

**EFFECTS OF PROCESSING AND STORAGE ON  
PHYTOCHEMICAL CONTENTS AND  
FREE-RADICAL-SCARVENGING ACTIVITY IN PENNYWORT  
(*Centella asiatica* (Linn.) Urban) BEVERAGES**

**NATTAPOL SAPKOET**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR  
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE  
(FOOD AND NUTRITION FOR DEVELOPMENT)  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY**

**2007**

**COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

การศึกษาผลของกระบวนการผลิตและการเก็บรักษาต่อปริมาณสารพฤกษเคมีและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากบัวบก (EFFECTS OF PROCESSING AND STORAGE ON PHYTOCHEMICAL CONTENTS AND FREE-RADICAL-SCAVENGING ACTIVITY IN PENNYWORT (*CENTELLA ASIATICA* (LINN.) URBAN) BEVERAGES)

ณัฐพล ทรัพย์เกิด 4836697 NUFN/M

วท.ม. (อาหารและโภชนาการเพื่อการพัฒนา)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: สติมา จิตตินันทน์, Ph.D. (Animal and Food Science), วิไลฐู จะวะสิต, Ph.D. (Food Science)

### บทคัดย่อ

ในการศึกษานี้ได้มุ่งเน้นที่เครื่องดื่มจากบัวบก ซึ่งได้แก่ น้ำบักบกพาสเจอร์ไรซ์ ผงบัวบก และบัวบกผงพร้อมดื่ม เพื่อศึกษาความคงตัวและวิเคราะห์ปริมาณสารพฤกษเคมีและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ภายหลังจากกระบวนการต่าง ๆ รวมถึงในระหว่างการเก็บรักษา ปริมาณไตรเทอพิน (triterpenes) ได้แก่ madecassic และ asiatic acid ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) ได้แก่ quercetin และ kaempferol โพลีฟีนอล (polyphenols) และฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี Oxygen radical absorbance capacity (ORAC) ได้ถูกวิเคราะห์เพื่อบ่งชี้ถึงคุณภาพด้านสารพฤกษเคมีและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ นอกจากนี้ยังได้วิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ในระหว่างการเก็บ

จากผลการศึกษาพบว่า ขั้นตอนการคั้นน้ำบักบกทำให้เกิดการสูญเสียฟลาโวนอยด์ โพลีฟีนอลและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระอย่างมาก โดยพบว่าการสูญเสียโพลีฟีนอลประมาณร้อยละ 71 และฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระร้อยละ 77 อีกทั้งยังไม่พบ quercetin และ kaempferol ในน้ำคั้นบัวบก ในขณะที่ขั้นตอนการคั้นน้ำทำให้ปริมาณ madecassic acid และ asiatic acid เพิ่มขึ้น แต่ส่วนใหญ่เหลืออยู่ในกากบัวบก ในน้ำคั้นบัวบกมีปริมาณ madecassic acid และ asiatic acid เหลืออยู่เพียงร้อยละ 4 โดยประมาณเท่านั้น นอกจากนี้ยังพบว่ากระบวนการพาสเจอร์ไรซ์ (pasteurization) และการทำแห้งแบบพ่นฝอย (spray drying) ไม่ทำให้เกิดการสูญเสียอย่างมีนัยสำคัญของปริมาณ madecassic acid asiatic acid โพลีฟีนอลและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ในขณะที่การเคี้ยวเพื่อทำบัวบกผงพร้อมดื่ม ทำให้เกิดการสูญเสียของโพลีฟีนอลประมาณร้อยละ 49 และทำให้ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้นร้อยละ 108 เนื่องจากการเกิดผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล (browning reaction)

