

วิทยาลัยเทคนิคกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญาตรี

เรื่อง

การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากสะเดาและหางไหล

ต่อการป้องกันกำจัดหนอนชอนใบในถั่วเขียว

Study on The Effectiveness of Neem and Tuba Extracted on Leaf miner (*Aproaerema modicella*)

Controlled in Mungbean



T099896

โดย

นางสาวนลินยา สุขเกตุ

นายรวีวัฒน์ กิตติสุขมงคล

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ. ชีรวัฒน์ สรุตโยภาส

เสนอ

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... ๕๕๖๖๖

วัน,เดือน,ปี.....

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากสะเดาและหางไหล

ต่อการป้องกันกำจัดหนอนชอนใบในถั่วเขียว *Arachis*

Study on The Effectiveness of Nccm and Tuba Extracted on Leaf miner (*Ap. jaerema modicella*)

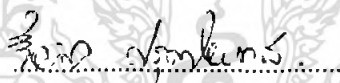
Controlled in Mungbean

โดย

นางสาวนลินยา สุขเกตุ

นายวิวัฒน์ กิตติสุขมงคล

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

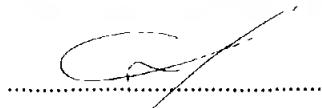


(ผศ.วิวัฒน์ สรุคโยภาส)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 30 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2548

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.ดร.สมยศ เฉษภีรัตน์มงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 5/ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษเล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือของหลายๆท่าน โดยเฉพาะ ผศ. ชีรวัฒน์ ศรุตโยภาส อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาพร้อมทั้งช่วยตรวจสอบแก้ไขรายละเอียดของเนื้อหาให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณอาจารย์ และเจ้าหน้าที่ของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตรทุกท่านที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือและอนุเคราะห์อุปการะในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือในด้านกำลังใจและแรงใจในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ข้าพเจ้าหวังว่าปัญหาพิเศษเล่มนี้คงมีประโยชน์สำหรับผู้สนใจไม่มากนักน้อย และขอขอบคุณดีของปัญหาพิเศษเล่มนี้ให้กับผู้มีพระคุณทุกท่าน

นางสาวนลินยา สุขเกตุ
นายวีวัฒน์ กิตติสุขมงคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง	การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดสะเดาและหางไหลต่อการป้องกันกำจัด หนอนชอนใบในถั่วเขียว
โดย	นางสาวนลินยา สุขเกตุ นายรวีวัฒน์ กิตติศุภมวงกล
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต(พืชไร่)
ภาควิชา	เทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะ	เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. ธีรวัฒน์ ศรีตโยภาส

บทคัดย่อ

การทดลองเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากสะเดาและหางไหลต่อการป้องกันกำจัดหนอนชอนใบในถั่วเขียว ได้ดำเนินการทดลองที่แปลงทดลองภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตอ้อมน้อย - พฤษภาคม 2548 ใช้แผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 3 ซ้ำ สิ่งทดลองคือ วิธีการควบคุมหนอนชอนใบ ได้แก่ การใช้สารเคมี สารสกัดจากสะเดาและหางไหล ความเข้มข้นระหว่าง 1.0 - 4.0% เปรียบเทียบกับการไม่ควบคุมหรือการฉีดพ่นด้วยน้ำ โดยใช้ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 ซึ่งปลูกในกระถางเป็นวัสดุทดลอง จำนวน 10 ต้น/หน่วยทดลอง

ผลการทดลองพบว่าถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 ที่ฉีดพ่นด้วยสารเคมี(ยูเรติน) สารสกัดจากสะเดา และหางไหลความเข้มข้น 1.0- 4.0% และน้ำ มีจำนวนหนอนชอนใบเข้าทำลายและพื้นที่ใบที่ถูกทำลายไม่แตกต่างกัน ($P < 01$) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากภาวะอากาศในปีนี้ร้อนและแห้งแล้งเป็นระยะเวลานาน ไม่เหมาะต่อการแพร่ระบาดของหนอนชอนใบจึงตรวจพบความแตกต่างได้ค่อนข้างยาก แต่อย่างไรก็ตามพบว่าสารสกัดจากสะเดาสามารถควบคุมหนอนชอนใบในถั่วเขียวได้ในระดับที่น่าพอใจ โดยเฉพาะที่ระดับความเข้มข้น 2.0-4.0% พบหนอนชอนใบเฉลี่ยเพียง 7.73 ตัวต่อต้น พื้นที่ใบถูกทำลายเฉลี่ยเพียง 2.35 ตารางเซนติเมตรต่อต้น เปรียบเทียบกับการไม่ควบคุมหรือฉีดพ่นด้วยน้ำที่มีหนอนชอนใบ 12.73 ตัวต่อต้น และพื้นที่ใบถูกทำลาย 4.11 ตารางเซนติเมตรต่อต้น หรือจำนวนตัวหนอนและพื้นที่ใบถูกทำลายลดลง 39.3% และ 43.0% ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัดจากหางไหลความเข้มข้น 4.0% อาจใช้ควบคุมหนอนชอนใบทดแทนการใช้สารเคมีได้เช่นกัน โดยพบหนอนชอนใบบนต้นถั่วเขียวที่ฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากหางไหลความเข้มข้น 4.0% เพียง 8.5 ตัวต่อต้น และพื้นที่ใบถูกทำลายเพียง 2.23 ตารางเซนติเมตรต่อต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title Study on The Effectiveness of Neem and Tuba Extracted on Leaf miner
(*Approaerema modicella*) Controlled in Mungbean

Authors Miss Nalinya Suket
Mr. Raveewat Kittisupamongkol

Degree Bachelor of Science (Agronomy)

Department Plant Production Technology

Faculty Agricultural Technology

Advisor Asis.Prof.Teerawat Sarutayophat

Abstract

The effectiveness of neem and tuba root extracted for mungbean leafminer (*Approaerema modicella*) controlled were studied. The experiment was conducted at the experimentation field of Plant Production Technology department, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, during March – May 2005. CRD experimental design with three replications was carried out. Treatment were 10 various leaf miner controlled ; Uretin , neem and tuba root extract 1.0 , 2.0, 3.0, 4.0% w/v. and water (control) . Mungbean var. Chainart 72 were grown in 14 inches plastic pot, 10 plants/plot. Result showed that the number of leaf miner per plant and damaged leaf area (cm²/plant) caused by leaf miner were not significantly different (P < .01). However, there was some good satisfaction of the effectiveness of Neem extracted for controlled mungbean leaf miner. Number of leaf miner per plant and damaged leaf area of 2.0-4.0% Neem extracted application decreased 39.3% and 43.0% compared to water application. There was some satisfaction on the effectiveness of 4.0% Tuba root extracted for controlled leaf miner in mungbean.

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	I
สารบัญภาคผนวก	II
สารบัญภาพ	III
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	11
ผลการทดลองและวิจารณ์ผล	14
สรุปผลการทดลอง	17
เอกสารอ้างอิง	18
ภาคผนวก	20



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงแสดงจำนวนหนอนขนใบและพื้นที่ใบถั่วเขียวที่ถูกทำลายภายใต้การควบคุมด้วยกรรมวิธีต่างๆ	15
2	เปรียบเทียบการเข้าทำลายใบถั่วเขียวของหนอนขนใบระหว่างกรไช้่น้ำ, สารเคมีกับการใช้สารสกัดจากสะเดาและหางไหลเข้มข้นเฉลี่ยระหว่าง 1.0-4.0 % (w/v)	16



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนการเข้าทำลายของตัวหนอนชอนใบในถั่วเขียวพันธุ์ ชัยนาท 72 จำนวน 3 ซ้ำ	20
2	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของพื้นที่ใบที่ถูกหนอนชอนใบเข้าทำลายในถั่วเขียวพันธุ์ ชัยนาท 72 จำนวน 3 ซ้ำ	20
3	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณการเข้าทำลายใบถั่วเขียวเปรียบเทียบระหว่างสารเคมีกับสารสกัดจากสะเดาและหางไหลที่ระดับความเข้มข้น 1.0 – 4.0 %	21
4	แสดงจำนวนการเข้าทำลายของตัวหนอนชอนใบในถั่วเขียวพันธุ์ ชัยนาท 72	21
5	แสดงพื้นที่ใบที่ถูกหนอนชอนใบเข้าทำลายในถั่วเขียวพันธุ์ ชัยนาท 72	22



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	โครงสร้างของสารกลุ่มอะซาไคแรคติน	9
2	ลักษณะ โครงสร้างทางเคมีของสารกลุ่มซาเลนิน	9
3	ลักษณะ โครงสร้างทางเคมีของสารกลุ่มนิมบิน	10
4	ลักษณะของต้นหางไหล	23
5	ลักษณะการเข้าทำลายของหนอนชอนใบ	23



