟอกดินจอม เต็มจอน	ไข่เค็มฟอก ดินจอน	1. บรรจุภัณฑ์ ฉลาก ไม่ได้มาตรฐาน	1. ผลิตภัณฑ์ สามารถผลิตได้	1. คู่แข่งทาง การตลาดมีความ	1. มีห้างสรรพ สินค้า และ จุด



ผู้ประกอบการ	ผลิตภัณฑ์	จุดอ่อน	จุดแข็ง	อุปสรรค	โอกาส
ปลวก	ปลวก	2. ขาดความรู้ด้านการออกแบบและการตลาด 3. รูปแบบการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ได้ไม่นานส่งผลต่อการตลาด 4. วัตถุดิบเป็นของสดไม่สามารถควบคุมคุณภาพได้ 5. ปัญหาไขเค็มขึ้นรา	ต่อเนื่อง และเป็นผลิตภัณฑ์ OTOPTOP 3 - 5 ดาว 2. วัตถุดิบหาได้ในท้องถิ่น/ผลิตได้ทั้งปี 3. มีสถานที่ในการผลิตและสามารถหาวัตถุดิบได้ในพื้นที่	หลากหลาย	จำหน่ายตามนโยบายรัฐบาลรองรับ 2. ถ้าได้มาตรฐาน OTOPTOP ระดับ 3 ดาวขึ้นไปสามารถไปขายตามโครงการระดับประเทศ 3. มีหน่วยงานเข้าส่งเสริมพัฒนาผลิตภัณฑ์
8. กลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านคลองไผ่พัฒนา	ผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงอบสมุนไพร	-ผลิตภัณฑ์ไม่มีความหลากหลาย -บรรจุภัณฑ์ยังไม่มีที่น่าสนใจ -ผลิตภัณฑ์ไม่สามารถเก็บได้นาน	-เป็นผู้ผลิตและแปรรูปถั่วลิสงเอง -มีความพร้อมด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์ผู้ประกอบการมีศักยภาพพร้อมในการพัฒนา	-ขาดองค์ความรู้ด้านการผลิต -ไม่มีมาตรฐาน	-ถั่วลิสงสามารถต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์อื่นได้อีกจำนวนมาก -ถั่วเป็นอาหารโปรตีนสูงและมีตลาดรองรับ
9. วิสาหกิจชุมชนแปรรูปข้าวคุณแม่	ผลิตภัณฑ์ถั่วลิสงอบสมุนไพร	-ผลิตภัณฑ์ไม่มีความหลากหลาย -บรรจุภัณฑ์ยังไม่มีที่น่าสนใจ -ผลิตภัณฑ์ไม่สามารถเก็บได้นาน	-เป็นผู้ผลิตและแปรรูปถั่วลิสงเอง -มีความพร้อมด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์ ผู้ประกอบการมีศักยภาพพร้อมในการพัฒนา	-ขาดองค์ความรู้ด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ -ผลิตภัณฑ์ยังไม่มีกวีวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการและฉลาก GDA -ไม่ได้การสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐที่มีความรู้ความเข้าใจในความต้องการที่แท้จริง	-ถั่วลิสงสามารถต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์อื่นได้อีกจำนวนมาก -ถั่วเป็นอาหารโปรตีนสูงและมีตลาดรองรับ



กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

3.2 แนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์

กลุ่ม	ผลิตภัณฑ์ของกลุ่มและประเด็นความต้องการ	แนวทางการพัฒนาด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม	ผลที่คาดว่าจะได้รับ (ผลผลิต/ผลลัพธ์)
1. สหกรณ์ การเกษตรโนนหัวช้าง จำกัด	<p>ผลิตภัณฑ์เดิม : น้ำมะเฒ่า</p> <p>ประเด็นปัญหา/ความต้องการ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. พัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (ผลิตภัณฑ์ใหม่) 2. พัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้ทันสมัยและดึงดูดผู้บริโภค 3. พัฒนาระบบมาตรฐาน มผช. และเลขสารบบอาหาร (อย.) <p>หมายเหตุ: ใบเฒ่าเป็นพืชที่อยู่นอกชายฝั่งที่ชุมชนไพรมูลฐาน จึงอาจขอ อย. ไม่ได้</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ศึกษาสายพันธุ์ของใบเฒ่าสดที่มีความฝาดน้อย มีกลิ่นหอมและมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระสูง เพื่อนำมาพัฒนาสูตรน้ำใบเฒ่าชนิดใหม่ที่มีส่วนผสมของสารให้ความหวานที่เหมาะสม 2. ออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่มีความทันสมัยเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ 3. ให้คำแนะนำเรื่องการยื่นขอการรับรอง มผช. หรือ อย. 4. ถ่ายทอดฯ ให้คำปรึกษาในเชิงลึก เพื่อให้ผู้ประกอบการผลิตได้ในเชิงการค้า 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ได้ผลิตภัณฑ์ใบเฒ่าสดพร้อมดื่ม พร้อมบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม มีความโดดเด่น มีเอกลักษณ์ ตรงตามความต้องการของตลาด และผ่านการตรวจรับรอง อย. หรือ มผช. 2. ขยายตลาด สร้างรายได้เพิ่มขึ้นจากเดิมไม่น้อยกว่าร้อยละ 10
2. น้ำเฒ่าภูพาน	<p>ผลิตภัณฑ์เดิม : น้ำมะเฒ่า</p> <p>ประเด็นปัญหา/ความต้องการ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. พัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์ น้ำมะขามป้อมทั้งชนิดจากผลสดและผลแห้ง เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย 2. พัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ (ฉลากใหม่) 3. พัฒนาระบบมาตรฐานเพื่อยื่นขอรับรองมาตรฐานเลขสารบบอาหาร (อย.) 2 ชนิด 	<ol style="list-style-type: none"> 1. พัฒนาสูตรน้ำมะขามป้อมพร้อมดื่มสูตรใหม่ที่ไม่ผสมเกลือ โดยใช้ผลสดและผลแห้ง และผสมชนิดของสารให้ความหวานที่เหมาะสม 2. ออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ 3. ให้คำปรึกษาแนะนำเรื่องการยื่นผลิตภัณฑ์เพื่อขอการรับรองมาตรฐานเลขสารบบ อย. 4. ถ่ายทอดฯ ให้คำปรึกษาในเชิงลึก เพื่อให้ผู้ประกอบการผลิตได้ในเชิงการค้า 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ได้ผลิตภัณฑ์น้ำมะขามป้อมพร้อมดื่มสูตรใหม่ฯ พร้อมบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม ตรงตามความต้องการของตลาด และผ่านการตรวจรับรอง อย. จำนวน 2 ชนิด 2. ขยายตลาด สร้างรายได้เพิ่มขึ้นจากเดิมไม่น้อยกว่าร้อยละ 10



กลุ่ม	ผลิตภัณฑ์ของกลุ่มและประเด็นความต้องการ	แนวทางการพัฒนาด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม	ผลที่คาดว่าจะได้รับ (ผลผลิต/ผลลัพธ์)
3. ภูพาน เครื่องดื่ม	<p>ผลิตภัณฑ์เดิม : น้ำมะพร้าว</p> <p>ประเด็นปัญหา/ความต้องการ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. พัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (ผลิตภัณฑ์ใหม่) เพื่อเพิ่มยอดขายรองรับตลาดโดยใช้หมากเมาเป็นส่วนผสมกับน้ำมังคุด ทั้งชนิดพร้อมดื่มและเข้มข้น 2. พัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ทันสมัย 3. พัฒนาระบบมาตรฐานเพื่อขอรับการรับรองมาตรฐานเลขสารบบอาหาร (อย.) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. พัฒนาและผลิตน้ำหมากเมาสูตรใหม่ที่ผสมน้ำมังคุด ที่มีสีส้มสวยงาม และต้นทุนลดลง ทั้งชนิดพร้อมดื่มและเข้มข้น 2. ออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม 3. ให้คำปรึกษาแนะนำเรื่องการยื่นผลิตภัณฑ์เพื่อขอการรับรองมาตรฐานเลขสารบบ อย. 4. ถ่ายทอดฯ ให้คำปรึกษาในเชิงลึก เพื่อให้ผู้ประกอบการผลิตได้ในเชิงการค้า 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่จากน้ำเหมายังคุดพร้อมบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม และผ่านการตรวจรับรอง อย. จำนวน 2 ชนิด 2. ขยายตลาด สร้างรายได้เพิ่มขึ้นจากเดิมไม่น้อยกว่าร้อยละ 10
4. หจก.วรรณวงศ์ ฟรุทไวน์	<p>ผลิตภัณฑ์เดิม : น้ำ/ไวน์หมากเหมายังคุด</p> <p>ประเด็นปัญหา/ความต้องการ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. พัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (น้ำหมากต้องแล้ง ไวน์หมากต้องแล้ง) 2. พัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม (น้ำหมากต้องแล้ง / ไวน์หมากต้องแล้ง) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. พัฒนาสูตรไวน์ และน้ำผลไม้ที่ทำจากผลไม้ป่าที่มีกลิ่นหอม 2. ออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและมีความแปลกใหม่เป็นอัตลักษณ์ของทางกลุ่ม 3. ให้คำปรึกษาแนะนำเรื่องการยื่นผลิตภัณฑ์เพื่อขอการรับรองมาตรฐานเลขสารบบ อย. และ มผช. 4. ถ่ายทอดฯ ให้คำปรึกษาในเชิงลึก เพื่อให้ผู้ประกอบการผลิตได้ในเชิงการค้า 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ไวน์หมากต้องแล้ง (ม.น.ย.) พร้อมบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม และผ่านการตรวจรับรอง มผช. 2. ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ น้ำหมากต้องแล้ง (ม.น.ย.) พร้อมบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม และผ่านการตรวจรับรอง อย. 3. ขยายตลาด สร้างรายได้เพิ่มขึ้นจากเดิมไม่น้อยกว่าร้อยละ 10



กลุ่ม	ผลิตภัณฑ์ของกลุ่มและประเด็นความต้องการ	แนวทางการพัฒนาด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม	ผลที่คาดว่าจะได้รับ (ผลผลิต/ผลลัพธ์)
5.วิสาหกิจชุมชนข้าวฮางหอมทองบ้านจำปา	ผลิตภัณฑ์เดิม : ข้าวฮางงอก ประเด็นปัญหา/ความต้องการ: 1.พัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ (บรรจุภัณฑ์โดดเด่น สะดุดตา) วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ (สารอาหาร กาบ)	1.วิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ สารสำคัญ เช่น กาบ ค่าทางโภชนาการ เพื่อหาวิธีการผลิตข้าวฮางที่มีสารกาบสูง 2.พัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์และตราสินค้าที่มีความสวยงาม พร้อมข้อมูลคุณค่าทางสารอาหารและโภชนาการ โดยออกแบบไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ ผู้ประกอบการนำไปผลิตต่อไม่น้อยกว่า 1 รูปแบบ	1.ได้วิธีการผลิตข้าวฮางที่มีสารกาบสูง 2.ได้บรรจุภัณฑ์และตราสินค้าที่ข้อมูลคุณค่าทางสารอาหารและโภชนาการ 3.สร้างโอกาสทางการตลาด ทำให้รายได้เพิ่มขึ้นจากเดิมไม่น้อยกว่าร้อยละ 10
6. สหกรณ์การเลี้ยงปศุสัตว์กรป.กลางโพนยางคำ จำกัด	ผลิตภัณฑ์เดิม : แปรรูปเนื้อโค ประเด็นปัญหา/ความต้องการ: 1.พัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์เนื้อแปรรูป	1. วิเคราะห์การเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์ด้านกายภาพ เคมีและจุลินทรีย์ 2. พัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่สามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เนื้อแปรรูป จากเดิมมีอายุการเก็บรักษาน้อยกว่า 1 สัปดาห์ เป็น เท่ากับหรือมากกว่า 1 สัปดาห์ 3. ถ่ายทอดฯ ให้คำปรึกษาในเชิงลึก เพื่อให้ผู้ประกอบการผลิตได้ในเชิงการค้า	1. ได้บรรจุภัณฑ์สามารถช่วยยืดอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์เนื้อแปรรูปจากเดิม 2.สร้างโอกาสทางการตลาด ทำให้รายได้เพิ่มขึ้นจากเดิมไม่น้อยกว่าร้อยละ 10
7.กลุ่มผลิตไข่เค็มพอกดินจอมปลวก	ผลิตภัณฑ์เดิม : ไข่เค็มพอกดินจอมปลวก ประเด็นปัญหา/ความต้องการ: 1 พัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ (บรรจุภัณฑ์ ฉลาก) 2 พัฒนา และออกแบบกระบวนการผลิต (พัฒนารูปแบบการเก็บสินค้าให้นานกว่า 1 เดือนเพื่อกัน ปัญหาไข่เค็มขึ้นรา)	1. ศึกษาและพัฒนากระบวนการผลิตที่สามารถยืดอายุของผลิตภัณฑ์ไข่เค็มได้นานยิ่งขึ้น (เดิมเก็บได้ 30 วันเพิ่มขึ้นเป็น 45 วัน) พร้อมให้คำปรึกษาเชิงลึกเพื่อให้ผลิตได้ในเชิงการค้า 2. พัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้มีความเป็นอัตลักษณ์และมีความโดดเด่นเป็นที่ต้องการของตลาด โดยดำเนินการพัฒนาให้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ และผู้ประกอบการนำไปผลิตต่อไม่น้อยกว่า 1 รูปแบบ 3. ให้คำปรึกษาแนะนำเรื่องการยื่นขอ	1. ได้กระบวนการผลิตไข่เค็มที่สามารถยืดอายุการเก็บรักษา มีความพร้อมเข้าสู่ระบบการรับรองมาตรฐาน ออ. หรือ มพช. 2. ได้บรรจุภัณฑ์ที่มีอัตลักษณ์มีความโดดเด่นที่ผู้ประกอบการนำไปผลิตต่อไม่น้อยกว่า 1 รูปแบบ 3.สร้างโอกาสทาง



กลุ่ม	ผลิตภัณฑ์ของกลุ่มและประเด็นความต้องการ	แนวทางการพัฒนาด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม	ผลที่คาดว่าจะได้รับ (ผลผลิต/ผลลัพธ์)
		การรับรองมาตรฐาน ออย.หรือ มผช.	การตลาด ทำให้รายได้เพิ่มขึ้นจากเดิมไม่น้อยกว่าร้อยละ 10
8. กลุ่มสตรี สหกรณ์บ้านคลองไผ่พัฒนา	ผลิตภัณฑ์ : ถั่วลิสงอบสมุนไพรและข้าวแต๋น ตรายักษ์ดีคลองไผ่ได้รับการคัดสรรเป็นผลิตภัณฑ์ ระดับสี่ดาว ประเด็นปัญหา/ความต้องการ: 1.พัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เดิม เพื่อสามารถเก็บได้นานเกิน 6 เดือน 2.พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่(อาทิ ถั่วกรอบแก้ว ชาเขียว นม)	1.พัฒนาสูตรและกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์จากถั่วลิสงประเภทขนมขบเคี้ยว 2.ศึกษาปัจจัยที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงและอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เพื่อนำมาออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม 3.ให้คำปรึกษาแนะนำเรื่องการยื่นขอการรับรองมาตรฐาน ออย.หรือ มผช.(ผลิตภัณฑ์ใหม่) 4.ถ่ายทอดฯ ให้คำปรึกษาในเชิงลึก เพื่อให้ผู้ประกอบการผลิตได้ในเชิงการค้า	1.ได้ผลิตภัณฑ์จากถั่วลิสงประเภทขนมขบเคี้ยวที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคและมีอายุการเก็บรักษาได้ไม่น้อยกว่า 3 เดือน และสามารถผ่านการรับรองมาตรฐาน ออย. 2.สร้างโอกาสทางการตลาด ทำให้รายได้เพิ่มขึ้นจากเดิมไม่น้อยกว่าร้อยละ 10
9. วิสาหกิจชุมชน แปรรูปข้าวคุณแม่	ผลิตภัณฑ์เดิม : เครื่องต้มผงพร้อมซง ข้าวพองอัดแท่ง ประเด็นปัญหา/ความต้องการ: พัฒนานวัตกรรมการผลิตพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ประเภทเครื่องต้มและอาหารว่าง มุ่งเน้นกลุ่มผู้สูงอายุ โดยผลิตภัณฑ์ต้องมีอายุการเก็บได้นานกว่า 3 เดือน	1.พัฒนาสูตรและกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่เป็นเครื่องต้มและอาหารว่าง (สำหรับผู้สูงอายุ) พร้อมทั้งออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อการจำหน่ายภายใต้ตราสินค้าตรา "ข้าวคุณแม่" 2.ศึกษาปัจจัยที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงและอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เพื่อนำมาพัฒนากระบวนการผลิตให้สามารถยืดอายุผลิตภัณฑ์ได้ไม่น้อยกว่า 3 เดือน 3.ให้คำปรึกษาแนะนำเรื่องการยื่นขอการรับรองมาตรฐาน ออย.หรือ มผช.(ผลิตภัณฑ์ใหม่) 4.ถ่ายทอดฯ ให้คำปรึกษาในเชิงลึก เพื่อให้ผู้ประกอบการผลิตได้ในเชิงการค้า	1.ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ประเภทเครื่องต้มหรืออาหารว่างสำหรับผู้สูงอายุที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคและมีอายุการเก็บรักษาได้ไม่น้อยกว่า 3 เดือน และสามารถผ่านการรับรองมาตรฐาน ออย. 2.สร้างโอกาสทางการตลาด ทำให้รายได้เพิ่มขึ้นจากเดิมไม่น้อยกว่าร้อยละ 10



4. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 ผู้ประกอบการที่ได้รับการพัฒนาและยกระดับฯ จำนวน 9 ราย/กลุ่ม (85 คน) มีรายได้เพิ่มขึ้นมากกว่าเดิมไม่น้อยกว่าร้อยละ 10

4.2 นวัตกรรมการผลิตอาหารและเครื่องตีชนิดใหม่ พร้อมบรรจุภัณฑ์และฉลากที่เหมาะสม พร้อมการเข้าสู่ระบบมาตรฐาน ออย.หรือ มผช. จำนวน 9 ชนิด ประกอบด้วย

4.1.1 น้ำโม่มะเฒ่าพร้อมตี๋ม ได้รับมาตรฐาน ออย.หรือ มผช. จำนวน 1 ชนิด

4.1.2 น้ำมะขามป้อมพร้อมตี๋ม ได้รับมาตรฐาน ออย. จำนวน 2 ชนิด

4.1.3 น้ำมะเฒ่าผสมน้ำมันงาคุดพร้อมตี๋มและเข็มชั้น ได้รับมาตรฐาน ออย. จำนวน 2 ชนิด

4.1.4 ไวน์หมากต้องแล่ง (นมน้อย) และน้ำหมากต้องแล่งพร้อมตี๋ม ได้รับมาตรฐาน มผช. และ ออย. (ตามลำดับ) จำนวนรวม 2 ชนิด

4.1.5 ผลิตภัณฑ์ใหม่จากถั่วลิสงประเภทขนมขบเคี้ยวที่เหมาะสมกับวัยทำงาน ได้รับมาตรฐาน ออย.หรือ มผช. จำนวน 1 ชนิด

4.1.6 ผลิตภัณฑ์ใหม่จากข้าวฮางเป็นเครื่องตี๋มหรืออาหารว่างสำหรับผู้สูงอายุ ได้รับมาตรฐาน ออย.หรือ มผช. จำนวน 1 ชนิด

4.3 พัฒนาและออกแบบกระบวนการผลิต และบรรจุภัณฑ์ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ จำนวน 2 ผลิตภัณฑ์

4.3.1 ผลิตภัณฑ์เนื้อแปรรูป

4.3.2 ผลิตภัณฑ์ไข่เค็มพอกดินจอมปลวก

4.4 พัฒนาและออกแบบกระบวนการผลิตเพื่อการผลิตข้าวฮางอกที่มีสารกาบาสูงและบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม ตามมาตรฐานที่กำหนด

5. กิจกรรมและวิธีดำเนินการ**5.1 ขั้นตอนดำเนินงาน****1. วินิจฉัยและตรวจเยี่ยมสถานประกอบการ**

- คณะนักวิจัยที่มีความรู้ ประสบการณ์และความเชี่ยวชาญ พบปะพูดคุย วินิจฉัย และวิเคราะห์ความต้องการเบื้องต้นของผู้ประกอบการ และคัดเลือกผู้ประกอบการเป้าหมายที่สามารถพัฒนาต่อยอดได้ ณ โรงแรมสกลแกรนด์พาลาส ในวันที่ 3 พฤศจิกายน 2560

- จัดทีมวินิจฉัยลงพื้นที่เพื่อตรวจสถานประกอบการของผู้ประกอบการที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ให้คำปรึกษาและวิเคราะห์ความต้องการเชิงลึกของผู้ประกอบการ วิเคราะห์จุดอ่อน จุดแข็งและหาแนวทางการพัฒนาร่วมกันระหว่างนักวิจัยและผู้ประกอบการจำนวน 9 แห่ง รวมทั้งงบประมาณในการดำเนินการจากภาครัฐและภาคเอกชน ในวันที่ 10-23 พฤศจิกายน 2560

2. จัดทำแผนงานพัฒนาเพื่อยกระดับสถานประกอบการทั้ง 9 แห่ง โดยได้รับความเห็นชอบและยินยอม

จากผู้ประกอบการทั้ง 9 แห่ง



วิทยาเขตสกลนคร

3. ดำเนินงานตามแผนงานของแต่ละสถานประกอบการ ซึ่งประกอบด้วย
 - 3.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม 9 ผลิตภัณฑ์ จัดทำต้นแบบ ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตให้แก่สถานประกอบการ ทดสอบตลาด และปรับปรุงให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด
 - 3.2 การพัฒนาบรรจุภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม 9 ผลิตภัณฑ์
 - 3.3 ออกแบบกระบวนการผลิต วิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์เช่น ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ สารปนเปื้อน คุณค่าทางโภชนาการ เพื่อขอรับรองมาตรฐาน มผช. หรือ ออ. จำนวน 9 ผลิตภัณฑ์
4. ให้ผู้ประกอบการทดสอบตลาดในร้านจำหน่ายสินค้าของตนเอง หรือผ่านตัวแทนจัดจำหน่าย
5. สรุปผลการดำเนินโครงการ และจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์



6. แผนการปฏิบัติงาน (รวม)

กิจกรรม	พ.ศ. 2560		พ.ศ. 2561									
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	
1. วินิจฉัยและตรวจเยี่ยมสถานประกอบการ	←		→									
2. จัดทำแผนงานพัฒนาเพื่อยกระดับสถานประกอบการ				↔								
3. ดำเนินงาน												
3.1 พัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องตม ออกแบบกระบวนการผลิต												
3.2 พัฒนาบรรจุภัณฑ์อาหารและเครื่องตม ปรับปรุงให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด				←								
3.3 วิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ เพื่อขอรับรองมาตรฐาน มผช. หรือ ออย. ถ่ายทอดเทคโนโลยี												
4. ทดสอบตลาดในร้านจำหน่ายสินค้าของตนเอง หรือผ่านตัวแทนจัดจำหน่าย										↔		
5. สรุปผลการดำเนินโครงการ และจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์										↔		



6.1 แผนการปฏิบัติงาน (สหกรณ์การเกษตรโนนหัวช้าง จำกัด)

กิจกรรม	พ.ศ. 2560		พ.ศ. 2561									
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	
1. วิจัยและตรวจเยี่ยมสถานประกอบการ												
2. จัดทำแผนงานพัฒนาเพื่อยกระดับสถานประกอบการ												
3. ดำเนินงาน												
3.1 พัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำใบหมากเม่า จัดทำต้นแบบ ถ่ายทอดเทคโนโลยี ทดสอบตลาด และปรับปรุงให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด												
3.2 พัฒนาระบบฐานข้อมูลเครื่องดื่ม												
3.3 ออกแบบกระบวนการผลิตวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ เพื่อขอรับรองมาตรฐาน มผช. หรือ ออย.												
4. ทดสอบตลาดในร้านจำหน่ายสินค้าของตนเอง หรือผ่านตัวแทนจัดจำหน่าย												
5. สรุปผลการดำเนินโครงการ และจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์												



6.2 แผนการปฏิบัติงาน (น้ำแม่ภูพาน)

กิจกรรม	พ.ศ. 2560			พ.ศ. 2561							
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
1. วินิจฉัยและตรวจเยี่ยมสถานประกอบการ	←	←	←								
2. จัดทำแผนงานพัฒนาเพื่อยกระดับสถานประกอบการ				↔							
3. ดำเนินงาน											
3.1 พัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำมะขามป้อมพร้อมดื่ม จากผลแห้งและผลสด ออกแบบกระบวนการผลิต											
3.2 พัฒนาระบบบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่ม น้ำมะขามป้อม ปรับปรุงให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด				←	←	←	←	←	←	←	←
3.3 วิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์เพื่อขอรับรองมาตรฐาน ออย. 2 ชนิด ถ่ายทอดเทคโนโลยี											
4. ทดสอบตลาดในร้านจำหน่ายสินค้าของตนเอง หรือผ่านตัวแทนจัดจำหน่าย										↔	↔
5. สรุปผลการดำเนินโครงการ และจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์										↔	↔



6.3 แผนการปฏิบัติงาน (ภูพานเครื่องตี๋ม)

กิจกรรม	พ.ศ. 2560				พ.ศ. 2561							
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	
1. วินิจฉัยและตรวจเยี่ยมสถานประกอบการ												
2. จัดทำแผนงานพัฒนาเพื่อยกระดับสถานประกอบการ												
3. ดำเนินงาน												
3.1 พัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องตี๋มน้ำเฝ้าผสมน้ำมังกุศพร้อมตี๋มและเข้มข้น ออกแบบกระบวนการผลิต												
3.2 พัฒนาบรรจุภัณฑ์เครื่องตี๋ม ปรับปรุงให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด												
3.3 วิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ เพื่อขอรับรองมาตรฐาน ออย. 2 ชนิด ถ่ายทอดเทคโนโลยี												
4. ทดสอบตลาดในร้านจำหน่ายสินค้าของตนเอง หรือผ่านตัวแทนจัดจำหน่าย												
5. สรุปผลการดำเนินโครงการ และจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์												



6.4 แผนการปฏิบัติงาน (หจก.วรรณวงศ์ฟรุทไวย์)

กิจกรรม	พ.ศ. 2560		พ.ศ. 2561								
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
1. วินิจฉัยและตรวจเยี่ยมสถานประกอบการ	←										
2. จัดทำแผนงานพัฒนาเพื่อยกระดับสถานประกอบการ			→								
3. ดำเนินงาน											
3.1 พัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหมากต้องแล้ง และน้ำหมากต้องแล้งพร้อมดื่ม ออกแบบกระบวนการผลิต											
3.2 พัฒนาบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่ม ปรับปรุงให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด			←								
3.3 วิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ไวย์และน้ำหมากต้องแล้งพร้อมดื่ม เพื่อขอรับรองมาตรฐาน มผช. และ อย. ตามลำดับถ่ายทอดเทคโนโลยี											
4. ทดสอบตลาดในร้านจำหน่ายสินค้าของตนเอง หรือผ่านตัวแทนจัดจำหน่าย										↔	
5. สรุปผลการดำเนินโครงการ และจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์										↔	



6.5 แผนการปฏิบัติงาน (วิสาหกิจชุมชนข้าวฮางหอมทองบ้านจำปา)

กิจกรรม	พ.ศ. 2560			พ.ศ. 2561								
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มี.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	
1. วินิจฉัยและตรวจเยี่ยมสถานประกอบการ	←————→											
2. ดำเนินการตามแผนพัฒนาและยกระดับของสถานประกอบการ -พัฒนาผลิตภัณฑ์และการวิเคราะห์ปริมาณสารกาบ้า (GABA) ในผลิตภัณฑ์ข้าวฮาง				←————→								
3. พัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์โดยให้คำปรึกษาเชิงลึกในการออกแบบ									←————→			
4. สรุปผลการดำเนินโครงการ และจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์										←————→		



6.6 แผนการปฏิบัติงาน (สหกรณ์การเลี้ยงปลุ่สัตว์ grp.กลางโพนยางคำ จำกัด)

กิจกรรม	พ.ศ. 2560		พ.ศ. 2561									
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	
1.วินิจฉัยและตรวจเยี่ยมสถานประกอบการ	←→											
2.จัดทำแผนงานพัฒนาเพื่อยกระดับสถานประกอบการ				←→								
3.ดำเนินงาน 3.1 วิเคราะห์การเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์ 3.2 พัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่สามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์				←→								
4.ทดสอบตลาดในร้านจำหน่ายสินค้าของตนเอง หรือผ่านตัวแทนจัดจำหน่าย										←→		
5.สรุปผลการดำเนินโครงการ และจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์										←→		



6.7 แผนการปฏิบัติงาน (กลุ่มผลิตไข่เค็มพอกดินจอมปลวก)

กิจกรรม	พ.ศ. 2560		พ.ศ. 2561									
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	
1. ประสานงานและการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่วิจัย	←→											
2. พัฒนา วิจัย และยกระดับผลิตภัณฑ์กลุ่ม OTOP ของสถานประกอบการ				←→								
3. พัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ไข่เค็ม โดยให้คำปรึกษาเชิงลึกในการออกแบบ									←→			
4. สรุปผลการดำเนินโครงการ และจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์											←→	



6.8 แผนการปฏิบัติงาน (กลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านคลองไผ่พัฒนา)

กิจกรรม	พ.ศ. 2560		พ.ศ. 2561									
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	
1. วินิจฉัยสถานประกอบการ	←→											
2. จัดทำแผนพัฒนาและยกระดับผลิตภัณฑ์ OTOP ของสถานประกอบการ	←→											
3. ดำเนินการตามแผนพัฒนาและยกระดับของสถานประกอบการ -พัฒนาและออกแบบกระบวนการผลิตตามแนวทางที่กำหนด -การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ -ศึกษาชนิดบรรจุภัณฑ์และวิธีการบรรจุ พร้อมทั้งศึกษาการเปลี่ยนแปลงขณะเก็บรักษา ออกแบบฉลากและบรรจุภัณฑ์ -ขอรับรองมาตรฐาน ออย. -ถ่ายทอดเทคโนโลยี -ติดตามให้คำปรึกษา				←→								
4. สรุปผลการดำเนินโครงการ และจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์											←→	



6.9 แผนการปฏิบัติงาน (วิสาหกิจชุมชนแปรรูปข้าวคุณแม่)

กิจกรรม	พ.ศ. 2560				พ.ศ. 2561							
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	
1. วินิจฉัยสถานประกอบการ	←→											
2. จัดทำแผนพัฒนาและยกระดับผลิตภัณฑ์ OTOP ของสถานประกอบการ	←→											
3. ดำเนินการตามแผนพัฒนาและยกระดับของสถานประกอบการ -พัฒนาและออกแบบกระบวนการผลิตตามแนวทางที่กำหนด -การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ -ศึกษาอายุการเก็บผลิตภัณฑ์ -ขอรับรองมาตรฐาน ออย. จำนวน 3 ผลิตภัณฑ์ -ถ่ายทอดเทคโนโลยี -ติดตามให้คำปรึกษา					←→							
4. สรุปผลการดำเนินโครงการ และจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์												←→

7. อุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวกของสถานประกอบการและความพร้อมของสถานศึกษา

- 7.1 สถานประกอบการจัดเตรียมสถานที่และแรงงานในการวิจัย ถ่ายทอดเทคโนโลยีและทดสอบตลาด
- 7.2 สถานประกอบการจัดเตรียมวัสดุุดิบ และส่วนประกอบต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการวิจัย ถ่ายทอดเทคโนโลยี และทดสอบตลาด
- 7.3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร มีห้องปฏิบัติการหัตถกรรมคุณภาพทางด้านกายภาพ เคมี จุลชีววิทยา ประสาทสัมผัส และทดสอบอายุการเก็บรักษา



8. รายละเอียดค่าใช้จ่าย

งบประมาณรวม 9 กลุ่ม/ราย จำนวน....1,794,000...บาท (งบประมาณขอรับ 1,350,000 ผู้ประกอบการ
สมทบ 444,000) ดังนี้ (ตามกิจกรรม)

ลำดับ	รายการ	งบประมาณ ขอรับ (บาท)	งบประมาณที่ ผู้ประกอบการ สมทบ (บาท)
	งบประมาณรวม	1,350,000	444,000
1	หมวดค่าตอบแทน	333,120	
2	ค่าวัสดุ	170,000	156,000
3	ค่าใช้จ่าย	647,380	288,000
	ค่าจ้างจัดทำรายงาน	64,500	
4	อื่น ๆ		
	ค่าธรรมเนียมเข้ามหาวิทยาลัย 5%	67,500	
	ค่าบริการโครงการ 5%	67,500	

หมายเหตุ: ขอถัวเฉลี่ยทุกหมวดทุกรายการ



วิทยาเขตคลองนคร

8.1 งบประมาณโครงการน้ำใบเฝ้าพร้อมดื่ม (สหกรณ์การเกษตรโนนหัวช้าง) จำนวน.....195,000...บาท

ลำดับ	รายการ	งบประมาณ ขอรับ (บาท)	งบประมาณที่ ผู้ประกอบการ สบทบ (บาท)
	งบประมาณรวม	150,000	45,000
1	หมวดค่าตอบแทน 1.1 ค่าตอบแทนการปฏิบัติราชการนอกเวลา (420 บาท x 25 วัน) 1.2 ค่าตอบแทนการปฏิบัติราชการนอกเวลา (420 บาท x 30 วัน) 1.3 ค่าตอบแทนวิทยากรภายใน (600 บาท x 6 ชั่วโมง x 2 วัน x 2 คน)	37,500 10,500 12,600 14,400	- - -
2	ค่าวัสดุอุปกรณ์และออกแบบบรรจุภัณฑ์ 2.1 ค่าวัสดุดิบ วัสดุอุปกรณ์ สารเคมี วัสดุเจือปนอาหาร สำหรับการผลิต วิเคราะห์คุณภาพเบื้องต้น 2.2 ค่าขวดแก้วสำหรับบรรจุเครื่องดื่ม	25,000 25,000 -	20,000 16,500 3,500
3	ค่าใช้จ่าย 3.1 ค่าออกแบบฉลากกราฟฟิค 3.2 ค่าจัดทำฉลากบรรจุภัณฑ์ 3.4 ค่าประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส 3.3 ค่าตรวจคุณภาพเชื้อจุลินทรีย์หรือสารปนเปื้อน ตามมาตรฐาน ออย. หรือ มผช. และคุณค่าทางโภชนาการ 3.4 ค่าจ้างเหมาผลิตและวิเคราะห์คุณภาพเบื้องต้น 3.7 ค่าอาหารว่าง เครื่องดื่ม อาหารกลางวัน ในการฝึกอบรมถ่ายทอด (10 คน x 2 วัน x 200 บาท) 3.8 ค่าจ้างเหมาเช่ารถพร้อมน้ำมันเชื้อเพลิง ไปกลับ อ.พังโคน-อ.ภูพาน (4 ครั้ง x 2,500 บาท)	65,000 5,000 - 10,000 25,000 11,000 4,000 10,000	25,000 3,000 22,000 - - - - -
4	ค่าจ้างจัดทำรายงาน	7,500	-
5	อื่น ๆ		-
	5.1 ค่าธรรมเนียมเข้ามหาวิทยาลัย (5 %)	7,500	-
	5.2 ค่าบริหารโครงการ (5 %)	7,500	-

หมายเหตุ: ขอถัวเฉลี่ยทุกหมวดทุกรายการ



8.2 งบประมาณโครงการน้ำมะขามป้อมพร้อมดื่ม (กลุ่มน้ำเม่าภูพาน) จำนวน.....195,000...บาท

