

ประสิทธิภาพในการเป็นสารไล่หนอนกระทู้ผักของสารขมิ้นชันกลั่นด้วยไอน้ำ
Efficacy in Repelling Common Cutworm (*Spodoptera litura* Fabricius) Larvae of Steam Distillation
from Turmeric Rhizome (*Curcuma longa* Linn.)

วัชระ ทองสุขนอก¹ ศิริพรรณ ตันตาคม¹ บุญฤทธิ์ สายัมพล² และธรรมศักดิ์ ทองเกต³
Watchara Tongsooknog¹, Siripan Tantakom¹, Boonyarith Sayampol² and Thammasak Thongket³

บทคัดย่อ

ศึกษาประสิทธิภาพในการเป็นสารไล่แมลงของสารขมิ้นชันที่กลั่นด้วยไอน้ำต่อหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* Fabricius) วัย 2-3 พบว่า สารขมิ้นชันที่กลั่นด้วยไอน้ำมีประสิทธิภาพดีที่สุดในการไล่แมลงที่ความเข้มข้น 10% ปริมาตร/ปริมาตร โดยสามารถไล่หนอนกระทู้ผักได้ 80% เมื่อใช้เวลา 15 นาที และประสิทธิภาพในการไล่หนอนกระทู้ผักลดลงเมื่อเวลาผ่านไป หลังทดลอง 5 ชั่วโมง หนอนจะถูกไล่เพียง 30-65%

คำสำคัญ : สารไล่แมลง ขมิ้นชัน หนอนกระทู้ผัก

ABSTRACT

The repellency of the steam distillation essential oils from turmeric rhizome (*Curcuma longa* Linn.) to control 2nd- 3rd instar larvae of common cutworm (*Spodoptera litura* Fabricius), was studied. The result showed that turmeric oil at 10% (v/v) concentration had the greatest effect in repellent common cutworm larvae, with 80% repellent, at 15 minute and reduce effect after time longer 5 hours that was repelled the larvae only 30-65%.

Keywords : repellent, *Curcuma longa*, *Spodoptera litura*

E-mail : agrspt@ku.ac.th, tongsooknog@hotmail.com

¹ ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140

Department of Entomology, Faculty of Agriculture at Kamphaensaen, Kasetsart University, Kamphaeng Sean Campus, Nakhon Pathom 73140

² ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง สถาบันวิจัยและพัฒนา กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140

Central Laboratory and Greenhouse Complex, Research and Development Institute at Kamphaensaen, Kasetsart University, Kamphaeng Sean Campus, Nakhon Pathom 73140

³ ภาควิชาพืชสวนวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140

Department of Horticulture, Faculty of Agriculture at Kamphaensaen, Kasetsart University, Kamphaeng Sean Campus, Nakhon Pathom 73140

คำนำ

หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera : Noctuidae) เป็นแมลงศัตรูผักที่มีความสำคัญชนิดหนึ่งต่อการปลูกผักในประเทศไทย ตัวหนอนเริ่มทำลายผักตั้งแต่เริ่มผักออกจากไซ่ใหม่ๆ โดยอยู่รวมกันเป็นกลุ่มในระยะแรกๆ ในระยะต่อมาจะเริ่มทำลายส่วนยอดดออย่างรุนแรง สามารถกัดกินใบ ก้าน ดอก หัว ได้ทุกส่วน ทำความเสียหายให้กับพืชผักมาก เนื่องจากเป็นหนอนที่มีขนาดใหญ่และแพร่ระบาดได้อย่างรวดเร็วตลอดทั้งปี ทำลายพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากมายหลายชนิด ทั้งพืชผัก ไม้ผล พืชไร่ และไม้ดอก(กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ, 2542)

การป้องกันกำจัดที่เกษตรกรนิยมใช้คือสารเคมีสังเคราะห์ เพราะใช้ง่ายสะดวกและเห็นผลเร็ว แต่ผลเสียที่ตามมาอีกมากมาย เช่น เป็นพิษต่อตัวผู้ใช้ สัตว์เลี้ยง และสิ่งแวดล้อม นอกเหนือจากพิษภัยโดยตรงต่อเกษตรกรผู้ใช้ ปัจจุบันยังพบปัญหาเกี่ยวกับการปนเปื้อนของสารพิษเหล่านี้ในผลผลิตทางการเกษตรซึ่งส่งผลทั้งในด้านสุขภาพอนามัยของผู้บริโภค และด้านการค้าระหว่างประเทศ การใช้สารเคมีสังเคราะห์เกินความจำเป็นยังมีผลกระทบในระยะยาวทำให้สมดุลธรรมชาติสูญเสียไป โดยสารเคมีเหล่านี้เป็นสารที่สังเคราะห์ขึ้นมาเพื่อประโยชน์ในการกำจัด แมลงศัตรูพืชในการเกษตร และยังสามารถทำลายแมลงต่างๆที่เป็นพาหะนำโรคมานุษย์ได้เป็นอย่างดี แต่ในทางกลับกันการตกค้างเป็นระยะเวลานานนับสิบปี ก็จะเป็นโทษมหาศาลต่อระบบนิเวศ ซึ่งนำไปสู่การสูญเสียสมดุลของการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดในระบบนั้นๆติดตามมา(วรสวรรค์, 2543) และยิ่งไปกว่านั้นปัญหาลำคัญอีกประการหนึ่งคือแมลงจะสร้างความต้านทานต่อสารเคมีสังเคราะห์ทำให้ต้องใช้ในปริมาณที่มากขึ้น (Dauterman and Hodgson, 1978)

จากปัญหาดังกล่าวแนวทางเลือกในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักเพื่อลดปัญหาสารพิษตกค้างหนทางหนึ่งคือ การใช้สารสกัดจากพืช เพราะเป็นแนวทางที่ประหยัดรวมทั้งไม่มีสารพิษตกค้างในพืชผักและสภาพแวดล้อม สารขมิ้นชันกลิ่นด้วยไอน้ำ (*Curcuma longa* Linn.) เป็นสารสกัดจากพืชที่มีคุณสมบัติในการไล่แมลงโดยสารสำคัญที่พบในเหง้าของขมิ้นชันนั้นมีหลายชนิดได้แก่ curcumin, atlantone, p-tptyl-methyl carbinol และน้ำมันหอมระเหย (ประกอบด้วยสาร borneol, camphene, 1,4-cineol, zingerene, phellandrene) (สถาบันวิจัยสมุนไพร, 2544) ส่วนการนำมาใช้ในการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูของมนุษย์และแมลงศัตรูทางการแพทย์และสัตว์แพทย์นั้น มยุรา (2544) รายงานว่าสารสกัดจากเหง้าของขมิ้นชันด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้น 10% มีผลต่อการตายของเหาและแมลงวันหลังลาย 67% และ 60% หลังการทดลอง 1 ชม. และ 24 ชม. ตามลำดับ นอกจากนี้ คมสันต์ (2545) และ วาสนา (2545) รายงานว่า สารสกัดจากเหง้าขมิ้นชันแห้งด้วยเฮกเซน ความเข้มข้น 10 % มีผลทำให้ลูกน้ำยุงบ้าน และแมลงวันหลังลายตาย 100% และ 76% หลังการทดลอง 24 ชม. อย่างไรก็ตามการนำขมิ้นชันมาใช้ในการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืชนั้นมีแนวโน้มสูงที่จะสามารถนำมาใช้ได้และให้ผลดี เพราะขมิ้นชันพบทั่วไปในทั่วทุกภาคของประเทศ หาได้ง่าย และที่สำคัญไม่ก่อให้เกิดอันตราย ทั้งต่อเกษตรกร สิ่งแวดล้อม รวมทั้งยังไม่มีพิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตรด้วย

