

# ผลของน้ำมันระเหยง่ายจากผักพื้นบ้านต่อด้วงถั่วเขียว (*Callosobruchus maculatus* Fabricius)

นที ชาวนา\*

## บทคัดย่อ

ด้วงถั่วเขียว *Callosobruchus maculatus* Fabricius เป็นแมลงศัตรูโรงเก็บที่ทำลายเมล็ดถั่วทุกชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมล็ดถั่วเขียว จึงเป็นสาเหตุให้มีการใช้สารฆ่าแมลงสังเคราะห์เป็นอย่างมาก การศึกษาผลของน้ำมันระเหยง่ายจากผักพื้นบ้าน ได้แก่ ผักชีลาว *Anethum graveolens* Linn. ผักแพว *Polygonum odoratum* Lour. ผักแขยง *Limnophila aromatica* (Lamk.) Merr. ชะพลู *Piper sarmentosum* Roxb. ex Hunter และน้ำมันสะเดา *Azadirachta siamensis* A. Juss. โดยประเมินความเป็นพิษลักษณะสัมผัสตาย ความเป็นพิษลักษณะสารรม ผลต่อการวางไข่และการฟักเป็นตัวเต็มวัยของด้วงถั่วเขียว การศึกษาดำเนินการในห้องปฏิบัติการซึ่งควบคุมอุณหภูมิที่  $25 \pm 2$  องศาเซลเซียส และให้แสงสว่าง 12 ชั่วโมงต่อวัน ตรวจสอบองค์ประกอบทางเคมีของผักพื้นบ้านด้วยเครื่อง GC-MS และทำการทดลองเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน 4 ชนิด ได้แก่ limonene,  $\alpha$ -phellandrene, *trans*-caryophyllene และ  $\beta$ -pinene โดยทำการทดลองระหว่างเดือนพฤษภาคม 2545 ถึงเดือนตุลาคม 2547 โดยแบ่งเป็น 3 การทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาพิษสัมผัสตายของด้วงถั่วเขียว เมื่อได้รับน้ำมันระเหยง่ายจากผักพื้นบ้านและน้ำมันสะเดา ระดับความเข้มข้นต่างกันที่เวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่า median lethal concentration ( $LC_{50}$ ) โดยวิธี probit analysis ใช้โปรแกรม QUANTALEXE จากการทดสอบด้วยวิธี residual film test พบว่า น้ำมันระเหยง่ายจากผักชีลาวมีฤทธิ์ฆ่าด้วงถั่วเขียวสูงสุด รองลงมาได้แก่ น้ำมันระเหยง่ายจากชะพลู ผักแพว และผักแขยง โดยมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 0.300, 0.886, 1.853 และ 1.872 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีประสิทธิภาพสูงกว่าน้ำมันสะเดา ซึ่งมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 2.065 เปอร์เซ็นต์ จากการทดสอบด้วยวิธี impregnated filter paper test พบว่า น้ำมันระเหยง่ายจากผักชีลาวมีฤทธิ์ฆ่าด้วงถั่วเขียวสูงสุด รองลงมาคือ น้ำมันระเหยง่ายจากชะพลูและผักแขยง มีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 0.948, 1.052 และ 1.080 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่น้ำมันระเหยง่ายจากผักแพวและน้ำมันสะเดามีประสิทธิภาพฆ่าด้วงถั่วเขียวต่ำสุด ( $LC_{50} > 4.0$  เปอร์เซ็นต์)

จากการทดสอบสารมาตรฐาน พบว่า สาร *trans*-caryophyllene ออกฤทธิ์สัมผัสตายต่อด้วงถั่วเขียวต่ำ มีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 3.562 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่สาร limonene,  $\alpha$ -phellandrene และ  $\beta$ -pinene ไม่แสดงฤทธิ์ในลักษณะสัมผัสตายต่อแมลงที่ศึกษา

การทดลองที่ 2 ศึกษาพิษในลักษณะสารรม พบว่า น้ำมันระเหยง่ายจากชะพลูมีประสิทธิภาพเป็นสารรมดีที่สุด น้ำมันระเหยง่ายจากผักแขยงและผักชีลาว มีประสิทธิภาพรองลงมา มีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 0.190, 0.290 และ 0.410 ไมโครลิตรต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ในเวลา 12 ชั่วโมง ขณะที่น้ำมันระเหยง่ายจากผักแพวและน้ำมันสะเดามีประสิทธิภาพต่ำสุด แสดงค่า  $LC_{50} > 1.786$  ไมโครลิตรต่อมิลลิลิตร

\* วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (กีฏวิทยา) คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 90 หน้า.

