

ผลของสารสกัดจากรากมะก่องข้าว และรากขี้เฒ่า ต่อไขมันในซีรัมของหนูตัดรังไข่

Effects of *Abutilon indicum* (L.) Sweet and *Pavonia rigida* (Wall. ex Mast.) Hochr. Root Extracts on Serum Lipid Profiles of Ovariectomized Rats

คณพัชญ์ ปินาธา¹, วิลาวรรณย์ พร้อมพรม^{2*}, วรณชัย ชาแท่น²

Kanapat Pinatha¹, Wilawan Promprom^{2*}, Wannachai Chatan²

Received: 21 September 2014 ; Accepted: 10 December 2014

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของสารสกัดจากรากมะก่องข้าว และรากขี้เฒ่าที่สกัดด้วยเอทานอลต่อระดับไขมัน ในซีรัม และหาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์และฟีนอลิกรวม โดยใช้หนูสายพันธุ์ Wistar ที่ถูกตัดรังไข่ (ovariectomized; OVX) ได้รับสารสกัดจากรากมะก่องข้าวและ รากขี้เฒ่าในขนาด 500 มก./กก. น้ำหนักตัว ติดต่อกันเป็นระยะเวลา 14 วัน ผลการศึกษาพบว่า สารสกัดจากรากมะก่องข้าวและรากขี้เฒ่าสามารถทำให้ระดับ Total cholesterol, Low-density lipoprotein ลดลง และเพิ่มระดับ High-density lipoprotein จากกลุ่มควบคุมที่ถูกตัดรังไข้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) อย่างไรก็ตามระดับ Triglycerides ในซีรัมเพิ่มขึ้นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์และฟีนอลิกรวม ของสารสกัดจากรากมะก่องข้าวมีค่าเท่ากับ 57.62 ± 0.04 mg QE/100 mg และ 41.05 ± 1.18 mg GAE/100 mg และรากขี้เฒ่ามีค่าเท่ากับ 59.17 ± 0.04 mg QE/100 mg และ 50.17 ± 2.11 mg GAE/100 mg ตามลำดับ ผลจากการทดลองแสดงให้เห็นว่า ทั้งสารสกัดจากรากมะก่องข้าวและรากขี้เฒ่ามีฤทธิ์ลดระดับไขมันในเลือด ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการมีสารประกอบฟลาโวนอยด์และฟีนอลิกรวม

คำสำคัญ: มะก่องข้าว ขี้เฒ่า ซีรัมไขมัน หนูตัดรังไข่

Abstract

The objectives of this research were to study the effects of ethanolic root extracts of Country mallow (*Abutilon indicum* (L.) Sweet and Cocklebur (*Pavonia rigida* (Wall. ex Mast.) Hochr. on serum lipid levels and quantities of flavonoid and total phenolic compounds. Ovariectomized (OVX) Wistar rats were fed with the two extracts at the dose of 500 mg/kg body weight everyday for fourteen days. The results showed that both *A. indicum* and *P. rigida* extracts result in significant decrease of total cholesterol, a low-density lipoprotein. but, their extracts result in significant increase of high-density lipoprotein levels of OVX rats compared with their OVX control ($p < 0.05$). However, the triglyceride level in serum was increased significantly ($p < 0.05$). The flavonoid and total phenolic compounds in Country mallow were 57.62 ± 0.04 mg QE/100mg and 41.05 ± 1.18 mg GAE/100 mg respectively and in Cocklebur were 59.17 ± 0.04 mg QE/100 mg and 57.17 ± 2.11 mg GAE/100 mg respectively. These results indicate that the root extracts from *A. indicum* and *P. rigida* possess hypolipidemic activity and this activity is more likely associated with the presence of flavonoid and total phenolic compounds.

