

แบบเสนอข้อเสนอโครงการวิจัย (Research Project)

ประกอบการเสนอของบประมาณปี พ.ศ. 2562

ประเภททุน : โครงการวิจัยทำหยาไทยและโครงการวิจัยตอบสนองนโยบายเป้าหมายรัฐบาลตามระเบียบ
วาระแห่งชาติ ปี 2561
กลุ่มเรื่องนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาพื้นที่

ชื่อแผนงานวิจัย : การบูรณาการการพัฒนาปัจจัยการผลิต การสร้างมูลค่าเพิ่มและการบริหารจัดการ
การตลาดเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดจังหวัดราชบุรี
: The Integration of the Production Factors Development, Product Value
Addition and Marketing Management to Enhance the Quality of Life of
Pineapple Agriculturists in Ratchaburi

ชื่อชุดโครงการวิจัย : การพัฒนาวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์แปรรูปสับปะรดจังหวัดราชบุรี
:.....

ชื่อโครงการวิจัยย่อย : การพัฒนาถั่วเชื้อแบคทีเรียสำเร็จรูปชนิดผงเพื่อการผลิตสับปะรดไซเดอร์จาก
สับปะรดจังหวัดราชบุรี
: Development of Bacteria Instant Powder for Pineapple Cider
Production from Pineapple in Ratchaburi

ความสอดคล้อง : กรอบการวิจัยที่ 2 : การสร้างมูลค่าเพิ่มสับปะรด
เป้าหมายที่ : มุ่งเน้นการวิจัยที่สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสับปะรดตลอดห่วงโซ่การผลิต
การแปรรูปสับปะรด การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ตรงกับความต้องการ
ของตลาด การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการแปรรูป
สับปะรด การพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันบนฐานความคิด
สร้างสรรค์สำหรับผลิตภัณฑ์จากสับปะรดที่สามารถผลิตขายและวาง
จำหน่ายได้จริงในท้องตลาด

ประเด็นโจทย์วิจัยที่ 2.1 : การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสับปะรดโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม
รวมทั้งสามารถผลิตและนำออกจำหน่ายได้จริงในท้องตลาด

รายชื่อคณะวิจัย

1. หัวหน้าโครงการ : (ชื่อ -สกุล ภาษาไทย)....นางสาวรรรยา ปัญญานันท์.....
(ชื่อ -สกุล ภาษาอังกฤษ)....Mrs. Sawanya Punyanunt.....
คุณวุฒิ / ระดับการศึกษา : ...ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ).....
หน่วยงาน :สาขาเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.....
.....มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง.....
ที่อยู่ :46 หมู่ที่ 3 ตำบลจอมบึง อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี 70150.....
โทรศัพท์:032-261-790 ต่อ 3109.....มือถือ.....086-7090386.....
E-mail :sawanya_net@hotmail.com.....
2. ผู้ร่วมวิจัย : (ชื่อ -สกุล ภาษาไทย)....นางวรรณรัตน์ เฉลิมแสนยากร.....
(ชื่อ -สกุล ภาษาอังกฤษ).... Mrs. Wannarat Chalermpanyakorn.....
คุณวุฒิ / ระดับการศึกษา :วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การอาหาร).....
หน่วยงาน :สาขาเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.....
.....มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง.....
ที่อยู่ :46 หมู่ที่ 3 ตำบลจอมบึง อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี 70150.....
โทรศัพท์ :โทรศัพท์ 032-261-790 ต่อ 3109.....
E-mail : E-mail: wkasisintanon@yahoo.com.....
3. ผู้ร่วมวิจัย : (ชื่อ -สกุล ภาษาไทย)....นางสาวชนกภัทร ผดุงอรรถ.....
(ชื่อ -สกุล ภาษาอังกฤษ).... Miss. Chanokphat Phadungath.....
คุณวุฒิ / ระดับการศึกษา : Ph.D. (Food Science)
หน่วยงาน :สาขาเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.....
.....มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง.....
ที่อยู่ :46 หมู่ที่ 3 ตำบลจอมบึง อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี 70150.....
โทรศัพท์ :โทรศัพท์ 032-261-790 ต่อ 3109.....มือถือ 090-426-6954.....
E-mail : chanokphat_p@hotmail.com.....

4. ผู้ร่วมวิจัย : (ชื่อ -สกุล ภาษาไทย)...นางสาวลักษมี หมื่นศรีธาราม.....
(ชื่อ -สกุล ภาษาอังกฤษ)... Miss. Laksamee MeunSritharam.....
- คุณวุฒิ / ระดับการศึกษา : ..วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)...กำลังศึกษาต่อปริญญาเอก..
- หน่วยงาน : ...สาขาเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี...
...มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง.....
- ที่อยู่ :46 หมู่ที่ 3 ตำบลจอมบึง อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี 70150.....
- โทรศัพท์ :โทรศัพท์ 032-261-790 ต่อ 3109.....
- E-mail :Laksameebiot@gmail.com.....

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย)

.....การพัฒนาเกลือเชื้อแบคทีเรียสำเร็จรูปชนิดผงเพื่อการผลิตสับประรดไซเดอร์จากสับประรดจังหวัดราชบุรี...

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาอังกฤษ)

.....Development of Bacteria Instant Powder for Pineapple Cider Production.....
.....from Pineapple in Ratchaburi.....

ชื่อหัวหน้าโครงการ :นางสาวรชยา ปัญญาพันธ์.....

หน่วยงานต้นสังกัด :สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง.....

หน่วยงานร่วมโครงการ :

ระยะเวลาดำเนินการ :เดือนพฤศจิกายน 2561 ถึง เดือนตุลาคม 2562.....

งบประมาณที่เสนอขอ :250,000 บาท.....

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตสับประรดอันดับหนึ่งของโลก สามารถผลิตสับประรดได้มากกว่า 2 ล้านตันต่อปี มีแหล่งเพาะปลูกสับประรดประมาณ 10 จังหวัดทั่วประเทศ สับประรดถือเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่สร้างรายได้ให้กับประเทศไทยปีละ 23,000-25,000 ล้านบาท จังหวัดราชบุรีเป็นจังหวัดหนึ่งที่เป็นแหล่งเพาะปลูกสับประรดที่สำคัญของประเทศ แหล่งเพาะปลูกหลักครอบคลุมในพื้นที่ 4 อำเภอ ได้แก่ บ้านคา สวนผึ้ง จอมบึง และปากท่อ นิยมปลูกมากคือ “พันธุ์ปัตตาเวีย” จังหวัดราชบุรีมีพื้นที่ปลูกสับประรดที่ลงทะเบียนเกษตรกรไว้ในปี พ.ศ. 2560 จำนวน 58,723 ไร่ จากจำนวนเกษตรกร 1,933 ครัวเรือน และคาดว่าจะมีผลผลิตรวมในปี พ.ศ. 2560 จำนวน 37,100,616 ตัน ผลผลิตของสับประรดสามารถออกสู่ตลาดได้ตลอดปีใช้สำหรับบริโภคผลสดประมาณร้อยละ 26 และส่งเข้าโรงงานแปรรูปเป็นสับประรดกระป๋อง และน้ำสับประรดประมาณร้อยละ 74 สับประรดจังหวัดราชบุรีเป็นผลผลิตของท้องถิ่นที่มีชื่อเสียงมานาน เนื่องจากสับประรดมีลักษณะพิเศษเฉพาะคือ มีสีเหลืองสวย กลิ่นหอม รสชาติหวานฉ่ำไม่กัดลิ้น ได้รับการส่งเสริมจากรัฐบาลให้ปลูกแบบขยายพื้นที่ (ชฎาพร โปศัยสุวรรณค์ และคณะ, 2561)

ตำบลหนองพันจันทร์ อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี เป็นพื้นที่ปลูกสับประรดพันธุ์ปัตตาเวีย หรือสับประรดบ้านคาแหล่งใหญ่ที่มุ่งเน้นการผลิตสับประรดให้ได้คุณภาพ ตั้งแต่การผลิตจนถึงการตลาด (กาญจนา บุญอรุณ, 2559) อย่างไรก็ตามยังคงมีสับประรดที่มีขนาดเล็กไม่ได้มาตรฐาน รวมถึงบางช่วงของปีมีผลผลิตสับประรดเป็นจำนวนมาก ราคาของสับประรดตกต่ำ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้เกษตรกรมีสับประรดผลสดเหลือเป็นจำนวนมาก ทำให้เกษตรกรสูญเสียรายได้ ศูนย์การเรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร (ศพก.) ตำบลหนองพันจันทร์ อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี ได้มีการหาแนวทางใช้ประโยชน์จากสับประรดเหลือทิ้งหรือสับประรดตกเกรดหลายวิธี ได้แก่ การคั้นน้ำสับประรด และ การปอกและหั่นเนื้อสับประรด เพื่อส่งขายคั้นให้แก่โรงงานน้ำผลไม้ และการนำกากสับประรดที่เหลือจากน้ำสับประรดที่คั้นได้ไปทำสับประรดกวน (จันทร์ เรืองเรา,

2560) ซึ่งแนวทางดังกล่าวกลุ่มเกษตรกรไม่สามารถกำหนดราคาจำหน่ายที่แน่นอนได้เนื่องจากต้องขึ้นอยู่กับราคาซื้อขายของโรงงาน โดยกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านหนองจอก ตำบลหนองพันจันทร์ อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี นำสับประรดดังกล่าวไปแปรรูปเป็นสับประรดกวน และยังคงมีส่วนของน้ำสับประรดที่ยังไม่ได้ใช้ประโยชน์ กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านหนองจอกจึงร่วมทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากน้ำส้มสายชูหมักสับประรดเพื่อการใช้ประโยชน์และเพิ่มมูลค่าสับประรดเหลือทิ้ง ซึ่งมุ่งเน้นการหาแนวทางการใช้ประโยชน์จากสับประรดเหลือทิ้ง หรือตกเกรด (ชนกภัทร ผดุงอรุณ และคณะ, 2561) ภายใต้งานวิจัยโครงการสร้างมูลค่าผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร เพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจฐานรากจากพืชเศรษฐกิจชุมชนสับประรดจังหวัดราชบุรี ประเภททุนโครงการวิจัยทำหยาไทยและโครงการวิจัยตอบสนองนโยบายเป้าหมายรัฐบาลตามระเบียบวาระแห่งชาติปี 2561

จากงานวิจัยในระยะแรกคณะผู้วิจัยได้สร้างกระบวนการเรียนรู้ให้กับกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านหนองจอก โดยนำน้ำสับประรดที่เหลือจากการผลิตสับประรดกวนมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากน้ำส้มสายชูหมักสับประรด หรือเรียกว่า น้ำสับประรดไซเดอร์ (Pineapple cider) เพื่อการใช้ประโยชน์และเพิ่มมูลค่าสับประรดเหลือทิ้ง สามารถต่อยอดการแปรรูปเบื้องต้น พัฒนาสถานที่ผลิตอาหาร และได้รับการอนุญาตสถานที่ผลิตอาหารที่ถูกต้องลักษณะจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดราชบุรี พัฒนาระดับคุณภาพผลิตภัณฑ์ได้เลขสารบบอาหารหรือเครื่องหมาย อย. ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์สับประรดกวน คูกี้สับประรด น้ำส้มสายชูหมักจากสับประรด และเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพสับประรดไซเดอร์

ปัจจุบันทางกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านหนองจอกสามารถเรียนรู้การผลิตสับประรดไซเดอร์ด้วยตนเอง เพื่อจำหน่ายในกลุ่มผู้บริโภคที่สนใจคือกลุ่มผู้รักสุขภาพ ซึ่งเป็นตลาดเฉพาะกลุ่ม (niche market) ที่มีกำลังซื้อสูง

แต่อย่างไรก็ตามกระบวนการผลิตสับประรดไซเดอร์ต้องใช้กระบวนการหมักด้วยจุลินทรีย์ 2 ชนิดคือ ยีสต์และแบคทีเรียน้ำส้มสายชู ในขั้นตอนการใช้ยีสต์สามารถหาซื้อเชื้อยีสต์สำเร็จรูปชนิดผงได้ (yeast powder) ในขณะที่แบคทีเรียน้ำส้มสายชูยังไม่มีจำหน่ายในรูปแบบเชื้อสำเร็จรูป ส่วนใหญ่ใช้ในรูปเชื้อสดอายุการเก็บรักษาสั้น หรืออาจมีการผลิตในเฉพาะกลุ่มบุคคลเท่านั้นซึ่งหาซื้อได้ยาก ดังนั้นในงานวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งเน้นการสร้างกระบวนการเรียนรู้ในการผลิตกล้าเชื้อแบคทีเรียสำเร็จรูปชนิดผงเพื่อการผลิตสับประรดไซเดอร์ด้วยการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (participatory action research) ของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านหนองจอก และสามารถคัดเลือกวัสดุในการพุงเชื้อ (supporting materials) หรือรูปแบบการเก็บรักษาเชื้อที่เหมาะสมกับชุมชนท้องถิ่น ลดต้นทุนการซื้อเชื้อจุลินทรีย์รวมทั้งผลิตกล้าเชื้อแบคทีเรียสำเร็จรูปชนิดผงเพื่อนำไปใช้ได้ง่ายขึ้น สะดวก และสามารถผลิตสับประรดไซเดอร์แบบพึ่งพาตนเองอย่างยั่งยืนได้

2. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาศักยภาพของผลิตภัณฑ์กล้าเชื้อแบคทีเรียสำเร็จรูปชนิดผงเพื่อการผลิตสับประรดไซเดอร์ และความเป็นไปได้ในการผลิตเชิงพาณิชย์
- 2.2 เพื่อพัฒนากล้าเชื้อแบคทีเรียสำเร็จรูปชนิดผงเพื่อการผลิตสับประรดไซเดอร์
- 2.3 เพื่อส่งเสริมให้กลุ่มเกษตรกรแปรรูปสับประรดเกิดการเรียนรู้การผลิตกล้าเชื้อแบบพึ่งพาตนเองได้

