

การใช้แป้งกล้วยเป็นสารให้ความคงตัวในไอศกรีมกะทิ Developing Stability of Coconut Milk Ice-cream by Banana Flour

ชมภูนุช เผื่อนพิภพ^{1*}

¹อาจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
กรุงเทพฯ 10300

บทคัดย่อ

การใช้แป้งกล้วยเป็นสารให้ความคงตัวในไอศกรีมกะทิ เนื่องจากต้องการเพิ่มมูลค่าให้กับกล้วยน้ำว้า ซึ่งเป็นผลไม้ของไทย จากการวิจัยได้แปรรูปเนื้อกล้วยน้ำว้าดิบเป็นแป้งกล้วย และศึกษาปริมาณการใส่แป้งกล้วยในไอศกรีมกะทิที่ 4 ระดับ คือ 0.1, 0.3, 0.5 และ 0.7% ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้การวางแผนแบบสุ่มสมบูรณ์ วิธี LSD (Least Significant Difference) พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับสูตรที่เติมปริมาณแป้งกล้วย 0.5% และทำการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ พบว่า ไอศกรีมมีค่าความหนืด 705.43 ± 6.16 cps, ค่าโอเวอร์รัน $47.60 \pm 0.11\%$, ค่าการละลายที่เวลา 30 นาที ณ อุณหภูมิห้อง มีค่าเท่ากับ $25.50 \pm 0.12\%$, ค่าความเป็นกรด-ด่าง 5.98 ± 0.02 และมีค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ 20.50 ± 0.43 องศาบริกซ์ มีคุณค่าทางด้านโภชนาการ หนึ่งหน่วยบริโภค: 1 ถ้วย (100 กรัม) โปรตีน 1.78 กรัม ไขมัน 6.06 กรัม คาร์โบไฮเดรต 18.94 กรัม ความชื้น 72.76 กรัม เถ้า 0.46 กรัม ไอศกรีมกะทิแป้งกล้วยมีอายุการเก็บ 3 วัน ในสภาวะอุณหภูมิ-20 องศาเซลเซียส ตรวจไม่พบปริมาณจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

Abstract

Banana flour (BF) was to use a stabilizer in coconut milk ice-cream (CMIC) in order to add value for Thai fruit; Banana. BF was varied at 4 levels as follows; 0.1, 0.3, 0.5 and 0.7%. Data from various treatments were analyzed using non-parametric test with the software. Mean and standard deviation were compared using The LSD based on sig at p value ≤ 0.05 . The panelists were accepted CMIC which use BF 0.5%. The physical specifications include stickiness 705.43 ± 6.16 cps, %Overrun 47.60 ± 0.11 , %solubility 25.5 ± 0.12 at ambient temperature for 30 min, pH 5.98 ± 0.02 and total soluble solid 20.5 ± 0.43 . The chemical specifications include %protein 1.78, %fat 6.06, %carbohydrate 18.94, %moisture 72.76, %ash 0.46 and could be stored at -20°C for 3 days. CMIC was not found microorganisms that cause food to be rotten.

คำสำคัญ : แป้งกล้วย สารให้ความคงตัว ไอศกรีมกะทิ

Keywords : Banana Flour, Stabilizer, Coconut Milk Ice-cream

*ผู้พิมพ์ประสานงานไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ chompoonuch.p@rmutp.ac.th โทร. 0 2282 9756 - 8 ต่อ 2306

1. บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

กล้วยน้ำว้า ชื่อสามัญ Cultivated banana ชื่อวิทยาศาสตร์ *Musa sapientum* Linn. เป็นผลไม้ไทยที่ให้พลังงานสูงและยังมีวิตามินหลากหลายชนิด กล้วยน้ำว้าปริมาณ 100 กรัม จะมีพลังงาน 139 Kcal คาร์โบไฮเดรต 33.1 กรัม ฟอสฟอรัส 43 มิลลิกรัม วิตามินบี3 1.4 มิลลิกรัม วิตามินซี 11 มิลลิกรัม (กรมอนามัย, 2541) กล้วยดิบมีสารแทนนิน, เพคติน, Norepine-Phrine, Depamin, Catecholamine, Sitolin Doside ช่วยป้องกันการเกิดแผลในกระเพาะอาหาร และช่วยให้แผลปิดสนิท เนื้อกล้วยดิบเป็นสารพวก โพลีแซ็กคาไรด์ มีคุณสมบัติในการเกิดเจลได้ เช่นเดียวกับแป้งข้าวโพด ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้มีความคิดที่นำแป้งกล้วยที่ผลิตจากเนื้อกล้วยดิบมาใช้เป็นสารให้ความคงตัวในไอศกรีมกะทิ โดยให้แป้งกล้วยไปมีผลเพิ่มความหนืดให้กับไอศกรีมมิกซ์และไอศกรีมในส่วนที่ไม่เป็นน้ำแข็ง ซึ่งน้ำประมาณ 20% ในไอศกรีมจะอยู่ในสภาวะที่ไม่เป็นน้ำแข็ง และในการใส่สารให้ความคงตัวในไอศกรีมนี้ จะช่วยปรับปรุงเนื้อสัมผัสและเพิ่มความข้นหนืดให้กับไอศกรีม ทำให้ไอศกรีมเกิดการขึ้นฟูมากขึ้น โดยมีฟองอากาศขนาดเล็กละเอียดแทรกในเนื้อ อีกทั้งยังเกิดการละลายที่ช้าลง

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปริมาณแป้งกล้วยที่ใช้เป็นสารให้ความคงตัวในไอศกรีมกะทิ
2. เพื่อวิเคราะห์คุณภาพทางด้านกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ และด้านประสาทสัมผัส
3. เพื่อศึกษาอายุการเก็บของไอศกรีมกะทิแป้งกล้วย

2. วิธีการทดลอง

2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เครื่องปั่นไอศกรีม Taylor รุ่น 104-40
2. เครื่องปั่นผสม Vita-Mix รุ่น VM 0104
3. เครื่องชั่งดิจิตอล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง Ohaus รุ่น ARC 120

