

การพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ผลไม้กวนขึ้นรูปเพื่อสุขภาพจากส่วนผสมของเนื้อมะม่วงและผลยอ
Development of Formula Molded Functional Fruit Paste Product from Mango (*Mangifera indica* Linn.) and
Yor (*Morinda citrifolia* Linn.) Pulp Mixture.

อภิญา ภูมิสายคอน¹ ทิพย์วรรณ นามศักดิ์² และ วิเชียร วรพุดทพร²
Apinya Bhumsaidon,¹ Tipvanna Ngarmsak² and Wichian Voraputhaporn²

Abstract

This study was to develop the functional fruit paste product from mango and yor pulp mixture. Result were found that the levels of yor pulp were substituted to mango pulp 10% 15% and 20% were accepted highest (n=30). In the formulation development; mango pulp(25%-30%), yor pulp(3%-6%), sugar(25%-30%) and gelatin powder (25%-30%). The formula used mango pulp 30%, yor pulp 3%, sugar 27% and gelatin powder 30% scored overall liking were highest and the formula used mango pulp 30%, yor pulp 6%, sugar 27% and gelatin powder 27% contains the highest level of antioxidant activity. To determine optimised formula were found that two formulas:mango pulp 30%, 28.93% yor pulp 5.97%, 5.24% sugar 26.67%, 26.67% gelatin powder 27.36%, 29.17% respectively. The consumer Group 1 (n=72) were not received the information about the health benefit of yor prior. The Group 2 (n=72) were received. Group 1 liked the second formula more than the first formula and Group 2 liked the 2 formulas not significant (p>0.05). As because of the first formula contains the higher level of antioxidant activity than the second formula. The first formula was then selected for the prototype product.

Keywords: Molded Fruit Paste Product, Product Development, Yor

บทคัดย่อ

จากการศึกษาการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ผลไม้กวนขึ้นรูปเพื่อสุขภาพจากส่วนผสมของเนื้อมะม่วงและผลยอ พบว่า ที่ระดับการเติมน้ำตาลแทนที่เนื้อมะม่วง 10% 15% และ 20% ในสูตร ให้การยอมรับสูงสุด(n=30) จากนั้นพัฒนาสูตรโดยศึกษาปริมาณเนื้อผลยอ (3-6%) ปริมาณเนื้อมะม่วง (25-30%) ปริมาณน้ำตาล(25-30%) และปริมาณผงเจลาติน (25-30%) พบว่า สูตรที่มีปริมาณเนื้อมะม่วง 30% เนื้อผลยอ 3% น้ำตาล 27% และผงเจลาติน 30% มีความชอบโดยรวมสูงสุด(n=72) และสูตรที่มีปริมาณเนื้อมะม่วง 30% เนื้อผลยอ 6% น้ำตาล 27% และผงเจลาติน 27% มีสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระสูงสุด ได้สูตรที่เหมาะสม 2 สูตร คือ สูตรที่มีปริมาณเนื้อมะม่วง 30%, 28.93% เนื้อผลยอ 5.97%, 5.24% น้ำตาล 26.67%, 26.67% และผงเจลาติน 27.36%, 29.17% ตามลำดับ ประเมินความชอบโดยผู้บริโภคกลุ่มที่ 1 (n=72) ที่ไม่ได้รับความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ต่อสุขภาพของผลยอ และกลุ่มที่ 2 (n=72) ที่ได้รับความรู้ก่อนการประเมิน พบว่า ผู้บริโภคกลุ่มที่ 1 ชอบสูตรที่ 2 มากกว่า และผู้บริโภคกลุ่มที่ 2 ชอบทั้ง 2 สูตรไม่ต่างกัน(p>0.05) แต่เนื่องจากสูตรแรกมีสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าสูตรที่ 2 ดังนั้นจึงควรเลือกสูตรแรกเป็นสูตรสำหรับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

