วว.TISTR

โครงการวิจัยที่ TT.64-01/รายงานฉบับที่ 1 (ฉบับสมบูรณ์)

การถ่ายทอดเทคโนโลยีการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าผัก-ผลไม้ ท้องถิ่นในพื้นที่ 5 จังหวัดชายแดนใต้

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

โครงการวิจัยที่ TT.64-01
การถ่ายทอดเทคโนโลยีการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าผัก-ผลไม้ ท้องถิ่น ในพื้นที่ 5 จังหวัดชายแดนใต้

รายงานฉบับที่ 1 (ฉบับสมบูรณ์)
การถ่ายทอดเทคโนโลยีการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าผัก-ผลไม้ ท้องถิ่น ในพื้นที่ 5 จังหวัดชายแดนใต้

โดย

เรวดี มีสัตย์

พัทธมน สิริวารินทร์

บรรณาธิการ

อลิสรา คูประสิทธิ์

บุญเรียม น้อยชุมแพ

สลิลดา พัฒนศิริ

วว., ปทุมธานี 2565

สงวนลิขสิทธิ์

รายงานฉบับนี้ได้รับการอนุมัติให้พิมพ์โดย
ผู้ว่าการสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

(นางชุติมา เอี่ยมโชติชวลิต)
ผู้ว่าการ

กิตติกรรมประกาศ

รายงานฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความร่วมมือจากหน่วยงานต่างๆ ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมอาหาร สุขภาพและศูนย์อื่นๆ ภายในสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย และขอบคุณพนักงานและลูกจ้าง (วว.) ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้วยดีเสมอมา.

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ	ก
สารบัญตาราง	ค
สารบัญรูป	จ
ABSTRACT	1
บทคัดย่อ	2
1. บทนำ	3
2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ	10
3. ผลการวิจัยและวิจารณ์	19
4. สรุปผลการวิจัย	57
5. แนวทางการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์	60
6. ข้อเสนอแนะ	61
7. เอกสารอ้างอิง	62
ภาคผนวก	63

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.	แสดงปริมาณวัตถุดิบ (%Yield)	30
ตารางที่ 2.	ค่าเฉลี่ยสี (L*, a* และ b*) ของลองกองที่ผ่านการแช่สารละลายสารละลายกรดซิตริกและโพแทสเซียมคลอไรด์ (KMS)	31
ตารางที่ 3.	องค์ประกอบทางเคมีของลองกองที่ผ่านการแช่ในสารละลาย	32
ตารางที่ 4.	องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์น้ำลองกองพร้อมดื่ม	33
ตารางที่ 5.	ค่าเฉลี่ยสี (L* a* และ b*)	34
ตารางที่ 6	คะแนนเฉลี่ยความชอบของน้ำลองกองที่มีอัตราส่วนน้ำลองกองต่อน้ำแตกต่างกัน	34
ตารางที่ 7.	คุณภาพทางเคมี จุลินทรีย์	35
ตารางที่ 8.	คุณค่าทางโภชนาการน้ำลองกองพร้อมดื่ม	36
ตารางที่ 9.	แสดงค่าคุณภาพทางด้านเคมีของอายุการเก็บน้ำลองกองพร้อมดื่ม	37
ตารางที่ 10.	ค่าเฉลี่ยสี (L* a* และ b*)	37
ตารางที่ 11.	ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสอายุการเก็บน้ำลองกองพร้อมดื่ม	38
ตารางที่ 12.	แสดงค่าคุณภาพทางด้านเคมีน้ำลองกองผสมน้ำมังคุดพร้อมดื่ม	38
ตารางที่ 13.	แสดงค่าสี L* a * b*	39
ตารางที่ 14.	แสดงค่าวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเคมี	40
ตารางที่ 15.	แสดงค่าสี L* a * b*	40
ตารางที่ 16.	ผลจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำลองกองผสมน้ำมังคุด	40
ตารางที่ 17.	แสดงสูตรผลิตภัณฑ์เยลลี่ตามท้องตลาดทั้ง 4 ยี่ห้อ แสดงในรูปร้อยละ	41
ตารางที่ 18.	แสดงค่าวิเคราะห์ทางด้านเคมีและกายภาพของผลิตภัณฑ์เยลลี่ผลไม้ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดทั่วไป	42
ตารางที่ 19.	แสดงค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบทางประสาทสัมผัสเยลลี่ในท้องตลาด	42
ตารางที่ 20.	การพัฒนาสูตรเยลลี่ลองกองจำนวน 9 สูตร	43
ตารางที่ 21.	แสดงค่าวิเคราะห์ทางด้านเคมีและกายภาพของผลิตภัณฑ์เยลลี่ลองกอง	43
ตารางที่ 22.	ค่าเฉลี่ยสี (L*, a* และ b*) ของเยลลี่ลองกอง	44
ตารางที่ 23.	คะแนนเฉลี่ยความชอบของเยลลี่ลองกองที่แปรอัตราส่วนน้ำลองกองและน้ำตาลทราย	45
ตารางที่ 24.	ผลวิเคราะห์ค่าคุณภาพของวัตถุดิบเริ่มต้น	46

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 25.	แสดงผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาเยลลี่ลองกองอุณหภูมิห้อง	47
ตารางที่ 26.	ศึกษาอายุการเก็บรักษาเยลลี่ลองกองอุณหภูมิห้องเย็น	47
ตารางที่ 27.	แสดงค่าคุณภาพทางเคมีและ จุลินทรีย์ของเยลลี่ลองกอง	48
ตารางที่ 28.	แสดงค่าวิเคราะห์คุณภาพของแยมลองกอง	49
ตารางที่ 29.	แสดงผลของระยะเวลาในกวนแยม	49
ตารางที่ 30.	แสดงค่าวิเคราะห์คุณภาพของแยมลองกอง	50
ตารางที่ 31.	ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสแยมลองกองที่มีปริมาณน้ำตาลทรายแตกต่างกัน	51
ตารางที่ 32.	ศึกษาอายุการเก็บแยมลองกองที่อุณหภูมิห้อง	52
ตารางที่ 33.	ศึกษาอายุการเก็บแยมลองกองอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส	53
ตารางที่ 34.	ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของอายุการเก็บแยมลองกอง	53
ตารางที่ 35.	ค่าคุณภาพทางเคมีและ จุลินทรีย์ของแยมลองกอง	55
ตารางที่ 36.	แสดงค่าทางกายภาพและทางเคมีของน้ำมังคุดพร้อมดื่ม	56

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1.	กรรมวิธีการเตรียมลองกอง	13
รูปที่ 2.	การคั้นน้ำลองกอง	13
รูปที่ 3.	กระบวนการผลิตน้ำลองกอง	14
รูปที่ 4.	กระบวนการผลิตน้ำมังคุดพร้อมดื่ม	15
รูปที่ 5.	กระบวนการผลิตเยลลี่ลองกอง	17
รูปที่ 6.	กระบวนการผลิตแยมลองกอง	18
รูปที่ 7.	ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำลองกองที่ได้จาการพัฒนา	35
รูปที่ 8.	ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำลองกองมังคุดที่ได้จากการพัฒนา	39
รูปที่ 9.	ผลิตภัณฑ์เยลลี่ลองกองที่ได้จากการพัฒนา	46
รูปที่ 10.	แยมลองกองที่ผ่านการพัฒนา	51

THE TRANSFER OF PROCESSING TECHNOLOGY TO ADD VALUE A VEGETABLES AND FRUITS IN THE AREA OF 5 SOUTHERN BORDER PROVINCES

Rewadee Meesat and Pattamon Siriwarin

ABSTRACT

The objective of this study was to transfer of processing technology to add value a vegetables and fruits is longkong and mangosteen. This was done by using the principle of knowledge management (KM). It focused on the process of the participatory technology transfer between the technology owners, research team, and entrepreneurs. Consulting on product standards including giving advice on marketing, distribution channels and create business marketing opportunities in the online world.

The results of the sensory test of the Longkong beverage products with the ratio of Longkong water and water were modified to compare the preference scores on appearance, viscosity, aroma, sweet taste, sour taste, and overall liking. It was found that the consumers' satisfaction in formula 1 was higher than the other formulas and there was a statistical difference at the confidence level of 95 percent. Therefore, the ratio of the volume of Longkong water to the 80:20 is the ideal ratio for further production as it yields a mellow flavor of Longkong water with chemical and physical analyses. Physically, the chemical quality of Longkong ready to drink water was similar with total soluble solids in the range of 10.3-13.7 °Brix. The pH was in the range of 3.89-3.94 and the total acidity was in the range of 0.56-0.58 g/100 g. Samples and microorganisms were not detected of all microorganisms in the ready-to-drink longkong water. Physical analysis had color values, L* values were between 49.46-52.10, which was a relatively clear white ready-to-drink Longkong water. The a* values were between 0.60-2.18, diluted red, while b* values were somewhat opaque. Longkong juice is yellowish with a color value between 3.86-7.95 and can be stored for 4 weeks at refrigerated temperatures.

การถ่ายทอดเทคโนโลยีการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าผัก-ผลไม้ ท้องถิ่น ในพื้นที่ 5 จังหวัดชายแดนใต้

เรวดี มีสัตย์[1] และ พัทธมน สิริวารินทร์[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าผัก-ผลไม้ คือ ลองกองและมังคุด โดยใช้หลักการ KM : ภาคปฏิบัติชุมชนด้วยการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งเน้นกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีแบบมีส่วนร่วมระหว่างเจ้าของเทคโนโลยี ทีมผู้วิจัยและผู้ประกอบการ การให้คำปรึกษาเรื่องมาตรฐานผลิตภัณฑ์ รวมทั้งให้คำปรึกษาเรื่องการตลาดช่องทางการจำหน่าย และสร้างโอกาสทางการตลาดธุรกิจในโลกออนไลน์

ผลจากการทดสอบทางทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำลองกอง ที่มีการแปรอัตราส่วนระหว่างน้ำลองกองและน้ำ เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ ความข้นหนืด กลิ่นรส รสหวาน รสเปรี้ยว และความชอบรวม พบว่า ค่าผู้บริโภคพึงพอใจใน น้ำลองกองสูตรที่ 1 มากกว่าสูตรอื่นๆ และมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้น จึงเลือกใช้อัตราส่วนของปริมาณน้ำลองกองต่อน้ำที่ 80 : 20 เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตต่อไป เนื่องจากทำให้ได้น้ำลองกองมีรสชาติกลมกล่อม โดยมีค่าวิเคราะห์ทางเคมีและกายภาพ ดังนี้ คุณภาพทางด้านเคมีของน้ำลองกองพร้อมดื่มมีค่าใกล้เคียงกัน โดยค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดมีค่าอยู่ในช่วง 10.3-13.7 องศาบริกซ์ มีค่าความเป็นกรด-เบส (pH) อยู่ในช่วง 3.89-3.94 และปริมาณกรดทั้งหมดอยู่ในช่วง 0.56-0.58 กรัม/100 กรัมตัวอย่างและจุลินทรีย์ เมื่อทำการวิเคราะห์ไม่พบจุลินทรีย์ทุกชนิดในน้ำลองกองพร้อมดื่ม วิเคราะห์ทางกายภาพมีค่าสี มีค่า L* อยู่ระหว่าง 49.46-52.10 ซึ่งเป็นน้ำลองกองพร้อมดื่มที่มีสีขาวค่อนข้างใส ค่า a* มีค่าระหว่าง 0.60-2.18 มีสีแดงเจือจาง ส่วนค่า b* น้ำลองกองมีสีค่อนข้างอมเหลืองซึ่งมีค่าสีอยู่ระหว่าง 3.86-7.95 ส่วนการเก็บรักษาสามารถเก็บได้เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ในอุณหภูมิตู้เย็น.

---

[1]ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมอาหารสุขภาพ, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

1. บทนำ

1.1 ที่มา

ลองกองเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทยและเป็นพืชหนึ่งที่เกษตรกรให้ความสนใจและนิยมปลูกกันมากขึ้น เห็นได้จากอัตราการขยายตัวของพื้นที่ปลูกอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2545 มีพื้นที่ปลูกรวมทั้งประเทศประมาณ 350,000 ไร่ และมีการขายพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจากปี 2541 ซึ่งมีพื้นที่ปลูกจำนวน 236,173 ไร่ ให้ผลผลิตรวมประมาณ 199,000 ตัน ต้นทุนการผลิตประมาณ 4,700 บาทต่อไร่.

แหล่งปลูกที่สำคัญของไทยคือ ภาคใต้ ได้แก่ นราธิวาส ยะลา นครศรีธรรมราช ชุมพร ปัตตานี ระนอง สงขลาและพังงา และภาคตะวันออก เช่น จันทบุรี ระยองและตราด ที่เหลือเป็นส่วนภาคอื่นๆ เช่น อุตรดิตถ์ เป็นต้น ส่วนใหญ่ใช้บริโภคภายในประเทศ จะมีการส่งออกต่างประเทศบ้างเล็กน้อย เนื่องจากสภาพปัญหาผลผลิตคุณภาพต่ำและการหลุดร่วงของผลจากช่อ รวมทั้งการเสื่อมคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวเร็ว สีผิวจะเปลี่ยนจากสีเหลืองนวลเป็นสีน้ำตาลไหม้ รวมทั้งมีอาการผลเน่าเร็ว ในปัจจุบันผลไม้ประสบปัญหาราคาตกต่ำหลังจากที่มังคุด เงาะที่เจอปัญหาแล้ว.

ในปี 2550 นี้ลองกองประสบปัญหาล้นตลาดถึง 80,000 ตัน ซึ่งรัฐบาลได้กำชับทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทำแผนการตลาดโปรโมทช่วยซื้อ “ลองกอง” ผลไม้เศรษฐกิจจากพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ ได้แก่ ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส เพื่อช่วยหาตลาดทั้งในและต่างประเทศ พร้อมมาตรการหนุนช่วยรองรับผลผลิตลองกอง ปี 2550 และถ้ากล่าวถึง ผัก- ผลไม้ นั้น ผัก-ผลไม้เป็นแหล่งสำคัญของวิตามินและแร่ธาตุ รวมทั้งสารอื่นๆ ซึ่งล้วนแต่มีความจำเป็นต่อร่างกาย ที่จะนำไปสู่สุขภาพที่ดี ส่วนเรื่องคุณภาพลองกองนั้น ลองกองเป็นผลผลิตมีคุณภาพดีที่สุด มีเมล็ดน้อยหรืออาจจะไม่มีเมล็ดเลย ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ ลองกองแห้ง ลองกองน้ำ ลองกองปาลาแม หรือลองกองแปร์แมร์ ลองกองเป็นผลไม้ที่อุดมไปด้วยวิตามินบีและฟอสฟอรัส มีสรรพคุณในการลดความร้อนที่เกิดขึ้นภายในร่างกาย เมื่อรับประทานเป็นประจำช่วยป้องกันไม่ให้เป็นไข้ ตัวร้อน ลดอาการร้อนในช่องปาก.

นอกจากลองกองจะเป็นพืชเศรษฐกิจหลักของเกษตรกรผู้นิยมปลูกในหลายๆ จังหวัดข้างต้นแล้ว ยังเป็นพืชเศรษฐกิจที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงของประเทศซึ่งเกษตรกรชาวไทยมุสลิมในหลายจังหวัดทางภาคใต้ของไทยจะนิยมปลูกเป็นพืชเศรษฐกิจของครอบครัว ดังนั้น ในขณะที่หลายปีที่ผ่านมามีการก่อความไม่สงบใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ ทางรัฐบาลต้องใช้กลยุทธ์ในการดึงมวลชนชาวไทยมุสลิมไม่ให้ฝักใฝ่กับผู้ก่อความไม่สงบ ซึ่งหากรัฐบาลสามารถส่งเสริมให้ชาวไทยมุสลิมมีสถานะเศรษฐกิจที่ดี โดยภาครัฐบาลสามารถส่งเสริมให้เกิดอุตสาหกรรมแปรรูปลองกองก็ย่อมช่วยส่งเสริมให้เกิดความมั่นคงของประเทศด้วย อีกทั้งภายใต้ชุดโครงการมีการนำเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวไปใช้

ประยุกต์กับลองกองเพื่อช่วยยืดอายุของลองกองก็จะเป็นแนวทางหนึ่งในการส่งเสริมศักยภาพของการส่งออกลองกองให้สูงขึ้นทั้งด้านระยะทางและเวลาของการยืดอายุลองกองได้ยาวนานมากขึ้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าว วว. จึงควรมีการวิจัยและพัฒนาเพื่อช่วยชาวเกษตรกรที่ปลูกลองกองลดปัญหาราคาลองกองตกต่ำ เพิ่มมูลค่าวัตถุดิบ ผู้บริโภคได้มีผลิตภัณฑ์แปรรูปผลไม้ที่หลากหลายมากขึ้น มีผลิตภัณฑ์จากผลไม้นอกฤดูกาล เพื่อยกระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้สามารถสนองตอบต่อความต้องการทางการตลาดของผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศด้วยการพัฒนาเทคโนโลยีกระบวนการผลิตรวมทั้งเครื่องมือเครื่องจักรในกระบวนการผลิตให้เหมาะสมกับเทคโนโลยีกระบวนการผลิต ทั้งนี้เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ยังคงคุณค่าทางโภชนาการและเป็นบันไดขั้นแรกของอุตสาหกรรมแปรรูปลองกองต่อไปในอนาคต

ชุดโครงการนี้ดำเนินการเพื่อส่งเสริมนโยบายต่างๆ ของรัฐบาล ดังนี้

1. นโยบายของรัฐบาลทางด้าน Food Safety และประเทศไทยเป็นครัวโลก

2. นโยบายกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นโยบายข้อ 1 ให้มีการสนับสนุนการวิจัยพัฒนาและนวัตกรรม

3. นโยบายกลยุทธ์หลักของรัฐบาลตามแผนการบริหารราชการแผ่นดิน : 3.5.3 ส่งเสริมการต่อยอดภูมิปัญญาและความเป็นไทยที่สอดคล้องกับความต้องการของสาขาการผลิตและบริการที่มีศักยภาพ แผนงานวิจัยพัฒนาต่อยอดภูมิปัญญาในการผลิตอาหารไทยสู่ครัวโลกและแผนงานวิจัยพัฒนาและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาภาคเศรษฐกิจชุมชน

วัตถุประสงค์หลัก

วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์และ/หรือผลิตภัณฑ์แปรรูปลองกองน้ำลองกองพร้อมดื่มเสริมสุขภาพ.

