

การพัฒนาอาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัต

นางสาวนิรมล อังสุมาลี

ศูนย์วิทยทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเภสัชศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาอาหารเคมีและโภชนศาสตร์ทางการแพทย์ ภาควิชาอาหารเคมี

คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

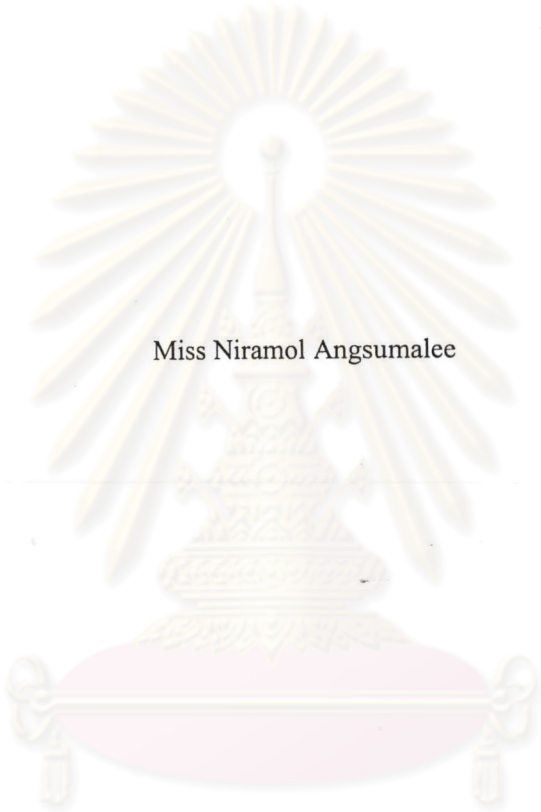
ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-0857-2

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I204๗๓๖๖

DEVELOPMENT OF TUBE FEEDING FORMULA : BLENDERIZED VEGETARIAN DIET



Miss Niramol Angsumalee

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

Department of Food Chemistry

Faculty of Pharmaceutical Sciences

Chulalongkorn University

Academic Year 2002

ISBN 974-17-0857-2

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาอาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัต
โดย	นางสาวนิรมล อังสุมาลี
สาขาวิชา	อาหารเคมีและโภชนศาสตร์ทางการแพทย์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. อรอนงค์ กังสดาลอำไพ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รองศาสตราจารย์ ธิติรัตน์ ปานม่วง


คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต



..... คณะบดีคณะเภสัชศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. บุญยงค์ ตันตีสิริระ)


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. แก้ว กังสดาลอำไพ)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. อรอนงค์ กังสดาลอำไพ)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ ธิติรัตน์ ปานม่วง)


..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร. ถินนา ทองยงค์)


..... กรรมการ
(อาจารย์เพ็ญพรรณ แน่นหนา)

นิรมล อังสุมาลี : การพัฒนาอาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัต
(DEVELOPMENT OF TUBE FEEDING FORMULA : BLENDERIZED VEGETARIAN
DIET) อ.ที่ปรึกษา : รศ. ดร. อรอนงค์ กังสดาลอำไพ, อ.ที่ปรึกษาร่วม : รศ. ชิติรัตน์ ปานม่วง, 97
หน้า. ISBN 974-17-0857-2.

ปัจจุบันอาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมที่จะให้ผู้ป่วย จะต้องเตรียมวันต่อวัน ซึ่งเป็นภาระที่ต้องเตรียมอาหารทุกวัน การศึกษานี้จึงพัฒนาอาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัตที่สามารถเก็บได้นานขึ้น โดยใช้ส่วนผสมที่สามารถหาได้ง่ายและมีคุณค่าทางโภชนาการสูง แหล่งโปรตีนได้จาก โปรตีนเกษตรและนมถั่วเหลือง คาร์โบไฮเดรตจากข้าวกล้องและน้ำตาลทราย น้ำมันถั่วเหลืองเป็นแหล่งของไขมัน ฟักทองเป็นแหล่งวิตามินและเกลือแร่ นำส่วนผสมนี้มาปั่นผสมเข้าด้วยกัน บรรจุใส่ขวดแก้ว แล้วผ่านการฆ่าเชื้อโดยการสเตอริไลซ์ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที หรือการพาสเจอร์ไรซ์ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที ปรับสัดส่วนของส่วนผสมต่างๆจนได้สูตรอาหารที่มีลักษณะทางกายภาพที่ดีที่สุด ซึ่งพบว่าสูตรที่ดีที่สุดประกอบด้วยโปรตีนเกษตร 60 กรัม นมถั่วเหลือง 200 มิลลิลิตร ข้าวกล้อง 20 กรัม น้ำตาลทราย 60 กรัม ฟักทอง 100 กรัม น้ำมันถั่วเหลือง 30 กรัม และปรับปริมาตรด้วยน้ำเป็น 1,000 มิลลิลิตร นำสูตรอาหารนี้มาเติมแป้งข้าวโพดร้อยละ 0.5, 1.0 และ 1.5 เมื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สเตอริไลซ์ หลังจากเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 วัน และผลิตภัณฑ์พาสเจอร์ไรซ์หลังจากเก็บในตู้เย็นเป็นเวลา 3 วัน พบว่าสูตรที่เติมแป้งร้อยละ 0.5 เป็นสูตรที่ดีที่สุด เมื่อนำไปประเมินคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ พบว่าผลิตภัณฑ์พาสเจอร์ไรซ์ประกอบด้วยความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า โยอาหาร และคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 77.25, 3.85, 3.71, 0.84, 0.46 และ 13.89 ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์มีความเข้มข้นของพลังงาน 1.04 กิโลแคลอรีต่อมิลลิลิตร โดยพลังงานที่ได้มาจากโปรตีน ไขมันและคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 14.76, 32.00 และ 53.24 ตามลำดับ อัตราส่วนของพลังงานที่ไม่ได้มาจากโปรตีนต่อไนโตรเจนเท่ากับ 144.40 กิโลแคลอรีต่อกรัมไนโตรเจน ส่วนผลิตภัณฑ์สเตอริไลซ์ประกอบด้วยความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า โยอาหาร และคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 77.17, 3.80, 3.63, 0.85, 0.47 และ 14.08 ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์มีความเข้มข้นของพลังงาน 1.04 กิโลแคลอรีต่อมิลลิลิตร โดยพลังงานที่ได้มาจากโปรตีน ไขมันและคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 14.59, 31.36 และ 54.05 ตามลำดับ อัตราส่วนของพลังงานที่ไม่ได้มาจากโปรตีนต่อไนโตรเจนเท่ากับ 146.37 กิโลแคลอรีต่อกรัมไนโตรเจน ผลิตภัณฑ์ทั้งสองมีความหนืด อัตราการไหลผ่านสายให้อาหาร ออสโมแลลิตีและพีเอชเหมาะสม และไม่พบการเปลี่ยนแปลงสำหรับผลิตภัณฑ์พาสเจอร์ไรซ์เมื่อเก็บไว้ 3 วัน ส่วนผลิตภัณฑ์สเตอริไลซ์พบว่าออสโมแลลิตีและพีเอชไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเก็บไว้ 30 วัน แต่มีความหนืดลดลงและอัตราการไหลผ่านสายให้อาหารเพิ่มขึ้น การฆ่าเชื้อโดยการสเตอริไลซ์และพาสเจอร์ไรซ์ในการศึกษานี้ทำให้อาหารปลอดภัยจากเชื้อจุลินทรีย์ตลอดระยะเวลาการเก็บ และผลิตภัณฑ์เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

ภาควิชาอาหารเคมี.....ลายมือชื่อนิตินิรมล อังสุมาลี.....
สาขาวิชาอาหารเคมีและโภชนศาสตร์ทางการแพทย์.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาอรอนงค์ กังสดาลอำไพ.....
ปีการศึกษา2545.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วมชิติรัตน์ ปานม่วง.....

4376585833 : MAJOR FOOD CHEMISTRY

KEY WORD : TUBE FEEDING / BLENDERIZED / VEGETARIAN

NIRAMOL ANGSUMALEE : DEVELOPMENT OF TUBE FEEDING FORMULA : BLENDERIZED VEGETARIAN DIET. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. ORANONG KANGSADALAMPAI, Ph.D. , THESIS COADVISOR : ASSOC. PROF. THITIRAT PANMAUNG, M.Sc. (FOOD TECH.), 97 pp. ISBN 974-17-0857-2.

