

ฤทธิ์ลดระดับกลูโคสในเลือดของสารสกัดใบชี้เหล็ก

[*Senna siamea* (Lam.)] ในหนูแรท

Hypoglycemic Effect of *Senna siamea* (Lam.) Leaf Extract in Rats

อำพา เหลืองภิรมย์ (Ampa Luangpirom)^{1*}

ณัฐธัญ แสนบัวผัน (Natdhan Saenbuaphan)²

บทคัดย่อ

ฤทธิ์ลดระดับกลูโคสในเลือดของสารสกัดใบชี้เหล็กด้วยเอทานอลได้ทำการศึกษาในหนูแรทพันธุ์ Wistar น้ำหนัก 200-250 กรัม ผลการทดลองพบว่าหนูกลุ่มที่ได้รับสารสกัดขนาด 500 และ 750 มก./กก.น.ตัว ทางปาก มีระดับกลูโคสในเลือดลดลงระหว่าง 1-5 ชั่วโมง หลังได้รับสารคิดเป็นร้อยละ 50.32 และ 47.29 ต่อชั่วโมงตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับยา glibenclamide ซึ่งเป็นยากระตุ้นการหลั่งอินซูลินขนาด 10 มก./กก.น.ตัว และแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ $P < 0.01$ เมื่อทำการทดสอบ glucose tolerance test พบว่าสารสกัดขนาด 500 มก./กก.น.ตัว สามารถยับยั้งการเพิ่มระดับกลูโคสในเลือดได้และให้ผลใกล้เคียงกับยา glibenclamide การทดลองครั้งนี้สรุปได้ว่า สารสกัดใบชี้เหล็กสามารถออกฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือด และมีฤทธิ์ยับยั้งการเพิ่มกลูโคสในเลือดหลังถูกชักนำให้เกิดภาวะกลูโคสในเลือดสูงเฉียบพลันด้วยการป้อนสารละลายกลูโคสขนาด 2 กรัม/กก.น. ตัว

Abstract

The hypoglycemic effect of ethanolic extract from *Senna siamea* leaves was studied in rats (weight 200-250 g). The results showed that within 1-5 hours, the extract at doses of 500 and 750 mg/kg bw. orally had significantly decreased blood glucose by 50.32 and 47.29 % per hour when compared with rats treated with insulin stimulating substance, glibenclamide (10 mg/kg bw.; $P < 0.05$). The anti-hyperglycemic effect was also studied by oral glucose tolerance test. It was found that extract at dose of 500 mg /kg. bw and glibenclamide inhibited an increase in blood glucose. This study concludes that *Senna siamea* leaf extract exhibits a hypoglycemic effect and antihyperglycemic effect in non-diabetic rats after induction of hyperglycemia with 2 g/kg bw. of glucose feeding.

คำสำคัญ: ชี้เหล็ก ฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือด ยาไกลเบนคลาไมด์

Keywords: *Senna siamea*, hypoglycemic effect, glibenclamide

¹รองศาสตราจารย์ ศูนย์วิจัยอนุกรมวิธานประยุกต์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

²นักวิชาการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคเหนือ (ตอนบน) จังหวัดลำปาง

