

ประสิทธิภาพของสารสกัดจากดาวเรือง (*Tagetes erecta* L.) ในการควบคุมหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* L.)

Efficiency of Marigold Extract (*Tagetes erecta* L.) in Controlling the Diamondback Moth Larvae (*Plutella xylostella* L.)

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน¹ และมนทิณี ธีรารักษ์¹

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบและรากของดาวเรือง (*Tagetes erecta* L.) ที่สกัดด้วย Ethanol ในการเป็นสารฆ่า ยับยั้งการกิน และยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* L.) วัยที่ 2 โดยวิธีจุ่ม ใบพืชในสารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 0 (10% tween-20 ในน้ำ), 2, 4, 6, 8 และ 10% (w/v) พบว่าสารสกัดจากรากของดาวเรืองเข้มข้น 10% (w/v) มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผักสูงกว่าสารสกัดจากใบของดาวเรืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% มีค่า LC_{50} ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 6.69 และ 8.13% (w/v) ตามลำดับ สารสกัดทั้งที่ได้จากรากและใบของดาวเรืองสามารถยับยั้งการกินของหนอนใยผักได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยที่ความเข้มข้น 8% (w/v) สามารถยับยั้งการกินของหนอนใยผักได้ 100% ในเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ขณะที่สารสกัดจากรากและใบของดาวเรืองเข้มข้น 10% (w/v) มีประสิทธิภาพยับยั้งการเข้าดักแด้ได้ 100% และที่ความเข้มข้น 4% (w/v) มีประสิทธิภาพยับยั้งการเป็นตัวเต็มวัยได้ 100%

คำสำคัญ : ดาวเรือง หนอนใยผัก สารฆ่าแมลงจากพืช สารยับยั้งการกิน สารยับยั้งการเจริญเติบโต

Abstract

The insecticidal, inhibiting growth and antifeedant properties of ethanol extracts obtained from root and leaf of marigold, *Tagetes erecta* L. were tested on the 2nd instar larvae of diamondback moth, *Plutella xylostella* L. In insecticidal bioassay, the leaf dipping method at various concentrations of extracts, 0.0 (10% tween-20 in water as control), 2, 4, 6, 8 and 10% (w/v) were applied. The results revealed that root extract at the concentration of 10% (w/v) was highly effective in controlling diamondback moth than that of leaf extracts which showed the LC_{50} of 6.69 and 8.13% at 24 hours, respectively. Both root and leaf extracts at concentration of 8% (w/v) were strongly effective for antifeedant, they showed percentage of leaf damage area as 100% within 24 hours. Both extracts at concentration of 10% (w/v) were strongly effective as completely control for inhibiting the growth of larva into the pupa as well as at 4% (w/v) were also strongly effective as completely control for inhibiting the growth of pupa into adult of diamondback moth.

Key words: *Tagetes erecta*, *Plutella xylostella*, botanical insecticide, antifeedant effect, inhibiting growth