ลำดับ	รายการ	งบประมาณ ขอรับ (บาท)	งบประมาณที่ ผู้ประกอบการสบ ทบ (บาท)
	งบประมาณรวม	150,000	45,000
1	หมวดค่าตอบแทน	37,500	
	1.1 ค่าตอบแทนการปฏิบัติงานนอกเวลา (420 บาท x 20 วันx1 คน)	8,400	-
	1.2 ค่าตอบแทนการปฏิบัติงานนอกเวลา (420 บาท x 10 วันx1 คน)	4,200	-
	1.3 ค่าตอบแทนที่ปรึกษาโครงการ การออกแบบกระบวนการผลิต- เครื่องมือ เครื่องจักร และแนวคิดบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ (๑.เดือนรุ่ง สุวรรณโสภณ) (2,000 บาท x 1.65 วัน)	3,300	-
	1.4 ค่าตอบแทนวิทยากรภายใน (600 บาท x 6 ชั่วโมง x 3 วัน x 2 คน)	21,600	-
2	ค่าวัสดุอุปกรณ์และออกแบบบรรจุภัณฑ์	15,000	13,000
	2.1 ค่ามะขามป้อมยี่ห้อแบบสด (200 กกx 50 บาท)	-	10,000
	2.2 ค่ามะขามป้อมแบบแห้ง (20 กกx 200 บาท)	4,000	-
	2.3 วัสดุอุปกรณ์ สารเคมี วัตถุเจือปนอาหาร สำหรับการผลิต	5,000	-
	2.4 วัสดุวิเคราะห์คุณภาพเบื้องต้นและทดสอบประสาทสัมผัส	6,000	-
	2.5 ค่าขวดแก้วสำหรับบรรจุเครื่องดื่ม (375 ขวด x 8 บาท)	-	3,000
3	ค่าใช้จ่าย	75,000	32,000
	3.1 ค่าออกแบบฉลากกราฟฟิค (3 แบบ x 1,000 บาท)	-	3,000
	3.2 ค่าจัดทำฉลากบรรจุภัณฑ์	5,000	19,000
	3.3 ค่าตรวจคุณภาพเชื้อจุลินทรีย์หรือสารปนเปื้อน ตามมาตรฐาน อย. และคุณค่าทางโภชนาการ 2 ตัวอย่าง	50,000	-
	3.4 ค่าจ้างเหมาลดและวิเคราะห์คุณภาพเบื้องต้น	9,000	-
	3.5 ค่าจ้างเหมาลดทดสอบตลาด	-	10,000
	3.6 ค่าจ้างจัดทำเอกสารประกอบการฝึกอบรม (5 เล่ม x 100 บาท)	500	-
	3.7 ค่าอาหารว่าง เครื่องดื่ม อาหารกลางวัน ในการฝึกอบรมถ่ายถอด (5 คน x 3 วัน x 200 บาท)	3,000	-
	3.8 ค่าจ้างเช่ารถพร้อมน้ำมันเชื้อเพลิง ไปกลับ อ.พังโคน-อ.ภูพาน (3 ครั้ง x 2,500 บาท)	7,500	-
4	ค่าจ้างจัดทำรายงาน (20 เล่ม x 375 บาท)	7,500	-
5	อื่น ๆ	15,000	-
	5.1 ค่าธรรมเนียมเข้ามหาวิทยาลัย (5 %)	7,500	-
	5.2 ค่าบริหารโครงการ (5 %)	7,500	-

หมายเหตุ: ขออัญเชิญทุกหมวดทุกรายการ

วิทยาลัยเกษตร
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

8.3 งบประมาณโครงการนำหมากเฝ้าผสมน้ำมั่งคุด (กลุ่มภูพานเครื่องดื่ม) จำนวน.....195,000...บาท

ลำดับ	รายการ	งบประมาณ ขอรับ (บาท)	งบประมาณที่ ผู้ประกอบการสบ ทบ (บาท)
	งบประมาณรวม	150,000	45,000
1	หมวดค่าตอบแทน	37,500	
	1.1 ค่าตอบแทนการปฏิบัติราชการนอกเวลา (420 บาท x 20 วันx1 คน)	8,400	-
	1.2 ค่าตอบแทนการปฏิบัติราชการนอกเวลา (420 บาท x 10 วันx1 คน)	4,200	-
	1.3 ค่าตอบแทนที่ปรึกษาโครงการ การออกแบบกระบวนการผลิต- เครื่องมือ เครื่องจักร และแนวคิดบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ (๑.เดือนรุ่ง สุวรรณโสภณ) (2,000 บาท x 1.65 วัน)	3,300	-
	1.4 ค่าตอบแทนวิทยากรภายใน (600 บาท x 6 ชั่วโมง x 3 วัน x 2 คน)	21,600	-
2	ค่าวัสดุอุปกรณ์และออกแบบบรรจุภัณฑ์	15,000	13,000
	2.1 ค่าน้ำมั่งคุดเข้มข้น (35 กกx 200 บาท)	-	7,000
	2.2 ค่าน้ำเฝ้า (10 กก x 300 บาท)	-	3,000
	2.3 วัสดุอุปกรณ์ สารเคมี วัตถุเจือปนอาหาร สำหรับการผลิต วิเคราะห์คุณภาพ เบื้องต้นและทดสอบประสาทสัมผัส	15,000	-
	2.4 ค่าขวดแก้วสำหรับบรรจุเครื่องดื่ม (375 ขวด x 8 บาท)	-	3,000
3	ค่าใช้จ่าย	75,000	32,000
	3.1 ค่าออกแบบฉลากกราฟฟิค (3 แบบ x 1,000 บาท)	-	3,000
	3.2 ค่าจัดทำฉลากบรรจุภัณฑ์	5,000	19,000
	3.3 ค่าตรวจคุณภาพเชื้อจุลินทรีย์หรือสารปนเปื้อน ตามมาตรฐาน อย. และคุณค่าทางโภชนาการ 2 ตัวอย่าง	50,000	-
	3.4 ค่าจ้างเหมาผลิตและวิเคราะห์คุณภาพเบื้องต้น	9,000	-
	3.5 ค่าจ้างเหมาทดสอบตลาด	-	10,000
	3.6 ค่าจ้างจัดทำเอกสารประกอบการฝึกอบรม (5 เล่ม x 100 บาท)	500	-
	3.7 ค่าอาหารว่าง เครื่องดื่ม อาหารกลางวัน ในการฝึกอบรมถ่ายทอด (5 คน x 3 วัน x 200 บาท)	3,000	-
	3.8 ค่าจ้างเหมาเช่ารถพร้อมน้ำมันเชื้อเพลิง ไปกลับ อ.พังโคน-อ.ภูพาน (3 ครั้ง x 2,500 บาท)	7,500	-
4	ค่าจ้างจัดทำรายงาน (20 เล่ม x 375 บาท)	7,500	-
5	อื่น ๆ	15,000	-
	5.1 ค่าธรรมเนียมเข้ามหาวิทยาลัย (5 %)	7,500	-
	5.2 ค่าบริหารโครงการ (5 %)	7,500	-

หมายเหตุ: ขออัญเชิญหมวดทุกรายการ



วิทยาเขตสกลนคร

8.4 งบประมาณโครงการไวน์หมากต้องแล้ง (หจก.วรรณวงศ์ฟรุทไวน์) จำนวน.....195,000...บาท

ลำดับ	รายการ	งบประมาณ ขอรับ (บาท)	งบประมาณที่ ผู้ประกอบการสบ ทบ (บาท)
	งบประมาณรวม	150,000	45,000
1	หมวดค่าตอบแทน	37,500	-
	1.1 ค่าตอบแทนการปฏิบัติราชการนอกเวลา (420 บาท x 20 วันx1 คน)	8,400	-
	1.2 ค่าตอบแทนการปฏิบัติราชการนอกเวลา (420 บาท x 10 วันx1 คน)	4,200	-
	1.3 ค่าตอบแทนที่ปรึกษาโครงการ การออกแบบกระบวนการผลิต- เครื่องมือ เครื่องจักร และแนวคิดบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ (อ.เดือนรุ่ง สุวรรณโสภา) (2,000 บาท x 1.65 วัน)	3,300	-
	1.4 ค่าตอบแทนวิทยากรภายใน (600 บาท x 6 ชั่วโมง x 3 วัน x 2 คน)	21,600	-
2	ค่าวัสดุอุปกรณ์และออกแบบบรรจุภัณฑ์	15,000	13,000
	2.1 ค่าหมากต้องแล้ง (200 กกx 50 บาท)	-	10,000
	2.2 วัสดุอุปกรณ์ สารเคมี วัตถุเจือปนอาหาร สำหรับการผลิต วิเคราะห์คุณภาพ เบื้องต้นและทดสอบประสาทสัมผัส	15,000	-
	2.3 ค่าขวดไวน์พร้อมฝา (92 ขวด x 30 บาท)	-	2,760
	2.4 ค่าขวดแก้วสำหรับบรรจุเครื่องดื่ม (30 ขวด x 8 บาท)	-	240
3	ค่าใช้จ่าย	75,000	32,000
	3.1 ค่าออกแบบฉลากกราฟฟิค (3 แบบ x 1,000 บาท)	-	3,000
	3.2 ค่าจัดทำฉลากบรรจุภัณฑ์	10,000	19,000
	3.3 ค่าตรวจคุณภาพเชื้อจุลินทรีย์หรือสารปนเปื้อน แอลกอฮอล์ ตามมาตรฐาน มผช. ของไวน์ จำนวน 2 ตัวอย่าง	20,000	-
	3.4 ค่าตรวจคุณภาพเชื้อจุลินทรีย์หรือสารปนเปื้อน ตามมาตรฐาน อย. และคุณค่าทางโภชนาการ ของน้ำหมากต้องแล้ง	25,000	-
	3.5 ค่าจ้างเหมาลดและวิเคราะห์คุณภาพเบื้องต้น	9,000	-
	3.6 ค่าจ้างเหมาทดสอบตลาด	-	10,000
	3.7 ค่าจ้างจัดทำเอกสารประกอบการฝึกอบรม (5 เล่ม x 100 บาท)	500	-
	3.8 ค่าอาหารว่าง เครื่องดื่ม อาหารกลางวัน ในการฝึกอบรมถ่ายทอด (5 คน x 3 วัน x 200 บาท)	3,000	-
	3.9 ค่าจ้างเหมาเช่ารถพร้อมน้ำมันเชื้อเพลิง ไปกลับ อ.พังโคน-อ.ภูพาน (3 ครั้ง x 2,500 บาท)	7,500	-
4	ค่าจ้างจัดทำรายงาน (20 เล่ม x 375 บาท)	7,500	-
5	อื่น ๆ	15,000	-
	5.1 ค่าธรรมเนียมเข้าชมมหาวิทยาลัย (5 %)	7,500	-
	5.2 ค่าบริหารโครงการ (5 %)	7,500	-

หมายเหตุ: ขออภัยที่ทุกหมวดทุกรายการ



วิทยาลัยเกษตรนคร

8.5 งบประมาณโครงการข้าวฮางหอมทอง (กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตข้าวหอมทองบ้านจำปา) จำนวน 195,000 บาท

ลำดับ	รายการ	งบประมาณ ขอรับ (บาท)	งบประมาณที่ ผู้ประกอบการ สบทบ (บาท)
	งบประมาณรวม	150,000	45,000
1	หมวดค่าตอบแทน -ค่าตอบแทนที่ปรึกษา 1 คน (2,000 บาท x 1 โครงการ x 15 วัน)	30,000	
2	ค่าวัสดุสารเคมีวิเคราะห์คุณภาพปริมาณสารกาบ้า (GABA)	12,000	
3	การจ้างเหมาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์	24,000	11,000
4	ค่าจ้างวิเคราะห์คุณภาพปริมาณสารกาบ้า (GABA) จำนวน 10 ตัวอย่าง ตัวอย่างละ 10,000 บาท (2,400 x 10 ตัวอย่าง)		24,000
5	ค่าใช้จ่ายจัดทำข้อมูล 6.1 ค่าจ้างเหมาสำรวจและจัดเก็บข้อมูลผู้บริโภค	10,000	
6	ค่าใช้จ่ายจ้างเหมาออกแบบและจัดทำบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ	40,000	10,000
7	ค่าพาหนะ (3000 บาท x 3 ครั้ง)	9,000	
8	ค่าที่พักแบบเหมาจ่าย (800 บาท x 5 ครั้ง)	4,000	
9	ค่าจ้างจัดทำรายงาน	6,000	
10	ค่าธรรมเนียมเข้ามหาวิทยาลัย (5 %)	7,500	
11	ค่าบริหารโครงการ (5 %)	7,500	



8.6 งบประมาณโครงการแปรรูปจากผลิตภัณฑ์โคขุน (สหกรณ์การเลี้ยงปศุสัตว์ grp.กลางโพนยางคำ จำกัด)
จำนวน 195,000 บาท

ลำดับ	รายการ	งบประมาณ ขอรับ (บาท)	งบประมาณที่ ผู้ประกอบการ สมทบ (บาท)
	งบประมาณรวม	150,000	45,000
1.	ค่าตอบแทน	48,720	-
	1.1 ค่าตอบแทนที่ปรึกษาทางสวนกอร์นักบุญ (2,000 บาท x 75 วัน)	15,000	-
	1.2 ค่าตอบแทนที่ปรึกษาสหกรณ์กร์ สมบุญ (2,000 บาท x 75 วัน)	15,000	-
	1.3 ค่าตอบแทนการปฏิบัติราชการนอกเวลา (วันธรรมดา 200 บาท x 1 คน x 36 วัน)	7,200	-
	1.4 ค่าตอบแทนการปฏิบัติราชการนอกเวลา (วันหยุด 420 บาท x 1 คน x 24 วัน)	10,080	-
	1.5 ค่าเบี้ยเลี้ยง (240 บาท x 1 คน x 6 วัน)	1,440	-
2.	ค่าวัสดุ	69,000	45,000
	2.1 ค่าวัตถุดิบเนื้อโคและผลิตภัณฑ์เนื้อแปรรูป (7,500 บาท x 6 ผลิตภัณฑ์)	-	45,000
	2.2 ค่าวัสดุและอุปกรณ์ในการวิเคราะห์การเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์เนื้อแปรรูปและการศึกษาภาวะของบรรจุภัณฑ์เพื่อยืดอายุการเก็บผลิตภัณฑ์เนื้อแปรรูป (11,500 บาท x 6 ผลิตภัณฑ์) - ค่าบรรจุภัณฑ์ - ค่าวัสดุ อุปกรณ์ ในห้องปฏิบัติการ - ค่าสารเคมี	69,000	-
3.	ค่าใช้จ่าย	9,780	
	3.1 ค่าพาหนะจากคณะทรัพยากรธรรมชาติ มทร.อีสาน วช. สกลนครไปสหกรณ์การเลี้ยงปศุสัตว์ grp.กลางโพนยางคำ จำกัด 173/8 หมู่ 10 ตำบลโนนหอม อำเภอเมืองสกลนคร จังหวัด สกลนคร (20 ครั้ง x 489 บาท)		
4.	ค่าจ้างจัดทำรายงาน	7,500	
5.	ค่าธรรมเนียมเข้ามหาวิทยาลัย	7,500	
6.	การบริหารโครงการ	7,500	

หมายเหตุ: ขอถวญเสียทกหมวดทุกรายการ



8.7 งบประมาณโครงการใช้เค็ม (กลุ่มผลิตใช้เค็มพอกดินจอมปลวก) จำนวน 195,000 บาท

ลำดับ	รายการ	งบประมาณ ขอรับ (บาท)	งบประมาณที่ ผู้ประกอบการสบ ทบ (บาท)
	งบประมาณรวม	150,000	45,000
1	หมวดค่าตอบแทน -ค่าตอบแทนที่ปรึกษา 1 คน (2,000 บาท x 1 โครงการ x 15 วัน)	30,000	
2	การจ้างเหมาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์	36,000	10,000
3	ค่าใช้จ่ายจัดทำข้อมูล 3.1 ค่าจ้างเหมาสำรวจและจัดเก็บข้อมูลผู้บริโภค	10,000	
4	ค่าใช้จ่ายจ้างเหมาออกแบบและจัดทำบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ	40,000	35,000
5	ค่าพาหนะ (3000 บาท x 3 ครั้ง)	9,000	
6	ค่าที่พักแบบเหมาจ่าย (800 บาท x 5 ครั้ง)	4,000	
7	ค่าจ้างจัดทำรายงาน	6,000	
8	ค่าธรรมเนียมเข้ามหาวิทยาลัย (5 %)	7,500	
9	ค่าบริการโครงการ (5 %)	7,500	

หมายเหตุ: ขอถัวเฉลี่ยทุกหมวดทุกรายการ



8.8 งบประมาณโครงการผลิตภัณฑ์จากถั่วลิสง (กลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านคลองไผ่พัฒนา) จำนวน 195,000 บาท

ลำดับ	รายการ	งบประมาณ ขอรับ (บาท)	งบประมาณที่ ผู้ประกอบการ สบทบ (บาท)
	งบประมาณรวม	150,000	45,000
1	หมวดค่าตอบแทน -ค่าตอบแทนที่ปรึกษา 1 คน (2,000 บาท x 1 โครงการ x 15 วัน) -ค่าตอบแทนวิทยากร (600 บาท x 6 ชม. x 1 วัน x 2 คน)	30,000 7,200	
2	ค่าวัสดุสารเคมีวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมี	12,000	
3	ค่าวัสดุคืบและบรรจุภัณฑ์ในการศึกษาพัฒนาผลิตภัณฑ์		32,000
4	ค่าจ้างศึกษาวิจัย วิเคราะห์ ทดสอบอายุการเก็บรักษาและพัฒนา ผลิตภัณฑ์ใหม่ - จ้างบุคคลมาช่วยศึกษาวิจัย วิเคราะห์คุณภาพระหว่าง การศึกษาสูตร/กรรมวิธีการผลิต และการเปลี่ยนแปลง คุณภาพระหว่างการเก็บรักษา เพื่อนำมาทำนายอายุการเก็บ	45,000	
5	ค่าใช้จ่ายค่าจ้างวิเคราะห์หรือทดสอบตัวอย่าง 5.1 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี (proximate) 3,500 บาท 5.2 วิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์สุดท้ายตามมาตรฐาน 5,000 บาท 5.3 ค่าวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ 13,000 บาท	13,000	8,500
6	ค่าใช้จ่ายจัดทำข้อมูล และทำรายงาน 6.1 ค่าจ้างเหมาสำรวจและจัดเก็บข้อมูลผู้บริโภค 6.2 ค่าจ้างเหมาจัดทำรายงาน	15,000	
7	ค่าใช้จ่ายจ้างเหมาออกแบบและจัดทำบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ	10,000	
8	ค่าใช้จ่ายจัดอบรม 8.1 ค่าจ้างเหมาอาหารกลางวันในการอบรม (1 มื้อ x 100 บาท x 30 คน) 8.2 ค่าจ้างเหมาอาหารว่างและเครื่องดื่มในการอบรม (2 มื้อ x 25 บาท x 30 คน)		4,500
9	ค่าทดแทนน้ำมัน (70 กม. x 4 บาท x 5 ครั้ง x 2 รอบ)	2,800	
10	ค่าธรรมเนียมเช่ามหาวิทยาลัย (5 %)	7,500	
11	ค่าบริการโครงการ (5 %)	7,500	

หมายเหตุ: ขอถั่วเฉลี่ยทุกหมวดทุกรายการ



8.9 งบประมาณโครงการเครื่องคั้พร้อมขง และขนมขบเคี้ยวที่มีแคลเซียมและใยอาหารสูง (วิสาหกิจชุมชนแปรรูปข้าวคุณแม่) จำนวน 234,000 บาท

ลำดับ	รายการ	งบประมาณ ขอรับ (บาท)	งบประมาณที่ ผู้ประกอบการ สบทบ (บาท)
	งบประมาณรวม	150,000	84,000
1	หมวดค่าตอบแทน -ค่าตอบแทนที่ปรึกษา 1 คน (2,000 บาท x 1 โครงการ x 15 วัน) -ค่าตอบแทนวิทยากร (600 บาท x 6 ชม. x 2 วัน)	30,000 7,200	
2	ค่าวัสดุสารเคมีวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมี	7,000	
3	ค่าวัสดุดิบและบรรจุภัณฑ์ในการศึกษาพัฒนาผลิตภัณฑ์		20,000
4	ค่าจ้างศึกษาวิจัย วิเคราะห์ ทดสอบอายุการเก็บรักษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ จำนวน 3 ผลิตภัณฑ์ละ 15,000 บาท (15,000 x 3 ผลิตภัณฑ์) - จ้างบุคลากรช่วยศึกษาวิจัย วิเคราะห์คุณภาพระหว่างการศึกษาสูตร/กรรมวิธีการผลิต และการเปลี่ยนแปลงคุณภาพระหว่างการเก็บรักษา เพื่อนำมาทำนายอายุการเก็บ	45,000	
5	ค่าใช้จ่ายค่าจ้างวิเคราะห์หรือทดสอบตัวอย่าง 5.1 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี (proximate) 3,500 บาท x 3 ตัวอย่าง 5.2 วิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์สุดท้ายตามมาตรฐาน 3 ผลิตภัณฑ์ x 5,000 บาท 5.3 วิเคราะห์ทางโภชนาการ 3 ผลิตภัณฑ์ x 13,000		64,000
6	ค่าใช้จ่ายจัดทำข้อมูล และทำรายงาน 6.1 ค่าจ้างเหมาสำรวจและจัดเก็บข้อมูลผู้บริโภค 6.2 ค่าจ้างเหมาจัดทำรายงาน	15,000	
7	ค่าใช้จ่ายจ้างเหมาออกแบบและจัดทำบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ (3 ผลิตภัณฑ์ x 5,000 บาท)	15,000	
8	ค่าใช้จ่ายจัดอบรม 8.1 ค่าจ้างเหมาอาหารกลางวันในการอบรม (2 มื้อ x 100 บาท x 30 คน) 8.2 ค่าจ้างเหมาอาหารว่างและเครื่องดื่มในการอบรม (4 มื้อ x 25 บาท x 30 คน)	9,000	
9	ค่าทดแทนน้ำมัน (70 กม. x 4 บาท x 5 ครั้ง x 2 รอบ)	2,800	
10	ค่าที่พักแบบเหมาจ่าย (800 บาท x 5 ครั้ง)	4,000	
11	ค่าธรรมเนียมเช่ามหาวิทยาลัย (5 %)	7,500	
12	ค่าบริหารโครงการ (5 %)	7,500	

หมายเหตุ: ขีดวงเงินเสียทุกหมวดทุกรายการ



วิทยาลัยสกลนคร

9. คณะที่ปรึกษา

9.1 รายชื่อที่ปรึกษาสหกรณ์การเกษตรโนนหัวช้าง จำกัด

(1) ดร.สุกัญญา สายธิ ตำแหน่งในสถาบันการศึกษา: อาจารย์, หัวหน้าสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร

ที่อยู่: สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร คณะทรัพยากรธรรมชาติ

โทรศัพท์ / โทรสาร 042-772393

e-mail jibfy2000@hotmail.com

(2) ผศ.ดร.สุดารัตน์ สกุลคู

ตำแหน่งในสถาบันการศึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์, รองผู้อำนวยการคลินิกเทคโนโลยี

ที่อยู่: สาขาวิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ

โทรศัพท์ / โทรสาร 042-772393

email: ksudarath.sa@live.com

(3) ผศ.ดร.พรประภา ชุนถนอม

ตำแหน่งในสถาบันการศึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ที่อยู่: สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะทรัพยากรธรรมชาติ

โทรศัพท์ / โทรสาร 042-771460

email: wongfhun@gmail.com

(4) ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ

ตำแหน่งในสถาบันการศึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์, ผู้ประสานงานคลินิกเทคโนโลยี

ที่อยู่: สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะทรัพยากรธรรมชาติ

โทรศัพท์ / โทรสาร 042-772393

email: kannika_aec@hotmail.com

(5) นางเดือนรุ่ง สุวรรณโสภณ

ตำแหน่งในสถาบันการศึกษา: อาจารย์, ผู้จัดการคลินิกเทคโนโลยี

ที่อยู่: สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

โทรศัพท์ / โทรสาร 042-772393

email: duenrung_su@hotmail.com

9.2 รายชื่อที่ปรึกษาน้ำแม่ภูพาน ภูพานเครื่องดื่ม และหจก.วรรณวงศ์ฟรุทไวน์

(1) ผศ.ดร.พรประภา ชุนถนอม

ตำแหน่งในสถาบันการศึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ที่อยู่: สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะทรัพยากรธรรมชาติ

โทรศัพท์ / โทรสาร 042-771460 email: wongfhun@gmail.com



(2) ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ

ตำแหน่งในสถาบันการศึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์, ผู้ประสานงานคลินิกเทคโนโลยี

ที่อยู่: สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะทรัพยากรธรรมชาติ

โทรศัพท์ / โทรสาร 042-772393

email: kannika_aec@hotmail.com

(3) นางเดือนรุ่ง สุวรรณโสภ

ตำแหน่งในสถาบันการศึกษา: อาจารย์, ผู้จัดการคลินิกเทคโนโลยี

ที่อยู่: สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

โทรศัพท์ / โทรสาร 042-772393

email: duenrung_su@hotmail.com

9.3 รายชื่อที่ปรึกษากลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตข้าวหอมทองบ้านจำปา และกลุ่มผลิตไข่เค็มพอกดินจอมปลวก

(1) ผศ.ดร.ชลันธร วิชาศิลป์

ตำแหน่งในสถาบันการศึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ที่อยู่: สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะทรัพยากรธรรมชาติ

โทรศัพท์ / โทรสาร 042-771460

email: jettocv@gmail.com

(2) ดร.กนกกาญจน์ วิชาศิลป์

ตำแหน่งในสถาบันการศึกษา: อาจารย์

โปรแกรมวิชาการตลาด สาขาวิชาบริหารธุรกิจ คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

โทรศัพท์ / โทรสาร 0-42772-391

email: kvichasilp@gmail.com

9.4 รายชื่อที่ปรึกษาสหกรณ์การเลี้ยงปลุ่สัตว์ grp.กลางโพนยางคำ จำกัด

(1) ดร.กนกอร นักบุญ

ตำแหน่งในสถาบันการศึกษา อาจารย์

ที่อยู่ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร

หมายเลขโทรศัพท์ (ที่ทำงาน) 042-771460 มือถือ 085-252-5285

E-mail: kanokon.nb@gmail.com

(2) ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ

ตำแหน่งในสถาบันการศึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์, ผู้ประสานงานคลินิกเทคโนโลยี
 ที่อยู่: สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะทรัพยากรธรรมชาติ
 โทรศัพท์ / โทรสาร 042-772393
 email: kannika_aec@hotmail.com

9.5 รายชื่อที่ปรึกษากลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านคลองไผ่พัฒนา และวิสาหกิจชุมชนแปรรูปข้าวคุณแม่

(1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภกาญจน์ พรหมขันธุ์

ตำแหน่งในสถาบันการศึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์
 ที่อยู่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร
 199 หมู่ 3 อ.พังโคน จ.สกลนคร 47160
 หมายเลขโทรศัพท์ (ที่ทำงาน) 0-42771-1440 มือถือ 08-7806-6587
 E-mail: s_promkhan@hotmail.com
 สถานที่ติดต่อ: คลินิกเทคโนโลยี อาคารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร 199 หมู่ 3 ถนนพังโคน-วาริชภูมิ ตำบลพังโคน อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร 47160

ลงชื่อ) *P. Chhandanorn* หัวหน้าโครงการ
 (ผศ.ดร.พรประภา ชุนถนอม)



บทที่ 2

รายการที่มีเปลี่ยนแปลงจากข้อเสนอโครงการที่ได้รับอนุมัติ

2.1 รายการที่ขอปรับเปลี่ยนแปลง

โครงการพัฒนาและยกระดับสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ประเภทอาหารและเครื่องดื่มจากการดำเนินงานของคณะที่ปรึกษาได้มีการประชุมและลงพื้นที่กับผู้ประกอบการที่เข้าร่วมพัฒนาผลิตภัณฑ์ ประเภทอาหารและเครื่องดื่ม จากข้อเสนอโครงการที่ได้รับอนุมัติ จำนวน 9 รายขอเปลี่ยนแปลงรายการฯ จากข้อเสนอโครงการที่ได้รับอนุมัติ จำนวน 2 ราย ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 รายการที่ขอปรับเปลี่ยนแปลง

ลำดับที่	ผู้ประกอบการ/ชื่อ-ที่อยู่ (ที่ติดต่อได้)	ประเด็นที่ต้องการพัฒนาฯ	ที่ปรึกษาโครงการ	การเปลี่ยนแปลงจากข้อเสนอโครงการที่ได้รับอนุมัติ
1	กลุ่มที่ 1 สหกรณ์การเกษตรโนนหัวช้าง จำกัด นายเนาวิ บัวแก้ว (ประธานสหกรณ์ฯ / นายกสมาคมหมากเฒ่าสกลนคร) หรือ น.ส. รุ่งนภา ฉันทวิจิตร (ผู้จัดการ) หมู่ 8 ตำบลสร้างค้อ อำเภอกุสุมาลย์ สกลนคร โทร. 042-981116, 089-8291428	1. พัฒนานวัตกรรมการผลิตภัณฑ์ (ผลิตภัณฑ์ใหม่) 2. พัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้ทันสมัยและดึงดูดผู้บริโภค 3. <u>ตัดประเด็นการพัฒนากระบวนการมาตรฐาน มผช. หรือ เลขสารบบอาหาร (อย.)</u>	ทีมที่ปรึกษา 1. ผศ. ดร. สุกัญญา สายธิ 2. ผศ.ดร. สุภารัตน์ สุกุลคู 3. ผศ.ดร. พรประภา ชุนถนอม 4. ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ 5. นางเดือนรุ่ง สุวรรณโสภา	เปลี่ยนเป็น “น้ำเฒ่าผสมหมอนพร้อมดื่ม” ได้เข้าปรึกษากับสาธารณสุขจังหวัดสกลนคร ในการขอรับรองมาตรฐาน มผช. หรือ อย. ซึ่งสาธารณสุขจังหวัดสกลนคร ได้ให้ข้อเสนอแนะกับทีมที่ปรึกษาว่า “น้ำเฒ่าพร้อมดื่ม” ยังไม่มีมาตรฐานรองรับ จึงยังไม่สามารถขอรับรองมาตรฐาน มผช. หรือ อย. ได้ ดังนั้นทางทีมที่ปรึกษาจึงขอเปลี่ยนผลิตภัณฑ์เป็น “น้ำเฒ่าผสมหมอนพร้อมดื่ม” เพื่อให้สอดคล้องกับผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการรับรองมาตรฐานและมีการประกาศใช้แล้ว <u>*3. ตัดประเด็นการพัฒนากระบวนการมาตรฐาน มผช. หรือ เลขสารบบอาหาร (อย.)</u>
2	กลุ่มที่ 4 ห้างหุ้นส่วนจำกัด วรรณวงศ์ฟรุทไวน์ นายคณพ วรรณวงศ์ (เจ้าของกิจการ)	1. พัฒนานวัตกรรมการผลิตภัณฑ์ (น้ำและไวน์หมากต้องแลง) 2. พัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม	ทีมที่ปรึกษา 1. ผศ. ดร. พรประภา ชุนถนอม 2. ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ	ตัดประเด็นการพัฒนาน้ำหมากต้องแลง เนื่องจากได้เข้าปรึกษากับสาธารณสุขจังหวัดสกลนคร ในการขอรับรองมาตรฐาน มผช. หรือ อย. ซึ่งสาธารณสุขจังหวัดสกลนคร ได้ให้ข้อเสนอแนะกับทีมที่ปรึกษา

ลำดับ ที่	ผู้ประกอบการ/ชื่อ-ที่อยู่ (ที่ติดต่อได้)	ประเด็นที่ต้องการ พัฒนา	ที่ปรึกษา โครงการ	การเปลี่ยนแปลงจากข้อเสนอ โครงการที่ได้รับอนุมัติ
	50 บ้านโพธิ์ชัยพัฒนา หมู่ 20 ถนนสร้างค้อ-นาคู ตำบลสร้างค้อ อำเภอกุพาน สกลนคร โทร. 089-5757214	(น้ำและไวน้ำหมักต้อง แล่ง)	3.นางเดือนรุ่ง สุวรรณโสภะ	ว่า น้ำหมักต้องแล่งยังไม่มีมาตรฐานรองรับ จึงแนะนำให้พัฒนาเฉพาะไวน้ำหมักต้องแล่ง จึงจะสามารถขอรับรองมาตรฐาน มผช.

ตารางที่ 2.2 ผลที่คาดว่าจะได้รับภายหลังการเปลี่ยนแปลง

ลำดับที่	ผู้ประกอบการ/ชื่อ-ที่อยู่ (ที่ติดต่อได้)	ผลที่คาดว่าจะได้รับ (เดิม)	ผลที่คาดว่าจะได้รับ (ใหม่)
1	กลุ่มที่ 1 สหกรณ์การเกษตรโนนหัวช้าง จำกัด นายเนาว์ บัวแก้ว (ประธานสหกรณ์ฯ /นายก สมาคมหมากเฒ่าสกลนคร)หรือ น.ส รุ่งนภา ฉันทวิจิตร (ผู้จัดการ) หมู่ 8 ตำบลสร้างค้อ อำเภอกุพาน สกลนคร โทร. 042-981116, 089-8291428	1.ได้ผลิตภัณฑ์ไบเฒ่าสดพร้อมดื่ม พร้อมบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม มีความ โดดเด่น มีอัตลักษณ์ ตรงตามความ ต้องการของตลาด และผ่านการ รับรอง ออย. หรือ มผช. 2. ขยายตลาด สร้างรายได้เพิ่มขึ้นจาก เดิมไม่น้อยกว่าร้อยละ 10	1. ได้ผลิตภัณฑ์ "น้ำเฒ่าผสมหมอนพร้อม ดื่ม" พร้อมบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม มีความ โดดเด่น มีอัตลักษณ์ ตรงตามความต้องการ ของตลาด 2. ขยายตลาด สร้างรายได้เพิ่มขึ้นจากเดิมไม่ น้อยกว่าร้อยละ 10 ** ตัดประเด็นผ่านการตรวจรับรอง ออย. หรือ มผช.
2	กลุ่มที่ 4 ห้างหุ้นส่วนจำกัด วรรณวงศ์ฟ รุทไวน์ นายคณพ วรรณวงศ์ (เจ้าของกิจการ) 50 บ้านโพธิ์ชัยพัฒนา หมู่ 20 ถนนสร้างค้อ-นาคู ตำบลสร้าง ค้อ อำเภอกุพาน สกลนคร โทร. 089-5757214	1.ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่จำนวน 2 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ น้ำหมักต้องแล่ง พร้อมดื่ม และไวน้ำหมักต้องแล่ง (นม น้อย) พร้อมบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม และผ่านการตรวจรับรอง มผช. 2. ขยายตลาด สร้างรายได้เพิ่มขึ้นจาก เดิมไม่น้อยกว่าร้อยละ 10	1.ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ไวน้ำหมักต้องแล่ง (นม น้อย) พร้อมบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม และผ่าน การตรวจรับรอง มผช. 2. ขยายตลาด สร้างรายได้เพิ่มขึ้นจากเดิมไม่ น้อยกว่าร้อยละ 10

กิจกรรม	พ.ศ. 2561								
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
จัดจำหน่าย									
5. สรุปผลการดำเนินโครงการ และจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์									↔

1.2 วิจัยและตรวจเยี่ยมสถานประกอบการ

การวิจัยปัญหา การสำรวจสถานที่ผลิตและการให้คำปรึกษาเชิงลึก ณ สหกรณ์การเกษตรโนนหัวช้าง จำกัด ตั้งที่ หมู่ 8 ตำบลสร้างค้อ อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดสกลนคร (เลขทะเบียนโอทอป 471800011, เลขทะเบียนสหกรณ์ ก.014645) ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานอาหารและยา (อย.) มีจำนวน 7 ผลิตภัณฑ์ และมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) มีจำนวน 2 ผลิตภัณฑ์ สหกรณ์ฯ มีจำนวนสมาชิกทั้งหมด 186 คน โดยนายเนาว์ บัวแก้ว เป็นประธานสหกรณ์ฯ และนายกสมาคมหมากเฒ่าสกลนคร และนางสาวรุ่งนภา ฉันทวิจิตร เป็นผู้จัดการ สหกรณ์การเกษตรโนนหัวช้าง จำกัด จัดเป็นหมู่บ้านที่อยู่ในโครงการหมู่บ้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (หมู่บ้านหมากเฒ่า) คลินิกเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร ซึ่งมุ่งเน้นการนำวัตถุดิบท้องถิ่นปลอดสารเคมี ได้แก่ หมากเฒ่า ตะคร้อ ลิ่นจี่ป่า มะขามป้อม และสมอไทย เป็นต้น โดยการนำวัตถุดิบในท้องถิ่นมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มที่หลากหลายและสามารถเพิ่มมูลค่าให้วัตถุดิบในท้องถิ่นมากขึ้น ส่งผลให้ชุมชนมีความเข้มแข็งและชาวบ้านมีรายได้และสามารถเลี้ยงตนเองได้ ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มส่วนใหญ่ที่ทางสหกรณ์ฯ ผลิตจะใช้วัตถุดิบหลักในท้องถิ่นคือ หมากเฒ่า นำมาทำผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ไวน์เฒ่า น้ำเฒ่าพร้อมดื่ม และน้ำเฒ่าแท้

ด้านการบริหารการตลาดและลูกค้า “การขาย” มีหน้าร้านจำหน่ายอยู่ที่สหกรณ์การเกษตรโนนหัวช้าง จำกัด การขายส่วนใหญ่เป็นการขายส่งเป็นหลักโดยส่งร้านค้าจำหน่ายของฝากในจังหวัดสกลนคร ร้านเลมอนฟาร์ม และบริษัท ไทยสมายล์แอร์เวย์ จำกัด นอกจากนี้ขายปลีกตามงานจัดนิทรรศการและออกบูธประชาสัมพันธ์กับหน่วยงานราชการ