Keyword: *Abutilon indicum* (L.) Sweet, *Pavonia rigida* (Wall. ex Mast.) Hochr., serum lipid profile, ovariectomized rats

¹ นิสิตระดับปริญญาโท, ²อาจารย์, ภาควิชาชีววิทยา, คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150

¹ Master student, ²Lecturer, Department of Biology, Faculty of Science, Mahasarakham University, Kantharawichai District, MahaSarakhm 44150

* Corresponding author: E-mail: wipromprom@gmail.com

บทนำ

ไขมันในเลือดสูงเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะโรคหลอดเลือดแดงแข็งตัว (atherosclerosis) และโรคหลอดเลือดหัวใจ (coronary heart diseases) โดยมีปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญของการเกิดโรค เช่น การรับประทานอาหารที่มีไขมันสูง พันธุกรรม ความดันโลหิตสูง เป็นต้น ปัจจัยเหล่านี้จะนำไปสู่การเกิดโรคแทรกซ้อนมากมาย เช่น โรคเบาหวาน โดยเฉพาะโรคหัวใจและหลอดเลือด ได้แก่ โรคหัวใจขาดเลือด (ischemic heart disease) โรคกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน (acute myocardial infarction) เป็นต้น ซึ่งมีอันตรายต่อชีวิตและสุขภาพอย่างมาก โดยเฉพาะภาวะโรคหลอดเลือดแดงแข็งตัวจะพบมากในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือนอันมีสาเหตุมาจากฮอร์โมนเอสโตรเจนลดลง ซึ่งจะส่งผลต่อกระบวนการเมแทบอลิซึมของไขมันไม่สมดุล จนนำไปสู่โรคหัวใจขาดเลือด เพราะผู้หญิงในวัยหมดประจำเดือนรังไข่จะผลิตไขมันน้อยลงหรือไม่สามารถผลิตไขมันได้ ทำให้สร้างระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนลดลง และเมื่อเกิดความไม่สมดุลของฮอร์โมนเอสโตรเจนในร่างกายก็จะส่งผลต่อกลุ่มไขมันนำไปสู่ความผิดปกติต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด² ยิ่งไปกว่านั้นการขาดแคลนฮอร์โมนเอสโตรเจนในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือนทำให้เพิ่มความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจมากขึ้น เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงระดับคอเลสเตอรอลโดยทำให้คอเลสเตอรอลที่มีความหนาแน่นต่ำ (Low density lipoprotein) เพิ่มขึ้น ทำให้เกิดการสะสมของไขมันในเส้นเลือดแดงซึ่งขัดขวางการไหลเวียนของเลือด อันเป็นสาเหตุของการเกิดไขมันในเส้นเลือดก่อให้เกิดอุบัติการณ์ของการเกิดโรคระบบหัวใจและหลอดเลือดมากกว่าผู้หญิงที่ยังไม่หมดประจำเดือนเป็นสามเท่า³

ได้มีการใช้ฮอร์โมนเอสโตรเจนสังเคราะห์ (estrogen replacement therapy หรือ ERT) ในการรักษาหรือป้องกันโรคความผิดปกติ ในภาวะผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน เช่น อาการร้อนวูบวาบ โรคกระดูกพรุน รวมทั้งโรคหัวใจและหลอดเลือด เป็นต้น⁴ มีรายงานการวิจัยการใช้ฮอร์โมน เอสโตรเจนในการรักษาผู้หญิงในวัยหมดประจำเดือนว่าสามารถป้องกันการเกิดโรคหัวใจขาดเลือดได้ แต่จากการศึกษาวิจัยในปัจจุบันพบว่าการรักษาแบบ ERT ติดต่อกันเป็นระยะเวลานานประมาณ 5-10 ปีขึ้นไป จะส่งผลให้มีอัตราเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคมะเร็งเต้านม มะเร็งมดลูก และมะเร็งรังไข่⁶