จากการทดสอบสารมาตรฐาน พบว่า สาร limonene,  $\alpha$ -phellandrene และ  $\beta$ -pinene แสดงคุณสมบัติเป็นสารรมต่อด้วงถั่วเขียวได้ดี มีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 0.231, 0.141 และ 0.419 ไมโครลิตรต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ในเวลา 6 ชั่วโมง ขณะที่สาร *trans*-caryophyllene ไม่แสดงคุณสมบัติเป็นสารรม

การทดลองที่ 3 ศึกษาผลต่อการวางไข่และการฟักเป็นตัวเต็มวัยของด้วงถั่วเขียว พบว่า น้ำมันระเหยง่ายจากผักชีลาว ผักแพว ชะพลู และน้ำมันสะเดา มีประสิทธิภาพยับยั้งการวางไข่ของด้วงถั่วเขียวได้อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีผลยับยั้งการฟักเป็นตัวเต็มวัยของด้วงถั่วเขียว ขณะที่น้ำมันระเหยง่ายจากผักแขยงไม่มีประสิทธิภาพยับยั้งการวางไข่และการฟักเป็นตัวเต็มวัยของด้วงถั่วเขียว

ผลการศึกษาข้างต้นจึงแสดงถึงศักยภาพของการใช้น้ำมันระเหยง่ายจากผักพื้นบ้านเพื่อประโยชน์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช

**Biological Effects of Volatile Oils from Indigenous Edible Plants Against the Cowpea Weevil  
(*Callosobruchus maculatus* Fabricius)**

Natee Chawna\*

**Abstract**

The cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* Fabricius is one of the most widespread and destructive primary insect pests of stored cereals and mung beans. Control of this insect population is primarily dependent upon continued applications of synthetic insecticide. Many plant extracts and volatile oils may be an alternative source of stored product control agents. The volatile oils from *Anethum graveolens* Linn., *Polygonum odoratum* Lour., *Limnophila aromatica* (Lamk.) Merr., and *Piper sarmentosum* Roxb. ex Hunter were extracted by hydrodistillation. Contact toxicity, fumigation, egg laying and adult emergence were determined under controlled laboratory conditions (25±2°C, 70-80% RH and 12 hr illumination). The constituents of each oil were analysed by GC-MS. Measurements were compared to standard compounds such as limonene,  $\alpha$ -phellandrene, *trans*-caryophyllene, and  $\beta$ -pinene. Experiments were conducted from May 2002- October 2004.

In the first experiment, the effectiveness of contact mortality was tested using two methods; Residual film test and impregnated filter paper test. The median lethal concentration (LC<sub>50</sub>) values were calculated by probit analysis using the QUANTALEXE program at 48 hr after treatment. From the residual film test, highest toxicity was observed from *A. graveolens*, for which the value of LC<sub>50</sub> was 0.300 percent. The values of LC<sub>50</sub> of oils from *P. sarmentosum*, *P. odoratum*, and *L. aromatica* were 0.886, 1.853, and 1.872 percent, respectively. In the impregnated filter paper test, highest toxicity was also observed from *A. graveolens* oil with LC<sub>50</sub> at 0.948 percent, whereas, the LC<sub>50</sub> of oils from *P. sarmentosum*, *L. aromatica*, and *P. odoratum* were 1.052, 1.080, and >4.0 percent, respectively. However, the volatile oils from the four indigenous edible plants had higher toxicity than neem oil (*Azadirachta siamensis* A. Juss.), tested by residual film and impregnated filter paper test methods (LC<sub>50</sub>= 2.065 and >4.0 percent, respectively).

The *trans*-caryophyllene were toxic to cowpea weevil, with values of LC<sub>50</sub> of 3.562 percent by the impregnated filter paper test. However, the compounds such as limonene,  $\alpha$ -phellandrene, and  $\beta$ -pinene had no insecticidal contact toxicity for the insect.

For the second experiment, the volatile oils were tested for vapour toxicity by the fumigant method. Volatile oil from *P. sarmentosum* was the most toxic, with LC<sub>50</sub> value at 12 hr of 0.190  $\mu$ l/ml, whereas the LC<sub>50</sub> of oils from *L. aromatica* and *A. graveolens* were 0.290 and 0.410  $\mu$ l/ml, respectively. However, the oils from *P. odoratum* and neem oil had calculated LC<sub>50</sub> values of higher than 1.786  $\mu$ l/ml.

---

\* Master of Science (Entomology), Faculty of Agriculture, Khon Kaen University. 90 p.

Limonene,  $\alpha$ -phellandrene, and  $\beta$ -pinene showed toxic activity at 6 hr after treatment. The values of  $LC_{50}$  of these compounds were 0.231, 0.141 and 0.419  $\mu\text{l/ml}$ , respectively. The *trans*-caryophyllene had no effect at these compound concentrations.

In the third experiment, the effects of volatile oils were studied on egg laying and adult emergence. Volatile oils and neem oil showed highly significant effect on egg laying but no effect on adult emergence. The oil from *L. aromatica* had no effect on egg laying and adult emergence of cowpea weevil.

This study demonstrates the potential of using volatile oils extracted from indigenous edible plants for safe use in the protection of stored food commodities.