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ปัญหาสารพิษตกค้างในอาหารและสภาพแวดล้อม อันเนื่องมาจากการใช้สารเคมีใน ขบวนการผลิตทางการเกษตรนับวันยิ่งรุนแรงมากขึ้นเป็นลำดับ ปัจจุบันได้มีความพยายามใช้สารสกัด จากพืช (Plant extract) จำนวนหลายร้อยชนิดเพื่อทดแทนการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการอารักขาพืช จากแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ เนื่องจากสารสกัดจากพืชมีข้อดีหลายประการเช่น มีความเป็นพิษต่อแมลง ศัตรูพืชที่เฉพาะเจาะจง ไม่เป็นอันตรายต่อแมลงที่มีประโยชน์ สารสกัดจากพืชโดยปกติสลายตัวได้เร็ว ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ผลิต ผู้บริโภค และสภาพแวดล้อม ฯลฯ

ในจำนวนพืชหลายร้อยชนิดที่มีความพยายามพัฒนามาใช้เป็นสารควบคุมป้องกันแมลงศัตรูพืช พบว่าสะเดา (*Azadirachta sp.*) เป็นพืชชนิดหนึ่งที่ปัจจุบันใช้กันอย่างแพร่หลายโดยเฉพาะในประเทศที่ พัฒนาแล้วได้แก่ สหรัฐอเมริกา เยอรมัน ออสเตรเลีย และแคนาดา (อัญชติ, 2543) โดยพบว่ามีแมลง ชนิดต่างๆมากกว่า 400 ชนิด อ่อนแอต่อสารสกัดจากสะเดา นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัดจากสะเดา ยัง สามารถป้องกันหรือชะลอวงจรเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืชหลายชนิด (อัญชติ, 2543) สำหรับหางไหลหรือโลลิ้น (*Derris elliptica*) เป็นพืชอีกชนิดหนึ่งที่มีรายงานการนำมาใช้ประโยชน์ ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชบางชนิด เช่น ควบคุมการแพร่ระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลซึ่งไปแมลง ศัตรูข้าว (เพชรหทัย, 2538) เพลี้ยจักจั่นในมะม่วงและหนอนเจาะฝักในถั่วเขียว ฯลฯ ประสิทธิภาพของ สารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดหรือควบคุมแมลงศัตรูพืชขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ชนิด ของชิ้นส่วนพืชที่นำมาใช้ กรรมวิธีในการสกัดสารออกฤทธิ์ ระดับความเข้มข้น ความถี่ในการฉีดพ่น ชนิดและช่วงอายุการเจริญเติบโตของแมลงศัตรูพืช เป็นต้น หนอนซอนใบ (Leaf miner *Aproaerema modicella*) เป็นแมลงศัตรูพืชตระกูลถั่วที่สำคัญชนิดหนึ่งระบาดทำลายโดยการกัดกินเนื้อใบอยู่ภายใน เหลือไว้เฉพาะผิวใบด้านบนและด้านล่าง มักพบระบาดทำลาย ตั้งแต่ระยะแรกๆของการเจริญเติบโตไป จนตลอดอายุของการเจริญเติบโตของต้นถั่ว หากมีการระบาดรุนแรงตั้งแต่ในระยะแรกๆของการ เจริญเติบโตจะทำให้ต้นถั่วแคระแกรนและให้ผลผลิตต่ำ จึงได้วางแผนการทดลองเพื่อศึกษา ประสิทธิภาพของสารสกัดจากสะเดาและหางไหล ในการป้องกันกำจัดหนอนซอนใบในถั่วเขียวโดยใช้ ถั่วเขียวพันธุ์ชยันต 72 เป็นพันธุ์ทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและอัตราที่เหมาะสมของสารสกัดจากเมล็ดสะเดาและรากหางไหลต่อการป้องกันกำจัดหนอนชอนใบในถั่วเขียว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

สะเดา (Neem) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Azadirachta indica* A. Juss เป็นพืชอยู่ในวงศ์ Meliaceae พบได้ทั่วไปในสภาพภูมิอากาศแบบร้อน-ร้อนชื้น เชื่อกันว่ามีถิ่นกำเนิดบริเวณประเทศอินเดีย พบมาจึงกระจายพันธุ์ไปสู่ส่วนอื่นๆของโลก พบว่ามีสะเดาอยู่ในประเทศไทย 3 ชนิด ได้แก่ สะเดาอินเดีย (*Azadirachta indica* A. Juss) สะเดาไทย (*Azadirachta indica* A. Juss var *Siamensis* Valuton) และสะเดาช้างหรือไม้เทียม (*Azadirachta excelsa* Jack.)

สะเดาที่ใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ผลดีและเกษตรกรนิยมใช้กันมากได้แก่ สะเดาอินเดีย รองลงมาคือสะเดาไทย ส่วนสะเดาช้างหรือไม้เทียมยังมีรายงานการใช้น้อยมาก สะเดาอินเดีย เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ลักษณะแผ่นใบสีเขียวอ่อน ขอบใบหยักลึกเป็นฟันเลื่อยแหลม โคนใบเบี้ยว ปลายใบแหลมเรียว ออกดอกเป็นช่อ อยู่ตรงส่วนยอด สีขาว มีกลิ่นหอม ปกติจะออกดอกปีละครั้ง ประมาณเดือน มีนาคม - เมษายน และผลสุกประมาณเดือนกรกฎาคม - สิงหาคม ลักษณะผลรูปไข่รียาวคล้ายองุ่น สีเหลืองหรือเหลืองอมเขียว ขนาด 1.0-1.5 เซนติเมตร ภายในมีเมล็ด 1 เมล็ด ส่วนสะเดาไทย เป็นไม้ยืนต้นผลัดใบขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ขึ้นได้ดีในแถบแห้งแล้งทั่วไป ใบจะโตกว่าสะเดาอินเดีย สีเขียวเข้มหนาและทึบ ขอบใบหยักน้อยกว่าสะเดาอินเดีย ดอกสีขาว ออกดอกกระหว่างเดือนธันวาคม - มกราคม ผลจะสุกประมาณเมษายนถึงพฤษภาคม ลักษณะผลรูปไข่ขนาดใหญ่กว่าสะเดาอีกสองชนิด ขนาดผลประมาณ 2-3 เซนติเมตร ภายในมีเมล็ด 1 เมล็ด พบทั่วไปในประเทศไทย

หางไหลหรือโล่ตีน (Tuba) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Derris elipta* เป็นพืชอยู่ในวงศ์ Leguminosae เป็นไม้พุ่มหรือเถา ชาวบ้านนำรากของหางไหลมาใช้เป็น ยาเบื่อปลา และรู้จักนำรากมาทุบให้แตกแล้วนำไปแช่น้ำประมาณ 1-2 วันจากนั้นจึงนำน้ำที่ได้ไปรดผักเพื่อฆ่าแมลงและตัวหนอนศัตรูผัก รากของหางไหลมีสารสำคัญ คือ โรติโนน (rotenone) โล่ตีนเป็น stomach และ contact poison คือทำให้แมลงตายหลังจากกินเข้าไป และตายเพราะสัมผัสตัวแมลงแล้วซึมเข้าไปในตัว สารโรติโนนเป็นสารที่สลายตัวได้เมื่อถูกความร้อนและแสง จึงไม่มีพิษตกค้าง การใช้ประโยชน์จากโล่ตีนแนะนำให้ใช้ส่วนของรากจากต้นที่มีอายุ 2 ปีขึ้นไป ซึ่งจะมีปริมาณ rotenoids สูงพอ (รัตนาภรณ์, 2545) โดยปกติจะขยายพันธุ์ด้วยวิธีการปักชำกิ่ง หรือเพาะเมล็ด ออกดอกกระหว่างเดือนมีนาคม ถึง เดือนเมษายน ผลออกเป็นฝัก ขอบดินร่วนและดินเหนียวที่เป็นที่ร่วนต่ำ ซึ่งสารออกฤทธิ์ของโล่ตีน เป็นสารพิษที่มีพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและปลา โดยมีพิษเฉียบพลันทางปากค่อนข้างสูง พบว่ามีค่า LD₅₀ ต่อหนูขาว = 132-1,500 mg/kg และค่า LD₅₀ ต่อคน = 0.3-0.5 mg/kg สำหรับปลา LD₅₀ เท่ากับ 31 ppb โดยสารพิษจะออกฤทธิ์ กัดศูนย์ประสาทที่ควบคุมเกราะใจ ทำให้สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมหายใจไม่ออก ส่วนพิษกับปลาจะออกฤทธิ์เป็นยาเบื่อ โรติโนนสลายตัวได้ง่ายในสภาพแวดล้อม (อุดมลักษณ์ และคณะ, 2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการสกัดหางไหลหรือโด้ดิน