ดังนั้นทางทีมที่ปรึกษาและทางสหกรณ์ฯ ได้ปรึกษากันมีข้อสรุปว่าจะทำการพัฒนาเพื่อต่อยอดผลิตภัณฑ์เดิมพร้อมทั้งเพิ่มความหลากหลายให้ของผลิตภัณฑ์ จึงมีแนวคิดในการนำผลหม่อนมาใช้ประโยชน์เพื่อเพิ่มความหลากหลายให้ของผลิตภัณฑ์เนื่องจากหม่อนเป็นพืชที่ปลูกง่ายและหาง่ายในพื้นที่ จึงเกิดแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ “น้ำเฒ่าผสมหม่อนพร้อมดื่ม” โดยศึกษาการพัฒนา

กระบวนการผลิตน้ำเมาผสมหม่อนพร้อมดื่มเพื่อให้ได้สูตรที่เหมาะสมและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค นอกจากนี้มีการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม การวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานเพื่อการเตรียมความพร้อมเข้าสู่กระบวนการยื่นขอรับเลขสารบบอาหาร (เลข อย.) และมีการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ “น้ำเมาผสมหม่อนพร้อมดื่ม” ให้ทางสหกรณ์การเกษตรโนนหัวช้าง จำกัด ในขั้นตอนต่อไป



ป้ายชื่อสหกรณ์การเกษตรโนนหัวช้าง



อาคารจำหน่ายผลิตภัณฑ์



อาคารจำหน่ายผลิตภัณฑ์



อาคารสำหรับการผลิต



อุปกรณ์และเครื่องมือการผลิต



การให้คำปรึกษา

1.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำเฝ้าผสมหม่อนพร้อมดื่ม และการจัดทำต้นแบบผลิตภัณฑ์

การเตรียมน้ำหม่อน



1. นำลูกหม่อนล้างทำความสะอาด
ทิ้งให้สะเด็ดน้ำ



2. คั้นผลหม่อนจนละเอียด



3. กรองด้วยผ้าขาวบางและบีบจนน้ำหม่อนออก



4. น้ำหม่อนสด 100 เปอร์เซ็นต์



5. บรรจุถุงอลูมิเนียมฟอยด์ขนาด 1 กิโลกรัม ทำการเก็บที่อุณหภูมิต่ำ -18 องศาเซลเซียส

การเตรียมน้ำหมากเมา



1. ทำการคัดแยกผลเมาดำและผลเมาแดง



2. ผลเมาดำและผลเมาแดง



3. ทำการบดและคั้นน้ำเมา
แยกน้ำเมาผลดำและผลแดง



4. บรรจุถุงอลูมิเนียมฟอยด์ขนาด 1 กิโลกรัม
ทำการเก็บที่อุณหภูมิต่ำ -18 องศาเซลเซียส

กระบวนการผลิตน้ำเมาผสมหมอนพร้อมดื่ม มีดังนี้

1) น้ำเมาผสมน้ำหมอน 4 อัตราส่วน คือ 1:0 (สูตร1), 1:1 (สูตร2), 2:1 (สูตร3) และ 1:2 (สูตร4) จากนั้นคำนวณส่วนผสมตามวิธีของ เพียร์สันสแควร์ (*Pearson's square method*) ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total soluble solid, ° Brix) 15 ° Brix จากนั้นทำการผสมน้ำสะอาดและน้ำตาลทราย

2) ฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิต่ำ 85 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที บรรจุร้อนในขวดแก้วขนาด 180 มิลลิลิตร (ขวดแก้ว อบที่อุณหภูมิต่ำ 180 เซลเซียส นาน 4 ชั่วโมง) และปิดฝาทันที (ฝาที่ผ่านการล้างให้สะอาดและแช่น้ำเดือด)

3) ลดอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ลง (cooling) โดยใช้น้ำเย็นที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส และใช้ระบบน้ำไหลวน ให้อุณหภูมิที่ใจกลางขวดมีอุณหภูมิประมาณ 40 - 45 องศาเซลเซียส จากนั้นทิ้งไว้ให้แห้ง

1.3.1 คุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของวัตถุดิบ

จากการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของน้ำเม่าผลดำ น้ำเม่าผลแดง และน้ำหม่อน ดังแสดงในตารางที่ 1.2 – 1.3 พบว่าผงเม่าผลดำ น้ำเม่าผลแดง และน้ำหม่อน มีสภาพความเป็นกรด โดยมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 3.09-3.57 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 4.60 (อาหารที่มีความเป็นกรด : acid food) ค่าสีของน้ำเม่าดำและน้ำหม่อนมีสีม่วงแดงซึ่งมีสีค่อนข้างเข้มซึ่งมีค่าความสว่างของสี L* อยู่ในช่วง 0.05-0.91 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าน้ำเม่าแดงซึ่งมีสีแดงสว่างกว่าน้ำเม่าดำและน้ำหม่อน

ตารางที่ 1.2 คุณภาพทางเคมีของวัตถุดิบ

ตัวอย่าง	Total acidity: TA (% citric acid)	Total soluble solid: TSS (°Brix)	pH
น้ำเม่าดำ	0.83±0.06	19.00±0.00	3.53±0.06
น้ำเม่าแดง	3.27±0.06	13.00±0.00	3.09±0.58
น้ำหม่อน	0.83±0.07	18.00±0.58	3.57±0.07

ตารางที่ 1.3 ค่าสีของวัตถุดิบ

ตัวอย่าง	Color parameters				
	L*	a*	b*	C*	°h
น้ำเม่าดำ	0.05±0.01	0.25±0.01	-0.01±0.02	0.26±0.02	8.85±0.16
น้ำเม่าแดง	17.46±0.83	46.32±1.00	29.25±1.48	54.79±1.64	32.25±0.75
น้ำหม่อน	0.91±0.03	2.61±0.12	0.49±0.06	2.66±0.11	10.81±1.98

1.3.2 คุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของน้ำเม่าผสมหม่อนพร้อมดื่ม

การศึกษาคุณภาพทางเคมีและทางกายภาพของน้ำเม่าผสมหม่อนพร้อมดื่ม โดยศึกษาปริมาณน้ำเม่าต่อน้ำหม่อน 4 อัตราส่วน คือ 1:0 (สูตร1), 1:1 (สูตร2), 2:1 (สูตร3) และ 1:2 (สูตร4) ดังตารางที่ 1.4 – 1.5 โดยผลิตภัณฑ์ทั้งหมดมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total soluble solid, TSS) 15 °Brix และปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริก (Total acidity, TA) ที่ร้อยละ 0.29-0.37 และค่า

ความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 3.49-3.63 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 4.60 ซึ่งถือว่าเป็นอาหารที่มีความเป็นกรด (acid food) จะช่วยยับยั้งการงอกของสปอร์ *Clostridium botulinum* และสามารถทำการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนระดับการพาสเจอร์ไรซ์ได้ (ใช้ที่อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส) ดังนั้นผลิตภัณฑ์สามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิห้องโดยไม่ต้องแช่เย็น ค่าสีของผลิตภัณฑ์น้ำเม่าผสมหม่อนพร้อมดื่มมีสีม่วงแดงใกล้เคียงกันซึ่งมีสีค่อนข้างเข้มซึ่งมีค่าความสว่างของสี L* อยู่ในช่วง 1.71-3.26

ตารางที่ 1.4 คุณภาพทางเคมีของน้ำเม่าผสมหม่อนพร้อมดื่ม

ตัวอย่าง	Total acidity: TA (% citric acid)	Total soluble solid: TSS (°Brix)	pH
สูตร1 คือ เม่าผสม:หม่อน (1:0)	0.37±0.03	15±0.00	3.63±0.06
สูตร2 คือ เม่าผสม:หม่อน (1:1)	0.30±0.02	15±0.00	3.50±0.02
สูตร3 คือ เม่าผสม:หม่อน (2:1)	0.35±0.00	15±0.00	3.53±0.06
สูตร4 คือ เม่าผสม:หม่อน (1:2)	0.29±0.03	15±0.00	3.49±0.08

ค่าสีของน้ำเม่าผสมหม่อนพร้อมดื่ม

ตารางที่ 1.5

ตัวอย่าง	Color parameters				
	L*	a*	b*	C*	°h
สูตร1 คือเม่าผสม:หม่อน (1:0)	2.48±0.03	8.71±0.24	1.72±0.07	8.88±0.24	11.15±0.27
สูตร2 คือเม่าผสม:หม่อน (1:1)	2.62±0.02	14.83±0.39	3.26±0.06	15.18±0.24	12.41±0.39
สูตร3 คือเม่าผสม:หม่อน (2:1)	1.71±0.01	4.77±0.07	0.76±0.12	4.83±0.05	9.05±1.66
สูตร4 คือเม่าผสม:หม่อน (1:2)	2.24±0.14	11.46±1.17	2.57±0.21	11.75±1.19	12.66±0.49

1.3.3 การประเมินผลทางประสาทสัมผัสของน้ำเม่าผสมหม่อนพร้อมดื่ม

จากตารางที่ 1.6 การประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีทดสอบแบบ 9-point Hedonic scale โดยช่วงคะแนน 1 (ไม่ชอบมากที่สุด) ถึง 9 (ชอบมากที่สุด) ใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน (untrained panel) จำนวน 30 คน พบว่าน้ำเม่าผสมหม่อนพร้อมดื่มด้านลักษณะปรากฏสี และความชอบโดยรวมไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P \geq 0.05$) ส่วนด้านกลิ่นสูตรที่ 4 มีอัตราส่วนของน้ำเม่าต่อน้ำหม่อนเท่ากับ 1:2 ได้รับคะแนนสูงสุด (7.23 = ชอบปานกลาง) และด้านรสชาติสูตรที่ 1, สูตร 3 และสูตร 4 ได้รับคะแนนสูงสุดเท่ากัน (7.30-7.40 = ชอบปานกลาง)

ตารางที่ 1.6 การประเมินทางประสาทสัมผัสของน้ำเฝ้าผสมหม่อนพร้อมดื่ม

ลักษณะ	อัตราส่วนของน้ำเฝ้าต่อน้ำหม่อน			
	1:0	1:1	2:1	1:2
ลักษณะปรากฏ ^{ns}	6.87±0.92	6.63±0.71	6.73±0.85	6.74±1.70
สี ^{ns}	7.17±0.75	6.75±0.75	6.90±0.73	7.03±0.77
กลิ่น	6.90 ^{ab} ±1.25	6.53 ^b ±1.29	6.75 ^{ab} ±1.47	7.23 ^a ±1.03
รสชาติ	7.40 ^a ±0.76	6.63 ^b ±0.87	7.30 ^a ±0.98	7.35 ^a ±1.00
ความชอบโดยรวม ^{ns}	7.33±0.90	7.03±0.89	7.17±0.95	7.43±0.89

หมายเหตุ: ^{a,b,c} ตัวเลขที่อยู่ในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรกำกับต่างกันอย่างน้อยหนึ่งตัวมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

^{ns} ในแนวนอนเดียวกัน แสดงความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \geq 0.05$)

1.3.4 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของน้ำเฝ้าผสมหม่อนพร้อมดื่มระหว่างการเก็บรักษา

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของน้ำเฝ้าผสมหม่อนพร้อมดื่มระหว่างการเก็บรักษา โดยบรรจุขวดแก้วใสฝาเกลียวขนาด 180 มิลลิลิตร เก็บตัวอย่างที่อุณหภูมิ 3 ระดับ คือ 35 45 และ 55 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 เดือน จากการศึกษาองค์ประกอบทางเคมี และทางกายภาพของน้ำเฝ้าผสมหม่อนพร้อมดื่ม ดังแสดงในตารางที่ 1.8 พบว่าค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ปริมาณกรดทั้งหมด และค่า pH ไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ส่วนค่าสีของน้ำเฝ้าผสมหม่อนพร้อมดื่มอุณหภูมิสูงขึ้น ค่าสีมีการเปลี่ยนแปลงได้เร็วขึ้นร่วมกับระยะเวลาในการเก็บรักษายาวนานขึ้น พบว่าเมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 28 วัน ค่าความสว่างของสี L* เริ่มต้นอยู่ในช่วง 2.62-1.71 จากนั้นเริ่มมีค่าลดลงค่าความสว่างของสี L* อยู่ในช่วง 1.92-1.10 แสดงว่าน้ำเฝ้าผสมหม่อนพร้อมดื่มสีเกิดการเปลี่ยนแปลงโดยมีสีเข้มมากขึ้น จะสังเกตเห็นได้ชัดเจนเมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส ($L^* = 0.70-0.34$) ส่วนด้านจุลินทรีย์ของน้ำเฝ้าผสมหม่อนพร้อมดื่ม (ตารางที่ 1.7) พบว่าเมื่อเก็บรักษานเป็นเวลา 28 วัน ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดมีปริมาณน้อยกว่า 30 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร และปริมาณยีสต์และรา น้อยกว่า 10 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร ดังนั้นน้ำเฝ้าผสมหม่อนพร้อมดื่มปริมาณจุลินทรีย์ยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของน้ำลูกหม่อน (มผช 851/2557)

ตารางที่ 1.7 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และยีสต์และราของน้ำเม่าผสมหม่อนพร้อมดื่ม

ระยะเวลา (วัน)	ตัวอย่าง	Total plate count (CFU/ml)	Yeast and mold (CFU/ml)
0	สูตร1 คือเม่าผสม:หม่อน (1:0)	ไม่พบ	ไม่พบ
	สูตร2 คือเม่าผสม:หม่อน (1:1)	ไม่พบ	ไม่พบ
	สูตร3 คือเม่าผสม:หม่อน (2:1)	ไม่พบ	ไม่พบ
	สูตร4 คือเม่าผสม:หม่อน (1:2)	ไม่พบ	ไม่พบ
7	สูตร1 คือเม่าผสม:หม่อน (1:0)	ไม่พบ	ไม่พบ
	สูตร2 คือเม่าผสม:หม่อน (1:1)	ไม่พบ	ไม่พบ
	สูตร3 คือเม่าผสม:หม่อน (2:1)	ไม่พบ	ไม่พบ
	สูตร4 คือเม่าผสม:หม่อน (1:2)	ไม่พบ	ไม่พบ
14	สูตร1 คือเม่าผสม:หม่อน (1:0)	ไม่พบ	ไม่พบ
	สูตร2 คือเม่าผสม:หม่อน (1:1)	ไม่พบ	ไม่พบ
	สูตร3 คือเม่าผสม:หม่อน (2:1)	ไม่พบ	ไม่พบ
	สูตร4 คือเม่าผสม:หม่อน (1:2)	ไม่พบ	ไม่พบ
21	สูตร1 คือเม่าผสม:หม่อน (1:0)	< 30	< 10
	สูตร2 คือเม่าผสม:หม่อน (1:1)	< 30	< 10
	สูตร3 คือเม่าผสม:หม่อน (2:1)	< 30	< 10
	สูตร4 คือเม่าผสม:หม่อน (1:2)	< 30	< 10
28	สูตร1 คือเม่าผสม:หม่อน (1:0)	< 30	< 10
	สูตร2 คือเม่าผสม:หม่อน (1:1)	< 30	< 10
	สูตร3 คือเม่าผสม:หม่อน (2:1)	< 30	< 10
	สูตร4 คือเม่าผสม:หม่อน (1:2)	< 30	< 10

ตารางที่ 1.8 คุณภาพทางเคมีและค่าสีของน้ำเฝ้าผสมหม่อนพร้อมดื่ม

ระยะเวลา (วัน)	อุณหภูมิ (°ซ)	ตัวอย่าง	TA (%)	TSS (° brix)	pH	ค่าสี				
						L*	a*	b*	c*	h*
0		สูตร 1	0.37±0.03	15±0.00	3.63±0.06	2.48±0.03	8.71±0.24	1.72±0.07	8.88±0.24	11.15±0.27
		สูตร 2	0.30±0.02	15±0.00	3.50±0.02	2.62±0.02	14.83±0.39	3.26±0.06	15.18±0.24	12.41±0.39
		สูตร 3	0.35±0.00	15±0.00	3.53±0.06	1.71±0.01	4.77±0.07	0.76±0.12	4.83±0.05	9.05±1.66
		สูตร 4	0.29±0.03	15±0.00	3.49±0.08	2.24±0.14	11.46±1.17	2.57±0.21	11.75±1.19	12.66±0.49
7	35	สูตร 1	0.32±0.03	15±0.00	3.53±0.06	1.61±0.06	5.75±0.00	1.12±0.03	5.86±0.00	11.01±0.38
		สูตร 2	0.23±0.03	15±0.00	3.60±0.02	1.60±0.02	5.12±0.04	0.72±0.07	5.17±0.05	7.99±0.67
		สูตร 3	0.32±0.02	15±0.00	3.57±0.06	1.49±0.37	7.31±0.03	1.2±0.07	7.41±0.02	9.32±0.61
		สูตร 4	0.30±0.03	15±0.00	3.77±0.06	2.16±0.14	15.42±0.49	4.46±0.17	16.93±0.52	12.93±0.30
	45	สูตร 1	0.33±0.04	15±0.00	3.33±0.06	1.31±0.08	5.96±0.03	0.99±0.01	6.04±0.03	9.47±0.13
		สูตร 2	0.23±0.03	15±0.00	3.60±0.01	1.64±0.09	5.66±0.05	0.75±0.04	5.71±0.05	7.59±0.37
		สูตร 3	0.32±0.03	15±0.00	3.50±0.03	2.80±0.26	13.80±1.12	2.82±0.33	14.08±1.17	11.54±0.38
		สูตร 4	0.32±0.04	15±0.00	3.73±0.06	1.78±0.04	5.56±0.04	0.66±0.02	5.60±0.04	6.82±0.28
	55	สูตร 1	0.32±0.03	15±0.00	3.30±0.03	1.75±0.02	5.74±0.03	0.84±0.06	5.80±0.02	8.39±0.68
		สูตร 2	0.23±0.03	15±0.00	3.57±0.06	1.75±0.05	5.04±0.04	0.72±0.10	5.09±0.02	8.19±1.21
		สูตร 3	0.35±0.04	15±0.00	3.60±0.10	2.21±0.03	6.92±0.09	1.14±0.03	7.01±0.09	9.41±0.22
		สูตร 4	0.32±0.03	15±0.00	3.67±0.06	1.06±0.08	5.02±0.05	0.83±0.07	5.08±0.06	9.39±0.77
14	35	สูตร 1	0.32±0.03	15±0.00	3.50±0.02	1.94±0.15	13.35±1.06	3.30±0.20	13.75±1.08	13.89±0.24
		สูตร 2	0.32±0.03	15±0.00	3.57±0.06	1.75±0.01	5.08±0.06	1.18±0.02	5.22±0.05	13.11±0.41

		ត្រីកោណ 3	0.35±0.05	15±0.00	3.60±0.02	1.14±0.02	7.80±0.07	1.80±0.03	8.01±0.06	13.04±0.25	
		ត្រីកោណ 4	0.30±0.02	15±0.00	3.80±0.03	1.91±0.05	5.89±0.29	1.34±0.13	6.04±0.32	12.78±0.67	
	45	ត្រីកោណ 1	0.33±0.03	15±0.00	3.53±0.06	0.77±0.01	5.53±0.09	1.31±0.04	5.68±0.10	13.35±0.17	
		ត្រីកោណ 2	0.33±0.03	15±0.00	3.50±0.02	0.75±0.02	4.33±0.44	0.78±0.04	4.41±0.04	10.21±0.73	
		ត្រីកោណ 3	0.36±0.05	15±0.00	3.50±0.04	1.11±0.02	6.41±0.03	1.30±0.05	6.54±0.03	11.46±0.52	
		ត្រីកោណ 4	0.25±0.02	15±0.00	3.73±0.06	1.13±0.03	6.90±0.14	1.43±0.09	7.05±0.41	11.71±0.82	
	55	ត្រីកោណ 1	0.32±0.03	15±0.00	3.50±0.03	0.93±0.06	5.37±0.09	1.09±0.03	5.48±0.08	11.50±0.56	
		ត្រីកោណ 2	0.26±0.03	15±0.00	3.53±0.06	1.53±0.12	6.61±0.68	1.33±0.16	6.74±0.70	11.40±0.24	
		ត្រីកោណ 3	0.34±0.03	15±0.00	3.43±0.06	1.74±0.05	7.15±0.06	1.39±0.11	7.29±0.05	11.06±0.96	
		ត្រីកោណ 4	0.26±0.03	15±0.00	3.67±0.06	1.41±0.04	4.37±0.04	0.74±0.05	4.44±0.04	9.71±0.73	
	21	35	ត្រីកោណ 1	0.32±0.05	15±0.00	3.53±0.06	1.78±0.04	5.62±0.9	1.37±0.07	5.86±0.26	13.62±0.06
			ត្រីកោណ 2	0.30±0.03	15±0.00	3.53±0.06	1.96±0.02	6.58±0.04	1.66±0.01	6.79±0.04	14.17±0.05
ត្រីកោណ 3			0.33±0.29	15±0.00	3.33±0.29	2.74±0.13	18.27±0.92	4.69±0.23	18.86±0.94	14.39±0.06	
ត្រីកោណ 4			0.26±0.03	15±0.00	3.73±0.06	2.01±0.26	13.51±1.72	3.45±0.46	13.95±1.78	14.32±0.08	
45		ត្រីកោណ 1	0.38±0.03	15±0.00	3.50±0.02	0.92±0.16	6.42±1.12	1.58±0.28	6.61±1.16	13.83±0.08	
		ត្រីកោណ 2	0.35±0.04	15±0.00	3.53±0.06	1.50±0.18	9.59±0.97	2.32±0.35	9.86±1.03	13.55±0.77	
		ត្រីកោណ 3	0.26±0.03	15±0.00	3.50±0.00	1.16±0.10	7.65±0.70	1.90±0.19	7.88±0.73	13.93±0.17	
		ត្រីកោណ 4	0.32±0.03	15±0.00	3.77±0.06	1.92±0.18	12.91±0.72	3.23±0.21	13.31±0.18	14.03±0.30	
55		ត្រីកោណ 1	0.32±0.03	15±0.00	3.53±0.06	0.59±0.03	3.91±0.04	0.91±0.01	4.01±0.04	13.13±0.26	
		ត្រីកោណ 2	0.38±0.04	15±0.00	3.53±0.06	1.58±0.10	10.16±0.68	2.59±0.16	10.49±0.70	14.32±0.17	
		ត្រីកោណ 3	0.32±0.03	15±0.00	3.60±0.00	1.60±0.23	15.50±1.53	3.99±0.40	16.00±1.59	14.42±0.07	
		ត្រីកោណ 4	0.27±0.03	15±0.00	3.67±0.06	1.59±0.58	9.43±0.31	2.39±0.16	9.72±0.34	14.22±0.52	

28	35	ສູດ 1	0.32 ± 0.03	15 ± 0.00	3.50 ± 0.00	1.10 ± 0.13	7.80 ± 0.96	1.90 ± 0.24	8.03 ± 0.99	13.68 ± 0.04
		ສູດ 2	0.32 ± 0.03	15 ± 0.00	3.53 ± 0.06	1.55 ± 0.12	10.71 ± 0.81	2.65 ± 0.25	11.04 ± 0.85	13.90 ± 0.27
		ສູດ 3	0.35 ± 0.04	15 ± 0.00	3.17 ± 0.29	1.92 ± 0.08	6.44 ± 0.00	1.49 ± 0.03	6.61 ± 0.01	13.10 ± 0.24
		ສູດ 4	0.32 ± 0.03	15 ± 0.00	3.73 ± 0.06	1.70 ± 0.13	14.80 ± 0.90	3.49 ± 0.22	15.21 ± 0.93	13.28 ± 0.26
	45	ສູດ 1	0.26 ± 0.02	15 ± 0.00	3.53 ± 0.06	0.82 ± 0.07	5.81 ± 0.51	1.41 ± 0.14	5.98 ± 0.53	13.65 ± 0.20
		ສູດ 2	0.33 ± 0.03	15 ± 0.00	3.53 ± 0.06	0.91 ± 0.04	5.06 ± 0.38	1.01 ± 0.15	5.16 ± 0.39	11.26 ± 1.21
		ສູດ 3	0.35 ± 0.03	15 ± 0.00	3.17 ± 0.29	0.92 ± 0.03	5.14 ± 0.11	1.03 ± 0.07	5.24 ± 0.12	11.33 ± 0.68
		ສູດ 4	0.35 ± 0.02	15 ± 0.00	3.67 ± 0.06	1.08 ± 0.06	7.05 ± 0.50	1.57 ± 0.08	7.22 ± 0.50	12.58 ± 0.38
	55	ສູດ 1	0.28 ± 0.03	15 ± 0.00	3.63 ± 0.06	0.34 ± 0.02	2.43 ± 0.02	0.57 ± 0.02	2.45 ± 0.10	13.31 ± 0.43
		ສູດ 2	0.33 ± 0.03	15 ± 0.00	3.57 ± 0.06	0.54 ± 0.01	2.93 ± 0.06	0.64 ± 0.02	3.00 ± 0.06	12.37 ± 0.27
		ສູດ 3	0.33 ± 0.29	15 ± 0.00	3.63 ± 0.06	0.68 ± 0.02	4.01 ± 0.04	0.86 ± 0.01	4.10 ± 0.04	12.22 ± 0.10
		ສູດ 4	0.22 ± 0.02	15 ± 0.00	3.63 ± 0.06	0.70 ± 0.03	2.54 ± 0.03	0.51 ± 0.09	2.60 ± 0.02	11.49 ± 2.11

1.3.5 ต้นแบบผลิตภัณฑ์น้ำเฝ้าผสมหม่อนพร้อมดื่ม



ผลิตภัณฑ์น้ำเฝ้าผสมหม่อนพร้อมดื่ม

1.3.6 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตน้ำเมาผสมหม่อนพร้อมดื่ม

กิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตน้ำเมาผสมหม่อนพร้อมดื่ม โดยการอบรมให้แก่สมาชิกสหกรณ์การเกษตรโรนหัวช้าง จำกัด ในระหว่างวันที่ 30-31 สิงหาคม 2561 จำนวนทั้งหมด 10 คน ณ สหกรณ์การเกษตรโรนหัวช้าง จำกัด ตำบลสร้างคือ อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดสกลนคร โดยวิทยากรหลักคือ ผศ.ดร.สุกัญญา สายธิ และ ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร



ภาพกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี

1.3.7 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำแม่ผสมหม่อนพร้อมดื่ม เพื่อการเตรียมความพร้อมเข้าสู่กระบวนการยื่นขอเลขสารบบอาหาร (เลข อย.)

การให้คำปรึกษาแนะนำเพื่อเตรียมความพร้อมเรื่องการยื่นผลิตภัณฑ์เพื่อขอการรับรองมาตรฐานเลขสารบบอาหาร (อย.) หลังจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากนั้นทำการส่งตัวอย่างน้ำแม่ผสมหม่อนพร้อมดื่มเพื่อตรวจวิเคราะห์ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่องเครื่องดื่ม ก่อนการขอยื่นขอเลขสารบบอาหาร (อย.) โดยทำการส่งตัวอย่างวิเคราะห์เมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2561 รอผลวิเคราะห์ภายใน 15 วันทำการ

1.3.8 แผนการตลาด

ด้านการบริหารการตลาดและลูกค้า “การขาย” โดยทางสหกรณ์การเกษตรโนนหัวช้าง จำกัด มีหน้าร้านจำหน่ายอยู่ที่สหกรณ์ฯ การขายส่วนใหญ่เป็นการขายส่งเป็นหลักโดยส่งร้านค้าจำหน่ายของฝากในจังหวัดสกลนคร ร้านเลมอนฟาร์ม และบริษัท ไทยสมายล์แอร์เวย์ จำกัด นอกจากนี้ขายปลีกตามงานจัดนิทรรศการและออกบูธประชาสัมพันธ์กับหน่วยงานราชการ จากการทำผลิตภัณฑ์ไปนำเสนอร้านเลมอนฟาร์ม และบริษัท ไทยสมายล์แอร์เวย์ จำกัด โดยการนำของ ผศ.ดร.พรประภา ชุนถนอม และนางสาวรุ่งนภา ฉันทจิตร ผู้จัดการสหกรณ์ฯ ในวันที่ 15 สิงหาคม 2561 ทำให้บริษัท ไทยสมายล์แอร์เวย์ จำกัด สั่งจองผลิตภัณฑ์น้ำแม่ผสมหม่อนพร้อมดื่ม จำนวน 40,000 ขวด โดยจะเปิดปีเดือนตุลาคม 2561 ในระหว่างการรอการยื่นขอเลขสารบบอาหาร (อย.) และการบริหารจัดการวัตถุดิบในการผลิตเนื่องจากขึ้นอยู่กับช่วงฤดูกาล



การนำเสนอผลิตภัณฑ์ บริษัท ไทยสมายล์แอร์เวย์ จำกัด



การนำเสนอผลิตภัณฑ์ ร้านเลมอนฟาร์ม

1) การคิดต้นทุนน้ำหมักแม่ผสมหม่อนพร้อมดื่ม

วัตถุดิบ	จำนวนที่ใช้ (กรัม)	ราคา (บาท/ กิโลกรัม)	ราคารวม (บาท)
1. น้ำหมักแม่	1,000	70	70
2. น้ำหม่อน	2,000	140	140
2. น้ำสะอาด	7,000	-	-
3. น้ำตาลทราย	1,400	22	30
4. ขวดพร้อมฝา (180 ml)	63 ขวด	6	378
5. ฉลาก	63 ชิ้น	2	126
(1) ราคารวม			<u>744</u>
(2) ค่าแรงงาน+เชื้อเพลิง+กำไร = 30%	(30X744)/100 = 223		<u>223</u>
		(1) + (2)	<u>967</u>
ดังนั้น ราคาต่อขวด	967/63 = 15.34 บาท ต่อ ขวด		
	<u>ต้นทุน 16 บาท ต่อ ขวด</u>		

กลุ่มที่ 2 กลุ่มน้ำแม่ภูพาน (นางมาลัย ไชยศรีหา)

ผลิตภัณฑ์ : น้ำมะขามป้อมพร้อมดื่ม

- ประเด็นที่ต้องการพัฒนา : 1. พัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์น้ำมะขามป้อมทั้งชนิดจากผลสดและผลแห้ง
2. พัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ (ฉลากใหม่)
3. พัฒนาระบบมาตรฐาน เพื่อยื่นขอรับรอง มาตรฐานเลขสารบบ อาหาร (อย.) 2 ชนิด

- อาจารย์ที่ปรึกษา :**
1. ผศ. ดร. พรประภา ชุนถนอม
 2. ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ
 3. นางเดือนรุ่ง สุวรรณโสภา

แผนการดำเนินงานตามแผนงาน

ตาราง 2.1 แผนการปฏิบัติงาน (กลุ่มน้ำแม่ภูพาน)

กิจกรรม	พ.ศ. 2560		พ.ศ. 2561									
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	
1. วิจัยและตรวจเยี่ยมสถานประกอบการ	←→											
2. จัดทำแผนงานพัฒนาเพื่อยกระดับสถานประกอบการ	←→											
3. ดำเนินงาน		←→										
3.1 พัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม				←→								
3.2 ออกแบบกระบวนการผลิต				←→								
3.3 พัฒนาบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่ม						←→						
3.4 วิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์						←→						
3.5 ถ่ายทอดเทคโนโลยี								←→				
3.6 ขอรับรองมาตรฐาน อย.									←→			
4. ทดสอบตลาด								←→				
5. สรุปผลการดำเนินโครงการและจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์									←→			

แผน ←→ ผล ←→

2.1 วิจารณ์และตรวจเยี่ยมสถานประกอบการ

- คณะนักวิจัยที่มีความรู้ ประสบการณ์และความเชี่ยวชาญ พบปะพูดคุย วิจารณ์ และวิเคราะห์ความต้องการเบื้องต้นของผู้ประกอบการ และคัดเลือกผู้ประกอบการเป้าหมายที่สามารถพัฒนาต่อยอดได้ ณ โรงแรมสกลแกรนด์พาลาส ในวันที่ 3 พฤศจิกายน 2560

- ทีมวิจัย ได้แก่ ผศ.ดร.พรประภา ชุนถนอม ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ และอาจารย์เดือนรุ่ง สุวรรณโสภณ ลงพื้นที่เพื่อตรวจสถานประกอบการของผู้ประกอบการที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ให้คำปรึกษาและวิเคราะห์ความต้องการเชิงลึกของผู้ประกอบการ วิเคราะห์จุดอ่อน จุดแข็ง และหาแนวทางการพัฒนา ร่วมกันระหว่างนักวิจัยและผู้ประกอบการ รวมทั้งงบประมาณในการดำเนินการ ตั้งแต่พฤศจิกายน 2560- สิงหาคม 2561

- จัดทำแผนงานพัฒนาเพื่อยกระดับสถานประกอบการ โดยได้รับความเห็นชอบและยินยอมจากผู้ประกอบการ

2.2 ผลการดำเนินงาน

2.2.1 น้ำมะขามป้อมพร้อมดื่มจากผลสด

การทดลองที่ 1 ผลิตภัณฑ์น้ำมะขามป้อมพร้อมดื่มจากผลสดแบบหวาน

จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการและศึกษาสูตรพื้นฐานแล้วพบว่า ควรใช้ปริมาณมะขามป้อมสดต่อน้ำในอัตรา 1:5 ต้มสกัด และเติมน้ำตาลเพื่อปรับปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำประมาณ 12-14%Brix ไม่เติมเกลือแกงตามความต้องการของผู้ประกอบการ เนื่องจากต้องการจำหน่ายให้กับกลุ่มลูกค้าที่ไม่ชอบเกลือ เช่น ผู้ป่วยความดันโลหิตสูงหรือโรคไต หรือผู้สูงอายุ เป็นต้น การผลิตน้ำมะขามป้อมพร้อมดื่มโดยวางแผนการทดลองแบบ 2x2 factorial in CRD เปรียบเทียบการเตรียม 2 วิธีคือ แกะเอาแต่น้ำ และใช้ทั้งผล แล้วผสมน้ำตาลทราย 2 ชนิด คือน้ำตาลทรายขาว และน้ำตาลทรายแดง ดังแสดงส่วนประกอบในตารางที่ 2.2

น้ำมะขามป้อมยักซ์ผสมน้ำ ต้มจนเดือด นาน 10 นาที กรองผ่านผ้าขาวบาง เติมน้ำตาลทราย และพาสเจอร์ไรซ์อุณหภูมิ 90-95°C นาน 5 นาที แล้วกรองผ่านผ้าขาวบาง และบรรจุในขวดแก้วขณะร้อน ปิดฝา คว่ำขวดนาน 2-3 นาที และทำให้เย็น วิเคราะห์คุณภาพ ดังตาราง 2.3

ตารางที่ 2.2 ส่วนประกอบของน้ำมะขามป้อมสดสูตรพื้นฐาน

treatment	มะขามป้อม			น้ำตาลทราย			น้ำ	
	ทั้งผล (กรัม)	เนื้อ (กรัม)	%	ขาว (กรัม)	แดง (กรัม)	(%)	(กรัม)	(%)
1	500	-	48.31	-	35	3.38	500	48.31
2	500	-	48.31	35	-	3.38	500	48.31
3	-	500	48.54	-	30	2.92	500	48.54
4	-	500	48.54	30	-	2.92	500	48.54

ตารางที่ 2.3 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านเคมีของผลิตภัณฑ์น้ำมะขามป้อมสดสูตรพื้นฐาน

treatment	คุณภาพทางด้านเคมี	
	ความเป็นกรดต่าง (pH) ^{ns}	ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (%Brix)
1	2.4±0.1	13.0±0.1 ^a
2	2.4±0.1	11.8±0.1 ^c
3	2.4±0.1	12.4±0.1 ^b
4	2.4±0.1	12.2±0.1 ^b

หมายเหตุ: อักษรตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันตามแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

พบว่า ความเป็นกรดต่าง (pH) ของน้ำมะขามป้อมทั้งผลและน้ำมะขามป้อมจากเนื้อก่อนที่จะผสมน้ำตาลทรายมีค่าเป็น 2.00 และ 1.99 ตามลำดับ ส่วนปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ มีค่าเป็น 2.8 และ 2.2 % Brix ตามลำดับ และค่าเมื่อนำไปทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสทั้งค่าสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม ด้วยวิธี 5 point Hedonic scale test (ปราณี อ่านเปรื่อง, 2547) โดยใช้ผู้ทดสอบทั่วไปจำนวน 30 คน อายุระหว่าง 20-26 ปี ให้คะแนน 5=ชอบมากที่สุด จนถึง 1=ชอบน้อยที่สุด ได้ผลดังตารางที่ 2.4-2.5

ตารางที่ 2.4 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำมะขามป้อมสดสูตรพื้นฐาน โดยวิธี Hedonic scale

treatment	คุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส			
	สี	กลิ่น ^{ns}	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
1	3.10±0.92 ^c	3.17±0.95	3.30±0.75 ^{ab}	3.27±0.69 ^{ab}
2	3.27±0.91 ^{bc}	2.87±0.90	2.70±1.09 ^b	2.70±1.02 ^b
3	3.73±0.87 ^{ab}	3.40±0.86	3.80±1.00 ^a	3.70±0.99 ^a
4	4.07±0.91 ^a	3.20±0.89	3.33±0.71 ^a	3.47±0.68 ^a

