

การผลิตมะละกอแกะสลักแช่อิ่ม

The Production of papaya Carved Osmotic Dehydration

ภพนภัทร ทองแย้ม และ พรดารา เขตตต๋องคำ

มหาวิทยาลัยรามคำแหง

Phopnaphat Thongyaem and Porndara Ketthongkam

Ramkhamhaeng University, Thailand

Corresponding Author, E-mail: porndara.kk@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์ 1. เพื่อศึกษาความเข้มข้นของน้ำเชื่อมในการแช่อมะละกอแกะสลัก 2. เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของมะละกอแกะสลักแช่อิ่มได้แก่โปรตีน, ไขมัน, เกลือ, ความชื้น, คาร์โบไฮเดรต, ปริมาณเส้นใยอาหาร, ปริมาณน้ำตาล, ปริมาณน้ำที่จุลินทรีย์นำไปใช้ได้ a_w (water activity) และจุลินทรีย์ และ 3. เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อมะละกอแกะสลักแช่อิ่มงานวิจัยนี้ใช้มะละกอดิบแกะสลักพันธุ์แขกดำในรูปแบบรังแตง ขนาด 3x4 ซม. นำไปแช่น้ำปูนแดงที่ความเข้มข้น ปูนแดง:น้ำ เท่ากับ 1:30 แช่เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วนำไปแช่อิ่มในน้ำเชื่อมที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ 40° บริกซ์, 50° บริกซ์ และ 60° บริกซ์ แช่อิ่มใช้เวลา 7 วัน โดยนำน้ำเชื่อมมาอุ่นทุกวัน นำไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหาร 10 คน พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของน้ำเชื่อม 50° บริกซ์ ได้คะแนนปัจจัยคุณภาพด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมากที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 7.8 ± 1.55 , 7.2 ± 1.03 , 8.2 ± 0.79 , 8.4 ± 0.52 และ 8.7 ± 0.48 ตามลำดับ ซึ่งมีคะแนนอยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลางถึงชอบมากที่สุด ลักษณะที่ได้มีสีเขียวอ่อน ซีด มีความใสเป็นมันเงา มีกลิ่นมะละกอดิบเล็กน้อยปนกลิ่นของกรดซิตริก มีเนื้อสัมผัสที่กรอบเปราะ เนื้อแน่น รสหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อยเมื่อนำมะละกอแกะสลักแช่อิ่มที่ความเข้มข้นของน้ำเชื่อม 50° บริกซ์ ไปทดสอบกับผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่าง 160 คน ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างให้คะแนนปัจจัยคุณภาพด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีคะแนนเท่ากับ 8.08 ± 1.01 , 7.29 ± 1.31 , 6.66 ± 1.59 , 6.56 ± 1.63 , 7.57 ± 1.30 และ 7.30 ± 1.18 ตามลำดับ ซึ่งมีคะแนนอยู่ในเกณฑ์ชอบเล็กน้อยถึงชอบมาก ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ พบว่า มะละกอแช่อิ่มมีโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน ใยอาหาร ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด ความชื้น และเกลือ เท่ากับ 0.27, 58.76, 0.07, 1.05, 56.60, 39.90 และ 1.00 g./100 g. ตามลำดับ มีปริมาณแบคทีเรีย ยีสต์ และรา (Aerobic Plate Count) มีค่าเท่ากับ <10 cfu/g. ค่า Water Activity ที่ T. 25°C เท่ากับ 0.87

* วันที่รับบทความ: 21 กรกฎาคม 2564; วันที่แก้ไขบทความ: 26 กรกฎาคม 2564; วันที่ตอบรับบทความ: 28 กรกฎาคม 2564