*corresponding author

บทนำ

โรคเบาหวาน (diabetes mellitus, DM) เป็นภาวะที่มีระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร 12-16 ชั่วโมง สูงกว่า 140 มก.% แบ่งตามสาเหตุเป็น 2 ชนิด ชนิดที่ 1 (insulin dependent DM, IDDM) เกิดจากตับอ่อนไม่สามารถผลิตฮอร์โมนอินซูลิน มักพบในเด็ก และพบประมาณร้อยละ 5-10 ของผู้ป่วยเบาหวาน ส่วนชนิดที่ 2 (non insulin dependent DM, NIDDM) ตับอ่อนสามารถผลิตอินซูลินแต่เนื้อเยื่อเป้าหมายไม่ตอบสนองต่ออินซูลิน (insulin resistance) ทำให้กระบวนการเผาผลาญคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันในร่างกายผิดปกติ พบร้อยละ 90-95 ของผู้ป่วยเบาหวาน รายงานประจำปี 2545 พบว่าในประเทศไทยมีผู้ป่วยเบาหวานร้อยละ 4.8 ของประชากร และจะสูงถึงร้อยละ 7.0 ของประชากรในเขตเมือง (Zabriskie, 2002) อาการของผู้ป่วยเบาหวานเนื่องจากการมีระดับน้ำตาลในเลือดสูง ได้แก่ ปัสสาวะบ่อย กระหายน้ำ น้ำหนักตัวลด และอ่อนเพลีย ถ้าไม่ได้รับการควบคุมน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในระดับปกติ จะมีอันตรายต่อหลายอวัยวะ โดยเฉพาะตา ไต ระบบประสาท หัวใจและหลอดเลือด ทำให้สูญเสียหน้าที่และสุดท้ายเสียชีวิตได้ ยาที่ใช้ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดที่นิยมใช้ ได้แก่ ยา glibenclamide เป็นกลุ่ม sulfonylurea กระตุ้นการหลั่งอินซูลิน ยา metformin เป็นกลุ่ม biguanide กระตุ้นความไวของอินซูลิน (insulin sensitizer) ยา metformin เป็นสารสกัดจากพืช *Galega officinalis* ปัจจุบันพบว่าพืชที่ใช้เป็นอาหารหลายชนิดมีประสิทธิภาพในการลดน้ำตาลในเลือดในสัตว์ทดลองได้ เช่น หัวหอมใหญ่ (*Allium cepa*) (Roman-Ramos et al., 1995) น้ำตัมปลีกัลย (Musa sapientum) (Alarcom-Aguilara et al., 1998) น้ำคั้นผลมะระ (*Momordica charatia*) (Sitasawad et al., 2000) หัวกระเทียม (*Allium sativum*) (Patumraj et al., 2000) และใบ-ลำต้นตำลึง (*Coccinia indica*) (Kar et al., 2003) ส่วนใบชี้เหล็ก [*Senna siamea*(Lam.)] (รูปที่ 1) ยังไม่มีรายงานว่ามีการทดสอบในสัตว์ทดลอง มีเพียงการบอกเล่าว่าชาวบ้านในจังหวัดเลยใช้ใบอ่อน

ชี้เหล็กตำผสมน้ำสุกและคั้นน้ำดื่มแก้โรคเบาหวานได้ (โอภาส เศรษฐกุล, 2540) และจากตำรายาไทยมีการใช้แก่นต้นชี้เหล็กต้มน้ำดื่มแก้โรคเบาหวาน (นันทวัน บุญยะประสงค์, 2539) การทดลองครั้งนี้จึงสนใจศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดจากใบชี้เหล็กในการลดระดับกลูโคสในเลือดในหนูแรทปกติ

วิธีการศึกษา

สัตว์ทดลอง

หนูแรท (*Rattus norvigicus*) เพศผู้พันธุ์ Wistar อายุ 4 สัปดาห์ น้ำหนัก 200-250 กรัมจากสำนักสัตว์ทดลองแห่งชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล นำมาเลี้ยงในเรือนสัตว์ทดลอง ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ควบคุมอุณหภูมิ 25±2°C และแสงสว่าง: มืด (12 :12) ให้น้ำและอาหารตลอดเวลาของการทดลอง

การตรวจสอบกลูโคสโดยวิธี glucose oxidase

เป็นวิธีที่ปรับปรุงจาก (Patumraj et al., 2000) โดยใช้สารละลายกลูโคสมาตรฐานเข้มข้น 0, 50, 100, 200, 300 และ 400 มก.% ปริมาตร 5 ไมโครลิตร ทำปฏิกิริยากับสารละลาย glucose oxidase 750 ไมโครลิตร ที่อุณหภูมิ 37 °C นาน 10 นาที วัดค่าดูดกลืนแสงที่ช่วงคลื่นแสง 500 นาโนเมตร นำค่าดูดกลืนแสงมาสร้างกราฟกลูโคสมาตรฐาน ส่วนตัวอย่างเลือดเก็บจากปลายสุดของหาง จากนั้นนำพลาสมา มาตรวจวัดระดับกลูโคสโดยเทียบค่ากับกราฟกลูโคสมาตรฐาน

การเตรียมสารสกัด

ใบอ่อนชี้เหล็กบดให้ละเอียด เติมน้ำเอทานอลบริสุทธิ์ 10 เท่าของน้ำหนักสดของใบชี้เหล็ก คนแบบต่อเนื่องนาน 48 ชั่วโมง กรองเอาส่วนของเหลวมาทำให้แห้งด้วยความเย็นในสุญญากาศ (freeze dryer) (ปรับปรุงจาก Singh et al., 2001) ในการทดลองใช้สารสกัดผงแห้งละลายด้วยน้ำให้ได้ความเข้มข้นตามต้องการและให้สัตว์ทดลองโดยการป้อน

การทดลอง

1. ทดสอบฤทธิ์ลดระดับกลูโคสในเลือดของสารสกัดใบชี้เหล็ก

หนูแรทปกติจำนวน 24 ตัว งดอาหาร 16 ชั่วโมง เก็บเลือดตรวจระดับกลูโคสก่อนการทดลอง จากนั้นแบ่งกลุ่มการทดลองดังนี้

กลุ่มที่ 1 ให้น้ำกลั่น 2 มล./ กก.น.น.ตัว

กลุ่มที่ 2 ให้อาา glibenclamide 2 มก./ กก.น.น.ตัว

กลุ่มที่ 3 ให้สารสกัดขนาด 500 มก./ กก.น.น.ตัว

กลุ่มที่ 4 ให้สารสกัดขนาด 750 มก./ กก.น.น.ตัว

หลังได้รับน้ำหรือสารในชั่วโมงที่ 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 ทำการเก็บเลือดและตรวจระดับกลูโคส เปรียบเทียบผลระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

2. ทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดใบชี้เหล็กในการยับยั้งการเพิ่มระดับกลูโคสในเลือดของหนูแรทที่ถูกชักนำให้เกิดภาวะน้ำตาลสูงเฉียบพลันโดยวิธี glucose tolerance test

หนูปกติจำนวน 18 ตัว งดอาหาร 16 ชั่วโมง เก็บเลือดตรวจระดับกลูโคสก่อนการทดลอง จากนั้นแบ่งกลุ่มการทดลองดังนี้

กลุ่มที่ 1 ให้น้ำกลั่น 2 มล./ กก.น.น.ตัว

กลุ่มที่ 2 ให้อาา glibenclamide 2 มก./ กก.น.น.ตัว

กลุ่มที่ 3 ให้สารสกัดขนาด 500 มก./ กก.น.น.ตัว

หลังได้รับน้ำหรือสาร 30 นาที ทำการป้อนสารละลายกลูโคส 2 กรัม/ กก.น.น.ตัว จากนั้นทำการเก็บเลือดและตรวจระดับกลูโคสในชั่วโมงที่ 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 หลังได้รับสารละลายกลูโคส เปรียบเทียบผลระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

ฤทธิ์ลดระดับกลูโคสในเลือดของสารสกัดใบชี้เหล็ก

หนูกลุ่มควบคุมมีระดับกลูโคสในเลือดในช่วง 1-5 ชั่วโมง ของการทดลองลดลงร้อยละ 4.54+2.18 ต่อชั่วโมง กลุ่มที่ได้รับยา glibenclamide 10 มก./ กก.น.น.ตัว กลุ่มที่ได้รับสารสกัดขนาด 500 และ 750 มก./กก.น.น.ตัวมีระดับกลูโคสในเลือดลดลงร้อยละ

43.12+3.54, 21.69+1.58 และ 20.39+2.57 ต่อชั่วโมงตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดได้เป็นร้อยละ 50.32 และ 47.29 ของยา glibenclamide ตามลำดับ (ตารางที่ 1 และรูปที่ 2) ยา glibenclamide เป็นสารกระตุ้นการหลั่งอินซูลิน (วิทยาศาสตร์, 2545) จึงมีผลลดระดับกลูโคสในเลือดได้มาก ส่วนสารสกัดใบชี้เหล็กทั้งสองขนาดสามารถลดระดับกลูโคสได้ผลใกล้เคียงกันและต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ $P < 0.01$

ฤทธิ์ของสารสกัดใบชี้เหล็กในการยับยั้งการเพิ่มระดับกลูโคสในเลือดของหนูแรทที่ถูกชักนำให้เกิดภาวะน้ำตาลสูงเฉียบพลันโดยวิธี glucose tolerance test

ภายหลังจากหนูที่ได้รับน้ำกลั่น ยา glibenclamide ขนาด 10 มก./ กก.น.น.ตัว และได้รับสารสกัดใบชี้เหล็กขนาด 500 มก./ กก.น.น.ตัว พบว่าในชั่วโมงที่ 1 หลังได้รับสารละลายกลูโคสมีระดับกลูโคสในเลือดเพิ่มขึ้นทุกกลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 95.42, 68.63 และ 54.44 ตามลำดับ เมื่อคิดเป็นประสิทธิภาพในการยับยั้งการเพิ่มกลูโคสในเลือดเท่ากับ 4.58, 31.37 และ 45.56 % ตามลำดับ (ตารางที่ 3 และรูปที่ 3) ในชั่วโมงที่ 2-5 หลังได้รับสารละลายกลูโคส พบว่าทุกกลุ่มมีระดับกลูโคสในเลือดลดลงเมื่อเทียบกับชั่วโมงที่ 1 เมื่อคิดเป็นประสิทธิภาพในการยับยั้งการเพิ่มกลูโคสในเลือดในชั่วโมงที่ 1-5 ของการทดลองเท่ากับ 34.77, 82.67 และ 89.66 % ตามลำดับ (ตารางที่ 2 และรูปที่ 3) ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าสารสกัดใบชี้เหล็กสามารถยับยั้งการเพิ่มระดับกลูโคสในเลือดได้เช่นเดียวกับยา glibenclamide ใบชี้เหล็กมีสารประกอบหลายชนิด ได้แก่ anthraquinone, apigenine, barakol, cassiamine A, siamine A, B & C และ beta-sitosterol (นันทวัน บุญยะปัทม, 2539) emodine และ cassiamin B (Koyama et al., 2002) สาร anthraquinone สามารถยับยั้งการเจริญของมะเร็งผิวหนัง (anti-tumor promoting effect) ในหลอดทดลอง (Koyama et al., 2001) สาร emodine และ casiamin B ก็สามารถยับยั้งการเกิดมะเร็งได้เช่น

กัน (Koyama et al., 2002) สาร barakol มีฤทธิ์กดประสาทคลายเครียด (Tongsaard et al., 1997) กระตุ้นการนอนหลับ ลดการชัก และลดความดันเลือด (กิจจา สุวรรณ, 2534) ขี้เหล็กจึงเป็นพืชที่มีประโยชน์ทางการแพทย์หลายด้านและการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบว่าสารสกัดจากใบขี้เหล็กสามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดได้ด้วย

สรุปผลการศึกษา

สารสกัดใบขี้เหล็กที่สกัดด้วยเอทานอลเมื่อป้อนให้กับหนูในขนาด 500 และ 750 มก./กก.น.ตัว สามารถลดระดับกลูโคสในเลือดได้และให้ผลใกล้เคียงกันคิดเป็นร้อยละ 50.32 และ 47.29 ของยา glibenclamide ขนาด 10 มก./กก.น.ตัว เมื่อชักนำหนูให้เกิดภาวะกลูโคสในเลือดสูงเฉียบพลันด้วยการป้อนสารละลายกลูโคสขนาด 2 กรัม/กก.น.ตัว พบว่าสารสกัดขี้เหล็กขนาด 500 มก./กก.น.ตัว มีประสิทธิภาพยับยั้งการเพิ่มระดับกลูโคสในเลือดใกล้เคียงกับผลของยา glibenclamide เท่ากับ 82.67 และ 89.66% ตามลำดับ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนโครงการจากศูนย์วิจัยอนุกรมวิธานประยุกต์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น รหัสโครงการ ATRC-S470

เอกสารอ้างอิง

กิจจา สุวรรณ. 2534. ฤทธิ์การลดความดันเลือดของบาราคอลที่สกัดจากใบขี้เหล็กในหนูแรทและแมว. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
 นันทวัน บุญยะประภัศร. 2539. สมุนไพรไม้พื้นบ้าน (1). นันทวัน บุญยะประภัศร (บรรณาธิการ). หน้า 21-26. บริษัทประชาชนจำกัด กรุงเทพฯ.

วิทยา ศรีมาตา. 2545. ยาเม็ดลดระดับน้ำตาลในเลือด. ใน: การดูแลผู้ป่วยเบาหวาน. วิทยา ศรีมาตา (บรรณาธิการ) หน้า 63-73. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

โอภาส เชษฐากุล. 2540. สมุนไพรต้านเบาหวาน: รวบรวมสมุนไพรที่มีรายงานการทดลอง และประสบการณ์ที่ใช้ได้ผล. ใน: โครงการสมุนไพรเพื่อการพึ่งตนเอง. โอภาส เชษฐากุล (บรรณาธิการ). หน้า 102-108. กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข

Alarcon-Aguilar, F.J., Roman-Ramos, R., Perez-Gutierrez, S., Aguilar-Contreras, A., Contreras-Weber, C.C. and Flores-Saenz, J.L. 1998. Study of the anti-hyperglycemic effect of plants used in antidiabetics. **Journal of Ethnopharmacology** 61: 101-110.

Kar, A., Choudhary, B.K. and Bandhopadhyay, N.G. 2003. Comparative evaluation of hypoglycaemic activity of some Indian medical plants in alloxan diabetic rats. **Journal of Ethnopharmacology** 84: 105-108.

Koyama, J., Morita, I., Tagahara, K., Nobukuni, Y., Mukainaka, T., Kuchide, M., Tokuda, H. and Nishino, H. 2002. Chemopreventive of emodine and cassiamin B in mouse skin carcinogenesis. **Cancer Letters** 182: 135-139.

Koyama, J., Morita, I., Tagahara, K., Ogata, M., Mukainaka, T., Tokuda, H. and Nishino, H. 2001. Inhibitory effects of anthraquinones and bianthraquinones on Epstein-Barr virus activation. **Cancer Letters** 170: 15-18.

Patumraj, S., Tewit, S., Amatyakul, S., Jaryiapongskul, A., Maneesri, S., Kasantikul, V. and Shepro, D. 2000. Comparative effects of garlic and aspirin on diabetic cardiovascular complications. **Drug Delivery** 7: 91-96.

- Roman-Ramos, R., Flores-Saenz, J.L. and Alarcon-Aguilar, F.J. 1995. Anti-hyperglycemic effect of some edible plants. **Journal of Ethnopharmacology** 48: 25-32.
- Singh, N., Vats, P., Suri, S., Shyam, R., Kumria, M.M., Ranganathan, S. and Sridharan, K. 2001. Effect of an antidiabetic extract of *Catharanthus roseus* on enzymic activities in streptozotocin induced diabetic rats. **Journal of Ethnopharmacology** 76: 269-277.
- Sitasawad, S.L., Shewade, Y. and Bhonde, R. 2000. Role of bitter gourd fruit juice in STZ-induced diabetic state *in vivo* and *in vitro*. **Journal of Ethnopharmacology** 73: 71-79.
- Thonsaard, W., Pongsakorn, S., Sudsuang, R., Bennet, G.W., Kendall, D.A. and Mardens, A. 1997. Barakol, a natural antixiolytic inhibits striated dopamine release but not uptake *in vitro*. **European Journal of Pharmacology** 319:157-164.
- Zabriskie, P. 2002. Silent Killer. **TIME**. December, 9: 42-47.