หมายเหตุ: อักษรตัวพิมพ์เล็กที่ต่างกันตามแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

พบว่า คะแนนของค่ากลิ่นของน้ำมะขามป้อมจากผลสดทั้ง 4 สูตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ($P>0.05$) แต่สีของสูตรที่ 4 ได้คะแนนการยอมรับมากที่สุดแต่ไม่แตกต่างจากสูตรที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) และยังพบว่าคะแนนของรสชาติและความชอบโดยรวมของสูตรที่ 3 ได้คะแนนมากที่สุด ($P\leq 0.05$) แต่ไม่แตกต่างจากสูตรที่ 4 และ 1 ($P>0.05$) ดังนั้น จึงได้ทดสอบชิมแบบเรียงลำดับ หรือวิธี Ranking เฉพาะสูตรที่ 1, 3 และ 4 โดยกำหนดให้ 1=ชอบมากที่สุด 2=ชอบปานกลาง 3=ชอบน้อยที่สุด

ตารางที่ 2.5 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำมะขามป้อมสดสูตรพื้นฐาน โดยวิธี Ranking

treatment	1	3	4
ผลรวมคะแนน	67	44	69

เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาทดสอบค่าผลรวม หรือ rank sum test โดยเปิดค่าที่ $p=0.05$ ในตาราง Critical value of difference between rank sum มีผู้ทดสอบ จำนวน 30 คน โดยมีผลิตภัณฑ์ 3 สูตร เมื่อเปิดตารางจะได้ค่า Critical value = 18.2 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบค่า rank sum ของตัวอย่างแต่ละคู่ แล้วถ้าความแตกต่างของ rank sum มากกว่า 18.2 แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สูตร 4-1 = $69-67 = 2 < 18.2$ ไม่แตกต่าง

สูตร 4-3 = $69-44 = 25 > 18.2$ แตกต่าง

สูตร 1-3 = $67-44 = 23 > 18.2$ แตกต่าง

มีคู่ที่แตกต่างกัน 1 คู่ จึงให้สัญลักษณ์ต่างกัน ส่วนคู่ที่เหลือเหมือนกันจึงให้สัญลักษณ์เหมือนกัน แสดงว่าไม่แตกต่างกัน

treatment	1	3	4
Rank sum	67	44	69
ความแตกต่าง	a	b	a

พบว่า สูตรที่ 3 ได้รับความชอบมากกว่าสูตรที่ 1 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) จึงเลือกสูตรที่ 3 แต่ผู้ประกอบการต้องการให้ลดน้ำตาลทรายเหลือประมาณ 9%Brix ดังนั้น จึงได้ทดลองใหม่เพื่อปรับลดความหวานลง ดังแสดงในตารางที่ 2.6

การทดลองที่ 2 ผลผลิตก้นน้ำมะขามป้อมพร้อมดื่มจากผลสดแบบหวานน้อย

ตารางที่ 2.6 ส่วนประกอบของน้ำมะขามป้อมสดสูตรใหม่

treatment	น้ำมะขามป้อม (มะขามป้อม: น้ำ = 1: 5)			น้ำตาลทราย			น้ำ	
	ทั้งผล (กรัม)	เนื้อ (กรัม)	%	ขาว (กรัม)	แดง (กรัม)	(%)	(กรัม)	(%)
1	500	-	48.64	-	28	2.72	500	48.64
2	500	-	48.64	28	-	2.72	500	48.64
3	-	500	48.78	-	25	2.44	500	48.78
4	-	500	48.78	25	-	2.44	500	48.78

ตารางที่ 2.7 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านเคมีของผลิตภัณฑ์น้ำมะขามป้อมสดสูตรใหม่

treatment	คุณภาพทางด้านเคมี	
	ความเป็นกรดต่าง (pH) ^{ns}	ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (%Brix)
1	2.4±0.1	8.4±0.1 ^c
2	2.4±0.1	9.0±0.1 ^a
3	2.4±0.1	8.6±0.1 ^b
4	2.4±0.1	8.8±0.1 ^{ab}

หมายเหตุ: อักษรตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันตามแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 2.7 แสดงค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของ Treatment ที่ 2 และ 4 มีค่ามากที่สุด และทั้งสอง treatment ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ทั้งนี้เพราะน้ำตาลทรายขาวมีความบริสุทธิ์มากกว่าน้ำตาลทรายแดง ส่วนค่า pH ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 2.8 ค่าสีของน้ำมะขามป้อมสด

Treatment	L*	a*	b*	Chroma
1	55.35±0.03 ^b	2.52±0.04 ^a	33.11±0.12 ^a	33.33±0.03 ^a
2	56.05±0.13 ^a	2.25±0.01 ^b	33.26±0.02 ^a	33.21±0.11 ^a
3	54.73±0.22 ^c	2.52±0.04 ^a	33.11±0.12 ^a	33.21±0.11 ^a
4	56.05±0.13 ^a	1.32±0.02 ^c	28.51±0.14 ^b	28.54±0.14 ^b

หมายเหตุ: อักษรตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันตามแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ค่าสี L* หรือค่าความสว่างพบว่า Treatment ที่ 2 และ 4 มีความสว่างมากกว่าอื่นๆ และทั้งสอง treatment ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) เพราะน้ำตาลทรายขาวมีความบริสุทธิ์มากกว่าน้ำตาลทรายแดง ค่าสี a* (ค่าสีแดง) พบว่า Treatment ที่ 1 และ 3 มีสีแดงมากกว่าอื่นๆ เนื่องจากใช้น้ำตาลทรายแดง ส่วนค่าสี b* (ค่าสีเหลือง) และค่า C หรือความเข้มของสี พบว่า Treatment ที่ 4 มีสีเหลืองและมีความเข้มของสีน้อยกว่าอื่นๆ เนื่องจากใช้น้ำตาลทรายขาวในปริมาณน้อยกว่าอื่นๆ ดังตาราง 2.8

เมื่อนำตัวอย่างมาวัดคุณภาพของสารต้านอนุมูลอิสระ ได้แก่ ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ หรือ %AA (Mensor และคณะ, 2001) FRAP ฟีนอลิกทั้งหมดและฟลาโวนอยด์ทั้งหมด ดังตารางที่ 2.9

$$\text{โดยมีการคำนวณค่า \%AA} = 100 - ((\text{abs}_{\text{sample}} - \text{abs}_{\text{blank}}) \times 100 / \text{abs}_{\text{control}})$$

ตารางที่ 2.9 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านสารสำคัญของน้ำมะขามป้อมสด

Treatment	% Dpph inhibition	FRAP as ascorbic acid (mg/L) ^{ns}	Total Phenolic as gallic acid (g/L)	Total Flavonoid as catechin (mg/L)
1	89.38±0.25 ^c	513.05±63.19	14.78±0.12 ^a	148.98±6.70 ^a
2	81.34±0.39 ^d	462.51±20.31	13.39±1.85 ^{ab}	126.49±9.73 ^a
3	99.41±0.25 ^a	474.22±8.27	11.51±0.72 ^{ab}	99.13±5.63 ^b
4	95.93±0.25 ^b	445.49±0.75	10.08±0.84 ^b	86.20±2.34 ^b

หมายเหตุ: อักษรตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันตามแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

พบว่า Treatment 1 และ 2 หรือน้ำมะขามป้อมสดจากผลมะขามป้อมสดและเติมน้ำตาลทรายแดงและขาว มีปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมดมากกว่าอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดของ Treatment 1 มีค่ามากที่สุดแต่ไม่แตกต่างจาก treatment 2 และ 3 แต่ Treatment 3 หรือน้ำมะขามป้อมสดจากเนื้อมะขามป้อมและเติมน้ำตาลทรายแดง มี %การต้านอนุมูลอิสระมากที่สุด ส่วนค่า FRAP ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางที่ 2.10 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำมะขามป้อมสดสูตรใหม่

treatment	1	2	3	4
ผลรวมคะแนน	118	77	37	68

เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาทดสอบค่าผลรวม หรือ rank sum test โดยเปิดค่าที่ $p=0.05$ ในตาราง Critical value of difference between rank sum มีผู้ทดสอบ จำนวน 30 คน โดยมีผลิตภัณฑ์ 4 สูตร เมื่อเปิดตารางจะได้ค่า Critical value = 25.7 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบค่า rank sum ของตัวอย่างแต่ละคู่ แล้วถ้าความแตกต่างของ rank sum มากกว่า 25.7 แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สูตร 1-2 = $118 - 77 = 41 > 25.7$ ต่าง

สูตร 1-3 = $118 - 37 = 81 > 25.7$ ต่าง

สูตร 1-4 = $118 - 68 = 50 > 25.7$ ต่าง

สูตร 2-3 = $77 - 37 = 40 > 25.7$ ต่าง

สูตร 2-4 = $77 - 68 = 9 < 25.7$ ไม่ต่าง

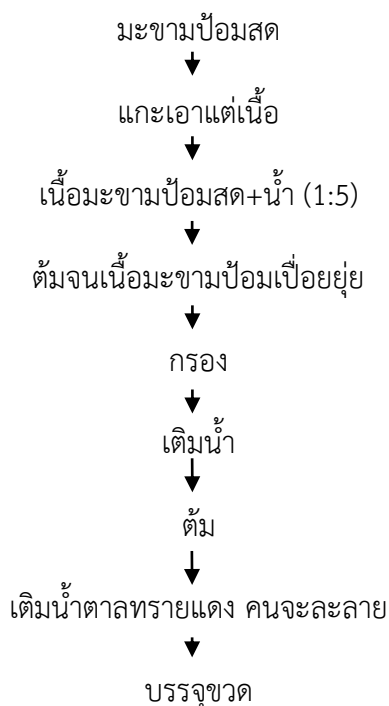
สูตร 4-3 = $68 - 37 = 31 > 25.7$ ต่าง

มีคู่ที่ต่างกัน 3 คู่ จึงให้สัญลักษณ์ต่างกัน ส่วนคู่ที่เหลือเหมือนกันจึงให้สัญลักษณ์เหมือนกัน แสดงว่าไม่แตกต่างกัน

treatment	1	2	3	4
Rank sum	118	77	37	68
ความแตกต่าง	a	b	c	b

จากการทดสอบพบว่า Treatment 1 ได้รับการจัดเรียงอันดับด้านรสชาติดีต่อยกว่า treatment อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ส่วน treatment 2 และ 4 ไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) และพบว่า treatment 3 ได้รับการจัดเรียงอันดับด้านรสชาติดีกว่า treatment อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) แสดงว่าการใช้เนื้อมะขามป้อมสดและเติมน้ำตาลทรายแดงในผลิตภัณฑ์ ทำให้รสชาติของผลิตภัณฑ์ดีขึ้น ได้สูตรการผลิตที่เหมาะสม ดังนี้ น้ำ 80.85% เนื้อมะขามป้อมสด 16.93% น้ำตาลทรายแดง 2.22%

กระบวนการผลิต ดังนี้



การศึกษาอายุการเก็บรักษาและประเมินอายุการเก็บรักษา

เมื่อนำผลิตภัณฑ์น้ำมะขามป้อมสดที่ผ่านการคัดเลือกคือ Treatment 3 ศึกษาอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55°C นาน 37 วัน และประเมินอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25°C ดังแสดงในตารางที่ 2.11 โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) pH ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ปริมาณยีสต์และรา

เมื่อวิเคราะห์หาปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) ค่า pH และปริมาณยีสต์และราพบว่าเปลี่ยนแปลงไปจากตอนเริ่มต้นเพียงเล็กน้อยตลอดอายุการเก็บรักษานาน 37 วัน แต่เชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังนั้น จึงได้เลือกเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดเพื่อประเมินอายุการเก็บรักษา

ตารางที่ 2.11 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (cfu/ml) ของน้ำมะขามป้อมสด

อุณหภูมิ (°C)	ระยะเวลาที่เก็บรักษา (วัน)					
	1	8	15	23	30	37
35	1	1	1	1	1	9
45	1	1	1	1	3	9
55	1	1	1	1	1	100

การประเมินอายุการเก็บรักษาจากเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด

การคำนวณอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์จากเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 10^4 cfu/ml ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช.487/2556 น้ำมะขามป้อม แต่ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 356) พ.ศ. 2556 เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ไม่ได้กำหนดปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด จากการทดสอบ Kinetic reaction โดยการสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดกับเวลาการเก็บรักษา โดยสร้างกราฟเพื่อหาอันดับของปฏิกิริยาทั้ง 3 แบบ คือ

Zero order reaction กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าเชื้อกับเวลาการเก็บรักษา

$$C_A = -kt + C_{A0}$$

First order reaction กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่า $-\ln(C_A/C_{A0})$ กับเวลาการเก็บรักษา

$$-\ln(C_A/C_{A0}) = kt$$

Second order reaction กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่า $(1/C_A) - (1/C_{A0})$ กับเวลาการเก็บรักษา

$$1/C_A = kt + 1/C_{A0}$$

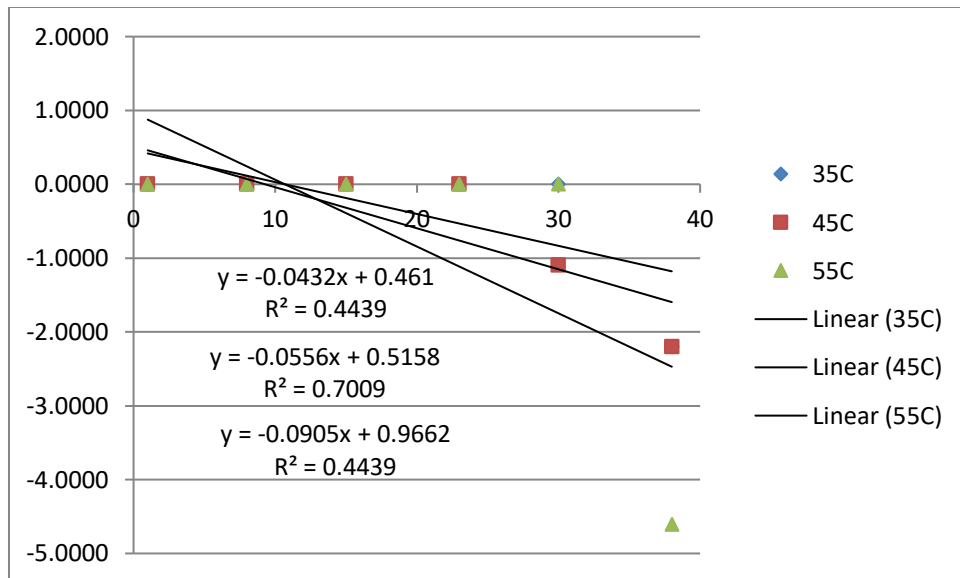
เมื่อ C_A = ค่าสังเกตที่เกิดขึ้น

$$C_{A0} = \text{ค่าสังเกตที่จุดเริ่มต้น (t=0)}$$

k= reaction rate constant

t= ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)

นำข้อมูลค่าเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดและเวลาการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ ดังตารางที่ 1.10 มาสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าเชื้อกับเวลาการเก็บรักษา ($n=0$), $-\ln(C_A/C_{A0})$ กับเวลาการเก็บรักษา ($n=1$) และ $(1/C_A) - (1/C_{A0})$ กับเวลาการเก็บรักษา ($n=2$) เพื่อหาค่าความชันของกราฟหรือค่า k ดังแสดงในตาราง 1.11 และรูปที่ 1 พบว่า การเปลี่ยนแปลงค่าเชื้อที่เก็บรักษานาน 37 วัน มีลักษณะเส้นกราฟเป็นแบบ first kinetic reaction และเมื่อแทนค่าในสมการแล้วได้ค่าเวลาที่ทำนาย (จำนวนวัน) จากสมการ first- order kinetic reaction



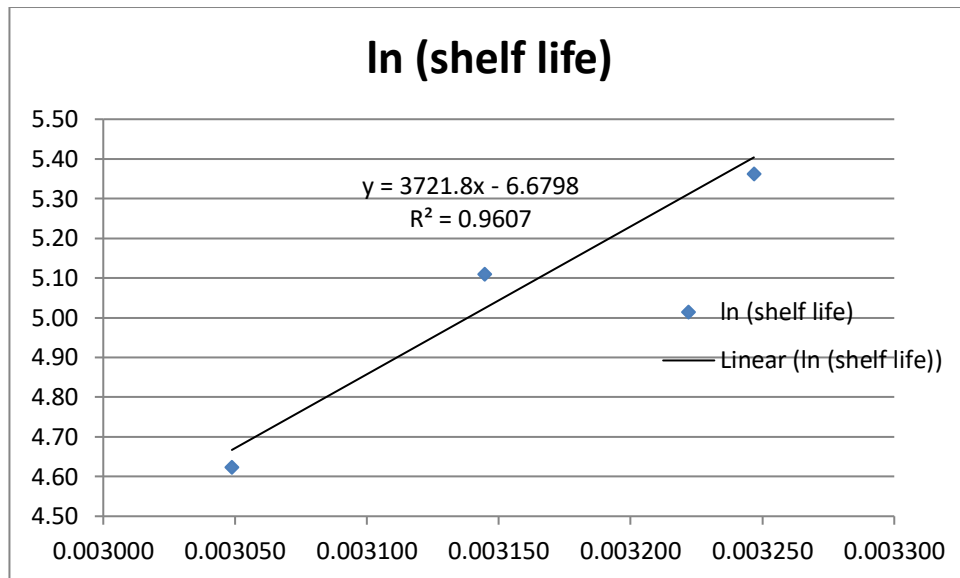
รูปที่ 2.1 กราฟของ $-\ln(\text{ปริมาณเชื้อ/ปริมาณเชื้อเริ่มต้น})$ น้ำมะขามป้อมสดและเวลาที่เก็บรักษา

ตาราง 2.12 ค่าทำนายอายุการเก็บรักษา (วัน) จากค่าจลนศาสตร์ทั้งหมดของผลิตภัณฑ์น้ำมะขามป้อมสดโดยวิธีหาค่า k ของ kinetic model

Kinetic reaction model	อุณหภูมิที่เก็บรักษา (°C)					
	35°C		45°C		55°C	
	k	R^2	k	R^2	k	R^2
First-order	-0.0432	0.4439	-0.0556	0.7009	-0.0905	0.4439
	213.20 วัน		165.65 วัน		101.77 วัน	

จากตาราง 2.12 พบว่าค่าอายุการเก็บรักษาที่คำนวณได้จากสมการ First-order model ของผลิตภัณฑ์มีอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55°C ได้นาน 213, 166 และ 102 วัน ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิ 35-55°C ซึ่งไม่ใช่การเก็บรักษาในสภาวะจริงในห้างสรรพสินค้า ดังนั้น จึงประเมินอายุการเก็บรักษาในสภาวะจริงที่อุณหภูมิ 25°C

เมื่อนำข้อมูลที่ได้จากการคำนวณอายุการเก็บรักษาที่ได้จาก First-order model ไปสร้างกราฟ Arrhenius ของอายุการเก็บรักษา (\ln อายุการเก็บ) กับส่วนกลับของอุณหภูมิ ($1/T$) เพื่อทำนายอายุการเก็บรักษาในการเก็บรักษาตามชั้นวางของในซูเปอร์มาร์เกตที่ 25°C พบว่า ผลิตภัณฑ์มีอายุการเก็บรักษานาน 333 วัน หรือ 11.1 เดือน ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 กราฟ Arrhenius ของอายุการเก็บรักษา (ln อายุการเก็บ) กับส่วนกลับของอุณหภูมิ ($1/T$) ของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำมะขามป้อมสด

อย่างไรก็ตาม ควรจะมีการเปรียบเทียบกับกรเก็บรักษาในสภาวะจริงด้วย เพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาได้อย่างถูกต้อง

2.2.2 ศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม

ผู้ประกอบการได้เลือกบรรจุภัณฑ์เป็นขวดแก้วใส ขนาด 180 มิลลิลิตร ฝาล็อก เนื่องจากหาซื้อได้ง่าย และราคาถูก จึงได้ออกแบบฉลากต้นแบบที่แตกต่างจากท้องตลาด ดังรูปที่ 2.3 แต่เป็นฉลาก 2 ชั้น ที่มีราคาสูง ดังนั้น จึงได้ออกแบบเป็นฉลากชั้นเดียวที่ราคาไม่สูงมาก เพื่อให้ลดต้นทุนการผลิต ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.3 ฉลากต้นแบบของผลิตภัณฑ์น้ำมะขามป้อมสด

แบบที่ 1

บริษัทประจักษ์ : บริษัทประจักษ์
 313 ถนนวิภาวดีรังสิต : บริษัทประจักษ์ในอุตสาหกรรมอาหาร
 เปิดสำนักงานที่จังหวัดนนทบุรี

ผลิตภัณฑ์ : น้ำมะขามป้อม
 109/4 ม.12 ต.สร้างค้อ อ.ภูพาน จ.สกลนคร
 โทร. 087-2168406

วันเดือนปี ที่ผลิต
 ความบริสุทธิ์

47-2-01452-2-0004 ปริมาตรสุทธิ 180 มล.
 Net Content 180 ml

น้ำมะขามป้อม
พร้อมดื่ม

100% natural

ส่วนประกอบที่สำคัญ
 น้ำ 80.85 % เนื้อมะขามป้อมสด 16.93 %
 น้ำตาลทรายแดง 2.22 %

ข้อมูลโภชนาการ
 ปริมาณต่อหน่วยบริโภค 100 มิลลิกรัม
 จำนวนบริโภคต่อวัน 2
 คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์
 ปริมาณต่อหน่วยบริโภค 100 มิลลิกรัม

ข้อมูลโภชนาการ	
พลังงาน	0.00 กิโลแคลอรี
ไขมันรวม	0.00 %
คาร์โบไฮเดรต	2.22 %
โปรตีน	0.00 %
ใยอาหาร	0.00 %
โซเดียม	0.00 %

*ข้อมูลโภชนาการเป็นค่าประมาณโดยอิงจากข้อมูลที่ได้รับจากผู้ผลิต
 ผู้บริโภคควรอ่านฉลากโภชนาการทุกครั้งก่อนบริโภค

แบบที่ 2

บริษัทประจักษ์ : บริษัทประจักษ์
 313 ถนนวิภาวดีรังสิต : บริษัทประจักษ์ในอุตสาหกรรมอาหาร
 เปิดสำนักงานที่จังหวัดนนทบุรี

ผลิตภัณฑ์ : น้ำมะขามป้อม
 109/4 ม.12 ต.สร้างค้อ อ.ภูพาน จ.สกลนคร
 โทร. 087-2168406

วันเดือนปี ที่ผลิต
 ความบริสุทธิ์

47-2-01452-2-0004 ปริมาตรสุทธิ 180 มล.
 Net Content 180 ml

น้ำมะขามป้อม
พร้อมดื่ม

100% natural

ส่วนประกอบที่สำคัญ
 น้ำ 80.85 % เนื้อมะขามป้อมสด 16.93 %
 น้ำตาลทรายแดง 2.22 %

ข้อมูลโภชนาการ
 ปริมาณต่อหน่วยบริโภค 100 มิลลิกรัม
 จำนวนบริโภคต่อวัน 2
 คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์
 ปริมาณต่อหน่วยบริโภค 100 มิลลิกรัม

ข้อมูลโภชนาการ	
พลังงาน	0.00 กิโลแคลอรี
ไขมันรวม	0.00 %
คาร์โบไฮเดรต	2.22 %
โปรตีน	0.00 %
ใยอาหาร	0.00 %
โซเดียม	0.00 %

*ข้อมูลโภชนาการเป็นค่าประมาณโดยอิงจากข้อมูลที่ได้รับจากผู้ผลิต
 ผู้บริโภคควรอ่านฉลากโภชนาการทุกครั้งก่อนบริโภค

แบบที่ 3

บริษัทประจักษ์ : บริษัทประจักษ์
 313 ถนนวิภาวดีรังสิต : บริษัทประจักษ์ในอุตสาหกรรมอาหาร
 เปิดสำนักงานที่จังหวัดนนทบุรี

ผลิตภัณฑ์ : น้ำมะขามป้อม
 109/4 ม.12 ต.สร้างค้อ อ.ภูพาน จ.สกลนคร
 โทร. 087-2168406

วันเดือนปี ที่ผลิต
 ความบริสุทธิ์

47-2-01452-2-0004 ปริมาตรสุทธิ 180 มล.
 Net Content 180 ml

น้ำมะขามป้อม
พร้อมดื่ม

100% natural

วิตามินซี
 ธรรมชาติ
 วิตามินซี

ส่วนประกอบที่สำคัญ
 น้ำ 80.85 % เนื้อมะขามป้อมสด 16.93 %
 น้ำตาลทรายแดง 2.22 %

ข้อมูลโภชนาการ
 ปริมาณต่อหน่วยบริโภค 100 มิลลิกรัม
 จำนวนบริโภคต่อวัน 2
 คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์
 ปริมาณต่อหน่วยบริโภค 100 มิลลิกรัม

ข้อมูลโภชนาการ	
พลังงาน	0.00 กิโลแคลอรี
ไขมันรวม	0.00 %
คาร์โบไฮเดรต	2.22 %
โปรตีน	0.00 %
ใยอาหาร	0.00 %
โซเดียม	0.00 %

*ข้อมูลโภชนาการเป็นค่าประมาณโดยอิงจากข้อมูลที่ได้รับจากผู้ผลิต
 ผู้บริโภคควรอ่านฉลากโภชนาการทุกครั้งก่อนบริโภค

กว้าง 14 ซม. x สูง 5.5 ซม.

รูปที่ 2.4 ฉลากของผลิตภัณฑ์น้ำมะขามป้อมสด

2.2.3 ศึกษามาตรฐานและการขอรับรอง อย.

น้ำมะขามป้อมจากผลสด บรรจุขวดแก้วใสขนาด 180 ml นำไปตรวจวิเคราะห์ที่สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ ได้ผลดังตารางที่ 2.13 และได้รับรอง อย. ดังรูปที่ 2.5

ตาราง 2.13 รายงานผลการทดสอบน้ำมะขามป้อมสด

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ
ปริมาตรสุทธิ, มิลลิลิตร	194
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	2.81
เคมี	
ชนิดและปริมาณสีสังเคราะห์ (มิลลิกรัม/กก.)	ไม่พบ
กรดเบนโซอิก (มิลลิกรัม/กก.)	ไม่พบ
กรดซอร์บิก (มิลลิกรัม/กก.)	ไม่พบ
โลหะหนัก	
ปริมาณตะกั่ว (มิลลิกรัม/กก.)	<0.10
เชื้อจุลินทรีย์	
จำนวนยีสต์และรา (โคโลนี/มิลลิลิตร)	<1
Coliforms, MPN / 100 มิลลิลิตร	<1.1
<i>E. coli</i> / 100 มิลลิลิตร	ไม่พบ
เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ	
<i>S. aureus</i> / 0.1 มิลลิลิตร	ไม่พบ
<i>Salmonella</i> spp. / 25 มิลลิลิตร	ไม่พบ
คุณค่าทางโภชนาการ / 100 มิลลิลิตร	
พลังงาน, กิโลแคลอรี	58.28
พลังงานจากไขมัน, กิโลแคลอรี	0.00
ไขมันทั้งหมด, กรัม	0.00
ไขมันอิ่มตัว, กรัม	ไม่พบ
โคเลสเตอรอล, มิลลิกรัม	ไม่พบ
โปรตีน, กรัม	0.02
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด, กรัม	14.55
ใยอาหาร, กรัม	0.11
น้ำตาล, กรัม	12.63
โซเดียม, มิลลิกรัม	2.05
วิตามินเอ (เบต้าแคโรทีน), ไมโครกรัม	ไม่พบ
วิตามินบี 1, มิลลิกรัม	ไม่พบ
วิตามินบี 2, มิลลิกรัม	ไม่พบ
แคลเซียม, มิลลิกรัม	5.65

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ
เหล็ก, มิลลิกรัม	0.18
เถ้า, กรัม	0.06
ความชื้น, กรัม	89.37

วิธีรับประทาน : เขย่าก่อนดื่ม
 วิธีการเก็บรักษา : เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องหลังจาก
 เปิดฝาขวดแล้วควรเก็บในตู้เย็น
 ผลิตโดย: น้ำผ่าภูพาน
 109/4 ม.12 ต.สร้างค้อ อ.ภูพาน จ.สกลนคร
 โทร. 087-2168406

วัน/เดือน/ปี ที่ผลิต
 ควรบริโภคก่อน

47-2-01452-2-0004 ปริมาตรสุทธิ 180 มล.
 Net Content 180 ml

นมมาลัย

น้ำมะขามป้อม

พร้อมดื่ม

100% natural

สดชื่น สัมฤทธิ์หาย

ชุ่มคอ vitamin C



ส่วนประกอบที่สำคัญ
 น้ำ 80.85 % เนื้อมะขามป้อมสด 16.93 %
 น้ำตาลทรายแดง 2.22 %

ข้อมูลโภชนาการ
 หน่วยบริโภค: 1/2 ขวด (90 มิลลิกรัม)
 จำนวนบริโภคต่อขวด: 2
 คุณค่าทางโภชนาการต่อหน่วยบริโภค
 ปริมาณที่คิด 50 กรัม/ขวด

ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*	
ไขมันอิ่มตัว 0 ก.	0 %
ไขมันรวม 0 มก.	0 %
โซเดียม 0 ก.	0 %
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 13 ก.	4 %
น้ำตาล 11 ก.	
ใยอาหาร 0 มก.	0 %

*ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวัน
 สำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) โดยคิด
 จากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี

กว้าง 14 cm. x สูง 5.5 cm.



รูปที่ 2.5 ผลิตภัณฑ์น้ำมะขามป้อมสด

2.2.3 น้ำมะขามป้อมพร้อมดื่มจากผลแห้ง

เมื่อนำลูกมะขามป้อมสดและเนื้อมะขามป้อมสดมาอบแห้งที่อุณหภูมิ 70°C พบว่ามีผลผลิตเป็น 21% และ 16.47% ตามลำดับ

การทดลองที่ 1 การผลิตภัณฑ์น้ำมะขามป้อมพร้อมดื่มจากผลแห้งแบบหวาน

นำมะขามป้อมแห้งที่คั่วและบดหยาบผสมน้ำ ต้มจนเดือด นาน 10 นาที กรองผ่านผ้าขาวบาง เติมน้ำตาลทราย และต้มที่อุณหภูมิ 90-95°C นาน 5 นาที แล้วกรองผ่านผ้าขาวบาง และบรรจุในขวดแก้ว ฝาปิดสนิท ปิดฝา คั่วขวดนาน 2-3 นาที และทำให้เย็น

ตารางที่ 2.13 ส่วนประกอบของน้ำมะขามป้อมแห้งสูตรพื้นฐาน

treatment	ส่วนประกอบ					
	มะขามป้อม		น้ำตาลทรายขาว		น้ำ	
	น้ำหนัก (กรัม)	%	น้ำหนัก (กรัม)	%	น้ำหนัก (กรัม)	%
1	400	6.50	750	12.20	5,000	81.30
2	500	8.00	750	12.00	5,000	80.00
3	600	9.45	750	11.81	5,000	78.74

เมื่อนำไปทดสอบคุณภาพทางด้านเคมี ดังแสดงในตารางที่ 2.14 พบว่า ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของ Treatment 3 มีค่ามากที่สุด ($P \leq 0.05$) และมีค่า pH น้อยที่สุด หรือมีความเป็นกรดสูง เนื่องจากใช้มะขามป้อมมากที่สุด และเมื่อทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสทั้งค่าสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม ด้วยวิธี 5 point Hedonic scale test (ปราณี อ่านเปรื่อง, 2547) โดยใช้ผู้ทดสอบทั่วไปจำนวน 30 คน อายุระหว่าง 19-30 ปี ได้ผลดังตารางที่ 2.15

ตารางที่ 2.14 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านเคมีของผลิตภัณฑ์น้ำมะขามป้อมแห้งสูตรพื้นฐาน

treatment	คุณภาพทางด้านเคมี	
	ความเป็นกรดต่าง (pH) ^{ns}	ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (%Brix)
1	2.8±0.1	18.4±0.1 ^c
2	2.7±0.1	23.4±0.1 ^b
3	2.6±0.1	24.4±0.1 ^a

หมายเหตุ: อักษรตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันตามแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2.15 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำมะขามป้อมแห้งสูตรพื้นฐาน

treatment	คุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส			
	สี ^{ns}	กลิ่น	รสชาติ ^{ns}	ความชอบโดยรวม ^{ns}
1	3.35±0.95	3.10±0.87 ^b	3.45±0.93	3.35±0.84
2	3.26±0.93	3.61±0.84 ^a	3.58±1.03	3.81±1.05
3	3.42±0.72	3.52±0.11 ^{ab}	3.68±1.01	3.84±0.78

หมายเหตุ: อักษรตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันตามแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากผลการทดสอบดังตารางที่ 2.15 พบว่า คะแนนของค่าสี รสชาติและความชอบโดยรวมของน้ำมะขามป้อมจากผลแห้งทั้ง 3 สูตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ($P>0.05$) แต่กลิ่นของสูตรที่ 2 ได้คะแนนการยอมรับมากที่สุดแต่ไม่แตกต่างจากสูตรที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) และยังพบว่าสูตรที่ 2 แตกต่างจากสูตรที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\leq 0.05$)

อย่างไรก็ตาม พบว่าคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส ทั้งสี กลิ่น รสชาติและความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์มีคะแนนในช่วงเฉยๆ จนถึงชอบ ซึ่งยังไม่เหมาะสมสำหรับการผลิตเพื่อจำหน่าย ดังนั้นจึงทำการทดลองใหม่ โดยลดปริมาณมะขามป้อมแห้งให้น้อยลง ได้แสดงส่วนประกอบในตารางที่ 2.16

ตารางที่ 2.16 ส่วนประกอบของน้ำมะขามป้อมแห้งสูตรใหม่

treatment	ส่วนประกอบ					
	มะขามป้อม		น้ำตาลทรายขาว		น้ำ	
	น้ำหนัก (กรัม)	%	น้ำหนัก (กรัม)	%	น้ำหนัก (กรัม)	%
1	50	0.86	750	12.93	5,000	86.21
2	100	1.71	750	12.82	5,000	85.47
3	150	2.54	750	12.71	5,000	84.75
4	200	3.36	750	12.61	5,000	84.03

ตารางที่ 2.17 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านเคมีของผลิตภัณฑ์น้ำมะขามป้อมแห้งสูตรใหม่

treatment	คุณภาพทางด้านเคมี	
	ความเป็นกรดต่าง (pH) ^{ns}	ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (%Brix)
1	2.7±0.1	16.2±0.1 ^c
2	2.6±0.1	15.8±0.3 ^c
3	2.6±0.1	18.4±0.1 ^b
4	2.5±0.1	21.8±0.1 ^a

หมายเหตุ: อักษรตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันตามแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เมื่อนำไปทดสอบคุณภาพทางด้านเคมี ดังแสดงในตารางที่ 2.17 พบว่า ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของ Treatment 4 มีค่ามากที่สุด ($P \leq 0.05$) และมีค่า pH น้อยที่สุด หรือมีความเป็นกรดสูง เนื่องจากใช้มะขามป้อมมากที่สุด และเมื่อทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสทั้งค่าสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม ด้วยวิธี 5 point Hedonic scale test (ปราณี อ่านเปรื่อง, 2547) โดยให้ผู้ทดสอบทั่วไปจำนวน 30 คน อายุ 30 ปีขึ้นไป ได้ผลดังตารางที่ 2.18

เมื่อนำไปทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสแบบจัดเรียงลำดับ (Ranking test) (ปราณี อ่านเปรื่อง, 2557) โดยให้ผู้ทดสอบทั่วไปจำนวน 30 คน อายุระหว่าง 16-70 ปี ได้ผลดังตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.18 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำมะขามป้อมแห้งสูตรใหม่

treatment	1	2	3	4
ผลรวมคะแนน	53	69	71	107

เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาทดสอบค่าผลรวม หรือ rank sum test โดยเปิดค่าที่ $p=0.05$ ในตาราง Critical value of difference between rank sum มีผู้ทดสอบ จำนวน 30 คน โดยมีผลิตภัณฑ์ 4 สูตร เมื่อเปิดตารางจะได้ค่า Critical value = 25.7 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบค่า rank sum ของตัวอย่างแต่ละคู่ แล้วถ้าความแตกต่างของ rank sum มากกว่า 25.7 แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

$$\text{สูตร 4-3} = 107-71 = 36 > 25.7 \text{ แตกต่าง}$$

$$\text{สูตร 4-2} = 107-69 = 38 > 25.7 \text{ แตกต่าง}$$

$$\text{สูตร 4-1} = 107-53 = 54 > 25.7 \text{ แตกต่าง}$$

$$\text{สูตร 3-2} = 71-69 = 2 < 25.7 \text{ ไม่แตกต่าง}$$

$$\text{สูตร 3-1} = 71-53 = 18 < 25.7 \text{ ไม่แตกต่าง}$$

$$\text{สูตร 2-1} = 69-53 = 16 < 25.7 \text{ ไม่แตกต่าง}$$

มีคู่ที่แตกต่างกัน 3 คู่ จึงให้สัญลักษณ์ต่างกัน ส่วนคู่ที่เหลือเหมือนกันจึงให้สัญลักษณ์เหมือนกัน แสดงว่าไม่แตกต่างกัน

treatment	1	2	3	4
Rank sum	53	69	71	107
ความแตกต่าง	b	b	b	a

จากการทดสอบพบว่า Treatment 4 ได้รับการจัดเรียงอันดับด้านรสชาติดีด้อยกว่า treatment อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) แสดงว่าการเพิ่มปริมาณมะขามป้อมแห้งในผลิตภัณฑ์ ทำให้รสชาติของผลิตภัณฑ์ด้อยลง อย่างไรก็ตาม treatment 1, 2 และ 3 ไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) ซึ่งมีปริมาณมะขามป้อมแห้ง 0.86-2.54% ดังนั้น จึงทำการทดลองใหม่ โดยปรับลดน้ำตาลทรายขาวจาก 13% ให้มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดประมาณ 10-12%Brix แล้วนำไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสอีกครั้ง แสดงส่วนประกอบใหม่ดังตารางที่ 2.19