Received: July 21, 2021; Revised: July 26, 2021; Accepted: July 28, 2021

คำสำคัญ : แกะสลัก; แห่อีม; มะละกอ

Abstracts

There were 3 purposes in producing. Firstly, to study a syrup concentration that uses for crystallize the carved papaya. Secondly, to study a chemical element of crystallized carved papaya including protein, fat, ash, moisture, carbohydrate, quantity of fiber, quantity of sugar, quantity of water which microbe can make use of them a_w (water activity) and microbe. Finally, to study a preference of the consumers on crystallized carved papaya. This research used raw khaek-dum papayas which were carved into a wasp's nest appearance on a size of 3 x 4 cm. soaked in limewater on a proportion of red limewater equal to 1:30 for one hour. After that crystallized it on 3 different levels of syrup concentration included 40°Brix, 50°Brix and 60°Brix. Crystallized for 7 days while each day preheat the syrup continuously. We had brought the 3 models to conduct a sensory acceptance with 10 food experts. As a result, at the 50°Brix of syrup concentration derived the highest score of quality factors in colour, odor, taste, texture and overall acceptance were 7.8 ± 1.55 , 7.2 ± 1.03 , 8.2 ± 0.79 , 8.4 ± 0.52 and 8.7 ± 0.48 respectively, which had a score in moderate to the most preferable scale. The appearance had light green colour, pale and glazed mirror. It had soft odor of raw papaya mixed with citric acid odor. In addition, it had crispy and firm texture with a little sweet and sour. Therefore, we chose the 50°Brix of syrup concentration model to conduct a sensory acceptance again with 160 sample of consumers. The sample of consumers gave the score in quality factors of appearance, colour, odor, taste, texture and overall acceptance as 8.08 ± 1.01 , 7.29 ± 1.31 , 6.66 ± 1.59 , 6.56 ± 1.63 , 7.57 ± 1.30 and 7.30 ± 1.18 respectively. The result had a score on slight to much preferred scale. The nutrition analysis reveals that crystallized papaya has a protein, carbohydrate, fat, fiber, all quantity of sugar, moisture and ash equals to 0.27, 58.76, 0.07, 1.05, 56.60, 39.90 and 1.00 g./100g. respectively,. It has a quantity of bacteria, yeast, and mold (Aerobic plate Count) as <10 cfu/g. In addition, water activity at T.25°C equals to 0.87.

Keywords :Carve; Osmotic Dehydration; Papaya

บทนำ

มะละกอ ไม้ผลที่อยู่ในความสนใจของเกษตรกรอย่างมากอีกชนิดหนึ่ง มะละกอดิบส่วนใหญ่ใช้ในการประกอบอาหารประเภทส้มตำ เป็นรายการอาหารยอดนิยมของคนทุกระดับ ร้านส้มตำในประเทศไทยมีจำนวนมากหลายร้าน ความต้องการมะละกอดิบซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักย่อมมีปริมาณการใช้มาก ตลาดมะละกอดิบในช่วงที่ผ่านมานับว่าราคาดีมาตลอด แหล่งใหญ่ของมะละกอดิบอยู่ที่เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือหลายจังหวัด บางพื้นที่ปลูกกันทั้งหมู่บ้าน ข้อดีของการปลูกมะละกอเก็บผลดิบก็คือ การปลูกในพื้นที่ขนาดใหญ่ได้ใช้เวลาเพียง 4-5 เดือนก็เก็บผลผลิตขายได้แล้ว การเก็บก็ไม่ต้องพิถีพิถันมากเหมือนมะละกอสุก จึงประหยัดแรงงานในการเก็บเกี่ยวมากกว่ามะละกอสุก อีกทั้งยังสามารถทำรายได้เร็วกว่าเพราะไม่ต้องรอให้มะละกอสุกแล้วค่อยเก็บ ปกติการเก็บมะละกอดิบจะเก็บกันเป็นชุดใหญ่ๆ เก็บผลผลิตกันประมาณ 2 ครั้ง/เดือน ราคาดิบมะละกอในช่วงที่ผ่านมามีอยู่ที่ 7-10 บาทต่อกิโลกรัม จนมาเมื่อปี2559จนถึงปัจจุบันนี้ มะละกอดิบราคาลดลงมามาก

