ประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนกระทู้ผักของน้ำมันหอมระเหยจากกระชายและขมิ้นอ้อย

Insecticidal Efficacy of Essential Oils from Fingerroot and Zedoary against Common Cutworm Larvae

ฉัตรมณี วุฒิสาร, [1*] ศิริพรรณ ตันตาคม[1] และสมชาย ธนสินชยกุล[1]

Chatmanee Wootisarn, [1*] Siripan Tantakom[1] and Somchai Thanasinchayakul[1]

ABSTRACT

The insectidal efficacy of the essential oils from the rhizomes of fingerroot [*Boesenbergia pandurata* (Roxb) Schitr] and zedoary [*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe] against the larvae of common cutworm (*Spodoptera litura* Fabricius) was studied. The essential oils from 20 kg. roughly cut rhizomes of fingerroot and zedoary were prepared by water distillation. The third instar larvae of common cutworm were exposed to the essential oils by topical application. The results showed that both essential oils were insecticidal against common cutworm larvae with the LC_{50} at 24 hours of fingerroot and zedoary were 5.30 and 2.23 % (v/v) respectively.

Key words: essential oils, insecticide, fingerroot, zedoary, *Spodoptera litura* Fabricius

บทคัดย่อ

จากการศึกษาประสิทธิภาพในการเป็นสารกำจัดแมลงของน้ำมันหอมระเหยจากรากและเหง้าของกระชายและขมิ้นอ้อยต่อหนอนกระทู้ผัก ที่สกัดโดยวิธีกลั่นน้ำมันหอมระเหยด้วยน้ำจากรากและเหง้าหั่นหยาบปริมาณ 20 กิโลกรัม และทดสอบประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงกับหนอนกระทู้ผักวัย 3 โดยวิธีการ Topical application พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากกระชายและขมิ้นอ้อยมีประสิทธิภาพในการเป็นสารกำจัดแมลงต่อหนอนกระทู้ผัก โดยมีค่า LC_{50} ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 5.30 และ 2.23 เปอร์เซ็นต์ (v/v) ตามลำดับ

คำสำคัญ: น้ำมันหอมระเหย สารกำจัดแมลง กระชาย ขมิ้นอ้อย หนอนกระทู้ผัก

[1*] ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

Department of Entomology, Faculty of Agriculture Kamphaengsaen, Kasetsart University, Kamphaengsaen Campus, Nakhon Pathom 73140, Thailand.

[*] Corresponding author: Tel.0-8921-02027, E-mail address: jibb_jz@hotmail.com

คำนำ

หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae) เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจ เนื่องจากเป็นหนอนที่สามารถเพิ่มจำนวนประชากรได้รวดเร็ว สามารถสร้างความเสียหายกับพืชผัก พืชไร่ ไม้ผล และไม้ดอกไม้ประดับ ทำให้ผลผลิตลด ราคาตกต่ำ อีกทั้งยังพบการระบาดเกือบตลอดทั้งปี เนื่องจากมีพืชอาหารกว้าง (polyphagous insects) หลากหลายชนิด (นุชจรีย์และคณะ, 2540; พิสุทธิ์, 2553; Holloway, 1989; Dhir *et al*., 1992; Armes *et al*., 1997) และพบได้ทั่วไปทุกภาคของประเทศไทย (มาลี, 2530) เกษตรกรนิยมใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผัก เพราะใช้ง่าย สะดวกและเห็นผลเร็ว แต่มักพบผลเสียที่ตามมาคือความเป็นพิษต่อตัวผู้ใช้ สัตว์เลี้ยง และสิ่งแวดล้อม (จิรศักดิ์ และบงกชรัตน์, 2555) การใช้สารกำจัดแมลงที่ได้จากพืชเพื่อป้องกันแมลงศัตรูพืชเป็นวิธีการหนึ่งในการลดปัญหาดังกล่าว เพราะนอกจากมีประสิทธิภาพในการฆ่าและขับไล่แมลงแล้ว ยังมีความปลอดภัย ไม่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ และเป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ และหาได้ง่ายในพื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยทั่วไปพบว่าสารเคมีธรรมชาติที่ได้จากพืชนั้นสลายตัวเร็วในสภาพแวดล้อม ไม่ตกค้างในดินและน้ำ มีการออกฤทธิ์ที่เฉพาะเจาะจง (selective action) และมีพิษต่ำต่อมนุษย์และสัตว์เลือดอุ่น (สุภาณี, 2532; Isman, 2000; Liu *et al*., 2000) นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัดจากพืชมีสารที่เป็นองค์ประกอบหลากหลายชนิดมาก แมลงต้องใช้เวลานานมากในการสร้างความต้านทานต่อสารที่เป็นองค์ประกอบชนิดต่างๆ ในสารสกัดเหล่านั้น (Visetson, 1991) แต่การนำสารสกัดจากพืชมาใช้ให้เกิดประโยชน์นั้นจำเป็นต้องทำความเข้าใจ และศึกษารายละเอียดด้านต่างๆ ทั้งของพืชและแมลง เช่น สารออกฤทธิ์ ลักษณะการเข้าทำลาย ลักษณะการออกฤทธิ์ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม วิธีการใช้ที่ถูกต้อง ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอื่นๆ เป็นต้น พืชวงศ์ขิง (Zingiberaceae) หลายชนิดเป็นสมุนไพรที่มีการใช้อย่างกว้างขวางในด้านเป็นยาสมุนไพร ในแถบภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งรวมถึงในประเทศไทยด้วยเช่นกัน มีการใช้ประโยชน์จากพืชวงศ์นี้มาตั้งแต่โบราณ โดยใช้เป็นอาหาร เป็นยาปฏิชีวนะ ใช้รักษาโรคผิวหนังที่เกิดจากเชื้อรา ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียในลำไส้ โรคท้องอืดท้องเฟ้อ ช่วยเจริญอาหาร และยังพบว่าสามารถนำมาใช้ป้องกันกำจัดแมลงได้ โดยการสกัดสารจากส่วนใบ ส่วนรากและเหง้า ซึ่งในเหง้าของพืชในวงศ์ขิง มีองค์ประกอบทางเคมีหลายชนิดที่เป็นสารกำจัดแมลง (Pandji *et al*., 1993)

การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นการตรวจสอบประสิทธิภาพการเป็นสารกำจัดแมลงของน้ำมันหอมระเหยจากกระชายและขมิ้นอ้อยในการควบคุมหนอนกระทู้ผัก จากการสกัดโดยเครื่องกลั่นน้ำมันหอมระเหยด้วยน้ำ เพื่อเป็นแนวทางในการนำมาใช้ประโยชน์ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1.การเพาะเลี้ยงหนอนกระทู้ผักเพื่อใช้ในการทดสอบ

นำหนอนกระทู้ผักจากแปลงผักเกษตรกรใน อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม มาเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการสภาพอุณหภูมิห้อง โดยให้ใบคะน้าเป็นอาหาร นำไข่ที่ได้ไปฟักโดยใส่ไว้ในกล่องพลาสติกใสขนาด 19 x 28 x 10 ซม.^{3} ให้ความชื้นสำหรับไข่โดยใช้สำลีชุบน้ำให้พอชุ่มใส่ไว้ในกล่อง ประมาณ 2-3 วัน ไข่จะเปลี่ยนจากสีขาวนวลเป็นสีน้ำตาลดำและฟักออกมา ย้ายหนอนวัยแรกใส่ในกล่องพลาสติกใสขนาดเท่าเดิม โดยมีใบคะน้าใส่ไว้ในกล่องเพื่อเป็นอาหาร เปลี่ยนอาหารและกล่องเลี้ยงหนอนทุกวัน หลังจากหนอนเข้าดักแด้นำไปแยกเก็บไว้ในกล่องใหม่ซึ่งรองก้นด้วยกระดาษทิชชู่ที่พรมน้ำพอชื้น เมื่อดักแด้ออกเป็นตัวเต็มวัยปล่อยให้ผีเสื้อผสมพันธุ์กัน ใช้สำลีชุบน้ำหวานความเข้มข้น 10% สำหรับให้เป็นอาหาร ในการทดสอบ

ใช้หนอนกระทู้ผักวัย 3 ที่ได้จากการเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ

2.การเตรียมน้ำมันหอมระเหยจากกระชายและขมิ้นอ้อย

สกัดน้ำมันหอมระเหยโดยใช้เครื่องกลั่นน้ำมันหอมระเหยด้วยน้ำ (Water distillation) นำกระชายระยะ 6 เดือน ที่เก็บในเดือนมกราคม พ.ศ. 2554 และขมิ้นอ้อยระยะ 6 เดือนที่เก็บในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 จากแปลงเกษตรกรใน อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม นำมาล้างและผึ่งให้แห้งในร่ม หั่นแบบหยาบ ชั่งน้ำหนัก 20 กก. เทลงในหม้อกลั่นและใส่น้ำให้ท่วมพอดีกับกระชายหรือขมิ้นอ้อย ปิดฝาให้สนิทอย่าให้มีไอน้ำออกมาเพื่อลดการสูญเสียน้ำมัน จุดไฟที่เตาแก๊สพร้อมเปิดน้ำเข้าถังควบแน่น เมื่อน้ำในหม้อกลั่นเดือดน้ำมันหอมระเหยจะถูกสกัดออกมาในรูปของไอน้ำมัน ไอของน้ำมันเคลื่อนที่ผ่านเข้าไปในท่ออลูมิเนียมที่ต่อไปยังถังควบแน่นแล้วกลายเป็นหยดน้ำมันไหลลงสู่ขวดแก้วได้น้ำมันหอมระเหย ในการสกัดน้ำมันแต่ละครั้งใช้เวลาในการสกัดทั้งหมดประมาณ 3-4 ชั่วโมง น้ำมันกระชายและน้ำมันขมิ้นอ้อยที่สกัดได้มีสีเหลืองเข้มซึ่งแยกชั้นกับน้ำ จากนั้นนำทั้งสองส่วนเทใส่ในกรวยแยกสาร ทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที ไขน้ำมันที่อยู่ทางด้านล่างกรวยแยกสารเก็บไว้ในขวดสีชาอการนำไปทดสอบต่อไป

3. การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากกระชายและขมิ้นอ้อยในรูปสารฆ่าแมลง (Insecticidal test)

ทดสอบประสิทธิภาพสัมผัสตายโดยวิธี Topical application ดัดแปลงจากวิธีของ ปาริชาต (2542) วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) ทำการทดสอบโดยใช้น้ำมันหอมระเหยกระชายที่ความเข้มข้น 2.0, 4.0, 6.0 และ 8.0% (v/v) และน้ำมันหอมระเหยขมิ้นอ้อยที่ความเข้มข้น 1.5, 2.0, 2.5, และ 3.0% (v/v) หยดลงบนตัวหนอนกระทู้ผักด้วยไมโครปิเปตจำนวน 5 µl ความเข้มข้นละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ตัว ปล่อยหนอนกระทู้ผักลงใน petri dish ที่มีใบคะน้าเตรียมไว้ ในส่วนควบคุมใช้ครีมอาบน้ำ Shokubutsu Monogatari เป็นสาร emulsifier ที่เลือกมาใช้ตามวิธีของณัฐพงษ์ (2549) อัตราส่วน 0.25 มิลลิลิตรต่อปริมาณสารตั้งต้น 50 มิลลิลิตร บันทึกจำนวนหนอนกระทู้ผักที่ตายหลังทำการทดสอบที่เวลา 2, 6, 12 และ 24 ชั่วโมง นำข้อมูลจำนวนหนอนกระทู้ผักที่ตายที่ 24 ชั่วโมง ไปคำนวณค่า LC_{50} โดยใช้โปรแกรม Probit analysis (Finney, 1971) และวิเคราะห์ความแปรปรวนและคำนวณความแตกต่างค่าเฉลี่ยโดย ANOVA และ Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ผลการทดลอง

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากกระชายและขมิ้นอ้อย โดยวิธี Topical application พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากกระชายและขมิ้นอ้อยมีประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าแมลง โดยน้ำมันหอมระเหยจากกระชายที่ความเข้มข้น 8.0% (v/v) สามารถทำให้หนอนกระทู้ผักตายได้ถึง 70.0% ที่ 24 ชั่วโมง หลังทำการทดสอบ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความเข้มข้น 4.0% (v/v) และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 5.30% (v/v) ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นอ้อยที่ความเข้มข้น 3.0% (v/v) สามารถทำให้หนอนกระทู้ผักตายได้ถึง 96.7% ที่ 24 ชั่วโมง หลังทำการทดสอบ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความเข้มข้น 1.5% (v/v) และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 2.23% (v/v)

Table 1 Mortality of common cutworm larvae killed by essential oils from root and rhizome of *Boesenbergia pandurata* (Roxb) Schitr

Concentration % (v/v)	% Mortarity (% ± SD)[1/]
Control	0.00a[2/]
2.0	10.00 ± 0.00a
4.0	36.67 ± 5.77b
6.0	56.67 ± 20.82bc
8.0	70.00 ± 10.00c
F-test	*
LD_{50}[3/]	5.30

[1/] At 24 hours after application

[2/] Within a column, a number followed by the same letter is not significantly different at P=0.05 by DMRT

[3/] At 24 hours of examination

* = highly significant at $p < 0.05$

Table 2 Mortality of common cutworm larvae killed by essential oils from root and rhizome of *Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe

Concentration % (v/v)	% Mortarity (% ± SD)[1/]
Control	0.00a[2/]
1.5	6.67 ± 5.77a
2.0	33.33 ± 15.28b
2.5	56.67 ± 11.55c
3.0	96.67 ± 5.77d
F-test	*
LD_{50}[3/]	2.23

[1/] At 24 hours after application

[2/] Within a column, a number followed by the same letter is not significantly different at P=0.05 by DMRT

[3/] At 24 hours of examination

* = highly significant at $p < 0.05$

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

น้ำมันหอมระเหยจากกระชายและขมิ้นอ้อยมีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนกระทู้ผักได้ดีในลักษณะการสัมผัสตาย ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของสังวาล และคณะ (2546) ในศึกษาการออกฤทธิ์สัมผัสตายของน้ำมันหอมระเหยจากกระชาย (*B. pandurata* Holtt) และขมิ้นอ้อย (*C. zedoaria* Rose) ต่อด้วงถั่วเขียว (*Callosobruchus maculates* F.) ด้วงงวงข้าว (*Sitophilus oryzae* L.) และมอดแป้ง (*Tribolium castaneum* Herbst) พบว่าค่า LD_{50} ของกระชาย เท่ากับ 14,387, 21,604 และ 54,612 ppm และค่า LD_{50} ของขมิ้นอ้อย เท่ากับ 17,348, 19,902 และ 41,244 ppm ตามลำดับ และ Pandji *et al.* (1993) รายงานว่าสาร

ในกลุ่ม sesquiterpenoids ในน้ำมันระเหยจากเหง้าของขมิ้นอ้อยมีผลในการเป็นสารกำจัดแมลงต่อหนอนกระทู้ผัก (*S. littoralis*) โดยวิธีหยดลงบนผนังลำตัว (Topical application) Suthisut *et al*. (2011) พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นอ้อยมีความเป็นพิษทางการสัมผัสสูงกว่าสารประกอบเคมีสังเคราะห์ของน้ำมันต่อด้วงงวงข้าวโพด และมอดแป้ง โดยมีค่า LD_{50} เท่ากับ 18.0, 35.0 และ 98.0, 108.0 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัมแมลง นอกจากนี้ควรมีการประยุกต์นำสารสกัดไปทดสอบในพื้นที่จริง เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของสาร เนื่องจากอาจมีปัจจัยของสภาพแวดล้อมที่จะส่งผลให้การทดลองแตกต่างจากการทดสอบในห้องปฏิบัติการได้

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.ศิริพรรณ ตันตาคม และ รศ.ดร.สมชาย ธนสินชยกุล ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำเพิ่มพูนความรู้ ตลอดจนแก้ไขปัญหาจนเสร็จสมบูรณ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนากีฏวิทยาสิ่งแวดล้อม สถาบันวิจัยและพัฒนากำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือ อุปกรณ์ และสถานที่ในการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

จิรศักดิ์ คงกูล และ บงกชรัตน์ ปิติยนต์. 2555. ประสิทธิภาพของสูตรสารสกัดหนอนตายอยากร่วมกับสารสกัดสะเดาต่อหนอนกระทู้ผัก, น. 182-186. *ใน* รายงานการประชุมวิชาการ การพัฒนาชนบทที่ยั่งยืน ประจำปี 2555. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

ณัฐพงษ์ แตงหนู. 2549. ประสิทธิภาพการเป็นสารกำจัดแมลงของสารสกัดจากกระเทียม (*Allium sativum* Linn.) ต่อหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* Fabricius). วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

นุชรีย์ ศิริ, ทัศนีย์ แจ่มจรรยา และ นิวัฒน์ มนต์สันเทียะ. 2540. แมลงเบียนหนอนกระทู้ผัก *Apanteles* sp. วารสารกีฏและสัตววิทยา 19 (2):21-30.

ปาริชาต ปาลินทร. 2542. การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากเมล็ดสะเดาช้าง *Azadirachta excelsa* Jack เพื่อควบคุมหนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* Fabricius. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.

พิสุทธิ์ เอกอำนวย. 2553. โรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ. พิมพ์ครั้งที่ 3 (แก้ไขเพิ่มเติม). บริษัท อัมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิสชิ่ง จำกัด, กรุงเทพฯ.

มาลี ชวนะพงศ์. 2530. การเลี้ยงหนอนกระทู้ผักให้มีปริมาณมากเพื่อใช้ในการทดลอง. วารสารกีฏและสัตววิทยา 9 (3):170-171.

สังวาล สมบูรณ์, สุภาณี พิมพ์สมาน, รัตนาภรณ์ พรหมศรัทธา, วาสนา ไชยคำ และ พรทิพย์ วิสารทานนท์. 2546. การใช้น้ำมันระเหยง่ายจากพืช Zingiberaceae ในการควบคุมแมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวและองค์ประกอบทางเคมี. น. 22. *ใน* การประชุมวิชาการ อารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 6. สมาคมอารักขาพืชไทย, ขอนแก่น.

สุภาณี พิมพ์สมาน. 2532. การใช้ประโยชน์ของสารเคมีธรรมชาติจากพืชในการป้องกันกำจัดแมลง.วารสารกีฏและสัตววิทยา11 (2):187-191.

Armes, N.J., J.A. Wightman, D.R. Jadhav and G.V.R. Roa. 1997. Status of insecticide resistance in *Spodoptera litura* in Andhra Pradesh. India. Pesticide Science. 50: 240-248.

Dhir, B.C., H.K. Mohapatra and B. Senapathi. 1992. Assessment of crop loss in groundnut due to tobacco caterpillar, *Spodoptera litura* (F.). Indian Journal of Plant Protection. 20: 215-217.

Finney, D. J. 1971. Probit Analysis, 3rd ed. Cambridge University Press, London.

Holloway, J.D. 1989. The moth of Borneo: family Noctuidae, trifine subfamily: Noctuidae, Heliothinae, Hadeninae, Acronictinae, Amphipyrinae, Agaristinae. Malayan Nature Journal. 42: 57-226.

Isman, M.B. 2000. Plant essential oils for pest and disease management. Crop Protection 19: 603-608.

Liu, S.Q., Shi J.J., Cao H., Jia F.B., Liu X.Q.and Shi G.L. 2000. Surway of pesticidal component in plant. In Entomology in Chaina in 21st Cenjury, Proceedings of 2000 Conference of Chainese Entomological Society ed. Dianmo, Li Bejing, Chaina: Sceince & Tecchnique Press pp. 1098-1104.

Pandji, C., C. Grimm., V. Wray, L. Witte and P. Proksch. 1993. Insecticidal constituents from four species of the zingiberaceae. Phytochemistry 34 (2) : 415-419.

Suthisut, D., P.G. Fields and A. Chandrapatya. 2011. Contact toxicity, feeding reduction and repellency of essential oils from three plants from the Ginger Family (Zingiberaceae) and their major components against *Sitophilus zeamais* and *Tribolium castaneum*. Journal of Economic Entomology. 104 (4): 1445-1454.

Visetson, S. 1991. Insecticide Resistance Mechanisms in the Rust Red Flour Beetle, *Tribolium castaneum* Herbst. Ph. D.Thesis, the University of Sydney, Australia.

Received 26 December 2013

Accepted 22 December 2014