คำสำคัญ: ผลไม้กวนขึ้นรูป การพัฒนาผลิตภัณฑ์ ผลยอ

คำนำ

ในปัจจุบันผลไม้กวนเป็นผลิตภัณฑ์ที่นิยมบริโภคของคนไทยและมีสถิติการส่งออกกันมากขึ้น (วิภาดา, 2549) ซึ่งผลไม้ที่นิยมนำมาแปรรูปเป็นผลไม้กวน คือ มะม่วง เนื่องจากผู้บริโภคสนใจเรื่องสุขภาพและเลือกรับประทานอาหารเพื่อสุขภาพโดยเน้นการป้องกันสาเหตุของการเกิดโรคมามากกว่าการรักษากันมากขึ้น ซึ่งโรคที่เป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับต้นของคนไทยที่สำคัญและมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี ได้แก่ โรคมะเร็งและเนื้องอกทุกชนิด โรคความดันเลือดสูงและโรคหลอดเลือดในสมอง โรคหัวใจ เป็นต้น (สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์, 2549) เมื่อคำนึงถึงสารที่สำคัญในผลไม้ มะม่วงพันธุ์แก้ว ศก. 007 เป็นมะม่วงที่มีสารเบต้าแคโรทีนในปริมาณสูง และเพื่อให้มะม่วงกวนมีสารสำคัญมากขึ้นจึงสนใจนำผลไม้ที่มีสารสำคัญมา

¹ นักศึกษาริษยาโท ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะเทคโนโลยี / ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยขอนแก่น

² Master Student in Department of Food Technology, Faculty of Technology / Postharvest Technology Innovation Center, Khon Kaen University

² อาจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะเทคโนโลยี / ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยขอนแก่น

² Staff in Department of Food Technology, Faculty of Technology / Postharvest Technology Innovation Center, Khon Kaen University

เดิม ซึ่งผลยอมีสารที่มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่สำคัญ คือ มีฤทธิ์ต้านมะเร็ง ป้องกันภาวะเส้นเลือดอุดตัน ลดอาการอักเสบ ช่วยสร้างภูมิคุ้มกันโรค ฤทธิ์ด้านจุลินทรีย์ และบรรเทาอาการปวด (Chan-Blanco *et al.*, 2006) เพื่อโอกาสของการนำผลยอซึ่งมีประโยชน์ทางด้านสุขภาพและมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่สำคัญดังกล่าวเข้ามาใช้ประโยชน์ งานวิจัยนี้จึงสนใจศึกษาการพัฒนาสูตรที่เหมาะสมของผลไม้กวนขึ้นรูปเพื่อสุขภาพจากส่วนผสมของเนื้อมะม่วงและผลยอที่ผู้บริโภคให้การยอมรับ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การศึกษาระดับการเติมเนื้อยอในมะม่วงกวนขึ้นรูป

วัตถุดิบที่ใช้คือผลยอจากจังหวัดกาฬสินธุ์ และมะม่วงพันธุ์แก้ว ศก. 007 จากศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ ทำการศึกษาการแปรรูปมะม่วงกวนขึ้นรูปเบื้องต้นโดยการดัดแปลงจากสูตรและกรรมวิธีการแปรรูปมะม่วงกวนขึ้นรูปของรุ่งทิพาและสมพิศ (2550) ทดลองเติมเนื้อผลยอในมะม่วงกวนขึ้นรูป โดยเติมที่ระดับ 10% 15% 20% 25% และ 30% ในสูตร ประเมินความชอบของผู้บริโภคด้านความชอบกลิ่น ความชอบรสชาติและความชอบโดยรวม ใช้ผู้บริโภค 30 คน ใช้ 9-point hedonic scale (1 = ไม่ชอบมากที่สุด 2 = ไม่ชอบมาก 3 = ไม่ชอบปานกลาง 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 5 = ไม่แน่ใจว่าชอบหรือไม่ชอบ 6 = ชอบเล็กน้อย 7 = ชอบปานกลาง 8 = ชอบมาก 9 = ชอบมากที่สุด) นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาเพื่อกำหนดระดับปัจจัยที่ศึกษา 4 ปัจจัย คือปริมาณเนื้อผลยอ ปริมาณเนื้อมะม่วง ปริมาณน้ำตาล และปริมาณเจลาติน โดยกำหนดระดับต่ำสุดและสูงสุด สำหรับการพัฒนาสูตรในขั้นตอนต่อไป

2. การพัฒนาสูตร

วางแผนการทดลองโดยใช้โปรแกรม Design Expert version 6.0.10 (Design- Expert 2003) ใช้แผนการทดลอง Mixture design แบบ D-optimal Design ได้จำนวนการทดลอง 18 สูตร ประเมินความชอบของผู้บริโภค 72 คน ใช้ 9-point hedonic scale โดยประเมินความชอบโดยรวม ความชอบสี ความชอบกลิ่น ความชอบรสชาติ และความชอบลักษณะเนื้อสัมผัส วิเคราะห์คุณสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (EC_{50}) โดยวิธีของ Brand-Williams *et al.* (1995)

3. การศึกษาหาสูตรที่เหมาะสม

กำหนดสูตรที่เหมาะสมและทำการประเมินความชอบของผู้บริโภคต่อสูตรที่เหมาะสมเช่นเดียวกับขั้นตอนการพัฒนาสูตร โดยแบ่งผู้บริโภคเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 72 คน ผู้บริโภคกลุ่มที่ 1 เป็นผู้ที่ไม่ได้รับความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ต่อสุขภาพของผลยอ ผู้บริโภคกลุ่มที่ 2 เป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ต่อสุขภาพของผลยอ ก่อนการประเมินความชอบผลิตภัณฑ์คัดเลือกสูตรที่เหมาะสมโดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าคะแนนความชอบกับค่าที่ได้จากการทำนายจากสมการทางคณิตศาสตร์ เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสูตร และวิเคราะห์คุณสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในสูตรที่เหมาะสม

ผล

1. ผลการศึกษาระดับการเติมเนื้อยอในมะม่วงกวนขึ้นรูป

ผลการทดลองเติมเนื้อผลยอในมะม่วงกวนขึ้นรูปที่ระดับการแทนที่เนื้อมะม่วง 10% 15% 20% 25% และ 30% พบว่า ที่ระดับ 10% 15% และ 20% มีคะแนนความชอบกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ไม่ชอบเล็กน้อยถึงไม่แน่ใจว่าชอบหรือไม่ชอบ มีคะแนนความชอบรสชาติและความชอบโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ไม่แน่ใจว่าชอบหรือไม่ชอบถึงชอบเล็กน้อย ($p > 0.05$) ซึ่งสูงกว่าที่ระดับการเติมเนื้อผลยอ 25% และ 30% อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ดังนั้น จึงเลือกใช้เนื้อผลยอแทนที่เนื้อมะม่วงที่ระดับ 10% -20% ซึ่งมีปริมาณเนื้อผลยอเท่ากับ 3% - 6% ในสูตรมะม่วงกวนขึ้นรูป

2. ผลการพัฒนาสูตร

ผลการพัฒนาสูตรทั้ง 18 สูตร พบว่า สูตรมะม่วงกวนขึ้นรูปที่มีปริมาณเนื้อมะม่วง 30% เนื้อผลยอ 3% น้ำตาล 27% และผงเจลาติน 30% มีค่าคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุด (สูตรที่ 5 Figure 1) ซึ่งไม่ต่างจากสูตรที่ 2 6 10 11 12 15 และ 18 ($p > 0.05$) นอกจากนี้สูตรที่ 5 ยังมีความชอบรสชาติและลักษณะเนื้อสัมผัสสูงสุดอีกด้วย สูตรที่มีปริมาณเนื้อมะม่วง 30% เนื้อผลยอ 3% น้ำตาล 30% และผงเจลาติน 27% (สูตรที่ 9) มีค่าคะแนนความชอบสีสูงสุด สูตรที่มีปริมาณเนื้อมะม่วง 26.67% เนื้อผลยอ 5% น้ำตาล 29.17% และผงเจลาติน 29.17% (สูตรที่ 6) มีค่าคะแนนความชอบกลิ่นสูงสุด และสูตรมะม่วงกวนขึ้นรูปที่มีปริมาณเนื้อมะม่วง 30% เนื้อผลยอ 6% น้ำตาล 27% และผงเจลาติน 27% (สูตรที่ 1) มีค่า EC_{50} ต่ำสุด ซึ่งแสดงว่ามีประสิทธิภาพในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระได้สูงสุด

