



รายงานการวิจัย

การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดบอระเพ็ดในการกำจัดหนอนห่อใบข้าว
Efficiency study of Extraction from *Tinospora crista* (L.) Miers ex
Hook.f. & Thomson for Eliminate Rice Leaf folder.



ธัญญา คงตุก
นุรีดา ส่าและ

รายงานวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
โปรแกรมวิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

2558



ใบรับรองการวิจัยสิ่งแวดล้อม

โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์)

เรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดบอระเพ็ดในการกำจัดหนอนทอใบข้าว
Efficiency study of Extraction from *Tinospora crispa* (L.) Miers ex Hook.f.
& Thomson for Eliminate Rice Leaf folder

ผู้วิจัย นางสาวณัญญา คงตุก รหัส 544292013

นางสาวนุรีดา સાและ รหัส 544292015

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

คณะกรรมการที่ปรึกษา

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ

.....ประธานกรรมการ

(ดร.สุชีวรรณ ยอยรุ่งروب)

(นางสาวนัตดา โปดำ)

.....กรรมการ

.....กรรมการ

(นางสาวทริฎวดี สุวิบูรณ์)

(นายกมลนาวัน อินทนุจิตร)

.....กรรมการ

.....กรรมการ

(นางสาวทริฎวดี สุวิบูรณ์)

(นางสาวทริฎวดี สุวิบูรณ์)

.....กรรมการ

.....กรรมการ

(ดร.สุชีวรรณ ยอยรุ่งروب)

(ดร.สุชีวรรณ ยอยรุ่งروب)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา รับรองแล้ว

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนาศิริโชติ)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชื่อการวิจัยสิ่งแวดล้อม	การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดบอระเพ็ดในการกำจัดหนอนท่อใบข้าว
ผู้วิจัย	นางสาวรณัญญา คงตุก นางสาวนุรีดา สาและ
โปรแกรมวิชา	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
คณะ	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ปีการศึกษา	2558
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ นางสาวทิรัญวดี สุวิบุรณ์

บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดบอระเพ็ดในการกำจัดหนอนท่อใบข้าว ซึ่งจะใช้สารสกัดจากบอระเพ็ดโดยใช้แอลกอฮอล์ 95% เป็นตัวทำละลายที่อัตราส่วนบอระเพ็ดต่อแอลกอฮอล์ 3 อัตราส่วนได้แก่ 1:1 1:2 และ 1:3 ที่ระยะเวลาในการสกัด 24 48 และ 72 ชั่วโมง ได้สารสกัดหยาบจากบอระเพ็ดร้อยละ 44.64 ของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห่งระยะเวลาสกัดที่เหมาะสมที่ 72 ชั่วโมง ที่อัตราส่วน 1:3 มีต้นทุนการผลิต 89.29 บาท/ลิตร แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดบอระเพ็ดในการกำจัดหนอนท่อใบข้าว ที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากบอระเพ็ด สารสกัดหยาบจากบอระเพ็ด : น้ำกลั่น 7 ความเข้มข้น (ความเข้มข้นร้อยละ 0, 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9, 1.0 v/v) ที่ระยะเวลาในการสัมผัส 1, 3, 5, 7, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากบอระเพ็ดต่อน้ำกลั่น ที่ความเข้มข้นร้อยละ 1.0 (v/v) ที่ระยะเวลาในการสัมผัส 24 ชั่วโมง จะมีอัตราการตายของหนอนท่อใบข้าวมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 100 ± 0.58

เลข Bibli	M39216
วันที่	21/08/2016
เลขเรียกหนังสือ	2 628.961

StudyTitle	Efficiency study of Extraction from <i>Tinospora crispa</i> (L.) <i>Miers ex Hook.f. & Thomson</i> for Eliminate Rice Leaffolder
Authors	Miss Thananya Kongtuk Miss Nurida salah
Major Program	Envrionmental Science
Faculty	Science and technology
Academic year	2015
Advisor	Dr. Sucheewan Yoyrurob Miss Hirunwadee Suviboon