เหลือเพียง 2-3 บาทต่อกิโลกรัม พันธุ์มะละกอดิบที่นิยมปลูกกันมากคือแขกดำ ซึ่งเป็นมะละกอผลใหญ่ ทรงผลสวย เนื้อกรอบ ร่องลงมาเป็นพันธุ์แขกนวล ชาวสวนบางรายที่จะเก็บมะละกอดิบเพื่อขาย ก็ยืดระยะเวลาการเก็บเกี่ยวออกไป เพื่อรอให้มะละกอสุกก่อน แล้วจึงเก็บเพื่อขายสู่ตลาด โรงงานหรือโรงปอก ซึ่งจะได้ราคาที่สูงขึ้น (หนึ่งฤทัย แพรสีทอง, 2561 : ออนไลน์)

อย่างไรก็ตามมะละกอดิบ ยังเป็นพืชที่สามารถใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง ทั้งการประกอบเป็นอาหารสด และการถนอมอาหาร นอกจากนี้ยังเป็นวัสดุสำหรับการฝึกปฏิบัติด้านแกะสลักผักและผลไม้ได้ดี เนื่องจาก ราคาไม่สูงมากนัก การแกะสลักผักและผลไม้ยังช่วยส่งเสริมวัฒนธรรมไทยให้มีเอกลักษณ์เป็นที่น่าสนใจ เป็นการแสดงถึงศิลปะและวัฒนธรรมของไทยได้ดี การนำมะละกอแกะสลักมาผ่านกระบวนการถนอมอาหาร จึงเป็นสิ่งที่ทำให้เพิ่มมูลค่าให้กับมะละกอ และมีคุณค่าทางด้านศิลปะและวัฒนธรรมไทย ทางด้านการแกะสลักผักผลไม้ของไทย ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้ จะมีประโยชน์ต่อการเพิ่มมูลค่าให้กับมะละกอ และเป็นการอนุรักษ์ภูมิปัญญาไทยด้านการแกะสลักผักและผลไม้ อีกทางหนึ่ง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความเข้มข้นของน้ำเชื่อมในการแช่ส้มมะละกอแกะสลัก
2. เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและปริมาณจุลินทรีย์ของมะละกอแกะสลักแช่อิ่ม
3. เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อมะละกอแกะสลักแช่อิ่ม

ระเบียบวิธีวิจัย

1. แกะสลักมะละกอดิบพันธุ์แขกดำในรูปแบบรังแตง ขนาด 3x4 ซม. น้ำหนักชิ้นละ 10 กรัม นำไปแช่ในสารละลายปูนแดง (สัดส่วน ปูนแดง:น้ำ = 1:30) เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วจึงนำมาล้างน้ำสะอาด พักให้สะเด็ดน้ำ
2. นำมะละกอแกะสลักลงในน้ำเดือดที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที นำมะละกอแกะสลักไปแช่ในน้ำเย็นที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ทันที เป็นเวลา 10 นาที นำมะละกอแกะสลักพักให้สะเด็ดน้ำ
3. เตรียมน้ำเชื่อมที่ความเข้มข้น 3 ระดับ (ดังตารางที่ 1) ต้มจนเดือด แล้วนำมาวัดค่าความหวานด้วยเครื่องมือวัดค่าความหวาน (Brix Refractometer) 3 ระดับ ได้แก่ 40, 50 และ 60°Brix จากนั้นเติมกรดซิตริกลงในน้ำเชื่อมแต่ละระดับปริมาณร้อยละ 1 ของน้ำหนักน้ำ คนให้เข้ากัน

ตารางที่ 1 แสดงความเข้มข้นของน้ำเชื่อมที่ใช้ในการแช่อิ่มมะละกอแคะสลัก

ค่าความหวาน ($^{\circ}$ Brix)	สัดส่วน น้ำตาลทรายขาว : น้ำสะอาด (กรัม)
40	1,250 : 1,500
50	1,750 : 1,500
60	2,250 : 1,500