ระยะเวลาและอุณหภูมิในการเก็บรักษาส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของน้ำบักบกพาสเจอร์ไรซ์ ผงบัวบก และบัวบกผงพร้อมดื่ม พบว่าน้ำบักบกเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเขียวมะกอกมากขึ้น และค่า pH ลดลงในระหว่างการเก็บ โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ค่าออสโมติกแอคทีวิตี ( $A_w$ ) และการละลายของผงบัวบก และบัวบกผงพร้อมดื่มไม่มีการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บ รวมถึงปริมาณ madecassic acid และ asiatic acid อย่างไรก็ตามผลิตภัณฑ์ที่เก็บไว้มีสีดจางลง ปริมาณโพลีฟีนอลและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระมีทั้งลดและเพิ่มในตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ในที่สุดท้ายของการเก็บพบว่า โพลีฟีนอลในน้ำบักบกพาสเจอร์ไรซ์และบัวบกผงพร้อมดื่มที่เก็บที่ทั้งสองอุณหภูมิมีปริมาณเพิ่มขึ้น ในขณะที่ปริมาณโพลีฟีนอลในบัวบกผงมีค่าคงที่ ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของน้ำบักบกพาสเจอร์ไรซ์ที่เก็บที่ 5 องศาเซลเซียสค่อนข้างคงที่ แต่ที่ 15 องศาเซลเซียสมีค่าลดลง รวมทั้งเกิดการลดลงในผลิตภัณฑ์บัวบกผงและบัวบกผงพร้อมดื่มเมื่อเก็บที่ทั้งสองอุณหภูมิ ดังนั้นสามารถกล่าวได้ว่าการเก็บผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากบัวบกที่อุณหภูมิที่มีความเหมาะสมในการรักษาความคงตัวของสารพฤกษเคมีและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระเมื่อเทียบกับการเก็บที่อุณหภูมิสูง

**EFFECTS OF PROCESSING AND STORAGE ON PHYTOCHEMICAL CONTENTS AND FREE-RADICAL-SCAVENGING ACTIVITY IN PENNYWORT (*CENTELLA ASIATICA* (LINN.) URBAN) BEVERAGES**

NATTAPOL SAPKOET 4836697 NUFN/M

M.Sc. (FOOD AND NUTRITION FOR DEVELOPMENT)

THESIS ADVISORS: SITIMA JITTINANDANA, Ph.D. (Animal and Food Science),  
VISITH CHAVASIT, Ph.D. (Food Science)**ABSTRACT**

In this study, pennywort beverages including pasteurized juice, spray dried powder and sugar granules were evaluated for their residual physiological functions after processing and during storage. Triterpenes (madecassic and asiatic acids), flavonoids (quercetin and kaempferol), total polyphenols and ORAC activity by oxygen radical absorbance capacity (ORAC) were determined to represent the physiological functions of these three products. During the storage period, the physical properties were also investigated.

The results showed that blending step during the juice extraction process significantly reduced the contents of flavonoids and total polyphenols, and ORAC activity. Quercetin and kaempferol were not detected in extracted juice. Loss of total polyphenols was approximately 71%. In case of the ORAC activity, around 77% of the loss occurred after juice extraction. In contrast, the extraction process caused increases in madecassic and asiatic acids. However, the major contents still remained in the residue. Both acids remained approximately 4% in the extracted juice. Pasteurization and spray drying did not significantly alter the contents of madecassic acid, asiatic acid and total polyphenols, as well as the ORAC activity. Heating during pennywort sugar granules production caused 49% loss of total polyphenols while ORAC activity increased 108% due to browning products.

Changes in physical and chemical properties of pasteurized juice, spray dried powder and sugar granules of pennywort during storage were affected by storage temperature and storage time. For the pasteurized juice, olive-green color and reduction of pH tended to be more when stored at 15°C. Water activity and solubility did not significantly change in spray dried powder and sugar granules of pennywort but their colors became paler. Madecassic and asiatic acids were stable in pasteurized juice and spray dried powder throughout storage time. Total polyphenols and ORAC activity were fluctuated during storage period. At the last day of storage, total polyphenols increased in pasteurized juice and sugar granules while it was stable in the spray dried powder. The ORAC activity of pasteurized juice was stable at 5°C and decreased at 15°C of storage. The ORAC activity decreased in the spray dried powder and sugar granules at both temperatures. Therefore, it could be stated that lower temperature is more suitable to store the three pennywort beverages.

**KEY WORDS:** *CENTELLA ASIATICA* / BEVERAGES / TRITERPENES/  
FLAVONOIDS / TOTAL POLYPHENOLS / ORAC

108 pp.