

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสแช่อิ่มอบแห้ง
และการศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภค
ในเขตชุมชน เทศบาลตำบลแม่คำ อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย
A product development of osmotically dehydrated passion fruit peels:
and a study of consumer satisfaction in the Community of Mae Kham
Municipality area, Mae Chan district, Chiang Rai Province.

ธีรพล ฟักคำตัน^{1*} ธนภพ โสทรโยม² และนอมจิตต์ สุธีบุตร³
Theeraphon Fakhamtan^{1*}, Thanapop Soteyome² and Nomjit Suteebut³

บทคัดย่อ

การศึกษาวิทยานิพนธ์ เรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสแช่อิ่มอบแห้งและการศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคในเขตชุมชน เทศบาลตำบลแม่คำ อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงรายมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการผลิตเปลือกเสาวรสแช่อิ่มอบแห้ง ศึกษาอายุการเก็บรักษา และการทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ จากการศึกษาพบว่าวิธีการที่เหมาะสมในการผลิตเปลือกเสาวรสแช่อิ่มอบแห้ง ด้วยความเข้มข้นของน้ำเชื่อมในการแช่อิ่มแบบซ้าร้อยละ 30 40 และ 50 ด้วยความเข้มข้นของน้ำเชื่อมเริ่มต้นที่ระดับร้อยละ 30 ให้ผลิตภัณฑ์สุดท้ายมีลักษณะปรากฏ สี และกลิ่น ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ดังนั้นจึงเลือกวิธีการแช่อิ่มแบบซ้าที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 30 ในการศึกษาอายุ การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ เป็นเวลา 0-4 สัปดาห์ ตรวจสอบพบจุลินทรีย์เกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนผักและผลไม้แช่อิ่ม 161/2558 และจากการทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์

คำสำคัญ: เปลือกเสาวรส เปลือกเสาวรสแช่อิ่มอบแห้ง การแช่อิ่ม

Abstract

A product development of osmotically dehydrated passion fruit peels aimed to study appropriate production process of dried pickled passion fruit peel, to study the preservation, and examine the acceptance from the customers. The result showed that the appropriate way to produce dried pickled passion fruit peel was the 30%, 40%, and 50% of intensity in syrup. With the intensity of syrup started from 30%, the appearance, color, and smell of final product got highest

¹ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

² อาจารย์คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

³ อาจารย์คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

* Corresponding author : kam050636@hotmail.com

average score. Therefore, the production should be slow pickled with 30% of syrup intensity. In terms of preservation, there was no microorganism over Thai industrial standard institute of fruits and vegetables 161/2015. Finally, most of the customers accepted this product.

Keywords : passion fruit peel 1, passion fruit peel with dried pickled 2, pickled 3

บทนำ

เสาวรส พบการปลูกทุกภาคในไทย เมื่อสุกมีสีเหลืองส้มหรือสีม่วงเรื่อเป็นมัน เปลือกแข็ง ภายในมีเมล็ดแบนสีดำจำนวนมากหุ้มด้วยเยื่อเมือกสีเหลือง ปัจจุบันเสาวรสปที่ปลูกในไทยมี 3 สายพันธุ์คือ พันธุ์สีม่วง ผลสุกมีสีม่วงเข้ม รสเปรี้ยวอมหวานกลมกล่อม ปริมาณกรดต่ำ และสีสวยกว่าพันธุ์ผลสีเหลือง เหมาะสำหรับกินผลสด แต่เป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรค พันธุ์ผลสีเหลือง ผลสุกสีเหลืองขม มีปริมาณกรดสูงจึงมีรสเปรี้ยวกว่าพันธุ์สีม่วง เหมาะสำหรับนำมาแปรรูปเป็นน้ำผลไม้ และเป็นพันธุ์ที่แข็งแรงทนทานกว่าพันธุ์สีม่วง พันธุ์ลูกผสม เป็นลูกผสมของพันธุ์ผลสีม่วงและสีเหลือง ผลที่ได้จึงมีสีม่วงและสีเหลือง ให้ผลดกและมีขนาดใหญ่กว่าพันธุ์แรก มีเยื่อหุ้มเมล็ดบาง แข็งแรงทนต่อโรคและออกผลได้ตลอดปี จึงเหมาะสำหรับส่งเข้าโรงงานทำเครื่องดื่มบรรจุกระป๋อง (Urai, 2004) ในกระบวนการผลิตน้ำเสาวรสป เสาวรสปทั้งผลจะถูกส่งเข้าเครื่องสกัดน้ำผลไม้ โดยผลจะถูกบีบให้แตกออกทำให้แยกส่วนเปลือกออกจากส่วนรกรวมเมล็ดได้จากนั้นเครื่องจักรกรอง เอาเมล็ดและกากออกจากส่วนที่เป็นน้ำเสาวรสป ในการวิจัยพบว่า ส่วนที่เป็นเปลือกและกากซึ่งเป็นของเหลือทิ้งมีสัดส่วนมากถึงร้อยละ 60 เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักผลทั้งหมด (Rebello and team, 2007 cited in Natcha, 2007) ซึ่งโดยปกติแล้วเปลือกเสาวรสปจะถูกนำไปเป็นปุ๋ยหมักหรืออาหารสัตว์ ทั้งที่ของเหลือทิ้งเหล่านี้ เมื่อได้ศึกษาในงานวิจัยแล้ว พบว่ามีองค์ประกอบของคาร์โบไฮเดรตที่สำคัญอยู่ในปริมาณสูง ได้แก่ เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และเพกติน โดยเฉพาะเพกตินที่พบในเปลือกของเสาวรสปนั้นสามารถนำไปผลิตเป็นเพกติน ที่มีหมู่เมทอกซิลต่ำได้ (Yapo and Koffi, 2006)

