

**GLYCEMIC INDEX OF KHANOM-TIAN (KT) IN TYPE 2  
DIABETES AND IMPROVEMENT OF PLASMA GLUCOSE,  
SERUM LIPIDS AND BLOOD VISCOSITY  
AFTER MODIFICATION OF ITS COVERING FLOUR**

**THANWARIN TANGSERMWONG**

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

**2005**

**ISBN 974-04-6684-2**

**COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

ดัชนีน้ำตาลของขนมเทียนในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 กับผลดีที่เกิดขึ้นต่อระดับน้ำตาล, ไขมัน และความหนืดของเลือด หลังจากดัดแปลงแป้งห่อด้วยแป้งชนิดต่างๆ (GLYCEMIC INDEX OF KHANOM-TIAN (KT) IN TYPE 2 DIABETES AND IMPROVEMENT OF PLASMA GLUCOSE, SERUM LIPIDS AND BLOOD VISCOSITY AFTER MODIFICATION OF ITS COVERING FLOUR)

รัญวรินทร์ ตั้งเสริมวงศ์ 4536909 RANU/M

วท.ม. (โภชนศาสตร์)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: สุรัตน์ โคมินทร์, M.D., F.R.C.P.(T), มานพ สุพรรณธริกา, Ph.D. (Biochemical Engineering), สุนาฏ เตชางาม, Ph.D. (Clinical Sciences in Nutrition), ชนิดา ปโชติการ, Ph.D. (Human Nutrition)

#### บทคัดย่อ

ผู้ป่วยเบาหวานมักจะถูกแพทย์ หรือนักกำหนดอาหารห้ามไม่ให้รับประทานขนมอยู่เสมอ การเข้มนวดจนเกินไป มักนำไปสู่ความล้มเหลวในการปฏิบัติตัว ซึ่งมีผลให้การควบคุมเบาหวาน คือ ระดับน้ำตาล ระดับไขมัน รวมไปถึงความหนืดของเลือดไม่ดีพอ การศึกษานี้ต้องการศึกษาถึงผลของการดัดแปลงสูตรของไส้ขนมเทียน และผลการดัดแปลงแป้งห่อด้วยแป้งชนิดต่างๆ ต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตาล ระดับไขมัน และความหนืดของเลือด ภายหลังจากรับประทานขนมเทียนดัดแปลงแต่ละชนิด รวมถึงการหาค่าดัชนีน้ำตาลของขนมเทียนเหล่านี้ ได้แก่ ขนมเทียนสูตรมาตรฐานที่มีอยู่ทั่วไป ขนมเทียนสูตรดัดแปลงไส้จากสูตรมาตรฐาน และสูตรดัดแปลงไส้และแป้งห่อโดยใช้แป้งชนิดอื่น จำนวน 5 สูตร แต่ละสูตรมีปริมาณคาร์โบไฮเดรต 50 กรัมเท่ากัน อาสาสมัครทุกคนรับประทานขนมเทียนทุกสูตร โดยวิธีสุ่ม และดื่มน้ำตาลกลูโคส 50 กรัม เพื่อเป็นตัวประเมินค่าดัชนีน้ำตาล โดยเริ่มจากการงดอาหาร 10 ชั่วโมง จากนั้นเจาะเลือด ที่เวลาเริ่มต้นก่อน และหลังจากรับประทานขนมเทียนแล้ว ที่เวลา 30, 60, 120, 180, 240 และ 300 นาที ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่ใต้กราฟของการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำตาลในเลือด ภายหลังรับประทานขนมเทียนสาเหตุเล็กมีค่ามากที่สุด รองลงมาคือขนมเทียนสูตรมาตรฐาน ขนมเทียนสูตรแป้งข้าวเหนียวดำ ขนมเทียนสูตรดัดแปลงไส้จากสูตรมาตรฐาน และพื้นที่ใต้กราฟของการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำตาลในเลือดน้อยที่สุดคือขนมเทียนสูตรแป้งถั่วเขียว โดยมีค่าดัชนีน้ำตาล คือ 82, 72, 71, 61 และ 57 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดที่ 5 ชั่วโมง ภายหลังรับประทานขนมเทียนทุกสูตร เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ไม่พบความแตกต่างของการเปลี่ยนแปลงความหนืดของเลือดที่ 5 ชั่วโมง แต่พบว่าค่าระดับไตรกลีเซอไรด์ กับความหนืดของเลือดมีความสัมพันธ์เชิงบวก แต่ไม่สัมพันธ์กับระดับน้ำตาลในเลือด ผลการประเมินการยอมรับของขนมเทียน พบว่าขนมเทียนสูตรดัดแปลงไส้จากสูตรมาตรฐาน ได้รับการยอมรับสูงสุดในเรื่องลักษณะสัมผัสและความเหนียวของเปลือกแป้ง รสชาติของเปลือกและไส้ และภาพรวมทั้งหมด

