รายงานการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะ

Development of Champedak (*Artocarpus integer*) Jam Product

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนา ศิริโชติ

รายงานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณภายใต้ข้อตกลงความร่วมมือ
ระหว่างมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาและองค์การบริหารส่วนจังหวัดสตูล
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558

ชื่องานวิจัย การพัฒนาผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะ

ผู้วิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนา ศิริโชติ

คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปี 2559

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์แยมโดยใช้เนื้อจำปาดะซึ่งเป็นวัตถุดิบทางการเกษตรที่พบมากในพื้นที่ อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล โดยศึกษาปริมาณเพคตินที่เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะ ที่ปริมาณเพคตินร้อยละ 0, 1, 2, 3 และ 4 ของส่วนผสม พบว่า ได้รับคะแนนการยอมรับจากผู้ทดสอบในด้านลักษณะปรากฏไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p \geq 0.05$) ในขณะเดียวกัน การเติมปริมาณเพคตินทำให้แยมจำปาดะได้รับคะแนนการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงกว่าแยมจำปาดะที่ไม่มีการเติมเพคตินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) การใช้ปริมาณเพคตินร้อยละ 3 และ 4 ของส่วนผสม ผู้ทดสอบให้คะแนนการยอมรับไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้นในการผลิตแยมจำปาดะจึงเลือกการใช้เพคตินร้อยละ 3 ของส่วนผสม สูตรแยมจำปาดะที่เหมาะสมประกอบด้วย เนื้อจำปาดะบดละเอียด 200 กรัม น้ำเปล่า 400 กรัม น้ำตาลทราย 375 กรัม น้ำมะนาว 6 กรัม เกลือ 0.2 กรัม และเพคติน 6 กรัม

จากการศึกษาความคงตัวในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่า ผลิตภัณฑ์มีการเปลี่ยนแปลงของความแข็งแรงของเจล ได้แก่ ค่า Hardness ค่า Stickiness และค่า Adchesiveness เพียงเล็กน้อยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา เช่นเดียวกับค่าสีที่พบว่า L* และ b* จะเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ในขณะที่ค่า a* จะลดลง ส่วนค่าความชื้นของผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะจะมีค่าเพิ่มขึ้นในช่วงการเก็บรักษาในวันที่ 30 และเพิ่มสูงขึ้นจนสิ้นสุดระยะเวลาการเก็บรักษาที่ 60 วัน ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงทางคุณลักษณะทางด้านจุลินทรีย์ ได้แก่ จุลินทรีย์ทั้งหมด, ยีสต์และรา และเอสเชอริเชีย โคไล มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานไม่เกินกว่าค่าที่กำหนดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนแยม (มผช.342/2547)

คำสำคัญ จำปาดะ, แยม, เพคติน, การเก็บรักษา

Research Title Development of Champedak (*Artocarpus integer*) Jam Product

Researcher Asst. Prof. Dr.Tusana Sirichote

Faculty Science and Technology

Year 2016

Abstract

The study aimed to developed jam from champedak that is raw material from Khuan Done, Satun province. In this study, amounts of pectin were studied at 0%, 1%, 2%, 3% และ 4%, respectively. The result showed the panelists' acceptance to appearance of all treatment was received no statistically significant (p>0.05). Meanwhile, the addition of pectin in champedak jam resulted a higher score of acceptance than product without added pectin, significantly different ($p \leq 0.05$). The consumer acceptability results found that the use of pectin 3 % and 4% received no statistically significant. As a result, the appropriated amount of pectin was 3%. The champedak's formula consisted of 200 g champedak, 400 g water, 375 g sugar, 6 g lime juice, 0.2 g salt and 6 g pectin.

The study of stability during storage at room temperature for 60 days. It was found slightly change in gel strength such as hardness, stickiness adhesiveness. As, the color values, L* and b* were slightly change while the a* value was decrease. The moisture content of the product was increase during the 30 day storage period and increase when the end of shelf life at 60 days. Moreover, the shelf life at 60 days, total bacteria count, yeast and mold and *E. coli* was found within the Thai community product standard.

Key words: Champedak , Jam, Pectin, Shelf life

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีโดยการสนับสนุนจากหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอขอบคุณ ทุนสนับสนุนงานวิจัย งบประมาณภายใต้ข้อตกลงความร่วมมือ ระหว่างมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา และองค์การบริหารส่วนจังหวัดสตูล ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 ที่ได้พิจารณาสนับสนุนงบประมาณสำหรับการวิจัย ขอขอบคุณ

ขอขอบคุณครอบครัวที่คอยให้การสนับสนุนและให้กำลังใจตลอดมา รวมถึงคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับผู้วิจัยมาก่อนหน้านี้ ทำให้ได้ประสบการณ์ทั้งทางด้านความรู้และการวิจัยเพื่อสร้างสรรค์ผลงานทางวิชาการในโอกาสต่อไป

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนา ศิริโชติ
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มกราคม 2560

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย		**ก**
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		**ข**
กิตติกรรมประกาศ		**ค**
สารบัญ		**ง**
สารบัญตาราง		**จ**
สารบัญภาพ		**ฉ**
บทที่ 1	**บทนำ**	**1**
	ความสำคัญและที่มา	1
	วัตถุประสงค์	2
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
	ขอบเขตการวิจัย	2
บทที่ 2	**ทฤษฎี**	**3**
บทที่ 3	**การทดลอง**	**17**
	เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	17
	วิธีการทดลอง	18
บทที่ 4	**ผลการทดลองและวิจารณ์ผล**	**20**
บทที่ 5	**สรุปและข้อเสนอแนะ**	**26**
	เอกสารอ้างอิง	**27**
	ภาคผนวก	**29**
	ประวัติผู้วิจัย	**46**

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	คุณค่าทางโภชนาการของน้ำมะนาวในส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม	8
2.2	ปริมาณเพคตินในเนื้อเยื่อพืชบางชนิด	12
2.3	คุณค่าทางโภชนาการของจำปาดะในส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม	14
4.1	ส่วนผสมในการผลิตแยมจำปาดะสูตรมาตรฐาน	20
4.2	คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบต่อผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะที่ใช้ปริมาณเพคตินที่ระดับต่างๆ	22
4.3	การเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะในระหว่างการเก็บรักษา	24

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ลักษณะโครงสร้างของเพคติน	9
2.2	โครงสร้างเพคตินเมทอกซิลสูง	10
2.3	โครงสร้างเพคตินเมทอกซิลต่ำ	10
4.1	ส่วนผสมในการผลิตแยมจำปาดะ	20
4.2	ลักษณะของแยมจำปาดะที่มีปริมาณเพคตินร้อยละ 0 (A), ร้อยละ 1 (B), ร้อยละ 2 (C), ร้อยละ 3 (D) และร้อยละ 4 (E) ของส่วนผสมทั้งหมด	21
4.3	ผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะในบรรจุภัณฑ์ขวดแก้วฝาเกลียว	23

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

สตูล เป็นจังหวัดหนึ่งของภาคใต้ตอนล่าง ที่เป็นแหล่งผลิตไม้ผลเมืองร้อนหลากหลายชนิด โดยเฉพาะ “จำปาดะ” ไม้ผลท้องถิ่น กลิ่นหอมหวานที่ชาวสตูลและจังหวัดใกล้เคียง ได้แก่ สงขลา นครศรีธรรมราช และพัทลุง นิยมปลูกไว้รับประทานและจำหน่ายสืบทอดกันมาเป็นเวลานานแล้ว จากการปลูกแบบสวนไม้ผลหลังบ้านในอดีต ปัจจุบันมีการปลูกเป็นสวนกันมากขึ้น เพราะสร้างรายได้เป็นอย่างดี และจำปาดะยังเป็นไม้ผลประจำถิ่นที่ควรค่าแก่การอนุรักษ์เพื่ออนุชนรุ่นหลังเป็นอย่างยิ่ง จำปาดะจัดเป็นพืชสายพันธุ์เดียวกันกับขนุน เชื่อกันว่านำเข้ามาจากประเทศมาเลเซีย โดยชาวบ้านมอบพันธุ์ให้กับเจ้าพระยาวิเชียร (ชม ณ สงขลา) เจ้าเมืองสงขลา ได้นำต้นพันธุ์ไปปลูกที่ตำบลเกาะยอ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา และได้มีการปลูกแพร่หลายในเวลาต่อมา (สายฝน ฟาร์เรล, 2550)

จะเห็นได้ว่าจำปาดะเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของชาวสตูล ดังนั้น ทางจังหวัดสตูลจึงเห็นความสำคัญของผลไม้ชนิดนี้ และได้มีการจัดงาน “วันจำปาดะและของดีเมืองสตูล” ขึ้นเป็นครั้งแรกเมื่อปี 2534 และจัดติดต่อเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน เพื่อเป็นการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์และส่งเสริมการตลาดให้แก่เกษตรกรชาวสวน แต่ที่ผ่านมาในช่วงฤดูกาลที่ผลผลิตจำปาดะออกสู่ตลาดเริ่มมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ทำให้มีราคาลดต่ำลงอย่างมาก เนื่องจากผลผลิตล้นตลาด จึงเป็นเหตุให้ผู้นำชุมชนเห็นความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารในรูปแบบต่างๆ ที่มีจำปาดะเป็นส่วนประกอบ โดยเน้นการแปรรูปจำปาดะที่สามารถจำหน่ายและรับประทานได้ตลอดปี ซึ่งที่ผ่านจำปาดะนอกจากจะรับประทานผลสุก แล้วยังสามารถนำไปประกอบอาหารได้อย่างหลากหลายเช่น จำปาดะทอด เมล็ดกวนทำเป็นไส้ขนมเม็ดขนุนแทนถั่วเขียว เมล็ดจำปาดะหั่นฉาบกับน้ำตาล เนื้อจำปาดะทำเป็นไส้ของขนมมัฟฟิน ข้าวต้มมัดไส้จำปาดะแกะเอาเมล็ดออกเอาเฉพาะเนื้อแทนกล้วย ข้าวตอกน้ำกะทิจำปาดะ และแกงบวดจำปาดะ เป็นต้น

ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญในการพัฒนาผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะที่สามารถเก็บรักษาได้เป็นเวลานาน เพื่อให้ความสำคัญในการเพิ่มมูลค่าผลผลิตของจำปาดะ ในช่วงที่มีผลผลิตตาม

ฤดูกาลเป็นจำนวนมาก และราคาถูก ซึ่งเป็นแนวทางที่จะทำให้เกษตรกรและผู้ประกอบการรายย่อยสามารถใช้ประโยชน์จากจำปาดะที่เป็นพืชในท้องถิ่นได้อย่างคุ้มค่าและสร้างรายได้ได้ตลอดปี

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะ

1.2.2 ศึกษาความคงตัวของผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะในระหว่างการเก็บรักษาด้านคุณลักษณะทางด้านกายภาพและคุณลักษณะทางด้านจุลินทรีย์

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 เป็นแนวทางในการพัฒนาแยมรสชาติใหม่ให้กับผู้ที่สนใจนำไปประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มคุณภาพในการผลิตต่อไป

1.3.2 เป็นการเพิ่มมูลค่าสินค้าทางการเกษตรของประเทศให้สูงขึ้น

1.3.3 เป็นการพัฒนาศักยภาพการผลิตผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากวัตถุดิบทางการเกษตรในท้องถิ่น โดยบริการวิชาการเผยแพร่แก่กลุ่มผู้ที่สนใจอย่างน้อย 1 โครงการ

1.3.4 มีการเผยแพร่ผลงานวิจัยในระดับชาติหรือนานาชาติ หรือนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการเรียนการสอน

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 คัดเลือกสูตรแยมเพื่อใช้เป็นสูตรมาตรฐานสำหรับการผลิตแยมจำปาดะ

1.4.2 ศึกษาปริมาณเนื้อจำปาดะที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะ

1.4.3 ศึกษาความคงตัวของผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะในระหว่างการเก็บรักษาด้านคุณลักษณะทางด้านกายภาพและคุณลักษณะทางด้านจุลินทรีย์

บทที่ 2

ทฤษฎี

2.1 ผลิตภัณฑ์แยม

แยม เป็นผลิตภัณฑ์จากเนื้อผลไม้กับสารให้ความหวานอาจผสมน้ำผลไม้หรือน้ำผลไม้เข้มข้นแล้วทำให้มีความข้นเหนียว หรือกึ่งแข็งกึ่งเหลวพอเหมาะสำหรับใช้ทา (Spreadibility) มีสี กลิ่นรส ตามชนิดของผลไม้ที่ใช้ อาจใช้สีผสมอาหารที่ได้รับอนุญาตให้ใช้ในการปรุงแต่งสีได้ มีปริมาณสารที่ละลายได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 65 แยมสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ประเภทที่มีเนื้อผลไม้ทั้งหมดไม่ต่ำกว่าร้อยละ 45 ของน้ำหนัก และประเภทที่มีเนื้อผลไม้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 33 ของน้ำหนัก ผลไม้ที่ใช้อาจใช้ผลไม้ชนิดเดียวหรือผลไม้ผสมหลายชนิด กรณีที่ใช้ผลไม้ชนิดเดียว ถ้าใช้ฝรั่งต้องมีเนื้อผลไม้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 18 ถ้าใช้เนื้อมะม่วงหิมพานต์ต้องมีเนื้อผลไม้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ถ้าใช้กระเจี๊ยบ ขิง มะม่วง จะต้องมีเนื้อผักผลไม้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 25 กรณีที่ใช้ผลไม้ 2 ชนิด จะต้องมีส่วนที่เป็นผลไม้ชนิดหลักร้อยละ 50 ถึง 75 ของน้ำหนักส่วนที่เป็นผลไม้ทั้งหมด ยกเว้นผลไม้จำพวกแตง มะละกอ อาจมีได้ถึงร้อยละ 95 ของน้ำหนักส่วนที่เป็นผลไม้ทั้งหมด สำหรับมะนาว ขิง จะต้องมีเนื้อผักผลไม้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 โดยที่ส่วนผสมหลักอาจมากกว่าร้อยละ 75 กรณีที่ใช้ผลไม้3 ชนิด จะต้องมีส่วนที่เป็นผลไม้หลักร้อยละ 33.3 ถึง 75 ของส่วนที่เป็นผลไม้ทั้งหมด และกรณีที่ใช้ผลไม้ 4 ชนิด จะต้องมีส่วนที่เป็นผลไม้หลักร้อยละ 25 ถึง 75 ของส่วนที่เป็นผลไม้ทั้งหมด

คำนิยามของแยม คือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเนื้อผลไม้ผสมกับน้ำตาลซูโครสหรือน้ำผลไม้และมีความหนืดที่เหมาะสม โดยกำหนดว่าต้องมีส่วนผสมของเนื้อผลไม้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ของน้ำหนัก (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2521 อ้างอิงในวิศนี วรรณนิยม, 2552)

2.1.1 ส่วนประกอบในการทำแยม

1) ผลไม้

ผลไม้ที่ใช้ในการผลิตแยมควรจะแก่และสุกเต็มที่ แต่ไม่ควรสุกงอมเกินไป เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีกลิ่นรสและเนื้อสัมผัสที่ดี เพราะผลไม้ที่สุกงอมเกินไปนั้นเอนไซม์ตามธรรมชาติที่มีในผลไม้จะทำลายโครงสร้างของสารประกอบเพคติน สำหรับผลไม้ ที่ยังไม่สุกเต็มที่นั้นสารประกอบเพคตินที่มีในผลไม้ไม่สามารถละลายน้ำได้ จึงไม่เหมาะที่จะนำมาผลิตแยม

1.1) ส่วนประกอบของผลไม้

ผลไม้มีส่วนประกอบหลักทางเคมี ได้แก่ น้ำ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน และเกลือแร่ ปริมาณขององค์ประกอบเหล่านี้แตกต่างไปตามชนิด พันธุ์ และแหล่งปลูกผลไม้ นอกจากนี้ยังมีการให้สีซึ่งปรากฏตามเปลือกเนื้อ ผลไม้มีน้ำเป็นองค์ประกอบหลักซึ่งมีปริมาณมากกว่าร้อยละ 70ของน้ำหนักทั้งหมด การที่ผลไม้มีน้ำเป็นองค์ประกอบสูงทำให้เซลล์เต่งตึงขึ้นมา ช่วยให้ผลไม้ที่อ่อนมีความกรอบสูงมากกว่าผลที่แก่จัด ผลไม้ที่สุกจะสูญเสียความกรอบ ผลไม้มีคาร์โบไฮเดรตเป็นองค์ประกอบตั้งแต่ ร้อยละ 20 ไปจนถึงร้อยละ 30 ผลไม้ที่แก่จะมีน้ำตาลซึ่งเป็นคาร์โบไฮเดรตไม่ต่ำกว่าร้อยละ 10 เช่น สับปะรด กล้วยสุก มะม่วงสุก ส่วนผลไม้อ่อนจะมีแป้งเป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ เซลลูโลสเป็นโครงสร้างของเซลล์เนื้อเยื่อและเปลือก น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว เช่น กลูโคส ฟรุกโตส พบมากในผลไม้สุกและปริมาณมากกว่าซูโครสซึ่งเป็นน้ำตาลโมเลกุลคู่ ผลไม้จะมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบร้อยละ 1 ผลไม้เป็นแหล่งวิตามินโดยเฉพาะวิตามินซีและวิตามินเอ ผลไม้ที่เป็นแหล่งของวิตามินซีที่ดี ได้แก่ ฝรั่ง พุทรา มะม่วง มะละกอ วิตามินเอไม่พบในผลไม้ แต่จะพบสารประกอบที่อยู่ในรูปโปรวิตามินเอ ซึ่งได้แก่ แคโรทีน เมื่อร่างกายได้รับสารประกอบแคโรทีนจะเปลี่ยนไปเป็นวิตามินเอได้ ผลไม้ที่มีเนื้อ สีเหลืองสีส้ม สีแดง เช่น มะม่วง มะละกอ แตงโม เป็นแหล่งอาหารที่มีโปรวิตามินเอสูง สำหรับสีแดงในน้ำมะเขือเทศเป็นสารไอโดมีนซึ่งไม่มีสมบัติเป็นโปรวิตามินเอ เกลือแร่ที่เป็นส่วนประกอบสำคัญในผลไม้ ได้แก่ แคลเซียมและเหล็ก ผลไม้ที่มีปริมาณแคลเซียมสูง ได้แก่ ส้ม มะละกอ ผลไม้ที่มีธาตุเหล็กปริมาณ 0.10-2.3 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ได้แก่ ฝรั่ง องุ่น มะละกอ มะขาม การบริโภคผลไม้สดจะได้วิตามินซีในปริมาณสูงกว่าผลไม้ที่แปรรูปแล้ว ทั้งนี้เพราะวิตามินซีถูกออกซิไดซ์ได้ง่ายเมื่อสัมผัสกับอากาศและความร้อน ทำให้วิตามินซีถูกทำลายมากกว่าร้อยละ 50 นอกจากนี้ผลไม้ยังมีองค์ประกอบอื่นๆ ได้แก่ เม็ดสีทำให้ผลไม้มีสีสันน่ารับประทาน เม็ดสีที่พบมากในผลไม้ ได้แก่ เม็ดสีแอนโธไซยานิน และเม็ดสีแคโรทีนอยด์ เม็ดสีแอนโธไซยานินจะมีสีแดง ม่วงแดง น้ำเงิน พบในลูกหว้า ที่เปลือกของชมพู่มะเหมี่ยว เม็ดสีแคโรทีนอยด์เป็นเม็ดสีที่พบในผลไม้ ได้แก่ มะละกอ มะม่วง คลอโรฟิลล์ เป็นเม็ดสีที่ให้สีเขียวพบมากใน ผลไม้ที่อ่อน นอกจากนี้ ผลไม้จะมีกรดอินทรีย์เป็นองค์ประกอบ กรดอินทรีย์ที่พบในผลไม้ เช่น กรดซิตริก กรดมาลิก กรดทาร์ทาริก กรดซิตริกเป็นกรดอินทรีย์ที่พบมากที่สุดในผลไม้ตระกูลส้ม เช่น มะนาว ส้มเขียวหวาน ส้มโอ กรดมาลิกพบมากในผลไม้เขตอบอุ่น เช่น แอปเปิ้ล

1.2) การเปลี่ยนแปลงหลังเก็บเกี่ยว

ผลไม้เมื่อเก็บจากต้นยังคงหายใจ โดยใช้ออกซิเจนและคายคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาผลไม้ที่เก็บมาใหม่ๆ รสชาติดี หวานกรอบ เมื่อเก็บไว้นานมีการเปลี่ยนแปลงหลายอย่างเกิดขึ้น เช่น ปริมาณวิตามินซีลดลงมีการเสียน้ำ รสชาติเปลี่ยนไปในระหว่างที่ผลไม้สุกมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นกับคาร์โบไฮเดรตในผลไม้ ผลไม้ดิบส่วนใหญ่มีแป้งมากเวลาสุกปริมาณแป้งจะลดลงและมีน้ำตาลเพิ่มขึ้นทำให้ผลไม้หวานมากขึ้นและนุ่มขึ้น กลิ่นของผลไม้เกิดจากกรดอินทรีย์ แอลกอฮอล์ แอลดีไฮด์ และคีโตน รสหวานของผลไม้เกิดจากน้ำตาล ได้แก่ กลูโคส ฟรุกโตส และซูโครส รสเปรี้ยวจากกรดอินทรีย์ ที่มีอยู่ในผลไม้ ได้แก่ กรดซิตริกกรดมาลิกกรดทาร์ทาริก รสฝาดจากสารแทนนิน

1.3) การเก็บรักษา

ผลไม้ที่เก็บเกี่ยวจากสวนแล้ว เซลล์ในเนื้อเยื่อยังเป็นสิ่งมีชีวิต การหายใจและการคายน้ำยังคงดำเนินต่อเนื่องไปจนกว่าผลไม้เน่า เมื่อเซลล์ตามเนื้อเยื่อตาย การหายใจจึงจะหยุดการหายใจเป็นปฏิกิริยาทางชีวเคมีก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบภายในผลไม้ การคายน้ำเป็นการสูญเสียน้ำจากภายในเนื้อเยื่อของผลไม้ ผลไม้ที่มีการสูญเสียน้ำมากจะมีอาการเหี่ยวเฉา ทั้งการหายใจและการคายน้ำจึงเป็นสาเหตุที่สำคัญต่อการเสื่อมคุณภาพของผลไม้สด สาเหตุสำคัญอีกประการหนึ่งที่ทำให้ผลไม้เสื่อมคุณภาพ ได้แก่ จุลินทรีย์ จุลินทรีย์มีผลต่อการเน่าเสียของผลไม้หลังการเก็บเกี่ยว ดังนั้น การเก็บรักษาผลไม้สดให้อยู่ได้นานกว่าที่เป็นอยู่ตามธรรมชาติจำเป็นต้องชะลอปฏิกิริยาการหายใจทำให้การเปลี่ยนแปลงภายในเซลล์ช้าลง การเก็บผลไม้สดไว้ในห้องเย็นจะช่วยชะลอการคายน้ำได้ แต่ถ้าห้องเย็นมีเครื่องควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ โดยควบคุมให้มีความชื้นสัมพัทธ์จำเป็นต้องเก็บผลไม้ในภาชนะ เช่น เก็บในกล่องกระดาษหรือห่อกระดาษ การป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ทำโดยการเก็บผลไม้ไว้ในห้องเย็นก็จะช่วยชะลอการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ การห่อกระดาษก็ช่วยป้องกันการปนเปื้อนของจุลินทรีย์จากภายนอกและยังช่วยไม่ให้ผิวเปลือกช้ำและเกิดแผล (อบเชย วงศ์ทอง และขนิษฐา พูนผลกุล, 2556)

2) น้ำตาล

น้ำตาล เป็นตัวให้ความหวานและเนื้อแก่ผลิตภัณฑ์ และช่วยให้เพคตินตกตะกอนเป็นเจล ปริมาณน้ำตาลที่ใช้ขึ้นอยู่กับปริมาณเพคติน และความเป็นกรดด่างของเนื้อหรือน้ำผลไม้ชนิดนั้นๆ ถ้าปริมาณเพคตินมาก ปริมาณน้ำตาลที่ใช้ต่อน้ำหนักของผลไม้ก็มากด้วย แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าผลไม้มีความเป็นกรดสูง (เปรี้ยว) ปริมาณน้ำตาลที่ใช้ต่อน้ำหนักผลไม้หรือ

น้ำผลไม้ต่ำ อย่างไรก็ตาม ปริมาณน้ำตาลทั้งในแยมและเยลลี่ไม่ควรสูงกว่า 70 องศาบริกซ์ (วัดโดยรีแฟคโตมิเตอร์) (มัณฑนา ร่วมรักษ์, 2543)

น้ำตาลโดยทั่วไป หมายถึง สารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตที่มีรสหวาน และให้พลังงานแก่ร่างกาย ในทางเคมีสามารถแบ่งน้ำตาลออกเป็นสองประเภทใหญ่ๆ คือ น้ำตาลชั้นเดียว(Monosaccharide) เช่น น้ำตาลกลูโคส น้ำตาลฟรุกโตส เป็นต้น และน้ำตาลหลายชั้น (Oligosaccharide) ที่รู้จัก คือ น้ำตาลทรายหรือน้ำตาลซูโครส (Sucrose) จัดเป็นน้ำตาลสองชั้นเพราะประกอบด้วยน้ำตาลกลูโคสกับน้ำตาลฟรุกโตส พืชจะสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหารตามธรรมชาติ หน่วยสุดท้ายของการสังเคราะห์สารที่จะได้คือน้ำตาลกลูโคส และน้ำตาลกลูโคสนี้จะถูกเก็บสะสมอยู่ในส่วนต่างๆ ของพืชในรูปของแป้ง แต่มีพืชหลายชนิด เช่น อ้อย มะพร้าวตาล หรือพืชหัว เช่น หัวผักกาดหวานที่มีน้ำย่อยพิเศษสามารถเปลี่ยนส่วนหนึ่งของน้ำตาลกลูโคสเป็นน้ำตาลฟรุกโตสและทำการสังเคราะห์น้ำตาลทั้งสองนี้ขึ้นเป็นน้ำตาลซูโครสได้เมื่อนำส่วนต่างๆ ของพืชที่ผลิตน้ำตาลซูโครสเหล่านี้มาสกัดสารละลายน้ำตาลออกทำการต้มเคี่ยวเมื่อปล่อยให้เย็นจะได้ก้อนน้ำตาลในลักษณะต่างๆ กัน ซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่นำมาสกัดน้ำตาล น้ำตาลที่ได้โดยวิธีนี้เรียกว่าน้ำตาลพื้นบ้าน

2.1) น้ำตาลทรายดิบ

น้ำตาลทรายดิบมีลักษณะเป็นเกล็ดใสมีสีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลเกือบเข้มมีสีเขียวแกมซึ่งเป็นสีของน้ำอ้อยปนน้ำตาลเคี่ยวไหม้ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าเกล็ดน้ำตาลยังมีกากน้ำตาลเคลือบอยู่มากปริมาณความชื้นค่อนข้างสูง ทำให้เกล็ดน้ำตาลจับเกาะติดกัน ไม่ร่วนเหมือนน้ำตาลทรายสีรำ

2.2) น้ำตาลทรายขาวและน้ำตาลทรายบริสุทธิ์

ในอดีตการผลิตน้ำตาลทรายขาวเพื่อบริโภค ผลิตได้โดยการเพิ่มเติมกระบวนการฟอกใสของน้ำอ้อยดิบ (Defecation) โดยใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulpurdioxide) หรือคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbondioxide) มาช่วยในการตกตะกอนแคลเซียมในน้ำปูนขาว การผลิตน้ำตาลทรายขาวในปัจจุบันคือ ผลิตน้ำตาลทรายดิบก่อนหลังจากนั้นจึงนำน้ำตาลทรายดิบมาล้างกากน้ำตาลที่เคลือบน้ำตาลทรายดิบออก น้ำตาลที่ล้างแล้วจะถูกละลายเป็นน้ำเชื่อมเข้มข้นประมาณ 50 องศาบริกซ์ แล้วจะผ่านกระบวนการฟอก ซึ่งปฏิบัติคล้ายกับดีฟิเคชั่น แต่จะมีการใช้คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbondioxide) หรือซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulpurdioxide) หรือเกลือฟอสเฟตแล้วแต่โรงงาน ทั้งนี้จะมีการตกตะกอนในรูปของเกลือแคลเซียมทั้งหมด และจะถูกกรองด้วยเครื่องกรอง น้ำเชื่อมใสจะถูกส่งผ่านเครื่องดูดสีและเรซิน (Resin) เพื่อจับประจุทั้งบวกและลบ น้ำเชื่อมที่ผ่านเรซินแล้วจะมีความบริสุทธิ์สูงและปราศจากสี จะนำไปตกผลึกใน

หม้อเคี่ยวสุญญากาศ น้ำตาลที่ตกผลึกจะถูกนำไปปั่นแยกและอบแห้งเช่นเดียวกันกับน้ำตาลทรายดิบ น้ำตาลที่ผลิตได้มีความชื้นไม่มากกว่าร้อยละ 0.1 จัดเป็นน้ำตาลทรายบริสุทธิ์ ส่วนน้ำเหลืองที่ได้จากการปั่นแยกน้ำตาลทรายบริสุทธิ์นี้จะถูกนำมาผสมกับน้ำเชื่อมที่ฟอกใสแล้วบางส่วนแล้วทำการตกผลึกน้ำตาล น้ำตาลที่ได้จะมีความบริสุทธิ์น้อยกว่าหรือในการผลิตที่มีการฟอก การกรอง การดูดสี และเรซินที่ได้มีประสิทธิภาพการทำงานต่ำกว่าการผลิตน้ำตาลทรายบริสุทธิ์ น้ำตาลที่ผลิตได้จะมีความบริสุทธิ์น้อยกว่า

2.3)คุณค่าทางโภชนาการของน้ำตาล

น้ำตาลเป็นแหล่งพลังงาน เนื่องจากน้ำตาลทรายขาวมีความบริสุทธิ์ถึงร้อยละ 99.5 จึงสามารถคำนวณพลังงานของน้ำตาลทรายขาวได้โดยคิดว่าน้ำตาลทรายขาว1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี่ นอกเหนือจากพลังงานแล้ว น้ำตาลทรายขาวไม่ให้สารอาหารอื่น น้ำตาลสีรำจะให้แคลเซียม ฟอสฟอรัส และเหล็ก สำหรับน้ำตาลมะพร้าวนอกจากจะให้แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็กแล้วยังให้วิตามินเอและไนอะซิน (อบเชย วงศ์ทอง และขนิษฐา พูนผลกุล, 2556)

3) กรดซิตริก

กรดซิตริกพบมากในผลไม้ประเภทมะนาว มีกลิ่นรสเป็นที่ยอมรับ และสามารถรวมตัวได้ดีกับกลิ่นรสผลไม้ทุกชนิด นิยมใช้ในอาหารประเภทน้ำและน้ำหวานชนิดต่างๆ ทั้งชนิดอัดและไม่อัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อช่วยปรับปรุงกลิ่น รส และความเป็นกรดด่าง ให้พอเหมาะในผลิตภัณฑ์แยมและยังจะช่วยปรับปรุงกลิ่น รสชาติของผลิตภัณฑ์ (ศิริลักษณ สินธวาลัย, 2525)

3.1) น้ำมะนาว

มะนาว (Lime) เป็นพืชตระกูลส้ม (Citrus fruit) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Citrus aurantifolia (Christm.) Swingle* ชื่อสามัญ Common lime วงศ์ Rutaceae เป็นไม้พุ่มสูงประมาณ 2–4 เมตร กิ่งอ่อนมีหนามแหลม เปลือกต้นเรียบ สีน้ำตาลปนเทา ใบเป็นใบประกอบออกเรียงสลับมีใบย่อยใบเดียว รูปไข่หรือรูปรียาว ปลายใบแหลม ดอกออกเป็นช่อสั้น 5–7 ดอก ผลรูปทรงกลม ผิวเรียบเกลี้ยง ผลอ่อนสีเขียวเข้ม พอแก่เป็นสีเหลือง มีรสเปรี้ยว เมล็ดกลมรีสีขาวตามชนิดของมะนาว น้ำมะนาวมีสรรพคุณทางด้านสมุนไพร แก้โรคลักปิดลักเปิด ทำอาหารขับเสมหะ ฟอกโลหิต แก้ซาง บำรุงเสียง บำรุงโลหิต ขับระดู แก้เล็บขบ แก้ขาลาย จิบแก้ไอ ดับกลิ่นเหล้า ฆ่าพยาธิในท้อง รักษาผม ขับลม รักษาลมพิษ แก้ริดสีดวง เป็นต้น (วันโชค, 2554)

3.2) คุณค่าทางอาหารและการนำไปใช้

มะนาวเป็นเครื่องปรุงรสอาหารไทยที่ขาดไม่ได้ ใช้เป็นส่วนผสมในน้ำพริก ส้มตำ ยำทุกชนิด ลาบและอาหารอีกหลายชนิดที่จะต้องใช้มะนาวปรุงรสเสมอจึงจะเกิดรสดี นอกจากนี้มักนิยมนำมะนาวมาคั้นเป็นน้ำมะนาวปรุงรสดื่มช่วยให้ร่างกายมีความรู้สึกสดชื่น ประโยชน์ของน้ำมะนาวที่รู้จักกันดี คือมีวิตามินซีสูงมาก รักษาโรคเลือดออกตามไรฟัน แต่วิตามินซีจะสลายตัวง่ายในความร้อน จึงต้องระมัดระวังในการปรุงอาหาร (วันโชค, 2554)

ตารางที่ 2.1 คุณค่าทางโภชนาการของน้ำมะนาวในส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม

สารอาหาร	**ปริมาณ**	**หน่วย**
ไขมัน	0.11	กรัม
คาร์โบไฮเดรต	0.14	กรัม
โปรตีน	0.40	กรัม
แคลเซียม	7.00	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	10.00	มิลลิกรัม
เหล็ก	0.60	กรัม
วิตามินบี 1	28.0	ไมโครกรัม
วิตามินบี 2	15.00	ไมโครกรัม
วิตามินบี 3	190.00	ไมโครกรัม
วิตามินซี	29.00	มิลลิกรัม

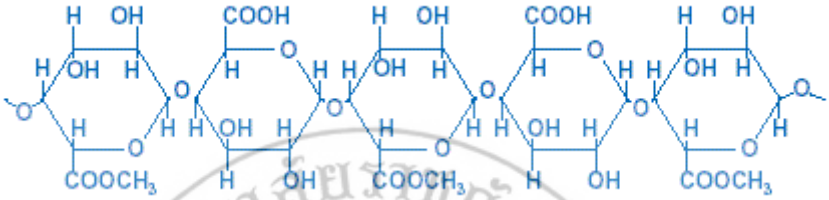
ที่มา:กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2544)

