ประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนใยผักของสารสกัดจากเหง้าค้างคาวดำที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่าง ๆ

Insecticidal Efficacy Comparison of *Tacca chantrieri* Andre Rhizome Extracts extracted by Different Solvents on Diamondback Moth Larvae

มยุรฉัตร เกื้อชู[1*], ศิริพรรณ ตันตาคม[1] และธรรมศักดิ์ ทองเกตุ[2]

Mayurachat Kuachoo[1], Siripan Tantakom[1] and Thammasak Thongket[2]*

ABSTRACT

The objective of this study was to observe the best solvent for the preparation of insecticidal extract from the rhizome of *Tacca chantrieri* Andre. Four solvents, Alcohol, acetone, room temperature water and water of 60°C were tested. The plant crude extracts were prepared and applied to the 2nd-3th instar larvae of diamondback moth (*Plutella xylostella* Linn.) by leaf dipping method. The results revealed that all extracts were insectidal to diamondback moth larvae, however, the alcohol extract was most effective followed by acetone, hot water and room temperature water extracts, respectively. The LC_{50} at 72 hour of alcohol, acetone, hot water and room temperature water extracts were, respectively, 1.25, 2.83, 6.47 and 15.47% (w/v).

Key words: insecticide, rhizome *Tacca chantrieri*, diamondback moth

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ใน การตรวจหาตัวทำละลายที่มี ประสิทธิภาพ ดีที่สุดในการเตรียม สารสกัดจากเหง้าค้างคาวดำ (*Tacca chantrieri* Andre) เพื่อการควบคุมหนอนใยผัก โดยทำการสกัดด้วยตัวทำละลาย 4 ชนิด คือ แอลกอฮอล์, อะซิโตน, น้ำ และน้ำต้มที่อุณหภูมิ 60ºC (น้ำร้อน) แล้วนำสารสกัดที่ได้ มาทดสอบประสิทธิภาพใน การกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.) วัย 2-3 โดยวิธีการ leaf dipping method พบว่า สารสกัด จากเหง้าค้างคาวดำ ทุกวิธีการมีประสิทธิภาพใน การฆ่าหนอนใยผักได้ดี โดยที่สารสกัดด้วยแอลกอฮอล์มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักได้ดีที่สุด รองลงมาคือสารสกัดด้วย อะซิโตน, น้ำร้อน และน้ำ โดยมีค่า LC_{50} ที่ 72 ชั่วโมงเท่ากับ 1.25, 2.83, 6.47 และ 15.47% (w/v) ตามลำดับ

คำสำคัญ: สารกำจัดแมลง เหง้าค้างคาวดำ หนอนใยผัก

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

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

[2] ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140

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

*Corresponding author: Tel. 0-8997-49008, E-mail address: mayurachat134@hotmail.com