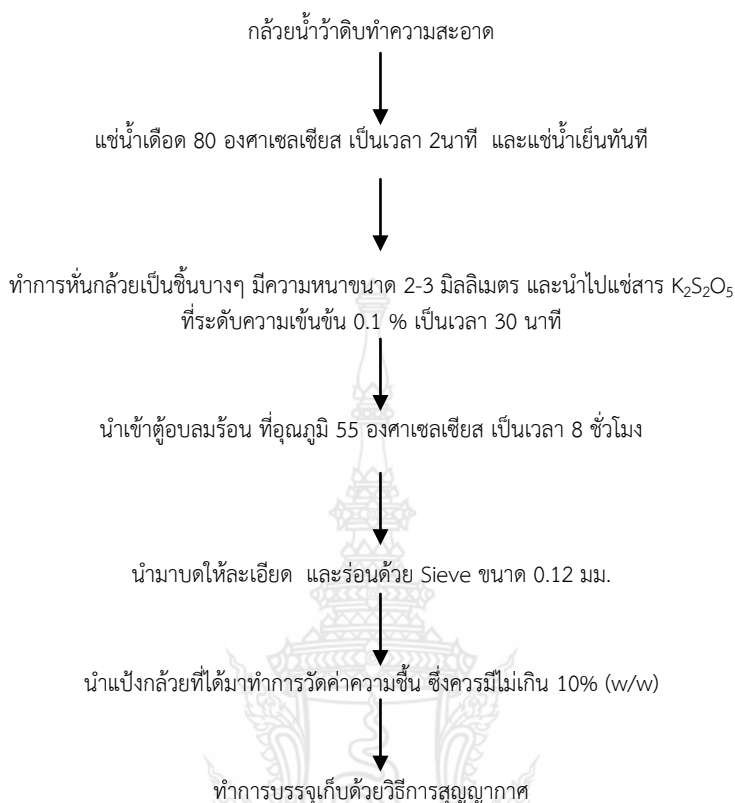
2.2 วัตถุดิบที่ใช้ในการทำ

1. กล้วยดิบ โดยซื้อจากตลาดเทเวศน์ จังหวัดกรุงเทพฯ
2. กะทิ โดยซื้อจากตลาดเทเวศน์ จังหวัดกรุงเทพฯ
3. หางนมผง
4. น้ำตาลทราย
5. เกลือ
6. น้ำ

2.3 วิธีการดำเนินการทดลอง

2.3.1 การเตรียมแป้งกล้วย

ได้มีการใช้แป้งกล้วยซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์จากกล้วยน้ำว้าดิบ โดยมีขั้นตอนการผลิตแป้งกล้วยดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงขั้นตอนวิธีการผลิตแป้งกล้วย

2.3.2 การศึกษาปริมาณแป้งกล้วยที่ใช้เป็นสารให้ความคงตัวในการทำไอศกรีมกะทิ

ทดลองปริมาณที่เหมาะสมของแป้งกล้วยที่ใส่ในไอศกรีมกะทิแป้งกล้วยในปริมาณที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 0.1, 0.3, 0.5 และ 0.7% ตามลำดับ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Completely Block Design , RCBD) และนำผลไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 Points Hedonic Scale) โดยผู้ชิมเป็น อาจารย์และนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร จำนวน 30 คน

2.3.3 ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ, เคมี และจุลินทรีย์ของไอศกรีมมิกซ์และไอศกรีม

- วัดความหนืดของไอศกรีมมิกซ์ นำไอศกรีมที่ผ่านการบ่มแล้ว ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ปริมาตร 300 มิลลิลิตร ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 600 มิลลิลิตร วัดความหนืดด้วยเครื่อง Brookfield Viscometer ใช้หัววัดเบอร์ 3 ความเร็วรอบ 100 rpm อ่านค่าหลังจากมอเตอร์หมุนเป็นเวลา 30 นาที
- วัดปริมาณของแข็งทั้งหมด ซึ่งไอศกรีมหนัก 5 กรัม ใส่ถ้วยอลูมิเนียมที่ทราบน้ำหนักแน่นอน นำไปประเหยน้ำ ออกบางส่วนด้วย water bath แล้วจึงอบแห้งในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 100 ± 5 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง หรือน้ำหนักคงที่ ซึ่งน้ำหนักถ้วยอลูมิเนียมพร้อมตัวอย่าง
- การหาค่าโอเวอร์รันของไอศกรีมซึ่งนำหนักไอศกรีมมิกซ์ที่บรรจุเต็มถ้วยพลาสติก และเมื่อปั่นไอศกรีมจนแข็งตัวแล้ว บรรจุไอศกรีมที่ได้ลงในถ้วยพลาสติกใบเดิมจนเต็ม ซึ่งนำหนักไอศกรีมที่ได้ เพื่อนำมาคำนวณหาค่าโอเวอร์รัน

การคำนวณการละลาย นำตัวอย่างไอศกรีม ปริมาตร 60 มิลลิลิตร อุณหภูมิ-15 องศาเซลเซียส วางบน ตะแกรงลวด ขนาด 274 ต่อตารางนิ้วและให้ด้านกรวย ไล่ลงในกระบอกตวงเป็นเวลา 30 นาที ที่อุณหภูมิห้อง วัดปริมาตรไอศกรีมที่ละลายลงในกระบอกตวง นำไปซึ่ง

การคำนวณการละลาย

- วัดค่าความเป็นกรด - ต่าง โดยใช้เครื่อง (pH meter) Satorius AQ รุ่น PB -10
- วัดค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ โดยใช้เครื่อง (Hand Refractrometer) Ni (0 - 32°Brix) รุ่น MNL 1125

