

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 : ชุดโครงการพัฒนาวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์แปรรูปสับปะรดจังหวัดราชบุรี

ชื่อโครงการวิจัยย่อย : การพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลให้พลังงานสูงสำหรับนักกีฬาจากสับปะรดจังหวัดราชบุรี
: Development of high energy gel for athlete from pineapple in
Ratchaburi

ความสอดคล้อง : กรอบการวิจัยที่ 2 : การสร้างมูลค่าเพิ่มสับปะรด

เป้าหมาย : มุ่งเน้นการวิจัยที่สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสับปะรดตลอดห่วงโซ่การผลิต การแปรรูปสับปะรด การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ตรงกับความต้องการของตลาด การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการแปรรูปสับปะรด การพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันบนฐานความคิดสร้างสรรค์สำหรับผลิตภัณฑ์จากสับปะรดที่สามารถผลิตขายและวางจำหน่ายได้จริงในท้องตลาด

ประเด็นโจทย์วิจัยที่ 2.1 : การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสับปะรดโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม
รวมทั้งสามารถผลิตและนำออกจำหน่ายได้จริงในท้องตลาด

รายชื่อคณะผู้วิจัย

1. หัวหน้าโครงการ : (ชื่อ -สกุล ภาษาไทย) นางสาวชนกภัทร ผดุงอรรถ
(ชื่อ -สกุล ภาษาอังกฤษ) Miss Chanokphat Phadungath
คุณวุฒิ / ระดับการศึกษา : Ph.D. Food Science
หน่วยงาน : สาขาวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
ที่อยู่ : ต.จอมบึง อ.จอมบึง จ.ราชบุรี 70150
โทรศัพท์: 090-426-6954
E-mail : c.phadungath@gmail.com
2. ผู้ร่วมวิจัย : (ชื่อ -สกุล ภาษาไทย) นางสาว ลักษมี หมื่นศรีธาราม
(ชื่อ -สกุล ภาษาอังกฤษ) Miss Laksamee Muensritharam
คุณวุฒิ / ระดับการศึกษา : วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ)
หน่วยงาน : สาขาวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
ที่อยู่ : ต.จอมบึง อ.จอมบึง จ.ราชบุรี 70150
โทรศัพท์ : 032-261-790 ต่อ 3109
E-mail : Laksamee_biot@hotmail.com
3. ผู้ร่วมวิจัย : (ชื่อ -สกุล ภาษาไทย) นางวรรณรัตน์ เฉลิมแสนยากร
(ชื่อ -สกุล ภาษาอังกฤษ) Mrs Wannarat Chalermpanyakorn
คุณวุฒิ / ระดับการศึกษา : วท.ม. (วิทยาศาสตร์การอาหาร)
หน่วยงาน : สาขาวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
ที่อยู่ : ต.จอมบึง อ.จอมบึง จ.ราชบุรี 70150
โทรศัพท์ : 032-261-790 ต่อ 3109
E-mail : wkasisintanon@yahoo.com

4. ผู้ร่วมวิจัย : (ชื่อ -สกุล ภาษาไทย) นางสาวรยา ปัญญานันท์
(ชื่อ -สกุล ภาษาอังกฤษ) Mrs Sawanya Punyanunt

คุณวุฒิ / ระดับการศึกษา : ประ.ด. (วิทยาศาสตร์การอาหาร)

หน่วยงาน : สาขาวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

ที่อยู่ : ต.จอมบึง อ.จอมบึง จ.ราชบุรี 70150

โทรศัพท์ : 032-261-790 ต่อ 3109

E-mail : Laksamee_biot@hotmail.com

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย)

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลให้พลังงานสูงสำหรับนักกีฬาจากสับประรดจังหวัดราชบุรี

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาอังกฤษ)

Development of high energy gel for athlete from pineapple in Ratchaburi

ชื่อหัวหน้าโครงการ : นางสาวชนกภัทร ผดุงอรรถ

หน่วยงานต้นสังกัด : สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

หน่วยงานร่วมโครงการ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

ระยะเวลาดำเนินการ : 1 ปี

งบประมาณที่เสนอขอ : สี่แสนบาท (400,000 บาท)

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

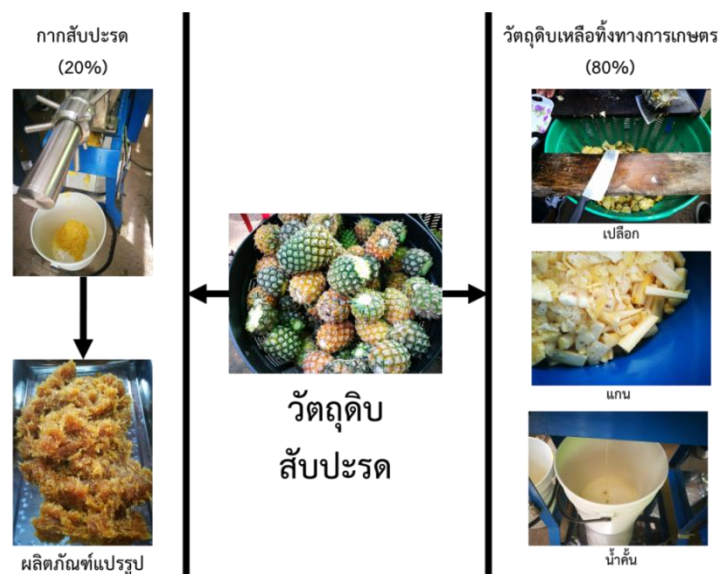
สับประรดเป็นสินค้าเกษตรที่มีศักยภาพการส่งออกสูง 1 ใน 7 ชนิด ได้แก่ ฝรั่ง พารา ข้าว มันสำปะหลัง ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วลิสง และกล้วยไม้ สับประรด กุ้งกุลาดำ และไก่เนื้อ ซึ่งกระทรวงเกษตรและสหกรณ์มีนโยบายสนับสนุนการส่งออกเพื่อเป็นอาหารสู่ครัวโลก ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตสับประรดรายใหญ่ของโลก ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยมีแหล่งปลูกสับประรดที่สำคัญ ได้แก่ ประจวบคีรีขันธ์ ระยอง ราชบุรี ชลบุรี พืชณุโลก และเพชรบุรี โดยในปี 2560 พบว่าเนื้อที่เก็บเกี่ยวรวมทั้งประเทศ 0.527 ล้านไร่ ผลผลิต 2.175 ล้านตัน ผลผลิตต่อไร่ 4,129 กิโลกรัม เพิ่มขึ้นจากปี 2559 ร้อยละ 6.68 ร้อยละ 7.94 และ ร้อยละ 1.15 ตามลำดับ (แนวหน้า, 2561) สำหรับจังหวัดราชบุรีมีพื้นที่ปลูกสับประรดกระจายอยู่ในพื้นที่ 4 อำเภอ ได้แก่ บ้านคา สวนผึ้ง จอมบึง และปากท่อ โดยในปี 2557 และ 2558 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์กำหนดทิศทางการพัฒนาภาคการเกษตรด้วยการส่งเสริมการเกษตรให้เป็นแปลงใหญ่และการปรับโครงสร้างการผลิตสินค้าเกษตรระดับพื้นที่ ในลักษณะที่ให้เกษตรกรกลุ่ม เพื่อวางระบบการผลิตและการบริหารจัดการในแนวทางเดียวกัน เพื่อประหยัดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต พื้นที่ ต.หนองพันจันทร์ อ.บ้านคา จ.ราชบุรี จึงรวมตัวกันเพื่อสนองนโยบายรัฐบาลในการร่วมกลุ่มเพื่อให้เป็นพื้นที่แปลงใหญ่ จนสามารถรวมตัวได้ 1,014 ไร่ มีสมาชิกเกษตรกรแปลงใหญ่จำนวน 82 คน เนื่องจากสับประรดของบ้านคา มีจุดเด่น เนื้อสีเหลืองสวย รสชาติหวาน อร่อย ไม่กัดลิ้น ตลาดต้องการสูง จึงมีการแก้ปัญหาพื้นที่ให้มีเหมาะสม ด้วยการเตรียมดิน ไถขวางความลาดชันของพื้นที่ ปลูกสับประรดขวางแนวลาดชันเพื่อลดการชะล้าง พร้อมกับปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยคอกก่อนปลูก ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ จัดการระบบให้น้ำในแปลงปลูก และมีการและจัดตั้งศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร ซึ่งการจัดการการเพาะปลูกสับประรดในรูปแบบแปลงใหญ่นี้ ส่งผลให้ได้สับประรดผลสดที่มีคุณภาพดี และต้นทุนการผลิตลดลงจากเดิม กิโลกรัมละ 6.50 บาท ลดเหลือ กิโลกรัมละ 4 บาท ปัจจุบันนี้อำเภอบ้านคาเป็นพื้นที่ปลูกสับประรดพันธุ์ปัตตาเวียที่มีชื่อเสียงและได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นสินค้า GI และทุกแปลงได้รับการรับรอง GAP (คมชัดลึก, 2559; ฐานเศรษฐกิจ, 2560) ด้วยสับประรดมีคุณภาพดี กลุ่มเกษตรกรจึงสามารถกำหนดราคาขายสำหรับสับประรดผลสดเพื่อบริโภคได้เอง

ถึงแม้ว่าสับปะรดแปลงใหญ่จะได้คุณภาพผลผลิตที่ดี ก็ยังมีปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ ที่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตสับปะรด โดยเฉพาะสภาวะอากาศที่แปรปรวน รวมถึงการขยายพื้นที่เพาะปลูกจึงส่งผลให้ผลผลิตสับปะรดออกสู่ตลาดพร้อมกันมากเกินไปจนล้นตลาด ทำให้ผลผลิตสับปะรดบางส่วนไม่ได้ตามคุณภาพ เช่น มีผลเล็กเกินไป แคระแกรน มีจุดดำ และตำหนิอื่นๆ ซึ่งจะไม่สามารถนำไปจำหน่ายได้ โดยราคาที่เกษตรกรขายได้ปี 2560 อยู่ที่กิโลกรัมละ 4.95 บาท ลดลงจากกิโลกรัมละ 10.18 บาท ของปี 2559 ร้อยละ 51.37 ส่วนราคาสับปะรดบริโภคสดปี 2560 อยู่ที่กิโลกรัมละ 10.47 บาท ลดลงจากกิโลกรัมละ 13.45 บาท ของปี 2559 ร้อยละ 22.15 (แนวหน้า, 2561) ซึ่งในปี 2561 นี้ ราคาสับปะรดยังคงตกต่ำมากอย่างต่อเนื่อง หนึ่งในปัญหาที่สำคัญคือราคาขายสับปะรดที่โรงงานสับปะรดรับซื้อในราคาเพียงกิโลกรัม ละ 2-3 บาท สาเหตุเพราะโรงงานมีสินค้าค้างค่อนข้างเยอะเนื่องจากปีก่อนหน้า โรงงานมีกำลังผลิตเต็มตัวแต่เกิดปัญหาการส่งออก เนื่องจากประเทศไทยถูกตัดสิทธิพิเศษทางภาษีศุลกากรจากยุโรป โดยช่วงควอเตอร์แรกของปี 2561 (มกราคม – เมษายน) สามารถส่งออกสินค้าสับปะรดแปรรูปได้เพียง 160,000 ตัน ทั้งสับปะรดกระป๋องและน้ำสับปะรด ลดลงถึงร้อยละ 20 เมื่อเทียบกับการส่งออกสินค้าช่วงเดียวกันของปี 2560 จึงส่งผลให้โรงงานแปรรูปสับปะรดสามารถรับซื้อสับปะรดได้เพียงวันละ 7,000 - 8,000 ตัน เทียบกับการรับซื้อในช่วงปกติได้ถึงวันละ 12,000 ตัน จึงส่งผลให้มีสับปะรดผลสดล้นตลาดที่ต้องหาทางระบายออกสู่ตลาดในประเทศ (ไทยรัฐออนไลน์, 2561) จังหวัดราชบุรีได้มีมาตรการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น โดยให้เกษตรกรนำสับปะรดมาจำหน่ายโดยตรงให้แก่ประชาชนที่จวนผู้ราชการจังหวัดราชบุรี พร้อมทั้งได้ขอความร่วมมือไปยังปั๊มน้ำมัน ปตท. 14 แห่ง จัดสถานที่ให้เกษตรกรนำสับปะรดจากอำเภอบ้านคาไปจำหน่ายโดยตรง ดังแสดงในภาพที่ 1 (สำนักข่าว กรมประชาสัมพันธ์, 2561) นอกจากนี้ยังมีหน่วยงานเอกชนอื่นๆ ที่ยื่นมือมาช่วยแก้ปัญหาราคาสับปะรดต่ำ อาทิ เช่น สถานีบริการน้ำมัน "พีที" ช่วยบรรเทาสับปะรดราคาตก โดยการรับซื้อสับปะรดสดจากหน้าไร่ของเกษตรกรจังหวัดราชบุรี ซึ่งสถานีบริการน้ำมันจะนำสับปะรดมาเป็นของสมนาคุณแก่ลูกค้าที่เข้าใช้บริการในวันเสาร์ที่ 30 มิถุนายน 2561 นี้ เพียงเติมน้ำมันที่สถานีบริการน้ำมันพีที รับทันที 1 คันต่อ 1 ลูก หรือจนกว่าของจะหมด ณ สถานีบริการน้ำมันพีทีที่ร่วมรายการกว่า 180 สาขาในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล (กรุงเทพธุรกิจ, 2561) และกลุ่มเซ็นทรัลช่วยระบายสับปะรดล้นตลาดโดยการจัดพื้นที่ให้เกษตรกรนำสับปะรด จากบ้านคา ราชบุรีมาจำหน่าย ในห้างเซ็นทรัล 4 สาขาในกรุงเทพฯ และปริมณฑลในช่วงต้นเดือนกรกฎาคม 2561 ที่ผ่านมา (Mcot.net, 2561) การแก้ไขปัญหาราคาสับปะรดตกต่ำทั้งจากภาครัฐและเอกชนดังกล่าวเป็นการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าในระยะสั้น ซึ่งหากเกิดปัญหาสับปะรดล้นตลาด ราคาสับปะรดตกต่ำในภายภาคหน้า กลุ่มเกษตรกรไม่สามารถรอคอยการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าด้วยวิธีข้างต้นได้ตลอดไป ดังนั้นกลุ่มเกษตรกรจึงควรหาวิธีแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยตนเองอย่างยั่งยืน



ภาพที่ 1 มาตรการแก้ไขปัญหาสับปะรดล้นตลาดและราคาตกต่ำในจังหวัดราชบุรี
ที่มา : สำนักข่าว กรมประชาสัมพันธ์, 2561

การแปรรูปสับปะรดที่คุณภาพต่ำและสับปะรดล้นตลาดที่ราคาต่ำเพื่อเพิ่มมูลค่าจึงเป็นหนึ่งในหนทางเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวที่กลุ่มเกษตรกรสามารถทำได้ด้วยตนเอง และใช้การพึ่งตนเองได้อย่างยั่งยืน ในพื้นที่ตำบลหนองพันจันทร์ อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี มีการจัดตั้งวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรที่มีการดำเนินการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสับปะรดอย่างเข้มแข็งอยู่ 2 กลุ่ม ได้แก่ วิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านหนองจอก และวิสาหกิจชุมชนพันจันทร์หวานละมุน (เลขสรอง ข้าโชนงาม, 2561) โดยผลิตภัณฑ์แปรรูปจากสับปะรดของกลุ่มวิสาหกิจเน้นการแปรรูปด้วยกระบวนการวิธีพื้นฐาน ได้แก่ ผลิตภัณฑ์สับปะรดกวน และสับปะรดหยี กระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดเบื้องต้นดังกล่าวดังกล่าวมีการใช้ประโยชน์จากสับปะรดเพียงแค่ร้อยละ 20 ซึ่งได้แก่ส่วนกากสับปะรด ในขณะที่ร้อยละ 80 กลายเป็นวัตถุดิบเหลือทิ้งทางการเกษตรซึ่งได้แก่ น้ำคั้น (คิดเป็นส่วนส่วนร้อยละ 40 ของสับปะรดทั้งผล) และ เปลือก/แกน (คิดเป็นส่วนส่วนร้อยละ 40 ของสับปะรดทั้งผล) ดังแสดงในภาพที่ 2 (ชนกภัทร ผดุงอรุณ และคณะ, 2561)



ภาพที่ 2 สัดส่วนของสับปะรดที่ถูกนำไปใช้แปรรูปโดยวิสาหกิจชุมชน
ที่มา : ชนกภัทร ผดุงอรุณ และคณะ, 2561

