

## Abstract

---

**Project Code :** MRG 5080353

**Project Title :** Effects of *Butea superba* (Roxb.) on penile erection in diabetic rats

**Investigator :** Asst. Prof. Dr.Chainarong Tocharus

Chiang Mai University

**E-mail Address :** [chainarongt@hotmail.com](mailto:chainarongt@hotmail.com), [ctocharu@mail.med.cmu.ac.th](mailto:ctocharu@mail.med.cmu.ac.th)

**Project Period :** 2 year

247337

We investigate the effect of ethanolic extract of *Butea superba* (Roxb.) on erectile dysfunction in diabetic rats by measurement of intracavernous pressure (ICP) and on cavernosal smooth muscle relaxation. Male Sprague-Dawley rats were induced to become diabetic by a single intravenous injection of Streptozotocin; STZ (55 mg/kg body weight; BW). The ethanolic extract at the concentration of 1, 10 and 100 mg/kg BW were administered orally once a day to diabetic rats in each group for 4 weeks. Diabetic rats showed a significant decreased both ICP and the relaxation of the cavernosal smooth muscle compared to the normal rats. The extract of *B. superba* significantly increased the ICP with the effective dose of 10 mg/kg BW (61.00 ±11.11 mmHg vs 39.61± 11.01 mmHg in diabetic control group). Moreover, *B. superba* treated group also enhanced the relaxation of cavernosal smooth muscle with the EC<sub>50</sub> 1.17 mg/ml. Moreover, immunohistochemistry and computerized image analysis were performed to quantify the percent area within the copora cavernosa occupied by the endothelial cells, smooth muscle cells and fibrotic tissue. Diabetic rats showed a significant decrease in smooth muscle and endothelial cell content, and an increase in the TGF-β1 expression level compared to the normal rats. In treated rats, *B. superba* increased smooth muscle and endothelial cell and decreased TGF-β1 expression level compared to the diabetic rats.

These results suggest that the extract of *B. superba* enhanced penile erection in diabetic rats by increasing the ICP that might be explained by increasing in blood flow as a result of relaxing cavernous smooth muscle, and provides a rationale for the use of the extract as treatment of diabetic ED.