วิธีการสกัดอย่างง่ายที่เกษตรกรสามารถทำได้เอง โดยนำเฉพาะส่วนของรากมาทุบให้แตก จากนั้นจึงนำไป แช่ในน้ำในอัตรา 0.5 กก / น้ำ 20 ลิตร แช่หมักไว้ประมาณ 2 วัน ใช้ไม้กวน เป็น ครั้งคราว เมื่อแช่หมักไว้ได้ตามกำหนดแล้วจึงกรองเอากากออกนำส่วนที่เป็นน้ำที่ได้จากการกรองซึ่งมี สารโรติโนนละลายอยู่ไปฉีดพ่นแปลงผักและผลไม้ที่พบว่า มีแมลงศัตรูเข้าทำลาย หรือโดยการบด กะ ให้ละเอียดจนเป็นผงแล้วผสมกับสารอื่นๆ เช่น Talcum ใช้ในรูปของผง โดยให้มีโรติโนนประมาณ 0.5 - 1% ข้อควรระวังการใช้โรติโนน คือ ไม่ควรใช้ร่วมกับสารที่เป็นด่าง เช่น ปูนขาว เพราะฤทธิ์โรติ โนนจะเสื่อม

อีกวิธีคือการสกัดโดยใช้ตัวทำละลายที่เป็นสารอินทรีย์ โดยนำ รากหางไหลมาสับให้เป็นชิ้น เล็กๆ หรือบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบด สกัดด้วยตัวทำละลาย ethanol ในอัตรา ประมาณ 1:10 หลายๆ ครั้งแล้วกรองเอาสารละลายไประเหยตัวทำละลายออก โดยใช้เครื่องลดปริมาตรภายใต้ความดัน ซึ่งจะ ได้สารสกัดหยาบเข้มข้น เมื่อนำไปใช้ต้องทำให้เจือจางด้วยน้ำแล้วนำไปฉีดพ่นพืชผักต่อไป (รัตน วรรณ. 2545)

สถานะของสาร โรติโนนในสิ่งแวดล้อม

สาร โรติโนน แยกตัวเร็วมากในดินและในน้ำมี half life 1-3 วัน สารโรติโนนไม่สามารถซึม ผ่าน (leaching) จากดินชั้นหนึ่งไปสู่ดินอีกชั้นหนึ่งได้ และไม่สามารถ leaching ลงดินลงสู่ น้ำใต้ดิน (ground water) ได้ สารโรติโนนสลายตัวเร็วเมื่อถูกแสงแดดและสลายตัวเร็วมากในที่ที่มีอุณหภูมิสูง จึง ไม่พบสารพิษตกค้างของโรติโนนในพืช maximum residue limit (MRL) ที่กำหนด โดยประชาคมยุโรป (EU) ในพืชผักและผลไม้ ขอมให้มีได้ 0.05 mg/kg(ppm)

กลไกการออกฤทธิ์ของโรติโนนจะไปหยุดยั้งการสร้างพลังงาน (energy) ในบางส่วนของ mitochondria โดยจะไปยับยั้งขบวนการ electron transport ทำให้ $ADP + O_2 \longrightarrow ATP + energy$ เกิดขึ้น ไม่ได้ทำให้ O_2 ที่ใช้ใน mitochondria มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นแต่ไม่มี ATP ไปใช้ในขบวนการ de-ethyl พวก metabolite ของ sulfluramid โดยเอนไซม์ cytochrom P-450 ทำให้ร่างกายเชื้อจุลินทรีย์ เพราะขาด พลังงานและตายในที่สุด (อุดมลักษณ์. 2000)

ผลของหางไหลต่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

พชรหทัย. (2538) ศึกษาผลของหางไหลต่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลพบว่า หาง ไหล ไม่มีผลยับยั้งการกินอาหารและ ไม่มีคุณสมบัติเป็นสารไล่แต่หางไหลมีคุณสมบัติเป็นสารฆ่าเพลี้ย กระโดดสีน้ำตาลทั้ง โดยวิธีสัมผัสและวิธีกินตาย อัตราความเข้มข้นที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับระยะเวลา เจริญเติบโตของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล กล่าวคือ อัตราที่เหมาะสมควบคุมตัวอ่อนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ได้อยู่ระหว่าง 5-10% แต่ในระยะตัวเต็มวัยอัตราที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 5-15% นอกจากนี้ยังพบว่าหาง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไหล ไม่มีผลต่อการทำลายไข่ด้วยวิธีสัมผัส อย่างไรก็ตามพบว่าหางไหล 15% ขึ้นไปสามารถลดการผลิตตัวอ่อนของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ดี

เทคนิคการผลิตสารสกัดสะเดา

ปัจจุบันเกษตรกรใช้สารสกัดจากพืชทดแทนสารเคมีสังเคราะห์ในขบวนการผลิตทางการเกษตรเพิ่มมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับในอดีตซึ่งสารสกัดจากพืชที่เกษตรกรนำมาใช้มีหลายชนิด รวมถึงสารสกัดจากสะเดาและโลตัสด้วย อย่างไรก็ตามมักพบเสมอว่าสารสกัดจากพืชที่ได้มักจะมีคุณภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชไม่สม่ำเสมอ คุณภาพของสารสกัดเหล่านี้ขึ้นกับปัจจัยหลายประการ เช่น ชนิดของชิ้นส่วนที่นำมาใช้ อายุการเจริญเติบโต และกรรมวิธีในการสกัด เป็นต้น สะเดาเป็นพืชชนิดหนึ่งที่มีนิยมนำส่วนต่างๆเช่น ใบ ช่อดอก และผล มาสกัดเพื่อละลายสารประกอบที่มีอยู่ภายในเซลล์มาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช สำหรับกรรมวิธีในการสกัดสารจากสะเดาโดยทั่วๆ ไปสามารถแบ่งได้เป็น 4 ขั้นตอนคือ 1) การจัดเตรียมวัตถุดิบ 2) การสกัดสารออกฤทธิ์ 3) การระเหยตัวทำละลาย และ 4) การบรรจุหีบห่อ เพื่อการเก็บรักษาหรือเพื่อการจำหน่าย ในขบวนการผลิตทั้งหมดนี้ขั้นตอนที่ 1 และ 2 มีความสำคัญต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์มากที่สุด สำหรับหลักปฏิบัติอย่างคร่าวๆในขั้นตอนที่ 1 และ 2 มีรายละเอียดดังนี้

1.การจัดเตรียมวัตถุดิบ (Raw material preparation)

คุณภาพของผลิตภัณฑ์ขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุดิบและขบวนการในการจัดเตรียมวัตถุดิบ โดยพบว่าสารสกัดจากเมล็ดที่สุกแก่มีคุณภาพสูงกว่าสารสกัดจากใบหรือช่อดอก ดังนั้นเกษตรกรควรเลือกใช้เมล็ดที่สุกแก่เป็นวัตถุดิบในการผลิต สำหรับกรรมวิธีในการเตรียมเมล็ดจะประกอบด้วยขั้นตอนย่อยๆ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 การแยกเนื้อออกจากเมล็ด (Depulping)

ผลสะเดาที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบควรเป็นผลสุก โดยสีของผลเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลือง เนื้อผลนุ่มและฉ่ำน้ำคล้ายผลอ่อน นำผลสุกที่รวบรวมได้มาทำการแยกส่วนของเนื้อผลออกจากเมล็ด นำเมล็ดที่แยกเนื้อผลออกแล้วไปล้างน้ำให้สะอาด เมล็ดที่ได้นี้อาจนำไปบด ตำ หรือปั่นให้ละเอียดในขั้นตอนย่อยที่ 4 ได้ทันทีเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการสกัดสารออกฤทธิ์ในขั้นตอนต่อไป แต่หากเกษตรกรยังไม่จำเป็นต้องใช้หรือไม่ประสงค์จะผลิตสารสกัดในขณะนั้น ก็สามารถเตรียมวัตถุดิบเพื่อเก็บไว้ใช้เมื่อต้องการในอนาคตได้ โดยการนำเมล็ดที่ล้างทำความสะอาดแล้ว ไปสู่ขั้นตอนการทำให้เมล็ดแห้งต่อไป

1.2 การทำให้เมล็ดแห้ง (Seed drying) ผลสะเดาที่แยกเนื้อออกแล้วจะเหลือเฉพาะเมล็ด (Seed) ซึ่งโดยปกติจะมีความชื้นประมาณ 60 - 70 % w.b. การทำให้เมล็ดแห้งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การตากแดดจัดๆ เป็นเวลา 5-7 วัน หรือการใช้เครื่องอบแห้งซึ่งการใช้เครื่องอบแห้งจะช่วยลดความชื้นจากเมล็ดสะเดาได้รวดเร็วและสามารถทำงานได้ปริมาณมากในเวลาอันสั้น อุณหภูมิในการอบแห้งเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นับว่าเป็นเทคนิคที่สำคัญ อัญชลี (2541) ได้รายงานผลการทดลองเกี่ยวกับการใช้อุณหภูมิจากการอบแห้งเมล็ดสะเดาไทยพบว่าการใช้อุณหภูมิจากการอบแห้งเมล็ดสูงถึง 90° ซ เพื่อลดความชื้นในเมล็ดสะเดาให้อยู่ในระดับ 14 % จะช่วยทำให้ย่นระยะเวลาในการอบแห้งเมล็ดลงได้มากโดยไม่มีผลต่อปริมาณสารอะซาไคแรคตินในเมล็ด

