

พรอริยา นิรินัง : กระบวนการสกัดและคุณสมบัติการลดคอเลสเตอรอลของใยอาหารจาก  
กากมันสำปะหลัง (EXTRACTION PROCESS AND CHOLESTEROL-LOWERING  
PROPERTY OF DIETARY FIBER FROM CASSAVA PULP) อาจารย์ที่ปรึกษา :  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัชฎาพร อุ้นศิริวิไลย์, 175 หน้า.

กากมันสำปะหลังเป็นผลพลอยได้ที่มีมูลค่าสูงสำหรับการผลิตใยอาหารซึ่งประกอบด้วย  
ใยอาหารที่สกัดด้วยสารละลายที่เป็นกลางร้อยละ 31.40 (w/w) จากการประยุกต์ใช้วิธีการฟื้นผิว  
ตอบสนองในการหาตัวแปรที่เหมาะสมในการสกัดโดยตัวแปรตามที่ใช้คือ ร้อยละของใยอาหารที่  
สกัดด้วยสารละลายที่เป็นกลางพบว่า สภาวะที่เหมาะสมโดยการย่อยด้วยเอนไซม์ที่มีใยอาหารที่  
สกัดด้วยสารละลายที่เป็นกลางมีค่าสูงสุดคือ ที่ปริมาณเอนไซม์แอลฟา-อะไมเลสร้อยละ 0.1 (w/v)  
นิวเทรสร้อยละ 1 (v/v) และอะไมโลกลูโคซิเดสร้อยละ 0.1 (v/v) ใยอาหารจากกากมันสำปะหลัง  
ประกอบด้วยใยอาหารที่สกัดด้วยสารละลายที่เป็นกลางร้อยละ 79.03 และเซลลูโลสร้อยละ 58.55  
เมื่อทำการประเมินความสามารถในการเชื่อมเกาะกับน้ำมันหมู คอเลสเตอรอล และกรดน้ำดี 3 ชนิด  
ได้แก่ กรดโคลิก กรดดีออกซีโคลิก และกรดทอโรโคลิก พบว่า ความคงตัวของใยอาหาร  
จากกากมันสำปะหลังเท่ากับร้อยละ 87.98 มีความสามารถในการเชื่อมเกาะกับน้ำมันหมู  
คอเลสเตอรอล และกรดน้ำดีมากกว่าเซลลูโลส การเชื่อมเกาะกับกรดโคลิก กรดดีออกซีโคลิก และ  
กรดทอโรโคลิกมีค่าเท่ากับร้อยละ 38.50, 42.71 และ 40.84 ตามลำดับ ใยอาหารจากกากมัน  
สำปะหลังแสดงกิจกรรมการเป็นพรีไบโอติกสำหรับกลุ่มแลคติกแบคทีเรียสายพันธุ์ *Lactobacillus*  
*plantarum* TISTR 1465 สูงกว่าเซลลูโลส แต่น้อยกว่าใยอาหารที่ละลายน้ำได้บางกลุ่ม (อินนูลิน  
แลคทูโลส และฟรุคโตโอลิโกแซคคาไรด์)

จากการทดสอบความเป็นพิษแบบเฉียบพลัน (14 วัน) ของใยอาหารจากกากมันสำปะหลัง  
พบว่า ไม่พบการตายหรือพฤติกรรมที่ผิดปกติของหนูทดลองต่ออาหารที่มีใยอาหารจากกากมัน  
สำปะหลังที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 2.5 และ 15 (w/w) ตลอดการสังเกตอาการทางคลินิก ค่า no-  
observed-adverse-effect-level (NOAEL) ของใยอาหารจากกากมันสำปะหลังในหนูทั้งสองเพศคือ  
ที่ความเข้มข้นร้อยละ 15 (w/w) (เพศผู้ 10.01 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน และเพศเมีย 11.21  
กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน) สำหรับการศึกษาคูสมบัติการลดคอเลสเตอรอลโดยใช้หนู  
ทดลองสายพันธุ์ Wistar แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ได้รับอาหารปกติ (กลุ่มปกติ) กลุ่มที่ 2 ได้รับ  
อาหารไขมันสูงปราศจากใยอาหาร (กลุ่มควบคุม) กลุ่มที่ 3 ได้รับอาหารไขมันสูงปราศจากใยอาหาร  
ร่วมกับการป้อนยา simvastatin ปริมาณ 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมต่อวัน (กลุ่มเปรียบเทียบกับยา  
ทางการค้า) กลุ่มที่ 4 ได้รับอาหารไขมันสูงที่มีใยอาหารจากกากมันสำปะหลังในปริมาณร้อยละ 5

(กลุ่มศึกษาผลของไขมันจากกากมันสำปะหลังต่อการลดลงของระดับคอเลสเตอรอล) และกลุ่มที่ 5 ได้รับอาหารไขมันสูงที่มีเชลลูโลสในปริมาณร้อยละ 5 (กลุ่มเปรียบเทียบกับไขมันจากกากมันสำปะหลัง) หนูทดลองทุกกลุ่มได้รับอาหารเป็นเวลา 30 วัน ผลการทดลองพบว่า กลุ่มไขมันจากกากมันสำปะหลังมีการลดระดับไตรกลีเซอไรด์ในซีรัม คอเลสเตอรอลในซีรัม ลิพิดในตับ และคอเลสเตอรอลในตับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ในขณะที่เดียวกันมีการเพิ่มระดับลิพิดและคอเลสเตอรอลในอุจจาระอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม นอกจากนี้ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของระดับไตรกลีเซอไรด์ในซีรัม คอเลสเตอรอลในซีรัม ลิพิดในตับ และคอเลสเตอรอลในตับระหว่างกลุ่มที่ได้รับยา simvastatin และกลุ่มที่ได้รับไขมันจากกากมันสำปะหลัง ( $p > 0.05$ ) ผลการลดระดับคอเลสเตอรอลและไขมันในเลือดของไขมันจากกากมันสำปะหลังอาจจะเกี่ยวข้องกับการกระตุ้นการขับถ่ายของไขมันและคอเลสเตอรอล กล่าวโดยสรุปไขมันจากกากมันสำปะหลังมีแนวโน้มในการใช้เป็นส่วนประกอบในอาหารเพื่อลดคอเลสเตอรอลได้



สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร  
ปีการศึกษา 2559

ลายมือชื่อนักศึกษา \_\_\_\_\_  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา \_\_\_\_\_

PORNARIYA CHIRINANG : EXTRACTION PROCESS AND  
CHOLESTEROL-LOWERING PROPERTY OF DIETARY FIBER FROM  
CASSAVA PULP. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. RATCHADAPORN  
OONSIVILAI, Ph.D., 175 PP.

CASSAVA PULP/ DIETARY FIBER/ NEUTRAL DETERGENT FIBER/ *IN VITRO* BINDING CAPACITIES/ CHOLESTEROL-LOWERING PROPERTY

Cassava pulp is a high value by-product for dietary fiber production that contains a high amount of neutral detergent fiber (NDF) at 31.40% (w/w). Response surface methodology was applied for optimization of the extraction parameters which the percentage of NDF was the selected dependent variable. The optimum condition for the highest NDF by enzymatic digestion was 0.1% of  $\alpha$ -amylase (w/v), 1% of neutrase (v/v) and 0.1% of amyloglucosidase (v/v). Dietary fiber from cassava pulp (CDF) contains 79.03% (w/w) of NDF and a high content of cellulose at 58.55% (w/w). The CDF was evaluated for its *in vitro* binding capacities for lard, cholesterol and bile acids: cholic acid (CA); deoxycholic acid (DCA); and taurocholic acid (TA). The digestive stability of CDF is 87.98%. The CDF showed a higher binding capacity for lard, cholesterol and bile acids compared to cellulose. Binding with CA, DCA and TA were 38.50%, 42.71% and 40.84%, respectively. The CDF showed prebiotic activity for *Lactobacillus plantarum* TISTR 1465 was higher than cellulose, but lower than some soluble dietary fibers (Inulin, Lactulose and Fructooligosaccharide).

With regard to the acute toxicity test (14 days) of CDF, the results showed that there were no deaths or abnormal behaviors of the rats fed on a diet containing 2.5%

and 15% (w/w) of CDF during clinical observation. The no-observed-adverse-effect-level (NOAEL) for CDF was 15% for both genders (male 10.01 g/kg body weight/day and female 11.21 g/kg body weight/day). For the study of cholesterol-lowering property, thirty Wistar rats were assigned to five groups: Group 1 was fed a basal diet (Normal); Group 2 received a high-fat diet without fiber (Control); Group 3 received a high-fat diet without fiber together with gavage of 10 mg/kg/day simvastatin (Simvastatin); Group 4 received a high-fat diet containing 5% (w/w) cassava dietary fiber (CDF); and Group 5 received a high-fat diet containing 5% (w/w) cellulose (Cellulose). All groups were fed with these diets for 30 days. The results illustrated that CDF significantly ( $p < 0.05$ ) decreased serum triglyceride, serum total cholesterol, liver total lipids, and liver cholesterol levels, while it also significantly ( $p < 0.05$ ) increased the levels of fecal total lipids and cholesterol when compared with the Control group. Moreover, there were no significant ( $p > 0.05$ ) differences in terms of serum triglyceride, serum total cholesterol, liver total lipids, and liver cholesterol between Simvastatin and CDF. The hypocholesterolemic and hypolipidemic effects of CDF might be correlated to enhancing fat and cholesterol excretion. In conclusion, these research results suggest that CDF could be a potential cholesterol-lowering food ingredient.

School of Food Technology

Student's Signature \_\_\_\_\_

Academic Year 2016

Advisor's Signature \_\_\_\_\_