ฤทธิ์ควบคุมหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* L.) ของสารสกัดจากเหง้าค้างคาวดำ (*Tacca chantrieri* Andre)

Control of Diamondback moth, *Plutella xylostella* L. Larvae by Rhizome Extracts of *Tacca chantrieri* Andre.

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

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

บทคัดย่อ

จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวทำละลาย ได้แก่ อะซิโตน แอลกอฮอล์ น้ำร้อน และน้ำ ในการสกัดสารออกฤทธิ์ควบคุมหนอนใยผักจากเหง้าค้างคาวดำ พบว่าสารสกัดด้วยน้ำและน้ำร้อน ไม่มีฤทธิ์ในการควบคุมหนอนใยผัก แต่สารสกัดที่สกัดด้วยอะซิโตนและแอลกอฮอล์ให้ผลในการยับยั้งการกินได้ ซึ่งในกรณีของอะซิโตน สารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 0.2%(w/v) ยังคงแสดงฤทธิ์ในการยับยั้งการกินของหนอนได้

คำสำคัญ : สารยับยั้งการกินอาหาร เหง้าค้างคาวดำ หนอนใยผัก

ABSTRACT

The comparative study of the efficiency to control Diamondback moth, *Plutella xylostella* L. larvae of extracts from *Tacca chantrieri* Andre. Rhizome was investigated. Different solvent; acetone, alcohol, hot water and water were used for extraction. The result showed that water and hot water extracts had no antifeedant efficiency. While acetone and alcohol extracts exhibited antifeedant effect at the minimum concentration 0.2 %

Keywords : antifeedant, rhizome *Tacca chantrieri*, diamondback moth

E-mail : **mayurachat134@hotmail.com**

คำนำ

ในแต่ละปีประเทศไทยนำเข้าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นมูลค่ามาก ส่งผลให้เกษตรกรได้รับผลกระทบมากมาย ไม่ว่าจะเป็นต้นทุนในการผลิตที่สูงขึ้นเรื่อยๆ หรือได้รับอันตรายจากการใช้สารเคมีที่ติดต่อกันมาเป็นเวลานาน นอกจากนั้นยังส่งผลเสียต่อสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศน์อีกด้วย ผลกระทบดังกล่าวเป็น

[1] ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรกำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140
Department of Entomalogy, Faculty of Agriculture Kamphaengsaen, Kasetsart University, Kamphaengsaen Campus, Nakhon Pathom 73140

[2] ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรกำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140
Department of Horticulture, Faculty of Agriculture Kamphaengsaen, Kasetsart University, Kamphaengsaen Campus, Nakhon Pathom 73140

แรงผลักดันการวิจัยวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูทางการเกษตรที่ปลอดภัยและราคาไม่แพง การใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรเป็นทางเลือกหนึ่งที่ได้รับความสนใจมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศไทยที่มีความหลากหลายของพรรณพืชและมีภูมิปัญญาด้านพืชสมุนไพรจำนวนมาก

ค้างคาวดำหรือเนระพูสีไทย (Black lily, Bat flower) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Tacca chantrieri* Andre. วงศ์ Taccaceae (ภาพที่ 1) เป็นไม้ล้มลุกอายุหลายปี เจริญเติบโตได้ดีในที่ที่มีอากาศเย็นชื้น แสงแดดร่มรำไร (วงศ์สถิตน์ และคณะ, 2539) ลักษณะทั่วไปของต้นค้างคาวดำมีความสูงประมาณ 30-50 เซนติเมตร มีเหง้าใต้ดินรูปทรงกระบอก มีการนำมาใช้ในรูปของยาสมุนไพรแผนโบราณ โดยมีฤทธิ์แก้เบื่อเมา แก้ปวดเมื่อยตามร่างกาย แก้ลิ้นคอเปื่อย แก้ไอ ปวดท้อง มะเร็ง อาหารไม่ย่อย อาหารเป็นพิษ โรคกระเพาะ บำรุงร่างกาย แก้โรคความดันต่ำ บำรุงกำลังทางเพศ บำรุงกำลังสตรีระหว่างตั้งครรภ์และแก้ผดผื่นคัน การศึกษาวิจัยระยะหลังพบว่านอกจากฤทธิ์ทางยารักษาโรคแล้ว สารสกัดจากพืชชนิดนี้ยังสามารถยับยั้งการกินของหนอนใยผักได้ (ไตรรัตน์ และคณะ, 2552)