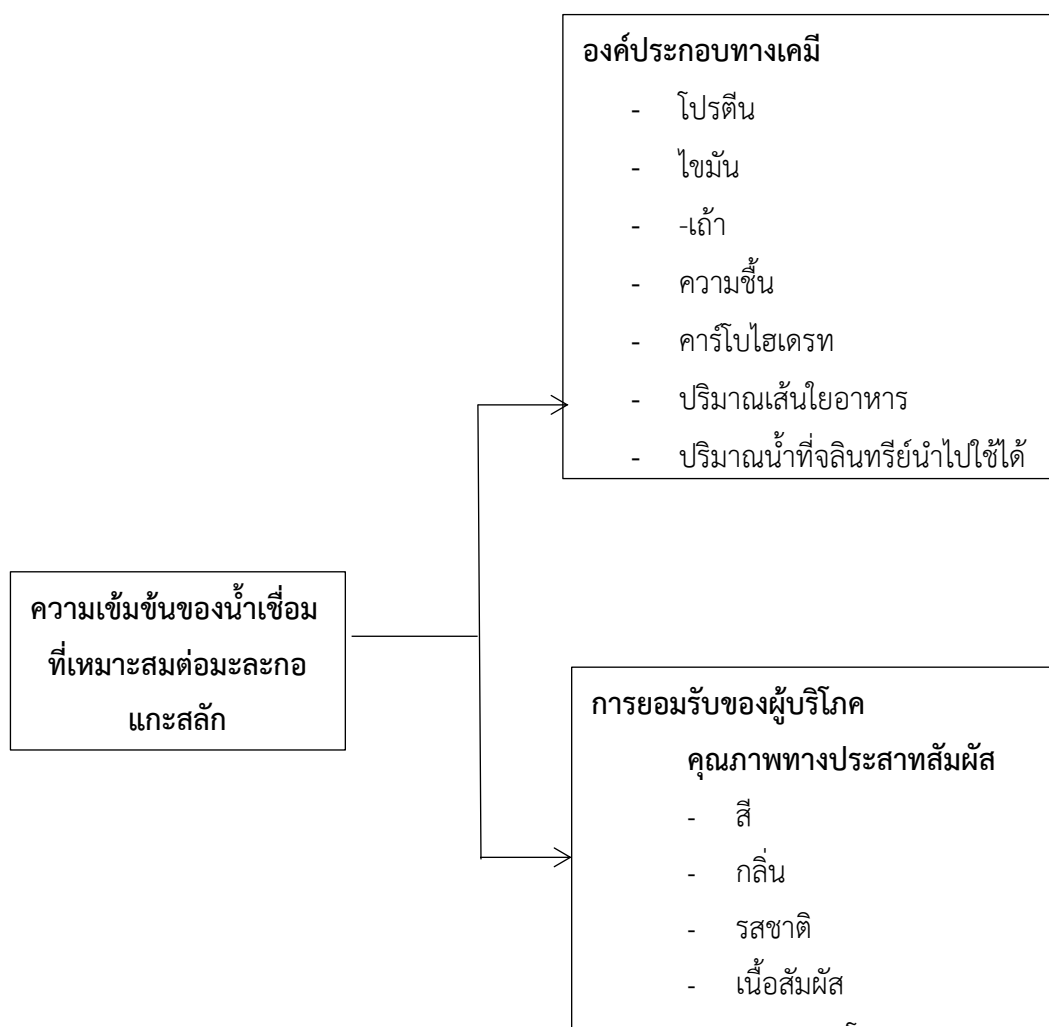
4. นำมะละกอแคะสลัก เรียงใส่กล่องพลาสติกสำหรับใช้ในการแช่อิ่ม กล่องละ 700 กรัม จำนวน 3 ใบ เทน้ำเชื่อมขณะร้อนที่ความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ได้แก่ ใบที่ 1, 2 และ 3 น้ำเชื่อมเข้มข้น 40, 50 และ 60 $^{\circ}$ Brix ตามลำดับนำน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นเท่ากับความเข้มข้นของน้ำเชื่อมแต่ละภาชนะบรรจุใส่ถุงพลาสติกมัดปากถุงให้แน่นกดทับด้านบนของมะละกอเรียงแน่น ป้องกันมะละกอเรียงแตกลอย ปิดฝาภาชนะให้สนิท วางพักไว้ในอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 1 คืน (24 ชั่วโมง) นำน้ำเชื่อมออกมาต้มให้เดือดและตรวจสอบค่าความหวานของแต่ละตัวอย่างให้คงที่ทุกวัน ทำการทดลองเช่นเดิมรวมเป็นเวลา 7 วัน

