

การเตรียมอาหารทางการแพทย์ที่ให้ทางสายให้อาหาร
สูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง

เรืออากาศโทหญิง พูนทรัพย์ แดงรุ่งโรจน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเภสัชศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาอาหารเคมี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2539

ISBN 974-633-532-4

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I2060673a

Formulation of Tube Feeding
Soy Protein Isolated-Based Medical Food

Flying Officer Poonsup Dangrunroj

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

Department of Food Chemistry

Graduate School

Chulalongkorn University

1996

ISBN 974-633-532-4

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

พจนตรัย แดงรุ่งโรจน์ : เรืออากาศโทหญิง : การเตรียมอาหารทางการแพทย์ที่ให้ทางสาย
ให้อาหารสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง (FORMULATION OF TUBE FEEDING SOY PROTEIN
ISOLATED-BASED MEDICAL FOOD) อ. ที่ปรึกษา : รศ.ดร. อรอนงค์ กังสดาลอำไพ
และ ผศ. อธิรัตน์ ปานม่วง 141 หน้า, ISBN 974-633-532-4

การศึกษานี้เป็นการเตรียมอาหารทางการแพทย์ชนิดเหลวที่ให้ทางสายให้อาหารสูตรโปรตีนสกัด
จากถั่วเหลือง ซึ่งพบว่าในสูตรอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการเหมาะสม ประกอบด้วยโปรตีนสกัดจาก
ถั่วเหลือง 4.70 กรัม น้ำมันถั่วเหลือง 3.20 กรัม ไตรกลีเซอไรด์สายโมเลกุลยาวปานกลาง 1.0 กรัม
มอลโตเดกซ์ทริน 9.53 กรัม น้ำตาลทราย 5.76 กรัม และน้ำเติมเป็น 100 มิลลิลิตร นำส่วนผสมนี้มาปั่น
ผสมเข้าด้วยกัน บรรจุใส่ขวดแล้วผ่านการฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อ
ตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที ผลลัพธ์ที่ได้มีส่วนประกอบของสารอาหาร ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน
เถ้า คาร์โบไฮเดรตและกากใยอาหาร ร้อยละ 77.69, 3.94, 4.14, 0.24 และ 13.99 ตามลำดับ
ผลลัพธ์ 100 มิลลิลิตรจะให้พลังงาน 109.14 กิโลแคลอรี โดยพลังงานที่ได้มาจากโปรตีน ไขมัน และ
คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 14.46, 34.19, และ 51.35 ตามลำดับ อัตราส่วนของพลังงานที่ไม่ได้มาจาก
โปรตีนต่อไนโตรเจนเท่ากับ 147.87 กิโลแคลอรีต่อกรัมไนโตรเจน และมีความเข้มข้นของพลังงาน 1.09
กิโลแคลอรีต่อมิลลิลิตร นำสูตรอาหารนี้มาเติมวัตถุเจือปนอาหาร ได้แก่ กัวร์กัม ร้อยละ 0.01, 0.02,
0.03 คาร์ราจีแนน ร้อยละ 0.01, 0.02, 0.03 และ เลซิทีน ร้อยละ 0.1, 0.2, 0.3 และ แต่งกลิ่น
วานิลลา กลิ่นช็อกโกแลต และกลิ่นสตอเบอรี่ เมื่อทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ที่เตรียมได้
และหลังจาก 3 เดือน พบว่าสูตรที่ใช้กัวร์กัม ร้อยละ 0.02 ที่ที่สุด และกลิ่นที่ใส่แต่งทั้ง 3 กลิ่น ได้แก่
กลิ่นวานิลลา กลิ่นช็อกโกแลต กลิ่นสตอเบอรี่ เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค โดยทำการประเมินผลทาง
ประสาทสัมผัส และคงตัวดี ไม่มีการแยกชั้นเมื่อทดสอบโดยสภาวะแรง

ภาควิชา อาหารเคมี
สาขาวิชา อาหารเคมี
ปีการศึกษา 2538

ลายมือชื่อนิสิต รศ.หญิง อรอนงค์ กังสดาลอำไพ
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา อ.อรอนงค์ กังสดาลอำไพ
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อ.อรอนงค์ กังสดาลอำไพ

##C 675314 : MAJOR FOOD CHEMISTRY
KEY WORD: SOY PROTEIN ISOLATE, MEDICAL FOOD

POONSUP DANGRUNGROJ, FLG., OFF: FORMULATION OF TUBE FEEDING SOY PROTEIN
ISOLATED-BASED MEDICAL FOOD. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. ORANONG
KANGSADALAMPAI, Ph.D. AND ASSIST. PROF. THITIRAT PANMAUNG, M.Sc.
(FOOD TECH.) 141 pp. ISBN 974-633-532-4

Ready to use soy protein isolated-based medical food was formulated.
The studied formula contained isolated soy protein 4.70 g, soybean oil
3.20 g, MCT oil 1.0 g, maltodextrin 9.53 g, sucrose 5.76 g and water adjusted
to 100 ml. These constituents were mixed, homogenized, filled in bottle and
steriled at 121 C, pressure 15 pounds per square inch for 15 minutes. The
product consisted of 77.69, 3.94, 4.14, 0.24 and 13.99 percent of moisture,
protein, fat, ash, carbohydrate and fiber, respectively, and provided 109.14 Kcal
per 100 ml. Caloric distribution from protein, fat and carbohydrate were
14.46, 34.19 and 51.35 percent, respectively. Non protein calories : nitrogen
ratio was 147.87 Kcal per 1 g nitrogen, Energy density was 1.09 Kcal/ml. The
food additives; guar gum 0.01, 0.02, 0.03 percent, carrageenan 0.01, 0.02,
0.03 percent and lecithin 0.1, 0.2, 0.3 percent and artificial flavors;
vanilla, chocolate and strawberry were individually formulated in the product.
After being kept the products for three months, the physical properties of
each product was examined. It was found that the formula contained guar gum
0.02g/100 ml was still in good physical characteristics. All artificial
flavors; vanilla, chocolate and strawberry were accepted. The product was
also stable under the accelerated studies.

ภาควิชา อาหารเคมี

สาขาวิชา อาหารเคมี

ปีการศึกษา 2538

ลายมือชื่อนิติกร FLG. OFF. Poonsup Dangrunroj

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา Oranong Kongsadalampai

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม Thitirat Panmaung

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.อรอนงค์ กังสดาลอำไพ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์อิทธิรัตน์ ปานม่วง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ซึ่งได้กรุณาให้คำแนะนำ ให้ความรู้และข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการวิจัย ตรวจสอบและแก้ไขข้อความต่างๆในการเขียนวิทยานิพนธ์นี้ ขอขอบพระคุณอาจารย์สุธี สุนทรธรรม หัวหน้าภาควิชาอาหารเคมี และรองศาสตราจารย์ดร.แก้ว กังสดาลอำไพ ที่ได้กรุณาทำหน้าที่เป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์นี้ ขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่สนับสนุนทุนการวิจัยบางส่วน และขอขอบพระคุณบริษัทแลคตาซอย จำกัด ที่สนับสนุนเงินทุนและเชื้อเพื่อวัตถุประสงค์ในการวิจัย

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณบิดามารดา และคุณไพลิน จิรพัฒนกุล ซึ่งเป็นพี่สาวของข้าพเจ้าที่คอยช่วยเหลือ สนับสนุน และเป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัยตลอดมา ทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญตารางผนวก.....	ฏ
สารบัญรูปภาพ.....	ฐ

บทที่

1. บทนำ.....	1
2. วารสารปริทัศน์.....	4
3. วิธีดำเนินการวิจัย.....	31
4. ผลการวิจัย.....	43
5. วิจารณ์และสรุปผลการวิจัย.....	76
เอกสารอ้างอิง.....	86
ภาคผนวก	
ก. วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบทางฟิสิกส์และเคมี และการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ.....	95
ข. แบบประเมินผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส.....	111
ค. คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส.....	116
ง. การวิเคราะห์ทางสถิติ.....	122
จ. ปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นตามมาตรฐานของ FAO/WHO 1973.....	138
ฉ. ใบรายงานการตรวจประสิทธิภาพของการ Homogenization.....	140
ประวัติ.....	141