ดังนั้นผู้หญิงในวัยหมดประจำเดือนในปัจจุบันจึงหันมาให้ความสนใจที่จะควบคุมระดับไขมันในเลือดในระยะเริ่มต้นได้โดยใช้พืชสมุนไพรเพื่อช่วยควบคุมระดับไขมันในเลือดแทนการใช้ฮอร์โมนเอสโตรเจนสังเคราะห์ ปัจจุบันมีพืชสมุนไพรหลายชนิดที่สามารถลดไขมันและคอเลสเตอรอลได้

มีรายงานพบว่าสารสกัดจากพืชสมุนไพรในวงศ์ Malvaceae เช่น สารสกัดจากใบมะกอกข้าว *Abutilon indicum* (L.) ที่สกัดด้วยเอทานอลและน้ำในขนาด 400 มิลลิกรัม สามารถลดระดับคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ได้ และยังสามารถเพิ่ม (High density lipoprotein) ในหนูขาวที่ถูกเหนี่ยวนำให้มีไขมันในเลือดสูงได้⁷ ส่วนรากของสมุนไพรขึ้น (Pavonia rigida (Wall. ex Mast.) Hochr.) มีสรรพคุณเป็นยาบำรุงโลหิตหลังคลอด และรักษาน้ำในถุงน้ำดี⁸ อย่างไรก็ตามรากมะกอกข้าว และรากขึ้นนี้ก็ยังไม่มีรายงานการวิจัยที่สัมพันธ์กับการใช้ลดระดับไขมันในเลือดในหนูตัวเต็มวัย ซึ่งเป็นสัตว์ตัวแบบของผู้หญิงในวัยหมดประจำเดือน ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรทั้งสองชนิดนี้โดยใช้ส่วนของรากมาสกัดและศึกษาผลของสารสกัดต่อการลดระดับไขมันในเลือดของหนูตัวเต็มวัย ซึ่งงานวิจัยในครั้งนี้จะเป็นข้อมูลที่สำคัญและจำเป็นที่จะนำไปสู่การพัฒนาพืชสมุนไพรเพื่อใช้ลดระดับไขมันในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือนต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของสารสกัดจากรากมะกอกข้าว และรากขึ้น ต่อระดับไขมันในเลือดของหนูตัวเต็มวัย
2. เพื่อหาปริมาณฟลาโวนอยด์และฟีนอลิกรวมของสารสกัดจากรากมะกอกข้าว และรากขึ้น

วิธีการศึกษา

1. การเตรียมสารสกัดพืชสมุนไพร

พืชสมุนไพรมะกอกข้าวและ ขึ้นทำการตรวจสอบเพื่อระบุชื่อวิทยาศาสตร์ตามลักษณะสัณฐานจากตัวอย่างอ้างอิงของมะกอกข้าว (Nontapa N.001) และตัวอย่างอ้างอิงของขึ้น (Pinatha N.001) เก็บเฉพาะส่วนรากมะกอกข้าวและรากขึ้น จากบ้านประสุข ตำบลประสุข อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดนครราชสีมา มาทำการสกัดสมุนไพรใช้วิธี maceration โดยการหมักผงพืชแห้งด้วยตัวทำละลาย 70% ethanol เป็นระยะเวลา 7 วัน แล้วนำส่วนสกัดที่ได้ไประเหยตัวทำละลายอินทรีย์ออกด้วย rotary evaporator จนกระทั่งได้สารที่มีลักษณะเหนียวหนืด จากนั้นจึงนำไปทำให้เป็นผงแห้งด้วยเครื่อง lyophilized ต่อจากนั้นนำสารสกัด (crude extract) ไปตรวจสอบหาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์และฟีนอลิกรวมและศึกษาผลของสารสกัดต่อการลดระดับไขมัน

2. การเตรียมสัตว์ทดลอง

ใช้หนูแรทสายพันธุ์ Wistar เพศเมียอายุ 8 สัปดาห์ น้ำหนัก 200-300 กรัม ชื้อมาจากสำนักสัตว์ทดลอง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี นำหนูมาพักก่อนทำการ