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเตรียมและเลี้ยงหนอนกระทู้ผักเพื่อใช้ในการทดลอง

ทำการเลี้ยงหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura*) คล้ายวิธีของ นันทิยา (2549) คือทำการเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ โดยใช้ใบคะน้าเป็นอาหารจนเข้าระยะดักแด้ เมื่อเป็นตัวเต็มวัยจึงปล่อยให้ผสมพันธุ์ และใช้น้ำหวานความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นอาหารสำหรับตัวเต็มวัย แล้วนำหนอนวัยที่ 2-3 มาทำการทดลอง

2. นำไขมันชั้นมากลั่นด้วยไอน้ำ(steam distillation) แล้วนำสารที่ได้ไปเก็บไว้ในขวดสีชา เพื่อเก็บไว้ใช้ในการทดลองต่อไป

3. การศึกษาประสิทธิภาพในการเป็นสารไล่แมลงของสารขมมันชั้นกลั่นด้วยไอน้ำต่อหนอนกระทู้ผัก

วิธีการในการทดสอบ นำมาจากวิธีของ McDonald *et al.* (1970) และ Talukder and Howse (1995) วางแผนการทดสอบแบบ Completely Randomized Block Design โดยใช้สารขมมันชั้นกลั่นด้วยไอน้ำ 4 ความเข้มข้น ความเข้มข้นละ 3 ซ้ำ ทดสอบสารขมมันชั้นกลั่นด้วยไอน้ำที่ความเข้มข้น 4.0, 6.0, 8.0 และ 10.0% ปริมาตร/ปริมาตร นำกระดาษกรองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 ซม. (Watman No.1) มาแบ่งออกเป็น 2 ส่วนเท่าๆกัน นำสารขมมันชั้นกลั่นด้วยไอน้ำที่ผสมกับน้ำสบู่ ในแต่ละความเข้มข้นปริมาณ 400 μ l หยดลงบนกระดาษกรองส่วนแรกสำหรับกระดาษกรองที่สองหยดด้วยน้ำสบู่เพื่อใช้เป็นส่วน control แล้วติดกระดาษกรองทั้งสองส่วนกับ petri dish เส้นผ่าศูนย์กลาง 9 ซม. ปล่อยให้หนอนกระทู้ผักวัย 2-3 ลงไป 10 ตัวต่อซ้ำ โดยปล่อยให้ตรงกลางของกระดาษกรองปิดฝา petri dish จดบันทึกจำนวนหนอนในแต่ละส่วนของกระดาษกรอง หลังจากปล่อยให้หนอนลงไป 15 นาทีแรก และทุกๆ 1 ชั่วโมง จนครบ 5 ชั่วโมง

ข้อมูลที่ได้นำไปคำนวณค่า percentage repellency (PR) โดยใช้สูตรของ Talukder and Howse (1995)
 $PR = 2 (C-50)$

เมื่อ C คือ เปอร์เซ็นต์ของหนอนกระทู้ผักที่อยู่บนกระดาษกรองส่วนที่สอง (ปราศจากสารขมมันชั้นกลั่นด้วยไอน้ำ) โดยค่า PR ที่เป็นบวก แสดงว่าเป็นสารไล่แมลง(repellency) และค่า PR ที่เป็นลบ แสดงว่าเป็นสารดึงดูด (attractancy) วิเคราะห์ค่า PR โดยใช้ ANOVA และ Duncan's Multiple Range Test นำค่าเฉลี่ยที่ได้มาจัดระดับความเป็นสารไล่ โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับดังนี้ (Talukder and Howse, 1995)

ระดับ	Repellency rate (%)
0	>0.01 - < 0.1
1	0.1 - 20
2	20.1 - 40
3	40.1 - 60
4	60.1 - 80
5	80.1 - 100

ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาประสิทธิภาพในการเป็นสารไล่แมลงของสารขมิ้นชันกลั่นด้วยไอน้ำต่อหนอนกระทู้ผัก