การทดลองที่ 2 การผลิตภัณฑ์น้ำมะขามป้อมพร้อมดื่มจากผลแห้งแบบหวานน้อย

ตารางที่ 2.19 ส่วนประกอบของน้ำมะขามป้อมแห้ง

treatment	ส่วนประกอบ					
	มะขามป้อม		น้ำตาลทรายขาว		น้ำ	
	น้ำหนัก (กรัม)	%	น้ำหนัก (กรัม)	%	น้ำหนัก (กรัม)	%
1	100	1.72	700	12.07	5000	86.21
2	150	2.55	725	12.34	5000	85.11
3	200	3.36	750	12.61	5000	84.03

ตารางที่ 2.20 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านเคมีของผลิตภัณฑ์น้ำมะขามป้อมแห้ง

treatment	คุณภาพทางด้านเคมี	
	ความเป็นกรดต่าง (pH) ^{ns}	ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (%Brix)
1	2.6±0.1	13.2±0.3 ^c
2	2.6±0.1	13.8±0.2 ^b
3	2.5±0.1	14.4±0.3 ^a

หมายเหตุ: อักษรตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันตามแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เมื่อนำไปทดสอบคุณภาพทางด้านเคมี ดังแสดงในตารางที่ 2.20 พบว่า ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของ Treatment 3 มีค่ามากที่สุด ($P \leq 0.05$) และมีค่า pH น้อยที่สุด หรือมีค่าความเป็นกรดสูง เนื่องจากใช้มะขามป้อมมากที่สุด และเมื่อทดสอบค่าสี ได้ผลดังตารางที่ 2.20 พบว่า ค่าสี L^* (ความสว่าง) ค่าสี a^* (ค่าสีแดง) ของ Treatment 3 มีค่ามากที่สุด ($P \leq 0.05$) เนื่องจากใช้มะขามป้อมมากที่สุด ส่วนค่า C (ความเข้มสี) ของ Treatment 3 มีค่ามากที่สุดแต่ไม่แตกต่างจาก treatment 2 อย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) ค่าสี b^* (ค่าสีเหลือง) ทุก treatment ไม่แตกต่างกัน ตารางที่ 2.21 ค่าสีของน้ำมะขามป้อมแห้ง

Treatment	L^*	a^*	b^* ^{ns}	Chroma
1	10.51±0.02 ^c	5.06±0.05 ^b	36.64±0.09	10.15±0.01 ^b
2	13.19±0.01 ^b	5.73±0.57 ^b	38.80±0.02	11.93±0.09 ^{ab}
3	14.76±0.03 ^a	7.30±0.58 ^a	39.09±2.60	13.00±1.54 ^a

หมายเหตุ: อักษรตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันตามแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เมื่อนำตัวอย่างที่ผ่านการคัดเลือกมาวัดคุณภาพของสารต้านอนุมูลอิสระ ได้แก่ ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ หรือ %AA ค่า FRAP ฟีนอลิกทั้งหมดและฟลาโวนอยด์ทั้งหมด ดังตาราง 2.22 พบว่า Treatment 3 หรือน้ำมะขามป้อมจากมะขามป้อมแห้ง มี %การต้านอนุมูลอิสระมากที่สุด ($P \leq 0.05$) ฟีนอลิกทั้งหมดและฟลาโวนอยด์ทั้งหมดมีปริมาณมากที่สุดแต่ไม่แตกต่างจาก Treatment 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ส่วนค่า FRAP พบว่าทุก treatment ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 2.22 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้าน**สารสำคัญ**ของน้ำมะขามป้อมแห้ง

Treatment	% Dpph inhibition	FRAP as ascorbic acid (mg/L) ^{ns}	Total Phenolic as gallic acid (g/L)	Total Flavonoid as catechin (mg/L)
1	47.91±0.10 ^c	585.92±3.76	3.83±0.26 ^b	64.59±2.28 ^b
2	53.66±0.25 ^b	600.28±28.59	4.56±0.04 ^a	68.64±2.65 ^{ab}
3	54.63±0.05 ^a	601.34±10.53	5.14±0.06 ^a	90.85±9.80 ^a

หมายเหตุ: อักษรตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันตามแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2.23 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำมะขามป้อมแห้ง

treatment	1	2	3
ผลรวมคะแนน	69	44	67

เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาทดสอบค่าผลรวม หรือ rank sum test โดยเปิดค่าที่ $p=0.05$ ในตาราง Critical value of difference between rank sum มีผู้ทดสอบ จำนวน 30 คน โดยมีผลิตภัณฑ์ 3 สูตร เมื่อเปิดตารางจะได้ค่า Critical value = 18.2 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบค่า rank sum ของตัวอย่างแต่ละคู่ แล้วถ้าความแตกต่างของ rank sum มากกว่า 18.2 แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สูตร 1-2 = $69-44 = 25 > 18.2$ แตกต่าง

สูตร 1-3 = $69-67 = 2 < 18.2$ ไม่แตกต่าง

สูตร 3-2 = $67-44 = 23 > 18.2$ แตกต่าง

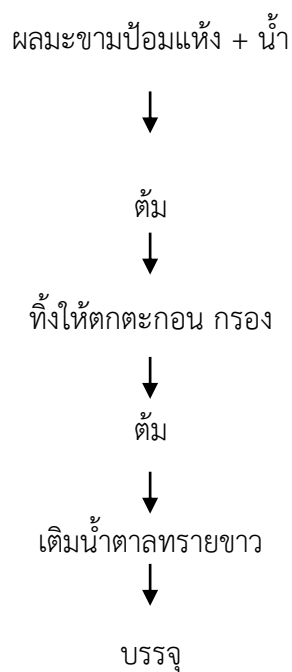
มีคู่ที่แตกต่างกัน 2 คู่ จึงให้สัญลักษณ์ต่างกัน ส่วนคู่ที่เหลือเหมือนกันจึงให้สัญลักษณ์เหมือนกัน แสดงว่าไม่แตกต่างกัน

treatment	1	2	3
Rank sum	69	44	67
ความแตกต่าง	a	b	a

จากการทดสอบพบว่า Treatment 1 และ 3 ได้รับการจัดเรียงอันดับด้านรสชาติดีน้อยกว่า treatment 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) และพบว่า treatment 2 ได้รับการจัดเรียงอันดับด้านรสชาติดีกว่า treatment อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ดังนั้นจึงเลือกสูตรที่ 2

ได้สูตรการผลิตน้ำมะขามป้อมจากผลแห้งที่เหมาะสม ประกอบด้วย น้ำ 96.70% ผลมะขามป้อมแห้ง 1.90% น้ำตาลทรายขาว 1.40%

กระบวนการผลิต มีดังนี้



การศึกษาอายุการเก็บรักษาและประเมินอายุการเก็บรักษา

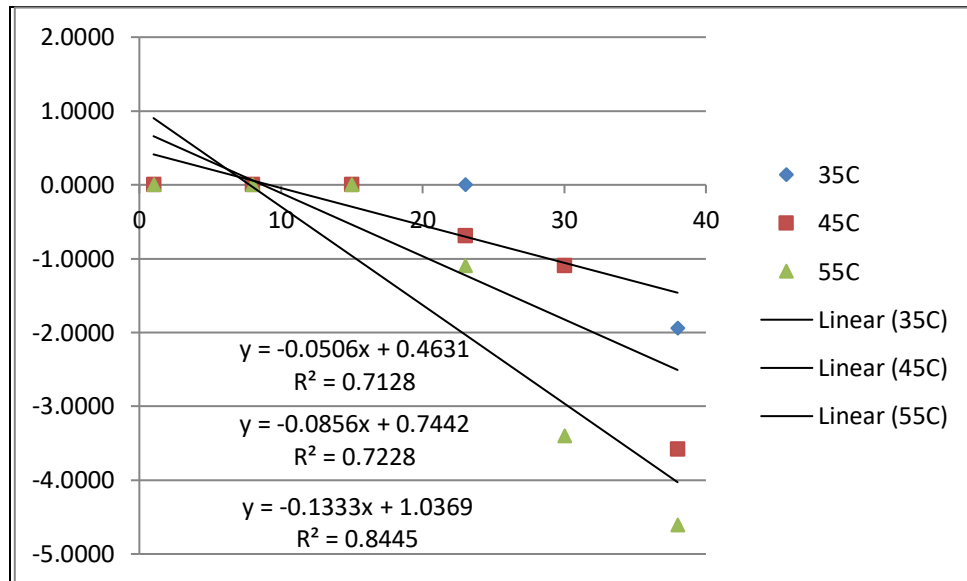
เมื่อนำตัวอย่างน้ำมะขามป้อมแห้งที่ผ่านการคัดเลือกคือ Treatment 2 มาศึกษาอายุการเก็บรักษาในสภาวะแรงที่อุณหภูมิ 35, 45, 55°C และประเมินอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25°C ดังแสดงในตารางที่ 2.24

ตารางที่ 2.24 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (cfu/ml) ของน้ำมะขามป้อมแห้ง

อุณหภูมิ (°C)	ระยะเวลาที่เก็บรักษา (วัน)					
	1	8	15	23	30	37
35	1	1	1	1	3	7
45	1	1	1	2	3	36
55	1	1	1	3	30	100

การประเมินอายุการเก็บรักษาจากเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด

เมื่อเก็บรักษานาน 37 วัน และคำนวณหา kinetic model พบว่าการเปลี่ยนแปลงเป็นแบบ first-order reaction ดังรูปที่ 2.6



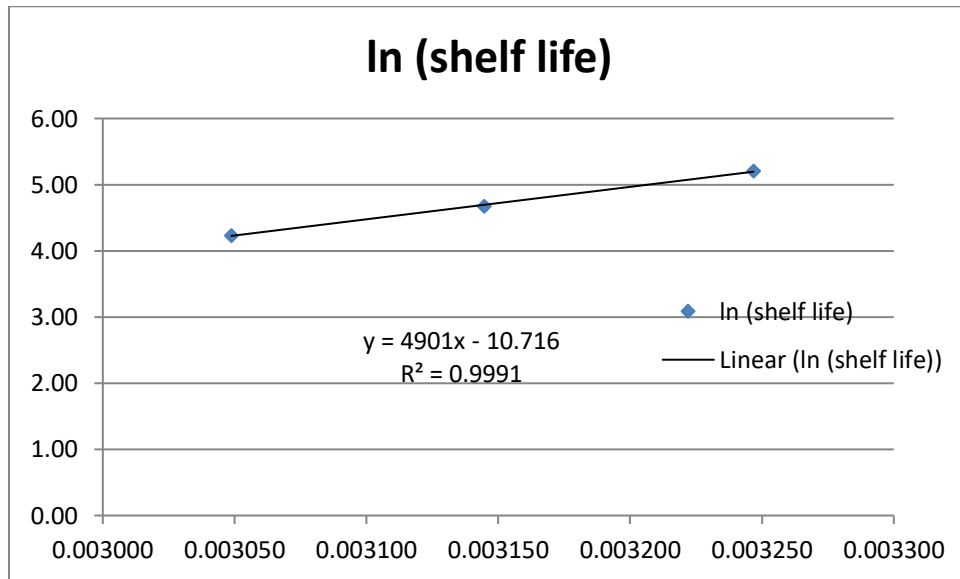
รูปที่ 2.6 กราฟของ $-\ln(\text{ปริมาณเชื้อ}/\text{ปริมาณเชื้อเริ่มต้น})$ น้ำมะขามป้อมแห้งและเวลาที่เก็บรักษา

ตาราง 2.25 ค่าทำนายอายุการเก็บรักษา (วัน) จากปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดของผลิตภัณฑ์น้ำมะขามป้อมแห้งโดยวิธีหาค่า k ของ kinetic model

Kinetic reaction model	อุณหภูมิที่เก็บรักษา (°C)					
	35°C		45°C		55°C	
	k	R ²	k	R ²	k	R ²
First-order	-0.0506	0.7128	-0.0856	0.7228	-0.1333	0.8445
	182.02 วัน		107.6 วัน		69.09 วัน	

จากตาราง 2.25 พบว่าค่าอายุการเก็บรักษาที่คำนวณได้จากสมการ First-order model ของผลิตภัณฑ์มีอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55°C ได้นาน 182, 108 และ 69 วัน ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิ 35-55°C ซึ่งไม่ใช่การเก็บรักษาในสภาวะจริงในห้างสรรพสินค้า ดังนั้น จึงประเมินอายุการเก็บรักษาในสภาวะจริงที่อุณหภูมิ 25°C

เมื่อนำข้อมูลที่ได้จากการคำนวณอายุการเก็บรักษาที่ได้จาก First-order model ไปสร้างกราฟ Arrhenius ของอายุการเก็บรักษา (\ln อายุการเก็บ) กับส่วนกลับของอุณหภูมิ ($1/T$) เพื่อทำนายอายุการเก็บรักษาในการเก็บรักษาตามชั้นวางของในซูเปอร์มาร์เกตที่ 25°C พบว่า ผลลัพธ์ที่มีอายุการเก็บรักษานาน 308 วัน หรือ 10.3 เดือน ดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 กราฟ Arrhenius ของอายุการเก็บรักษา (\ln อายุการเก็บ) กับส่วนกลับของอุณหภูมิ ($1/T$) ของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำมะขามป้อมแห้ง

2.2.4 ศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม

ผู้ประกอบการได้เลือกบรรจุภัณฑ์เป็นขวดแก้วใส ขนาด 180 มิลลิลิตร ฝาล็อค เนื่องจากหาซื้อได้ง่าย และราคาถูก จึงได้ออกแบบฉลากต้นแบบที่แตกต่างจากท้องตลาด ดังรูปที่ 2.8 แต่เป็นฉลาก 2 ชั้น ที่มีราคาสูง ดังนั้น จึงได้ออกแบบเป็นฉลากชั้นเดียวที่ราคาไม่สูงมาก เพื่อให้ลดต้นทุนการผลิต ดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.8 ฉลากต้นแบบน้ำมะขามป้อมแห้ง

แบบที่ 1



แบบที่ 2



แบบที่ 3



กว้าง 14 cm. x สูง 5.5 cm.

รูปที่ 2.9 ฉลากน้ำมะขามป้อมแห้ง

ศึกษามาตรฐานและการขอรับรอง อย.

น้ำมะขามป้อมจากผลแห้ง บรรจุขวดแก้วใสขนาด 180 ml นำไปตรวจวิเคราะห์ ได้ผลดังตารางที่ 2.26 และได้รับรอง อย. ดังรูปที่ 2.10

ตาราง 2.26 รายงานผลการทดสอบน้ำมะขามป้อมแห้ง

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ
ปริมาตรสุทธิ, มิลลิลิตร	193
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	2.99
เคมี	
ชนิดและปริมาณสีสังเคราะห์ (มิลลิกรัม/กก.)	ไม่พบ

กรดเบนโซอิก (มิลลิกรัม/กก.)	ไม่พบ
กรดซอร์บิก (มิลลิกรัม/กก.)	ไม่พบ
โลหะหนัก	
ปริมาณตะกั่ว (มิลลิกรัม/กก.)	<0.10
เชื้อจุลินทรีย์	
จำนวนยีสต์และรา (โคโลนี/มิลลิลิตร)	<1
Coliforms, MPN / 100 มิลลิลิตร	<1.1
<i>E. coli</i> / 100 มิลลิลิตร	ไม่พบ
เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ	
<i>S. aureus</i> / 0.1 มิลลิลิตร	ไม่พบ
<i>Salmonella</i> spp. / 25 มิลลิลิตร	ไม่พบ
คุณค่าทางโภชนาการ / 100 มิลลิลิตร	
พลังงาน, กิโลแคลอรี	45.04
ไขมันทั้งหมด, กรัม	0.03
โปรตีน, กรัม	0.03
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด, กรัม	11.16
น้ำตาล, กรัม	10.06
โซเดียม, มิลลิกรัม	2.59
เกลือ, กรัม	0.02
ความชื้น, กรัม	92.76

วิธีรับประทาน : เขย่าก่อนดื่ม
 วิธีการเก็บรักษา : เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องหลังจาก
 เปิดฝาขวดแล้วควรมีเก็บในตู้เย็น

ผลิตโดย: น้ำผ่าทุพาน
 109/4 ม.12 ต.สร้างค้อ อ.ภูพาน จ.สกลนคร
 โทร. 087-2168406

วัน/เดือน/ปี ที่ผลิต
 ครอบปริโภคก่อน

47-2-01452-2-0003 ปริมาตรสุทธิ 180 ml
 Net Content 180 ml



แม่มาลัย

น้ำมะขามป้อมแห้ง พร้อมดื่ม



วิตามิน C
 ชุนคอ
 สลิม

ส่วนประกอบที่สำคัญ
 น้ำ 96.70 % ผลมะขามป้อมแห้ง 1.90 %
 น้ำตาลทรายขาว 1.40%

ข้อมูลโภชนาการ	
พลังงานต่อหน่วยบริโภค: 1/2 ขวด (90 มิลลิลิตร)	
จำนวนหน่วยบริโภคต่อขวด: 2	
คุณค่าทางโภชนาการต่อหน่วยบริโภค	
พลังงานทั้งหมด 40 กิโลแคลอรี	
ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*	
ไขมันทั้งหมด 0 ก.	0 %
โปรตีน 0 ก.	0 %
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 10 ก.	3 %
โซเดียม 9 ก.	0 %
ไขมัน 0 ก.	0 %

*ร้อยละปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวัน
 สำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Total RD) โดยคิด
 จากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี

กว้าง 14 cm. x สูง 5.5 cm.



รูปที่ 2.10 ผลิตภัณฑ์น้ำมะขามป้อมแห้ง

การฝึกอบรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยี

ฝึกอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีโครงการน้ำมะขามป้อมพร้อมดื่ม
ณ กลุ่มน้ำแม่ภูพาน 109/4 ม. 12 ต.สร้างค้อ อ.ภูพาน จ.สกลนคร
วันที่ 2-4 กรกฎาคม 2561 รวม 3 วัน

วันที่	เวลา	กิจกรรม	วิทยากร
2 กรกฎาคม 2561	8.00-9.00 น	ต้อนรับผู้เข้าร่วมอบรม และลงทะเบียนผู้เข้าอบรม	นักศึกษาช่วยงาน
	9.00-10.00 น	บรรยาย กระบวนการผลิตอาหารตามหลัก GMP	ผศ.พรประภา ชุนถนอม
	10.00-11.00 น	บรรยาย หลักการตลาด 4P	ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ
	11.00-12.00 น	ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการวิเคราะห์บรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์คู่แข่ง และแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์	ผศ.พรประภา ชุนถนอม ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ นักศึกษาช่วยงาน
	12.00-13.00 น	พักรับประทานกลางวัน	
	13.00-15.00 น	ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์คู่แข่ง และแนวทางการพัฒนาน้ำมะขามป้อมพร้อมดื่มจากผลสดและผลแห้ง	ผศ.พรประภา ชุนถนอม ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ นักศึกษาช่วยงาน
	15.00-17.00 น	ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง การคิดต้นทุนการผลิตน้ำมะขามป้อมพร้อมดื่มทั้งผลสดและผลแห้ง	ผศ.พรประภา ชุนถนอม ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ นักศึกษาช่วยงาน
3 กรกฎาคม 2561	8.00-9.00 น	ต้อนรับผู้เข้าร่วมอบรม และลงทะเบียนผู้เข้าอบรม	นักศึกษาช่วยงาน
	9.00-10.00 น	บรรยาย กระบวนการผลิตน้ำมะขามป้อมพร้อมดื่ม	ผศ.พรประภา ชุนถนอม
	10.00-11.00 น	บรรยาย แนวทางการจัดซื้อวัตถุดิบและการขนส่ง	ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ
	11.00-12.00 น	ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการคัดเลือกมะขามป้อม การจัดการมะขามป้อมสดและแห้ง	ผศ.พรประภา ชุนถนอม ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ นักศึกษาช่วยงาน

วันที่	เวลา	กิจกรรม	วิทยากร
	12.00-13.00 น	พักรับประทานกลางวัน	
	13.00-17.00 น	ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการผลิตน้ำมะขามป้อมพร้อมดื่มแบบใช้ผลสด	ผศ.พรประภา ชุนถนอม ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ นักศึกษาช่วยงาน
4 กรกฎาคม 2561	8.00-9.00 น	ต้อนรับผู้เข้าร่วมอบรม และลงทะเบียนผู้เข้าอบรม	นักศึกษาช่วยงาน
	9.00-12.00 น	ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการผลิตน้ำมะขามป้อมพร้อมดื่มแบบใช้ผลแห้ง	ผศ.พรประภา ชุนถนอม ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ นักศึกษาช่วยงาน
	12.00-13.00 น	พักรับประทานกลางวัน	
	13.00-16.00 น	ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของน้ำมะขามป้อมพร้อมดื่มทั้งผลสดและผลแห้ง	ผศ.พรประภา ชุนถนอม ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ นักศึกษาช่วยงาน
	16.00-17.00 น	สรุปผล และการยื่นขอ อย.	ผศ.พรประภา ชุนถนอม ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ
	16.00-17.30 น	ตอบข้อซักถาม และประเมินความพึงพอใจ	ผศ.พรประภา ชุนถนอม ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ

หมายเหตุ - พักรับประทานอาหารว่างและเครื่องดื่ม เวลา 10.30-10.40 น. และเวลา 14.30-14.40 น.

ได้จัดฝึกอบรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตน้ำมะขามป้อมพร้อมดื่ม ดังแสดงในตาราง และรูปที่ 11





รูปที่ 2.11 การฝึกอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตน้ำมะขามป้อมพร้อมดื่ม

การทดสอบตลาดและแผนตลาด

ทดสอบตลาดที่ร้านค้า (Outlet) ของร้านมาลัย ตลาดกลางดง ตำบลสร้างค้อ อำเภอกุพานะคร ดงรูปที่ 12 และทดสอบชิมที่งานมหกรรมสมุนไพรแห่งชาติ ครั้งที่ 15 เมืองทองธานี ดงรูปที่ 13 ได้นำตัวอย่างเสนอให้ร้านเลมอนฟาร์ม ปากเกร็ด นนทบุรี และสำนักงานบริษัทการบินไทย จตุจักร กรุงเทพฯ เมื่อวันที่ 11 กรกฎาคม 2561 และ 15 สิงหาคม 2561 ดงรูปที่ 14-15 และได้จัดทำแผนการตลาดโดย ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ และอาจารย์เดือนรุ่ง สุวรรณโสภา (ดงภาคผนวก)



รูปที่ 2.12 ทดสอบตลาดที่ร้านค้าของผู้ประกอบการ



รูปที่ 2.13 ทดสอบตลาดที่เมืองทองธานี



รูปที่ 2.14 ติดต่อฝ่ายจัดซื้อร้านเลมอนฟาร์ม



รูปที่ 2.15 ติดต่อฝ่ายจัดซื้อการบินไทย

แผนการตลาด

น้ำมะขามป้อมพร้อมดื่ม

กลุ่มน้ำเม่าภูพาน (นางมาลัย ไชยศรีหา)

การวิเคราะห์สถานการณ์ (SWOT Analysis)

การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค

จุดแข็ง :

ปัจจัยภายในองค์กรที่ทำให้กิจการมีความได้เปรียบคู่แข่ง-วัตถุดิบสามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่นและใช้เฉพาะวัตถุดิบหาได้ง่ายในท้องถิ่น ซึ่งมีอยู่บนภูพานมีการทำสูตรเฉพาะที่ต่างจากคู่แข่งรายอื่นมีร้านค้าจำหน่ายเป็นของตนเอง ที่มีทำเลที่เหมาะสมสะดวกสำหรับลูกค้าในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์

จุดอ่อน :

ปัจจัยภายในองค์กรที่ทำให้กิจการเสียเปรียบคู่แข่ง เนื่องจากน้ำมะขามป้อมขาดอัตลักษณ์ เนื่องจากมีรสชาติที่เหมือนกัน และน้ำมะขามป้อมอาจจะไม่ตอบโจทย์กลุ่มวัยรุ่น ลูกค้าบางคนอาจไม่ค่อยชอบกลิ่นและรสชาติของมะขามป้อม

โอกาส : (อะไรที่คิดว่าจะสามารถทำให้กิจการเติบโตได้ในอนาคต)

มีแหล่งจำหน่ายที่มีศักยภาพที่เป็นของตัวเอง สามารถพัฒนาต่อยอดจากการทำน้ำเม่าได้ ความต้องการของตลาดเพิ่มมากขึ้น และมียอดขายเพิ่มจากเดิม

อุปสรรค : (อะไรที่คิดว่าเป็นปัจจัยที่จะทำให้กิจการไม่รุ่งเรือง เติบโตช้า เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินธุรกิจ)

มีการแข่งขันเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากผู้ประกอบการเริ่มมาผลิตน้ำมะขามป้อมเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากตลาดเครื่องดื่มสุขภาพมีการเติบโต เพิ่มมากขึ้น



ผลิตภัณฑ์น้ำมะขามป้อมพร้อมดื่ม

แผนการตลาด และการวิเคราะห์คู่แข่งชั้น

1. คู่แข่งขัน

คู่แข่งที่สำคัญและมีผลต่อกิจการ

- คู่แข่งขันทางตรง : ผลิตภัณฑ์น้ำมะขามป้อมพร้อมดื่ม
- คู่แข่งขันทางอ้อม : ผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้ชนิดอื่นๆ

2. การเปรียบเทียบกับคู่แข่งชั้น

คุณสมบัติของสินค้า /บริการ /อาชีพ	เปรียบเทียบกับคู่แข่งชั้น			หมายเหตุ
	ดีกว่า	ใกล้เคียง	ด้อยกว่า	
1. ราคา		/		
2. ช่องทางการจัดจำหน่าย	/			
3. ลักษณะสินค้า/บริการ/รูปร่างบรรจุภัณฑ์		/		
4. คุณภาพสินค้า / บริการ	/			
5. ชื่อเสียงของสินค้า / บริการ		/		
6. ยอดขายสินค้า / บริการ		/		

-ราคาของน้ำมะขามป้อมพร้อมดื่มทั้งผลสดและผลแห้ง มีราคาเท่ากับคู่แข่งรายอื่นแต่มีกลิ่นรสชาติที่หอมและนุ่มกว่าคู่แข่งรายอื่น

3. กลุ่มลูกค้าเป้าหมายที่ซื้อสินค้า / บริการ

-กลุ่มที่รักสุขภาพ และกลุ่มวัยกลางคนและผู้สูงอายุที่ชอบเครื่องดื่มที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ

4. การส่งเสริมการตลาด (เช่น การโฆษณา ประชาสัมพันธ์ เป็นต้น)

-ได้ทำการโพสต์ขายทางสื่อออนไลน์ วางขายโดยให้ผู้ซื้อชิมก่อนซื้อถ้าพอใจก็จะซื้อ ลูกค้าจะมีการประชาสัมพันธ์เองในกลุ่มเพื่อน กลุ่มทำงาน และกลุ่มครอบครัว

5. ขายสินค้าและบริการด้วยวิธี

-ขายทางตรงที่หน้าร้านทั้งการขายปลีก และขายส่งแต่ถ้าซื้อเกิน 5 ลิ้ง มีการแถม และมีการเปิดหน้าร้านขายส่งใน facebook

-การฝากจำหน่ายตามร้านจำหน่ายของฝาก หรือร้านสินค้าเพื่อสุขภาพในจังหวัดสกลนคร และต่างจังหวัด เพื่อขยายช่องทางการตลาดสินค้า

จากผลการทดสอบตลาด พบว่า ลูกค้าชอบน้ำมะขามป้อมสดมากกว่าผลแห้ง ดังนั้น ทางผู้ประกอบการจึงเลือกทำตลาดน้ำมะขามป้อมผลสดก่อน

แผนการผลิต / การให้บริการ

1. กระบวนการผลิต/ การให้บริการ

วิธีการทำน้ำมะขามป้อม

1. วัตถุดิบมะขามป้อมจากผลสด ประกอบด้วย

-น้ำ	80.85%
-เนื้อมะขามป้อมสด	16.93%
-น้ำตาลทรายแดง	2.22%

วิธีการทำ

เนื้อมะขามป้อมสด+น้ำ (1:5)



ต้ม คั้นน้ำ



กรอง



ต้ม



เติมน้ำตาลทรายแดง



บรรจุขวด

ประมาณการยอดขายล่วงหน้า

น้ำมะขามป้อมพร้อมดื่ม	2561	2562	2563
ยอดขาย (ขวด)	1,000	3,000	5,000
มูลค่า (บาท)	20,000	60,000	100,000

รูปภาพประกอบ

น้ำมะขามป้อมผลแห้ง



น้ำมะขามป้อมผลสด



ผู้ประกอบการทดสอบชิมน้ำมะขามป้อมพร้อมดื่ม



กลุ่มที่ 3 กลุ่มภูพานเครื่องต้ม (โครงการน้ำหมักเฝ้าผสมน้ำมั่งคุด)

ผลิตภัณฑ์ : น้ำมะเฝ้า

- ประเด็นที่ต้องการพัฒนา : 1. พัฒนานวัตกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์ (ผลิตภัณฑ์ใหม่)
 2. พัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ทันสมัย
 3. พัฒนาระบบมาตรฐาน เพื่อขอรับการรับรองมาตรฐานเลขสารบบอาหาร (อย.)

- อาจารย์ที่ปรึกษา : 1. ผศ. ดร. พรประภา ชุนถนอม
 2. ผศ. กรรณิการ์ สมบุญ
 3. นางเดือนรุ่ง สุวรรณโสภณ

แผน-ผลพัฒนาและยกระดับผลิตภัณฑ์ OTOP ของสถานประกอบการ

กิจกรรม	พ.ศ. 2561								
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
1. วินิจฉัยและตรวจเยี่ยมสถานประกอบการ	←————→								
2. พัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องต้มน้ำเฝ้าผสมน้ำมั่งคุดพร้อมต้มและน้ำเฝ้าผสมน้ำมั่งคุดแท้ ออกแบบกระบวนการผลิต พร้อมทั้งถ่ายทอดเทคโนโลยี	←————→								
3 พัฒนาบรรจุภัณฑ์เครื่องต้มปรับปรุงให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด						←————→			
4 วิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ เพื่อขอรับรองมาตรฐาน อย. 2 ชนิด						←————→			
5. ทดสอบตลาดในร้านจำหน่ายสินค้าของตนเอง หรือผ่านตัวแทนจัดจำหน่าย							←————→		
6. สรุปผลการดำเนินโครงการ และจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์							←————→		

3.2 ผลการดำเนินงาน

1. น้ำเฝ้าผสมน้ำมังคุดพร้อมดื่ม

เมื่อนำน้ำเฝ้าแท้และน้ำมังคุดแท้มาตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น ได้ค่าคุณภาพดังแสดงในตารางที่ 3.1 ซึ่งวัตถุดิบทั้งสองชนิดเป็นอาหารประเภทที่มีกรดสูง ($\text{pH} < 4.3$) ผสมน้ำเฝ้าแท้ในน้ำมังคุดแท้อัตรา 1:9, 1:5.7 และ 1:4 เมื่อนำมาเจือจางกับน้ำในอัตราส่วน 1:1 เพื่อผลิตน้ำเฝ้าผสมน้ำมังคุดพร้อมดื่ม แล้วทำการพาสเจอร์ไรซ์ที่อุณหภูมิ 95°C นาน 15 นาที ดังแสดงส่วนประกอบในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.1 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านเคมีกายภาพของน้ำเฝ้าแท้และน้ำมังคุดแท้

วัตถุดิบ	ความเป็นกรดต่าง (pH) ^{ns}	ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (%Brix) ^{ns}
น้ำเฝ้า 100%	3.0 ± 0.1	12.0 ± 1.0
น้ำมังคุด 100%	3.0 ± 0.1	12.3 ± 0.4

หมายเหตุ: อักษรตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันตามแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3.2 ส่วนประกอบของน้ำเฝ้าผสมน้ำมังคุดพร้อมดื่ม

Treatment	น้ำเฝ้าแท้		น้ำมังคุดแท้		น้ำ	
	น้ำหนัก (กรัม)	%	น้ำหนัก (กรัม)	%	น้ำหนัก (กรัม)	%
1	100	5.0	900	45.0	1000	50.0
2	150	7.5	850	42.5	1000	50.0
3	200	10.0	800	40.0	1000	50.0

ตารางที่ 3.3 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านเคมีกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำเฝ้าผสมน้ำมังคุดพร้อมดื่ม

Treatment	ความเป็นกรดต่าง (pH)	ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (%Brix)
1	3.1 ± 0.1	6.6 ± 0.3
2	3.0 ± 0.1	6.3 ± 0.7
3	3.0 ± 0.1	6.0 ± 0.3

หมายเหตุ: อักษรตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันตามแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3.4 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำเฝ้าและน้ำมัจคุดพร้อมดื่มด้วยวิธี Hedonic scale

treatment	คุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส			
	สี	กลิ่น	รสชาติ ^{ns}	การยอมรับโดยรวม ^{ns}
1	3.07±0.94 ^b	2.87±0.90 ^b	3.07±0.91	2.87±1.01
2	3.67±0.76 ^a	3.30±0.79 ^{ab}	3.43±0.86	3.43±0.94
3	3.90±0.76 ^a	3.50±0.97 ^a	3.47±1.17	3.40±1.04

หมายเหตุ: อักษรตัวพิมพ์เล็กที่ต่างกันตามแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เมื่อตรวจสอบคุณภาพดังตารางที่ 1.3 พบว่า ทุก Treatment เป็นอาหารประเภทมีกรดสูง (pH < 4.3) จึงนำไปพาสเจอไรซ์แล้วบรรจุขวดแก้วใส และเมื่อทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบจำนวน 30 คน ด้วยวิธี Hedonic (1-5 point) พบว่า คะแนนด้านสีและกลิ่นของ Treatment 2 และ 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) แต่คะแนนด้านสี กลิ่นและรสชาติของ Treatment 3 มีคะแนนมากกว่า treatment 2 ดังนั้น จึงเลือก Treatment 3 เพื่อปรับปรุงรสชาติและกลิ่นให้ดีขึ้น โดยเลือกใช้น้ำผึ้งเพื่อผสมในผลิตภัณฑ์น้ำเฝ้าผสมน้ำมัจคุด ดังแสดงในตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์น้ำเฝ้าและน้ำมัจคุดผสมน้ำผึ้งพร้อมดื่ม

Treatment	น้ำเฝ้า (%)	น้ำมัจคุด (%)	น้ำ (%)	น้ำผึ้ง (%)
1	9.5	38.1	47.6	4.8
2	9.1	36.4	45.5	9.0
3	8.7	34.8	43.5	13.0
4	8.3	33.3	41.7	16.7

ตารางที่ 3.6 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านเคมีกายภาพของน้ำเฝ้าและน้ำมัจคุดผสมน้ำผึ้งพร้อมดื่ม

Treatment	ความเป็นกรดต่าง (pH) ^{ns}	ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (%Brix)
1	3.0±0.1	9.8±0.1 ^d
2	3.1±0.1	12.6±0.1 ^c
3	3.0±0.1	14.8±0.1 ^b
4	3.1±0.1	18.0±0.1 ^a

หมายเหตุ: อักษรตัวพิมพ์เล็กที่ต่างกันตามแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 3.6 พบว่าทุก Treatment เป็นอาหารประเภทมีกรดสูง ($\text{pH} < 4.3$) และมีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้นตามปริมาณของน้ำผึ้ง เมื่อทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบจำนวน 30 คน ด้วยวิธี Ranking test (1=ชอบมากที่สุด 2= ชอบปานกลาง 3=ชอบเล็กน้อย 4=ชอบน้อยที่สุด) ดังแสดงในตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำเมาและน้ำมั่งคุดผสมน้ำผึ้งพร้อมดื่มด้วยวิธี Ranking

treatment	1	2	3	4
ผลรวมคะแนน	97	66	45	92

เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาทดสอบค่าผลรวม หรือ rank sum test โดยเปิดค่าที่ $p=0.05$ ในตาราง Critical value of difference between rank sum มีผู้ทดสอบ จำนวน 30 คน โดยมีผลิตภัณฑ์ 4 สูตร เมื่อเปิดตารางจะได้ค่า Critical value = 25.7 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบค่า rank sum ของตัวอย่างแต่ละคู่ แล้วถ้าความแตกต่างของ rank sum มากกว่า 25.7 แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

$$\text{สูตร 1-2} = 97-66 = 31 > 25.7 \text{ แตกต่าง}$$

$$\text{สูตร 1-3} = 97-45 = 52 > 25.7 \text{ แตกต่าง}$$

$$\text{สูตร 1-4} = 97-92 = 5 < 25.7 \text{ ไม่แตกต่าง}$$

$$\text{สูตร 4-2} = 92-66 = 26 > 25.7 \text{ แตกต่าง}$$

$$\text{สูตร 4-3} = 92-45 = 47 > 25.7 \text{ แตกต่าง}$$

$$\text{สูตร 2-3} = 66-45 = 21 < 25.7 \text{ ไม่แตกต่าง}$$

มีคู่ที่แตกต่างกัน 4 คู่ จึงให้สัญลักษณ์ต่างกัน ส่วนคู่ที่เหลือเหมือนกันจึงให้สัญลักษณ์เหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกัน

treatment	1	2	3	4
Rank sum	97	66	45	92
ความแตกต่าง	a	b	b	a

จากการทดสอบพบว่า Treatment 4 ไม่แตกต่างจาก treatment 1 และพบว่า treatment 2 ไม่แตกต่างจาก treatment 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) อย่างไรก็ตาม treatment 3 ได้รับการจัดเรียงอันดับด้านรสชาติดีกว่า treatment 2 แสดงว่าการเติมน้ำผึ้ง 13.0% ในผลิตภัณฑ์น้ำเม่าผสมน้ำมังคุดพร้อมดื่ม จะทำให้รสชาติของผลิตภัณฑ์ดีกว่าการเติมในปริมาณ 4.8, 9 และ 16.7%

ดังนั้น จึงเลือก Treatment 3 มาปรับปรุงใหม่ ซึ่งทางผู้ประกอบการให้ปรับรสชาติให้เข้มข้นขึ้นโดยเพิ่มเกลือในผลิตภัณฑ์ จึงทดลองเพิ่มเกลือในปริมาณ 0, 0.05 และ 0.1% ดังแสดงส่วนประกอบในตารางที่ 3.8 และวิเคราะห์ค่าสี ปริมาณสารสำคัญ ทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส ดังแสดงในตารางที่ 3.9-3.11

ตารางที่ 3.8 ส่วนประกอบของน้ำเม่าผสมน้ำมังคุดพร้อมดื่มสูตรผสมเกลือ

Treatment	น้ำเม่า (%)	น้ำมังคุด (%)	น้ำ (%)	น้ำผึ้ง (%)	เกลือ (%)
1	8.70	34.80	43.50	13.00	0.00
2	8.70	34.80	43.45	13.00	0.05
3	8.70	34.80	43.40	13.00	0.10

ตารางที่ 3.9 ค่าสีของน้ำเม่าและน้ำมังคุดพร้อมดื่มสูตรผสมเกลือ

Treatment	L*	a*	b*	Chroma
1	19.22±0.15 ^a	13.13±0.14 ^c	5.40±0.08 ^b	14.51±0.16 ^b
2	16.60±0.23 ^b	14.50±0.09 ^b	5.54±0.10 ^b	15.53±0.12 ^a
3	15.58±0.24 ^c	14.91±0.23 ^a	6.18±0.09 ^a	15.86±0.24 ^a

หมายเหตุ: อักษรตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันตามแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เมื่อนำตัวอย่างมาวัดคุณภาพของสารต้านอนุมูลอิสระ ได้แก่ ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ หรือ %AA (Mensor และคณะ, 2001) FRAP ฟีนอลิกทั้งหมดและฟลาโวนอยด์ทั้งหมด ดังตารางที่ 3.10

โดยมีการคำนวณค่า %AA= $100 - ((abs_{sample} - abs_{blank}) \times 100 / abs_{control})$

ตารางที่ 3.10 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านสารสำคัญของน้ำเฝ้าผสมน้ำมังคุดพร้อมดีมีสูตรผสมเกลือ

Treatment	% Dpph inhibition	FRAP as ascorbic acid (mg/L)	Total Phenolic as gallic acid (g/L) ^{ns}	Total Flavonoid as catechin (mg/L) ^{ns}
1	61.70±0.30 ^c	261.98±7.52 ^c	0.65±0.07	140.28±0.05
2	64.76±0.69 ^b	352.81±6.02 ^b	0.75±0.07	141.14±0.29
3	68.45±0.30 ^a	373.15±15.80 ^a	0.76±0.02	141.27±1.27

หมายเหตุ: อักษรตัวพิมพ์เล็กที่ต่างกันตามแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

พบว่า Treatment 3 หรือน้ำเฝ้าผสมน้ำมังคุดพร้อมดีมีสูตรผสมเกลือ 0.1% มีการต้านอนุมูลอิสระและค่า FRAP มากกว่าอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่วนปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมด ของ treatment ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางที่ 3.11 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำเฝ้าผสมน้ำมังคุดพร้อมดีมีสูตรผสมเกลือด้วยวิธี Ranking

treatment	1	2	3
ผลรวมคะแนน	69	67	44

เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาทดสอบค่าผลรวม หรือ rank sum test โดยเปิดค่าที่ $p=0.05$ ในตาราง Critical value of difference between rank sum มีผู้ทดสอบ จำนวน 30 คน โดยมีผลิตภัณฑ์ 3 สูตร เมื่อเปิดตารางจะได้ค่า Critical value = 18.2 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบค่า rank sum ของตัวอย่างแต่ละคู่ แล้วถ้าความแตกต่างของ rank sum มากกว่า 18.2 แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

$$\text{สูตร 1-2} = 69 - 67 = 2 < 18.2 \text{ ไม่แตกต่าง}$$

$$\text{สูตร 1-3} = 69 - 44 = 25 > 18.2 \text{ แตกต่าง}$$

$$\text{สูตร 2-3} = 67 - 44 = 23 > 18.2 \text{ แตกต่าง}$$

มีคู่ที่ต่างกัน 1 คู่ จึงให้สัญลักษณ์ต่างกัน ส่วนคู่ที่เหลือเหมือนกันจึงให้สัญลักษณ์เหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกัน

treatment	1	2	3
Rank sum	69	67	44
ความแตกต่าง	a	a	b

พบว่า Treatment ที่ 3 ได้รับการจัดเรียงอันดับรสชาติที่ดีที่สุด และแตกต่างจาก treatment 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ดังนั้น สูตรน้ำเฝ้าผสมน้ำมั่งคุดพร้อมดื่มที่เหมาะสม ประกอบด้วย น้ำ 43.40% น้ำมั่งคุดแท้ 34.80% น้ำผึ้ง 13.00% น้ำเฝ้าแท้ 8.70% เกลือ 0.10%

กระบวนการผลิต ดังนี้



การศึกษาอายุการเก็บรักษาและประเมินอายุการเก็บรักษา

เมื่อนำผลิตภัณฑ์น้ำเฝ้าผสมน้ำมั่งคุดพร้อมดื่มที่ผ่านการคัดเลือกคือ Treatment 3 ศึกษาอายุการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55°C นาน 37 วัน และประเมินอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25°C ดังแสดงในตารางที่ 3.12 โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) pH ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ปริมาณยีสต์และรา

เมื่อวิเคราะห์หาปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) ค่า pH และปริมาณยีสต์และราพบว่าเปลี่ยนแปลงไปจากตอนเริ่มต้นเพียงเล็กน้อยตลอดอายุการเก็บรักษานาน 37 วัน แต่เชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังนั้น จึงได้เลือกเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดเพื่อประเมินอายุการเก็บรักษา

ตารางที่ 3.12 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (cfu/ml) ของน้ำเฝ้าผสมน้ำมั่งคุดพร้อมดื่ม

อุณหภูมิ (°C)	ระยะเวลาที่เก็บรักษา (วัน)					
	1	8	15	23	30	37
35	1	1	1	1	2	3
45	1	1	1	9	13	15
55	1	1	1	10	15	21

การประเมินอายุการเก็บรักษาจากเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด

การคำนวณอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์จากเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 10^4 cfu/ml ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช.486/2556 น้ำมะเเฒ่า และ มพช.1452/2554 น้ำมั่งคุด แต่ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 356) พ.ศ. 2556 เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ไม่ได้กำหนดปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด จากการทดสอบ Kinetic reaction โดยการสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดกับเวลาการเก็บรักษา โดยสร้างกราฟเพื่อหาอันดับของปฏิกิริยาทั้ง 3 แบบ คือ

Zero order reaction กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าเชื้อกับเวลาการเก็บรักษา

$$C_A = -kt + C_{A0}$$

First order reaction กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่า $-\ln(C_A/C_{A0})$ กับเวลาการเก็บรักษา

$$-\ln(C_A/C_{A0}) = kt$$

Second order reaction กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่า $(1/C_A) - (1/C_{A0})$ กับเวลาการเก็บรักษา

$$1/C_A = kt + 1/C_{A0}$$

เมื่อ C_A = ค่าสังเกตที่เกิดขึ้น

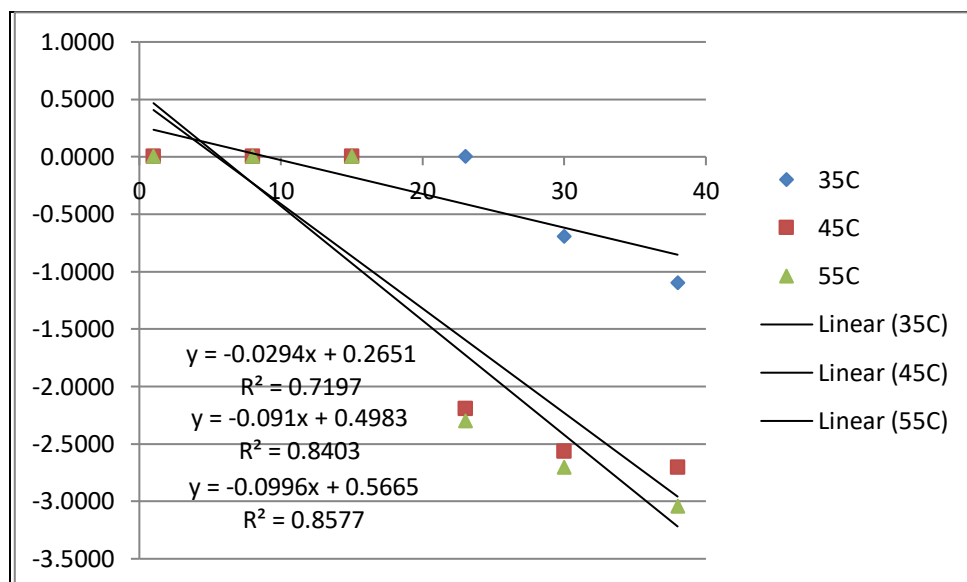
$$C_{A0} = \text{ค่าสังเกตที่จุดเริ่มต้น (t=0)}$$

k= reaction rate constant

t= ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)

นำข้อมูลค่าเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดและเวลาการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ ดังตารางที่ 1.10 มาสร้าง

กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าเชื้อกับเวลาการเก็บรักษา (n=0), $-\ln(C_A/C_{A0})$ กับเวลาการเก็บรักษา (n=1) และ $(1/C_A) - (1/C_{A0})$ กับเวลาการเก็บรักษา (n=2) เพื่อหาค่าความชันของกราฟหรือค่า k ดังแสดงในตาราง 1.11 และรูปที่ 1 พบว่า การเปลี่ยนแปลงค่าเชื้อที่เก็บรักษานาน 37 วัน มีลักษณะเส้นกราฟเป็นแบบ first kinetic reaction และเมื่อแทนค่าในสมการแล้วได้ค่าเวลาที่ทำนาย (จำนวนวัน) จากสมการ first- order kinetic reaction



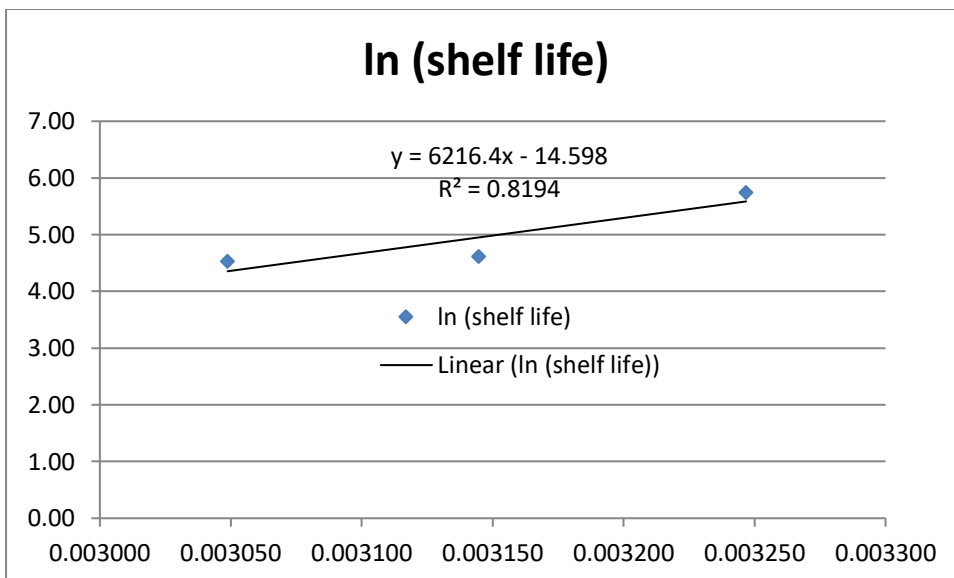
รูปที่ 3.1 กราฟของ $-\ln$ (ปริมาณเชื้อ/ปริมาณเชื้อเริ่มต้น) น้ำเมาผสมน้ำมังคุดพร้อมดื่มและเวลาที่เก็บรักษา

ตาราง 3.13 ค่าทำนายอายุการเก็บรักษา (วัน) จากค่าจลนทรีย์ทั้งหมดของผลิตภัณฑ์น้ำเมาผสมน้ำมังคุดพร้อมดื่มโดยวิธีหาค่า k ของ kinetic model

Kinetic reaction model	อุณหภูมิที่เก็บรักษา (°C)					
	35°C		45°C		55°C	
	k	R^2	k	R^2	k	R^2
First-order	-0.0294	0.7197	-0.091	0.8403	-0.0996	0.8577
	313.27 วัน		101.21 วัน		92.47 วัน	

จากตาราง 3.13 พบว่าค่าอายุการเก็บรักษาที่คำนวณได้จากสมการ First-order model ของผลิตภัณฑ์มีอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55°C ได้นาน 313, 101 และ 92 วัน ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิ 35-55°C ซึ่งไม่ใช่การเก็บรักษาในสภาวะจริงในห้างสรรพสินค้า ดังนั้น จึงประเมินอายุการเก็บรักษาในสภาวะจริงที่อุณหภูมิ 25°C

เมื่อนำข้อมูลที่ได้จากการคำนวณอายุการเก็บรักษาที่ได้จาก First-order model ไปสร้างกราฟ Arrhenius ของอายุการเก็บรักษา (\ln อายุการเก็บ) กับส่วนกลับของอุณหภูมิ ($1/T$) เพื่อทำนายอายุการเก็บรักษาในการเก็บรักษาตามชั้นวางของในซูเปอร์มาร์เกตที่ 25°C พบว่า ผลิตภัณฑ์มีอายุการเก็บรักษานาน 524 วัน หรือ 17.5 เดือน ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 กราฟ Arrhenius ของอายุการเก็บรักษา (ln อายุการเก็บ) กับส่วนกลับของอุณหภูมิ (1/T) ของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำหมักผสมน้ำผึ้งพร้อมดื่ม

อย่างไรก็ตาม ควรจะมีการเปรียบเทียบกับค่าการเก็บรักษาในสภาวะจริงด้วย เพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาได้อย่างถูกต้อง

ศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม

ผู้ประกอบการได้เลือกบรรจุภัณฑ์เป็นขวดแก้วใส ขนาด 180 มิลลิลิตร ฝาล็อก เนื่องจากหาซื้อได้ง่ายและราคาถูก ดังนั้น จึงได้ออกแบบฉลากต้นแบบ ดังรูปที่ 3 แต่ผู้ประกอบการต้องการฉลากที่ราคาไม่สูงมาก เพื่อให้ลดต้นทุนการผลิต จึงได้ปรับปรุงใหม่ ดังรูปที่ 4



รูปที่ 3.3 ฉลากต้นแบบผลิตภัณฑ์น้ำหมักผสมน้ำผึ้งพร้อมดื่ม

แบบที่ 1

วิธีรับประทาน : เขย่าก่อนดื่ม
 วิธีการเก็บรักษา : เก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำ
 หลังจากเปิดฝาขวดแล้วควรเก็บในตู้เย็น
 ผลิตโดย: ภูพานเครื่องดื่ม
 7 ม.6 ต.สร้างค้อ อ.ภูพาน จ.สกลนคร
 โทร. 089-2787930

วัน/เดือน/ปี ที่ผลิต
 ควรบริโภคก่อน

ปริมาณสุทธิ 150 มล.
 Net Content 150 ml

47-2-02257-2-0003
 Products of Thailand

น้ำหมากเฒ่าผสมน้ำมังคุด
พร้อมดื่ม



ส่วนประกอบที่สำคัญ
 น้ำ 43.40 % น้ำมังคุดแท้ 34.80 % น้ำผึ้ง 13.00 %
 น้ำหมากเฒ่า 8.70 % เกลือ 0.10 %

ข้อมูลโภชนาการ	
หนึ่งหน่วยบริโภค: 1/2 ขวด (75 มิลลิกรัม)	
จำนวนบริโภคต่อขวด: 2	
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค	
พลังงานทั้งหมด 60 กิโลแคลอรี	
ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*	
ไขมันทั้งหมด 0 ก.	0 %
โคเลสเตอรอล 0 มก.	0 %
โปรตีน 0 ก.	0 %
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 14 ก.	5 %
น้ำตาล 12 ก.	
ใยอาหาร 40 มก.	2 %

*ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวัน สำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี

แบบที่ 2

วิธีรับประทาน : เขย่าก่อนดื่ม
 วิธีการเก็บรักษา : เก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำ
 หลังจากเปิดฝาขวดแล้วควรเก็บในตู้เย็น
 ผลิตโดย: ภูพานเครื่องดื่ม
 7 ม.6 ต.สร้างค้อ อ.ภูพาน จ.สกลนคร
 โทร. 089-2787930

วัน/เดือน/ปี ที่ผลิต
 ควรบริโภคก่อน

47-2-02257-2-0003
 Products of Thailand

ปริมาณสุทธิ 150 มล.
 Net Content 150 ml

น้ำหมากเฒ่าผสมมังคุด
พร้อมดื่ม

100% natural



ส่วนประกอบที่สำคัญ
 น้ำ 43.40 % น้ำมังคุดแท้ 34.80 % น้ำผึ้ง 13.00 %
 น้ำหมากเฒ่า 8.70 % เกลือ 0.10 %

ข้อมูลโภชนาการ	
หนึ่งหน่วยบริโภค: 1/2 ขวด (75 มิลลิกรัม)	
จำนวนบริโภคต่อขวด: 2	
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค	
พลังงานทั้งหมด 60 กิโลแคลอรี	
ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*	
ไขมันทั้งหมด 0 ก.	0 %
โคเลสเตอรอล 0 มก.	0 %
โปรตีน 0 ก.	0 %
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 14 ก.	5 %
น้ำตาล 12 ก.	
ใยอาหาร 40 มก.	2 %

*ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวัน สำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี

แบบที่ 3

วิธีรับประทาน : เขย่าก่อนดื่ม
 วิธีการเก็บรักษา : เก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำ
 หลังจากเปิดฝาขวดแล้วควรเก็บในตู้เย็น
 ผลิตโดย: ภูพานเครื่องดื่ม
 7 ม.6 ต.สร้างค้อ อ.ภูพาน จ.สกลนคร
 โทร. 089-2787930

วัน/เดือน/ปี ที่ผลิต
 ควรบริโภคก่อน

47-2-02257-2-0003
 Products of Thailand

ปริมาณสุทธิ 150 มล.
 Net Content 150 ml

น้ำหมากเฒ่าผสมมังคุด
พร้อมดื่ม

100% natural



ไม่มีสารเติมแต่ง, ไม่ใส่วัตถุกันเสีย
 No preservatives, No artificial additives

ส่วนประกอบที่สำคัญ
 น้ำ 43.40 % น้ำมังคุดแท้ 34.80 % น้ำผึ้ง 13.00 %
 น้ำหมากเฒ่า 8.70 % เกลือ 0.10 %

ข้อมูลโภชนาการ	
หนึ่งหน่วยบริโภค: 1/2 ขวด (75 มิลลิกรัม)	
จำนวนบริโภคต่อขวด: 2	
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค	
พลังงานทั้งหมด 60 กิโลแคลอรี	
ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*	
ไขมันทั้งหมด 0 ก.	0 %
โคเลสเตอรอล 0 มก.	0 %
โปรตีน 0 ก.	0 %
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 14 ก.	5 %
น้ำตาล 12 ก.	
ใยอาหาร 40 มก.	2 %

*ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวัน สำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี

กว้าง 14 cm. x สูง 6 cm.

รูปที่ 3.4 ฉลากน้ำหมากเฒ่าผสมน้ำมังคุดพร้อมดื่ม

ศึกษามาตรฐานและการขอรับรอง อย.

น้ำเมาผสมน้ำมัจจุพร้อมดื่ม บรรจุขวดแก้วใสขนาด 150 ml นำไปตรวจวิเคราะห์ที่สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ ได้ผลดังตารางที่ 3.14 และได้รับรอง อย. ดังรูปที่ 3.5

ตาราง 3.14 รายงานผลการทดสอบน้ำเมาผสมน้ำมัจจุพร้อมดื่ม

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ
ปริมาตรสุทธิ, มิลลิลิตร	161
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	3.49
เคมี	
ชนิดและปริมาณสีสังเคราะห์ (มิลลิกรัม/กก.)	ไม่พบ
กรดเบนโซอิก (มิลลิกรัม/กก.)	ไม่พบ
กรดซอร์บิก (มิลลิกรัม/กก.)	ไม่พบ
โลหะหนัก	
ปริมาณตะกั่ว (มิลลิกรัม/กก.)	<0.10
เชื้อจุลินทรีย์	
จำนวนยีสต์และรา (โคโลนี/มิลลิลิตร)	<1
Coliforms, MPN / 100 มิลลิลิตร	<1.1
<i>E. coli</i> / 100 มิลลิลิตร	ไม่พบ
เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ	
<i>S. aureus</i> / 0.1 มิลลิลิตร	ไม่พบ
<i>Salmonella</i> spp. / 25 มิลลิลิตร	ไม่พบ
คุณค่าทางโภชนาการ / 100 มิลลิลิตร	
พลังงาน, กิโลแคลอรี	76.70
พลังงานจากไขมัน, กิโลแคลอรี	0.00
ไขมันทั้งหมด, กรัม	0.00
ไขมันอิ่มตัว, กรัม	ไม่พบ
โคเลสเตอรอล, มิลลิกรัม	ไม่พบ
โปรตีน, กรัม	0.14
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด, กรัม	19.04
ใยอาหาร, กรัม	0.26
น้ำตาล, กรัม	16.19

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ
โซเดียม, มิลลิกรัม	53.49
วิตามินเอ (เบต้าแคโรทีน), ไมโครกรัม	ไม่พบ
วิตามินบี 1, มิลลิกรัม	ไม่พบ
วิตามินบี 2, มิลลิกรัม	ไม่พบ
แคลเซียม, มิลลิกรัม	4.86
เหล็ก, มิลลิกรัม	0.16
ถั่ว, กรัม	0.19
ความชื้น, กรัม	87.63

วิธีรับประทาน : เขย่าก่อนดื่ม
วิธีเก็บรักษา : เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง
หลังจากเปิดฝาขวดแล้วควรเก็บในตู้เย็น
ผลิตโดย: ภูพานเครื่องดื่ม
7 ม.6 ต.สร้างค้อ อ.ภูพาน จ.สกลนคร
โทร: 089-2787930

วัน/เดือน/ปี ที่ผลิต
ควรบริโภคก่อน

ปริมาตรสุทธิ 150 มล.
Net Content 150 ml

น้ำหมากเม่าผสมน้ำมังคุด

พร้อมดื่ม



47-2-02257-2-0003
Products of Thailand

ส่วนประกอบที่สำคัญ
น้ำ 43.40 % น้ำมังคุดแท้ 34.80 % น้ำผึ้ง 13.00 %
น้ำหมากเม่า 8.70 % เกลือ 0.10 %

ข้อมูลโภชนาการ
พืชมื้อบริโภค: 1/2 ขวด (75 มิลลิกรัม)
จำนวนบริโภคต่อขวด: 2
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค
พลังงานทั้งหมด 60 กิโลแคลอรี

ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*	
ไขมันทั้งหมด 0 ก.	0%
โคเลสเตอรอล 0 มก.	0%
โปรตีน 0 ก.	0%
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 14 ก.	5%
น้ำตาล 12 ก.	
โพแทสเซียม 40 มก.	2%

*ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำต่อวัน
สำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RD) โดยคิด
จากความต้องการพลังงานรวม: 2,000 กิโลแคลอรี



รูปที่ 3.5 น้ำหมากเม่าผสมน้ำมังคุดพร้อมดื่ม

2. น้ำเม่าผสมน้ำมังคุดแท้

เมื่อนำน้ำเม่าแท้และน้ำมังคุดแท้มาผสมกันด้วยอัตราส่วนต่างกัน 3 ระดับ คือ 1:9, 1:5.7 และ 1:4 ดังแสดงในตารางที่ 3.15 ซึ่งวัตถุดิบทั้งสองชนิดเป็นอาหารประเภทมีกรดสูง (pH < 4.3) ดังนั้น จึงฆ่าเชื้อโดยการพาสเจอร์ไรส์ และวิเคราะห์คุณภาพดังตารางที่ 3.16

ตารางที่ 3.15 ส่วนประกอบของน้ำเม่าผสมน้ำมังคุดแท้

Treatment	น้ำเม่าแท้		น้ำมังคุดแท้	
	น้ำหนัก (กรัม)	%	น้ำหนัก (กรัม)	%
1	100	10	900	90
2	150	15	850	85
3	200	20	800	80

ตารางที่ 3.16 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านเคมีกายภาพของน้ำเม่าผสมน้ำมังคุดแท้

Treatment	ความเป็นกรดต่าง (pH) ^{ns}	ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (%Brix) ^{ns}
1	3.04±0.08	13.1±0.66
2	3.00±0.01	13.0±0.40
3	2.98±0.04	12.9±0.44

หมายเหตุ: อักษรตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันตามแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 3.16 พบว่าทุก Treatment เป็นอาหารประเภทมีกรดสูง (pH < 4.3) และมีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) เมื่อทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบจำนวน 30 คน ด้วยวิธี Hedonic (1-5 point) ดังแสดงในตารางที่ 2.3 พบว่า คะแนนด้านสีและรสชาติของ Treatment 2 และ 3 ไม่แตกต่างกัน (P>0.05) แต่คะแนนทุกด้านของ Treatment 3 มากกว่า Treatment 2

ดังนั้น จึงเลือก Treatment 3 เพื่อปรับปรุงสูตรโดยการทดลองเติมเกลือในปริมาณ 0, 0.05 และ 0.1% ดังแสดงส่วนประกอบในตารางที่ 2.4 และวิเคราะห์คุณภาพ ทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสแบบ Ranking Test ดังแสดงในตารางที่ 3.19-3.11

ตารางที่ 3.17 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของน้ำเฝ้าผสมน้ำมังคุดแท้ด้วยวิธี Hedonic

treatment	คุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส			
	สี	กลิ่น ^{ns}	รสชาติ	การยอมรับโดยรวม ^{ns}
1	2.42±0.79 ^b	2.67±0.78	2.92±0.79 ^b	3.25±0.62
2	3.42±1.00 ^a	3.17±0.83	3.25±0.97 ^{ab}	3.42±0.79
3	3.83±0.58 ^a	3.23±0.75	3.92±0.51 ^a	3.75±0.62

หมายเหตุ: อักษรตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันตามแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3.18 ส่วนประกอบของน้ำเฝ้าและน้ำมังคุดแท้ผสมเกลือ

Treatment	น้ำเฝ้า 100%		น้ำมังคุด 100%		เกลือ	
	น้ำหนัก (กรัม)	%	น้ำหนัก (กรัม)	%	น้ำหนัก (กรัม)	%
1	200	20.00	800	80.00	0	0.00
2	200	19.95	800	80.00	0.5	0.05
3	200	19.90	800	80.00	1	0.10

ตารางที่ 3.19 ค่าสีของน้ำเฝ้าและน้ำมังคุดแท้

Treatment	L*	a* ^{ns}	b*	Chroma ^{ns}
1	19.44±0.17 ^a	15.59±0.76	4.31±0.17 ^b	15.67±0.28
2	19.00±0.55 ^a	15.07±0.25	4.96±0.31 ^a	15.83±0.27
3	17.40±0.20 ^b	14.89±0.27	5.38±0.08 ^a	16.36±0.82

หมายเหตุ: อักษรตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันตามแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 3.19 พบว่า ค่าสี L* หรือค่าความสว่างของ treatment 3 มีค่าน้อยที่สุด ($P \leq 0.05$) ค่าสี b* หรือค่าสีเหลืองของ treatment 1 มีค่าน้อยที่สุด ($P \leq 0.05$) แต่ค่าสี a* หรือสีแดงและค่า C หรือความเข้มสีของทุกตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

เมื่อนำตัวอย่างที่ผ่านการคัดเลือกมาวัดคุณภาพของสาระสำคัญ ดังตาราง 3.10 พบว่า Treatment 3 หรือน้ำเฝ้าผสมน้ำมังคุดแท้สูตรผสมเกลือ 0.1% มีค่า FRAP มากกว่าอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) และมีปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมดมากที่สุดแต่ไม่แตกต่างจาก Treatment 2 ส่วน % Dpph inhibition หรือการต้านอนุมูลอิสระของ treatment 1 และ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดของทุกตัวอย่างไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางที่ 3.10 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านสารสำคัญของน้ำเฝ้าผสมน้ำมังคุดแท้

Treatment	% Dpph inhibition	FRAP as ascorbic acid (mg/L)	Total Phenolic as gallic acid (g/L) ^{ns}	Total Flavonoid as catechin (mg/L)
1	98.05±0.20 ^a	796.03±6.02 ^b	1.38±0.01	151.31±1.88 ^b
2	96.55±0.64 ^a	808.79±1.50 ^b	1.74±0.16	157.72±3.34 ^{ab}
3	92.17±0.54 ^b	1058.26±11.28 ^a	1.76±0.04	167.37±3.14 ^a

หมายเหตุ: อักษรตัวพิมพ์เล็กที่ต่างกันตามแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3.11 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำเฝ้าและน้ำมังคุดแท้ผสมเกลือด้วยวิธี Ranking

treatment	1	2	3
ผลรวมคะแนน	74	66	40

เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาทดสอบค่าผลรวม หรือ rank sum test โดยเปิดค่าที่ $p=0.05$ ในตาราง Critical value of difference between rank sum มีผู้ทดสอบ จำนวน 30 คน โดยมีผลิตภัณฑ์ 3 สูตร เมื่อเปิดตารางจะได้ค่า Critical value = 18.2 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบค่า rank sum ของตัวอย่างแต่ละคู่ แล้วถ้าความแตกต่างของ rank sum มากกว่า 18.2 แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สูตร 1-2 = $74-66 = 8 < 18.2$ ไม่แตกต่าง

สูตร 1-3 = $74-40 = 34 > 18.2$ แตกต่าง

สูตร 2-3 = $66-40 = 26 > 18.2$ แตกต่าง

มีคู่ที่ต่างกัน 1 คู่ จึงให้สัญลักษณ์ต่างกัน ส่วนคู่ที่เหลือเหมือนกันจึงให้สัญลักษณ์เหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกัน

treatment	1	2	3
Rank sum	74	66	40
ความแตกต่าง	a	a	b

พบว่า Treatment ที่ 3 ได้รับการจัดเรียงอันดับรสชาติที่ดีที่สุด และแตกต่างจาก treatment 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ดังนั้น สูตรน้ำเฝ้าผสมน้ำมัจคุดแท้ที่เหมาะสม ประกอบด้วย น้ำมัจคุดแท้ 80.00% น้ำเฝ้า 19.90% เกลือ 0.10%

กระบวนการผลิต ดังนี้



การศึกษาอายุการเก็บรักษาและประเมินอายุการเก็บรักษา

เมื่อนำผลิตภัณฑ์น้ำเฝ้าผสมน้ำมัจคุดแท้ที่ผ่านการคัดเลือกคือ Treatment 3 ศึกษาอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55°C นาน 37 วัน และประเมินอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25°C ดังแสดงในตารางที่ 3.12 โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) pH ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ปริมาณยีสต์และรา

เมื่อวิเคราะห์หาปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) ค่า pH และปริมาณยีสต์และราพบว่าเปลี่ยนแปลงไปจากตอนเริ่มต้นเพียงเล็กน้อยตลอดอายุการเก็บรักษานาน 37 วัน แต่เชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังนั้น จึงได้เลือกเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดเพื่อประเมินอายุการเก็บรักษา

ตารางที่ 3.12 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (cfu/ml) ของน้ำเฝ้าผสมน้ำมัจคุดแท้

อุณหภูมิ (°C)	ระยะเวลาที่เก็บรักษา (วัน)					
	1	8	15	23	30	37
35	1	1	1	1	2	3
45	1	1	1	2	3	5
55	1	1	1	2	5	30

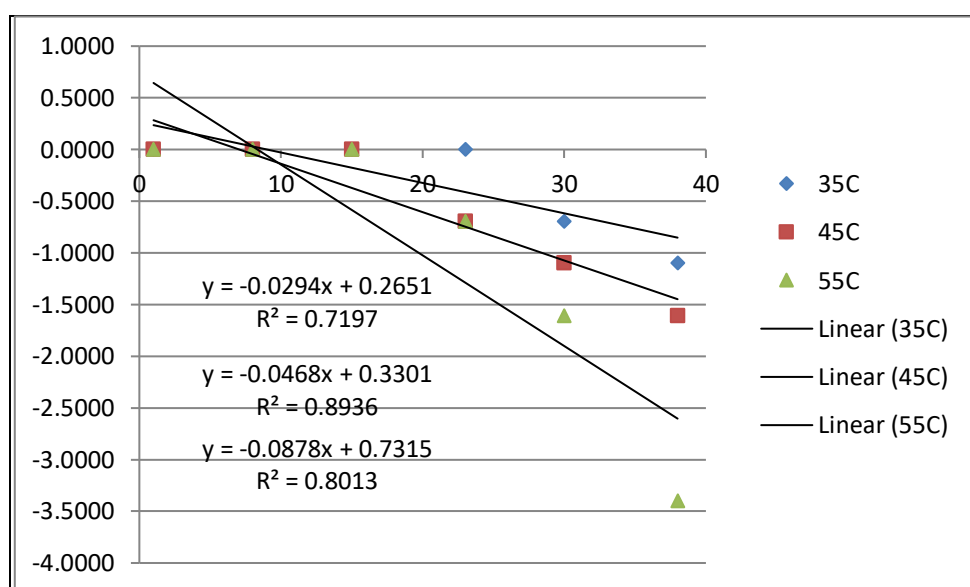
การประเมินอายุการเก็บรักษาจากเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด

การคำนวณอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์จากเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 10^4 cfu/ml ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช.486/2556 น้ำเฝ้า และ มพช.1452/2554 น้ำมัจคุด แต่ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 356) พ.ศ. 2556 เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ไม่ได้กำหนดปริมาณจุลินทรีย์

ทั้งหมด จากการทดสอบ Kinetic reaction โดยการสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดกับเวลาการเก็บรักษา โดยสร้างกราฟเพื่อหาอันดับของปฏิกิริยาทั้ง 3 แบบ

นำข้อมูลค่าเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดและเวลาการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ ดังตารางที่ 2.8 มาสร้าง

กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าเชื้อกับเวลาการเก็บรักษา (n=0), $-\ln(C_A/C_{A0})$ กับเวลาการเก็บรักษา (n=1) และ $(1/C_A) - (1/C_{A0})$ กับเวลาการเก็บรักษา (n=2) เพื่อหาค่าความชันของกราฟหรือค่า k ดังแสดงในตาราง 2.9 และรูปที่ 6 พบว่า การเปลี่ยนแปลงค่าเชื้อที่เก็บรักษานาน 37 วัน มีลักษณะเส้นกราฟเป็นแบบ first kinetic reaction และเมื่อแทนค่าในสมการแล้วได้ค่าเวลาที่ทำนาย (จำนวนวัน) จากสมการ first- order kinetic reaction



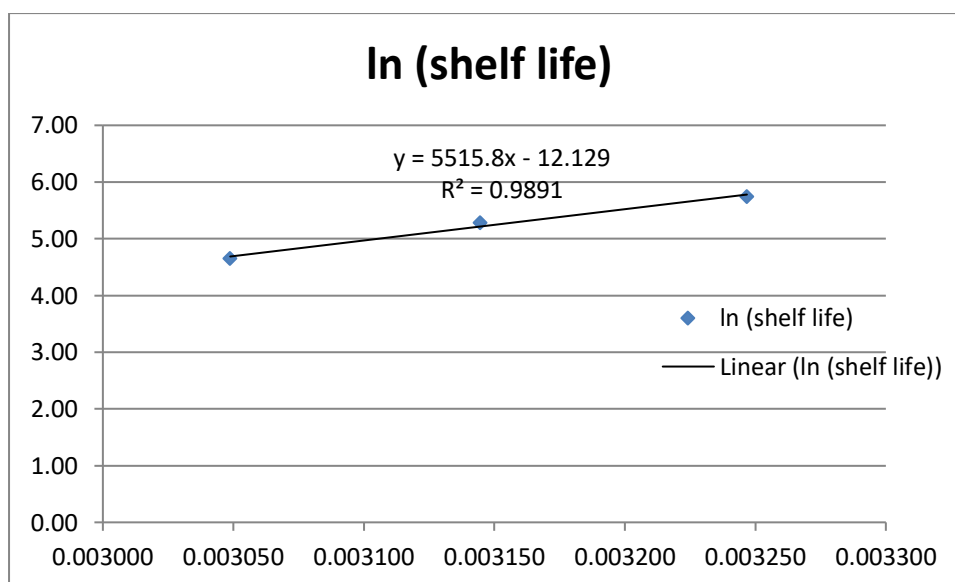
รูปที่ 3.6 กราฟของ $-\ln$ (ปริมาณเชื้อ/ปริมาณเชื้อเริ่มต้น) น้ำแม่ผสมน้ำมั่งคุดแท้และเวลาที่เก็บรักษา

ตาราง 3.13 ค่าทำนายอายุการเก็บรักษา (วัน) จากค่าจุลินทรีย์ทั้งหมดของผลิตภัณฑ์น้ำแม่ผสมน้ำมั่งคุดแท้ โดยวิธีหาค่า k ของ kinetic model

Kinetic reaction model	อุณหภูมิที่เก็บรักษา (°C)					
	35°C		45°C		55°C	
	k	R ²	k	R ²	k	R ²
First-order	-0.0294	0.7197	-0.0468	0.8936	-0.0878	0.8013
	313.27 วัน		196.80 วัน		104.90 วัน	

จากตาราง 3.13 พบว่าค่าอายุการเก็บรักษาที่คำนวณได้จากสมการ First-order model ของผลิตภัณฑ์มีอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35, 45 และ 55°C ได้นาน 313, 197 และ 105 วัน ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิ 35-55°C ซึ่งไม่ใช่การเก็บรักษาในสภาวะจริงในห้างสรรพสินค้า ดังนั้น จึงประเมินอายุการเก็บรักษาในสภาวะจริงที่อุณหภูมิ 25°C

เมื่อนำข้อมูลที่ได้จากการคำนวณอายุการเก็บรักษาที่ได้จาก First-order model ไปสร้างกราฟ Arrhenius ของอายุการเก็บรักษา (ln อายุการเก็บ) กับส่วนกลับของอุณหภูมิ (1/T) เพื่อทำนายอายุการเก็บรักษาในการเก็บรักษาตามชั้นวางของในซูเปอร์มาร์เกตที่ 25°C พบว่า ผลิตภัณฑ์มีอายุการเก็บรักษานาน 590 วัน หรือ 19.7 เดือน ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 กราฟ Arrhenius ของอายุการเก็บรักษา (ln อายุการเก็บ) กับส่วนกลับของอุณหภูมิ (1/T) ของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำแม่ผสมน้ำมังคุดแท้

อย่างไรก็ตาม ควรจะมีการเปรียบเทียบกับอายุการเก็บรักษาในสภาวะจริงด้วย เพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาได้อย่างถูกต้อง

ศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม

ผู้ประกอบการได้เลือกบรรจุภัณฑ์เป็นขวดแก้วใส ขนาด 150 มิลลิลิตร ฝาล็อก เนื่องจากหาซื้อได้ง่าย และมีรูปร่างสูง เหนียวกว่าขวดทรงเตี้ย ดังนั้น จึงได้ออกแบบฉลากต้นแบบ ดังรูปที่ 3.8 แต่ผู้ประกอบการต้องฉลากที่ราคาไม่สูงมาก เพื่อให้ลดต้นทุนการผลิต จึงได้ปรับปรุงใหม่ ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.8 ฉลากต้นแบบของน้ำมะม่วงผสมมังคุดแท้

แบบที่ 1



แบบที่ 2



แบบที่ 3



กว้าง 14 cm. x สูง 6 cm.