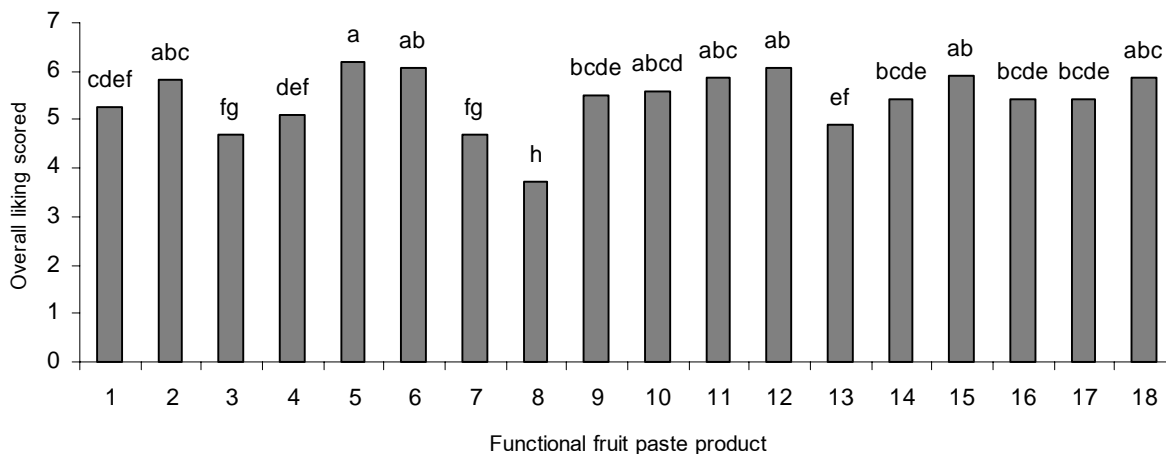


Figure 1 Overall liking scored of functional fruit paste product 18 formulas

3. ผลการศึกษาหาสูตรที่เหมาะสม

ผลการศึกษาหาสูตรที่เหมาะสมได้สูตรที่เหมาะสมทั้งหมด 2 สูตร ดังนี้ สูตรที่ 1 มีปริมาณเนื้อมะม่วง 30.00% ปริมาณเนื้อยอ 5.97% ปริมาณน้ำตาล 26.67% และปริมาณผงเจลาติน 27.36% สูตรที่ 2 มีปริมาณเนื้อมะม่วง 28.93% ปริมาณเนื้อยอ 5.24% ปริมาณน้ำตาล 26.67% และปริมาณผงเจลาติน 29.17% ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณจากค่าคะแนนความชอบของผู้ทดสอบกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ดังสมการ $Y = 0.303 + 0.375X_1 + 0.339X_2 + 0.225X_3$ ($R^2 = 0.637$) , $Y = 0.306 + 0.140X_1 + 0.486X_2 + 0.326X_3$ ($R^2 = 0.533$) ($Y =$ ค่าคะแนนความชอบโดยรวม, $X_1 =$ ค่าคะแนนความชอบกลิ่น , $X_2 =$ ค่าคะแนนความชอบรสชาติ , $X_3 =$ ค่าคะแนนความชอบลักษณะเนื้อสัมผัส) ตามลำดับ ในผู้บริโภคกลุ่มที่ 1 พบว่าค่าคะแนนความชอบกลิ่นมีอิทธิพลต่อค่าคะแนนความชอบโดยรวมมากที่สุด รองลงมาคือ ค่าคะแนนความชอบรสชาติและความชอบลักษณะเนื้อสัมผัส ตามลำดับ และผู้ทดสอบกลุ่มที่ 2 พบว่าค่าคะแนนความชอบรสชาติมีอิทธิพลต่อค่าคะแนนความชอบโดยรวมมากที่สุด รองลงมาคือ ค่าคะแนนความชอบลักษณะเนื้อสัมผัสและความชอบกลิ่น ตามลำดับ ดังนั้นสามารถปรับค่าคะแนนความชอบโดยรวมให้ดีขึ้นโดยการปรับปรุงกลิ่นและรสชาติของผลิตภัณฑ์

