

ผลของสารเพิ่มความคงตัวต่อคุณภาพของไอศกรีมเชอร์เบทมะม่วงมหาชนก
Effect of Stabilizing Agent on Quality of Mahachanok Mango Sherbet Ice Cream

ดาริกา มากคงดี¹ พัชรพร พรมระเริง² และ ศรีญญา วอชวา³
Makkongdee D¹, promrareang P² and Workhwa, S.³

Abstract

The objective of this research was to study the effect of stabilizer (carrageenan) concentration on physical, chemical properties as well as sensory evaluation of Mahachanok mango sherbet ice cream. The concentration of stabilizer was varied at 0, 0.3, 0.6 and 0.9%. The results revealed that the ice cream made with 0.9% stabilizer gave the highest total acceptance score with suitable viscosity, melting rate, and overrun at 1825.33 cP, 9.87%, and 17.44 g/min, respectively. From color measurement, the ice cream had L* of 54.89, a* of 14.24, and b* of 43.46. It was found that fiber content, phenolic compounds, and radical scavenging activity determined from Mahachanok mango sherbet ice cream were 0.08%, 27.79 (mg GAE / 100 FW), and 2.61%, respectively. The Mahachanok mango sherbet ice cream was preserved for at least 14 days.

Keywords: melting, Overrun, Sherbet Ice Cream

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาผลของปริมาณสารเพิ่มความคงตัว (คาราจีแนน) ต่อคุณภาพทางกายภาพ เคมี และลักษณะทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมเชอร์เบทมะม่วงมหาชนก สารเพิ่มความคงตัวที่ใช้ร้อยละ 0 0.3 0.6 และ 0.9 พบว่าสารเพิ่มความคงตัวที่มีความเข้มข้นร้อยละ 0.9 เป็นปริมาณที่ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนการยอมรับโดยรวมสูงที่สุด รวมทั้งให้ความหนืดที่พอเหมาะ อัตราการขึ้นฟู และอัตราการละลาย เท่ากับ 1825.33 เซนติพอยส์ 9.87 เปอร์เซ็นต์ และ 17.44 กรัม/นาที ตามลำดับ และ ค่าความสว่าง (L*) เท่ากับ 54.89 ค่าสีแดง (a*) เท่ากับ 14.24 และค่าสีเหลือง (b*) เท่ากับ 43.46 การวิเคราะห์ปริมาณเส้นใย สารประกอบฟีนอลิก และฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระในไอศกรีมเชอร์เบทมะม่วงมหาชนก พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.08 % 27.79 (mg GAE/100 FW) และ 2.61 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และพบว่าไอศกรีมเชอร์เบทมะม่วงมหาชนกสามารถเก็บรักษาไว้ได้อย่างน้อยเป็นเวลา 14 วัน

คำสำคัญ: การละลาย การขึ้นฟู ไอศกรีมเชอร์เบท

คำนำ

มะม่วงมหาชนก (*Mangifera indica* L.) มีลักษณะโดดเด่น คือผลอวบใหญ่เมล็ดเล็กเนื้อแน่น ผิวเหลืองอมแดงออกส้ม รสหวาน และกลิ่นหอม เกิดจากการผสมข้ามพันธุ์ตามธรรมชาติระหว่างมะม่วงพันธุ์ชันทูกับมะม่วงพันธุ์ชันทู (อุตร และคณะ, 2558) จัดเป็นผลไม้ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยเฉพาะคาร์โบไฮเดรต เส้นใย วิตามิน วิตามินเอที่อยู่ในรูปเบต้าแคโรทีน และแร่ธาตุต่างๆ เช่น แคลเซียม และโพแทสเซียม มีประโยชน์ต่อสุขภาพ เป็นแหล่งของสารต้านอนุมูลอิสระ จึงเกิดแนวคิดที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมมะม่วงเชอร์เบทมหาชนก ซึ่งทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีรสชาติ กลิ่นรสที่มีลักษณะเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ

เชอร์เบทเป็นผลิตภัณฑ์ไอศกรีมชนิดหนึ่ง ต่างจากไอศกรีมทั่วไป คือเชอร์เบทมีปริมาณไขมันต่ำ มีรสเปรี้ยวที่ได้จากผลไม้หรือได้จากการเติมกรดผลไม้ มีรสหวานจากการเติมน้ำตาล หรือสารให้ความหวาน ซึ่งปริมาณการใช้มากกว่าในไอศกรีมทั่วไป มีลักษณะเนื้อสัมผัสของการเป็นผลึกน้ำแข็งหยาบกว่าไอศกรีมทั่วไป ทำให้รู้สึกเย็นขณะรับประทาน ช่วยดับกระหายและทำให้รู้สึกสดชื่น เหมาะกับประเทศในเขตร้อนอย่างประเทศไทยเป็นอย่างยิ่ง (จิตติวรญา, 2552) และเพื่อเน้นให้เป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพมากขึ้น จึงใช้วัตถุดิบจากผลผลิตทางการเกษตรที่มีประโยชน์เพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ไอศกรีมเชอร์เบท ซึ่งปี 2019 เกิดโรคระบาดไวรัสโคโรนา (COVID-19) ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญของจังหวัดอุดรธานี ได้แก่ มะม่วงมหาชนก มะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง ไม่สามารถส่งออกและขายได้ราคา เกิดภาวะมะม่วงล้นตลาดและราคาตกต่ำ

ดังนั้นจุดประสงค์งานวิจัยเพื่อศึกษาปริมาณสารเพิ่มความคงตัวต่อคุณภาพของไอศกรีมเชอร์เบทมะม่วงมหาชนก โดยนำผลผลิตทางการเกษตรมาแปรรูป เพื่อให้เกิดความหลากหลายให้แก่ผลิตภัณฑ์ และเพิ่มมูลค่าให้แก่สินค้าเกษตร อีกทั้งเป็นการส่งเสริมให้เกิดการสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรในช่วงวิกฤตภาวะมะม่วงราคาต่ำ และเกิดการล้นตลาดเกิดขึ้น สามารถพัฒนาเป็น

ธุรกิจขนาดเล็กในครอบครัว และเพิ่มทางเลือกให้ผู้บริโภคในการรับประทานมะม่วงมหาชนกที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ศึกษาสูตรและปริมาณสารเพิ่มความคงตัวของไอศกรีมเชอร์เบทมะม่วงมหาชนก

นำมะม่วงมหาชนกที่ซื้อจากสวนของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดอุตรธานี ล้างทำความสะอาด เช็ดให้แห้ง และปอกเปลือก หั่นเป็นชิ้นและปั่นเนื้อมะม่วงให้ละเอียด ซึ่งเนื้อมะม่วงที่ปั่น และส่วนผสม เพื่อทำการผลิตไอศกรีมเชอร์เบท โดยแปรปริมาณคาราจีแนนเป็น 4 ระดับ คือ 0 0.3 0.6 และ 0.9% ดังแสดงใน Table 1

Table 1 The ingredient of Mahachanok Mango Sherbet Ice Cream in each formulation

Ingredient (%)	Formulations			
	1	2	3	4
pulp	55.24	55.24	55.24	55.24
fresh milk	8.28	8.28	8.28	8.28
sugar	8.28	8.28	8.28	8.28
water	27.62	27.62	27.62	27.62
salk	0.13	0.13	0.13	0.13
citric acid	0.41	0.41	0.41	0.41
carrageenan	0	0.3	0.6	0.9

ที่มา: ดัดแปลงจาก วรภัทร์ และคณะ (2562)

2. การทำไอศกรีมมะม่วงมหาชนกเชอร์เบท

ศึกษาการผลิตไอศกรีมเชอร์เบทมหาชนก โดยดัดแปลงสูตรจาก วรภัทร์ และคณะ (2562) โดยซึ่งส่วนผสมตามสูตร ได้แก่ เนื้อมะม่วง นม น้ำตาล น้ำ กรดซิตริก และสารเพิ่มความคงตัว โดยแปรปริมาณสารเพิ่มความคงตัว (คาราจีแนน) เป็น 3 ระดับ คือ 0, 0.3, 0.6 และ 0.9 % ตามลำดับ โดยนำน้ำไปให้ความร้อนและนำน้ำตาล เกลือและกรดซิตริกไปละลายให้เข้ากัน แล้วพักให้เย็น 2-4 นาที นำมะม่วงมหาชนกมาปั่น 1 นาที เติมน้ำที่มีส่วนผสมของ น้ำตาล เกลือ กรดซิตริก และเติมนมที่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์ที่อุณหภูมิ 85 °C เป็นเวลา 20 วินาที นำมากรองด้วยตะแกรงกรอง จากนั้นนำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นไอศกรีมเป็นเวลา 25 นาที บรรจุใส่กล่องพลาสติกเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18°C ถึง -20°C และนำผลิตภัณฑ์ไอศกรีมไปวิเคราะห์คุณภาพทางกายและวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

3. การวิเคราะห์คุณภาพและการวางแผนการทดลอง

นำไอศกรีมเชอร์เบทมะม่วงมหาชนกมาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมี ได้แก่ การวัดค่าการละลายของไอศกรีม (Melting rate) การวัดอัตราการขึ้นฟู การวัดค่าความหนืดด้วยเครื่อง Brookfield Viscometer และ นำไอศกรีมที่คุณภาพดีและได้รับคะแนนความชอบมากที่สุดมาวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก วิเคราะห์ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระโดยใช้วิธี DPPH และ วิเคราะห์ปริมาณเส้นใย (AOAC, 1995) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ One-way analysis of variance และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาปริมาณสารเพิ่มความคงตัวที่มีผลต่อคุณภาพทางกายภาพ และเคมีของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมเชอร์เบทมะม่วงมหาชนก นาที ซึ่งแสดงใน Figure 1 พบว่าอัตราการละลายของไอศกรีมมะม่วงมหาชนกเริ่มละลายในช่วง 10 นาทีแรกและละลายได้มากที่สุดในระยะเวลา 40 นาที และสิ้นสุดลงในช่วงเวลา 50 นาที ซึ่งผลที่ได้ พบว่าอัตราการละลายของทุกสูตรมีความแตกต่างกัน เนื่องจากมีการเติมสารเพิ่มความคงตัว ซึ่งมีคุณสมบัติสามารถทำให้ลดอัตราการละลายของไอศกรีม และอัตราการละลายของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมมะม่วงมหาชนกที่มีการเพิ่มสารเพิ่มความคงตัวมีอัตราการละลายมากที่สุดคือช่วงระยะเวลา 40 นาที และสูตรที่มีอัตราการละลายมากที่สุดคือ 0% เท่ากับ 23.89 กรัม/นาที ส่วนสูตรที่มีอัตราการละลายที่ช้าที่สุดคือสูตร 0.9% เท่ากับ 17.44 กรัม/นาที อาจเนื่องจากสารเพิ่มความคงตัวในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมเชอร์เบทมากที่สุดซึ่งส่งผลให้ความหนืดเพิ่มขึ้น และมีความสามารถในการเกาะเกี่ยวโมเลกุลของน้ำไว้ภายในโครงสร้างตาข่ายในสภาพที่แน่นหนากว่า ส่งผลทำให้ไอศกรีมละลายช้าลง (เปียนุสร และ วชิรพันธ์, 2548)