ดังนั้น สารสกัดดังกล่าวจึงอยู่ในความสนใจของผู้วิจัยค่อนข้างมาก เนื่องจากหนอนใยผักเป็นแมลงศัตรูพืชผักที่สำคัญชนิดหนึ่ง โดยเฉพาะพืชตระกูลกะหล่ำซึ่งเกษตรกรมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดในปริมาณที่สูงมาก ทำให้เกิดความต้านทานของหนอนเกิดขึ้น(พรรณเพ็ญ และคณะ, 2543) งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการตรวจสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากเหง้าค้างคาวดำในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก จากการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการกินของแมลง ซึ่งจะทำให้โอกาสที่จะชักนำให้แมลงสร้างความต้านทานต่อสารออกฤทธิ์น้อยลง

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเตรียมแมลง

เก็บหนอนใยผัก *P. xylostella* จากแปลงผักของเกษตรกรในอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี และนำมาเลี้ยงเพิ่มปริมาณในห้องปฏิบัติการ โดยใช้ใบผักคะน้าที่ปลูกไว้ในแปลงทดลองเป็นพืชอาหาร และใช้หนอนใยผักวัยที่ 2 มาใช้ในการทดลองในห้องปฏิบัติการ

2. การเตรียมสารสกัดจากพืช

นำส่วนของเหง้าค้างคาวดำสดที่ได้มาจากเทือกเขานครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช มาล้างน้ำให้สะอาด หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วนำไปอบจนแห้ง จากนั้นนำไปป่นด้วยเครื่องบดจนละเอียด แล้วนำไปสกัดด้วยตัวทำละลายต่างๆ ดังนี้

2.1 การสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ แช่ตัวอย่างพืชในอะซิโตน (AR) และแอลกอฮอล์ 95% (ALR) อัตราส่วน ตัวอย่างพืช:ตัวทำละลายอินทรีย์ = 1:7 (w/v) ทิ้งไว้ 3 วัน หลังจากนั้นนำมากรองเอาส่วนสกัดด้วยผ้าขาวบางและกระดาษกรองตามลำดับ ระเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องลดอุณหภูมิต่ำ (Rotatory Evaporator) จนหมด นำสารสกัดที่ได้ไปเก็บโดยวิธีแช่เย็นเพื่อใช้ทดลองต่อไป

2.2 การสกัดด้วยน้ำร้อน (HR) อัตราส่วน ตัวอย่างพืช:น้ำ = 1:7 (w/v) ต้มที่อุณหภูมิ 60°C นาน 4 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็นหลังจากนั้นนำมากรองเอาส่วนสกัดด้วยผ้าขาวบางและกระดาษกรองตามลำดับ จะได้เป็นสารสกัดด้วยน้ำร้อน นำไปเก็บโดยวิธีแช่เย็นเพื่อใช้ทดสอบต่อไป

2.3 การสกัดด้วยน้ำ (WR) อัตราส่วน ตัวอย่างพืช:น้ำ = 1:7 (w/v) ทิ้งไว้ 3 วัน หลังจากนั้นนำมากรอง เอาส่วนสกัดด้วยผ้าขาวบางและกระดาษกรองตามลำดับ จะได้ส่วนสกัดจากเหง้าค้างคาวดำ นำไปเก็บโดยวิธีแช่เย็นเพื่อใช้ทดลองต่อไป

3. ทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการกินอาหาร (Antifeedant)

เตรียมสารสกัดจากเหง้าค้างคาวดำ ด้วยตัวทำละลายทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ อะซิโตน, แอลกอฮอล์, น้ำร้อน และน้ำ ที่ความเข้มข้น 0.05, 0.1, 0.2 และ 0.4% (W/V) และใช้น้ำเปล่าเป็นชุดควบคุม จากนั้นเตรียมหนอนวัย 2-3 ที่ต้องการทดสอบโดยอดอาหารหนอนไว้ก่อนนาน 12 ชั่วโมง ตัดใบคะน้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาด 4 × 5 เซนติเมตร จุ่มใบคะน้าลงในสารสกัดที่เตรียมไว้ ผึ่งใบให้แห้ง วางใบคะน้าชุบสารลงในถ้วยเลี้ยงแมลง เขี่ยหนอนลงบนใบคะน้า 10 ตัว ทดสอบ 3 ซ้ำต่อ 1 ความเข้มข้น บันทึกการกินของหนอนหลังการทดลองที่ 48 ชั่วโมง โดยวัดพื้นใบก่อนและหลังการกินด้วยเครื่องวัดพื้นที่ใบ (Leaf area meterรุ่น LI - COR) และคำนวณหาค่า antifeedant index ตามวิธีของ Escoubas *et al*. (1992) โดยใช้สูตร

AFI = [%T/(%T+%C)]×100 (เมื่อ%T= %การกินในชุดทดสอบ และ %C= %การกินในชุดควบคุม)

