

**EFFECTS OF CONSUMPTION OF SOYBEAN OIL, RICE BRAN OIL,  
PALM OIL, AND COMBINATION OF RICE BRAN OIL AND PALM OIL  
ON LIPOPROTEIN COMPOSITIONS AND LDL OXIDATION  
IN THAI HYPERCHOLESTEROLEMIC WOMEN**

**TEERANART UTARWUTHIPONG**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR  
THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY (NUTRITION)  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY**

**2007**

**COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

ผลการบริโภคน้ำมันถั่วเหลือง, น้ำมันรำข้าว, น้ำมันปาล์ม และน้ำมันผสมจากน้ำมันรำข้าวและน้ำมันปาล์มต่อ ส่วนประกอบไลโปโปรตีน และการเกิดออกซิเดชันของไขมันคอเลสเตอรอลชนิดไลโปโปรตีนที่ความหนาแน่นต่ำในหญิงไทยที่มีไขมันคอเลสเตอรอลในเลือดสูง (EFFECTS OF CONSUMPTION OF SOYBEAN OIL, RICE BRAN OIL, PALM OIL AND COMBINATION OF RICE BRAN OIL AND PALM OIL ON LIPOPROTEIN COMPOSITIONS AND LDL OXIDATION IN THAI HYPERCHOLESTEROLEMIC WOMEN)

ธีรนาถ อุทารวุฒิพงศ์ 4436573 NUNU/D

ปร.ค. (โภชนศาสตร์)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: สุรัตน์ โคมินทร์, M.D.(Medicine), วราภัสร์ พากเพียรกิจวัฒนา, D.Sc. (Nutrition), ศรีวัฒนา ทรงจิตสมบุรณ์, D.Sc. (Nutrition), สุนาฏ เตชางาม, Ph.D. (Clinical sciences)

### บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาผลการบริโภคน้ำมันถั่วเหลือง, น้ำมันรำข้าว, น้ำมันปาล์ม และน้ำมันผสมจากน้ำมันรำข้าวและน้ำมันปาล์ม (3:1) ต่อส่วนประกอบไลโปโปรตีน และการออกซิเดชันในไขมันคอเลสเตอรอลชนิดไลโปโปรตีนที่ความหนาแน่นต่ำในหญิงไทยที่มีไขมันคอเลสเตอรอลในเลือดสูง

**วิธีการ:** ผู้เข้าร่วมโครงการเป็นหญิงที่มีไขมันคอเลสเตอรอลในเลือดสูง จำนวน 16 คน ในระยะปรับฐาน 8 สัปดาห์ ผู้เข้าร่วมโครงการจะต้องรับประทานอาหารตามข้อแนะนำให้ถูกสัดส่วน คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน ร้อยละ 55, 15 และ 30 ของพลังงานรวม ตามลำดับ รับประทานปริมาณคอเลสเตอรอลจากอาหาร น้อยกว่า 300 มิลลิกรัมต่อวัน และรับประทานน้ำมันพืชที่เลือกโดยตนเอง ร้อยละ 20 ของพลังงานรวม ในระยะทดลอง ผู้เข้าร่วมโครงการทำการจับผลจากสุ่มเลือกใช้น้ำมันพืชชนิดต่างๆไม่ซ้ำกัน 4 ชนิด ได้แก่ น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันรำข้าว น้ำมันปาล์ม และน้ำมันผสมระหว่าง น้ำมันถั่วเหลืองและน้ำมันปาล์ม (3:1) โดยทดลองครั้งละชนิด ชนิดละ 10 สัปดาห์ ติดตามผลการศึกษาโดยเปรียบเทียบระดับไขมันในเลือด, ไขมันในส่วนประกอบไลโปโปรตีน, กรดไขมันชนิดต่างๆในส่วนประกอบของไขมันคอเลสเตอรอลชนิดไลโปโปรตีนที่ความหนาแน่นต่ำ และการเกิดออกซิเดชันในส่วนประกอบของไขมันคอเลสเตอรอลชนิดไลโปโปรตีนที่ความหนาแน่นต่ำ

**ผลการศึกษา:** พบว่าน้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันรำข้าว และน้ำมันผสมจากน้ำมันรำข้าวและน้ำมันปาล์ม (3:1) สามารถลดระดับไขมัน TC และ LDL-C อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ น้ำมันถั่วเหลืองมีผลลดระดับ HDL-C อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของระดับไขมัน TG น้ำมันถั่วเหลือง และน้ำมันผสมจากน้ำมันรำข้าวและน้ำมันปาล์ม (3:1) สามารถลดระดับไขมันคอเลสเตอรอลใน LDL<sub>1</sub>-C, LDL<sub>2</sub>-C และ LDL<sub>3</sub>-C ส่วนน้ำมันรำข้าวสามารถลดระดับไขมันคอเลสเตอรอลใน LDL<sub>1</sub>-C และ LDL<sub>2</sub>-C ได้ แตกต่างจากน้ำมันปาล์มทำให้ระดับคอเลสเตอรอลใน LDL<sub>1</sub>-C และ LDL<sub>2</sub>-C เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ น้ำมันถั่วเหลืองทำให้ระดับกรดไขมันพาลิติกและโอเลอิกที่เป็นส่วนประกอบใน LDL fractions ลดลง แต่น้ำมันปาล์มมีระดับสูงขึ้น ในขณะที่น้ำมันถั่วเหลืองทำให้ระดับกรดไขมันไลโนเลอิกและไลโนเลนิกที่เป็นส่วนประกอบใน LDL fractions เพิ่มขึ้น แต่น้ำมันปาล์มมีระดับลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ น้ำมันถั่วเหลืองมีผลทำให้ค่า Lag time ลดลงแต่น้ำมันปาล์มมีผลทำให้ค่า Lag time เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะใน LDL<sub>3</sub>-C พบว่าน้ำมันรำข้าว น้ำมันผสมจากน้ำมันรำข้าวและน้ำมันปาล์ม และน้ำมันปาล์มมีผลทำให้ค่า Lag time เพิ่มขึ้น