คำนำ

หนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.) เป็นแมลงศัตรูผักที่ มีความ สำคัญ เนื่องจากทำความเสียหายให้พืชผักหลายชนิด โดยเฉพาะพืชตระกูลกะหล่ำ หากมีการระบาดรุนแรงจะกินใบจนเป็นรูพรุน เหลือแต่ก้านใบ หนอนชนิดนี้มีวงจรชีวิตที่สั้น มีกา รแพร่พันธุ์และขยายพันธุ์รวดเร็ว วางไข่ได้ตลอดทั้งปี จึงเป็นสาเหตุให้พบการระบาดของหนอนใยผักในแหล่ ง ปลูกพืชผักตระกูลกะหล่ำ อยู่เสมอ วิธีการแก้ปัญหาที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ คือ การใช้สารเคมี เพราะสารเคมีใช้ง่าย สะดวก ให้ผลในการควบคุมสูงและเห็นผลอย่างรวดเร็ว แต่ผลเสียที่ตามมาหลังจากการใช้สารเคมี มีอีกมากมาย เช่น แมลงสร้างความต้านทานต่อสาร เคมีกำจัด แมลง ซึ่งหนอนชนิดนี้สร้างความต้านทานต่อสารเคมีกำจัดแมลงเกือบทุกชนิด (เบรนท์, 2547) และจากรายงานของ Vasquez (1995) พบว่าหนอนใยผักสามารถต้านทานต่อสารเคมีกำจัดแมลงได้ 51 ชนิด ในประเทศไทยมีรายงานของ Uk (1995) ระบุว่าหนอนใยผักในพื้นที่ปลูกผักต่างๆ ของประเทศไทยมีแนวโน้มที่จะสร้างความต้านทาน ต่อ abamectin และ diafenthiuron ได้มากขึ้น และแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ และจากการรายงานของพรรณเพ็ญ และคณะ (2543) กล่าวว่าแหล่งที่มีการใช้สารเคมีกำจัด แมลงมากและบ่อ ยครั้งหนอนมีความต้านทานต่อสารเคมีกำจัดแมลง มาก สารเคมีกำจัด แมลงที่หนอนสามารถต้านทานได้แล้ว ได้แก่ permethrin, lambda-cyhalothrin, delthamethrin, profenofos, chlorfluazuron, fipronil, abamectin และ chlorfenapyr

แนวทางการเลือกใช้สารสกัดจากพืช สมุนไพร จึงเป็นแนวทางในการป้องกันหนอนใยผัก ทั้งนี้เพื่อช่วยชะลอความต้านทานต่อสารเคมีกำจัด แมลงของหนอนใยผักได้ มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค รวมทั้งไม่ส่งผลเสียต่อสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศ น์ และสามารถส่งออกโดยไม่มีปัญหาด้านพิษตกค้าง ซึ่งมี พืชกว่า 2,400 ชนิด ที่มีคุณสมบัติเป็นพิษต่อแมลง (Grainge and Ahmed, 1988)

ค้างคาวดำหรือเนระพูสีไทย (*Tacca chantrieri* Andre) (Figure 1) เป็นไม้ล้มลุกอายุหลายปี เจริญเติบโตได้ดีในที่ที่มีอากาศเย็นชื้น แสงแดดร่ม รำไร หาก อยู่ในที่ร่มจะให้ดอกสีเข้มกว่าอยู่ในที่แสงแดดจัด (วงค์สถิตน์ และคณะ, 2539) ลักษณะทั่วไปของต้นค้างคาวดำมีความสูงประมาณ 30-50 เซนติเมตร มีเหง้าใต้ดิน ทรงกระบอก และมีรายงานว่าสารสกัดหยาบจากส่วนของใบและลำต้นใต้ดินมีฤทธิ์ในการยับยั้งการกินของหนอนกระทู้ผักได้ (รัตติยาและพิทยา, 2544)

ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้มุ่งเน้นการ ตรวจสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากเหง้าค้างคาวดำ ด้วยตัวทำละลายต่างๆ ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก จากการ ทดสอบประสิทธิภาพการกินตาย โดยวิธี leaf dipping method เพื่อเป็นแนวทางในการนำมาป้องกันกำจัดหนอนใยผักต่อไป

Figure 1 Botanical characteristics of *Tacca chantrieri* Andre. [leaf(A),rhizome(B),flower(C),pod(D)]

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเตรียมแมลง

เก็บหนอนใยผัก *P. xylostella* จากแปลงผักของเกษตรกร ในอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี และนำมาเลี้ยงเพิ่มปริมาณใน ห้องปฏิบัติการ โดยใช้ใบผักคะน้าที่ปลูกไว้ในแปลงทดลอง เป็นพืชอาหาร และใช้หนอนใยผักวัยที่ 2-3 มาใช้ในการทดลองในห้องปฏิบัติการ