โดยวัดส่วนผสมต่างๆ

- วิเคราะห์หาปริมาณความชื้น ด้วยวิธีการ (AOAC,2005)
- วิเคราะห์ปริมาณไขมัน ด้วยวิธีการ (AOAC,2005)
- วิเคราะห์ปริมาณเถ้า ด้วยวิธีการ (AOAC,2005)
- วิเคราะห์ปริมาณโปรตีน ด้วยวิธีการ Kjeldahl method
- วิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรต ด้วยวิธีการ (AOAC,2005)
- ตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ทั่วไป โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ PCA (Potato Count Agar) เพื่อศึกษาปริมาณ จุลินทรีย์ทั่วไป ด้วยวิธีการ pour plate plate เก็บใส่ตู้เย็นที่อุณหภูมิประมาณ 2 วัน นับจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้น นำมาบันทึกผล
- ดูลักษณะที่ปรากฏของไอศกรีมกะทิแบ่งกล้วยที่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์แล้ว บรรจุใส่ถ้วยพร้อมทานปริมาณ 50 กรัม แล้วนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน

3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

3.1 ผลการเตรียมแบ่งกล้วยเพื่อนำมาผลิตไอศกรีมกะทิแบ่งกล้วย พบว่า แบ่งกล้วยที่ได้ควรมีความชื้นไม่เกิน 10% (w/w) โดยกล้วยดิบ 1,000 กรัม ผลิตแบ่งกล้วยได้ 30% และเก็บในบรรจุภัณฑ์ที่มิดชิด

3.2 ผลการศึกษาปริมาณแบ่งกล้วยที่ใส่ในไอศกรีมกะทิ ปริมาณแบ่งกล้วยที่ใส่ในไอศกรีมกะทิ โดยมีปริมาณ ที่ 0.1,0.3,0.5 และ0.7% ตามลำดับของไอศกรีมกะทิ และทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน โดยผู้ทดสอบทดสอบชิมในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน และนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละสูตร โดยใช้วิธีวิเคราะห์แบบ LSD

ตารางที่ 1 คະแนนเฉลี่ยการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านต่างๆ ในการศึกษาปริมาณแบ่งกล้วยที่ใช้เป็นสารให้ความคงตัวที่ 4 ระดับ คือ 0.1, 0.3, 0.5 และ 0.7% (n = 30)

คุณลักษณะ	ปริมาณแบ่งกล้วย (%)			
	0.1	0.3	0.5	0.7
สี	6.60 ^b ± 0.12	6.80 ^b ± 0.12	7.80 ^a ± 0.12	6.80 ^b ± 0.12
กลิ่น	6.6 ^c ± 0.13	6.73 ^c ± 0.13	7.77 ^a ± 0.13	7.07 ^b ± 0.13
รสชาติ	6.37 ^c ± 0.11	6.50 ^c ± 0.11	8.00 ^a ± 0.11	6.80 ^b ± 0.11
เนื้อสัมผัส	6.47 ^c ± 0.13	6.80 ^b ± 0.13	7.63 ^a ± 0.13	6.80 ^b ± 0.13
ความชอบโดยรวม	6.50 ^c ± 0.11	6.93 ^b ± 0.11	8.20 ^a ± 0.11	6.70 ^{bc} ± 0.11

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < 0.05)

