

## การเหลือรอดชีวิตของเชื้อแบคทีเรียโปรไบโอติกในไอศกรีมโยเกิร์ต Survival of probiotic bacteria in yogurt ice cream

พรหทัย พุทธวัน<sup>1</sup> และ บวรศักดิ์ ลีนานนท์<sup>1</sup>  
Pornhathai Putthawan<sup>1</sup> and Borwonsak Leenanon<sup>1</sup>

### Abstract

The survival of probiotic bacteria in yogurt ice cream was studied. First, xanthan gum and carrageenan at 0.1, 0.2 and 0.3% (w/v) were used as stabilizers in ice cream and found that the overall acceptability were not significantly different ( $p > 0.05$ ). Therefore, xanthan gum at 0.1% was selected as stabilizer since it was cheaper and used at smaller amount. Next, the survival of probiotic bacteria including *Lactobacillus acidophilus* No.450, *Lactococcus lactis* spp. *cremoris* No.58 and the mixture of *L. acidophilus* and *L. lactis* spp. *cremoris* No.58 was evaluated and found that their survival were not significantly different ( $p > 0.05$ ) and the survival numbers were about 8.7 log cfu/ml. Hence, *Lactococcus lactis* spp. *cremoris* No.58 was chosen since it grew faster and produced less acid than *L. acidophilus* No.450 in product. Then, survival promoting substances i.e. FOS as prebiotic and Unipeptin RS 150 as cryoprotectant were investigated and found that Unipeptin RS 150 gave less survival of probiotic as 8.4 log cfu/ml than FOS and control which had a survival of approximately 8.8 log cfu/ml ( $p \leq 0.05$ )

**Keywords:** stabilizer, probiotic, yogurt ice cream

### บทคัดย่อ

การศึกษาการเหลือรอดชีวิตของแบคทีเรียโปรไบโอติกในไอศกรีมโยเกิร์ต โดยทำการศึกษาร่วมกันของ 2 ชนิด คือ แขนแทนกัม และ คาราจีแนน ในปริมาณ 0.1 0.2 และ 0.3% (น้ำหนัก/ปริมาตร) ตามลำดับ พบว่าค่าคะแนนความชอบรวม ไม่แตกต่างกันจึงทำการคัดเลือกแขนแทนกัมที่ 0.1 % เนื่องจากราคาถูกกว่าและใช้ในปริมาณที่ต่ำสุด จากนั้นทำการศึกษการเหลือรอดของแบคทีเรียโปรไบโอติกในขั้นตอนการปั่นและการแช่แข็งไอศกรีมโยเกิร์ต โดยแบคทีเรียโปรไบโอติกที่ศึกษา คือ *Lactobacillus acidophilus* No.450, *Lactococcus lactis* spp. *cremoris* No.58 และเชื้อผสมของ *L. acidophilus* No.450 กับ *L. lactis* spp. *cremoris* No.58 พบว่าการเหลือรอดของโปรไบโอติกไม่แตกต่างกัน โดยมีจำนวนประมาณ 8.7 log cfu/ml จึงคัดเลือกโปรไบโอติกสายพันธุ์ *L. lactis* spp. *cremoris* No.58 มาทำการศึกษาต่อ เนื่องจาก *L. lactis* spp. *cremoris* No.58 มีการเจริญที่เร็วกว่า *L. acidophilus* No.450 และมีการสร้างกรดในผลิตภัณฑ์ที่น้อยกว่า จากนั้นทำการศึกษการเติมสารเสริมการเหลือรอด 2 ชนิด คือ โปรไบโอติก ชนิด FOS และสารป้องกันอันตรายจากความเย็นชนิด Unipeptin RS 150 พบว่า ตัวอย่างที่เติมสาร Unipeptin RS 150 ให้การเหลือรอดต่ำที่สุด คือ 8.4 log cfu/ml ส่วน ตัวอย่างที่เติม FOS และ ตัวอย่างที่ไม่เติมสารเสริม(ควบคุม) ให้การเหลือรอดที่ไม่แตกต่างกัน โดยมีจำนวนเชื้อประมาณ 8.8 log cfu/ml

**คำสำคัญ:** สารช่วยให้คงตัว แบคทีเรียโปรไบโอติก ไอศกรีมโยเกิร์ต

### คำนำ

สารเสริมชีวิตหรือโปรไบโอติก (probiotics) คือ กลุ่มของเชื้อจุลินทรีย์ที่มีชีวิตที่ใช้เสริมในอาหารเพื่อประโยชน์ทางสุขภาพของผู้บริโภคหรือสิ่งมีชีวิตที่เชื้อจุลินทรีย์นั้นอาศัยอยู่ (host) อาหารที่มีจุลินทรีย์โปรไบโอติกที่มีชีวิตในปริมาณที่เพียงพอ ( $\geq 10^5$  cfu/ml) ต่อการทำหน้าที่ปรับสมดุลของจุลินทรีย์ในทางเดินอาหาร เรียกว่า อาหารโปรไบโอติก (probiotic food) (Lee and Salminen, 1995) และพบว่าประโยชน์ของโปรไบโอติกต่อสุขภาพของมนุษย์มีมากมาย เช่น เพิ่มการตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน ลดคอเลสเตอรอลในเลือด และเพิ่มความสามารถในการย่อยแลคโตส เป็นต้น

จากประโยชน์ของจุลินทรีย์โปรไบโอติกที่กล่าวมาแล้ว งานวิจัยนี้จึงมีความสนใจที่จะศึกษาการผลิตไอศกรีมเพื่อสุขภาพ คือ ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมแบคทีเรียโปรไบโอติก โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาสารช่วยให้คงตัวที่เหมาะสม

<sup>1</sup>ภาคเทคโนโลยีอาหาร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40002

<sup>1</sup> Department of Food Technology, Faculty of Technology, Khon Kaen University 40002

ในไอศกรีมเพื่อให้ไอศกรีมมีความคงตัวมากขึ้นเมื่อมีพีเอชเป็นกรดและทำการศึกษาถึงการเหลือรอดของแบคทีเรียโปรไบโอติกว่าอยู่ในระดับที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายหรือไม่ในขั้นตอนการปั่น (freezing) และการแช่แข็งไอศกรีม (hardening) และศึกษาถึงผลของการใช้สารที่ช่วยเสริมการเหลือรอดของแบคทีเรียโปรไบโอติก

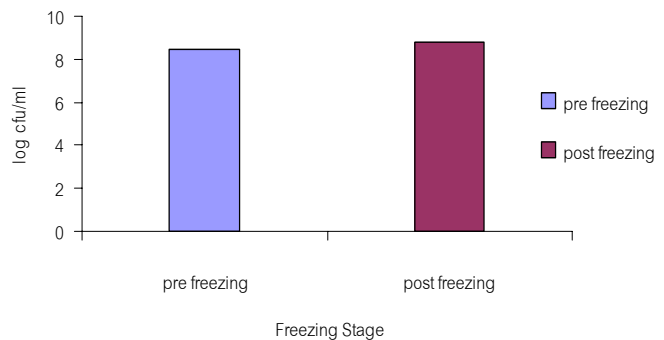
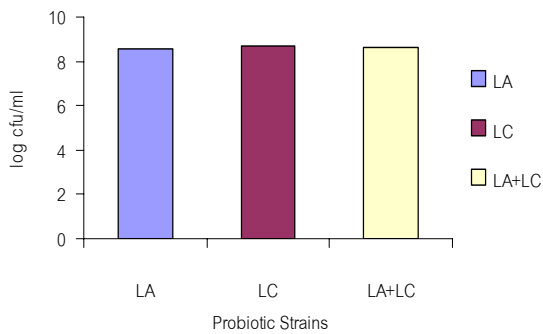
**อุปกรณ์และวิธีการ**