Abstract

Research Objectives were to study the effectiveness of extraction from *Tinospora crispa* (L.) *Miers ex Hook.f. & Thomson* for eliminate rice leaffolder. The extract using 95% alcohol as a solvent. The ratio of plant to alcohol ratio as 1: 1, 1: 2 and 1: 3. The period of 24, 48 and 72 hours of extraction. The best condition were the ratio of 1:3 with 72 hours and a crude extract of extraction was 44.64 percent of the dry weight. Production cost was 89.29 baht/liter. The efficiency study of extraction for eliminate rice leaffolder as the concentration of the extraction to water in 7 ratios (0, 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9, 1.0 v/v) and contact time were 1, 3, 5, 7, 9, 12 and 24 hours. The study shows that the most mortality of rice leaffolder was the concentration of 1.0 (v/v) and the contact time was 24 hours. The mortality of rice leaffolder was 100 ± 0.58 percent.

กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะการวิจัยสิ่งแวดล้อม (4003003) รายงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก ดร.สุชีวรรณยอยรู้รอบ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และอาจารย์หิรัญวดี สุวิบูรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษาในการดำเนินการทดลอง อีกทั้งคอยให้คำแนะนำเพิ่มเติม และอ่านแก้ไขข้อบกพร่องในรายงานวิจัยเพื่อปรับปรุงให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ผศ.ขวัญกมล ชุนพิทักษ์ อาจารย์นัดดา โปดำ อาจารย์กมลนาวิน อินทนูจิตร และดร.สิริพร บริรักษ์วิสิฐศักดิ์ ที่ได้คำปรึกษาและคำแนะนำต่างๆ ในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ที่อำนวยความสะดวกในด้านสถานที่และอุปกรณ์ในการทำงานวิจัยในการทดลองวิจัยในครั้งนี้สำเร็จ

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ญาติพี่น้องและขอขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่คอยให้คำแนะนำให้กำลังใจ และได้ให้การสนับสนุนในการทำวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ธัญญา คงตุก
นุรีดา สาและ
กรกฎาคม 2559



สารบัญ

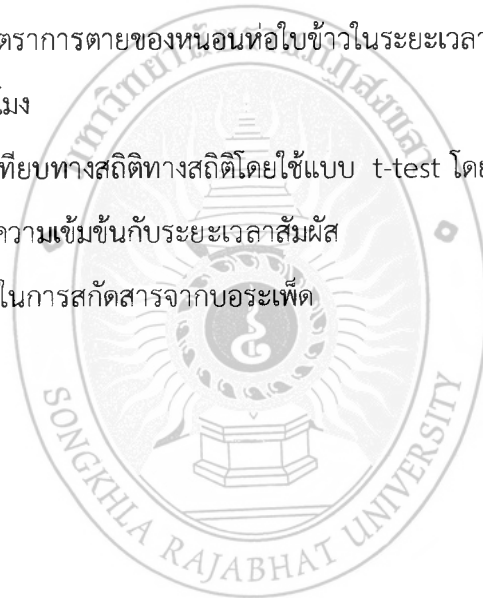
	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย	2
1.4 ตัวแปร	3
1.5 สมมติฐานในการวิจัย	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหนอนห่อใบข้าว	4
2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับบอระเพ็ด	9
2.3 การสกัดด้วยตัวทำละลาย	11
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	
3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา	15
3.2 ขอบเขตการศึกษา	16
3.3 วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี	17
3.4 การเก็บตัวอย่าง	18
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	22