5. เมื่อครบกำหนดจึงนำมะละกอเรียงแช่อิ่มขึ้นจากน้ำเชื่อม และพักให้สะเด็ดน้ำเชื่อมบนตะแกรงสแตนเลสเป็นเวลา 30 นาที นำมะละกอเรียงแช่อิ่มที่ความเข้มข้นของน้ำเชื่อมทั้ง 3 ระดับ มาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหารทั้งชายและหญิงจำนวน 10 คน โดยให้ตัวอย่างแก่ผู้ทดสอบ 3 ตัวอย่าง ตัวอย่างละ 1 ชิ้น ให้คะแนนการยอมรับแบบ 9-point hedonics scale (1=ไม่ชอบมากที่สุด ถึง 9=ชอบมากที่สุด) คุณลักษณะที่ประเมิน ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD (Complete Randomized Design) (อนวัตร แจ่มชัด, 2552 : 53) นำผลของตัวอย่างที่ได้รับคะแนนการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญมากที่สุด 1 ตัวอย่าง ไปทดสอบทางประสาทสัมผัสและส่งตรวจวิเคราะห์ทางเคมีและจุลินทรีย์ โดยทดสอบกับผู้บริโภคทั่วไป จำนวน 160 คนด้วยวิธี Central Location Test (CLT) (เพ็ญขวัญ ชมปรีดา, 2552 : 99) โดยให้คะแนนความชอบแบบ 9-point hedonics scale (1=ไม่ชอบมากที่สุด ถึง 9=ชอบมากที่สุด) (เพ็ญขวัญ ชมปรีดา, 2552 : 95) และนำตัวอย่างส่งตรวจวิเคราะห์ทางเคมี ได้แก่ ปริมาณโปรตีน, ไขมัน, เกลือ, ความชื้น, คาร์โบไฮเดรต, ปริมาณเส้นใยอาหาร, ปริมาณน้ำตาล, ปริมาณน้ำที่จุลินทรีย์นำไปใช้ได้ a_w (water activity) และจุลินทรีย์

ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปโดยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนข้อมูลด้านคุณภาพใช้การสังเกตและจดบันทึกเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการยอมรับของผู้เชี่ยวชาญต่อมะละกอแคะสลักแช่อิ่ม ระหว่าง 3 ตำรับด้วย F-test วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way Analysis of Variance, ANOVA) ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยนี้คาดว่า ความเข้มข้นของน้ำเชื่อมมีผลต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ของมะละกอเกะสลักแช่อิ่ม และมีผลต่อปัจจัยคุณภาพทางเคมี และ จุลินทรีย์



