

6
7

การผลิตไฮโดรไลซ์เวเจตเทเบิลโปรตีนจากโปรตีนถั่วเขียว
เพื่อใช้เป็นสารปรุงแต่งกลิ่นรสอาหาร

นางสาว อุบลรัตน์ สิริภัทรารวรรณ



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2535

ISBN 974-579-949-1

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PRODUCTION OF HYDROLYSED VEGETABLE PROTEIN FROM MUNGBEAN PROTEIN
FOR FOOD FLAVOR

MISS UBONRAT SIRIPATRAWAN

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Food Technology

Graduate School

Chulalongkorn University

1992

ISBN 974-579-949-1



พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

อุบลรัตน์ สิริภัทรารุรณ : การผลิตไฮโดรไลซ์เวเจตเทเบิลโปรตีนจากโปรตีนถั่วเขียวเพื่อใช้เป็นสารปรุงแต่งกลิ่นรสอาหาร (PRODUCTION OF HYDROLYSED VEGETABLE PROTEIN FROM MUNGBEAN PROTEIN FOR FOOD FLAVOR) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.พันธิพา จันทวัฒน์, อ.ดร.นินนาท ชินประพัทธ์, 97 หน้า. ISBN 974-579-949-1

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของโปรตีนถั่วเขียวต่อกรดเกลือเข้มข้น 6 โมลาร์ โดยแปรอัตราส่วนเป็น 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6 และ 1:7 (นน.:ปริมาตร) ย่อยที่อุณหภูมิ 120 °ซ นาน 2 ชม. ต่อมาศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการย่อยสลายโปรตีนถั่วเขียว โดยแปรความเข้มข้นของ กรดเกลือเป็น 4 และ 6 โมลาร์ แปรอุณหภูมิเป็น 120 และ 130 °ซ และแปรเวลาเป็น 2, 4 และ 6 ชั่วโมง พบว่า ภาวะที่เหมาะสมในการย่อยสลาย คือ อัตราส่วนโปรตีนถั่วเขียวต่อกรดเกลือ 1:3 ใช้ กรดเกลือเข้มข้น 6 โมลาร์ อุณหภูมิ 120 °ซ เวลา 6 ชม. ขึ้นต่อมาศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการกำจัด กลิ่นแปลกปลอมใน HVP ด้วยแอกทิฟคาร์บอนร้อยละ 0.1, 0.5 และ 1.0 (นน.:ปริมาตร) แปร อุณหภูมิเป็น 50 และ 60 °ซ และแปรเวลาเป็น 30 และ 60 นาที พบว่า ภาวะที่เหมาะสมในการกำจัด กลิ่นแปลกปลอม คือ แอกทิฟคาร์บอนร้อยละ 0.5 อุณหภูมิ 50 °ซ เวลา 30 นาที ต่อมาศึกษาอุณหภูมิที่ เหมาะสมในการทำ HVP ให้เข้มข้นร้อยละ 60 โดยน้ำหนัก โดยใช้เครื่อง rotary vacuum evaporator ที่ความเร็วรอบ 240 รอบต่อนาที ความดันที่ภาวะสูญญากาศ 26 นิ้วปรอท แปรอุณหภูมิ ระหว่างการระเหยเป็น 50, 60, 70 และ 80 °ซ พบว่า อุณหภูมิ 80 °ซ ใช้เวลาสั้นที่สุดในการระเหยน้ำ ถึงระดับที่ต้องการ ส่วนการผลิต HVP ผง ด้วยเครื่อง spray dryer ใช้อุณหภูมิลมร้อน 180 °ซ อุณหภูมิ ลมออก 100 °ซ ความดันลม 30 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ต่อมาศึกษาการใช้ HVP เข้มข้น, HVP ผง ที่ผลิตได้ และ HPP:FC-01[®] เป็นสารปรุงแต่งกลิ่นรสในซูปผัก พบว่าปริมาณเหมาะสมสำหรับแต่ละชนิด ได้แก่ ร้อยละ 1.5, 0.75 และ 0.75 โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ซูปผักที่เติม HVP เข้มข้น และ HVP ผง มี คะแนนความชอบด้านกลิ่นรสไม่แตกต่างกัน ($p \geq 0.05$) ซูปผักที่เติม HPP:FC-01[®] ไม่แตกต่างจากซูปผัก ที่เติม HVP เข้มข้น แต่คะแนนสูงกว่าซูปผักที่เติม HVP ผง ($p < 0.05$)

