

# ศึกษาศาสตร์สกัดของรากหนอนตายหยากต่อการควบคุม ตัวอ่อนของแมลงวัน

## The Study of *Stemona Tuberosa* Extracts for Control the Fly Larvae

ชัยพร สร้อยคำ<sup>1</sup> พิเชษฐ เหลืองทองคำ<sup>2</sup> วารุณี รัตนพร<sup>1</sup>

Chaiyaporn Soikum<sup>1</sup> Pichet Leungtongkum<sup>2</sup> Varunee Rattanaporn<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

ในการศึกษาศาสตร์สกัดของรากหนอนตายหยากต่อการควบคุมตัวอ่อนของแมลงวัน ได้ใช้วิธีนำสารละลายหนอนตายหยากที่ได้จากการต้มสกัดมาผสมในอาหารเลี้ยงหนอนแมลงวันในระดับความเข้มข้น 0.1, 0.2, 0.4, 0.8 และ 1.6 กรัมต่อ 300 กรัมอาหาร เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยทำการทดลอง 5 ซ้ำที่แต่ละความเข้มข้นและใช้หนอนแมลงวัน 100 ตัวในแต่ละซ้ำ ใช้เวลาในการทดลอง 14 วัน ผลการศึกษาพบว่าสารสกัดรากหนอนตายหยากที่ผสมในอาหารในขนาดความเข้มข้น 0.4 กรัมต่อ 300 กรัมอาหาร สามารถกำจัดหนอนแมลงวันเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ( $p < 0.01$ ) สารสกัดรากหนอนตายหยากที่เข้มข้น 0.4 กรัมต่อ 300 กรัมอาหาร ให้ผลในการกำจัดหนอนแมลงวันน้อยกว่าการใช้สารสกัดรากหนอนตายหยากที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 0.8 กรัมต่อ 300 กรัมอาหารขึ้นไป ( $p < 0.01$ ) ลักษณะการตายของหนอนแมลงวันเหมือนกับตัวหนอนที่ตายเมื่อได้รับสารพิษโดยทั่วไป แต่ความผิดปกติหรือพิการที่พบในระยะดักแต่ พบว่าดักแต่มีลักษณะหงิกงอ เล็ก และแกรน ซึ่งทำให้ดักแต่ที่ผิดปกติเหล่านี้ไม่สามารถเจริญเติบโตจนถึงระยะตัวเต็มวัยได้

**คำสำคัญ:** หนอนตายหยาก หนอนแมลงวัน การควบคุม

**Keywords:** *Stemona*, fly larvae, control

<sup>1</sup> สถานีฟาร์มฝึกนักศึกษา คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อ.วังสะพุง จ.เลย 42130

Training and Farm station, Faculty of Veterinary Medicine, Khon Kaen University, Loei, 42130

<sup>2</sup> ภาควิชาสัตวแพทย์สาธารณสุข คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002

Department of Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Medicine, Khon Kaen University, KhonKaen, 40002

## Abstract

The Study of *Stemona Tuberosa Lour* extracts for control the fly larvae was performed. The method of this study was to expose fly larvae in the different mixtures of the water extract of *Stemona* at the concentrations of 0.1, 0.2, 0.4, 0.8 and 1.6 gm per 300 gm of larvae media. The water extract of *Stemona* at concentrations of 0.4 gm per 300 gm larvae media significantly reduced ( $p < 0.01$ ) a number of fly larvae when comparing to a control group. The water extract of *Stemona* at concentrations of 0.4 gm per 300 gm larvae media yielded lower efficacy in killing fly larvae than at higher concentrations ( $p < 0.01$ ). The characteristic of larvae died of *Stemona* was similar to the larvae died of toxic substance. It was also found that the *Stemona* caused abnormality on larvae which were unable to develop to become adults.