1.3 การกะเทาะเปลือก (Decortication) เมล็ดสะเดาที่อบแห้งสนิทแล้วจะมีลักษณะผิวเปลือกสีครีม สะอาด สามารถปับเปลือกให้แตกออกจากกันได้ง่าย เมื่อเขย่าจะได้ยินเสียงเมล็ดอยู่ภายใน การผลิตสารสกัดสะเดาจะใช้เฉพาะเนื้อในเมล็ด (Seed kernel) ซึ่งปริมาณเปลือกเมล็ดอาจมีมากถึง 53 % (Ramakrishna *et al.*, 1996 อ้างโดย อัญชลี, 2543) ดังนั้นเราจึงควรนำเมล็ดมากะเทาะเปลือกออกก่อนนำไปสกัด การกะเทาะเปลือกอาจใช้การทุบหรือทำให้เปลือกแตกออกแล้วกะเทาะเฉพาะเนื้อในเมล็ดหากมีปริมาณมากอาจใช้เครื่องกะเทาะเปลือกเมล็ดสะเดา

1.4 การบดหรือการปับละเอียด (Milling or Grinding) โดยทั่วไปจะใช้เครื่องบดอาหารสัตว์หรือเครื่องบดสมุนไพรเพื่อบดย่อยให้ส่วนของเนื้อในเมล็ดปับเป็นชิ้นเล็กๆเหมาะสำหรับที่จะนำไปสกัด การบดเมล็ดสะเดาให้ปับไม่ควรทำเก็บไว้ในปริมาณมากเพราะจะทำให้สารออกฤทธิ์เสื่อมหรือสลายตัว เนื่องจากการทำปฏิกิริยากับความชื้นและสภาพแวดล้อม

2. การสกัดสารออกฤทธิ์ (Extraction process)

วิธีการสกัดสารสกัดสะเดามีอยู่ด้วยกันหลายวิธีเช่น การสกัดด้วยน้ำวิธีนี้จะได้การสกัดที่มีประสิทธิภาพต่ำและอีกวิธีคือการอัดบีบ จากผลการทดลองพบว่าเครื่องอัดบีบน้ำมันแบบสกรูแนวนอนมีความเหมาะสมกว่าเครื่องอัดบีบแบบไฮดรอลิกเนื่องจากน้ำมันในเมล็ดสะเดาอยู่ในเซลล์ดังนั้นการใช้เครื่องอัดบีบแบบไฮดรอลิกจะอัดบีบน้ำมันได้ไม่มาก (Hellpap and Dryer, 1995 อ้างโดย อัญชลี, 2543) วิธีนี้ยังไม่แพร่หลายเนื่องจากเกษตรกรไม่มีเครื่องจักรกลสกัด วิธีที่นิยมใช้สกัดกันมากที่สุดคือการสกัดด้วยแอลกอฮอล์ เพราะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ทำได้โดย นำผงสะเดามา 1 ส่วน ต่อแอลกอฮอล์ 2-3 ส่วน แอลกอฮอล์ที่ใช้ควรเป็นเอทิลแอลกอฮอล์เนื่องจากมีความปลอดภัยต่อผู้สกัดและผู้ที่ใช้สารสกัด กรรมวิธีเริ่มด้วยการนำผงสะเดาและเอทิลแอลกอฮอล์ใส่ลงในถังสกัด ภายในถังมีใบพัดกวนให้เข้ากันมากที่สุด อุณหภูมิในถังไม่ควรเกิน 55 ° ซ เพื่อกระตุ้นหรือเพิ่มประสิทธิภาพในการสกัด หลังจากนั้นจึงกรองเอาส่วนที่เป็นของเหลวออกมา ส่วนที่เป็นของเหลวเราเรียกได้ว่าเป็นสารสกัดจากเมล็ดแต่สารดังกล่าวยังใช้งานไม่ได้เนื่องจากยังมีแอลกอฮอล์อยู่ค่อนข้างมากจึงต้องนำไปทำการระเหยก่อน ทำได้โดยนำสารสกัดไปใส่ในถังระเหยโดยถังระเหยจะมีลักษณะเป็นถังโลหะสองชั้น ถังชั้นนอกจะเป็นชั้นที่มีน้ำร้อนไหลเวียนเพื่อถ่ายเทความร้อนให้แก่ผนังถังชั้นในซึ่งบรรจุสารสกัดที่มีความเข้มข้นต่ำ การระเหยจะเกิดขึ้นภายใต้ความดันสุญญากาศและควบคุมอุณหภูมิของสารสกัดในถังให้ไม่เกิน 55° ซ หลังจากทำการระเหยจนได้สารสกัดที่มีความเข้มข้นที่ต้องการแล้วเราจะได้สารสกัดที่มีลักษณะเป็นสารละลายสีน้ำตาลเข้ม มีความหนืดเล็กน้อยและมีกลิ่นคล้ายกระเทียมหรือเรียกว่า สารสกัดสะเดาด้วยแอลกอฮอล์ วิธีการใช้สารสกัดสะเดากับต้นพืช ควรฉีดพ่นบนต้นพืชให้ทั่ว และควรจะฉีดพ่นสารสกัดนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สกัดสะเดาในเวลาเย็น เนื่องจากสารอะซาไคแรคติน และสารอื่นๆ จะสลายตัวได้ง่ายเมื่อถูกแสง ความร้อน และการฉีดพ่นในเวลาเย็นจะช่วยป้องกันอาการข้างเคียงที่จะเกิดขึ้นกับต้นพืชอันเนื่องมาจากสารสกัดสะเดา เช่น สีของใบเปลี่ยนไป แต่อาการเหล่านี้จะหายไป โดยการหยุดการฉีดพ่นสารสกัดสะเดาก่อนก็ว่าได้ 1. อาทิพย์

การออกฤทธิ์ต่อแมลงศัตรูพืช

มีนักวิจัยบางท่านรายงานว่า สารสกัดสะเดาสามารถใช้ป้องกันกำจัดแมลงได้มากกว่า 200 ชนิด ในจำนวนนี้มีหลายชนิดที่ได้สร้างความต้านทานต่อยาฆ่าแมลงสังเคราะห์บางชนิดแล้ว สารสกัดสะเดาให้ผลในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูต่างกัน ได้หลายลักษณะ เราสามารถแบ่งลักษณะการออกฤทธิ์ได้ดังนี้

1. ยับยั้งกระบวนการลอกคราบ สารออกฤทธิ์หลักของสะเดาที่มีผลต่อการขัดขวางการลอกคราบของแมลง คือ สารกลุ่มอะซาไคแรคติน (*Azadirachtin*) ซึ่งเป็นสารพวกไตรเพนอยด์และมีโครงสร้างทางเคมีเหมือนเอ็คไดโซน (*ecdysone*) ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการลอกคราบของแมลง โดยสารกลุ่มอะซาไคแรคตินจะไปขัดขวางการลอกคราบของแมลงโดยตรงจากการทดลองของ (Rembold *et al.*, 1989a, และ 1989b อ้างโดย อัญชลิ, 2543) ได้ทดสอบทางสรีรวิทยาของแมลงพบว่าสารอะซาไคแรคตินมีการสะสมในอวัยวะของแมลง โดยเฉพาะในส่วนของสมอง *corpus cardiacum* (cc) และปลายประสาทต่างๆมากที่สุด นอกจากนี้ยังพบอวัยวะที่มีการสะสมของสารคือท่อไขมันต่างๆ ได้แก่ *malpighian tubule* และ *fat body*

2. ยับยั้งการกินอาหาร ลักษณะการยับยั้งเกิดจากสารออกฤทธิ์จากสะเดาทำให้อวัยวะรับกลิ่นและรสชาติจากอาหารทำหน้าที่ผิดปกติไป นอกจากนี้จากผลการศึกษาระดับเซลล์วิทยาของแมลงพบว่า สารอะซาไคแรคตินมีผลโดยตรงต่อการทำงานของเซลล์ของกล้ามเนื้อเรียบในกระเพาะส่วนกลางของแมลง ซึ่งมีผลทำให้การย่อยอาหารผิดปกติและมีผลต่อการกินอาหารของแมลง (Dorn and Trumm, 1993 อ้างโดย อัญชลิ, 2543)

3. ผลต่อความสามารถในการวางไข่และการผลิตลูกหลาน เราพบว่าสารอะซาไคแรคตินมีผลในการลดความสามารถในการวางไข่ (*egg-laying*) และการฟักไข่ออกเป็นตัว (*hatchability*) ทำให้ความสามารถในการผลิตลูกหลานของแมลงลดลง

4. ผลต่อการเคลื่อนไหวและการบิน แมลงที่ได้รับสารสกัดสะเดาพบว่าจะมีอาการเชิงง้ำกิจกรรมในการดำรงชีวิตลดลง โดยเฉพาะความสามารถในการบิน ตลอดจนไม่สามารถเดินหรือคลานและกระโดดได้ตามปกติ ตัวอย่างเช่น ตั๊กแตน *Schistocerca gregaria* และ *Locusta migratoria ratorioides*