ภาควิชา เทคโนโลยีทางอาหาร
สาขาวิชา เทคโนโลยีการอาหาร
ปีการศึกษา 2535

ลายมือชื่อนิสิต อุบลรัตน์ สิริภัทรารุรณ
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา พันธิพา จันทวัฒน์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม นินนาท ชินประพัทธ์

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

C226363 : MAJOR FOOD TECHNOLOGY

KEY WORD : HYDROLYSED VEGETABLE PROTEIN/FOOD FLAVOR

UBONRAT SIRIPATRAWAN : PRODUCTION OF HYDROLYSED VEGETABLE PROTEIN FROM MUNGBEAN PROTEIN FOR FOOD FLAVOR. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. PANTIPA JANTAWAT, Ph.D., DR. NINNART CHINPRAHAST, Ph.D., 97 pp., ISBN 974-579-949-1

Appropriate quantity of 6 M. HCl for the hydrolysis of mungbean protein was selected by varying the protein-acid ratio at 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6 and 1:7 (w/w), and hydrolysing at 120°C for 2 hours. Optimal condition for the hydrolysis of mungbean protein was studied by varying the concentration of HCl at 4 and 6 M.; the temperature at 120 and 130°C and the reaction time at 2, 4 and 6 hours. Results showed that the best quality product was obtained when using protein : HCl 1:3, 6 M.HCl, at 120°C for 6 hours. The odor of the resulting HVP was further improved by using active carbon as adsorbent at 0.1, 0.5 and 1.0% (w/v); the reaction was carried out at 50 and 60°C for 30 and 60 minutes. The most appropriate condition found was 0.5% active carbon, 50°C and 30 minutes. Concentrating of the HVP to 60% solid content was carried out on a rotary vacuum evaporator at 240 rpm, 26 in.Hg vacuum pressure and the varying temperature of 50, 60, 70 and 80°C. Results showed that the good quality product and the shortest concentrating time could be obtained at 80°C. Powdered HVP was produced by spray drying using inlet air temperature at 180°C, outlet air temperature at 100°C and feed pressure 30 lb/in². Quality of the concentrate, powder and the HPP:FC-01® as food flavor in vegetable soup was compared. At the optimal concentration of 1.5%, 0.75% and 0.75% for the concentrate, the powder and the HPP:FC-01® respectively, vegetable soup containing the concentrate was not different in flavor from that contained the powder ($p > 0.05$). Sample with HPP:FC-01® was comparable in flavor to that containing the concentrate but both were better than the sample fortified with the HVP powder.

ภาควิชา..... เทคโนโลยีทางอาหาร
สาขาวิชา..... เทคโนโลยีการอาหาร
ปีการศึกษา..... 2535

ลายมือชื่อนิสิต..... อมลรัตน์ สิริภักทภณ
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... Pantaveat
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... Ninnart Chinprahast

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงต่อ รองศาสตราจารย์ ดร.พนัสนิศา จันทวัฒน์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.นินนาท ชินประหัตหัช อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำแนะนำ และความสะดวกในการจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์

ขอขอบพระคุณต่อ รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยยุทธ ฉัญพินทยากุล ในฐานะประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร. รมณี สงวนดีกุล และอาจารย์ ดร.สายวรุณี ชัยวานิชศิริ ที่ได้กรุณาสละเวลาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณ คุณพนัญ วนิชรัตน์ บริษัท ไทยวา ฟู้ดโปรดักส์ จำกัด ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ตัวอย่างโปรตีนถั่วเขียวในงานวิจัยนี้

ขอขอบคุณ คุณจิระพัฒน์ แก้วโกเมน บริษัท ฟู้ด เซอร์วิส แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ผลิตภัณฑ์ปรุงแต่งกลิ่นรสอาหารทางการค้า

ขอขอบคุณ บัณฑิตวิทยาลัย ที่ให้การสนับสนุนด้านเงินทุนบางส่วนในการวิจัย

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร ตลอดจนพี่ เพื่อน และน้องๆ ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ ที่เป็นกำลังใจสนับสนุนด้านการศึกษาตลอดมา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ฎ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. วารสารปริทัศน์.....	3
3. การทดลอง.....	22
4. ผลการทดลอง.....	31
5. วิเคราะห์ผลการทดลอง.....	59
6. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	76
เอกสารอ้างอิง.....	78
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก.....	85
ภาคผนวก ข.....	91
ภาคผนวก ค.....	93
ประวัติผู้เขียน.....	97