ประเทศไทยเป็นประเทศที่โชคดีมากในเรื่องของผักผลไม้ต่าง ๆ ที่อุดมสมบูรณ์ซึ่งบางครั้งทำให้มีจำนวนมากเกินการบริโภคจึงทำให้มีการคิดค้นหาวิธีการเก็บผักผลไม้เหล่านั้น ไว้รับประทานนาน ๆ หรือในช่วงที่ไม่มีผักผลไม้ ดังนั้น การแช่แข็งเป็นการถนอมอาหารจำพวกผักผลไม้ที่นิยมมากวิธีหนึ่ง การแช่แข็งเป็นการถนอมอาหารโดยใช้น้ำตาลเป็นเครื่องช่วยรักษาอายุของอาหารผักและผลไม้ให้เก็บไว้ได้นานมากขึ้น ลักษณะการทำต้องค่อย ๆ เพิ่มปริมาณน้ำตาลทีละน้อยจนกระทั่งผักผลไม้แน่นอึดตัว ทำให้ไม่เหมาะกับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ การแช่แข็งที่นิยมทำกันแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือการแช่แข็งแบบเร็ว และวิธีการแช่แข็งแบบช้า (Praewphan, n.d.) จากการลงพื้นที่สำรวจในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลแม่คำ อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย มีการปลูกเสาวรสปจำนวนมาก และมีเปลือกเสาวรสปเหลือทิ้งในชุมชน และส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมในชุมชน ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการแปรรูปผลิตภัณฑ์เหลือทิ้ง จากการแปรรูปเสาวรสป โดยนำเปลือกของเสาวรสปมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสปแช่แข็งอบแห้ง โดยเลือกใช้เปลือกเสาวรสปที่มีอายุประมาณ 50-70 วัน ที่เหลือจากการแปรรูปผลิตภัณฑ์ อีกทั้งศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์และศึกษารายยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสปแช่แข็งอบแห้งในเขตชุมชน เทศบาลตำบลแม่คำ อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการผลิตเปลือกเสาวรสปแช่แข็งอบแห้ง

2. เพื่อศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสมแช่อิ่มอบแห้ง
3. เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสมแช่อิ่มอบแห้งในเขตชุมชนเทศบาลตำบลแม่คำ อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ดำเนินการวิจัย

วัตถุดิบและสารเคมี

1. เปลือกเสาวรสปั่นสุสีเหลือง
2. น้ำตาลทรายขาว
3. น้ำสะอาด
4. น้ำปูนใส
5. เกลือแกง

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมวัตถุดิบและการผลิต

1. อุปกรณ์เครื่องครัว
2. เต้าแก๊ส
3. ตู้อบลมร้อนแบบถาด
4. เครื่องชั่งดิจิตอล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
5. นาฬิกาจับเวลา
6. Thermometer
7. polyethylene zipper bag
8. Malic acid

เครื่องมือและอุปกรณ์ในการวิเคราะห์คุณภาพและเคมี

1. เครื่องวัดสี
2. เครื่องวัดค่าเนื้อสัมผัส
3. เครื่องวิเคราะห์ค่าความชื้นด้วยระบบสูญญากาศ

การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

วิธีการวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จุลินทรีย์และวิธีการวิเคราะห์

จุลินทรีย์	วิธีการวิเคราะห์
<i>Total Viable count</i>	BAM (2001), Chapter 3
<i>Salmonella spp.</i>	ISO 6579 (2002)/ AMD 1:2007