¹คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

¹Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, 10520

คำนำ

หนอนใยผัก (*Plutella xylostella* L.) เป็นศัตรูที่สำคัญและก่อให้เกิดความเสียหายกับพืชตระกูลกะหล่ำ หนอนชนิดนี้มีวงจรชีวิตสั้น มีการแพร่พันธุ์และขยายพันธุ์รวดเร็ว ประกอบกับสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมและมีพืชอาหารตลอดทั้งปี จึงเป็นเหตุให้พบการระบาดของหนอนใยผักดังกล่าวตามแหล่งปลูกผักทั่วไปเป็นประจำ (กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผัก ไม้ดอก และไม้ประดับ, 2542; กลุ่มบริหารศัตรูพืชและกลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2554) หนอนจะแทะกินผิวใบด้านล่างเป็นวงกว้างและมักทิ้งผิวใบซึ่งมีลักษณะโปร่งแสงเอาไว้ด้านบน หากหนอนระบาดรุนแรงจะกัดกินใบจนเป็นรูพรุนเหลือแต่ก้านใบ หรือถ้าเกิดกับผักในระยะต้นอ่อน หนอนจะกัดกินทำลายส่วนยอดจนชะงักการเจริญเติบโต (ชาวนนรงค์, 2544) เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้สารฆ่าแมลงเป็นหลักในการควบคุมหนอนใยผัก เพราะให้ผลรวดเร็ว สะดวก และใช้แรงงานน้อย (วิระเทพ, 2550) การใช้สารเคมีอย่างต่อเนื่องส่งผลให้หนอนใยผักสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้หลายกลุ่ม (Zhao *et al.*, 2006) การนำสารสกัดจากพืชมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชเพื่อทดแทนการใช้สารเคมีสังเคราะห์นอกจากจะช่วยลดการนำเข้าสารเคมีจากต่างประเทศแล้ว สารสกัดจากพืชยังสลายตัวได้เร็ว ทำให้ไม่เกิดพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม และมีความเป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นต่ำอีกด้วย (พันธิตรีและผุสดี, 2546; Shaaya *et al.*, 1997) Grainge and Ahmed (1988) รายงานว่ามีพืชมากกว่า 2,400 ชนิดที่มีพิษต่อแมลง นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าพืชสมุนไพรหลายชนิดมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก เช่น น้ำมันหอมระเหยจากใบชะพลู (อรทัยและศิริพรรณ, 2551) สารสกัดจากเมล็ดสะเดา (รติยาและคณะ, 2546) ดอกตี่ง สีเสียด (จรงค์ศักดิ์และคณะ, 2548) ผักชีลาว ผักเพกา ผักแพรว (จรงค์ศักดิ์และคณะ, 2551) ยูคาลิปตัส (สาโรชและคณะ, 2553) และเหง้าค้ำคาวดำ (มยุรฉัตรและคณะ, 2553) เป็นต้น

ดาวเรือง (Marigold) เป็นพืชที่จัดอยู่ในวงศ์ Asteraceae มีหลายชนิด เช่น *Tagetes erecta* L., *Tagetes minuta* L., *Tagetes patula* L., *Tagetes tenuifolia* Cav. และ *Tagetes filifolia* Lagasca. เป็นต้น ดาวเรืองเป็นไม้ดอกเศรษฐกิจ นอกจากจะปลูกเพื่อเป็นไม้ตัดดอกแล้ว ยังสามารถแปรรูปเป็นชาเสริมสุขภาพ สีส้มผสมอาหาร เครื่องสำอาง สีย้อมผ้า และใช้เป็นส่วนผสมของอาหารสัตว์ แต่ส่วนของดาวเรือง มีสารประกอบทางเคมีหลายชนิดซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ใช้เป็นสารกำจัดแมลง กำจัดวัชพืช และยังเป็นแหล่งสำคัญของสารที่มีคุณสมบัติเป็นสารต่อต้านอนุมูลอิสระ (Tereschuk *et al.*, 1997) นอกจากนั้นยังนำมาใช้ป้องกันกำจัดได้เดือนฝอยศัตรูพืช (*Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood) ในดิน ที่เข้าทำลายมะเขือเทศ (Ducusin and Davide, 1972; Davide, 1979; Natarajan *et al.*, 2006; Ray *et al.*, 2010) ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากดาวเรืองยังใช้กำจัดตัวอ่อนของยุง *Aedes aegypti* L., *Anopheles stephensi* Liston และ *Culex quinquefasciatus* Say. (Dharmagadda *et al.*, 2005; Nikkon *et al.*, 2011) ได้

การศึกษานี้มุ่งศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบและรากของดาวเรือง (*Tagetes erecta* L.) ที่สกัดด้วย Ethanol เพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* L.) ทั้งในรูปของสารฆ่า ยับยั้งการกิน และยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลง เพื่อเป็นแนวทางในการนำมาประยุกต์ใช้ทดแทนสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืช

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเตรียมสารสกัด

นำรากและใบสดของดาวเรือง (*Tagetes erecta* L.) อายุประมาณ 55 วัน ซึ่งปลูกในแปลงทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ มาล้างให้แห้งในที่ร่ม และสับให้ละเอียดนำตัวอย่างพืชจำนวน 1 kg ใส่ในโหลแก้วขนาด 15 L เต็ม 95% Ethanol จนท่วมชิ้นส่วนของพืช และทิ้งไว้ 3 วัน โดยทำการคนชิ้นส่วนของพืชเป็นระยะ จากนั้นนำมารองด้วยผ้าขาวบาง และกระดาษกรอง (Whatman® เบอร์ 1) ตามลำดับ นำกากที่ได้จากการสกัดครั้งแรก มาทำการสกัดซ้ำด้วยวิธีการเดิมอีก