## บทนำ

แมลงวันภายในฟาร์มสุกรเป็นปัญหาหนึ่งซึ่งเกิดควบคู่กับการเลี้ยงสุกรโดยเฉพาะฟาร์มสุกรที่มีวิธีการกำจัดมูลสุกรไม่ดีพอ กล่าวคือ เป็นพาหะนำโรคติดต่อไปสู่มนุษย์และสัตว์ได้มากกว่า 100 ชนิด ได้แก่ ก่อให้เกิดโรค บิด อาหารเป็นพิษ แอนแทรกซ์ ตาแดง และหนองพยาธิ เช่น พยาธิตัวกลม (roundworm) พยาธิตัวตืด (tapeworm) โดยโรคต่างๆ เหล่านี้จะติดมากับขา ปาก และส่วนต่างๆ ของแมลงวันเมื่อตอมขยะ ของเสียและสิ่งสกปรกต่างๆ และจะนำเชื้อโรคต่างๆ เหล่านี้มาสู่คนและสัตว์โดยผ่านทางอาหารที่แมลงวันตอม แมลงวันนอกจากเป็นพาหะนำโรคแล้วยังก่อให้เกิดความรำคาญ ทั้งต่อคนและสัตว์ โดยฟาร์มปศุสัตว์ที่มีแมลงวันจำนวนมากจะส่งผลให้สัตว์มีน้ำหนักตัวลดลง และให้น้ำนมลดลงด้วย วิธีการป้องกันไม่ให้แมลงวันรบกวนและการกำจัด ทำให้หลายวิธีเช่น การติดมุ้งลวด การใช้กับดัก และการใช้สารเคมีซึ่งเป็นที่นิยมมากที่สุด

ปัจจุบันการใช้สารสกัดจากพืชเพื่อป้องกันหรือกำจัดแมลงวันมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น เพื่อทดแทนสารเคมีสังเคราะห์ซึ่งมีราคาแพง มีอันตรายต่อคนและสัตว์ และยังก่อให้เกิดมลพิษตกค้าง และยังทำลายสภาพแวดล้อม สารสกัดจากพืชได้เริ่มเข้ามามีบทบาทและกำลังได้รับความสนใจจากหลายฝ่ายโดยพืชที่มีฤทธิ์ในการฆ่าแมลงนั้นมีหลายชนิด เช่น น้อยหน่า (*Annona spp.*) สารภี (*Mammea americana*) สะเดา (*Azadiracta indica*) หางไหลหรือโลดดิน (*Derris spp.*) (นิจศิริ และ พยอม, 2534) หนอนตายหยาก (*Stemona tuberosa Lour*) เป็นสมุนไพรอีกชนิดหนึ่งที่มีสารอัลคาลอยด์สามารถฆ่าแมลงได้เช่นเดียวกับโลดดิน โดยสารอัลคาลอยด์จากต้นหนอนตายหยากสามารถละลายน้ำได้ง่ายและสลายตัวเร็วไม่ทำให้มีพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม (ฝ่ายเผยแพร่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2536) การนำรากหนอนตายหยากมาใช้ทดสอบหนอนแมลงวันหาความเข้มข้นที่เหมาะสมเป็นวิธีที่สามารถนำไปใช้กำจัดหนอนแมลงวันซึ่งจะช่วยลดประชากรแมลงวันและปัญหาของโรคที่นำโดยแมลงวันได้ในที่สุด

ในรากหนอนตายหยากประกอบด้วยอัลคาลอยด์ stemonine, tuberostemonine, stemonidineisostemonidine, rotinoid compound stmonacetal, stemonal และ stemonone (นิจศิริ และพยอม, 2534) อย่างไรก็ตาม Kinoshita and Mori (1996) ศึกษาพบว่า สตีโมเอไมด์ (stemoamide) เป็น polycyclic alkaloid ชนิดหนึ่งที่แยกได้จากรากพืชตระกูล Stemonaceae ซึ่งมีศักยภาพสูงในการฆ่าแมลง ส่วนสารกลุ่มโรตินอยด์ ซึ่งเป็นอนุพันธ์ของสารจำพวกไอโซฟลาโวนอยด์ มีลักษณะเป็นผลึกไม่มีสี ละลายได้ดีในตัวทำละลายอินทรีย์หลายชนิด เช่น อะซิโตน (บารุง และคณะ, 2526) ตัวอย่างสารกลุ่มนี้ได้แก่ ดีกลูเอลิน (degluelin), เทโพรซิน (tephrosin), โรทีโนน (rotinone), แทกซิคาร์โรล (taxicarol), เอลิปโตน (eliptone), โรทีโนโลน (rotenolone), ซูมาโตรอล (sumatrol) สารเหล่านี้มีฤทธิ์ในการฆ่าแมลง ฆ่าไร และฆ่าปลาได้ โดยเฉพาะ โรทีโนน จากรายงานพบว่า มีพิษสูงต่อปลา และจากการศึกษาสารโรทีโนนอยด์ที่มีอยู่ในพืช พบว่า ดีกลูเอลิน และโรทีโนนมีฤทธิ์ในการฆ่าแมลงมากที่สุด (โคธยา, 2531; รัตนภรณ์, 2543)

กลไกการออกฤทธิ์ โรทีโนนเป็นพิษต่อแมลงและต่อปลาทุกชนิด โดยทำให้กล้ามเนื้อหัวใจและระบบหมุนเวียนโลหิตของสัตว์เป็นอัมพาต ทำให้ขาดออกซิเจนและตาย กลไกการออกฤทธิ์ของสารโรทีโนนพบว่า มีผลไปยับยั้งระบบการขนส่งอิเล็กตรอนในไมโทคอนเดรีย โดยเฉพาะในขั้นตอนระหว่าง NADH กับไซโตโครมซี ทำให้การขนส่งอิเล็กตรอนถูกขัดขวาง การหายใจของเซลล์ถูกยับยั้ง นอกจากนี้โรทีโนนยังมีผลต่อการนำส่งความรู้สึกของเส้นประสาท ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการที่การหายใจของเซลล์ไม่เกิดขึ้น

## วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการ

### การวางแผนการทดลอง

ใช้แผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD)

### การเตรียมสารสกัดรากหนอนตายหยาก

รากหนอนตายหยากที่ใช้ในการทดลองเป็นชนิด *Stemona tuberosa* Lour. ซึ่งได้จากจังหวัดเลย รากสดที่ได้ นำมาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วอบให้แห้งในตู้อบอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส รากที่แห้งดีแล้วนำไปบดให้ละเอียด นำรากหนอนตายหยากที่บดละเอียดดีแล้ว ชั่งให้ได้น้ำหนัก 500 กรัม ใส่ flask เติมน้ำ 2,500 มิลลิลิตร แล้วนำไปต้มจนเดือด เมื่อเริ่มเดือด ต้มต่อไปอีก 30 นาที กรองเอาส่วนที่เป็นน้ำออก ซึ่งสารละลายที่ได้จะมีสีน้ำตาลไหม้ สารละลายที่กรองได้เมื่อระเหยน้ำออกจนหมด จะได้น้ำหนักของของแข็งประมาณ 50% ของน้ำหนักรากหนอนตายหยากที่นำมาต้มครั้งแรก จะได้ ingredient เจลลี่ 50% สารสกัดที่ได้มีความเข้มข้น 10% นำสารสกัดที่ได้เก็บไว้ในขวดสีชา เก็บไว้ในตู้เย็นเพื่อรอการทดลอง

### การผสมสารสกัดรากหนอนตายหยากในอาหารเลี้ยงหนอนแมลงวัน

1. อาหารที่ใช้ทดลองมีน้ำหนักทั้งหมด 300 กรัม ประกอบด้วย

|                 |               |
|-----------------|---------------|
| หัวอาหารสุกรรวม | 50 กรัม       |
| รำผสม           | 66 กรัม       |
| ปลายข้าว        | 50 กรัม       |
| น้ำ             | 134 มิลลิลิตร |

2. ผสมอาหารกับสารสกัดรากหนอนตายหยากให้มีส่วนของหนอนตายหยากในอาหาร มีน้ำหนัก ดังนี้ คือ 0.1, 0.2, 0.4, 0.8 และ 1.6 กรัมต่อ 300 กรัมอาหาร จากสารสกัดเข้มข้น 10% จะได้ว่า

ใน 1 มิลลิลิตร จะมีน้ำหนักหนอนตายหยาก 0.1 กรัม

ใน 2 มิลลิลิตร จะมีน้ำหนักหนอนตายหยาก 0.2 กรัม

ใน 4 มิลลิลิตร จะมีน้ำหนักหนอนตายหยาก 0.4 กรัม

ใน 8 มิลลิลิตร จะมีน้ำหนักหนอนตายหยาก 0.8 กรัม

ใน 16 มิลลิลิตร จะมีน้ำหนักหนอนตายหยาก 1.6 กรัม

เมื่อต้องการผสมให้มีน้ำหนักหนอนตายหยาก 0.1 กรัมในอาหาร 300 กรัม จะต้องใช้สารสกัดรากหนอนตายหยากเข้มข้น 10% จำนวน 1 มิลลิลิตรแล้วเติมน้ำอีก 133 มิลลิลิตร ให้ครบ 134 มิลลิลิตร ถ้าต้องการให้ได้ 0.2 กรัมในอาหาร 300 กรัม ก็ต้องใช้สารสกัด 2 มิลลิลิตร เช่นนี้ เป็นต้น

### การเตรียมหนอนแมลงวัน

หนอนแมลงวันอายุ 5 วันได้จากคอกสุกรสถานีฟาร์มฝึกนักศึกษาคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อ.วังสะพุง จ.เลย

### การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดรากหนอนตายหยาก

ผสมอาหารเลี้ยงหนอนแมลงวันกับสารละลายรากหนอนตายหยาก ให้มีส่วนของรากหนอนตายหยากในอาหาร มีน้ำหนัก 0.1, 0.2, 0.4, 0.8 และ 1.6 กรัมต่อ 300 กรัมอาหาร นำหนอนแมลงวันอายุ 5 วันใส่ในอาหารทดลอง ภาดละ 100 ตัวในแต่ละความเข้มข้น ใช้ 5 ซ้ำ รอนับผลจนเมื่อตัวหนอนเป็นดักแด้ ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 14 วันนับจำนวนดักแด้และตัวหนอนที่ตายทั้งหมดในแต่ละภาด ดักแด้ที่เก็บไว้รอจนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยแล้วจึงนับเปอร์เซ็นต์การตายโดยหักลบจากจำนวนตัวเต็มวัยที่รอดชีวิตมาได้

### การบันทึกข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

นับตัวหนอนที่เป็นดักแด้และตัวหนอนที่ตายทั้งหมดในแต่ละกล่อง ดักแด้ที่ได้เก็บไว้รอจนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย แล้วนับเปอร์เซ็นต์การตาย โดยหักลบจากจำนวนตัวเต็มวัยที่รอดชีวิตมาได้ การคำนวณเปอร์เซ็นต์การตายของแมลงที่ถูกตองโดยใช้สูตรของ Abbott (1925) ดังนี้

$$\% \text{ การตายที่ถูกตัด } = \frac{A-B \times 100}{100-B}$$

A = % ตายของแมลงที่เกิดจากผลของสารสกัดรากหนอนตายหยาก

B = % ตายของแมลงในกลุ่มควบคุม

ข้อมูลที่ได้นำมาคำนวณหาอัตราส่วนร้อยละและข้อมูลบางส่วนนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดย Analysis of variance (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มการทดลองด้วยวิธี Duncan's new multiple rang test (SAS, 1985)

## ผลการทดลอง

อัตราการตายสะสมเฉลี่ยของหนอนแมลงวันที่เลี้ยงในอาหารทดลองที่ผสมสารสกัดรากหนอนตายหยากที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ แสดงไว้ใน Table 1

**Table 1** Average mortality rate of larvae at 14 days interval.

| Concentration<br>(gm/300gmfood) | No.larvae treated | No.adult alive | Total dead | Mortality<br>% | mortality corrected<br>by abbott's formula |
|---------------------------------|-------------------|----------------|------------|----------------|--|
| 0                               | 100               | 98.60          | 1.40       | 1.40           | -  |
| 0.1                             | 100               | 98.40          | 1.60       | 1.60           | 0.20 <sup>d</sup>                          |
| 0.2                             | 100               | 98.00          | 2.00       | 2.00           | 0.61 <sup>d</sup>                          |
| 0.4                             | 100               | 63.40          | 36.60      | 36.60          | 35.70 <sup>c</sup>                         |
| 0.8                             | 100               | 57.80          | 42.20      | 42.20          | 41.37 <sup>b</sup>                         |
| 1.6                             | 100               | 36.80          | 63.20      | 63.20          | 62.67 <sup>a</sup>                         |

a,b,c,d Different letters of superscript in the same column mean significant difference. ( $p < 0.01$ )

Average from 5 replicate

ที่ระดับความเข้มข้นของสารสกัดรากหนอนตายหยากในอาหาร 0.1, 0.2, 0.4, 0.8 และ 1.6 กรัมต่อ 300 กรัมอาหาร ทำให้ตัวหนอนตายคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 0.20, 0.61, 35.70, 41.37 และ 62.67 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดรากหนอนตายหยากที่ผสมในอาหารในขนาดความเข้มข้นตั้งแต่ 0.4 กรัมต่อ 300 กรัมอาหาร สามารถกำจัดหนอนแมลงวันเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ( $p < 0.01$ ) สารสกัดรากหนอนตายหยากที่ความเข้มข้น 0.4 กรัมต่อ 300 กรัมอาหาร ให้ผลในการกำจัดหนอนแมลงวันน้อยกว่าการใช้สารสกัดรากหนอนตายหยากที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 0.8 กรัมต่อ 300 กรัมอาหารขึ้นไป ( $p < 0.01$ ) (Table 1)

ลักษณะการตายของหนอนแมลงวันเหมือนกับตัวหนอนที่ตายเมื่อได้รับสารพิษโดยทั่วไป คือ ตัวจะมีลักษณะสีเขียวคล้ำ จนถึงน้ำตาลดำ แต่ความผิดปกติหรือพิการที่พบในระยะดักแด้ พบว่า ดักแด้มีลักษณะหงิกงอ เล็ก และแกรน ซึ่งทำให้ดักแด้ที่ผิดปกติเหล่านี้ไม่สามารถเจริญเติบโตจนถึง ระยะตัวเต็มวัยได้

