

รบทินสะกัก จาก เมล็ดฟักทอง เมล็ดกระถินและใบกระถิน



นางสาวชุติมา ล้อกระกานนท์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคำหลักสูตรบริญา เกษศาสตร์มหาบัณฑิต

ภาควิชาอาหารเคมี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2533

ISBN 974-577-911-3

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

016235

I10305610

PROTEIN ISOLATES

FROM

*Cucurbita maxima* SEEDS, *Leucaena leucocephala* SEEDS AND LEAVES



MISS CHUTIMA LORTRAKANONT

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

1990

ISBN 974-577-911-3





ชุดิมา ลอตระกานนท์ : โปรตีนสกัด จากเมล็ดฟักทอง เมล็ดกระถินและใบกระถิน  
 (PROTEIN ISOLATES FROM *Cucurbita maxima* SEEDS, *Leucaena leucocephala* SEEDS AND LEAVES) อ. ที่ปรึกษา : รศ.ดร. อรอนงค์ กังสตาลอำไพ , 92 หน้า  
 ISBN 974-577-911-3

งานวิจัยนี้เกิดขึ้นจากความพยายามที่จะหาแหล่งของอาหารโปรตีนจากพืช เพื่อมาทดแทนหรือเสริมแหล่งอาหารโปรตีนจากสัตว์ ซึ่งมีราคาแพง โดยได้ทำการศึกษาปริมาณและคุณภาพของโปรตีนในพืช 3 ชนิดคือ เมล็ดฟักทอง ใบกระถินและเมล็ดกระถิน พบว่ามีค่าไนโตรเจนซึ่งเทียบเท่ากับโปรตีนอย่างหยาบๆ 32.08 % 39.10% และ 30.31 % ตามลำดับ เมื่อนำมาแยกสกัดเอาโปรตีนออกมาโดยการใช้น้ำ ความร้อน การปรับพีเอช และการเติมเกลือแคลเซียมซัลเฟต พบว่าจะให้ปริมาณโปรตีนและกรดอะมิโนสูงกว่าในพืชตัวอย่างเดิม นอกจากนี้ได้ศึกษาหาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระทางโภชนาการ คือ มิโมซิน ไฟเตต และทรินิฟซิน อินฮิบิเตอร์ในตัวอย่างพืชและโปรตีนสกัดจากพืชดังกล่าว พบว่าเมล็ดฟักทองมีทั้งมิโมซิน ไฟเตตและทรินิฟซิน อินฮิบิเตอร์ แต่ในโปรตีนสกัดจากเมล็ดฟักทอง จะมีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระทางโภชนาการทั้ง 3 ชนิด น้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ยกเว้นโปรตีนสกัดโดยวิธีการใช้ความร้อน กลับมีปริมาณทรินิฟซิน อินฮิบิเตอร์สูงกว่า สำหรับในใบกระถิน ตรวจพบเฉพาะมิโมซิน และทรินิฟซิน อินฮิบิเตอร์ แต่เมล็ดกระถินตรวจพบทั้งมิโมซิน ไฟเตตและทรินิฟซิน อินฮิบิเตอร์ ซึ่งโปรตีนสกัดทั้งจากใบกระถินและเมล็ดกระถิน ต่างก็มีสารต้านอนุมูลอิสระทางโภชนาการลดลง อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % สรุปได้ว่า การแยกสกัดโปรตีนออกจากตัวอย่างพืช จะทำให้คุณค่าทางค่าอาหารโปรตีนสูงขึ้น และสามารถลดปริมาณมิโมซิน ไฟเตตและทรินิฟซิน อินฮิบิเตอร์ได้ด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา ..... อาหารเคมี  
 สาขาวิชา ..... อาหารเคมี  
 ปีการศึกษา ..... 2532.....

