

ผลของสารสกัดจากใบชะพลูต่อฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือด ระดับฮอร์โมนอินซูลิน และจุลกาย
วิภาคของไอส์เลตในตับอ่อนของหนูเบาหวาน

**Effect of *Piper sarmentosum* Roxb. leaf extract on hypoglycemia, insulin level and histology
of pancreatic islet of diabetic mice (*Mus musculus*)**

นัชฎาภรณ์ สอรัรักษา (Natchadaporn Soraksa)* อัมพา เหลืองภิรมย์ (Ampa Luangpirom)**

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของสารสกัดจากใบชะพลูต่อฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือดในหนูเมาส์เบาหวานเพศผู้ สายพันธุ์ ICR อายุ 6-7 สัปดาห์ น้ำหนักตัว 30-40 กรัม ที่ถูกชักนำให้เกิดเบาหวานด้วยสารสเตรปโตโซโทซิน พบว่ากลุ่มที่ได้รับสารสกัดใบชะพลูขนาด 60 และ 100 มก./100 กรัม น้ำหนักตัว เป็นเวลา 21 วัน มีระดับกลูโคสในเลือดลดลง คิดเป็นประสิทธิภาพฤทธิ์ลดน้ำตาลร้อยละ 8.11 และ 171.46 ของยาไกลเบนคลาไมด์ ขนาด 1 มก./100 กรัม น้ำหนักตัว สอดคล้องกับผลเพิ่มระดับฮอร์โมนอินซูลินร้อยละ 8.25 และ 50.53 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกลุ่มเบาหวานควบคุม นอกจากนี้ผลการตรวจสอบจุลกายวิภาคของตับอ่อนพบว่าการฟื้นฟูกลุ่มเซลล์ในไอส์เลตของแลงเกอร์ฮานส์ ของกลุ่มที่ได้รับสารสกัดใบชะพลูขนาด 100 มก./100 กรัม น้ำหนักตัว สรุปได้ว่าสารสกัดใบชะพลูมีฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือด โดยมีผลเพิ่มการหลั่งฮอร์โมนอินซูลิน และฟื้นฟูเซลล์ในไอส์เลตของหนูเบาหวาน

ABSTRACT

Hypoglycemic effect of *Piper sarmentosum* Roxb. leaf extract has been studied in streptozotocin (STZ) induced diabetic male mice (ICR strain, 6 weeks old and weighing 30-40 g). Groups received extract at doses of 60 and 100 mg/100 gBW for 21 days revealed hypoglycemic activity with 8.11 and 171.26% of hypoglycemic efficiency of glibenclamide at dose 1 mg/100 gBW Co-incidence of significant increase blood insulin level were also found in both treated groups with 8.25 and 50.53% of insulin level in diabetic control. Furthermore, the improvement of histological damage of islet of Langerhans in pancreas were also found in high dose treated group. Conclusion., *Piper sarmentosum* Roxb. leaf extract had hypoglycemic activity by increasing of insulin secretion and improved histological damage of pancreatic islet in STZ induced diabetic mice.

คำสำคัญ: ชะพลู ฤทธิ์ลดน้ำตาล เบาหวาน

Key Words: *Piper sarmentosum* Roxb., hypoglycemic activity, diabetes

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

โรคเบาหวาน (Diabetes Mellitus, DM) สาเหตุเกิดจากความผิดปกติของกระบวนการเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรตในร่างกาย เนื่องจากขาดฮอร์โมนอินซูลิน หรือมีฮอร์โมนอินซูลินจากตับอ่อนไม่เพียงพอ ทำให้เซลล์ของร่างกายนำกลูโคสไปใช้เป็นแหล่งพลังงานไม่ได้ ทำให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดสูง (hypoglycemia) ภาวะการมีน้ำตาลในเลือดสูงเรื้อรังจะทำให้เกิดการผลิตรายอนุโมลอิสระในร่างกายสูงขึ้น เกิดภาวะเครียดออกซิเดทีฟ (oxidative stress) (Szaleczky et al., 1999) และสามารถก่อโรคต่างๆตามมาเช่น โรคแทรกซ้อนที่ตา ไต เท้า ระบบประสาท โรคหัวใจ โรคหลอดเลือด เป็นต้น (Subhedar et al., 2011) โรคเบาหวานเป็นโรคเรื้อรังรักษาให้หายขาดไม่ได้การรักษาจึงเป็นเพียงการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ปกติ (80-100 มก%) หรือกระตุ้นการหลั่งฮอร์โมนอินซูลินจากไอส์เลตออฟแลงเกอร์ฮานส์ (Islet of Langerhans) ของตับอ่อน หรือกระตุ้นเซลล์ตับ และเซลล์กล้ามเนื้อในการนำกลูโคสเข้าเซลล์และใช้เป็นแหล่งพลังงาน