**Keywords:** *Butea superba* Roxb., diabetic mellitus, erectile dysfunction, intracavernous pressure

## บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG 5080353

ชื่อโครงการ ผลของกาวเครือแดงต่อการแข็งตัวขององคชาติในหนูแรทที่เป็นโรคเบาหวาน

ชื่อนักวิจัย ผศ.ดร.ชัยณรงค์ โตจรัส

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

E-mail Address : chainarongt@hotmail.com

ระยะเวลาโครงการ 2 ปี

247337

การศึกษานี้ทำการศึกษาผลของสารสกัดกาวเครือแดงที่สกัดได้จากเอธานอล ต่อการแข็งตัวขององคชาติในหนูที่เป็นเบาหวาน โดยทำการวัดค่าแรงดันแกนองคชาติ ศึกษาการคลายตัวของกล้ามเนื้อแกนองคชาติ และศึกษาดูปริมาณของ endothelial, กล้ามเนื้อเรียบ และการแสดงออกของ TGF- $\beta$ 1 ในแกนองคชาติ โดยทำการทดลองในหนูแรท เพศผู้สายพันธุ์ Sprague-Dawley ถูกเหนี่ยวนำให้เกิดภาวะเบาหวานโดยการฉีดสาร streptozotocin ที่ความเข้มข้น 55 มกต่อกก น้ำหนักตัว จากนั้นทำการป้อนสารสกัดกาวเครือแดงที่ความเข้มข้น 1, 10 และ 100 มก ต่อ กก น้ำหนักตัว ทางปากติดต่อกันทุกวันเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ส่วนหนูกลุ่มควบคุมได้รับการป้อนน้ำกลั่น เป็นเวลา 1 สัปดาห์ จากนั้นนำหนูที่ได้มาทำการวัดค่าความดันในแกนองคชาติ, การคลายตัวของกล้ามเนื้อแกนองคชาติโดยเปรียบเทียบจากค่า EC<sub>50</sub> นอกจากนั้นศึกษาดูปริมาณของ endothelial, กล้ามเนื้อเรียบ และการแสดงออกของ TGF- $\beta$ 1 โดยเทคนิค immunohistochemistry ผลการศึกษา: พบว่าสารสกัดกาวเครือแดงมีฤทธิ์ในการเพิ่มแรงดันในแกนองคชาติในหนูที่เป็นเบาหวานได้ โดยพบว่าที่ความเข้มข้น 10 มก ต่อ กก น้ำหนักตัว จะให้ค่าที่ดีที่สุด คือมีค่า แรงดันแกนองคชาติเท่ากับ 61.00  $\pm$  11.00 มมปรอท เทียบกับหนูควบคุมที่เป็นเบาหวานมีค่าแรงดันเท่ากับ 39.61  $\pm$  11.01 มมปรอท นอกจากนี้พบว่าสารสกัดกาวเครือแดงยังมีฤทธิ์ในการคลายตัวของกล้ามเนื้อเรียบแกนองคชาติที่ความเข้มข้น 10 มก ต่อ กก น้ำหนักตัว จะให้ค่าที่ดีที่สุด โดยมีค่า EC<sub>50</sub> เท่ากับ 1.17 mg/ml ในขณะที่หนูกลุ่มควบคุมเบาหวาน มีค่า EC<sub>50</sub> เท่ากับ 2.32 mg/ml เมื่อทำการเปรียบเทียบกับ สาร 3-isobutyl-1-methyl-xanthine (IBMX) ซึ่งเป็น ตัวยับยั้งของ เอนไซม์ phosphodiesterase พบว่าค่าการคลายตัวของกล้ามเนื้อเรียบในหนูควบคุมเบาหวานมีค่า EC<sub>50</sub> เท่ากับ 7.45  $\times 10^{-6}$  M และ หนูเบาหวานที่ได้รับสารสกัดกาวเครือแดง 10 มก ต่อ กก น้ำหนักตัว มีค่า EC<sub>50</sub> เท่ากับ 1.85  $\times 10^{-6}$  M นอกจากนี้ในหนูเบาหวานกลุ่มควบคุมมีการลดลงของกล้ามเนื้อเรียบและ endothelial cell และมีการเพิ่มขึ้นของ TGF- $\beta$ 1 ในแกนองคชาติ ส่วนในหนูเบาหวานที่ได้รับกาวเครือแดงที่ความเข้มข้น 10 มก ต่อ กก น้ำหนักตัว สามารถ

เพิ่มขึ้นของกล้ามเนื้อเรียบ และ endothelial cell และ มีการลดลงของ TGF- $\beta$ 1 ในแกนองคชาติ จากผลการศึกษานี้ พบว่าสารสกัดกวางเครือแดงที่ความเข้มข้น 10 มก ต่อ กก น้ำหนักตัว โดยไปมีผลเพิ่มแรงดันแกนองคชาติ ในหนูเบาหวานที่ได้รับสารสกัดกวางเครือแดงได้ถึง  $61.00 \pm 11.11$  mmHg ในขณะที่หนูเบาหวานควบคุม มีแรงดันองคชาติเพียง  $39.61 \pm 11.01$  mmHg และเพิ่มการคลายตัวของกล้ามเนื้อเรียบโดยมีค่า  $EC_{50}$  เท่ากับ 1.17 มก/มล โดยไปมีผลต่อการเพิ่ม blood flow นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัดกวางเครือแดงยังไปมีผลเพิ่มกล้ามเนื้อเรียบในแกนองคชาติ และในหลอดเลือด และลดจำนวน fibrosis ในเซลล์กล้ามเนื้อที่จะไปมีผลทำให้เกิดการแข็งตัวได้น้อยลง จากผลการทดลองที่ได้พบว่าสารสกัดกวางเครือแดงมีฤทธิ์ในการป้องกันการเกิดภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศในหนูเบาหวานได้โดยสามารถเพิ่มแรงดันในแกนองคชาติ และเกิดการคลายตัวของกล้ามเนื้อเรียบในแกนองคชาติ และป้องกันการทำลายของกล้ามเนื้อเรียบและหลอดเลือดในแกนองคชาติ ซึ่งจะไปมีผลทำให้ลดการเสื่อมสมรรถภาพทางเพศในหนูเบาหวานได้ จึงเป็นที่น่าสนใจที่จะศึกษาสารสกัดกวางเครือแดงต่อไปในคนที่ เป็นโรคเบาหวานและมีปัญหาการเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ

คำหลัก : กวางเครือแดง, เบาหวาน, การเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ, แรงดันแกนองคชาติ