ในขั้นตอนแรก ทำการเติมสารช่วยให้คงตัวที่ใช้ คือ คาราจีแนนและแซนแทนกัมที่ระดับ 0.1 0.2 และ 0.3% (น้ำหนัก/ปริมาตร) ในส่วนผสมไอศกรีมที่มีส่วนประกอบดังนี้คือ หางนมผง น้ำตาลทราย สารช่วยให้คงตัว ครีมข้น น้ำสะอาด อิมัลซิไฟเออร์และโยเกิร์ต จากนั้นนำไปปั่นเป็นไอศกรีมและนำไปแช่แข็งที่อุณหภูมิ -35 °C เป็นเวลา 30 นาที แล้วประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ได้ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน ในขั้นตอนที่สอง การคัดเลือกแบคทีเรียโปรไบโอติกโดยแบคทีเรียที่ใช้ในการศึกษา คือ *Lactobacillus acidophilus* (LA) No.450 , *Lactococcus lactis* spp. *cremoris* (LC) No.58 และเชื้อผสมระหว่าง *L. acidophilus* No.450 กับ *L. lactis* spp. *cremoris* No.58 และในขั้นตอนที่สามการเติมสารเสริมการเหลือรอด 2 ชนิดคือ FOS ซึ่งเป็นพรีไบโอติก (prebiotic) และ Unipeptin RS 150 ซึ่งเป็นสารป้องกันอันตรายจากความเย็น (Cryoprotectant) โดยในขั้นตอนที่สองและสาม ทำการประเมินการเหลือรอดของแบคทีเรียโปรไบโอติกในขั้นตอนก่อนและหลังการปั่นไอศกรีม และในขั้นตอนก่อนและหลังการแช่แข็ง โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ ชนิด MRS agar ทำการ pour plate และบ่มที่ 37 °C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

**ผล**

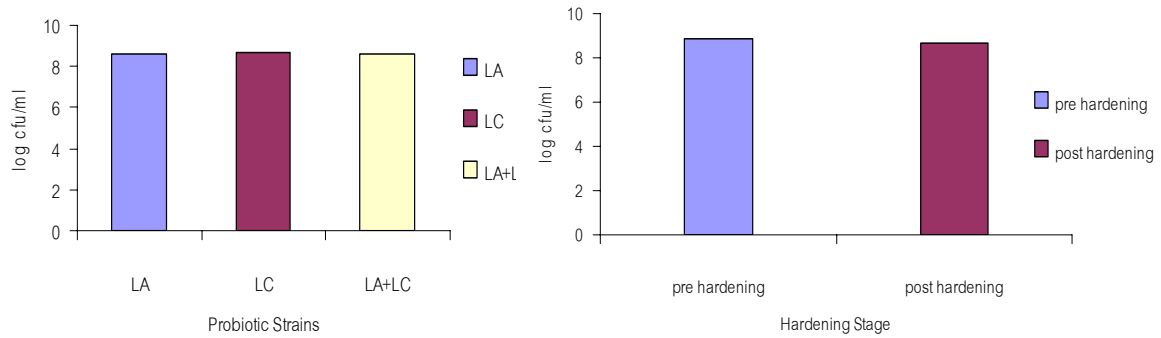
จากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบชิม 30 คน แล้วพิจารณาคูณลักษณะทางด้านกลิ่น สี รสชาติ เนื้อสัมผัส และ ความชอบโดยรวม พบว่าชนิดและปริมาณสารช่วยให้คงตัวไม่มีอิทธิพลร่วมกันต่อความชอบโดยรวมของไอศกรีมโยเกิร์ต ( $P>0.05$ ) โดยคาราจีแนนและแซนแทนกัมให้ค่าความชอบโดยรวมไม่แตกต่างกันเช่นเดียวกับระดับปริมาณของสารช่วยให้คงตัวทั้ง3ระดับ โดยมีค่าคะแนนความชอบโดยรวมเฉลี่ย คือ 6 หรือ ชอบเล็กน้อย

จากการศึกษาการเหลือรอดของแบคทีเรียโปรไบโอติกในขั้นตอนการปั่นไอศกรีม พบว่าชนิดโปรไบโอติกและขั้นตอนการปั่นให้การเหลือรอดที่ไม่แตกต่างกัน โดยมีจำนวนเชื้อประมาณ 8.6 log cfu/ml ดังFigure 1 และ Figure 2



<b>Figure 1</b> Survival of Different Probiotic Bacteria Strains in Yogurt Ice Cream	<b>Figure 2</b> Survival of Probiotic Bacteria at Freezing Stage
--	--

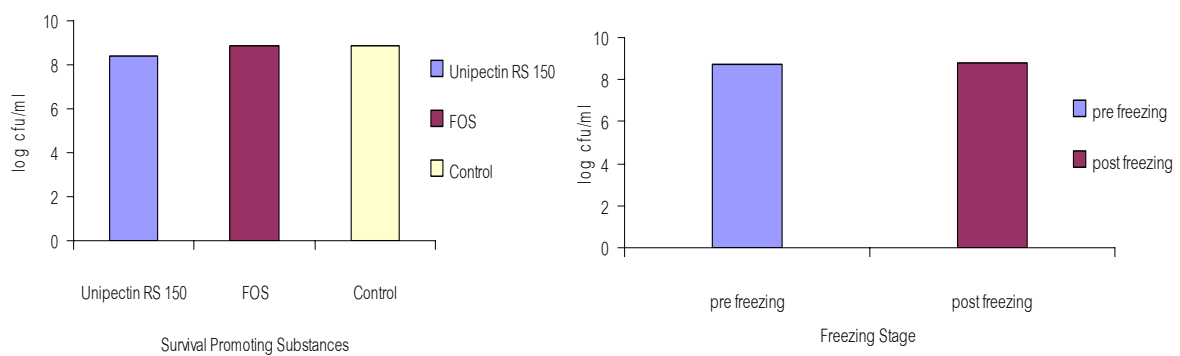
สำหรับผลของขั้นตอนการแช่แข็งไอศกรีมก็ให้ผลการเหลือรอดของแบคทีเรียโปรไบโอติกไม่แตกต่างกัน โดยมีจำนวนประมาณ 8.8 log cfu/ml ดัง Figure 3 และ Figure 4



**Figure 3** Survival of Different Probiotic Bacteria Strains in Yogurt Ice Cream

**Figure 4** Survival of Probiotic Bacteria at Hardening Stage

ส่วนผลของการเติมสารเสริมการเหลือรอด 2 ชนิด คือ FOS และ Unipectin RS 150 ร่วมกับตัวอย่างควบคุมในขั้นตอนการปั่นไอศกรีม พบว่าให้การเหลือรอดของแบคทีเรียโปรไบโอติกที่ไม่แตกต่างกัน โดยมีจำนวนเชื้อประมาณ 8.7 log cfu/ml ดัง Figure 5 และ Figure 6



**Figure 5** Survival of Probiotic Bacteria in Yogurt Ice Cream Using Different Survival Promoting Substances

**Figure 6** Survival of Probiotic Bacteria at Freezing Stage

อย่างไรก็ตามสำหรับผลของการเติมสารเสริมการเหลือรอดในขั้นตอนการแช่แข็งไอศกรีมนั้น พบว่า ตัวอย่างที่เติมสาร Unipectin RS 150 ให้การเหลือรอดต่ำที่สุด คือ 8.4 log cfu/ml ส่วน ตัวอย่างที่เติม FOS และตัวอย่างที่ไม่เติมสารเสริม ให้การเหลือรอดที่ไม่แตกต่างกัน โดยมีจำนวนเชื้อประมาณ 8.8 log cfu/ml Figure 7 และ Figure 8

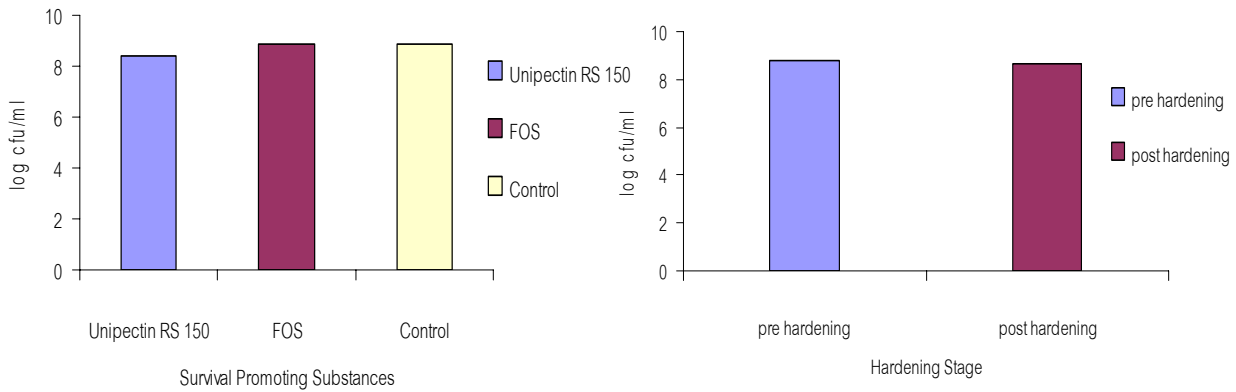


Figure 7 Survival of Probiotic Bacteria in Yogurt Ice Cream Using Different Survival Promoting Substances

Figure 8 Survival of Probiotic Bacteria at Hardening Stage

### วิจารณ์ผล

ในการพิจารณาเลือกใช้ชนิดและปริมาณสารช่วยให้คงตัวที่เหมาะสมเนื่องจากผลการทดลองให้ค่าคะแนนความชอบรวมไม่แตกต่างกัน จึงพิจารณาถึงราคาต้นทุน และปริมาณที่ใช้เป็นหลัก ดังนั้นในการทดลองแรกจึงได้เลือกใช้แซนแทนกัมที่ 0.1% เนื่องจากมีราคาถูกกว่าคาราจีแนนและใช้ในระดับปริมาณต่ำสุด

สำหรับการเหลือรอดของแบคทีเรียโปรไบโอติกในขั้นตอนการปั่นและขั้นตอนการแช่แข็งไอศกรีมโยเกิร์ต นั้นพบว่าให้การเหลือรอดที่ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในขั้นตอนการปั่น และการแช่แข็งใช้ระยะเวลาที่ไม่ยาวนาน ดังนั้นอุณหภูมิที่ต่ำจึงไม่มีผลมากนักต่อการเหลือรอดของแบคทีเรียโปรไบโอติก ด้วยเหตุนี้จึงคัดเลือก *Lactococcus lactis* spp. *cremoris*. NO.58 เป็นแบคทีเรียที่เหมาะสม เนื่องจากมีการเจริญที่เร็วกว่า *Lactobacillus acidophilus*. NO.450 และมีการสร้างกรดที่น้อยกว่า

ส่วนการเติมสารเสริมการเหลือรอดพบว่าในขั้นตอนการปั่นไอศกรีมให้การเหลือรอดของโปรไบโอติกที่ไม่แตกต่างกัน แต่ในขั้นตอนการแช่แข็งพบว่าการเติมสาร Unipectin RS 150 ให้การเหลือรอดของแบคทีเรียโปรไบโอติกต่ำที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากโครงสร้างของ Unipectin RS 150 ซึ่งเป็น polyacid จึงมีผลทำให้ผลิตภัณฑ์มีค่าพีเอชต่ำซึ่งอาจเป็นสภาวะที่ไม่เหมาะสมต่อการเหลือรอดของแบคทีเรียโปรไบโอติก

### สรุป

สารช่วยให้คงตัวที่เหมาะสมในการผลิตไอศกรีมโยเกิร์ตโปรไบโอติก คือ แซนแทนกัมในระดับปริมาณ 0.1% โดยใช้แบคทีเรีย *Lactococcus lactis* spp. *cremoris*. No.58 เป็นแบคทีเรียโปรไบโอติกร่วมกับสารเสริมการเหลือรอดคือ Fructooligosaccharide (FOS) ซึ่งทำหน้าที่เป็นพรีไบโอติก (Prebiotic)

### เอกสารอ้างอิง

วิเชียร สิวาวัชรมาศ. 2541 โปรไบโอติก อาหารสุขภาพสำหรับมนุษย์และสัตว์(ตอนที่ 1). จารุพา. 41:50-53.

Lee Y.K. and Salminen S. 1995. The coming of age of probiotics. Trends Food Sci and Tech. 6: 241-245.

Marshall R.T. and Arbuckle W.S. 1996. Ice Cream. 5<sup>th</sup> ed. Chapman&Hall, New York.