ในทางการแพทย์ใช้ยา metformin กระตุ้นการนำกลูโคสของเซลล์เป็นแหล่งพลังงาน (Fryer et al., 2002) และใช้ยา glibenclamide กระตุ้นการหลั่งฮอร์โมนอินซูลินและควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด (Fadil et al., 2011) ปัจจุบันแพทย์ทางเลือกนิยมนำพืชสมุนไพรมาใช้ในการรักษาโรค โดยเฉพาะมีการนำพืชสมุนไพรที่ใช้ในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานสมุนไพรที่นิยมมาใช้ได้แก่ หญ้าหนวดแมว (*Orthosiphon aristatus* (Blume) Miq.) (กมลวรรณ และ คณะ, 2549) มะระขี้นก (*Momordica charantia* Linn.) (Ahmed et al., 2001) มะรุม (*Moringa oleifera* Lam.) (Tende et al., 2011) และชะพลู (*Piper sarmentosum* Roxb.) (Ugusman et al., 2012)

ชะพลู ชื่อวิทยาศาสตร์ *Piper sarmentosum* Roxb.

วงศ์ *Piperaceae* ซึ่งพบว่าชะพลูมีสาร ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) สูง (Amran et al., 2010) Brahmachari (2011) พบว่าพืชที่มี flavonoids สูง สามารถลดน้ำตาลในผู้ป่วยเบาหวานได้ โดย flavonoids จะออกฤทธิ์คล้ายกับยาเบาหวานกลุ่ม insulin secretagogues ซึ่งจะกระตุ้นการหลั่งอินซูลินจากตับอ่อนเพื่อเพิ่มการดูดซึมกลูโคส และสามารถลดโรคแทรกซ้อนที่เกิดจากเบาหวานได้

ปัจจุบันโรคเบาหวานเป็นปัญหาสำคัญของประเทศไทย ที่มีผลกระทบต่อผู้ป่วยเอง ครอบครัว รวมทั้งสังคมส่วนรวม ผู้วิจัยได้แลเห็นถึงปัญหาดังกล่าวร่วมกับมีความสนใจในพืชสมุนไพรอยู่แล้ว จึงพยายามศึกษาค้นคว้าหาพืชสมุนไพรที่คนส่วนใหญ่นิยมบริโภคในภาคอีสานเราและพบว่าคนส่วนใหญ่บริโภคชะพลูค่อนข้างมาก และชะพลูก็มีสรรพคุณทางยาสูง ดังนั้นในการศึกษารั้งนี้จึงสนใจศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดจากใบชะพลูต่อฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือด ระดับฮอร์โมนอินซูลิน และผลต่อจุลกายวิภาคของไอส์เลตในตับอ่อน

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาผลจากสารสกัดใบชะพลูต่อฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือดของหนูเมาส์เบาหวาน
2. ศึกษาผลของสารสกัดจากใบชะพลูต่อระดับฮอร์โมนอินซูลิน และจุลกายวิภาคไอส์เลตในตับอ่อนของหนูเมาส์เบาหวาน
3. ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาชะพลูให้เป็นพืชในการควบคุมระดับน้ำตาลในผู้ป่วยเบาหวาน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. สัตว์ทดลอง

หนูเมาส์ (*Mus musculus*) พันธุ์ ICR เพศผู้ อายุ 6-7 สัปดาห์ น้ำหนัก 30-40 กรัม จำนวน 30 ตัว จากศูนย์สัตว์ทดลองแห่งชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล เลี้ยงที่เรือนสัตว์ทดลอง ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในห้องควบคุมอุณหภูมิ 25±1 องศาเซลเซียส ได้รับแสง ช่วงสว่าง : ช่วงมืด เป็นเวลา

12: 12 ชั่วโมง ได้รับอาหารเม็ดสำเร็จรูป (สูตร 082 บริษัทเครือเจริญโภคภัณฑ์จำกัด) และน้ำประปาให้ดื่มตลอดเวลา