ผลและวิจารณ์

จากการทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการกินของสารสกัดจากเหง้าค้างคาวดำที่สกัดด้วยอะซิโตน, แอลกอฮอล์, น้ำร้อน และน้ำ ต่อหนอนใยผัก ที่ระดับความเข้มข้น 0.05, 0.1 0.2 และ 0.4%(w/v) พบว่า ในการทดสอบทุกๆ ความเข้มข้น เมื่อความเข้มข้นของสารสกัดเพิ่มขึ้น พื้นที่ใบคะน้าที่ถูกทำลายในชุดทดสอบมีแนวโน้มลดลง เมื่อเปรียบเทียบพื้นที่ใบคะน้าในชุดทดสอบกับชุดควบคุม พบว่าพื้นที่ใบคะน้าที่ถูกทำลายในชุดทดสอบด้วยตัวทำละลายต่างๆ ที่ความเข้มข้นต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพื้นที่ใบคะน้าที่ถูกทำลายในชุดควบคุม

จากการคำนวณค่าดัชนีการยับยั้งการกินอาหารของหนอนใยผักในการทดสอบด้วยสารสกัดจากเหง้าค้างคาวดำ เมื่อเปรียบเทียบค่าเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการกิน (AFI) ของหนอนใยผัก ถ้าค่า AFI เท่ากับ 0.00% หมายถึงชิ้นใบพืชทดลองไม่ถูกกิน (มีศักยภาพยับยั้งการกินสูงสุด) และค่า AFI เท่ากับ 50 คือหนอนกินชิ้นใบพืชทดลองและชิ้นใบพืชควบคุมเท่ากัน แสดงว่าไม่มีศักยภาพยับยั้งการกิน จะเห็นได้ว่าสารสกัดจากเหง้าค้างคาวดำที่สกัดด้วยอะซิโตน (AR) ที่ความเข้มข้น 0.05 และ 0.1% (w/v) สารสกัดด้วยแอลกอฮอล์ (ALR) ที่ความเข้มข้น 0.05, 0.1 และ 0.2% (w/v) สารสกัดด้วยน้ำร้อน (HR) และสารสกัดด้วยน้ำ (WR) ที่ความเข้มข้น 0.05, 0.1, 0.2 และ 0.4% (w/v) ให้ค่า AFI เท่ากับ 46.50±3.95, 34.60±2.31, 37.50±3.64 , 37.13±4.44, 33.20±1.27, 63.54±5.57, 46.97±1.95, 45.50±0.88, 41.50±1.27, 45.00±14.39, 48.06±1.06, 37.89±4.63, 35.94±0.83% ตามลำดับ (Table 1) ซึ่งจากมาตรฐานของ Escoubas *et al*. (1992) ที่กล่าวว่าค่า AFI ที่แสดงว่ามีฤทธิ์ยับยั้งการกินได้ต้องมีค่าต่ำกว่า 30 แสดงว่าสารสกัดจากเหง้าค้างคาวดำที่สกัดด้วยอะซิโตน (AR) ที่ความเข้มข้น 0.05 และ 0.1% (w/v) สารสกัดด้วยแอลกอฮอล์ (ALR) ที่ความเข้มข้น 0.05, 0.1 และ 0.2% (w/v) สารสกัดด้วยน้ำร้อน (HR) และสารสกัดด้วยน้ำ (WR) ที่ความเข้มข้น 0.05, 0.1, 0.2 และ 0.4% (w/v) ไม่มีผลยับยั้งการกินของ

หนอนใยผัก ซึ่งผลแตกต่างกับ ไตรรัตน์ และคณะ (2552) ที่รายงานว่าสารสกัดค้างคาวดำต้มด้วยน้ำร้อนมีฤทธิ์ในการยับยั้งการกินอาหารของหนอนใยผัก