ผลการวิเคราะห์หาค่าอัตราการขึ้นฟู (โอเวอร์รัน) ของไอศกรีมมะม่วงมหาชนก พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติ ($p < 0.05$) อัตราการขึ้นฟูสูงสุดพบในสูตรที่มีปริมาณสารให้ความคงตัว 0.9% มีค่าอัตราการขึ้นฟูเท่ากับร้อยละ 9.87 รองลงมาคือ สูตรที่มีปริมาณสารให้ความคงตัว 0.6%, 0.3% และ 0% เท่ากับร้อยละ 7.44 6.15 และ 5.39 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าการเพิ่มปริมาณสารให้ความคงตัวทำให้ค่าอัตราการขึ้นฟูหรือโอเวอร์รันเพิ่มขึ้น เนื่องจากสารให้ความคงตัวมีหน้าที่ทำให้ส่วนผสมต่างๆ ละลายเป็นเนื้อเดียวกันและค่าความหนืดมีผลต่อค่าอัตราการขึ้นฟูหรือโอเวอร์รัน เนื่องจากค่าความหนืดที่มีค่าสูงที่สุดจะไปขัดขวางการตีของใบพัดในขณะที่ตีอากาศเอาไปในเรื่องของไอศกรีม จึงมีผลให้อากาศเข้าไปในไอศกรีมน้อยลง ซึ่งสอดคล้องกับค่าการละลาย และนำผลิตภัณฑ์ไอศกรีมมะม่วงมหาชนกไปวิเคราะห์ค่าความหนืดด้วยเครื่องวัด Brookfield viscometer สูตรที่มีปริมาณสารให้ความคงตัว 0.9% มีความหนืดสูงสุดที่ 1825 cP รองลงมาคือสูตรที่มีปริมาณสารให้ความคงตัวที่ 0.6 0.3 และ 0% มีความหนืดเท่ากับ 1570 cP, 953 cP และ 842 cP ตามลำดับ จากผลการทดสอบพบว่าเมื่อเพิ่มปริมาณสารให้ความคงตัวมากขึ้นทำให้ส่วนผสมต่างๆ รวมตัวกันเป็นเนื้อเดียวกันมากยิ่งขึ้นจึงส่งผลให้มีความหนืดเพิ่มมากขึ้น (จันทิมา, 2558)

ผลการวิเคราะห์การวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด (total phenolics) ในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมมะม่วงมหาชนกและเนื้อของมะม่วงมหาชนกพบที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในเนื้อมะม่วงมหาชนกมี ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกมากที่สุดคือ 33.35 (g GAE/100 FW) รองลงมาคือผลิตภัณฑ์ไอศกรีมมะม่วงมหาชนกสูตร 0.9 % และ 0 % ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกคือ 27.79 และ 26.69 (g GAE/100 FW) เพราะในกระบวนการผลิตมีขั้นตอนในการปั่นให้เนื้อมะม่วงละเอียดและต้องนำมารองเพื่อให้น้ำเส้นใยออก จึงมีผลต่อการทำให้ปริมาณฟีนอลิก ลดลง (เฉลิม, 2556) และการวิเคราะห์ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ (% radical scavenging activity) ในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมมะม่วงมหาชนกและเนื้อของมะม่วงมหาชนก พบว่าเนื้อของมะม่วงมหาชนกมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระมากที่สุด เท่ากับ 4.34% เมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ไอศกรีมมะม่วงมหาชนกพบว่าสารต้านอนุมูลอิสระลดลงคือ 2.61 และ 2.52 % ในสูตร 0.9 และ 0 % ตามลำดับ เนื่องจากฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระในผักผลไม้โดยทั่วไปจะลดลงในระหว่างกระบวนการให้ความร้อนและการเก็บรักษา เนื่องจากความไม่คงตัวของสารต้านอนุมูลอิสระ (กฤษณ์, 2561)