ทดลอง 1 สัปดาห์ ให้ห้องที่มีอุณหภูมิห้องประมาณ 25 ± 2 องศาเซลเซียสความชื้นสัมพัทธ์ 45%-50 % เลี้ยงในกรงที่ปลอดเชื้อ ความมืด/สว่าง 12/12 ชั่วโมง ให้กินอาหารและน้ำอย่างเพียงพอตามที่ต้องการตลอดระยะเวลาของการทดลอง⁹ วิธีการปฏิบัติต่อสัตว์ทดลองได้ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในสัตว์ทดลอง มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เลขที่รับรอง 0002 / 2557 หลังจากนั้นทำการตัดรังไข่ออกทั้ง 2 ข้าง โดยกระทำภายหลังจากการทำให้หนูสลบด้วยยาเพนโทบาร์บิทัลโซเดียม (pentobarbital sodium) ทำการผ่าเปิดตัวด้านข้างทั้งสองข้างและใช้ปากคีบคีบรังไข่ออกมาพร้อมทั้งทำการตัดรังไข่ออกหลังจากนั้นทำการเย็บแผลให้สนิท ให้พักสัตว์ทดลอง 14 วันหลังทำการผ่าตัดแล้วนำมาป้อนสารสกัดจากรากมะก่องข้าวและรากช้อน

3. ดำเนินการทดลอง

แบ่งหนูทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม (n=6) ดังนี้

กลุ่มที่ 1 หนูผ่าตัดรังไข่ (Ovariectomized control; OVX) ที่ได้รับ 1% Tween 80

กลุ่มที่ 2 หนูผ่าตัดรังไข่ที่ได้รับฮอร์โมน 17 β -estradiol ขนาด 0.5 มก.ต่อ กก.น้ำหนักตัว

กลุ่มที่ 3 หนูผ่าตัดรังไข่ที่ได้รับสารสกัดจากรากมะก่องข้าวขนาด 500 มก.ต่อ กก.น้ำหนักตัว

กลุ่มที่ 4 หนูผ่าตัดรังไข่ที่ได้รับสารสกัดจากรากช้อนขนาด 500 มก.ต่อ กก.น้ำหนักตัว

ให้สารสกัดที่ขนาด 500 มก./กก. น้ำหนักตัว หรือ 17 β -estradiol ขนาด 0.5 มก.ต่อ กก.น้ำหนักตัวโดยการป้อนทางปากทุกวัน ติดต่อกันเป็นระยะเวลา 14 วัน หลังได้รับสารสกัดหรือ 17 β -estradiol ครั้งสุดท้าย บันทึกน้ำหนักตัวก่อนและเสร็จสิ้นการทดลอง ทำการสลับหนูแล้วทำการเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อนำไปทำการวิเคราะห์หาระดับไขมันในเลือด¹⁰

3.1 การตรวจวิเคราะห์ไขมันในเลือด

เก็บเลือดจากหัวใจ (cardiac puncture) นำเลือดไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 3,000 รอบต่อนาทีที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 10 นาที เพื่อแยกเม็ดเลือดแดง และ serum ออกจากกัน และเก็บ serum ไว้ที่อุณหภูมิ 2-4 องศาเซลเซียส จนกว่าจะนำไปวัดระดับไขมัน โดยจะทำการตรวจวัดระดับของ Total cholesterol, High density lipoprotein (HDL), Low density lipoprotein (LDL), Triglyceride ในหนูด้วยเครื่อง Cham. Automate analysis รุ่น Erba XL60

3.2 การวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์

การหาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ดัดแปลงจากวิธีการของ Kim et al. (2003)¹¹ โดยการปิเปต

สารละลายตัวอย่าง ปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร และเติมน้ำกลั่น ปริมาตร 2 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน เติมน้ำ 5 % โซเดียมไนไตรต์ (NaNO_2) ปริมาตร 0.15 มิลลิลิตร จากนั้นเติมน้ำ 10 % อะลูมิเนียมไตรคลอไรด์ (AlCl_3) ปริมาตร 0.15 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที แล้วทำการเติมน้ำกลั่นเพื่อปรับปริมาตรสุดท้ายเป็น 5 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน จากนั้นปิเปตสารละลายลงในไมโครเพลท ปริมาตร 150 ไมโครลิตร นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 510 นาโนเมตร ด้วยเครื่องวัดการดูดกลืนแสงแบบไมโครเพลท คำนวณหาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์โดยเทียบกับกราฟมาตรฐาน quercetin

3.3 การวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม

การหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกดัดแปลงจากวิธีการของ Chang et al. (2005)¹² โดยการปิเปตน้ำกลั่น 500 ไมโครลิตร ผสมกับสารละลายตัวอย่างปริมาตร 0.125 มิลลิลิตรแล้ว เติมน้ำกลั่น 125 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 6 นาที ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จากนั้นเติมน้ำกลั่น 7% โซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3) ปริมาตร 1.25 มิลลิลิตร แล้วเติมน้ำกลั่นเพื่อปรับปริมาตรสุดท้ายเป็น 3 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 90 นาที แล้วจึงปิเปตสารละลายปริมาตร 150 ไมโครลิตร ลงในไมโครเพลท นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 765 นาโนเมตร ด้วยเครื่องวัดการดูดกลืนแสงแบบไมโครเพลท แสดงปริมาณสารฟีนอลิกรวมโดยเทียบกราฟมาตรฐานของ gallic acid

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

แสดงข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ย (mean) และความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (standard error of means, SEM) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มการทดลองวิเคราะห์โดย one way ANOVA ตามด้วย post-hoc Duncan multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.05$

ผลการศึกษา

1. ผลของสารสกัดต่อน้ำหนักตัว

น้ำหนักตัวของหนูตัดรังไข่ที่ได้รับ สารสกัดจากรากมะก่องข้าว, รากช้อน และ 17 β -estradiol เป็นระยะเวลา 14 วัน มีน้ำหนักตัวลดลง (246.00 ± 0.77 กรัม, 243.94 ± 1.17 กรัม และ 244.67 ± 1.25 กรัม) ตามลำดับ แตกต่างจากหนูตัดรังไข่ออกกลุ่มควบคุม (256.50 ± 0.76 กรัม) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังแสดงใน Table 1

2. ผลของสารสกัดต่อกลุ่มไขมัน

กลุ่มไขมันในเลือดที่ศึกษาได้แก่ คอเลสเตอรอลรวม (Total cholesterol; TC) ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride; TG) เอชดีแอล (High-density lipoprotein cholesterol: HDL-C) และแอลดีแอล (Low-density lipoprotein cholesterol: LDL-C) พบว่า

2.1 ผลของสารสกัดต่อระดับคอเลสเตอรอลรวม (Total cholesterol)

หนูตัวเต็มวัยที่ได้รับสารสกัดจากรากมะก่องข้าว รากขี้เฒ่า และ 17β -estradiol มีระดับคอเลสเตอรอล คือ 78.67 ± 8.10 , 67.50 ± 7.64 และ 63.60 ± 2.48 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ตามลำดับ ในเลือดลดลง แตกต่างจากหนูตัวเต็มวัยกลุ่มควบคุม (182.00 ± 5.84 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 2

2.2 ผลของสารสกัดต่อระดับ High Density Lipoproteins (HDL)

หนูตัวเต็มวัยที่ได้รับสารสกัดจากรากมะก่องข้าว รากขี้เฒ่า และ 17β -estradiol มีระดับ HDL ในเลือดเพิ่มขึ้น คือ 42.67 ± 1.65 , 42.33 ± 1.12 และ 60.80 ± 1.68 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตรตามลำดับ แตกต่างจากหนูตัวเต็มวัยกลุ่มควบคุม (27.00 ± 1.63 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังแสดงใน Table 2