รูปที่ 3.9 ฉลากน้ำหมากผสมน้ำมังคุดแท้

ศึกษามาตรฐานและการขอรับรอง อย.

น้ำเม่าผสมน้ำมังคุดแท้ บรรจุขวดแก้วใสขนาด 150 ml นำไปตรวจวิเคราะห์ ได้ผลดังตารางที่ 3.14 และได้รับรอง อย. ดังรูปที่ 3.10

ตาราง 3.14 รายงานผลการทดสอบน้ำเม่าผสมน้ำมังคุดแท้

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ
ปริมาตรสุทธิ, มิลลิลิตร	157
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	3.44
เคมี	
ชนิดและปริมาณสีสังเคราะห์ (มิลลิกรัม/กก.)	ไม่พบ
กรดเบนโซอิก (มิลลิกรัม/กก.)	ไม่พบ
กรดซอร์บิก (มิลลิกรัม/กก.)	ไม่พบ
โลหะหนัก	
ปริมาณตะกั่ว (มิลลิกรัม/กก.)	<0.10
เชื้อจุลินทรีย์	
จำนวนยีสต์และรา (โคโลนี/มิลลิลิตร)	<1
Coliforms, MPN / 100 มิลลิลิตร	<1.1
<i>E. coli</i> / 100 มิลลิลิตร	ไม่พบ
เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ	
<i>S. aureus</i> / 0.1 มิลลิลิตร	ไม่พบ
<i>Salmonella</i> spp. / 25 มิลลิลิตร	ไม่พบ
คุณค่าทางโภชนาการ / 100 มิลลิลิตร	
พลังงาน, กิโลแคลอรี	59.56
พลังงานจากไขมัน, กิโลแคลอรี	0.00
ไขมันทั้งหมด, กรัม	0.00
ไขมันอิ่มตัว, กรัม	ไม่พบ
โคเลสเตอรอล, มิลลิกรัม	ไม่พบ
โปรตีน, กรัม	0.29
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด, กรัม	14.60
ใยอาหาร, กรัม	0.39
น้ำตาล, กรัม	13.64
โซเดียม, มิลลิกรัม	58.61

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ
วิตามินเอ (เบต้าแคโรทีน), ไมโครกรัม	ไม่พบ
วิตามินบี 1, มิลลิกรัม	<0.02
วิตามินบี 2, มิลลิกรัม	ไม่พบ
แคลเซียม, มิลลิกรัม	9.22
เหล็ก, มิลลิกรัม	0.25
ถั่ว, กรัม	0.30
ความชื้น, กรัม	89.81

วิธีรับประทาน : เหย้าก่อนดื่ม
 วิธีการเก็บรักษา : เก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำ
 หลังจากเปิดฝาขวดแล้วควรเก็บในตู้เย็น
 ผลิตโดย: กุฬานเครื่องดื่ม
 7 ม.6 ต.สร้างค้อ อ.กุฬาน จ.สกลนคร
 โทร. 089-2787930

รับ/เดือน/ปี ที่ผลิต
 ควรบริโภคก่อน

ปริมาณสุทธิ 150 มล.
Net Content 150 ml

น้ำหมากเมาผสมมังคุดแท้



47-2-02257-2-0004
 Products of Thailand

ส่วนประกอบที่สำคัญ
 น้ำมังคุดแท้ 80.00 % น้ำเมาแท้ 20.00 %

ข้อมูลโภชนาการ
 หน่วยบริโภค: 1/3 ขวด (50 มิลลิลิตร)
 จำนวนบริโภคต่อขวด: 3
 คุณค่าทางโภชนาการต่อหน่วยบริโภค
 ปริมาณต่อขวด 30 กิโลแคลอรี

ร้อยละของปริมาณที่แนะนำให้บริโภค*	
ไขมันอิ่มตัว 0 มก.	0%
ไขมันรวม 0 มก.	0%
โปรตีน 0 มก.	0%
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 7 มก.	2%
น้ำตาล 7 มก.	1%
โซเดียม 30 มก.	1%

*ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคใน
 สำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Male/Female) โดยคิด
 จากความสูงมาตรฐานถึงงานปีละ 2,000 กิโลแคลอรี



รูปที่ 3.10 น้ำเมาผสมน้ำมังคุดแท้

การฝึกอบรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยี

ฝึกอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีโครงการน้ำหมากเฝ้าผสมน้ำมังคุด
ณ กลุ่มภูพานเครื่องดื่ม 7 ม. 6 ต.สร้างค้อ อ.ภูพาน จ.สกลนคร
วันที่ 5, 6 และ 8 กรกฎาคม 2561 รวม 3 วัน

วันที่	เวลา	กิจกรรม	วิทยากร
5 กรกฎาคม 2561	8.00-9.00 น	ต้อนรับผู้เข้าร่วมอบรม และลงทะเบียนผู้เข้าอบรม	นักศึกษาช่วยงาน
	9.00-10.00 น	บรรยาย กระบวนการผลิตอาหารตามหลัก GMP	ผศ.พรประภา ชุนถนอม
	10.00-11.00 น	บรรยาย หลักการตลาด 4P	ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ
	11.00-12.00 น	ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการวิเคราะห์บรรจุภัณฑ์ของ ผลิตภัณฑ์คู่แข่ง และแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์	ผศ.พรประภา ชุนถนอม/ ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ/ นักศึกษาช่วยงาน
	12.00-13.00 น	พักรับประทานกลางวัน	
	13.00-15.00 น	ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการทดสอบคุณภาพทางด้าน ประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์คู่แข่ง และแนวทางการ พัฒนาน้ำหมากเฝ้าผสมน้ำมังคุดแท้ และพร้อมดื่ม	ผศ.พรประภา ชุนถนอม/ ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ/ นักศึกษาช่วยงาน
	16.00-17.00 น	ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง การคิดต้นทุนการผลิตน้ำ หมากเฝ้าผสมน้ำมังคุดแท้ และพร้อมดื่ม	ผศ.พรประภา ชุนถนอม/ ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ/ นักศึกษาช่วยงาน
6 กรกฎาคม 2561	8.00-9.00 น	ต้อนรับผู้เข้าร่วมอบรม และลงทะเบียนผู้เข้าอบรม	นักศึกษาช่วยงาน
	9.00-10.00 น	บรรยาย กระบวนการผลิตน้ำหมากเฝ้าผสมน้ำมังคุดแท้ และพร้อมดื่ม	ผศ.พรประภา ชุนถนอม
	10.00-11.00 น	บรรยาย แนวทางการจัดซื้อวัตถุดิบและการขนส่ง	ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ
	11.00-12.00 น	ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการคัดเลือกและการจัดการน้ำหมาก เฝ้าแท้และน้ำมังคุดแท้	ผศ.พรประภา ชุนถนอม/ ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ/ นักศึกษาช่วยงาน
	12.00-13.00 น	พักรับประทานกลางวัน	
	13.00-17.00 น	ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการผลิตน้ำหมากเฝ้าผสมน้ำมังคุดแท้	ผศ.พรประภา ชุนถนอม/ ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ/ นักศึกษาช่วยงาน
	8 กรกฎาคม 2561	8.00-9.00 น	ต้อนรับผู้เข้าร่วมอบรม และลงทะเบียนผู้เข้าอบรม
9.00-12.00 น		ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการผลิตน้ำหมากเฝ้าผสมน้ำมังคุด พร้อมดื่ม	ผศ.พรประภา ชุนถนอม/ ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ/ นักศึกษาช่วยงาน
12.00-13.00 น		พักรับประทานกลางวัน	
13.00-16.00 น		ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการทดสอบคุณภาพทางด้าน ประสาทสัมผัสของน้ำหมากเฝ้าผสมน้ำมังคุดแท้ และ	ผศ.พรประภา ชุนถนอม/ ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ/

วันที่	เวลา	กิจกรรม	วิทยากร
		พร้อมดื่ม	นักศึกษาช่วยงาน
	16.00-17.00 น	สรุปผล และการยื่นขอ อย.	ผศ.พรประภา ชุนถนอม/ ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ
	16.00-17.30 น	ตอบข้อซักถาม และประเมินความพึงพอใจ	ผศ.พรประภา ชุนถนอม/ ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ

หมายเหตุ - พักรับประทานอาหารว่างและเครื่องดื่ม เวลา 10.30-10.40 น. และเวลา 14.30-14.40 น.



รูปที่ 3.11 การฝึกอบรมการผลิตน้ำเฝ้าผสมน้ำมั่งคุดแท้และพร้อมดื่ม

การทดสอบตลาดและแผนตลาด

ทดสอบตลาดที่ร้านค้า (Outlet) ของตนเอง คือ ชาโต เดอ ภูพาน ตำบลสร้างค้อ อำเภอกุฉินารายณ์ สกลนคร ดังรูปที่ 12 และทดสอบชิมที่งาน ThaiFlex 2018 (29 พ.ค-2 มิ.ย 2561) เมืองทองธานี ดังรูปที่ 13 และได้จัดทำแผนการตลาดโดย ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ และอาจารย์เดือนรุ่ง สุวรรณโสภา (ดังภาคผนวก)



รูปที่ 3.12 ทดสอบตลาดที่ร้านค้า





รูปที่ 3.13 ทดสอบตลาดที่เมืองทองธานี

ประมาณการยอดขายล่วงหน้า

น้ำเมาผสมน้ำผึ้งพร้อมดื่ม (ขวดละ 80 บาท)	2561	2562	2563
ยอดขาย (ขวด)	2,000	5,000	10,000
มูลค่า (บาท)	160,000	400,000	800,000

น้ำเมาผสมน้ำผึ้งคุดแท้ (ขวดละ 150 บาท)	2561	2562	2563
ยอดขาย (ขวด)	1,000	3,000	6,000
มูลค่า (บาท)	150,000	450,000	900,000

กลุ่มที่ 4 ห้างหุ้นส่วนจำกัด วรรณวงศ์ฟรุทไวน์ (โครงการไวน์หมากต้องแล่ง)

ผลิตภัณฑ์เดิม : น้ำ/ไวน์หมากเฒ่า

ประเด็นที่ต้องการพัฒนา : 1. พัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์

2. พัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม

อาจารย์ที่ปรึกษา :

1. ผศ. ดร. พรประภา ชุนถนอม

2. ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ

3. นางเดือนรุ่ง สุวรรณโสภา

แผนและผลการปฏิบัติงาน (หจก.วรรณวงศ์ฟรุทไวน์)

กิจกรรม	พ.ศ. 2560		พ.ศ. 2561									
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	
1. วินิจฉัยและตรวจเยี่ยมสถานประกอบการ	←→											
2. จัดทำแผนงานพัฒนาเพื่อยกระดับสถานประกอบการ				←→								
3. ดำเนินงาน				←→								
3.1 พัฒนาผลิตภัณฑ์ไวน์หมากต้องแล่ง ออกแบบกระบวนการผลิต				←→								
3.2 พัฒนาบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่ม												
3.3 วิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์												
3.4 ถ่ายทอดเทคโนโลยี												
3.5 ยื่นขอ มผช.												
4. ทดสอบตลาดในร้านจำหน่ายสินค้าของตนเอง												
5. สรุปผลการดำเนินโครงการและจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์												

แผน ←→ ผล ←→

4.1 ผลการดำเนินงาน

เมื่อคั้นผลหมากต้องแล่งแล้ว พบว่า น้ำหมากต้องแล่งแท้มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดเป็น 9.67 ± 1.33 %Brix และมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เป็น 3.86 ± 0.06

1. ศึกษากระบวนการผลิตไวน์หมากต้องแล่ง

1.1 ศึกษาปริมาณของผลหมากต้องแล่งที่เหมาะสม

ศึกษาวิธีการเตรียมหมากต้องแล่ง 2 แบบ คือ นำผลหมากต้องแล่งปั่นผสมน้ำในอัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 ดังตารางที่ 1 ปรับค่าความเป็นกรด-ด่างเป็น 3.2-3.3 ด้วยกรดซิตริก ปรับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดเป็น 24%Brix ด้วยน้ำตาลทรายขาว เติมไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (DAP) 150 ppm และวิตามินซี 100 ppm ฆ่าเชื้อด้วยโปตัสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ (KMS) 200 ppm ทิ้งไว้ 12 ชั่วโมง ก่อนเติมเชื้อยีสต์ *S. cerevisiae* หมักไวน์นาน 3 สัปดาห์ แล้วยุติการหมักโดยฆ่าเชื้อด้วย KMS 300 ppm ทิ้งไว้ 12 ชั่วโมง ถ่ายตะกอน และบ่มนาน 3 สัปดาห์ และนำมาวิเคราะห์คุณภาพทางด้านกายภาพเคมีและประสาทสัมผัส ดังตารางที่ 4.2-4.3

ตารางที่ 4.1 วิธีการเตรียมน้ำหมากต้องแล่งก่อนการหมัก

treatment	อัตราส่วนหมากต้องแล่ง:น้ำ	หมากต้องแล่ง	น้ำ
1	1:1	50	50
2	1:2	33.33	66.67
3	1:4	20	80

ตารางที่ 4.2 คุณภาพไวน์หมากต้องแล่ง

treatment	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (%Brix)	ปริมาณแอลกอฮอล์ (%)	pH
1	13.0±0.3 ^a	8.8±0.1 ^c	3.42±0.1 ^a
2	12.0±0.2 ^b	10.2±0.1 ^b	3.41±0.1 ^a
3	10.0±0.3 ^c	10.6±0.1 ^a	3.38±0.1 ^b

หมายเหตุ: อักษรตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันตามแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 4.2 พบว่า Treatment 1 มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดมากที่สุด ($P \leq 0.05$) และมีความเป็นกรด-ด่างมากที่สุดแต่ไม่แตกต่างจาก treatment 2 ($P > 0.05$) แต่แอลกอฮอล์ของ Treatment 3 มีปริมาณมากที่สุด ($P \leq 0.05$) อาจเนื่องจาก Treatment 1 มีปริมาณผลหมากต้องแล่งมากที่สุดซึ่งผลหมากต้องแล่งอาจมีสารสำคัญที่ยับยั้งการเจริญของยีสต์ ทำให้มีปริมาณแอลกอฮอล์น้อยกว่า treatment อื่นๆ และเมื่อทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสโดยวิธี Ranking โดยกำหนดให้ 1=ชอบมากที่สุด 2=ชอบปานกลาง 3=ชอบน้อยที่สุด ดังแสดงผงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไวน์หมากต้องแล้งโดยวิธี Ranking

treatment	1	2	3
ผลรวมคะแนน	50	57	73

เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาทดสอบค่าผลรวม หรือ rank sum test โดยเปิดค่าที่ $p=0.05$ ในตาราง Critical value of difference between rank sum มีผู้ทดสอบ จำนวน 30 คน โดยมีผลิตภัณฑ์ 3 สูตร เมื่อเปิดตารางจะได้ค่า Critical value = 18.2 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบค่า rank sum ของตัวอย่างแต่ละคู่ แล้วถ้าความแตกต่างของ rank sum มากกว่า แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

$$\text{สูตร 3-1} = 73 - 50 = 23 > 18.2 \text{ ต่าง}$$

$$\text{สูตร 3-2} = 73 - 57 = 16 < 18.2 \text{ ไม่ต่าง}$$

$$\text{สูตร 2-1} = 57 - 50 = 7 < 18.2 \text{ ไม่ต่าง}$$

พบว่า มีคู่ที่ต่างต่างกัน 1 คู่ จึงให้สัญลักษณ์ต่างกัน ส่วนคู่ที่เหลือเหมือนกันจึงให้สัญลักษณ์เหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกัน

treatment	1	2	3
Rank sum	50	57	73
ความแตกต่าง	a	ab	b

จากการทดสอบพบว่า Treatment 3 ได้รับการจัดเรียงอันดับด้านรสชาติดีกว่า treatment อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) แต่ treatment 1 ได้รับการจัดเรียงอันดับที่ต่ำสุดแต่ไม่แตกต่างจาก treatment 2 ($P > 0.05$) อย่างไรก็ตาม เมื่อศึกษาต้นทุนดังแสดงในตารางที่ 4 พบว่า ต้นทุนวัตถุดิบของ treatment 2 มีต้นทุนการผลิตที่น้อยกว่า treatment 1

ตารางที่ 4.4 ต้นทุนวัตถุดิบ (บาทต่อลิตร) ของไวน์หมากต้องแล้ง

treatment	หมากต้องแล้ง (บาท)	น้ำ (บาท)	น้ำตาลทรายขาว (บาท)	สารอาหาร + ยีสต์ (บาท)	รวม (บาท/ลิตร)
1	25	1	5	3	34
2	17	1	6	3	27
3	10	1	7	3	21

ดังนั้นจึงนำ Treatment 2 (1:2) มาพัฒนาผลิตภัณฑ์ในขั้นตอนต่อไป

1.2 ศึกษาการเตรียมวัตถุดิบและการฆ่าเชื้อก่อนการหมักที่เหมาะสม

ศึกษาวิธีการเตรียมหมากต้องแล้ง 2 แบบ คือ นำผลหมากต้องแล้งปั่นจะได้ทั้งเนื้อและน้ำหมากต้องแล้ง เปรียบเทียบกับการคั้นเอาแต่น้ำหมากต้องแล้ง แล้วผสมน้ำต้มสุกในอัตราส่วน 1:2 เติมน้ำตาลทรายขาวเพื่อปรับปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้เป็น 24%Brix และเติมกรดซิตริกเพื่อปรับความเป็นกรดต่างเป็น 3.2-3.3 และเติมสารอาหารต่างๆ ตามขั้นตอนที่ 1.1 นำไปฆ่าเชื้อ 2 วิธี คือ พาสเจอร์ไรซ์นาน 15 นาที เปรียบเทียบกับการเติมโบทัสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ (KMS) 200 ppm ที่งไว้นาน 12 ชั่วโมง ดังแสดงในตารางที่ 5 เติมเชื้อยีสต์ เมื่อหมักนาน 3 สัปดาห์ ยุติการหมักด้วย KMS 300 ppm ถ่ายตะกอนและบ่มนาน 3 สัปดาห์ ก่อนวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเคมี จุลชีววิทยาและด้านประสาทสัมผัสทั้งค่าสี กลิ่น รสชาติและความชอบโดยรวม ด้วยวิธี 5 point Hedonic scale test (ปราณี อ่านเปลื้อง, 2547) โดยใช้ผู้ทดสอบทั่วไปจำนวน 30 คน ได้ผลดังตารางที่ 4.6-4.7

ตารางที่ 4.5 ส่วนประกอบของน้ำหมากต้องแล้งก่อนการหมัก

treatment	หมากต้องแล้ง (%)		น้ำ (%)	วิธีฆ่าเชื้อ
	น้ำคั้น	ทั้งผล		
1		33.33	66.66	KMS
2	33.33		66.66	ต้ม
3		33.33	66.66	ต้ม
4	33.33		66.66	KMS

ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านเคมีกายภาพและจุลชีววิทยาของไวน์หมากต้องแล้ง

treatment	ค่าทางเคมี			ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ (cfu/ml)	
	Alcohol (%)	pH	ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (%Brix)	Total plate count ^{ns}	Yeast & mold ^{ns}
1	10.4±0.1 ^{ab}	2.87±0.01 ^a	12.0±0.1 ^b	70.0±30.0	3.3±5.8
2	10.6±0.1 ^a	2.65±0.01 ^c	13.0±0.1 ^a	0±0	0±0
3	10.2±0.1 ^b	2.81±0.01 ^b	12.0±0.1 ^b	40.0±52.9	0±0
4	9.0±0.1 ^c	2.88±0.01 ^a	10.0±0.1 ^c	23.3±25.2	3.3±5.8

หมายเหตุ: อักษรตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันตามแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 4.6 พบว่า แอลกอฮอล์ของ treatment 2 มีปริมาณมากที่สุดแต่ไม่แตกต่างจาก treatment 1 และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของ treatment 2 มีปริมาณมากที่สุด ($P \leq 0.05$) แต่ค่า pH ของ treatment 1 และ 4 มีค่ามากที่สุด ($P \leq 0.05$) หรือ treatment 2 และ 3 มีความเป็นกรดมากกว่า และยัง มีแอลกอฮอล์สูงกว่า treatment 1 และ 4 ซึ่งสอดคล้องกับผลของปริมาณเชื้อในไวน์ โดยพบว่า treatment 2 และ 3 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา ได้ดีกว่า treatment อื่นๆ อย่างไรก็ตาม เชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา ของทุกตัวอย่างไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไวน์หมักต้องแล่ง

treatment	คุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส				
	สี	ความใส	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
1	4.00±0.69 ^a	3.97±0.72 ^a	3.97±0.61 ^a	4.40±0.67 ^a	4.13±0.78 ^a
2	4.10±0.66 ^a	3.50±0.82 ^a	3.97±0.89 ^a	4.17±1.02 ^{ab}	4.13±0.86 ^a
3	3.50±0.68 ^b	2.83±0.79 ^b	2.93±1.01 ^b	2.70±1.26 ^c	3.00±1.08 ^b
4	3.83±0.79 ^{ab}	3.90±0.84 ^a	3.57±0.90 ^a	3.57±1.10 ^b	3.47±0.97 ^b

หมายเหตุ: อักษรตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันตามแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

พบว่า คะแนนค่าสีของ treatment 1 และ 2 ได้รับคะแนนมากที่สุดแต่ไม่แตกต่างจาก treatment 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ($P > 0.05$) คะแนนของค่าความใสและกลิ่นของ treatment 1, 2 และ 3 ได้รับคะแนนมากที่สุดแต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) คะแนนของรสชาติของ treatment 1 ได้คะแนนมากที่สุด แต่ไม่แตกต่างจาก treatment 2 ($P > 0.05$) ส่วนคะแนนของความชอบโดยรวมของ treatment 1 และ 2 ได้รับคะแนนมากที่สุดและแตกต่างจาก treatment อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) และยังคงพบว่า treatment 1 ได้คะแนนด้านความใสและรสชาติมากกว่า treatment 2

ดังนั้น จึงเลือก Treatment 1 หรือใช้ผลหมักต้องแล่งผสมน้ำในอัตราส่วน 1:2 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้เป็น 24%Brix และฆ่าเชื้อด้วย KMS นำมาศึกษาปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้

1.3 ศึกษาผลของน้ำตาลทรายที่มีต่อการหมักไวน์หมักต้องแล่ง

นำผลหมักต้องแล่งปั่นผสมน้ำต้มสุกในอัตรา 1:2 แล้วปรับปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้เป็น 20, 22 และ 24%Brix ด้วยน้ำตาลทรายขาว และเติมกรดซิตริกเพื่อปรับความเป็นกรดต่างเป็น 3.2-3.3 และเติมสารอาหารต่างๆ นำไปฆ่าเชื้อด้วย KMS 200 ppm ทิ้งไว้นาน 12 ชั่วโมง เติมน้ำยีสต์ เมื่อ

หมักนาน 4 สัปดาห์ ยุติการหมักด้วย KMS 200 ppm ถ่ายตะกอน และบ่มนาน 4 สัปดาห์ ก่อนวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเคมีกายภาพ ประสาทสัมผัสทั้งค่าสี กลิ่น รสชาติและความชอบโดยรวม ด้วยวิธี 5 point Hedonic scale test โดยใช้ผู้ทดสอบทั่วไปจำนวน 30 คน ได้ผลดังตารางที่ 4.8-4.9

ตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านเคมีกายภาพของไวน์หมักต้องแล้ง

treatment	ปริมาณน้ำตาลเริ่มต้น (%Brix)	Alcohol (%)	pH ^{ns}	ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (%Brix)
1	20	8.4±0.1 ^b	3.15±0.01	5.0±0.1 ^c
2	22	8.6±0.1 ^b	3.15±0.01	6.0±0.1 ^b
3	24	10.2±0.1 ^a	3.16±0.01	9.0±0.1 ^a

หมายเหตุ: อักษรตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันตามแนวตั้งหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 4.8 พบว่า Treatment 3 มีปริมาณแอลกอฮอล์และปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้มากที่สุด ($P \leq 0.05$) แสดงว่าการเติมน้ำตาลทรายในปริมาณสูงจะทำให้ยีสต์เปลี่ยนน้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์ได้มากขึ้น แต่ยิ่งเหลือน้ำตาลมากกว่าการเติมน้ำตาลในปริมาณต่ำ ส่วนค่า pH ของทุกตัวอย่างไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไวน์หมักต้องแล้ง

treatment	1	2	3
ผลรวมคะแนน	68	63	49

เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาทดสอบค่าผลรวม หรือ rank sum test โดยเปิดค่าที่ $p=0.05$ ในตาราง Critical value of difference between rank sum มีผู้ทดสอบ จำนวน 30 คน โดยมีผลิตภัณฑ์ 3 สูตร เมื่อเปิดตารางจะได้ค่า Critical value = 18.2 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบค่า rank sum ของตัวอย่างแต่ละคู่แล้วถ้าความแตกต่างของ rank sum มากกว่า 18.2 แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สูตร 1-3 = 68-49 = 19 > 18.2 แตกต่าง

สูตร 1-2 = 68-63 = 5 < 18.2 ไม่แตกต่าง

สูตร 2-3 = 63-49 = 14 < 18.2 ไม่แตกต่าง

พบว่า มีคู่ที่แตกต่างกัน 1 คู่ จึงให้สัญลักษณ์ต่างกัน ส่วนคู่ที่เหลือเหมือนกันจึงให้สัญลักษณ์เหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกัน

treatment	1	2	3
Rank sum	68	63	49
ความแตกต่าง	a	ab	b

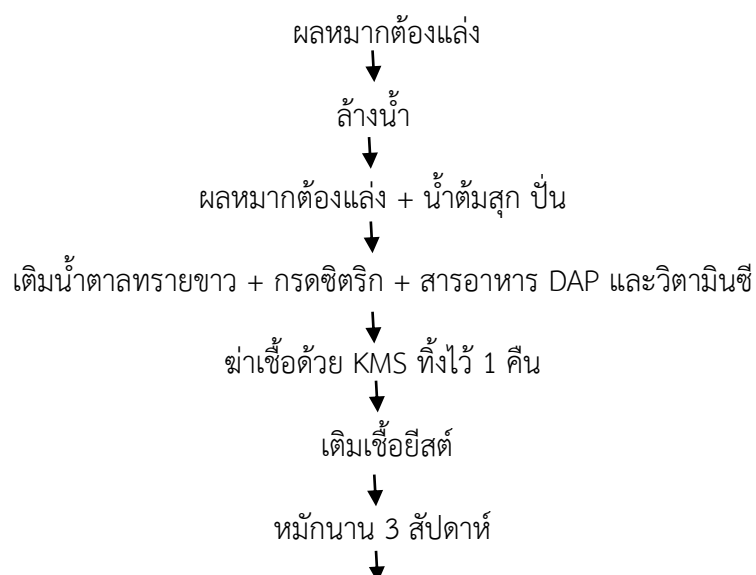
จากการทดสอบพบว่า Treatment 1 ได้รับการจัดเรียงอันดับด้านรสชาติดีกว่า treatment อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) แต่ treatment 3 ได้รับการจัดเรียงอันดับดีที่สุดแต่ไม่แตกต่างจาก treatment 2 ($P > 0.05$)

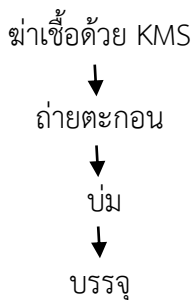
ดังนั้นจึงเลือกใช้น้ำตาลทรายขาวเพื่อปรับปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้อยู่ในช่วง 22-24%Brix หรือเฉลี่ย 23%Brix ได้สูตรการผลิตไวน์หมากต้องแล่งที่เหมาะสม ดังแสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ส่วนประกอบของไวน์หมากต้องแล่งที่เหมาะสม

ส่วนประกอบ	%
ผลหมากต้องแล่ง	25.38
น้ำ	50.76
น้ำตาลทรายขาว	20.30
กรดซิตริก	1.52
ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (DAP)	1.02
วิตามินซี	1.02

กระบวนการผลิต เป็นดังนี้





2. ศึกษาฉลากและบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม

ผู้ประกอบการเลือกขวดบรรจุไวน์เป็นขวดแก้ว สีเขียว ขนาด 180 มิลลิลิตร แต่เนื่องจากขวดขนาดดังกล่าวหาซื้อได้ยาก จึงเปลี่ยนมาใช้ขวดไวน์มาตรฐานทั่วไปคือ ขวดแก้ว สีชา ขนาด 750 มิลลิลิตร ส่วนฉลาก ผู้ประกอบการต้องการให้เป็นฉลากที่ติดด้านหน้าขวด-หลังขวด โดยต้องการให้ปรับปรุงจากแบบทรงสี่เหลี่ยม ดังรูปที่ 4.1 เป็นรูปทรงอื่น ดังนั้นจึงออกแบบฉลากทั้งขนาด 180 มิลลิลิตร และ 750 มิลลิลิตร ที่กำหนดแอลกอฮอล์ทั้ง 10 และ 12 ดีกรี ดังรูปที่ 4.2-4.3 แก้ไขเพื่อปรับเปลี่ยนข้อความสำคัญ และเปลี่ยนขนาดตัวอักษรใหม่ ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.1 ฉลากและบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ

ไวน์หมากต้องแล่ง(นมน้อย) 10 ดีกรี

ไวน์หมากต้องแล่ง(นมน้อย) 10 ดีกรี



รูปที่ 4.2 ฉลากไวน์หมากต้องแล่ง 10 ดีกรี สำหรับขวดขนาด 180 และ 750 มิลลิลิตร

ไวน์หมากต้องแล่ง(นมน้อย) 12 ดีกรี



ไวน์หมากต้องแล่ง(นมน้อย) 12 ดีกรี



รูปที่ 4.3 ฉลากไวน์หมากต้องแล่ง 12 ดีกรี สำหรับขวดขนาด 180 และ 750 มิลลิลิตร

ไวน์หมากต้องแล่ง(นมน้อย) 12 ดีกรี



ไวน์หมากต้องแล่ง(นมน้อย) 10 ดีกรี



รูปที่ 4.4 ฉลากไวน์หมากต้องแล่ง 10 และ 12 ดีกรี สำหรับขวดขนาด 750 มิลลิลิตร

3. ฝึกอบรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยี

ฝึกอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีโครงการไวน์หมากต้องแล่ง

ณ หจก.วรรณวงศ์ฟรุทไวน์ 50 ม. 20 ต.สร้างค้อ อ.ภูพาน จ.สกลนคร

วันที่ 9,10 และ 12 กรกฎาคม 2561 รวม 3 วัน

วันที่	เวลา	กิจกรรม	วิทยากร
9 กรกฎาคม 2561	8.00-9.00 น	ต้อนรับผู้เข้าร่วมอบรม และลงทะเบียนผู้เข้าอบรม	นักศึกษาช่วยงาน
	9.00-10.00 น	บรรยาย กระบวนการผลิตอาหารตามหลัก GMP	ผศ.พรประภา ชุนถนอม
	10.00-11.00 น	บรรยาย หลักการตลาด 4P	ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ
	11.00-12.00 น	ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการวิเคราะห์บรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์คู่แข่ง และแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์	ผศ.พรประภา ชุนถนอม ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ/ นักศึกษาช่วยงาน

วันที่	เวลา	กิจกรรม	วิทยากร
	12.00-13.00 น	พักรับประทานกลางวัน	
	13.00-15.00 น	ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการทดสอบคุณภาพทางด้าน ประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์คู่แข่ง และแนวทางการ พัฒนาไวน์หมากต้องแล้งและน้ำหมากต้องแล้ง	ผศ.พรประภา ชุนถนอม ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ/ นักศึกษาช่วยงาน
	16.00-17.00 น	ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง การคิดต้นทุนการผลิต ไวน์หมากต้องแล้งและน้ำหมากต้องแล้ง	ผศ.พรประภา ชุนถนอม ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ/ นักศึกษาช่วยงาน
10 กรกฎาคม 2561	8.00-9.00 น	ต้อนรับผู้เข้าร่วมอบรม และลงทะเบียนผู้เข้าอบรม	นักศึกษาช่วยงาน
	9.00-10.00 น	บรรยาย กระบวนการผลิตไวน์หมากต้องแล้งและน้ำ หมากต้องแล้ง	ผศ.พรประภา ชุนถนอม
	10.00-11.00 น	บรรยาย แนวทางการจัดซื้อวัตถุดิบและการขนส่ง	ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ
	11.00-12.00 น	ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการคัดเลือกและการจัดการหมาก ต้องแล้ง	ผศ.พรประภา ชุนถนอม ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ/ นักศึกษาช่วยงาน
	12.00-13.00 น	พักรับประทานกลางวัน	
	13.00-17.00 น	ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการผลิตไวน์หมากต้องแล้ง	ผศ.พรประภา ชุนถนอม ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ/ นักศึกษาช่วยงาน
12 กรกฎาคม 2561	8.00-9.00 น	ต้อนรับผู้เข้าร่วมอบรม และลงทะเบียนผู้เข้าอบรม	นักศึกษาช่วยงาน
	9.00-12.00 น	ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการผลิตน้ำหมากต้องแล้ง	ผศ.พรประภา ชุนถนอม ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ/ นักศึกษาช่วยงาน
	12.00-13.00 น	พักรับประทานกลางวัน	
	13.00-16.00 น	ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการทดสอบคุณภาพทางด้าน ประสาทสัมผัสของไวน์หมากต้องแล้ง และน้ำหมาก ต้องแล้ง	ผศ.พรประภา ชุนถนอม ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ/ นักศึกษาช่วยงาน
	16.00-17.00 น	สรุปผล และการยื่นขอ อย.	ผศ.พรประภา ชุนถนอม ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ
	16.00-17.30 น	ตอบข้อซักถาม และประเมินความพึงพอใจ	ผศ.พรประภา ชุนถนอม ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ

หมายเหตุ - พักรับประทานอาหารว่างและเครื่องดื่ม เวลา 10.30-10.40 น. และเวลา 14.30-14.40 น.