**สรุป:** การบริโภคน้ำมันถั่วเหลือง และน้ำมันผสมจากน้ำมันรำข้าวและน้ำมันปาล์ม (3:1) ช่วยลดระดับ TC และ LDL-C และระดับไขมันคอเลสเตอรอลใน LDL fractions ทั้งหมด ในขณะที่น้ำมันรำข้าวช่วยลดระดับ TC, LDL-C และระดับไขมันคอเลสเตอรอลใน LDL<sub>1</sub>-C และ LDL<sub>2</sub>-C แต่น้ำมันปาล์มกลับมีผลทำให้ระดับคอเลสเตอรอลใน LDL<sub>1</sub>-C, LDL<sub>2</sub>-C และ LDL<sub>3</sub>-C เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามการกินน้ำมันถั่วเหลืองมีผลทำให้ค่า HDL ลดลง และเกิดกระบวนการออกซิเดชันของ LDL ได้เร็วกว่าการกินน้ำมันชนิดอื่น (น้ำมันปาล์ม, น้ำมันผสมจากน้ำมันรำข้าวและน้ำมันปาล์ม (3:1) และน้ำมันรำข้าว)

EFFECTS OF CONSUMPTION OF SOYBEAN OIL, RICE BRAN OIL, PALM OIL AND COMBINATION OF RICE BRAN OIL AND PALM OIL ON LIPOPROTEIN COMPOSITIONS AND LDL OXIDATION IN THAI HYPERCHOLESTEROLEMIC WOMEN

TEERANART UTARWUTHIPONG 4436573 NUNU/D

Ph.D. (NUTRITION)

THESIS ADVISORS: SURAT KOMINDR, M.D.(MEDICINE), VARAPAT PAKPEANKITVATANA, D.SC.(NUTRITION), SRIWATANA SONGCHITSOMBOON, D.SC.(NUTRITION), SUNARD TAECHANGAM, PH.D.(CLINICAL SCIENCE)

ABSTRACT

**Objectives:** To investigate the effects of consumption of soybean oil (SBO), rice bran oil (RBO), palm oil (PO) and combination of rice bran and palm oils (RBO-PO, 3:1) in Thai diet on lipoprotein composition and LDL oxidation, in phenotype II hypercholesterolemic participants.

**Method:** Sixteen hypercholesterolemic women (Type IIa) participated in a random order study. At baseline (8 wk), the diet was designed to contain carbohydrate, protein and fat as 55, 15, 30 % of energy, cholesterol intake <300 mg/d, and used self-selected vegetable oils 20% of energy. In experimental period (each 10 wk), individual participants continued to have the same dietary composition while using one of 4 vegetable oils, i.e SBO (PUFA), RBO (PUFA+MUFA), PO (SFA), and RBO-PO,(3:1) (MUFA) in a random order. At the end of each intervention, participants were evaluated on lipid profile, lipoprotein fraction composition (cholesterol, triglyceride), LDL fraction compositions (fatty acids), and LDL oxidation.

**Results:** After dietary interventions, TC and LDL-C were significantly reduced by SBO, RBO and RBO-PO (3:1) while, HDL-C was decreased in SBO ( $p<0.05$ ). TG level was not significantly changed. A significant reduction of cholesterol in LDL<sub>1</sub>-C, LDL<sub>2</sub>-C and LDL<sub>3</sub>-C were found after using SBO and RBO-PO (3:1) ( $p<0.05$ ). Cholesterol in LDL<sub>1</sub>-C and LDL<sub>2</sub>-C were significantly reduced by RBO while cholesterol in LDL<sub>1</sub>-C and LDL<sub>2</sub>-C fraction increased by PO ( $p<0.05$ ). The fatty acid constituent in LDL fractions, palmitic and oleic acids were reduced by SBO but increased by PO ( $p<0.05$ ). Linoleic and linolenic acids were increased by SBO, but reduced by PO ( $p<0.05$ ). All lag time was significantly reduced by SBO, but increased by PO ( $p<0.05$ ). Lag time of LDL<sub>3</sub>-C, in particular, was increased by RBO, RBO-PO (3:1), and PO ( $p<0.05$ ).

**Conclusions:** Consumption of SBO and RBO-PO (3:1) enhanced reduction of TC, LDL and cholesterol in LDL<sub>1</sub>-C, LDL<sub>2</sub>-C and LDL<sub>3</sub>-C. TC, LDL and cholesterol in LDL<sub>1</sub>-C and LDL<sub>2</sub>-C were reduced by RBO while LDL<sub>1</sub>-C, LDL<sub>2</sub>-C and LDL<sub>3</sub>-C were increased by PO. However, SBO decreased HDL-C. SBO had higher susceptibility to LDL oxidation than PO, RBO-PO (3:1) and RBO.

**KEY WORDS:** SOYBEAN OIL (SBO) / RICE BRAN OIL (RBO) / PALM OIL (PO) / RICE BRAN AND PALM OIL (RBO-PO) / ATHEROGENIC INDEX / LDL FRACTION / LAG TIME / LDL OXIDATION

138 P.