5. ผลต่อความสามารถในการผสมพันธุ์ จากการทดสอบใช้สารสกัดสะเดากับเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (*Nilaparvata lugens*) อัตรา 2.5 และ 5 ไมโครกรัมต่อตัว และการฉีดพ่นต้นข้าวด้วยสารสกัดเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สะเคาเข้มข้น 3 % จะทำให้เพ็ลี่ยกระโดดสีน้ำตาลเพศเมียไม่สามารถแสดงพฤติกรรมในการผสมพันธุ์ได้เกือบปกติโดยเฉพาะเมื่อใช้ในความเข้มข้นที่สูงขึ้นแมลงจะสูญเสียความสามารถในการส่งสัญญาณต่างๆในการผสมพันธุ์ (Saxena *et al.*, 1993 อ้างโดย อัญชลี, 2543) นอกจากนี้ยังมีการรายงานผลการศึกษาแมลงชนิดอื่นๆ เช่น มวนตัวผู้ *Oncopeltus fasciatus* (Dorn *et al.*, 1987 อ้างโดย อัญชลี 2543) จะไม่สามารถจับคู่ผสมพันธุ์กับตัวเมียได้ภายหลังจากฉีดพ่นด้วยสารอะซาไคแรกตินเพียง 0.125 ไมโครกรัมต่อตัวตลอดจนยังมีผลทำให้การโต้ตอบของแมลง *Cerattis capitata* เพศเมียต่อเพศผู้ถูกรบกวน (Steffens and Schmutterer, 1982 อ้างโดย อัญชลี, 2543) และทำให้การเคลื่อนที่ของสเปิร์มหยุดชะงักอีกด้วย (Jahnk, 1992 อ้างโดย อัญชลี, 2543)

ชนิดของสารออกฤทธิ์ต่อแมลง

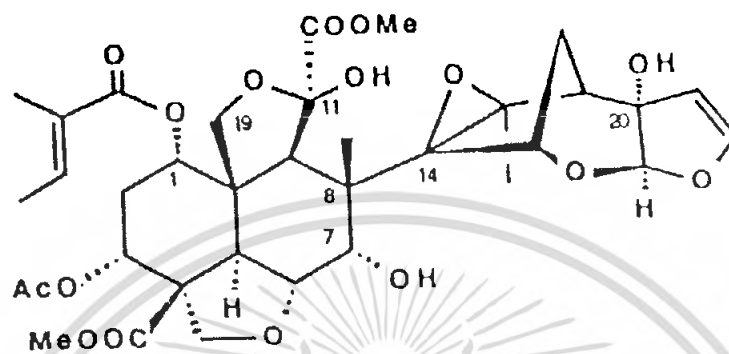
จากลักษณะการออกฤทธิ์ต่อแมลงข้างต้นเราจะเห็นว่าลักษณะการออกฤทธิ์ของสารสกัดสะเคาที่มีต่อแมลงมีหลากหลายรูปแบบ เกิดขึ้นจากการที่สะเคาประกอบด้วยสารสำคัญหลายชนิด นับตั้งแต่การค้นพบสารออกฤทธิ์บางชนิดตั้งแต่ปีพ.ศ.2485 (Siddiqui, 1942 อ้างโดย อัญชลี, 2543) ใ้จจุบันมีรายงานการค้นพบสารสำคัญชนิดต่างๆ ในสะเคามากกว่า 100 ชนิด เราพบว่ากลุ่มสารไตรเทอร์พีนอยด์เป็นกลุ่มสารออกฤทธิ์หลักที่มีประสิทธิภาพต่อแมลง สารสำคัญที่เป็นสารออกฤทธิ์หลักคือ สารอะซาไคแรกติน นอกจากนี้ยังมีสารอื่นๆที่เสริมประสิทธิภาพการออกฤทธิ์ต่อแมลงได้แก่ ซาแลนนิบ (Salannin) มีเลี่ยน ไทรออล (Meliantriol) นิมบีน (Nimbin) และนิมบิดิน (Nimbidin)

1. กลุ่มสารอะซาไคแรกติน (Azadirachtin group) ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์สามารถสกัดแยกและวิเคราะห์โครงสร้างของสารอะซาไคแรกตินได้หลายชนิดตั้งแต่ อะซาไคแรกติน เอ (Azadirachtin A) จนถึงสารอะซาไคแรกติน แอล (Azadirachtin L) สารแต่ละชนิดมีโครงสร้างทางเคมีแตกต่างกันไปจากรายงานวิจัยของ Mordue *et al.*, 1985 และ Fritzsche and Cleffmann, 1987 อ้างโดย อัญชลี (2543) อธิบายลักษณะการออกฤทธิ์ที่มีต่อแมลงว่าการออกฤทธิ์หลักน่าจะมีผลต่อการยับยั้งการกินอาหารและมีผลต่อเนื่องทำให้การพัฒนาการเจริญเติบโตของแมลงล่าช้าหรือผิดปกติไปได้ ต่อมาพบว่าการออกฤทธิ์ของสารอะซาไคแรกตินต่อแมลงศัตรูพืชมีผลในการขัดขวางกระบวนการลอกคราบของแมลงเป็นหลัก (main effect) โดยที่โครงสร้างของสารอะซาไคแรกตินมีลักษณะคล้ายกับฮอร์โมนลอกคราบของแมลง (ecdysone hormone) ทำให้การสร้างฮอร์โมนลอกคราบของแมลงผิดปกติไป

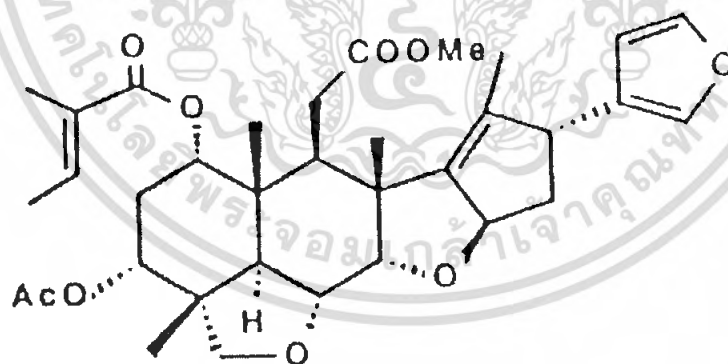
2. กลุ่มซาแลนนิบ (Salannin group) ซาแลนนิบเป็นสารตัวแรกในกลุ่มซาแลนนิบที่สกัดแยกออกมาได้จากเมล็ดสะเคา เราสามารถแบ่งสารในกลุ่มนี้ออกเป็น ชนิดต่างๆ ได้แก่ 3 deacetyl salannin, salannol, salannol acetate และ salannolactame ประสิทธิภาพและลักษณะการออกฤทธิ์ในสารกลุ่มนี้เราพบว่าจะมีผลต่อการยับยั้งการกินอาหารของแมลงเป็นหลัก

3. กลุ่มนิมบีน (Nimbin group) สารกลุ่มนี้คือ นิมบีนและนิมบิดิน นิมบีนเป็นสารตัวแรกที่สกัดแยกได้จากเมล็ดสะเคาแต่ก็สามารถสกัดได้จากใบไปจนถึงเปลือกลำต้น ส่วนนิมบิดินเป็นสารที่มีรสขมเอกลสารนี้เป็นเอกลสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และมีปริมาณมากในเมล็ดสะเดา นอกจากนี้เรายังพบนิมโบไลด์ (numbolide) ในเปลือกสะเดาข้างอีก
ด้วย จากรายงานที่ผ่านมานอกจากสารกลุ่มนิมบินจะมีผลต่อการกินอาหารของแมลง แล้วเรายังพบว่า
ฤทธิ์ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียและไวรัสสาเหตุโรคพืชอีกด้วย

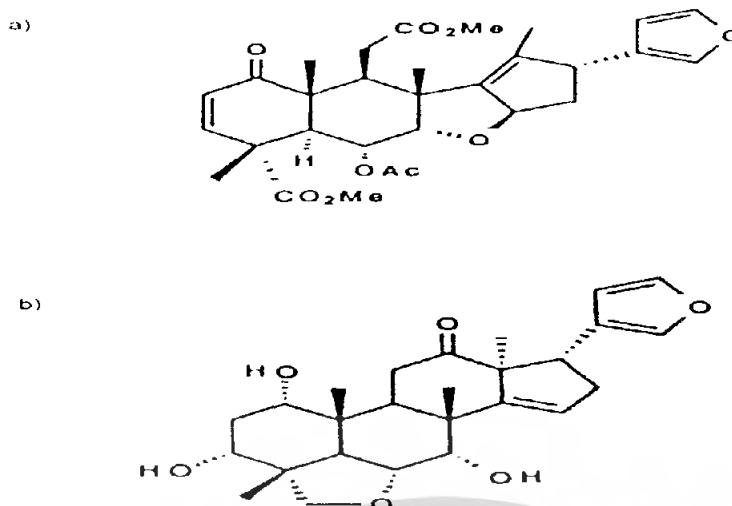


ภาพที่ 1 โครงสร้างของสารกลุ่มอะซาไดแรคติน



ภาพที่ 2 ลักษณะโครงสร้างทางเคมีของสารกลุ่มซาแลนิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 ลักษณะ โครงสร้างทางเคมีของสารกลุ่มนิมบิน

a) สารนิมบิน

b) สารนิมบิدين

รายงานผลการศึกษการใช้สารสกัดสะเดาควบคุมแมลงศัตรูบางชนิดในประเทศไทย

เสริม (2541) ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดสะเดาในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมและหนอนใยผัก ในคะน้า พบว่า สารสกัดสะเดา อัตรา 0.04 % (Aza) และ 0.02 % (Aza) ฉีดพ่นทุกๆ 5 วัน สามารถลดจำนวนหนอนกระทู้หอมได้ 68.02% และ 57.46% ตามลำดับ ในขณะที่สารสกัดสะเดาที่สกัดด้วยน้ำ (50 มก. / มล.) สามารถลดจำนวนหนอนกระทู้หอมได้ 49.70% สำหรับหนอนใยผักในคะน้า พบว่า สารสกัดสะเดาด้วยแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 0.04 % (Aza) และ 0.02 % (Aza) สามารถหรือลดปริมาณกำจัดหนอนใยผักได้ 78.09% และ 61.8% ตามลำดับ ในขณะที่สารสกัดด้วยน้ำ (50 มก. / มล.) สามารถลดจำนวนหนอนใยผักได้ 60.89%

สุภานีและคณะ (2532) รายงานผลการศึกษาแนวทางการใช้สารจากสะเดาเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผักในภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบว่า สารสกัดจากเมล็ดสะเดามีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักและหนอนสีบะหล่ำสูงกว่าสารสกัดจากใบ การใช้น้ำและเมทานอลสกัดสารจากเมล็ดให้ผลใกล้เคียงกัน โดยเมทานอล 95 ให้ผลดีที่สุด รองลงมาคือเมทานอล 50 และน้ำตามลำดับ

นอกจากนี้ สุภานีและคณะ (2532) ยังรายงานว่า การใช้สารสกัดจากเมล็ด ความเข้มข้น 3 กรัม ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร และสารสกัดจากใบสะเดาความเข้มข้น 5 กรัม ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร ด้วยการฉีดพ่น ในสภาพที่มีการระบาดของแมลงไม่รุนแรง พบว่าให้ผลในการควบคุมแมลงศัตรูพืชดีกว่าหรือดีเท่ากับสารฆ่าแมลงสังเคราะห์ อย่างไรก็ตามในกรณีแมลงมีการระบาดรุนแรงมากจำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลงสังเคราะห์ชนิดออกฤทธิ์เร็วพ่นสลับเพื่อลดระดับการทำลายของแมลงต่อพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวพันธุ์ ชัยนาท 72
2. ปุ๋ยเคมี สูตร 15 - 15 - 15 จำนวน 1 กิโลกรัม
3. ดินผสมสำหรับปลูกถั่วเขียว อัตราการผสมระหว่าง ดินผสม: ดินร่วน: ทราย: ขุยมะพร้าว เท่ากับ 5: 1: 1: 1
4. ฟอกกี้ฉีด..เคมี จำนวน 6 อัน
5. สารสกัดทางไหล(stock ความเข้มข้น 10%) ปริมาตร 10 ลิตร
6. สารสกัดสะเดา ปริมาตร 900 มิลลิลิตร
7. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ; อะบาเม็กติน (abamectin) ชื่อทางการค้า บูเรติน 100 มิลลิลิตร
8. ภาชนะพลาสติกสีดำขนาด 14 นิ้ว จำนวน 90 ภาชนะ
9. วัสดุอุปกรณ์สำหรับวัดตวงปริมาตรสาร
 - ปีเปต
 - บิวเรต
 - จุกยาง
 - บีกเกอร์
- 11 วัสดุอุปกรณ์ทางการเกษตร
 - จอบ
 - ทุ้งกี๋
 - บัวรดน้ำ
- 12 วัสดุอุปกรณ์อื่นๆ
 - ป้ายชื่อสิ่งทดลอง
 - เครื่องชั่งละเอียด ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
 - ถังพลาสติก
 - ถังกระดาษ
 - ไม้บรรทัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

1. แผนการทดลอง การทดลองเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากสะเดาและหางไหลต่อการป้องกันกำจัดหนอนชอนใบในถั่วเขียว วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) จำนวน 3 ซ้ำ สิ่งทดลอง (Treatment) ทั้งหมดจำนวน 10 สิ่งทดลอง ประกอบด้วยสารสกัดจากสะเดาและหางไหลความเข้มข้นต่างๆ จำนวน 4 ระดับ เปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีและการไม่ควบคุมหนอนชอนใบ สิ่งทดลองต่างๆมีความเข้มข้นและวิธีปฏิบัติดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1	น้ำเปล่า	ฉีดพ่น	5 วัน/ครั้ง
สิ่งทดลองที่ 2	สารเคมี(abamectin)	0.5 w/v	ฉีดพ่น 7 วัน/ครั้ง
สิ่งทดลองที่ 3	สารสกัดจากหางไหล	1% w/v	ฉีดพ่น 5 วัน/ครั้ง
สิ่งทดลองที่ 4	สารสกัดจากหางไหล	2% w/v	ฉีดพ่น 5 วัน/ครั้ง
สิ่งทดลองที่ 5	สารสกัดจากหางไหล	3% w/v	ฉีดพ่น 5 วัน/ครั้ง
สิ่งทดลองที่ 6	สารสกัดจากหางไหล	4% w/v	ฉีดพ่น 5 วัน/ครั้ง
สิ่งทดลองที่ 7	สารสกัดจากสะเดา	1% w/v	ฉีดพ่น 5 วัน/ครั้ง
สิ่งทดลองที่ 8	สารสกัดจากสะเดา	2% w/v	ฉีดพ่น 5 วัน/ครั้ง
สิ่งทดลองที่ 9	สารสกัดจากสะเดา	3% w/v	ฉีดพ่น 5 วัน/ครั้ง
สิ่งทดลองที่ 10	สารสกัดจากสะเดา	4% w/v	ฉีดพ่น 5 วัน/ครั้ง

โดยทุกสิ่งทดลอง ให้เริ่มฉีดพ่นครั้งแรกพร้อมกันที่อายุประมาณ 30 วัน หลังออก หรือหลังจากถั่วเขียวเริ่มออกดอก (first flower bud) ประมาณ 3 วัน

2.วิธีการปลูกและการปฏิบัติดูแลรักษา

- 2.1 เตรียมพื้นที่สำหรับวางกระถางปลูกถั่วเขียว โดยการปรับพื้นที่ให้สม่ำเสมอและกำจัดวัชพืช
- 2.2 ทำการผสมดินสำหรับปลูกอัตราส่วนการผสมคือ ดินผสม: ดินร่วน: ทราาย: ชุยมะพร้าว ในอัตราส่วน 5: 1: 1: 1
- 2.3 นำดินที่ผสมมาใส่กระถางพลาสติก ขนาด 14 นิ้ว จำนวน 90 ใบ
- 2.4 หยอดเมล็ดถั่วเขียว โดยหยอดประมาณ 5 เมล็ดต่อกระถาง
- 2.5 รดน้ำต้นถั่วเขียวทุก 2 วัน
- 2.6 ถอนแยกต้นถั่วเขียวเมื่อ อายุ 20 วัน ให้เหลือ กระถางละ 3-4 ต้น
- 2.7 ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ที่อายุ 10 วันและที่อายุ 35 วันหลังปลูก
- 2.8 ฉีดยาเพื่อป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันเจาะโคนต้นซึ่งเป็นตัวหนอนของแมลงวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Melanagromyza sp* และ *Ophiomyia sp* ที่อายุ 4วัน ที่อายุ 14วันและที่อายุ 30 วันหลังปลูก
- 2.9 ฉีดยาป้องกันเชื้อราสาเหตุโรคโคนเน่า 2 ครั้งที่อายุประมาณ 35และ40 วันหลังปลูก
- 2.10 ฉีดสารสกัดจากสะเดา ทางไหลและสารเคมีกำจัดศัตรูพืช หลัง ออกฝัก 3 วัน โดยฉีดสาร สกัดจากสะเดาและทางไหลความเข้มข้นต่างๆตามที่กำหนดและน้ำประปาทุก 5 วัน จำนวน 4 ครั้ง ส่วนสารเคมีควบคุมและกำจัดศัตรูพืช ฉีดพ่นทุก 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง

3. การบันทึกข้อมูล

3.1 พื้นที่ใบที่ถูกหนอนชอนใบทำลาย

- ประเมินความเสียหายของใบของถั่วเขียวที่ถูกทำลาย โดยการวัดความยาวรอยแผล แล้วนำมาหาพื้นที่ใบที่ถูกทำลายโดยหนอนชอนใบ บันทึกข้อมูลที่ได้เป็นหน่วยตารางเซนติเมตรต่อต้น

3.2 จำนวนรอยแผลที่เกิดจากการเข้าทำลายของหนอนชอนใบหรือจำนวนหนอนชอนใบ

- ตรวจนับจำนวนรอยแผลของใบ(จำนวนตัวหนอน)จดบันทึกข้อมูลที่ได้เป็นจำนวนตัวต่อต้น

4. เวลาและสถานที่ทดลอง

ดำเนินการทดลองที่แปลงทดลองของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ระหว่างเดือนมีนาคม – พฤษภาคม 2548

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. จำนวนหนอนซอนใบ (ตัว/ต้น) ผลการทดลองพบว่า จำนวนหนอนซอนใบที่เข้าทำลายใบแก้วเขียว ซึ่งฉีดพ่นด้วยสารเคมี สารสกัดจากสะเดา หางไหล และน้ำ ไม่แตกต่างกัน ($P < 0.1$) อย่างไรก็ตามพบว่า หนอนซอนใบบนต้นแก้วเขียวที่ไม่มีการควบคุมหรือฉีดพ่นด้วยน้ำเปล่ามีมากที่สุดถึง 12.73 ตัวต่อต้น (ตารางที่ 1) และพบหนอนซอนใบ บนต้นที่ฉีดพ่นด้วยยูเรตินน้อยที่สุดเฉลี่ยเพียง 2.27 ตัวต่อต้น นอกจากนี้ยังพบว่า การใช้สารสกัดจากสะเดาสามารถควบคุมหนอนซอนใบในแก้วเขียวได้อย่างน่าพอใจ กล่าวคือการใช้สารสกัดจากสะเดาความเข้มข้นระหว่าง 1.0-4.0% สามารถลดจำนวนตัวหนอนซอนใบลงเหลือเฉลี่ยเพียง 8.64 ตัวต่อต้น (ตารางที่ 2) หรือลดลง 32.1% เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีฉีดพ่นด้วยน้ำเปล่า สารสกัดจากสะเดาที่ความเข้มข้น 4.0% สามารถควบคุมปริมาณหนอนซอนใบบนต้นแก้วเขียวได้ดีกว่าที่ระดับความเข้มข้น 1.0-3.0% คือตรวจพบหนอนซอนใบบนต้นแก้วเขียวที่ฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากสะเดาเข้มข้น 4.0% เพียง 6.93 ตัวต่อต้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของเสริม(2541) ที่พบว่าสารสกัดจากสะเดา สามารถจำนวนหนอนกระชู่หอมและหนอนใยผักในคะน้าได้ระหว่าง 57.5-78.1% ส่วนการใช้สารสกัดจากหางไหลเข้มข้นระหว่าง 1.0-4.0% ควบคุมหนอนซอนใบในแก้วเขียวพบว่าได้ผลค่อนข้างน้อย คือ ปริมาณหนอนซอนใบบนต้นแก้วเขียวที่ฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากหางไหลเข้มข้นระหว่าง 1.0-4.0% เฉลี่ย 10.73 ตัวต่อต้น (ตารางที่ 2) หรือเฉลี่ยลดลง 15.8% เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีฉีดพ่นด้วยน้ำ อย่างไรก็ตามหากพิจารณาจำนวนหนอนซอนใบ บนต้นแก้วเขียวที่ฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากหางไหลความเข้มข้นระหว่าง 2.0-4.0% พบว่า เมื่อความเข้มข้นของสารสกัดจากหางไหลเพิ่มขึ้นปริมาณตัวหนอนซอนใบบนต้นแก้วเขียวยังลดลง ฉะนั้นอาจเป็นไปได้ว่าระดับความเข้มข้นของสารสกัดจากหางไหลต้องสูงกว่า 4.0% จึงจะสามารถควบคุมหนอนซอนใบในแก้วเขียวได้

2. พื้นที่ใบแก้วเขียวที่ถูกทำลายโดยหนอนซอนใบ(ตารางเซนติเมตรต่อต้น) ผลการทดลองพบว่า ตัวเขียวที่ฉีดพ่นด้วยกรรมวิธีต่างๆ มีพื้นที่ใบถูกทำลายโดยหนอนซอนใบไม่แตกต่างกัน ($P < 0.1$) อย่างไรก็ตามพบว่าต้นที่ฉีดพ่นด้วยยูเรติน มีพื้นที่ใบถูกทำลายน้อยที่สุดเพียง 0.66 ตารางเซนติเมตร/ต้น (ตารางที่ 1) ส่วนต้นแก้วเขียวที่ใบถูกทำลายน้อยรองลงมาได้แก่ ต้นที่ฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากสะเดาเข้มข้น 4.0% 2.0% และสารสกัดจากหางไหลเข้มข้น 4.0% ใบถูกทำลายเท่ากับ 2.07, 2.20 และ 2.23 ตารางเซนติเมตร/ต้นตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดจากสะเดากับสารสกัดจากหางไหลที่ความเข้มข้นระหว่าง 1.0-4.0% ในการควบคุมหนอนซอนใบในแก้วเขียวโดยพิจารณาจากพื้นที่ใบที่ถูกทำลาย พบว่า สารสกัดจากสะเดามีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนซอนใบในแก้วเขียว (*Aproaerema modicella*) มากกว่าสารสกัดจากหางไหล ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Dom and Trumm (1993) ที่รายงานว่า สารอะซาไดแรคตินในสะเดามีผลโดยตรงต่อการทำงานของกรวยของกล้ำมเนื้อเรียบบนกระเพาะส่วนกลางของแมลงซึ่งจะทำให้การย่อยอาหารผิดปกติและมีผลต่อการกินอาหารของแมลงในที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่า อัตราความเข้มข้นของสารสกัดจากสะเดาที่สามารถลดปริมาณการทำลายพื้นที่ใบแก้ว

ที่ความเข้มข้นของสารสกัดจากหางไหลที่สามารถลดปริมาณการทำลายพื้นที่ใบถั่วเขียวในระดับที่นำพองใจต้องไม่น้อยกว่า 4.0%

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนหนอนชอนใบและพื้นที่ใบถั่วเขียวที่ถูกทำลายภายใต้การควบคุมด้วยกรรมวิธีต่างๆ

สิ่งทดลอง	การเข้าทำลายใบถั่วเขียวของหนอนชอนใบ	
	จำนวน (ตัว/ต้น)	พื้นที่ใบ ที่ถูกทำลาย (cm ² /ต้น)
1. น้ำ	12.73	4.11
2. ยูเรติน	2.27	0.66
3. สารสกัดหางไหล 1.0 %	10.87	6.23
4. สารสกัดหางไหล 2.0 %	13.27	3.79
5. สารสกัดหางไหล 3.0 %	10.27	3.23
6. สารสกัดหางไหล 4.0 %	8.50	2.23
7. สารสกัดสะเดา 1.0 %	11.37	3.27
8. สารสกัดสะเดา 2.0 %	7.10	2.20
9. สารสกัดสะเดา 3.0 %	9.17	2.80
10. สารสกัดสะเดา 4.0 %	6.93	2.07
F - test (.01)	ns	ns
CV (%)	61.4	80.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบการเข้าทำลายใบด้วงเขียวของหนอนชอนใบระหว่างการใช้น้ำ สารเคมีกับ
การใช้ สารสกัดจากสะเดาและหางไหลเข้มข้นเฉลี่ยระหว่าง 1.0-4.0 % (w/v)