2. การเตรียมสารสกัดจากพืช

นำส่วนของ เหง้า ค้างคาวดำ สดที่ได้มา จากเทือกเขานครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช มาล้างน้ำให้สะอาด หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วนำไปอบจนแห้ง จากนั้นนำไปป่นด้วยเครื่องบดจนละเอียด แล้วนำไปสกัดด้วยตัวทำละลายต่างๆ ดังนี้

2.1 การสกัดด้วยสารละลายอินทรีย์ แช่ตัวอย่างพืชในแอลกอฮอล์ 95% (ALR) และอะซิโตน (AR) อัตราส่วน ตัวอย่างพืช:สารละลายอินทรีย์ = 1:7 (w/v) ทิ้งไว้ 3 วัน หลังจากนั้นกรองเอาส่วนสารสกัดด้วยผ้าขาวบาง และกระดาษกรอง ตามลำดับ ระเหยตัวทำละลาย ด้วยเครื่อง ระเหยแบบหมุนเหวี่ยง (rotatory evaporator) จนหมด นำสารสกัดที่ได้ไปเก็บโดยวิธีแช่เย็นเพื่อใช้ทดลองต่อไป

2.2 การสกัดด้วย น้ำ (WR) อัตราส่วนตัวอย่างพืช:น้ำ = 1:7 (w/v) ทิ้งไว้ 3 วัน หลังจากนั้นนำกรอง เอาส่วนสารสกัด ด้วยผ้าขาวบาง และกระดาษกรอง ตามลำดับ จะได้ส่วนสกัดจาก เหง้าค้างคาวดำ นำไปเก็บโดยวิธีแช่เย็นเพื่อใช้ทดลองต่อไป

2.3 การสกัดด้วยน้ำร้อน (HR) อัตราส่วนตัวอย่างพืช:น้ำ = 1:7 (w/v) ต้มที่อุณหภูมิ 60ºC นาน 4 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็น หลังจากนั้นนำ กรองเอาส่วนสารสกัดด้วยผ้าขาวบาง และกระดาษกรอง ตามลำดับ จะได้เป็นสารสกัดด้วยน้ำร้อน นำไปเก็บโดยวิธีแช่เย็นเพื่อใช้ทดสอบต่อไป

3. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากเหง้าค้างคาวดำในรูปสารฆ่าแมลง

วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) เตรียมสารสกัดจากเหง้าค้างคาวดำ ด้วยตัวทำละลาย ทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ แอลกอฮอล์, อะซิโตน, น้ำ และน้ำร้อน ที่ความเข้มข้น 0.625, 1.25, 2.5, 5 และ 10 % (W/V) และใช้น้ำกลั่นเป็นชุดควบคุม ทดสอบประสิทธิภาพการกินตาย โดยวิธีจุ่มใบ (leaf dipping method) ตัดใบคะน้าเป็นรูปวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.5 เซนติเมตร หรือเท่ากับก้นถ้วยเลี้ยงแมลง จุ่มใบคะน้าในสารสกัดที่เตรียมไว้ นาน 50 วินาที ผึ่งใบให้แห้ง วางใบชุบสารในถ้วยเลี้ยงแมลง เขี่ยหนอนวัย 2 ลงบนใบคะน้า ใบละ 10 ตัว ทดสอบ 3 ซ้ำ ต่อ 1 สิ่งทดลอง บันทึกอัตราการตายของหนอนหลังทำการทดสอบที่เวลา 12, 24, 36, 48, 60 และ 72 ชั่วโมง และนำข้อมูลไปคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์ การตาย และคำนวณหาค่า LC_{50} โดยใช้โปรแกรม Probit analysis และวิเคราะห์ความแปรปรวนและคำนวณความแตกต่างค่าเฉลี่ยโดย ANOVA และ Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ผลการทดลอง