วิจารณ์ผล

ในการพัฒนาสูตรที่เหมาะสมของมะม่วงกวนขึ้นเพื่อสุขภาพจากส่วนผสมของเนื้อมะม่วงและผลยอนี้ ผู้บริโภคยังให้การยอมรับในค่าคะแนนที่ต่ำอยู่ อาจเนื่องจากว่าผลยอมีข้อจำกัดทางด้านกลิ่นซึ่งเป็นตัวกำหนดการยอมรับของผู้บริโภค อาจทำการศึกษาในการเพิ่มปริมาณเนื้อยอโดยอาจเพิ่มกลิ่นสังเคราะห์ของผลไม้หลักหรือใช้ผลไม้ที่มีกลิ่นหอมและแรงขึ้น หรือศึกษาการใช้สารสกัดที่เหมาะสมจากยอแทนการใช้เนื้อผลยอเพื่อการลดกลิ่นที่ไม่ยอมรับของยอ หรือหากว่าผู้บริโภคได้มีความรู้และตระหนักถึงความสำคัญของผลยอที่มีประโยชน์มากทางด้านสุขภาพอาจจะทำให้มีการยอมรับผลิตภัณฑ์ได้มากขึ้น และควรจะต้องปรับปรุงสูตรต่อไป

สรุป

สูตรที่ได้รับการคัดเลือกเป็นสูตรที่เหมาะสมของผลไม้กวนขึ้นรูปเพื่อสุขภาพจากส่วนผสมของเนื้อมะม่วงและผลยอที่ผู้บริโภคให้การยอมรับ คือสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 โดยสูตรที่ 1 ใช้ปริมาณเนื้อผลยอมากกว่าและมีคุณสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าสูตรที่ 2 (ค่า EC_{50} ของสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 มีค่าเท่ากับ 190.27 และ 219.61 มิลลิกรัมของเนื้อมะม่วงกวนตามลำดับ) ดังนั้นสูตรที่ 1 จึงเป็นสูตรที่เหมาะสมในการศึกษา

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว:หน่วยงานร่วมมหาวิทยาลัยขอนแก่น และศูนย์วิจัยเครื่องจักรกลเกษตรและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยขอนแก่น และขอขอบคุณทุนอุดหนุนและส่งเสริมการทำวิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เอกสารอ้างอิง

- รุ่งทิภา หงษ์คะและสมพิศ สายแก้ว. 2550. ปัญหาพิเศษทางเทคโนโลยีอาหาร เรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผลไม้แก้วขึ้นรูป. ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข. 2549. จำนวนและอัตราการตายต่อประชากรแสนคน จำแนกตามสาเหตุที่สำคัญ พ.ศ. 2545-2549. ค้นคว้าได้จาก http://bps.ops.moph.go.th/index1_info.html. เข้าถึงได้เมื่อ 15 สิงหาคม 2550.
- Brand-Williams W., Cuvelier M.E. and Berset C. 1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. Lebensm. Wiss. Technol., 28:25-30.
- Chan-Blanco Yanine, Vaillantb Fabrice, Mercedes Perezb Ana and Reynesc Max. 2006. The noni fruit (*Morinda citrifolia* L.): A review of agricultural research, nutritional and therapeutic properties. J Food Comp Anal. 19:645-654.
- Design-Expert version 6.0.10. 2003. Stat-Ease, Inc. 2021 East Hennepin Avenue Suite 480. Minneapolis, MN 55413