ตารางที่ 1 จุลินทรีย์และวิธีการวิเคราะห์ (ต่อ)

จุลินทรีย์	วิธีการวิเคราะห์
<i>Staphylococcus aureus</i>	BAM (2001), Chapter 12
<i>Eschenichia coli</i>	APHA (2012), 9221 F
Yeast and Mold	BAM (2001), Chapter 18

อุปกรณ์ที่วิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

1. แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) พร้อมปากกา 1 ชุด
2. แบบประเมินคุณภาพทางสัมผัส แบบการทดลองเปรียบเทียบตัวอย่างคู่ paired test
3. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทดลองบรรจุ 2 กรัมต่อ 1 ตัวอย่าง

การทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์

1. แบบทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์จากผู้บริโภค (Consumer test) พร้อมปากกา คนละ 1 ชุด
2. ผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสมือมอบแห้ง ขนาดบรรจุ 20 กรัม ต่อ 1 ผลิตภัณฑ์

วิธีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้ ศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการผลิตเปลือกเสาวรสมือมอบแห้ง

ขั้นตอนที่ 1 คัดเลือกเปลือกเสาวรสมือที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 50-70 วัน หรือผิวเปลือกไม่เหี่ยวยุบ ล้างเปลือกเสาวรสให้สะอาด ปอกเปลือกชั้นนอกที่มีสีเหลืองออก ให้เหลือแต่ส่วนที่เป็นสีขาว แล้วนำมาหั่นเป็นชิ้นให้มีขนาดโดยประมาณกว้าง 1 เซนติเมตร ยาวประมาณ 5 เซนติเมตร นำไปแช่น้ำปูนใส ความเข้มข้นร้อยละ 5 เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ตักขึ้นล้างน้ำสะอาด ผึ่งให้แห้ง นำเปลือกเสาวรสไปลวกในน้ำเดือด ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส พอสุก ตักใส่น้ำเย็นจัดให้เปลือกเสาวรสเย็นตัว ตักขึ้นพักให้สะเด็ดน้ำ นำเปลือกเสาวรสเรียงใส่ขวดโหล (Bending from Preeda ,2009) เตรียมน้ำเชื่อมความเข้มข้นร้อยละ 30, 40, 50, และ 65 โดยนำน้ำใส่หม้อขึ้นตั้งไฟให้เดือดใส่น้ำตาลคนให้ละลายยกลงพักให้เย็น ปริมาณของวัตถุดิบ ตามตาราง ที่1 เทใส่ขวดโหลให้ท่วมเปลือกเสาวรสปิดฝาพักไว้ 24 ชั่วโมง เทน้ำเชื่อมออกมาอุ่น เพื่อเพิ่มความเข้มข้นของน้ำตาล เทใส่ขวดโหลให้ท่วมเปลือกเสาวรส ปิดฝา ทำเช่นนี้จนกระทั่งน้ำเชื่อมมีความเข้มข้น ร้อยละ 65 (Bending from Laddawan and Saowanee, 2011) แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณวัตถุดิบและสารละลายที่ใช้ในการแช่อ้อม

วัตถุดิบ	ปริมาณความเข้มข้นของสารละลายที่ใช้ในการแช่อ้อม(ร้อยละ)				
	การแช่อ้อมแบบช้า			การแช่อ้อมแบบเร็ว	
	30	40	50	50	65
เปลือกเสาวรศ (กรัม)	100	100	100	100	100
น้ำตาลทรายขาว (กรัม)	90	120	150	150	195
น้ำสะอาด (มิลลิลิตร)	210	180	150	150	105
เกลือ (กรัม)	5	5	5	5	5
น้ำปูนใส (มิลลิลิตร)	250	250	250	250	250



ภาพที่ 1 เปลือกเสาวรศแช่อ้อมอบแห้งความเข้มข้นเริ่มต้นร้อยละ 30



ภาพที่ 2 เปลือกเสาวรศแช่อ้อมอบแห้งความเข้มข้นเริ่มต้นร้อยละ 40



ภาพที่ 3 เปลือกเสาวรสแช่อิ่มอบแห้งความเข้มข้นเริ่มต้นร้อยละ 50

นำเปลือกเสาวรสแช่อิ่มอบแห้งที่ได้นำไปทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยให้ผู้ที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 50 คน ด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scale คุณลักษณะที่พิจารณาคือ ลักษณะปรากฏ สีของผลิตภัณฑ์ ความหวาน ความนุ่มของผลิตภัณฑ์ และความชอบโดยรวม นำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) วิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test, DMRT โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อคัดเลือกสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตเปลือกเสาวรสแช่อิ่มอบแห้ง