2.3 ผลของสารสกัดต่อระดับ Low Density Lipoproteins (LDL)

หนูตัวเต็มวัยที่ได้รับสารสกัดจากรากมะก่องข้าว รากขี้เฒ่า และ 17β -estradiol มีระดับ LDL ในเลือดลดลง คือ 33.67 ± 5.76 , 20.17 ± 4.60 และ 30.40 ± 1.28 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตรตามลำดับ แตกต่างจากหนูตัวเต็มวัยกลุ่มควบคุม (45.33 ± 2.99 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังแสดงใน Table 2

2.4 ผลของสารสกัดต่อระดับไตรกลีเซอไรด์ (Triglycerides)

หนูตัวเต็มวัยที่ได้รับสารสกัดจากรากมะก่องข้าว และรากขี้เฒ่า มีระดับไตรกลีเซอไรด์เพิ่มขึ้นคือ 96.33 ± 27.75 และ 124.83 ± 7.25 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตรตามลำดับ แตกต่างจากหนูตัวเต็มวัยที่ได้รับ 17β -estradiol และหนูตัวเต็มวัยกลุ่มควบคุม (77.40 ± 13.98 และ 75.00 ± 4.95 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังแสดงใน Table 2

3. ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์และปริมาณฟีนอลิกรวม

ผลจากการวิเคราะห์ พบว่าสารสกัดจากรากมะก่องข้าวและรากขี้เฒ่ามีสารประกอบปริมาณฟลาโวนอยด์คือ 57.62 ± 0.04 และ 59.17 ± 0.04 มิลลิกรัมของ QE/100 มิลลิกรัมของสารสกัด ส่วนการศึกษาปริมาณฟีนอลิกรวมของสารสกัดจากรากมะก่องข้าวและรากขี้เฒ่ามีปริมาณฟีนอลิกรวม คือ 41.05 ± 1.18 และ 50.17 ± 2.11 มิลลิกรัมของ GAE/100 มิลลิกรัมของสารสกัดดังแสดงใน Table 3

Table 1 Effects of *A. indicum* , *P. rigida* root extracts on body weight of all groups. (n=6)

Treatment	Body weight (g)	
	Initial	Final
OVX control	250.00 ± 7.30	256.50 ± 0.76^a
17β -estradiol	250.00 ± 9.66	244.67 ± 1.25^b
<i>A. indicum</i>	253.33 ± 4.22	246.00 ± 0.77^b
<i>P. rigida</i>	253.33 ± 6.15	243.94 ± 1.17^b

^{a-c} Mean within a column with different letters are different ($p < 0.05$)

Table 2 Effects of *A. indicum* and *P. rigida* root extracts on level of blood cholesterol HDL, LDL, Total cholesterol and Triglycerides. (n=6)

Treatment	Lipid profile (mg/dl)			
	Total cholesterol	HDL- Cholesterol	LDL- Cholesterol	Triglyceride
OVX control	182.00 ± 5.84 ^a	27.00 ± 1.63 ^c	45.33 ± 2.99 ^a	75.00 ± 4.95 ^c
17β-estradiol	63.60 ± 2.48 ^b	60.80 ± 1.68 ^a	30.40 ± 1.28 ^b	77.40 ± 13.98 ^c
<i>A. indicum</i>	78.67 ± 8.10 ^b	42.67 ± 1.65 ^b	33.67 ± 5.76 ^b	96.33 ± 27.75 ^b
<i>P. rigida</i>	67.50 ± 7.64 ^b	42.33 ± 2.12 ^b	20.17 ± 4.60 ^c	124.83 ± 7.25 ^a

^{a-c} Mean within a column with different letters are different (p<0.05)

Table 3 Total phenolic and flavonoid content of *A. indicum* and *P. rigida* root extracts.

Treatment	Total phenolic mg GAE/100 mg	Total flavonoid mg QE/100 mg
<i>A. indicum</i>	41.05 ± 1.18	57.62 ± .04
<i>P. rigida</i>	50.17 ± 2.11	59.17 ± .04

สรุปและวิจารณ์ผล

วัยหมดประจำเดือนอาจนำไปสู่ความผิดปกติของการเผาผลาญคอเลสเตอรอลอันเนื่องมาจากฮอร์โมนเอสโตรเจนมีปริมาณลดลง¹³ หนูตัวผู้ที่ถูกนำมาใช้แทนสภาวะวัยหมดประจำเดือน เมื่อทดลองให้สารสกัดจากรากมะก่องข้าวและรากขี้เฒ่าที่มีสารประกอบฟลาโวนอยด์และฟีนอลิก ซึ่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และมีรายงานว่าสารเหล่านี้ยังมีฤทธิ์ลดระดับไขมันในเลือดด้วย จึงทำให้น้ำหนักตัวของหนูตัวผู้ลดลง และสามารถเผาผลาญคอเลสเตอรอลในสภาวะที่ขาดเอสโตรเจน¹⁴

จากการศึกษาผลของสารสกัดจากรากมะก่องข้าวและรากขี้เฒ่าในหนูตัวผู้ โดยการป้อนสารสกัดขนาด 500 มก./กก. น้ำหนักตัว เป็นระยะเวลา 14 วัน พบว่า สารสกัดจากรากมะก่องข้าวและรากขี้เฒ่าสามารถลดระดับคอเลสเตอรอลรวม, LDL-Cholesterol และเพิ่ม HDL-Cholesterol ได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Lakshmoyya et al. (2003)¹⁴ ที่พบว่า สารสกัดจากใบ *A. indicum* มีฤทธิ์ลดระดับไขมันในเลือดของหนูตัวผู้ และยังพบว่าสารสกัดดังกล่าวประกอบด้วยฟลาโวนอยด์และฟีนอลิก สเตียรอยด์ซาโปนิน คาร์โบไฮเดรต และฟลาโวนอยด์ และจากการตรวจสอบสารฟลาโวนอยด์เบื้องต้นของสารสกัดจากรากมะก่องข้าว และรากขี้เฒ่าในงานวิจัยครั้งนี้พบสารประกอบฟลาโวนอยด์และฟีนอลิกรวมในพืชทั้งสองชนิด

จึงน่าจะเป็นตัวช่วยในการลดระดับไขมันในเลือดของหนูตัวผู้ได้ เนื่องจากพบหลักฐานการยืนยันถึงสารประกอบฟลาโวนอยด์และฟีนอลิกมีฤทธิ์ลดระดับไขมันในเลือดได้ และสารประกอบเหล่านี้ยังมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระด้วย¹⁵ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริรา คุปพิยานันท์ และภคณี คุปพิยานันท์ ในปี (2554) ได้รายงานผลของสารสกัดเอธิโอพียานา ซึ่งมีฟลาโวนอยด์เป็นองค์ประกอบทางพฤกษเคมีด้วย มีผลต่อระดับคอเลสเตอรอลในเลือดของหนูตัวผู้ พบว่า สารสกัดจากเอธิโอพียานามีผลในเชิงบวกในการเผาผลาญคอเลสเตอรอล โดยช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลและ LDL-Cholesterol ในเลือดของหนูตัวผู้ได้¹⁶ จากผลการทดลองในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า สารสกัดจากรากมะก่องข้าวและรากขี้เฒ่าสามารถลดระดับคอเลสเตอรอล LDL-Cholesterol และเพิ่ม HDL-Cholesterol ในเลือดได้ ซึ่งความเป็นพิษ และกลไกการออกฤทธิ์ของสารสกัดจากรากมะก่องข้าวและรากขี้เฒ่าควรมีการศึกษาเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ทางเภสัชวิทยาต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยในครั้งนี้ได้รับความอนุเคราะห์จาก คุณวัชรวิงศ์วิริยะ และคุณพิมพ์ภา วิงศ์วิริยะ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่มีส่วนร่วมทำให้การวิจัยนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- Swarnalatha PK and Ebrahim NKC. Acor- relative study of estrogen and lipid profile in Pre-menopausal women. IJBAR 2012; 3(11): 818-822.
- Tikkanen MJ. Estrogens, progestins and lipid metabolism. Maturita 1996; 23: 51-55.
- กรุณาภรณ์ อิศรางกูร ณ อยุธยา. ความสัมพันธ์ระหว่างภาพลักษณ์ สัมพันธภาพของคู่สมรสกับการปรับตัวของสตรีวัยหมดประจำเดือน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิตมหาวิทยาลัยมหิดล; 2538.
- Kannel WB, Hjortland MC and Gordon T. Menopause and risk of cardiovascular disease. The framingham study. Ann Intern med 1976; 85: 447-452.
- Silfen SL, Ciaecia AV and Bryant HU. Selective estrogen receptor modulators : tissue selectivity and differential uterine effects. Climacteric' 1999; 2(4): 263-268.
- Wuttke W, Jarry H, Westphalen S, Christoffel V, Seidlova-Wuttke D. Phytoestrogens for hormone replacement therapy?. J Steroid BiochemMol Biol 2003; 83: 133-147.
- Giri KR, Kannugo KS, Parto JV, Dash S, Sahoo CD. Lipid lowering activity of *Abutilon indicum* (L.) leaf extracts in rats. Journal of Pharmacy Research 2009; 2(11): 1725-1727.
- สำนักงานความหลากหลายทางชีวภาพด้านป่าไม้ กรมป่าไม้. ระบบจัดการฐานความรู้ด้านความหลากหลายทางชีวภาพ. 2556. สืบค้นจาก[http:// biodiversity.forest.go.th/ index. php](http://biodiversity.forest.go.th/index.php). [28 กันยายน 2556].
- Akash J, Gaurav S, Moon UB, Kumar D. Comprehensive review: *Abutilon indicum* L. Asian Journal of Pharmacy & Life Science 2011; 1(2): 77-83.
- Pradhan MR, Mohanty M, Mohapatra S and Sahoo S. Antifertility effect of alcoholic stalk extract of *Piper betel* Linn. on female albino rats. IRJP 2013; 4(1): 218-210.
- Kim DO, Jeong SW and Lee CY. Antioxidant capacity of phenolic phytochemicals from various cultivars of plums. Food Chemistry 2003; 81(3): 321-326.
- Chang CH, Lin HY, Chang CY and Liu YC. Comparisons on the antioxidant properties of fresh, freeze-dried and hot-air-dried tomatoes. Journal of Food Engineering 2005; 77(3): 478-485.
- Mili R, Pacilio M, Raso GM, Esposito E, Coppola A and Nasti A. Estrogen and raloxifene modulate leptin and its receptor in hypothalamus and adipose tissue from ovariectomized rats. Endocrinology 2004; 145: 3115-3121.
- Lakshmoyya, Nelluri NR, Kumar P, Agarwal NK, Gouda TS and Setty SR. Phytochemical and pharmacological evaluation of leaves of *Abutilon indicum*. IJTK 2003; 2(1): 79-83.
- Ghasemzadeh A, Jaafar HZE and Rahmat A. Anti-oxidant activities, Total phenolics and flavonoids content in two varieties of Malaysia young ginger (Zingiber officinale Roscoe). Molecules 2010; 15: 4324-4333.
- ศศิรา คุปพิทยานันท์ และภคนิจ คุปพิทยานันท์. ผลของสารสกัดจากเหงือกหอมมาต่อระบบสืบพันธุ์ในหนูตัวผู้. รายงานการวิจัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี; 2554.