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

แผนการวิจัยนี้ คาดว่าจะได้รับผลิตภัณฑ์แปรรูปลองกองอย่างน้อย 3 ผลิตภัณฑ์ ซึ่งผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมีผลการทดสอบ การวิเคราะห์ที่ถูกต้องตรงตามหลักการปฏิบัติเป็นสากล อีกทั้งจะได้สารสกัดจากเปลือก เนื้อและเมล็ดลองกองที่มีคุณต่อสุขภาพของผู้บริโภคในรูปของผลิตภัณฑ์แปรรูปลองกอง ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ควรมีการวิจัยเพื่อค้นพบสารที่มีคุณค่าในผัก ผลไม้ประจำถิ่นเหล่านี้ เป็นการป้องกันทรัพย์สินทางปัญญาที่ธรรมชาติให้มา.

ดังนั้นผู้บริโภคจึงสามารถมีผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการแปรรูปผลไม้ เพื่อการบริโภคประจำวันที่มีคุณค่าและมีสารสกัดต่างๆ ในปริมาณที่อ้างอิงตามผลการวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการได้ นอกจากนั้นยังได้การพัฒนาด้านนวัตกรรมของเครื่องจักรแปรรูปลองกอง และบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ

เพื่อให้สามารถรักษาสารสกัดไว้ และรักษาผลิตภัณฑ์ให้มี Shelf- life ยาวนานเพื่อให้สามารถใช้เพื่อการพาณิชย์ได้ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากคือ การจดสิทธิบัตรทั้งเป้าหมายของโครงการเป็นการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์และเครื่องจักรแปรรูปปรูปลองกอง ซึ่งนับว่าเป็นการสร้างนวัตกรรมที่เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ กระบวนการใหม่และเครื่องจักรแปรรูปใหม่ให้เกิดขึ้น จึงก่อให้เกิดสิทธิบัตรการประดิษฐ์ภายใต้ชุดโครงการไม่น้อยว่า 6 เรื่อง.

1.2 สภาพปัญหา/ความต้องการของกลุ่มเป้าหมายที่จะนำผลงานไปใช้ประโยชน์/ที่จะรับการถ่ายทอด

ในปัจจุบันผักผลไม้บางชนิดประสบปัญหาราคาตกต่ำหลังจากที่มังคุด เงาะ ที่เจอปัญหาแล้วในปี 2550 นี้ลองกองประสบปัญหาล้นตลาดถึง 80,000 ตัน ซึ่งรัฐบาลได้กำชับทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทำแผนการตลาดโปรโมทช่วยซื้อ “ลองกอง” ผลไม้เศรษฐกิจจากพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ ได้แก่ ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส เพื่อช่วยหาตลาดทั้งในและต่างประเทศ พร้อมมาตรการหนุนช่วยรองรับผลผลิตลองกองปี 2550 และถ้ากล่าวถึง ผัก- ผลไม้ นั้น ผัก-ผลไม้เป็นแหล่งสำคัญของวิตามินและแร่ธาตุ รวมทั้งสารอื่นๆ ซึ่งล้วนแต่มีความจำเป็นต่อร่างกายที่จะนำไปสู่สุขภาพที่ดี ส่วนเรื่องคุณภาพลองกองนั้น ลองกองเป็นผลผลิตมีคุณภาพดีที่สุด มีเมล็ดน้อยหรืออาจจะไม่มีเมล็ดเลย.

นอกจากผักผลไม้หลายชนิดในภาคใต้จะเป็นพืชเศรษฐกิจหลักของเกษตรกร ผู้นิยมปลูกในหลายๆ จังหวัดข้างต้นแล้ว ยังเป็นพืชเศรษฐกิจที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงของประเทศ ซึ่งเกษตรกรชาวไทยมุสลิมในหลายจังหวัดทางภาคใต้ของไทยจะนิยมปลูกเป็นพืชเศรษฐกิจของครอบครัว.

ดังนั้น ภาครัฐบาลสามารถส่งเสริมให้เกิดอุตสาหกรรมแปรรูปลองกองก็ย่อมช่วยส่งเสริมให้เกิดความมั่นคงของประเทศด้วย.

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.3.1 เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มจากผลไม้ในท้องถิ่นได้

1.3.2 เพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแปรรูปจากผักและผลไม้ได้

1.3.3 ให้คำปรึกษาเรื่องมาตรฐานผลิตภัณฑ์ตามประกาศประกาศกระทรวงสาธารณสุข หรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ชุมชน

1.3.4 ให้คำปรึกษาเรื่องการตลาดช่องทางการจำหน่าย และสร้างโอกาสทางการตลาดธุรกิจในโลกออนไลน์

1.4 ขอบเขตของโครงการ

1.4.1 กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกลองกอง

1.4.2 กลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรมด้านอาหาร

1.4.3 กลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่แปรรูปอาหาร

1.5 การทบทวนวรรณกรรม

โครงการวิจัยและพัฒนาแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรกรที่ล้นตลาด

ลองกองเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทย และเป็นพืชหนึ่งที่เกษตรกรให้ความสนใจและนิยมปลูกกันมากขึ้น เห็นได้จากอัตราการขยายตัวของพื้นที่ปลูกอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2545 มีพื้นที่ปลูกรวมทั้งประเทศประมาณ 350,000 ไร่ และมีการขายพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจากปี 2541 ซึ่งมีพื้นที่ปลูกจำนวน 236,173 ไร่ ให้ผลผลิตรวม ประมาณ 199,000 ตัน ต้นทุนการผลิตประมาณ 4,700 บาทต่อไร่แหล่งปลูกที่สำคัญของไทย คือ ภาคใต้ ได้แก่ นราธิวาส ยะลา นครศรีธรรมราช ชุมพร ปัตตานี ระนอง สงขลาและพังงา และภาคตะวันออก เช่น จันทบุรี ระยองและตราด ที่เหลือเป็นส่วนภาคอื่นๆ เช่น อุตรดิตถ์ เป็นต้น ส่วนใหญ่ใช้บริโภคในประเทศ จะมีการส่งออกต่างประเทศบ้างเล็กน้อย เนื่องจากสภาพปัญหาผลผลิตคุณภาพต่ำและการหลุดร่วงของผลจากช่อ รวมทั้งการเสื่อมคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวเร็ว สีผิวจะเปลี่ยนจากสีเหลืองนวลเป็นสีน้ำตาลไหม้ รวมทั้งมีอาการผลเน่าเร็ว ในปัจจุบันผลไม้ประสบปัญหาราคาตกต่ำหลังจากที่มังคุด เงาะที่เจอปัญหาแล้ว เช่นในปี 2550 นี้ ลองกองประสบปัญหาล้นตลาดถึง 80,000 ตัน ซึ่งรัฐบาลได้กำชับทุกหน่วยที่เกี่ยวข้องทำแผนการตลาดโปรโมทช่วยซื้อ ลองกอง ผลไม้เศรษฐกิจจากพื้น 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ ได้แก่ ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส เพื่อช่วยหาตลาดทั้งในและต่างประเทศ พร้อมมาตรการหนุนช่วยรองรับผลผลิตลองกอง ปี พ.ศ. 2550 เมื่อกล่าวถึงผลไม้ลองกองจัดเป็นแหล่งสำคัญของวิตามินและแร่ธาตุ รวมทั้งสารอื่นๆ ซึ่งล้วนแต่มีความจำเป็นต่อ ร่างกาย ที่จะนำไปสู่สุขภาพที่ดี ส่วนเรื่องคุณภาพของลองกองนั้น ลองกองเป็นผลผลิตมีคุณภาพดีที่สุด มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ด ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ ลองกองแห้ง ลองกองน้ำ ลองกองปาลาแมร์ลองกองยังคงมีส่วนเสริมสร้างความมั่นคงทางอาชีพของเกษตรกรส่วนใหญ่ในหลายจังหวัดทางภาคใต้ของไทยที่นิยมปลูกเป็นพืชเศรษฐกิจของครอบครัว เมื่อภาครัฐบาลสามารถส่งเสริมให้เกิดอุตสาหกรรมแปรรูปลองกองก็ย่อมส่งเสริมให้เกิดความมั่นคงของประเทศด้วย

การพัฒนาคุณภาพผลผลิตและผลิตภัณฑ์ลองกอง

ลองกองมี ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Aglaia dookkoo Griff. จัดเป็นผลไม้เมืองร้อน อยู่ในตระกูลเดียวกันกับลางสดและดูกู มีแหล่งกำนิดอยู่ในหมู่เกาะชวา มลายู ฟิลิปปินส์ และภาคใต้ของประเทศ

ไทยเป็นไม้ผลที่ได้รับความนิยมในการบริโภคเป็นอย่างมาก เพราะมีรสชาติดี กลิ่นหอม หวาน เปลือกบาง มียางน้อย (คีรี อำพันสวัสดิ์ 2540) นอกจากนี้ลองกองยังเป็นไม้ผลที่ทำรายได้ให้เกษตรกรสูงในปัจจุบันพบว่าลองกองมีการขยายพื้นที่ปลูกออกไปอย่างกว้างขวางทั่วประเทศโดยเฉพาะภาคใต้ มีพื้นที่เพาะปลูกในปี พ.ศ. 2541-2545 รวม 264,028 ไร่ ให้ผลผลิตคิดเป็น 142,623.05 ตัน อย่างไรก็ตาม พบว่า ลองกองเป็นผลไม้ประเภทนอนไคลแมคเทอริค ซึ่งไม่สามารถนำมาบ่มได้ การเก็บเกี่ยวลองกองจะต้องเก็บลองกองเมื่อเข้าสู่ระยะสุก ลองกองภายหลังการเก็บเกี่ยวจะเกิดการเน่าเสียง่าย มีอายุการเก็บรักษาสั้น ผลมีความสดลดลง เปลือกเหี่ยว และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอย่างรวดเร็วภายใน 4- 5 วัน ในสภาวะการเก็บรักษาที่อุณหภูมิปกติ ซึ่งทำให้ไม่เป็นที่ดึงดูดใจของผู้บริโภคและไม่สามารถส่งออกในระยะทางไกลได้ ดังนั้นการทราบคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางเคมีเพื่อสามารถกำหนดดัชนีการเก็บเกี่ยวสำหรับช่อผลลองกองที่เหมาะสมต่อการบริโภคสด ทั้งเพื่อตลาดภายในและต่างประเทศและการแปรรูปจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ได้คุณภาพของผลลองกองที่ดีและเป็นแนวทางการจัดการผลผลิตลองกองเพื่อเพิ่มมูลค่าเพิ่มของผลลองกองสดได้อีก ทางหนึ่งด้วย (มุทิตา มีนุ่น และสุกัญญา จันทะชุม 2549)

ลองกองผสมวุ้นมะพร้าวในน้ำเชื่อม

ลองกองเป็นผลไม้เศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่ง ที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภค แต่เนื่องจากข้อจำกัดทางด้าน ฤดูกาล การให้ผลผลิตของลองกอง จึงทำให้ผู้บริโภคไม่สามารถรับประทานได้ตลอดทั้งปี และนอกจากนี้ ผลผลิตที่ออกมาแต่ละช่วงฤดูกาลก็ออกมามากทำให้ราคาตกต่ำ ด้วยเหตุนี้ จึงได้เกิดแนวความคิดที่จะทำการผลิตผลิตภัณฑ์ ลองกองผสมวุ้นมะพร้าวในน้ำเชื่อม เพื่อเพิ่มความสะดวกในการเลือกซื้อมารับประทานและยังเป็นการเพิ่มมูลค่าเพิ่มให้กับผู้บริโภค ที่นิยมรับประทานผลไม้นอกฤดูกาล โดยเฉพาะผู้ที่นิยมรับประทานผลไม้ในน้ำเชื่อมในภาชนะที่ปิดสนิท การศึกษาในขั้นต้น เพื่อศึกษาผลของกรดซิตริก ที่มีต่อสีและผลของแคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2$) ที่มีผลต่อเนื้อสัมผัสของลองกองและวุ้นมะพร้าว สรุปได้ว่า ลองกองต้องแช่ กรดซิตริกที่ร้อยละ 0.5 และแคลเซียมคลอไรด์ร้อยละ 0.7 ส่วนวุ้นมะพร้าวไม่ต้องแช่กรดซิตริก แต่แช่แคลเซียมคลอไรด์ร้อยละ 0.7 ศึกษาผลของปัจจัยที่มีผลต่อการผลิต ทั้งความแก่ อ่อน อุณหภูมิการลวก ความเข้มข้นของกรดซิตริก ระยะเวลาการแช่กรดซิตริก ความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ พีเอช ของน้ำเชื่อมด้วยแผนการทดลองแบบ Plackett and Burman Design พบว่าปัจจัยที่มีผล คืออุณหภูมิในการลวกและความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์ร้อยละ ศึกษารยะเวลาในการฆ่าเชื้อที่ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 15 20 นาที พบว่าที่ระยะเวลา 12 นาที จะให้ผลดีที่สุด รองลงมา คือ 15 นาที ศึกษาผลของอุณหภูมิในการลวก และความเข้มข้นของ แคลเซียมคลอไรด์ ด้วยแผนการทดลองแบบ Factorial 2*2 คือ อุณหภูมิในการลวกที่ 60, 80 องศาเซลเซียส และความเข้มข้นของ แคลเซียมคลอไรด์ที่ร้อยละ 0.7, 1.5 พบว่า

ลวกที่ 60 องศาเซลเซียส และแช่แคลเซียมคลอไรด์ที่ความเข้มข้น 0.7% ให้ผลดีที่สุด ศึกษาผลของระดับความเข้มข้นของน้ำตาลและความเข้มข้นของกรดซิตริก ด้วยแผนการทดลองแบบ Factorial 2*2 คือ ที่ระดับความเข้มข้นของน้ำตาล 25 30 °บริกซ์ และความเข้มข้นของกรดซิตริกที่ pH 3.8 นำไปทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคควบคู่กับผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในท้องตลาดพบว่า การยอมรับผลิตภัณฑ์มีค่า 6.6 (ชอบเล็กน้อย ถึง ชอบปานกลาง) ดังนั้นจึงได้พัฒนารสชาติและเนื้อสัมผัสโดยเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่ pH 3.9 ได้รับความชอบมากกว่า และได้นำไปทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคควบคู่กับผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในท้องตลาด พบว่า การยอมรับผลิตภัณฑ์มีค่า 8 (ชอบมาก) ดังนั้นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลองกองผสมวุ้นมะพร้าวในน้ำเชื่อม มีสภาวะที่เหมาะสม ดังนี้ ลองกองเกรดเอ ระยะ 1 ลวกที่ 60 องศาเซลเซียส ปอกเปลือกแช่กรดซิตริกที่ความเข้มข้น 0.5% นาน 20 นาที แช่แคลเซียมคลอไรด์ ที่ความเข้มข้น 0.7% นาน 30 นาที น้ำเชื่อมมีความหวาน 30 °บริกซ์ และความเปรี้ยวที่ pH3.9 บรรจุไล่อากาศ 85-90 องศาเซลเซียส นาน 15 นาทีปิดฝา ฆ่าเชื้อที่ 100 องศาเซลเซียส นาน 12 นาทีทำให้เย็น เก็บรักษา (ทวีพร ศิริเขตกร, นครินทร์ แพรชาย, วิเชียร แยบกสกิต ,2553)

ผลของ Antioxidant ต่อการเกิดสีน้ำตาลของผลลองกอง

Antioxidant เป็นสารต้านปฏิกิริยาออกซิเดชั่น ที่ใช้เพื่อลดการเกิดสีน้ำตาลของผลิตผล วัตถุประสงค์ของการทดลอง เพื่อลดการเกิดสีน้ำตาลของผลของลองกอง ดำเนินการทดลองที่ห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวระหว่างเดือนตุลาคม 2546 ถึงเดือนกันยายน 2548 ทดลองประกอบด้วย 4 กรรมวิธี แช่ในน้ำ (ตัวควบคุม 1),1.0% และ citric acid 1.0% ascorbic acid 2.0% calcium ascorbate พบว่าทุกกรรมวิธีที่แช่ใน antioxidant มีค่าความสว่างและค่าสีเหลืองสูงกว่าตัวควบคุมโดยกรรมวิธีที่แช่ใน 1.0% ascorbic acid มีค่าสูงสุด ตัวชี้วัดคุณภาพตัวอื่นและรสชาติทางประสาทสัมผัสไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี อย่างไรก็ตาม ร้อยละ 85-90 ของผลลองกองสามารถเก็บที่ 15 องศาเซลเซียส เพียง 9 วัน หลังจากนั้นไม่มีความแตกต่างทางสถติในแต่ละกรรมวิธี (รัมมพัน โกศลานันท์, 2549)