4) เพคติน

4.1) โครงสร้างของเพคติน

เพคตินเป็นสารจำพวกพอลิแซ็กคาไรด์ (Polysaccharide) และมีโครงสร้างหลักที่ประกอบด้วยกรดกาแลคทูโรนิก (D-galacturonic acid) ที่ต่อกันด้วยพันธะแอลฟา 1-4 ไกลโคซิดิค (α-1,4Glycosidic) ดังภาพที่ 2.1 สารประกอบเพคตินพบมากบริเวณระหว่างผนังเซลล์ของพืชทั่วๆ ไป โดยเฉพาะผลไม้จำพวกตระกูลส้ม เช่น ส้มโอ ส้มเขียวหวาน นอกจากนี้ยังพบในพืชชนิดอื่นๆ อีก เช่น แอปเปิ้ล หัวบีท มะม่วง ฝรั่ง เป็นต้น อุตสาหกรรมการผลิตเพคตินส่วนใหญ่สกัดจากเปลือกด้านใน (Albedo) ของผลไม้ตระกูลส้ม ซึ่งมีปริมาณเพคตินถึง

ร้อยละ 25 ต่อน้ำหนักแห้ง และกากแอปเปิ้ลซึ่งมีปริมาณเพคตินประมาณร้อยละ 15–18 ต่อน้ำหนักแห้ง เพคตินที่สกัดได้จากเนื้อเยื่อพืชมีสมบัติการเกิดเจลได้เมื่อเติมกรดและน้ำตาลในปริมาณที่เหมาะสม (องอาจ เด็ดดวง, 2553)



ภาพที่ 2.1 ลักษณะโครงสร้างของเพคติน

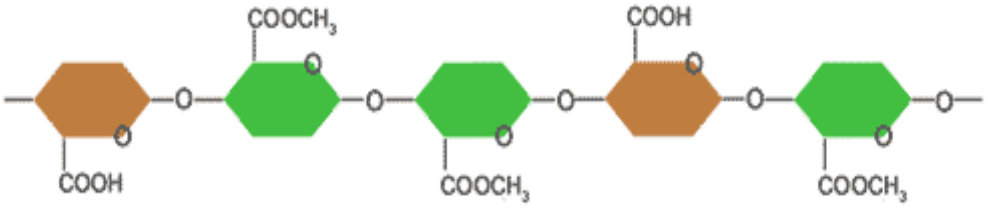
ที่มา: Rolin and Vries (1990) อ้างอิงใน วิศนี วรรณนิยม (2552)

4.2) ประเภทของเพคติน

การแบ่งเพคตินตามปริมาณของการเกิดเมทอกซิลเอสเทอร์ (Methoxylester) หรือเอสเทอริฟิเคชัน (Degree of Asterification: DE) ซึ่งมีผลต่อการเกิดเจลของเพคตินการแสดงปริมาณของเอสเทอร์นี้ ถูกกำหนดในรูปของปริมาณเมทอกซิลหรือระดับการเกิดเมทอกซิลเอสเทอร์ (Methoxylester) เรียกว่า Degree of Methoxylation (DM) (Rolin and Vries, 1990 อ้างอิงในวิศนี วรรณนิยม, 2552) โดยสามารถแบ่งเพคตินได้ 2 ประเภท ได้แก่

4.2.1) เพคตินเมทอกซิลสูง (High MethoxylPectin, HM)

เป็นเพคตินที่มีค่า DM มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50 (ภาพที่2.2) เพคตินเมทอกซิลสูงใช้กับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการใช้เซ็ตตัวเร็ว การเกิดเจลของเพคตินชนิดนี้จะต้องมีองค์ประกอบที่เหมาะสม คือ มีปริมาณน้ำตาลร้อยละ 55 ถึง 65 ค่าความเป็นกรดด่าง 2.9 ถึง 3.1 ซึ่งเป็นภาวะปกติที่ใช้ในการผลิตแยมทั่วไป

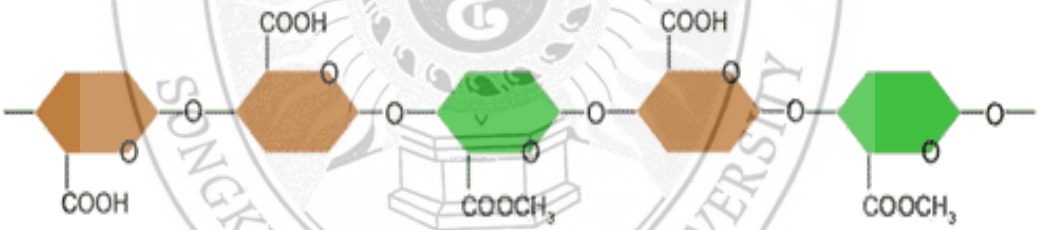


ภาพที่ 2.2 โครงสร้างเพคตินเมทอกซิลสูง

ที่มา: International Pectin Producers Association (2001) อ้างอิงในวิศนี วรรณนิยม (2552)

4.2.2) เพคตินเมทอกซิลต่ำ (low methoxyl pectin, LM)

เป็นสารเพคตินที่มีค่า DM น้อยกว่าร้อยละ 50 (ภาพที่ 2.3) เพคตินชนิดนี้สามารถเกิดเจลเมื่อรวมตัวกับกรดและน้ำตาลในปริมาณน้อยหรือไม่มีน้ำตาลก็ได้ แต่ในระบบการเกิดเจลจำเป็นต้องมีไดวาเลนซ์ของแคทไอออนที่เหมาะสม เช่น แคลเซียมไอออนรวมอยู่ด้วยจึงจะเกิดเป็นเจลได้ โดยที่ไดวาเลนซ์ทำหน้าที่ยึดระหว่างหมู่คาร์บอกซิลของเพคตินสองโมเลกุล เกิดเป็นพันธะข้ามที่มีลักษณะเป็นแบบจำลองกล่องไข่ (egg box) (4-5) (สุภาพร อภิรัตนานุสรณ์, 2554)



ภาพที่ 2.3 โครงสร้างเพคตินเมทอกซิลต่ำ

ที่มา: International Pectin Producers Association(2001)อ้างอิงในวิศนี วรรณนิยม (2552)

4.3) ประโยชน์ของเพคติน

เพคตินเป็นสารธรรมชาติที่มีการนำมาใช้ในอาหารอย่างแพร่หลาย และได้รับอนุญาตให้ใช้ทั่วโลก คณะกรรมาธิการ Joint FAO / WHO Expert Committee on Food Additive (JFECFA) ได้จัดให้เพคตินเป็นวัตถุเติมแต่งอาหารที่ปลอดภัยและไม่จำกัดปริมาณการได้รับของร่างกายต่อวัน ได้มีการนำเพคตินมาใช้เพื่อทำหน้าที่ต่างๆ ในอาหาร เช่นเป็นสารก่อให้เกิดลักษณะเจล สารให้ความข้นหนืด สารให้ลักษณะเนื้อสัมผัส สารก่อให้เกิดอีมัลชั่น และสารเสริมความคงตัว และยังมีการนำเพคตินมาใช้เป็นสารทดแทนไขมันและน้ำตาลในอาหาร

แคลอรี่ต่ำ การที่เพคตินสามารถใช้ได้หลากหลายหน้าที่เนื่องจากโมเลกุลของเพคตินมีทั้งสองส่วนที่มีขั้วและส่วนที่ไม่มีขั้ว ซึ่งเข้าได้กับอาหารที่มีระบบแตกต่างกันสิ่งที่เป็นตัวบ่งชี้ว่าเพคตินจะใช้หน้าที่ได้นั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น ระดับการเกิดเอสเทอร์ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของเพคตินในอุตสาหกรรม (องอาจ เด็ดดวง, 2553)

4.4) การใช้เพคตินในผลิตภัณฑ์แยม

วิศนี วรรณนิยม (2552) แยมเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากเนื้อผลไม้หรือผัก ซึ่งมีเพคตินจากธรรมชาติของเนื้อผลไม้และผักในบางส่วน การเติมเพคตินจึงเป็นการช่วยเพิ่มคุณภาพในการเกิดเจลของแยมให้ดีขึ้น ทำให้เจลที่ได้มีการกระจายตัวและความยืดหยุ่นของเนื้อเจลในผลิตภัณฑ์แยมที่ดีขึ้น โดยเพคตินที่ใช้จะขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์ เช่น แยมทั่วไปจะใช้เพคตินเมทอกซิลสูงแต่แยมลดพลังงานหรือแยมพลังงานต่ำจะใช้เพคตินเมทอกซิลต่ำ เป็นต้น (องอาจ เด็ดดวง, 2553) การใช้ประโยชน์ของเพคตินอาจพบในรูปของผลิตภัณฑ์แยม เยลลี่ ซึ่งอุตสาหกรรมแยมถือเป็นอุตสาหกรรมที่มีการนำเพคตินมาใช้เป็นจำนวนมากโดยจะเติมไปเพื่อให้แยมเกิดเจล เนื่องจากผลไม้ที่ใช้ทำแยมนั้นมีปริมาณเพคตินไม่เพียงพอ โดยจะเกิดเจลเมื่อผสมน้ำตาลในปริมาณที่พอเหมาะและมีสภาพกรดที่เหมาะสม นอกจากนั้นแยมและเยลลี่เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณน้ำตาลสูงจึงสามารถใช้เพคตินเป็นส่วนผสมเพื่อทดแทนน้ำตาลในแยมและเยลลี่เพื่อให้มีปริมาณแคลอรี่ต่ำได้อีกทั้งยังเป็นส่วนผสมในผลไม้กวน ใช้เคลือบลูกกวาด ใช้ในอาหารแช่แข็งเพื่อลดการสูญเสียน้ำ ใช้ในการทำให้รูปทรงของผลิตภัณฑ์ดีขึ้นใช้ป้องกันการลอยตัวและการกระจายของชิ้นผลไม้ในโยเกิร์ตชนิดที่มีการกวน เป็นต้น

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ตารางที่ 2.2 ปริมาณเพคตินในเนื้อเยื่อพืชบางชนิด

ชนิดของพืช	ปริมาณเพคติน (ร้อยละ)
มันฝรั่ง	2.3
มะเขือเทศ	3.0
แอปเปิ้ล	5-7
แครอท	7-10
เทอรนิพ	10
กากแอปเปิ้ลที่เหลือจากคั้นน้ำ(Apple Pomace)	15-18
หัวบีท	25-30
เปลือกส้ม (Citrus Albedo)	30-40
เลมอน	30-35
เกรพฟรุต	1.6-4.5

ที่มา: Rolin and Vries (1990) อ้างอิงในวิศนี วรรณนิยม (2552)

2.2 จำปาดะ

จำปาดะ มีชื่อสามัญว่า Champedak ชื่อทางวิทยาศาสตร์เรียกว่า *Artocarpus Integer* (Thunb) *Merr.* พม่าเรียกว่า Sonekadat อินโดนีเซียเรียกว่า Chempedak มาเลเซียเรียกว่า Banking ถิ่นกำเนิดของจำปาดะอยู่ในคาบสมุทรมลายูแถบประเทศมาเลเซีย บรูไน และอินโดนีเซีย จำปาดะอยู่ในวงศ์ Moracedae เช่นเดียวกับขนุนและสาเก ใบสีเขียว หน้าใบเป็นมันตามกิ่งอ่อนมีขนอ่อนขึ้นคลุมรอบผลคล้ายกับขนุน แต่มีขนขนาดเล็กกว่า ผลกลมยาวคล้ายผลฟัก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผล 12-15 เซนติเมตร ยาว 25-30 เซนติเมตร เปลือกบางผลดิบเปลือกแข็ง มียางสีขาวขุ่นแทรกซึมอยู่ตามเปลือก ผลสุกเปลือกนิ่มและมียางน้อยลงเนื้อยวงเหลว รสหวานแหลม มีกลิ่นหอมมากกว่าขนุนในยวงมีเมล็ด 1 เมล็ด ช่วงที่จำปาดะสุกอยู่ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงกรกฎาคม ปลูกมากแถบภาคใต้เป็นผลไม้ขึ้นชื่อของตำบลเกาะยอ อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา ยวงเนื้อของจำปาดะพร้อมเมล็ดนำมาชุบแป้งทอดคล้ายกล้วยแขก เนื้อแป้งกรอบ หอมเนื้อจำปาดะและมันด้วยเมล็ดที่สุก จำปาดะกินยวงเนื้อสดๆ