3. คำถามการวิจัย

- 3.1 ศักยภาพผลิตภัณฑ์กล้าเชื้อแบคทีเรียสำเร็จรูปชนิดผงเพื่อการผลิตสับปะรดไซเดอร์ในการผลิตเชิงพาณิชย์มีลักษณะแบบใด
- 3.2 การเก็บรักษาแบคทีเรียน้ำส้มสายชูเพื่อใช้งานได้สะดวกควรมีการพัฒนาขึ้นด้วยลักษณะแบบใด
- 3.3 รูปแบบการสร้างกระบวนการเรียนรู้ในการเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์สำหรับผลิตสับปะรดไซเดอร์ที่เหมาะสมกับชุมชนควรเป็นอย่างไร

4. แนวคิดและเป้าหมาย

4.1 แนวคิด

การผลิตสับปะรดไซเดอร์ควรมีการสร้างความเข้าใจในการใช้กล้าเชื้อจุลินทรีย์ในการผลิต รวมทั้งสร้างกระบวนการเรียนรู้ในการเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์ที่เหมาะสมกับชุมชน สามารถผลิตเป็นกล้าเชื้อแบคทีเรียสำเร็จรูปชนิดผงเพื่อการผลิตสับปะรดไซเดอร์ที่ชุมชนใช้ได้ง่าย สะดวก อายุการเก็บรักษายาวนานกว่าเชื้อสด (fresh culture)

4.2 เป้าหมายและรูปธรรมของสิ่งที่ต้องการขับเคลื่อนให้เห็นภายใน 12 เดือน

กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านหนองจอก ตำบลหนองพันจันทร์ อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี ร่วมสร้างกระบวนการเรียนรู้ในการเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์สำหรับผลิตสับปะรดไซเดอร์ที่เหมาะสมกับชุมชน และสามารถพัฒนาเป็นกล้าเชื้อแบคทีเรียสำเร็จรูปชนิดผงที่มีคุณภาพตรงตามมาตรฐานด้านจุลินทรีย์เพื่อการผลิตสับปะรดไซเดอร์ของชุมชน และรองรับการต่อยอดการผลิตเชิงพาณิชย์แบบพึ่งพาตนเองอย่างยั่งยืน

5. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สับปะรด

สับปะรดเป็นพืชเศรษฐกิจ สร้างรายได้ให้ประเทศประมาณปีละ 23,000-25,000 ล้านบาท โดยมีผลิตภัณฑ์ส่งออกที่สำคัญ ได้แก่ สับปะรดกระป๋องและน้ำสับปะรดคิดเป็นร้อยละ 45 ของมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ผลไม้แปรรูป โดยไทยเป็นประเทศผู้ส่งออกสับปะรดกระป๋องเป็นอันดับ 1 ของโลก มีส่วนแบ่งการตลาด ประมาณร้อยละ 50 ซึ่งตลาดส่งออกสำคัญ ได้แก่ สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และตะวันออกกลาง ประเทศไทยมีแหล่งเพาะปลูกสับปะรดประมาณ 10 จังหวัดทั่วประเทศ โดยจังหวัดราชบุรีเป็นจังหวัดหนึ่งที่เป็นแหล่งเพาะปลูกสับปะรดที่สำคัญของไทย มีพื้นที่ปลูกที่ลงทะเบียนเกษตรกรไว้ในปี พ.ศ. 2560 จำนวน 58,723 ไร่ โดยจำนวนเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดมีการขยายตัวเป็นจำนวนเกษตรกร 1,933 ครัวเรือน และคาดว่าจะมีผลผลิตรวมในปี พ.ศ. 2560 จำนวน 37,100,616 ตัน แหล่งเพาะปลูกหลักครอบคลุมในพื้นที่ 4 อำเภอ ได้แก่ บ้านคา สวนผึ้ง ปากท่อ และจอมบึง ผลผลิตของสับปะรดสามารถออกสู่ตลาดได้ตลอดปี (ชฎาพร โพคัยสุวรรณ และคณะ, 2561) นอกจากนี้อุตสาหกรรมสับปะรดยังมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจ ทั้งในระดับมหภาค และระดับไร่นา กล่าวคือในระดับมหภาคเป็นอุตสาหกรรมเกษตรที่สร้างมูลค่าเพิ่มจากการใช้วัตถุดิบภายในประเทศ รวมทั้งเป็นอุตสาหกรรมที่ก่อให้เกิดการจ้างแรงงานเป็นจำนวนมาก เนื่องจากกระบวนการผลิตหลายขั้นตอนไม่สามารถใช้เครื่องจักรแทนแรงงานได้ สำหรับในระดับไร่นา นั้นการแปรรูปสับปะรด มีส่วนสำคัญในการเสริมสร้างรายได้ให้ภาคการเกษตร โดยเชื่อมโยงภาคการผลิตด้าน

การเกษตร กับภาคอุตสาหกรรมที่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มเป็นแหล่งรองรับผลผลิตของเกษตรกรปีละ 1.80-2.00 ล้านตันของผลผลิตทั้งหมด ดังนั้นการพัฒนาอุตสาหกรรมสับปะรดอย่างครบวงจร จึงทำให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมาก แต่อย่างไรก็ตามต้นทุนการผลิตสับปะรดตั้งแต่ปี 2553-2557 มีอัตราเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.35 ต่อปี เนื่องจากภาคการเกษตรประสบกับปัญหาภัยแล้ง ทำให้เนื้อที่ปลูกสับปะรดได้รับความเสียหาย ส่งผลต่อเนื่องให้เกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดได้รับความเดือดร้อนจากราคาตกต่ำ ขายได้ไม่คุ้มทุน และร้องเรียนขอให้ภาครัฐให้ความช่วยเหลือ (แนวทางการณ์ขับเคลื่อนยุทธศาสตร์สับปะรดปี 2560-2569 และการบริหารจัดการผลผลิตสับปะรดในช่วงปลายปี 2560) นอกจากนี้ปี 2560 กรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์ รายงานปัญหาการตลาดและการส่งออกสับปะรดซึ่งมีอายุการเก็บรักษาสั้น ผลผลิตสับปะรดออกสู่ตลาดมากในช่วงเดือนตุลาคมถึงธันวาคมปี 2560 ปัญหานี้เกิดขึ้นต่อเนื่องมาจนถึงช่วงเดือนเมษายนถึงมิถุนายนปี 2561 ซึ่งเกิดสถานการณ์ผลผลิตสับปะรดล้นตลาด (หนังสือพิมพ์ข่าวสด วันที่ 16 เดือนพฤษภาคม, 2561) นายอานนท์ โลดทงค์ เลขาธิการสมาคมชาวไร่สับปะรดไทย กล่าวยอมรับว่าช่วงนี้ราคาสับปะรดลดลงจริง เกษตรกรได้รับความเดือดร้อนราคาขายไม่คุ้มต้นทุน เนื่องด้วยสภาพอากาศที่เอื้ออำนวยเรื่องธรรมชาติ และผลผลิตสับปะรดจะมีมากในช่วงระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงมิถุนายน แต่หลังจากเดือนมิถุนายนเป็นต้นไปผลผลิตสับปะรดก็จะเริ่มลดลง โรงงานอุตสาหกรรมมีเกณฑ์สูงในการคัดคุณภาพสับปะรดมากยิ่งขึ้น จากภาพรวมของสถานการณ์เกี่ยวกับสับปะรดดังกล่าว ส่งผลให้มีสับปะรดจำนวนมากเหลือจำหน่าย หรือขายถูกเพื่อตัดราคากันเอง หรือไม่สามารรถเข้าสู่กลไกตลาดปกติได้ ดังนั้นควรให้ความสำคัญในการสร้างความร่วมมือระหว่างเกษตรกรและผู้ประกอบการในการวางแผนการผลิตและตลาดอย่างครบวงจร ตลอดจนการบริหารจัดการผลผลิตสับปะรดเข้าสู่กระบวนการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่า รวมถึงลดการสูญเสียทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ส่งเสริมการลงทุนในอุตสาหกรรมแปรรูปผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงจากส่วนเหลือทิ้งจากสับปะรด (waste and by-product) เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องยั่งยืนในการดำเนินการพัฒนาสับปะรด และเกิดประโยชน์โดยรวมต่อภาคอุตสาหกรรม และภาคการเกษตรของผู้ปลูกสับปะรดในประเทศไทย

ผลิตภัณฑ์จากสับปะรด และการสร้างมูลค่าเพิ่มให้สับปะรด

สับปะรดเป็นผลไม้ที่หาซื้อได้ง่ายเนื่องจากออกผลตลอดปี เป็นผลไม้กินผลโดยรับประทานเป็นผลสด หรือนำไปแปรรูปเป็นสับปะรดกระป๋อง สับปะรดกวน น้ำสับปะรด แยมสับปะรด สับปะรดอบแห้ง เป็นต้น นอกจากผลแล้วส่วนต่าง ๆ ของสับปะรดยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ อาทิ จุกและหน่อสับปะรด สามารถใช้ประโยชน์ในการขยายพันธุ์ ลำต้นหรือเหง้าสับปะรดสามารถนำมาสกัดสารโบรมิเลนเพื่อใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ รวมทั้งนำมาเข้าเครื่องยาสมุนไพรเพื่อทำยารักษาโรคได้ ใบสับปะรดสามารถนำมาแปรรูปเป็นผ้าใยสับปะรดและกระดาษสับปะรด เปลือกสับปะรดสามารถนำมาเป็นอาหารโคและนำมาอบแห้งเป็นส่วนผสมของอาหารสัตว์อื่น ๆ ได้อีก รวมทั้งนำมาหมักเป็นปุ๋ยน้ำชีวภาพได้อย่างดีและแกนสับปะรดสามารถนำมาทำเป็นแกนสับปะรดอบแห้งและแกนสับปะรดหี มีการทำวิจัยเพื่อใช้ประโยชน์จากส่วนต่าง ๆ ของสับปะรด เช่น การสกัดเส้นใยอาหารจากเปลือกและแกนสับปะรด โครงการพัฒนาน้ำหมักชีวภาพจากสับปะรดในรูปแบบผงแห้งที่เอนไซม์โปรติเอสผสมยังคงสภาพ การผลิตบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมจากสับปะรด การสกัด

โบรมิเลนจากวัสดุเศษเหลือของสับปะรดเพื่อประยุกต์ใช้ในอาหารและเครื่องสำอาง เป็นต้น (ชญาพร โพคัย สวรรค์ และคณะ, 2561; ชนกภัทร ผดุงอรรถ และคณะ, 2561)

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม (สคอ.) ร่วมกับสถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม เปิดตัวเว็บไซต์ด้านการสร้างคุณค่าเพิ่ม (value creation) ให้ผลิตภัณฑ์สับปะรด จากโครงการศึกษาแนวทางการสร้างคุณค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์สับปะรด ประจำปีงบประมาณ 2555 โดย ดร.ณัฐพล ณัฐสมบูรณ์ ผู้อำนวยการสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กล่าวว่า จากข้อมูลการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์ 4 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ สับปะรดแปรรูปบรรจุภาชนะปิดสนิท (บรรจุถ้วยพลาสติก) น้ำส้มสายชูหมักจากสับปะรด สารให้ความคงตัวจากสับปะรด (pineapple stabilizer) และเอนไซม์โบรมิเลน ซึ่งเป็นแนวทางสำคัญในการรองรับปริมาณผลผลิตสับปะรดจากไร่อุตสาหกรรมทั้งในส่วนของสับปะรดผลสดและลำต้นสับปะรด จากผลการศึกษาพบว่าผู้ประกอบการสนใจนำข้อมูลไปปรับใช้กับการดำเนินธุรกิจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์คุณค่าเพิ่ม ซึ่งหากมีการกระตุ้นให้เกิดการผลิตและการลงทุนในเชิงพาณิชย์สำหรับ 4 ผลิตภัณฑ์ตามที่ได้ทำการศึกษาจะสามารถสร้างรายได้กว่า 200 ล้านบาทต่อปี (www.oie.go.th/VC-pineapple, 2556)

ทิศทางทางการตลาดของผลิตภัณฑ์ประเภทน้ำส้มสายชูหมัก และเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมัก

น้ำส้มสายชูหมัก (Fermented vinegar)

น้ำส้มสายชูหมัก (fermented vinegar) คือ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกระบวนการหมักในสภาพอาหารเหลวเป็นสารละลายที่มีกรดน้ำส้ม (acetic acid) เป็นองค์ประกอบหลัก (ชญาณ์พิสุทธิ แก้ว สุวรรณและคณะ, 2555) ซึ่งประเทศฝรั่งเศสเรียกน้ำส้มสายชูหมักที่ผลิตจากแอปเปิ้ลว่า ไชเดอร์ (Cider) นอกจากนี้วัตถุดิบที่เหมาะสมในการนำมาผลิตส่วนใหญ่เป็นวัตถุดิบทางการเกษตร ได้แก่ เมล็ดธัญพืช เช่น ข้าว ข้าวโพด ผลไม้ต่างๆ เช่น สับปะรด หรือ น้ำตาล กากน้ำตาล ซึ่งวัตถุดิบดังกล่าว เป็นวัตถุดิบที่มีน้ำตาลเป็นองค์ประกอบ ใช้เป็นแหล่งอาหารของยีสต์ได้โดยตรง กรรมวิธีการผลิตน้ำส้มสายชูหมัก เป็นกระบวนการหมักสองขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรก เป็นการหมักน้ำตาลให้เป็นแอลกอฮอล์โดยเชื้อยีสต์ ขั้นตอนที่สองคือ การหมักให้เป็นกรดอะซิติกโดยใช้แบคทีเรียกลุ่มสร้างกรดอะซิติก (acetic acid bacteria) โดยเชื้อจะทำการเปลี่ยนแอลกอฮอล์ที่ได้จากขั้นตอนแรก ให้กลายเป็นกรดอะซิติกออกมา (วารวดี ครูสง และรุ่งนภา พงษ์สวัสดิ์มานิตกุล, 2532) การผลิตน้ำส้มสายชูในประเทศส่วนใหญ่ ยังมุ่งหวังความเข้มข้นของกรดอะซิติกในระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ (มผช. 326/2547 และสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547)