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

1. ลักษณะของมะละกอแช่อิ่มที่ความหวานต่างกันทั้ง 3 ตำรับ

การทำมะละกอแช่อิ่มที่ความหวานต่างกันทั้ง 3 ตำรับ ได้แก่ ตำรับที่ 1 ความหวาน 40°Brix ตำรับที่ 2 ความหวาน 50°Brix และ ตำรับที่ 3 ความหวาน 60°Brix ลักษณะของมะละกอแช่อิ่มที่ได้ ตำรับที่ 2 ผู้ทดสอบชิมซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหารให้คะแนนในทุกปัจจัยคุณภาพมากที่สุด ผลิตรสชาติที่ได้มีสีเขียวอ่อน ชีต มีความใสเป็นมันเงา มีกลิ่นมะละกอดิบเล็กน้อยปนกลิ่นของกรดซิตริก มีเนื้อสัมผัสที่กรอบเปราะ เนื้อแน่น รสหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย ซึ่งคะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของมะละกอแช่อิ่มทั้ง 3 ตำรับ ดังแสดงในตารางที่ 2

2. ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหาร

จากตารางที่ 2 พบว่า ตำรับที่ 2 (ความหวาน 50°Brix) เป็นตำรับที่มีคะแนนเฉลี่ยทุกปัจจัยคุณภาพมากที่สุด ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.8 ± 1.55 , 7.2 ± 1.03 , 8.2 ± 0.79 , 8.4 ± 0.52 และ 8.7 ± 0.48 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าทุกตำรับถึงแม้ผลคะแนนเฉลี่ยทางสถิติจะไม่แตกต่างจากตำรับที่ 3 ยกเว้นปัจจัยคุณภาพด้านความชอบโดยรวมซึ่งผู้บริโภครู้สึกว่าตำรับที่ 2 มากที่สุด จึงนำตำรับที่ 2 ไปทำการทดสอบกับผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างสุ่มแบบบังเอิญจำนวน 160 คน ต่อไป

ตารางที่ 2 แสดงคะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อมะละกอแช่อิ่มที่ความหวานต่างกันทั้ง 3 ตำรับ

ปัจจัยคุณภาพ	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3
	40°Brix	50°Brix	60°Brix
สี*	$5.9^b \pm 1.79$	$7.8^a \pm 1.55$	$7.3^{ab} \pm 1.42$
กลิ่น*	$5.9^b \pm 0.88$	$7.2^a \pm 1.03$	$6.8^{ab} \pm 1.32$
รสชาติ*	$5.4^b \pm 1.51$	$8.2^a \pm 0.79$	$7.4^a \pm 0.84$
เนื้อสัมผัส*	$5.8^b \pm 1.55$	$8.4^a \pm 0.52$	$8.1^a \pm 0.74$
ความชอบโดยรวม*	$5.9^c \pm 1.66$	$8.7^a \pm 0.48$	$7.3^b \pm 1.57$

หมายเหตุ ตัวอักษรที่เหมือนกันอยู่ในแนวนอนเดียวกันไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)



ภาพที่ 2 มะละกอแช่อิ่ม จากซ้ายไปขวาดำรับที่ 1 (40°Brix), ดำรับที่ 2 (50°Brix) และดำรับที่ 3 (60°Brix)

3. ผลคุณภาพทางประสาทสัมผัสมะละกอแช่อิ่ม ดำรับที่ 2 (ความหวาน50°Brix)ของผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 3 คะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของมะละกอแช่อิ่ม ดำรับที่ 2 (ความหวาน 50°Brix)

n=160

ปัจจัยคุณภาพ					
ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
8.08±1.01	7.29±1.31	6.66±1.59	6.56±1.63	7.57±1.30	7.30±1.18

จากตารางที่ 3 ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างจำนวน 160 คน ให้คะแนนปัจจัยคุณภาพด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม เท่ากับ 8.08±1.01, 7.29±1.31, 6.66±1.59, 6.56±1.63, 7.57±1.30 และ 7.30±1.18 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลาง

4. ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของมะละกอแช่อิ่ม ดำรับที่ 2 (ความหวาน 50°Brix)
ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของมะละกอแช่อิ่ม (ความหวาน 50°Brix)

รายการ	หน่วย (g./100g.)
โปรตีน (%Nx6.25)	0.27
คาร์โบไฮเดรต	58.76
ไขมัน	0.07
ใยอาหาร (Dietary Fiber)	1.05
ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด	56.60

