

การผลิตโพรเซสซีสโปรดจากนมยูเอชทีที่หมดอายุการจำหน่าย

นางสาว นาทยา พุทธิพลโสธร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2541

ISBN 974-332-313-9

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PRODUCTION OF PROCESSED CHEESE SPREAD FROM MARKET RETURN UHT MILK

Miss Nataya Puttiphonsothon

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Food Technology

Department of Food Technology

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 1998

ISBN 974-332-313-9

นายดา พุทธิพลโสธร : การผลิตโพรเซสชีสสเปรดจากนมยูเอชทีที่หมดอายุการจำหน่าย

(PRODUCTION OF PROCESSED CHEESE SPREAD FROM MARKET RETURN UHT MILK)

อ. ที่ปรึกษา : ผศ. ดร. สุวรรณ สุภิมารส, อ. ที่ปรึกษาร่วม : ผศ. ดร. นินนาท ชินประห์บุรี, 97 หน้า

ISBN 974-332-313-9.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาสภาวะและวิธีการที่เหมาะสมในการนำนมยูเอชทีที่หมดอายุการจำหน่ายมาผลิตเป็นโพรเซสชีสสเปรด และปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพในด้านการยอมรับของผู้บริโภค งานวิจัยนี้เริ่มจากการวิเคราะห์และตรวจสอบคุณภาพนมสดยูเอชทีรสจืดที่หมดอายุการจำหน่ายซึ่งเป็นนมที่ทางผู้ผลิตเก็บกลับคืนจากท้องตลาด ก่อนที่จะหมดอายุตามวันที่ระบุไว้บนกล่องประมาณ 2-3 เดือน พบว่านมสดยูเอชทีที่มีอายุการเก็บรักษาภายหลังจากหมดอายุการจำหน่ายแล้วประมาณ 3 เดือน จะยังคงมีลักษณะทางกายภาพ และคุณภาพดีตามมาตรฐานของนมสดยูเอชทีอยู่ คือให้ผลการทดสอบกับแอลกอฮอล์ 68% เป็นลบ ต่อมาศึกษาหา pH ที่เหมาะสมในการทำให้นมจับตัวเป็นก้อนลิม แปรระดับ pH เป็น 4 ระดับ พบว่า pH ที่เหมาะสมในการทำให้นมจับตัวเป็นก้อนลิมคือที่ pH 5.0 ในขั้นตอนถัดมาศึกษาชนิดกรดที่เหมาะสมในการทำให้นมจับตัวเป็นก้อนลิมโดยแปรชนิดกรดเป็น 4 ชนิด พบว่า กรดอะซิติกเป็นกรดที่เหมาะสมในการ recover โปรตีนจากนมยูเอชที เมื่อศึกษาหาปริมาณ calcium chloride และเรนเนทที่เหมาะสมในการตกตะกอนโปรตีน โดยแปรปริมาณ calcium chloride และเรนเนทเป็น 3 ระดับ พบว่าปริมาณที่เหมาะสมคือ 200 ppm. และ 50 ppm. ตามลำดับ ศึกษาหาปริมาณ emulsifying salt ที่เหมาะสมในการผลิตโพรเซสชีสสเปรดจากลิมนมที่แยกได้ โดยแปรปริมาณ disodium phosphate ที่ใช้เป็น emulsifying salt เป็น 4 ระดับ พบว่าต้องใช้ disodium phosphate 3% ของน้ำหนักลิมนม ในขั้นตอนสุดท้ายศึกษาระยะเวลาเก็บที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทาง กายภาพ ประสาทสัมผัส และจุลชีววิทยาของ ผลิตภัณฑ์โพรเซสชีสสเปรดที่เตรียมโดยการเติม potassium sorbate (1000 ppm.) เป็นสารกันเสีย เก็บรักษาผลิตภัณฑ์ในขวดแก้วปากกว้างที่อุณหภูมิ 10 °C เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าผลิตภัณฑ์มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นสูงขึ้น, ค่าความสว่าง (L) มีค่าลดลงในขณะที่ค่าสีเหลือง (b) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่วนสมบัติด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์พบว่า spreadability (force), softness และ adhesiveness มีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาเก็บที่นานขึ้น ผลิตภัณฑ์โพรเซสชีสสเปรดที่พัฒนาขึ้นเก็บได้อย่างน้อย 6 สัปดาห์ โดยผู้ทดสอบยังให้ความชอบรวมอยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลางถึงชอบมาก แต่หลังจากสัปดาห์ที่ 6 พบว่ามีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดมากกว่า 300 โคโลนี / กรัม

ภาควิชา.....เทคโนโลยีชีวภาพอาหาร.....
สาขาวิชา.....เทคโนโลยีชีวภาพอาหาร.....
ปีการศึกษา.....2541.....