ประโยชน์จากน้ำส้มสายชูหมัก น้ำส้มสายชูหมักใช้เป็นสารเติมแต่งในอาหาร เป็นสารปรุงแต่งรสชาติ ช่วยในการถนอมอาหาร นอกจากนี้ยังมีการบริโภคในรูปแบบของเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ น้ำส้มสายชูมีคุณสมบัติหลายด้าน เช่น การรับประทานน้ำส้มสายชูควบคู่ไปกับอาหารจะช่วยลดค่าดัชนีไกลซีมิก ช่วยลดระดับการเพิ่มขึ้นของน้ำตาลกลูโคสและอินซูลินหลังการรับประทานอาหาร ทำให้ความเสี่ยงต่อการเป็นโรคเบาหวานลดลง ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือดของหนูทดลอง มีผลต่อการลดน้ำหนัก เนื่องจากช่วยลดความอยากอาหารเป็นต้น (ประวีณา ลาภา และคณะ, 2554) ทำให้ระบบย่อยอาหารดี ทำลายเชื้อแบคทีเรีย รา ไวรัสในร่างกาย และป้องกันการติดเชื้อ บรรเทาอาการไอข้ออักเสบ ลดความดันโลหิต เป็นต้น

ช่วยเร่งการเผาผลาญไขมัน ลดการสะสมไขมันในร่างกาย และช่วยรักษาโรคความดันโลหิตสูง เป็นต้น (ชญาน์ พิสุทธิ แก้วสุวรรณ และคณะ, 2555; ธนาวรรณ สุขเกษม, 2557)

Setorki *et al.* (2010) ได้ศึกษาผลกระทบของการบริโภคน้ำส้มสายชูกับการเปลี่ยนแปลงระดับคอเลสเตอรอลในกระต่าย โดยแบ่งกระต่ายออกเป็นสามกลุ่ม ได้แก่ กระต่ายที่ได้รับอาหารคอเลสเตอรอลสูง กระต่ายที่ได้รับอาหารคอเลสเตอรอลสูง และบริโภคน้ำส้มสายชูปริมาณสูง และกระต่ายที่ได้รับอาหารคอเลสเตอรอลสูงและน้ำส้มสายชูปริมาณต่ำ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่ากระต่ายที่ได้รับอาหารคอเลสเตอรอลสูงและน้ำส้มสายชูปริมาณสูง มีปริมาณ LDL และปริมาณคอเลสเตอรอลทั้งหมดลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกระต่ายกลุ่มที่บริโภคอาหารคอเลสเตอรอลสูงอย่างเดียว ในขณะที่กระต่ายกลุ่มที่ได้รับอาหารคอเลสเตอรอลสูงและน้ำส้มสายชูปริมาณต่ำมีปริมาณน้ำตาลในเลือดลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มกระต่ายที่ได้รับอาหารคอเลสเตอรอลสูงอย่างเดียว ซึ่งงานวิจัยนี้ได้สรุปผลว่าการบริโภคน้ำส้มสายชูช่วยลดปริมาณคอเลสเตอรอลที่ไม่ดี (LDL) ซึ่งอาจมีส่วนช่วยป้องกันโรคหลอดเลือดแข็งและตีบได้ นอกจากนี้มีการรายงานว่าน้ำส้มสายชูหมักจากสับปะรดสามารถช่วยรักษาอาการตับอักเสบในหนูที่ตับถูกทำลายด้วยยาพาราเซตามอลได้ (Mohamad *et al.*, 2015; ชนกภัทร ผดุงอรรถ และคณะ, 2561)

น้ำส้มสายชูหมักนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารชนิดต่าง ๆ เช่น การผลิตผักและผลไม้กระป๋อง น้ำสลัด ใส้กรอก ซอสมะเขือเทศ ซอสพริก เป็นต้น อุตสาหกรรมอื่น ๆ อีกหลายชนิด เช่น การผลิตสารประกอบอะซิเตทชนิดต่าง ๆ และการผลิตพลาสติกบางชนิด เป็นต้น (นันทนิตย์ คงวัน, 2551)

เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมัก

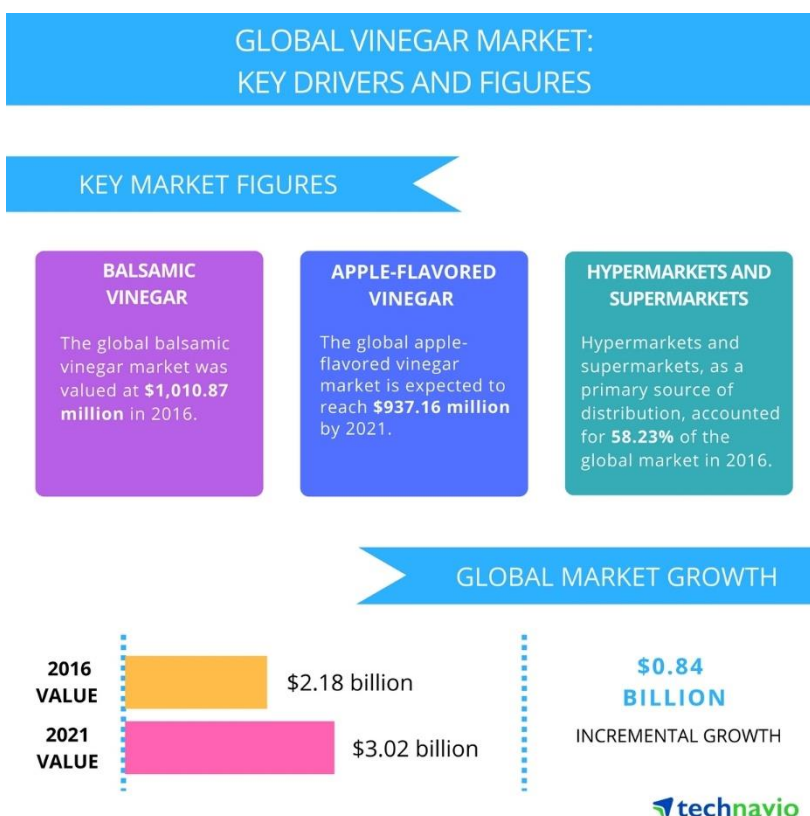
ในปัจจุบันเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักกำลังเป็นที่นิยมมากในญี่ปุ่น โดยนำมาผสมกับน้ำผลไม้ทำให้ดื่มง่ายและได้รับความนิยมมากขึ้น เนื่องจากมีผลการวิจัยเชิงสุขภาพแสดงผลดีต่อสุขภาพ เช่น ลดความเครียด ให้อพลังงานแก่ร่างกาย และทำให้สดชื่น เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากน้ำส้มสายชูหมัก สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภทย่อย ได้แก่ Shrub Switchel และ Oxymel โดย Shrub คือเครื่องดื่มที่มีการผสมกันระหว่างน้ำส้มสายชูหมัก น้ำเชื่อมจากผลไม้ และผลไม้สด Switchel คือเครื่องดื่มที่มีการผสมกันระหว่างน้ำส้มสายชูหมัก น้ำเปล่า และ ชิง และ Oxymel คือเครื่องดื่มที่มีการผสมกันระหว่างน้ำส้มสายชูหมัก น้ำผึ้ง และสมุนไพรร (Belsinger and Wilcox, 2016) การบริโภคน้ำส้มสายชูหมักเพื่อใช้เป็นยารักษาโรคได้มีการปฏิบัติกันมานาน (ชนกภัทร ผดุงอรรถ และคณะ, 2561)

แนวโน้มทางการตลาดของผลิตภัณฑ์น้ำส้มสายชูหมักในตลาดโลก

ปัจจุบันผู้บริโภคชาวอเมริกันนิยมเลือกบริโภคสินค้าเพื่อสุขภาพเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะกลุ่มสินค้าที่มีความสด สะอาด ปลอดภัย และให้ประโยชน์ต่อร่างกาย ปัจจุบันผู้ผลิตน้ำผลไม้พรีเมียมในสหรัฐอเมริกาเลือกใช้กรรมวิธีการสกัดเย็นโดยใช้เครื่องจักรไฮดรอลิคบดเนื้อผลไม้ซึ่งเป็นกระบวนการผลิตที่ต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูง อีกทั้งกระบวนการดังกล่าวยังช่วยฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคทำให้สามารถยืดอายุการเก็บรักษา (shelf Life) สินค้าด้วยการแช่เย็นได้นานถึง 30 วัน นอกจากนี้ยังมีการนำน้ำผลไม้สกัดเย็นมาผสมส่วนผสมต่าง ๆ เช่น น้ำส้มสายชูหมักจากแอปเปิ้ล (Apple Cider Vinegar) น้ำชาหมัก (fermented Tea) เพื่อเพิ่มประโยชน์ต่อสุขภาพผู้บริโภคอีกด้วย ตัวอย่างสินค้าที่วางจำหน่ายในสหรัฐฯ เช่น

น้ำผลไม้ผสมน้ำส้มสายชูหมักจากแอปเปิ้ล แบรินด์ Suja ของบริษัท Suja Life LLC. สหรัฐฯนำเข้าสินค้ากลุ่มเครื่องดื่มที่ไม่ใช่แอลกอฮอล์จาก สวิตเซอร์แลนด์ (ร้อยละ 29) ออสเตรเลีย (ร้อยละ 24) เม็กซิโก (ร้อยละ 10) ไทย (ร้อยละ 8) และแคนาดา (ร้อยละ 4) โดยสินค้าเครื่องดื่มที่ประเทศไทยส่งออกมายังสหรัฐฯ ส่วนใหญ่ คือน้ำมะพร้าว และน้ำผลไม้ เป็นมูลค่ากว่า 220 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ (ประมาณ 8 พันล้านบาท)

ขณะที่ความต้องการน้ำส้มสายชูหมักของตลาดโลกเพิ่มขึ้นตามกระแสรักสุขภาพของผู้บริโภคทั่วโลกที่กำลังมาแรง (www.technavio.com, 2017) น้ำส้มสายชูบัลซามิก (Balsamic vinegar; ผลิตจากองุ่น) เป็นที่นิยมมากที่สุดในโลกและมีความนิยมเพิ่มสูงขึ้น โดยในปี 2016 มีมูลค่าทางการตลาด 1,010.87 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ รองลงมาคือน้ำส้มสายชูหมักจากแอปเปิ้ลซึ่งมีมูลค่าทางการตลาด 937.16 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ คาดการณ์ว่าในปี 2021 ตลาดน้ำส้มสายชูหมักจะมีมูลค่าทางการตลาดสูงถึง 3,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ดังภาพที่ 1 ซึ่งมีช่องทางการจัดจำหน่ายน้ำส้มสายชูหมักเพิ่มขึ้นทั้งในซูเปอร์มาร์เก็ต และไฮเปอร์มาร์เก็ต ทำให้ผู้บริโภคเข้าถึงผลิตภัณฑ์ได้ง่ายขึ้น ประเทศผู้ผลิตน้ำส้มสายชูหมักรายใหญ่ของโลกคือ อิตาลี สเปน เยอรมันนี และฝรั่งเศส ในตลาดโลกน้ำส้มสายชูหมักจากผลไม้ (Fruit vinegar) เป็นที่ต้องการของประเทศแถบอเมริกาเหนือ ยุโรป เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเฉพาะ จีน ญี่ปุ่น อินเดีย (https://www.wiseguyreports.com, 2017)



ภาพที่ 1 แนวโน้มทางการตลาดของน้ำส้มสายชูหมักและผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของน้ำส้มสายชูหมัก ที่มา : www.technavio.com, 2017

แนวโน้มทางการตลาดของผลิตภัณฑ์น้ำส้มสายชูหมักภายในประเทศ

ตลาดน้ำส้มสายชูหมักหรือเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมัก หรือบางครั้งมีกลุ่มผู้บริโภคเรียกว่า เครื่องดื่มไซเดอร์ นั้นยังไม่ใช่ตลาดใหญ่นักมีมูลค่าตลาดเพียง 600 ล้านบาทในต่างประเทศ สำหรับประเทศไทยมีมูลค่าทางการตลาดรวม 2 แสนลิตร และแบรนด์ที่ทำตลาดส่วนใหญ่นำเข้าจากต่างประเทศ เช่น Brothers, Moose Cider (บริษัทสยามไวน์เนอร์นำเข้า) แม้กระทั่งไซเดอร์เบย์ (Syder Bay) ของบริษัทสิงห์ คอร์ปอเรชั่นซึ่งปัจจุบันทำตลาดได้ไม่คึก ในปลายปี พ.ศ.2560 บริษัทผู้ผลิตเบียร์ไฮเนเก้นได้เปิดตัวสินค้าเพื่อบุกตลาดเครื่องดื่มไซเดอร์มีชื่อทางการค้าว่า สตองโบว์ (strongbow) เป็นเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์เล็กน้อย เกิดจากการหมักผลไม้มีต้นกำเนิดจากประเทศอังกฤษ ผลิตขึ้นประมาณ 55 ปีมาแล้ว เป็นเครื่องดื่มที่นิยมในประเทศอังกฤษ ฝรั่งเศส รวมถึงประเทศแถบยุโรป แต่ในแถบเอเชียยังไม่เป็นที่นิยมมากนัก อาจเพราะรสชาติที่ไม่คุ้นชิน รวมถึงวัฒนธรรมในการดื่มเครื่องดื่มที่ค่อนข้างแตกต่างจากตะวันตก ซึ่งแอปเปิ้ลไซเดอร์เป็นเครื่องดื่มของชนชั้นสูงมากกว่า 5,000 ปี

นอกจากนี้บริษัท มาลี แอปพลาไต์ ไซเอ็นซ์ จำกัด หรือ เอ็มเอเอส ในเครือบริษัท มาลี กรุ๊ป จำกัด (มหาชน) เปิดตัวผลิตภัณฑ์ “วินดีโค” นวัตกรรมน้ำส้มสายชูหมักจากน้ำมะพร้าวแท้ 100% ครั้งแรกของประเทศไทย เอาใจคนรักสุขภาพด้วยธรรมชาติบำบัด ผ่านการคัดแยกเชื้อและหมักบ่มในถังไม้โอ๊คตามกรรมวิธีเฉพาะของเอ็มเอเอส จึงมีจุดเด่นที่เหนือกว่าน้ำส้มสายชูจากผลไม้ชนิดอื่น ทั้งรสชาติที่กลมกล่อมกว่า และปราศจากน้ำตาล จึงเหมาะสำหรับผู้ที่เป็โรคนเบาหวาน เมื่อบริโภคเป็นประจำสามารถช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือด ลดคอเลสเตอรอล ความดัน ไขมัน และช่วยระบบการขับถ่าย สามารถบริโภคแบบเข้มข้นโดยไม่ผสมน้ำ หรือผสมกับเครื่องดื่มชนิดอื่น รวมทั้งสามารถนำมาปรุงอาหาร เสนอราคาช่วงเปิดตัว ขนาด 200 มิลลิลิตร ราคาขวดละ 1,590 บาท (จากราคาปกติ 1,800 บาท) (หนังสือพิมพ์ประชาชาติธุรกิจ, 2561)

