

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การผลิตเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท

ผู้วิจัย เข็มทอง อ่องทิพย์

ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการเกษตร)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อาจารย์ ดร.นิอร ไฉมศรี ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บทคัดย่อ

การศึกษาการผลิตเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของโปรตีนจากผลสับปะรดและจากเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* MR10 ในการย่อยโปรตีนถั่วเหลืองพันธุ์ราชมงค 1 เพื่อนำมาใช้สำหรับผสมในเครื่องดื่ม ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์และศึกษาคุณภาพหลังการเก็บรักษาของเครื่องดื่มน้ำสับปะรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสท การศึกษาการย่อยถั่วเหลืองบดละเอียดด้วยโบรมิเลนหยาบจากน้ำสับปะรด โดยใช้ถั่วเหลืองบดละเอียดต่อโบรมิเลนหยาบที่อัตราส่วน 1:1 1:2 1:3 1:4 และ 1:5 อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 4 6 และ 12 ชั่วโมง พบว่า การเพิ่มปริมาณโบรมิเลนหยาบและระยะเวลาในการย่อย ทำให้ผลผลิตที่ได้จากการย่อยหรือโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทมีปริมาณ free- α amino nitrogen (FAN) เพิ่มขึ้น และมีปริมาณโปรตีนที่ละลายได้ทั้งหมดลดลง โดยระยะเวลาย่อยนาน 12 ชั่วโมง ทำให้ไฮโดรไลเสทที่ได้มีปริมาณ FAN สูงสุด คือ 964.20 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อจำแนกโปรตีนในไฮโดรไลเสทของถั่วเหลืองด้วยเทคนิค SDS-PAGE พบว่า การย่อยถั่วเหลืองบดละเอียดด้วยโบรมิเลนหยาบจากน้ำสับปะรดทำให้โปรตีนขนาด 30-97 kDa ในไฮโดรไลเสทของถั่วเหลืองมีปริมาณลดลง

การตรวจวิเคราะห์ค่ากิจกรรมโปรตีนของหยาบจาก *Bacillus subtilis* MR10 ที่อุณหภูมิ 30 37 40 50 60 และ 70 องศาเซลเซียส พบว่า อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส โปรตีนของหยาบจาก *B. subtilis* MR10 ให้ค่ากิจกรรมเอนไซม์ย่อยโปรตีนสูงที่สุด และตรวจไม่พบกิจกรรมโปรตีนเมื่อเอนไซม์ทำปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส และการวิเคราะห์ค่ากิจกรรมโปรตีน ที่พีเอช 4 5 6 7 8 และ 9 พบว่า ที่พีเอช 7 มีค่ากิจกรรมของโปรตีนสูงที่สุด และที่พีเอช 4 โปรตีนของหยาบจาก *B. subtilis* MR10 มีค่ากิจกรรมโปรตีนต่ำสุด การย่อยถั่วเหลืองบดละเอียดด้วยโปรตีนของหยาบจาก *B. subtilis* MR10 โดยใช้ถั่วเหลืองบดละเอียดต่อโปรตีนของหยาบที่อัตราส่วน

1:1 1:2 1:3 1:4 และ 1:5 อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 4 6 และ 12 ชั่วโมง พบว่า ระยะเวลาการย่อยมีผลต่อปริมาณ FAN โดยการย่อยโปรตีนถั่วเหลืองด้วยโปรติเอสหยาบ เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ทำให้ได้ไฮโดรไลเสทที่มีปริมาณ FAN สูงกว่าไฮโดรไลเสทที่ย่อยเป็นเวลา 2 4 และ 6 ชั่วโมง ($p \leq 0.05$) แต่ปริมาณโปรติเอสหยาบที่เพิ่มขึ้น ไม่ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณ FAN ($p > 0.05$) เมื่อจำแนกโปรตีนในไฮโดรไลเสทของถั่วเหลืองด้วยเทคนิค SDS-PAGE พบว่า การย่อยถั่วเหลืองบดละเอียดด้วยโปรติเอสหยาบจาก *B. subtilis* MR10 ทำให้โปรตีนขนาด 30-97 kDa ในไฮโดรไลเสทของถั่วเหลืองมีปริมาณลดลง