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณเส้นใยผลิตภัณฑ์ไอศกรีมมะม่วงมหาชนกที่มีการเพิ่มสารให้ความคงตัว โดยทำการเลือกสูตรที่มีผู้ทดสอบชิมยอมรับมากที่สุดคือสูตรที่มีการเติมสารให้ความคงตัว 0.9% และทำการเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม (0%) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) เนื่องจากในกระบวนการผลิตมีการกรองเอาเส้นใยของเนื้อมะม่วงออก เนื้อสัมผัสและลักษณะปรากฏจึงไม่มีความแตกต่างกัน

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาปริมาณสารเพิ่มความคงตัวต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ไอศกรีมเชอร์เบทมะม่วงมหาชนก ทั้ง 4 สูตร โดยวิเคราะห์คุณภาพทางกายและทางเคมี ร่วมกับคุณภาพลักษณะทางประสาทสัมผัส พบว่าสูตรที่มีปริมาณสารเพิ่มความคงตัว ที่ระดับร้อยละ 0.9 ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบมากที่สุด ผลการวิเคราะห์ค่าโอเวอร์รันค่าที่ได้เท่ากับ 9.87% ผลการวิเคราะห์ค่าความหนืดค่าที่ได้เท่ากับ 1825.33 (cP) ค่าอัตราการละลายค่าที่ได้เท่ากับ สูตรที่มีอัตราการละลายมากที่สุดคือ 0% เท่ากับ 23.89 ส่วนสูตรที่มีอัตราการละลายที่ต่ำที่สุดคือสูตร 0.9% เท่ากับ 17.44 กรัม/40 นาที ปริมาณเส้นใยในสูตรที่เติมสารเพิ่มความคงตัว ที่ระดับ 0 และ 0.3% มีค่าเท่ากับ 0.07 และ 0.08% ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกค่าที่ได้เท่ากับ 27.79 และ 26.69 (g GAE/100 FW) ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระค่าที่ได้เท่ากับ 4.25 และ 4.82 % และเมื่อนำผลิตภัณฑ์ไอศกรีมเชอร์เบทมะม่วงมหาชนกไปวิเคราะห์หาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ พบว่าสามารถเก็บรักษาไว้ได้อย่างน้อยเป็นเวลา 14 วัน

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรธานี ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กฤษณ์ สงวนพวก, 2561, กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณเบต้าแคโรทีน โลโคพิน และฟลาโวนอยด์ของมะม่วงรับประทานดิบสายพันธุ์พื้นบ้านในประเทศไทยหลังการเก็บเกี่ยว, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ.

จันทิมา ฎงามเงิน, 2558, ผลของสารเพิ่มความคงตัวบางชนิดต่อคุณภาพของไอศกรีมหน้านมข้าวโพด, คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เฉลิม เรื่องวิริยะชัย, 2556, การหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระในเครื่องดื่มน้ำผลไม้, ภาควิชาเคมี,

มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ฐิติวราภา ไยสำลี, 2552, การพัฒนาผลิตภัณฑ์เซอร์เบทมะเขี๋ยง, สาขาเทคโนโลยีทางอาหาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

ปิยนุสรณ์ น้อยด้วง และวชิรพันธ์ จันทร์พงษ์, 2548, การใช้มิวซิเลจแห้งจากเมล็ดแมงลักเป็นสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมกล้วยหอม, วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม, 2(1): 18-27.

ปิยวรรณ ศุภวิฑิตพัฒนา, 2553, การผลิตไอศกรีมโยเกิร์ตจากกะทิ, มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม:พิษณุโลก

วรภัทร์ สงวนไชยไผวงศ์, เปรมกมล พรหมอินทร์, ศศิธร จุฑารัตน, และ สุทธิจิต ศรีวัชรกุล, 2019, ไอศกรีมเสริมสารสกัดมะขามป้อมและกิจกรรมการต้านทานอนุมูลอิสระ, ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร.