จะเห็นได้ว่าบริษัทระดับใหญ่ของประเทศเล็งเห็นถึงประโยชน์และความสำคัญของผลิตภัณฑ์น้ำส้มสายชูหมัก และผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับน้ำส้มสายชูหมัก สอดคล้องกับนโยบายการขับเคลื่อนประเทศไทยสู่ 4.0 ที่กำหนดภายใต้แผนพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารแห่งชาติ 20 ปีว่า “ประชารัฐรวมใจประเทศไทยเป็นครัวของโลก” โดยมีเป้าหมายในการเป็นประเทศผู้ส่งออกสินค้าอาหารติดอันดับ Top 5 ในอีก 20 ปีข้างหน้า โดยปรับบทบาทเป็นการพัฒนา ส่งเสริม และสนับสนุนผู้ประกอบการอาหาร ทั้งภาคอุตสาหกรรมการผลิต และภาคอุตสาหกรรมบริการ นอกจากนี้มองทิศทางการเติบโตของอุตสาหกรรมอาหาร ในกลุ่มผลิตภัณฑ์มูลค่าสูง (High value product) มุ่งหาช่องทางการตลาดใหม่ ดังนั้นบริษัทดังกล่าวจึงมีการเร่งทำตลาดในผลิตภัณฑ์น้ำส้มสายชูหมัก และผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับน้ำส้มสายชูหมักดังกล่าว นับเป็นผลิตภัณฑ์สุขภาพที่มีมูลค่าสูง อายุการเก็บรักษายาวนานเนื่องจากความเป็นกรดในผลิตภัณฑ์จึงมีโอกาสด้านการตลาดสูง (www.nfi.or.th, 2017) ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์น้ำส้มสายชูหมัก และผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับน้ำส้มสายชูหมักทางการค้าภายในประเทศได้มีการรวบรวมไว้ในงานวิจัยสับปะรดฉบับสมบูรณ์ในระยะที่หนึ่งแล้ว (ชนกภัทร ผดุงอรุณ และคณะ, 2561)

จุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตน้ำส้มสายชูหมัก

กระบวนการผลิตน้ำส้มสายชูหมักแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ การหมักน้ำตาลให้เป็นแอลกอฮอล์ ซึ่งเป็นกระบวนการหมักแบบไม่ใช้ออกาศโดยใช้ยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* และการออกซิไดซ์แอลกอฮอล์ให้เป็นกรดอะซิติก โดยอาศัยแบคทีเรียในสภาวะที่มีอากาศ แบคทีเรียที่นิยมใช้ในการผลิตได้แก่ *Acetobacter aceti* และ *Acetobacter pasteurianus* (ชญาณ์พิสุทธิ แก้วสุวรรณ และคณะ, 2555) ในกระบวนการผลิตน้ำส้มสายชูหมัก ถ้าใช้วัตถุดิบประเภทต่าง ๆ ที่ไม่ใช่แอลกอฮอล์จะต้องมีการนำวัตถุดิบนั้นมาหมักให้ได้แอลกอฮอล์ก่อนด้วยเชื้อยีสต์ จากนั้นจึงหมักแอลกอฮอล์ที่ได้เพื่อผลิตกรดอะซิติกโดยอาศัยเชื้อแบคทีเรียที่สามารถออกซิไดส์แอลกอฮอล์เป็นกรดอะซิติกได้ ดังนั้นจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตน้ำส้มสายชูหมัก จึงแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1) เชื้อยีสต์

ยีสต์เป็นจุลินทรีย์ที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น ไวน์ เบียร์ ไชเดอร์ (cider) สุรากลั่น ขนมนปัง โปรตีนเซลล์เดียว และที่สำคัญ เอทานอล โดยยีสต์ที่ใช้สำหรับผลิตเอทานอลระดับอุตสาหกรรม คือ *Saccharomyces cerevisiae*, *S.uvarum* (cralsbergensis), *Shizosaccharomyces pombe* และ *Kluyvermyces fragilis* สำหรับ *S.cerevisiae* เป็นยีสต์ที่ทนต่อสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ ที่ไม่เหมาะสมได้ดีกว่ายีสต์ชนิดอื่น (ชญาณ์พิสุทธิ แก้วสุวรรณ และคณะ, 2555)

2) แบคทีเรียที่ผลิตกรดอะซิติก

แบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตกรดอะซิติก (Acetic acid bacteria) คือ แบคทีเรียในแฟมิลี *Acetobacter aceti* จินัส *Acetobacter* และ *Gluconobacter* เป็นแบคทีเรียแกรมลบ เซลล์มีรูปร่างแท่งสั้น อยู่เป็นเซลล์เดี่ยวหรืออยู่เป็นคู่ จัดเป็น obligate aerobes มีลักษณะเฉพาะคือ สามารถออกซิไดส์เอทานอลเป็นกรดอะซิติกได้ เจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส ในสภาพแวดล้อมที่มี pH 5.4-6.3 สำหรับจินัส *Acetobacter* จะมี peritrichous flagella สามารถออกซิไดส์กรดอะซิติกเป็นคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ โดยอาศัยวัฏจักรเครปส์ ส่วนจินัส *Gluconobacter* มี polar flagella ไม่สามารถออกซิไดส์กรดอะซิติกต่อได้ เนื่องจากมีวัฏจักรเครปส์ที่ไม่สมบูรณ์ นอกจากนี้ทั้ง 2 จินัส ยังมีความแตกต่างกันที่ปฏิกิริยาทางเคมีด้วยแบคทีเรียกลุ่มนี้พบได้โดยทั่วไปในธรรมชาติที่มีแอลกอฮอล์ที่เกิดจากการหมักน้ำตาลหรือแป้งในพืชของยีสต์ พบในน้ำหวานของดอกไม้ ผลไม้ น้ำผึ้ง สาเกไวน์ปาล์ม ไวน์องุ่น ไชเดอร์ ผลไม้เน่า น้ำผลไม้สด ตลอดจนบริเวณผิวหน้าของเบียร์หรือเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ที่ยังไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรส์ ทั้งนี้ทำให้เกิดการเสียของเครื่องดื่มแอลกอฮอล์โดยเฉพาะไวน์และน้ำส้มสายชูสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตน้ำส้มสายชูขึ้นกับอิทธิพลความเข้มข้นของเอทานอลโดยส่วนใหญ่แล้วความเข้มข้นของเอทานอลจะอยู่ในช่วงร้อยละ 8-12 อิทธิพลความเข้มข้นของกรดอะซิติก กรดอะซิติกมีผลต่อการยับยั้งกิจกรรมหรืออัตราการเจริญของเชื้อ *Acetobacter aceti* ส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงประมาณร้อยละ 10-14 อิทธิพลของการให้อากาศในการหมักนั้นจะมีผลทำให้เชื้อแบคทีเรียมีอัตราการเจริญเพิ่มขึ้นด้วยแต่ถ้าให้อากาศมากเกินไปก็จะมีผลยับยั้งกิจกรรมและมีผลกระทบต่อการผลิตกรดได้เช่นกัน ดังนั้นจึงต้องให้อากาศในปริมาณที่เหมาะสม

ในอดีตการผลิตน้ำส้มสายชูหมักมีการใช้ลูกแป้งเป็นกล้าเชื้อจุลินทรีย์ผสมธรรมชาติ ที่ได้จากการผสมแป้งข้าวเจ้ากับลูกแป้งที่สำเร็จแล้วเพื่อเป็นการต่อเชื้อ และมีส่วนผสมของเครื่องเทศ เช่น กระเทียม ขิง ข่า ตะไคร้ และพริกไทย ซึ่งมีบทบาทในการควบคุมจุลินทรีย์ชนิดที่ไม่ต้องการ การใช้ลูกแป้งนั้นมีข้อจำกัดคือ การทำลูกแป้งต้องอาศัยความชำนาญ และมีสูตรที่ตกทอดมาภายในครอบครัว ผู้ผลิตส่วนมากจึงต้องอาศัยความชำนาญและมีสูตรที่ตกทอดมาภายในครอบครัว ส่วนมากต้องอาศัยซื้อลูกแป้งจากผู้ผลิตลูกแป้ง โดยเฉพาะเหล่านี้ ทำให้ผู้ผลิตไม่สามารถควบคุมคุณภาพของลูกแป้งเพื่อให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ของตนได้ ปัจจุบันกระทรวงการคลังอนุญาตให้ผู้ผลิตรายย่อยสามารถผลิตเครื่องต้มพื้นบ้านได้ โดยขออนุญาตผลิตและเสียภาษีสรรพสามิต จึงมีการผลิตกันอย่างแพร่หลาย แต่ยังไม่สามารถผลิตในปริมาณมากตามความต้องการของตลาดได้ เนื่องจากยังใช้ลูกแป้งเป็นกล้าเชื้อ ซึ่งมีความไม่สม่ำเสมอของจุลินทรีย์ และไม่สะดวกในการใช้งาน ต้องอาศัยผู้ชำนาญในการปั้นก้อนแป้ง นอกจากนี้วิธีการผลิตลูกแป้งเหล่านี้อาจสูญหายไปตามผู้ผลิต ดังนั้นจึงมีการทดลองใช้เชื้อบริสุทธิ์ในการหมักและมีการพัฒนากล้าเชื้อสำเร็จในรูปเชื้อแห้ง ที่สามารถใช้แทนลูกแป้งได้สะดวก และไม่ต้องเปลี่ยนกรรมวิธีการผลิตมากนัก โดยจำเป็นต้องศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์คือเชื้อรา ยีสต์ และแบคทีเรียในรูปเชื้อผสม และคัดเลือกสารอาหารที่ใช้ และวัตถุดิบที่ใช้เป็นตัวกลางให้เชื้อเกาะอยู่ในการทำเชื้อแห้งในรูปกล้าเชื้อผง

การผลิตกล้าเชื้อสำเร็จรูปชนิดผงและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อุตสาหกรรมการผลิตน้ำส้มสายชูหมักในประเทศไทยยังมีปัญหาเรื่องการขาดกล้าเชื้อในรูปแบบที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ การหมักที่ทำกันส่วนใหญ่ในปัจจุบันยังคงอาศัยการใช้กล้าเชื้อต่อเนื่องจากถังหมักเดิม ซึ่งเมื่อใช้เป็นระยะเวลาานเชื้อจะมีประสิทธิภาพต่ำลง การนำเชื้อบริสุทธิ์ ซึ่งเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ (slant culture) หรือเชื้อไลโอฟิลไลซ์ มาเป็นกล้าเชื้อนั้นมีขอบเขตที่ทำได้เฉพาะในห้องปฏิบัติการ นอกจากนั้นเชื้อน้ำส้มสายชูยังเป็นจุลินทรีย์ที่มีอายุการรอดชีวิตในสภาพที่เลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อสั้นมาก ถึงแม้ว่าจะได้มีการผลิตลูกแป้งน้ำส้มสายชูมาแต่เดิมแต่วิธีการและสูตรที่ใช้ผลิตจะถูกสงวนเป็นความลับในครัวเรือนจึงทำให้ไม่เป็นที่แพร่หลาย จากการศึกษากรรมวิธีการผลิตลูกแป้งน้ำส้มสายชูในระยะ 2-3 ปี ที่ผ่านมาพบว่าได้ผลดีพอสมควร ซึ่งในการผลิตลูกแป้งจากการศึกษานี้ยังจำเป็นต้องใช้สมุนไพรและสารยับยั้งการเจริญบางชนิด (รสสุคนธ์ เหล่าไพบูลย์ และนภา โล่ห์ทอง, 2531) ซึ่งมีงานวิจัยที่พัฒนากล้าเชื้อผงสำหรับการผลิตน้ำส้มสายชูหมักเพียง 2 งานที่มีการเผยแพร่ แต่ยังไม่มีการผลิตเพื่อต่อยอดในเชิงพาณิชย์

รสสุคนธ์ เหล่าไพบูลย์ และนภา โล่ห์ทอง (2531) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตกล้าเชื้อน้ำส้มสายชูในรูปเชื้อผงในถุงพลาสติกโดยไม่ใช้สมุนไพร โดยจากศึกษาพบว่า เชื้อผงมีการใช้โพแทสเซียมเพอร์เมท กรดโปรปิโอนิก เป็นสารกันรา และเก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็นกล้าเชื้อผงนี้จะมีชีวิตการอยู่รอดนานพอ ๆ กับกล้าเชื้อในรูปลูกแป้ง และถึงแม้ว่าระยะเวลาการเก็บเชื้อในลักษณะนี้จะสั้นกว่าเชื้อไลโอฟิลไลซ์ ซึ่งสามารถเก็บได้นานถึง 2-5 ปี แต่ต้นทุนการผลิตจะต่ำกว่าเป็นอย่างมาก และระยะเวลาที่สามารถเก็บเชื้อผงในตู้เย็นได้นานเกิน 6 เดือนขึ้นไป ย่อมเพียงพอต่อการนำไปใช้หมักน้ำส้มสายชูในระดับอุตสาหกรรมขนาดย่อมและการหมักในครัวเรือน

จารุวรรณ มณีศรี และคณะ (2556) การพัฒนาการผลิตกล้าเชื้อ *Acetobacter aceti* TISTR 102 แบบผงด้วยการทำแห้งแบบความร้อนอุณหภูมิต่ำและการประยุกต์ใช้ในการผลิตน้ำส้มสายชู พบว่าเชื้อแบคทีเรียที่เรียกว่าน้ำส้มสายชูที่ผ่านการทำแห้งด้วยความร้อนต่ำมีการรอดชีวิต (1.53×10^{14} CFU/g) สูงกว่าการใช้เทคนิคการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (2.73×10^9 CFU/g) และกล้าเชื้อผงนี้หมักน้ำส้มสายชู 4 วันได้ปริมาณกรดอะซิติก 3.99 กรัมต่อ 100 มิลลิลิตร

ผลิตภัณฑ์แปรรูปชนิดอื่น ๆ ที่มีการใช้เชื้อจุลินทรีย์ในรูปผงแห้ง มีดังนี้

อรนุช อุตรภักขิ (2530) การคัดเลือกแบคทีเรียแลคติกซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อซัลโมเนลล่า และการผลิตกล้าเชื้อผงเพื่อใช้หมักแหนม โดยการนำ *Lactobacillus* sp. รหัส L23 และ *Pediococcus* sp. รหัส P42 แล้วปั่นแยกและล้างเซลล์ด้วยน้ำเกลือ 2 ครั้ง คลุกเซลล์ด้วยแป้งข้าวเจ้า โดยวิธีการปลอดเชื้อในทุกขั้นตอนการผลิต จากการศึกษาพบว่า เชื้อผงที่ผลิตได้มีความชื้น 19 เปอร์เซ็นต์มีชีวิตรอดนานกว่า 8 สัปดาห์เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส

ชุตินุช สุจริต (2545) ได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้เทคโนโลยีเชื้อบริสุทธิ์เริ่มต้นผสมลงในผลิตภัณฑ์และพัฒนาเป็นกล้าเชื้อผงสำหรับการผลิตปลาซั่ม เพื่อพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้ดีสม่ำเสมอในแง่ลักษณะเนื้อสัมผัสและลักษณะสีที่ปรากฏของผลิตภัณฑ์ แต่ยังไม่มีการศึกษาถึงปริมาณและอัตราการเจริญเติบโตที่เหมาะสมของกล้าเชื้อที่ใส่ลงในผลิตภัณฑ์ จึงได้ทำการศึกษาการทำปลาซั่มโดยใช้เชื้อ *Lactobacillus brevis* และ *Pediococcus pentosaceus* ในการทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอายุ สิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมในการเจริญของกล้าเชื้อผงเพื่อลดระยะเวลาการหมักในการผลิตปลาซั่ม

เจริญ เจริญชัย (2549) การพัฒนากล้าเชื้อสำเร็จเพื่อการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารหมักจากข้าว พบว่าจำนวนเชื้อราเจริญมากที่สุดในการเติมสมุนไพร เมื่อใช้ข้าวเหนียวเป็นสารตัวกลางสำหรับทำผงเชื้อแห้งพบว่าราเจริญได้ดี มีปริมาณ 2.88×10^7 CFU/g ซึ่งมากกว่าแป้งผสมปลายข้าว 1 เปอร์เซ็นต์ ที่มีปริมาณ 2.80×10^7 CFU/g การทดสอบประสิทธิภาพในการหมักของกล้าเชื้อสำเร็จ พบว่า การผลิตกล้าเชื้อผงไม่ควรเติมราและยีสต์ลงไปพร้อมกัน กล่าวคือการทำเชื้อสำเร็จ ยีสต์และราควรแยกส่วนกัน เพื่อประสิทธิภาพในการหมักและเป็นการลดต้นทุนด้านปริมาณเชื้อเริ่มต้น

รุ่งแสง ศรีจันทร์ (2550) การพัฒนากระบวนการผลิตกล้าเชื้อผงสำหรับการผลิตหอยแมลงภู่นึ่ง การหมักโดยใช้กล้าเชื้อผสมระหว่าง *Tetragenococcus halophilus* รหัส KU-LM 145 และ *Lactobacillus plantarum* รหัส KU-LM 173 จำนวน 2×10^6 CFU/หอยแมลงภู่นึ่ง 100 กรัม อัตราส่วนกล้าเชื้อต่อเนื้อหอยแมลงภู่นึ่งที่เหมาะสมเท่ากับร้อยละ 1 การผลิตสามารถลดระยะเวลาหมักลงเหลือ 3 วัน ซึ่งเร็วกว่ากระบวนการหมักธรรมชาติถึง 6 วัน และให้กลิ่นรสเทียบเท่ากระบวนการหมักโดยธรรมชาติ และกล้าเชื้อผงที่ผลิตได้สามารถเก็บในตู้เย็นอุณหภูมิต่ำ 4 องศาเซลเซียส นาน 10 สัปดาห์ก่อนจำนวนกล้าเชื้อลดลง 1 Log cycle ในสัปดาห์ที่ 12

ชื่นจิต ประภักขิวัฒนา และคณะ (2559) พัฒนาการกระบวนการผลิตปลาร้าเพื่อเพิ่มอัตราการผลิตและสร้างอัตลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ โดยการยกระดับการผลิตด้วยการใช้กล้าเชื้อชีวภาพจากจุลินทรีย์ภายใต้สภาวะที่เหมาะสม ผลการวิจัยสามารถนำเสนอกรรมวิธีการผลิตที่ลดเวลาในการหมักปลาร้าจากเดิมใช้

เวลานาน 6 เดือนถึง 2 ปี เหลือเพียง 3 เดือน เป็นการลดต้นทุนการผลิตแต่ยังคงไว้ซึ่งคุณภาพและอัตลักษณ์ ด้านกลิ่นรสดั้งเดิม

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตน้ำส้มสายชูหมักในรูปแบบของการพัฒนากระบวนการผลิตด้วยการใช้กล้ำเชื้อสำเร็จรูปชนิดผงนี้จะสามารถควบคุมกิจกรรมการหมักให้ได้ผลิตภัณฑ์เป้าหมายที่ต้องการเร็วขึ้น มีความปลอดภัยจากการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่น และทราบปริมาณจุลินทรีย์เริ่มต้นของกระบวนการผลิต ทำให้สามารถควบคุมคุณภาพการผลิตผลิตภัณฑ์ได้ สามารถยกระดับหรือต่อยอดการผลิตให้สูงขึ้นได้ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงสนใจการพัฒนา กล้ำเชื้อแบคทีเรียสำเร็จรูปชนิดผงเพื่อการผลิตสับปะรดไซเดอร์ เพื่อสร้างกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมให้กับชุมชนกลุ่มแปรรูปสับปะรดในจังหวัดราชบุรีในการใช้กล้ำเชื้อจุลินทรีย์ รูปแบบการเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์ด้วยวัสดุพุงเชื้อที่เหมาะสมกับชุมชน สามารถใช้งานง่าย สะดวก และมีอายุการเก็บรักษาที่ยาวนานกว่าการใช้เชื้อสด รวมถึงสามารถพัฒนาต่อยอดเชิงพาณิชย์เป็นกล้ำเชื้อสำเร็จรูปพร้อมใช้แบบครัวเรือน (home made) สำหรับผู้สนใจการหมักน้ำส้มสายชูจากวัตถุดิบอื่น ๆ ได้

6. ระเบียบวิธีวิจัย

6.1 ประชากร / กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านหนองจอก ตำบลหนองพันจันทร์ อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี

6.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

6.2.1 รวบรวมข้อมูลค้นหาบริบท ความรู้ภูมิปัญญาด้านการเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์ของกลุ่ม

แม่บ้านเกษตรกรบ้านหนองจอก

6.2.2 การศึกษาความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์

การศึกษาความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์กล้ำเชื้อแบคทีเรียสำเร็จรูปชนิดผงเพื่อการผลิตสับปะรดไซเดอร์เชิงพาณิชย์ ศึกษาใน 5 ด้านดังนี้

1) ศึกษาความเป็นไปได้ด้านการตลาด (Market viability) ได้แก่ ขนาดของตลาดน้ำส้มสายชูหมัก และเครื่องดื่มสุขภาพจากน้ำส้มสายชูหมัก หรือเครื่องดื่มประเภทไซเดอร์ ความต้องการของตลาด ส่วนแบ่งทางการตลาด รวมทั้งความสามารถในการรักษาตลาด แนวโน้มในอนาคตและคู่แข่งผลิตภัณฑ์ที่คล้ายกันในท้องตลาด

2) ศึกษาความเป็นไปได้ด้านเทคโนโลยีการผลิต (Technical viability) ได้แก่ ความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้ผลิตกล้ำเชื้อแบคทีเรียสำเร็จรูปชนิดผง และการหมักน้ำส้มสายชูจากสับปะรดเพื่อผลิตสับปะรดไซเดอร์ ความเป็นไปได้ของเทคโนโลยี ศักยภาพการบริหารจัดการของวัตถุดิบสับปะรดของกลุ่มเกษตรกร เครื่องมือและอุปกรณ์ ขั้นตอนกระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์

3) ศึกษาความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจและการเงิน (Economic and Financial Model Viability) ได้แก่ การศึกษาค่าใช้จ่ายตั้งต้น (เงินลงทุนเริ่มแรกที่ต้องลงทุน) สินทรัพย์ที่คาดว่าจะต้องลงทุน

ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการ ต้นทุนวัตถุดิบ ผลตอบแทนการลงทุน จุดคุ้มทุน การเปรียบเทียบอายุตลาดและผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และการบริหารความเสี่ยงที่คาดว่าจะเกิดขึ้น เป็นต้น

4) ศึกษาความเป็นไปได้ด้านการจัดการ (Management model viability) ได้แก่ ศึกษาศักยภาพของชุมชนในด้านการจัดการของกลุ่มเกษตรกรต่อการผลิตผลิตภัณฑ์ก้ำเชื้อแบคทีเรียสำเร็จรูปชนิดผงเพื่อผลิตสับปะรดไซเดอร์เชิงพาณิชย์

5) ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจและการเงิน (Economic and social impact of research) ได้แก่ การศึกษาถึงความสามารถในการสร้างคุณค่าทางเศรษฐกิจ และอธิบายถึงผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศอย่างไร เช่น การสร้างงาน สร้างอาชีพให้ชุมชน ผลตอบแทนสู่กลุ่มเกษตรกร ผลกระทบด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม การขุดเขยการนำเข้าจากต่างประเทศ เป็นต้น

6.2.3 ศึกษาระยะเวลาเจริญของเชื้อแบคทีเรียน้ำส้มสายชูที่เหมาะสมในการเก็บรักษา

1) การเตรียมเชื้อเริ่มต้น

ถ่ายเชื้อ *Acetobacter aceti* จากหลอดอาหารแข็ง ลงในอาหารเหลว ปริมาตร 100 มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิห้อง 24 ชั่วโมง

2) การเพาะเลี้ยง

ถ่ายเชื้อ *Acetobacter aceti* ร้อยละ 3 ลงในอาหารเหลวปริมาตร 150 มิลลิลิตร ในพลาสติก 250 มิลลิลิตร บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง สุ่มตัวอย่างเชื้อ ที่เวลา 0 3 6 9 12 15 18 21 24 และ 30 ชั่วโมง เพื่อวิเคราะห์การเจริญเติบโตของเชื้อโดยการเลี้ยงบนอาหารแข็ง และนำมาตรวจนับการเจริญด้วยเทคนิคเกลี่ยบนผิวหน้าอาหารแข็ง (spread plate technique) เพื่อคัดเลือกช่วงเวลาที่มียาจำนวนเซลล์สูงที่สุด (จารุวรรณ มณีศรีและคณะ, 2556)

6.2.4 ศึกษาวัสดุพุงเชื้อและเทคนิคการทำแห้งเชื้อแบคทีเรียน้ำส้มสายชูที่เหมาะสมต่อการผลิตก้ำเชื้อแบคทีเรียสำเร็จรูปชนิดผง

1) ศึกษาวัสดุพุงเชื้อที่เหมาะสมต่อการผลิตก้ำเชื้อแบคทีเรียสำเร็จรูปชนิดผง

เลือกอายุของก้ำเชื้อที่มีการรอดชีวิตมากที่สุดจากข้อ 6.2.3 มาผลิตก้ำเชื้อ โดยใช้วัสดุพุงเชื้อ 4 ชนิด คือ แป้งข้าวเจ้า แป้งมันสำปะหลัง หางนมผง และรำข้าว (ตัวควบคุม) เตรียมเชื้อและเพาะเลี้ยงเช่นเดียวกับข้อ 6.2.3 วิธีการของ รสสุคนธ์ เหล่าไพบูลย์ และนภา โล่ห์ทอง (2531) เหยียงแยกเซลล์ที่ความเร็ว 2500 รอบต่อนาที เป็นเวลา 15 นาที ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ล้างเซลล์ด้วยสารละลายน้ำเกลือเข้มข้นร้อยละ 0.85 ปริมาตร 100 มิลลิลิตร 1 ครั้ง แล้วเติมสารละลายน้ำเกลือร้อยละ 0.85 ปริมาตร 100 มิลลิลิตร ทำให้เป็นซัสเพนชันของเชื้อแล้วคลุกกับวัสดุพุงเชื้อ (ซึ่งนึ่งฆ่าเชื้อด้วยความดันไอน้ำ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 30 นาที) อัตราส่วนเชื้อ 1 มิลลิลิตรต่อวัสดุพุงเชื้อ 20 กรัม (เจริญ เจริญชัย, 2549) และ

นำไปอบแห้งที่ตู้อบลมร้อนที่ 35 องศาเซลเซียส จนกระทั่งแห้งสนิท และบรรจุในถุงโพลีโพรพิลีน และนำมาวิเคราะห์คุณภาพดังนี้

- ตรวจสอบการเจริญด้วยเทคนิคเกลี่ยบนผิวหน้าอาหารแข็ง (spread plate technique) เพื่อศึกษาการรอดชีวิต ในอาหาร GYE บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง
- ตรวจสอบการเจริญของจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อน (total plate count)
- ตรวจวัดปริมาณน้ำอิสระ (water activity; Aw)

2) ศึกษาเทคนิคการอบแห้งที่เหมาะสมต่อการผลิตกล้าเชื้อแบคทีเรียสำเร็จรูปชนิดผง

นำวัสดุพุงเชื้อที่เหมาะสมจากข้อ 1) มาศึกษาเทคนิคการอบแห้งที่เหมาะสมโดยเตรียมตัวอย่างเชื้อเช่นเดียวกับข้อ 1) แล้วอบแห้งด้วยตู้อบแบบคริวเรื่อน หรือตากแดดในกระดังแบบภูมิปัญญาไทยหรือถาดสังกะสี (จารุวรรณ มณีศรีและคณะ, 2556) และนำมาวิเคราะห์คุณภาพดังนี้

- ตรวจสอบการเจริญด้วยเทคนิคเกลี่ยบนผิวหน้าอาหารแข็ง (spread plate technique) เพื่อศึกษาการรอดชีวิต ในอาหาร GYE บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง
- ตรวจสอบการเจริญของจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อน (total plate count)
- ตรวจวัดปริมาณน้ำอิสระ (water activity; Aw)

6.2.5 ศึกษาอายุการเก็บรักษาของกล้าเชื้อแบคทีเรียสำเร็จรูปที่ผลิตได้

หลังจากคัดเลือกวัสดุพุงเชื้อและเทคนิคการอบแห้งที่เหมาะสมที่มีการรอดชีวิตของแบคทีเรียน้ำส้มสายชูมากที่สุด นำมาหาอายุการเก็บกล้าเชื้อผงที่ได้และตรวจสอบเช่นเดียวกับข้อ 6.2.3 ทุก 10 วันเป็นเวลา 60 วัน เก็บกล้าเชื้อผงที่ได้ไว้ที่อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิตู้เย็น (4 องศาเซลเซียส) และอุณหภูมิแช่เยือกแข็ง นับจำนวนเชื้อทั้งหมดก่อนและหลังการคลุกกับวัสดุพุงเชื้อโดยเจือจางซัสเพนชั่นของเชื้อ ด้วยเทคนิคทางจุลชีววิทยา

6.2.6 เปรียบเทียบการใช้กล้าเชื้อแบคทีเรียสำเร็จรูปชนิดผงต้นแบบและกล้าเชื้อสดในการผลิต

สับปะรดไซเดอร์ของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านหนองจอกแบบมีส่วนร่วม

ทดสอบประสิทธิภาพการผลิตสับปะรดไซเดอร์ด้วยการผลิตจากกล้าเชื้อแบคทีเรียสำเร็จรูปชนิดผงเปรียบเทียบกับการผลิตด้วยกล้าเชื้อสด

- ตรวจวิเคราะห์ปริมาณแอลกอฮอล์ (Ebulliometer)
- ตรวจวิเคราะห์ปริมาณกรดอะซิติก (% Acidity)
- ตรวจวัดปริมาณเชื้อแบคทีเรียน้ำส้มสายชู (spread plate technique) เพื่อศึกษาการรอดชีวิต ในอาหาร GYE บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง

การยอมรับนวัตกรรมกล้าเชื่อแบบที่เรียสำเร็จรูปชนิดผงต่อการผลิตของชุมชน โดยการ
ประชุมกลุ่มเกษตรกร (Focus group)

6.3 ขอบเขตของการศึกษา

เป็นการศึกษารูปแบบการพัฒนากล้าเชื่อแบบที่เรียสำเร็จรูปชนิดผงเพื่อการผลิตสับปะรดไซเดอร์ของ
กลุ่มแปรรูปสับปะรดจากตำบลหนองพันซ์จันทร์ อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี เน้นการสร้างกระบวนการ
เรียนรู้ด้วยการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (participatory action research) และสามารถคัดเลือกวัสดุ
ในการพองเชื้อ (supporting materials) หรือรูปแบบการเก็บรักษาเชื้อที่เหมาะสมกับชุมชนท้องถิ่น จากนั้น
จึงนำนวัตกรรมกล้าเชื่อแบบที่เรียสำเร็จรูปชนิดผงที่ได้มาทดสอบการยอมรับนวัตกรรมและประสิทธิภาพ
การผลิตสับปะรดไซเดอร์ของกลุ่มแปรรูปสับปะรด

6.4 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

- 1) การคัดเลือกวัสดุพองเชื้อที่เหมาะสมต่อการผลิตกล้าเชื่อแบบที่เรียสำเร็จรูปชนิดผง ใช้วิธีการ
ตัดแปลงจาก เจริญ เจริญชัย (2549)
- 2) เทคนิคการอบแห้งที่เหมาะสมต่อการผลิตกล้าเชื่อแบบที่เรียสำเร็จรูปชนิดผง ใช้วิธีการตัดแปลง
จาก จารุวรรณ มณีศรีและคณะ (2556)
- 3) การศึกษาอายุการเก็บรักษาของกล้าเชื่อแบบที่เรียสำเร็จรูปที่ผลิตได้ ใช้วิธีการตัดแปลงจาก
ใช้วิธีการตัดแปลงจาก เจริญ เจริญชัย (2549)
- 4) เปรียบเทียบการใช้กล้าเชื่อแบบที่เรียสำเร็จรูปชนิดผงต้นแบบและกล้าเชื่อสดในการผลิตสับปะรด
ไซเดอร์ของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านหนองจอกแบบมีส่วนร่วม ใช้วิธีการจาก ชนกภัทร ผดุง
อรุณ และคณะ (2561)

6.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ใช้กระบวนการวิจัยแบบผสม 2 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนแรกคือกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมี
ส่วนร่วม เก็บรวบรวมข้อมูลโดย - สอบถามแบบสัมภาษณ์เพื่อร่วมกันหาภูมิปัญญาในเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์
- ร่วมแลกเปลี่ยนและสะท้อนข้อมูลวิชาการให้ชุมชน
และขั้นตอนที่สองคือกระบวนการวิจัยเชิงปริมาณด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ใช้เก็บข้อมูลจากผลการทดลอง
ในห้องปฏิบัติการ

6.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design, CRD) ทำการทดลอง
3 ซ้ำ วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล (Analysis of variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่าง
ของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncans New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรม
คอมพิวเตอร์สำเร็จรูป Statistical Package for the Social Science (SPSS) เวอร์ชัน 13

7. แผนงานของโครงการ

วัตถุประสงค์การวิจัย	ระเบียบวิธีวิจัย	กิจกรรม	ผลที่คาดว่าจะได้รับ	วัน/เวลาดำเนินการ
1. เพื่อศึกษาศักยภาพของผลิตภัณฑ์กล้าเชื้อแบคทีเรียสำเร็จรูปชนิดผงเพื่อการผลิตสับปะรดไซเดอร์ และความเป็นไปได้ในการผลิตเชิงพาณิชย์	การศึกษาความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์	1. ศึกษาความเป็นไปได้ด้านการตลาด 2. ศึกษาความเป็นไปได้ด้านเทคโนโลยีการผลิต 3. ศึกษาความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจและการเงิน 4. ศึกษาความเป็นไปได้ด้านการจัดการ 5. ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจและการเงิน	ศักยภาพของผลิตภัณฑ์กล้าเชื้อแบคทีเรียสำเร็จรูปชนิดผงเพื่อการผลิตสับปะรดไซเดอร์ และความเป็นไปได้ในการผลิตเชิงพาณิชย์	พฤศจิกายน-ธันวาคม
2. เพื่อพัฒนากล้าเชื้อแบคทีเรียสำเร็จรูปชนิดผงเพื่อการผลิตสับปะรดไซเดอร์	ค้นหาบริบท ความรู้ภูมิปัญญาของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร	1. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยเกี่ยวกับการเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์ 2. กำหนดขอบเขตพื้นที่วิจัยในจังหวัดราชบุรี 3. สอบถามแบบประชุมเพื่อร่วมกันหาภูมิปัญญาในด้านการใช้จุลินทรีย์ในอดีต และรูปแบบการใช้ที่เหมาะสมของชุมชน โดยใช้กระบวนการวิจัยแบบมีส่วนร่วมของชุมชน	1. ทราบภูมิปัญญาและประสบการณ์ในการใช้เชื้อจุลินทรีย์ของชุมชน 2. ทราบรูปแบบของการเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์จากงานวิจัย 3. ทราบปัญหาและรูปแบบการใช้เชื้อจุลินทรีย์ที่เหมาะสมของชุมชน	2561
	ศึกษาระยะการเจริญของเชื้อแบคทีเรียน้ำส้มสายชูที่เหมาะสมในการเก็บรักษาในรูปกล้าเชื้อสำเร็จรูปชนิดผง	1. การวิจัยในห้องปฏิบัติการ ด้วยการเพาะเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียน้ำส้มสายชูที่มีจำนวนเชื้อสูงและมีประสิทธิภาพที่สุด 2. วิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ ด้วยวิธีทางจุลชีววิทยา	ทราบลักษณะ และระยะการเจริญของเชื้อแบคทีเรียน้ำส้มสายชูที่เหมาะสมในการเก็บรักษาในรูปกล้าเชื้อสำเร็จรูปชนิดผง	มกราคม-เมษายน 2562

	<p>1. ค้นหาข้อมูลและรวบรวมความรู้ด้านวัสดุพยางค์และเทคนิคการทำแห้งเชื้อแบคทีเรีย น้ำส้มสายชูจากงานวิจัย และสะท้อนกลับข้อมูลไปยังชุมชน</p> <p>2. ศึกษาวัสดุพยางค์และเทคนิคการทำแห้งเชื้อแบคทีเรีย น้ำส้มสายชูที่เหมาะสมต่อการผลิตกล้าเชื้อสำเร็จรูปชนิดผง</p> <p>3. ศึกษาอายุการเก็บรักษาของกล้าเชื้อสำเร็จรูปชนิดผง</p>	<p>1. ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อคัดเลือกวัสดุพยางค์และเทคนิคการอบแห้งที่เหมาะสม</p> <p>2. ตรวจสอบควบคุมคุณภาพของกล้าเชื้อสำเร็จรูปชนิดผงให้ตรงตามมาตรฐานด้านจุลินทรีย์</p> <p>3. ทดลองเก็บกล้าเชื้อสำเร็จรูปชนิดผงในบรรจุภัณฑ์และสภาวะการเก็บที่เหมาะสม</p>	<p>1. ทราบศักยภาพ และข้อจำกัดในการเลือกใช้วัสดุพยางค์ และเทคนิคการทำแห้งที่ตรงตามความต้องการของชุมชน</p> <p>2. ทราบวัสดุพยางค์และเทคนิคการอบแห้งกล้าเชื้อสำเร็จรูปชนิดผงที่เหมาะสมโดยการตรวจสอบเปรียบเทียบกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมกับศักยภาพของชุมชน</p> <p>3. ทราบคุณภาพของกล้าเชื้อสำเร็จรูปชนิดผงที่ผลิตได้</p> <p>4. ทราบอายุการเก็บรักษาและสภาวะการเก็บรักษากล้าเชื้อสำเร็จรูปชนิดผงในบรรจุภัณฑ์</p>	
<p>3. เพื่อส่งเสริมให้กลุ่มเกษตรกรแปรรูปสับปะรดเกิดการเรียนรู้การผลิตกล้าเชื้อแบบพึ่งพาตนเองได้</p>	<p>ทดลองร่วมกันผลิตกล้าเชื้อสำเร็จรูปภายในกลุ่มเกษตรกร</p>	<p>1. แลกเปลี่ยนและสะท้อนข้อมูลวิชาการด้านวัสดุพยางค์ และเทคนิคการอบแห้งที่เหมาะสมให้กับชุมชน</p> <p>2. ร่วมกันผลิตและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกระบวนการผลิตกล้าเชื้อสำเร็จรูปชนิดผงที่ผลิตขึ้น</p>	<p>ชุมชนเข้าใจความสำคัญของจุลินทรีย์ต่อการผลิต และสามารถเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์เพื่อการผลิตสับปะรดไซเดอร์ที่เหมาะสมกับชุมชนอย่างยั่งยืน</p>	<p>พฤษภาคม-กรกฎาคม 2562</p>

	<p>เปรียบเทียบการใช้กล้า เชื้อสำเร็จรูปชนิดผง ต้นแบบและกล้าเชื้อสดใน การผลิตสับปะรดไซเคอร์ ของกลุ่มเกษตรกรแบบมี ส่วนร่วม</p>	<p>ทดสอบประสิทธิภาพการผลิตสับปะรด ไซเคอร์และการยอมรับนวัตกรรมกล้าเชื้อ สำเร็จรูปชนิดผงต่อการผลิตของชุมชน</p>	<p>กลุ่มเกษตรกรยอมรับ ประสิทธิภาพของนวัตกรรมกล้า เชื้อสำเร็จรูปชนิดผงในการผลิต สับปะรดไซเคอร์ของชุมชน</p>	<p>สิงหาคม-ตุลาคม 2562</p>
--	--	--	---	--------------------------------

8. เป้าหมายของผลผลิต (Output) และตัวชี้วัด

ระยะเวลา	ผลผลิต (output)	ตัวชี้วัด	
		เชิงคุณภาพ	เชิงปริมาณ
เดือนที่ 1-6	1. องค์ความรู้ ภูมิปัญญาการเก็บ รักษาเชื้อจุลินทรีย์และ เทคนิคการทำแห้งที่ เหมาะสมกับชุมชน	เกิดกิจกรรมร่วมกับภาคี วิจัยในท้องถิ่น	คู่มือการเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์ด้วย ภูมิปัญญาท้องถิ่น 1 ชุด
	2. นวัตกรรมกล้าเชื้อ สำเร็จรูปชนิดผงด้วย เทคนิคอย่างง่ายเพื่อ การผลิตสับปะรดไซ เดอร์	กล้าเชื้อสำเร็จรูปชนิด ผงที่มีคุณภาพตรงตาม เกณฑ์มาตรฐานด้าน จุลินทรีย์ พร้อมสู่ การต่อยอดเชิงพาณิชย์	1. คู่มือการผลิตกล้าเชื้อสำเร็จรูปชนิด ผง 1 ชุด 2. รูปแบบการผลิตนวัตกรรมกล้าเชื้อ สำเร็จรูปชนิดผงเพื่อการผลิต สับปะรดไซเดอร์ที่มีคุณภาพดี ใช้งาน ง่าย สะดวก เก็บรักษาได้นานขึ้น 1 รูปแบบ
เดือนที่ 7-12	3. กลุ่มเกษตรกร แปรรูปสับปะรดที่ เข้มแข็ง	กลุ่มเกษตรกรแปรรูป สับปะรดสามารถพัฒนา ผลิตภัณฑ์สับปะรด ไซเดอร์ได้ด้วยตนเอง	กลุ่มแปรรูปเกษตรกรที่มีความ เข้มแข็งและพึ่งพาตนเองได้ อย่าง น้อย 1 กลุ่ม
	4. บทความวิจัย 1 เรื่อง	การนำเสนองานวิจัยใน ระดับชาติ/นานาชาติ	บทความวิจัยจำนวน 1 เล่ม

9. เป้าหมายของผลลัพธ์ (Outcome) และผลกระทบ (Impact)

ผลลัพธ์ (Outcome)	ผลกระทบ (Impact)
1. ชุมชนสามารถผลิตกล้าเชื้อสำเร็จรูปชนิดผงเพื่อการผลิตสับปะรดไซเดอร์แบบพึ่งพาตนเอง	ลดต้นทุนการซื้อหัวเชื้อแบคทีเรียน้ำส้มสายชู ทำให้รายได้ของชุมชนเพิ่มขึ้น
2. ชุมชนเรียนรู้และเข้าใจรูปแบบของการเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์ที่เหมาะสมของชุมชน	ชุมชนได้รับความรู้และเข้าใจกระบวนการผลิตสับปะรดไซเดอร์ตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมกล้าเชื้อแบคทีเรียน้ำส้มสายชู การเก็บรักษากล้าเชื้อให้สามารถใช้ได้ง่าย สะดวก และมีอายุการเก็บรักษาที่นานกว่าเชื้อสด จนถึงการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์
3. ชุมชนสามารถต่อยอดการผลิตกล้าเชื้อสำเร็จรูปชนิดผงเพื่อต่อยอดเชิงพาณิชย์ได้	แหล่งเรียนรู้ของชุมชนเรื่องการผลิตสับปะรดไซเดอร์ รวมทั้งสามารถผลิตกล้าเชื้อสำเร็จรูปชนิดผงสำหรับการผลิตสับปะรดไซเดอร์เพื่อต่อยอดเชิงพาณิชย์ได้ ทำให้ผู้สนใจผลิตเครื่องดื่มประเภทไซเดอร์จากน้ำผลไม้ชนิดอื่น ๆ ผลิตได้สะดวกและง่ายขึ้น

10. งบประมาณ

งบประมาณ 250,000 บาท (สองแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)

รายการค่าใช้จ่าย	จำนวนเงิน
1. หมวดงบประมาณบุคลากร	-
2. หมวดงบดำเนินงาน	250,000
2.1 ค่าตอบแทน	
ค่าตอบแทนนักวิจัย	48,000
ค่าตอบแทนนักศึกษาที่ร่วมเป็นผู้ช่วยนักวิจัยเก็บข้อมูล และทำรายงาน ขณะออกพื้นที่ จำนวน 5 คน คนละ 4 วัน วันละ 300 บาท	6,000
ค่าตอบแทนวิทยากร(หลัก)การถ่ายทอดองค์ความรู้จำนวน 1 คน จำนวน 2 วัน วันละ 6 ชั่วโมง ชั่วโมงละ 600 บาท (2 x 6 x 600)	7,200
ค่าตอบแทนผู้ช่วยวิทยากรการถ่ายทอดองค์ความรู้จำนวน 3 คน จำนวน 2 วัน วันละ 6 ชั่วโมง ชั่วโมงละ 300 บาท (3 x 2 x 6 x 300)	10,800

	รวม	72,000
2.2 ค่าใช้สอย		
ค่าจัดฝึกอบรมการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับกลุ่มเกษตรกร 1 ครั้ง เป็นระยะเวลารวม 2 วัน เรื่อง “การผลิตกล้าเชื้อแบคทีเรียสำเร็จรูปสำหรับการผลิตสับปะรดไซเดอร์” ผู้เข้าร่วมอบรมจำนวน 30 คน		10,200
<ul style="list-style-type: none"> - ค่าอาหารกลางวันมื้อละ 100 บาทต่อคน (30 x 100 x 2) - ค่าเครื่องดื่มและอาหารว่างจำนวน 2 มื้อๆละ 35 บาทต่อคนต่อมื้อ (30 x 35 x 2 x 2) 		
ค่าเอกสารประกอบการอบรมจำนวน 30 ชุดๆละ 40 บาท (30 x 40)		1,200
ค่าเช่าสถานที่อบรมศูนย์การเรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร (ศพก.) ตำบลหนองพันจันทร์ อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี จำนวน 2 วันๆละ 3,000 บาท (2 x 3,000)		6,000
ค่าเดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัวเพื่อประสานงานจากมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึงไปอำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี ระยะทางไปกลับ 80 กิโลเมตรๆละ 4 บาท จำนวน 3 วัน (80 x 4 x 3)		960
ค่าเบี้ยเลี้ยงไปราชการเพื่อลงพื้นที่วิจัยและประสานงานจำนวน 1 คน 20 ครั้งๆละ 240 บาท		4,800
ค่าเดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัวลงพื้นที่วิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึงไปอำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี ระยะทางไปกลับ 80 กิโลเมตรๆละ 4 บาท จำนวน 18 วัน (80 x 4 x 18)		5,760
ค่าเดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัวเพื่อวิเคราะห์จากมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึงไปสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย เพื่อตรวจวิเคราะห์ ระยะทางไปกลับ 356 กิโลเมตรๆละ 4 บาท จำนวน 2 วัน (356 x 4 x 2)		2,848
ค่าจัดทำรายงานความก้าวหน้าจำนวน 8 เล่ม เล่มละ 110 บาท (8x110)		880
ค่าจัดทำร่างรายงานฉบับสมบูรณ์จำนวน 8 เล่ม เล่มละ 150 บาท (8x150)		1,200
ค่าจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์จำนวน 4 เล่ม เล่มละ 230 บาท (8x230)		920
ค่าจัดทำโปสเตอร์ 4 ผืนๆละ 1 ตารางเมตร ตารางเมตรละ 750 บาท (4x1x750)		3,000
ค่าจ้างวิเคราะห์คุณภาพกล้าเชื้อสำเร็จรูปชนิดผงตามมาตรฐานด้านจุลินทรีย์จากหน่วยงานที่ให้การรับรองมาตรฐานด้วยการตรวจสอบการอยู่รอดของ		6,000

เชื้อ จำนวน 12 ตัวอย่างๆละ 500 บาท (12 x 500)	
ค่าจ้างวิเคราะห์คุณภาพกล้าเชื้อสำเร็จรูปชนิดผงตามมาตรฐานด้านจุลินทรีย์ จากหน่วยงานที่ให้การรับรองมาตรฐานตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ จำนวน 4 ตัวอย่างๆละ 1,500 บาท (4 x 1,500)	6,000
ค่าจ้างวิเคราะห์คุณภาพกล้าเชื้อสำเร็จรูปชนิดผงตามมาตรฐานด้านจุลินทรีย์ จากหน่วยงานที่ให้การรับรองมาตรฐานจัดจำแนกสายพันธุ์จุลินทรีย์ ด้วยวิธี ชิวเคมี จำนวน 1 ตัวอย่างๆละ 3,000 บาท (1 x 3,000)	3,000
ค่าจ้างวิเคราะห์คุณภาพกล้าเชื้อสำเร็จรูปชนิดผงตามมาตรฐานด้านจุลินทรีย์ จากหน่วยงานที่ให้การรับรองมาตรฐานค่าจ้างวิเคราะห์แยกเชื้อบริสุทธิ์ จำนวน 4 ตัวอย่างๆละ 700 บาท (4 x 700)	2,800
ถ่ายภาพจุลินทรีย์ จำนวน 4 ตัวอย่างๆละ 500 บาท (4x500)	2,000
รวม	57,568
2.3 ค่าวัสดุ	
กระดาษ A4 ขนาด 80 แกรม จำนวน 10 รีมๆละ 105 บาท	1,050
หมึกเลเซอร์ 83A จำนวน 2 กล่องๆละ 2,500 บาท	5,000
แฟลชไดร์ฟ จำนวน 2 ตัวๆละ 600 บาท	1,200
แผ่น CD-R PRINCO จำนวน 3 กล่องๆละ 350 บาท	1,050
น้ำสับปะรด จำนวน 300 กิโลกรัมๆละ 5 บาท	1,500
โพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ (KMS) จำนวน 10 กิโลกรัมๆละ 300 บาท	3,000
ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (DAP) จำนวน 10 กิโลกรัมๆละ 250 บาท	2,500
เชื้อยีสต์ผง (EC1118) จำนวน 5 แพ็คๆละ 3,200 บาท	16,000
เชื้อแบคทีเรียน้ำส้มชนิดสด จำนวน 10 หลอดๆละ 600 บาท	6,000
อาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียน้ำส้ม GYE จำนวน 2 ขวดๆละ 2,500 บาท	5,000
สาร Ethanol จำนวน 100 ลิตรๆละ 200 บาท	20,000
แป้งข้าวเจ้า จำนวน 10 กิโลกรัมๆละ 50 บาท	500
หางนมผง จำนวน 10 กิโลกรัมๆละ 100 บาท	1,000
แป้งมันสำปะหลัง จำนวน 10 กิโลกรัมๆละ 25 บาท	250
รำข้าว จำนวน 10 กิโลกรัมๆละ 75 บาท	750
แผ่นกรองไวน์ No.1 (2.5 ไมครอน) จำนวน 20 กล่องๆละ 1,250 บาท	25,000
แผ่นกรองไวน์ No.2 (0.45 ไมครอน) จำนวน 10 กล่องๆละ 1,375 บาท	13,750
ปีกเกอร์สแตนเลส 2 ลิตร จำนวน 10 ใบๆละ 550	5,500

ชุดทดสอบค่าความเป็นกรด จำนวน 4 ชุดๆละ 1,500 บาท	6,000
ชุดทดสอบค่าแอลกอฮอล์ จำนวน 1 ชุดๆละ 1,982 บาท	1,982
ถุงมือยาง จำนวน 10 คู่ๆละ 100 บาท	1,000
ถุงพลาสติกชนิดทนร้อน จำนวน 10 กิโลกรัมๆละ 40 บาท	400
ถุงพลาสติกซีปล็อกเก็บตัวอย่างจำนวน 100 ใบๆละ 15 บาท	1,500
กระดาษชำระ จำนวน 50 ม้วนๆละ 10 บาท	500
รวม	120,432
รวมทั้งสิ้น	250,000

11. คำสำคัญ (Keywords)

กล้าเชื้อแบคทีเรียสำเร็จรูป กล้าเชื้อผง น้ำส้มสายชูหมัก น้ำสับปะรดไซเดอร์ ราชบุรี

12. บรรณานุกรม

- กาญจนา ปุຍอรุณ. 2559. **รวม.เกษตรฯ ชื่นชมผลการดำเนินงานแปลงใหญ่ต้นแบบสับปะรดบ้านคางจังหวัดราชบุรี พร้อมขอให้พัฒนาต่อยอดโดยใช้ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตรเป็นศูนย์กลาง.** เข้าถึงเมื่อ 20 มีนาคม 2560, จาก http://nwnt.prd.go.th/centerweb/News/NewsDetail?NT01_NewsID=TNSOC5907290010199
- เจริญ เจริญชัย. 2549. **การพัฒนากล้าเชื้อสำเร็จเพื่อการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารหมักจากข้าว.** รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ประจำปี 2 (2549) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- จรรุวรรณ มณีศรี และพายัพ มาศนิยม. 2556. **การผลิตกล้าเชื้อผงสำหรับทำขนมกล้วยฟู.** คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- จันทร์ เรืองเรธา, ประชาญ์ชุมชนด้านการเกษตร. 2560. **สัมภาษณ์ (18 เมษายน 2560),** ศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีทางการเกษตรประจำตำบล ตำบลหนองพันจันทร์ อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี.
- ชญาณ์พิสุทธิ์ แก้วสุวรรณ นรารัตน์ เทียนชัยทัศน์ สุดาวดี มโนรมณ์ และหนึ่งฤทัย ห้าวหาญ. 2555. **การผลิตเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักเพื่อสุขภาพจากน้ำเชื่อมเปลือกสับปะรด.** วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ชีววิทยา), คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ปทุมธานี.
- ชฎาพร โพคัยสุวรรณค์ ครอบศักดิ์ ภัคชนกน ก .พุทธพร พุ่มโรจน์ ณิชากร ปทุมรังสรรค์ อัจฉริยา โชติกลาง อรรถพล อูสายพันธ์ ชนกภัทร ผดุงอรรถ สัจจา ไกรศรีรัตน์ สุจิตตรา จันทร์ลอย ทศนีย์ นาคเสนีย์ ทรงเกียรติ อิงคามระธร และปรียาพร บุชบา. 2561. **โครงการสร้างมูลค่าผลิตภัณฑ์**

- ทางการเกษตรเพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจฐานรากจากพืชเศรษฐกิจชุมชนสับปะรดจังหวัดราชบุรี สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).
- ชนกภัทร ผดุงอรรถ สวรรยา ปัญญานันท์ และวรรณรัตน์ เฉลิมแสนยากร. 2561. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากน้ำส้มสายชูหมักสับปะรดเพื่อการใช้ประโยชน์และเพิ่มมูลค่า สับปะรดเหลือทิ้ง. รายงานฉบับสมบูรณ์ ชุดโครงการสร้างมูลค่าผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร เพื่อ กระตุ้นเศรษฐกิจฐานรากจากพืชเศรษฐกิจชุมชนสับปะรดจังหวัดราชบุรี สนับสนุนโดยสำนักงาน กองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).
- ชื่นจิต ประกิตชัยวัฒนา ปรรัตน์ ศุภมิตรโยธิน ศานต์ เศรษฐชัยมงคล อัจฉริยา สุริยา และ ชื่นจิต จันทจรูญพงษ์. 2559. การพัฒนากระบวนการผลิตปลาร้าเพื่อเพิ่มอัตราการผลิตและสร้างอัต ลักษณ์ของผลิตภัณฑ์. สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).
- ชุดินุช สุจริต. 2545. การเตรียมกล้าเชื้อผงสำหรับการผลิตปลาส้ม. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ศรีวิชัย
- ธนาวรรณ สุขเกษม. 2557. การประเมินคุณค่าทางโภชนาการของน้ำส้มสายชูหมักพร้อมดื่มจากเปลือก สับปะรดที่เหลือทิ้ง ที่หมักโดยเชื้อแบคทีเรีย *Acetobacter aceti* TISTR 102 และ *Gluconobacter oxydans* TISTR 402. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยราช ภัฏเพชรบูรณ์.
- นันทินิตย์ คงวัน และ สุเทพ มงคลเลิศพล. 2541. การผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากเปลือกสับปะรด. คณะ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยรังสิต.
- แนวทางการณ์ขับเคลื่อนยุทธศาสตร์สับปะรดปี 2560-2569 และการบริหารจัดการผลผลิตสับปะรด ในช่วงปลายปี 2560. เข้าถึงเมื่อ 4 กันยายน 2561, จาก <http://www.oie.go.th/VC-pineapple>
- แนวโน้มทางการตลาดโลก. 2560. เข้าถึงเมื่อ 4 กันยายน 2561, จาก <http://www.technavio.com>.
- แนวโน้มตลาดน้ำส้มสายชูหมักในประเทศไทย. 2561. เข้าถึงเมื่อ 4 กันยายน 2561, จาก <https://www.wiseguyreports.com>.
- ประวีณา ลาภา เพ็ญขวัญ ชมปรีดา วิชัย หฤทัยธนาสันต์. 2554. การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำส้มสายชูหมัก จากข้าวเหนียวดากล็อง. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ผลิตภัณฑ์คุณค่าสับปะรด. 2556. เข้าถึงเมื่อ 4 กันยายน 2561, จาก <http://www.oie.go.th/VC-pineapple>
- รุ่งแสง ศรีจันทร์. 2550. การพัฒนากระบวนการผลิตกล้าเชื้อผงสำหรับการผลิตหอยแมลงภู่งุดอง (*Perna viridis*, Linneaus). วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาผลิตภัณฑ์ประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- รสสุคนธ์ เหล่าไพบูลย์ และนภา โล่ห์ทอง. 2531. การผลิตกล้าเชื้อน้ำส้มสายชูในรูปเชื้อผง. ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วราวุฒิ ครุสง และรุ่งนภา พงษ์สวัสดิ์มานิตกุล. 2532. เทคโนโลยีการหมักในอุตสาหกรรม. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ.
- ศูนย์วิจัยเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร. 2558. อุตสาหกรรมสับปะรด. เข้าถึงเมื่อ 23 มีนาคม 2560, จาก <http://fic.nfi.or.th/foodsectordatabank-detail.php?id=10>.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2547. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน น้ำส้มสายชูหมัก (มผช. 326/2547). กระทรวงอุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ.
- อรนุช อุตรักษาติ. 2530. การคัดเลือกแบคทีเรียแลคติกซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อซัลโมเนลลา และการผลิตกล้าเชื้อผงเพื่อใช้หมักขนม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาผลิตภัณฑ์ประมงจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Mohamad, N. E., Yeap, S. K., Lim, K. L., Yusof, H. M., Beh, B. K., Tan, S. W., Ho, W. Y., Sharifuddin, S. A., Jamaluddin, A., Long, K., Rahman, N. M. A. N. A. and Alitheen, N. B. 2015. Antioxidant effects of pineapple vinegar in reversing of paracetamol-induced liver damage in mice. *Chinese Medicine*. 10 : 1-10.
- Setorki, M., Asgary, S., Eidi, A., Rohani, A. H. and Khazaei, M. 2010. Acute effects of vinegar intake on some biochemical risk factors of atherosclerosis in hypercholesterolemic rabbits. *Lipids in Health and Disease*. 9 : 1-8.

