



LOWERING EFFECTS OF PECTIN ON PLASMA LIPIDS AND CARBON  
TETRACHLORIDE (CCl<sub>4</sub>) INDUCED HEPATOTOXICITY IN THE RATS

BAMPEN PHONGPHETDIT

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT OF  
THE REQUIREMENTS OF THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE  
(PATHOBIOLOGY)

อภินันท์นภการ

จาก

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

IN

FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY

1991

Copyright by Mahidol University

ชื่อวิทยานิพนธ์

ผลของเพศที่มีต่อระดับไขมัน และต่อต้านการเกิดพิษของ  
สารพิษในหนูขาวที่ให้อาหารในระบบ pair-feeding

ผู้วิจัย

บำเพ็ญ พงศ์เพชรดิถ

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (พยาธิชีววิทยา)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

กานดา ร่มรื่น, Dr. sc. agr.

ธีระยุทธ กลิ่นสุคนธ์, Sc. D.

พนัส เฉลิมแสนยากร M.D.

วันสำเร็จการศึกษา

30 มกราคม พ.ศ. 2534

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้ ศึกษาถึงผลของเพศที่มีต่อระดับของไขมันใน  
ร่างกายและผลที่มีต่อการต่อต้านตับอักเสบ ที่เหนี่ยวนำให้เกิด โดยใช้คาร์บอน  
เตตราคลอไรด์

การศึกษาที่ 1 ผลของเพศที่มีต่อระดับไขมันในเลือด, ตับ, อูจจาระ,  
ระดับน้ำตาลและโปรตีน ในเลือดตลอดจนความยาวของลำไส้เล็กในหนูขาว และ  
จุลพยาธิวิทยาของระบบทางเดินอาหาร ลัตว์ทดลองได้รับอาหารหนูมาตรฐาน (กลุ่ม  
ควบคุม), อาหารหนูมาตรฐานผสม 15 % เพคติน (กลุ่มเพคติน) โดยทั้งสองกลุ่ม  
ได้รับอาหารอย่างเพียงพอ ส่วนกลุ่มที่ 3 ได้รับอาหารหนูมาตรฐานแต่จำกัดปริมาณ  
เท่ากับกลุ่มที่ได้รับเพคติน (กลุ่ม pair-feeding) ให้อาหารเป็นเวลา 14 วัน  
พบว่ากลุ่มเพคตินกินอาหารน้อยกว่า กลุ่มควบคุมราว 10 % แต่เท่ากับกลุ่ม pair-  
feeding. ส่วนระดับคลอเลสเทอรอล (cholesterol), ไตรกลีเซอไรด์  
(triglyceride) และกลูโคส (glucose) ในซีรัมของหนูกลุ่มเพคตินมีค่า  
ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.0005$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมและ  
กลุ่ม pair-feeding ขณะเดียวกันปริมาณไขมันในอุจจาระในกลุ่มเพคตินมีปริ  
มาณมากกว่า 2 กลุ่ม ดังกล่าว ( $p < 0.005$ ).

นอกจากนี้พบว่าลำไส้เล็กของกลุ่มเพคตินมีความยาวมากกว่ากลุ่มควบ  
คุม และกลุ่ม pair-feeding อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ,  $P <$   
 $0.0005$ ) แต่เพคตินจะไม่มีผลต่อระดับเอชดีแอลในซีรัม (serum high density  
lipoprotein, HDL), ระดับโปรตีน (protein) ในซีรัม และไม่ทำให้เกิด  
การเปลี่ยนแปลงทางจุลพยาธิวิทยาทางระบบทางเดินอาหาร

การศึกษาที่ 2 ถึงผลของเพคตินที่มีต่อการต่อต้านการเกิดพิษ ในหนูขาวที่เหนียวน้ำให้เกิดด้วย คาร์บอนเตตราคลอไรด์ (CCL<sub>4</sub>) หนูขาวแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม แต่ละกลุ่มได้รับอาหารหนูมาตรฐาน หรืออาหารหนูมาตรฐานผสม 15 % เพคตินเป็นเวลา 7 วัน แบ่งหนูขาวแต่ละกลุ่มมาอย่างละครึ่ง กรอกสารพิษ CCL<sub>4</sub> ในปริมาณ 2.5 มล./นน.ตัว 1 กก. ส่วนที่เหลือแต่ละกลุ่มให้น้ำมันพืช (Corn oil) ในปริมาณเท่ากับ CCL<sub>4</sub> เพื่อใช้เป็นกลุ่มควบคุมในวันที่ 1, 2, 3, 5 และ 7 หลังให้ CCL<sub>4</sub> หรือน้ำมัน (Corn oil) จะฆ่าสัตว์ทดลองในแต่ละกลุ่มเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของ hematology, blood chemistry และ histopathology ในอวัยวะต่าง ๆ

จากการศึกษาพบว่าในสัตว์ทดลองที่ให้เพคตินก่อน 7 วัน ตามด้วย CCL<sub>4</sub> เพคตินจะมีผลยับยั้งการเกิดพิษในตับในวันที่ 1 และ 2 หลังให้ CCL<sub>4</sub> โดยพบว่าเอ็นไซม์เอนไซม์แอกติวิตี้ (enzyme activities) ของ plasma glutamic oxaloacetic transaminase (GOT), plasma glutamic pyruvic transaminase (GPT) และ plasma alkaline phosphatase (AP) ลดลงประมาณ 50 % และระดับ blood urea nitrogen (BUN) ลดลงราว 15 % เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับเฉพาะ CCL<sub>4</sub> ส่วนการศึกษาของโลหิตวิทยาพบว่า เพคตินไม่มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสัตว์ทดลองการเปลี่ยนแปลงทางจุลพยาธิวิทยา ในอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์ทดลองพบว่า เมื่อให้เพคติน 7 วันแล้วให้ CCL<sub>4</sub> (2.5 มล./นน.ตัว 1 กก.) หลังจากนั้นในวันที่ 1 และ 2 จะพบมีอัตราการลดลงของ centrilobular necrosis ของเซลล์เมื่อเทียบกับเซลล์ของสัตว์ทดลองที่ได้รับเฉพาะ CCL<sub>4</sub>.

จากการศึกษาดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า เพคตินสามารถลดระดับ total cholesterol, triglyceride, และ glucose ในเลือด ทำให้มีไขมันขับถ่ายออกทางอจจาระ และเพคตินสามารถป้องกันการเกิดพิษของตับที่เหนียวน้ำให้เกิดโดยการให้คาร์บอนเตตราคลอไรด์ (2.5 มล./นน. 1 กก.) โดยการลดระดับ enzymes plasma glutamic oxaloacetic transaminase (GOT), plasma glutamic pyruvic transaminase (GPT) และ plasma alkaline phosphatase (AP) และมีคุณสมบัติต่อต้านการเกิด necrosis ในเซลล์.

Thesis Title Lowering effects of pectin on plasma lipids and carbon tetrachloride ( $\text{CCL}_4$ ) induced hepatotoxicity in the rats

Name Bampen Phongphetdit

Degree Master of Science (Pathobiology)

Thesis Supervisory Committee

Kanda Romruen, Dr.sc.agr.

Thirayudh Glinsukon, Sc.D.

Panas Chalermpanyakorn, M.D.

Date of Graduation 30 January B.E. 2534 (1991)

#### ABSTRACT

This study was conducted to investigate the effects of pectin on lipids and antihepatotoxicity activity in rats induced by carbon tetrachloride ( $\text{CCL}_4$ ). In study I, the effects of pectin on blood, liver and faecal lipid, glucose and total protein, small intestine length and histopathologic studies in gastro - intestinal tracts were determined. Rats were fed ad libitum basal diet, basal diet containing 15 % pectin and restricted basal diet (pair fed to pectin group) for 14 days. Food intake of rats fed 15 % pectin was 10 % lower than control group and similar to pair - feeding group .

Serum cholesterol, serum triglyceride and serum glucose value in rats fed 15 % pectin were significantly ( $p < 0.0005$ ) lower than values for rats fed basal diet and pair fed rats. Rats fed 15 % pectin excreted more faecal lipid than those fed basal diet ( $p < 0.005$ ). The small intestine of rats given 15 % pectin were longer than other 2 groups. Neither serum high density lipoprotein (HDL), serum protein values nor histopathologic of gastrointestinal

tracts were altered by pectin.

In study II, influence of a pectin - pretreatment on antitoxic effects of rats induced by  $\text{CCL}_4$ . Rats were fed ad libitum either basal diet or basal diet containing 15 % pectin for 7 days. After pretreatment, half of rats of each group were administered single oral dose of  $\text{CCL}_4$  (2.5 ml /kg.bw). The other half of rats administered corn oil served as control. On 1,2,3,5 and 7 days after intoxication with  $\text{CCL}_4$ , the animals were sacrificed. Hematologic, blood chemistry and histopathologic changes of various organs were examined. The inhibitory effect of pectin was observed at day 1 and day 2 after intoxication with  $\text{CCL}_4$ , around 50 % of enzymes activities of plasma glutamic oxaloacetic transaminase (GOT), plasma glutamic pyruvic transaminase (GPT), plasma alkaline phosphatase (AP) and 15 % of blood urea nitrogen (BUN) level were reduced in rats pretreated with pectin when compared to rats without pectin pretreatment. Hematologic changes were not influenced by pectin pretreatment. Histopathologic changes revealed that pretreatment of pectin for 7 days decreased centrilobular necrosis in liver cells on day 1 and 2 after  $\text{CCL}_4$  intoxication compared to non-pectin pretreated rats.

This study indicates that pectin lowers serum total cholesterol, triglyceride, and glucose levels and increases fecal lipid content compared to pair fed rats. On hepatoprotective activity against carbon tetrachloride (2.5 ml/kg bw.) induced hepatotoxicity, pectin reduces widely the plasma glutamic oxaloacetic transaminase (GOT), plasma glutamic pyruvic transaminase (GPT) and plasma alkaline phosphatase (AP) levels and possesses anti-necrotic properties.