2. การสกัดจากใบชะพลู

ใบชะพลูจำนวน 2,833 กรัม นำมาล้างให้สะอาด แล้วฟุ้งในที่ลมจนแห้ง จากนั้นนำมาต้มในน้ำกลั่น อัตราส่วน 1: 1 ที่อุณหภูมิ 70°C (Rahman et al., 2011) ต้มข้ามคืน แล้วกรองด้วยผ้าขาวบาง คั้นเอาน้ำที่ได้ไปอบให้แห้งด้วยตู้อบอุณหภูมิ 45°C จากนั้นชูดเอาสารที่แห้งดีแล้วมาบดให้เป็นผง จะได้สารสกัดที่เป็นผง 115.43 กรัม คิดเป็นร้อยละ 8.89 ใส่ขวดที่สะอาดปิดฝาให้แน่นเก็บไว้ในตู้เย็น

3. การชักนำเบาหวานในหนูเมาส์เพศผู้

งดอาหารหนู 16 ชั่วโมง จากนั้นตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร (fasting blood glucose) ทำการฉีดสารละลาย streptozotocin (Merk) ขนาด 60 มก./ 100 กรัม น้ำหนักตัว เข้าทางช่องท้อง (intraperitoneal, ip) หลังจากนั้น 5 วัน ทำการตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือด หนูที่มีระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่า 180 มก.% เป็นหนูที่มีภาวะเป็นเบาหวาน (Arora et al., 2009)

4. การทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Complete Randomize Design, CRD) (Scheirer et al., 1976)

หนูเมาส์เพศผู้จำนวน 30 ตัว แบ่งการทดลองออกเป็น 5 กลุ่มๆละ 6 ตัว ดังนี้

กลุ่มที่ 1 หนูปกติได้รับน้ำกลั่น 0.5 มิลลิลิตร/100 กรัม น้ำหนักตัว

กลุ่มที่ 2 หนูเบาหวานได้รับน้ำกลั่น 0.5 มิลลิลิตร/100 กรัม น้ำหนักตัว

กลุ่มที่ 3 หนูเบาหวานได้รับยา glibenclamide ขนาด 1 มก./100 กรัม น้ำหนักตัว

กลุ่มที่ 4 หนูเบาหวานได้รับสารสกัดใบชะพลู ขนาด 60 มก./100 กรัม น้ำหนักตัว

กลุ่มที่ 5 หนูเบาหวานได้รับสารสกัดใบชะพลู ขนาด 100 มก./100 กรัม น้ำหนักตัว

ทำการชั่งน้ำหนักตัวและตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือดที่ได้จากการขริบเส้นเลือดส่วนหาง และตรวจวัดด้วยเครื่อง glucose meter (One Touch ® Horizon™)

หลังอดอาหาร 16 ชั่วโมง ของหนูทุกกลุ่ม ในวันที่ 1 ของการทดลอง จากนั้นทำการป้อนน้ำ สารสกัดหรือยาเป็นเวลา 21 วัน วันที่ 22 ทำการชั่งน้ำหนักตัวทุกกลุ่ม และตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือด หลังอดอาหาร 16 ชั่วโมง จากนั้นทำการสลับหนูทุกกลุ่มด้วยอีเทอร์ ทำการผ่าตัดเปิดช่องอก จากนั้นใช้เข็มดูดเลือดจากหัวใจห้องล่างขวา นำเลือดไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 1,500 รอบ/นาที เป็นเวลา 5 นาที แล้วดูดเฉพาะซีรั่ม เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -80°C ก่อนนำส่งไปวิเคราะห์หาระดับอินซูลินด้วยวิธี Radioimmune Assay (RIA) (Stanley et al., 1975) ที่หน่วยเวชศาสตร์นิวเคลียร์ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ และเก็บเนื้อเยื่อตับอ่อน นำไปรักษาสภาพเนื้อเยื่อด้วยสารละลาย Bouin's เพื่อทำสไลด์โดยวิธีพาราฟิน ย้อมสีด้วยสี hematoxylin และ eosin (H&E) ตรวจสอบลักษณะจุลกายวิภาคของตับอ่อนและวัดขนาด islet of Langerhan ด้วย stage micrometer

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลระดับกลูโคสในเลือด น้ำหนักตัว ขนาด Islet of Langerhans และ ระดับฮอว์โมนอินซูลิน แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแจกแจงทางเดียว (one way ANOVA) เปรียบเทียบข้อมูลระหว่างกลุ่มด้วย Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น (p<0.05) (Zar, 1999)

ผลการทดลองและอภิปรายผล

1. การทดสอบสารสกัดจากใบชะพลูต่อฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือดของหนูเบาหวานเป็นเวลา 21 วัน

หนูเบาหวานที่ได้รับยา glibenclamide และ หนูเบาหวานที่ได้รับสารสกัดใบชะพลูขนาด 60, 100 มก./ 100 กรัม น้ำหนักตัว มีระดับน้ำตาลในเลือดลดลงและมีค่าแตกต่างจากหนูเบาหวานปกติอย่างมีนัยสำคัญ

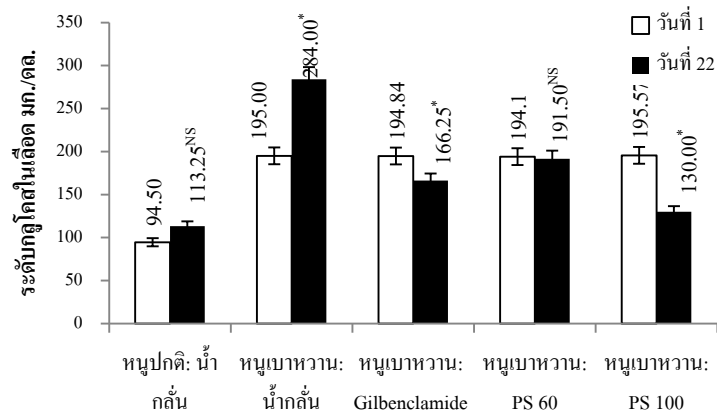
($p < 0.05$) คิดเป็นร้อยละระดับกลูโคสที่ลดลงเท่ากับ 19.1, 1.55 และ 32.75 ตามลำดับ สารสกัดใบชะพลู ขนาด 60 และ 100 มก./100 กรัม น้ำหนักตัว มีประสิทธิภาพฤทธิ์ลดกลูโคสร้อยละ 8.11 และ 171.46 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับยา glibenclamide (ดังตารางที่ 1, ภาพที่ 1) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hussan et al., (2013) ที่ทำการศึกษายุทธวิธีลดระดับน้ำตาลในเลือดของชะพลูที่สกัดด้วยน้ำ ในขนาด 0.125

กรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัวทำการป้อนสารสกัดแก่หนูเบาหวานเป็นเวลา 28 วัน พบว่ามีฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือดได้ ชะพลู (*Piper sarmentosum* Roxb.) มีสาร flavonoids สูง ได้แก่ myricetin, quercetin and apigenin ซึ่งสามารถป้องกันโรคความดันโลหิตสูง และมีฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือดได้ (Ugusman et al., 2012)

ตารางที่ 1 ระดับกลูโคสในเลือดของหนูเมาส์ปกติและหนูเมาส์เบาหวาน ก่อนและหลังได้รับยา glibenclamide และ สารสกัดจากใบชะพลู เป็นเวลา 21 วัน

สารที่ให้ (มก./100 ก. นน.ตัว) N=6	ระดับกลูโคสในเลือด (มก./ดล.) (ร้อยละระดับน้ำตาลในเลือด)		ร้อยละการลดลง ของ กลูโคสในเลือด ^A	ร้อยละ ประสิทธิภาพฤทธิ์ ลดกลูโคสเมื่อเทียบกับยา glibenclamide ^B
	วันที่ 1	วันที่ 22		
หนูปกติ: น้ำกลั่น	94.50±1.94 (100.00)	113.25±2.38 ^{NS} (117.97)	17.97	
หนูเบาหวาน: น้ำกลั่น	195.02±3.40 (100.00)	284.00±9.80* (146.01)	46.01	
หนูเบาหวาน: Gilbenclamide 1	194.84±7.70 (100.00)	166.25±5.44* (80.90)	-19.1	100
หนูเบาหวาน: PS 60	194.10±4.12 (100.00)	191.50±2.3 ^{NS} (98.45)	-1.55	8.11
หนูเบาหวาน: PS 100	195.57±7.34 (100.00)	130.00±6.04* (67.25)	-32.75	171.46

N, จำนวนสัตว์ทดลอง; A, การเปลี่ยนแปลงระดับกลูโคสในเลือด = ร้อยละระดับกลูโคสในเลือดวันที่ 22 – ร้อยละระดับกลูโคสในเลือดวันที่ 1; B, ประสิทธิภาพฤทธิ์ด้านการเพิ่มระดับกลูโคสในเลือดเมื่อเทียบกับยา glibenclamide = {[ร้อยละระดับกลูโคสในเลือดวันที่ 22– วันที่ 1] x 100} / การเปลี่ยนแปลงระดับกลูโคสในเลือด กลุ่มเบาหวานที่ได้รับยา glibenclamide 1 มก.; * มีค่าแตกต่างจากวันที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$); NS มีค่าไม่แตกต่างจากวันที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$); PS = *Piper Sarmentosum* Roxb. extract