3 ครั้ง นำสารสกัดที่กรองได้แต่ละครั้งมารวมกัน และทำการระเหย Ethanol ออก ด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ (rotary evaporator) ที่อุณหภูมิ 45°C จนได้สารสกัดหยาบมีลักษณะเหนียวข้นสีน้ำตาลแดงเข้ม

2. การเตรียมแมลง

เก็บหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* L.) จากแปลงปลูกผักในพื้นที่ จ.นครปฐม มาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในห้องปฏิบัติการ โดยใช้ผักกวางตุ้งที่ปลูกในโรงเรือนทดลองเป็นอาหาร และใช้เฉพาะตัวหนอนวัยที่ 2 ซึ่งผ่านการอดอาหารนาน 24 ชั่วโมง เพื่อการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดในห้องปฏิบัติการ

3. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัด

ทำการทดสอบด้วยวิธีจุ่มใบพืช (leaf dipping method) โดยนำใบผักกวางตุ้งที่ปลูกในโรงเรือนทดลองมาตัดเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 cm จุ่มในสารสกัดจากดาวเรืองจากรากและใบความเข้มข้น 0 (10% ของ tween-20), 2, 4, 6, 8 และ 10% (w/v) นาน 1 นาที ทิ้งให้แห้งในที่ร่ม วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) จำนวน 3 ซ้ำ ใช้ตัวหนอนทดสอบ 10 ตัวต่อซ้ำ การประเมินผลจะใช้วิธีที่ต่างกัน ดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทำในโปรแกรมทางสถิติ Minitab 15 (Minitab Inc, 2006) กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 ทั้งนี้ก่อนทำการวิเคราะห์ข้อมูลได้ทำการวิเคราะห์คุณสมบัติในการกระจายตัวของข้อมูล (distribution property) ทุกชุด ด้วยวิธี Kolmogorov-Smirnov test (Zar, 1999) และพบว่าข้อมูลทุกชุดไม่มีการกระจายตัวแบบปกติ ($p < 0.01$) ยกเว้นชุดข้อมูลกำไรจากการทำประมงด้วยลอบปูแบบพับได้เท่านั้น ที่มีการกระจายตัวแบบปกติ ($p > 0.01$) ดังนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการศึกษานี้จึงใช้สถิติแบบนอนพาราเมตริก (nonparametric statistics) ดังรายละเอียดที่จะกล่าวต่อไป

1. ปัจจัยทางการเงินที่อาจมีผลต่อการเลือกพื้นที่ทำประมง

ข้อมูลต้นทุน รายได้ และกำไร จากการทำประมงด้วยลอบปูแบบพับได้ และจากการทำประมงด้วยอวนจมปู ถูกนำมาศึกษาความแตกต่างระหว่างพื้นที่ทำประมงทั้ง 4 แห่ง ซึ่งได้แก่ บางแสน ศรีราชา อ่าวอุดม และบางละมุง โดยใช้ตัวทดสอบทางสถิติ Kruskal – Wallis test หรือที่เรียกว่า Analysis of variance by ranks (Zar, 1999) หากผลจากการทดสอบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะทำการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความแตกต่างของปัจจัยทางการเงินแต่ละคู่ ต่อไปด้วยตัวทดสอบทางสถิติ Mann-Whitney test (Zar, 1999) เพื่อความแตกต่างของปัจจัยทางการเงินระหว่างพื้นที่ทำประมงสองพื้นที่

2. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางการเงิน กับความถี่ในการออกทำประมง ในแต่ละแหล่งประมง