รสหวานจัด เนื้อเละเหนียว กลิ่นหอมแรง ส่วนเมล็ดนำไปต้มหรือเอามาแกงไตปลา (ผู้จัดการออนไลน์, 2555)

2.2.1 สายพันธุ์ต่างๆ ของจำปาดะ

1) จำปาดะขนุน

เนื้อนิ่มเหลว สุกงอมแล้วรสหวานเข้มกลิ่นจัด ยวงมักไม่เต็มผล (ผลแป้ว) แกะยวงจากเปลือกค่อนข้างยาก ติดผลตลอดปีแบบไม่มีรุ่น ขนาดผลโตกว่าจำปาดะบ้าน

2) จำปาดะบ้าน

ขนาดต้นใหญ่กว่าจำปาดะขนุนออกดอกช่วงหน้าแล้งและติดผลปีละรุ่น มียวงเต็มผลหรือไม่แป้ว ติดผลดก บางครั้งติดผลเต็มรอบลำต้น เปลือกหนาแต่ฉีกหรือแกะจากยวงได้ง่าย รสหวานจัดกลิ่นแรงเนื้อเหลว เมล็ดกลมและต้มสุกแล้วรับประทานอร่อยกว่าจำปาดะขนุน (ผู้จัดการทำออนไลน์, 2555)

2.2.2 คุณค่าทางอาหารและสรรพคุณของจำปาดะ

จำปาดะ มีเส้นใยแบบละลายน้ำซึ่งเป็นเส้นใยที่สามารถขับไขมันและสารพิษออกมาจากร่างกายนอกจากนี้ยังมีเบต้าแคโรทีนและน้ำตาลสูง เนื้อผลอ่อนมีรสฝาดในการสมานบาดแผลแก้ท้องเสีย (เรียกว่า ฝาดสมาน) เนื้อผลสุก บำรุงกำลังเป็นยาระบายอ่อนๆ เมล็ดและช่วยขับน้ำนมในสตรีหลังคลอด (ฉัตรชนก กะราลัย, สุชาดา จันทร์หรหมมา และอัครวิทย์ กาญจนโอภาษ, 2549) ส่วนเนื้อของจำปาดะมีวิตามินเอสูง จึงช่วยบำรุงและรักษาสายตาได้เป็นอย่างดี เส้นใยของจำปาดะสามารถช่วยขับไขมันและสารพิษออกไปจากร่างกายได้

ตารางที่ 2.3 คุณค่าทางโภชนาการของจำปาดะในส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณ	หน่วย
พลังงาน	122	กิโลแคลอรี่
โปรตีน	2.2	กรัม
ไขมัน	0.4	กรัม
คาร์โบไฮเดรต	27.5	กรัม
น้ำตาล	28	กรัม
โพแทสเซียม	355	มิลลิกรัม
โซเดียม	4	มิลลิกรัม
วิตามินซี	14	มิลลิกรัม
แมกนีเซียม	17	มิลลิกรัม
สังกะสี	0.08	มิลลิกรัม
ธาตุแคลเซียม	7	มิลลิกรัม
ธาตุฟอสฟอรัส	16	มิลลิกรัม
ธาตุเหล็ก	0.12	มิลลิกรัม

ที่มา:กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2553)

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นฤมล นิติมงคลชัย (2545)พัฒนาผลิตภัณฑ์แยมกล้วยเล็บมือนางผสมผงบุกโดยให้ผู้บริโภคจำนวน 100 คน ทำแบบสอบถามโดยใช้ Line scale ขนาด 15 เซนติเมตร เพื่อหาค่าทางอุดมคติของผลิตภัณฑ์แยมกล้วยเล็บมือนางพบว่าค่าทางอุดมคติที่ผู้บริโภคต้องการมีค่าดังนี้ กึ่งแข็งกึ่งเหลว 10.65 ความเป็นเจล 8.76 ความหนืด 7.75 สีเหลือง 8.65 ความหวาน 8.77 ความเปรี้ยว 5.43 รสกล้วย 8.55 และกลิ่นกล้วย 8.97 ตามลำดับหลังจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อหาสูตรที่เหมาะสมโดยการวางแผนการทดลองแบบ Mixture design พบว่าสูตรที่มีกล้วยเล็บมือนางร้อยละ 56.82 น้ำตาลทรายร้อยละ 42.05 และน้ำมะนาวร้อยละ 1.13 เป็นสูตรที่ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบมากที่สุดเมื่อนำสูตรดังกล่าวมาทำการเติมผงบุกต่อเพคตินในอัตราส่วน 1:1, 1:2, 1:3, 2:1, 2:2, 2:3, 3:1, 3:2 และ3:3 ตามลำดับ พบว่าเมื่อเพิ่มปริมาณของผงบุกต่อเพคตินมากยิ่งขึ้นจะทำให้ค่า Cohesiveness ของแยมกล้วยเล็บมือนางเพิ่มขึ้นแต่

จะทำให้ Adhesive Force มีค่าลดลงและแยมกล้วยเล็บมือนางที่ผสมผงบุกต่อเพคตินในอัตราส่วน 1:2 และ 1:3 ให้ค่าการทดสอบด้านประสาทสัมผัสโดยวิธี QDA ใกล้เคียงกับค่าทางอุดมคติของผู้บริโภคมากที่สุด จากการวัดค่าสีพบว่าอัตราส่วนต่างๆ ของผงบุกต่อเพคตินไม่มีผลต่อค่าสีของแยมกล้วยเล็บมือนางอย่างที่นัยสำคัญทางสถิติ และแยมกล้วยเล็บมือนางผสมผงบุกต่อเพคตินในอัตราส่วน 1:2 มีอายุการเก็บรักษาได้นานถึง 72 วัน เมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

ธงชัย โสดามรรค และคณะ (2548)ศึกษาการผลิตแยมข้าวโพดหวาน โดยใช้ปริมาณน้ำนมข้าวโพดในระดับต่างกัน เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อคุณภาพของแยมข้าวโพดหวาน โดยทดสอบปริมาณน้ำนมข้าวโพดที่เหมาะสมในการทำแยมข้าวโพดหวานให้เป็นที่ยอมรับทางด้านสี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัสของผู้บริโภค โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 4 ตัวอย่างในการทดลองโดยใช้ปริมาณน้ำนมข้าวโพดในการทดลอง คือ ปริมาณน้ำนมข้าวโพด 200, 300, 400 และ 500 ซีซี จำนวน 4 ซ้ำ ผลการศึกษาพบว่าปริมาณน้ำนมข้าวโพดทั้ง 4 ระดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้งด้านสี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส โดยมีระดับคะแนนเฉลี่ยดังนี้ ปริมาณน้ำนมข้าวโพด 400 ซีซี คะแนนเฉลี่ย 257.25 รองลงมาคือ ปริมาณน้ำนมข้าวโพด 500 ซีซี คะแนนเฉลี่ย 241.50 ปริมาณน้ำนมข้าวโพด 300 ซีซี คะแนนเฉลี่ย 235.75 และปริมาณน้ำนมข้าวโพด 200 ซีซี คะแนนเฉลี่ย 234.25

สุภาพร อภิรัตนานุสรณ์(2554)พัฒนาแยมมังคุดแคลอรี่ต่ำสูตรใช้มอลทิทอลทดแทนน้ำตาลทั้งหมดและเติมเปลือกมังคุดปริมาณร้อยละ 12 (น้ำหนักเปียก) ของเนื้อมังคุด พบว่าผู้ทดสอบชิมยอมรับในด้านการประเมินทางประสาทสัมผัส ผลิตภัณฑ์มีปริมาณใยอาหารทั้งหมดร้อยละ 2.00 น้ำตาลทั้งหมดร้อยละ 27.12 น้ำตาลรีดิวซ์ร้อยละ 4.59 มีความชื้นร้อยละ 40.70 ค่าพลังงานของแยมสูตรมอลทิทอลมีค่า 2.09 กิโลแคลอรี่ต่อกรัม มีค่าลดลงต่ำกว่าแยมมังคุดสูตรน้ำตาล (2.63 กิโลแคลอรี่/กรัม) การเติมเปลือกและใช้มอลทิทอลทดแทนน้ำตาลพบว่า แยมมีสารประกอบฟีนอลิกและความสามารถในการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH เพิ่มขึ้น แต่ความแข็งแรงของเจลมีค่าลดลง ตรวจพบจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกิน 1×10^4 CFU/g ยีสต์ไม่เกิน 100 CFU/g และราไม่เกิน 100 CFU/g และไม่พบการเจริญของ *E. coli* ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาโดยแยมมีอายุการเก็บรักษาได้อย่างน้อย 12 สัปดาห์

ปาริชาติ ตียปรีชญา (2558) พัฒนาผลิตภัณฑ์แยมกล้วยผสมมะละกอลดน้ำตาล ผลิตภัณฑ์สูตรที่เหมาะสมประกอบด้วย กล้วยน้ำว้าร้อยละ 13.68 มะละกอร้อยละ 13.68

กล้วยหอมร้อยละ 4.83 น้ำร้อยละ 21.46 ซอร์บิทอลร้อยละ 19.87 มอลทิทอลร้อยละ 16.10 น้ำตาลร้อยละ 8.72 เพคตินเมทอกซิลต่ำร้อยละ 0.85 แคลเซียมคลอไรด์ร้อยละ 0.02 สารละลายกรดซิตริกความเข้มข้นร้อยละ 0.70 และกลิ่นกล้วยร้อยละ 0.09 ผลิตภัณฑ์มีค่าสี L* a* b* และ a_w เท่ากับ 39.40, -0.50, 5.00 และ 0.91 ตามลำดับ ความสามารถในการแผ่กระจายของแยม 3.30 มิลลิเมตร ความเป็นกรดด่าง 3.46 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด 55.60 องศาบริกซ์ ผลการทดสอบความชอบด้วยวิธี 9-point hedonic scale ผลิตภัณฑ์มีคะแนนความชอบเฉลี่ยด้านสี กลิ่นของแยม ความแข็งของเจลการแผ่กระจายของแยม รสหวานรสเปรี้ยว และคะแนนความชอบรวมอยู่ระหว่างชอบปานกลางถึงชอบมาก ผลิตภัณฑ์มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณยีสต์และรา <10 CFU/g จำนวนโคลิฟอร์มและ *E.coli*< 3 MPN/g แยมกล้วยผสมมะละกอลดน้ำตาลให้พลังงาน 2.12 kcal/g และมีปริมาณน้ำตาลทั้งหมด 18.34 g/100 g เทียบกับแยมสูตรปกติที่ให้พลังงาน 2.82 kcal/g และมีปริมาณน้ำตาลทั้งหมด 69.54 g/100 g

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 3

การทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยที่ศึกษาสูตรมาตรฐานในการผลิตแยมจำปาดะ คุณลักษณะทางด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะ และอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะ เป็นการวิจัยเชิงพัฒนาและทดลอง (experimental design) โดยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนและรายละเอียดดังนี้

3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

3.1.1 วัตถุดิบ

- เนื้อจำปาดะ จากอำเภอควนโดน จังหวัดสตูล
- น้ำตาลทรายขาวตรามิตรผล
- เพคตินผง
- มะนาว จากตลาดรถไฟ อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา

3.1.2 อุปกรณ์ในการทำผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะ

1) อุปกรณ์สำหรับการแปรรูป
   - เครื่องชั่งดิจิตอล
   - เครื่องบดผสม
   - อุปกรณ์สำหรับประกอบอาหาร
2) อุปกรณ์สำหรับประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส
   - ภาชนะบรรจุอาหาร
   - แบบสอบถามการยอมรับแบบทางประสาทสัมผัส 9-point hedonic scale
3) อุปกรณ์สำหรับการประเมินคุณภาพทางกายภาพ
   - เครื่องวัดความแข็งแรงของเจล
   - เครื่องวัดค่าสี