ภาพที่ 1 ระดับกลูโคสในเลือดของหนุเมาส์ปกติและหนุเมาส์เบาหวาน ก่อนและหลังได้รับยา glibenclamide 1 มก./ 100 กรัม น้ำหนักตัว และ สารสกัดจากใบชะพลู (PS) ขนาด 60, 100 มก./100 กรัม น้ำหนักตัว เป็นเวลา 21 วัน; * มีค่าแตกต่างจากวันที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$); NS มีค่าไม่แตกต่างจากวันที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$); PS = *Piper Sarmetosum* Roxb. extract

2. การทดสอบสารสกัดจากใบชะพลูต่อระดับฮอร์โมนอินซูลิน และจุลกายวิภาคของไอส์เลตออฟแลงเกอร์ฮานในตับอ่อนของหนุเบาหวานหลังได้รับสารสกัดเป็นเวลา 21 วัน

หนุเบาหวานที่ได้รับยา glibenclamide และ หนุเบาหวานที่ได้รับสารสกัดใบชะพลูขนาด 60, 100 มก./100 กรัม น้ำหนักตัว มีระดับอินซูลินเพิ่มขึ้นและมีค่าแตกต่างจากหนุเบาหวานควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) คิดเป็นร้อยละอินซูลินที่เพิ่มเท่ากับ 21.49, 8.25 และ 50.53 ตามลำดับ (ดังตารางที่ 2, ภาพที่ 2A) รติรส และคณะ (2551) ได้ศึกษาฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือดของสารสกัดจากใบชะพลูขนาด 250 มก./กก. น. ในหนุเบาหวานเป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า สารสกัดจากใบชะพลูมีฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือดของหนุเบาหวานได้ และระดับอินซูลินของหนุเบาหวานมีค่าใกล้เคียงกับหนุปกติ

ผลการตรวจสอบไอส์เลตในตับอ่อนหนุเบาหวานที่ได้รับยา glibenclamide และ หนุเบาหวานที่ได้รับสารสกัดใบชะพลูขนาด 60, 100 มก./100 กรัม น้ำหนักตัว พบว่ามีขนาดไอส์เลตเพิ่มขึ้นแตกต่างจากหนุเบาหวานปกติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยเฉพาะหนุเบาหวานที่ได้รับสารสกัดจากใบชะพลูขนาด 100 มก./100 กรัม น้ำหนักตัว มีขนาดไอส์เลตเพิ่มขึ้นสูงกว่าหนุปกติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) (ดังตารางที่ 2, ภาพที่ 2B) Shetty et al., (2004) กล่าวว่า หอมหัวแดง (*Allium ascalonicum* Linn.) มี flavonoid สูง สามารถลดน้ำตาลในเลือดได้ และสามารถป้องกัน pancreatic β - cell จากภาวะเครียดออกซิเดทีฟได้ (oxidative stress) (Youl et al., 2010) ซึ่งในชะพลูพบว่ามีสาร ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) สูง (Amran et al., 2010) เหมือนกัน แสดงว่าชะพลูสามารถป้องกัน pancreatic β - cell จากภาวะเครียดออกซิเดทีฟได้