รูปที่ 1 ใบและดอกชี้เหล็ก (*Senna siamea*)

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของยา glibenclamide และสารสกัดใบชี้เหล็กในการลดระดับกลูโคสในเลือดหนูแรท

สารที่ป้อน	ร้อยละระดับกลูโคสในเลือดหลังป้อนสาร (ร้อยละระดับกลูโคสในเลือดที่ลดลง)						ร้อยละ ค่ากลูโคส ที่ลดลง ต่อชั่วโมง	ร้อยละ ประสิทธิภาพ การลดเมื่อเทียบกับยา
	ชั่วโมงที่	ชั่วโมงที่	ชั่วโมงที่	ชั่วโมงที่	ชั่วโมงที่	ชั่วโมงที่		
	0	1	2	3	4	5		
น้ำกลั่น 2 มล./ กก.น.น.ตัว	100	99.70 (0.30)	101.65 (-1.65)	90.76 (9.23)	92.88 (7.12)	92.32 (7.68)	4.54 ± 2.18	10.44
Glibenclamide 10 มก./กก.น.น.ตัว	100	67.17 (32.83)	48.60 (51.40)	50.24 (49.76)	55.95 (44.05)	62.43 (37.57)	43.12 $\pm 3.54^a$	100
ชี้เหล็ก 500 มก./ กก.น.น.ตัว	100	83.95 (16.05)	79.14 (20.86)	74.81 (25.19)	77.40 (22.60)	76.22 (23.78)	21.69 $\pm 1.58^b$	50.32
ชี้เหล็ก 750 มก./ กก.น.น.ตัว	100	86.32 (13.68)	73.30 (26.70)	85.06 (14.94)	77.33 (22.67)	76.05 (23.95)	20.39 $\pm 2.57^b$	47.29

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเทียบกับกลุ่มควบคุม ($p < 0.05$)b แตกต่างจาก a อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพในการยับยั้งการเพิ่มระดับกลูโคสในเลือด (glucose tolerance) ของยา glibenclamide และสารสกัดใบชี้เหล็ก ในชั่วโมงที่ 1-5

สารที่ป้อน	ร้อยละระดับกลูโคสในเลือดที่เพิ่ม ^a						ร้อยละฤทธิ์ด้านการ เพิ่มระดับกลูโคสใน เลือดต่อชั่วโมง ^b
	ชั่วโมงที่	ชั่วโมงที่	ชั่วโมงที่	ชั่วโมงที่	ชั่วโมงที่	ต่อ	
	1	2	3	4	5	ชั่วโมง	
น้ำกลั่น 2 มล./ กก.น.น.ตัว	95.42	79.52	56.12	51.64	43.43	65.23	34.77
glibenclamide 10 มก./กก.น.น.ตัว	68.63	21.75	-2.88	-4.95	4.08	17.33	82.67
ชี้เหล็ก 500 มล./ กก.น.น.ตัว	54.44	-2.95	-1.68	-5.82	7.69	10.34	89.66

a เปรียบเทียบระดับกลูโคสในเลือดชั่วโมงที่ n กับชั่วโมงที่ 0 (ก่อนป้อน)