ความชื้น (moisture)	39.90
เถ้า	1.00

จากตารางที่ 4 พบว่า มะละกอแช่อิ่มมีโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โยอาหาร ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด ความชื้น และเถ้า เท่ากับ 0.27, 58.76, 0.07, 1.05, 56.60, 39.90 และ 1.00g./100 g. ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับตารางคุณค่าทางโภชนาการในส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม

5. ผลการวิเคราะห์จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ และค่า Water Activityของมะละกอแช่อิ่มตำรับที่ 2 (ความหวาน 50°Brix)

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ และค่า Water Activityของมะละกอแช่อิ่มตำรับที่ 2 (ความหวาน 50°Brix)

รายการ	ผลการวิเคราะห์
Aerobic Plate Count	<10 cfu/g.
Water Activity ที่ T. 25°C	0.87

จากตารางที่5พบว่า ปริมาณแบคทีเรีย ยีสต์ และรา (Aerobic Plate Count) มีค่าเท่ากับ <10 cfu/g. ส่วนค่า Water Activityที่ T. 25°C เท่ากับ 0.87

อภิปรายผลการวิจัย

1. การทำมะละกอรังแตนแช่อิ่มใช้มะละกอดิบพันธุ์แขกดำอายุ 4-5 เดือนและมะละกอแต่ละผลต้องมีความหนาใกล้เคียงกันจึงจะได้ขนาดชิ้นงาน สี กลิ่น และเนื้อสัมผัสที่ใกล้เคียงกันพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวแหล่งที่ปลูก ความอุดมสมบูรณ์ การบำรุงรักษา สิ่งต่าง ๆ ที่ยากจะควบคุมเหล่านี้ล้วนแล้วแต่ทำให้มะละกอรังแตนแช่อิ่มที่ได้ มีขนาด สี กลิ่น และเนื้อสัมผัสไม่เท่ากัน จึงทำให้บางชิ้นสีเขียวอ่อน บางชิ้นสีเข้ม บางชิ้นกลิ่นมะละกอดิบแรง บางชิ้นกลิ่นมะละกอดิบอ่อนอย่างไรก็ตามการทำมะละกอรังแตนแช่อิ่มต้องนำมะละกอที่ทำเป็นรังแตนแล้วมาลวกน้ำร้อนเพื่อให้เนื้ออ่อนตัวลง ทำให้น้ำเชื่อมสามารถซึมเข้าไปในเซลล์ได้ง่าย ช่วยลดปริมาณการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ นอกจากนี้การลวกยังช่วยในการทำลายเอนไซม์ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนสีหรือเกิดสีน้ำตาลในมะละกอรังแตนแช่อิ่มได้ การลวกใช้นาน10 นาที เพื่อไม่ให้เนื้อมะละกอเละ และช่วยทำลายกลิ่นของมะละกอไประดับหนึ่ง การแช่กับสารละลายปูนแดง เนื่องจากสารละลายดังกล่าวมีแคลเซียมอ่อนซึ่งจะทำปฏิกิริยากับสารเพคตินแอซิด ที่มีอยู่ในโครงสร้างของเซลล์เป็นแคลเซียมแพคเตท ทำให้ผลไม้แช่อิ่มคงรูปอยู่ได้และมีความกรอบ มีเนื้อสัมผัสแน่นส่วนการแช่ในน้ำเชื่อมคือจุดประสงค์เพื่อดึงเอาน้ำออกจากมะละกอให้