อย่างไรก็ตามสารสกัดจากเหง้าค้างคาวดำที่สกัดด้วยอะซิโตน ที่ความเข้มข้น 0.4 และ 0.2% (w/v) และสารสกัดที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ ที่ความเข้มข้น 0.4% (w/v) ให้ค่า AFI เท่ากับ 29.39±2.16, 32.20±3.47 และ 31.81±1.83 % ตามลำดับ (Table 1) แสดงว่าสารสกัดจากเหง้าค้างคาวดำที่สกัดด้วยอะซิโตนและสกัดด้วยแอลกอฮอล์ ก็สามารถยับยั้งการกินของหนอนได้ แต่ต้องใช้ในอัตราความเข้มข้นที่สูง และที่ความเข้มข้น 0.2% (w/v) ของสารสกัดที่สกัดด้วยอะซิโตน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความเข้มข้น 0.4% (w/v) สารสกัดที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ ดังนั้นจึงอาจใช้ที่ความเข้มข้น 0.2% (w/v) ของสารสกัดที่สกัดด้วยอะซิโตนได้ ซึ่งผลดังกล่าวสอดคล้องกับ ไตรรัตน์ และคณะ (2552) ซึ่งรายงานว่าสารสกัดค้างคาวดำด้วยวิธี ethanol soxhlet extraction สามารถยับยั้งการกินอาหารของหนอนใยผักได้ รัตติยาและพิทยา (2543) รายงานว่าสารสกัดหยาบจากลำต้นใต้ดินของค้างคาวดำด้วยอะซิโตนที่ความเข้มข้น 1% สามารถยับยั้งการกินอาหารของหนอนกระทู้ผักได้ดีมาก และ ปทุมพร (2546) รายงานว่าสารสกัดหยาบค้างคาวดำด้วย ethanol มีฤทธิ์ยับยั้งการกินอาหารของหนอนกระทู้ผักได้ค่อนข้างดี เช่นเดียวกับ เอมอร (2536) ซึ่งรายงานว่าพืชตระกูลเดียวกันคือ เท้ายายม่อมมีสารออกฤทธิ์ยับยั้งการกินอาหารของหนอนกระทู้ผักได้

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดสอบ พบว่าสารสกัดจากเหง้าค้างคาวดำที่สกัดด้วยอะซิโตนและสกัดด้วยแอลกอฮอล์ มีฤทธิ์ในการยับยั้งการกินอาหารของหนอนใยผักได้ แต่ต้องใช้ในอัตราความเข้มข้นที่สูง โดยสารสกัดจากเหง้าค้างคาวดำที่สกัดด้วยอะซิโตน ที่ความเข้มข้น 0.4 และ 0.2% (w/v) และสารสกัดที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ ที่ความเข้มข้น 0.4% (w/v) ให้ค่า AFI เท่ากับ 29.39±2.16, 32.20±3.47 และ 31.81±1.83 % ตามลำดับ

Table 1 Antifeedant effect of the extracts from *Tacca chantrieri* Andre. Rhizome on the 2nd and 3rd instars larvae of the diamondback moth, indicated by the damage of treated chinese kale leaf area and Antifeedant Index[1/](AFI).

Crude extract	Tested concentration (%w/v)	Demaged leaf area/10 larvae (cm^2)[2/]	AFI (Mean± SE)[2/]
AR	0.4	0.78 a	29.39±2.16 a
AR	0.2	0.90 ab	32.20±3.47 ab
AR	0.1	1.00 abc	34.60±2.31 abcd
AR	0.05	1.67 abcd	46.50±3.95 bcd
ALR	0.4	0.87 ab	31.81±1.83 ab
ALR	0.2	0.94 abc	33.20±1.27 abc
ALR	0.1	1.14 abcd	37.13±4.44 abcd
ALR	0.05	1.14 abcd	37.50±3.64 abcd
HR	0.4	1.33 abcd	41.50±1.27 abcd
HR	0.2	1.59 abcd	45.50±0.88 bcd
HR	0.1	1.67 abcd	46.97±1.95 bcd
HR	0.05	3.48 d	63.54±5.57 e
WR	0.4	1.05 abcd	35.94±0.83 abcd
WR	0.2	1.18 abcd	37.89±4.63 abcd
WR	0.1	1.73 abcd	48.06±1.06 cd
WR	0.05	1.96 c	45.00±14.39 bcd
Untreated control		1.87 bc	49.87±2.10 d
F-test		*	*
C.V. (%)		53.52	26.12

[1/] 48 hours after infested

[2/] Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

* = highly significant at $p < 0.05$

เอกสารอ้างอิง

ไตรรัตน์ หนูเอียด, วิบูลย์ จงรัตนเมธีกุล และสุวิมล วงศ์พลัง. 2552. ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากค้างคาวดำและพาหมีที่มีต่อหนอนใยผัก *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera:Yponomeutidae). เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 47: สาขาพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 47 : กรุงเทพฯ. น. 415-422 (614)

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

พรรณเพ็ญ ชโยภาส, ปิยรัตน์ เขียนมีสุข, ทวีศักดิ์ ชโยภาส และจิราภรณ์ ทองพันธ์. 2543. การตรวจความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของหนอนใยผัก. หน้า 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.

เอมอร โสมนะพันธุ์. 2536. สารฆ่าแมลงจากธรรมชาติ. น.263-264. ใน วันดี กฤษณพันธ์ (ผู้รวบรวม). ยาและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ. ภาควิชาเภสัชวินิจฉัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.

Escoubas, P., Y. Fukushi, L. Lajide and J. Mizutani. 1992. A new method for fast isolation of insect antifeedant compounds from complex mixtures. Journal of Chemical Ecology. 18: 1819 - 1832.