การผลิตเครื่องดื่มน้ำสับประรดผสมโปรตีนไฮโดรไลเสทจากถั่วเหลืองที่เตรียมจากการย่อยถั่วเหลืองบดด้วยเอนไซม์ย่อยโปรตีน 2 ชนิด คือ โบรมิเลนจากสับประรด และโปรติเอสจาก *Bacillus subtilis* MR10 ทำให้ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มที่ได้มีปริมาณ FAN เพิ่มขึ้น ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนเฉลี่ยในทุกๆ ด้านของผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น เมื่อเครื่องดื่มมีปริมาณส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทลดลง ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อเครื่องดื่มน้ำสับประรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทจำนวน 2 ตัวอย่าง คือ เครื่องดื่มน้ำสับประรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทจากการย่อยโปรตีนถั่วเหลืองด้วยโบรมิเลนหยาบจากผลสับประรด และเครื่องดื่มน้ำสับประรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทจากการย่อยโปรตีนถั่วเหลืองด้วยโปรติเอสหยาบจาก *B. subtilis* MR10 โดยใช้อัตราส่วนของน้ำสับประรดต่อไฮโดรไลเสทเท่ากับ 1:3 และ 1:4 ตามลำดับ พบว่า ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบอยู่ในช่วง 6.57-7.01 ซึ่งจัดอยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง การศึกษาคุณภาพหลังการเก็บรักษาของเครื่องดื่มน้ำสับประรดผสมโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเสทพบว่า คุณภาพทางกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ และทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างเครื่องดื่มก่อนการเก็บรักษาและหลังจากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง นาน 30 วัน มีคุณภาพที่ไม่แตกต่างกัน ($p \leq 0.05$)

Thesis title	The Production of Pineapple Beverage Mixed with Soy Protein Hydrolysate
Author	Khemthong Ongthip
Degree	Master of Science (Agricultural Technology)
Thesis Advisory Committee	Dr. Ni-orn Chomsri Thesis Adivisory Chairperson

ABSTRACT

The objective of the study on pineapple beverage production mixed with soy protein hydrolysate were to determine the effectiveness of protease obtained from pineapple fruit juice and a bacteria, *Bacillus subtilis* MR10, on hydrolysing ground soybean seed (Rajamangala 1, RM 1 variety) for adding into the pineapple beverage and to investigate the consumer preference, as well as, the quality after storage of the product. This study investigated ground soybean hydrolysis with crude bromelain from pineapple fruit juice. The hydrolysis of ground soybean and crude bromelain in four different ratios, i.e. 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 and 1:5 was performed at 50 °C for 2, 4, 6 and 12 hours. Increasing the crude bromelain concentrations and hydrolysis time gave higher amounts of free- α amino nitrogen (FAN), while caused lower quantities of proteins in soy hydrolysate. The highest amount of FAN (964.20 mg/L) was reached after 12 hours. On SDS-PAGE gel, the intensity of protein subunit bands (30-97 kDa) of soy hydrolysate was decreased.

Crude protease from *Bacillus subtilis* MR10 was assayed at temperature intervals, i.e. 30, 37, 40, 50, 60 and 70 °C. The enzyme was shown to have the highest activity at 50 °C, but no activity was detected at 70 °C. The protease activity assay was also determined the at pH range from pH 4 to 9. The enzyme showed the highest activity at pH 7 and the lowest at pH 4. Ground soybean hydrolysis with crude protease from *B. subtilis* MR10 using the 4 ratios of soybean and crude protease (1:1, 1:2, 1:3, 1:4 and 1:5) was examined. The temperature was 50 °C and the reaction times were 2, 4, 6 and 12 hours. The results showed that hydrolysis of soy protein with protease from *B. subtilis* MR10 for 12 hours provided a higher quantity of FAN than that for 2, 4 and 6

hours ($p \leq 0.05$), but increasing of crude protease levels did not correspondingly enhance FAN quantity ($p > 0.05$). On SDS-PAGE gel, the intensity of protein subunit bands (30-97 kDa) of soy hydrolysate was decreased.

In pineapple beverage production, the soy protein hydrolysate from soybean hydrolysis with 2 types of proteolytic enzymes; bromelain from pineapple and crude protease from *B. subtilis* MR10, was mixed with pineapple juice. The higher quantities of FAN were found in the beverage supplemented with the hydrolysates. On sensory analysis using a 9-point hedonic scale, panelists gave the higher scores to the beverage containing lower proportions of hydrolysate. Pineapple beverages that added with soy protein hydrolysates from crude bromelain and *B. subtilis* MR10 with pineapple juice in the ratios of 1:3 and 1:4, respectively, were prepared for a consumer evaluation. The consumer gave a preference score in a range of 6.57-7.01, which equivalent to slightly-moderately preferred. A study of product shelf-life was carried out at ambient temperature for 30 days. The physicochemical, microbiological and sensory quality attributes of the pineapple beverage mixed with soy hydrolysate and pineapple juice before and after storage was not different ($p > 0.05$).