สิ่งทดลอง	การเข้าทำลายใบด้วงเขียวของหนอนชอนใบ		การเข้าทำลายใบด้วงเปรียบเทียบ	
	จำนวนหนอนชอนใบ (ตัว/ต้น)	พื้นที่ใบที่ถูกทำลาย (cm ² /ต้น)	เปอร์เซ็นต์ (%) (ลดลง) %	เปอร์เซ็นต์ (%) (ลดลง) %
1. น้ำ	12.73	4.11	100	100
2. สารเคมี	2.27	0.66	17.83 (82.2)	16.06 (83.9)
3. สารสกัดหางไหล เฉลี่ย 1.0-4.0 %	10.72	3.87	84.21 (15.8)	94.16 (5.8)
4. สารสกัดสะเดา เฉลี่ย 1.0-4.0 %	8.64	2.58	67.87 (32.1)	62.77 (37.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดหนอนชอนใบ พบว่าสารสกัดจากสะเดาความเข้มข้น 4.0% และสารสกัดหางไหลความเข้มข้น 4.0% สามารถใช้แทนสารเคมีสังเคราะห์ได้เพราะจากการทดสอบสารทั้งคู่นี้สามารถลดจำนวนการทำลายของหนอนชอนใบได้โดยสามารถลดจำนวนตัวหนอนชอนใบต่อต้นได้และยังสามารถลดขนาดของพื้นที่ใบที่ถูกหนอนชอนใบทำลายได้ ดังนั้นสกัดจากสะเดาความเข้มข้น 4.0% และสารสกัดหางไหลความเข้มข้น 4.0% จึงเป็นสารสกัดจากพืชที่ควรแนะนำให้เกษตรกรใช้ทดแทนสารเคมีสังเคราะห์ที่เป็นอันตรายต่อเกษตรกรได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- เพชรหทัย ปฏิรูปปานสร 2535. หางไหลกับการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล วารสารข่าว
ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก 3(1):4
- มานะ สุวรรณรักษ์ อุดมลักษณ์ อุจน์จิตต์ววรรณและอารมณ แสงวนิชย์ .2511. การสลายตัวของโร
ติโนนในผลิตภัณฑ์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร กลุ่มงานวิจัยและพัฒนาสาร
ธรรมชาติ กรมวิชาการเกษตร
- รัตนภรณ์ พรหมศรีธธา 2545.พืชที่สามารถใช้สกัดสารในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและพื้นฐานวิธี
สกัด สารสกัดจากพืชและน้ำหมักชีวภาพ เอกสารประกอบการฝึกอบรม สำนักวิจัย
พัฒนาการผลิตสารธรรมชาติ กรมวิชาการเกษตร หน้า 6 – 7
- เสริม สีมา .2541. วิจัยประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์สะเดาและขมิ้นชันในการป้องกันกำจัดแมลง
ศัตรูผักคะน้า วารสารวัตถุดิบพืช.25(3) : 85 – 91
- สุภาณี พิมพ์สมาน,นุชรีย์ ศิริ,ทัศนีย์ แจ่มจรรยา,ยนต์ สุตะภักดี.2532.แนวทางการใช้สารจาก
สะเดาเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผักในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ,สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- อัญชลี สงวนพงษ์ 2543.เทคโนโลยีการผลิตสารสกัดสะเดาคณะวิศวกรรมและ
เทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
- อัญชลี สงวนพงษ์.2541. การเปลี่ยนแปลงคุณภาพบางประการของเมล็ดสะเดาจากอุณหภูมิใน
การอบแห้ง การประชุมวิชาการครั้งที่ 36 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- อุดมลักษณ์ อุจน์จิตต์ววรรณ 2000. สถานะของสารโรติโนน ในสิ่งแวดล้อม สารสกัดจากพืชและน้ำ
หมักชีวภาพ เอกสารประกอบการฝึกอบรม สำนักวิจัยพัฒนาการผลิตสารธรรมชาติ กรม
วิชาการเกษตร หน้า 81
- อุดมลักษณ์ อุจน์จิตต์ววรรณและอารมณ แสงวนิชย์ 2542 โลตินหรือหางไหล วารสารเคหะการ
เกษตร.3(7): 184-188
- Dorn, A , Rademacher, J M and Esehnn. 1987.Effects of azadirachtin on reproductive Organs and
fertility in the large milkweed bug,Oncopeltus fasciatus.In Schmuttcrer,H.and K.R.S
Ascher [Eds.].Natural Pesticides from the Neem Tree and Other Tropical Plants.Proc.3
rd Int.Neem Conf.,Nairobi Kenya,1986, : 273 – 288*
- Dorn,A.and P. Trumm. 1993.Effect of azadirachtin on neural regulation of midgut persistasis
in Locusta migratoria.World Neem Conf.,Bangatore,India.(Abstr.) : 44.*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Hellpap, C. and M. Dreyer. 1995. Neem products for management, practical results of neem Application against Arthropod pests, and probability of development of resistance. *In* Schmutterer, H. (Ed.), 1995. The Neem Tree. VCH Publisher. Weinheim, Germany, 367 – 375
- Jahnk, S. 1992. Zur Wirkung wässriger Samenextrakte des Niem – Baumes (*Azadirachth indica* A. Juss, Meliaceae) auf die Fertilität der Männchen von *Lucilia cuprina* (Wiedemann, 1830; Diptera Calliphoridae). Diploma thesis, Univ. of Bonn, Germany
- Mordue (Luntz), A. J., Cottee, P. K. and K. A. Evans. 1985. Azadirachthins: its effect on gut motility, growth and moulting in *Locusta*. *Physiol. Entomol.* 10, 413 – 437
- Ramakrishna, G., N. B. L. Prasad and G. Azeemuddin. 1996. Cold Processing of Neem Seed *In* Singh, R. P., Chari, M. S., Raheja, A. K. and W. Kraus. (Eds.) vol. 2. Neem and Environment. Oxford IBH. Publish Co. PVT. Ltd., India.
- Rembold, H. 1989 a. Isomeric azadirachthins and their mode of action *In* Jacobson, M. (Ed.) 1988. Focus on Phytochemical Pesticides, vol. 1, The Neem Tree. CRC Press. Boca Raton, FL 47 – 86
- Saxena, R. C., Zhang, Z. T. and Banconin, M. E. M. 1993. Neem oil affects courtship signal and mating behavior of brown planthopper *Nilaparvata lugens* (Stål) (Hom., Delphacidae) females. *J. Appl. Entomol.* 116: 127 – 132
- Siddiqui, S. 1942. A note on the isolation of three new bitter principles from the neem oil. *Curr. Sci.* 11: 278 – 279.
- Steffens, R. and H. Schmutterer. 1982. The effects of a crude methanolic extract from seed kernels of neem *Azadirachth indica* on the metamorphosis of the mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera, Tephritidae). *Z. Angew. Entomol.* 94: 98 – 103.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนการเข้าทำลายของตัวหนอนชอนใบในถั่วเขียว
พันธุ์ชัยนาท72 จำนวน 3 ซ้ำ

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	9	287.1613	31.9068	0.99 ^{ns}	2.39	3.46
EX.Error	20	644.6933	32.2347			
Total	29	931.8546	32.1329			

ns -- non significant

* = significantly different at .01 level

** = significantly different at .05 level

ตารางผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของพื้นที่ใบที่ถูกหนอนชอนใบเข้าทำลายในถั่วเขียว
พันธุ์ชัยนาท72 จำนวน 3 ซ้ำ

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	9	5279.6380	586.6264	1.11 ^{ns}	2.39	3.46
EX.Error	20	10587.8162	529.3908			
Total	29	15867.4541	547.1536			

ns = non significant

* = significantly different at .01 level

** = significantly different at .05 level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณการเข้าทำลายใบถั่วเขียว เปรียบเทียบระหว่างสารเคมีกับสารสกัดจากสะเดาและหางไหลที่ระดับความเข้มข้น 1.0 4.0 %

Source	df	SS	MS	F	F 05	F 01
Treatment	3	185.2533	61.7511	3.11 ^{ns}	4.07	7.59
EX Error	8	158.6067	19.8258			
Total	11	343.8600	31.2600			

ns = non significant

* = significantly different at .01 level

** = significantly different at .05 level

ตารางผนวกที่ 4 แสดงจำนวนการเข้าทำลายของตัวหนอนชอนใบในถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72

สิ่งทดสอบ	จำนวนตัวหนอน(ตัว/ต้น)			ค่าเฉลี่ย
	R1	R2	R3	
1. น้ำ	13.5	17	7.7	12.7333
2. ยูเรติน	1.6	4.8	0.4	2.2667
3. สารสกัดหางไหลความเข้มข้น 1.0 %	15.8	13.4	3.4	10.8667
4. สารสกัดหางไหลความเข้มข้น 2.0 %	20.9	15.3	3.6	13.2667
5. สารสกัดหางไหลความเข้มข้น 3.0 %	15.2	6.7	8.9	10.2667
6. สารสกัดหางไหลความเข้มข้น 4.0 %	18.9	2.2	4.4	8.5000
7. สารสกัดสะเดาความเข้มข้น 1.0 %	13.9	10.2	10	11.3667
8. สารสกัดสะเดาความเข้มข้น 2.0 %	8	7.2	6.1	7.1000
9. สารสกัดสะเดาความเข้มข้น 3.0 %	17.8	5.8	3.9	9.1667
10. สารสกัดสะเดาความเข้มข้น 4.0 %	10.3	4.2	6.3	6.9333

ตารางผนวกที่ 5 แสดงพื้นที่ใบที่ถูกหนอนซอนใบเข้าทำลายในถั่วเขียวพันธุ์ชยันต 72

สิ่งทดลอง	พื้นที่ใบที่ถูกทำลาย (cm ² /ต้น)			ค่าเฉลี่ย
	R1	R2	R3	
1. น้ำ	4.74	5.10	2.50	4.11
2. ยูเรดิน	0.29	1.60	0.10	0.66
3. สารสกัดหางไหลความเข้มข้น 1.0 %	6.27	4.10	1.00	6.23
4. สารสกัดหางไหลความเข้มข้น 2.0 %	5.20	1.90	2.60	3.79
5. สารสกัดหางไหลความเข้มข้น 3.0 %	4.90	0.60	1.20	3.23
6. สารสกัดหางไหลความเข้มข้น 4.0 %	4.90	0.60	1.20	2.23
7. สารสกัดสะเดาความเข้มข้น 1.0 %	4.30	2.90	2.60	3.27
8. สารสกัดสะเดาความเข้มข้น 2.0 %	2.40	2.30	1.90	2.20
9. สารสกัดสะเดาความเข้มข้น 3.0 %	5.70	1.70	1.00	2.80
10. สารสกัดสะเดาความเข้มข้น 4.0 %	3.20	1.20	1.80	2.07

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 1 ลักษณะของรากหวงไหล



ภาพผนวกที่ 2 ลักษณะการเข้าทำลายของหนอนชอนใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้