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางการเงิน กับความถี่ในการออกทำประมง ในแต่ละแหล่งประมง จะวิเคราะห์เฉพาะกรณีของปัจจัยทางการเงินที่พบว่ามีความแตกต่างกันระหว่างพื้นที่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยนำปัจจัยทางการเงิน ได้แก่ ต้นทุน รายได้ และกำไร จากการทำประมงด้วยลอบปูแบบพับได้ และจากอวนจมปู มาทดสอบหาความสัมพันธ์กับความถี่ในการออกทำประมงในแต่ละแหล่งประมง ด้วยตัวทดสอบทางสถิติ Spearman's rank correlation (Zar, 1999)

2.1 การทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าโดยการกิน (oral toxicity)

ทำการทดสอบโดยวางใบผักกวางตุ้งที่จุ่มสารสกัดจากดาวเรืองลงในกล่องเลี้ยงแมลงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 cm สูง 3 cm รองก้นกล่องด้วยกระดาษฟางชุบน้ำเพื่อให้ความชื้น ส่วนของฝากล่องเจาะรูและบุ

ด้วยผ้าขาวบางเพื่อระบายอากาศ ปล่อยให้หนอนใยผักจำนวน 10 ตัวต่อกล่อง บันทึกจำนวนหนอนที่ตายที่ 24 ชั่วโมง หลังการทดสอบ

2.2 การทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารยับยั้งการกิน (antifeedant effect)

ทำการทดสอบแบบไม่ให้ทางเลือก (no choice test) โดยวางใบผักกวางตุ้งที่จุ่มสารสกัดจากดาวเรือง ที่บริเวณจุดศูนย์กลางของกล่องทดสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 cm สูง 3 cm รองกันกล่องด้วยกระดาษฟางชุบน้ำเพื่อให้ความชื้น ส่วนของฝากล่องเจาะรูและบุด้วยผ้าขาวบางเพื่อระบายอากาศ จำนวน 1 ใบต่อกล่อง ปล่อยให้หนอนใยผักวัยที่ 2 ลงไปจำนวน 10 ตัวต่อกล่อง วัดพื้นที่ใบเสียหายที่ 24 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับพื้นที่ใบเสียหายจากชุดควบคุม

2.3 การทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารยับยั้งการเจริญเติบโต (inhibiting growth)

ทำการทดสอบแบบเดียวกับการทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าโดยการกิน โดยนำใบผักกวางตุ้งที่ชุบด้วยสารสกัดจากดาวเรืองมาเลี้ยงตัวหนอนจนเข้าดักแด้และเจริญเป็นตัวเต็มวัย บันทึกจำนวนหนอนที่รอดชีวิต เข้าสู่ดักแด้ และเจริญเป็นตัวเต็มวัย

3. การทดสอบทางสถิติ

ในการทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่า นำข้อมูลที่ได้มาหาเปอร์เซ็นต์การตายที่แท้จริงโดยใช้ Abbott's formula (Abbott, 1925) และนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองแต่ละการทดสอบมาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS (Statistical Analysis System) โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธีการ DMRT (Duncan's new multiple range test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากรากและใบของดาวเรือง (*Tagetes erecta* L.) ที่สกัดด้วย Ethanol ในการเป็นสารฆ่า ยับยั้งการกิน และยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* L.) วัยที่ 2 โดยวิธีการจุ่มใบพืชในสารสกัดที่ความเข้มข้น 0 (10% tween-20 ในน้ำ), 2, 4, 6, 8 และ 10% (w/v) พบว่าสารสกัดจากรากและใบของดาวเรืองที่ความเข้มข้น 2-8% (w/v) มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผักได้เพียง 23.3-53.3% ที่ 24 ชั่วโมง และไม่มีความแตกต่างระหว่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ที่ความเข้มข้น 10% (w/v) สารสกัดจากรากของดาวเรืองมีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผัก ($73.3 \pm 5.8\%$) สูงกว่าสารสกัดจากใบของดาวเรือง ($56.7 \pm 5.8\%$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และมีค่า LC_{50} ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 6.69 และ 8.13% (w/v) ตามลำดับ (Table 1)

เมื่อนำสารสกัดจากรากและใบของดาวเรืองมาทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารยับยั้งการกินโดยไม่ให้ทางเลือก พบว่าที่ช่วงเวลา 24 ชั่วโมง สารสกัดจากรากและใบของดาวเรืองสามารถยับยั้งการกินของหนอนใยผักได้อย่างมีประสิทธิภาพและไม่มีความแตกต่างระหว่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยที่ความเข้มข้น 4% (w/v) มีพื้นที่ใบเสียหาย 30.0 ± 17.3 และ $46.7 \pm 11.5\%$ ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม และที่ความเข้มข้น 8% (w/v) สามารถยับยั้งการกินของหนอนใยผักได้ 100% เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (Table 2)

การทดสอบประสิทธิภาพของสารในการเป็นสารยับยั้งการเจริญเติบโต พบว่าสารสกัดจากรากและใบของดาวเรืองที่ระดับความเข้มข้นสูงสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอนใยผักได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้หนอนมีอัตราการรอดชีวิตเพื่อเข้าดักแด้และออกเป็นตัวเต็มวัยน้อยลง โดยสารสกัดจากรากและใบของดาวเรืองที่ความเข้มข้น 4% (w/v) มีประสิทธิภาพยับยั้งการเข้าสู่ตัวเต็มวัยของดักแด้ได้ 100% โดยตัวหนอนจะสามารถเข้าดักแด้ได้เพียง 20% เท่านั้น ขณะที่สารสกัดจากรากและใบของดาวเรืองที่ความเข้มข้น 10% (w/v) มีประสิทธิภาพยับยั้งการเข้าดักแด้ของตัวหนอนได้ 100% (Figure 1)

Table 1 Percent mortality of diamondback moth, *Plutella xylostella* L. after fed with host plant treated with crude extracts from *Tagetes erecta* L. at 24 hrs.

Part of Marigold	Concentration of Crude Extract (%)						LC ₅₀	LC ₉₀	Slope	SE
	0	2	4	6	8	10				
Root	0.0±0.0eA ^{1/}	23.3±5.8dA	40.0±10.0cA	46.7±5.8bcA	53.3±5.8bA	73.3±5.8aA	6.69	13.11	0.200	0.018
Leaf	0.0±0.0eA	26.7±5.8dA	33.3±5.8cdA	40.0±10.0bcA	46.7±5.8abA	56.7±5.8aB	8.13	16.56	0.152	0.017

^{1/}Means in row followed by the same common letter and means in column followed by the capital letter were not significantly different (P=0.05) according to DMRT.

Table 2 Percent leaf damage caused by the diamondback moth, *Plutella xylostella* L. when reared on host plant treated with crude extracts from *Tagetes erecta* L. at 24 hrs.

Part of Marigold	Concentration of Crude Extract (%)						%CV
	0	2	4	6	8	10	
Root	100.0±0.0aA ^{1/}	53.3±11.5bA	30.0±17.3cA	13.3±11.5cdA	0.0±0.0dA	0.0±0.0dA	29.65
Leaf	100.0±0.0aA	60.0±20.0bA	46.7±11.5bA	20.0±10.0cA	0.0±0.0dA	0.0±0.0dA	27.20

^{1/}Means in row followed by the same common letter and means in column followed by the capital letter were not significantly different (P=0.05) according to DMRT.

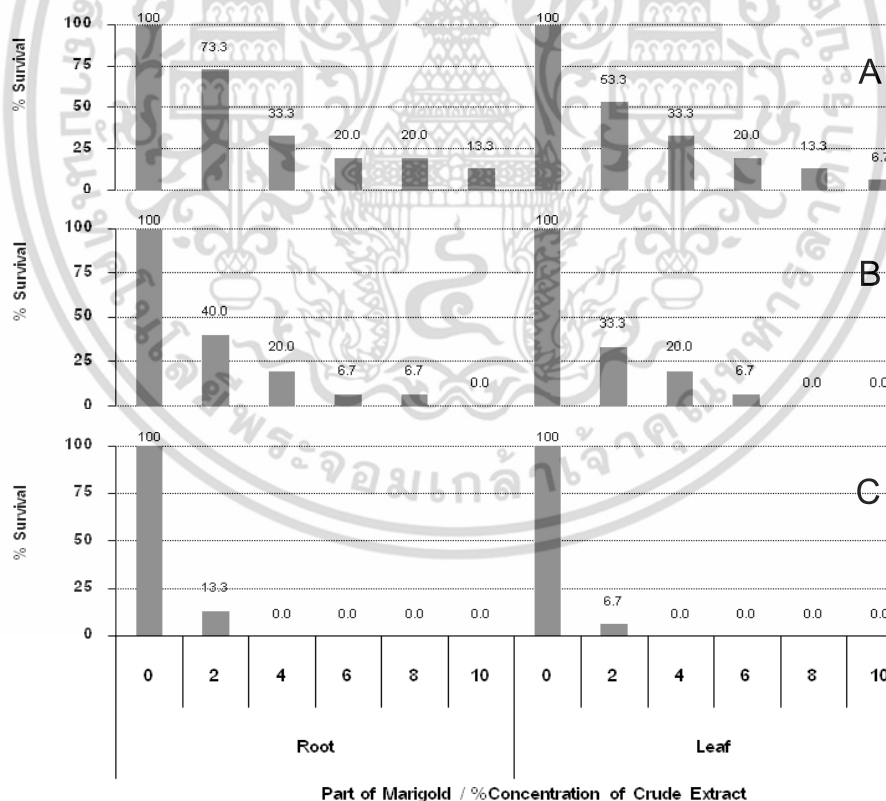


Figure 1 Percent survival of diamondback moth, *Plutella xylostella* L. after fed with host plant treated with crude extracts from *Tagetes erecta* L., A = Larva, B = pupa, C = adult

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบและรากของดาวเรือง (*Tagetes erecta* L.) ที่สกัดด้วย Ethanol ในการเป็นสารฆ่า ยับยั้งการกิน และยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* L.) วัยที่ 2 โดยวิธีการจุ่มใบพืช พบว่าที่ความเข้มข้น 10% (w/v) สารสกัดจากรากของดาวเรืองมีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผักสูงกว่า สารสกัดจากใบของดาวเรือง ซึ่งมีค่า LC_{50} ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 6.69 และ 8.13% (w/v) ตามลำดับ แต่ละส่วนของ ดาวเรือง ประกอบด้วยสารประกอบทางเคมีหลายชนิด ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นสารกำจัดแมลงได้ (Tereschuk et al., 1997) น้ำมันหอมระเหยจากใบของดาวเรืองมีคุณสมบัติในการกำจัดตัวอ่อนของยุง *Aedes aegypti* L., *Anopheles stephensi* Liston และ *Culex quinquefasciatus* Say. วัย 4 โดยมีค่า LC_{50} ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 13.57, 12.08 และ 22.33 ppm ตามลำดับ (Dharmagadda et al., 2005) ขณะที่สารสกัดจากดอกดาวเรือง ที่สกัดด้วย chloroform มี ประสิทธิภาพในการฆ่ายุง *Culex quinquefasciatus* Ray. วัย 1, 2 และ 3 โดยมีค่า LC_{50} ที่ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 17.06, 36.88 และ 75.48 ppm ตามลำดับ (Nikkon et al., 2011) Morallo-Rejesus and Eroles (1978) ได้รายงานว่สาร สกัดจากรากของดาวเรืองเป็นพิษต่อแมลงวันบ้าน หนอนใยผัก และเพลี้ยจักจั่นสีเขียว

สารสกัดทั้งจากรากและใบของดาวเรืองสามารถยับยั้งการกินของหนอนใยผักได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือที่ ความเข้มข้น 8% (w/v) ที่ 24 ชั่วโมง สามารถยับยั้งการกินของหนอนใยผักได้ 100% เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งจาก รายงานของ รัตนภรณ์ และคณะ (2544) ได้รายงานว่สารประกอบที่ตรวจพบในต้น ใบ และดอกของดาวเรืองที่สกัด ด้วย methanol ส่วนใหญ่เป็นสารพวก isoprene unit (carbon 5 ตัว) เช่น limonene, ocimene, caryophyllene, farnesene และ neophytadiene ซึ่งสารบางตัวมีคุณสมบัติเป็นสารไล่แมลง โดยสารสกัดจากรากของดาวเรืองที่ สกัดด้วย 95% Ethanol มีคุณสมบัติเป็นสารไล่เพลี้ยอ่อน *Aphis craccivora* Koch (Morallo-Rejesus and Decena, 1982) นอกจากนี้ น้ำมันหอมระเหยจากดาวเรืองสามารถยับยั้งการกินของหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura*) ได้ โดยมีค่า EC_{50} เท่ากับ 680 ppm (Ray et al., 2008)