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เยลลี่จากสาหร่ายไก

ผลิตภัณฑ์เยลลี่เป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งที่กำลังได้รับความนิยม อย่างไรก็ตาม เยลลี่ที่ขายตามท้องตลาดส่วนใหญ่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากสารแต่งกลิ่นรสสังเคราะห์ผลไม้ต่างๆ ผสมกับสารให้ความหวานและสารทำให้เกิดเจล เมื่อพิจารณาถึงคุณค่าทางโภชนาการแล้วพบว่าสารอาหารหลักของเยลลี่ คือ คาร์โบไฮเดรต ทำให้เยลลี่มีคุณค่าด้านพลังงานเท่านั้น ทั้งนี้ตามแหล่งแม่น้ำในจังหวัดน่าน สาหร่ายไก เป็นสาหร่ายสีเขียวน้ำจืด มีโปรตีนถึงร้อยละ 19.44 มีไขมัน วิตามิน และแร่ธาตุต่างๆ พอๆ กับผักสีเขียวทั่วๆ ไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีธาตุซิลีเนียมสูงกว่าในผักสีเขียว ซึ่งเป็นสารป้องกันอนุมูลอิสระที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงมีความสนใจที่จะศึกษากระบวนการ

แปรรูปสาหร่ายไก โดยพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ของหวานประเภทเยลลี่ โดยใช้น้ำสกัดสาหร่ายไกที่มีความเข้มข้นร้อยละ 5, 10, 15 และ 20 ตามลำดับ ซึ่งในแต่ละความเข้มข้น ได้ทำการแปรผันปริมาณเพกตินที่ระดับร้อยละ 0.5 1.0 และ 1.5 โดยทำการวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิก ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารซีลีเนียม เมื่อนำน้ำสกัดจากสาหร่ายไกทุกความเข้มข้นไปแปรรูปเป็นเยลลี่ พบว่าเยลลี่จากสาหร่ายไกมีปริมาณสารฟีนอลิก 78.43-155.44 มิลลิกรัมต่อลิตร ความสามารถในการยับยั้งอนุมูลอิสระร้อยละ 13.25 - 28.28 ปริมาณซีลีเนียม 0.016-0.029 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจในสี กลิ่น และรสชาติ ระหว่างเยลลี่ สาหร่ายไกกับเยลลี่น้ำธรรมดา พบว่า ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งในงานวิจัย ได้ชี้ให้เห็นว่าสาหร่ายไกสามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เยลลี่ได้ (ชรินรัตน์ อุดเมืองคำ 2552)

ปัจจุบันผลิตภัณฑ์กลุ่มเยลลี่ในท้องตลาดได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น

โดยเฉพาะในกลุ่มของเด็กจนถึงวัยรุ่นเนื่องจากเยลลี่มีรูปร่างและสีสันสวยงาม รสชาติหวานเป็นที่ถูกปาก เยลลี่ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ซึ่งทำจากน้ำผลไม้ที่ได้จากการคั้น หรือสกัดจากผลไม้สด หรือน้ำ ผลไม้ที่ผ่านกรรมวิธี หรือทำให้เข้มข้นหรือแช่แข็งผสมกับสารที่ให้ความหวานและให้มีความเหนียวพอเหมาะมีลักษณะเป็นเจลโปร่งแสง (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 2521) ในงานวิจัยนี้จะศึกษาเฉพาะเยลลี่อ่อน ซึ่งหมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำผลไม้ ผัก ธัญชาติ หรือสมุนไพรมาคั้น หรือสกัดแล้วผสมกับสารให้ความหวานและสารที่ทำให้เกิดเจล เช่น เจลาติน คาราจีแนน วุ้น ในปริมาณที่เหมาะสมที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์อยู่ในลักษณะกึ่งแข็งกึ่งเหลว อาจผสมกรดผลไม้และส่วนประกอบอื่นๆ เช่น ผลไม้ ผัก ธัญชาติ สมุนไพร โดยเคี่ยวให้มีความข้นเหนียวพอเหมาะที่อุณหภูมิที่เหมาะสม อาจแต่งสีกลิ่นรสด้วยก็ได้ บรรจุในภาชนะที่บรรจุที่ปิดได้สนิท ลักษณะทั่วไปของเยลลี่อ่อนต้องเป็นก้อนวุ้นและคงรูปเมื่อเทออกจากภาชนะบรรจุ สีของเยลลี่อ่อนต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้และความสม่ำเสมอ กลิ่นรสของเยลลี่อ่อน ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติตามส่วนประกอบที่ใช้ ไม่มีแอลกอฮอล์ ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ ลักษณะเนื้อสัมผัสของเยลลี่อ่อนต้องนุ่ม หยุ่นตัว ไม่แข็งกระด้างสารอาหารหลักของเยลลี่คือ คาร์โบไฮเดรตทำให้เยลลี่มีคุณค่าด้านพลังงานเท่านั้นเพื่อเพิ่มคุณค่าทางอาหารและลดการใช้สารแต่งกลิ่นและสีสังเคราะห์ในผลิตภัณฑ์เยลลี่คาราจีแนน งานวิจัยนี้จึงพัฒนาเยลลี่สูตรน้ำผัก ที่มีสารประกอบแคโรทีนอยด์ที่มีศักยภาพสูงในการต่อต้านอนุมูลอิสระที่ก่อให้เกิดมะเร็ง และโรคที่เกี่ยวกับตา (ทวีพร ศิริเขตกร, นครินทร์ แพรชาย, วิเชียร แยบกสกิต 2553)

2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

2.1 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

2.1.1 วัตถุดิบ

วัตถุดิบน้ำลองกองพร้อมดื่ม

1. ลองกองพันธุ์ตันหยงมัส
2. น้ำสะอาด
3. น้ำตาลฟรักโทส

2.1.2. วัตถุดิบเยลลี่ลองกอง

1. น้ำลองกองพันธุ์ตันหยงมัส
2. น้ำสะอาด
3. น้ำตาลทราย
4 .คาราจีแนน
5. โพแทสเซียมซิเทรต
6. กรดซิตริก

2.1.3 วัตถุดิบแยมลองกอง

1. เนื้อลองกอง
2. น้ำตาลทราย
3. เพกติน
4. กรดซิตริก

2.2 อุปกรณ์

2.2.1. อุปกรณ์น้ำลองกองพร้อมดื่ม

1. หม้อสเตนเลส
2. กระบวย
3. ทัพพี
4. กะละมัง
5. โถปั่น
6. ผ้าขาวบาง
7. นาฬิกาจับเวลา

2.2.2 อุปกรณ์แยมลองกอง

1. กระทะทองเหลือง
2. พายไม้
3. ทัพพีตัก

2.2.3 อุปกรณ์เยลลี่ลองกอง

1. หม้อสเตนเลส
2. ตะกร้อมือ
3. ทัพพีตัก

2.2.4 อุปกรณ์ชั่งตวง วัด

1. เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง ADAM รุ่น PGW 1502
2. อุปกรณ์ในการวิเคราะห์
3. เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง Sartorius รุ่น BP 300 s
4. เครื่องโฮโมจีไนเซอร์ ULTRA-TURRAX รุ่น T 25 basic
5. เครื่องวัดสี HunterLab รุ่น ColorQuest XE
6. เครื่องวัดความเป็นกรด-เบส
7. อุปกรณ์เครื่องแก้ว
8. อุปกรณ์สำหรับทดสอบทางประสาทสัมผัส ได้แก่ ถ้วยพลาสติก กระดาษติดรหัสตัวอย่าง ทิชชู่ แก้วน้ำพลาสติกและแบบทดสอบ

2.3 เป้าหมายในการดำเนินงาน

ปีที่ 1

- ได้ทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์แปรรูปอาหารและเครื่องดื่มจากมังคุด อย่างน้อย 1 กลุ่ม

ปีที่ 2

- วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปอาหารจากผัก-ผลไม้ท้องถิ่น เช่น มังคุด เงาะ ลองกอง สระ ลูกหม่อน เป็นขนมขบเคี้ยวพร้อมบริโภคเช่น สแน็คบาร์ คุกกี้ ข้าวเกรียบ หรือเครื่องดื่มจากผัก-ผลไม้อย่างน้อย 2 ผลิตภัณฑ์

- ได้ทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์แปรรูป และเครื่องดื่มจากผัก-ผลไม้ท้องถิ่น อย่างน้อย 1 กลุ่ม และแม่บ้านเกษตรกร ประชาชนทั่วไป ที่สนใจรับถ่ายทอดเทคโนโลยี อย่างน้อย 200 คน

- ให้คำปรึกษาเรื่องมาตรฐานผลิตภัณฑ์ตามประกาศประกาศกระทรวงสาธารณสุข หรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน และการตลาดการสร้างโอกาสทางการตลาดธุรกิจในโลกออนไลน์

ปีที่ 3

- วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปอาหารจากผัก-ผลไม้ท้องถิ่น เช่น มังคุด เงาะ ลองกอง สระ ลูกหม่อน เป็นขนมขบเคี้ยวพร้อมบริโภคเช่น สแน็คบาร์ คุกกี้ ข้าวเกรียบ หรือเครื่องดื่มจากผัก-ผลไม้อย่างน้อย 2 ผลิตภัณฑ์

- ได้ทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์แปรรูป และเครื่องดื่มจากผัก-ผลไม้ท้องถิ่นอย่างน้อย 1 กลุ่ม และแม่บ้านเกษตรกร ประชาชนทั่วไป ที่สนใจรับถ่ายทอดเทคโนโลยี อย่างน้อย 200 คน

- ให้คำปรึกษาเรื่องมาตรฐานผลิตภัณฑ์ตามประกาศประกาศกระทรวงสาธารณสุข หรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน และการตลาดการสร้างโอกาสทางการตลาดธุรกิจในโลกออนไลน์

2.4 วิธีการทดลอง

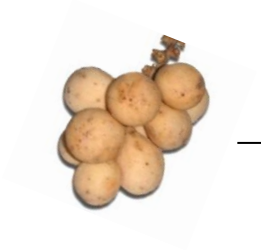
1. ศึกษาการเตรียมวัตถุดิบที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์ลองกอง

2. ศึกษาหาปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ได้ (%Yield)

โดยการคัดเลือกส่วนที่เน่าเสีย ก้าน เปลือกและส่วนที่เป็นลูกเนื้อ น้ำที่ผ่านการคั้น

3. ศึกษากรรมวิธีการเตรียมลองกอง

โดยศึกษาผลของการแช่ผลลองกองในสารละลาย โดยมีอัตราส่วน คือ ปริมาณกรดซิตริกต่อโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ คือ 1 : 0, 1 : 500 ppm, 1 : 1000 ppm, 1 : 1500 ppm โดยนำลองกองที่ผ่านการแช่ในสารละลายมาคั้นน้ำซึ่งมี 2 กรรมวิธีคือ คั้นด้วยเครื่องคั้นน้ำลองกองและคั้นด้วยมือเพื่อเปรียบเทียบสีของเนื้อลองกองและน้ำลองกอง จากนั้นวิเคราะห์ค่าคุณภาพทางด้านเคมี คือ ค่าความเป็นกรด - เบส (pH) ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์) และปริมาณกรด (กรัม/100 กรัมตัวอย่าง)และวิเคราะห์ค่าคุณภาพทางด้านกายภาพ คือ ค่าสี.



ผลลองกอง

ล้าง

ปอกเปลือก

อัตราส่วน 1 ต่อ 1

นาน 10 -15 นาที

เช่น หากต้องการเตรียมสารละลาย จำนวน 5 ลิตร ก็เติมกรดซิตริก จำนวน 25 กรัม

สะเด็ดน้ำ

แช่ในสารละลายกรดซิตริกร้อยละ 0.5

ลองกอง

รูปที่ 1. กรรมวิธีการเตรียมลองกอง.

เครื่องคั้นลองกอง

เนื้อลองกอง

น้ำลองกอง

แยมลองกอง

เยลลี่ลองกอง

รูปที่ 2. การคั้นน้ำลองกอง.

3.1 การพัฒนาสูตรน้ำลองกองโดยมีตัวแปรที่ศึกษา คือ ปริมาณน้ำลองกองต่อปริมาณน้ำที่ได้จากการเตรียม ดังแสดงในรูปที่ 1 มาทำการแปรน้ำอัตราส่วนลองกองต่อปริมาณน้ำคิดเป็นร้อยละ 80 : 20, 70 : 30 และ 60 : 40 ตามลำดับ มีขั้นตอนในกระบวนการผลิต ดังแสดงในรูปที่ 2 จากนั้นนำมาวิเคราะห์ค่าคุณภาพดังข้อที่ 1.1 รวมถึงการวิเคราะห์ค่าทางจุลินทรีย์ และเลือกสูตรที่ผ่านการพัฒนาส่งวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ดังแสดงในรูปที่ 3 แล้วนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบทดสอบ 9-points hedonic scale กับผู้ทดสอบในห้องปฏิบัติการ จำนวน 25 คน และนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS เพื่อประมวลผลทางสถิติ

นำน้ำลองกองผสมรวมกับน้ำสะอาด

↓

เติมน้ำตาลฟรักโทสขึ้นอยู่กับความหวานของลองกองสดเริ่มต้น

↓

ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 80 -85 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที

↓

บรรจุในขวดแก้วขนาด 250 มิลลิลิตร ที่ผ่านการต้มฆ่าเชื้อในน้ำเดือดแล้ว ปิดฝาให้สนิท

↓

ฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เวลา 20 นาที

↓

น้ำลองกองพร้อมดื่มจำนวน 8 ขวด

รูปที่ 3. กระบวนการผลิตน้ำลองกอง.

3.2 ศึกษาอายุการเก็บผลิตภัณฑ์น้ำลองกองพร้อมดื่ม

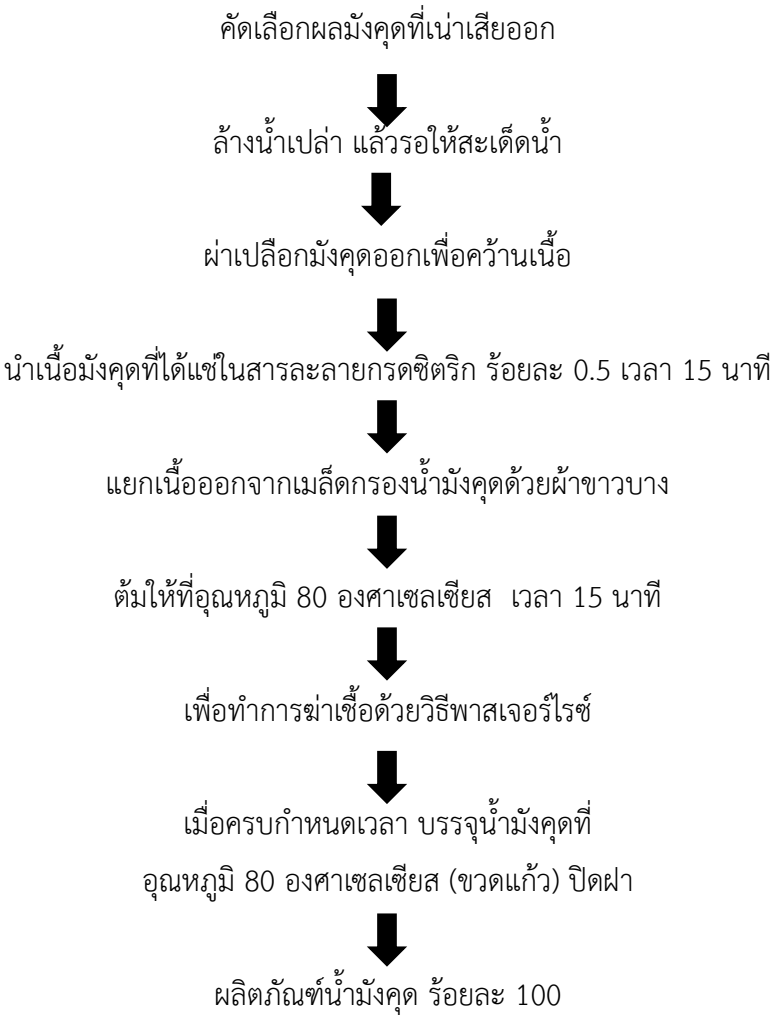
ศึกษาอายุการเก็บของน้ำลองกองเพื่อหาสภาวะและระยะเวลาในการเก็บรักษาที่เหมาะสม โดยทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 4 สัปดาห์ ทำการวิเคราะห์ค่าคุณภาพทางเคมี ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-เบส ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์) ร้อยละของปริมาณกรด (กรัม/100 กรัมตัวอย่าง) และการวิเคราะห์ค่าคุณภาพทางกายภาพ คือ ค่าสีและทำการ

ทดสอบประสาทสัมผัส แบบทดสอบ 9-points hedonic scale กับผู้ทดสอบในห้องปฏิบัติการ จำนวน 25 คน และนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS เพื่อประมวลผลทางสถิติ

3.3 ศึกษาการแปรอัตราส่วนของน้ำลองกองต่อน้ำมังคุด

เพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสม สำหรับเครื่องดื่มน้ำลองกอง โดยทำการแปรอัตราส่วนระหว่างน้ำลองกองต่อน้ำมังคุด คือ 60 : 10, 50 : 20 และ 40 : 30 ตามลำดับกระบวนการผลิต ดังแสดงในรูปที่ 4 แล้วทำการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเคมีและกายภาพ

สูตรและกระบวนการผลิตน้ำมังคุดพร้อมดื่ม



รูปที่ 4. กระบวนการผลิตน้ำมังคุดพร้อมดื่ม.