- เครื่องวัดค่าความชื้นที่มีผลต่ออัตราการเจริญของจุลินทรีย์ (aw)

4) อุปกรณ์สำหรับการประเมินคุณภาพทางจุลินทรีย์

- ชุดวิเคราะห์จำนวนแบคทีเรียทั้งหมด (Total Viable Count)
- ชุดวิเคราะห์จำนวนยีสต์และรา (Yeast and Mold Count)
- ชุดวิเคราะห์จำนวนเอสเชอริเชีย โคไล (*Escherichia Coli*)

3.2 วิธีการทดลอง

3.2.1 การเตรียมเนื้อจำปาดะ

วิธีการเตรียมเนื้อจำปาดะ เลือกผลสุกจากนั้นนำไปปอกเปลือกแล้วเอาส่วนที่เป็นเนื้อนำไปบดผสมกับน้ำอัตราส่วน 1:1 แล้วบดให้ละเอียด ก่อนนำไปใช้ในการศึกษาต่อไป

3.2.2 การเตรียมผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะ

ศึกษาปริมาณของเพคตินที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะ ที่ปริมาณร้อยละ 1, 2, 3 และ 4 ของส่วนผสมทั้งหมด ทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบ จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นอาจารย์หรือผู้ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านอาหาร ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) เพื่อหาผลิตภัณฑ์แยมที่ได้คะแนนการยอมรับสูงสุด

3.2.3 ศึกษาความคงตัวของผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะในระหว่างการเก็บรักษา

นำผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะมาศึกษาความคงตัวในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง เก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทุกๆ 14 วัน เพื่อหาอายุการเก็บรักษาที่เหมาะสม โดยนำไปวิเคราะห์คุณลักษณะด้านต่าง ๆ ดังนี้

1) ศึกษาคุณลักษณะทางด้านกายภาพ ทำการทดสอบทางด้านกายภาพ ด้านความแข็งแรงของเจล ค่าสี และค่าความชื้นที่มีผลต่ออัตราการเจริญของจุลินทรีย์ (a_w)

2) ศึกษาคุณลักษณะทางด้านจุลินทรีย์ ทำการทดสอบทางด้านจุลินทรีย์ โดยทำการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Totol Viable Count) ปริมาณยีสต์และรา (Yeast and Mold) และปริมาณเอสเชอริเชีย โคไล (*Escherichia Coli*) (AOAC., 2000)

3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดย Duncan's multiple range test และ paired t-test (Steel and Torrie, 1980) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติ (SPSS)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

4.1 การเตรียมผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะ

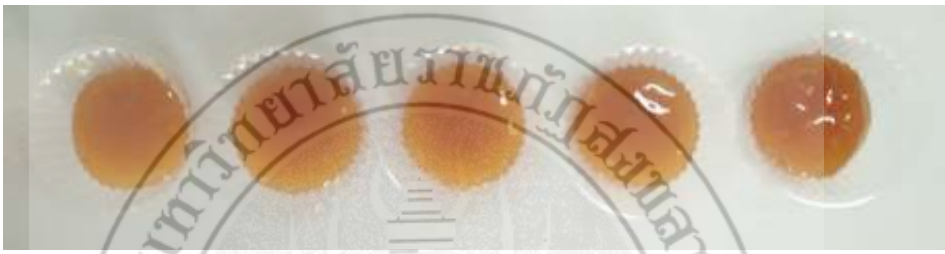
ศึกษาปริมาณของเพคตินที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะ ที่ปริมาณร้อยละ 1, 2, 3 และ 4 ของส่วนผสมทั้งหมด มีส่วนผสมในการผลิตแยมจำปาดะสูตรมาตรฐาน ดังตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ส่วนผสมในการผลิตแยมจำปาดะสูตรมาตรฐาน

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)
เนื้อจำปาดะ	200
น้ำเปล่า	400
น้ำตาลทราย	375
น้ำมะนาว	6
เกลือ	0.2

ภาพที่ 4.1 ส่วนผสมในการผลิตแยมจำปาดะ

วิธีการผลิตแยมจำปาดะ โดยนำเนื้อจำปาดะบดผสมกับน้ำในเครื่องปั่นผสม โดยบดให้ละเอียด เทใส่กระทะทองเหลือง นำขึ้นตั้งไฟ ผสมน้ำตาลทรายครึ่งส่วนกับเพคติน ค่อยๆ ใส่น้ำตาลทรายและกวนให้ส่วนผสมเข้ากัน จากนั้นใส่น้ำตาลทรายส่วนที่เหลือ เมื่อน้ำตาลทรายหมด เติมเกลือและน้ำมะนาว กวนต่อจนส่วนผสมมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ไม่น้อยกว่า 65 องศาบริกซ์ ตั้งใส่ภาชนะบรรจุ และจะได้ลักษณะของแยมจำปาดะ ดังภาพที่ 4.2



A B C D E

ภาพที่ 4.2 ลักษณะของแยมจำปาดะที่มีปริมาณเพคตินร้อยละ 0 (A), ร้อยละ 1 (B), ร้อยละ 2 (C), ร้อยละ 3 (D) และร้อยละ 4 (E) ของส่วนผสมทั้งหมด

เมื่อนำผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะที่ใช้ปริมาณเพคตินร้อยละ 1, 2, 3 และ 4 ของส่วนผสมทั้งหมด ทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบ จำนวน 30 คน ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) พบว่า ผู้ทดสอบให้คะแนนการอมรับ ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบต่อผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะที่ใช้ปริมาณเพคตินที่ระดับต่างๆ

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ปริมาณเพคติน (ร้อยละ)				
	0	1	2	3	4
ลักษณะปรากฏ^{ns}	7.67±0.88	7.73±0.94	7.93±0.69	8.03±0.72	8.13±0.86
สี	7.70±0.88^{b}	7.80±0.81^{ab}	8.07±0.58^{ab}	7.77±0.86^{ab}	8.20±0.76^{a}
กลิ่น	7.40±1.00^{b}	7.53±1.07^{ab}	7.80±0.92^{ab}	7.93±0.78^{a}	7.87±0.78^{ab}
การปาดทา (ความหนืด)	7.63±0.85^{b}	7.90±0.88^{ab}	8.00±0.95^{ab}	8.03±1.03^{ab}	8.23±0.82^{a}
รสชาติ	7.30±0.99^{b}	7.60±1.00^{b}	7.60±0.77^{b}	8.20±0.85^{a}	8.20±0.81^{a}
เนื้อสัมผัส	7.50±0.68^{b}	7.83±0.70^{ab}	7.87±0.68^{a}	8.10±0.66^{a}	8.17±0.59^{a}
ความชอบโดยรวม	7.63±0.67^{c}	7.77±0.82^{c}	7.93±0.69^{bc}	8.20±0.76^{ab}	8.43±0.63^{a}

ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ns หมายถึง ค่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\geq0.05$)

จากตารางที่ 4.2 พบว่า แยมจำปาดะที่ใช้ปริมาณเพคตินร้อยละ 0, 1, 2, 3 และ 4 ของส่วนผสม ได้รับคะแนนการยอมรับจากผู้ทดสอบในด้านลักษณะปรากฏไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p\geq0.05$) ในขณะเดียวกัน การเติมปริมาณเพคติน ทำแยมจำปาดะได้รับคะแนนการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงกว่าแยมจำปาดะที่ไม่มีการเติมเพคตินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในด้านสี กลิ่น การปาดทา (ความหนืด) และเนื้อสัมผัส โดยการใช้ปริมาณเพคตินร้อยละ 2, 3 และ 4 ของส่วนผสม ทำให้ผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะได้รับคะแนนการยอมรับเพิ่มสูงขึ้นจากอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมากเป็นชอบมากถึงชอบมากที่สุด และการใช้ปริมาณเพคติน

ร้อยละ 3 และ 4 ของส่วนผสม สามารถเพิ่มคะแนนการยอมรับในด้านรสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมจากช่วงชอบปานกลางถึงชอบมากเป็นชอบมากถึงชอบมากที่สุด การใช้ปริมาณเพคตินร้อยละ 3 และ 4 ของส่วนผสม ผู้ทดสอบให้คะแนนการยอมรับไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้นจึงเลือกการใช้เพคตินร้อยละ 3 ของส่วนผสมในกรผลิตแยมจำปาดะ สูตรแยมจำปาดะที่เหมาะสมประกอบด้วย เนื้อจำปาดะบดละเอียด 200 กรัม น้ำเปล่า 400 กรัม น้ำตาลทราย 375 กรัม น้ำมะนาว 6 กรัม เกลือ 0.2 กรัม และเพคติน 6 กรัม

4.2 ความคงตัวของผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะในระหว่างการเก็บรักษา

นำผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะมาศึกษาความคงตัวในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง เก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทุกๆ 14 วัน เพื่อหาอายุการเก็บรักษาที่เหมาะสม ซึ่งบรรจุผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะในขวดแก้ว ปิดฝาแบบเกลียว (ดังภาพที่ 4.3)

ภาพที่ 4.3 ผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะในบรรจุภัณฑ์ขวดแก้วฝาเกลียว

และทำการนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งด้วยน้ำเดือด เวลาประมาณ 30 นาที และทำให้เย็นลงทันที ก่อนนำไปเก็บที่อุณหภูมิห้องเพื่อนำไปวิเคราะห์คุณลักษณะด้านต่างๆ ดังนี้ คุณลักษณะทางด้านกายภาพ ทำการทดสอบทางด้านกายภาพ ด้านความแข็งแรงของเจล ค่าสี และค่าความชื้นที่มีผลต่ออัตราการเจริญของจุลินทรีย์ (a_w) และคุณลักษณะทางด้านจุลินทรีย์ ทำการทดสอบทางด้านจุลินทรีย์ โดยทำการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Totol Viable Count)

ปริมาณยีสต์และรา (Yeast and Mold) และปริมาณเอสเชอริเชีย โคไล (*Escherichia coli*) (AOAC., 2000) ผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะมีการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษาตามตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะในระหว่างการเก็บรักษา

คุณลักษณะด้านต่างๆ	**ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)**				
	0	15	30	45	60
ความแข็งแรงของเจล					
– Hardness (กรัม)	18.18	20.09	20.11	20.46	18.55
– Stickiness (กรัม)	16.00	14.74	15.39	15.03	15.40
– Adchesiveness (กรัม.วินาที)	59.92	37.56	50.82	43.21	53.78
ค่าสี					
– L*	28.18	30.31	27.83	31.58	29.61
– a*	15.61	14.41	14.75	11.96	12.48
– b*	34.59	36.82	34.70	35.11	35.40
ความชื้น (กรัม/100กรัม)	24.62	17.74	31.28	32.85	40.71
คุณลักษณะทางด้านจุลินทรีย์					
จุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/g)	<10	<10	30	15	20
ยีสต์และรา (CFU/g)	<10	<10	<10	<10	10
เอสเชอริเชีย โคไล (MPN/g)	<3	<3	<3	<3	<3

จากตารางที่ 4.3 ความคงตัวของผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง โดยตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างทุกๆ 14 วัน เป็นเวลา 2 เดือน พบว่า ความแข็งแรงของเจล ได้แก่ ค่า Hardness ค่า Stickiness และค่า Adchesiveness มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา เช่นเดียวกับค่าสีที่พบว่า L* และ b* จะเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ในขณะที่ค่า a* จะลดลง ส่วนค่าความชื้นของผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะจะมีค่าเพิ่มขึ้น