ในการทดสอบประสิทธิภาพการเป็นสารไล่แมลงของสารขมิ้นชันกลั่นด้วยไอน้ำต่อหนอนกระทู้ผัก โดยคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การไล่แมลงต่อหนอนกระทู้ผัก และนำไปจัดระดับความเป็นสารไล่ พบว่าสารขมิ้นชันกลั่นด้วยไอน้ำที่ความเข้มข้น 10% ให้ประสิทธิภาพในการเป็นสารไล่แมลงสูงสุด 70% จัดอยู่ในระดับ repellency class ที่ระดับ 4 และสารขมิ้นชันกลั่นด้วยไอน้ำที่ความเข้มข้น 8% สามารถไล่แมลง 64.45% จัดอยู่ในระดับ repellency class ที่ระดับ 4 ,ความเข้มข้น 6% ไล่แมลงได้ 52.22% จัดอยู่ในระดับ repellency class ที่ระดับ 3 สารขมิ้นชันกลั่นด้วยไอน้ำที่ความเข้มข้น 4% ให้ประสิทธิภาพการเป็นสารไล่แมลงต่ำที่สุดคือ 33.67% จัดอยู่ในระดับ repellency class ที่ระดับ 2 (table 1)

Table 1 Average repellency of turmeric oil extracted method steam distillation from turmeric rhizome against *Spodoptera litura* larvae

Concentration (%ปริมาตร/ ปริมาตร)	Average repellency rate						Mean repellency rate	Repellency class
	Times after treatment							
	15 min	1 hr	2 hr	3 hr	4 hr	5 hr		
4.0	46.67	40.00	40.00	33.34	33.34	26.67	33.67	2
6.0	60.00	60.00	53.33	46.67	46.67	46.67	52.22	3
8.0	73.33	66.67	66.67	60.00	60.00	60.00	64.45	4
10.0	80.00	73.33	66.67	66.67	66.67	66.67	70.00	4

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารขมิ้นชันที่กลั่นด้วยไอน้ำ ในด้านการเป็นสารไล่แมลง พบว่า สารขมิ้นชันกลั่นด้วยไอน้ำมีประสิทธิภาพในการไล่หนอนกระทู้ผัก ผลการทดลองนี้ใกล้เคียงกับผลการทดลองของ Dadang *et al.* (1998) รายงานว่า สารสกัดจากพืชใบวงคีชิง (zingiberaceae) มีคุณสมบัติในการเป็นสารฆ่าแมลงและไล่แมลงได้ดี โดยฆ่าแมลงได้หลายชนิด เช่น หนอนใยผัก และด้วงถั่วเขียว ละสารสกัดจากขมิ้นชันยังมีฤทธิ์ในการยับยั้งการกินอาหารของหนอนใยผักอีกด้วย สำหรับในรายงานการทดลองของ อุดมลักษณ์ (2540) รายงานว่า สารออกฤทธิ์ที่สำคัญที่พบในขมิ้นชันและมีผลในการฆ่าแมลงคือ สาร pinene, phellandrene และ borneol โดยมีผลในการฆ่าแมลง เช่น ด้วงถั่วเขียว มอดข้าวเปลือก มอดแป้ง หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก หนอนใยผัก และแมลงวัน ส่วนสารที่พบในขมิ้นชันอีกชนิดหนึ่ง คือ turmerone มีฤทธิ์ในการไล่แมลงหลายชนิด เช่น หนอนใยผัก หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก และหนอนแมลงวัน

อย่างไรก็ตามจากผลการทดลองครั้งนี้จะเห็นได้ว่าที่ความเข้มข้นต่ำคือ 4 - 6% ปริมาตร/ปริมาตร ประสิทธิภาพในการไล่แมลงของสารขมิ้นชันกลั่นด้วยไอน้ำจะไม่ค่อยสูง และประสิทธิภาพในการไล่แมลงลดลงตามลำดับเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น

สรุปผลการทดลอง

สารขมิ้นชันกลิ่นด้วยไอน้ำมีประสิทธิภาพเป็นสารไล่แมลงต่อหนอนกระทู้ผักได้ผลดีที่สุด ในการทดลอง โดยสามารถไล่หนอนกระทู้ผักได้ 80% ที่ความเข้มข้น 10% ปริมาตร/ปริมาตร เมื่อเวลาผ่านไป 15 นาที และที่ความเข้มข้นต่ำลง, เวลาเพิ่มขึ้นประสิทธิภาพในการไล่แมลงที่มีผลต่อหนอนกระทู้ผักจะลดลงตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ. 2542. แมลงศัตรูผัก. เอกสารวิชาการ กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 97 น.
- คมสันต์ อัครเพ็ญพรรณ. 2545. การศึกษาสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดในการป้องกันกำจัดลูกยุงรำคาญ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ
- นันทิยา จิตธรรมมา. 2549. ประสิทธิภาพในการเป็นสารกำจัดแมลงของน้ำมันหอมระเหยจากใบยูคาลิปตัส (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.) ต่อหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* Fabricius). วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- มยุรา สุนัยวีระ. 2544. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยใช้พืชสมุนไพร. เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ "ผักพื้นบ้านอาหารธรรมชาติอีสาน และพืชสมุนไพร ครั้งที่ 5", 21-23 กุมภาพันธ์ 2544, สกลนคร
- มาลี ชวนะพงศ์. 2530. การเลี้ยงหนอนกระทู้ผักให้มีปริมาณมากเพื่อใช้ในการทดลอง. วารสารกัญและสัตววิทยา 9(3): 170-171.
- วรสวรรค์ ธรรมสง่างกูร. 2543. ประสิทธิภาพของสารสกัดจากตะไคร้หอม ต่ออัตราการตายและระดับเอนไซม์ทำลายพิษบางชนิดในลูกน้ำยุงรำคาญ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- วาสนา เทพวงษ์. 2545. แนวทางการศึกษาสารสกัดจากพืชสมุนไพร 10 ชนิด ในการป้องกันกำจัดแมลงวันหลังลาย. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ
- สถาบันวิจัยสมุนไพร. 2544. ขมิ้นชัน. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, กระทรวงสาธารณสุข, นนทบุรี
- อุดมลักษณ์ อุณจิตต์วรรณะ. 2540. สารออกฤทธิ์จากพืช. ว.วัตภูมิพืช. 24(1): 33-36
- Dadang,S.S. Riyanto and K. Ohasawa. 1998. Lethal and antifeedant substance from rhizome of *Alpinia galanda* Sw. (Zingiberaceae). J. of Pesticides Science.23(3):304-307.
- Dauterman, W.C. and E. Hodgson. 1978. Biochemistry of insect, pp. 541-578. In M.Rocktina (ed.). Detoxification Mechanism in insects. Academic Press, New York.
- McDonald, L.L., R .H. Guy and R. D. Speirs. 1970. Preliminary evaluation of new candidate materials as toxicants, repellents and attractants against stored-product insect. Marketing Research Report No. 882. Agriculture Research Service,US. Department of Agriculture, Washington, D.C.
- Pandy, S.N. and R.P. Srivastava. 1967. Growth of Larvae of *Prodenia litura* (F.) in relation to Wild Food Plants. Indian Journal Entomology. 29(4):229-233.

- Talukder, F.A. and P.E. Howse.1995 Evaluation of *Aphanamixis polystachya* as a source of repellents, antifeedants, toxicants and protectants in storage against *Tribolium castaneum*. Journal of Stored Products Research.31(1):55-61.
- Tanc, W. and R. Eler. 2003. Repellency and repellent stability of essential oil constituents against *Tribolium confusum*. Zeitschrift-fur-Pflanzenkrankheiten-und Pflanzenschutz.110(4):394-400.