3.4 ศึกษาอายุการเก็บผลิตภัณฑ์น้ำลองกองผสมน้ำมังคุดพร้อมดื่ม

ศึกษาอายุการเก็บของน้ำลองกองเผสมน้ำมังคุดพร้อมดื่มเพื่อหาสภาวะและระยะเวลาในการเก็บรักษาที่เหมาะสม โดยทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 4 สัปดาห์ ทำการวิเคราะห์ค่าคุณภาพทางเคมี ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-เบส ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์) ร้อยละของปริมาณกรด (กรัม/100กรัมตัวอย่าง) และการวิเคราะห์ค่าคุณภาพทางกายภาพ คือ ค่าสีและทำการทดสอบประสาทสัมผัส แบบทดสอบ 9-points hedonic scale กับผู้ทดสอบในห้องปฏิบัติการจำนวน 25 คน และนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS เพื่อประมวลผลทางสถิติ

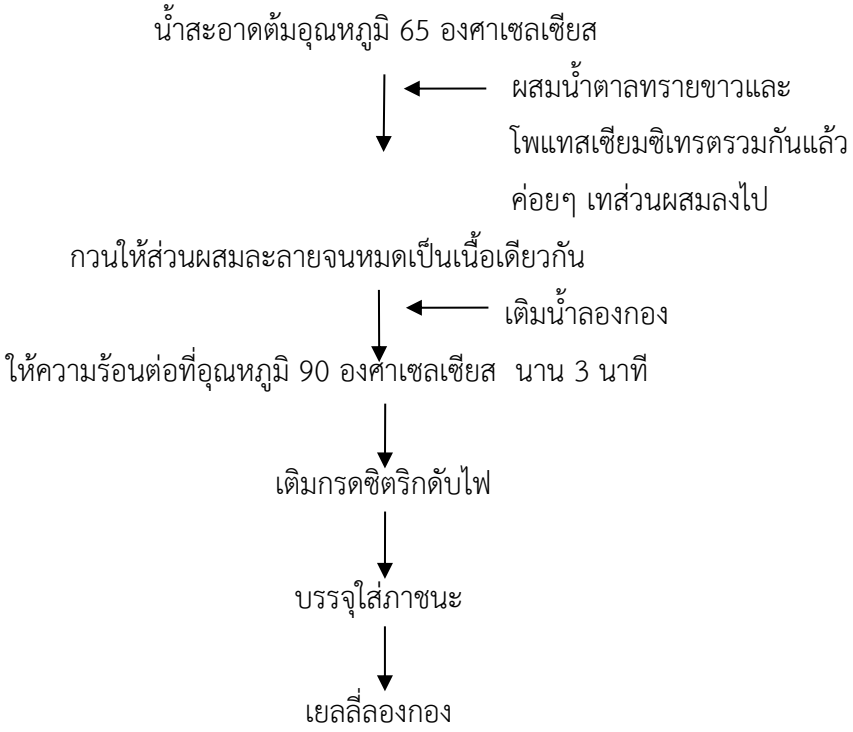
3.5 ศึกษากระบวนการแปรรูปเยลลี่ลองกอง

3.5.1. ทำการสำรวจผลิตภัณฑ์เยลลี่ที่มีจัดจำหน่ายในท้องตลาด

ทำการสำรวจผลิตภัณฑ์เยลลี่ที่มีในท้องตลาด โดยนำผลิตภัณฑ์เยลลี่มาทำการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเคมีได้แก่ค่าความเป็นกรด - เบส (pH) ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์) ปริมาณกรด (กรัม/100 กรัมตัวอย่าง) และนำมาทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสแบบ 9-points hedonic scale กับผู้ทดสอบชิมในห้องปฏิบัติการ จำนวน 25 คน

3.5.2. การพัฒนาสูตรเยลลี่ลองกอง

โดยศึกษาแปรปริมาณน้ำลองกองคิดเป็นร้อยละ 30, 40 และ 50 ปริมาณน้ำตาลทรายร้อยละ 10, 20 และ 30 ตามลำดับ และปริมาณกรดซิตริกคิดเป็นร้อยละ 0.30, 0.35 และ 0.40 ตามลำดับ ทำการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีและกายภาพ



รูปที่ 5. กระบวนการผลิตเยลลี่ลองกอง.

3.5.3. ศึกษาอายุการเก็บเยลลี่ลองกอง

จากสูตรที่ผ่านการพัฒนาแล้วมาศึกษาอายุการเก็บเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ แล้วทำการวิเคราะห์ค่าคุณภาพทางด้านเคมี คือค่าความเป็นกรด - เบส (pH) ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์) ปริมาณกรด (กรัม/100 กรัมตัวอย่าง) รวมถึงการวิเคราะห์คุณภาพของจุลินทรีย์ และนำมาทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสแบบ 9-points hedonic scale กับผู้ทดสอบชิมในห้องปฏิบัติการ จำนวน 25 คน

3.5.4. ศึกษากระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์แยมลองกอง

3.5.4.1 ศึกษาการผลิตแยมลองกอง

จากสูตรพื้นฐานโดยมีส่วนประกอบ คือ เนื้อลองกอง 200 กรัม น้ำตาลทราย 150 กรัม เพกติน 2 กรัม กรดซิตริก 1.5 กรัม มีขั้นตอนการผลิต ดังแสดงในรูปที่ 4 จากนั้นนำน้ำลองกองที่ได้มาทำการวิเคราะห์ค่าคุณภาพทางด้านเคมี คือ ค่าความเป็นกรด - เบส (pH) ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์) และปริมาณกรด

3.5.4.2 ศึกษาการพัฒนาสูตรแยมลองกองโดยการศึกษาระยะเวลาในการกวนแยม

ลองกองและการเตรียมเนื้อลองกองในการผลิตที่ต่างกัน โดยมีระยะเวลา 10, 20 และ 30 นาที ตามลำดับ โดยมีกระบวนการผลิต ดังแสดงในรูปที่ 6

3.5.4.3 ศึกษาการพัฒนาสูตรแยมลองกองในการศึกษาการแปรปริมาณน้ำตาลทราย

คือ 125, 100 และ 75 กรัม ตามลำดับมีกระบวนการผลิต ดังแสดงในรูปที่ 6 จากนั้นนำน้ำลองกองที่ได้มาทำการวิเคราะห์ค่าคุณภาพทางด้านเคมี คือ ค่าความเป็นกรด - เบส (pH) ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์) และปริมาณกรด นำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบทดสอบ 9-points hedonic scale กับผู้ทดสอบชิมในห้องปฏิบัติการ จำนวน 25 คน

เนื้อลองกองสับหยาบคั้นน้ำออกใส่ในกระทะทองเหลือง เติมกรดซิตริก

↓

นำส่วนผสมข้อที่ 1 ตั้งไฟอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 นาที

↓

นำน้ำตาลทราย แบ่งครึ่งผสมเพกตินให้เข้ากัน

↓

จากนั้นนำค่อยๆ เติมส่วนผสมที่ 3 ลงในกระทะทองเหลืองพร้อมกับคนให้ละลายเป็นเวลา 2 นาที
เติมน้ำตาลทรายส่วนที่เหลือ 1 นาที จนหมด

↓

เคี่ยวต่อ 5 นาที

↓

บรรจุ

↓

ฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 20 นาที
แยมลองกองที่ได้จำนวน 2 ½ ขวด

รูปที่ 6. กระบวนการผลิตแยมลองกอง.

3.5.4.4. ศึกษาอายุการเก็บผลิตภัณฑ์แยมลองกอง

เลือกสูตรที่ผ่านการพัฒนามาทำการศึกษาอายุการเก็บเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ เพื่อศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บรักษา จากนั้นทำการวิเคราะห์ค่าคุณภาพทางเคมีรวมถึงการวิเคราะห์ค่าคุณภาพของจุลินทรีย์และกายภาพ

3. ผลการวิจัยและวิจารณ์

<u>ผลการดำเนินงาน ปีที่ 1 2561</u>

ลงพื้นที่เมื่อวันที่ 19-20 ตุลาคม 2560

ประชุมร่วมกับ ศอ.บต.ภาคใต้ เพื่อขอความร่วมมือภายใต้วัตถุประสงค์โครงการฯ ในการคัดเลือกกลุ่มเกษตรกร และกลุ่มวิสาหกิจชุมชน โดยได้คัดเลือกกลุ่มที่มีศักยภาพเพียงพอ และพร้อมที่จะรับการถ่ายทอดและได้รับความร่วมมือจากผู้ประกอบการ หจก.โรงน้ำแข็งบ้านติง

โดยมีกำหนดการลงพื้น วันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2561 เพื่อสำรวจกลุ่มเป้าหมาย จังหวัดสงขลา

คณะทำงานโครงการฯ ลงพื้นที่เมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2561

เพื่อสำรวจกลุ่มเป้าหมาย จังหวัดสงขลา จำนวน 2 กลุ่ม

โดยทางกลุ่มมีความต้องการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีแปรรูปผลิตภัณฑ์จากมังคุด

1. กลุ่มแปรรูปกล้วย

2. กลุ่มแปรรูปหม่อน

การบรรยายเชิงวิชาการ ประกอบด้วย

- เรื่อง การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ OTOP ตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดี (GMP)
- เรื่อง เทคโนโลยีการแปรรูปผัก-ผลไม้

เชิงปฏิบัติการ เรื่อง การถ่ายทอดเทคโนโลยีสูตรและกระบวนการ เครื่องดื่มสกัดจากมังคุดเข้มข้น

รูปการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ลงพื้นที่เพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีสูตรและกระบวนการผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มสกัดจากมังคุดเข้มข้น
เมื่อวันที่ 12 กรกฎาคม 2561
ณ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
จำนวนผู้เข้าอบรม 80 คน เป้าหมายคือ ประชาชนทั่วไป หรือแม่บ้านเกษตรกรที่สนใจ กลุ่มแปรรูป จังหวัดยะลา สงขลา ปัตตานี และนราธิวาส
โดยการอบรมมีการแบ่งหัวข้อในการอบรม ดังนี้
<u>การบรรยายเชิงวิชาการ</u> ประกอบด้วย

- เรื่อง การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ OTOP ตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดี (GMP)
- เรื่อง เทคโนโลยีการแปรรูปผัก-ผลไม้

<u>เชิงปฏิบัติการ</u> เรื่อง การถ่ายทอดเทคโนโลยีสูตรและกระบวนการ เครื่องดื่มสกัดจากมังคุดเข้มข้น เป็นน้ำมังคุด ร้อยละ 100 และน้ำมังคุดพร้อมดื่ม

ลงพื้นที่เพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีสูตรและกระบวนการผลิตภัณฑ์แปรรูปจากลองกอง
เมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2561
ณ วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา จังหวัดยะลา
จำนวนผู้เข้าอบรม 30 คน เป้าหมายคือ ประชาชนทั่วไป หรือแม่บ้านเกษตรกร กลุ่มแปรรูป
โดยการอบรมมีการแบ่งหัวข้อในการอบรม ดังนี้

<u>การบรรยายเชิงวิชาการ</u> ประกอบด้วย

- เรื่อง การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ OTOP ตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดี (GMP)
- เรื่อง เทคโนโลยีการแปรรูปผัก-ผลไม้

<u>เชิงปฏิบัติการ</u> เรื่อง การถ่ายทอดเทคโนโลยีสูตรและกระบวนการ เครื่องดื่มน้ำลองกองพร้อมดื่ม, แยมลองกอง

ลงพื้นที่เพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีสูตรและกระบวนการผลิตภัณฑ์แปรรูปจากลองกอง และมังคุด
เมื่อวันที่ 29 , 30 สิงหาคม 2561
ณ มหาวิทยาลัยนราธิวาส จังหวัดนราธิวาส
จำนวนผู้เข้าอบรม 100 คน เป้าหมายคือ ประชาชนทั่วไป หรือแม่บ้านเกษตรกร, กลุ่มแปรรูป
โดยการอบรมมีการแบ่งหัวข้อในการอบรมดังนี้

<u>การบรรยายเชิงวิชาการ</u> ประกอบด้วย

- เรื่อง การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ OTOP ตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดี (GMP)
- เรื่อง เทคโนโลยีการแปรรูปผัก-ผลไม้

<u>เชิงปฏิบัติการ</u> เรื่อง การถ่ายทอดเทคโนโลยีสูตรและกระบวนการ เครื่องดื่มน้ำมังคุดพร้อมดื่ม, น้ำลองกองพร้อมดื่ม

<u>การบรรยายเชิงวิชาการ</u> ประกอบด้วย 2 เรื่อง

- เรื่อง การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ OTOP ตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดี (GMP)
- เรื่อง เทคโนโลยีการแปรรูปผัก-ผลไม้

<u>เชิงปฏิบัติการ</u> เรื่อง การถ่ายทอดเทคโนโลยีสูตรและกระบวนการ เครื่องดื่มสกัดจากมังคุดเข้มข้น

<u>รูปการถ่ายทอดเทคโนโลยี</u>

ลงพื้นที่เพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีสูตรและกระบวนการผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มสกัดจากมังคุดเข้มข้น
เมื่อวันที่ 12 กรกฎาคม 2561
ณ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
จำนวนผู้เข้าอบรม 80 คน เป้าหมายคือ ประชาชนทั่วไป หรือแม่บ้านเกษตรกรที่สนใจ กลุ่มแปรรูป จังหวัดยะลา สงขลา ปัตตานี และนราธิวาส
โดยการอบรมมีการแบ่งหัวข้อในการอบรม ดังนี้
<u>การบรรยายเชิงวิชาการ</u> ประกอบด้วย

- เรื่อง การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ OTOP ตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดี (GMP)
- เรื่อง เทคโนโลยีการแปรรูปผัก-ผลไม้

<u>เชิงปฏิบัติการ</u> เรื่อง การถ่ายทอดเทคโนโลยีสูตรและกระบวนการ เครื่องดื่มสกัดจากมังคุดเข้มข้น เป็นน้ำมังคุด ร้อยละ 100 และน้ำมังคุดพร้อมดื่ม

ลงพื้นที่เพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีสูตรและกระบวนการผลิตภัณฑ์แปรรูปจากลองกอง
เมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2561
ณ วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา จังหวัดยะลา
จำนวนผู้เข้าอบรม 30 คน เป้าหมายคือ ประชาชนทั่วไป หรือแม่บ้านเกษตรกร , กลุ่มแปรรูป
โดยการอบรมมีการแบ่งหัวข้อในการอบรมดังนี้

<u>การบรรยายเชิงวิชาการ</u> ประกอบด้วย

- เรื่อง การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ OTOP ตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดี (GMP)
- เรื่อง เทคโนโลยีการแปรรูปผัก-ผลไม้

<u>เชิงปฏิบัติการ</u> เรื่อง การถ่ายทอดเทคโนโลยีสูตรและกระบวนการ เครื่องดื่มน้ำลองกองพร้อมดื่ม , แยมลองกอง

ผลการดำเนินงานปีที่ 2 2562

เนื่องจากได้คัดเลือกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบางขุนทองพัฒนา ตำบลบางขุนทอง อำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส มีความต้องการการพัฒนาผลิตภัณฑ์แป้งข้าวเพื่อสุขภาพ จากวัตถุดิบข้าวหอมกระดังงาที่มีมากใน จังหวัดนราธิวาส ได้แก่ข้าวหอมกระดังงา โดยพัฒนาผลิตภัณฑ์แป้งข้าวเพื่อสุขภาพและยกระดับคุณภาพให้มีความสม่ำเสมอและความปลอดภัยมากขึ้น

รูปการลงพื้นที่สำรวจความต้องการของกลุ่ม

3.1 ผลการศึกษาการเตรียมวัตถุดิบที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์ลองกอง

3.1.1 ผลจากการศึกษาหาปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ได้ (%Yield)

จากการศึกษาปริมาณลองกองที่ใช้ได้ พบว่า ลองกองเริ่มต้นมีน้ำหนัก 4 กิโลกรัม จะได้ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ได้ ร้อยละ 56.94 ของน้ำหนักทั้งหมดส่วนที่เหลืออีกประมาณ ร้อยละ 50 เป็นส่วนของเปลือกและเม็ดของลองกอง ดังแสดงตารางที่ 1

ตารางที่ 1. แสดงปริมาณวัตถุดิบ (%Yield)