ลายมือชื่อนิสิต.....นายดา พุทธิพลโสธร.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

CR27448 : MAJOR FOOD TECHNOLOGY
KEY WORD:

MARKET RETURN UHT MILK / PROCESSED CHEESE / PROCESSED CHEESE SPREAD
NATAYA PUTTIPHONSOTHON : PRODUCTION OF PROCESSED CHEESE SPREAD FROM
MARKET RETURN UHT MILK. THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. SUWANNA SUBHIMAROS,
Dr. Ing. THESIS CO-ADVISOR : ASSIST. PROF. NINNART CHINPRAHAST, Ph.D. 97 pp.
ISBN 974-332-313-9.

The objectives of this research were to determine the appropriate conditions and procedure of making processed cheese spread from market return UHT milk and the variables affecting the consumer's acceptability. The research was originated by analyzing and testing the quality of market return UHT milk, which the manufacturer collected back from the market 2-3 months before the expiratory date printed on the packages. It was found that the UHT fresh milk, kept for approximately 3 months after expiry date still remained in good physical characteristic and had good qualities in accordance with the standards of UHT fresh milk. The alcohol test with 68% alcohol was negative. Subsequently, the suitable pH for milk coagulation was studied by varying 4 pH levels and the result showed that the appropriate pH was 5.0. In the next stage, the appropriate acid for milk coagulation was studied by altering 4 types of acid. Acetic acid was identified to be the suitable one for the recovery of protein from UHT milk. Then, the effects of CaCl_2 and rennet for protein precipitation were studied by varying both CaCl_2 and rennet at 3 levels. The optimum level of CaCl_2 and rennet were 200 ppm. and 50 ppm., respectively. Disodium phosphate, as an emulsifying salt in the production of processed cheese spread from milk curds, was varied at 4 levels and it was evident that its content at 3% of the weight of milk curds was most suitable. Finally, a storage test was performed in order to investigate changes in physical, sensory and microbiological properties of the product added with potassium sorbate (1000 ppm.) as a preservative and kept in glass jars at 10°C for 8 weeks. It was apparent that the product's moisture content increased, lightness (L) decreased but yellowness (b) increased. For texture, there were tendencies that spreadability (force), softness and adhesiveness decreased with prolonged storage time. The developed processed cheese spread could be stored for at least 6 weeks reflected by overall preference score being between like moderately and like very much. After 6 weeks, the total plate count (TPC) was higher than 300 colonies/g.

ภาควิชา.....เทคโนโลยีสหสาขาอาหาร
สาขาวิชา.....เทคโนโลยีสหสาขาอาหาร
ปีการศึกษา..... 2541

ลายมือชื่อนิสิต..... นางสาว ชุภรัตน์ พิเศษ
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวรรณ สุภิมารต อาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นินนาท ชินประห์ษฐ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์
เป็นอย่างสูงที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำและข้อคิดต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัย
ตลอดจนแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. รมณี สงวนดีกุล ในฐานะประธานกรรมการสอบ
วิทยานิพนธ์ และ คุณสุรพล เนียมสะอาด ที่กรุณาสละเวลามาร่วมเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
และให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์เพื่อทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ที่ให้ความอนุเคราะห์และให้การสนับสนุนในด้านต่าง ๆ ของงานวิจัยนี้

- คุณโชคชัย ศุภวานิช บริษัท อุตสาหกรรมนมไทย จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์
ตัวอย่างนมสดยูเอชทีที่หมดอายุการจำหน่าย
- ผู้จัดการบริษัท ไฟร์โมสต์ฟ्रीส์แลนด์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ที่ให้ความ
อนุเคราะห์ตัวอย่างนมสดยูเอชทีที่หมดอายุการจำหน่าย
- อาจารย์ ดร. พรรณทิพา วิเชียรสรรค์ หัวหน้าโรงเรียนแจ้ง โครงการส่วนพระองค์
สวนจิตรลดา ที่ให้ความอนุเคราะห์เอ็นไซม์เรนเนท
- คุณเสวี ธนกิจไพศาล บริษัท จิราคร จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ตัวอย่าง
โดโซเดียมฟอสเฟต
- คุณสุทธิศักดิ์ นุปผาดา ผู้จัดการแผนกผสมผง บริษัท กรีฟฟิทท์ ลาบอราทอรีส์
ประเทศไทย จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ตัวอย่างกัวร์กัม
- คุณศิริวรรณ ทิพย์วงศ์ เจ้าหน้าที่ฝึกอบรม บริษัท ไฟร์โมสต์ฟ्रीส์แลนด์ (ประเทศไทย)
จำกัด (มหาชน) ที่ช่วยเหลือติดต่อประสานงานในด้านต่าง ๆ
- คณะกรรมการบัณฑิตวิทยาลัย ที่พิจารณาให้ทุนอุดหนุนงานวิจัยบางส่วน
- เพื่อน ๆ พี่ ๆ และน้อง ๆ ในภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ เป็นอย่างดี