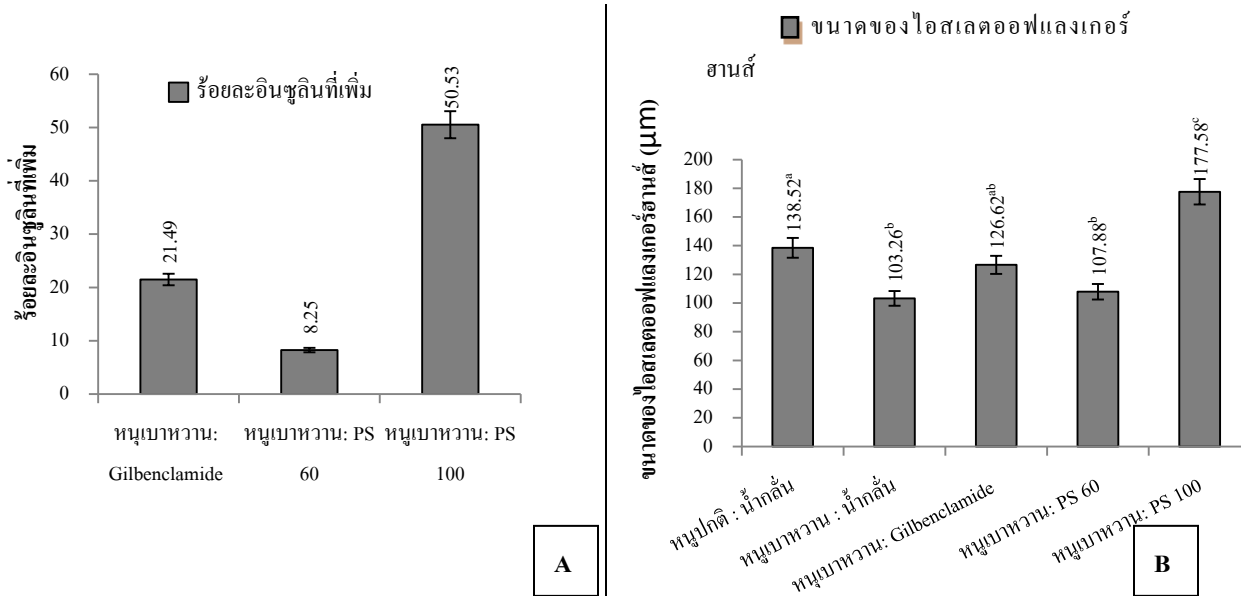
ตารางที่ 2 ร้อยละน้ำหนักตัวที่เปลี่ยน ระดับฮอร์โมนอินซูลิน ร้อยละอินซูลินที่เพิ่ม ขนาดไอส์เลคตออฟแลงเกอร์ฮานส์ในตับอ่อนของหนูเมาส์ปกติและหนูเมาส์เบาหวานที่ได้รับสารสกัดจากชะพลูเป็นเวลา 21 วัน

สารที่ให้ (มก./100 ก. นน.ตัว) N=6	(X ± SD)			
	ร้อยละของน้ำหนักตัวที่เปลี่ยน (กรัม)	ระดับฮอร์โมนอินซูลิน (IU/L)	ร้อยละอินซูลินที่เพิ่ม ^c (IU/L)	ขนาดของไอส์เลคตออฟแลงเกอร์ฮานส์ (µm)
หนูปกติ : น้ำกลั่น	-0.31	20.05±4.09 ^{ab}	-	138.52±0.89 ^a
หนูเบาหวาน : น้ำกลั่น	-6.86	14.19±2.95 ^c	-	103.26±8.00 ^b
หนูเบาหวาน: Gilbenclamide 1	-5.55	17.24±2.90 ^{bc}	21.49	126.62±13.10 ^{ab}
หนูเบาหวาน: PS 60	-1.85	15.36±2.86 ^c	8.25	107.88±16.11 ^b
หนูเบาหวาน: PS 100	-0.93	21.36±2.53 ^a	50.53	177.58±27.00 ^c