มีปริมาณลดต่ำลงและเพิ่มปริมาณน้ำตาลในผลิตภัณฑ์ควรมีน้ำตาลสูงมากกว่า 65°Brix จึงจะสามารถเก็บได้นาน อย่างไรก็ตามการแช่สารละลายน้ำตาลที่มีความเข้มข้นสูง ๆ มักจะเกิดปัญหาของการตกผลึกน้ำตาล จึงได้ทำการป้องกันปัญหานี้โดยการเติมกรดซิตริกความเข้มข้นร้อยละ 1 ของน้ำหนักน้ำ (จินตนา ศรีผุย, 2546 : 58-64) จึงทำให้มะละกอแช่อิ่มมีกลิ่นของกรดซิตริกเล็กน้อย

2. มะละกอแช่อิ่มมีโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โยอาหาร ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด ความชื้น และเถ้า เท่ากับ 0.27, 58.76, 0.07, 1.05, 56.60, 39.90 และ 1.00g./100 g. ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับตารางคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย (2561)

3. ปริมาณแบคทีเรีย ยีสต์ และรา (Aerobic Plate Count) มีค่าเท่ากับ <10 cfu/g. ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่ประกาศกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (2560 : 98) เรื่อง เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 3 ในข้อ 2.2 อาหารปรุงสุกหรืออาหารที่ผ่านกรรมวิธีเก็บรักษา ซึ่งกำหนดให้ขนมหวาน ผัก ผลไม้ (ดอง แช่อิ่ม เชื่อม กวน แห้ง) ต้องมีจำนวนยีสต์และรา/กรัม น้อยกว่า 1,000 cfu/g. ส่วนค่า Water Activity ที่ T. 25°C เท่ากับ 0.87 ซึ่งเกินค่ามาตรฐานตามที่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช. 161/2558) ระบุไว้ว่าต้องไม่เกิน 0.85 สามารถบอกได้ว่าถ้าผลิตภัณฑ์ใดมีค่าที่ได้ใกล้เคียงกับ 1.0 แสดงว่าผลิตภัณฑ์เหล่านี้มีแนวโน้มจะเสียได้ง่าย ต้องเก็บรักษาไว้ในห้องเย็น

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการ

- 1.1 ควรศึกษาอายุการเก็บรักษามะละกอแช่อิ่มแบบไม่แห้งที่สภาวะในตู้เย็นและนอกตู้เย็น
- 1.2 ควรศึกษาภาชนะบรรจุและรูปแบบการบรรจุเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา

2. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

2.1 มะละกอแช่อิ่มที่แกะสลักเป็นหลายรูปแบบสามารถนำมาใช้ในการจัดตกแต่งจานอาหารทั้งคาวและหวานได้

2.2 มะละกอแกะสลักแช่อิ่มสามารถรับประทานร่วมกับขนมหวานได้หลายชนิด เช่น ลอยแก้ว

3. ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ

- 3.1 ในการทดลองครั้งต่อไปควรศึกษาการทำมะละกอแช่อิ่มแบบแห้ง
- 3.2 ในการทดลองครั้งต่อไปควรทำมะละกอให้มีหลากหลายรูปแบบ เช่น ไข่ไม้ ดอกไม้ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. (2560). *เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร*. (ฉบับที่ 3). นนทบุรี : โรงพิมพ์ บริษัทพิทู ดีไซน์ แอนด์ พรินท์ จำกัด.
- จินตนา ศรีผุย. (2546). การแปรรูปผักและผลไม้แช่อิ่ม. *วารสารศูนย์บริการวิชาการ*.ปีที่ 11 (1), 58-64.
- เพ็ญขวัญ ชมปรีดา.(2552). การทดสอบผู้บริโภคในกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์. *การพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมเกษตร*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- หนึ่งฤทัย แพร่สีทอง. (2561). 5 เหตุผลทำไมมะละกอถึงนำลงทุน ราคาถูกแค่ไหนก็ยังมีกำไร จริงหรือไม่. *ออนไลน์*. สืบค้น 12 มกราคม 2562. แหล่งที่มา: <https://www.kasetkaoklai.com/home/2017/03/5>
- อนุวัตร แจ่มชัด. 2552. วิธีการทางสถิติและการประยุกต์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์. *การพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมเกษตร*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.