ขั้นตอนที่ 2 ทำการเปรียบเทียบกระบวนการที่เหมาะสมในการผลิตเปลือกเสาวรสแช่อิ่มอบแห้งระหว่างกระบวนการแช่อิ่มแบบเร็วและกระบวนการแช่อิ่มแบบช้า โดยใช้วิธีการแช่อิ่มแบบเร็วใช้ความเข้มข้นเริ่มต้นร้อยละ 50 ที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นเพิ่มความเข้มข้นร้อยละ 15 แช่เปลือกเสาวรสต่ออีกเป็น 24 ชั่วโมง จนได้ความเข้มข้นสุดท้ายที่ร้อยละ 65 และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างและกระบวนการแช่อิ่มที่ผ่าน การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสและขั้นตอนที่ 1

นำเปลือกเสาวรสแช่อิ่มอบแห้งที่ได้นำไปทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยให้ผู้ที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 50 คน ด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scale คุณลักษณะที่พิจารณาคือ ลักษณะปรากฏ สีของผลิตภัณฑ์ ความหวาน ความนุ่มของผลิตภัณฑ์ และความชอบโดยรวม นำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) วิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test, DMRT โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปคัดเลือกสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตเปลือกเสาวรสแช่อิ่มอบแห้ง

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาสูตรมาตรฐานเปลือกเสาวรสแช่อิ่มอบแห้ง นำเปลือกเสาวรสแช่อิ่มอบแห้งที่ได้รับคะแนนการยอมรับสูงสุดจากผู้ทดลองรับประทานขั้นตอนที่ 1 ศึกษาอัตราส่วน เวลาและอุณหภูมิในการอบ โดยนำเปลือกเสาวรสแช่อิ่มมาล้งน้ำอุ่น 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วินาที และเคลือบด้วยน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นร้อยละ 55 ใช้ปริมาณเปลือกเสาวรสแช่อิ่ม 100 กรัม อบด้วย ตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70, 60, 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60, 90, 120 นาที ปริมาณอัตราส่วนระหว่าง อุณหภูมิ และเวลาในการอบให้มีความชื้นสุดท้ายต่ำกว่าร้อยละ 18 (Bending from Laddawan and Saowanee, 2011) ผลการทดลองพบว่า การใช้อุณหภูมิในการอบแห้งที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 120 นาที พบค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ ร้อยละ 0.82 และค่าความชื้น ร้อยละ 11.58 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปริมาณอัตราส่วนระหว่าง เวลา และอุณหภูมิในการอบแห้งผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสแช่อบ

วัตถุดิบ	อัตราส่วนระหว่างเวลาและอุณหภูมิ	
	นาที	องศาเซลเซียส
เปลือกเสาวรสแช่อบ 100 กรัม	60	70
	90	60
	120	50

1. การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยนำเปลือกเสาวรสแช่อบอบแห้ง ที่ได้นำไปทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส การทดสอบความชอบโดยใช้ผู้ที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 120 คน ด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scale คุณลักษณะที่พิจารณา คือ ลักษณะปรากฏ สีของผลิตภัณฑ์ ความหวาน ความนุ่มของผลิตภัณฑ์ และความชอบโดยรวม นำผลที่ได้มาหา ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test, DMRT โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสม การผลิตเปลือกเสาวรสแช่อบอบแห้งที่ได้คะแนนการยอมรับสูงสุดจากผู้ทดลองรับประทาน นำไปศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสแช่อบอบแห้งในขั้นตอนต่อไป

2. การศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสแช่อบอบแห้ง

นำผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสแช่อบอบแห้งที่ผ่านการคัดเลือกศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพโดยนำตัวอย่างบรรจุลงในถุง Metallic foil ขนาด 100 กรัม เก็บตัวอย่างในห้องที่ระดับอุณหภูมิ 25 - 30 องศาเซลเซียส และทำการตรวจคุณภาพทางจุลินทรีย์ ทุก 4 สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ โดยใช้เกณฑ์ข้อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนผักและผลไม้แช่อบ มผช. 161/2558

3. การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสแช่อบอบแห้ง

นำผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสแช่อบอบแห้งบรรจุในบรรจุภัณฑ์ประเภทถุง Metallic foil ขนาด 20 กรัม 1 ซอง พร้อมแบบทดสอบการยอมรับผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์จำนวน 1 ชุด นำไปทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคจากกลุ่มบุคคลทั่วไปจำนวน 120 คนโดยวิธี Central Lotation (CLT) โดยให้ผู้บริโภคทดลองรับประทานเปลือกเสาวรสแช่อบอบแห้ง คนละ 1 ซอง ปริมาณ 20 กรัม แล้วตอบแบบสอบถามการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์จำนวน 1 ชุด ด้วยการทดสอบความชอบด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scale คุณลักษณะที่พิจารณา คือ ลักษณะปรากฏ สีของผลิตภัณฑ์ ความหวาน ความนุ่มของผลิตภัณฑ์ และความชอบโดยรวมทั้งสอบถามการยอมรับและการตัดสินใจของผู้บริโภค กับผู้บริโภคทั่วไปที่เคยรับประทานผลไม้แช่อบอบแห้ง นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทางสถิติทางประชากรศาสตร์ กับการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคด้วยค่า Chi-Square

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการผลิตเปลือกเสาวรสมแช่อิ่มอบแห้ง

ตารางที่ 4 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของเปลือกเสาวรสมแช่อิ่มอบแห้ง ที่ผ่านการแช่อิ่มแบบซ้ำโดยใช้ความเข้มข้นเริ่มต้นของน้ำเชื่อมที่แตกต่างกัน 3 ระดับ

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ความเข้มข้นของน้ำเชื่อมที่แตกต่างกัน 3 ระดับ		
	ร้อยละ 30	ร้อยละ 40	ร้อยละ 50
ลักษณะปรากฏ	8.68±0.51 ^a	7.90±0.79 ^b	7.58±0.99 ^c
สี	8.54±0.71 ^a	7.62±0.85 ^b	7.26±0.96 ^c
เนื้อสัมผัส (ความนุ่ม) ^{ns}	8.30±0.84 ^a	8.84±1.09 ^b	7.22±1.09 ^b
กลิ่น	8.22±0.79 ^a	7.38±0.88 ^b	7.24±0.96 ^b
รสชาติ ^{ns}	8.30±0.84 ^a	7.48±1.09 ^b	7.22±1.09 ^b
ความชอบโดยรวม ^{ns}	8.20±0.90 ^a	7.34±1.04 ^b	7.26±1.19 ^b

จากผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ดังตารางที่ 3 ในการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตเปลือกเสาวรสมแช่อิ่มอบแห้ง ที่ผ่านการแช่อิ่มแบบซ้ำโดยใช้ความเข้มข้นของน้ำเชื่อมเริ่มต้นที่แตกต่างกัน 3 ระดับ พบว่า ระดับความเข้มข้นของน้ำเชื่อมเริ่มต้นที่ความเข้มข้นร้อยละ 30, 40 และ 50 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ในด้านรสชาติ ความชอบโดยรวม และด้านเนื้อสัมผัสความนุ่ม และพบว่า ระดับความเข้มข้นของน้ำเชื่อมเริ่มต้นที่ความเข้มข้นร้อยละ 30 ได้รับคะแนนความชอบทางลักษณะปรากฏ สี กลิ่น มากที่สุด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เมื่อเปรียบเทียบกับระดับความเข้มข้นของน้ำเชื่อมเริ่มต้นที่ความเข้มข้นร้อยละ 40 และ 50 เนื่องจากการแช่เปลือกเสาวรสมในน้ำเชื่อมเริ่มต้นที่มีความเข้มข้นต่ำทำให้เกิดแรงดันออสโมติกที่ต่ำส่งผลให้มีการถ่ายเทมวลสารที่ต่ำ และส่งผลให้เปลือกเสาวรสมมีลักษณะการเหี่ยวยุบน้อยกว่าการแช่ในน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นสูง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Duang Sudet and team, 2009) ที่พบว่า ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้งที่ใช้ความเข้มข้นเริ่มต้นของน้ำเชื่อมร้อยละ 30 ลักษณะปรากฏที่เหี่ยวยุบและเสียทรงน้อยที่สุด และเมื่อพิจารณาเปลือกเสาวรสมแช่อิ่มอบแห้งที่ใช้ระดับความเข้มข้นเริ่มต้นที่ร้อยละ 40 และ 50 ได้รับคะแนนความชอบแตกต่างจากระดับความเข้มข้น 30 เนื่องจากเปลือกเสาวรสมที่แช่ในระดับความเข้มข้น 40 และ 50 เกิดแรงดันออสโมติกที่สูง ส่งผลต่อลักษณะปรากฏและสี ทั้งนี้เนื่องจากผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่มีลักษณะที่ปรากฏที่เหี่ยวยุบแข็งและสีคล้ำกว่าเปลือกเสาวรสมแช่อิ่มอบแห้งที่ใช้ระดับความเข้มข้นเริ่มต้นร้อยละ 30 ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกสภาวะการแช่อิ่มแบบซ้ำที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 30 เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกระบวนการแช่อิ่มต่อไป

