

เสาวณีย์ บัวโพน : การควบคุมโดยชีววิธีแมลงมอดข้าวสารในข้าวสารด้วยสารสกัดจาก
แมงลักคา สะระแหน่ และมะกรูด (BIOLOGICAL CONTROL OF RICE WEEVILS
(*Sitophilus oryzae* L.) IN STORED MILLED RICE BY THE EXTRACTS OF MINTWEED,
KITCHEN MINT AND KAFFIR LIME). อาจารย์ที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์ ดร.กรกช
อินทราพิเชฐ, 146 หน้า.

มอดข้าวสาร (*Sitophilus oryzae* L.) เป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญที่เข้าทำลายเมล็ดข้าว ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงต่อเมล็ดธัญพืชทั่วโลก โดยเฉพาะข้าวสาร การใช้ยาฆ่าแมลงและการรมควันด้วยสารเคมีในโรงเก็บข้าว เป็นการเพิ่มความเสียหายต่อความปลอดภัยในสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ส่งผลต่อไปยังผู้บริโภค ส่วนใหญ่สารเหล่านี้ จะสัมผัสกับข้าวสาร โดยตรง ทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพในระยะยาว ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาศึกษาสภาพของการใช้พืชที่หาได้ง่ายในประเทศไทย ได้แก่ แมงลักคา สะระแหน่ ใบมะกรูด นำมาควบคุมแมลงมอดข้าวสาร โดยใช้พืชสดและสารสกัด การควบคุมประเมินโดยการจับไล่ การฆ่า การรม การสัมผัสโดยตรง การป้องกันการสูญเสียน้ำหนักของเมล็ดข้าว และการเคลือบผิวภาชนะ และทดสอบสาเหตุการตายโดยศึกษาไซโทโครมซี ออกซิเดส การศึกษาทดสอบคุณสมบัติบางประการของสารสกัดหยาบเหล่านี้ พบว่าสารสกัดด้วยเอทานอล มีจำนวนสารฟีนอลิก มากกว่าสารที่สกัดด้วยน้ำ สารสกัดสะระแหน่ด้วยแอลกอฮอล์ มีสารประกอบ ฟีนอลิก สูงที่สุด 26 mg GAE/g และตรวจสารหลักในสารสกัดด้วย วิธีทินเลเยอร์โครมาโทกราฟี พบว่า สารส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่ม เทอร์ปีนอยด์ การตรวจสอบพิษของสารด้วยวิธีบายซิมป์ ลิทลิตี พบว่า สารสกัดจากใบพืช มีค่า ความเข้มข้นของสารที่ทำให้สัตว์ทดลองตายไปครั้งหนึ่ง ต่ำกว่า 1,000 $\mu\text{g/ml}$ อาจเป็นพืชที่มีศักยภาพขององค์ประกอบสารฆ่าแมลง พบว่าใบมะกรูดสกัดด้วยแอลกอฮอล์ ความเข้มข้น 6.4% สามารถจับไล่แมลงได้สูงสุด 80% ใน 24 ชั่วโมง ส่วนพืชสดพบว่า ใบสะระแหน่ลดความเข้มข้น 1.25% จับไล่แมลงได้ 100% ในเวลา 24 ชั่วโมง การทดสอบการตายของแมลงพบว่าจะเพิ่มขึ้นตามระดับความเข้มข้นที่สูงขึ้นซึ่งเป็นความสัมพันธ์ที่ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นและเวลา ซึ่งสะระแหน่ที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์มีผลต่อการตายมากที่สุด ส่วนพืชสดพบว่า ใบสะระแหน่ลด ความเข้มข้นต่ำสุด 0.25-0.50% มีผลต่ออัตราการตายของมอดข้าวสาร การยับยั้งการเจริญเติบโตของมอดพบว่าสะระแหน่ที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของมอดข้าวสารได้ 70-89% ในพืชสดพบว่า สะระแหน่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของมอดข้าวสารได้ 42-74% การรมและการสัมผัสโดยตรงพบว่าสารสกัดสะระแหน่มีฤทธิ์สูงสุด รองลงมาคือ มะกรูด และแมงลักคา พืชสกัดด้วยแอลกอฮอล์มีประสิทธิภาพดีกว่าสกัดด้วยน้ำ

การควบคุมการสูญเสียน้ำหนักของเมล็ดข้าวสารพบว่า สารสกัดจากพืชสามารถควบคุมแมลง ทำให้ลดการสูญเสียน้ำหนักของเมล็ดข้าวได้ 2-16% และยับยั้งการเกิดใหม่ของมอดข้าวสาร และ

การเคลือบผิวภาชนะบรรจุข้าวสารด้วยสารสกัดของพืช พบว่าสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของมอดข้าวสารได้ 55-88% สาเหตุการตายของมอดศึกษาจากการยับยั้งไซโทโครม ซี ออกซิเดส ซึ่งอยู่ในผนังด้านในไมโทคอนเดรีย พบว่าสารสกัดจากพืชทั้งหมดมีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ได้ดี เป็นที่ชัดเจนว่าใบพืชทั้งสามชนิดมีสารกำจัดแมลงที่มีประสิทธิภาพแต่มีพิษน้อยต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและสิ่งแวดล้อม จึงสามารถสรุปได้ว่าพืชทั้งสามชนิดน่าจะเป็นแหล่งของสารพฤษเคมีสำหรับใช้เป็นทางเลือกในการควบคุมโดยชีววิธีมอดข้าวสารในการเก็บข้าวสาร



สาขาวิชาชีววิทยา
ปีการศึกษา 2553

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

SAOWANEE BUATONE : BIOLOGICAL CONTROL OF RICE WEEVILS
(*Sitophilus oryzae* L.) IN STORED MILLED RICE BY THE EXTRACTS OF
MINTWEED, KITCHEN MINT AND KAFFIR LIME. THESIS ADVISOR :
ASSOC. PROF. KORAKOD INDRAPICHATE, Ph.D. 146 PP.

SITOPHILUS ORYZAE/BOTANICAL INSECTICIDE

The rice weevil (*Sitophilus oryzae* L.) is the important rice grain insect pest and causes severe damages to cereal grain throughout the world, especially damaging in stored milled rice grains. Using pesticides and fumigants on store milled rice imposes additional risks to health and environment due to the relative closeness of stored product to end user consumption. This study emphasized on toxic activities of crude extracts and dried powders of mintweed (*Hyptis suaveolens* (L.) Poit), kitchen mint (*Mentha cordifolia* Opiz) and kaffir lime (*Citrus hystrix* DC) leaves on adults and larvae of *S. oryzae*. The observations had approached the aspects of repellence, insecticide, growth inhibition, fumigation, direct contact toxicity, and grain weight loss protection. Surface coated protection and inhibition of mitochondrial cytochrome c oxidase activity were also investigated. The amount of total phenolic compounds of the extracts was measured. It was found that the ethanol extracts contained more phenolic compounds than the others. The kitchen mint leaf ethanol extract (MLE/e) contained highest phenolic compounds of 26 milligram gallic acid equivalents per gram (mg GAE/g). The main phytochemicals in the extracts were identified by thin layer chromatography, which were terpenoids. The cytotoxicity of the extracts were tested by brine shrimp lethality assay to indicate the extracts were harmful to

mammals. The high LC_{50} values of cytotoxicity of the extracts implied that the extracts could be applicable for biological control of insect pests. The kaffir lime leaf ethanol extract at 6.4% showed the highest repellency of 80% at 24 h the dried leaf powders of kitchen mint at 1.25% showed highest repellency of 100% at 24 h. The mortality effects were significantly dose and time dependent manner ($P < 0.05$). The MLE/e processed the most potent insecticide activities. The kitchen mint leaf powder could cause total death of rice weevils at a very low concentration of 0.25%-0.50%. The MLE/e reduced F_1 progeny of rice weevils by 70%-89%. The MLP inhibited F_1 growth and development by 42%-74%. The extract fumigation and direct toxicity caused death of *S. oryzae* ranged as kitchen mint > kaffir lime > mintweed and the ethanol extracts were more potent than the water extracts.

The surface coated with the extracts was able to protect rice weight loss and grain texture by 2%-16%. It also inhibited the growth of rice weevil F_1 progeny by 88%-55%. The extracts inhibited the cytochrome c oxidase, the important enzyme for electron transport chain in cellular respiration, which is located in the inner membrane of mitochondria. The results revealed that all plant extracts inhibited cytochrome c oxidase. It is obviously the phytochemicals from the leaves of these three plants are effectively insecticides, but less harmful to mammals and environment. Therefore, it can be concluded that the three plant leaves are promising biochemical resources for the alternative biological control of irice weevils in milled rice grain storage.

School of Biology

Student's Signature _____

Academic Year 2010

Advisor's Signature _____

Co-advisor's Signature _____