ในช่วงการเก็บรักษาในวันที่ 30 และเพิ่มสูงขึ้นจนสิ้นสุดระยะเวลาการเก็บรักษาที่ 60 วัน ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงทางคุณลักษณะทางด้านจุลินทรีย์ ได้แก่ จุลินทรีย์ทั้งหมด, ยีสต์และรา และเอสเชอริเชีย โคไล มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานไม่เกินกว่าค่าที่กำหนดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนแยม (มผช.342/2547)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการศึกษาปริมาณเพคตินที่เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะ โดยใช้ปริมาณเพคตินร้อยละ 0, 1, 2, 3 และ 4 ของส่วนผสม ได้รับคะแนนการยอมรับจากผู้ทดสอบในด้านลักษณะปรากฏไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p \geq 0.05$) ในขณะเดียวกัน การเติมปริมาณเพคติน ทำแยมจำปาดะได้รับคะแนนการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงกว่าแยมจำปาดะที่ไม่มีการเติมเพคตินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในด้านสี กลิ่น การปาดทา (ความหนืด) และเนื้อสัมผัส การใช้ปริมาณเพคตินร้อยละ 3 และ 4 ของส่วนผสม สามารถเพิ่มคะแนนการยอมรับในด้านรสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมจากช่วงชอบปานกลางถึงชอบมากเป็นชอบมากถึงชอบมากที่สุด การใช้ปริมาณเพคตินร้อยละ 3 และ 4 ของส่วนผสม ผู้ทดสอบให้คะแนนการยอมรับไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้นจึงเลือกการใช้เพคตินร้อยละ 3 ของส่วนผสมในกรผลิตแยมจำปาดะ สูตรแยมจำปาดะที่เหมาะสมประกอบด้วย เนื้อจำปาดะบดละเอียด 200 กรัม น้ำเปล่า 400 กรัม น้ำตาลทราย 375 กรัม น้ำมะนาว 6 กรัม เกลือ 0.2 กรัม และเพคติน 6 กรัม

จากการศึกษาความคงตัวในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง โดยเตรียมตัวอย่างและบรรจุผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะในขวดแก้ว ปิดฝาแบบเกลียว ทำการนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งด้วยน้ำเดือด เวลาประมาณ 30 นาที และทำให้เย็นลงทันที ก่อนนำไปเก็บที่อุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่า ผลิตภัณฑ์มีการเปลี่ยนแปลงของความแข็งแรงของเจล ได้แก่ ค่า Hardness ค่า Stickiness และค่า Adchesiveness เพียงเล็กน้อยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา เช่นเดียวกับค่าสีที่พบว่า L* และ b* จะเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ในขณะที่ค่า a* จะลดลง ส่วนค่าความชื้นของผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะจะมีค่าเพิ่มขึ้นในช่วงการเก็บรักษาในวันที่ 30 และเพิ่มสูงขึ้นจนสิ้นสุดระยะเวลาการเก็บรักษาที่ 60 วัน ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงทางคุณลักษณะทางด้านจุลินทรีย์ ได้แก่ จุลินทรีย์ทั้งหมด, ยีสต์และรา และเอสเชอริเชีย โคไล มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานไม่เกินกว่าค่าที่กำหนดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนแยม (มผช.342/2547)

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงสาธารณสุข. 2543.**แยม เยลลี่และมาร์มาเลต.** กรุงเทพมหานคร.

กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2544. **ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหาร** (Nutritive Value of Thai Foods).กรุงเทพมหานคร.

กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2553. **คุณค่าทางโภชนาการในผลไม้** กรุงเทพมหานคร.

จรูญศรี พลเวียง. 2552. **ถนอมอาหาร.**พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: แม่บ้าน.

ฉัตรชนกกะราลัย, สุชาดาจันทร์พรหมมาและอัครวิทย์กาญจนโอภาษ. 2549. **การศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากรากต้นสาเกและรากต้นจำปาดะ.** มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตหาดใหญ่.

ธงชัย โสดามรรค,อัมพร จันทร์ดวง,วิภาณี เรือนคำปา และรสสุคนธ แย้มดี. 2548. **เปรียบเทียบแยมข้าวโพดหวาน โดยใช้ปริมาณน้ำนมข้าวโพดในระดับต่างกัน.** วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกำแพงเพชร.

นฤมล นิติมงคลชัย. 2545.**การพัฒนาผลิตภัณฑ์แยมกล้วยเล็บมือนางผสมผงบุก**.เอกสารวิจัยส่วนบุคคลมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์.

นันทพร สุขกระจ่าง. 2553. **การแปรรูปและถนอมอาหาร**. เอกสารประกอบการสอน. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

ปาริชาติตียปรีชญา.2558.**การพัฒนาผลิตภัณฑ์แยมกล้วยผสมมะละกอลดน้ำตาล**. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพายัพ.

ผู้จัดการออนไลน์. 2555. **ท่องเที่ยวเชิงเกษตรจำปาดะ.**ค้นวันที่ 20 มกราคม 2559จาก http://www.paiboonrayong.com/articles/405321/%E0%B8%88%E0%B8%B3%E0%B8%9B%E0%B8%B2%E0%B8%94%E0%B8%B0.html.

มัณฑนา ร่วมรักษ์.2543. **การทำแยม เยลลี่และมาร์มาเลต.** ค้นวันที่ 24 มกราคม 2559 จาก http://www.ku.ac.th/e-magazine/december43/agri/jam.html.

วันโชค. 2554. **ร้อยแปดพันเก้าสมุนไพร ห่างไกลโรค.**กรุงเทพมหานคร: So Good.

วิลาวรรณ์ปิยะปราโมทย์. 2547. **ถนอมอาหาร&การแปรรูปอาหารเกษตร.**พิมพ์ครั้งที่ 3. เชียงใหม่: ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมอาหาร. มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

วิศนี วรรณนิยม. 2552. **การพัฒนาแยมเสาวรสสดโดยใช้เพคตินจากเปลือกเสาวรส.** เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ศิริลักษณ สินธวาลัย. 2525. **ทฤษฎีอาหาร เล่ม1 หลักการประกอบอาหาร.**พิมพ์ครั้งที่ 4 คหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุภาพร อภิรัตนานุสรณ์. 2554. **การพัฒนาแยมมังคุดแคลอรี่ต่ำผสมเปลือกมังคุด.** เอกสารวิจัยส่วนบุคคล มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.

องอาจ เด็จดวง. 2553.**การเปรียบเทียบเพคตินสกัดจากฝรั่งสามชนิดกับเพคติน มาตรฐาน.**
สารนิพนธ์ กศ.ม. (เคมี). กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อบเชย วงศ์ทอง และขนิษฐา พูนผลกุล. 2556. **หลักการประกอบอาหาร.**พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

กรรมวิธีการผลิตแยมจำปาดะ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ส่วนผสมของแยมจำปาดะ

การเคี่ยวในกระทะทองเหลือง

วัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำไม่น้อยกว่า 65 องศาบริกซ์

บรรจุใส่ในขวดแก้ว นึ่งฆ่าเชื้อ

ภาพภาคผนวกที่ 1 กรรมวิธีการผลิตแยมจำปาดะ

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ภาคผนวกที่ 1 แบบสอบถาม ผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะ

ตอน ปริมาณเพคตินที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะ

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

9-point hedonic scale

ชื่อผู้ทดสอบ.....วันที่.....เวลา.....

คำชี้แจง: กรุณาทดสอบชิมตัวอย่างอาหารจากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนความชอบตั้งแต่ 1 ถึง 9 ของตัวอย่างตามความรู้สึกของท่านให้มากที่สุด และกรุณาทำความสะอาดภายในปากด้วยการดื่มน้ำ

ทุกครั้งเมื่อทดสอบชิมตัวอย่างต่อไป

1 = ไม่ชอบมากที่สุด	4 = ไม่ชอบเล็กน้อย	7 = ชอบปานกลาง
2 = ไม่ชอบมาก	5 = เฉยๆ	8 = ชอบมาก
3 = ไม่ชอบปานกลาง	6 = ชอบเล็กน้อย	9 = ชอบมากที่สุด

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	**รหัสตัวอย่าง**				
ลักษณะปรากฏ					
สี					
กลิ่น					
ความกรอบ					
ความชอบรวม					

ข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

ขอบคุณคะ

ภาคผนวก ค

การถ่ายทอดความรู้สู่ชุมชน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

การถ่ายทอดความรู้ในการผลิตแยมจำปาดะแก่ชุมชน อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล

เมื่อวันที่ 27 กันยายน 2559

ภาคผนวก ง

เอกสารประกอบการอบรม: ผลิตภัณฑ์แยมจำปาดะ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

แยมจำปาดะ

จำปาดะ เป็นพืชที่นิยมปลูกกันมากทางภาคใต้ โดยจัดเป็นผลไม้ขึ้นชื่อของอำเภอควนโดน จังหวัดสตูล และเป็นผลไม้ที่หารับประทานได้ยาก ซึ่งจะหาได้เฉพาะทางภาคใต้เท่านั้น อีกทั้งจำปาดะยังให้ผลเพียงปีละครั้งจะอยู่ในช่วงประมาณเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม ผลจำปาดะสามารถทำอาหารได้หลากหลาย มีกลิ่นเฉพาะตัว ทั้งกินเป็นผลไม้สด ชุบแป้งแล้วทอด เมล็ดอย่างเดียวนำไปต้มให้สุก หรือใส่ในกับข้าวเช่นแกงไตปลา ผลอ่อนต้มกับกะทิใช้เป็นผัก ผลอ่อนนำไปแกงได้ ประโยชน์ของจำปาดะ ส่วนเนื้อของมีวิตามินเอสูง ช่วยบำรุงและรักษาสายตาได้เป็นอย่างดี เส้นใยของจำปาดะสามารถช่วยขับไขมันและสารพิษออกไปจากร่างกายได้ แต่จำปาดะมีอายุการเก็บรักษาสั้น และบางปีมีผลผลิตออกตลาดเป็นจำนวนมาก ทำให้ราคาตกต่ำ บางครั้งเน่าเสียต้องทิ้งไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ดังนั้นการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารอื่นๆ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาจึงเป็นแนวทางหนึ่งในการถนอมอาหารเพื่อให้มีรับประทานตลอดปี และลดปัญหาผลผลิตล้นตลาดได้

แยม เป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปจากผลไม้ซึ่งอาจเป็นผลไม้ทั้งผล ผลไม้เป็นชิ้น เนื้อผลไม้หรือผลไม้ปั่น ผสมกับน้ำตาลหรือสารให้ความหวานชนิดอื่น จะผสมน้ำผลไม้หรือน้ำผลไม้เข้มข้นด้วยก็ได้ มีลักษณะเป็นเจล แยมมีลักษณะกึ่งเหลวมีความข้นเหนียวพอเหมาะ สามารถปาดหรือทาบนขนมปังได้ การแปรรูปแยมเป็นการถนอมอาหารโดยการใช้น้ำตาลความเข้มข้นสูงเพื่อป้องกันการเจริญของจุลินทรีย์ การเกิดเจล (gel) ของแยม เกิดจาก กรด น้ำตาล และเพกทิน (pectin) ผสมกันในสัดส่วนที่เหมาะสม โดยกรด น้ำตาล และเพกทิน เป็นส่วนประกอบที่มีอยู่แล้วในผลไม้ แต่อาจมีสัดส่วนที่ไม่เหมาะสม

ปัจจุบันมีการพัฒนาแยมให้มีความหลากหลายขึ้น เช่น ผลิตภัณฑ์แยมข้าวโพดหวาน (ธงชัย โสดามรรค, 2548) แยมเสาวรส (วิศนี วรรณนิยม, 2552) แยมมังคุดแคลอรี่ต่ำผสมเปลือกมังคุด (สุภาพร อภิรัตนานุสรณ์, 2554) ผลิตภัณฑ์แยมกล้วยเล็บมือนางผสมผงบุก (นฤมล นิติมงคลชัย, 2555) ผลิตภัณฑ์แยมกล้วยผสมมะละกอลดน้ำตาล (ปาริชาติ ตียปรีชญา, 2558) เป็นต้น

