

Thesis Title	Effects of <i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> and Yogurt Ingredients on Properties of Corn Milk Yogurt	
Author	Mrs. Piyawan Supavititpatana	
Degree	Doctor of Philosophy (Food Science and Technology)	
Thesis Advisory Committee	Asst.Prof.Dr. Patcharin Raviyan	Chairperson
	Assoc.Prof.Dr. Arunee Apichartsrangkoon	Member
	Dr. Tri Indrarini Wirjantoro	Member
	Asst.Prof.Dr. Prasert Hanmoungjai	Member

ABSTRACT

The objectives of this study, “Effects of *S. thermophilus*, *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* and Yogurt Ingredients on Properties of Corn Milk Yogurt” were: 1) to compare the effect of different cultivars and different harvest stage of sweet corns on corn milk composition; 2) to determine the effect of addition of skim milk powder (SMP) and water in corn milk on the growth of yogurt microorganisms; 3) to elucidate the effect of milk protein and lactose on properties of corn milk yogurt; 4) to study the effect of gelatin on properties of corn milk yogurt; 5) To compare the effect of addition of individual and mixed starter cultures on the growths of yogurt microorganisms; 6) to compare characteristics and shelf lives of corn milk yogurt and commercial yogurt.

The composition of corn milk was varied according to genetic differences and harvest period. Generally, moisture, acidity and fat contents decreased with the harvest time, whereas the amount of reducing sugar was increased. Based on

presences of yield and composition of the ATS-2 and ATS-5 varieties, corn milk extracted from the ATS-5 sweet corn that harvested on the 23rd day after silking was considered as the better raw material for yogurt making.

The corn milk added with distilled water at a ratio of 1:2, corn milk to distilled water, and 4.0% (w/v) sodium caseinate produced yogurt with the most acceptability. This was because the obtained yogurt gave the highest counts of starter cultures, the lowest whey drainage and homogeneous protein networks with small pore size.

Addition of 2% (w/v) lactose promoted the growths of *S. thermophilus* and *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* and enhanced acid production in corn milk yogurt. Adding of gelatin to corn milk caused an increase in acidity, hardness, adhesiveness and springiness. The optimum level of additional gelatin which could yield the most acceptability was 0.4% (w/v). Using 2% (v/v) mixed cultures of *S. thermophilus* and *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* at a ratio of 1:1 was a better procedure for making corn milk yogurt than using individual culture.

The characteristics of corn milk yogurt prepared from the optimum conditions and suitable materials were compared with those of the commercial cow's milk yogurt. The fat content in corn milk yogurt was lower, but the protein content as well as counts of *S. thermophilus* and *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* were higher than those in the commercial yogurt. The hardness and consistency of corn milk yogurt were greater than those of commercial yogurt. Appearance, color and flavor of corn milk yogurt and commercial yogurt were not significantly different ($P \geq 0.05$). Fatty acid esters were not found in the commercial yogurt, but these compounds were found to be the main flavor compounds of corn milk yogurt. Shelf lives of corn milk yogurt and commercial yogurt were 21 and 28 days at 5°C, respectively.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

ผลของ *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* และส่วนผสมของโยเกิร์ตต่อสมบัติของ โยเกิร์ต นำนมข้าวโพด

ผู้เขียน

นางปิยวรรณ สุภวิทพัฒนา

ปริญญา

วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร. พชรินทร์ ระวียัน

ประธานกรรมการ

รศ.ดร. อรุณี อภิชาติสรานกูร

กรรมการ

Dr. Tri Indrarini Wirjantoro

กรรมการ

ผศ.ดร. ประเสริฐ หาญเมืองใจ

กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของ *S. thermophilus*, *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* และส่วนผสมของโยเกิร์ตต่อสมบัติของโยเกิร์ต นำนมข้าวโพดมีวัตถุประสงค์ 6 ประการ คือ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลของพันธุ์และอายุการเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานต่อองค์ประกอบของนํานมข้าวโพด 2) เพื่อศึกษาผลของการเติมหางนมผงและน้ำในนํานมข้าวโพดที่มีต่อการเจริญของจุลินทรีย์โยเกิร์ต 3) เพื่อวิเคราะห์ผลของการเติมโปรตีนนม และแลคโตสที่มีต่อสมบัติของโยเกิร์ต นำนมข้าวโพด 4) เพื่อศึกษาผลของเจลาตินที่มีต่อสมบัติของโยเกิร์ต นำนมข้าวโพด 5) เพื่อเปรียบเทียบการเจริญของจุลินทรีย์เดี่ยวและจุลินทรีย์ผสมในการหมักโยเกิร์ต นำนมข้าวโพด 6) เพื่อเปรียบเทียบคุณลักษณะและอายุการเก็บรักษาของโยเกิร์ต นำนมข้าวโพดและโยเกิร์ตที่จำหน่ายทางการค้า