ซึ่งผลิตภัณฑ์แปรรูปด้วยกระบวนการวิธีพื้นฐานดังกล่าวจะได้ผลิตภัณฑ์สุดท้ายคิดเป็นร้อยละ 10 จากวัตถุดิบ สับปะรดเริ่มต้น เช่น หากเริ่มจากวัตถุดิบสับปะรดเริ่มต้น 10 กิโลกรัม จะได้ผลิตภัณฑ์สับปะรดกวน จำนวน 1 กิโลกรัม กลุ่มวิสาหกิจสามารถจำหน่ายได้ที่ราคา 120 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งเมื่อหักต้นทุนการผลิตที่ประมาณ 25 บาทต่อกิโลกรัม ผลิตภัณฑ์แปรรูปดังกล่าวจะสามารถเพิ่มมูลค่าสับปะรดได้ประมาณกิโลกรัมละ 9 บาท ดังแสดงในภาพที่ 3 ซึ่งถือว่าเป็นการเพิ่มมูลค่าที่ยังไม่สูงมากเท่าที่ควร



ภาพที่ 3 การเพิ่มมูลค่าสับปะรดโดยการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สับปะรดกวน

ที่มา : ชนกภัทร ผดุงอรรถ และคณะ, 2561

การใช้ประโยชน์และเพิ่มมูลค่าสับปะรดล้นตลาดราคาต่ำ รวมถึงสับปะรดตกเกรดและวัตถุดิบ สับปะรดเหลือทิ้งทางการเกษตร เป็นโจทย์ปัญหาที่กลุ่มวิสาหกิจชุมชนในตำบลหนังพันจันทร์รวมถึงหน่วยงาน เกษตรอำเภอบ้านคาต้องการแก้ไข แต่เนื่องจากกลุ่มเกษตรกรขาดความรู้ความชำนาญในการแปรรูป ผลิตภัณฑ์ การใช้ประโยชน์และการเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบเหลือทิ้งทางการเกษตรและสับปะรดคุณภาพต่ำจึงยังมี ข้อจำกัดที่การแปรรูปเบื้องต้นดังที่ได้กล่าวไว้ จากเหตุผลข้างต้น คณะผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญของปัญหาที่ เกิดขึ้นซึ่งเป็นปัญหาทางเศรษฐกิจที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจฐานราก ดังนั้นการใช้ประโยชน์และการเพิ่ม มูลค่าล้นตลาดราคาต่ำ สับปะรดตกเกรด รวมถึงวัตถุดิบเหลือทิ้งทางการเกษตรด้วยการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ใหม่ที่มีมูลค่าสูงและเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค จึงเป็นกลไกการแก้ไขปัญหาสำคัญที่จะช่วยให้กลุ่มเกษตรกร สามารถสร้างรายได้เพื่อเสริมสร้างความแข็งแกร่งให้กับชุมชน คณะผู้วิจัยจึงได้พัฒนาแผนงานวิจัยการพัฒนา ผลิตภัณฑ์เจลให้พลังงานสูงสำหรับนักกีฬาจากสับปะรดจังหวัดราชบุรี เพื่อรังสรรค์ผลิตภัณฑ์การแปรรูป อาหารรูปแบบใหม่ที่มีมูลค่าเพิ่มมากขึ้น เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค มีความสอดคล้องกับบริบทของจังหวัด ราชบุรี ในการเป็นเมืองต้นแบบสุขภาวะที่เน้นการออกกำลังกาย โดยงานวิจัยนี้จะอาศัยกระบวนการวิธีวิจัยทาง วิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ รวมถึงการสร้างกระบวนการเรียนรู้ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดให้กับ

เกษตรกรซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญที่จะทำให้เกษตรกรมีความเข้มแข็งและสามารถพึ่งพาตนเองได้ และเป็น การเสริมสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรได้ในอนาคต

2. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาศักยภาพของผลิตภัณฑ์เจลสับปะรดให้พลังงานสูง
- 2.2 เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลสับปะรดให้พลังงานสูงเพื่อเพิ่มมูลค่าผลพลอยได้จากสับปะรด

3. คำถามการวิจัย

- 3.1 ผลิตภัณฑ์เจลสับปะรดให้พลังงานสูงจะมีความเป็นไปได้และศักยภาพเป็นอย่างไร
- 3.2 เกษตรกรจะสามารถใช้ประโยชน์และเพิ่มมูลค่าสับปะรด ผ่านกระบวนการแปรรูปและพัฒนา ผลิตภัณฑ์อาหารได้อย่างไร
- 3.3 คณะผู้วิจัยจะสามารถพัฒนาขีดความรู้และความสามารถของกลุ่มเกษตรกร เพื่อให้เกษตรกร สามารถยกระดับและเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปเพื่อให้ได้ตามที่มาตรฐานกำหนดได้อย่างไร

4. แนวคิดและเป้าหมาย

4.1 แนวคิด

4.1.1 ทฤษฎีแนวคิด

1) การมีส่วนร่วมของประชาชน (Public Participation)

การมีส่วนร่วม (Participation) WHO/UNICEF ได้ให้ความหมายว่า การมีส่วนร่วม คือ การ ที่กลุ่มของประชาชนก่อให้เกิดการรวมตัวที่สามารถจะทำการตัดสินใจใช้ทรัพยากรและมีความรับผิดชอบใน กิจกรรมที่กระทำ นอกจากนี้ยังมีผู้ให้ความหมายของการมีส่วนร่วมไว้อีกหลายท่าน โดยสรุปแล้ว การมีส่วนร่วม ของชุมชน หมายถึง กระบวนการทางสังคม ที่ประชาชน ทั้งระดับปัจเจกบุคคล และระดับชุมชน ได้เกิด การเรียนรู้และพัฒนาความสามารถในการจัดการ การใช้ และรักษาทรัพยากร หรือปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ใน ชุมชนหรือสังคมเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตทางด้านเศรษฐกิจ และสังคมตามความจำเป็นอย่าง สมศักดิ์ศรี ในฐานะสมาชิกของสังคม อีกทั้งผลของการมีส่วนร่วมยังทำให้เกิดการรับรู้ การเรียนรู้ และถ่ายทอด ภูมิปัญญา ด้วยรูปแบบการกำหนดชีวิตของตนเอง ทั้งนี้กระบวนการดังกล่าวต้องกระทำอย่างเป็นขั้นตอนไปที่ ละเล็กละน้อยหากต้องการการเปลี่ยนแปลงที่สมบูรณ์ และมั่นคงถาวร (กองแผนงานและสารสนเทศ, 2550)

2) ความมั่นคงทางอาหาร (Food Security)

จากการประชุม World Food Summit ในปี พ.ศ. 2539 คำจำกัดความของคำว่า ความ มั่นคงทางอาหาร ได้ถูกกำหนดไว้ว่า ความมั่นคงทางอาหาร เกิดขึ้นเมื่อ ประชากรทุกคน ในทุกเวลา สามารถ เข้าถึงอาหารที่ปลอดภัยและมีคุณค่าทางโภชนาการ ได้อย่างพอเพียง ทั้งทางกายภาพ ทางสังคม และทาง เศรษฐกิจ นอกจากนี้ประชาชนยังสามารถบริโภคอาหารที่ชื่นชอบ และอาหารนั้นๆจะต้องมีคุณค่าเพียงพอตาม โภชนบัญญัติ เพื่อสามารถดำรงชีวิตอย่างมีสุขภาพดี ในการส่งเสริมความมั่นคงทางอาหารนั้น FAO และ IFAD

ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของเกษตรกรรายย่อย เนื่องจากเกษตรกรรายย่อยนั้นเป็นกำลังสำคัญต่อการขจัดปัญหาความยากจน การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ และที่สำคัญที่สุดคือการประกันถึงความมั่นคงของอาหารและโภชนาการของประเทศ ดังนั้นการสนับสนุนกลุ่มเกษตรกรรายย่อยเพื่อผลิตอาหารให้เพียงพอต่อการบริโภคในชุมชนจึงเป็นรากฐานที่สำคัญต่อการส่งเสริมความมั่นคงทางอาหารของประเทศ (มูลนิธิชีววิถี, 2553; FAO, 2006; FAO, 2008; UNESCAP, 2009; IFAD, 2012)

3) การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร (Food Product Development)

อุตสาหกรรมอาหารจัดเป็นอุตสาหกรรมเกษตรประเภทหนึ่ง ซึ่งใช้วัตถุดิบหลักที่เป็นผลผลิตทางการเกษตร โดยส่วนใหญ่ผลผลิตทางการเกษตรมีมูลค่าต่ำและเน่าเสียได้ง่าย ดังนั้นการนำผลผลิตทางการเกษตรมาแปรรูป ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีมูลค่าสูงขึ้น อาหารสามารถเก็บรักษาได้นานขึ้น และตอบสนองความต้องการของตลาดหรือผู้บริโภคได้เป็นอย่างดี การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจึงเป็นกิจกรรมหนึ่งที่มีบทบาทอย่างมากในการส่งเสริมการดำเนินธุรกิจอาหารให้สามารถตอบสนองความต้องการของตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคเทคโนโลยีข้อมูลข่าวสารเช่นปัจจุบัน รวมทั้งการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมของหลายประเทศในภูมิภาคเอเชีย ทำให้วิถีการดำเนินชีวิตโดยเฉพาะรูปแบบการบริโภคอาหารและช่องทางการจำหน่ายสินค้ามีการเปลี่ยนแปลงที่เน้นการอำนวยความสะดวกและรวดเร็วในการให้บริการ ทำให้สถานะการแข่งขันทางธุรกิจยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้น บริษัทหรือองค์กรที่ดำเนินธุรกิจด้านอาหาร มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการพัฒนาความสามารถในการสร้างข้อได้เปรียบในการแข่งขันทางการตลาด เพื่อความอยู่รอดของธุรกิจ โดยการปรับปรุงสินค้าและบริการให้ทันต่อความต้องการของตลาดที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

4.2 กรอบแนวคิดการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลให้พลังงานสูงสำหรับนักกีฬาจากสับปะรดจังหวัดราชบุรี มุ่งเน้นการกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างคณะผู้วิจัยและวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านหนองจอก และวิสาหกิจชุมชนพันจันทร์หวานละมุน ตำบลหนองพันจันทร์ อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี ในการใช้ประโยชน์และเพิ่มมูลค่าจากสับปะรดล้นตลาดราคาต่ำ สับปะรดตกเกรด และวัตถุดิบสับปะรดเหลือทิ้งทางการเกษตร โดยผ่านกระบวนการแปรรูป และพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากสับปะรดที่มีมูลค่าสูงและเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค สามารถช่วยส่งเสริมความแข็งแกร่งของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนได้อย่างยั่งยืน ดังแสดงในกรอบแนวคิดการวิจัยในภาพที่ 4

4.2 เป้าหมายและรูปธรรมของสิ่งที่ต้องการขับเคลื่อนให้เห็นภายใน 12 เดือน

5.2.1 เป้าหมาย

เป้าหมายที่ต้องการขับเคลื่อนให้เห็นผลภายใน 12 เดือน ได้แก่

- 1) การใช้ประโยชน์และเพิ่มมูลค่าสับปะรด
- 2) ข้อมูลความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์
- 3) องค์ความรู้สำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลสับปะรดให้พลังงานสูงที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

5.2.2 รูปธรรม

รูปธรรมที่ต้องการขับเคลื่อนให้เห็นผลภายใน 12 เดือน ได้แก่

- 1) ผลิตภัณฑ์เจลสับปะรดให้พลังงานสูงที่ได้คุณภาพตามมาตรฐาน
- 2) ผลิตภัณฑ์เจลสับปะรดให้พลังงานสูงที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค สามารถจำหน่ายได้ในท้องตลาด

5. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 สถานการณ์สับปะรดล้นตลาด

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (สศก.) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เผยถึงสถานการณ์สับปะรดในปี 2561 พบว่า ผลผลิตทั้งประเทศรวม 2.248 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจาก 2.136 ล้านตันในปี 2560 เนื่องจากปี 2558 มีภาวะภัยแล้งทำให้ราคาช่วงปี 2558 - 2559 อยู่ในเกณฑ์สูงเกษตรกรจึงขยายพื้นที่ปลูกประกอบกับปี 2560 ปริมาณน้ำฝนอยู่ในเกณฑ์ดีทำให้มีผลผลิตสับปะรดเพิ่มขึ้นทั้งนี้ช่วงพฤษภาคม-มิถุนายนของปีนี้ซึ่งเป็นช่วงที่ผลผลิตออกสู่ตลาดมากเฉลี่ยประมาณวันละ 10,000 - 12,000 ตันขณะที่โรงงานแปรรูปสามารถรับซื้อได้เฉลี่ยประมาณวันละ 8,000 ตันเท่านั้น ทำให้มีผลผลิตส่วนเกินและส่งผลให้ราคาสับปะรดโรงงานที่เกษตรกรขายได้ในช่วง 6 เดือนแรกของปีนี้ลดลงสอดคล้องกับสถานการณ์ราคาลดลงโลกเนื่องจากผลผลิตกว่าร้อยละ 90 ของสับปะรดจะถูกแปรรูปและส่งออกทำให้ราคาซื้อขายสับปะรดภายในประเทศอิงอยู่กับราคาส่งออกโดยปี 2560 - 2561 การส่งออกสับปะรดและผลิตภัณฑ์มีแนวโน้มลดลง เนื่องจากผลผลิตสับปะรดโลกที่เพิ่มขึ้นและผู้ซื้อต่างประเทศบางส่วนหันไปนำเข้าสับปะรดจากประเทศคู่แข่งของไทย เช่น ฟิลิปปินส์และอินโดนีเซียที่มีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าแทน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์โดยหน่วยงานต่าง ๆ ในสังกัดได้ช่วยกันเร่งแก้ไขปัญหาดังกล่าวอย่างต่อเนื่อง การนำสับปะรดไปทำอาหารหมักสำหรับเลี้ยงโคเนื้อและโคนมโดยกรมปศุสัตว์ที่ร่วมมือกับกรมส่งเสริมสหกรณ์ การจัดงานส่งเสริมการบริโภคสับปะรดโดยองค์การตลาดเพื่อเกษตรกร (อ.ต.ก.) การกระจายผลผลิตสับปะรดออกนอกแหล่งผลิตเพื่อการบริโภคโดยกรมส่งเสริมสหกรณ์และกรมส่งเสริมการเกษตร การนำสับปะรดไปทำปุ๋ยอินทรีย์/ปุ๋ยหมักโดยกรมพัฒนาที่ดิน ขณะเดียวกันสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรได้ประสานไปยังกระทรวงมหาดไทยขอให้ผู้ว่าราชการจังหวัดจัดงานส่งเสริมการบริโภคสับปะรดเพื่อรณรงค์การบริโภคสับปะรด และขอความร่วมมือหน่วยงานต่างๆ เช่น สถานประกอบการ

ท่องเที่ยว โรงแรม สถานศึกษา สถานพยาบาล เรือยนต์ นำผลผลิตสับปะรดมาใช้ในการประกอบอาหาร สำหรับมาตรการแก้ไขปัญหาสับปะรดในระยะยาว กระทรวงอุตสาหกรรมในฐานะคณะกรรมการขับเคลื่อน การพัฒนาและแก้ไขปัญหาด้านอุตสาหกรรมแปรรูปสับปะรดได้กำหนดแนวทางการดำเนินงานในการศึกษา วิจัยและส่งเสริมการนำนวัตกรรมมาใช้ในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสับปะรด การส่งเสริมการเพิ่มผลิตภาพ (Productivity) เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน การควบคุมคุณภาพบรรจุภัณฑ์สับปะรดให้ได้ มาตรฐานและยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ การแปรรูปผลิตภัณฑ์ใหม่และการใช้ประโยชน์จากสิ่งเหลือใช้ จากกระบวนการผลิตรวมทั้งมีมาตรการสนับสนุนโดยการให้สิทธิประโยชน์หรือมาตรการจูงใจเพื่อส่งเสริม การลงทุนในอุตสาหกรรมแปรรูปสับปะรด (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561)

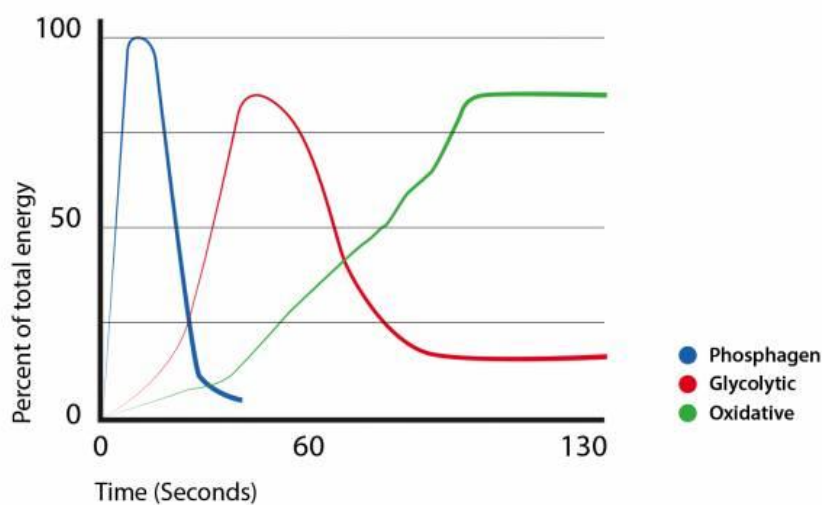
5.2 การใช้ประโยชน์จากสิ่งเหลือทิ้งจากสับปะรด

สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียเป็นสับปะรดที่โดยส่วนใหญ่ปลูกไว้สำหรับการขายผลสด และส่งเข้าโรงงาน อุตสาหกรรมสับปะรด เพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สับปะรดเพื่อการส่งออกหลายรูปแบบ เช่น สับปะรดกระป๋อง สับปะรดแช่แข็ง น้ำผลไม้ และผลไม้แปรรูป ซึ่งผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้สามารถนำรายได้เข้าประเทศได้จำนวนมาก ต่อไป จากอุตสาหกรรมการแปรรูปสับปะรดเป็นผลิตภัณฑ์รูปแบบต่างๆ นั้น จึงทำให้เกิดของเหลือจาก กระบวนการผลิต คือ เปลือกและแกนสับปะรด เป็นจำนวนมากเช่นเดียวกัน รวมถึงบางช่วงของปีมีการปลูก สับปะรดเป็นจำนวนมาก ราคาของสับปะรดตกต่ำ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้เกษตรกรมีผลผลิตเหลือเป็นจำนวนมาก ทำให้เกษตรกรสูญเสียรายได้ ดังนั้นการนำวัตถุดิบที่เหลือจากการแปรรูปและผลผลิตที่ตกค้างจากการจำหน่าย ไม่ได้ราคามาแปรรูปเพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้สับปะรดจึงเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร (สถาบันวิจัยและพัฒนา, 2558) มีงานวิจัยค้นพบว่าเปลือกและแกนสับปะรดนั้นเป็นแหล่งของใยอาหาร และ เอนไซม์โบรมีเลน (Ketrnawa et al., 2012) ดังนั้นจึงมีการใช้ประโยชน์จากแกนและเปลือกสับปะรดโดยใช้ นวัตกรรมระดับสูงในการสกัดเอนไซม์โบรมีเลน (Chaurasiya and Hebbar, 2013; Li et al., 2016) และ สกัดใยอาหาร (Ackom and Debrah, 2012; Huang et al., 2014) นอกจากนี้ยังมีการประยุกต์ใช้เปลือก และแกนสับปะรดในผลิตภัณฑ์อาหารหลากหลายรูปแบบ เช่น การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวจากแกน สับปะรด แครอท และผักบุง (ศรีวิกรณ์ ดิษฐอุดมโพธิ์, มปป.) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมจากเปลือกและแกน สับปะรด (สุพัตรา พูลพิชชนม์, 2556) การประยุกต์ใช้ใยอาหารจากแกนสับปะรดเพื่อทดแทนแป้งสาลีในซีฟ ฟอนเค้ก (ประดิษฐ์ คำหนองไผ่, 2557) ผลของใยอาหารจากแกนสับปะรดต่อคุณภาพของหมั่นโถว (Shiau et al., 2015) และผลของเส้นใยอาหารจากเปลือกสับปะรดต่อลักษณะเนื้อสัมผัสโยเกิร์ต (Sah et al., 2016) ถึงแม้จะมีการใช้ประโยชน์จากเส้นใยและเอนไซม์โบรมีเลนจากเปลือกและแกนสับปะรดในหลากหลายรูปแบบ การสกัดเปลือกและแกนสับปะรดต้องใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมซึ่งการปรับใช้เทคโนโลยีในท้องที่วิสาหกิจ ชุมชนจะต้องมีการประเมินความเป็นไปได้และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

5.3 แหล่งพลังงานและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับนักกีฬา

5.3.1 แหล่งพลังงานในร่างกาย

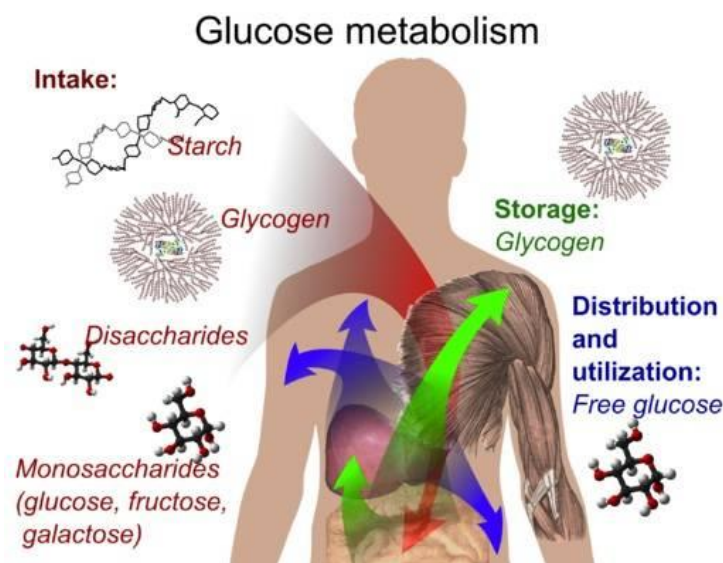
พลังที่ให้เกิดงาน ล้วนต้องอาศัยจากแหล่งพลังงาน ทุกสิ่งมีชีวิตล้วนต้องใช้พลังงานจากแหล่งพลังงาน เพื่อขับเคลื่อนร่างกายในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในการดำรงชีวิต ถ้ามนุษย์ก็ต้องใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การออกกำลังกาย การทำงาน ถ้าเป็นสัตว์ก็ต้องใช้ในการล่าสัตว์ เป็นต้น เมื่อสิ่งมีชีวิตอย่างมนุษย์หรือสัตว์ขาดพลังงาน จะทำให้เซลล์นั้นตายซึ่งมีผลทำให้เนื้อเยื่อและกระบวนการทำงานภายในร่างกายนั้น ลึ้นสุดลง มนุษย์เราไม่สามารถสังเคราะห์แสงเพื่อเป็นอาหารและเป็นพลังงานได้เองอย่างพืช ต้องอาศัยการเผาผลาญจากกระบวนการเมตาบอลิซึมจากสารอาหารที่รับประทานเข้าไปให้กลายเป็นพลังงานเพียงเท่านั้น ร่างกายมนุษย์มีระบบการเผาผลาญพลังงาน 3 ระบบ คือ 1) ระบบ ATP/Phosphocreatine 2) Glycolysis และ 3) Oxidative Cycle (Citric Acid Cycle – Krebs Cycle) ซึ่งระบบการเผาผลาญพลังงานทั้ง 3 ระบบ นั้นมีการทำงานไปพร้อมๆ กัน แต่ระบบไหนจะทำหน้าที่เป็นระบบหลักขึ้นอยู่กับรูปแบบและระยะเวลาในการทำกิจกรรมของร่างกาย ดังแสดงในภาพที่ 6 ระบบที่ 1 เป็นระบบเผาผลาญที่ให้พลังงานสูงในระยะเวลาอันสั้น กิจการที่อาศัยพลังงานจากระบบนี้ต้องใช้พลังงานสูงและระยะเวลาในการทำกิจกรรมค่อนข้างสั้น เช่น การวิ่งระยะสั้น และการยกน้ำหนัก เป็นต้น ซึ่งพลังงานที่ได้จากระบบ ATP/Phosphocreatine นี้จะหมดลงภายใน 10-15 วินาที หลังจากการออกกำลังกาย สำหรับระบบที่ 2 ร่างการจะอาศัยพลังงานจากระบบนี้เป็นหลักเมื่อเราทำกิจกรรมที่ต้องการพลังงานไม่สูงเท่ากิจกรรมในแบบที่ 1 แต่ต้องใช้ระยะเวลาที่นานกว่า ซึ่งโดยทั่วไปนักกีฬาจะอาศัยพลังงานจากระบบที่ 2 นี้เป็นหลัก และสำหรับระบบที่ 3 จะเป็นระบบพลังงานหลักสำหรับกิจกรรมที่ต้องการพลังงานค่อนข้างน้อย เช่น กิจการมทั่วๆ ไปในชีวิตประจำวัน (ณัฐดนัย เนียมทอง, 2561; Cann, 2018a)



ภาพที่ 5 การใช้พลังงานจากระบบการเผาผลาญพลังงานทั้ง 3 ระบบ

ที่มา : Cann, 2018a

การเผาผลาญพลังงานด้วยระบบ Glycolysis ใช้แหล่งงานหลักคือกลูโคส หรือกลูโคสที่สะสมในร่างกายในรูปไกลโคเจน (ภาพที่ 6) เมื่อเราบริโภคอาหารจำพวกแป้ง แป้งจะถูกย่อยจนเป็นกลูโคส และกลูโคสจะถูกเปลี่ยนให้อยู่ในรูปไกลโคเจนเพื่อนำไปเก็บสะสมไว้ในตับและกล้ามเนื้อ แต่ไกลโคเจนจะถูกสะสมไว้ในจำนวนจำกัด โดยทั่วไปร่างกายมนุษย์สามารถสะสมไกลโคเจนไว้ประมาณ 1,500 – 2,000 แคลอรี สามารถแบ่งได้เป็น 50-100 กรัม ของไกลโคเจนในตับ และประมาณ 300-400 กรัม ของไกลโคเจนในกล้ามเนื้อ เมื่อเรากำลังออกกำลังกาย ระบบ ATP-Phosphocreatine จะเป็นแหล่งพลังงานหลักในช่วง 10-15 วินาทีแรก หลังจากนั้น แหล่งพลังงานจะมาจากการเผาผลาญ กลูโคสและไกลโคเจนที่เก็บสะสมในร่างกายด้วยระบบ Glycolysis ซึ่งการเผาผลาญพลังงานด้วยระบบนี้จะใช้เวลานานกว่าระบบ ATP-Phosphocreatine แต่จะสามารถเป็นแหล่งพลังงานที่ให้พลังงานโดยรวมสูงกว่าและระยะเวลาที่ยาวนานกว่า สิ่งสำคัญที่ต้องทำความเข้าใจคือ Glycolysis เป็นระบบการเผาผลาญพลังงานที่ไม่ใช้ออกซิเจน โดยสารอาหารหลักเพียงชนิดเดียวที่สามารถถูกเผาผลาญให้เป็นพลังงานภายใต้สภาวะนี้คือคาร์โบไฮเดรต ดังนั้นการบริโภคคาร์โบไฮเดรตให้เพียงพอระหว่างการออกกำลังกายจึงมีความสำคัญ (Cann, 2018b)



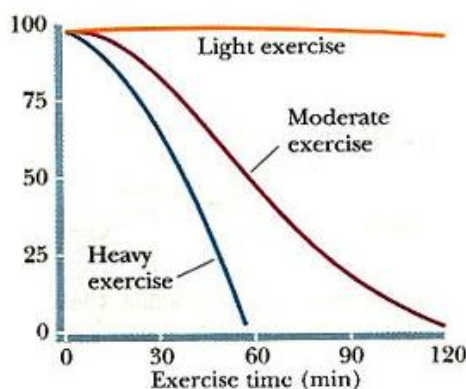
ภาพที่ 6 การเก็บสะสมกลูโคสในรูปไกลโคเจน

ที่มา : Cann, 2018b

จากที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้นว่าไกลโคเจนจะถูกสะสมในตับและกล้ามเนื้อในปริมาณที่จำกัด ระหว่างการออกกำลังกายไกลโคเจนที่สะสมไว้จะถูกนำมาใช้ แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นการใช้ไกลโคเจนจะขึ้นกับรูปแบบกิจกรรมการออกกำลังกายด้วยเช่นกัน สำหรับการออกกำลังกายไม่ใช่กำลังมากนักกล้ามเนื้อจะแทบไม่ได้ใช้ไกลโคเจนที่สะสมไว้ เมื่อเรากำลังออกกำลังกายหนักขึ้น ไกลโคเจนที่สะสมไว้ก็ถูกใช้ให้หมดไปเร็วขึ้น จากภาพที่ 7 จะเห็นได้ว่าการออกกำลังกายที่ใช้กำลังมากจะทำให้ไกลโคเจนที่สะสมไว้ในร่างกายหมดลงภายใน 1 ชั่วโมง

เท่านั้น (Watson, 2017) ภาวะที่ไกลโคเจนถูกใช้จนหมดนี้ เรียกว่า Glycogen Depletion ซึ่งหากเกิดสภาวะนี้ระหว่างออกกำลังกาย หรือ ระหว่างการแข่งขัน ร่างกายจะเกิดอาการหมดแรงเนื่องจากสมองจะมีการสั่งการให้ร่างกายเคลื่อนไหวช้าลงเพื่อสงวนพลังงาน นอกจากนี้เมื่อคาร์โบไฮเดรตสะสมที่เป็นแหล่งพลังงานหมดไป ร่างกายจะทำการเผาผลาญพลังงานจากแหล่งพลังงานอื่นที่ไม่ใช่คาร์โบไฮเดรต ซึ่งสภาวะนี้เรียกว่า Gluconeogenesis ซึ่งแหล่งพลังงานที่ถูกนำมาเผาผลาญได้แก่ไขมัน และโปรตีน ซึ่งการเผาผลาญพลังงานจากไขมันจะใช้เวลาค่อนข้างนานเมื่อเทียบกับการเผาผลาญพลังงานจากคาร์โบไฮเดรตซึ่งร่างกายไม่สามารถนำพลังงานนั้นไปใช้ได้ทันที และการเผาผลาญพลังงานจากโปรตีนเป็นสภาวะที่นักกีฬาไม่ต้องการให้เกิดขึ้น เนื่องจากจะทำให้เกิดการทำลายมวลกล้ามเนื้อของนักกีฬานั้นเอง (Davis, 2012; Encyclopaedia Britannica, 2018) ดังนั้นกีฬาที่ต้องใช้ระยะเวลามากกว่า 1.30 ชั่วโมง นักกีฬาจึงควรต้องมีการเตรียมอาหารเสริมเพื่อเป็นแหล่งพลังงานเสริมให้ร่างกายนำใช้เป็นแหล่งพลังงานได้ทันทีเมื่อเกิดสภาวะ Glycogen Depletion ซึ่งอาหารเสริมนั้นควรเป็นคาร์โบไฮเดรตที่อยู่ในรูปที่ร่างกายสามารถดูดซึมไปใช้ได้ทันที

Glycogen Utilization in Working Muscle



ภาพที่ 7 อัตราการใช้ไกลโคเจนที่สะสมในระหว่างระหว่างการออกกำลังกาย

ที่มา : Watson, 2017

5.3.2 คาร์โบไฮเดรตที่เหมาะสม

ปริมาณคาร์โบไฮเดรตเสริมที่ควรบริโภคระหว่างการออกกำลังกาย หรือการแข่งขันกีฬาขึ้นอยู่กับลักษณะและระยะเวลาของกีฬานั้นๆ ดังแสดงในภาพที่ 8 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า การออกกำลังกายที่ใช้ระยะเวลา 30-75 นาที ต้องมีการเสริมด้วยคาร์โบไฮเดรตเพียงเล็กน้อย โดยสามารถเป็นคาร์โบไฮเดรตเชิงเดี่ยวหรือเชิงผสมก็ได้ ซึ่งเมื่อระยะเวลาในการออกกำลังกายมากขึ้น การเสริมด้วยคาร์โบไฮเดรตก็ต้องมีปริมาณมากขึ้น การออกกำลังกายที่ใช้ระยะเวลา 2-3 ชั่วโมง ร่างกายต้องมีการบริโภคคาร์โบไฮเดรตเสริมในปริมาณ 60 กรัมต่อชั่วโมง และข้อสังเกตที่สำคัญคือการออกกำลังกายที่ใช้ระยะเวลามากกว่า 2.5 ชั่วโมง

ร่างกายต้องมีการบริโภคคาร์โบไฮเดรตเสริม 90 กรัมต่อชั่วโมง และต้องเป็นคาร์โบไฮเดรตผสมเท่านั้น (โรงพยาบาลกรุงเทพ, 2561; Burke et al., 2011; Jeukendrup, 2014)

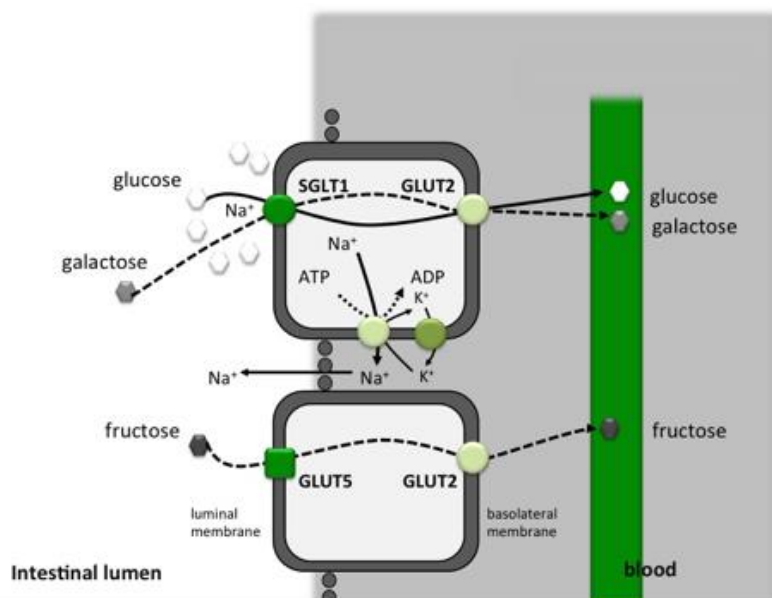
Duration of exercise	Amount of carbohydrate needed	Recommended type of carbohydrate	Additional recommendation
30–75 minutes	Small amounts or mouth rinse	Single or multiple transportable carbohydrates	Nutritional training recommended
1–2 hours	30 g/hour	Single or multiple transportable carbohydrates	Nutritional training recommended
2–3 hours	60 g/hour	Single or multiple transportable carbohydrates	Nutritional training highly recommended
> 2.5 hours	90 g/hour	ONLY multiple transportable carbohydrates	Nutritional training essential

ภาพที่ 8 ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่เหมาะสมกับระยะเวลาการออกกำลังกาย

ที่มา : Jeukendrup, 2014.