Blenderized vegetarian tube feeding formula was formulated using locally available raw materials. Proteins were texturized vegetable protein (Protein Kaset) and soy milk, while carbohydrates were unpolished rice and sucrose. Soybean oil was selected as lipid and pumpkin provided vitamins and minerals. All ingredients were homogenized and mixed, filled in a bottle before sterilizing at 121 °C (15 pounds per square inch) for 15 minutes or pasteurizing at 80 °C for 20 minutes. The compositions were adjusted in order to obtain good physical characteristic. The most practical formula contained Protein Kaset 60 g, soy milk 200 ml, unpolished rice 20 g, sucrose 60 g, pumpkin 100 g, soybean oil 30 g and adjusted with water to 1,000 ml. Corn flour 0.5, 1.0 or 1.5 percent were added to the product. After being kept the sterilized product at room temperature for 30 days or pasteurized product in the refrigerator for 3 days, flow rate, precipitation and texture were examined. It was found that the physical property of the formula containing corn flour 0.5 percent was the most practical for both sterilized and pasteurized products. Examining the chemical and physical properties, it was found that the moisture, protein, fat, ash, fiber and carbohydrate contents of pasteurized product were 77.25, 3.85, 3.71, 0.84, 0.46 and 13.89 percent, respectively. It provided 1.04 Kcal/ml. Caloric distribution from protein, fat and carbohydrate were 14.76, 32.00 and 53.24 percent, respectively. Non protein calories : Nitrogen ratio was 144.40 Kcal/g Nitrogen. The moisture, protein, fat, ash, fiber and carbohydrate contents of sterilized product were 77.17, 3.80, 3.63, 0.85, 0.47 and 14.08 percent, respectively. It provided 1.04 Kcal/ml. Caloric distribution from protein, fat and carbohydrate were 14.59, 31.36 and 54.05 percent, respectively. Non protein calories : Nitrogen ratio was 146.37 Kcal/g Nitrogen. Viscosity, flow rate, osmolality and pH of both products were appropriate for tube feeding. Pasteurized product could be kept in the refrigerator for 3 days without any significant change in physical properties and free of microbe. Keeping sterilized product at room temperature for 30 days, the osmolality and pH did not change, the flow rate increased whereas the viscosity decreased and free of microbe. Pasteurized and Sterilized products were accepted for a preliminary sensory evaluation.

Department Food Chemistry Student's signature N. Angsumalee
Field of study Food Chemistry and Medical Nutrition Advisor's signature Oranong Kongsadalampai
Academic Year 2002 Co-advisor's signature Thitirat Panmaung

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. อรอนงค์ กังสดาลอำไพ อาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ธิดิรัตน์ ปานม่วง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้
กรุณาให้คำแนะนำ ให้ความรู้และข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการวิจัย และตรวจแก้ไข
ข้อความต่าง ๆ ในการเขียนวิทยานิพนธ์นี้ให้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ อาจารย์เพ็ญพรรณ แน่นหนา ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและช่วยเหลือ
ในด้านการตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยนี้ ขอขอบพระคุณ
รองศาสตราจารย์ ดร. แก้ว กังสดาลอำไพ และอาจารย์ ดร. ลินนา ทองยงค์ สำหรับคำแนะนำ
และกรุณาตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. กาญจน์พิมล ฤทธิเดช หัวหน้าภาควิชาเกษตร
อุตสาหกรรม รองศาสตราจารย์ ดร. พิณทิพย์ พงษ์เพชร หัวหน้าภาควิชาจุลชีววิทยา และรอง
ศาสตราจารย์ พรทิพย์ นิมมานนิตย์ หัวหน้าภาควิชาเกษตรกรรม ที่กรุณาเอื้อเฟื้อเครื่องมือและ
อุปกรณ์บางอย่างในการทำวิจัย ขอขอบคุณทบวงมหาวิทยาลัยและบัณฑิตวิทยาลัยที่สนับสนุน
ทุนการวิจัยบางส่วน ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาอาหารเคมีทุกท่านที่ช่วยอำนวยความสะดวก
ในการทำวิจัย

ท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดามารดา ที่ให้การสนับสนุน และเป็นกำลังใจตลอดมา และ
ขอขอบคุณน้องสาว เพื่อน ๆ และทุกคนที่คอยให้คำปรึกษา ช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจมาโดย
ตลอด จนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญตารางผนวก	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่	
1 บทนำ	1
2 ปรัชศน์วัชรณกรรม	3
3 วิธีดำเนินการวิจัย	19
4 ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย	31
5 สรุปผลการวิจัย	61
รายการอ้างอิง	63
ภาคผนวก	
ก วิธีการคำนวณหาปริมาณอาหารที่ใช้เป็นส่วนประกอบในสูตรอาหารปั่นผสม	75
ข วิธีการวิเคราะห์หองค์ประกอบทางเคมี	77
ค วิธีการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา	81
ง แบบประเมินผล การทดสอบทางประสาทสัมผัส	91
จ การวิเคราะห์ทางสถิติ	92
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	97