จากตารางที่ 1 พบว่าการเติมแบ่งกล้วยในไอศกรีมกะทิมีอิทธิพลต่อคะแนนความชอบในปัจจัยด้านรสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของไอศกรีมกะทิแบ่งกล้วยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p < 0.05 โดยการใส่แบ่งกล้วยปริมาณ 0.1, 0.3 และ 0.7% ผู้บริโภคให้การยอมรับความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมในระดับชอบเล็กน้อย-ชอบปานกลาง เนื่องจากปริมาณแบ่งกล้วย 0.1และ0.3% เนื้อไอศกรีมมีการละลายอย่างรวดเร็ว เนื่องจากแบ่งกล้วยมีผลต่อความหนืดของไอศกรีม ปริมาณแบ่งกล้วย0.7% มีความหนืดมาก และมีตะกอนแบ่งในเนื้อไอศกรีม ส่วนการเติมปริมาณแบ่งกล้วยปริมาณ 0.5% พบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับที่ระดับชอบปานกลาง-ชอบมาก เนื่องจากไอศกรีมละลายได้ช้า

3.3 ผลศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ, เคมี และจุลินทรีย์ของไอศกรีมมิกซ์และไอศกรีม

ตารางที่ 2 แสดงคุณสมบัติทางกายภาพของไอศกรีมมิกซ์และไอศกรีมแบ่งกล้วย ที่ใช้ปริมาณ แบ่งกล้วย 4 ระดับ คือ 0.1, 0.3, 0.5 และ 0.7% (n=2)

ลักษณะทางกายภาพ	ปริมาณแบ่งกล้วย (%)			
	0.1	0.3	0.5	0.7
ไอศกรีมมิกซ์				
ความหนืด(cps)	596.27 ^c ± 2.85	683.92 ^b ± 12.46	705.43 ^a ± 6.16	707.96 ^a ± 6.54
ไอศกรีม				
ค่าโอเวอร์รัน(%)	46.98 ^b ± 0.72	47.43 ^a ± 0.12	47.60 ^a ± 0.11	47.71 ^a ± 1.10
ค่าการละลายที่เวลา 30 นาที(%)	24.06 ^b ± 0.72	24.15 ^b ± 1.03	25.50 ^a ± 0.12	25.66 ^a ± 1.03

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

จากตารางที่ 2 ไอศกรีมมิกซ์ที่ใช้ปริมาณแบ่งกล้วย 0.7% มีค่าความหนืดสูงสุด เท่ากับ 707 cps เนื่องจากมีปริมาณแบ่งกล้วยมากที่สุด เพราะแบ่งกล้วยเป็นสารที่ให้ความคงตัวและให้เนื้อสัมผัสของไอศกรีมมีความข้นหนืดมากขึ้น จากการทดลองพบว่า ไอศกรีมกะทิทั้ง 4 สูตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p<0.05 ซึ่งแสดงว่า ปริมาณแบ่งกล้วยมีผลต่อค่าความหนืดของไอศกรีมมิกซ์

ค่าโอเวอร์รันของไอศกรีมที่มีปริมาณแบ่งกล้วยต่างกัน 4 ระดับ มีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 46.98-47.71 ซึ่งค่อนข้างต่ำ เนื่องจากค่าโอเวอร์รันของไอศกรีมทั่วไปอยู่ในช่วงร้อยละ 20-150 จากผลพบว่าปริมาณแบ่งกล้วย 0.3, 0.5 และ 0.7% ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p>0.05 ทั้งนี้ค่าโอเวอร์รันจะขึ้นอยู่กับความหนืดของไอศกรีมมิกซ์ โดยความหนืดสูงจะขัดขวางการเคลื่อนที่ของไพบัตในขณะตีอากาศจึงมีผลทำให้ความสามารถในการตีอากาศเข้าไปในเนื้อไอศกรีมลดลง ค่าโอเวอร์รันก็ลดลง

ค่าร้อยละการละลายของไอศกรีมที่มีปริมาณแบ่งกล้วยที่แตกต่างกัน 4 ระดับ อยู่ในช่วงร้อยละ 24.06-25.66 โดยมีค่าที่เพิ่มขึ้นตามลำดับ ผลการทดลองพบว่าปริมาณแบ่งกล้วย 0.5 และ 0.7% ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p>0.05 และ ปริมาณแบ่งกล้วย 0.1 และ 0.3% ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p>0.05 เนื่องจากปริมาณแบ่งกล้วยที่ใส่ลงไปไอศกรีมเข้าไปเพิ่มความหนืด โดยความหนืดที่สูงขึ้นนี้จะทำให้ความต้านทานการละลายเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 3 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของไอศกรีมกะทิแบ่งกล้วย (n=2)