GLYCEMIC INDEX OF KHANOM-TIAN (KT) IN TYPE 2 DIABETES AND  
IMPROVEMENT OF PLASMA GLUCOSE, SERUM LIPIDS AND BLOOD  
VISCOSITY AFTER MODIFICATION OF ITS COVERING FLOUR

THANWARIN TANGSERMWONG 4536909 RANU/M  
M.Sc. (NUTRITION)

THESIS ADVISORS: SURAT KOMINDR, M.D., F.R.C.P.(T)  
MANOP SUPHANTHARIKA, Ph.D. (BIOCHEMICAL ENGINEERING)  
SUNARD TAECHANGAM, Ph.D. (CLINICAL SCIENCES IN NUTRITION)  
CHANIDA PACHOTIKARN, Ph.D. (HUMAN NUTRITION)

ABSTRACT

Desserts are almost always prohibited in diabetes. Too strict a limitation of food selection can lead to failure of patients' cooperation and diabetic control and may result in increased blood viscosity and compromised blood flow. This study wanted to develop new recipes of Khanom-Tian (KT), which produced lower plasma glucose and lipid responses, and had low glycemic indexes (GI), and observe the blood viscosity response to these KT recipes.

Study desserts consisted of a standard KT (stdKT) recipe and 4 modified KT recipes. All of the modified KT recipes contained the same amount of total carbohydrate but less sucrose content in the filling than the stdKT recipe. The 4 modified KT recipes consisted of modified stdKT (white glutinous rice flour cover), black glutinous rice flour KT, mungbean starch KT, and small sago (cassava-pearl) KT which contained the same amount of filling, and differed only in the covering flour. After a 10-h overnight fast, subjects ate one recipe of KT. Baseline and postprandial blood samples were collected to determine plasma glucose, serum lipids and blood viscosity. All subjects consumed 5 test desserts in a random order 4 weeks apart.

Area under plasma response curve over 5 h was largest after eating small sago KT recipe followed by stdKT recipe, black glutinous rice flour KT recipe, modified stdKT recipe and the smallest area was seen after mungbean starch KT recipe. Their glycemic indexes were 82, 72, 71, 61 and 57, respectively. The mean triglyceride levels at 5 h after ingesting all kinds of KT recipe were significantly increased from baseline. Although no significant rise of mean blood viscosity over the 5-h period was detected after eating each KT, whole blood viscosity of the whole group of subjects correlated well with serum triglyceride level ( $r = 0.186$ ,  $p < 0.05$ ) but not with plasma glucose level. The sensory evaluation test showed that modified stdKT had the highest score.

It was concluded that modification of KT covering flour could alter the glycemic response in type 2 diabetic. KT with mungbean starch cover gave the lowest GI whereas that with small sago (cassava pearl) gave the highest GI, proper selection of covering flour will be beneficial for health promotion, especially in diabetes.

KEY WORDS: GLYCEMIC INDEX / DESSERT / DIABETES / FLOUR

BLOOD VISCOSITY

105 P. ISBN 974-04-6684-2