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลและการอภิปรายผลวิจัย	
4.1 ผลการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดในการสกัดสารต่อตัวทำละลาย	23
4.2 ผลการศึกษาอัตราการตายของหนอนห่อใบข้าวในระยะเวลาสัมผัสที่ 1, 3, 5, 7, 9 และ 24 ชั่วโมง	25
4.3 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับอัตราตายที่ 12 ชั่วโมง	27
4.4 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับอัตราตายที่ 24 ชั่วโมง	28
4.5 ผลการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการสัมผัสกับอัตราการตายของหนอนห่อใบข้าว	28
4.6 ผลการเปรียบเทียบทางสถิติโดยใช้สถิติแบบ T-Test โดยการเปรียบเทียบแต่ละความเข้มข้นกับระยะเวลาสัมผัส	30
4.7 ต้นทุนการผลิตเบื้องต้น	32
บทที่ 5 สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการศึกษา	33
5.2 ข้อเสนอแนะ	33
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	
ภาพผนวก ก ภาพขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	ก-1
ภาพผนวก ข แบบเสนอโครงร่างวิจัย	ข-1
ภาพผนวก ค ประวัติผู้ทำวิจัย	ค-1

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.3-1	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารสกัดจากธรรมชาติเป็นสารควบคุมชีวภาพ	12
3.4-1	อัตราส่วนของพืชต่อตัวทำละลาย	19
3.4-2	ความเข้มข้นของสารสกัดที่ต้องการศึกษา	20
4.1-1	อัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดสารต่อตัวทำละลาย	22
4.1-2	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการเปรียบเทียบอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัด บอระเพ็ดต่อตัวทำละลาย	24
4.2-1	ผลการศึกษาอัตราการตายของหนอนทอใบข้าวในระยะเวลาสัมผัสที่ 1, 3, 5, 7 9 และ 24 ชั่วโมง	25
4.6-1	ผลการเปรียบเทียบทางสถิติทางสถิติโดยใช้แบบ t-test โดยการเปรียบเทียบ แต่ละความละความเข้มข้นกับระยะเวลาสัมผัส	29
4.7-1	ต้นทุนเบื้องต้นในการสกัดสารจากบอระเพ็ด	31



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1-1	5
2.2-1	10
3.1-1	15
3.2-1	16
3.4-1	18
3.4-2	18
3.4-3	21
4.1-1	23
4.2-2	26
4.3-1	27
4.5-1	28

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

หนอนห่อใบข้าวเป็นแมลงศัตรูพืชที่ทำความเสียหายแก่นาข้าวโดยตัวหนอนจะเอาใบข้าวห่อหุ้มตัวคล้ายหลอด แล้วกัดกินใบอยู่ภายในทำให้บริเวณที่ถูกกัดกินขาว-ใส เป็นทางยาวขนานกับเส้นกลางใบ โดยตัวหนอนแบ่งเป็น 4 ระยะ คือ ระยะไข่ 4-6 วัน หนอนที่ฟักจากไข่จะมีสีขาวใส หัวมีสีน้ำตาลอ่อน ระยะหนอน 15-17 วัน เป็นวัยที่กินใบข้าวได้มากที่สุด ระยะดักแด้ 4-8 วัน เวลาตอนปลายของการเป็นดักแด้ หนอนผีเสื้อเมื่อมีขนาดโตเต็มที่ จะเข้าสู่ระยะดักแด้ หนอนเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ จะหยุดกินอาหาร ระยะตัวเต็มวัยอยู่ในช่วง 10 วัน ผีเสื้อจะหลบซ่อนบนต้นข้าวและวางไข่ที่ตระกูลหญ้าในเวลากลางวันและจะบินหนีเมื่อถูกรบกวน ซึ่งจะมีการระบาดค่อนข้างรุนแรงในช่วงฤดูฝน เนื่องจากมีความชื้นและอุณหภูมิสูง การระบาดของหนอนห่อใบข้าวจะมีมากในพื้นที่ที่ปลูกข้าว 2 ฤดู ได้แก่ การปลูกข้าวนาปรัง และ นาปี (สำนักวิจัย และพัฒนาข้าว, 2557) การกำจัดหนอนห่อใบข้าวที่นิยมใช้ในปัจจุบันจะมีการใช้สารเคมีจำพวกกลุ่มสารบาซิลลัส ทูริงเยนซิส และลูเฟนนูรอน ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

