

พิษของสารรม สารส้มผสมน้ำมันหอมระเหยผกากรองในการยับยั้งการออกลูกออกหลาน  
ของมอดข้าวเปลือก

**Fumigant, Contact Toxicity and Progeny Deterrent from *Lantana camara* L.  
oil Against Lesser Grain Borer, *Rhyzopertha dominica* (Fabricius)  
(Coleoptera: Bostrychidae)**

ดวงเดือน วัฒนารักษ์<sup>1/\*</sup> ณัฐพงศ์ เมธินธรังสรรค์<sup>1/</sup>  
Duangduan Wattanuruk<sup>1/\*</sup> Nathapong Matintarangson<sup>1/</sup>

Received 23 Aug 2019/Revised 16 Nov 2019/Accepted 13 Mar 2020

---

**ABSTRACT**

Efficacy of essential oil from *Lantana camara* L. as the fumigant, contact toxicity and progeny deterrent were tested against lesser grain borer, *Rhyzopertha dominica* (Fabricius). Concentrations of essential oil from *L. camara* at 0, 20, 40, 60, 80 and 100  $\mu\text{l/ml}$  were applied with 5 replications. The experiment was conducted at biology laboratory under 25-27°C and 75-80% RH conditions. Results showed that the fumigant, contact toxicity and progeny deterrent of essential oil from *L. camara* on the lesser grain borer were effective when compared with control. At concentration of 100  $\mu\text{l/ml}$ , using it as fumigant gave 70% mortality with the  $\text{LC}_{50}$  value of 76.45  $\mu\text{l/ml}$  at 24 h, while the contact toxicity gave 94% mortality with the  $\text{LC}_{50}$  value of 50.00  $\mu\text{l/ml}$  at 24 h. For progeny deterrent effects, using the same concentration of essential oil and starting from 5 pairs of parent, the number of derived progeny was  $1.80 \pm 0.74$  adults, percentage of progeny deterrent was 94.11 and the time of development was  $54.40 \pm 1.62$  days. Whereas in control, the number of progeny was  $30.60 \pm 2.55$  adults, percentage of progeny deterrent was 0.0% and the time of development was  $28.60 \pm 3.35$  days.

**Keywords:** fumigant, contact, progeny deterrent, *Lantana camara* L., lesser grain borer

---

<sup>1/</sup> คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จ.ปทุมธานี 13180

<sup>1/</sup> Faculty of Science and Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University in the Royal patronage, Pathum Thani Province, 13180

\* Corresponding author: duanwatta@hotmail.com

## บทคัดย่อ

ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากผลการกรองโดยการเป็นสารรม สารสัมผัส ต่อการยับยั้งการออกลูกออกหลานของมอดข้าวเปลือก ที่ระดับความเข้มข้น 0, 20, 40, 60, 80 และ 100 ไมโครลิตร/มล. ทำการทดสอบความเข้มข้นละ 5 ชั่วโมงปฏิบัติการชีววิทยา อุณหภูมิ 25-27°C. ความชื้นสัมพัทธ์ 75-80% พบว่า น้ำมันหอมระเหยผลการกรองมีผลต่อการรม การสัมผัส และการยับยั้งการออกลูกออกหลานของมอดข้าวเปลือก ที่ความเข้มข้น 100 ไมโครลิตร/มล. มีประสิทธิภาพต่อการตายของมอดข้าวเปลือกในการเป็นสารรม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การตาย 70% มีค่าความเป็นพิษ (LC<sub>50</sub>) 76.45 ไมโครลิตร/มล. ที่เวลา 24 ชม. และ มีประสิทธิภาพในการเป็นสารสัมผัสคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การตาย 94% มีค่าความเป็นพิษ 50.00 ไมโครลิตร/มล. ที่เวลา 24 ชม. ส่วนประสิทธิภาพในการเป็นสารยับยั้งการออกลูกออกหลาน ที่ความเข้มข้น 100 ไมโครลิตร/มล. มีจำนวนตัวเต็มวัย  $1.80 \pm 0.74$  ตัว (ยับยั้ง 94.11%) ใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตจากระยะไข่ ถึงตัวเต็มวัย  $54.40 \pm 1.62$  วัน ในขณะที่ชุดควบคุมมีจำนวนตัวเต็มวัย  $30.60 \pm 2.55$  ตัว ใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโต  $28.60 \pm 3.35$  วัน