อุตร จิตรจักร สิทธิโชค พรรค์พิทักษ์ และ อรรควุธ แก้วสีขาว, 2558, ระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผู้ปลูกมะม่วงมหาชนก อันเนื่องมาจากโครงการในพระราชดำรินเขตพื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์ และจังหวัดมหาสารคาม เพื่อต่อยอดเชิงนิยซ์, รายงานการวิจัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

AOAC, 1995, Official Methods of Analysis, (16th ed.), Washington, DC: AOAC International.

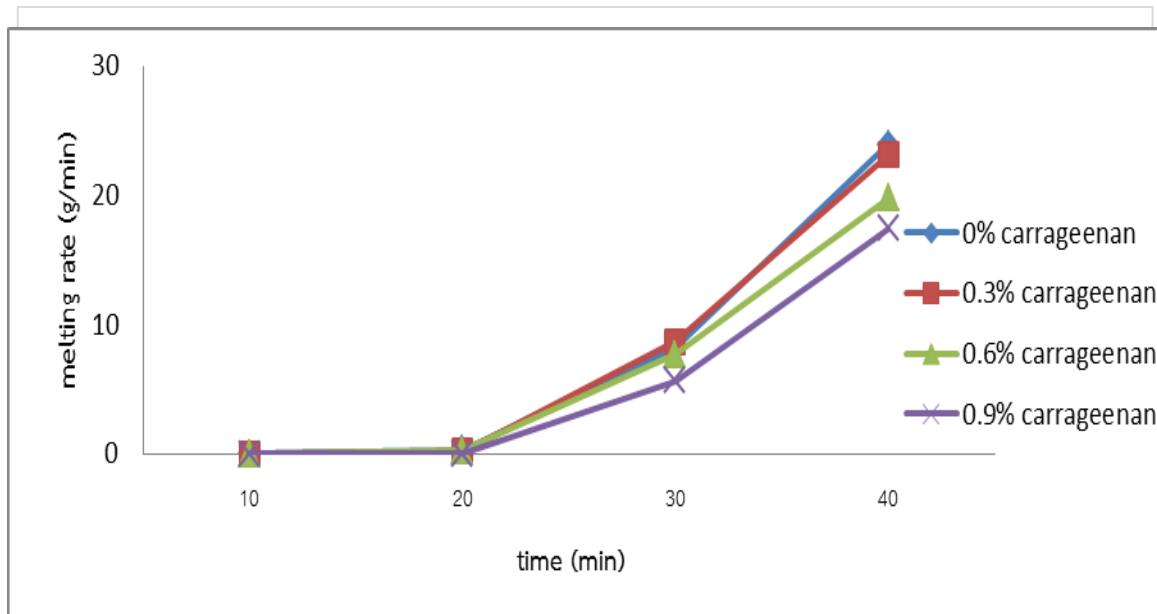


Figure 1 Effect of stabilizer concentration on melting rate of ice cream

Table 2 Effect of stabilizer concentration on overrun and viscosity

stabilizer (%)	Overrun (%)	Viscosity (cP)
0	5.39 ± 1.34 ^c	842.86 ± 23.60 ^b
0.3	6.15 ± 1.21 ^b	953.86 ± 128.39 ^b
0.6	7.44 ± 0.89 ^{ab}	1570.66 ± 267.09 ^a
0.9	9.87 ± 3.50 ^a	1825.33 ± 40.0 ^a

... With a row, means not followed by the same letter are significantly different (P < 0.05). NS means statically non significance.. ..

Table 3 Effect of stabilizer concentration on phenolic compounds, % radical scavenging, and fiber content

stabilizer (%)	Phenolic compounds (g GAE/100 FW)	Radical scavenging (%)	Fiber ^{NS} (%)
Mango pulp	33.35 ± 1.92 ^a	4.34 ± 0.90 ^a	ND
0	26.69 ± 0.83 ^b	2.52 ± 0.25 ^b	0.07±0.01
0.9	27.79 ± 0.72 ^b	2.61 ± 0.32 ^b	0.08±0.08

...With a row, means not followed by the same letter are significantly different (P < 0.05). NS means statically non significance. ND = not determined.