สำหรับบอระเพ็ดเป็นพันธุ์ไม้เถาเลื้อยเนื้ออ่อน ผิวขรุขระ ยางมีรสขมจัด ขึ้นตามเกาะต้นไม้อื่น กระจายในป่าเบญจพรรณที่ขึ้นและพบได้ทุกภาคของประเทศไทย พืชชนิดนี้เป็นปลูกง่าย อีกทั้งยังมีสรรพคุณเป็นยารักษาโรค บอระเพ็ดมีสารรสขมอยู่ในกลุ่มอัลคาลอยด์ (Alkaloid) มีรสขม ไม่ละลายน้ำ แต่ละลายได้ดีในตัวทำละลายอินทรีย์ (organic solvent) ซึ่งมีคุณสมบัติในการกำจัดหนอนห่อใบข้าว (สำนักงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช, 2557)

คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาที่จะสกัดสารจากบอระเพ็ด เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดบอระเพ็ดในการกำจัดหนอนห่อใบข้าว ซึ่งเป็นแมลงที่ก่อความเสียหายด้านการเกษตร ในการศึกษาครั้งนี้คณะผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาสารสกัดจากบอระเพ็ด เพื่อลดการใช้สารเคมีไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นำมาประยุกต์ใช้ในด้านการศึกษาและนำไปใช้ประโยชน์ในการกำจัดหนอนห่อใบข้าวอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากบอระเพ็ดในการกำจัดหนอนห่อใบข้าว
- 1.2.2 เพื่อศึกษาความเข้มข้นของสารสกัดบอระเพ็ดในการกำจัดหนอนห่อใบข้าว

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1.3.1 พื้นที่เก็บตัวอย่าง

พื้นที่เก็บบอระเพ็ดจาก ตำบลมะนังตายอ อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส

พื้นที่เก็บหนอนห่อใบข้าวจาก ตำบลแหลม อำเภอหัวไทร จังหวัดนครศรีธรรมราช

1.3.2 พื้นที่ทำการทดลอง

การสกัดบอระเพ็ด โดยใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

พื้นที่ทดสอบบ้านเลขที่ 109/59 ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

1.3.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

หนอนห่อใบข้าว ระยะเวลา 15 -17 วัน

1.4 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

บอระเพ็ด เป็นไม้เถาเลื้อยพาดต้นไม้อื่น เถากลมมีขนาดใหญ่ เป็นปุ่มสีเขียวอมดำมี รสขมเปลือกลอกออกได้ ใบเป็นใบเดี่ยวออกเรียงสลับรูปหัวใจ ขอบใบเรียบ แผ่นใบเรียบสีเขียว ก้าน ใบยาว 8-10 เซนติเมตร (จุก เบี้ยวสกุล, 2547)

สารสกัดหยาบ สารที่ได้จากการนำพืชสมุนไพรมาสับให้ละเอียด แล้วนำไปแช่ในตัว ทำละลายตั้งทิ้งไว้ตามระยะเวลาที่กำหนด กรองเอาส่วนที่เป็นของเหลวออก จากนั้นระเหยตัวทำ ละลายออกไป (พิมพ์ร สีสภาพพิสิฐ, 2544)

แอลกอฮอล์ เป็นแอลกอฮอล์ชนิดหนึ่งที่เกิดจากการนำเอापืชมามากเพื่อเปลี่ยน แป้งเป็นน้ำตาล จากนั้นจึงเปลี่ยนจากน้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์ โดยใช้เอนไซม์หรือกรดบางชนิดช่วย ย่อย ทำให้เป็นแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95% โดยการกลั่น สามารถผลิตได้จากกระบวนการสังเคราะห์ทาง เคมี และกระบวนการหมักวัตถุดิบจำพวกแป้ง และน้ำตาลด้วยจุลินทรีย์ นิยมนำมาใช้เป็น สารตั้งต้น สำหรับผลิตสารเคมีอื่นๆ หรือนำมาใช้ประโยชน์โดยตรง (ธิดารัตน์ คล่องตรวจโรค, 2552)

หนอนห่อใบข้าว หนอนที่โตเต็มที่ จะมีสีเขียวแถบเหลือง หัวสีน้ำตาลเข้ม หนอนจะ ห่อหุ้มตัวอาศัยอยู่ภายในใบข้าว ระยะเวลา 15-17 วัน เป็นวัยที่กัดกินใบข้าวได้มากที่สุด (คมสัน หุตะแพทย์, 2545)