**คำสำคัญ:** สารรม, สารสัมผัส, การยับยั้งการออกลูกออกหลานผลการกรอง, มอดข้าวเปลือก

## บทนำ

มอดข้าวเปลือก (lesser grain borer: *Rhyzopertha dominica* (Fabricius) อยู่ในวงศ์ Bostrychidae อันดับ Coleoptera เป็นแมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญของข้าวเปลือกและข้าวสาร ตัวอ่อนอาศัยและกัดกินอยู่ภายในเมล็ด จนฟักเป็นตัวเต็มวัย แล้วจะออกมาจากเมล็ด

ทำให้เมล็ดเหลือแต่เปลือก ส่วนตัวเต็มวัยจะเพาะเล็มเมล็ดให้เป็นรอยหรือเป็นรู และสามารถบินได้ไกลจึงทำให้แพร่ระบาดไปยังโรงเก็บอื่น ๆ ได้ง่าย (กฤษมาและคณะ, 2548) ตัวเต็มวัยรูปร่างทรงกระบอกสีน้ำตาลเข้มปนแดงความยาว 2.5-3.0 มม. ส่วนหัวสั้นและงุ้มซ่อนอยู่ใต้อกปล้องแรก ตัวหนอนมีลักษณะขาวขุ่น อาศัยในเมล็ดข้าว เมื่ออายุ 21-28 วัน จะเข้าดักแด้ 6-8 วัน จากนั้นจึงเจาะเมล็ดออกมาเป็นตัวเต็มวัย วงจรชีวิตของมอดข้าวเปลือกใช้เวลาประมาณ 1 เดือน และตัวเต็มวัยมีชีวิตอยู่ได้ 5 เดือน หรือมากกว่า (Srivastava and Subramanian, 2016) จากรายงานการวิจัยของ Arthur *et al.* (2012); Pires and Nogueira, (2018) พบว่า มอดข้าวเปลือกเป็นสาเหตุหลักในการระบาดและทำลายข้าวสารและผลผลิตอื่น ๆ ทำให้สูญเสียคุณภาพและปริมาณ สร้างความเสียหายถึง 60%

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวชนิดนี้ วิธีที่ได้รับความนิยม คือ การใช้สารรม เนื่องจากหาซื้อได้ง่าย สะดวก และมีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงทุกระยะการเจริญเติบโต สารรมที่นิยมใช้มี 2 ชนิด คือ สารรมเมทิลโบรไมด์ (methyl bromide) และสารรมฟอสฟีน (phosphine fumigant) (Aulicky and Stejskal, 2015) อย่างไรก็ตาม ผลกระทบของการใช้สารรมมีหลายประการ เช่น การตกค้างในผลิตผลเกษตรและสิ่งแวดล้อม มีผลต่อสุขภาพมนุษย์ สัตว์และสิ่งมีชีวิตที่มีประโยชน์ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศลดลง เป็นต้น (Relyea, 2005; Isenring, 2010; Dey *et al.*, 2013) และที่สำคัญแมลงสามารถสร้างความต้านทานต่อสารรมชนิดนั้น ๆ ได้ (Pimentel *et al.*, 2008) นอกจากนี้ Ahmad *et al.* (2013) และ Afful *et al.* (2018) รายงานว่า มอดข้าวเปลือกที่เก็บจากโรงสีในเขตอเมริกาเหนือแสดงความต้านทานต่อสารรม

ฟอสฟีน 9-596 เท่า และยังพบว่า ตัวงวงข้าว (*Sitophilus oryzae* L.) มอดแป้ง (*Tribolium castaneum*) และผีเสื้อข้าวสาร (*Corcyra cephalonica*) แสดงความต้านทานต่อสารรมฟอสฟีน โดยมีค่าความเป็นพิษ (Median lethal concentration; LC<sub>50</sub>) สูงขึ้น การใช้น้ำมันหอมระเหย (essential oils) จากพืชเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช เนื่องจากสารออกฤทธิ์น้ำมันหอมระเหยจากพืช สามารถสลายตัวง่าย จึงไม่มีปัญหาเรื่องการสะสมของสารพิษในผลิตผลเกษตรและสิ่งแวดล้อม (Koul *et al.*, 2008; Tripath *et al.*, 2009) จากการวิจัยของ Isman, (2006) พบว่า น้ำมันหอมระเหยมีคุณสมบัติในการเป็นสารฆ่า (insecticidal) สารไล่ (repellent) สารยับยั้งการกิน (antifeedant) สารยับยั้งการวางไข่ (oviposition deterrent) และสารยับยั้งการเจริญเติบโต (growth inhibition) ต่อแมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวหลายชนิด

พกากรอง (*Hedge ower : Lantana camara* L.) จัดอยู่ในวงศ์ Verbenaceae เป็นวัชพืชที่พบได้ตามทุ่งหญ้าทั่วไป มักอยู่เป็นพุ่มต่ำเมื่อพกากรองเจริญเติบโตหนาแน่นมากขึ้น จะส่งผลกระทบต่ออัตราการขยายพันธุ์ของพืชชนิดอื่น (Sharma *et al.*, 2005) ใบและดอกของพกากรองเมื่อนำมาชยี้จะมีกลิ่นเหม็นฉุน สามารถนำมาเป็นสารไล่แมลงศัตรูพืชได้ (Priyanka and Joshi, 2013) องค์ประกอบของสารออกฤทธิ์ (Bioactivity) ที่พบในพกากรองได้แก่  $\alpha$ -Copaene, Germacrene D & B,  $\alpha$  - Cubebene,  $\beta$  - Elemene,  $\alpha$  - Guaiene,  $\alpha$  - humulene, Aromadendrene,  $\beta$  - Selinene,  $\alpha$  - Selinene, Caryophyllene oxide, Nerolidol, Spathulenol and Delta - Cadinene ซึ่งสารบางตัวมีคุณสมบัติในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชได้ (Murugesan *et al.*, 2012) จึงทำการศึกษาพิษของสารรม สารลัมผัสของ

น้ำมันหอมระเหยจากพกากรอง ในการยับยั้งการออกลูกออกหลานของมอดข้าวเปลือก (lesser grain borer: *Rhyzopertha dominica* (Fabricius) เพื่อทดแทนการใช้สารเคมี และเป็นแนวทางในการบริหารจัดการควบคุมแมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวชนิดอื่น ๆ ต่อไป

## อุปกรณ์และวิธีการ

### 1. การเลี้ยงและขยายพันธุ์มอดข้าวเปลือก (*Rhyzopertha dominica* Fabricius)

เก็บตัวอย่างตัวเต็มวัยของมอดข้าวเปลือกจากโรงสีเกษตรกรในเขต จ.ปทุมธานี มาเลี้ยงขยายพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนแมลงในห้องปฏิบัติการชีววิทยา ที่อุณหภูมิ 25-27°C. ความชื้นสัมพัทธ์ 75-80 % โดยใช้ข้าวกล้องหอมมะลิเป็นอาหารสำหรับเลี้ยงแมลง ใส่ตัวเต็มวัยของมอดข้าวเปลือก 300 ตัว ลงในขวดแก้วขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.5 ซม. สูง 8 ซม. ที่บรรจุข้าวกล้องหอมมะลิปริมาณ 250 ก. ทิ้งไว้ประมาณ 7-10 วัน ปลอ่ยให้มอดข้าวเปลือกผสมพันธุ์และวางไข่ หลังจากนั้น นำตัวเต็มวัยของมอดข้าวเปลือกออกไซ่ที่ถูกวางเจริญเติบโตพัฒนาเป็นระยะหนอนดักแด่ และตัวเต็มวัยรุ่นที่ (F<sub>1</sub>) ใช้เวลาประมาณ 28-30 วัน ตัวเต็มวัยอายุประมาณ 7-10 วัน จะใช้ในการทดลองต่อไป

### 2. การสกัดน้ำมันหอมระเหยพกากรอง

เก็บตัวอย่างพกากรอง ในเขต จ.ปทุมธานี นำใบและลำต้นของพกากรองอายุ 25-30 วัน มาทำความสะอาดด้วยน้ำกลั่น ทิ้งไว้ให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง หั่นเป็นชิ้นเล็กประมาณ 1 - 1.5 ซม. และนำมาตากแดดให้แห้ง จากนั้น นำไปบดให้เป็นผงบรรจุในขวดก้นกลม ผสมกับน้ำกลั่นในอัตราส่วน 1 : 3 และนำเข้าเครื่องสกัดน้ำมันหอมระเหย (cleverger-type apparatus) ใช้วิธีกลั่น

ด้วยไอน้ำ (steam distillation) เป็นเวลา 8 ชม. เติมน้ำเค็มซัลเฟต เพื่อกำจัดน้ำที่ปนเปื้อนออกจากน้ำมันหอมระเหย แยกชั้นของน้ำมันหอมระเหยที่กลั่นได้ บรรจุในขวดแก้วที่ห่อด้วยอลูมิเนียมฟอยล์เพื่อป้องกันแสง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °ซ. สำหรับใช้ในการทดลองต่อไป

### 3. การทดสอบพิษของน้ำมันหอมระเหยจากการกรองในการเป็นสารระเหยต่อมอดข้าวเปลือก

เตรียมน้ำมันหอมระเหยจากการกรองให้มีความเข้มข้นเป็น 0 (ไม่ใส่สารสกัด), 20, 40, 60, 80 และ 100 ไมโครกรัม/มล. โดยใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย หยดน้ำมันหอมระเหย ปริมาตร 5 มล./ความเข้มข้น ลงบนกระดาษกรอง Whatman® เบอร์ 1 เส้นผ่านศูนย์กลาง 2 ซม. วางกระดาษกรองทิ้งไว้ให้แห้งเป็นเวลา 5 นาที จากนั้นนำกระดาษกรองใส่ลงในขวดแก้วทรงกระบอก (glass vial) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.8 ซม. สูง 9 ซม. ใส่ข้าวกล้องหอมมะลิจำนวน 10 เมล็ด/ขวด แล้วปล่อยมอดข้าวเปลือกตัวเต็มวัยอายุ 7-10 วัน จำนวน 10 ตัว ลงในขวด ปิดฝาขวดให้สนิท โดยมีเอทานอลเป็นชุดควบคุม ทำการทดลอง 5 ซ้ำ/ความเข้มข้น นำขวดแก้ววางในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 25-27 °ซ. ความชื้น 75-80 % บันทึกอัตราการตายของมอดข้าวเปลือกเมื่อเวลาผ่านไป 24 ชม.

### 4. การทดสอบพิษของน้ำมันหอมระเหยจากการกรองในการเป็นสารสัมผัสต่อมอดข้าวเปลือก

หยดน้ำมันหอมระเหยจากการกรองความเข้มข้น 0 (ไม่ใส่สารสกัด), 20, 40, 60, 80 และ 100 ไมโครกรัม/มล. โดยใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย ลงบนกระดาษกรอง (whatman® เบอร์ 1) เส้นผ่านศูนย์กลาง 11 ซม. ปริมาตร 10 มล./ความเข้มข้น

ผึ่งกระดาษกรองที่อุณหภูมิห้องประมาณ 5 นาที จนกระดาษกรองแห้ง นำไปวางลงในจานแก้ว (Petri-dishes) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 ซม. ใส่ข้าวกล้องหอมมะลิลงไปในจานแก้วจำนวน 10 เมล็ด/ซ้ำ ปล่อยตัวเต็มวัยของมอดข้าวเปลือกอายุ 7-10 วัน จำนวน 10 ตัว/จานแก้ว ปิดฝาให้สนิท ทำการทดลอง 5 ซ้ำ/ความเข้มข้น ใช้เอทานอลเป็นชุดควบคุม นำจานแก้ววางในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 25-27 °ซ. ความชื้น 75-80% บันทึกอัตราการตายของมอดข้าวเปลือกเมื่อเวลาผ่านไป 24 ชม.

### 5. การทดสอบพิษของน้ำมันหอมระเหยจากการกรองในการเป็นสารยับยั้งการออกลูกออกหลานของมอดข้าวเปลือก

นำข้าวกล้องหอมมะลิ 50 ก. แห้งในสารสกัดจากการกรองความเข้มข้น 0 (ไม่ใส่สารสกัด), 20, 40, 60, 80 และ 100 ไมโครกรัม/มล. ประมาณ 3 นาที ทำการทดลอง 5 ซ้ำ/ความเข้มข้น แล้วนำมาผึ่งลมให้แห้ง จากนั้นใส่ลงในขวดแก้วทรงกระบอกขนาดเล็ก (glass vial) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.8 ซม. สูง 9 ซม. ปล่อยตัวเต็มวัยมอดข้าวเปลือกเพศผู้และเพศเมียอายุ 7 วัน จำนวน 5 คู่ ปิดด้วยผ้าขาวบางและรัดหนังยาง ทิ้งไว้ประมาณ 7-10 วัน มอดข้าวเปลือกจะผสมพันธุ์และวางไข่ หลังจากนั้น นำมอดข้าวเปลือกออกจากขวดเลี้ยงแมลง นำไปวางไว้ชั้นเลี้ยงแมลงที่อุณหภูมิ 25-27 °ซ. ความชื้น 75-80% บันทึกจำนวนและระยะเวลาในการเจริญเติบโตของมอดข้าวเปลือกและคำนวณ % การยับยั้งการออกลูกออกหลาน โดยอ้างอิงจากสูตรของ Devi and Devi, (2013) ดังนี้

% การยับยั้งการออกลูกออกหลาน

$$= \frac{\text{จำนวนตัวเต็มวัยในชุดควบคุม} - \text{จำนวนตัวเต็มวัยในชุดทดลอง}}{\text{จำนวนตัวเต็มวัยในชุดควบคุม}} \times 100$$

### การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ค่า median lethal concentration ( $LC_{50}$ ) โดยวิธี probit analysis (Finney, 1971) และเปอร์เซ็นต์การตายที่แท้จริงโดยใช้ Abbott's formula (Abbott, 1925) ดังสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์การตายที่แท้จริง (\%mortality)} = (A-B) \times 100 / (100-B)$$

โดยที่ A = จำนวนการตายของแมลงกลุ่มทดลอง

B = จำนวนการตายของแมลงกลุ่มควบคุม

หมายเหตุ : ใช้ Abbott's formula เมื่อพบว่า แมลงในชุดควบคุมมีการตาย 5-20% แต่ถ้ามีการตายมากกว่า 20% จะทำการทดลองใหม่

### ผลทดลองและวิจารณ์

#### 1. พิษของน้ำมันหอมระเหยพกากรองในการเป็นสารรมต่อมอดข้าวเปลือก

ผลการทดลองพบว่า ความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยพกากรองสูงขึ้น จะทำให้เปอร์เซ็นต์การตายของมอดข้าวเปลือกสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม สารรมที่ความเข้มข้น 100 ไมโครลิตร/มล. มีเปอร์เซ็นต์การตายของมอดข้าวเปลือกสูงสุด 70% มีค่าความเป็นพิษ ( $LC_{50}$ ) ที่ระดับความเข้มข้น 76.45 ไมโครลิตร/มล. ภายในระยะเวลา 24 ชม. ขณะที่ความเข้มข้น 20, 40, 60 และ 80 ไมโครลิตร/มล. มีเปอร์เซ็นต์การตาย 14, 26, 38 และ 54 % ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดที่ไม่ใส่สารสกัด ที่พบว่า ไม่มีผลต่อการตายของมอดข้าวเปลือก (Table 1) ซึ่ง สอดคล้องกับผลการทดลองของ Rajashekar *et al.* (2012) ที่พบว่า สารสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพกากรองในการเป็นสารรมมีพิษต่อตัวงวงข้าว (*Sitophilus oryzae* L.) ตัวงั่วเหลือง (*Callosobruchus*

*chinensis* (Fab.) และมอดแป้ง (*Tribolium castaneum* (Herbst) โดยมีค่าความเป็นพิษ ( $LC_{50}$ ) เท่ากับ 128, 130.3 และ 178.7 ไมโครลิตร/ล. ตามลำดับ ซึ่ง El-Wakeil, (2013) กล่าวว่า พิษของสารสกัดจากพืชผ่านเข้าสู่ลำตัวแมลงทางรูหายใจ (spiracle) ซึ่งมีผลต่อการหายใจระดับเซลล์ของแมลง โดยไปยับยั้งหรือขัดขวางการทำงานของโคเอนไซม์ NADH-coenzyme ubiquinon reductase (complex I) และกระบวนการถ่ายทอดอิเล็กตรอน (electron transport system) ในไมโทคอนเดรีย ซึ่งส่งผลทำให้แมลงขาดก๊าซออกซิเจนและตายในที่สุด นอกจากนี้ Rani, (2012) อธิบายเพิ่มเติมว่า สารพิษจากพืชจะไปรบกวนการทำงานของเอนไซม์อะซิติลโคลีน เอสเทอเรส (acetylcholinesterase enzyme (AChE) ทำให้การผ่านเข้า-ออกของไอออนในกระแสประสาทหยุดชะงัก สะสมเรื่อย ๆ จนแมลงเป็นอัมพาตและตาย

**Table 1** Percent mortality of lesser grain borer after 24 h exposure to essential oil from *Lantana camara* L. as fumigation and 50% lethal concentration (LC<sub>50</sub>)

Concentration ( $\mu\text{l/ml}$ )	Lesser grain borer		50% Lethal Concentration (LC <sub>50</sub> )
	No. of death insect	mortality (%)	
0	0.00 $\pm$ 0.00*	0.0	
20	1.40 $\pm$ 0.80	14.0	
40	2.60 $\pm$ 0.48	26.0	76.45 $\mu\text{l/ml}$
60	3.80 $\pm$ 0.40	38.0	
80	5.40 $\pm$ 0.48	54.0	
100	7.20 $\pm$ 0.40	72.0	

\* Average of 5 replications (50 samples)  $\pm$  standard deviation

## 2. พิษของน้ำมันหอมระเหยพกากรองในการเป็นสารสัมผัสต่อมอดข้าวเปลือก

ผลการทดสอบพบว่า ความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยพกากรองสูงขึ้น จะมีความเป็นพิษทำให้เปอร์เซ็นต์การตายของมอดข้าวเปลือกสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ที่ความเข้มข้น 100 ไมโครกรัม/มล. ของน้ำมันหอมระเหยพกากรอง มีเปอร์เซ็นต์การตายของมอดข้าวเปลือกสูงสุด 94.0% มีค่า LC<sub>50</sub> เท่ากับ 50 ไมโครกรัม/มล. ที่เวลา 24 ชม. ในขณะที่ความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยพกากรองที่ 20, 40, 60 และ 80 ไมโครกรัม/มล. มีเปอร์เซ็นต์การตายเพียง 24, 40, 60 และ 76% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (Table 2) จากการศึกษาของ Guo *et al.* (2016) อธิบายว่า สารพิษจากพืชเข้าลำตัวแมลงโดยการสัมผัสตามข้อต่อ ข้องา หนวด และเนื้อเยื่อระหว่างคอเข้าสู่เซลล์ และเนื้อเยื่อของแมลงส่งผลทำให้แมลงตาย

## 3. พิษของน้ำมันหอมระเหยพกากรองในการเป็นสารยับยั้งการออกลูกออกหลานของมอดข้าวเปลือก

จากผลการทดสอบพิษของน้ำมันหอมระเหยพกากรองความเข้มข้น 0 (ไม่ใส่สารสกัด), 20, 40, 60, 80 และ 100 ไมโครกรัม/มล. ในการเป็นสารยับยั้งการออกลูกของมอดข้าวเปลือก พบว่า น้ำมันหอมระเหยพกากรองมีผลต่อการยับยั้งการออกลูก และระยะเวลาในการเจริญเติบโตของมอดข้าวเปลือก เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ถ้าความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยพกากรองสูงขึ้น จะมีผลต่อการยับยั้งการออกลูกและระยะเวลาในการเจริญเติบโตยาวนานขึ้น ตั้งแต่ระยะไข่ ระยะหนอน ระยะดักแด้ และระยะตัวเต็มวัย ที่ความเข้มข้น 100 ไมโครกรัม/มล. พบจำนวนตัวเต็มวัยเท่ากับ 1.80  $\pm$  0.74 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการออกลูกออกหลาน 94.11% ใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตเท่ากับ 54.40  $\pm$  1.62 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม มีจำนวนตัวเต็มวัยเท่ากับ 30.60  $\pm$  2.55 ตัว ใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตเท่ากับ 28.60  $\pm$  3.35 วัน (Table 3) จากการศึกษาของ Brari and Thakur, (2017) อธิบายว่า น้ำมันหอมระเหยจากพืชมีผลต่อการยับยั้งการออกลูกของแมลง โดยมีผลไปยับยั้งการทำงานของฮอร์โมนการลอกคราบ (ecdysone)

**Table 2** Percent mortality of lesser grain borer after 24 h exposure to essential oil from *Lantana camara* L. as contract toxicity and 50% lethal concentration (LC<sub>50</sub>)

Concentration ( $\mu$ l/ml)	Lesser grain borer		50% Lethal Concentration (LC <sub>50</sub> )
	No. of death insect	mortality (%)	
0	0.0 $\pm$ 0.00*	0.0	
20	2.40 $\pm$ 0.48	24.0	
40	4.00 $\pm$ 0.63	40.0	50.00 $\mu$ l/ml
60	6.00 $\pm$ 0.63	60.0	
80	7.60 $\pm$ 0.48	76.0	
100	9.40 $\pm$ 0.48	94.0	

\* Average of 5 replications (50 samples)  $\pm$  standard deviation

**Table 3** Percentage of progeny deterrent of lesser grain borer after 24 h exposure to essential oil from *Lantana camara* L.

Concentration ( $\mu$ l/ml)	Lesser grain borer (adults)	Time of development (days)	Progeny deterrent (%)
0	30.60 $\pm$ 2.55	28.60 $\pm$ 3.35	0.00
20	19.20 $\pm$ 1.46	34.20 $\pm$ 1.01	37.25
40	14.60 $\pm$ 1.01	39.80 $\pm$ 0.74	52.28
60	9.20 $\pm$ 2.20	45.20 $\pm$ 0.74	69.93
80	5.80 $\pm$ 1.06	49.60 $\pm$ 1.16	81.04
100	1.80 $\pm$ 0.74	54.40 $\pm$ 1.62	94.11

\* Average of 5 replications  $\pm$  standard deviation

ของแมลง ทำให้แมลงไม่สามารถสร้างเซลล์เนื้อเยื่อและอวัยวะ ส่งผลให้การเจริญเติบโตไม่สมบูรณ์ หยุดชะงักและตายในที่สุด นอกจากนี้ยังส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญเติบโตของแมลงอีกด้วย

### สรุปผลการทดลอง

น้ำมันหอมระเหยพกากรองมีประสิทธิภาพในการเป็นสารรม สารสัมผัสและสารยับยั้ง

การออกลูกออกหลานของมอดข้าวเปลือก และระยะเวลาในการเจริญเติบโตของมอดข้าวเปลือก ตั้งแต่ระยะไข่ ระยะหนอน ระยะดักแด้ และระยะตัวเต็มวัย ที่ความเข้มข้น 100 ไมโครกรัม/มล. มีจำนวนตัวเต็มวัย 1.80  $\pm$  0.74 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการออกลูกออกหลาน 94.11% การใช้น้ำมันหอมระเหยพกากรองมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ สัตว์ และสิ่งแวดล้อม และเป็นการนำเอาวัชพืชที่ขึ้นข้างทางมาสร้างคุณค่า

ให้เกิดประโยชน์ ที่สำคัญเป็นการลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ และสามารถนำน้ำมันหอมระเหยจากการร่อนมาพัฒนาในรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมในรูปแบบผงคลุกเมล็ด หรือสารรมที่ใช้กับสภาพพื้นที่จริงต่อไป

### คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคณาจารย์และบุคลากรห้องปฏิบัติการชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการวิจัยครั้งนี้

### เอกสารอ้างอิง

กุสุมา นวลวัฒน์, พรทิพย์ วิสารทานนท์, บุษรา จันทร์แก้วมณี, ใจทิพย์ อุไรชื่น, รังสิมา เก่งการพานิช, กรรณิการ์ เฟ็งคุ่มและจิราภรณ์ ทองพันธ์. 2548. *แมลงศัตรูข้าวเปลือกและการป้องกันกำจัด*. เอกสารวิชาการ. สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรกรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 160 หน้า.

Abbott, W.S.1925. Method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.*18(2): 265-267.

Afful, E., B. Elliott, M.K. Nayak and T.W. Phillips. 2018. Phosphine resistance in North American field populations of the lesser grain borer, *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera: Bostrichidae). *J. Econ. Entomol.* 111(1): 463–469.

Ahmad, A., M. M.A Noorullah, Q.M. Ali, M. Abbas and S. Arif. 2013. Monitoring of resistance against phosphine in stored grain insect pests in Sindh. *MEJSR.* 16 (11): 1501-1507.

Arthur, F.H., G.O. Ondier and T.J. Siebenmorgen. 2012. Impact of *Rhyzopertha dominica* (F.) on quality parameters of milled rice. *J. Stored Prod Res.* 48: 137-142.

Aulicky,R. and V. Stejskal. 2015. Efficacy and limitations of phosphine “spot-fumigation” against five Coleoptera species of stored product pests in wheat in a grain store – short note. *Plant Protect. Sci.* 51: 33–38.

Brari, F. and D.R. Thakur. 2017. Bioefficacy of four essential oils against *Callosobruchus analis* (F.) (Coleoptera: Bruchidae), A seed pest of stored legumes worldwide. *IJER.* 2(6): 71-75.

Devi, K.C. and S.S. Devi. 2013. Insecticidal and oviposition deterrent properties of some spices against coleopteran beetle, *Sitophilus oryzae*. *J Food Sci Techno.* 50(3): 600-604.

Dey, K.R., P. Choudhury and B.K. Dutta. 2013, Impact of pesticide use on the health of farmers: A study in Barak Valley, Assam (India). *J Environ Chem Ecotoxicol*,5: 269-277.

El-Wakeil, N.E. 2013. Botanical pesticides and their mode of action. *Gesunde Panzen.* 65: 125–149.

- Finney, D.J. 1971. *Probit Analysis*, 3rd ed. Cambridge University Press, London.
- Guo, S., W. Zhang, J. Liang, C. You, Z. Geng, C. Wang and S. Du. 2016. Contact and repellent activities of the essential oil from *Juniperus formosana* against two stored product insects. *Molecules*. 21: 1-11.
- Isman, M.B. 2006. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Annu. Rev.* 51:45–66.
- Isenring, R. 2010. Pesticides reduce biodiversity. *Pesticides news*. 88, 4-7
- Koul, O., S. Walia and G.S. Dhaliwai. 2008. Essential oils as green pesticides: potential and constraints. *Biopesticides Int.* 4(1), 63–84.
- Murugesan, S., C. Rajeshkannan, D.S. Babu, R. Sumathi and P. Manivachakam. 2012. Identification of insecticidal properties in common weed - *Lantana camara* Linn by gas chromatography and mass spectrum (GC-MS-MS). *Adv. Appl. Sci. Res.* 3(5): 2754-2759.
- Pimentel, M.A.G., L.A.D. Faroni, M.D. Batista and F.H. da Silva. 2008. Resistance of stored-product insects to phosphine. *Pesq. agropec. bras. Brasília*. 43(12): 1671-1676.
- Pires, E.M. and R.M. Nogueira. 2018. Damage caused by *Rhyzopertha dominica* (Fabricius, 1792) (Coleoptera: Bostrichidae) in stored Brazil nuts. *Sci. Elec. Arch.* 11(1): 57-61.
- Priyanka, N. and P.K. Joshi. 2013. A review of *Lantana camara* studies in India. *IJSRP*. 3(10): 1-11.
- Rajashekar, Y., K.V. Ravindra and N. Bakthavatsalam. 2012. Leaves of *Lantana camara* Linn. (Verbenaceae) as a potential insecticide for the management of three species of stored grain insect pests. *J Food Sci Technol.* 51(11): 3494–3499.
- Rani, P.U. 2012. Fumigant and contact toxic potential of essential oils from plant extracts against stored product pests. *J Biopest.* 5(2): 120-128.
- Relyea, R.A. 2005. The impact of insecticide and herbicide on the biodiversity and productivity of aquatic communities. *Ecol. Appl.* 15(2): 618–627.
- Sharma, G.P., A.S. Raghubanshi and J.S. Singh. 2005. *Lantana* invasion: An overview. *Weed Bio Manag.* 5: 157–165.
- Srivastava, C. and S. Subramanian. 2016. Storage insect pests and their damage symptoms: an overview. *J. of Grain Storage Res.* 11: 53-58.
- Tripath, S. Upadhyay, M. Bhuiyan and P.R. Bhattacharya. 2009. A review on prospects of essential oils as biopesticide in insect-pest management. *JPP.* 1(5): 1-13.