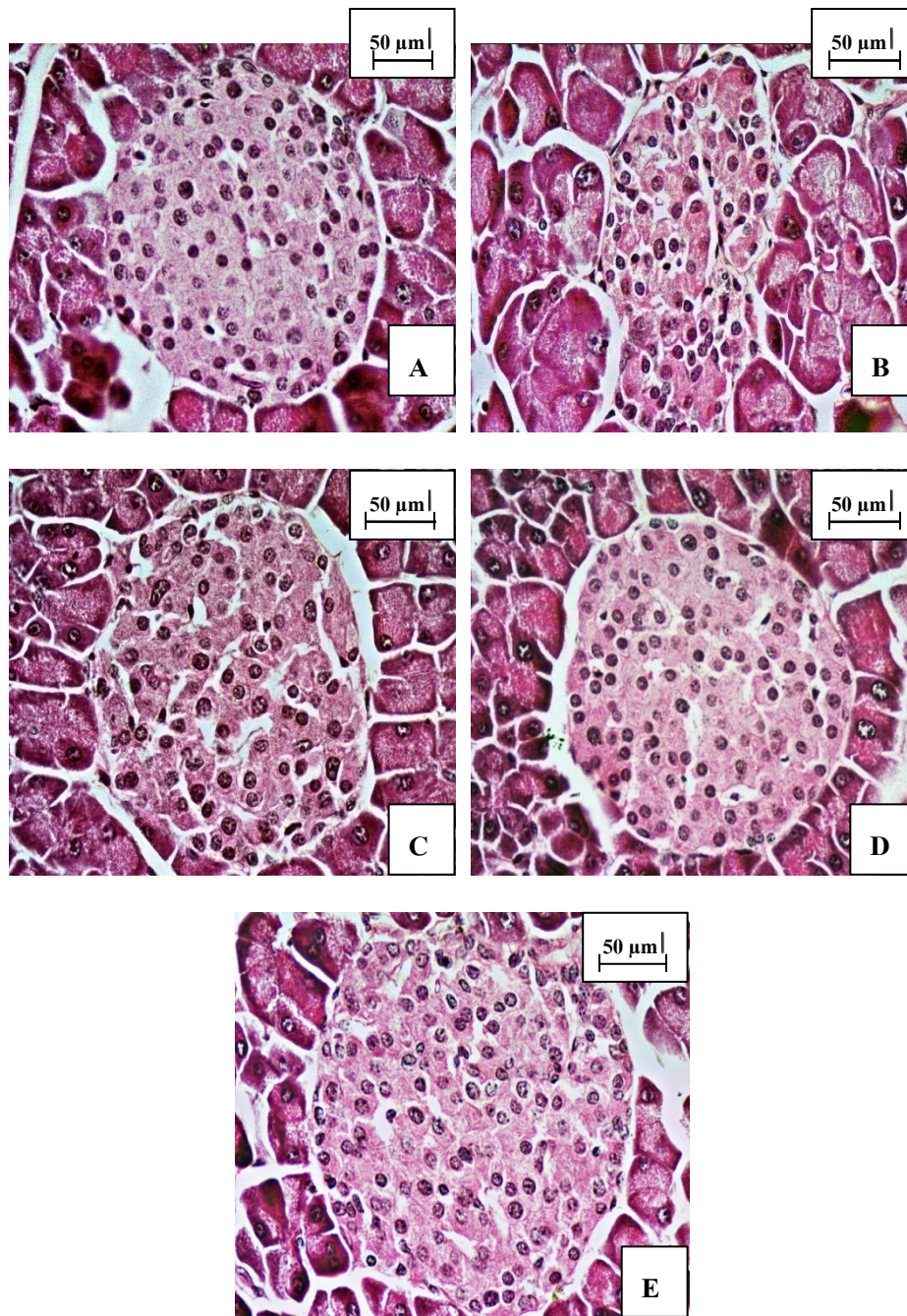
N= คือจำนวนสัตว์ทดลองต่อกลุ่ม; อักษรที่ต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05)

C= (100/อินซูลินในกลุ่มเบาหวานปกติ) × อินซูลินในกลุ่มเบาหวานที่ได้รับสารสกัดชะพลู;

PS = *Piper Sarmentosum* Roxb. extract



ภาพที่ 2 A, ร้อยละอินซูลินที่เพิ่ม; B, ขนาดไอส์เลคตออฟแลงเกอร์ฮานส์ในตับอ่อนของหนูปกติและหนูเบาหวานที่ได้รับสารสกัดจากชะพลู (PS) เป็นเวลา 21 วัน; อักษรที่ต่างกันในแต่ละคอลัมน์หมายถึงมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05)



ภาพที่ 3 ภาพตัดตามขวางตับอ่อนแสดงไอส์เลตออฟแลงเกอร์ฮานส์ (H&E, scale 50 µm); A, หนูปกติได้รับน้ำกลั่น; B, หนูเบาหวานได้รับน้ำกลั่น; C, หนูเบาหวานได้รับยา Gilbenclamide 1 มก./ 100 กรัม น้ำหนักตัว; D และ E หนูเบาหวานได้รับสารสกัด โใบชะพลูขนาด 60 และ 100มก./100 กรัม น้ำหนักตัว

สรุปผลการทดลอง

สารสกัดจากใบชะพลูขนาด 60 และ 100 มก./100 กรัม น้ำหนักตัว สามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดของหนูเบาหวานได้ โดยมีประสิทธิภาพฤทธิ์ลดกลูโคสร้อยละ 8.11 และ 171.46 เมื่อเทียบกับ ยา glibenclamide และมีระดับอินซูลินในเลือดเพิ่มร้อยละ 8.25 และ 50.53 นอกจากนี้ขนาดของไอส์เลตในตับอ่อนก็มีสภาพดีขึ้นด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณรองศาสตราจารย์ ดร. อำพา เหลืองภิรมย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยอนุกรมวิธานประยุกต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เอกสารอ้างอิง