1.5 ตัวแปร

- 1.5.1 ตัวแปรต้น : ความเข้มข้นของสารสกัดจากบอระเพ็ด
- 1.5.2 ตัวแปรตาม : อัตราการตายของหนอนห่อใบข้าว
- 1.5.3 ตัวแปรควบคุม : ระยะของหนอนห่อใบข้าว

1.6 สมมติฐาน

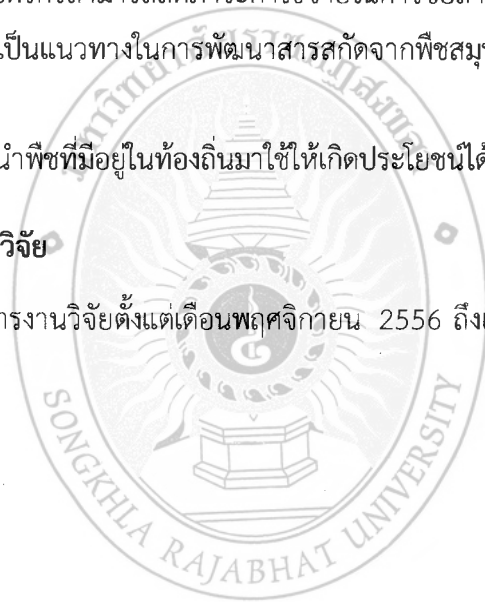
สารสกัดจากบอระเพ็ดสามารถกำจัดหนอนห่อใบข้าวได้ร้อยละ 50

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.7.1 ทำให้เกษตรกรสามารถลดภาระค่าใช้จ่ายในการซื้อสารเคมี
- 1.7.2 สามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาสารสกัดจากพืชสมุนไพรในการกำจัดหนอนห่อใบข้าวต่อไปในอนาคต
- 1.7.3 สามารถนำพืชที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

1.8 ระยะเวลาดำเนินวิจัย

เริ่มทำการงานวิจัยตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2556 ถึงเดือนสิงหาคม 2559



บทที่ 2

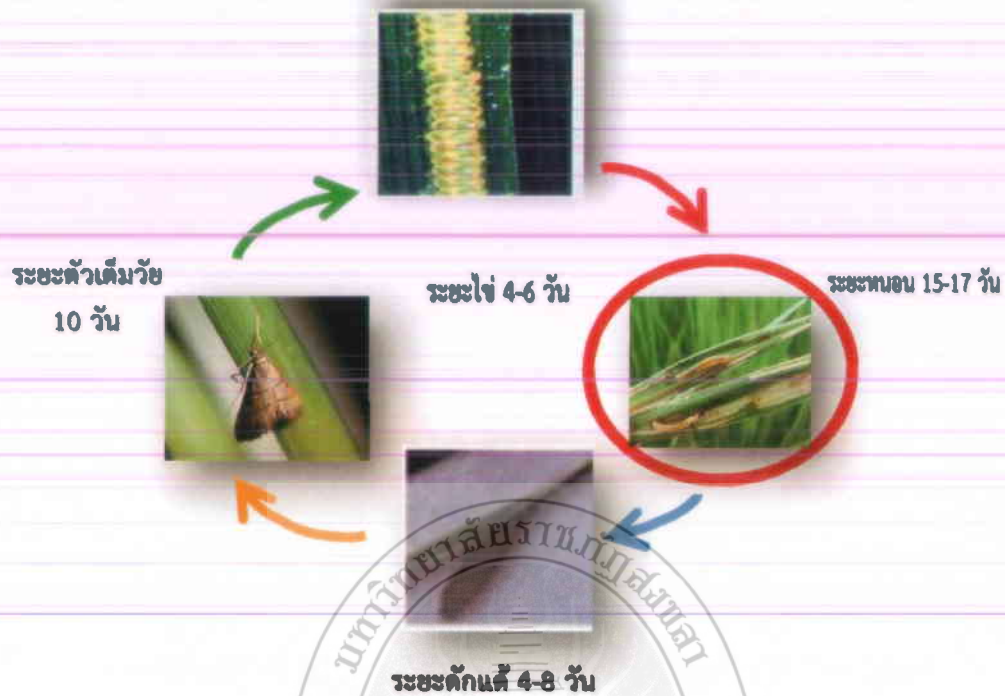
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหนอนห่อใบข้าว

หนอนห่อใบข้าว (*Cnaphalocrocismedinalis* Guenee) จัดอยู่ในวงศ์ (Pyralidae) มีชื่อสามัญอื่นๆ เช่น หนอนม้วนใบข้าว หนอนกินใบข้าว เป็นแมลงที่มีความสำคัญน้อย แต่ระยะหลังมีการระบาดรุนแรงมากขึ้น หนอนห่อใบข้าวทำความเสียหายแก่ข้าว โดยตัวหนอนจะเอาใบข้าวห่อหุ้มตัวคล้ายหลอดทำให้บริเวณที่ถูกกัดกินขาวใส เป็นทางยาวขนานกับเส้นกลางใบ ความยาวของรอยที่ถูกกัดกินประมาณ 15-20 เซนติเมตร ปกติจะพบตัวหนอนกัดกินอยู่ภายในนั้นเพียงตัวเดียว ผลของการที่ใบถูกทำลายนั้น ทำให้ประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงลดลง (วีรุฒิ กัตัญญกุล, 2547) หนอนห่อใบข้าวเป็นแมลงศัตรูพืชที่ทำความเสียหายแก่ข้าว โดยตัวหนอนจะเอาใบข้าวห่อหุ้มตัวคล้ายหลอด แล้วกัดกินใบอยู่ภายในทำให้บริเวณที่ถูกกัดกินขาว-ใส เป็นทางยาวขนานกับเส้นกลางใบ โดยตัวหนอนแบ่งเป็น 4 ระยะ คือ ระยะไข่ 4-6 วัน หนอนที่ฟักจากไข่จะมีสีขาวใส หัวมีสีน้ำตาลอ่อน ระยะหนอน 15-17 วัน เป็นวัยที่กินใบข้าวได้มากที่สุด ระยะดักแด้ 4-8 วัน เวลาตอนปลายของการเป็นดักแด้หนอนผีเสื้อเมื่อมีขนาดโตเต็มที่จะเข้าสู่ระยะดักแด้ หนอนเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จะหยุดกินอาหาร ระยะตัวเต็มวัยอยู่ในช่วง 10 วัน ผีเสื้อจะหลบซ่อนบนต้นข้าวและวัชพืชตระกูลหญ้าในเวลากลางวันและจะบินหนีเมื่อถูกรบกวน ซึ่งจะมีการระบาดค่อนข้างรุนแรงในช่วงฤดูฝน เนื่องจากมีความชื้นและอุณหภูมิสูง การระบาดของหนอนห่อใบข้าวจะมีมากในพื้นที่ที่ปลูกข้าว 2 ฤดู ได้แก่ การปลูกข้าวนาปรัง และนาปี (สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว, 2557)

2.1.1 สัณฐานวิทยาภายนอก

หนอนห่อใบข้าวมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบสมบูรณ โดยหนอนห่อใบข้าวแบ่งออกเป็น 4 ระยะ คือ ระยะไข่ ระยะหนอน ระยะดักแด้ ระยะตัวเต็มวัย แต่ละระยะรูปร่างแตกต่างกัน ระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญเติบโตแตกต่างกันตามสภาพแวดล้อม โดยหนอนห่อใบข้าวเคลื่อนย้ายเข้าแปลงนาตั้งแต่ข้าวยังเล็กและวางไข่ที่ใบอ่อน เมื่อตัวหนอนฟักออกมาจะแทะผิวใบข้าวส่วนที่เป็นสีเขียวทำให้เห็นเป็นแถบยาวสีขาว ทำให้การสังเคราะห์แสงลดลง หนอนจะใช้ใยเหนียวที่สกัดจากปากดึงขอบใบข้าวทั้งสองด้านเข้าหากันเพื่อห่อหุ้มตัวหนอนเอาไว้ จะเข้าทำลายใบข้าวทุกระยะการเจริญเติบโตของข้าวในระยะออกรวงหนอนจะทำลายใบธงทำให้เมล็ดลีบ น้ำหนักลดลง หนอนห่อใบข้าวสามารถเพิ่มปริมาณได้ 2-3 อายุขัยต่อฤดูปลูก (ศุภชัย ตั้งชูพงศ์, 2557)