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ปริมาณเฉลี่ยองค์ประกอบทางเคมีของโปรตีนถั่วเขียว.....	31
4.2 ปริมาณไนโตรเจน , อะมิโนไนโตรเจน , อะมิโนไนโตรเจนต่อไนโตรเจนทั้งหมดและเกลือโซเดียมคลอไรด์ของHVP เมื่อใช้อัตราส่วนของโปรตีนถั่วเขียวต่อกรดไฮโดรคลอริก 1:2-1:7 กรัมต่อมิลลิลิตร..	32
4.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณไนโตรเจน,อะมิโนไนโตรเจนอะมิโนไนโตรเจนต่อไนโตรเจนทั้งหมด และเกลือโซเดียมคลอไรด์ของHVP เมื่อใช้อัตราส่วนของโปรตีนถั่วเขียวต่อกรดไฮโดรคลอริก 1:2-1:7 กรัมต่อมิลลิลิตร.....	33
4.4 ปริมาณไนโตรเจน , อะมิโนไนโตรเจน และอะมิโนไนโตรเจนต่อไนโตรเจนทั้งหมดของ HVP เมื่อย่อยด้วยกรดไฮโดรคลอริก เข้มข้น 4 และ 6 โมลาร์ ที่อุณหภูมิ 120 และ 130 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4 และ 6 ชั่วโมง.....	35
4.5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณไนโตรเจน,อะมิโนไนโตรเจนและอะมิโนไนโตรเจนต่อไนโตรเจนทั้งหมดของ HVP เมื่อย่อยด้วยกรดไฮโดรคลอริก เข้มข้น 4 และ 6 โมลาร์ ที่อุณหภูมิ 120 และ 130 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4 และ 6 ชั่วโมง.....	36
4.6 ปริมาณไนโตรเจนของ HVP เมื่อย่อยโปรตีนถั่วเขียว ที่อุณหภูมิ 120 และ 130 องศาเซลเซียส.....	37
4.7 ปริมาณไนโตรเจนของ HVP เมื่อย่อยโปรตีนถั่วเขียว เป็นเวลา 2, 4 และ 6 ชั่วโมง.....	37
4.8 ปริมาณไนโตรเจนของ HVP เมื่อย่อยโปรตีนถั่วเขียว ด้วยกรดไฮโดรคลอริก เข้มข้น 4 และ 6 โมลาร์.....	38
4.9 คະແນນການທົດສອບທາງປະສາທສັມຜົນດ້ານຄົນຂອງ HVP ທີ່ໄດ້ຈາກການຍ່ອຍໂປຣຕີນຖ້ວຍເຂົ້າ ດ້ວຍກົດໄອໂຕຣ໌ຄລອຣິດ ເຂັ້ມຂົນ 4 ແລະ 6 ໂມລາຣ໌	

ที่อุณหภูมิ 120 และ 130 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4 และ 6 ชั่วโมง..... 39

4.10 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คະແນນการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของ HVP ที่ได้จากการย่อยโปรตีนถั่วเขียว ด้วยกรดไฮโดรคลอริก เข้มข้น 4 และ 6 โมลาร์ ที่อุณหภูมิ 120 และ 130 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4 และ 6 ชั่วโมง..... 40

4.11 ค่า correlation coefficient (r) ระหว่างคະແນນการทดสอบทางประสาทสัมผัสกับค่าไนโตรเจน, อะมิโนไนโตรเจน และอะมิโนไนโตรเจนต่อไนโตรเจนทั้งหมด..... 41

4.12 คະແນນการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของ HVP ที่ผ่านกระบวนการกำจัดกลิ่นแปลกปลอม ด้วยแอกทิฟคาร์บอน ร้อยละ 0.1, 0.5 และ 1.0 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร ที่อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส..... 42

4.13 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คະແນນการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของ HVP ที่ผ่านกระบวนการกำจัดกลิ่นแปลกปลอม ด้วยแอกทิฟคาร์บอน ร้อยละ 0.1, 0.5 และ 1.0 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 และ 60 นาที 43

4.14 คະແນນการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของ HVP ที่ผ่านกระบวนการกำจัดกลิ่นแปลกปลอม ด้วยแอกทิฟคาร์บอน ร้อยละ 0.1, 0.5 และ 1.0 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร..... 44

4.15 คະແນນการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของ HVP เข้มข้น ร้อยละ 60 โดยน้ำหนัก ที่ผ่านการทำให้เข้มข้นภายใต้ภาวะสุญญากาศด้วยเครื่อง rotary vacuum evaporator ที่อุณหภูมิ 50, 60, 70 และ 80 องศาเซลเซียส..... 45

4.16 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คະແນນการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของ HVP เข้มข้นร้อยละ 60 โดยน้ำหนัก ที่ผ่านการทำให้เข้มข้นภายใต้ภาวะสุญญากาศ ด้วยเครื่อง rotary vacuum evaporator ที่อุณหภูมิ 50, 60, 70 และ 80 องศาเซลเซียส..... 46

4.17 เวลาที่ใช้ในการระเหยน้ำภายใต้ภาวะสูญญากาศ ด้วยเครื่อง rotary vacuum evaporator ที่อุณหภูมิ 50, 60, 70 และ 80 องศาเซลเซียส.....	46
4.18 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเวลาที่ใช้ในการระเหยน้ำ ภายใต้ภาวะสูญญากาศ ด้วยเครื่อง rotary vacuum evaporator ที่อุณหภูมิ 50, 60, 70 และ 80 องศาเซลเซียส.....	47
4.19 ปริมาณเฉลี่ยขององค์ประกอบทางเคมีของ HVP เข้มข้น.....	48
4.20 ปริมาณเฉลี่ยขององค์ประกอบทางเคมีของ HVP ผง.....	49
4.21 คະแนนความชอบด้านกลิ่นรสของซูปั๊ก ที่แต่งกลิ่นรสด้วย HVP เข้มข้น ร้อยละ 0, 1.0, 1.5 และ 2.0 โดยน้ำหนัก.....	51
4.22 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คະแนนความชอบด้านกลิ่นรสของซูปั๊กที่แต่งกลิ่นรสด้วย HVP เข้มข้น ร้อยละ 0, 1.0, 1.5 และ 2.0 โดยน้ำหนัก.....	51
4.23 คະแนนความชอบด้านกลิ่นรสของซูปั๊ก ที่แต่งกลิ่นรสด้วย HVP ผง ร้อยละ 0, 0.50, 0.75 และ 1.00 โดยน้ำหนัก.....	52
4.24 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คະแนนความชอบด้านกลิ่นรสของซูปั๊กที่แต่งกลิ่นรสด้วย HVP ผง ร้อยละ 0, 0.50, 0.75 และ 1.00 โดยน้ำหนัก.....	53
4.25 ปริมาณเฉลี่ยขององค์ประกอบทางเคมีของ HPP:FC-01 [®]	55
4.26 คະแนนความชอบด้านกลิ่นรสของซูปั๊ก ที่แต่งกลิ่นรสด้วย HPP:FC-01 [®] ร้อยละ 0, 0.50, 0.75 และ 1.00 โดยน้ำหนัก.....	56
4.27 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คະแนนความชอบด้านกลิ่นรสของซูปั๊กที่แต่งกลิ่นรสด้วย HPP:FC-01 [®] ร้อยละ 0, 0.50, 0.75 และ 1.00 โดยน้ำหนัก.....	56
4.28 คະแนนความชอบด้านกลิ่นรสของซูปั๊ก ที่แต่งกลิ่นรสด้วย HVP เข้มข้น, HVP ผง ที่ผลิตได้ และ HPP:FC-01 [®]	57
4.29 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคະแนนความชอบด้านกลิ่นรสของซูปั๊ก เมื่อเติม HVP เข้มข้น, HVP ผง ที่ผลิตได้ และ HPP:FC-01 [®]	58

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
4.1	ลักษณะของ HVP เข้มข้น ร้อยละ 60 โดยน้ำหนัก ที่ผลิตจากโปรตีน ถั่วเขียว.....	48
4.2	ลักษณะของ HVP ผง ที่ผลิตจากโปรตีนถั่วเขียว.....	50
4.3	ลักษณะของ HVP ทางการค้า (HPP:FC-01 [®]).....	54