กมลวรรณ ศรีปลั่ง และศิรินทร หิขิโชคอนันต์. 2549. ฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือดและผลต่อการกระตุ้นการหลั่งอินซูลินของสารสกัดใบหูก้านขนาดในหนูขาวปกติและหนูเบาหวานที่ถูกเหนี่ยวนำด้วยสเตปโตไซโตซิน. กรุงเทพฯ ๑. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รติรส วิรัตน์, ชุศรี ดลิมุข และ สอนอง จอมเกาะ. 2552. ความเป็นพิษและฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดปลีกล้วย และใบชะพลูในหนูเบาหวาน. วิทยานิพนธ์. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

Ahmad, I. and Beg, A.Z. 2001. Antimicrobial and phytochemical studies on 45 Indian medicinal plants against multi-drug resistant human pathogens. J. Ethnopharmacol 74 : 113 – 23.

Amran, A.A., Zakaria, Z., Othman, F., Das, S., Raj, S. and Nor, A. M. 2010. Aqueous extract of *Piper sarmentosum* decreases atherosclerotic lesions in high cholesterolemic experimental rabbits. Lipids in health and disease. 9: 1-44.

Arora,S., Ojha, S.K. and Vohora, D. 2009. Characterisation of streptozotocin induced diabetes mellitus in swiss albino mice. Global. J. Pharmacology 3(2): 81-84.

Brahmachari, G. 2011. Bio-flavonoids with promising antidiabetic potentials: a critical survey. Signpost Res. 611(2): 187-212.

Fadil, T.A., Khalaf, B.H., Hussein, K.I. and Hussein, S.A. 2011. Effects of glibenclamide, metformin or their combination on the correlation between serum leptin levels with glycemic control and insulin levels in type 2 DM. J. Pharm. Biomed. Sci. (2): 23- 28.

Fryer, L.G, Parbu, P.A. and Carling D. 2002. The anti-diabetic drugs rosiglitazone and metformin stimulate AMP-activated protein kinase through distinct signaling pathways. J. Biol Chem. 277: 25226-25232.

Hussan, F., Zin, N.N., Zulikefli, M.R., Choon, Y. S.,Abdullah, N.A. and Lin, T.S. 2013. *Piper sarmentosum* water extract attenuates diabetic complications in streptozotocin induced sprague-dawley rats. Sains Malaysiana. 42(11): 1605-1612.

Rahman, N.A., Noor, K.M., Hlaing, K.P.P., Suhaimi, F.H., Kutty, M.K. and Sinor, M.Z. 2011.

Piper sarmentosum Influences the oxidative stress involved in experimental diabetic rats. The Internet J. Herbal and Plant Medicine. 1: 1-9.

- Scheirer, C.J., Ray, W.S. and Hare, N. 1976. The analysis of ranked data derived from completely randomized factorial designs. *J. Article, Comparative Study.* 32(2):429-434.
- Shetty, A.K., Rashmi, R., Rajan, M.R., Sambaiah, K. and Salimath, P.V. 2004. Antidiabetic influence of quercetin in streptozotocin-induced diabetic rats. *Nutrition Res.* 24: 373-381.
- Stanley, M.D., Goldsmith, J. 1975. Radioimmunoassay: Review of basic principles. *Seminars in Nuclear Medicine.* 5(2): 125-152.
- Subhedar, P.D. and Patel, S.H. 2011. Risk factors for pancreatic fistula after stapled gland transaction. *Am Surg.* 77(8): 965-970.
- Szaleczky, E., Prechi, J., Feher, J. and Somogyi, A. 1999. Alteration in enzymatic antioxidant defense in diabetes mellitus-a rational approach. *J. Postgrad Med.* 75: 13-17.
- Tende, J.A., Ezekiel, I., Dikko, A.A. and Goji, A.D. 2011. Effect of ethanolic leaves extract of *Moringa oleifera* on blood glucose levels of streptozotocin-induced diabetes and normoglycemic Wistar rats. *J. Br Pharmacol Toxicol.* 2(1): 1-4.
- Ugusman, A., Zakaria, Z., Hui, C. K., Nordin, N.M., Mahdy, Z.A. 2012. Flavonoids of *Piper sarmentosum* and its cytoprotective effects against oxidative stress. *J. EXCLI.* 11: 705-714.
- Youl, E., Bardy, G., Magous, R., Cros, G., Sejalon, F. and Virsolvy, A. 2010. Quercetin potentiates insulin secretion and protects INS-1 pancreatic β -cells against oxidative damage via the ERK1/2 pathway. *J. Br Pharmacol.* 161(4): 799-814.
- Zar, J.H. 1999. Biostatistical analysis. 4th edition. NJ. Prentice Hall. 662p.