น้ำหนักลองกองเริ่มต้น (กรัม)	Yield (%)
4000	56.94

3.1.2 ผลจากการศึกษากรรมวิธีการเตรียมลองกอง

จากการศึกษาผลของการแช่ลองกองในกรดซิตริก และโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟ (KMS) ในการควบคุมการเกิดสีน้ำตาล พบว่า น้ำลองกองและเนื้อลองกองมีการเปลี่ยนแปลงจากการแช่สารละลาย คือแช่กรดซิตริกและโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟด์เป็นเวลา 20 นาที แล้วนำมาคั้นน้ำลองกองมีสีขาวส่วนแช่ในสารละลายกรดซิตริกมีสีขาวอมเหลือง แสดงว่า สารละลายโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟด์มีผลต่อค่าการเปลี่ยนสีของน้ำลองกองมีค่าวิเคราะห์ทางเคมีและกายภาพ ดังแสดงในตารางที่ 4 และ 5 พบว่า น้ำลองกองมีค่า L* อยู่ในช่วง 40.36-59.20 ซึ่งค่า L* เท่ากับ เป็นค่าของความสว่างเริ่มจากสีขาวที่มีค่า L* เท่ากับ 100 ไปจนถึงสีดำที่มีค่า L* เท่ากับ 0 โดยผลิตภัณฑ์ที่มีค่า L* ประมาณ 40.36 มีสีขาวเหลืองเป็นวิธีการคั้นด้วยมือแช่ในสารละลายกรดซิตริกในขณะที่ตัวอย่างลองกองมีค่า L* เท่ากับ 59.20 ที่แช่ด้วยสารละลายกรดซิตริกร้อยละ 0.5 และโพแทสเซียมคลอไรด์ พบว่ามีสีขาวมากกว่าวิธีการคั้นด้วยมือแช่ในสารละลายกรดซิตริกว่าเป็นวิธีการคั้นด้วยมือและเครื่องส่วนค่า a* ซึ่งเป็นค่าของสีแดง เมื่อ a* มีค่าเป็นบวกเป็นสีเขียวเมื่อ a* เป็นลบมีค่าเป็นสีแดง น้ำลองกองที่ผ่านการคั้นด้วยมือมีค่า a * เป็นบวกและแช่กรดซิตริกส่วนใหญ่จะมีสีเขียวเจือจาง โดยการคั้นเครื่องค่า a^* จะเป็นลบจะมีอมแดง เมื่อพิจารณาจากค่า b* ซึ่งเป็นค่าสีเหลืองเมื่อ b* มีค่าเป็นบวกและเป็นสีน้ำเงินเมื่อ b* มีค่าเป็นลบ พบว่าลองกองที่ผ่านการคั้นมือและเครื่องมีค่า b* อยู่ระหว่าง 5.37-11.62 ซึ่งมีสีอมเหลือง ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2. ค่าเฉลี่ยสี (L*, a*และ b*) ของลองกองที่ผ่านการแช่สารละลายสารละลายกรดซิตริกและโพแทสเซียมคลอไรด์ (KMS)

ตัวอย่าง	สารละลาย	กรรมวิธีการเตรียมน้ำลองกอง	ค่าสี		
			L*	a*	b*
ลองกอง	ควบคุม	คั้นน้ำด้วยมือ	40.36±0.13	3.42±0.16	11.24±0.37
		คั้นน้ำด้วยเครื่อง	53.90±0.22	1.25±0.03	9.71±0.10
	กรดซิตริก	คั้นน้ำด้วยมือ	43.28±0.53	3.09±0.16	11.62±0.12
		คั้นน้ำด้วยเครื่อง	57.20±0.20	1.26±0.02	10.20±0.15
	กรดซิตริก+KMS 500 ppm	คั้นน้ำด้วยมือ	52.76±0.43	3.05±0.15	11.15±0.11
		คั้นน้ำด้วยเครื่อง	59.43±0.24	1.45±0.04	6.89±0.10
	กรดซิตริก+KMS 1000 ppm	คั้นน้ำด้วยมือ	51.83±0.54	3.25±0.02	5.87±0.12
		คั้นน้ำด้วยเครื่อง	57.50±0.43	3.25±0.05	6.20±0.10
	กรดซิตริก+KMS 1500 ppm	คั้นน้ำด้วยมือ	50.28±0.41	2.54±0.02	5.37±0.15
		คั้นน้ำด้วยเครื่อง	59.20±0.43	2.88±0.33	5.37±0.28

หมายเหตุ : ค่าในตารางแสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของน้ำลองกองที่ผ่านการแช่สารละลาย พบว่ามีค่า ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์) อยู่ในช่วง 14.9-15.7 องศาบริกซ์ ค่าความเป็นกรด- เบส (pH) อยู่ในช่วง 3.86-4.00 และค่าร้อยละปริมาณกรดทั้งหมดอยู่ในช่วง 0.60-0.65 กรัมต่อ 100 กรัมตัวอย่าง ซึ่งการวิเคราะห์ค่าทางเคมีของน้ำลองกองที่ผ่านการแช่สารละลายมีค่าใกล้เคียงกัน ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3. องค์ประกอบทางเคมีของลองกองที่ผ่านการแช่ในสารละลาย

ตัวอย่าง	สารละลาย	กรรมวิธีการเตรียมน้ำลองกอง	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์)	ความเป็นกรด-เบส (pH)	ปริมาณกรด (กรัม/100กรัมตัวอย่าง)
ลองกอง	ควบคุม	คั้นน้ำด้วยมือ	15.40±0.00	3.96±0.00	0.65±0.00
		คั้นน้ำด้วยเครื่อง	15.30±0.00	4.00±0.00	0.60±0.00
	กรดซิตริก	คั้นน้ำด้วยมือ	15.50±0.01	3.86±0.01	0.63±0.00
		คั้นน้ำด้วยเครื่อง	15.70±0.00	3.90±0.00	0.64±0.01
	กรดซิตริก+KMS500ppm	คั้นน้ำด้วยมือ	14.90±0.01	3.90±0.00	0.64±0.01
		คั้นน้ำด้วยเครื่อง	14.90±0.01	3.90±0.00	0.65±0.00
	กรดซิตริก+KMS1000 ppm	คั้นน้ำด้วยมือ	14.90±0.01	3.90±0.00	0.65±0.00
		คั้นน้ำด้วยเครื่อง	15.00±0.00	3.91±0.01	0.65±0.00
	กรดซิตริก+KMS1500 ppm	คั้นน้ำด้วยมือ	15.00±0.01	3.86±0.00	0.64±0.00
		คั้นน้ำด้วยเครื่อง	14.90±0.00	3.89±0.00	0.65±0.00

หมายเหตุ : ค่าในตารางแสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ควบคุม น้ำลองกองที่ไม่ผ่านการแช่สารละลายกรดซิตริกและโพแทสเซียมคลอไรด์ (KMS)

3.1.3 ผลจากการศึกษาการแปรอัตราส่วนน้ำลองกองต่อน้ำ

จากกการศึกษาอัตราส่วนของน้ำลองกองต่อน้ำที่อัตราส่วน 80 : 20, 70 : 30 และ 60 : 40 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4 พบว่า เมื่อลดอัตราส่วนน้ำลองกองต่อน้ำ ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดและค่าสี จะมีค่าลดลง ตามลำดับ ในขณะที่ค่าความเป็นกรด-เบส ปริมาณกรดเพิ่มขึ้นตามลำดับ เมื่อมีอัตราส่วนของน้ำลองกองมากจะทำให้ได้เครื่องดื่มน้ำลองกองมีรสชาติกลมกล่อมและได้กลิ่นของลองกอง โดยเมื่อลดอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำลองกองต่อน้ำ ซึ่งน้ำลองกองพร้อมดื่ม ดังแสดงในรูปที่ 7 ที่ได้จะมีรสชาติจืดลง และเมื่อนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัส ดังแสดงในตารางที่ 6 พบว่าคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ ความข้นหนืด กลิ่นรส รสหวาน รสเปรี้ยว และความชอบรวม ผู้บริโภคพึงพอใจในสูตรที่ 1 คือมีอัตราส่วนน้ำลองกองต่อน้ำ 80 : 20 มากกว่าสูตรอื่นๆ ซึ่งมีคะแนนความชอบแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

สูตรที่ผ่านการคัดเลือกที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค คือ สูตรที่ 1 ซึ่งมีค่าวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเคมีในด้านปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ คือ 13.70 ความเป็นกรด – เบส 3.89 และปริมาณกรด 0.57 กรัม/100 กรัมตัวอย่าง ค่าวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี จุลินทรีย์ ไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ทุกชนิด ส่วนการวิเคราะห์ทางด้านกายภาพ ดังแสดงในตารางที่ 5 พบว่า มีค่าสีค่า *L เท่ากับ 51.62, *a 2.18 และสุดท้ายค่า *b เท่ากับ 7.95 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของสูตรที่ 1 มีคะแนนความชอบในด้านลักษณะปรากฏ 6.93 ซึ่งมีความชอบเล็กน้อยถึงปานกลาง ความข้นหนืด 6.66 มีความชอบเล็กน้อย กลิ่นรส 6.93 รสหวาน 6.73 และสุดท้ายความชอบโดยรวมมีคะแนนความชอบ 6.73 เป็นความชอบเล็กน้อยถึงปานกลาง การวิเคราะห์ทางด้านโภชนาการมีพลังงานทั้งหมด 58.73 กิโลแคลอรีต่อผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง 1 ขวด (100 มิลลิลิตร)

ตารางที่ 4. องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์น้ำลองกองพร้อมดื่ม

สูตร	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์)	ความเป็นกรด-เบส (pH)	ปริมาณกรด(กรัม/100 กรัมตัวอย่าง)
1	13.70±0.10	3.89±0.01	0.57±0.10
2	12.03±0.05	3.91±0.00	0.58±0.08
3	10.30±0.00	3.94±0.01	0.56±0.09

หมายเหตุ : ± แสดงค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

อัตราส่วนน้ำลองกองต่อน้ำ

สูตรที่ 1 80 : 20

สูตรที่ 2 70 : 30

สูตรที่ 3 60 : 40

ตารางที่ 5. ค่าเฉลี่ยสี (L* a* และ b*)

สูตร	L*	a*	b*
1	51.62±0.03	2.18±0.01	7.95±0.03
2	52.10±0.01	1.23±0.04	6.02±0.05
3	50.38±0.11	0.94±0.08	5.32±0.11
4	49.46±0.04	0.60±0.02	3.86±0.05

หมายเหตุ : ± แสดงค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 6. คะแนนเฉลี่ยความชอบของน้ำลองกองที่มีอัตราส่วนน้ำลองกองต่อน้ำแตกต่างกัน

คุณลักษณะ	สูตรการทดลอง		
	1	2	3
ลักษณะปรากฏ	6.93±0.78^{a}	6.93±0.72^{b}	6.93±0.76^{b}
ความข้นหนืด	6.66±1.21^{a}	6.06±1.31^{b}	5.90±1.37^{b}
กลิ่นรส	6.93±0.78^{a}	6.50±0.94^{b}	6.13±1.190^{c}
รสหวาน	6.73±1.04^{a}	6.50±0.94^{b}	5.30±1.70^{c}
รสเปรี้ยว	6.40±1.27^{a}	6.10±1.09^{b}	5.53±1.45^{b}
ความชอบรวม	6.73±1.01^{a}	6.10±1.21^{b}	5.40±1.63^{c}

หมายเหตุ: ± แสดงค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p \geq 0.05$)

a-c หมายถึง ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

รูปที่ 7. ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำลองกองที่ได้จาการพัฒนา.

ตารางที่ 7. คุณภาพทางเคมี จุลินทรีย์

คุณภาพ	ผลการวิเคราะห์
จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/ 1 มิลลิตร)	ประมาณ 1
ยีสต์และรา (CFU/ 1 มิลลิตร)	ประมาณ 1
Escherichia coli, (MPN/100 มิลลิลิตร)	น้อยกว่า 1.1 ตรวจไม่พบ
Staphylococcus aureus, (100 มิลลิลิตร)	ตรวจไม่พบ
โซเดียม, มิลลิกรัม/100 กิโลกรัม	25.18
แคลเซียม, มิลลิกรัม/100 กิโลกรัม	87.57
เหล็ก, มิลลิกรัม/100 กิโลกรัม	6.41

ตารางที่ 8. ตารางคุณค่าทางโภชนาการน้ำลองกองพร้อมดื่ม

ข้อมูลโภชนาการ			
น้ำลองกองพร้อมดื่ม			
หนึ่งหน่วยบริโภค : 1 ขวด (100 มิลลิลิตร)			
จำนวนหน่วยบริโภคต่อครั้ง : 1			
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค			
พลังงานทั้งหมด 58.73 กิโลแคลอรี (พลังงานจากไขมัน 2.61 กิโลแคลอรี)			
ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*			
ไขมันทั้งหมด	0	ก.	0 %
ไขมันอิ่มตัว	0	ก.	0 %
โคเลสเตอรอล	0	ก.	0 %
โปรตีน	0	ก.	0 %
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	14	ก.	5 %
ใยอาหาร	<1	ก.	2 %
น้ำตาล	13	ก.	5 %
โซเดียม	0	มก.	0 %
ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*			
วิตามินเอ			0 %
วิตามินบี 1			0 %
วิตามินบี 2			0 %
* ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI)			
โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี			
ความต้องการพลังงานของแต่ละบุคคลแตกต่างกัน ผู้ที่ต้องการ			
พลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี ควรได้รับสารอาหารต่าง ๆ ดังนี้			
ไขมันทั้งหมด	น้อยกว่า	65	ก.
ไขมันอิ่มตัว	น้อยกว่า	20	ก.
โคเลสเตอรอล	น้อยกว่า	300	มก.
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด			
ใยอาหาร		25	ก.
โซเดียม	น้อยกว่า	2,400	ก.
พลังงาน (กิโลแคลอรี) ต่อกรัม : ไขมัน = 9: โปรตีน = 4: คาร์โบไฮเดรต = 4			

3.1.4 ผลจากการศึกษาอายุการเก็บน้ำลองกองพร้อมดื่มเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์หรือ 1 เดือน เก็บรักษาในอุณหภูมิตู้เย็น

ผลจากการศึกษาอายุการเก็บพบว่าน้ำลองกองพร้อมดื่มมีค่าวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเคมี ดังแสดงในตารางที่ 9 พบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดอยู่ระหว่าง 12.60-12.70 ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) มีค่าอยู่ระหว่าง 4.11- 4.18 และปริมาณกรดทั้งหมดอยู่ระหว่าง 0.56-0.58 กรัม/ 100 กรัม ตัวอย่างมีค่าวิเคราะห์ใกล้เคียงกัน ผลจากการวิเคราะห์ค่าคุณภาพทางด้านกายภาพ ดังแสดงในตารางที่ 10 พบว่าน้ำลองกองมีค่าความสว่าง คือค่าสีค่า L * อยู่ระหว่าง 44.76 - 47.22 ค่า a* เป็นบวกมีค่าเป็นสีแดงมีค่าอยู่ระหว่าง 2.55-2.82 และค่า b* เป็นบวกมีค่าสีเหลือง ส่วนการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่าผู้บริโภคพอใจในลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัส (ความข้นหนืด) รสชาติ และความชอบรวมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ร้อยละ 95. ดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 9. แสดงค่าคุณภาพทางด้านเคมีของอายุการเก็บน้ำลองกองพร้อมดื่ม

สัปดาห์ที่	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์)	ความเป็นกรด-เบส (pH)	ปริมาณกรด (กรัม/100กรัมตัวอย่าง)
1	12.60±0.00	4.11±0.00	0.57±0.00
2	12.70±0.05	4.18±0.06	0.58±0.00
3	12.60±0.00	4.11±0.01	0.56±0.05
4	12.60±0.01	4.12±0.00	0.57±0.00

ตารางที่ 10. ค่าเฉลี่ยสี (L* a*และ b*)

สัปดาห์ที่	L*	a*	b*
1	47.22±0.83	2.67±1.57	10.27±0.29
2	44.76±0.10	2.55±0.06	9.11±0.10
3	46.99±0.04	2.82±0.04	10.30±0.05
4	46.64±0.31	2.65±0.11	9.60±0.26

หมายเหตุ: ± แสดงค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 11. ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสอายุการเก็บน้ำลองกองพร้อมดื่ม

สัปดาห์ที่	คุณลักษณะการทดสอบทางประสาทสัมผัส			
	ลักษณะปรากฏ^{ns}	เนื้อสัมผัส (ความข้นหนืด)^{ns}	รสชาติ^{ns}	ความชอบรวม^{ns}
1	6.87±1.17	6.48±1.33	6.61±1.14	6.52±1.33
2	6.74±1.03	6.32±1.22	6.13±1.38	6.26±1.23
3	6.83±0.69	6.53±0.90	6.47±0.93	6.70±0.70
4	6.19±1.32	6.10±1.24	6.32±1.24	6.26±1.03

หมายเหตุ: ± แสดงค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p \geq 0.05$)

3.1.5 ผลจากการแปรอัตราส่วนน้ำลองกองต่อน้ำมังคุด

ผลจากการแปรอัตราส่วนน้ำลองกองต่อน้ำมังคุดในอัตราส่วนร้อยละ 60 : 10, 50 : 20 และ 40 : 30 พบว่ามีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ความเป็นกรด-เบส ปริมาณกรดเพิ่มขึ้น ค่าสีของน้ำลองกองมังคุด ดังตั้งแต่สูตรที่ 1-4 พบว่ามีค่าของความสว่างคือค่า L* อยู่ระหว่าง 27.39 - 36.38 ค่า a * อยู่ระหว่าง -1.23 ถึง -1.28 ซึ่งมีสีค่อนข้างเขียว ค่า b* อยู่ระหว่าง -2.17 ถึง - 2.26 มีสีน้ำเงิน ดังแสดงในตารางที่ 13 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสภายในพบว่าผู้บริโภคพึงพอใจในน้ำลองกองผสมน้ำมังคุด ดังแสดงในรูปที่ 8 ในอัตราส่วน 50:20 มากกว่าสูตรอื่นๆ มีค่าวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด 12.93 ค่าความเป็นกรด – เบส 3.74 และปริมาณ กรด 0.46 ดังแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12. แสดงค่าคุณภาพทางด้านเคมีน้ำลองกองผสมน้ำมังคุดพร้อมดื่ม

สัปดาห์ที่	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์)	ความเป็นกรด-เบส (pH)	ปริมาณกรด (กรัม/100กรัมตัวอย่าง)
1	12.86±0.01	3.75±0.01	0.49±0.01
2	12.93±0.01	3.74±0.00	0.46±0.01
3	12.80±0.00	3.58±0.00	0.46±0.01
4	12.60±0.01	4.12±0.00	0.57±0.00

ตารางที่ 13. แสดงค่าสี L* a * และ b*

ตัวอย่าง	L*	a*	b*
1	33.76±0.02	-1.28±0.01	-2.26±0.01
2	27.39±0.03	-1.25±0.03	-2.22±0.03
3	34.40±0.01	-1.28±0.02	-2.19±0.02
4	36.38±0.02	-1.23±0.02	-2.17±0.01

หมายเหตุ: ± แสดงค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

รูปที่ 8. ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำลองกองมังคุดที่ได้จากการพัฒนา.