ท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณพ่อและพี่สาว ที่ช่วยสนับสนุนในด้านการเงิน และเป็นกำลังใจ
แก่ผู้วิจัยเสมอมา ทำให้งานวิจัยและวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ฎ
บทที่	
1. บทนำ	1
2. วารสารปริทัศน์	3
3. การทดลอง	24
4. ผลการทดลอง	33
5. วิจัยณ์ผลการทดลอง	58
6. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	68
รายการอ้างอิง	70
ภาคผนวก	76
ภาคผนวก ก	77
ภาคผนวก ข	83
ภาคผนวก ค	87
ภาคผนวก ง	96
ประวัติผู้เขียน	97

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพของนมสดยูเอชทีที่หมดอายุการจำหน่าย	33
4.2 ผลการวิเคราะห์นมสดยูเอชทีที่หมดอายุการจำหน่าย	34
4.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ยดี (L, a, b) ค่าเฉลี่ย pH และค่าเฉลี่ยปริมาณโปรตีน ของนมสดยูเอชทีที่หมดอายุการจำหน่าย	35
4.4 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้นของลิมนม ปริมาณลิมนม และปริมาณโปรตีน ในลิมนมที่ได้จากการปรับ pH ที่ระดับต่างกัน	37
4.5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้นของลิมนม ปริมาณลิมนม และปริมาณโปรตีน ในลิมนมที่ได้จากการปรับ pH ที่ระดับต่างกัน	38
4.6 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้นของลิมนม ปริมาณลิมนม ปริมาณโปรตีน และลักษณะลิมนมที่ได้จากการแปรชนิดกรดที่ใช้	39
4.7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้นของลิมนม ปริมาณลิมนม ปริมาณโปรตีนในลิมนมที่ได้จากการแปรชนิดกรดที่ใช้	39
4.8 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้นในลิมนม ปริมาณลิมนม ปริมาณโปรตีน และลักษณะลิมนมที่แปรปริมาณ calcium chloride และปริมาณเรนเนท	41
4.9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้นในลิมนม ปริมาณลิมนม ปริมาณโปรตีน ที่แปรปริมาณ calcium chloride และปริมาณเรนเนท	41
4.10 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้น เมื่อพิจารณาอิทธิพลของปริมาณเรนเนท	42
4.11 ค่าเฉลี่ยปริมาณลิมนม เมื่อพิจารณาอิทธิพลของปริมาณ calcium chloride	42
4.12 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้น ค่าเฉลี่ยปริมาณเกลือ และค่าเฉลี่ยดี (L, a, b) ของผลิตภัณฑ์โพสเซตีสสเปรด ที่ได้จากการใช้ disodium phosphate ปริมาณต่างกัน เป็น emulsifying salt	44
4.13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้น ปริมาณเกลือ และค่าเฉลี่ยดี (L, a, b) ของผลิตภัณฑ์โพสเซตีสสเปรดที่ได้จากการใช้ disodium phosphate ปริมาณต่างกันเป็น emulsifying salt	44
4.14 ค่าเฉลี่ย Force , Softness, และ Adhesiveness ของผลิตภัณฑ์โพสเซตีสสเปรด ที่ได้จากการใช้ disodium phosphate ปริมาณต่างกันเป็น emulsifying salt	45

สารบัญตาราง (ต่อ)