## บทวิจารณ์

โรทีโนนในรูปของสารสกัดเมื่อนำไปผสมอาหารให้หนอนแมลงวันกิน ตัวหนอนแมลงวันที่ได้รับยาเข้าไปบางส่วนก็จะตายไปแต่บางส่วนก็เป็นดักแด้ ซึ่งลักษณะผิดปกตินั้นเข้าใจว่าหนอนตายหยาก น่าจะมีผลต่อขบวนการทางสรีรวิทยาโดยเฉพาะ molting process เพราะจากลักษณะดักแด้การหดตัวของกล้ามเนื้อในตัวหนอนก่อนจะเข้าดักแด้ไม่สามารถทำงานได้อย่างปกติแต่ยังสามารถสร้างผนังดักแด้ (pupal cuticle) ได้จึงน่าที่จะมีผลต่อการทำงานของ Prothoracic gland hormone และ juvenile hormone ซึ่งตัวหนอนสามารถทนพิษของสารสกัดรากหนอนตายหยาก โดยไม่ตายตั้งแต่เป็นตัวหนอน แต่พิษของสารสกัดรากหนอนตายหยากอาจจะทำให้การสั่งงานของ neurosecretory cell ในสมองผิดปกติอันเป็นผลต่อเนื่องถึงการทำงานของ Prothoracic gland hormone และ juvenile hormone ผิดปกติไป จึงเป็นผลทำให้ลักษณะของดักแด้ผิดปกติไปด้วย ความเข้มข้นเริ่มต้นของสารสกัดโรทีโนนที่ได้จากรากหนอนตายหยากที่สามารถกำจัดหนอนแมลงวันอย่างได้ผล คือ 0.4 กรัมต่อ 300 กรัมอาหาร

อย่างไรก็ตามองค์ประกอบทางเคมีในรากหนอนตายหยากควรจะได้ศึกษาต่อไปอีกด้วยว่าจะมีสารประกอบใด ที่มีคุณสมบัติในการฆ่าแมลงเป็นที่น่าสนใจอีกรวมทั้งฤทธิ์ในการฆ่าแมลงของรากหนอนตายหยาก ว่าควรจะใช้วิธีใดจึงจะให้ผลดีและคุ้มค่ามากที่สุด ประการสำคัญโลดีน ซึ่งมีสารประกอบเป็นพวก rotenoid compound พบว่าแสดงพิษต่อมนุษย์อย่างรุนแรงจนกระทั่งเลิกใช้ไปแล้วและรากหนอนตายหยากซึ่งเป็นสารประกอบพวก rotenoid compound เช่นกัน จึงสมควรที่จะมีการศึกษาให้ละเอียดเสียก่อน

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้การสนับสนุนการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

## เอกสารอ้างอิง

- นิจศิริ เรื่องรังษี และพะยอม ดันติวัฒน์. 2534. พิษสมุนไพร. สำนักพิมพ์โคเดียเนสโตร์: วังบูรพา. กรุงเทพฯ. หน้า 20-25.
- บำรุง ดันติเสวี ทรายดล ภราโดย และสุรติณา อำนวยผล. 2526. เกษษเวช เล่ม 2. คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 46-49.

- ฝ้ายเผยแพร่วัฏจักรวงจรและสหรณ. 2536. ฆ่าแมลงด้วยสารสกัดจากรากหนอนตายหยาก. อาชีพชาวเกษตร. 13(146): 67-68.
- รัตนารณ พรหมศรทร. 2543. การสกัดสารออกฤทธิ์จากโลดิน หนอนตายหยากและสะเดา. เอกสาร การฝีกอบรมการสกัดสารออกฤทธิ์จากโลดิน หนอนตายหยาก และสะเดาในการป้องกัน และกำจัดศัตรูพืช. สถาบันวิจัยและพัฒนาการผลิตสารธรรมชาติ กรมวิชาการเกษตร. หนา 1-35.
- โตรยา พันธุ์วิริยะพงษ์. 2531. พืชกำจัดแมลง. การประชุมสัมมนาพืชสารกำจัดแมลงใน การทำการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. หนา 105-110.
- Abbott, W.S. 1925. Method for computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18: 265- 267.
- Kinoshita, A. and M. Mori. 1996. Total synthesis of Stemoamide using ruthenium catalyst Enzyme metalysis reaction. J. Org. Chem. 61: 8356-8357.