รูปที่ 4.5 อบรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยี

4. ศึกษามาตรฐานไวน์หมากต้องแล่งเพื่อยื่นขอ มผช.

ผลิตไวน์หมากต้องแล่ง ดังรูปที่ 4.6 และส่งตรวจวิเคราะห์คุณภาพไวน์ตามมาตรฐาน มผช.ไวน์ผลไม้ โดยส่งตรวจวิเคราะห์คุณภาพที่กลุ่มวิเคราะห์สินค้าและของกลาง กรมสรรพสามิต กรุงเทพฯ ดังรูปที่ 7 ได้ผลวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.11 และได้ดำเนินการยื่นเรื่องขอรับรอง มผช. คาดว่าจะแล้วเสร็จเดือน ตุลาคม 2561



รูปที่ 4.6 ผลิตภัณท์ไวน์หมากต้องแล่ง



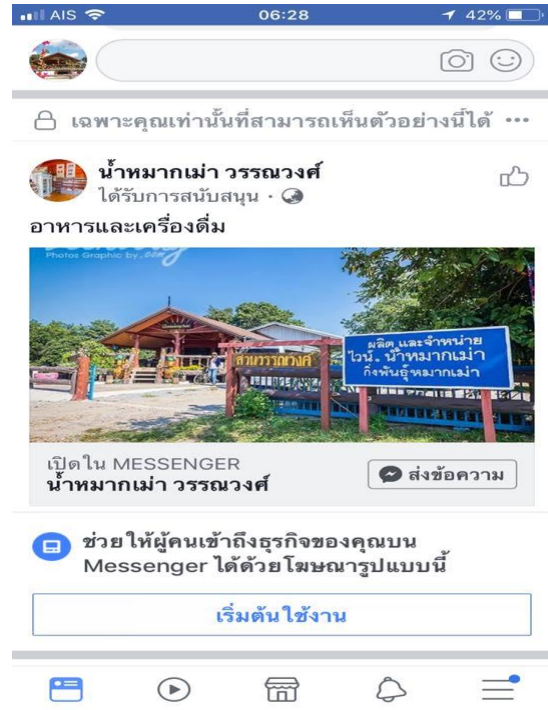
รูปที่ 4.7 ส่งตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ไวน์หมากต้องแล่ง

ตารางที่ 4.11 ผลวิเคราะห์ไวน์หมากต้องแล่ง

รายการทดสอบ	มาตรฐาน	ไวน์หมากต้องแล่ง			
		ตัวอย่าง 1	ตัวอย่าง 2	ตัวอย่าง 3	ตัวอย่าง 4
แรงแอลกอฮอล์ (ดีกรี)	<15	18.0	16.6	9.5	8.0
เมทิลแอลกอฮอล์ (มก./ลิตร)	<420	356.44	302.73		
ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (มก./ลิตร)	<300	<300	<300		
กรดซอร์บิกหรือเกลือของกรด (มก./ลิตร)	<200	ไม่พบ	ไม่พบ		
กรดเบนโซอิกหรือเกลือของกรด (มก./ลิตร)	<250	ไม่พบ	ไม่พบ		
เหล็ก (มก./ลิตร)	<15	<15	<15		
ทองแดง (มก./ลิตร)	<5	<5	<5		
ตะกั่ว (มก./ลิตร)	<0.2	<0.2	<0.2		
สารหนู (มก./ลิตร)	<0.1	ไม่พบ	ไม่พบ		
เพอร์โรซิยาไนต์ (มคก./ลิตร)	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ		

5. ทดสอบตลาด

ทดสอบตลาดที่ร้านค้า (Outlet) หน้าโรงงานของผู้ประกอบการ ดังรูปที่ 4.8 และได้จัดทำแผนการตลาดโดย ผศ.กรรณิการ์ สมบุญ และอาจารย์เดือนรุ่ง สุวรรณโสภา



รูปที่ 4.8 ทดสอบตลาดที่ร้านค้าของผู้ประกอบการ

กลุ่มที่ 5 กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตข้าวหอมทอง

ผลิตภัณฑ์ : ข้าวฮาง

- ประเด็นที่ต้องการพัฒนา :
1. วิเคราะห์ปริมาณสารกาบา (GABA) ในผลิตภัณฑ์ข้าวฮาง
 2. พัฒนาระบบการผลิตที่เหมาะสมกับผู้ประกอบการ
 3. พัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับผู้ประกอบการเพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของตลาด
 4. เพื่อต่อยอดหรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์ข้าวฮางของผู้ประกอบการ

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ. ดร. ชลันธร วิชาศิลป์

5.1 จัดทำแผนพัฒนาและยกระดับผลิตภัณฑ์ OTOP ของสถานประกอบการ

กิจกรรม	ระยะเวลา								
	ม.ค.	กพ	มีค	เมย	พค	มิย	กค	สค	กย
(1) วินิจฉัยสถานประกอบการ									
(2) วิเคราะห์กระบวนการผลิต									
(3) การพัฒนาระบบการผลิต									
(4) พัฒนาบรรจุภัณฑ์									
(5) จัดทำรายงาน									

5.2 รายละเอียดผลการดำเนินงานตามแผน

(1) การวินิจฉัยปัญหาการสำรวจสถานที่ผลิตและให้คำปรึกษาเชิงลึก การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์กลุ่มกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตข้าวหอมทอง ที่อยู่บ้านจำปา 41 บ้านจำปา หมู่ 5 ตำบลหนองลาด อำเภวาริชภูมิ สกลนคร 47150 โดยมีคุณมะลิวัลย์ สารพัฒน์ ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีเข้มแข็งในเรื่องการผลิตข้าวฮาง มีแรงงานมีสมาชิก 65 คน มียอดการจัดจำหน่ายประมาณ 50,000 บาทต่อเดือน มีข้าวฮางจำหน่ายขนาด 1 กิโลกรัมและ 0.5 กิโลกรัม ในกลุ่มที่ทำการผลิตเป็นชาวบ้านคนอายุสูง ทำให้ทำต้องใช้เวลาในการผลิตมาก มีเครื่องมือที่ค่อนข้างดี ซึ่งได้รับการสนับสนุนบางส่วนมาจากงบประมาณของจังหวัดสกลนคร

หลังจากได้เข้าไปศึกษาพบว่าทางกลุ่มมีความต้องการศึกษาเรื่องปริมาณสารกาบาในผลิตภัณฑ์ข้าวฮางของตนเอง ต้องการทราบกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้สารกาบาปริมาณสูงเพื่อใช้เป็นจุดขายของกลุ่ม และต้องการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่มีความโดดเด่น เนื่องจากบรรจุภัณฑ์เดิมมีรูปแบบค่อนข้างเรียบ และข้อมูลบางอย่างผิดพลาด เช่น เบอร์โทรศัพท์

(2) วิเคราะห์กระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตข้าวฮาง มีกระบวนการผลิตหลายขั้นตอน และต้องใช้เวลา โดยมีกระบวนการผลิตดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 นำข้าวเปลือกมากแช่น้ำเพื่อให้ข้างงอกใช้เวลาประมาณ 1-2 วัน

ขั้นตอนที่ 2 นำข้าวที่งอกแล้วมานึ่งให้สุกในหวด

ขั้นตอนที่ 3 นำข้าวที่นึ่งแล้วมาตากแดดจนแห้ง

ขั้นตอนที่ 4 สีข้าวเปลือกแฉก บรรจุถุง รอจำหน่าย



รูปที่ 5.1 การศึกษากระบวนการผลิต

ด้านบรรจุกัญท์ ทางกลุ่มมีความต้องการพัฒนาบรรจุกัญท์ที่ทันสมัย หลังจากได้ประชุมพบว่า อยากรให้พัฒนาบรรจุกัญท์ให้มีความทันสมัย สวยงามและสร้างอัตลักษณ์ของผลิตภัณฑ์โดยเน้นเรื่องราวของข้างฮาง และสามารถจำหน่ายในร้านจำหน่ายสมัยใหม่ (modern trade) เช่น ใน TOP supermarket ได้

(3) การพัฒนากระบวนการผลิต ได้นำความปัญหาและความต้องการของกลุ่มมาวิเคราะห์

ได้เข้าไปเก็บตัวอย่างข้าวฮางในแต่ละขั้นตอน เพื่อนำมาวิเคราะห์ประมาณสารกาบา เพื่อหากระบวนการเพื่อให้ข้าวฮางและระยะเวลางอกเพื่อให้ได้ข้าวฮางที่มีปริมาณสารกาบาสูง



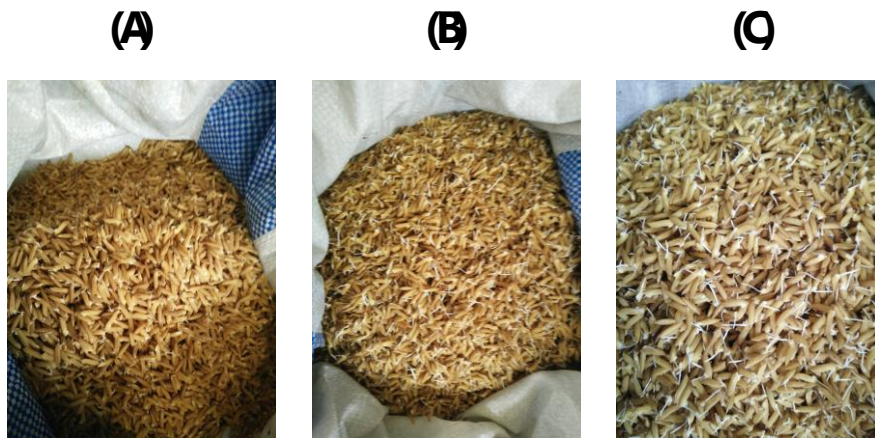
รูปที่ 5.2 การผลิตข้าวฮาง

โดยได้ทำการบ่มเพาะงอกข้าวกล้องที่ระยะเวลาต่างกัน ดังนี้

1. นำข้าวเปลือกมาแช่น้ำที่เวลา 12 ชั่วโมง
2. นำข้าวเปลือกมาแช่น้ำที่เวลา 24 ชั่วโมง
3. ข้าวเปลือกมาแช่น้ำที่เวลา 30 ชั่วโมง

ข้าวกล้องที่มีระยะเวลาแช่ข้าวต่างๆ จะส่งผลการยอกที่ต่างกันดัง

1. ข้าวเปลือกที่แช่นาน 12 ชั่วโมงมีการงอกเฉลี่ยเท่ากับ 3 มิลลิเมตร (A)
2. ข้าวเปลือกที่แช่นาน 24 ชั่วโมงมีการงอกเฉลี่ยเท่ากับ 5 มิลลิเมตร (B)
3. ข้าวเปลือกที่แช่นาน 30 ชั่วโมงมีการงอกเฉลี่ยเท่ากับ 1 เซนติเมตร (C)



รูปที่ 5.3 การงอกที่ระดับ 3 มิลลิเมตร (A) 5 มิลลิเมตร (B) และ 1 เซนติเมตร (C)

หลังจากนั้นนำตัวอย่างไปผ่านกระบวนการนึ่ง ตาก ทำเป็นข้าวฮาง แล้วส่งตรวจสาร GABA โดยตรวจผลเพื่อยืนยันในห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด จังหวัดขอนแก่น



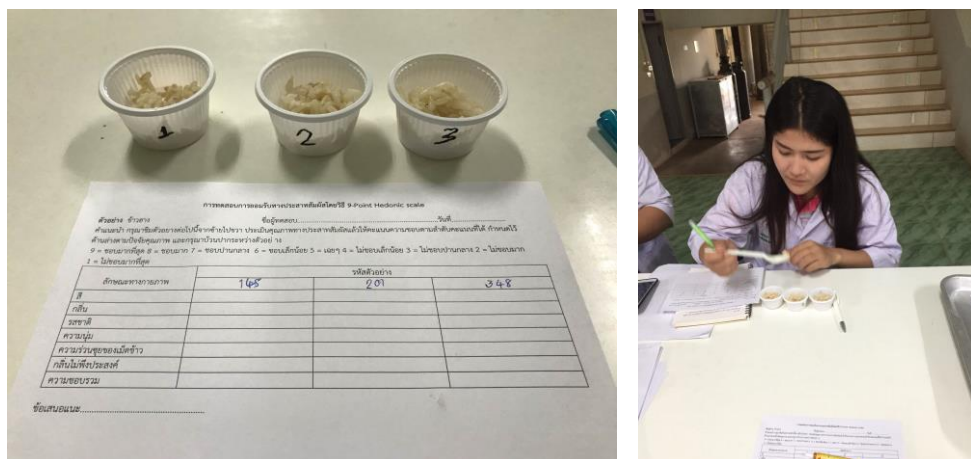
รูปที่ 5.44 ผลการตรวจสอบสาร GABA

ผลของ GABA พบว่า

1. ข้าวเปลือกที่แช่นาน 12 ชั่วโมงมีการงอกเฉลี่ยเท่ากับ 3 มิลลิเมตร มีปริมาณ GABA เท่ากับ 71 มิลลกรัม/กิโลกรัม
2. ข้าวเปลือกที่แช่นาน 24 ชั่วโมง มีการงอกเฉลี่ยเท่ากับ 5 มิลลิเมตร มีปริมาณ GABA เท่ากับ 81 มิลลกรัม/กิโลกรัม
3. ข้าวเปลือกที่แช่นาน 30 ชั่วโมง มีการงอกเฉลี่ยเท่ากับ 1 เซ็นติเมตร มีปริมาณ GABA เท่ากับ 123 มิลลกรัม/กิโลกรัม

ซึ่งการได้ผลการทดลองครั้งนี้ สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้สาร GABA ในปริมาณสูงเพิ่ม

หลังจากนั้นข้าวฮางมาหุงในอัตราส่วนข้าว 1 ส่วน ต่อน้ำ 2 ส่วน แล้วตัวอย่างมาทดสอบทางประสาทสัมผัส



รูปที่ 5.5 การทดสอบทางประสาทสัมผัส

พบว่า ทั้ง 3 ตัวอย่าง ได้รับคะแนน สี กลิ่น รสชาติ ความนุ่ม กลิ่นไม่พึงประสงค์ และความชอบรวม ไม่แตกต่างกัน

4) พัฒนาบรรจุภัณฑ์

เพื่อเป็นการยกระดับสินค้าให้มีอัตลักษณ์ โดยใช้การจัดหน่ายในสถานที่จัดจำหน่ายใน modern trade ซึ่งมีข้อกำหนดต่างๆ โดยคณะที่ปรึกษาได้ติดต่อรวบรวมข้อมูลเพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์ให้สวยงาม ซึ่งบรรจุภัณฑ์ที่จะพัฒนาจะประกอบด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

1. การขอรหัส บาร์โค้ดไทย



รูปที่ 5.6 การประสานงานติดต่อของรหัสบาร์โค้ดสากล



รูปที่ 5.7 รหัสบาร์โค้ดสากลของกลุ่มข้าวฮาง

นอกจากนี้ยังออกแบบสัญลักษณ์ต่างๆ เพื่อใช้ยกระดับบรรจุภัณฑ์ ดังนี้



รูปที่ 5.8 โลโก้ของกลุ่มข้าวฮาง



รูปที่ 5.9 QR code และ line

เพิ่มข้อมูลทางโภชนาการ

ข้อมูลโภชนาการ (Nutrition Fact)			
ข้าวกล้อง ขาวคอกมะลิ 105 (ข้าวกล้อง)			
หนึ่งหน่วยบริโภค : 1/3 ถ้วยตวง (50 กรัม)			
จำนวนหน่วยบริโภคต่อถุง : 20			
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค			
หลังจากทั้งหมด 190 กิโลแคลอรี (หลังจากไขมัน 15 กิโลแคลอรี)			
ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*			
ไขมันทั้งหมด 1.5 ก.			2%
ไขมันอิ่มตัว 0 ก.			0%
คอเลสเตอรอล 0 มก.			0%
โปรตีน 4 ก.			
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 39 ก.			13%
ใยอาหาร 2 ก.			8%
น้ำตาล 0 ก.			
โซเดียม 0 มก.			0%
ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน			
วิตามินเอ	0%	วิตามินบี 1	0%
วิตามินบี 2	0%	แคลเซียม น้อยกว่า	2%
เหล็ก	4%		
*ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี			
ความต้องการพลังงานของแต่ละบุคคลแตกต่างกัน ผู้ที่ต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี ควรได้รับสารอาหารต่าง ๆ ดังนี้			
ไขมันทั้งหมด	น้อยกว่า	65 ก.	
ไขมันอิ่มตัว	น้อยกว่า	20 ก.	
คอเลสเตอรอล	น้อยกว่า	300 มก.	
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด		300 ก.	
ใยอาหาร		25 ก.	
โซเดียม	น้อยกว่า	2,400 มก.	
พลังงาน (กิโลแคลอรี)/กรัม : ไขมัน = 9; โปรตีน = 4; คาร์โบไฮเดรต = 4			

รูปที่ 5.10 ข้อมูลทางโภชนาการของข้าวฮาง

จัดทำออกแบบบรรจุภัณฑ์ ซึ่งเปรียบเทียบกับบรรจุภัณฑ์เก่า ดังนี้



รูปที่ 5.11 บรรจุภัณฑ์เก่า



รูปที่ 5.12 บรรจุภัณฑ์ใหม่

การเพิ่มจัดหน่ายในสถานที่จัดจำหน่ายใน modern trade โดยได้ทำการติดต่อ Top supermarket สาขาสกลนคร ซึ่งอยู่ระหว่างการจัดการเรื่องเอกสาร



รูปที่ 5.13 การดำเนินการติดต่อเพื่อนำเข้าผลิตภัณฑ์ใน Top supermarket สกลนคร

กลุ่มที่ 6 สหกรณ์การเลี้ยงปศุสัตว์ กรป.กลางโพนยางคำ จำกัด

ผลิตภัณฑ์ : ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากเนื้อโคขุน

ประเด็นที่ต้องการพัฒนา : 1. ยืดอายุการเก็บรักษาและพัฒนารูปแบบบรรจุภัณฑ์ ได้แก่ แหนม เนื้อแดดเดียว ไส้กรอกอีสาน ลูกชิ้น

อาจารย์ที่ปรึกษา :

2. บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม ได้แก่ น้ำหมักเนื้อ และส้มเท้าวัว

อาจารย์กนกอร นักบุญ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์กรรณิการ์ สมบุญ

ผลความก้าวหน้าโครงการ

6.1 การจัดทำแผนพัฒนาและยกระดับผลิตภัณฑ์ OTOP ของสถานประกอบการ

กิจกรรม	ระยะเวลา							
	ก.พ	มี.ค	เม.ย	พ.ค	มิ.ย	ก.ค	ส.ค	ก.ย
(1) วินิจฉัยสถานประกอบการ								
(2) รวบรวมข้อมูล และเตรียมการทดลอง								
(3) วิเคราะห์การเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์								
(4) การพัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา								
(5) ทดสอบตลาดในร้านจำหน่ายสินค้าของตนเอง หรือผ่านตัวแทนจำหน่าย								
(6) จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์								

6.2 รายละเอียดผลการดำเนินงานตามแผน

(1) การวินิจฉัยปัญหาการสำรวจสถานที่ผลิตและให้คำปรึกษาเชิงลึก

สหกรณ์การเลี้ยงปศุสัตว์ กรป.กลางโพนยางคำ ตั้งอยู่ที่บ้านโพนยางคำ หมู่ที่ 10 ตำบลโนนหอม อำเภอเมืองสกลนคร จังหวัดสกลนคร ก่อตั้งเมื่อวันที่ 3 มิถุนายน 2523 สืบเนื่องจากการส่งเสริมอาชีพการเลี้ยงโคของเกษตรกรในเขตจังหวัดสกลนครและนครพนม ของ กรป.กลางจำหน่ายเนื้อโคขุนตัดแต่ง ไนนาม เนื้อโคขุนโพนยางคำ หรือ เนื้อไทยเฟรนช์ (Thai-French Beef)

เป็นที่รู้จัก และได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค จากการตัดแต่งเนื้อโคขุน ในส่วนชิ้นส่วนหลัก เพื่อการจำหน่ายแบบปลีก และส่ง เช่น เนื้อสัน เนื้อสะโพก และเนื้อน่อง เป็นต้น ทำให้มีส่วนเหลือของชิ้นส่วนรอง เช่น เนื้อปับนอก และชิ้นส่วนเนื้อที่ได้จากการตัดแต่ง จึงได้มีแนวคิดในการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อโคขุนของชิ้นส่วนรอง เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆเพื่อเพิ่มมูลค่า เช่น แหนม เนื้อแดดเดียว ไส้กรอกอีสาน ลูกชิ้น น้ำหมักเนื้อ และส้มเท้าวัว เป็นต้น พบว่าผลิตภัณฑ์แปรรูปมีอายุการเก็บรักษาไม่นาน และรูปลักษณะยังไม่เป็นที่พอใจของผู้บริโภค

สหกรณ์ฯจึงมีความต้องการที่จะพัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ แหนม เนื้อแดดเดียว ไส้กรอกอีสาน และลูกชิ้น และบรรจุภัณฑ์ที่ไม่เหมาะสม เพื่อการจัดจำหน่ายของผลิตภัณฑ์น้ำหมักเนื้อ และส้มเท้าวัว

เมื่อผู้ประกอบการที่ได้รับการพัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมแล้ว สามารถยกระดับมีรายได้เพิ่มขึ้นมากกว่าเดิมไม่น้อยกว่าร้อยละ 10

ดังนั้นทางสหกรณ์ฯต้องการได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี การพัฒนาการยืดอายุการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมมีคุณภาพมีมาตรฐานเป็นที่ตามความต้องการของผู้บริโภค สามารถสร้างรายได้ให้สหกรณ์ฯเพิ่มขึ้น โดยการถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีในการแก้ปัญหา

(2) ผลการวิจัยเชิงลึก

ที่ปรึกษาโครงการได้ลงศึกษา สํารวจพื้นที่ สถานที่ผลิต กระบวนการผลิต ปัญหาและความต้องการของสหกรณ์ฯ เมื่อวันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2561 พบว่าผลิตภัณฑ์ แหนม เนื้อแดดเดียว ไส้กรอกอีสาน ลูกชิ้น น้ำหมักเนื้อ และส้มเท้าวัว ของสหกรณ์ฯ ต้องได้รับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่	ผลิตภัณฑ์	ประเด็นปัญหา	ผลการดำเนินงาน	ปัญหา/การแก้ไข
1. การพัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์	1.1 แหนม 1.2 เนื้อแดดเดียว 1.3 ไส้กรอกอีสาน 1.4 ลูกชิ้น	1. แหนม เนื้อแดดเดียว และไส้กรอกอีสาน มีอายุการเก็บรักษาน้อยกว่า 7 วัน ผลิตภัณฑ์พบลักษณะคล้าย	ลงพื้นที่วิจัยสถานประกอบการและหาข้อตกลงในการพัฒนาผลิตภัณฑ์	1. กลุ่มที่เสื่อมเสียจากเชื้อรา เช่น แหนม เนื้อแดดเดียว และไส้กรอกอีสาน เนื่องจาก

กลุ่มที่	ผลิตภัณฑ์	ประเด็นปัญหา	ผลการดำเนินงาน	ปัญหา/การแก้ไข
		<p>เชื้อราสีขาว</p> <p>2. ลูกชิ้น มีอายุ การเก็บรักษา ประมาณ 2 วัน พบลูกชิ้นมีลักษณะ เป็นเมือกที่บริเวณ ผิวลูกชิ้น</p>		<p>ผลิตภัณฑ์ดังกล่าว มีปัจจัยที่เอื้อต่อการเจริญของเชื้อรา</p> <p>1.1 ราต้องการน้ำ เพื่อการเจริญน้อยกว่ายีสต์ (yeast) และแบคทีเรีย (bacteria) จึงสามารถเจริญได้ในอาหารที่มีความชื้น และมีค่าวอเตอร์แอกทิวิตีต่ำได้</p> <p>1.2 อุณหภูมิ ราส่วนใหญ่เจริญได้ที่อุณหภูมิในช่วง 25-30 องศาเซลเซียส</p> <p>1.3 ราส่วนใหญ่ ต้องการออกซิเจนเพื่อการเจริญ จึงพบราที่บริเวณ ผิวหน้าของอาหาร ดังนั้นการเก็บรักษาอาหารในสถานะที่ไม่มีออกซิเจน หรือสถานะสุญญากาศ</p>

กลุ่มที่	ผลิตภัณฑ์	ประเด็นปัญหา	ผลการดำเนินงาน	ปัญหา/การแก้ไข
				<p>(vacuum) เช่น การบรรจุในสุญญากาศ (vacuum packaging) จะช่วยป้องกันการเจริญของเชื้อราได้</p> <p>2. กลุ่มที่เสื่อมเสียจากเชื้อแบคทีเรีย เช่น ลูกชิ้น เกิดเมือกที่ผิวของลูกชิ้น มีสีเขียว เกิดก๊าซ และรสเปรี้ยว มักเกิดภายใต้สภาวะมีอากาศ การเก็บผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ที่บรรจุแบบสุญญากาศ มักไม่ค่อยพบการเน่าเสียในลักษณะนี้</p>
<p>2. การพัฒนาออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม เพื่อการจัดจำหน่าย</p>	<p>2.1 น้ำหนักเนื้อ 2.2 สัมเท้า่ว</p>	<p>2.1 น้ำหนักเนื้อบรรจุถุงพลาสติกใสแล้วปิดผนึก 2.2 สัมเท้า่วบรรจุกล่องพลาสติกใสแล้วใช้สวดเย็บ</p>	<p>ลงพื้นที่วินิจฉัยสถานประกอบการและทำข้อตกลงในการพัฒนาผลิตภัณฑ์</p>	<p>แนะนำการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์</p>




(3) ผลการดำเนินงาน

3.1 การพัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา

กลุ่มที่	ผลิตภัณฑ์	ประเด็นปัญหา	ผลการดำเนินงาน	
			ผลิตภัณฑ์	
			เดิม	ใหม่
1. การพัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์	1.1 แหนม 1.2 เนื้อแดดเดียว 1.3 ไส้กรอกอีสาน 1.4 ลูกชิ้น	1. กลุ่มที่เสื่อมเสียจากเชื้อรา เช่น แหนม เนื้อแดดเดียว และไส้กรอกอีสาน เนื่องจากผลิตภัณฑ์ดังกล่าว มีปัจจัยที่เอื้อต่อการเจริญของเชื้อรา 1.1 ราวต้องการน้ำเพื่อการเจริญน้อยกว่ายีสต์ (yeast) และแบคทีเรีย (bacteria) จึงสามารถเจริญได้ในอาหารที่มีความชื้น และมีค่าวอเตอร์แอกทิวิตีต่ำได้ 1.2 อุณหภูมิ	1.1 แหนม ห่อด้วยใบตองทำให้เกิดการปนเปื้อน สาเหตุของการเสื่อมเสีย อายุการเก็บรักษา 2-3 วัน ที่อุณหภูมิ 15°C  1.2 เนื้อแดดเดียว อายุการเก็บรักษา 3-5 วัน ที่อุณหภูมิ 15°C  1.3 ไส้กรอกอีสาน อายุการเก็บรักษา 3-5 วัน ที่อุณหภูมิ 15°C	1.1 แหนม ห่อด้วยพลาสติกก่อนห่อด้วยใบตอง อายุการเก็บรักษา 6 วัน เกิดการเปลี่ยนสีใบตองจากสีเขียวเป็นสีเหลือง ที่อุณหภูมิ 15°C  1.2 เนื้อแดดเดียว บรรจุแบบสุญญากาศด้วยถุงพลาสติก LLDPE ก่อนบรรจุด้วยถุงซีพอล็อค อายุการเก็บรักษา 15 วัน ที่อุณหภูมิ 15°C 



กลุ่มที่	ผลิตภัณฑ์	ประเด็นปัญหา	ผลการดำเนินงาน	
			ผลิตภัณฑ์	
			เดิม	ใหม่
		<p>ราส่วนใหญ่ เจริญได้ที่ อุณหภูมิ ในช่วง 25-30 องศาเซลเซียส</p> <p>1.3 ราส่วนใหญ่ต้องการ ออกซิเจนเพื่อ การเจริญ จึง พบราที่บริเวณ ผิวหน้าของ อาหาร</p> <p>ดังนั้นการเก็บ รักษาอาหารใน สภาวะที่ไม่มี ออกซิเจน หรือ สภาวะ สูญญากาศ (vacuum) เช่น การบรรจุใน สูญญากาศ (vacuum packaging) จะช่วยป้องกัน การเจริญของ เชื้อราได้</p> <p>2. กลุ่มที่เสื่อม เสียจากเชื้อ</p>	 <p>1.4 ลูกชิ้น อายุการเก็บรักษา 2 วัน ที่ อุณหภูมิ 15°C</p> 	<p>1.3 ใส่กรอกอีसान บรรจุแบบสูญญากาศ ด้วยถุงพลาสติก LLDPEก่อนบรรจุด้วย ถุงซิปล็อค อายุการ เก็บรักษา 15 วัน ที่ อุณหภูมิ 15°C</p>  <p>1.4 ลูกชิ้น บรรจุแบบสูญญากาศ ด้วยถุงพลาสติก LLDPEก่อนบรรจุในถุง ซิปล็อค อายุการเก็บ รักษา 6 วัน ที่อุณหภูมิ 15°C</p>  <p><u>ถุงซิปล็อคสำหรับ บรรจุผลิตภัณฑ์</u></p>

กลุ่มที่	ผลิตภัณฑ์	ประเด็นปัญหา	ผลการดำเนินงาน	
			ผลิตภัณฑ์	
			เดิม	ใหม่
		<p>แบคทีเรีย เช่น ลูกลิ้น เกิดเมือกที่ผิวของลูกลิ้น มีสีเขียว เกิดก๊าซ และรสเปรี้ยว มักเกิดภายใต้สภาวะมีอากาศ การเก็บผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ที่บรรจุแบบสุญญากาศ มักไม่ค่อยพบการเน่าเสียในลักษณะนี้</p>		
<p>2. การพัฒนา ออกบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม เพื่อการจัดจำหน่าย</p>	<p>2.1 น้ำหมักเนื้อ</p> <p>2.2 สัมเท้าวัว</p>	<p>2.1 น้ำหมักเนื้อ บรรจุถุงพลาสติกใส แล้วปิดผนึก</p> <p>2.2 สัมเท้าวัว บรรจุกล่องพลาสติกใส แล้วปิดด้วยลวดเย็บ</p>	<p>2.1 น้ำหมักเนื้อ</p>	<p>2.1 น้ำหมักเนื้อ บรรจุในถุงออลูมิเนียมฟอยด์ซิล 3 ด้าน ติดจุกฝาเกลียว บรรจุภัณฑ์ราคา 3.50 บาท</p> 

กลุ่มที่	ผลิตภัณฑ์	ประเด็นปัญหา	ผลการดำเนินงาน	
			ผลิตภัณฑ์	
			เดิม	ใหม่
			<p>2.2 ส้มเท้าวัว</p> 	 <p>2.2 ส้มเท้าวัว บรรจุในถุงซิปล็อค พลาสติก PE บรรจุ ภัณฑ์ราคา 4 บาท -บรรจุภัณฑ์เดิม 500 กรัม จำหน่าย 50 บาท -บรรจุภัณฑ์ใหม่ 450 กรัม จำหน่าย 50 บาท</p> 

3.2 การทดสอบตลาดของบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ


ผลิตภัณฑ์	ผลการดำเนินงาน	
	ปัญหา	แก้ไข
1. เนื้อแดดเดียว	<p>เนื่องจากถุงซิปล็อคของบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ ต้องใช้งบประมาณสูงในการสั่งผลิต</p>  <p>จึงได้ใช้ถุงซิปล็อคแบบด้านหน้าใส ด้านหลังเป็นอลูมิเนียมฟอยด์ แล้วติดสติ๊กเกอร์ บรรจุภัณฑ์ราคา 6 บาท</p> <p>เมื่อทดลองใช้บรรจุภัณฑ์ต้นแบบกับเนื้อแดดเดียว พบว่าบรรจุภัณฑ์แสดงให้เห็นเนื้อแดดเดียวข้างในน้อยเกินไป</p> 	<p>เปลี่ยนถุงซิปล็อคแบบด้านหน้าใส ด้านหลังเป็นอลูมิเนียมฟอยด์ เป็นถุงซิปล็อคพลาสติก PE แล้วติดสติ๊กเกอร์ บรรจุภัณฑ์ราคา 4 บาท</p> <ul style="list-style-type: none"> - บรรจุภัณฑ์เดิม (ถาดโฟมหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติก) 200 กรัม จำหน่าย 140 บาท - บรรจุภัณฑ์ใหม่ 200 กรัม จำหน่าย 150 บาท 


ผลิตภัณฑ์	ผลการดำเนินงาน	
	ปัญหา	แก้ไข
2. น้ำหมักเนื้อ	<p>การบรรจุน้ำหมักในถุงออลูมิเนียมฟอยล์มีจุกฝาเกลียว มีความล่าช้าเนื่องจากส่วนประกอบที่ไม่ละลายน้ำของน้ำหมักเนื้อติดและอุดตันบริเวณจุก ทำให้ไม่สามารถบรรจุน้ำหมักเนื้อได้</p> 	<p>เปลี่ยนเป็นบรรจุในถุงซิปล็อคออลูมิเนียมฟอยล์ บรรจุภัณฑ์ราคา 3 บาท</p> <ul style="list-style-type: none"> - บรรจุภัณฑ์เดิม (ถุงพลาสติก) 100 กรัม จำหน่าย 40 บาท - บรรจุภัณฑ์ใหม่ 100 กรัม จำหน่าย 50 บาท 

3.3 รูปภาพกิจกรรม

กิจกรรม	รูปภาพ
1. การเข้าพบกลุ่มผู้ประกอบ	  
2. การให้คำปรึกษา	

กิจกรรม	รูปภาพ
	 <p>A photograph showing three individuals standing in front of an informational display board. The board features a map and text in Thai, with the title 'เมืองไทยใบงามน่าอยู่' (Beautiful and Livable Thailand). The individuals are dressed in casual attire.</p>  <p>A photograph of a meeting room. Several people are gathered around a long wooden table, engaged in a discussion. The room has large windows and a modern interior.</p>  <p>A photograph of a meeting room. Four people are seated around a long wooden table, engaged in a discussion. The room has large windows and a modern interior.</p>

กิจกรรม	รูปภาพ
	  

กิจกรรม	รูปภาพ
3. การทดสอบตลาดผลิตภัณฑ์	 <p>The image contains two photographs. The top photograph shows a man in a dark suit and glasses on the left, and a woman in a purple polo shirt and glasses on the right. They are standing at a market stall with various products, including what appears to be a tray of small food items. The man is holding a white bag of product. The bottom photograph shows the same man and woman. The man is now holding a white bag of product, and the woman is smiling. They are still at the market stall.</p>

ข้อเสนอแนะ

สถานที่แปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อของสหกรณ์การเลี้ยงปศุสัตว์ กรป.กลางโพนยางคำ จำกัด อยู่ในระหว่างการจัดเตรียมงบประมาณ เพื่อมาต่อเติมตามมาตรฐาน Primary GMP จะช่วยยืดอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์เนื้อแปรรูปได้