3.1.6 ผลการศึกษาอายุการเก็บน้ำลองกองผสมน้ำมังคุดในระยะเวลา 4 สัปดาห์

ผลการศึกษาอายุการเก็บน้ำลองกองมังคุด พบว่า เมื่อมีอายุการเก็บเพิ่มมากขึ้นทำให้มีค่าปริมาณของแข้งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด 12.76 - 12.96 ค่าความเป็นกรด-เบส อยู่ระหว่าง 3.80-3.94 ปริมาณกรด 0.51- 0.92 เพิ่มขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 14 ส่วนการวิเคราะห์ทางกายภาพมีค่าสีพบว่าค่าสีตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 พบว่ามีค่าของความสว่างคือค่า L* อยู่ระหว่าง 28.39-34.86 ค่า a* อยู่ระหว่าง -1.08 ถึง -1.24 ซึ่งมีสีค่อนข้างเขียว ค่า b* อยู่ระหว่าง -2.07 ถึง -2.42 มีสีน้ำเงิน ดังแสดงในตารางที่ 15 และผลจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำลองกองผสมน้ำมังคุดระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าผู้บริโภคพึงพอใจในลักษณะปรากฏแตกต่างกันแต่ในด้านเนื้อสัมผัส (ความข้นหนืด) รสชาติและความชอบรวมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังแสดงในตารางที่ 16

ตารางที่ 14. แสดงค่าวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเคมี

สูตร	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์)	ความเป็นกรด-เบส (pH)	ปริมาณกรด (กรัม/100 กรัมตัวอย่าง)
1	12.76±0.06	3.82±0.01	0.92±0.30
2	12.83±0.06	3.80±0.01	0.51±0.02
3	12.93±0.06	3.90±0.00	0.54±0.00
4	12.96±0.12	3.94±0.01	0.54±0.00

ตารางที่ 15. แสดงค่าสี L* a * และ b*

ตัวอย่าง	L*	a*	b*
1	34.86±0.02	-1.08±0.01	2.26±0.01
2	28.39±0.03	-1.24±0.03	-2.42±0.03
3	34.40±0.01	-1.18±0.02	-2.09±0.02
4	30.38±0.02	-1.23±0.02	-2.07±0.01

หมายเหตุ: ± แสดงค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 16. ผลจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำลองกองผสมน้ำมังคุด

สัปดาห์ที่	คุณลักษณะการทดสอบทางประสาทสัมผัส			
	ลักษณะปรากฏ	เนื้อสัมผัส (ความข้นหนืด)^{ns}	รสชาติ^{ns}	ความชอบรวม^{ns}
1	6.72±1.02^{a}	6.48±1.08	6.24±1.09	6.32±0.98
2	6.52±1.29^{ab}	6.92±0.99	6.64±1.11	6.92±1.07
3	6.00±1.52^{ab}	6.68±1.34	7.00±1.00	7.04±1.24
4	6.48±1.04^{b}	6.6±1.32	6.32±1.37	6.36±1.62

หมายเหตุ: ± แสดงค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

a-b หมายถึง ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

3.2 ผลจากการศึกษากระบวนการแปรรูปเยลลี่ลองกอง

3.2.1 ผลการสำรวจผลิตภัณฑ์เยลลี่ที่มีจำหน่ายตามท้องตลาด

ผลการสำรวจตามท้องตลาดพบว่าเยลลี่ในท้องตลาดจะใช้ผลไม้เข้มข้นมาทำเป็นเยลลี่และใส่วัตถุกันเสียเป็นส่วนผสมในการผลิตให้ได้ สี กลิ่นและรสชาติตรงตามความต้องการของผู้บริโภค ดังนั้นในการนำผลไม้สดมาคั้นน้ำเป็นน้ำผลไม้เป็นสิ่งที่น่าสนใจในการนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์เยลลี่เนื่องจากปัจจุบันมีผลไม้ที่ล้นตลาดมากมายที่สามารถนำมาแปรรูปเพื่อให้เพิ่มมูลค่าให้กับเกษตรกรจากการสำรวจผลิตภัณฑ์เยลลี่ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดพบว่าส่วนใหญ่ใช้ผลไม้เข้มข้นไม่นิยมใช้ผลไม้สด

ตารางที่ 17. แสดงสูตรผลิตภัณฑ์เยลลี่ตามท้องตลาดทั้ง 4 ยี่ห้อแสดงในรูปร้อยละดังนี้

สูตร	น้ำผลไม้	กรดซิตริก	น้ำตาลฟรักโทส	น้ำตาลทราย	คาราจีแนน	โพแทสเซียมซิเทรต	โลคัสบีนกัม	นมผง
1	15	5	6	5	1	-	1	-
2	15	-	15	8	1	-	-	-
3	5	-	-	9	0.32	0.30	-	1
4	68.80	0.40	4	16.47	1.40	-	-	-

หมายเหตุ: สูตรที่ 1 เยลลี่ผลไม้รวมยี่ห้อเจเล่
สูตรที่ 2 เยลลี่ผลไม้ยี่ห้อปีโป้
สูตรที่ 3 เยลลี่ผลไม้ยี่ห้อโยโก้บา
สูตรที่ 4 เยลลี่กล้วยหอม

ผลจากการวัดค่าทางเคมีและกายภาพของผลิตภัณฑ์เยลลี่ทั้ง 4 ยี่ห้อ พบว่า ค่าปริมาณความเป็นกรด-เบส ของผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 ยี่ห้อ ดังแสดงในตารางที่ 18 อยู่ระหว่าง 3.85-4.24 ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ 4 ยี่ห้อ มีค่าอยู่ระหว่าง 16.2-32.7 และมีค่าความเป็นกรดของผลิตภัณฑ์อยู่ระหว่าง 0.28-0.91 และจากการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสพบว่าผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ยความชอบรวมด้านรสชาติ (หวาน เปรี้ยว) รสหวานอยู่ระหว่าง 4.64-6.68 รสเปรี้ยวอยู่ระหว่าง 4.84-6.60 ดังตารางที่ 19 เกณฑ์ในการคัดเลือกตัวอย่างที่มีรสชาติที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์เยลลี่ซึ่งมีรสหวานและเปรี้ยวที่พอดีมากกว่าสูตรอื่น ๆ โดยสูตรที่ 4 ซึ่งประกอบเป็นร้อยละดังนี้น้ำผลไม้ 68.80 กรดซิตริก 0.40 น้ำตาลฟรักโทส 4 น้ำตาลทราย 16.47 คาราจีแนน 1.40 และโพแทสเซียมซิเตรท 0.30 ดังแสดงในตารางที่ 17

ตารางที่ 18. แสดงค่าวิเคราะห์ทางด้านเคมีและกายภาพของผลิตภัณฑ์เยลลี่ผลไม้ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดทั่วไป

ตัวอย่าง	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์)	ความเป็นกรด-เบส	ปริมาณกรด(กรัม/100กรัมตัวอย่าง)
1	32.7±0.00	4.17±0.00	0.91±0.04
2	27.6±0.05	4.24±0.00	0.29±0.07
3	16.2±0.17	4.11±0.01	0.38±0.01
4	21.2±0.26	3.85±0.01	0.28±0.01

หมายเหตุ : ± แสดงค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 19. แสดงค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบทางประสาทสัมผัสเยลลี่ในท้องตลาด

สูตร	ลักษณะปรากฏ	กลิ่น	ความข้นหนืด (ขณะดูด)	รสหวาน	รสเปรี้ยว	ความชอบรวม
1	5.12±1.91^{b}	6.44±1.74^{a}	3.24±1.73^{b}	6.44±1.01^{a}	5.84±1.40^{a}	5.06±1.30^{b}
2	7.24±0.83^{a}	6.92±0.86^{a}	6.32±1.54^{a}	6.64±0.95^{a}	6.56±1.08^{a}	6.88±0.72^{a}
3	4.48±2.23^{c}	4.96±2.13^{b}	3.80±2.04^{b}	4.64±1.82^{b}	4.84±2.13^{b}	4.36±2.03^{b}
4	6.04±1.45^{b}	6.68±1.24^{a}	6.40±1.5^{a}	6.68±0.85^{a}	6.60±0.91^{a}	6.72±0.89^{a}

หมายเหตุ: ± แสดงค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

a-c หมายถึง ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

สูตรที่ 1 เยลลี่ผลไม้รวมยี่ห้อเจเล่ไล

สูตรที่ 2 เยลลี่ผลไม้ยี่ห้อปีโป้

สูตรที่ 3 เยลลี่ผลไม้ยี่ห้อโยโก้บา

สูตรที่ 4 เยลลี่กล้วยหอม

3.2.2 ผลจากการพัฒนาสูตรเยลลี่ลองกองที่มีการแปรปริมาณน้ำลองกองและน้ำตาลทราย

ผลจากการศึกษาการพัฒนาสูตรเยลลี่ทั้ง 9 สูตร ดังแสดงในตารางที่ 20 มีค่าความเป็นกรด-เบส ดัง อยู่ระหว่าง 3.69-5.23 ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดอยู่ระหว่าง 20.30 - 39.93 ร้อยละของปริมาณกรดทั้งหมดอยู่ระหว่าง 0.61-0.85 ทำการคัดเลือกเยลลี่ลองกองภายในคัดเลือกมาเพียง 3 สูตร เพื่อทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส คือ เลือกสูตรที่ 3, 5 และ 6 โดยมีส่วนประกอบดังแสดงในตารางที่ 21 เนื่องจากมีคุณสมบัติโดยรวมมีค่าใกล้เคียงเยลลี่ตามท้องตลาดมากที่สุดซึ่งมี

ค่าวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดอยู่ระหว่าง 27.40-39.93 ความเป็นกรด-เบส 3.98-4.93และปริมาณกรดอยู่ระหว่าง 0.61-0.84

ตารางที่ 20. การพัฒนาสูตรเยลลี่ลองกองจำนวน 9 สูตร

ส่วนประกอบ	สูตร								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
น้ำลองกอง	30	30	30	40	40	40	50	50	50
น้ำตาลทราย	10	20	30	10	20	30	10	20	30
คาราจีแนน	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
โพแทสเซียมซิเทรต	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
กรดซิตริก	0.35	0.35	.35	.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
น้ำ	58.65	8.65	8.65	8.65	38.65	28.65	38.65	28.65	18.65

ตารางที่ 21. แสดงค่าวิเคราะห์ทางด้านเคมีและกายภาพของผลิตภัณฑ์เยลลี่ลองกอง

ตัวอย่าง	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์)	ความเป็นกรด-เบส (pH)	ปริมาณกรด (กรัม/100กรัมตัวอย่าง)
1	20.80±0.10	4.02±0.01	0.85±0.01
2	28.83±0.06	3.98±0.00	0.65±0.01
3	36.47±0.31	4.93±0.01	0.72±0.04
4	20.30±0.10	4.02±0.01	0.65 ±0.00
5	27.40±0.10	4.04±0.01	0.84±0.01
6	38.37±0.06	3.98±0.01	0.61±0.01
7	20.63±0.06	5.23±0.02	0.62±0.01
8	29.43±0.12	3.69±0.01	0.79±0.00
9	39.93±0.06	3.90±0.00	0.81±0.01

หมายเหตุ: ± แสดงค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิเคราะห์ค่าคุณภาพทางด้านกายภาพ ดังแสดงในตารางที่ 22 พบว่าตัวอย่างมีค่า L* อยู่ในช่วง 14.30-40.24ซึ่งค่า L* เท่ากับเป็นค่าของความสว่างเริ่มจากสีขาวที่มีค่า L* เท่ากับ 100 ไปจนถึงสีดำที่มีค่า L* เท่ากับ 0 โดยผลิตภัณฑ์ที่มีค่า L* ประมาณ 40.24 สีค่อนข้างสว่างเป็นเยลลี่ลองกองสูตรที่ 1-3 เนื่องจากเยลลี่ลองกองที่มีปริมาณน้ำตาลน้อยกว่าสูตรอื่น ๆ ซึ่งน้ำตาลมีผลทำให้เยลลี่ลองกองมีสีเข้มขึ้นส่วนค่า a* ซึ่งเป็นค่าของสีแดงเมื่อ a* มีค่าเป็นบวกเป็นสีเขียวเมื่อ a* เป็นลบเยลลี่ลองกองมีค่าค่อนข้างไปทางสีเขียวซึ่งมีค่า a อยู่ระหว่าง3.19-6.35 ค่า b* เป็นสีเหลืองมีค่าอยู่ระหว่าง 8.31-18.53

ตารางที่ 22. ค่าเฉลี่ยสี (L*, a*และ b*) ของเยลลี่ลองกอง

ตัวอย่าง	สูตร	L*	a*	b*
เยลลี่ลองกอง	1	37.22±0.02	5.58±0.01	16.44±0.01
	2	31.56±0.01	5.71±0.02	15.60±0.02
	3	40.24±0.04	6.35±0.02	18.53±0.03
	4	14.30±0.01	3.19±0.03	8.31±0.03
	5	23.57±0.01	5.11±0.12	12.60±0.05
	6	22.29±0.03	5.00±0.02	12.60±0.05
	7	15.06±0.01	3.71±0.03	9.16±0.05
	8	15.18±0.02	3.68±0.01	9.17±0.03
	9	18.05±0.01	4.51±0.02	11.28±0.06

หมายเหตุ: ± แสดงค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 23. คะแนนเฉลี่ยความชอบของเยลลี่ลองกองที่แปรอัตราส่วนน้ำลองกองและน้ำตาลทราย

คุณลักษณะ	สูตรการทดลอง		
	1	2	3
ลักษณะปรากฏ	6.08±1.22[b]	6.16±1.57[b]	6.80±1.11[a]
ความข้นหนืด[ns]	6.16±1.40	6.52±1.22	6.56±1.29
กลิ่นรส[ns]	6.28±1.10	6.36±1.57	6.48±1.41
รสหวาน[ns]	6.16±1.50	6.24±1.45	6.28±1.80
รสเปรี้ยว[ns]	6.22±1.46	6.12±1.70	6.16±1.85
ความชอบรวม[ns]	6.20±1.50	6.52±1.58	6.56±1.68

หมายเหตุ: ± แสดงค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เมื่อทำการประเมินทางประสาทสัมผัสของเยลลี่ลองกองจำนวน 3 สูตร ทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการ 25 คนโดยใช้วิธีให้คะแนนความชอบแบบ hedonic scal 9-point เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความชอบ พบว่า มีค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของทุกคุณลักษณะ ดังแสดงในตารางที่ 23 จากตารางที่ 23 พบว่า ลักษณะปรากฏของเยลลี่ลองกองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญร้อยละ 95 ส่วนคุณลักษณะความข้นหนืด กลิ่นรส รสหวาน รสเปรี้ยว ความชอบรวม ไม่มีความแตกต่างกันอยู่ในระดับคะแนนความชอบเล็กน้อยถึงปานกลาง จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่าปริมาณน้ำลองกองและน้ำตาลที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ ยกเว้น ลักษณะปรากฏที่จะแตกต่างกัน ผู้บริโภคคัดเลือกเยลลี่ลองกองสูตรที่ 3 ดังแสดงในตารางที่ 20 และดังแสดงรูปที่ 9 ซึ่งมีส่วนประกอบเป็นร้อยละ คือ น้ำลองกอง 30 น้ำตาลทราย 30 คาราจีแนน 0.50 โพแทสเซียมซิเทรต 0.50 และกรดซิตริก 0.35 โดยมีค่าวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด 38.37 ปริมาณกรด เบสมีค่า 3.97 และปริมาณกรด 0.61 กรัม/100 กรัมตัวอย่าง เมื่อนำไปตรวจหาเชื้อจุลินทรีย์ไม่พบจุลินทรีย์ทุกชนิด ส่วนการวิเคราะห์ทางกายภาพในด้านความชอบโดยรวมผู้บริโภคให้คะแนน 6.56 มีความชอบเล็กน้อย

รูปที่ 9. ผลิตภัณฑ์เยลลี่ลองกองที่ได้จากการพัฒนา.

