

**CHEMICAL AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF PECTIN FROM NAM WA BANANA (*Musa* (ABB GROUP) 'KLUAI NAM WA') PEELS AND ITS POTENTIAL FOOD APPLICATION**

NITJAREE MANEERAT 5437709 NUFN/M

M.Sc. (FOOD AND NUTRITION FOR DEVELOPMENT)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: NATTAPOL TANGSUPHOOM, Ph.D.,  
ANADI NITITHAMYONG, Ph.D.**ABSTRACT**

As a result of the fast growth of the banana processing industry, and the rising demands of processed banana products, there is a large quantity of banana peel, especially of Nam Wa banana (*Musa* (ABB group) 'Kluai Nam Wa'), being discarded as waste. Pectin is a polysaccharide that can be extracted from a variety of fruits and vegetables, as well as, from the processing wastes. Pectin is generally used in a food to provide functional properties, along with some physiological effects. This study aims to investigate the usage of Nam Wa banana peels as a source for pectin extraction. Blanched banana peels were extracted using HCl solution (pH 1.5 and 2.3) and DI water (pH 6.0) for 30, 60, 90 and 120 min at  $90\pm5^\circ\text{C}$ . Chemical and functional properties of Nam Wa banana peels pectin (NBPP) were determined. Extraction at pH 1.5 gave the highest yield of NBPP (7-11% dry weight basis) with galacturonic acid content (GalA) and degree of methylation (DM) of 42-47% and 57-61%, respectively. NBPP extracted at pH 2.3 had lower DM (52-53%) than NBPP extracted at pH 1.5, but there was no significant difference in GalA. NBPP obtained from water extraction contained higher GalA (50-52%) with lower DM (38-39%), and higher viscosity-average molecular weight ( $M_v$ ) when compared to acid-extracted NBPP at the same extraction time. The prolonged extraction lowered the  $M_v$  of NBPP and the viscosity of their solutions. For functional properties, viscosity of 2.5% (w/v) acid-extracted NBPP solution was lower than those from water extraction. Most of NBPP provided high methoxy pectin gelling ability in the presence of acid and sugar, but water-extracted NBPP which is low methoxy pectin did not form gel in the presence of calcium ions. Water- and oil-holding capacities of NBPP were 4.2-5.9 g water/g pectin and 3.3-3.4 g oil/g pectin, respectively. NBPP extracted using HCl solution pH 1.5 and DI water pH 6.0 for 60 min was selected to evaluate their potential use as fat replacers in salad dressing. The addition of NBPP solution (2% w/v) at levels of >25% oil substitution resulted in the decrease in viscosity and the darker color of the reduced-fat salad dressing (RSD). All RSD were stable within 2 weeks of storage period at room temperature. RSD at 30% of oil substitution were "just-about-right" in terms of thickness, although the color was rated between "just-about-right" and "too dark" when their sensory characteristics were evaluated. The results from sensory acceptability test confirmed that both RSD containing acid and water-extracted NBPP at 30% oil substitution level were accepted by 50 panelists. The hedonic scores on color and thickness of RSD were about "like slightly" while the overall acceptability ranked between "like slightly" to "like moderately". Therefore, it can be concluded that Nam Wa banana peels can be used as an alternative source of pectin and the extracted NBPP has a potential use as a fat replacer in food products.

**KEY WORDS: PECTIN / BANANA PEEL / CHEMICAL PROPERTIES / FUNCTIONAL PROPERTIES / FAT REPLACER**

108 pages

สมบัติทางเคมี สมบัติเชิงหน้าที่ ของเพคตินจากเปลือกกล้วยน้ำว้า (*Musa* (ABB group) 'Kluai Nam Wa') และศักยภาพการนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร

CHEMICAL AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF PECTIN FROM NAM WA BANANA (*Musa* (ABB GROUP) 'KLUAI NAM WA') PEELS AND ITS POTENTIAL FOOD APPLICATION

นิจจริย์ มณีรัตน์ 5437709 NUFN/M

วท.ม. (อาหารและโภชนาการเพื่อการพัฒนา)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: นัฐพล ตั้งสุภูมิ, Ph.D., อาณัติ นิธิธรรมขง, Ph.D.

#### บทคัดย่อ

อุตสาหกรรมการแปรรูปกล้วยที่เติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว ประกอบกับความต้องการผลิตภัณฑ์กล้วยแปรรูปของผู้บริโภคที่เพิ่มขึ้นในปัจจุบัน ทำให้มีเปลือกกล้วยจำนวนมากเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมดังกล่าว โดยเฉพาะเปลือกกล้วยน้ำว้า (*Musa* (ABB GROUP) 'Kluai Nam Wa') เพคตินเป็นพอลิแซ็กคาไรด์ชนิดหนึ่งที่สามารถสกัดได้จากผักและผลไม้หลายชนิด รวมถึงของเหลือทิ้งจากการแปรรูปผักและผลไม้ เพคตินมักจะใช้ในอาหารเพื่อสมบัติเชิงหน้าที่ และผลเชิงสุขภาพ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เปลือกกล้วยน้ำว้าเป็นแหล่งสำหรับการสกัดเพคติน โดยสกัดเปลือกกล้วยน้ำว้าด้วยสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (พีเอช 1.5 และ 2.3) และน้ำปราศจากไอออน (พีเอช 6.0) เป็นเวลา 30, 60, 90 และ 120 นาทีที่อุณหภูมิ  $90 \pm 5^\circ\text{C}$  ศึกษาสมบัติทางเคมี และสมบัติเชิงหน้าที่ของเพคตินจากเปลือกกล้วยน้ำว้า (NBPP) จากผลการทดลองพบว่า การสกัด NBPP ด้วยสารละลายกรดพีเอช 1.5 ให้ผลผลิตสูงสุด (ร้อยละ 7-11 โดยน้ำหนักแห้ง) โดยมีปริมาณกรดกาแลกทูโรนิก (GalA) และปริมาณการแทนที่หมู่เมทิล (DM) ร้อยละ 42-47 และ 57-61 ตามลำดับ NBPP ที่สกัดที่พีเอช 2.3 มี DM ต่ำกว่า (ร้อยละ 52-53) NBPP ที่สกัดโดยใช้สารละลายที่พีเอช 1.5 แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของ GalA ในขณะที่ NBPP ที่ได้จากการสกัดด้วยน้ำมี GalA สูงกว่า (ร้อยละ 50-52) แต่มีปริมาณ DM ต่ำกว่า (ร้อยละ 38-39) และมีน้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยแบบความหนืด ( $M_v$ ) สูงกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับ NBPP ที่สกัดด้วยสารละลายกรดที่ใช้เวลาในการสกัดเท่ากัน การเพิ่มเวลาในการสกัดส่งผลให้ NBPP ที่สกัดได้มี  $M_v$  และความหนืดของสารละลายต่ำลง สำหรับสมบัติเชิงหน้าที่ พบว่า สารละลาย (ร้อยละ 2.5 น้ำหนักโดยปริมาตร) ของ NBPP ที่สกัดด้วยกรด มีความหนืดสูงกว่าสารละลายของ NBPP ที่สกัดด้วยน้ำ NBPP ส่วนใหญ่มีความสามารถในการเกิดเจลแบบเพคตินเมทอกซีสูงในสถานะที่มีกรด และน้ำตาล แต่ NBPP ที่สกัดด้วยน้ำซึ่งเป็นเพคตินเมทอกซีต่ำไม่สามารถเกิดเจลในสถานะที่มีแคลเซียมได้ ความสามารถในการอุ้มน้ำและน้ำมันของ NBPP คือ 4.2-5.9 กรัม น้ำต่อกรัมเพคติน และ 3.3-3.4 กรัม น้ำมันต่อกรัมเพคติน ตามลำดับ การประเมินศักยภาพการนำ NBPP ที่สกัดด้วยสารละลาย HCl พีเอช 1.5 และน้ำปราศจากไอออน เป็นเวลา 60 นาทีไปใช้เป็นสารทดแทนไขมันในน้ำสลัด พบว่า การเติมสารละลาย NBPP (ร้อยละ 2 น้ำหนักโดยปริมาตร) ที่ระดับการแทนที่น้ำมันมากกว่าร้อยละ 25 ทำให้น้ำสลัดสูตรลดไขมัน (RSD) มีความหนืดลดลง และมีสีเข้มขึ้น RSD ทุกสูตรมีความคงตัวตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 สัปดาห์ จากการประเมินความเหมาะสมของลักษณะทางประสาทสัมผัส พบว่า RSD ที่มีการแทนที่น้ำมัน ร้อยละ 30 มีความข้นหนืด “กำลังดี” แม้ว่ามีคะแนนด้านสีอยู่ระหว่าง “กำลังดี” และ “เข้มเกินไป” ผลจากการทดสอบการยอมรับยืนยันว่า RSD ที่มีการแทนที่น้ำมันร้อยละ 30 ด้วย NBPP ที่สกัดด้วยสารละลายกรดและน้ำ ได้รับการยอมรับจากผู้ประเมินจำนวน 50 คน โดยมีคะแนนความชอบด้านสีและความข้นหนืดใกล้เคียง ชอบเล็กน้อย และความชอบรวมอยู่ระหว่าง “ชอบเล็กน้อย” ถึง “ชอบปานกลาง” จึงสรุปได้ว่า เปลือกกล้วยน้ำว้าสามารถนำมาใช้เป็นแหล่งเพคติน โดยเพคตินที่สกัดได้มีศักยภาพในการนำไปใช้เป็นสารทดแทนไขมันในผลิตภัณฑ์อาหาร