พันธุ์และอายุการเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานมีผลต่อองค์ประกอบของนํานมข้าวโพด โดยเมื่ออายุการเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้นทำให้ความชื้น กรดและไขมันมีปริมาณลดลง แต่น้ำตาลรีดิวซ์ มีปริมาณเพิ่มขึ้น จากการเปรียบเทียบปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบของข้าวโพดหวานพันธุ์เอทีเอส-2 และเอทีเอส-5 พบว่านํานมข้าวโพดที่สกัดจากข้าวโพดหวานพันธุ์เอทีเอส-5 ซึ่งเก็บเกี่ยวใน

วันที่ 23 นับจากวันที่ข้าวโพดออกไหม เป็นสายพันธุ์และเวลาเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานที่เหมาะสม
สำหรับการใช้ในการผลิตโยเกิร์ต

นํ้านมข้าวโพดที่เติมนํ้ากลั่นในปริมาณ 2 เท่า และเติมโซเดียมเคซีเนตร้อยละ 4.0
(นํ้าหนัก/ปริมาตร) เป็นวัตถุดิบที่เหมาะสมสำหรับผลิตโยเกิร์ต เนื่องจากให้จำนวนจุลินทรีย์ใน
โยเกิร์ตสูงที่สุด มีปริมาณนํ้าเวย์น้อยที่สุด และได้โครงร่างโปรตีนของโยเกิร์ตที่มีลักษณะคล้าย
ฟองนํ้าที่มีช่องว่างขนาดเล็กกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ

การเติมแลคโตสปริมาตรร้อยละ 2 (นํ้าหนัก/ปริมาตร) ในนํ้านมข้าวโพด ช่วยให้การเจริญ
ของ *S. thermophilus* และ *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* สูงขึ้น และทำให้การผลิตกรดมาก
ขึ้น การเติมเจลาตินในนํ้านมข้าวโพด มีผลทำให้ปริมาณกรด ความแข็ง การยึดเกาะระหว่างวัตถุ
ต่างชนิด และการคืนกลับของการเปลี่ยนรูปร่างสูงขึ้น โดยปริมาณเจลาตินที่เหมาะสมคือร้อยละ
0.4 (นํ้าหนัก/ปริมาตร) การใช้จุลินทรีย์ผสมระหว่าง *S. thermophilus* และ *L. delbrueckii*
subsp. *bulgaricus* ที่อัตราส่วน 1:1 ในปริมาณร้อยละ 2 (ปริมาตร/ปริมาตร) มีการเจริญของเชื้อ
สูงกว่าการใช้เชื้อเดียวในการผลิตโยเกิร์ตนํ้านมข้าวโพด

เมื่อเปรียบเทียบคุณลักษณะของโยเกิร์ตนํ้านมข้าวโพดที่เตรียมโดยใช้วัตถุดิบและสภาวะ
ที่เหมาะสม กับโยเกิร์ตในท้องตลาดที่ผลิตจากนํ้านมโค พบว่าโยเกิร์ตนํ้านมข้าวโพดมีไขมันต่ำกว่า
แต่มีโปรตีน และปริมาณ *S. thermophilus* และ *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* สูงกว่า
มีลักษณะเจลที่แข็งและมีความคงตัวสูงกว่าโยเกิร์ตทางการค้า โยเกิร์ตทั้งสองชนิดมีสี ลักษณะ
ปรากฏและกลิ่นไม่แตกต่างกัน ($P \geq 0.05$) สารสำคัญที่ให้กลิ่นรสในโยเกิร์ตนํ้านมข้าวโพดคือ
เอสเทอร์ของกรดไขมัน ซึ่งไม่พบในโยเกิร์ตนํ้านมโค ส่วนอายุการเก็บรักษาของโยเกิร์ตนํ้านม
ข้าวโพดและโยเกิร์ตนํ้านมโคที่จำหน่ายในท้องตลาด ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส คือ 21 และ 28 วัน
ตามลำดับ