3.2.3 ผลจากการศึกษาอายุการเก็บเยลลี่ลองกองในระยะเวลา 1 เดือนในอุณหภูมิห้องและอุณหภูมิตู้เย็น พบว่า เยลลี่ลองกองที่ผ่านการเก็บอุณหภูมิห้องเก็บได้ 3 วันผลดังแสดงในตารางที่ 25 เก็บอุณหภูมิตู้เย็นเก็บได้นาน 1 เดือนผลการวิเคราะห์ ดังแสดงในตารางที่ 26 พบว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทดลองในอุณหภูมิห้องเก็บได้สามวัน วันที่สี่เกิดเชื้อราแสดงว่าผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ไม่เหมาะสำหรับการเก็บในอุณหภูมิห้องแต่สามารถเก็บในอุณหภูมิตู้เย็นได้ 1 เดือน โดยค่ามีคุณภาพทางด้านเคมีและจุลินทรีย์ที่ไม่เกินมาตรฐานและปลอดภัยต่อการบริโภค ดังแสดงในตารางที่ 27

ตารางที่ 24. ผลวิเคราะห์ค่าคุณภาพของวัตถุดิบเริ่มต้น

	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์)	ตัวอย่าง	ปริมาณกรด (กรัม/100 กรัมตัวอย่าง)	ค่าสี		
				L*	a*	b*
น้ำลองกอง	14.96±0.06	3.98±0.00	0.64±0.01	74.07±0.01	4.07±0.01	16.94±0.00
ผลิตภัณฑ์เยลลี่ลองกอง	28.26±0.06	4.12±0.01	0.30±0.01	14.07±0.01	4.07±0.01	16.94±0.00

หมายเหตุ: ± แสดงค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 25. แสดงผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาเยลลี่ลองกองอุณหภูมิห้อง

สัปดาห์ที่	วันที่	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์)	ความเป็นกรด-เบส (pH)	ปริมาณกรด (กรัม/100กรัมตัวอย่าง)	ค่าสี		
					L*	a*	b*
1	20/06/2555	4.12±0.01	28.26±0.06	0.30±0.01	14.07±0.01	4.07±0.01	16.94 ±0.00
2							
3				เสีย			
4							

หมายเหตุ ± แสดงค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 26. ศึกษาอายุการเก็บรักษาเยลลี่ลองกองอุณหภูมิห้องเย็น

สัปดาห์ที่	วันที่	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์)	ความเป็นกรด-เบส (pH)	ปริมาณกรด (กรัม/100กรัมตัวอย่าง)	ค่าสี		
					L*	A*	B*
1	20/06/2555	4.12±0.01	28.26±0.06	0.64±0.01	14.84±0.02	3.71±0.03	9.09±0.04
2	22/06/2555	3.96±0.01	28.03±0.06	0.65±0.01	14.15±0.01	2.78±0.05	7.48±0.08
3	25/07/2555	4.11±0.01	28.06±0.06	0.65±0.01	13.51±0.02	2.80±0.03	7.16±0.11
4							
5	เสีย						
6							

หมายเหตุ ± แสดงค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 27. แสดงค่าคุณภาพทางเคมีและจุลินทรีย์ของเยลลี่ลองกอง

ชื่อตัวอย่าง	จำนวนแบคทีเรียทั้งหมด (CFU/ 1 ก.)	จำนวนยีสต์ทั้งหมด (CFU/ 1 ก.)	จำนวนราทั้งหมด (CFU/ 1 ก.	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/ 1 ก.)	แบคทีเรียโคลิฟอร์มและอีโคไล
เยลลี่ลองกอง TRสัปดาห์ที่ 1	<300	ไม่พบ	ไม่พบ	<300	ไม่พบ
เยลลี่ลองกอง TRสัปดาห์ที่2	เสีย				
เยลลี่ลองกอง TRสัปดาห์ที่3					
เยลลี่ลองกอง TFสัปดาห์ที่1	<300	ไม่พบ	ไม่พบ	<300	ไม่พบ
เยลลี่ลองกอง TFสัปดาห์ที่2	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
เยลลี่ลองกอง TFสัปดาห์ที่3	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
เยลลี่ลองกอง TFสัปดาห์ที่4	เสีย				

3.3 ผลจากการศึกษากระบวนการแปรรูปแยมลองกอง

3.3.1 ผลการศึกษาการผลิตแยมลองกองจากสูตรพื้นฐาน

โดยมีส่วนประกอบ คือ เนื้อลองกอง 200 กรัมน้ำตาลทราย 150 กรัม เพกติน 2 กรัม กรดซิตริก 1.5 กรัม พบว่าแยมลองกองมีลักษณะแข็งเกินไม่สามารถตักทาบนขนมปังได้ มีค่าวิเคราะห์ค่าคุณภาพทางด้านเคมี ดังแสดงในตารางที่ 28 คือ ค่าความเป็นกรด - เบส (pH) 3.21 ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำได้ทั้งหมด (TSS) 77.7 ปริมาณกรด 0.64

ตารางที่ 28. แสดงค่าวิเคราะห์คุณภาพของแยมลองกอง

ตัวอย่าง	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์)	ความเป็นกรด-เบส (pH)	ปริมาณกรด (กรัม/100กรัมตัวอย่าง)
แยมลองกอง	77.7±0.00	3.21±0.01	0.64±0.05

หมายเหตุ: ค่าแสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.3.2 ผลการศึกษาระยะเวลาในการกวนแยม

ผลจากการกวนแยมในระยะเวลาต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 29 พบว่าแยมที่มีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ดีที่ดีมีระยะเวลาในการกวน 10 นาที การเตรียมเนื้อลองกองสับหยาบกรองส่วนที่เป็นน้ำออก (ระยะเวลาในกวนขึ้นอยู่กับปริมาณของเนื้อและน้ำของลองกอง)

ตารางที่ 29. แสดงผลของระยะเวลาในกวนแยม

ระยะเวลา (นาที)	ลักษณะของแยม(จากการสังเกต)
5	เนื้อแยมมีลักษณะเหลวเกินไปไม่สามารถทาบนขนมปังได้
10	เนื้อแยมมีลักษณะใส และความข้นหนืดพอดี สามารถทาบนขนมปังได้
15	แยมมีลักษณะแข็งเกินไปจนเกือบเป็นก้อน

3.3.3 ผลการศึกษาปริมาณน้ำตาลที่มีผลต่อลักษณะและรสชาติของแยม

โดยการแปรปริมาณน้ำตาลทราย คือ 125, 100 และ 75 กรัม พบว่า มีค่าวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเคมี คือ ค่าความเป็นกรด - เบส (pH) อยู่ระหว่าง 2.89-2.91 ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำได้ทั้งหมด (TSS) 58.56-61.8 ปริมาณกรด และผลจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสคัดเลือกมาเพียงสองสูตรในการทดสอบเนื่องจากสูตรที่สามมีลักษณะเหลวเกินไปไม่สามารถทาบนขนมปังได้

จากการทดสอบพบว่าในด้านลักษณะปรากฏ ความข้นหนืด กลิ่นรส รสหวาน รสเปรี้ยว ความชอบรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่ผู้พึงพอใจในแยมสูตรที่ 1 มากกว่าสูตรที่ 2 ในด้านต่างๆ ซึ่งสูตรที่ 1 มีปริมาณน้ำตาลทราย 125 กรัม มีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด 61.80 ค่าความเป็นกรด เบส 3.04 และปริมาณกรด 0.57 กรัม/100 ตัวอย่าง

ตารางที่ 30. แสดงค่าวิเคราะห์คุณภาพของแยมลองกอง

สูตร	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์)	ความเป็นกรด-เบส (pH)	ปริมาณกรด (กรัม/100กรัมตัวอย่าง)
1	61.80±0.11	3.04±0.01	0.57±0.01
2	61.73 ±0.05	2.89±0.01	0.57±0.01
3	58.56±0.00	2.79±0.01	0.63±0.01

หมายเหตุ: ค่าแสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สูตรที่ 1 ปริมาณน้ำตาลทราย 125 กรัม

สูตรที่ 2 ปริมาณน้ำตาลทราย 100 กรัม

สูตรที่ 3 ปริมาณน้ำตาลทราย 75 กรัม

ผลจากวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของแยมลองกอง ดังแสดงในตารางที่ 30 พบว่า แยมลองกองทั้งสามสูตรมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดอยู่ระหว่าง 58.56-61.80 องศาบริกซ์ ความเป็นกรด- เบสอยู่ระหว่าง 0. 57-0.63 ปริมาณกรด 0.57-0.63 กรัม/100กรัม ตัวอย่าง

ตารางที่ 31. ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสแยมลองกองที่มีปริมาณน้ำตาลทรายแตกต่างกัน

	การทดสอบทางประสาทสัมผัส					
ตัวอย่าง	ลักษณะปรากฏ	ความข้นหนืด	กลิ่นรส	รสหวาน	รสเปรี้ยว	ความชอบรวม
1	6.30±1.41[a]	6.9±1.06[a]	6.26±1.57[a]	6.56±1.50[a]	6.76±1.33[a]	6.73±1.17[a]
2	5.7±1.44[b]	5.6±1.45[b]	6.3±1.36[a]	5.93±1.78[b]	6.4±1.33[a]	6.03±1.16[b]

หมายเหตุ: ค่าแสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

a-c หมายถึง ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ผลจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสของแยมลองกอง ดังแสดงในรูปที่ 10 ที่มีการแปรปริมาณน้ำตาลทรายต่างกันเพื่อเปรียบเทียบคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ ความข้นหนืด กลิ่นรส รสหวาน รสเปรี้ยวและความชอบโดยรวม ดังแสดงในตารางที่ 31 พบว่า คะแนนเฉลี่ยทุก ๆ คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ทำการทดสอบของผลิตภัณฑ์ของสูตรที่ 1 ไม่มีความแตกต่างกัน จึงคัดเลือกสูตรที่ 1 โดยมีค่าผลวิเคราะห์ทางเคมี คือ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์) 61.80 ความเป็นกรด-เบส (pH) 3.04 ปริมาณกรด 57 กรัม/100 กรัมตัวอย่าง และมีส่วนประกอบ ดังนี้

เนื้อลองกอง 200 กรัม

น้ำตาลทราย 125 กรัม

เพกติน 2 กรัม

กรดซิตริก 1.5 กรัม

รูปที่ 10. แยมลองกองที่ผ่านการพัฒนา.

3.3.4 ผลจากการศึกษาอายุการเก็บแยมลองกอง

นำผลิตภัณฑ์แยมลองกองสูตรที่ 1 ที่มีปริมาณน้ำตาล 125 กรัมที่ผ่านการคัดเลือกจากผู้บริโภคมาทำการศึกษาอายุการเก็บเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ในอุณหภูมิห้องและอุณหภูมิตู้เย็น พบว่ามีค่าวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเคมีและกายภาพ ดังแสดงในตารางที่ 32 และตารางที่ 33

ตารางที่ 32. ศึกษาอายุการเก็บแยมลองกองที่อุณหภูมิห้อง

อายุการเก็บแยมลองกอง(อุณหภูมิห้อง)							
		คุณภาพทางเคมี			คุณภาพทางกายภาพ		
สัปดาห์ที่	วันที่	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์)	ความเป็นกรด-เบส (pH)	ปริมาณกรด(กรัม/100กรัมตัวอย่าง)	*L	*a	*b
1	30/05/2555	65.53±0.06	2.95±0.01	0.45±0.02	16.07±0.12	0.41±0.04	5.84±0.04
2	6/06/2555	57.23±0.05	3.32±0.03	0.71±0.12	19.16±0.12	0.48±0.06	6.98±0.04
3	13/06/2555	57.33±0.11	3.22±0.01	0.71±0.05	22.64±0.39	0.60±0.88	8.61±0.19
4	20/06/2555	59±0.08	3.22±0.02	0.58±0.04	26.83±0.45	0.54±0.03	6.39±0.18
5	27/06/2555	57.33±0.05	3.28±0.01	0.57±0.02	34.86±0.02	4.51±0.03	15.26±0.04
6	4/07/2555	57.33±0.06	3.28±0.01	0.67±0.14	31.40±1.14	0.23±0.04	7.80±0.21
7	11/07/2555	56.5±0.17	3.4±0.00	0.67±0.14	24.02±0.05	0.76±0.03	4.33±0.03
8	18/07/2555	56.5±0.17	3.4±0.00	0.55±0.02	20.89±0.07	0.26±0.04	3.71±0.05
9	25/07/2555	56.1±0.00	3.74±0.00	0.58±0.04	27.33±0.44	0.72±0.03	-1.75±0.12

หมายเหตุ: ค่าแสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 33. ศึกษาอายุการเก็บแยมลองกองอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

อายุการเก็บแยมลองกอง(อุณหภูมิห้อง)							
		คุณภาพทางเคมี			คุณภาพทางกายภาพ		
สัปดาห์ที่	วันที่	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์)	ความเป็นกรด-เบส (pH)	ปริมาณกรด(กรัม/100กรัมตัวอย่าง)	*L	*a	*b
1	30/05/2555	62.3±0.35	3.00±0.02	0.57±0.01	22.52±28	0.37±0.15	4.55±0.23
2	6/06/2555	57.26±0.02	3.36±0.02	0.78±0.13	22.52±0.28	0.37±0.15	4.55±0.23
3	13/06/2555	57.36±0.05	3.27±0.01	0.74±0.03	19.46±0.77	0.33±0.13	4.33±0.20
4	20/06/2555	56.9±0.08	2.97±0.41	0.64±0.11	23.57±0.28	0.21±0.15	2.95±0.13
5	27/06/2555	57.86±0.2	3.28±0.01	0.55±0.02	27.97±0.01	1.82±0.01	9.83±0.03
6	4/07/2555	58.13±0.12	3.43±0.02	0.57±0.01	28.87±0.39	1.91±0.03	9.72±0.09
7	11/07/2555	56.56±0.12	3.38±0.02	0.57±0.01	20.25±0.01	1.36±0.02	7.71±0.06
8	18/07/2555	56.56±0.12	3.39±0.01	0.63±0.01	22.66±0.01	0.88±0.04	5.49±0.05
9	25/07/2555	56.75±0.09	3.54±0.05	0.59±0.01	28.11±0.11	0.91±0.02	7.11±0.08

ตารางที่ 34. ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของอายุการเก็บแยมลองกอง

สัปดาห์ที่	อุณหภูมิ	คุณลักษณะการทดสอบทางประสาทสัมผัส					
		ลักษณะปรากฏ^{ns}	เนื้อสัมผัส^{ns}	กลิ่นรส^{ns}	รสหวาน^{ns}	รสเปรี้ยว^{ns}	ความชอบรวม^{ns}
1	อุณหภูมิห้อง	7.16±1.21	7.2±1.38	7±0.86	6.76±1.39	6.6±1.60	7.00±0.95
	อุณหภูมิตู้เย็น	7.16±1.15	6.84±1.14	6.6±1.65	6.92±1.18	6.6±1.55	6.88±1.12
2	อุณหภูมิห้อง	7.16±1.21	7.2±1.38	7±0.86	6.76±1.39	6.6±1.60	7.00±0.95
	อุณหภูมิตู้เย็น	6.8±1.15	6.84±1.14	6.6±1.65	6.92±1.18	6.6±1.55	6.88±1.12
3	อุณหภูมิห้อง	7.16±1.21	7.2±1.38	7±0.86	6.76±1.39	6.6±1.60	7.00±0.95
	อุณหภูมิตู้เย็น	6.8±1.15	6.84±1.14	6.6±1.65	6.92±1.18	6.6±1.55	6.88±1.12

ตารางที่ 34. ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของอายุการเก็บแยมลองกอง (ต่อ)

สัปดาห์ที่	อุณหภูมิ	คุณลักษณะการทดสอบทางประสาทสัมผัส					
		ลักษณะปรากฏ^{ns}	เนื้อสัมผัส^{ns}	กลิ่นรส^{ns}	รสหวาน^{ns}	รสเปรี้ยว^{ns}	ความชอบรวม^{ns}
4	อุณหภูมิห้อง	6.88±0.93	7.12±0.83	7±1.08	6.84±1.18	6.96±1.14	7.08±0.76
	อุณหภูมิตู้เย็น	7.12±0.77	7.24±0.88	7.16±0.85	6.96±1.23	7.08±1.36	7.04±1.09
5	อุณหภูมิห้อง	7.04±1.02	7.28±0.68	6.8±1.35	6.96±1.10	7±1.32	7.2±0.87
	อุณหภูมิตู้เย็น	7.00±0.87	7.24±0.88	6.76±1.23	6.84±1.14	6.72±1.43	7.04±0.84
6	อุณหภูมิห้อง	6.32±1.57	6.36±1.15	6.72±0.98	6.68±0.63	6.72±0.54	6.52±0.77
	อุณหภูมิตู้เย็น	6.84±1.03	6.60±1.32	6.72±1.02	6.84±1.07	6.72±0.89	6.76±0.72
7	อุณหภูมิห้อง	7.16±1.34	6.96±1.57	7±1.26	6.88±1.24	6.64±1.58	6.92±1.26
	อุณหภูมิตู้เย็น	6.64±1.58	6.96±1.21	6.60±1.35	6.96±1.43	7±1.29	6.80±1.22
8	อุณหภูมิห้อง	6.88±1.05	7.16±0.75	6.88±0.83	6.92±1.22	6.64±0.91	6.84±0.80
	อุณหภูมิตู้เย็น	6.72±1.31	6.64±1.58	7.04±0.79	7.04±1.14	6.64±1.11	6.84±0.85
9	อุณหภูมิห้อง	6.40±1.19	6.40±1.08	6.08±1.29	5.96±1.34	6.00±1.12	6.36±0.91
	อุณหภูมิตู้เย็น	6.60±1.12	6.48±1.45	6.40±1.12	6.64±1.08	6.60±0.96	6.84±0.75

ผลจากการนำผลิตภัณฑ์แยมลองกองมาศึกษาอายุการเก็บแล้วทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส เพื่อเปรียบเทียบแต่ละคุณลักษณะในอุณหภูมิห้องและอุณหภูมิตู้เย็นพบว่าได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยแยมที่เก็บในอุณหภูมิห้องและอุณหภูมิตู้เย็นคะแนนความชอบรวมอยู่ในระดับปานกลาง ดังแสดงในตารางที่ 35 และตารางที่ 36

ตารางที่ 35. ค่าคุณภาพทางเคมีและ จุลินทรีย์ของแยมลองกอง

สัปดาห์ที่	อุณหภูมิ	จำนวน แบคทีเรีย ทั้งหมด (CFU/ 1 ก.)	จำนวนยีสต์ ทั้งหมด (CFU/ 1 ก.)	จำนวนรา ทั้งหมด (CFU/ 1 ก.)	จำนวนจุลินทรีย์ ทั้งหมด (CFU/ 1 ก.)	แบคทีเรียโคลิฟอร์มและอีโคไล
สัปดาห์ที่1		<300	ไม่พบ	ไม่พบ	<300	ไม่พบ
สัปดาห์ที่ 2		ไม่พบ	ไม่พบ	$3.55*10^2$	ไม่พบ	ไม่พบ
สัปดาห์ที่ 3	อุณหภูมิห้อง	ไม่พบ	ไม่พบ	$6.50*10^2$	ไม่พบ	ไม่พบ
สัปดาห์ที่ 4		ไม่พบ	ไม่พบ	$6.50*10^2$	ไม่พบ	ไม่พบ
สัปดาห์ที่ 5		ไม่พบ	ไม่พบ	$6.50*10^2$	ไม่พบ	ไม่พบ
สัปดาห์ที่ 1		<300	ไม่พบ	ไม่พบ	<300	ไม่พบ
สัปดาห์ที่ 2		ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
สัปดาห์ที่ 3	อุณหภูมิตู้เย็น	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
สัปดาห์ที่ 4		ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
สัปดาห์ที่ 5		ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

ตารางที่ 36. แสดงค่าทางกายภาพและทางเคมีของน้ำมังคุดพร้อมดื่ม

ตัวอย่าง	°Brix	pH	ค่าสี		
			L*	a*	b*
น้ำมังคุด 100%	13.1	3.17	36.89	3.72	-3.56
น้ำมังคุดพร้อมดื่ม	15	3.29	31.86	2.83	-3.67

4. สรุปผลการวิจัย

4.1 ผลิตภัณฑ์/เทคโนโลยีที่ได้

ผลจากการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์น้ำลองกอง

ผลจากการทดสอบทางทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำลองกองที่มีการแปรอัตราส่วนระหว่างน้ำลองกองและน้ำเพื่อเปรียบเทียบคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ ความข้นหนืด กลิ่นรส รสหวาน รสเปรี้ยว และความชอบรวม พบว่าค่าผู้บริโภคพึงพอใจในน้ำลองกองสูตรที่ 1 มากกว่าสูตรอื่น ๆ และมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้นจึงเลือกใช้อัตราส่วนของปริมาณน้ำลองกองต่อน้ำที่ 80:20เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตต่อไปเนื่องจากทำให้ได้น้ำลองกองมีรสชาติกลมกล่อมโดยมีค่าวิเคราะห์ทางเคมีและกายภาพ ดังนี้ คุณภาพทางด้านเคมีของน้ำลองกองพร้อมดื่มมีค่าใกล้เคียงกันโดยค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดมีค่าอยู่ในช่วง 10.3-13.7 องศาบริกซ์ มีค่าความเป็นกรด-เบส (pH) อยู่ในช่วง 3.89-3.94 และปริมาณกรดทั้งหมดอยู่ในช่วง 0.56-0.58 กรัม/100 กรัมตัวอย่างและจุลินทรีย์เมื่อทำการวิเคราะห์ไม่พบจุลินทรีย์ทุกชนิดในน้ำลองกองพร้อมดื่ม วิเคราะห์ทางกายภาพมีค่าสี มีค่าL* อยู่ระหว่าง 49.46-52.10 ซึ่งเป็นน้ำลองกองพร้อมดื่มที่มีสีขาวค่อนข้างใส ค่า a* มีค่าระหว่าง 0.60-2.18 มีสีแดงเจือจางส่วนค่า b* น้ำลองกองมีสีค่อนข้างอมเหลืองซึ่งมีค่าสีอยู่ระหว่าง 3.86-7.95 ส่วนการเก็บรักษาสามารถเก็บได้เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ในอุณหภูมิตู้เย็น

ศึกษาการแปรอัตราส่วนของน้ำลองกองต่อน้ำมังคุด การแปรอัตราส่วนของน้ำลองกองผสมน้ำมังคุดพบว่าเมื่อทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสภายในพบว่าผู้บริโภคพึงพอใจในแปรอัตราส่วนที่ 50:20 มากกว่าสูตรอื่น ๆ มีสีชมพูอ่อน ๆ เนื่องจากวัตถุประสงค์ คือ ต้องการให้น้ำลองกองมีสีแต่เป็นสีที่เกิดจากสีธรรมชาติค่าสีของน้ำลองกองผสมน้ำมังคุดพบว่าค่าสีตั้งแต่สูตรที่ 1-4 พบว่ามีค่าของความสว่างคือค่า L* อยู่ระหว่าง 27.39-36.38 ค่า a* อยู่ระหว่าง-1.23 - -1.28 ซึ่งมีสีค่อนข้างเขียว ค่า b* อยู่ระหว่าง -2.17-2.26 มีสีน้ำเงิน ค่าวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเคมีดังตารางที่ 12 มีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดอยู่ระหว่าง 12.60-12.9 ความเป็นกรด-เบส (pH) ระหว่าง 3.58-4.12 และปริมาณกรดระหว่าง 0.46-0.57 กรัม/100กรัมตัวอย่าง)

4.2 องค์ความรู้ที่ได้

4.1 ศึกษากระบวนการแปรรูปเยลลี่ลองกอง

เมื่อทำการสำรวจผลิตภัณฑ์เยลลี่ที่มีจัดจำหน่ายในท้องตลาดผลการสำรวจผลิตภัณฑ์เยลลี่ที่มีจำหน่ายตามท้องตลาดพบว่า คุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสด้านกลิ่นรส รสชาติ ความหนืด และความชอบรวมของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญร้อยละ 95 ส่วน

คุณลักษณะความข้นหนืด กลิ่นรส รสหวาน รสเปรี้ยว ความชอบรวม ไม่มีความแตกต่างกันอยู่ในระดับคะแนนความชอบเล็กน้อยถึงปานกลาง แต่ผู้บริโภคชอบผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่เป็นเยลลี่กล้วยหอมมากกว่าผลิตภัณฑ์อื่น ๆ โดยสูตรเยลลี่กล้วยหอมมีส่วนประกอบเป็นร้อยละ ดังนี้น้ำผลไม้ 68.80 กรดซิตริก 0.40 น้ำตาลฟรุกโทส 4 น้ำตาลทราย 16.47 คาราจีแนน 1.40 และโพแทสเซียมซิเตรท 0.3 ซึ่งมีปริมาณผลไม้เป็นหลักจึงทำให้เยลลี่มีกลิ่นรสของผลไม้มากที่สุดส่วนผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเจลไลน์ปีโป้และโยโก้บาร์ มีส่วนประกอบน้ำผลไม้สังเคราะห์และแต่งกลิ่นสังเคราะห์จากนั้นนำมาทำการพัฒนาสูตรเยลลี่ลองกองโดยศึกษาแปรปริมาณน้ำลองกอง น้ำตาลทรายและกรดซิตริกทั้งหมด 9 สูตร เลือกสูตรที่มีค่าวิเคราะห์คุณภาพที่ใกล้เคียงกับเยลลี่สูตรพื้นฐานคัดเลือกมาเพียงสามสูตรมาทำการประเมินทางประสาทสัมผัสในห้องปฏิบัติการ 25 คน โดยใช้วิธีให้คะแนนความชอบแบบ hedonic scal 9-point เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความชอบ พบว่ามีค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของทุกคุณลักษณะพบว่าลักษณะปรากฏของเยลลี่ลองกองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญร้อยละ 95 ส่วนคุณลักษณะความข้นหนืด กลิ่นรส รสหวาน รสเปรี้ยว ความชอบรวม ไม่มีความแตกต่างกันอยู่ในระดับคะแนนความชอบเล็กน้อยถึงปานกลางจากข้อมูลแสดงให้เห็นว่าปริมาณน้ำลองกองและน้ำตาลที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ยกเว้นลักษณะปรากฏที่จะแตกต่างกันและสูตรที่ผู้บริโภคพึงพอใจมากที่สุดมีส่วนประกอบดังนี้คือ น้ำลองกอง 40 น้ำตาลทราย 30 คาราจีแนน 0.50 โพแทสเซียมซิเตรท 0.50 และกรดซิตริก 0.35 โดยมีค่าวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด 38.37 ปริมาณกรด เบสมีค่า 3.97 และปริมาณกรด 0.61 กรัม/100 กรัมตัวอย่าง การศึกษาอายุการเก็บเยลลี่ลองกองเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์พบว่า เยลลี่ลองกองที่ผ่านการเก็บอุณหภูมิห้องเก็บได้ 3 วันผลดังตารางที่ 21 เก็บอุณหภูมิตู้เย็นเก็บได้นาน 1 เดือนผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 22 พบว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทดลองในอุณหภูมิห้องเก็บได้สามวัน วันที่สี่เกิดเชื้อราแสดงว่าผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ไม่เหมาะสำหรับการเก็บในอุณหภูมิห้องแต่เห็บในอุณหภูมิตู้เย็นเก็บได้1เดือนมีคุณภาพทางด้านเคมีและจุลินทรีย์ที่ปลอดภัยต่อการบริโภค มีค่าวิเคราะห์ทางเคมีและกายภาพ

4.2 ศึกษากระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์แยมลองกอง

ผลจากการศึกษาการผลิตแยมลองกองจากสูตรพื้นฐานโดยมีส่วนประกอบ คือ เนื้อลองกอง 200 กรัมน้ำตาลทราย 150 กรัม เพกติน 2 กรัม กรดซิตริก 1.5 กรัม พบว่าแยมลองกองมีรสชาติหวานเกินไปและเมื่อทาบนขนมปังไม่สามารถทาได้เมื่อทำการทดสอบชิมกับผู้บริโภคลักษณะที่ดีของแยมต้องสามารถทาบนขนมได้ดีและมีเนื้อของผลไม้ จากนั้นนำมาพัฒนาสูตรแยมลองกองในการศึกษาระยะเวลาในการกวนแยมลองกองที่เหมาะสมกวน 10 นาที (ระยะเวลาในกวนขึ้นอยู่กับปริมาณของเนื้อและน้ำของลองกอง) พัฒนาสูตรแยมลองกองในการศึกษาการแปรปริมาณน้ำตาลทราย การแปรปริมาณน้ำตาลทรายเนื่องจากสูตรพื้นฐานมีปริมาณน้ำตาล 150 กรัมมีรสชาติหวานเกินไปจึงทำการศึกษาการแปรปริมาณน้ำตาลทรายคือ 125, 100 และ75 กรัมตามลำดับ นำมา

ทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบทดสอบ 9-points hedonic scale กับผู้ทดสอบชิมในห้องปฏิบัติการ จำนวน 25 คน พบว่าในด้านลักษณะปรากฏ ความข้นหนืด กลิ่นรส รสหวาน รสเปรี้ยวความชอบรวม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่ผู้บริโภคพึงพอใจในแยมสูตรที่ 1 คือมีปริมาณน้ำตาลทราย 125 กรัม และมีส่วนประกอบอื่น ๆ ดังนี้เนื้อลองกอง 200 กรัมน้ำตาลทราย 125 กรัม แพกติน 2 กรัม กรดซิตริก 1.5 กรัม มีค่าวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด(องศาบริกซ์) 61.80 ความเป็นกรด-เบส (pH) 3.04 ปริมาณกรด 0.57 กรัม/100กรัมตัวอย่างและการศึกษาอายุการเก็บ พบว่า แยมลองกองที่เก็บเป็นเวลา 8 สัปดาห์ไม่เกิดการเน่าเสียแสดงว่าแยมลองกองสามารถเก็บได้มากกว่า 2 เดือน

5. แนวทางการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

5.1 ผลผลิตของโครงการ

ผลิตภัณฑ์น้ำลองกองพร้อมบริโภคและแยมของกอง

5.2 ผู้นำผลงานไปใช้ประโยชน์

- ห้างหุ้นส่วนจำกัด.โรงน้ำแข็งบ้านติง
- สำนักงานเกษตรจังหวัดทั้ง 5 จังหวัด
- ธนาคารอิสลาม

5.3 การนำผลงานไปใช้ประโยชน์

- เพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตร
- สนับสนุนให้กลุ่มฯ ผลิตในเชิงพาณิชย์
- ส่งเสริมอาชีพมีการจ้างแรงงานในพื้นที่

5.4 ผลลัพธ์และผลกระทบของโครงการ

5.4.1 ด้านเศรษฐกิจ

- การลงทุน ด้าน R&D
- สร้างความสามารถในการแข่งขันให้ผู้ประกอบการ
- รายได้เพิ่มขึ้น/ต้นทุนลดลง

5.4.2 ด้านสังคม

- ส่งเสริมอาชีพมีการจ้างแรงงานในพื้นที่

5.4.3 ด้านสิ่งแวดล้อม

- นำผลผลิตทางการเกษตรที่เหลือทิ้งนำมาสร้างมูลค่าให้ได้มากที่สุด

5.5 ศักยภาพทางการตลาดของผลผลิตที่ได้

- สร้างองค์ความรู้ใหม่
- ต่อยอดองค์ความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรม

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ปัญหา/อุปสรรคในการดำเนินงานวิจัย

1. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ควรมีการศึกษาอายุการเก็บเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับผู้บริโภคและผู้ประกอบการที่สนใจนำผลิตภัณฑ์ไปวางจำหน่ายในท้องตลาด

2. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ควรมีการปรับปรุงด้านการยอมรับของผู้บริโภค โดยการปรับรสชาติและลักษณะของผลิตภัณฑ์ให้ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค

3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ควรมีการทดสอบตลาดความชอบของผู้บริโภค

4.การพัฒนาผลิตภัณฑ์ควรมีข้อมูลด้านการผลิตและการลงทุนเพื่อเป็นข้อมูลให้กับผู้ประกอบการที่สนใจผลิตภัณฑ์

7. เอกสารอ้างอิง

คีรี อำพันสวัสดิ์. พิมพลักษณ์, [กรุงเทพฯ] : [ม.ป.พ.], 2540., มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

เฉลิมวงศ์ เจริญสุข. 2537. ลองกอง. กรุงเทพฯ: ส่งเสรมอาชีพ เพชรกะรัต. 72 หน้า.

ชรินรัตน์ อุดเมืองคำ. (2552). การพัฒนาผลิตภัณฑ์เยลลี่จากสาหร่ายไก. สารนิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตรศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ทวีพร ศิริเขตกร, นครินทร์ แพรชาย และวิเชียร แยบกสกิต. 2553. ลองกองผสมวุ้นมะพร้าว. พิษณุโลก: คลีนิกเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนเรศวร.

บุษกร ประดิษฐ์นิยกุล. 2549. วารสารบรรจุภัณฑ์, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. **15**(1), หน้า12-14.

มงคล แซ่หลิม. 2538. พันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์ของพืชสกุลลางสาด. *แก่นเกษตร.* **23**(2), หน้า 59-66.

มงคล ศรีวัฒนวรชัย, พิมพรรณ ตันสกุลและไพรัตน์ นาควิโรจน์. 2523. การศึกษาสภาวะการออกดอก ติดผลและคุณภาพ ของลองกองบางพันธุ์ในภาคใต้. รายงานการวิจัย ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา. 22 หน้า

มุทิตา มีนุ่น และสุกัญญา จันทะชุม. 2549. การพัฒนาคุณภาพผลผลิตและผลิตภัณฑ์ลองกอง. สงชลา: ภาควิชาเทคโนโลยีอาหารคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.

รัมมพัน โกศลานันท์. 2549. ผลของ Antioxidant ต่อการเกิดสีน้ำตาลของผลลองกอง 2549. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ.

สุรชัย มัจฉาชีพ. 2540. เอกสารคำสอนลองกอง วิชาไม้ผลเมืองร้อน. ระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม.2521.มอก 287 ; 2521 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระดาษพิมพ์และกระดาษเขียน. กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม.

อบเชย วงศ์ทอง และขนิษฐา พูลผลกุล. หลักการประกอบอาหาร. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เกษตรศาสตร์, 2532.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

1.วัตถุดิบ

2. อุปกรณ์การผลิต

3. รูปผลิตภัณฑ์

น้ำมังคุดพร้อมดื่ม

น้ำลองกองพร้อมดื่ม

แยมลองกอง