4.15	การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ย Force , Softness, และ Adhesiveness ของผลิตภัณฑ์โพสเซสซีสเปรต ที่ได้จากการใช้ disodium phosphate ปริมาณต่างกัน เป็น emulsifying salt	45
4.16	คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี รสชาติ เนื้อสัมผัสหรือ ความรู้สึกภายในปาก ความสามารถในการแผ่กระจาย (spreadability) (คะแนนเต็ม 10 คะแนน) และความชอบรวม (คะแนนเต็ม 9 คะแนน) ของผลิตภัณฑ์โพสเซสซีสเปรตที่ได้จากการใช้ disodium phosphate ปริมาณต่างกันเป็น emulsifying salt	48
4.17	การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของ ผลิตภัณฑ์โพสเซสซีสเปรตที่ได้จากการใช้ disodium phosphate ปริมาณต่างกัน เป็น emulsifying salt	48
4.18	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้น ค่าเฉลี่ยปริมาณเกลือ ค่าเฉลี่ยปริมาณไขมัน และ ค่าเฉลี่ยสี (L, a, b) ของผลิตภัณฑ์โพสเซสซีสเปรต เมื่อระยะเวลาเก็บต่างกัน	50
4.19	การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้น ค่าเฉลี่ยปริมาณเกลือ ค่าเฉลี่ยปริมาณไขมัน และ ค่าเฉลี่ยสี (L, a, b) ของผลิตภัณฑ์โพสเซสซีสเปรต เมื่อระยะเวลาเก็บต่างกัน	51
4.20	ค่าเฉลี่ย Force , Softness, และ Adhesiveness ของผลิตภัณฑ์โพสเซสซีสเปรต เมื่อระยะเวลาเก็บต่างกัน	52
4.21	การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ย Force , Softness, และ Adhesiveness ของผลิตภัณฑ์โพสเซสซีสเปรต เมื่อระยะเวลาเก็บต่างกัน	52
4.22	คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี รสชาติ เนื้อสัมผัสหรือความรู้สึกภายในปาก ความสามารถในการแผ่กระจาย (spreadability) (คะแนนเต็ม 10 คะแนน) และความชอบรวม (คะแนนเต็ม 9 คะแนน) ของผลิตภัณฑ์โพสเซสซีสเปรต เมื่อระยะเวลาเก็บต่างกัน	54
4.23	การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของ ผลิตภัณฑ์โพสเซสซีสเปรต เมื่อระยะเวลาเก็บต่างกัน	55

สารบัญตาราง (ต่อ)

4.24	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count) ปริมาณยีสต์และรา ในผลิตภัณฑ์ โพรเซสชีสสเปรด เมื่อระยะเวลาเก็บต่างกัน	56
4.25	องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์โพรเซสชีสสเปรด	57

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ผลของอุณหภูมิในการเก็บนมยูเอชทีต่อการกระตุ้นปฏิกิริยาของเอนไซม์ phosphatas	5
2.2 ระดับของ pH ที่มีผลต่อการตกตะกอนในนมยูเอชที	7
2.3 Schematic of emulsifying protein	14
2.4 หัวผสมแบบใบจักร 3 ปีกอยู่ในกรอบ	18
2.5 Calcium diphosphate crystals in (a) Gruyere processed cheese, (b) the isolated above diphosphate globular clumps, (c) chemically pure crystals (spray dried) (APV Anhydro A/S)	21
4.1 ผลของเวลาในการเก็บต่อค่าสีเหลือง (b) ของนมยูเอชทีที่หมดอายุการจำหน่าย	35
4.2 ผลของเวลาในการเก็บต่อ pH ของนมยูเอชทีที่หมดอายุการจำหน่าย	36
4.3 ผลการแปรปริมาณ disodium phosphate ต่อค่า Force, Softness และ Adhesiveness ของผลิตภัณฑ์โพรเซสชีสเปรด	46
4.4 ผลการวัดเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ	47
4.5 ค่า force ของผลิตภัณฑ์โพรเซสชีสเปรด เมื่อระยะเวลาเก็บต่างกัน	53
4.6 ค่า softness และค่า adhesiveness ของผลิตภัณฑ์โพรเซสชีสเปรด เมื่อระยะเวลาเก็บต่างกัน	53
ค. 1 ลิ้มนมที่แยกได้จากนมยูเอชทีที่หมดอายุการจำหน่าย	87
ค. 2 ผลิตภัณฑ์โพรเซสชีสเปรดที่ผลิตขึ้นจากงานวิจัย	88
ค. 3 เครื่องวัดสี Minolta Chroma Meter	89
ค. 4 Chromaticity Diagram	90
ค. 5 เครื่องวัดเนื้อสัมผัสของอาหาร	91
ค. 6 Typical Texture Expert™ plot	94
ค. 7 Hand Homogenizer	95