ส่วนผสมและการทำแยมจำปาดะ

ส่วนผสม

- เนื้อจำปาดะ 400 กรัม
- น้ำเปล่า 600 กรัม
- น้ำตาลทราย 400 กรัม
- เพกทิน 24 กรัม (ประมาณ 8 ช้อนชา)
- น้ำมะนาว 1 ช้อนชา
- เกลือเล็กน้อย

วิธีทำ

1. เตรียมเนื้อจำปาดะ โดยเลือกผลจำปาดะสุก จากนั้นนำไปปอกเปลือกแล้วเอาส่วนที่เป็นเมล็ดและเยื่อหุ้มเมล็ดสีน้ำตาลออกจากเนื้อให้หมด
2. นำเนื้อจำปาดะไปบดผสมกับน้ำในเครื่องปั่น โดยบดให้ละเอียด เทใส่กระทะทองเหลืองนำขึ้นตั้งไฟ
3. ผสมน้ำตาลทรายและเพกทิน ค่อยๆ ใส่น้ำตาลและกวนให้ส่วนผสมเข้ากัน
4. เมื่อน้ำตาลละลายหมด เติมเกลือเล็กน้อยและน้ำมะนาว กวนต่อจนส่วนผสมข้นหนืด
5. ตั้งใส่ภาชนะบรรจุหรือขวดแก้ว ปิดฝาทันที

ต้นทุนการผลิต

- เนื้อจำปาดะ (ผลจำปาดะ)	กิโลกรัมละ 60 บาท	ใช้ 400 กรัม เป็นเงิน	300 บาท
- น้ำตาลทราย	กิโลกรัมละ 27 บาท	ใช้ 400 กรัม เป็นเงิน	10.8 บาท
- เพกทิน	100 กรัม ราคา 156 บาท	ใช้ 24 กรัม เป็นเงิน	37.5 บาท
- น้ำมะนาว		เป็นเงิน	1.5 บาท

ต้นทุนวัตถุดิบ ประมาณ 350 บาท

1 สูตร ได้ประมาณ 25 กระปุก ราคาต้นทุนวัตถุดิบต่อ 1 กระปุก 14 บาท

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก จ

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนเรื่องแยม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

มผช.๓๔๒/๒๕๔๗

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

แยม

๑. ขอบข่าย

๑.๑ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะแยมที่บรรจุในภาชนะบรรจุ

๒. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

๒.๑ แยม หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากผัก ผลไม้ หรือสมุนไพร ชนิดเดียวหรือตั้งแต่ ๒ ชนิดขึ้นไป ผสมกับสารที่ให้ความหวาน อาจผสมกรดซิทริก เพกทิน น้ำผักหรือน้ำผลไม้เข้มข้นด้วยก็ได้ แล้วทำให้มีความข้นหนืดพอเหมาะ

๓. คุณลักษณะที่ต้องการ

๓.๑ ลักษณะทั่วไป

ต้องข้นหนืดหรือกึ่งแข็งกึ่งเหลวพอเหมาะสำหรับใช้ทา ไม่ตกผลึก กรณีมีเนื้อผัก ผลไม้ หรือสมุนไพร ต้องมีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ

๓.๒ สี

ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ และสม่ำเสมอ

๓.๓ กลิ่นรส

ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์

เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ ๘.๑ แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่น้อยกว่า ๓ คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ ๑ คะแนน จากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

๓.๔ สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ขนสัตว์ ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์

๓.๕ วัตถุเจือปนอาหาร

หากมีการใช้วัตถุเจือปนอาหาร ให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณที่กฎหมายกำหนด

๓.๖ จุลินทรีย์

๓.๖.๑ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน ๑ × ๑๐^{๕} โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

๓.๖.๒ เอสเชอริเชีย โคไล โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า ๓ ต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

๓.๖.๓ ยีสต์และรา ต้องไม่เกิน ๑๐๐ โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

๔. สุขลักษณะ

๔.๑ สุขลักษณะในการทำแยม ให้เป็นไปตามคำแนะนำตามภาคผนวก ก.

๕. การบรรจุ

๕.๑ ให้บรรจุแยมในภาชนะบรรจุที่สะอาด ผนึกได้เรียบร้อย และสามารถป้องกันการรั่วซึมและการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้

๕.๒ น้ำหนักสุทธิของแยมในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

๖. เครื่องหมายและฉลาก

๖.๑ ที่ภาชนะบรรจุแยมทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(๑) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น แยมสับปะรด แยมสตรอเบอรี่

(๒) ส่วนประกอบที่สำคัญ

(๓) ชนิดและปริมาณวัตถุเจือปนอาหาร (ถ้ามี)

(๔) น้ำหนักสุทธิ

(๕) วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า "ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี)"

(๖) ข้อแนะนำในการเก็บรักษา

(๗) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

๗. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

๗.๑ รุ่น ในที่นี้ หมายถึง แยมที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ทำในระยะเวลาเดียวกัน

๗.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

๗.๒.๑ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอม การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๔ ข้อ ๕. และข้อ ๖. จึงจะถือว่าแยมรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๗.๒.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สี และกลิ่นรส ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ ๗.๒.๑ แล้ว จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๑ ถึงข้อ ๓.๔ จึงจะถือว่าแยมรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๗.๒.๓ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๒ หน่วยภาชนะบรรจุ นำมาทำเป็นตัวอย่างรวม เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๕ จึงจะถือว่าแยมรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๗.๒.๔ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบจุลินทรีย์ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ โดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า ๓๐๐ กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน ให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๖ จึงจะถือว่าแยมรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๗.๓ เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างแยมต้องเป็นไปตามข้อ ๗.๒.๑ ข้อ ๗.๒.๒ ข้อ ๗.๒.๓ และข้อ ๗.๒.๔ ทุกข้อ จึงจะถือว่าแยมรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

๘. การทดสอบ

๘.๑ การทดสอบลักษณะทั่วไป สี และกลิ่นรส

๘.๑.๑ ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบแยมอย่างน้อย ๕ คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

๘.๑.๒ เทตัวอย่างแยมลงในจานกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและชิม

๘.๑.๓ หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ ๑

มผช.๓๔๒/๒๕๔๗

ตารางที่ ๑ หลักเกณฑ์การให้คะแนน

(ข้อ ๘.๑.๓)

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ต้องข้นหนืดหรือกึ่งแข็งกึ่งเหลวพอเหมาะสำหรับใช้ทา ไม่ตกผลึก กรณีมีเนื้อผักผลไม้ หรือสมุนไพร ต้องมีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ	๔	๓	๒	๑
สี	ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ และสม่ำเสมอ	๔	๓	๒	๑
กลิ่นรส	ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์	๔	๓	๒	๑

๘.๒ การทดสอบสิ่งแปลกปลอม ภาชนะบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก
ให้ตรวจพินิจ

๘.๓ การทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร
ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

๘.๔ การทดสอบจุลินทรีย์
ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือ BAM หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

๘.๕ การทดสอบน้ำหนักสุทธิ
ให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

มผช.๓๔๒/๒๕๔๗

ภาคผนวก ก.

สุขลักษณะ

(ข้อ ๔.๑)

ก.๑ สถานที่ตั้งและอาคารที่ทำ

ก.๑.๑ สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ทำเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดย

ก.๑.๑.๑ สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังแฉะและสกปรก

ก.๑.๑.๒ อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เขม่า ควัน มากผิดปกติ

ก.๑.๑.๓ ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แหล่งเก็บหรือกำจัดขยะ

ก.๑.๒ อาคารที่ทำมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

ก.๑.๒.๑ พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ทำ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา

ก.๑.๒.๒ แยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วน ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการทำอยู่ในบริเวณที่ทำ

ก.๑.๒.๓ พื้นที่ปฏิบัติงานไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม

ก.๒ เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการทำ

ก.๒.๑ ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการทำที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ ทำจากวัสดุมีผิวเรียบ ไม่เป็นสนิม ล้างทำความสะอาดได้ง่าย

ก.๒.๒ เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง

ก.๓ การควบคุมกระบวนการทำ

ก.๓.๑ วัตถุดิบและส่วนผสมในการทำ สะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้

ก.๓.๒ การทำ การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่ง ให้มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์

ก.๔ การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

ก.๔.๑ น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำ เป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอ

ก.๔.๒ มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่นผง ไม่ให้เข้าในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม

ก.๔.๓ มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์

ก.๔.๔ สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และเก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้

ก.๕ บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำ

ผู้ทำทุกคน ต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ไว้เล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสุขา และเมื่อมือสกปรก

ประวัติผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

ชื่อ-นามสกุล : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนา ศิริโชติ

: Asst. Prof. Dr.Tusana sirichote

เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน

: 3-2201-00343-09-3

ตำแหน่งปัจจุบัน

: คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก

: โปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

โทรศัพท์ : 081-7422342

อีเมล์ : tmekvien@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี	พ.ศ.2527	การศึกษาบัณฑิต (คหกรรมศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
ปริญญาโท	พ.ศ.2534	ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (คหกรรมศาสตรศึกษา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Post master	พ.ศ.2546	โครงการการศึกษาหลังปริญญาโทมุ่งสู่ความเป็นผู้นำทางการศึกษา โดยความร่วมมือของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยกับสถาบันราชภัฏสงขลา
ปริญญาเอก	พ.ศ.2550	ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต (อุดมศึกษา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารการวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

1. ผู้วิจัย : ความต้องการการนิเทศของครูที่สอนวิชาผ้าและการตัดเย็บ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสหศึกษา กรมสามัญศึกษา

ปีที่พิมพ์ : พ.ศ.2534

การเผยแพร่ : วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (คหกรรมศาสตรศึกษา)

แหล่งทุน : ไม่มี

2. ผู้วิจัย : การประเมินการใช้หลักสูตรสถาบันราชภัฏ พุทธศักราช 2543 สาขาวิชาการศึกษา โปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์ ระดับปริญญาตรี (หลังอนุปริญญา)

ปีที่พิมพ์ : พ.ศ.2545

การเผยแพร่ : นำเสนอด้วยวาจา ในการประชุมนำเสนอผลงานวิจัย โครงการการศึกษาหลังปริญญาโทมุ่งสู่ความเป็นผู้นำทางการศึกษา โดยความร่วมมือระหว่างจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยกับสถาบันราชภัฏสงขลา ณ ห้องประชุมคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปี พ.ศ.2545

แหล่งทุน : กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

3. ผู้วิจัย : วิวัฒนาการของหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนคหกรรมศาสตร์ระดับอุดมศึกษา ในสมัยรัตนโกสินทร์ (ปี พ.ศ.2550)

ปีที่พิมพ์ : พ.ศ.2550

การเผยแพร่ : นำเสนอด้วยวาจา ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ ณ มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ ปี พ.ศ.2550

แหล่งทุน : ไม่มี

4. ผู้วิจัย : คุณภาพชีวิตของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ปีที่พิมพ์ : พ.ศ.2554

การเผยแพร่ : วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ปีที่ 4 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม–ธันวาคม 2554

แหล่งทุน : กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

5. หัวหน้าโครงการวิจัย : การศึกษาคุณลักษณะ คุณค่าทางโภชนาการ การเก็บรักษาข้าวยำกรอบจากข้าวสังข์หยด (สัดส่วนการทำวิจัย 70%)

ปีที่พิมพ์ : พ.ศ.2557

การเผยแพร่ : นำเสนอในงาน “มหกรรมงานวิจัยแห่งชาติ 2557 (Thailand Research Expo 2014)”

แหล่งทุน : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

6. ผู้วิจัย : ความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ปีที่พิมพ์ : พ.ศ.2557

การเผยแพร่ : อยู่ระหว่างดำเนินการส่งบทความตีพิมพ์

แหล่งทุน : กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY