การเตรียมอาหารทางการแพทย์ชนิดผง สูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเขียว

เรืออากาศเอก วีรวิชญ์ พลายงาม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเภสัชศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาอาหารเคมี
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2536

ISBN 974-582-664-2

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

FORMULATION OF MUNG BEAN PROTEIN-BASED MEDICAL FOOD POWDER

Flt. Lt. Werawit Plaingam

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
1993

ISBN 974-582-664-2

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเตรียมอาหารทางการแพทย์ชนิดผงสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเขียว
โดย	เรืออากาศเอก วีรวิชญ์ พลายงาม
ภาควิชา	อาหารเคมี
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.อรอนงค์ กังสดาลอำไพ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธิติรัตน์ บานม่วง

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชราภัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์ สุธี สุนทรธรรม)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. อรอนงค์ กังสดาลอำไพ)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธิติรัตน์ บานม่วง)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. แก้ว กังสดาลอำไพ)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

วีรวิชญ์ พลายงาม, เรืออากาศเอก การเตรียมอาหารทางการแพทย์ชนิดผงสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเขียว (FORMULATION OF MUNG BEAN PROTEIN-BASED MEDICAL FOOD POWDER) อ. ที่ปรึกษา รศ.ดร. อรอนงค์ กังสดาลอำไพ และ ผศ. ธิติรัตน์ ปานม่วง, 129 หน้า ISBN 974-582-664-2

การศึกษานี้เป็นการเตรียมอาหารทางการแพทย์ชนิดผงสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเขียว ซึ่งพบว่าในสูตรอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการเหมาะสมและมีคุณสมบัติทางกายภาพดี 100 กรัม ประกอบด้วยโปรตีนสกัดจากถั่วเขียว 20 กรัม น้ำมันข้าวโพด 16 กรัม ไตรกลีเซอไรด์สายโมเลกุลยาวปานกลาง 4 กรัม มอลโตเด็กซ์ตริน 42 กรัม น้ำตาลซูโครส 18 กรัม กลิ่นวานิลลา 0.2 กรัม และเลซิติน (0.5 กรัมต่อปริมาตรอาหารของพร้อมบริโภค 100 มิลลิลิตร) นำส่วนผสมนี้มาปั่นผสมเข้าด้วยกันแล้วผ่านการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบพ่นกระจาย โดยให้อุณหภูมิลมร้อนเข้าและอุณหภูมิลมร้อนออก 150 และ 70 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีส่วนประกอบของสารอาหารคือ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า คาร์โบไฮเดรต และกากใย ร้อยละ 2.64,17.95, 18.80, 1.36 และ 59.25 ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์นี้ 100 กรัมจะให้พลังงาน 478 กิโลแคลอรี่ โดยพลังงานที่ได้มาจาก โปรตีน, ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 15.02, 35.39 และ 49.58 ตามลำดับ อัตราส่วนของพลังงานที่ไม่ได้มาจากโปรตีนต่อไนโตรเจนเท่ากับ 141.43 กิโลแคลอรี่ต่อกรัมไนโตรเจน และเมื่อนำผลิตภัณฑ์นี้มา 20.92 กรัม ละลายน้ำจนได้ปริมาตรรวม 100 มิลลิลิตร จะมีความเข้มข้นของพลังงาน 1 กิโลแคลอรี่ต่อมิลลิลิตร

คุณสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์พบว่า bulk density มีค่า 0.51 กรัมต่อมิลลิลิตร, ดัชนีการละลายน้อยกว่า 0.1 มิลลิลิตร, ค่าการละลายร้อยละ 99.63, มีความคงตัวของการแขวนตะกอนดีใน 24 ชั่วโมง, ค่าความหนืด 2.227 mPaS., สามารถไหลผ่านสายให้อาหารเบอร์ 5 และเบอร์ 6 ได้เป็นอย่างดี และมีรสชาติเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคเมื่อทำการประเมินผลทางประสาทสัมผัส

ภาควิชา อาหารเคมี ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา อาหารเคมี ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2535 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

##C475183 : MAJOR FOOD CHEMISTRY
KEY WORD: MUNGBEAN/PROTEIN/ISOLATE/MEDICAL FOOD

WERAWIT PLAINGAM, FLT.LT. : FORMULATION OF MUNGBEAN PROTEIN-BASED MEDICAL FOOD POWDER. THESIS ADVISOR :
ASSO. PROF. ORANONG KANGSADALAMPAI, Ph.D. AND
ASSIST. PROF. THITIRAT PANMAUNG, M.Sc. (FOOD TECH.)
129 pp. ISBN 974-582-664-2

The process on formulation of mung bean protein-based medical food powder was studied. The composition of the studied formula was as followed : mung bean protein isolate 20 g. corn oil 16 g. MCT oil 4 g. maltodextrin 42 g. sucrose 18 g. artificial vanilla flavour 0.2 g. and lecithin (0.5 g./100 ml. ready to drink product) These constituents were mixed and homogenized. Then the emulsion was spray dried at 150 C and 70 C for the inlet and outlet temperatures, respectively.

The product consisted of 2.64,17.95,18.80,1.36 and 59.25 percent of moisture, protein,fat,ash,carbohydrate and fiber respectively. It provided 478 Cal. per 100 g. powder. Caloric distribution from protein,fat and carbohydrate were 15.02,35.39 and 49.58 respectively. Non protein calories : nitrogen ratio was 141.43 Cal. per 1 g. nitrogen. Energy density was 1 Cal./ml (20.29 g. powder in 100 ml. water)

The physical properties of the product was found that bulk density was 0.51 g./ml., solubility index < 0.1 ml., solubility was 99.63 %, viscosity was 2.227 mPaS. and highly suitable for delivery through small-caliber feeding tube (5 and 6 French), no colloidal separation (24 hr.) and good taste.

ภาควิชา อาหารเคมี ลายมือชื่อนิสิต Werawit Plaingam
สาขาวิชา อาหารเคมี ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา Oranong Kangsadalampai
ปีการศึกษา 2535 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม Thitirat Panmaung

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ รองศาสตราจารย์ ดร. อรอนงค์ กังสดาลอำไพ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธิติรัตน์ ปานม่วง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม อาจารย์ สุธี สุนทรธรรม หัวหน้าภาควิชาอาหารเคมี รองศาสตราจารย์ ดร.แก้ว กังสดาลอำไพ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย ตรวจสอบและแก้ไขข้อความต่าง ๆ ในการเขียนวิทยานิพนธ์ และได้กรุณาทำหน้าที่เป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์นี้ด้วย ขอขอบคุณบริษัทไทยวาฬูดรโปรดักส์ ที่เอื้อเฟื้อวัตถุดิบในการวิจัย ขอขอบคุณ คุณวาทินี บรีชาจารย์ ที่เอื้อเฟื้อสารเคมีบางส่วนที่ใช้ในงานวิจัย และท้ายนี้ ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ภาควิชาอาหารเคมี เพื่อน ๆ น้อง ๆ ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจตลอดมา ทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ซ

สารบัญตารางผนวก ..... ฌ

สารบัญรูปภาพ ..... ฌ

บทที่

1. บทนำ 1
2. วารสารปริทัศน์ 3
3. วัสดุ และวิธีการ 24
4. ผลการวิจัย 47
5. วิจารณ์ และสรุปผลการวิจัย 86

เอกสารอ้างอิง 102

ภาคผนวก

ก. แบบประเมินผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส 109

ข. คะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส 113

ค. การวิเคราะห์ทางสถิติ 117

ง. การคำนวณปริมาณ และการกระจายของพลังงาน ของผลิตภัณฑ์อาหาร 128

ประวัติ 129

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1. แสดงองค์ประกอบทางเคมีของถั่วเขียวซีกอบแห้ง 47
2. แสดงปริมาณโปรตีนที่สกัดได้จากถั่วเขียวซีกบด ที่ค่าพีเอชต่าง ๆ 48
3. แสดงปริมาณโปรตีนที่สกัดได้จากถั่วเขียวซีกบดโดยใช้อัตราส่วนถั่วซีกต่อตัวทำละลาย (น้ำ) ต่าง ๆ 50
4. แสดงปริมาณโปรตีนที่สกัดได้จากถั่วเขียวซีกบดซึ่งใช้เวลาในการสกัดแตกต่างกัน 52
5. แสดงปริมาณสารอาหารในผงโปรตีนที่สกัดได้จากถั่วเขียวซีก 54
6. แสดง ผลผลิต ความชื้น และอัตราการไหลของสารอาหารในการทำแห้งโดยใช้เครื่องอบแห้งแบบพ่นกระจาย 55
7. ค่า Bulk density ของผลิตภัณฑ์อาหารทางการแพทย์ชนิดผงที่ใช้วัตถุเจือปนอาหารต่าง ๆ กัน 56
8. ความคงตัวของการแขวนตะกอนของผลิตภัณฑ์อาหารทางการแพทย์ชนิดผงเมื่อนำมาละลายน้ำ 57
9. ดัชนีการละลายของผลิตภัณฑ์อาหารทางการแพทย์ชนิดผงเมื่อนำมาละลายน้ำ 58
10. ความหนืดของผลิตภัณฑ์อาหารทางการแพทย์ชนิดผงเมื่อนำมาละลายน้ำ 59
11. แสดงผลผลิตที่ได้จากการทำแห้งโดยใช้เครื่องอบแห้งแบบพ่นกระจายของผลิตภัณฑ์อาหารทางการแพทย์สูตรต่าง ๆ 63

ตารางที่ หน้า

12. การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์อาหารสูตรต่าง ๆ 67
13. ค่าการละลายของผลิตภัณฑ์อาหารทางการแพทย์สูตรที่ใช้เลซิธินเป็นวัตถุเจือปนอาหารในปริมาณต่าง ๆ 68
14. แสดงส่วนประกอบของสารอาหารในผลิตภัณฑ์อาหารทางการแพทย์ สูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเขียว ซึ่งใช้เลซิธินปริมาณร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนักต่อปริมาตรเป็นวัตถุเจือปนอาหาร..... 70
15. แสดงพลังงานที่ได้รับจากผลิตภัณฑ์อาหารทางการแพทย์สูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเขียว ซึ่งใช้เลซิธินปริมาณร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนักต่อปริมาตรเป็นวัตถุเจือปนอาหาร..... 70
16. แสดงความถี่ของคะแนนที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำตาลซูโครสในปริมาณต่าง ๆ กันในเรื่องความหวาน..... 71
17. แสดงความถี่ของคะแนนความชอบในรสหวาน ที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำตาลซูโครสในปริมาณต่าง ๆ..... 72
18. แสดงคะแนนเฉลี่ยของความชอบในรสหวาน ที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำตาลซูโครสในปริมาณต่าง ๆ..... 73
19. แสดงความถี่ของคะแนนความชอบในกลิ่น ที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำตาลซูโครสในปริมาณต่าง ๆ..... 74
20. แสดงคะแนนเฉลี่ยของความชอบในกลิ่น ที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำตาลซูโครสในปริมาณต่าง ๆ..... 75
21. แสดงความถี่ของคะแนนความชอบในกลิ่น ที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่มีการแต่งกลิ่นต่าง ๆ..... 76
22. แสดงคะแนนเฉลี่ยของความชอบในกลิ่น ที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่มีการแต่งกลิ่นต่าง ๆ..... 77

ตารางที่ หน้า

23. แสดงความถี่ของคะแนนความชอบในรส ที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่มีการแต่งกลิ่นต่าง ๆ 78
24. แสดงคะแนนเฉลี่ยของความชอบในรส ที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่มีการแต่งกลิ่นต่าง ๆ 79
25. แสดงส่วนประกอบของสารอาหารในผลิตภัณฑ์อาหารทางการแพทย์สูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเขียว ซึ่งปรับปรุงรสชาติให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคแล้ว 80
26. แสดงพลังงานที่ได้รับจากผลิตภัณฑ์อาหารทางการแพทย์สูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเขียว ซึ่งปรับปรุงรสชาติให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคแล้ว 81
27. คุณสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์อาหารทางการแพทย์สูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเขียว ซึ่งปรับปรุงรสชาติให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคแล้ว 82
28. สูตรอาหารทางการแพทย์ชนิดผงสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเขียว. 83
29. คุณสมบัติทางกายภาพ องค์ประกอบทางเคมีและพลังงานของผลิตภัณฑ์อาหารทางการแพทย์ชนิดผงสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเขียว 84
30. เปรียบเทียบปริมาณของสารอาหาร (กรัม ต่อ 100 กิโลแคลอรี่) และการกระจายพลังงานของผลิตภัณฑ์อาหารทางการแพทย์ชนิดผง ในท้องตลาด และผลิตภัณฑ์อาหารทางการแพทย์ชนิดผง สูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเขียวที่ผลิตในการศึกษานี้.... 85

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่ หน้า

ข-1 แสดงคะแนนที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำตาลซูโครส ในปริมาณต่าง ๆ กัน ในเรื่องของความชอบในรสหวาน... 113

ข-2 แสดงคะแนนที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำตาลซูโครส ในปริมาณต่าง ๆ กัน ในเรื่องของความชอบในกลิ่น..... 114

ข-3 แสดงคะแนนที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่มีการแต่งกลิ่นต่าง ๆ กัน ในเรื่องของความชอบในกลิ่น..... 115

ข-4 แสดงคะแนนที่ผู้ชิมให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่มีการแต่งกลิ่นต่าง ๆ กัน ในเรื่องของความชอบในรสชาติ..... 116

ค-1 การวิเคราะห์สถิติผลของค่าพีเอชต่อการสกัดโปรตีน จากถั่วเขียวซีก..... 121

ค-2 การวิเคราะห์สถิติผลของอัตราส่วนถั่วซีกต่อตัวทำละลาย ในการสกัดโปรตีนจากถั่วเขียวซีก..... 122

ค-3 การวิเคราะห์สถิติผลของเวลาในการสกัดโปรตีนจาก ถั่วเขียวซีก..... 123

ค-4 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของคะแนนความชอบ ในผลิตภัณฑ์ที่แต่งรสหวานต่างกัน..... 124

ค-5 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของคะแนนกลิ่นของ ผลิตภัณฑ์ที่แต่งรสหวานต่างกัน..... 125

ค-6 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของคะแนนกลิ่นของ ผลิตภัณฑ์ที่แต่งกลิ่นต่างกัน..... 126

ค-7 แสดงการวิเคราะห์หาค่าของความแปรปรวนของคะแนนรส ของผลิตภัณฑ์ที่แต่งกลิ่นต่างกัน..... 127

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่ หน้า

1. แสดงการให้อาหารผ่านทางสายให้อาหารวิธีต่าง ๆ 12
2. แผนภูมิแสดงการเลือกใช้วิธีต่าง ๆ ในการให้อาหารทางสายให้อาหารแก่ผู้ป่วย 14
3. แสดงขั้นตอนการเตรียมรบรตีนจากถั่วเขียวซีก 35
4. แสดงการเตรียมอาหารทางการแพทย์ชนิดผงสูตรรบรตีนสกัดจากถั่วเขียว 39
5. กราฟแสดงผลของค่าพีเอชต่อปริมาณรบรตีนที่สกัดได้จากถั่วเขียวซีก 49
6. กราฟแสดงผลของอัตราส่วนถั่วเขียวซีกต่อตัวทำละลาย (น้ำ) ที่มีต่อปริมาณรบรตีนที่สกัดได้จากถั่วเขียวซีก 51
7. กราฟแสดงผลของเวลาที่ใช้ในการสกัดที่มีผลต่อปริมาณรบรตีนที่สกัดได้จากถั่วเขียวซีก 53
8. กราฟแสดงความหนืดของผลิตภัณฑ์อาหารทางการแพทย์เมื่อใช้กัวร์กัมเป็นวัตถุเจือปนอาหารในปริมาณต่าง ๆ 60
9. กราฟแสดงความหนืดของผลิตภัณฑ์อาหารทางการแพทย์เมื่อใช้คาร์ราจีแนนเป็นวัตถุเจือปนอาหารในปริมาณต่าง ๆ 61
10. กราฟแสดงความหนืดของผลิตภัณฑ์อาหารทางการแพทย์เมื่อใช้เลซิธินเป็นวัตถุเจือปนอาหารในปริมาณต่าง ๆ 62
11. กราฟแสดงผลผลิตที่ได้จากการทำแห้งโดยใช้เครื่องอบแห้งแบบพ่นกระจาย ของผลิตภัณฑ์อาหารทางการแพทย์สูตรที่ใช้กัวร์กัมเป็นวัตถุเจือปนอาหาร 64

ภาพที่ หน้า

12. กราฟแสดงผลผลิตที่ได้จากการทำแห้งโดยใช้เครื่องอบแห้งแบบพ่นกระจาย ของผลิตภัณฑ์อาหารทางการแพทย์สูตรที่ใช้ดาร์ราจีแนนเป็นวัตถุเจือปนอาหาร 65
13. กราฟแสดงผลผลิตที่ได้จากการทำแห้งโดยใช้เครื่องอบแห้งแบบพ่นกระจาย ของผลิตภัณฑ์อาหารทางการแพทย์สูตรที่ใช้เลซิธินเป็นวัตถุเจือปนอาหาร 66
14. กราฟแสดงค่าการละลายของผลิตภัณฑ์อาหารทางการแพทย์สูตรที่ใช้เลซิธินเป็นวัตถุเจือปนในอาหารในปริมาณต่าง ๆ ... 69