ลายมือชื่อนิติต ..... อ.อรอนงค์ กังสตาลอำไพ  
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..... อ.อรอนงค์ กังสตาลอำไพ



CHUTIMA LORTRAKANONT : PROTEIN ISOLATES FROM Cucurbita maxima SEEDS, Leucaena leucocephala SEEDS AND LEAVES. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. ORANONG KANGSADALAMPAI, Ph.D. 92 PP. ISBN 974-577-911-3

Plant protein is a source of protein which can be replaced or as animal protein supplemented which is expensive. Cucurbita maxima seed, Leucaena leucocephala leaf and seed which were investigated and showed that they contained 32.08 % , 39.10 % and 30.31 % of protein, respectively. Protein were isolated by heating, adjusting pH and precipitating by calcium sulfate. Protein content, amino acids and antinutritional factors, namely mimosine, phytate and trypsin inhibitors, were determined in the protein isolates as well as of raw materials. Protein content and amino acid contents of protein isolates were higher than those of raw materials of each sample. Antinutritional factors in protein isolates of Cucurbita maxima seed were lower than those of raw materials significantly, except trypsin inhibitors in protein isolated by heating was higher than that in raw material. Leucaena leucocephala leaf contains only mimosine and trypsin inhibitors while Leucaena leucocephala seed contains mimosine, phytate and trypsin inhibitors. These antinutritional factors in protein isolates of Leucaena leucocephala leaf and seed were lower than those of raw materials significantly. This study suggests that isolation of protein improve the amino acid content and decrease the three antinutritional factors, mimosine, phytate and trypsin inhibitors.

ภาควิชา ..... อาหารเคมี  
สาขาวิชา ..... อาหารเคมี  
ปีการศึกษา ..... 2532

ลายมือชื่อนิสิต ..... ชุตติมา ลอทรากานนท์  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..... อ.อรานอง กังสดาลัมไพ



## กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. อรอนงค์ กังสกาลอาพา  
ภาควิชาอาหารเคมี คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้ซึ่งได้คอยช่วยเหลือ  
ให้คำแนะนำ จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี นอกจากนี้ข้าพเจ้า  
ขอขอบพระคุณ คุณสุริยา เทพสุธรรม ที่ได้คอยให้กำลังใจและกระตุ้นเตือนให้ข้าพเจ้า  
ทำวิทยานิพนธ์นี้ให้สำเร็จ

พร้อมกันนี้ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณท่านคณะกรรมการ และคณาจารย์  
ในภาควิชาอาหารเคมี คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้คำแนะนำ  
แก่วิทยานิพนธ์นี้ จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ชุตินา ล้อตระกานนท์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
รายการตารางประกอบ .....	ช
รายการภาพประกอบ .....	ญ
บทที่	
1. บทนำ .....	1
2. วารสารปริทัศน์ .....	3
3. วิธีดำเนินการวิจัย .....	18
ตัวอย่าง .....	18
สารเคมี .....	18
วิธีการวิจัย .....	20
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ .....	24
4. ผลการวิจัย .....	25
5. อภิปรายผลการวิจัย .....	44
6. สรุปผลการวิจัย .....	50
เอกสารอ้างอิง .....	52
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก .....	66
ภาคผนวก ข .....	78
ภาคผนวก ค .....	83
ประวัติ .....	92

## รายการตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
1. ผลการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบของ เมล็ดพืชทอง เมล็ดกระถินและใบกระถิน(กรัมต่อ 100 กรัมของน้ำหนักแห้ง) . . . . .	26
2. ผลการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบของ เมล็ดพืชทอง เมล็ดกระถินและใบกระถิน(กรัมต่อ 100 กรัมของน้ำหนักสด) . . . . .	27
3. ปริมาณโปรตีนสกัดที่ได้ และปริมาณโปรตีนในโปรตีนสกัด จาก เมล็ดพืชทอง . . . . .	28
4. ปริมาณโปรตีนสกัดที่ได้ และปริมาณโปรตีนในโปรตีนสกัดจากใบกระถิน และ เมล็ดกระถิน . . . . .	29
5. ปริมาณกรดอะมิโนเป็นมิลลิกรัม/กรัม ของโปรตีนสกัดจาก เมล็ดพืชทอง โดยวิธีต่าง ๆ 3 วิธี เปรียบเทียบกับเมล็ดพืชทองแห้ง . . . . .	30
6. ปริมาณกรดอะมิโนเป็นมิลลิกรัม/กรัม ของโปรตีนสกัดจากใบกระถิน โดยวิธีต่าง ๆ 3 วิธี เปรียบเทียบกับใบใบกระถินแห้ง . . . . .	31
7. ปริมาณกรดอะมิโนเป็นมิลลิกรัม/กรัม ของโปรตีนสกัดจาก เมล็ดกระถิน โดยวิธีต่าง ๆ 3 วิธี เปรียบเทียบกับใบเมล็ดกระถินแห้ง . . . . .	32
8. ปริมาณกรดอะมิโนในใบกระถิน เปรียบเทียบกับค่าที่มีรายงานไว้ . . . . .	33
9. ปริมาณกรดอะมิโนจำเป็น เป็นมิลลิกรัม/กรัม ของโปรตีนจาก เมล็ด พืชทองแห้ง และโปรตีนสกัดจาก เมล็ดพืชทองแห้ง เปรียบเทียบกับ โปรตีนมาตรฐาน . . . . .	34
10. ปริมาณกรดอะมิโนจำเป็น เป็นมิลลิกรัม/กรัม ของโปรตีน จากใบกระถินแห้ง และโปรตีนสกัดจากใบกระถินแห้ง เปรียบเทียบกับ โปรตีนมาตรฐาน . . . . .	35
11. ปริมาณกรดอะมิโนจำเป็น เป็นมิลลิกรัม/กรัม ของโปรตีนจาก เมล็ด กระถินแห้ง และโปรตีนสกัดจากเมล็ดกระถินแห้ง เปรียบเทียบกับ โปรตีนมาตรฐาน . . . . .	36



12. Amino acid score ของกรดอะมิโนจำเป็นในเมล็ดพืชทอง และโปรตีนสกัดจาก เมล็ดพืชทอง .....	37
13. Amino acid score ของกรดอะมิโนจำเป็นในใบกระถิน และโปรตีนสกัดจากใบกระถิน .....	38
14. Amino acid score ของกรดอะมิโนจำเป็นในเมล็ดกระถิน และโปรตีนสกัดจาก เมล็ดกระถิน .....	39
15. ปริมาณสารต้านคุณค่าทางโภชนาการในเมล็ดพืชทอง และโปรตีนสกัดจาก เมล็ดพืชทอง .....	40
16. ปริมาณสารต้านคุณค่าทางโภชนาการในใบกระถิน และ เมล็ดกระถิน และโปรตีนสกัดของใบกระถินและ เมล็ดกระถิน .....	41
17. ปริมาณสารต้านคุณค่าทางโภชนาการ ต่อ 100 กรัม ของโปรตีนในเมล็ดพืชทองและโปรตีนสกัดจาก เมล็ดพืชทอง .....	42
18. ปริมาณสารต้านคุณค่าทางโภชนาการ ต่อ 100 กรัม ของโปรตีนในใบกระถินและ เมล็ดกระถิน และโปรตีนสกัด ของใบกระถินและ เมล็ดกระถิน .....	43

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการภาพประกอบ

รูปที่	หน้า
1. ลาคับของกรคอะมิโนใน Kunitz inhibitor .....	7
2. ลาคับของกรคอะมิโนใน Bowman-Birk inhibitor .....	8
3. สูตรโครงสร้างของมิเมซิน .....	12
4. สูตรโครงสร้างของเพคเทค .....	15
5. การเกิดสารประกอบเชิงซ้อนของเพคเทคกับเกลือแร่ต่างๆ .....	15



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย