

บุษรา ขงคำชา : การควบคุมยุงลายโดยชีววิธีด้วยสารสกัดจากเมล็ดแมงลักคา มั่นแกว และ
ขึ้นฉ่าย (BIOLOGICAL CONTROL OF DENGUE FEVER MOSQUITOES (*Aedes*
Aegypti L.) BY MINTWEED (*Hyptis suaveolens* (L.) Poit), YAM BEAN
(*Pachyrhizus erosus* L.), AND CELERY (*Apium graveolens* L.) SEED
EXTRACTS). อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.กรกช อินทราพิเชษฐ, 130 หน้า.

การศึกษาพิษวิทยาและความเป็นพิษของสารสกัดเมล็ดของแมงลักคา มั่นแกว และขึ้นฉ่าย
ในลูกน้ำและตัวเต็มวัยของยุงลาย และศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดที่มีต่อไซโทโครม c ออกซิ
เดสของไมโทคอนเดรียของยุงลาย พบว่าปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของสารสกัดด้วยเอทา
นอลของเมล็ดแมงลักคา, ขึ้นฉ่าย และมั่นแกว คือ 275.91 ± 0.68 , 246.64 ± 0.66 และ 108.34 ± 0.67
mg GAE/g และสารสกัดด้วยน้ำของเมล็ดแมงลักคา ขึ้นฉ่าย และมั่นแกว คือ 69.93 ± 0.48 , $48.75 \pm$
 0.37 และ 37.83 ± 1.31 mg GAE/g ตามลำดับ ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมดที่พบในสาร
สกัดเอทานอลของเมล็ดแมงลักคา ขึ้นฉ่าย และมั่นแกว คือ 196.21 ± 0.92 , 185.43 ± 11.54 และ
 95.16 ± 6.37 mg CE/g และในสารสกัดน้ำของเมล็ดแมงลักคา ขึ้นฉ่าย และมั่นแกว คือ 65.92 ± 2.88 ,
 41.81 ± 15.86 และ 37.85 ± 1.31 mg CE/g ตามลำดับ การตรวจสอบสารประกอบทางพิษวิทยาด้วย
วิธีทีเอ็นเอซีโครมาโทกราฟีและยืนยันผล โดยใช้กรควานิซีนซัลฟูริกและสารเคเค เพื่อบ่งชี้ว่ามี
สารกลุ่มเทอร์ปีนและไซยาโนเจนนิติก กลัยโคไซด์ สารประกอบเหล่านี้ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักใน
สารสกัดทำให้เกิดความเป็นพิษและการตายต่ออาร์ทีเมียส์ ลูกน้ำ และตัวเต็มวัยของยุงลายในช่วงที่
กว้าง ประสิทธิภาพของสารสกัดมีความแตกต่างกันค่อนข้างกว้างในระดับความเข้มข้นนาโนกรัมถึง
มิลลิกรัม ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ตัวทำละลายที่ใช้สกัด และองค์ประกอบในพืช สารสกัดจากเมล็ด
มั่นแกวมีประสิทธิภาพสูงสุดในทุกการทดลอง ค่า LC_{50} ที่ 24 ชม. สารสกัดด้วยเอทานอลและน้ำของ
เมล็ดมั่นแกว คือ 0.02 ± 0.24 และ 257.11 ± 0.29 $\mu\text{g/ml}$ นอกจากนี้ยังพบว่า สารสกัดด้วย
เอทานอลของเมล็ดมั่นแกว มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมลูกน้ำระยะที่ 2 ซึ่งมีค่า LC_{50} $16.22 \pm$
 0.20 $\mu\text{g/ml}$ ส่วนสารสกัดด้วยน้ำของเมล็ดขึ้นฉ่ายมีประสิทธิภาพต่ำสุดซึ่งมีค่า LC_{50} 25.23 ± 0.12
 mg/ml สารสกัดที่พ่นเข้าไปในกรงสามารถควบคุมยุงในระยะตัวเต็มวัยได้ สารสกัด YSE/e มีความ
เป็นพิษสูงสุดต่อตัวเต็มวัยซึ่งมีค่า LC_{50} 91.41 $\mu\text{g/ml}$ และ สารสกัดด้วยน้ำของเมล็ดขึ้นฉ่ายมีความ
เป็นพิษต่ำสุดซึ่งมีค่า LC_{50} 109.03 ± 0.17 mg/ml การทดสอบสารสกัดผสมพืช 2 ชนิด (v/v; 1 : 1) ใน