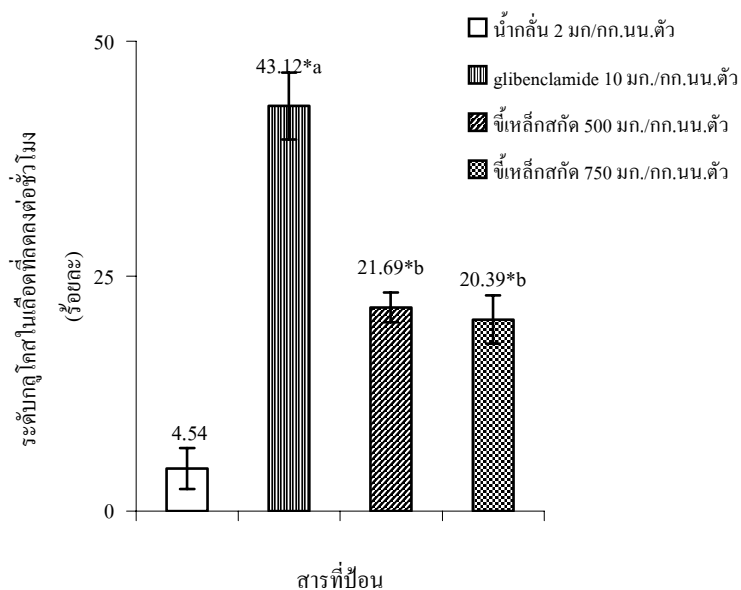
= [(ระดับกลูโคสชั่วโมงที่ n - ชั่วโมงที่ 0) / ชั่วโมงที่ 0] x 100

b = 100 - ระดับกลูโคสที่เพิ่มต่อชั่วโมง

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพในการยับยั้งการเพิ่มระดับกลูโคสในเลือด (glucose tolerance) ของยา glibenclamide และสารสกัดใบชี้เหล็ก ในชั่วโมงที่ 1

สารที่ป้อน	ร้อยละระดับกลูโคสในเลือดที่ เพิ่มในชั่วโมงที่ 1	ร้อยละฤทธิ์ด้านการเพิ่มระดับ กลูโคสในเลือดในชั่วโมงที่ 1 ^b
น้ำกลั่น 2 มล./กก.น.น.ตัว	95.42	4.58
Glibenclamide 10 มก./กก.น.น.ตัว	68.63	31.37
ชี้เหล็ก 500 มล./กก.น.น.ตัว	54.44	45.56

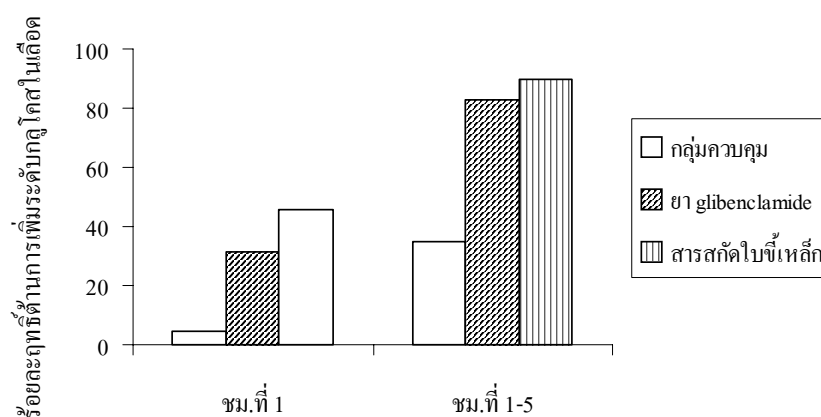
b = 100 - ระดับกลูโคสที่เพิ่มในหนึ่งชั่วโมง



รูปที่ 2 ระดับกลูโคสในเลือดที่ลดลงต่อชั่วโมงในกลุ่มที่ได้รับสารสกัดใบชี้เหล็ก ยา glibenclamide และน้ำกลั่น (เมื่อให้ระดับกลูโคสในเลือดในชั่วโมงที่ 0 เป็นร้อยละ)

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเทียบกับกลุ่มควบคุม ($p < 0.05$)

b แตกต่างจาก a อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)



รูปที่ 3 การต้านการเพิ่มระดับกลูโคสในเลือดในชั่วโมงที่ 1 และชั่วโมงที่ 1-5