ตารางที่ 5 การศึกษากระบวนการที่เหมาะสมในการผลิตเปลือกเสาวรสแช่อบแห้งระหว่างกระบวนการแช่อบแบบช้าและกระบวนการแช่อบแบบเร็ว

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	กระบวนการแช่อบแบบช้า	กระบวนการแช่อบแบบเร็ว
ลักษณะปรากฏ	8.68±0.51 ^a	7.58±1.43 ^a
สี	8.54±0.71 ^a	7.62±1.17 ^a
เนื้อสัมผัส (ความนุ่ม)	8.30±0.84 ^a	7.16±1.46 ^a
กลิ่น	8.22±0.79 ^a	7.66±1.24 ^a
รสชาติ	8.30±0.84 ^a	7.50±1.18 ^a
ความชอบโดยรวม	8.20±0.90 ^a	7.14±1.48 ^a

จากการศึกษากระบวนการที่เหมาะสมในการผลิตเปลือกเสาวรสระหว่างกระบวนการแช่อบแบบช้าและกระบวนการแช่อบแบบเร็วผลการทดลอง พบว่า ในทุกคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่ได้ทำการประเมินความแตกต่างของผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสแช่อบแห้งที่ผ่านกระบวนการแช่อบแบบช้าและกระบวนการแช่อบแบบเร็วมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เนื่องจากในกระบวนการแช่อบแบบเร็วเกิดการหดตัวของตัวผลิตภัณฑ์ เนื่องจากการแช่อบในสารละลายที่มีความเข้มข้นแรกเริ่มสูง ทำให้เกิดแรงดันออสโมติกมากส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระหว่างมวลสารอย่างรวดเร็ว เซลล์จึงเกิดการหดตัวมากกว่ากระบวนการแช่อบแบบช้า ทำให้ลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะเหี่ยวแห้งผลิตภัณฑ์สีคล้ำ เมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างการแช่อบแบบช้าซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Khumsab, 2001) และลักษณะของเปลือกเสาวรสที่แช่อบแบบเร็วมีลักษณะปรากฏที่เหี่ยวแห้งหดตัวเนื่องจากสารละลายซึมผ่านเข้าสู่เซลล์เนื้อเยื่อของเปลือกเสาวรสไม่สม่ำเสมอ และ (Chintana, 2003) ได้รายงานว่าการแช่อบผลไม้ในสารละลายออสโมติกที่มีความเข้มข้นสูงจะใช้ระยะเวลาในการแช่อบสั้นส่งผลให้ลักษณะของผลไม้มีลักษณะเหี่ยวแห้ง มีสีน้ำตาลเข้ม จึงส่งผลให้ลักษณะปรากฏ สี เนื้อสัมผัสของเปลือกเสาวรสแช่อบแบบเร็วมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ของเปลือกเสาวรสแช่อบแบบช้า

2. ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสแช่อบแห้ง

นำเปลือกเสาวรสแช่อบแห้งบรรจุใส่ถุง Metallic foil. ขนาด 100 กรัม เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25-30 องศาเซลเซียส) ระยะเวลา 0 - 4 สัปดาห์ โดยตรวจทุกๆ 4 สัปดาห์ วิเคราะห์คุณภาพ ดังนี้ เปลือกเสาวรสแช่อบแห้งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 - 30 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 0-4 สัปดาห์ เมื่อนำไปวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดแสดงดัง ตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสแช่หีบอบแห้งที่ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 - 30 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 0-4 สัปดาห์

ประเภทจุลินทรีย์	สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ที่ 4	มพช. 161/2558
Total viable count	2.6×10^3	มีลักษณะปรากฏจุดสีดำ คาดว่า เป็นสปอร์ของเชื้อรา	ต้องน้อยกว่า 1×10^6
Salmonella spp.	ไม่พบในตัวอย่าง		ต้องไม่พบในตัวอย่าง
Staphylococcus aureus	<10		ต้องน้อยกว่า 10
Escherichia coli	<3		ต้องน้อยกว่า 3
Yeast and Mold	4.0×10^2		ต้องน้อยกว่า 1×10^3

ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสแช่หีบอบแห้งที่บรรจุลง Metallic foil ขนาดบรรจุ 100 กรัมที่อุณหภูมิ 25 ถึง 30 องศาเซลเซียสในระยะเวลา 0 - 4 สัปดาห์ พบว่า Total viable count. ในปริมาณ 2.6×10^3 โคโลนี/กรัม *Salmonella spp* ไม่พบเชื้อในตัวอย่าง *Staphylococcus aureus* ในปริมาณ <10 โคโลนี/กรัม *Escherichia coli* ในปริมาณ <3 และปริมาณ Yeast and Mold ในปริมาณ 4.0×10^2 โคโลนี/กรัม และในสัปดาห์ที่ 4 ตัวผลิตภัณฑ์มีลักษณะปรากฏจุดสีดำ คาดว่าเป็นสปอร์ของเชื้อรา จึงไม่วิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสแช่หีบอบแห้งต่อไป เมื่อทำการเปรียบเทียบกับประกาศสำนักมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2022 (พ.ศ.2558) เรื่องมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนผักและผลไม้แช่หีบ มพช.161/2558 พบว่า ผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสแช่หีบอบแห้งมีคุณภาพเป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐานที่อายุการเก็บรักษา 4 สัปดาห์

3. ผลการศึกษาการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสแช่หีบอบแห้ง

การทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสแช่หีบอบแห้ง ในการศึกษาครั้งนี้ ได้นำผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสแช่หีบอบแห้งไปศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์โดยใช้กลุ่มผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 120 คน ณ เขตพื้นที่เทศบาลตำบลแม่คำ อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย โดยวิธี Central Location (CLT) ด้วยการให้ผู้บริโภคทดลองรับประทานผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสแช่หีบอบแห้งบรรจุในบรรจุภัณฑ์ประเภทถุง Metallic foil ขนาด 20 กรัม 1 ซองแล้วตอบแบบสอบถามการยอมรับผลิตภัณฑ์คนละ 1 ชุด ผลการศึกษาข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบเฉลี่ยด้านรสชาติ ลักษณะปรากฏ กลิ่น สี เนื้อสัมผัส บรรจุภัณฑ์ และความชอบโดยรวมในระดับความชอบปานกลาง และผู้บริโภคมีความสนใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ร้อยละ 100 เพราะความแปลกใหม่ของผลิตภัณฑ์ และข้อมูลทางประชากรศาสตร์ไม่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสแช่อบแห้ง มีขั้นตอนในการดำเนินการศึกษา คือ การศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการผลิตเปลือกเสาวรสแช่อบแห้ง การศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปตามสำนักมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2022 (พ.ศ.2558) เรื่องมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนผักและผลไม้แช่อบแห้ง มผช.161 / 2558 และศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสแช่อบแห้ง จากการดำเนินการศึกษาสามารถสรุปได้ ดังนี้

1. การศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการผลิตเปลือกเสาวรสแช่อบแห้ง พบว่า ความเข้มข้นของน้ำเชื่อมเริ่มต้นร้อยละ 30 ให้ลักษณะของผลิตภัณฑ์สุดท้ายและคะแนนชอบจากผู้ชิมมากที่สุด เมื่อทำการเปรียบเทียบกระบวนการแช่อบแบบเร็วและแบบช้า การแช่อบแบบช้าให้ลักษณะของผลิตภัณฑ์สุดท้ายทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัสความนุ่ม ได้รับคะแนนเฉลี่ย มากกว่า การแช่อบแบบเร็ว และได้รับคะแนนทางด้านรสชาติจากผู้ทดสอบมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Kritsanakan, 2016)

2. การศึกษาอายุการเก็บรักษาในผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสแช่อบแห้ง ในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์จากผลการวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ พบว่า ผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสแช่อบแห้งเก็บรักษาที่ระยะเวลา 0-4 สัปดาห์ ที่บรรจุในถุง Metallic foil ขนาด 100 กรัม ที่อุณหภูมิ 25 - 30 องศาเซลเซียส มีปริมาณจุลินทรีย์น้อยกว่ามาตรฐานที่กำหนด ซึ่งเป็นไปตามประกาศสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมฉบับที่ 2022 (พ.ศ.2558) เรื่องมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนผักและผลไม้แช่อบแห้ง มผช.161/2558

3. การศึกษาการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสแช่อบแห้ง พบว่า ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบเฉลี่ยด้านรสชาติ รสชาติชอบปานกลาง ส่วนลักษณะปรากฏ กลิ่น สี เนื้อสัมผัส บรรจุภัณฑ์ และความชอบโดยรวมในระดับความชอบปานกลาง และผู้บริโภคมีความสนใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ ร้อยละ 100 เพราะความแปลกใหม่ของผลิตภัณฑ์ และข้อมูลทางประชากรศาสตร์ไม่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ แนวคิดในการแปรรูปผลิตภัณฑ์เหลือทิ้ง จากการแปรรูปเสาวรสด โดยนำเปลือกของเสาวรสมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสดแช่อบแห้ง จึงเหมาะที่ควรพัฒนาให้เป็นสินค้าของชุมชน สร้างความมั่นคงทางอาหาร เพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตรและเป็นการเสริมสร้างให้ชุมชนเห็นคุณค่าในความรู้และพฤติกรรมการผลิตอาหารจากทรัพยากรท้องถิ่น และสืบสานภูมิปัญญาวิธีการถนอมอาหารโดยการแช่อบ อย่างยั่งยืนต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาคุณค่าทางโภชนาการในผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสดแช่อบแห้ง
2. ควรมีการศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมเนื่องจากในปัจจุบันบรรจุภัณฑ์มีผลต่อการเก็บรักษาและการเลือกซื้อของผู้บริโภค
3. ผลิตภัณฑ์เปลือกเสาวรสดแช่อบแห้งควรมีการศึกษาการเพิ่มสีของผลิตภัณฑ์ให้มีหลากหลายสีมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

Bunpluem, N. (2007). *The assessment of nutritional value and antioxidants in waste materials from passion juice*. Master of Science Thesis: Chiang Mai University. (in Thai).

- Changchup, L., & Lertsorirakun, S. (2011). **Process Development of Osmotic dehydrated lemon albedo**. Proceeding of 49th Kasetsart University Annual Conference: Agro – Industry. Bangkok: Kasetsart University. 1-4 February 2011. 589 – 596. (In Thai)
- Jiramongkolkan, U. (2004). **Garden fruits**. Bangkok: House and garden. (in Thai).
- Khumsab, A. (2001). **Processed Fruit**. Bangkok: Kid Suksa Trading. (in Thai).
- Phapharat, K. (2016). **Product Development of Osmotically Dehydrated banana peels**. Master thesis of Home Economics: Rajamangala University of Technology Phra Nakhon. (in Thai).
- Phreaphilai, P. (n.d.). **The processing of fruit and vegetable to eat for a long time for save expenses**. Bangkok: Prae Tham. (in Thai).
- Rebello, B. (2007). “Effect of a peel passion fruit flour (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) extract on the labeling of blood constituents with technetium-99m and on the morphology of red blood cells. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 50: 153-159.
- Sriphui, C. (2003). “The processing pickled of Fruit and vegetable”, *Journal of Academic Service Center*, 11(1): 58-64. (in Thai).
- Tachotirot, D., & Peerapachara, J. (2009). **The development of product and packaging from pineapples for Hup Kapong Agriculture Cooperative Limited**. Bangkok: National Research Council of Thailand. (in Thai).
- Thai Industrial Standards Institute (TISI). (2015). **The standard of vegetable group and fruit preserve. Community product standards 161/2558**, September 3rd 2015. (in Thai).
- Yapo and Koffi, (2006). “Yellow Passion Fruit RindA Potential Source of Low-Methoxyl Pectin”, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(7): 2738-44.

(In Thai)

- จินตนา ศรีมูย. (2546). “การแปรรูปผักและผลไม้แช่ซอิม”. วารสารศูนย์บริการวิชาการ, 11(1): 58-64.
- ณัชชา บุญปลื้ม. (2550). การประเมินคุณค่าทางโภชนาการและสารต้านอนุมูลอิสระในวัสดุเหลือทิ้งจากการทำน้ำเสาวรส. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ดวงสุดา เตโชติรส และจุฑามาศ พีรพัชระ. (2552). การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์อาหารจากสับปะรดสำหรับกลุ่มสหกรณ์การเกษตรหุบกะพงจำกัด. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ.
- ลัดดาวัลย์ ช่างชุบ และเสาวณีย์ เลิศสรศิริกุล. (2554). การพัฒนากรรมวิธีการผลิตเปลือกมะนาวแช่ซอิมอบแห้ง แบบออสโมซิส. รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 49: สาขาอุตสาหกรรมเกษตร. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วันที่ 1 – 4 กุมภาพันธ์ 2554. หน้า 589-596.
- สำนักมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2558). มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนผักและผลไม้แช่ซอิม. มผช. 161/2558. 3 กันยายน 2558.

อร่าม คุ่มทรัพย์. (2544). ผลไม้แปรรูป.กรุงเทพมหานคร:กิจศึกษาเทรตติ้ง.
อุไร จิรมงคลการ. (2547). ผลไม้ในสวน.กรุงเทพมหานคร: บ้านและสวน.