ตามปกติแล้วเมื่อนึกถึงการเสริมคาร์โบไฮเดรตสำหรับออกกำลังกาย เครื่องดื่มเกลือแร่ที่มีกลูโคสเป็นส่วนผสมมักเป็นตัวเลือกอันดับต้นๆ ซึ่งเมื่อดื่มเครื่องดื่มเกลือแร่สำหรับนักกีฬาแล้ว ร่างกายจะสามารถเผาผลาญกลูโคสเพื่อเปลี่ยนให้เป็นพลังงานในอัตรา 1 กรัมต่อนาที หรือ 60 กรัมต่อชั่วโมง ซึ่งจะเห็นได้ว่าอัตราการเผาผลาญดังกล่าวไม่เพียงพอสำหรับกีฬาที่มีระยะเวลามากกว่า 2.5 ชั่วโมง ดังแสดงในภาพที่ 8 ข้อจำกัดดังกล่าวมีสาเหตุมาจากเมื่ออัตราการส่งผ่านกลูโคสเข้าสู่กระแสเลือดด้วย SGLT1 (sodium dependent glucose transporter protein) เพิ่มขึ้นถึง 60 กรัมต่อชั่วโมง จะเกิดการอิ่มตัวของ SGLT1 ที่บริเวณผนังเซลล์ส่งผลให้ไม่ว่าจะบริโภคกลูโคสปริมาณมากแค่ไหน อัตราการเผาผลาญกลูโคสจะจำกัดอยู่ที่ 60 กรัมต่อชั่วโมงเท่านั้น ในขณะที่ฟรุกโตสอาศัยระบบการลำเลียงเข้าสู่กระแสเลือดที่ต่างจากกลูโคส โดยอาศัย GLUT5 ถึงแม้ว่าฟรุกโตสจะถูกเผาผลาญให้เป็นพลังงานได้ช้ากว่ากลูโคสแต่ก็ไม่เกิดผลกระทบจากการอิ่มตัวที่ผนังเซลล์ของ SGLT1 ดังแสดงในภาพที่ 9 (Jeukendrup, 2013) มีการรายงานว่า การเสริมคาร์โบไฮเดรตด้วยคาร์โบไฮเดรตเชิงผสม จะส่งผลให้คาร์โบไฮเดรตถูกเผาผลาญไปเป็นพลังงานในอัตราที่สูงกว่าการใช้คาร์โบไฮเดรตเพียงชนิดเดียวที่ถูกลำเลียงเข้าสู่กระแสเลือดด้วย SGLT1 เพียงอย่างเดียว เช่น การผสม

กลูโคส-ซูโครส-ฟรุกโตส สามารถเพิ่มอัตราการเผาผลาญคาร์โบไฮเดรตเป็นพลังงานได้ถึง 1.7 กรัมต่อนาที และการผสม กลูโคส-ฟรุกโตส สามารถเพิ่มอัตราการเผาผลาญคาร์โบไฮเดรตเป็นพลังงานได้ถึง 2.4 กรัมต่อ นาที (Jeukendrup, 2015) ดังนั้นจะเห็นได้ว่า สับปะรด ซึ่งมี ซูโครส กลูโคส และฟรุกโตส เป็นส่วนผสม จึงเป็นวัตถุดิบที่ดีและเหมาะสมสำหรับการพัฒนาเป็นอาหารหรือเครื่องดื่มเพิ่มพลังงานสำหรับนักกีฬา



ภาพที่ 9 การส่งผ่านคาร์โบไฮเดรตเข้าสู่เซลล์ด้วยระบบต่างกัน

ที่มา : Jeukendrup, 2013.

5.3.3 อิเล็กโทรไลต์สำหรับนักกีฬา

การรักษาปริมาณอิเล็กโทรไลต์ในร่างกายมีความสำคัญมากที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของนักกีฬาระหว่างการฝึกซ้อมและการแข่งขัน หากร่างกายขาดอิเล็กโทรไลต์จะส่งผลให้กล้ามเนื้ออ่อนแรง เป็นตะคริว วิงเวียนศีรษะ ปวดท้อง หดแรง และปัสสาวะเป็นสีเข้ม 5 อิเล็กโทรไลต์สำคัญที่มีบทบาทในการรักษาการทำงานของกล้ามเนื้อให้ปกติก็คือ โซเดียม โปแตสเซียม แมกนีเซียม แคลเซียม และคลอไรด์ การขาดแร่ธาตุใดแร่ธาตุหนึ่งไปนั้นอาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการแข่งขันได้ ระหว่างการออกกำลังกายนั้นร่างกายจะสูญเสียอิเล็กโทรไลต์ไปกับเหงื่อ โดยจะสูญเสียโซเดียมและโปแตสเซียมในปริมาณมากที่สุด โดยปกติแล้วร่างกายจะสูญเสียโซเดียม 1,000 มิลลิกรัม เมื่อเราเสียเหงื่อ 1 ลิตร โซเดียมถือว่าเป็นอิเล็กโทรไลต์หลักที่สูญเสียไปพร้อมเหงื่อมากที่สุด แต่อีก 4 อิเล็กโทรไลต์ที่สำคัญที่ได้กล่าวข้างต้นมีบทบาทสำคัญต่อการทำงานของกล้ามเนื้อ โดยโปแตสเซียมถือว่าเป็นอิเล็กโทรไลต์ที่สำคัญมาก เนื่องจากโปแตสเซียมจะทำหน้าที่ช่วยให้ของเหลวและสารอาหารต่างๆ เคลื่อนที่ผ่านผนังเซลล์ได้ ดังนั้นกิจกรรมต่างๆ จึงสามารถดำเนินไปได้ ซึ่งกิจกรรมสำคัญสำหรับนักกีฬาคือการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ หากร่างกายขาดโปแตสเซียม เซลล์กล้ามเนื้อจะไม่สามารถยึดและหดได้ ซึ่งการเกิดตะคริวที่กล้ามเนื้อจะเป็นการบ่งบอกว่าร่างกายกำลังขาดอิเล็กโทรไลต์

โทรไลต์ หรือถึงแม้ว่ากล้ามเนื้อจะไม่เกิดตะคริว การออกกำลังกายอย่างหนักหน่วงด้วยเวลามากกว่า 1 ชั่วโมง ก็มีความจำเป็นที่จะต้องเติมอิเล็กโทรไลต์เพื่อให้การทำงานของกล้ามเนื้อในร่างกายสามารถทำงานได้อย่างเป็นปกติ การเสริมอิเล็กโทรไลต์ให้ร่างกายมีความจำเป็นที่จะต้องเป็นการผสมผสานกันระหว่างอิเล็กโทรไลต์ที่สำคัญทั้ง 5 ตัว การบริโภคเกลือ โซเดียมคลอไรด์ เพียงอย่างเดียวเพื่อทดแทนโซเดียมที่สูญเสียไปกับเหงื่อ นอกจากจะไม่เพียงพอในการเสริมอิเล็กโทรไลต์ให้ร่างกาย ยังอาจจะส่งผลให้ร่างกายเกิดอาการบวม น้ำบริเวณมือ เท้า และข้อต่อ เนื่องจากการบริโภคโซเดียมมากเกินไป ดังนั้นการเสริมโซเดียมพร้อมกับโปแตสเซียม แมกนีเซียม แคลเซียม และคลอไรด์จึงจะทำให้เกิดสมดุลย์ของอิเล็กโทรไลต์ในร่างกาย (Housefield, 2012)

5.4 สารอาหารในสับปะรด

น้ำตาลที่พบได้โดยทั่วไปในผลไม้ ได้แก่ ซูโครส กลูโคส และ ฟรุคโตส ซึ่งผลไม้เมืองร้อน และผลไม้ใกล้เขตร้อน มีแนวโน้มที่จะมีปริมาณกลูโคสและฟรุคโตสสูง โดยมีปริมาณน้ำตาลรวมมากกว่าร้อยละ 10 (วิลเลียง สาดทอง, 2559) ผลไม้อาจแบ่งกลุ่มได้ตามปริมาณน้ำตาลเป็น 3 ประเภท คือ 1) ผลไม้ที่มีปริมาณน้ำตาลมาก (มากกว่า 16.8 กรัมน้ำตาล ต่อ 100 กรัมผลไม้) เช่น มะขามหวานสีทอง กล้วยเล็บมือนาง กล้วยหอม กล้วยน้ำว่า ขนุน เงาะ มังคุด สละ และน้อยหน่าหนัง 2) ผลไม้ที่มีปริมาณน้ำตาลปานกลาง (7.6-16.8 กรัมน้ำตาล ต่อ 100 กรัมผลไม้) เช่น กล้วยไข่ ทูเรียนชะนีไข่ สละสุมาลี แก้วมังกร พุทราวมสด ชมพูทับทิมจันทร์ ทูเรียนหมอนทอง มะม่วง มะละกอแขกดำ ลองกด ส้มโอ สับปะรดศรีราชา และองุ่นเขียว และ 3) ผลไม้ที่มีปริมาณน้ำตาลต่ำ (ต่ำกว่า 7.6 กรัมน้ำตาล ต่อ 100 กรัมผลไม้) เช่น ทูเรียนชะนี ฝรั่งแป้นสีทอง มะเฟืองมาเลเซีย ลำไยกะโหลกเปี้ยว สตรอเบอร์รี่ สาลี และแอปเปิ้ลฟูจิ (รัชณี คงคาอุยฉาย และ ริญญ เจริญศิริ, 2558) ซึ่งสับปะรดจัดว่าเป็นผลไม้ที่มีปริมาณน้ำตาลปานกลาง โดยสับปะรดภูแล สับปะรดศรีราชา และสับปะรดภูเก็ต จะมีปริมาณน้ำตาลต่อ 100 กรัมผลไม้ อยู่ประมาณ 11.1 12.6 และ 14.5 กรัม ตามลำดับ ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็นน้ำตาลฟรุคโตส กลูโคส และซูโครส ที่ 3.0 2.6 และ 5.6 กรัม สำหรับสับปะรดภูแล 3.5 3.3 และ 5.8 กรัม สำหรับสับปะรดศรีราชา และ 3.0 2.9 และ 8.7 กรัม สำหรับสับปะรดภูเก็ต (สำนักโภชนาการ, 2557) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าสับปะรดเป็นผลไม้ที่สามารถบริโภคเพื่อเป็นแหล่งพลังงานได้เป็นอย่างดีเนื่องจากมีน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวที่สามารถดูดซึมไปใช้เป็นพลังงานได้ทันที

สับปะรดศรีราชา หรือ พันธุ์ปัตตาเวีย หรือ Smooth Cayenne จะมีปริมาณสารอาหารที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับวิธีการเพาะปลูก พื้นที่การเพาะปลูก ลักษณะการสุกของผล และการเก็บรักษาผลสดหลังการเก็บเกี่ยว Ngeresa และ Pawelzik (2016) ศึกษาอิทธิพลของการปลูกสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย (Smooth Cayenne) ด้วยวิธีการปลูกแบบดั้งเดิม และการปลูกด้วยวิธีออร์แกนิก ต่อปริมาณน้ำตาลในผลสับปะรดสด พบว่าสับปะรดที่ได้จากการปลูกสับปะรดด้วยวิธีดั้งเดิมมีปริมาณน้ำตาลฟรุคโตสและกลูโคสสูงกว่าสับปะรดที่ปลูกด้วยวิธีออร์แกนิก จริภา พงษ์จันทา และคณะ (2555) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดอินทรีย์และ

น้ำตาลในน้ำสับประรดพันธุ์ปัตตาเวีย (Ananas comosus cv. Smooth Cayenne) ที่ปลูกต่างพื้นที่ในจังหวัดลำปาง เก็บเกี่ยวช่วง 160 วัน หลังดอกบาน นำมาบ่มที่อุณหภูมิห้องให้สุกที่ระดับร้อยละ 80 ถึง 100 นำมาสกัดน้ำแล้ววิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลและกรดอินทรีย์ ด้วยวิธีโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง พบว่าปริมาณน้ำตาลหลักที่พบคือ ซูโครส (ร้อยละ 7.55-8.72) ฟรุคโตส (ร้อยละ 1.90-3.81) และกลูโคส (ร้อยละ 2.30-3.00) ซึ่งปริมาณน้ำตาลที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับร้อยละของความสุกของผล ซึ่งน้ำตาลฟรุคโตสและกลูโคสมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อผลไม่มีความสุกมากขึ้น ในขณะที่น้ำตาลซูโครสมีปริมาณลดลงระหว่างการบ่มผลไม่ให้สุก สำหรับผลกระทบของการเก็บรักษาต่อปริมาณน้ำตาลของสับประรดนั้น Bartolome และคณะ (1996) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลในสับประรดพันธุ์ปัตตาเวีย (Smooth Cayenne) ผลสดตัดแต่งระหว่างการเก็บรักษาด้วยวิธีการแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส ระหว่างการเก็บรักษาระยะเวลา 1 ปี พบปริมาณน้ำตาลทั้งหมดที่ ร้อยละ 8.15-14.26 ปริมาณน้ำตาลซูโครสที่ ร้อยละ 4.5-7.98 ปริมาณน้ำตาลกลูโคสที่ ร้อยละ 1.45-2.88 และปริมาณน้ำตาลฟรุคโตสที่ ร้อยละ 2.21-3.40 โดยพบว่าปริมาณน้ำตาลแต่ละชนิดและปริมาณน้ำตาลทั้งหมดเพิ่มขึ้นระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิแช่เยือกแข็ง โดย Bartolome และคณะ ได้อธิบายว่าอุณหภูมิแช่เยือกแข็งส่งผลให้เกิดการทำลายของเยื่อหุ้มเซลล์จากผลึกน้ำแข็งจึงส่งผลให้น้ำตาลถูกสกัดได้ง่ายขึ้น

สับประรดมีแร่ธาตุที่สำคัญคือ โปแตสเซียม แมกนีเซียม และแคลเซียม โดยในสับประรดสด 100 กรัมจะมีปริมาณแร่ธาตุดังกล่าวที่ประมาณ 150-155 มิลลิกรัม 9-12 มิลลิกรัม และ 7-16 มิลลิกรัม ตามลำดับ (Hossain และคณะ, 2015; Ngereza และ Pawelzik, 2016) ตามปกติแล้วเราควรบริโภคโปแตสเซียมในปริมาณ 4,700 มิลลิกรัมต่อวัน โปแตสเซียมทำหน้าที่รักษาสมดุลของของเหลวและอิเล็กโทรไลต์ในร่างกาย ซึ่งหากร่างกายขาดโปแตสเซียมการทำงานของอวัยวะต่างๆ ในร่างกาย ได้แก่ หัวใจ ไต สมอง และกล้ามเนื้อจะผิดปกติ โปแตสเซียมยังทำหน้าที่ร่วมกับโซเดียมในการรักษาระดับน้ำในร่างกาย การบริโภคโปแตสเซียมจากแหล่งอาหารธรรมชาติจะปลอดภัยและมีประโยชน์ที่สุด ตัวอย่างของแหล่งอาหารธรรมชาติที่มีโปแตสเซียมปริมาณมาก สามารถแสดงได้ในตารางที่ 1 ซึ่งจากตารางจะเห็นได้ว่าสับประรดสดมีปริมาณโปแตสเซียมปานกลาง ซึ่งสามารถเป็นแหล่งของโปแตสเซียมสำหรับร่างกายได้เช่นกัน

ตารางที่ 1 แหล่งอาหารที่มีปริมาณโปแตสเซียมสูง

แหล่งอาหาร (100 กรัม)	ปริมาณโปแตสเซียม (มิลลิกรัม)
มะเขือเทศเข้มชิ้น	900
อโวคาโด	487
ถั่วแระ	450

ถั่วขาว	400
ผักโขม	360
กล้วย	350
ถั่วดำ	300
น้ำมะพร้าว	280
มันเทศ	270
สับปะรด	150
แตงโม	135

ที่มา : Axe, 2014

5.5 ผลกระทบเจลให้พลังงานสูงสำหรับนักกีฬา

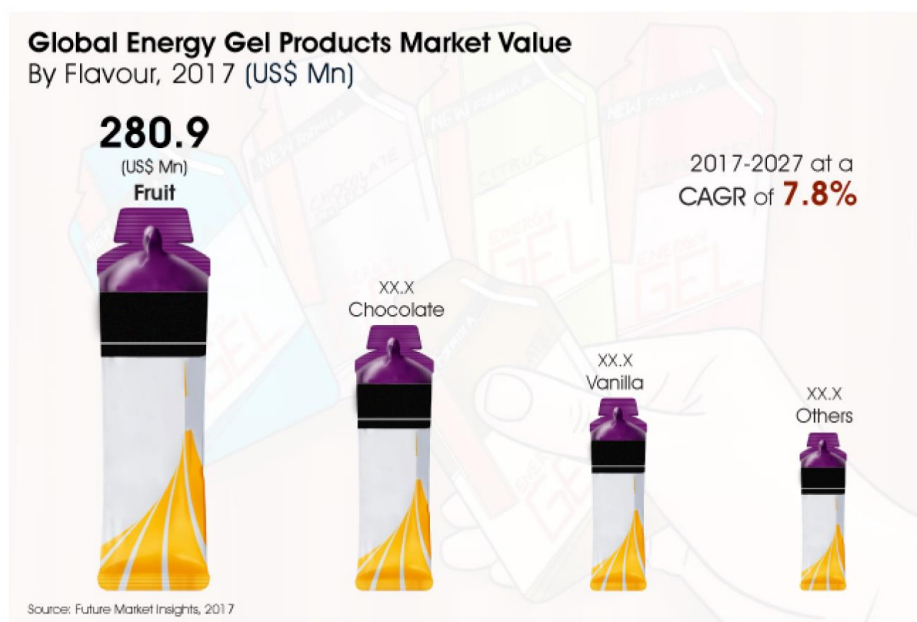
ผลิตภัณฑ์เจลให้พลังงานสูงมีต้นกำเนิดมาจากแนวคิดของนักวิ่งมาราธอน ไบรอัน แมกซ์เวล ที่ไปไม่ถึงเส้นชัยในโอลิมปิกปี ค.ศ. 1983 เนื่องจากหมดแรงก่อนถึงเส้นชัยจากอาการน้ำตาลในเลือดต่ำ จากนั้นด้วยความที่เขาและภรรยาต่างเป็นนักโภชนาการจึงคิดค้นอาหารเร่งด่วนให้พลังงานสูงขึ้นมาคือพาวเวอร์บาร์ และต่อมาได้พัฒนาในรูปแบบเจลที่กินง่ายและพกพาได้สะดวก โดยนักกีฬาสามารถพกพาเจลไว้กับเข็มขัดขณะออกกำลังกาย เมื่อหมดแรงก็สามารถนำเจลมาบริโภคเพื่อเพิ่มพลังงานได้ง่ายๆ และพลังงานจะถูกเพิ่มเติมอย่างรวดเร็วภายใน 5-10 นาที (Cosmenet, 2018) ผลิตภัณฑ์เจลให้พลังงานสูงโดยทั่วไปประกอบด้วยสารละลายคาร์โบไฮเดรตเข้มข้นร้อยละ 60-70 ซึ่งมักเป็นส่วนผสมของ กลูโคส ซูโครส มอลโตเด็กซ์ตริน และฟรุคโตส ผลิตภัณฑ์เจลมีลักษณะข้นหนืดคล้ายน้ำผึ้ง บรรจุในซองที่พกพาง่ายขนาด 40-100 กรัม โดยทั่วไปเจลจะมีความเข้มข้นมากกว่าเครื่องดื่มเกลือแร่ เนื่องจากมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มพลังงานสูงให้นักกีฬาในภายในหนึ่งซองบริโภค (The Irish Sports Council, 2013; Australian Sport Commission, 2014)

การบริโภคเจลให้พลังงานสูงนั้น อาจไม่เหมาะกับทุกกิจกรรมกีฬา โดยทั่วไปการเลือกบริโภคอาหารเสริมเพื่อเพิ่มพลังงานสำหรับนักกีฬาจะขึ้นกับ 3 ปัจจัย คือ ความยาก-ง่ายที่ร่างกายจะดูดซึม (absorbability) ปริมาณน้ำตาลที่สามารถนำไปใช้ได้ทันที (glycemic load) และความหนัก-เบาของกิจกรรมกีฬา จากภาพที่ 10 จะสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของ 3 ปัจจัยดังกล่าวได้ว่า กิจกรรมกีฬาที่ไม่ได้ใช้พลังงานหรือออกกำลังมาก ต้องการอาหารเสริมพลังงานที่มี glycemic load หรือในที่นี้แทนด้วยแกน Y (nutritional quality) ต่ำ (แกน Y มุ่งหน้าไปเลข 0) และไม่จำเป็นจะต้องมีการดูดซึมทันที (แกน X มุ่งหน้าไปเลข 0) ซึ่งถ้าการออกกำลังกายต้องใช้พลังงานมากขึ้นนักกีฬาจะต้องการอาหารเสริมพลังงานที่มี glycemic load และ absorbability สูงขึ้นเช่นเดียวกัน (แกน Y และ แกน X มุ่งหน้าไปเลข 10) ซึ่งถ้าตักตักนักกีฬาวิ่งเป็นตัวแทนนักกีฬามาราธอน

อย่างรวดเร็ว แต่เจลให้พลังงานสูงนี้ไม่เหมาะที่จะเป็นอาหารเพื่อบริโภคในประจำวันเนื่องจากมีพลังงานและน้ำตาลค่อนข้างสูง (มติชนออนไลน์, 2561)

5.6 แนวโน้มการตลาดของผลิตภัณฑ์เจลอาหารให้พลังงานสูง

Future Market Insights (2017) รายงานว่าโอกาสทางการตลาดของผลิตภัณฑ์เจลให้พลังงานสูงสำหรับนักกีฬามีแนวโน้มที่จะเติบโตขึ้นในช่วงปี 2560-2570 ซึ่งการเติบโตทางการตลาดของผลิตภัณฑ์นี้เริ่มเห็นเด่นชัดในปี 2559 ที่มีมูลค่าถึง 448 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ในขณะที่ปี 2560 มูลค่าทางการตลาดของผลิตภัณฑ์เพิ่มสูงถึง 477 ล้านดอลลาร์สหรัฐ และมีการคาดการณ์ว่ามูลค่าทางการตลาดของผลิตภัณฑ์จะเพิ่มสูงถึง หนึ่งพันล้าน ดอลลาร์สหรัฐภายในปี 2570 ซึ่งการเจริญเติบโตทางการตลาดของผลิตภัณฑ์คาดว่าจะเพิ่มขึ้นถึงปีละร้อยละ 7.8 นับจากปี 2560 ถึง 2570 โดยกลุ่มผลิตภัณฑ์เจลให้พลังงานสูงที่มีมูลค่าสูงที่สุดในตลาด ได้แก่ กลุ่มรสชาติผลไม้ ซึ่งมีการคาดการณ์ว่ามูลค่าทางการตลาดของเจลรสชาติผลไม้จะมีมูลค่าสูงถึง 592.2 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ในปี 2570 ซึ่งมีมูลค่าทางการตลาดเพิ่มจาก 280.9 ล้านดอลลาร์สหรัฐในปี 2560 ซึ่งมีส่วนแบ่งทางการตลาดถึงร้อยละ 58 ดังแสดงในภาพที่ 11

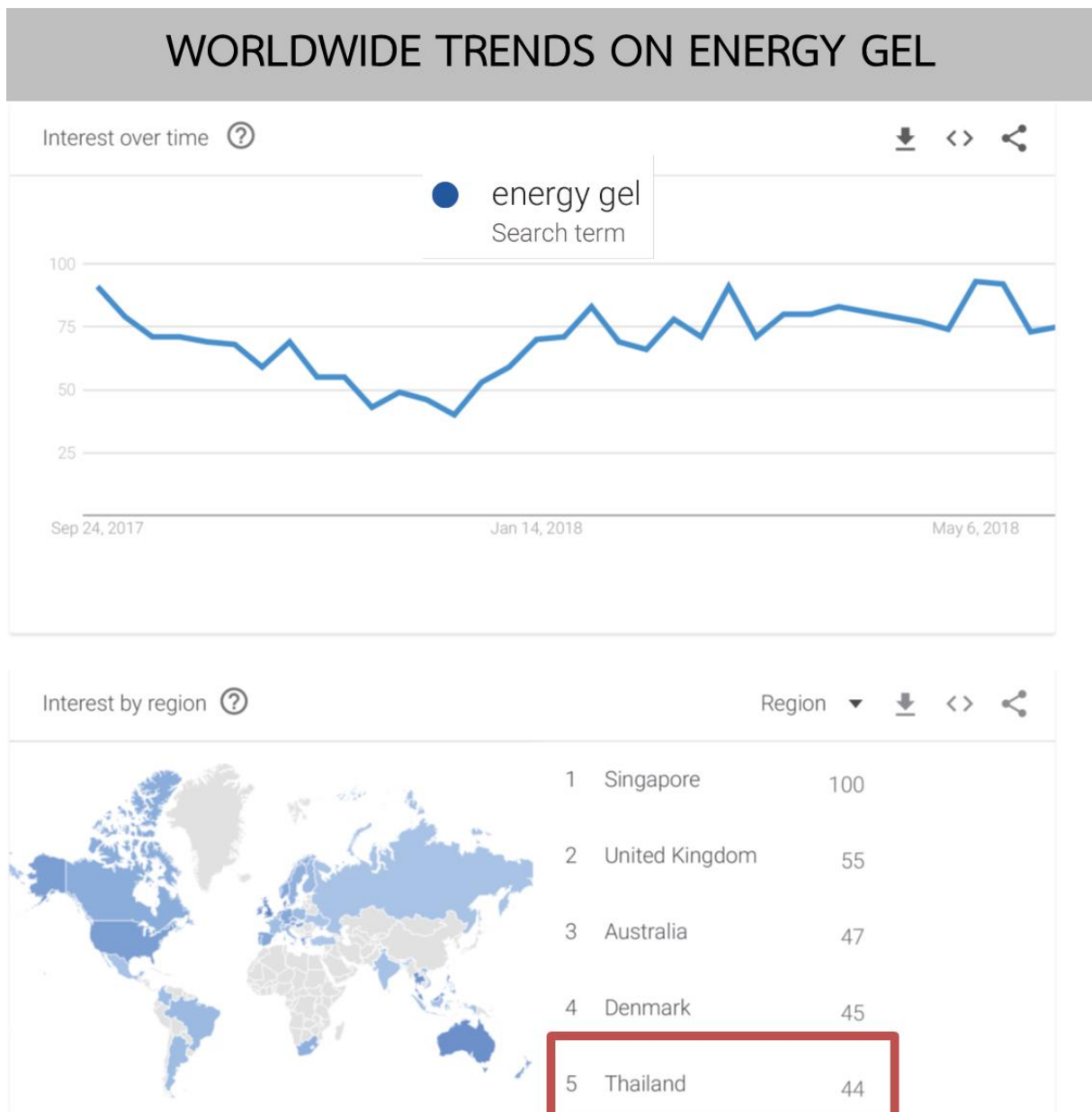


ภาพที่ 11 มูลค่าทางการตลาดของผลิตภัณฑ์เจลให้พลังงานสูงสำหรับนักกีฬา

ที่มา : Future Market Insights, 2017.

สำหรับในประเทศไทยกระแสสุขภาพส่งผลให้ธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการกีฬามีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันธุรกิจกีฬามีมูลค่าทางการตลาดรวมไม่ต่ำกว่า 100,000 ล้านบาท ซึ่งได้แก่ธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับเสื้อผ้ากีฬา ฟิตเนส ยิม และออร์แกนไนเซอร์จัดงานกีฬา ดังแสดงในภาพที่ 12 และมีแนวโน้มที่จะเติบโตอย่างน้อยร้อยละ 4-5 ต่อปี ซึ่งมูลค่าทางการตลาดดังกล่าวยังไม่นับรวมถึงธุรกิจอาหาร อาหารเสริม สำหรับคนออกกำลังกาย

และนักกีฬา ซึ่งมีมูลค่าไม่ต่ำกว่า 4-5 หมื่นล้านบาท (ประชาชาติ, 2560) ความถี่ของการค้นหาคำว่า Energy Gel ผ่านเสิร์ชเอนจิน โดย Google Trends ดังแสดงในภาพที่ 12 พบว่าในช่วงระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา กราฟแสดงการสืบค้นคำว่า Energy Gel แสดงผลลัพธ์ที่เพิ่มมากขึ้นทั่วโลกอย่างต่อเนื่อง และเมื่อดูในภาพที่ แสดงแผนที่โลกจะเห็นว่า การสืบค้นคำว่า Energy Gel ในประเทศไทยมีความถี่หรือความสนใจมากเป็นอันดับ 5 เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆ ทั่วโลก ดังนั้นแนวโน้มของเจลให้พลังงานสูงสำหรับนักกีฬาจึงมีโอกาและความเป็นไปได้ทางการตลาดในประเทศไทย



ภาพที่ 12 เทรนด์การค้นหาคำว่า Energy Gel ทั่วโลกในช่วงเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา
ที่มา : Google Trends, 2018

ในระยะเวลา 2-3 ปีที่ผ่านมา ปรากฏให้เห็นถึงผลิตภัณฑ์เจลให้พลังงานสูงสำหรับนักกีฬาเพิ่มมากขึ้น ในท้องตลาด ดังแสดงในภาพที่ 13 ซึ่งเริ่มต้นจากการเน้นการนำเข้าผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศ ซึ่งตัวอย่างยี่ห้อที่นำเข้าจากต่างประเทศ เช่น IsoGel GU และ Honey Stinger โดยบรรจุในซองปริมาณ 35 กรัม ราคาขาย 80-120 บาท จากนั้นมีการรสร้างแบรนด์สินค้าของคนไทยที่มีเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตัวอย่างเช่น ยี่ห้อ Dever BingBang Revv Powdurance และ Noss บรรจุในซองปริมาณ 35 กรัม ราคาขาย 60-85 บาท และบรรจุในซอง 100 กรัม ราคาขาย 80-100 บาท โดยส่วนผสมหลักของผลิตภัณฑ์เจลให้พลังงานสูงที่เป็นแบรนด์ของคนไทยในท้องตลาดในขณะนี้จะเน้นการผสมสารสังเคราะห์ทางเคมีของคาร์โบไฮเดรต เช่น ฟรุคโตส มอลโตเดกซ์ทริน และกลูโคส และปรุงแต่งกลิ่นรสด้วยสารสังเคราะห์ ในขณะที่แบรนด์ของต่างประเทศมีผลิตภัณฑ์ที่เน้นความเป็นธรรมชาติ เช่น การใช้น้ำเชื่อมอ้อย และน้ำเชื่อมจากมันสำปะหลังเป็นแหล่งให้พลังงาน ดังนั้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลให้พลังงานสูงสำหรับนักกีฬาโดยใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติจะสามารถสร้างความแตกต่างและเป็นอีกหนึ่งทางเลือกสำหรับผู้บริโภค นอกจากนี้จากการสำรวจตลาดเบื้องต้นของผลิตภัณฑ์เจลให้พลังงานสูงในท้องตลาด พบว่าผลิตภัณฑ์ไม่สามารถหาได้ในร้านค้าทั่วไป แต่จะมีจำหน่ายเฉพาะในร้านค้าที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์สำหรับนักกีฬาโดยเฉพาะ ดังเช่น ร้าน Avarin สาขา Porto Chino ในภาพที่ 13 ซึ่งพนักงานประจำร้าน Avarin สาขาดังกล่าวได้ให้ข้อมูลว่าผลิตภัณฑ์เจลให้พลังงานสูงเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยม ผู้บริโภคซื้อผลิตภัณฑ์นี้มากกว่าหนึ่งซองต่อครั้ง และมีการซื้อมากถึงครั้งละ 1-2 กล่อง (กล่องละ 12-24 ซอง)



ภาพที่ 13 ผลิตภัณฑ์เจลให้พลังงานสูงสำหรับนักกีฬาที่มีจำหน่ายในท้องตลาด
ที่มา : Avarin, 2560

5.8 จังหวัดราชบุรีกับบริบทด้านการศึกษา

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ หรือ สสส. ได้ผลักดันให้ "เมืองโอ่งราชบุรี" เป็นต้นแบบเมืองสุขภาวะแห่งแรกของประเทศไทย ซึ่ง จ.ราชบุรี ได้มีการจัดทำแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดราชบุรี พ.ศ.2561-2564 เป็น "เมืองเกษตรสีเขียว เศรษฐกิจมั่นคง สังคมมีความสุข" ภายใต้การบูรณาการของทุกภาคส่วนในจังหวัด ในทุกพื้นที่ต้นแบบ ทั้ง 10 อำเภอ โดยเน้นเรื่องการ ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมบุคคล ทั้งลดการสูบบุหรี่ ลดการดื่มสุรา เพิ่มการออกกำลังกาย เพิ่มการบริโภคผัก ผลไม้ และอาหารที่ถูกต้องหลักโภชนาการ เพื่อให้มีสุขภาพดี การมีวินัยจราจรเพื่อลดการเกิดอุบัติเหตุ ส่งเสริมการทำเกษตรสีเขียว วางระบบการจัดการขยะในชุมชน พัฒนาศักยภาพผู้นำเครือข่าย น้อมนำปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการดำเนินชีวิต โดยมี สสส. และมหาวิทยาลัยมหิดล สนับสนุนด้านวิชาการและทรัพยากรในการดำเนินงาน เพื่อพัฒนาให้จังหวัดราชบุรีเป็นต้นแบบจังหวัดสุขภาวะที่ประสบความสำเร็จ การดำเนินงานในปีแรกคือ ปี 2561 – 2562 มีพื้นที่เป้าหมายดำเนินการตำบลสุขภาวะจำนวน 12 ตำบล ในพื้นที่ 10 อำเภอ ได้แก่ ต.ดอนทราย ต.ทุ่งหลวง อ.ปากท่อ, ต.ธรรมเสน ต.เจ็ดเสมียน อ.โพธาราม, ต.วัดเพลง อ.วัดเพลง, ต.บ้านคา อ.บ้านคา, ต.ปากช่อง อ.จอมบึง, ต.เบิกไพร อ.บ้านโป่ง, ต.วัดแก้ว อ.บางแพ, ต.แพงพวย อ.ดำเนินสะดวก, ต.ทาเคย อ.สวนผึ้ง, ต.คุ้งน้ำวน อ.เมือง และพื้นที่เป้าหมายดำเนินการอำเภอสุขภาวะ 3 อำเภอ ได้แก่ อ.โพธาราม, อ.จอมบึง และ อ.วัดเพลง (ไทยโพสต์, 2561) ซึ่งจากกระแสการรักสุขภาพพร้อมกับการเป็นต้นแบบเมืองสุขภาวะของจังหวัดราชบุรี ส่งผลให้จังหวัดราชบุรีมีการจัดอีเวนต์ที่เกี่ยวข้องกับกีฬาที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากภาพที่ 14 แสดงให้เห็นว่า งานกีฬาทั้งการวิ่งมาราธอน และการปั่นจักรยานระยะทางไกล มีมากกว่า 15 งานภายในระยะเวลา 1 ปี และนอกจากนี้กระแสนิยมมาราธอนประจำจังหวัดราชบุรี หรือ จอมบึงมาราธอน ซึ่งในปี 2562 นี้ จะจัดขึ้นเป็นปีที่ 34 ก็ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างมากท่วมท้น ซึ่งจากการเปิดรับสมัครเพียง 1 วัน ในวันที่ 20 กันยายน 2561 ที่ผ่านมา ผลปรากฏว่ามีผู้สมัครเข้าร่วมแข่งขันวิ่งมาราธอนในระยะต่างๆ มากกว่า 15,000 คน ดังแสดงในภาพที่ 15 ดังนั้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวกับการกีฬาเพื่อรองรับบริบทเมืองแห่งสุขภาวะ เมืองแห่งการออกกำลังกาย จึงเป็นแนวทางที่สมควรปฏิบัติเป็นอย่างยิ่ง

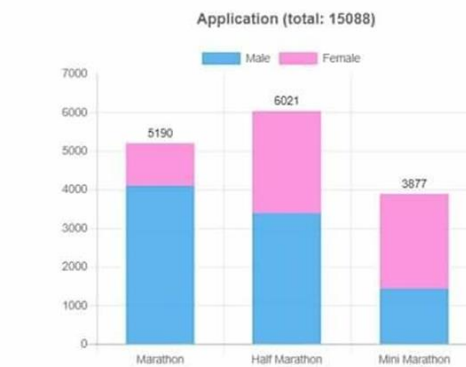


ภาพที่ 14 งานอีเวนต์ด้านการกีฬาในจังหวัดราชบุรี

ที่มา : <http://www.wingnaidee.com/>



App by Gender



Payment

ภาพที่ 15 จำนวนผู้สมัครเข้าร่วมงานจอมบึงมาราธอนภายใน 1 วัน

ที่มา : วัฒนพงศ์ อ่อนนุ่ม, 2561

6. ระเบียบวิธีวิจัย

6.1 ประชากร / กลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยได้แก่ วิศวกรกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านหนองจอก และวิศวกรกลุ่มชนพื้นจันทร์หวานละมุน ตำบลหนองพันจันทร์ อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี

6.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

1) รวบรวมข้อมูลทางวิชาการ

การรวบรวมเอกสารวิชาการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย โดยการตรวจสอบและรวบรวมเอกสารวิจัย และเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้อง

2) กำหนดขอบเขตพื้นที่วิจัย

กำหนดพื้นที่ที่จะทำการวิจัย ณ วิศวกรกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านหนองจอก และวิศวกรกลุ่มชนพื้นจันทร์หวานละมุน ตำบลหนองพันจันทร์ อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี

3) การวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ปัจจุบัน

การจัดเวทีประชาคมเพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบันของกลุ่ม รวมถึงวิเคราะห์ปัญหา และความต้องการของกลุ่ม โดยมีภาคีส่วนร่วมได้แก่ คณะผู้วิจัย กลุ่มวิศวกร และหน่วยงานราชการในพื้นที่ที่เกี่ยวข้อง

4) การพัฒนาแนวคิดผลิตภัณฑ์ใหม่

การพัฒนาแนวคิดผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยอาศัยข้อมูลเบื้องต้นจากการวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ปัจจุบัน รวมถึงความต้องการของกลุ่มวิศวกร จากนั้นใช้การจัดประชุมกลุ่มย่อยของนักวิจัยร่วมกับกลุ่มวิศวกร เพื่อวิเคราะห์ถึงบริบทของกลุ่ม รวมถึงบริบทของจังหวัด และความเป็นไปได้ รวมถึงการตลาดเบื้องต้นของผลิตภัณฑ์ที่จะพัฒนาขึ้น

5) การศึกษาความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์

การศึกษาความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์จะศึกษาใน 5 ด้าน ดังนี้

- การศึกษาความเป็นไปได้ด้านเทคนิค
 - ศึกษากระบวนการผลิต รวมถึง เครื่องมือ เครื่องจักร ผังการผลิต เทคนิคในการผลิตผลิตภัณฑ์ และปริมาณการผลิตต่อวัน
 - ศึกษาเปรียบเทียบ กฎเกณฑ์และข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์
 - ประเมินความแปลกใหม่ของผลิตภัณฑ์
- การศึกษาความเป็นไปด้้านการตลาด
 - ศึกษาศักยภาพของผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด รวมถึง กลุ่มลูกค้าเป้าหมาย พฤติกรรม การซื้อและการบริโภคของกลุ่มลูกค้า pain-point และความต้องการของกลุ่มลูกค้า เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวนี้เป็นปรับใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบในขั้นตอนต่อไป
 - ศึกษาช่องว่างทางการตลาด และช่องทางการจัดจำหน่าย
- การศึกษาความเป็นไปได้ด้านการเงิน

- การศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงิน รวมถึง ต้นทุนของผลิตภัณฑ์ จำนวนการเงินที่ต้องลงทุน การจัดหาแหล่งเงินทุน การจัดทำประมาณการรายได้และค่าใช้จ่าย การจัดทำประมาณการกระแสเงิน และการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน
- การศึกษาความเป็นไปได้ด้านการบริหารจัดการ
 - การศึกษาความสามารถและศักยภาพของชุมชนในด้านต่างๆ เช่น ความรู้เฉพาะด้านของบุคคลากร
- การศึกษาความเป็นไปได้ด้านการแข่งขัน
 - การศึกษาศักยภาพภาพในการแข่งขันของผลิตภัณฑ์เมื่อเทียบกับคู่แข่งในตลาด
 - การศึกษาจุดแข็ง-จุดอ่อนของผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด พร้อมทั้งจุดแข็ง-จุดอ่อนของผลิตภัณฑ์เจลสับปะรดให้พลังงานสูงที่พัฒนาจากโครงการวิจัย
 - การวิเคราะห์คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

6) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบและการทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์

- การพัฒนาเจลสับปะรดให้พลังงานสูง

ใช้กระบวนการวิจัยแบบผสม 2 ขั้นตอนคือ กระบวนการวิจัยเชิงปริมาณด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และ กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม

1. กระบวนการวิจัยเชิงปริมาณด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

1) การพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลสับปะรดให้พลังงานสูงในห้องปฏิบัติการ โดยใช้การออกแบบการทดลองแบบ CRD Design ทำการทดลองเปรียบเทียบคุณภาพระหว่างการพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลให้พลังงานสูงจากสับปะรดที่มีปัจจัยในการผลิตแตกต่างกันจากข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนการศึกษาความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์ โดยการทดลองในห้องปฏิบัติการนี้เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์เจลให้พลังงานสูงจากสับปะรดที่เป็นต้นแบบสำหรับการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมในขั้นต่อไป สำหรับลักษณะของผลิตภัณฑ์ต้นแบบนอกจากจะอ้างอิงข้อมูลจากการศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาดแล้ว ยังต้องอ้างอิงข้อมูลคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในท้องตลาด เพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งในการกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ เช่น จำนวนแคลอรีต่อหนึ่งหน่วยบริโภค (เช่น 100—120 Kcal / 35 g) อัตราส่วนของน้ำตาลซูโครส กลูโคส ฟรุคโตส (เช่น 1:1:1)

2) ตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์เจลสับปะรดให้พลังงานสูงยึดเกณฑ์คุณภาพตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 195) พ.ศ.2543 เรื่อง เครื่องดื่มเกลือแร่ และ/หรือ ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 356) พ.ศ.2556 เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท พร้อมทั้งการทดสอบ pH (pH meter) องศาปริกซ์ (Refractometer) ปริมาณน้ำตาลซูโครส-กลูโคส-ฟรุคโตส (HPLC) ปริมาณแร่ธาตุโปแตสเซียม-แมกนีเซียม (Atomic Absorption) ปริมาณแคลอรี (Bomb Calorimeter) สมบัติทางวิทยากระแสของผลิตภัณฑ์ (Brookfield Viscometer)

2. กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม

1) การร่วมศึกษาและวิเคราะห์ปัญหา - คณะผู้วิจัยเข้าไปมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์และศึกษาปัญหาภายในชุมชน และมีการร่วมกันจัดลำดับความสำคัญของความต้องการของกลุ่มเกษตรกร การเรียนรู้ร่วมกันถึงปัญหาสับประรดเหลือทิ้ง เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการจัดทำแผนงานวิจัยในขั้นต่อไป

2) การร่วมวางแผนและตัดสินใจ - จากข้อมูลเบื้องต้น คณะผู้วิจัยและกลุ่มเกษตรกรร่วมกันอภิปราย แสดงความคิดเห็นร่วมกัน การวิเคราะห์อัตลักษณ์และความต้องการกลุ่มเกษตรกร เพื่อกำหนดแนวทางการดำเนินงาน มีการกำหนดทรัพยากรและแหล่งทรัพยากร ซึ่งได้แก่ ปริมาณสับประรดเหลือทิ้ง และลักษณะของสับประรดเหลือทิ้ง ที่จะใช้เพื่อการวิจัย

3) การร่วมดำเนินงาน - ขั้นตอนนี้กลุ่มเกษตรกรจะมีส่วนร่วมในการเรียนรู้กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เจลสับประรดให้พลังงานสูงโดยมีคณะผู้วิจัยคอยให้คำแนะนำและดำเนินการไปพร้อมๆ กัน โดยมุ่งเน้นให้กลุ่มเกษตรกรมีการเรียนรู้ มีการพัฒนาขีดความสามารถ เพื่อให้กลุ่มเกษตรกรสามารถผลิตผลิตภัณฑ์เจลสับประรดให้พลังงานสูงได้ด้วยตนเอง ซึ่งการผลิตผลิตภัณฑ์เจลสับประรดให้พลังงานสูงด้วยการลงมือกระทำอย่างมีส่วนร่วมของกลุ่มเกษตรกรนี้ จะมีการนำไปเทียบเคียงกับผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากการวิจัยในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้แน่ใจว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวได้คุณภาพตรงตามมาตรฐานประกาศกระทรวงสาธารณสุข

4) การร่วมรับผิดชอบและแก้ปัญหา - กลุ่มเกษตรกรและคณะผู้วิจัยมีการร่วมรับผิดชอบและแก้ไขปัญหา หากพบว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้ยังไม่ได้คุณภาพที่ดีพอ ต้องมีการเรียนรู้ และมีการปฏิบัติเพิ่มเติม เพื่อให้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์เจลสับประรดให้พลังงานสูงที่ได้คุณภาพตามที่มาตรฐานกำหนด

5) การร่วมติดตามและประเมินผล - กลุ่มเกษตรกรและคณะผู้วิจัยร่วมกันติดตามผลและประเมินผลในทุกๆ ขั้นตอนของการวิจัยว่าสำเร็จตามเป้าประสงค์หรือไม่ มีข้อจำกัด และการแก้ไขปัญหาต่างๆ อย่างไร เพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้และการพัฒนาอย่างยั่งยืน

7) การทดสอบตลาดของผลิตภัณฑ์

➤ การทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภค

การทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบเจลสับประรดให้พลังงานสูง โดยใช้แบบทดสอบชิม 9-Point Hedonic Scale และแบบสอบถามเพื่อการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค

➤ การปรับปรุงผลิตภัณฑ์

การปรับปรุงผลิตภัณฑ์ต้นแบบตามความต้องการของผู้บริโภค

8) การยกระดับผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์

➤ การคำนวณต้นทุน / การกำหนดราคา

➤ การออกแบบฉลากบรรจุภัณฑ์

การออกแบบฉลากของผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปตามเอกลักษณ์ของชุมชน

➤ การขอเลขสารบบอาหารของผลิตภัณฑ์

6.3 ขอบเขตของการศึกษา

ทำการวิจัยโดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบันรวมถึงปัญหาจากภาคี ใช้กระบวนการวิจัยแบบผสมผสาน คือ กระบวนการวิจัยเชิงวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ ร่วมกับกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม เพื่อสร้างกระบวนการที่สามารถสร้างความเปลี่ยนแปลงให้กับกลุ่มวิสาหกิจและชุมชน โดยผลผลิตของโครงการวิจัยคือผลิตภัณฑ์ใหม่และองค์ความรู้ใหม่ และผลลัพธ์ที่คาดหวังคือคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นของชุมชน ซึ่งมีขอบเขตพื้นที่การวิจัยคือวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านหนองจอก และวิสาหกิจชุมชนพันจันทร์ หวานละมุน ตำบลหนองพันจันทร์ อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี และมีระยะเวลาการวิจัย 1 ปี

6.4 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

1) การศึกษาความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์

- การใช้ Lean Canvas TAM-SAM-SOM Market Analysis Customer Validation รวมถึง Minimum Viable Product เพื่อศึกษาศักยภาพของผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด และใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ
- การใช้ Cost Structure Analysis เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงิน
- การใช้ SWOT Analysis เพื่อวิเคราะห์จุดแข็ง-อ่อน และศึกษาความเป็นไปได้ในการแข่ง

2) การพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลสับปะรดให้พลังงานสูง

- การพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลสับปะรดให้พลังงานสูงในห้องปฏิบัติการใช้กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารด้วยหลักการวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design

3) การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์เจลสับปะรดให้พลังงานสูง

- คุณภาพของผลิตภัณฑ์เจลสับปะรดให้พลังงานสูงที่ผลิตได้ยึดเกณฑ์คุณภาพตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 195) พ.ศ.2543 เรื่อง เครื่องดื่มเกลือแร่ และ/หรือ ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 356) พ.ศ.2556 เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท
- การทดสอบ pH (pH meter) องศาบริกซ์ (Refractometer) ปริมาณน้ำตาลซูโครส-กลูโคส-ฟรุกโตส (HPLC) ปริมาณแร่ธาตุโปแตสเซียม-แมกนีเซียม (Atomic Absorption) ปริมาณแคลอรี (Bomb Calorimeter) สมบัติทางวิทยากระแสของผลิตภัณฑ์ (Brookfield Viscometer)

4) การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เจลสับปะรดให้พลังงานสูง

- การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสเพื่อทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เจลให้พลังงานสูงด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scale

6.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับขั้นตอน Screening Experiment

การวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของค่าตัวแปรตาม ด้วยตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA Table) สำหรับ Factorial Experiment และการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามในแต่ละสิ่งทดลองด้วยวิธี Tukey HSD (Statistix 9, 2008)

2) การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับผลิตภัณฑ์เจลสับประรดให้พลังงานสูง

การวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของค่าตัวแปรตาม ด้วยตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA Table) สำหรับแผนการทดลองแบบ CRD และการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามในแต่ละสิ่งทดลองด้วยวิธี Tukey HSD (Statistix 9, 2008)

3) การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

การวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของค่าตัวแปรตาม ด้วยตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA Table) สำหรับแผนการทดลองแบบ CRD และการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามในแต่ละสิ่งทดลองด้วยวิธี Tukey HSD (Statistix 9, 2008)