13. ภาคผนวก : ประวัติของนักวิจัยที่เข้าร่วมโครงการ

13.1 หัวหน้าโครงการวิจัย

- ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) : นางสาวรยา ปัญญานันท์
- ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) : Mrs Sawanya Punyanunt
- หมายเลขประจำตัวประชาชน : 3-7303-00707-03-5
- ตำแหน่งปัจจุบัน : อาจารย์
- หน่วยงานและสถานที่ติดต่อ : สาขาวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี 70150
โทรศัพท์ 032-261-790 ต่อ 2116
โทรสาร 032-261-078
มือถือ 086-709-0386

ประวัติการศึกษา :

E-mail: sawanya_net@hotmail.com

ปร.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วท.ม. (วิทยาศาสตร์การอาหาร)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วท.บ. (เทคโนโลยีการหมัก)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผลงานวิชาการ

1. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากน้ำส้มสายชูหมักสับปะรดเพื่อการใช้ประโยชน์และเพิ่มมูลค่าสับปะรดเหลือทิ้ง ซึ่งมุ่งเน้นการหาแนวทางการใช้ประโยชน์จากสับปะรดเหลือทิ้ง หรือตกเกรด. 2561. ภายใต้งานวิจัยโครงการสร้างมูลค่าผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร เพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจฐานรากจากพืชเศรษฐกิจชุมชนสับปะรดจังหวัดราชบุรี ประเภททุนโครงการวิจัยทำทนายไทยและโครงการวิจัยตอบสนองนโยบายเป้าหมายรัฐบาลตามระเบียบวาระแห่งชาติปี 2561. โดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) (ผู้ร่วมวิจัย)
2. การพัฒนาผลิตภัณฑ์พริกกะเหรียงตะนาวศรีเพื่อให้ได้มาตรฐานสู่ครัวโลก. 2552. แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (วิจัยร่วม)
3. เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักจากละมุด. 2551. แหล่งทุนโครงการวิจัยและพัฒนาวิสาหกิจสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (EnPUS) โดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) (หัวหน้าโครงการวิจัย)
4. การทดแทนเนื้อหมูบางส่วนด้วยกากถั่วเหลืองในผลิตภัณฑ์ไส้อ้ว. 2551. แหล่งทุนมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง (หัวหน้าโครงการวิจัย)
5. การผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากละมุด. 2550. แหล่งทุนโครงการวิจัยและพัฒนาวิสาหกิจสำหรับนักศึกษา

ปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (EnPUS)
โดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) (หัวหน้า
โครงการวิจัย)

6. การพัฒนาผักแต่ใหม่อบสมุนไพรสามรส. 2550. แหล่ง
ทุน โครงการวิจัยและพัฒนาวิสาหกิจสำหรับนักศึกษา
ปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (EnPUS)
โดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) (หัวหน้า
โครงการวิจัย)

7. ผลของสารสกัดจากตะไคร้ต่อการยับยั้งจุลินทรีย์
สแตปไฟโลค็อกคัส ออเรียส. 2550. แหล่งทุน
มหาวิทยาลัย ราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

13.2 ผู้ร่วมโครงการวิจัย

- ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) : นางวรรณรัตน์ เฉลิมแสนยากกร
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) : Mrs. Wannarat Chalermpanyakorn
หมายเลขประจำตัวประชาชน : 3-7004-00985-91-6
ตำแหน่งปัจจุบัน : อาจารย์
หน่วยงานและสถานที่ติดต่อ : สาขาวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี 70150
โทรศัพท์ 032-261-790 ต่อ 3109
โทรสาร 032-261-078
E-mail: wkasisintanon@yahoo.com
- ประวัติการศึกษา : วท.ม. (วิทยาศาสตร์การอาหาร)
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วท.บ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ผลงานวิชาการ 1. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจาก
น้ำส้มสายชูหมักสับปะรดเพื่อการใช้ประโยชน์และเพิ่ม
มูลค่าสับปะรดเหลือทิ้ง ซึ่งมุ่งเน้นการหาแนวทางการใช้

ประโยชน์จากสับปะรดเหลือทิ้ง หรือตกเกรด. 2561. ภายใต้งานวิจัยโครงการสร้างมูลค่าผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร เพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจฐานรากจากพืชเศรษฐกิจชุมชนสับปะรดจังหวัดราชบุรี ประเภททุนโครงการวิจัยทำทนายไทยและโครงการวิจัยตอบสนองนโยบายเป้าหมายรัฐบาลตามระเบียบวาระแห่งชาติปี 2561. โดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) (ผู้ร่วมวิจัย)

2. ภูมิปัญญาการผลิตกะปิปลาสู่อำเภอบ้านกษะเหียงจังหวัดราชบุรี ภายใต้ชุดโครงการ การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นราชบุรีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนบนแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง. 2555. แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา (สกอ.)

3. การพัฒนากระบวนการผลิตสับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง แหล่งตีพิมพ์/เผยแพร่ : การประชุมวิชาการระดับชาติ ราชภัฏหมู่บ้านจอมบึงวิจัย ครั้งที่ 3 วันที่ 1 มีนาคม 2558

4. การชะลอการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลในกล้วยตากอบน้ำผึ้ง. 2550. แหล่งทุน โครงการวิจัยและพัฒนาวิสาหกิจสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (EnPUS) โดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) (หัวหน้าโครงการวิจัย)

13.3 ผู้ร่วมโครงการวิจัย

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) : นางสาว ชนภภัทร ผดุงอรุณ
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) : Miss Chanokphat Phadungath
หมายเลขประจำตัวประชาชน : 3-7004-00985-91-6
ตำแหน่งปัจจุบัน : อาจารย์
หน่วยงานและสถานที่ติดต่อ : สาขาวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี 70150

โทรศัพท์ 032-261-790 ต่อ 2116

โทรสาร 032-261-078

มือถือ 090-426-6954

E-mail: chanokphat_p@hotmail.com

ประวัติการศึกษา :

Ph.D. (Food Science)

University of Minnesota-Twin Cities

M.Sc. (Food Science)

University of Minnesota-Twin Cities

วท.บ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลงานวิชาการ

1. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากน้ำส้มสายชูหมักสับปะรดเพื่อการใช้ประโยชน์และเพิ่มมูลค่าสับปะรดเหลือทิ้ง ซึ่งมุ่งเน้นการหาแนวทางการใช้ประโยชน์จากสับปะรดเหลือทิ้ง หรือตกเกรด. 2561. ภายใต้งานวิจัยโครงการสร้างมูลค่าผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร เพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจฐานรากจากพืชเศรษฐกิจชุมชนสับปะรดจังหวัดราชบุรี ประเภททุนโครงการวิจัยทำทนายไทยและโครงการวิจัยตอบสนองนโยบายเป้าหมายรัฐบาลตามระเบียบวาระแห่งชาติปี 2561. โดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) (หัวหน้าโครงการวิจัย)

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของการบูรณาการการเรียนการสอนแบบ Problem-Based Learning ในรายวิชาการแปรรูปอาหาร 1 สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. 2556. แหล่งทุน มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์กรีกโยเกิร์ตและการประยุกต์ใช้กรีกโยเกิร์ตเพื่อทดแทนครีมชีสในผลิตภัณฑ์ชีสเค้ก. 2557. แหล่งทุน มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

4. การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นและคุณค่าสารอาหารในตำรับน้ำพริกของชาวไทยกะเหรี่ยงในจังหวัดราชบุรี. 2558. แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
5. การเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์จากข้าวโพดหวานเพื่อส่งเสริมการเพาะปลูกข้าวโพดหวาน ในเขตพื้นที่จังหวัดสุรินทร์. 2555. แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วิจัยร่วม)
6. The efficacy of sodium gluconate as a calcium lactate crystal inhibitor in Cheddar cheese. 2011. แหล่งทุน Midwest Dairy Foods Research Center (Ph.D. Dissertation)
7. The effect of sodium gluconate addition on the rate of proteolysis and soluble calcium in low-sodium Cheddar cheese. 2010. แหล่งทุน Midwest Dairy Foods Research Center (วิจัยร่วม)
8. The effect of sodium gluconate and carboxypeptidase addition on Cheddar cheese texture and sensory properties. 2010. แหล่งทุน Midwest Dairy Foods Research Center (วิจัยร่วม)
9. การวิจัยแบบมีส่วนร่วมการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไส้กรอกสมุนไพร กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรแปรรูปอาหารบ้านภูมิสดึง ต.โชคเหนือ อ.ลำดวน จ.สุรินทร์. 2550. แหล่งทุน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (วิจัยร่วม)
10. The effects of processing factors on the textural and fundamental rheological properties of acidified milk gels. 2003. แหล่งทุน Wisconsin Center for Dairy Research (M.Sc. Thesis)
11. The effects of processing factors on the textural, rheological and sensory properties of

cream cheese.2003 แหล่งทุน Wisconsin Center
for Dairy Research (วิจัยร่วม)

13.4 ผู้ร่วมโครงการวิจัย

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) : นางสาวลักขมี หมื่นศรีธาราม
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) : Miss Laksamee MeunSritharam
หมายเลขประจำตัวประชาชน : 3-7798-00271-12-9
ตำแหน่งปัจจุบัน : อาจารย์
หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อ : สาขาวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี 70150
โทรศัพท์ 032-261-790 ต่อ 2116
โทรสาร 032-261-078
E-mail: Laksameebiot@gmail.com

ประวัติการศึกษา : กำลังศึกษาต่อปริญญาเอก
วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ)
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ผลงานวิชาการ

1. ภูมิปัญญาการผลิตกะปิปลาสุตำรับอาหารพื้นบ้าน
กะเหรี่ยงจังหวัดราชบุรี ภายใต้ชุดโครงการ การศึกษาภูมิ
ปัญญาท้องถิ่นราชบุรีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนบน
แนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง. 2555. แหล่งทุน สำนักงาน
คณะกรรมการอุดมศึกษา (สกอ.) (วิจัยร่วม)
2. การพัฒนาดินพอกไข่เค็มใบเตย. 2553. แหล่งทุน
มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

14. ข้อเสนอโครงการวิจัยหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของข้อเสนอโครงการวิจัยนี้ (เลือกได้เพียง 1 ข้อ)

ไม่ได้นำเสนอต่อแหล่งทุนอื่น

เสนอต่อแหล่งทุนอื่น (ระบุชื่อแหล่งทุนทุกแหล่ง)

(ลงชื่อ) วิมล จิน

(นางสาวรญา ปัญญาพันธ์)

ตำแหน่ง พนักงานมหาวิทยาลัย (อาจารย์)

หัวหน้าโครงการ

วันที่ 30 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2561

(ลงชื่อ) วิมล จิน

(นางวรรณรัตน์ เฉลิมแสนยากร)

ผู้ร่วมวิจัย

วันที่ 30 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2561

(ลงชื่อ) วิมล จิน

(นางสาวลักขมี หมั่นศรีธาราม)

ผู้ร่วมวิจัย

วันที่ 30 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2561

(ลงชื่อ) พพ อนุชา

(นางสาวชนกภัทร ผดุงอรรถ)

ผู้ร่วมวิจัย

วันที่ 30 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2561

(ลงชื่อ) -

(.....)

ผู้ร่วมวิจัย

วันที่ - เดือน - พ.ศ. -

หนังสือรับรองการเป็นที่ปรึกษาโครงการวิจัย

แผนงานการบูรณาการการพัฒนาปัจจัยการผลิต การสร้างมูลค่าเพิ่มและการบริหารจัดการการตลาด
เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดจังหวัดราชบุรี พ.ศ. 2562

ข้าพเจ้า

ขอยืนยันว่า ข้าพเจ้าได้รับเป็นที่ปรึกษาโครงการเรื่อง

.....
.....

ซึ่งมี..... สังกัด.....

.....เป็นหัวหน้าโครงการตลอดระยะเวลาดำเนิน
งานวิจัย

ลงชื่อ.....

(.....)

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