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ส่วนประกอบของสารอาหารที่ใช้เตรียมอาหารทางการแพทย์ชนิด น้ำสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง	35
2 แสดงสารอาหารในถั่วเหลืองดิบโดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของ น้ำหนักแห้ง	43
3 ปริมาณสารอาหารในตะกอนโปรตีนสกัดจากถั่วเหลืองดิบ	44
4 ค่าความหนืดของอาหารทางการแพทย์ชนิดน้ำสูตรโปรตีนสกัดจาก ถั่วเหลืองที่ใช้วัตถุเจือปนอาหารต่างๆกัน	46
5 แสดงความถี่ของคะแนนที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำตาลทราย ปริมาณต่างๆกันในเรื่องความหวาน	47
6 แสดงความถี่ของคะแนนความชอบรสหวานที่ผู้ชิมให้แก่ ผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำตาลทรายปริมาณต่างๆ	48
7 แสดงคะแนนเฉลี่ยของความชอบในรสหวานที่ผู้ชิมให้แก่ ผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำตาลทรายปริมาณต่างๆ	49
8 แสดงความถี่ของคะแนนความชอบในกลุ่มที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่ มีน้ำตาลทรายปริมาณต่างๆ	50
9 แสดงคะแนนเฉลี่ยของความชอบในกลุ่มที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่มี น้ำตาลทรายปริมาณต่างๆ	51
10 แสดงความถี่ของคะแนนความชอบในกลุ่มที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่ มีการแต่งกลิ่นต่างๆ	52
11 แสดงคะแนนเฉลี่ยของความชอบในกลุ่มที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่มี การแต่งกลิ่นต่างๆ	53
12 แสดงความถี่ของคะแนนความชอบในรสที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่มี การแต่งกลิ่นต่างๆ	54

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
13 แสดงคะแนนเฉลี่ยของความชอบในรสที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่มีการแต่งกลิ่นต่างๆ	55
14 คุณค่าทางโภชนาการของอาหารทางการแพทย์ชนิดน้ำสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเหลืองที่ได้จากการวิเคราะห์	56
15 แสดงลักษณะทางกายภาพ การแยกชั้น สี กลิ่นของอาหารทางการแพทย์ชนิดน้ำสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง ซึ่งได้รับการปรับปรุงรสชาติให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคแล้วที่ระยะเวลา เริ่มต้น และ 3 เดือน	58
16 ขนาดอนุภาคมีลชั้นของอาหารทางการแพทย์ชนิดน้ำสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่มีในท้องตลาดที่ระยะเวลาเริ่มต้น , 1 เดือน , 2 เดือน และ 3 เดือนตามลำดับ	59
17 ขนาดอนุภาคมีลชั้นของอาหารทางการแพทย์ชนิดน้ำสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่มีในท้องตลาดที่ระยะเวลาเริ่มต้น	60
18 ขนาดอนุภาคมีลชั้นของอาหารทางการแพทย์ชนิดน้ำสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่มีในท้องตลาดที่ระยะเวลา 1 เดือน	61
19 ขนาดอนุภาคมีลชั้นของอาหารทางการแพทย์ชนิดน้ำสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่มีในท้องตลาดที่ระยะเวลา 2 เดือน	62
20 ขนาดอนุภาคมีลชั้นของอาหารทางการแพทย์ชนิดน้ำสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่มีในท้องตลาดที่ระยะเวลา 3 เดือน	63

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
21	ค่าความหนืดของอาหารทางการแพทย์ชนิดน้ำสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเหลืองที่เตรียมได้ที่ระยะเวลาเริ่มต้น , 1 เดือน , 2 เดือน และ 3 เดือนตามลำดับ 65
22	ผลของเวลาและอุณหภูมิของการเก็บต่อลักษณะของอาหารทางการแพทย์ชนิดน้ำสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง เมื่อเก็บตัวอย่างอาหารที่ 4°ซ และ 48 °ซ 48 ชั่วโมง สลับไปมา 8 ครั้ง..... 66
23	ผลของการหมุนเหวี่ยงต่อลักษณะของอาหารทางการแพทย์ชนิดน้ำสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง 67
24	ผลของการเขย่าต่อลักษณะของอาหารทางการแพทย์ชนิดน้ำสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง 68
25	พีเอชของอาหารทางการแพทย์ชนิดน้ำสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเหลืองที่ระยะเวลาเริ่มต้น , 1 เดือน , 2 เดือน และ 3 เดือนตามลำดับ 70
26	ปริมาณสารอาหาร (ร้อยละ) ของอาหารทางการแพทย์ชนิดน้ำสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง ที่ระยะเวลาต่างๆ 71
27	ชนิดและปริมาณกรดอะมิโนในอาหารทางการแพทย์ชนิดน้ำสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง เมื่อเตรียมเสร็จใหม่ ๆ กับเมื่อเก็บไว้ 3 เดือน 72
28	ปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นและค่าอะมิโนแอซิดสคอร์ชของโปรตีนในอาหารทางการแพทย์ชนิดน้ำสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง ที่ระยะเวลาเริ่มต้น เปรียบเทียบกับโปรตีนมาตรฐาน 73
29	ปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นและค่าอะมิโนแอซิดสคอร์ชของโปรตีนในอาหารทางการแพทย์ชนิดน้ำสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง ที่เก็บไว้ 3 เดือน เปรียบเทียบกับโปรตีนมาตรฐาน 74

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
ค-1 แสดงคะแนนที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำตาลทรายปริมาณต่างๆ กันในเรื่องความชอบในรสหวาน.....	116
ค-2 แสดงคะแนนที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำตาลทรายปริมาณต่างๆ กันในเรื่องความชอบในรส.....	117
ค-3 แสดงคะแนนที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำตาลทรายปริมาณต่างๆ กันในเรื่องความชอบในกลิ่น.....	118
ค-4 แสดงคะแนนที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่มีการแต่งกลิ่นต่างๆกันใน เรื่องความชอบในกลิ่น.....	119
ค-5 แสดงคะแนนที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่มีการแต่งกลิ่นต่างๆกันใน เรื่องความชอบในรสชาติ.....	120
ง-1 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของคะแนนความชอบใน ผลิตภัณฑ์ที่แต่งรสหวานต่างกัน.....	126
ง-2 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของคะแนนกลิ่นของ ผลิตภัณฑ์ที่แต่งรสหวานต่างกัน.....	127
ง-3 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของคะแนนกลิ่นของ ผลิตภัณฑ์ที่แต่งกลิ่นต่างกัน.....	128
ง-4 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของคะแนนรสของ ผลิตภัณฑ์ที่แต่งกลิ่นต่างกัน.....	129
ง-5 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความหนืดของผลิตภัณฑ์ที่ เตรียมได้ที่ระยะเวลาต่างกัน.....	130
ง-6 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความหนืดของผลิตภัณฑ์ที่ เตรียมได้ โดยใช้กัวยร์กัมปริมาณต่างกันเป็นวัตถุดิบอาหารที่ ระยะเวลาต่างๆ.....	131

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
ง-7 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความหนืดของผลิตภัณฑ์ที่เตรียมได้ โดยใช้คาร์ราจีแนนปริมาณต่างกันเป็นวัตถุดิบอาหารที่ระยะเวลาต่างๆ.....	132
ง-8 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความหนืดของผลิตภัณฑ์ที่เตรียมได้ โดยใช้เลซิทีนปริมาณต่างกัน เป็นวัตถุดิบอาหารที่ระยะเวลาต่างๆ.....	133
ง-9 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าพีเอชของผลิตภัณฑ์ที่เตรียมได้ที่ระยะเวลาต่างๆกัน	134
ง-10 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความชื้นของผลิตภัณฑ์ที่เตรียมได้ที่ระยะเวลาต่างๆกัน.....	134
ง-11 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าโปรตีนของผลิตภัณฑ์ที่เตรียมได้ที่ระยะเวลาต่างๆกัน.....	135
ง-12 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าไขมันของผลิตภัณฑ์ที่เตรียมได้ที่ระยะเวลาต่างๆกัน	135
ง-13 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเถ้าของผลิตภัณฑ์ที่เตรียมได้ที่ระยะเวลาต่างๆกัน	136
ง-14 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าคาร์โบไฮเดรตและกากใยอาหารของผลิตภัณฑ์ที่เตรียมได้ที่ระยะเวลาต่างๆกัน	136
จ-1 ปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นตามมาตรฐานของ FAO/WHO 1973 (Joint FAO/WHO Ad Hoc Expert Committee, 1973)	138

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การเตรียมโปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง ดัดแปลงจากวิธีของวรรณิ (2537)	33
2	การเตรียมอาหารทางการแพทย์ชนิดน้ำสูตรโปรตีนสกัดจาก ถั่วเหลือง ดัดแปลงจากวิธีของกุลวดี (2534)	37