ลักษณะทางกายภาพ	ปริมาณแบ่งกล้วย (%)			
	1.5	4	7.5	9
ค่าความเป็นกรด-ด่าง ^{ns}	5.99 ± 0.02	6.02 ± 0.01	5.98 ± 0.02	5.99 ± 0.3
ค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ ^{ns}	20.40 ± 0.43	20.40 ± 0.43	20.40 ± 0.37	20.40 ± 0.51

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05)

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าความเป็นกรด ต่าง ของไอศกรีมอยู่ในช่วง 5.99 – 6.02 ซึ่งแสดงว่าไอศกรีมกะทิแบ่งกล้วยมีค่า pH เป็นกรดอ่อนๆ

ค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ มีค่าอยู่ในช่วง 20.43 – 20.56 องศาบริกซ์ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p>0.05 จึงแสดงให้เห็นว่า ปริมาณแบ่งกล้วยไม่มีผลต่อค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้

ตารางที่ 4 แสดงคุณสมบัติการวิเคราะห์ทางเคมีของไอศกรีมกะทิแบ่งถ้วย ในสัดส่วนที่กินได้ 100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	1 ถ้วย (100 กรัม) หนึ่งหน่วยบริโภค
โปรตีน	1.78
ไขมัน	6.06
คาร์โบไฮเดรต	18.94
ความชื้น	72.76
เถ้า	0.46

ตารางที่ 5 แสดงคุณสมบัติทางจุลินทรีย์ของไอศกรีมกะทิแบ่งถ้วย

ระยะเวลา การเก็บรักษา (วัน)	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั่วไป (CFU/g)	ลักษณะปรากฏ
0	<10	มีสีขาวนวล สามารถตักเป็นscoopได้ง่าย มีกลิ่นกะทิ ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะ
1	<10	“ ”
2	<10	“ ”
3	<10	มีสีขาวนวลอมเหลือง สามารถตักเป็นscoop ได้ มีกลิ่นกะทิค่อนข้างจางลงไป
4	<10	มีสีขาวอมเหลือง การตักเป็นscoopค่อนข้างยาก เนื่องจากไอศกรีมเริ่มเป็น น้ำแข็ง กลิ่นกะทิจางลง
5	<10	“ ”
6	<10	มีสีขาวอมเหลือง ไม่สามารถตักเป็น scoopได้ ไม่มีกลิ่นกะทิคงอยู่
7	<10	“ ”

จากตารางที่ 5 พบว่าปริมาณจุลินทรีย์ทั่วไปมีน้อยกว่า 10 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ซึ่งยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ในช่วงเวลา 3 วันแรก และตั้งแต่วันที่ 4 เป็นต้นไป พบว่าไอศกรีมมีกลิ่นกะทิที่จางลงไป และเนื้อไอศกรีมมีลักษณะเป็นเกล็ดน้ำแข็ง ไม่นิ่ม จึงไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

4. สรุป

ปริมาณแบ่งถ้วยที่เหมาะสมในการทำไอศกรีมกะทิ คือ 0.5% มีคุณสมบัติทางกายภาพของไอศกรีมกะทิแบ่งถ้วย ดังนี้ ค่าความหนืด 705.43 ± 6.16 cps ค่าโอเวอร์รัน $47.60 \pm 0.11\%$ และค่าการละลายที่เวลา 30 นาที 25.50 ± 0.12 % มีคุณสมบัติทางเคมีของไอศกรีมกะทิแบ่งถ้วย ดังนี้ ค่าความเป็นกรด-ด่าง 5.98 ± 0.02 และค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ 20.4 ± 0.43 องศาบริกซ์ และมีคุณค่าทางด้านโภชนาการของไอศกรีมกะทิแบ่งถ้วยในหนึ่งหน่วยบริโภค: 1 ถ้วย (100 กรัม) พบว่า มีโปรตีน 1.78 กรัม ไขมัน 6.06 กรัม คาร์โบไฮเดรต 18.94 กรัม ความชื้น 72.76 กรัม และ เถ้า 0.46 กรัม และไอศกรีมกะทิที่มีปริมาณจุลินทรีย์ทั่วไปน้อยกว่า 10 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ไอศกรีมกะทิแบ่งถ้วยมีอายุการเก็บ 3 วัน ในภาชนะบรรจุถ้วย พลาสติกปิดฝาสนิท และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิไม่เกิน -18 องศาเซลเซียส

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่สนับสนุนงานวิจัยโครงการนี้เป็นอย่างยิ่ง และขอขอบคุณคณาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือและการใช้สถานที่ในการปฏิบัติการทดลองวิจัยเป็นอย่างดี

6. เอกสารอ้างอิง

- กองโภชนาการ กรมอนามัย. 2544. **ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย**. กรุงเทพฯ: กล้าณรงค์ ศรีรอด. 2542. **สารให้ความหวาน**. จาร์พา เทคโนโลยีเซ็นเตอร์, กรุงเทพฯ.
- นรินทร์ ทองศิริ. 2528. **เทคโนโลยีอาหารนม**. กรุงเทพฯ: อักษรการพิมพ์.
- นิรนาม. 2552. **กำเนิดไอศกรีม**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://www.thaidairy.org/how/icecream.html>.
- นิรนาม. 2554. **กล้วยน้ำว้า**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:
<http://www.itmstrade.com/index.php?lay=show&ac=article&id=5382910&Ntype=31>
- นิธิยา วัฒนาปนันท. 2545. **เคมีอาหาร**. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ
- “ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 194 (พ.ศ.2543) เรื่อง ฉลาก.” **ราชกิจจานุเบกษาฉบับประกาศทั่วไป, เล่มที่ 118 ตอนพิเศษที่ 6ง**. ลงวันที่ 24 มกราคม 2544.
- “ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 222 (พ.ศ.2544) เรื่อง ไอศกรีม.” **ราชกิจจานุเบกษาฉบับประกาศทั่วไป, เล่ม 118 ตอนพิเศษ 70ง**. ลงวันที่ 26 กรกฎาคม 2544.
- ปราณี อ่านเบรื่อง. 2547. **หลักการวิเคราะห์อาหารด้วยประสาทสัมผัส**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ภัทรา มาดิษฐ์. 2540. **บทบาทขององค์ประกอบที่สำคัญในไอศกรีม**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:
<http://www.icecreamfanclub.com/index.php?name=News&file=print&sid=3>
- วรรณดา ตั้งเจริญชัย และ วิบุรณศักดิ์ กาวิละ. 2531. **นมและผลิตภัณฑ์นม**. โอเดียนสโตร์, เชียงใหม่.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2530. **มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนมสด**. มอก.738-2530
- สุดาทิพย์ อินทร์ชื่น. 2545. **การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีกายภาพของแป้งกล้วย**. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- สูตรไอศกรีมกะทิ คุณแม่วิไล**. (ออนไลน์). 2553. เข้าถึงได้จาก:
<http://www.maama.com/column/guzzie/view.php?id=000035>
- อรพิน ชัยประสม. 2544. **เทคโนโลยีนมและผลิตภัณฑ์นม**. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ.
- อำนาจ เจริญศิลป์. 2552. **คุณสมบัติของเกลือที่ทำให้ไอศกรีมแข็งได้**. รุ่งแสงการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- A.O.A.C. 2005. **Official Method of Analysis**. 17th The association of Official Analytical Chemists, Washington D.C. USA.