7. แผนงานของโครงการ

คำถามการวิจัย	ระเบียบวิธีวิจัย	กิจกรรม	ผลที่คาดว่าจะได้รับ	วัน/เวลาดำเนินการ
1. ผลិតภัณฑ์เจลสับประรดให้พลังงานสูงจะมีความเป็นไปได้และศักยภาพเป็นอย่างไร	การศึกษาความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์	<p>1. การศึกษาความเป็นไปได้ด้านเทคนิค</p> <ul style="list-style-type: none"> - ศึกษากระบวนการผลิต รวมถึง เครื่องมือ เครื่องจักร ผังการผลิต เทคนิคในการผลิตผลิตภัณฑ์ และปริมาณการผลิตต่อวัน - ศึกษาระเบียบ กฎเกณฑ์และข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ - ประเมินความแปลกใหม่ของผลิตภัณฑ์ <p>2. การศึกษาความเป็นไปได้ด้านการตลาด</p> <ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาศักยภาพของผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด รวมถึง กลุ่มลูกค้าเป้าหมาย พฤติกรรม การซื้อและการบริโภคของกลุ่มลูกค้า pain-point และความต้องการของกลุ่มลูกค้า เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวนี้ไปปรับใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบในขั้นต่อไป - ศึกษาช่องว่างทางการตลาด และช่องทางการจัดจำหน่าย <p>3. การศึกษาความเป็นไปได้ด้านการเงิน</p> <ul style="list-style-type: none"> - การศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงิน รวมถึง ต้นทุนของผลิตภัณฑ์ จำนวนการเงินที่ต้องลงทุน การจัดหาแหล่งเงินทุน การจัดทำประมาณการรายได้และค่าใช้จ่าย การจัดทำประมาณการกระแสเงิน และการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน <p>4. การศึกษาความเป็นไปได้ด้านการบริหารจัดการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - การศึกษาความสามารถและศักยภาพของชุมชนในด้านต่างๆ เช่น ความรู้เฉพาะด้านของบุคคลากร <p>5. การศึกษาความเป็นไปได้ด้านการแข่งขัน</p> <ul style="list-style-type: none"> - การศึกษาศักยภาพภาพในการแข่งขันของผลิตภัณฑ์เมื่อเทียบกับคู่แข่งในตลาด - การศึกษาจุดแข็ง-จุดอ่อนของผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด พร้อมทั้งจุดแข็ง-จุดอ่อนของผลิตภัณฑ์เจลสับประรดให้พลังงานสูงที่พัฒนาจากโครงการวิจัย - การวิเคราะห์คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ 	ความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์ ทางด้านเทคนิค การตลาด การเงิน การบริหารจัดการ และการแข่งขัน	พฤศจิกายน – ธันวาคม 2561

<p>2. เกษตรกรจะสามารถใช้ประโยชน์และเพิ่มมูลค่าสับปะรดคุณภาพต่ำ รวมถึงแกนสับปะรดซึ่งเป็นวัตถุดิบเหลือทิ้งทางการเกษตร ผ่านกระบวนการแปรรูปและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารได้อย่างไร</p>	<p>การวิเคราะห์ ปัญหา และสถานการณ์ปัจจุบัน</p>	<p>การจัดเวทีประชาคมเพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบันของกลุ่ม รวมถึงวิเคราะห์ปัญหา และความต้องการของกลุ่ม โดยมีภาคีส่วนร่วมได้แก่ คณะผู้วิจัย กลุ่มวิสาหกิจ และหน่วยงานราชการในพื้นที่ที่เกี่ยวข้อง</p>	<p>1. สถานการณ์ปัจจุบันของกลุ่มวิสาหกิจ 2. ปัญหาและความต้องการของกลุ่มวิสาหกิจ</p>	<p>พฤศจิกายน 2561</p>
<p>3. คณะผู้วิจัยจะสามารถพัฒนาขีดความรู้และความสามารถของกลุ่มเกษตรกร เพื่อให้เกษตรกรสามารถยกระดับและเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปเพื่อให้ได้ตามที่มาตรฐานกำหนดได้อย่างไร</p>	<p>การพัฒนาแนวคิดผลิตภัณฑ์ใหม่</p>	<p>การพัฒนาแนวคิดผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยอาศัยข้อมูลเบื้องต้นจากการวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ปัจจุบัน รวมถึงความต้องการของกลุ่มวิสาหกิจ จากนั้นใช้การจัดประชุมกลุ่มย่อยของนักวิจัยร่วมกับกลุ่มวิสาหกิจ เพื่อวิเคราะห์ถึงบริบทของกลุ่ม รวมถึงบริบทของจังหวัด และความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์ที่จะพัฒนาขึ้น</p>	<p>แนวคิดผลิตภัณฑ์ใหม่ที่สอดคล้องกับบริบทของชุมชน และบริบทของจังหวัด รวมถึงมีความเป็นไปได้ในท้องตลาด</p>	<p>พฤศจิกายน 2561</p>
	<p>การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบและการทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ (การพัฒนาเจลสับปะรดให้พลังงานสูง)</p>	<p>1. กระบวนการวิจัยเชิงปริมาณด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์</p> <p>1) การพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลสับปะรดให้พลังงานสูงในห้องปฏิบัติการ โดยใช้การออกแบบการทดลองแบบ CRD Design ทำการทดลองเปรียบเทียบคุณภาพระหว่างการพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลให้พลังงานสูงจากสับปะรดที่มีปัจจัยในการผลิตแตกต่างกัน จากข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนการศึกษาความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์ โดยการทดลองในห้องปฏิบัติการนี้เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์เจลให้พลังงานสูงจากสับปะรดที่เป็นต้นแบบสำหรับการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมในขั้นต่อไป สำหรับลักษณะของผลิตภัณฑ์ต้นแบบนอกจากจะอ้างอิงถึงข้อมูลจากการศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาดแล้ว ยังต้องอ้างอิงถึงข้อมูลคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในท้องตลาด เพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งในการกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ เช่น จำนวนแคลอรีต่อหนึ่งหน่วยบริโภค (เช่น 100—120 Kcal / 35 g) อัตราส่วนของน้ำตาลซูโครส กลูโคส ฟรุกโตส (เช่น 1:1:1)</p> <p>2) ตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์เจลสับปะรดให้พลังงานสูงยึดเกณฑ์คุณภาพตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 195) พ.ศ.2543 เรื่อง เครื่องดื่มเกลือแร่ และ/หรือ ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 356) พ.ศ.2556 เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท พร้อมทั้งการทดสอบปริมาณแคลอรี และสมบัติทางวิทยาการของผลิตภัณฑ์ พร้อมทั้งการทดสอบ pH (pH meter) องศาบริกซ์ (Refractometer) ปริมาณน้ำตาลซูโครส-กลูโคส-ฟรุกโตส (HPLC) ปริมาณแร่ธาตุโปแตสเซียม-แมกนีเซียม (Atomic Absorption) ปริมาณแคลอรี (Bomb Calorimeter) สมบัติ</p>	<p>1. องค์ความรู้การผลิตเจลสับปะรดให้พลังงานสูง 2. ผลิตภัณฑ์เจลสับปะรดให้พลังงานสูงที่ได้คุณภาพตรงตามเกณฑ์มาตรฐาน 3. กลุ่มวิสาหกิจสามารถผลิตเจลสับปะรดให้พลังงานสูงที่ได้คุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน</p>	<p>มกราคม 2562 – พฤษภาคม 2562</p>

		<p>ทางวิทยากระแสของผลิตภัณฑ์ (Brookfield Viscometer)</p> <p>2. กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) การร่วมศึกษาและวิเคราะห์ปัญหา 2) การร่วมวางแผนและตัดสินใจ 3) การร่วมดำเนินงาน 4) การร่วมรับผิดชอบและแก้ปัญหา 5) การร่วมติดตามและประเมินผล 		
	การทดสอบตลาดของผลิตภัณฑ์	<ol style="list-style-type: none"> 1. การทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภค 2. การปรับปรุงผลิตภัณฑ์ 	1. แนวทางการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ตามความพึงพอใจของผู้บริโภค	พฤษภาคม 2562 – กันยายน 2562
	การยกระดับผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์	<ol style="list-style-type: none"> 1. การคำนวณต้นทุน / ราคาขาย 2. การออกแบบฉลากบรรจุภัณฑ์ 2. การขอเลขสารบบอาหารสำหรับผลิตภัณฑ์เจลสับปะรดให้พลังงานสูง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ราคาขายที่เหมาะสม 2. ฉลากบรรจุภัณฑ์ที่มีจุดเด่น และมีอัตลักษณ์ของชุมชน 3. ผลิตภัณฑ์เจลสับปะรดให้พลังงานสูงที่มีเลขสารบบอาหาร 	สิงหาคม 2562 – ตุลาคม 2562

หมายเหตุ: วันดำเนินการควรระบุวันที่เริ่มดำเนินการจนถึงวันสิ้นสุดของแผนงานในแต่ละคำถามการวิจัย

8. เป้าหมายของผลผลิต (Output) และตัวชี้วัด

ระยะเวลา	ผลผลิต (output)	ตัวชี้วัด	
		เชิงคุณภาพ	เชิงปริมาณ
เดือนที่ 1-6	1. ความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์ ทางด้านเทคนิค การตลาด การเงิน การบริหารจัดการ และการแข่งขัน	-	เอกสารแสดงข้อมูลความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์ เจลให้พลังงานสูงจากสับปะรด 1 ชุด
	2. องค์ความรู้การผลิต เจลให้พลังงานสูงจากสับปะรด	-	คู่มืออธิบายขั้นตอนการผลิต เจลให้พลังงานสูงจากสับปะรด 1 ชุด
เดือนที่ 7-12	3. ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ เจลให้พลังงานสูงจากสับปะรด	ผลิตภัณฑ์ผ่านตามเกณฑ์คุณภาพมาตรฐาน	ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากสับปะรดประเภท เจลให้พลังงานสูง 1 ชนิด
	4. ผลิตภัณฑ์ เจลให้พลังงานสูงจากสับปะรดที่พร้อมจำหน่าย	ผลิตภัณฑ์ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค	ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากสับปะรดประเภท เจลให้พลังงานสูงที่ได้รับเลขสารบบอาหาร 1 ชนิด
	5. บทความวิจัย	การนำเสนองานวิจัยในระดับชาติ/นานาชาติ	บทความวิจัยอย่างน้อย 1 บทความ

9. เป้าหมายของผลลัพธ์ (Outcome) และผลกระทบ (Impact)

ผลลัพธ์ (Outcome)	ผลกระทบ (Impact)
1. กลุ่มวิสาหกิจสามารถผลิต เจลให้พลังงานสูงจากสับปะรดที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของผลิตภัณฑ์	กลุ่มวิสาหกิจสามารถใช้ประโยชน์จากสับปะรดล้นตลาดราคาต่ำ สับปะรดตกเกรด และวัตถุดิบสับปะรดเหลือทิ้งทางการเกษตร เพื่อการแปรรูปและเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์จากสับปะรด
2. กลุ่มวิสาหกิจสามารถใช้หลักการคิดในเชิงวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากสับปะรดเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ได้	
3. กลุ่มวิสาหกิจสามารถนำหลักแนวคิดทางการตลาดเบื้องต้นเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคได้	กลุ่มวิสาหกิจมีรายได้เพิ่มมากขึ้นจากการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบสับปะรดล้นตลาดราคาต่ำ สับปะรดตกเกรด และวัตถุดิบสับปะรดเหลือทิ้งทางการเกษตร

10. งบประมาณ

งบประมาณ ในวงเงิน 300,000 บาท (สามแสนบาทถ้วน)

รายละเอียด	งบประมาณ (บาท)
1. งบบุคคลากร	
-	-
2. งบดำเนินการ	300,000
2.1 ค่าตอบแทน	99,000
- ค่าตอบแทนนักวิจัย	48,000
- ค่าตอบแทนนักศึกษาที่ร่วมเป็นผู้ช่วยในการเก็บข้อมูลเบื้องต้น รวมถึงกิจกรรมการจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยี จำนวน 10 คน คนละ 5 วัน วันละ 300 บาท (10x5x300)	15,000
- ค่าตอบแทนวิทยากรบรรยายในกิจกรรมการจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยี จำนวน 2 คน คนละ 5 วัน วันละ 6 ชั่วโมง ชั่วโมงละ 600 บาท (2x5x6x600)	36,000
2.2 ค่าใช้สอย	104,800
- ค่าเบี้ยเลี้ยงนักวิจัย จำนวน 4 คน เพื่อเก็บข้อมูลในพื้นที่และกิจกรรมการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมในพื้นที่อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี อัตราวันละ 240 บาท จำนวน 14 วัน (4x240x14)	13,440
- ค่าอาหารกลางวัน 1 มื้อ+อาหารว่าง 2 มื้อ คนละ 200 บาท จำนวน 20 คน สำหรับกิจกรรมจัดการความรู้/ถ่ายทอดเทคโนโลยี จำนวน 5 วัน (20x200x5)	20,000
- ค่ายานพาหนะส่วนตัวเหมาจ่ายกิโลเมตรละ 4 บาท เดินทางไปกลับครั้งละ 80 กิโลเมตร เพื่อการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ณ กลุ่มวิสาหกิจในพื้นที่อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี ระยะเวลา 28 วัน (28 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 วัน) (4x80x28)	8,960
- ค่าจ้างเหมาออกแบบฉลาก	5,000
- ค่าจัดทำรายงานความก้าวหน้าจำนวน 8 เล่ม เล่มละ 110 บาท (8x110)	880
- ค่าจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์จำนวน 8 เล่ม เล่มละ 150 บาท (8x150)	1,200
- ค่าจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์จำนวน 4 เล่ม เล่มละ 230 บาท (4x230)	920
- ค่าจ้างตรวจวิเคราะห์โปแตสเซียม 20 ตัวอย่าง ตัวอย่างละ 500 บาท	10,000
- ค่าจ้างตรวจวิเคราะห์แมกนีเซียม 20 ตัวอย่าง ตัวอย่างละ 700 บาท	14,000
- ค่าจ้างตรวจวิเคราะห์พลังงาน 20 ตัวอย่าง ตัวอย่างละ 1,000 บาท	20,000
- ค่าจ้างตรวจวิเคราะห์สมบัติวิทยากระแส 26 ตัวอย่าง ตัวอย่างละ 400 บาท	10,400

2.3 ค่าวัสดุ	96,200
- ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ Energy Gel ในท้องตลาด 6 ยี่ห้อ เพื่อทดสอบสมบัติทางวิทยาศาสตร์ ยี่ห้อละ 40 ซอง ซองละ 80 บาท (6x40x80)	19,200
- สาร Dextrose Monohydrate 100 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 42 บาท	4,200
- สาร Maltodextrin 100 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 44 บาท	4,400
- สาร High Fructose Syrup 100 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 40 บาท	4,000
- สาร Fructose Powder 22 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 500 บาท	11,000
- น้ำตาลทราย 100 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 25 บาท	2,500
- สับปะรดผลสด 1,020 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 5 บาท	5,100
- บรรจุภัณฑ์ขนาด 50 มิลลิลิตร 1,000 ชิ้น ชิ้นละ 4 บาท	4,000
- บรรจุภัณฑ์ขนาด 150 มิลลิลิตร 500 ชิ้น ชิ้นละ 6 บาท	3,000
- ฉลากผลิตภัณฑ์ต้นแบบ สำหรับบรรจุภัณฑ์ 2 ขนาด ขนาดละ 2,000 บาท	4,000
- ชุดตรวจสอบน้ำตาลกลูโคส	13,800
- ชุดตรวจสอบน้ำตาลฟรุกโตส	13,800
- ชุดตรวจสอบความหวาน 58-90% Brix	7,200
6. รวมทั้งสิ้น	300,000

11. คำสำคัญ (Keywords)

เจลให้พลังงานสูง อาหารสำหรับนักกีฬา สับปะรดล้นตลาด สับปะรดราคาต่ำ สับปะรดตกเกรด

12. บรรณานุกรม

กรุงเทพธุรกิจ. (2561). 'พีที'ช่วยบรรเทาสับปะรดราคาตก แวะเติมน้ำมันแจกสับปะรดฟรี, เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2561, จาก <http://www.bangkokbiznews.com/news/detail/806219>

จริภา พงษ์จันทา อัจฉริยะกัญจน์ นวลบุญเรือง ลขินี ปานใจ และธัญลักษณ์ บัวผัน. (2555). การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดอินทรีย์และน้ำตาลในน้ำสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย (Ananas comosus cv. Smooth Cayenne) ที่ต่างพื้นที่ปลูกและระดับความสุก, เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2561, จาก www.lib.ku.ac.th/KUCONF/2555/KC4906031.pdf

ณัฐดนัย เนียมทอง. (2561). พลังงานของร่างกายมนุษย์, เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2561, จาก <http://www.scimath.org/article-biology/item/7827-2018-01-10-08-56-53>

ไทยตำบลดอทคอม. (มปป.). ข้อมูลตำบลหนองพันจันทร์ กิ่งอำเภอบ้านคา ราชบุรี, เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2561, จาก <http://www.thaitambon.com/tambon/701003>

ไทยรัฐออนไลน์. (2561). ดิ้นแก้สับปะรดราคาตก ระบายขายทุกช่องทาง ทำอาหารสัตว์, เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2561, จาก <https://www.thairath.co.th/content/1305874>

แนวหน้า. (2561). เดินหน้าปฏิรูปการผลิตสับปะรด เกษตรฯเร่งเคลื่อนยุทธศาสตร์ระยะที่1 แก้ปัญหาระยะยาว, เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2561, จาก <http://www.naewna.com/local/314501>

ประชาชาติ. (2560). ธุรกิจกีฬาอู่ฟู่สะพัดแสนล้าน ฟิตเนส-สนามเช่าสะพรั่งรับ ดีมานด์ทะลัก, เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2561, จาก <https://www.prachachat.net/facebook-instant-article/news-61399>

มติชนออนไลน์. (2561). สธ.ย้ำอาหารมือแรก ‘ทิมหมูป่า’ ไม่ใช่ ‘เพาเวอร์เจล’ เตือนไม่ใช่อาหารทั่วไป, เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2561, จาก https://www.matichon.co.th/local/quality-life/news_1029871

รัชนี้ คงคาอุยฉาย และ ริฎู เจริญศิริ. (2558). โภชนาการกับผลไม้. สารคดี : กรุงเทพฯ.