จากการศึกษาการ ประสิทธิภาพของ สารสกัดจากเหง้าค้างคาวดำ โดยวิธี leaf dipping method พบว่าสารสกัดที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ มีฤทธิ์ในการฆ่าหนอนใยผักได้ ดีที่สุด ที่ความเข้มข้น 10% (w/v) สามารถทำให้หนอนตายได้ถึง 100.0% ที่ 72 ชั่วโมงหลังเริ่มทดลอง ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติกับความเข้มข้น 2.5% (w/v) ดังนั้นจึงอาจใช้ที่ความเข้มข้น 2.5 และ 5% (w/v) ได้ และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 1.25% (w/v) ส่วนสารสกัดที่สกัดด้วยอะซิโตน มีฤทธิ์ในการฆ่าหนอนใยผักรองลงมา ที่ความเข้มข้น 10% (w/v) สามารถทำให้หนอนตายได้ถึง 83.3% ที่ 72 ชั่วโมงหลังเริ่มทดลอง ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความเข้มข้น 5% (w/v) และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 2.83% (w/v) ในขณะที่สารสกัด ที่สกัดด้วยน้ำและสกัดด้วยน้ำร้อน ก็มีผลทำให้หนอนใยผักตายได้เช่นกัน แต่ต้องใช้ที่ความเข้มข้นที่สูง โดย ที่ความเข้มข้น 10% (w/v) สามารถทำให้หนอนตายได้เพียง 46.7 และ 70.0% ที่ 72 ชั่วโมงหลังเริ่มทดลอง และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 15.47 และ 6.47% (w/v) ตามลำดับ (Table 1)

วิจารณ์ผล

จากผลการ ทดสอบ พบว่า สารสกัด จากเหง้าค้างคาวดำ มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผักได้ดี โดยสารสกัดที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ มีประสิทธิภาพ ฆ่าหนอนใยผักสูง สุด รองลงมาคือ สารสกัดที่สกัดด้วยอะซิโตน สกัดด้วยน้ำร้อน และสกัดด้วยน้ำ มีค่า LC_{50} ที่ 72 ชั่วโมง เท่ากับ 1.25, 2.83, 6.47 และ 15.47% ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับ ไตรรัตน์ และคณะ (2552) ที่รายงานว่าสารสกัดหยาบค้างคาวดำด้วยวิธี ethanol soxhlet extraction ความเข้มข้น 0.3125, 0.625, 1.25, 2.5, 5 และ 10 % (w/v) มีผลทำให้หนอนใยผักตายที่ 72 ชั่วโมง เท่ากับ 14, 14, 44, 68, 88 และ 96 % และสกัดด้วยวิธีต้มด้วยน้ำร้อน ความเข้มข้น 3.125, 6.25, 12.5, 25, 50 และ 100 % (v/v) มีผลทำให้หนอนใยผักตาย เท่ากับ 20, 32, 40, 54, 70, 82 % ซึ่งมีค่า LC_{50} ที่ 72 ชั่วโมง เท่ากับ 1.57 % (w/v) และ 22.98 % (v/v) ตามลำดับ และสอดคล้องกับ ปทุมพร (2546) ที่รายงานว่าสารสกัดหยาบค้างคาวดำด้วย ethanol และสารสกัดกึ่งบริสุทธิ์ (ส่วนสกัดคลอโรฟอร์มและส่วนสกัดน้ำ) ที่ความเข้มข้น 1% มีฤทธิ์ในการฆ่าหนอนกระทู้ผักได้ 65, 68 และ 68 % ตามลำดับ ที่ 48 ชั่วโมงหลังเริ่มทดลอง นอกจากนี้ควรมีการประยุกต์นำสารสกัดไปทดสอบในพื้นที่จริง เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของสาร เนื่องจากอาจมีปัจจัยของสภาพแวดล้อมที่จะส่งผลให้การทดลองแตกต่างจากการทดสอบในห้องปฏิบัติการได้

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณห้องปฏิบัติการภาควิชากีฏวิทยา ห้องปฏิบัติการภาควิชา โรคพืชวิทยา และ ห้องปฏิบัติการภาควิชา พืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต กำแพงแสน ที่ให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์วิจัยและ สถานที่ทดลอง

Table 1 Mortality of diamondback moth larvae killed by *Tacca chantrieri* Andre crude extracts of various concentrations: ALR, alcohol; AR, acetone; WR, room temperature; HR, hot water.