การควบคุมลูกน้ำระยะที่ 2 และตัวเต็มวัย พบว่า สารสกัดของมันแกว เมื่อนำมารวมกับสารอื่น สามารถเพิ่มอัตราการตายให้กับพืชชนิดอื่นได้ การใช้สารสกัดด้วยเอทานอลผสมระหว่างมันแกว และแมงลักคา ชักนำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งมีค่า LC_{50} $11.79 \pm 0.15 \mu\text{g/ml}$ ในการควบคุม ลูกน้ำระยะที่ 2 และ มีค่า LC_{50} $23.82 \pm 0.20 \mu\text{g/ml}$ ในการควบคุมตัวเต็มวัย สารสกัดด้วยน้ำผสม ระหว่างแมงลักคาและขึ้นฉ่ายมีฤทธิ์ต่ำสุดซึ่งมีค่า LC_{50} $12.32 \pm 0.23 \text{ mg/ml}$ นอกจากนี้ยังศึกษา ประสิทธิภาพของสารสกัดต่อไซโทโครม c ออกซิเดสที่สกัดจากไมโทคอนเดรียของลูกน้ำและ ตัวเต็มวัยของยุงลาย พบว่า สารสกัดด้วยเอทานอลของมันแกว มีศักยภาพในการยับยั้งไซโทโครม c ออกซิเดส สูงสุด คือ 65.24% ในลูกน้ำ และ 59.08% ในตัวเต็มวัย ตามลำดับ สารสกัดด้วยน้ำจาก เมล็ดขึ้นฉ่ายมีฤทธิ์ต่ำมาก ความสามารถของสารสกัดผสมในการยับยั้งไซโทโครม c ออกซิเดส ขึ้นอยู่ กับสารสกัดด้วยเอทานอลของมันแกว แสดงผลการเสริมฤทธิ์ต่อการยับยั้งไซโทโครม c ออกซิเดส ให้กับสารผสม การใช้สารสกัดด้วยเอทานอลผสมระหว่างมันแกวและแมงลักคา ชักนำให้เกิดการ ยับยั้งไซโทโครม c ออกซิเดส ได้สูงสุด 79.54% ในลูกน้ำ และ 70.62% ในยุงตัวเต็มวัย ส่วนสารสกัด จากพืชของขึ้นฉ่าย ยับยั้งไซโทโครม c ออกซิเดสได้น้อยที่สุด ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่า สารสกัด เมล็ดมันแกวเป็นสารที่มีฤทธิ์สูงในการควบคุมยุงโดยวิธีทางชีวภาพ

สาขาวิชาชีววิทยา
ปีการศึกษา 2553

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

BUTSARA YONGKHAMCHA : BIOLOGICAL CONTROL OF DENGUE FEVER MOSQUITOES (*Aedes aegypti* L.) BY MINTWEED (*Hyptis suaveolens* (L.) Poit), YAM BEAN (*Pachyrhizus erosus* L.), AND CELERY (*Apium graveolens* L.) SEED EXTRACTS. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. KORAKOD INDRAPICHATE, Ph.D. 130 PP.

BIOLOGICAL CONTROL/DENGUE FEVER MOSQUITOES (*Aedes aegypti* L.)/TOTAL PHENOLIC COMPOUNDS/TOTAL FLAVONOID CONTENTS/THIN LAYER CHROMATOGRAPHY/CYTOTOXICITY/MINTWEED/YAM BEAN/CELERY

Phytochemicals and toxic activities of the seed extracts of mintweed (*Hyptis suaveolens*, MSE), yam bean (*Pachyrhizus erosus*, YSE), and celery (*Apium graveolens*, CSE) in larvae and adults of *Aedes aegypti* were studied. The activity of the extracts on the cytochrome c oxidase (COX) of mitochondria in the mosquitoes was also investigated. The contents of total phenolic compounds MSE/e, CSE/e, and YSE/e were 275.91 ± 0.68 , 246.64 ± 0.66 , and 108.34 ± 0.67 mg (catechin equivalent : CE) CE/g and in MSE/w, CSE/w, and YSE/w were 69.93 ± 0.48 , 48.75 ± 0.37 mg (gallic acid equivalent : GAE) GAE/g, and 37.85 ± 1.31 mg GAE/g, respectively. The amounts of total flavonoids in MSE/e, CSE/e, and YSE/e were 196.21 ± 0.92 , 185.43 ± 11.54 , and 95.16 ± 6.37 mg CE/g and in MSE/w, CSE/w, and YSE/w were 65.92 ± 2.88 , 41.81 ± 15.86 mg CE/g, and 37.85 ± 1.31 mg CE/g, respectively. Thin layer chromatographs of the extracts, identified by Vanillin-sulphuric reagent and Kedde reagent, indicated the presence of terpenes and cyanogenic glycosides. These compounds could be the major constituents, including their quantity, in the extracts that cause very wide range of toxicity and death to the brine shrimps (*Artemia salina* L.) in cytotoxicity tests and to the larvae and the adults of *Ae. aegypti*. The magnitude effect of the extracts varied broadly from nano-to milligram level, which possibly

depended on plant types, extracted solvents, and constituents. The YSEs were the most potent for all treatments. The median lethal concentration (LC_{50}) at 24 h of the YSE/e and the YSE/w on brine shrimps was $0.02 \pm 0.24 \mu\text{g/ml}$ and $257.11 \pm 0.29 \mu\text{g/ml}$. The YSE/e was the most potent in controlling the 2nd instar larvae with $LC_{50} 16.22 \pm 0.20 \mu\text{g/ml}$ and the CSE/w was the least with $LC_{50} 25.23 \pm 0.12 \text{ mg/ml}$. The extract spraying into the adult rearing case was able to control the mosquitoes. The most toxic effect was produced by the YSE/e with $LC_{50} 91.41 \mu\text{g/ml}$ and the least effect was by the CSE/w with $LC_{50} 109.03 \pm 0.17 \text{ mg/ml}$. The combination of two extracts (v/v; 1 : 1) was tested for the control of the 2nd instar larvae and the adults. The YSEs synergistically enhanced the mortality to the other extracts. The combination of YSE/e and MSE/e induced highest efficacy with $LC_{50} 11.79 \pm 0.15 \mu\text{g/ml}$ in the control of the 2nd instar larvae and $LC_{50} 23.82 \pm 0.20 \mu\text{g/ml}$ on the adults. The MSE/w and CSE/w combination produced least $LC_{50} 12.32 \pm 0.23 \text{ mg/ml}$. The effects of the extracts on the COX in mitochondria of the mosquitoes were investigated. The YSE/e was the most potent inhibit 65.24 ± 3.59 and 59.08 ± 10.08 of % COX for the larvae and the adults, respectively. The celery seed extracted with water (CSE/w) had very low potential. The combination of the extracts inhibited COX was dependent on the YSE/e which synergistically enhanced the COX inhibitory effects in the mixture. The combination of YSE/e and MSE/e induced the highest % COX inhibition in larvae 79.54 ± 5.39 , and in adults 70.62 ± 4.37 . The CSEs were highly reduced the COX inhibition. Therefore, it could be concluded that the yam bean seed extracts was likely to be the most potent insecticidal agent for the biological control of mosquitoes.

School of Biology

Academic Year 2010

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____

Co-advisor's Signature _____