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	ส่วนประกอบในสูตรอาหารปั่นผสมของโรงพยาบาลรามารับดี 14
2	ปริมาณสารอาหารและพลังงานของอาหารที่ใช้เป็นส่วนประกอบในการเตรียม อาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัตติ 23
3	ส่วนประกอบของสูตรอาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัตติ 32
4	การกระจายพลังงานของสูตรอาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัตติ (โดยการคำนวณ) 33
5	การไหลผ่านสายให้อาหารและการตกตะกอนแยกชั้นของอาหารปั่นผสมที่ผ่าน การสเตอริไลซ์และพาสเจอไรซ์ 34
6	ลักษณะทางกายภาพของอาหารปั่นผสมสูตรมังสวิรัตติที่เติมวัตถุดิบอาหาร ชนิดต่าง ๆ 38
7	ลักษณะทางกายภาพของอาหารปั่นผสมสูตรมังสวิรัตติที่เติมแป้งข้าวโพดปริมาณ ต่าง ๆ 39
8	องค์ประกอบทางเคมีของอาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัตติ ที่ผ่านการสเตอริไลซ์และพาสเจอไรซ์ 42
9	คุณสมบัติทางกายภาพของอาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัตติ ที่ผ่านการสเตอริไลซ์ เมื่อเก็บไว้ที่ระยะเวลาต่าง ๆ 46
10	คุณสมบัติทางกายภาพของอาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัตติ ที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ เมื่อเก็บไว้ 3 วัน 47
11	ผลการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาของอาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตร มังสวิรัตติที่ผ่านการสเตอริไลซ์ เมื่อเก็บไว้ที่ระยะเวลาต่าง ๆ 51
12	ผลการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาของอาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตร มังสวิรัตติที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ เมื่อเก็บไว้ 3 วัน 52
13	ความถี่ของคะแนนความชอบในสีที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์อาหารทางสายให้ อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัตติที่ผ่านการสเตอริไลซ์และพาสเจอไรซ์ 54

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
14	ความถี่ของคะแนนความชอบในกลุ่มที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์อาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัตที่ผ่านการสเตอริไลซ์และพาสเจอร์ไรซ์ 55
15	ความถี่ของคะแนนความชอบในรสที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์อาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัตที่ผ่านการสเตอริไลซ์และพาสเจอร์ไรซ์ 56
16	ความถี่ของคะแนนความชอบในเนื้อสัมผัสที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์อาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัตที่ผ่านการสเตอริไลซ์และพาสเจอร์ไรซ์ 57
17	ความถี่ของคะแนนความชอบในลักษณะโดยรวมที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์อาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัตที่ผ่านการสเตอริไลซ์และพาสเจอร์ไรซ์ 58
18	คะแนนเฉลี่ยของความชอบในด้านต่าง ๆ ที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์อาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัตที่ผ่านการสเตอริไลซ์และพาสเจอร์ไรซ์ 59

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
จ-1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าอัตราการไหลผ่านสายให้อาหารของ ผลิตภัณฑ์สเตอริไลซ์ที่เติมแป้งข้าวโพดปริมาณต่าง ๆ	92
จ-2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าอัตราการไหลผ่านสายให้อาหารของ ผลิตภัณฑ์พาสเจอไรซ์ที่เติมแป้งข้าวโพดปริมาณต่าง ๆ	93
จ-3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความหนืดของผลิตภัณฑ์สเตอริไลซ์ที่ ระยะเวลาการเก็บต่าง ๆ	94
จ-4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าอัตราการไหลผ่านสายให้อาหารของ ผลิตภัณฑ์สเตอริไลซ์ที่ระยะเวลาการเก็บต่าง ๆ	95
จ-5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าออสโมแลลิตีของผลิตภัณฑ์สเตอริไลซ์ที่ ระยะเวลาการเก็บต่าง ๆ	96
จ-6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าพีเอชของผลิตภัณฑ์สเตอริไลซ์ที่ระยะ เวลาการเก็บต่าง ๆ	96

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

- 1 ขั้นตอนการเตรียมอาหารทางสายให้อาหารชนิดปั่นผสมสูตรมังสวิรัติ 25
- 2 แบบจำลองการให้อาหารผ่านสายให้อาหารในโรงพยาบาล 27



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย