

**EXTRACTION OF DIETARY FIBER  
FROM LEMON GRASS RESIDUE  
AND ITS APPLICATION IN FOODS**

**THEERACHAI WONGMETINEE**

**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**

## การสกัดใยอาหารจากส่วนเหลือทิ้งจากตะไคร้และการนำไปใช้ในอาหาร (EXTRACTION OF DIETARY FIBER FROM LEMON GRASS RESIDUE AND ITS APPLICATION IN FOODS)

ธีรชัย ว่องเมทินี 4837750 NUFN/M

วท.ม. (อาหารและโภชนาการเพื่อการพัฒนา)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: อาณัติ นิตินธรรมยง, Ph.D., สติมา จิตตินันท์, Ph.D.

### บทคัดย่อ

กากตะไคร้ที่เป็นส่วนเหลือจากการสกัดสารสำคัญในอุตสาหกรรม ซึ่งโดยปกติมักจะถูกทิ้งไปอย่างเปล่าประโยชน์ ควรนำมาศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ประโยชน์ เนื่องจากมีองค์ประกอบที่เป็นใยอาหารในปริมาณสูงและหาได้ตลอดปี ดังนั้นการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากกรรมวิธีในการผลิตใยอาหารจากกากตะไคร้ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนการสกัดและการฟอกสี รวมถึงวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของใยอาหารที่สกัดได้ และทดสอบความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการผลิตใยอาหารระหว่างการสกัดด้วยเอทานอล ร่วมกับการฟอกสีด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และการผลิตโดยใช้สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในสภาวะต่าง (AHP treatment) พบว่ากรรมวิธีหลังมีความเหมาะสมสำหรับการผลิตใยอาหารมากกว่า โดยสภาวะในการผลิตคือ กากตะไคร้ต่อสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เข้มข้น 2.1 โมลาร์ ที่อัตราส่วน 1:20 ในสภาวะต่าง (pH 9.0) ที่อุณหภูมิ 87-93 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จากการผลิตดังกล่าว ได้ผลผลิตใยอาหารจากกากตะไคร้ประมาณ 82% โดยมีปริมาณใยอาหารทั้งหมด 86% ซึ่งส่วนใหญ่เป็นใยอาหารชนิดไม่ละลายน้ำ จากการศึกษาสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของใยอาหาร พบว่าใยอาหารจากกากตะไคร้มีค่าความสามารถในการอุ้มน้ำ 7.40 กรัมต่อกรัมตัวอย่าง ความสามารถในการอุ้มน้ำมัน 2.25 กรัมต่อกรัมตัวอย่าง ค่า emulsifying activity 2.03% ค่า emulsion stability 1.90% ค่า water activity 0.41 ปริมาณความชื้น 5.79% ใยอาหารที่ผลิตได้มีสีเหลืองอมเขียว และมีค่าความเป็นกรด-ด่างเป็นกลาง (6.95) การประยุกต์ใช้ใยอาหารจากกากตะไคร้ในผลิตภัณฑ์อาหารทำการศึกษาในลูกกึ่งและนักเก็ตไก่ ในลูกกึ่งทำการศึกษาโดยเติมใยอาหารลงไปในแทนที่แป้งสาลีในปริมาณ 5, 10, 12.5 และ 15% โดยน้ำหนัก เพื่อเพิ่มปริมาณใยอาหารในผลิตภัณฑ์ พบว่าระดับสูงสุดที่สามารถเติมได้คือ 12.5% ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากสูตรควบคุมในด้านารแผ่ตัวและความแข็งของลูกกึ่ง และมีสีที่แตกต่างจากสูตรควบคุมอย่างชัดเจน อย่างไรก็ตามลูกกึ่งเสริมใยอาหารที่ผลิตขึ้นยังคงได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคแม้จะได้คะแนนในด้านความชอบโดยรวมน้อยกว่าสูตรควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นผลมาจากลักษณะปรากฏของเส้นใย นอกจากนี้ในแง่ของการกล่าวอ้างทางโภชนาการ พบว่าลูกกึ่งเสริมใยอาหารที่ผลิตขึ้นสามารถกล่าวอ้างได้ว่า “เป็นแหล่งของใยอาหาร” เนื่องจากมีใยอาหารในปริมาณ 2.6 กรัมต่อหนึ่งหน่วยบริโภค สำหรับการนำใยอาหารไปใช้ในนักเก็ตไก่ ทำการศึกษาโดยเติมใยอาหารในปริมาณ 1, 2 และ 3% โดยน้ำหนักของส่วนประกอบทั้งหมด เพื่อวัตถุประสงค์ในการเพิ่มน้ำหนักและลดการหดตัวของผลิตภัณฑ์ภายหลังการทอด พบว่าการเติมใยอาหารในปริมาณ 2 และ 3% สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว แต่ส่งผลให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีเนื้อสัมผัสแน่นกว่าสูตรควบคุมเล็กน้อย สำหรับการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส พบว่าผลิตภัณฑ์ที่เติมใยอาหารในปริมาณ 2% มีความแตกต่างจากสูตรควบคุมน้อยกว่าผลิตภัณฑ์ที่เติมใยอาหารในปริมาณ 3% นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษานำใยอาหารจากกากตะไคร้ไปใช้ประโยชน์สำหรับการลดการอมน้ำมันในแป้งชุบทอดสำหรับนักเก็ต โดยเติมใยอาหารลงในแป้งชุบทอดในปริมาณ 1, 2 และ 3% โดยน้ำหนัก พบว่า การเติมใยอาหารในปริมาณ 2 และ 3% ช่วยลดการอมน้ำมันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากงานวิจัยนี้ สรุปได้ว่าใยอาหารจากกากตะไคร้มีศักยภาพในการนำไปใช้เป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์อาหารได้อย่างหลากหลาย

**EXTRACTION OF DIETARY FIBER FROM LEMON GRASS RESIDUE  
AND ITS APPLICATION IN FOODS**

THEERACHAI WONGMETINEE 4837750 NUFN/M

M.Sc. (FOOD AND NUTRITION FOR DEVELOPMENT)

THESIS ADVISORS: ANADI NITITHAMYONG, Ph.D.,

SITIMA JITTINANDANA, Ph.D.

**ABSTRACT**

Lemon grass residue, one of the by-products of the pharmaceutical industry that is normally discarded, is considered interesting for investigation because of its high dietary fiber content and year-round availability. Therefore, the purpose of this study was to investigate a suitable process for preparation of dietary fiber from lemon grass residue including extraction and bleaching. The properties of lemon grass fiber were determined, and its application in foods was also studied. The effectiveness of the procedures: alcoholic extraction together with hydrogen peroxide bleaching and alkaline hydrogen peroxide (AHP) treatment, was compared. The AHP treatment was found to be more suitable for preparation of lemon grass fiber. It was carried out using a ratio of 1:20 kg dry weight of lemon grass residue: liter of 2.1 M hydrogen peroxide solution, at pH 9.0, 87 – 93°C for 2 hours. The AHP treatment gave 82% yield of lemon grass fiber containing 86% total dietary fiber, mostly insoluble dietary fiber. The properties of lemon grass fiber were determined as follows: water holding capacity was 7.40 g/g sample; oil holding capacity was 2.25 g/g sample; emulsifying activity was 2.03%, emulsion stability was 1.90%; water activity was 0.41; moisture content was 5.79%; color was greenish yellow; and pH was neutral (6.95). The application of lemon grass fiber in food products was studied in cookies and chicken nuggets. Lemon grass fiber was used to substitute wheat flour in cookies at 5, 10, 12.5 and 15% for the purpose of increasing dietary fiber content. Lemon grass fiber at 12.5% was found to be the maximum level that can be used with slight changes in spread ratio and hardness, and an obvious change in color compared with the control. The fiber-added cookies were accepted by consumers with a small reduction in the scores of general appearance and overall acceptability compared with the control as a result of the appearance of fibrous materials. The dietary fiber content per serving of 12.5% lemon grass fiber-added cookies was 2.6 g that could be claimed as “a good source of fiber”. In chicken nuggets, 1, 2 and 3% lemon grass fiber was added in order to improve yield and reduce shrinkage. The results showed that lemon grass fiber at 2 - 3% was effective for the intended purpose with a little firmer texture compared with the control. For sensory acceptability test, 2% lemon grass fiber-added products were considered more acceptable than 3% addition because of a very slight difference in overall acceptability judged by the panelists. In addition, the capacity of lemon grass fiber to lower oil uptake in frying batter for chicken nuggets was also investigated. Lemon grass fiber at 1, 2 and 3% was added into commercially available batter mix. As a result, 2 - 3% lemon grass fiber could be applied into batter mix for utilizing as an oil-uptake reducer. From this study, it could be concluded that lemon grass fiber exhibited potential uses as a fiber ingredient in various food applications.

**KEY WORDS: LEMON GRASS FIBER / AHP TREATMENT / COOKIES /  
CHICKEN NUGGETS / FRYING BATTER / OIL UPTAKE REDUCTION**

89 pp.