รูปที่ 2.1-1 วงจรชีวิตหนอนทอใบข้าว

ที่มา : วีรชาติ กตัญญูกุล และประกอบ เลื่อมแสง (2547)

วงจรชีวิตหนอนทอใบข้าว

การเจริญเติบโตของหนอนทอใบข้าว โดยช่วงการเจริญเติบโตแบ่งเป็น 4 ระยะ ดังนี้

(1) ระยะไข่

ระยะไข่ 4-6 วัน หนอนที่ฟักจากไข่ใหม่ๆ มีสีขาวใส หัวมีสีน้ำตาลอ่อน

(2) ระยะหนอน

ระยะหนอน 15-17 วัน หนอนจะใช้ใยเหนียวที่สกัดจากปาก ดึงขอบใบข้าวทั้งสองด้านเข้าหากันเพื่อทอหุ้มตัวหนอนไว้ การเจริญเติบโตของข้าวถ้าหนอนมีปริมาณมากจะใช้ใบข้าวหลายๆใบมาทอหุ้มและกัดกินอยู่ภายใน ซึ่งปกติจะพบตัวหนอนเพียงตัวเดียวในใบเท่านั้น

(3) ระยะดักแด้

ระยะเวลาตอนปลายของการเป็นดักแด้ หนอนผีเสื้อเมื่อมีขนาดโตเต็มที่ จะเข้าสู่ระยะดักแด้ หนอนเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ จะหยุดกินอาหาร และถ่ายของเสียออกจากร่างกาย จนหมด ชักใยให้จะยึดติดกับกิ่งไม้หนอนที่แก่เต็มที่ จะเกาะโดยผูกตัวของมันเองไว้กับกิ่งไม้โดยใช้ใย และเริ่มลอกคราบเพื่อกลายเป็นดักแด้ ซึ่งดักแด้ของหนอนผีเสื้อแต่ละชนิดจะมีลักษณะแตกต่างกันไปตามสายพันธุ์ หนอนบางชนิดจะชักใยหุ้มตัวเองไว้ภายในก่อน เช่น หนอนผีเสื้อกลางคืนบางชนิด จำพวกผีเสื้อหนอนไหม ผีเสื้อหนอนกระท้อน ระยะนี้ตัวหนอนมีขนาดเล็กลง จากเดิมหนอนจะเกาะอยู่นิ่งไม่ขยับเขยื้อน เรียกระยะนี้ว่าระยะก่อนดักแด้ หลังจากนั้นอีก 2-3 วัน หนอนจะลอกคราบ ออกเป็นดักแด้ ดักแด้ในระยะแรกจะมีสีสว่างใสแต่เมื่อระยะเวลาผ่านไป ดักแด้ก็เปลี่ยนแปลงตัวมันเองไปเรื่อยๆ เพื่อกลายเป็นผีเสื้อในระยะหลังของการเป็นดักแด้ สีของดักแด้จะเปลี่ยนเป็นสีที่เข้มขึ้น ระยะเวลาของการเป็นดักแด้ประมาณ 20 วัน