สารสกัดจากรากและใบของดาวเรืองที่ความเข้มข้น 10% (w/v) มีประสิทธิภาพยับยั้งการเข้าดักแด้ของ หนอนใยผักได้ 100% และที่ความเข้มข้นที่มากกว่า 4% (w/v) มีประสิทธิภาพยับยั้งการเป็นตัวเต็มวัยได้ 100% ซึ่งมี รายงานหลายฉบับได้ระบุว่าสารสกัดจากพืชบางชนิดนอกจากจะมีคุณสมบัติในรูปของสารฆ่าแมลงแล้ว ยังสามารถ ยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลงได้อีกด้วย จรงค์ศักดิ์และคณะ (2548) พบว่าสารสกัดจากทองดึง เนียง และสีเสียด ที่ สกัดด้วย Ethanol เข้มข้น 1% สามารถฆ่าหนอนใยผักได้ 100, 80 และ 60% ตามลำดับ ทั้งนี้สารสกัดจากเนียงและ สีเสียดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยด้วย โดยสามารถพักเป็นตัวเต็มวัยได้เพียง 10.0 และ 33.3% เท่านั้น นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพของสารสกัดจากยูคาลิปตัสต่อหนอนใยผักและหนอน กระทู้ผัก พบว่ามีประสิทธิภาพในการฆ่า และยับยั้งการเข้าดักแด้และการเป็นตัวเต็มวัยของหนอนทั้ง 2 ชนิด ได้อีกด้วย (สาโรชและคณะ, 2553; จรงค์ศักดิ์และคณะ, 2553)

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผัก ไม้ดอก และไม้ประดับ. 2542. แมลงศัตรูผัก. เอกสารวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 97 หน้า.
- กลุ่มบริหารศัตรูพืชและกลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2554. แมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอก. เอกสารวิชาการ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 106 หน้า.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน วีระณีย์ ทองศรี พงษ์ศักดิ์ กฤตยพรพงศ์ และสุมลรัตน์ จินตนาสิริรักษ์. 2548. ประสิทธิภาพของสารสกัดทองดึง (*Gloriosa superba* Linn.) สีเสียด (*Acacia catechu* Willd) และเนียง (*Archidendron jiringa* Nielsen) ในการป้องกันกำจัด หนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.). วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 27 (5): 1037-1045.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน อัมพร อินทร์สังข์ และสาโรช เจริญศักดิ์. 2551. ประสิทธิภาพของสารสกัดผักชีลาว (*Anethum graveolens* Linn.) ผักเพกา (*Oroxylum indicum* Vent.) และผักแพรว (*Polygonum odoratum* Lour.) ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 39 (3) (พิเศษ): 464-467.
- ชาญณรงค์ ดวงสะอาด. 2544. เทคโนโลยีการผลิตพืชผัก. เอกสารประกอบการบรรยายในการฝึกอบรมเรื่องเทคโนโลยีการผลิตพืชผัก. สาขาพืชผัก, ภาควิชาพืชสวน, คณะผลิตกรรมการเกษตร, มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่. 28 กันยายน 2544.
- พนธิ์ตรี มะลิสุวรรณ และ ผู้สดี สายชนะพันธ์. 2546. สมุนไพรกำจัดแมลงและศัตรูพืช. กรุงเทพฯ: ศรีสยามพริ้นท์. 127 หน้า.
- มยุรฉัตร เกื้อชู ศิริพรรณ ตันตาคม และธรรมศักดิ์ ทองเกตุ. 2553. ประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนใยผักของสารสกัดจากเหง้าคิงคองดำ ที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างๆ. วิทยาศาสตร์กำแพงแสน. 8(1): 14-19.
- รติยา คูชูตพิทักษ์วงศ์ สังข์वाल สมบูรณ์ สุภาณี พิมพ์สมาน และวัชรวิ คุณภักดี. 2546. การเปรียบเทียบสาร azadiractin และฤทธิ์การยับยั้งการกินของสารสกัดจากเมล็ดสะเดาสวมชนิดต่อหนอนใยผัก. วารสารวิจัย มช. 8(2): 11-17.
- รัตนภรณ์ พรหมศรีทธา มั่นพนา มิถน และอารมณิ แสงวนิชย์. 2544. การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของดาวเรือง. หน้า 404-409. ใน: การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39. วันที่ 5-7 กุมภาพันธ์ 2554 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- วีระเทพ พงษ์ประเสริฐ. 2550. ทิศทางการวิจัยเพื่อควบคุมหนอนใยผักในประเทศไทย. วารสารเกษตรนเรศวร. 6(1): 81-98.
- สาโรช เจริญศักดิ์ จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน และอัมพร อินทร์สังข์. 2553. ประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัส (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh) ในการควบคุมหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* L.). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 41(2) (พิเศษ): 625-628.
- อรทัย วรสุทธิพิศาล และ ศิริพรรณ ตันตาคม. 2551. ประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าหนอนใยผักของน้ำมันหอมระเหยจากใบชะพลู. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 39(3)(พิเศษ): 309-312.
- Abbott, W.S. 1925. A method for computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*. 18:265-267.
- Davide, R.G. 1979. Effects of nematocides and *Tagetes erecta* on the control of *Meloidogyne incognita* and on yield of tomato. *Philipp. Phytopathology*. 15(2): 141-144.
- Dharmagadda, V., Naik, S., Mittal, P. and P. Vasudevan. 2005. Larvicidal activity of *Tagetes patula* essential oil against three mosquito species. *Bioresource Technology*. 96: 1235-1240.
- Ducusin, A.R. and R.G. Davide. 1972. *Meloidogyne incognita*: Its effects on tomato yield and some methods of control. *Philippines Agriculture*, 55(7/8): 261-281.
- Grainge, M. and S. Ahmed. 1988. Handbook of Plants with Pest Control Properties. Wiley-Interscience Publication, New York. 470pp.
- Morallo-Rejesus, B. and A. Decena. 1982. The activity, isolation, purification and identification of insecticidal principles from *Tagetes*. *Phillip. J. Crop Sci.* 7: 31-36.
- Morallo-Rejesus, B. and L.C. Eroles. 1978. Two insecticidal principles from marigold (*Tagetes* spp.) roots. *Phillip. Ent.* 4(1-2): 87-98.
- Natarajan, N., Cork, A., Boomathi, N., Pandi, R., Velavan, S. and G. Dhakshnamoorthy. 2006. Cold aqueous extracts of *African marigold*, *Tagetes erecta* for control tomato root knot nematode, *Meloidogyne incognita*. *Crop Protection*. 25(11): 1210-1213.
- Nikkon, F., Habib, M.R., Saud, Z.A. and M.R. Karim. 2011. *Tagetes erecta* Linn. and its mosquitocidal potency against *Culex quinquefasciatus*. *Asian Pac J Trop Biomed*. 1(3):186-188
- Ray, D.P., Prem, D. and S. Walia. 2008. Evaluation of marigold (*Tagetes Erecta* L.) flower essential oil for antifeedant activity against *Spodoptera litura* F. *Pesticide Research Journal*. 20(1): 10-12.
- Ray, D.P., Srivastava, S. and R.P. Singh. 2010. Phytochemical screening and biological activity of marigold (*Tagetes erecta* L.) flower. *Pesticide Research Journal*. 22(1): 1-4.
- Shaaya, E., Kostjukovski, M., Eilberg, J. and Sukprakarn, C. 1997. Plant oils as fumigants and contact insecticides for the control of stored-product insect. *Journal of Stored Products Research*. 33: 7-15.
- Tereschuk, M.L., Riera, M.V., Castro, G.R. and L.R. Abdala. 1997. Antimicrobial activity of flavonoids from leaves of *Tagetes minuta*. *Journal of Ethnopharmacology*. 56: 227-232.
- Zhao, J.Z., Collins, H.L., Li, Y.X., Mau, R.F.L., Thompson, G.D., Hertlein, M., Andalaro, J.T., Boykin, R. and A.M. Shelton. 2006. Monitoring diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) resistance to spinosad, indoxacarb, and emamectin benzoate. *Journal of Economic Entomology*. 99: 176-181.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้