Concentration (%W/V)	% Mortarity (% ± SD)[1/]			
	Crude extract			
	ALR	AR	WR	HR
Untreated control	0.0 a[2/]	0.0 a	0.0 a	0.0 a
0.645	23.3 ± 0.6 b	26.7 ± 0.6 b	10.0 ± 0.0 ab	20.0 ± 0.0 ab
1.25	40.0 ± 2.0 b	30.0 ± 1.0 b	13.3 ± 1.2 ab	23.3 ± 1.5 ab
2.5	86.7 ± 1.5 c	33.3 ± 0.6 b	20.0 ± 1.0 b	26.7 ± 2.1 ab
5	96.7 ± 0.6 c	66.7 ± 1.5 c	26.7 ± 1.2 b	33.3 ± 1.2 b
10	100.0 ± 0.0 c	83.3 ± 1.5 c	46.7 ± 1.5 c	70.0 ± 2.0 c
F-test	*	*	*	*
C.V. (%)	49.21	52.92	66.25	65.99
LC_{50} [3/]	1.25	2.83	15.47	6.47

[1/] At 72 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 72 hours examination

* = highly significant at $p < 0.05$

เอกสารอ้างอิง

ไตรรัตน์ หนูเอียด, วิบูลย์ จงรัตนเมธีกุล และ สุวิมล วงศ์พลัง. 2552. ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากค้างคาวดำและพาหมีที่มีต่อหนอนใยผัก *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Yponomeutidae), น. 415-422. *ในรายงานการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 47 (สาขาพืช).* มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

เบรนท์ โรเวลล์. 2547. แมลงตัวเบียนของหนอนใยผัก (Diamondback moth) ในประเทศไทย. การป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสานในประเทศไทย . (Online). http://www.ipmthailand.org. ตุลาคม 2549.

ปทุมพร ติยายน. 2546. การใช้สารสกัดกึ่งบริสุทธิ์จากค้างคาวดำและดีปลีเพื่อควบคุมแมลงในการผลิตผัก . วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

พรรณเพ็ญ ชโยภาส, ปิยรัตน์ เขียนมีสุข, ทวีศักดิ์ ชโยภาส และจิราภรณ์ ทองพันธ์. 2543. การตรวจความต้านทา นต่อสารฆ่าแมลงของหนอนใยผัก. *น.* 233-247. *ใน* : แมลงและสัตว์ศัตรูพืช. การประชุมวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 12 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

รัตติยา นวลหล้า และพิทยา สรวลศิริ. 2544. ฤทธิ์ควบคุมหนอนกระทู้ผักของสารสกัดหยาบจากค้างคาวดำ. วารสารเกษตร. 17(3) : 176-184.

วงศ์สถิตน์ ฉั่วกุล, พร้อมจิตร สรลัมน์, วิชิต เปานิล และรุ่งระวี เต็มศิริฤกษ์กุล . 2539. สมุนไพรพื้นบ้านล้านนา. ภาควิชาเภสัชพฤกษศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล , กรุงเทพฯ. 263 น.

Grainge, M. and S. Ahmed. 1988. Handbook of plants with pest-control properties. A Wiley - Interscience Publication, USA.

Uk, S. 1995. Resistant management of *Plutella xylostella* L. on crucifers in Southeast Asia: aspect of implementation. XII International Plant Protection Congress. Hague. Netherlands, 2-7 July 1995.

Vasquez, B.L. 1995. Resistant to most insecticides. *pp.* 34-36. *In*: University of Florida Book of Insect Records. Deparment of Entomology & Nematology. University of Florida. Gainesville, Florida.

Received 19 October 2009
Accepted 26 April 2010