โรงพยาบาลกรุงเทพ. (2018). โภชนาการสำหรับนักวิ่ง, เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2561, จาก <https://www.bangkokhospital.com/index.php/th/diseases-treatment/nutrition-for-runners>

เลอสรอง ขำโขงงาม. (2560). จังหวัดราชบุรีขอความร่วมมือใช้ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากสับปะรดในกิจกรรมของหน่วยงาน, เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2561, จาก <https://www.youtube.com/watch?v=Lpw2Q2Vel6Y>

วีไล รังสาดทอง. (2561). เทคโนโลยีการแปรรูปผักและผลไม้. ยูโอเพ่น : กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2561) เกษตรฯ เร่งแก้วิกฤตสับปะรด หลังราคาดีดิ่ง วางมาตรการรอบด้าน พร้อมรับมือผลผลิตกระจุกปลายปี, เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2561, จาก <http://www.oae.go.th/view/1/> รายละเอียดภาวะเศรษฐกิจการเกษตร/28557/TH-TH

สำนักโภชนาการ. (2557). ปริมาณน้ำตาลในผลไม้ไทย. โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก : นนทบุรี.

Australian Sports Commission. (2014). Sports Gel, เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2561, จาก https://www.ausport.gov.au/_data/assets/pdf_file/0009/594171/CORP_33413_SSF_Sport_Gels_FS.pdf

Avarin. (2560). Energy Gel , Bar , Electrolyte, เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2561, จาก <https://www.avarinshop.com/product-category/supplement/>

Axe, J. (2014). Top 10 Potassium-Rich Foods + Potassium Benefits, เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2561, จาก <https://draxe.com/top-10-potassium-rich-foods/>

Bartolome, A.P., Ruperez, P. and Fuster, C. (1996). Changes in soluble sugars of two pineapple fruit cultivars during frozen storage. Food Chemistry. 56 (2) : 163-166.

Burke, L.M., Hawley, J.A., Wong, S.H.S, and Jeukendrup, A.E. (2011) .Carbohydrates for training and competition. Journal of Sports Sciences, 29(S1): S17–S27.

- Cosmenet. (2018) พาวเวอร์เจลมันคืออะไร? เหมาะกับใคร? เราคนธรรมดาสามารถทานได้ไหม? เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2561, จาก <https://www.cosmenet.in.th/cosme-intrend/35285/พาวเวอร์เจลมันคืออะไร-เหมาะกับใคร-เราคนธรรมดาสามารถทานได้ไหม->
- Davis, J. (2012). The science of 'Bonking' and glycogen depletion, เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2561, จาก <https://runnersconnect.net/cience-of-bonking-and-glycogen-depletion/>
- Encyclopædia Britannica. (2018). Gluconeogenesis, เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2561, จาก <https://www.britannica.com/science/gluconeogenesis>
- Future Market Insights. (2017). Global energy gel products market to witness robust growth rate during 2017-2027, เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2561, จาก <https://www.futuremarketinsights.com/reports/energy-gel-products-market>
- Harper, L.D., Briggs, M.A., McNamee, G., West, D.J., Kilduff, L.P., Stevenson, E. and Russel, M. (2016). Physiological and performance effects of carbohydrate gels consumed prior to the extra-time period of prolonged simulated soccer match-play. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 19 : 509-514.
- Harris-Fry, N. (2018). The Best Running Gels And How To Use Them In Your Training, เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2561, จาก <http://www.coachmag.co.uk/supplements/6435/the-best-running-gels-and-how-to-use-them-in-your-training>
- Hossain, M.F., Akhtar, S. and Anwar, M. (2015). Nutritional value and medicinal benefits of pineapple. *International Journal of Nutrition and Food Sciences*. 4(1): 84-88.
- Housefield, A. (2012). Electrolytes for runners : the definitive guide. เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2561, จาก <https://runnersconnect.net/electrolytes-for-runners/>
- Jeukendrup, A. (2013). Multiple transportable carbohydrates and their benefits, เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2561, จาก <https://www.gssiweb.org/sports-science-exchange/article/sse-108-multiple-transportable-carbohydrates-and-their-benefits>
- Jeukendrup, A. (2014). A Step Towards Personalized Sports Nutrition: Carbohydrate Intake During Exercise. *Sports Med*. 44 (Suppl 1) : 25–33.
- Jeukendrup, A. (2015). Carb mixes and benefits, เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2561, จาก <http://www.mysportscience.com/single-post/2015/05/14/Carb-mixes-and-benefits>

- Judd, W. (2018). The Best Performance Food for Every Activity, เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2561, จาก <https://www.outsideonline.com/2270156/best-performance-food-every-activity>
- Kevin Cann. (2018a). Bioenergetics And Nutrition: Creatine, Carbs, And Protein. <https://breakingmuscle.com/healthy-eating/bioenergetics-and-nutrition-creatine-carbs-and-protein>
- Kevin Cann. (2018b). Understanding Glycolysis: What It Is and How to Feed It. <https://breakingmuscle.com/fitness/understanding-glycolysis-what-it-is-and-how-to-feed-it>
- Mcot.net. (2561). เปิดพื้นที่ขายสับปะรดช่วยเกษตรกรช่วงราคาตกต่ำ, เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2561, จาก https://www.mcot.net/view/5b3b0287e3f8e4f60085ee0a?utm_source=TNA&utm_medium=TOPNEWS&utm_campaign=fixtna
- Ngereza, A.J. and Pawelzik, E. (2016). Nutritional characterization of organically and conventionally grown mango (*Mangifera indica* L.) and pineapple (*Ananas cosmus*) of different origins. *Journal of Crop Science and Agronomy*. 1 : 1-17.
- Russel, M., Benton, D. and Kingsley, M. (2012). Influence of carbohydrate supplementation on skill performance during a soccer match simulation. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 15 : 348-354.
- Seifert, J.G., Kipp, R.W. and Bacharach, D.W. (2012). The effects of a carbohydrate-protein gel supplement on alpine slalom ski performance. *Journal of Sports Science and Medicine*. 11 : 537-541.
- The Irish Sports Council. (2013). Sports gels technical document, เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2561, จาก <https://static1.squarespace.com/static/53296b1be4b0f59c2976d2c8/t/554b7a4ce4b0c3e2c55a0439/1431009868013/Sports+Gels+Technical+Document.pdf>
- Watson, E. (2017). Week 1: Glycogen Storage, Depletion and Repletion, เข้าถึงเมื่อ 10 กันยายน 2561, จาก <http://physicalrules.com/2017/05/glycogen-storage-depletion-and-repletion-week-1/>

วท.บ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2542
---	------------------------	------

6. สาขาวิชาที่มีความเชี่ยวชาญพิเศษ

เทคโนโลยีนมและผลิตภัณฑ์ การแปรรูปอาหาร สถิติและการวางแผนการทดลอง HPLC, Texture Profile Analysis, Rheology, Atomic Absorption Spectroscopy, Sensory Evaluation

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย

- ไม่มี -

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

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

7.2.2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์กรีกโยเกิร์ตและการประยุกต์ใช้กรีกโยเกิร์ตเพื่อทดแทนครีมชีสในผลิตภัณฑ์ชีสเค้ก พ.ศ. 2557 แหล่งทุน มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

7.2.3 การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นและคุณค่าสารอาหารในตำรับน้ำพริกของชาวไทยกะเหรี่ยงในจังหวัดราชบุรี พ.ศ. 2558 แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

7.2.4 การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากน้ำส้มสายชูหมักสับปะรดเพื่อการใช้ประโยชน์และเพิ่มมูลค่าสับปะรดเหลือทิ้ง พ.ศ. 2560 แหล่งทุน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1 เรื่อง)

7.3.1 การเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์จากข้าวโพดหวานเพื่อส่งเสริมการเพาะปลูกข้าวโพดหวาน ในเขตพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ พ.ศ. 2555 แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ (วิจัยร่วม)

7.3.2 The efficacy of sodium gluconate as a calcium lactate crystal inhibitor in Cheddar cheese พ.ศ. 2554 แหล่งทุน Midwest Dairy Foods Research Center (Ph.D. Dissertation)

7.3.3 The effect of sodium gluconate addition on the rate of proteolysis and soluble calcium in low-sodium Cheddar cheese พ.ศ. 2553 แหล่งทุน Midwest Dairy Foods Research Center (วิจัยร่วม)

7.3.4 The effect of sodium gluconate and carboxy-peptidase addition on Cheddar cheese texture and sensory properties พ.ศ. 2553 แหล่งทุน Midwest Dairy Foods Research Center (วิจัยร่วม)

7.3.5 การวิจัยแบบมีส่วนร่วมการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไส้กรอกสมุนไพร กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรแปรรูปอาหารบ้านภูมิสีตัง ต.โชคเหนือ อ.ลำดวน จ.สุรินทร์ พ.ศ. 2550 แหล่งทุน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (วิจัยร่วม)

วิทยาศาสตร์ด้านการอาหาร วิศวกรรมอาหาร เทคโนโลยีชีวภาพด้านอุตสาหกรรมอาหาร

ความปลอดภัยด้านอาหาร อนุชีววิทยา ชีวสารสนเทศ

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย

- ไม่มี -

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

7.2.1 การพัฒนาดินพอกไข่เค็มใบเตย พ.ศ. 2553 แหล่งทุน แหล่งทุน มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1 เรื่อง)

7.3.1 ภูมิปัญญาการผลิตกะปิปลาสูตรรับอาหารพื้นบ้านกะเหรี่ยงจังหวัดราชบุรี ภายใต้ชุดโครงการการศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นราชบุรีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนบนแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง พ.ศ. 2555 แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา (สกอ.) (วิจัยร่วม)

ผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ (ภาษาไทย) นางสาวรยา ปัญญาพันธ์

ชื่อ (ภาษาอังกฤษ) Mrs Sawanya Punyanunt

2. หมายเลขประจำตัวประชาชน 3-7303-00707-03-5

3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

4. สังกัด สาขาวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี 70150
โทรศัพท์ 032-261-790 ต่อ 3109 โทรสาร 032-261-790
E-mail: sawanya_net@hotmail.com

5. ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	สถาบัน	พ.ศ.ที่สำเร็จการศึกษา
ปร.ด. (วิทยาศาสตรจารย์การอาหาร)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2561
วท.ม. (วิทยาศาสตรจารย์การอาหาร)	ม. เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2549
วท.บ. (เทคโนโลยีการหมัก)	ม. เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2546

6. สาขาวิชาที่มีความเชี่ยวชาญพิเศษ

จุลชีววิทยาทางอาหาร เทคโนโลยีการหมัก การแปรรูปอาหาร เทคโนโลยีแป้ง

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย

- ไม่มี -

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

7.2.1 การพัฒนาผักแต่ใหม่อบสมุนไพรสามรส พ.ศ. 2550 แหล่งทุน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

7.2.2 ผลของสารสกัดจากตะไคร้ต่อการยับยั้งจุลินทรีย์ สเต็ปฟีโลค็อกคัส ออเรียส พ.ศ. 2550 แหล่งทุน มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

7.2.3 การผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากละมุด พ.ศ. 2550 แหล่งทุน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

7.2.4 เครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักจากละมุด พ.ศ. 2551 สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยและมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

7.2.5 การทดแทนเนื้อหมูบางส่วนด้วยกากถั่วเหลืองในผลิตภัณฑ์ไส้อ้ว พ.ศ. 2551 แหล่งทุน มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1 เรื่อง)

7.3.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์พริกกระเทียมตะนาวศรีเพื่อให้ได้มาตรฐานสู่ครัวโลก พ.ศ. 2552 แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (วิจัยร่วม)

7.3.2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากน้ำส้มสายชูหมักสับปะรดเพื่อการใช้ประโยชน์และเพิ่มมูลค่าสับปะรดเหลือทิ้ง พ.ศ. 2560 แหล่งทุน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) (วิจัยร่วม)

ผู้ร่วมวิจัย

8. ชื่อ (ภาษาไทย) นางวรรณรัตน์ เฉลิมแสนยากร
ชื่อ (ภาษาอังกฤษ) Mrs Wannarat Chalermpanyakorn
9. หมายเลขประจำตัวประชาชน 3 7004 00985 91 6
10. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
11. สังกัด สาขาวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี 70150
โทรศัพท์ 032-261-790 ต่อ 3109 โทรสาร 032-261-790
E-mail: wkasisintanon@yahoo.com

12. ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	สถาบัน	พ.ศ.ที่สำเร็จการศึกษา
วท.ม. (วิทยาศาสตรการอาหาร)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2546
วท.บ. (วิทยาศาสตรและเทคโนโลยีการอาหาร)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2542

13. สาขาวิชาที่มีความเชี่ยวชาญพิเศษ

วิทยาศาสตร์ด้านการอาหาร เคมีอาหาร อาหารและโภชนาการ การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร

14. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย

- ไม่มี -

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

7.2.1 ภูมิปัญญาการผลิตกะปิปลาสู่อำเภอท่าเรือบ้านกะเหรี่ยงจังหวัดราชบุรี ภายใต้ชุดโครงการ การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นราชบุรีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนบนแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง พ.ศ. 2555 แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา (สกอ.)

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1 เรื่อง)

7.3.1 การชะลอการเกิดปฏิกิริยาน้ำตาลในกล้วยตากอบน้ำผึ้ง พ.ศ.2550 แหล่งทุน โครงการวิจัยและพัฒนาวิสาหกิจสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (EnPUS) โดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) (หัวหน้าโครงการวิจัย)

7.3.2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองโดยการผสมชาเขียว ชาใบหม่อน และผงโกโก้ ในโครงการ 1 โรงเรียน 1 ผลิตภัณฑ์ ของโรงเรียนบ้านหนองขาก ต.จอมบึง อ.จอมบึง จ.ราชบุรี พ.ศ.2549 แหล่งทุน โครงการวิจัยและพัฒนาวิสาหกิจสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (EnPUS) โดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) (หัวหน้าโครงการวิจัย)

7.3.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากน้ำส้มสายชูหมักสับปะรดเพื่อการใช้ประโยชน์และเพิ่มมูลค่าสับปะรดเหลือทิ้ง พ.ศ. 2560 แหล่งทุน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) (วิจัยร่วม)

14. ข้อเสนอโครงการวิจัยหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของข้อเสนอโครงการวิจัยนี้ (เลือกได้เพียง 1 ข้อ)

ไม่ได้นำเสนอต่อแหล่งทุนอื่น

เสนอต่อแหล่งทุนอื่น (ระบุชื่อแหล่งทุนทุกแหล่ง)

(ลงชื่อ)

(นางสาวชนกภัทร ผดุงอรรถ)

ตำแหน่ง.....อาจารย์.....

หัวหน้าโครงการ

วันที่เดือน.....พ.ศ.

(ลงชื่อ)

(นางสาวลักขมี หมื่นศรีธาราม)

ผู้ร่วมวิจัย

วันที่เดือน.....พ.ศ.

(ลงชื่อ)

(นางวรรณรัตน์ เฉลิมแสนยากร)

ผู้ร่วมวิจัย

วันที่เดือน.....พ.ศ.

(ลงชื่อ)

(นางสรวรยา ปัญญานันท์)

ผู้ร่วมวิจัย

วันที่เดือน.....พ.ศ.

หนังสือรับรองการเป็นที่ปรึกษาโครงการวิจัย

แผนงานการบูรณาการการพัฒนาปัจจัยการผลิต การสร้างมูลค่าเพิ่มและการบริหารจัดการการตลาด
เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดจังหวัดราชบุรี พ.ศ. 2562

ข้าพเจ้า
ขอยืนยันว่า ข้าพเจ้าได้รับเป็นที่ปรึกษาโครงการเรื่อง.....
.....
ซึ่งมี..... สังกัด
.....เป็นหัวหน้าโครงการตลอดระยะเวลาดำเนินงานวิจัย

ลงชื่อ.....
(.....)
...../...../.....