(4) ระยะตัวเต็มวัย

ตัวที่โตเต็มวัยแล้วจะออกจากการเป็นดักแด้ในตอนเช้าตรู่ ส่วนที่ออกจากดักแด้เป็นส่วนแรกคือ ส่วนหัว และส่วนอื่นๆ ตามมาหลังจากดักแด้ใหม่ จะมีลำตัวอ้วนและปีกจะยับยู่ยี่เหมือนกระดาษถูกขยำ ผีเสื้อจะหายใจเอาอากาศเข้าไปในตัวให้มากที่สุดทั้งทางรูหายใจและทางปาก แรงดันของอากาศและการหดตัวของกล้ามเนื้อจะช่วยขับของเหลวในร่างกายเข้าไปในเส้นปีกเพื่อให้ปีกกางออกเต็มที่ ช่วงนี้จะใช้เวลาประมาณ 20 นาที แล้วหลังจากนั้นอีกประมาณ 1-2 ชั่วโมง เพื่อรอให้ปีกแข็งแรงและแห้งสนิท จึงจะออกบินไปหากินต่อไป ระหว่างที่รอให้ปีกแห้ง ผีเสื้อจะขับของเสียที่อยู่ในร่างกายออกมาหมดของเสียนี้เรียกว่า มีโคเนียม (Meconium) ทำให้ส่วนท้องมีขนาดเล็กลงเพื่อลดน้ำหนักตัวให้เบาขึ้นเพื่อที่จะบินไปหากินได้ง่าย ว่องไวรวดเร็ว เป็นประโยชน์ในการบินหลบหนีอันตรายจากศัตรูในธรรมชาติด้วย ระยะโตเต็มวัยนั้นประมาณ 20 วัน การมีอายุสั้น-ยาว ของผีเสื้อนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายด้าน เช่น สภาพอากาศ อุณหภูมิ อาหาร สภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยที่อุณหภูมิเหมาะสม และมีอาหารอุดมสมบูรณ์ ผีเสื้อก็จะมีอายุอยู่ได้หลายวัน บางทีอาจเกิน 20 วัน หากที่อยู่อาศัยมีอุณหภูมิที่ร้อนหรือเย็นจัดจนเกินไป อาหารขาดแคลน ผีเสื้อจะมีอายุสั้นลง อาจอยู่ได้ไม่ถึง 10 วันก็ตาย นอกจากนี้ยังมีศัตรูธรรมชาติอีก

2.1.2 อุปนิสัยของหนอนท่อใบข้าว

ผีเสื้อหนอนท่อใบข้าวจะเคลื่อนย้ายเข้าแปลงนา ตั้งแต่ข้าวยังเล็กและวางไข่ที่ใบอ่อน โดยเฉพาะใบที่ 1-2 จากยอด เมื่อตัวหนอนฟักออกมาจะแทะผิวใบข้าวส่วนที่เป็นสีเขียว ทำให้เห็นเป็นแถบยาวสีขาว มีผลให้การสังเคราะห์แสงลดลง หนอนจะใช้ใยเหนียวที่สกัดจากปาก ดึงขอบใบข้าวทั้งสองด้านเข้าหากันเพื่อห่อหุ้มตัวหนอนไว้ ทุกระยะการเจริญเติบโตของข้าวถ้าหนอนมีปริมาณมากจะใช้ใบข้าวหลายๆ ใบมาห่อหุ้มและกัดกินอยู่ภายใน ซึ่งปกติจะพบตัวหนอนเพียงตัวเดียวในใบเท่านั้น ในระยะข้าวออกจะทำลายใบธง ซึ่งมีผลต่อผลผลิตเพราะทำให้ข้าวมีเมล็ดลีบ น้ำหนักลดลง หนอนท่อใบสามารถเพิ่มปริมาณได้ 2-3 อายุขัยต่อฤดูปลูก พบระบาดในนาเขตชลประทาน โดยเฉพาะแปลงข้าวที่ใส่ปุ๋ยอัตราสูง หนอนใช้ใบข้าวห่อหุ้มตัวและกัดกินอยู่ภายในบริเวณที่ถูกทำลาย จะเป็นทางยาวขนานกับเส้นกลางใบข้าว ทำให้การสังเคราะห์แสงของต้นข้าวลดลง (สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว, 2557)

2.1.3 การป้องกันกำจัด

ในการป้องกันหนอนท่อใบข้าว โดยใช้วิธีการป้องกันเบื้องต้นในการลดปริมาณของหนอนท่อใบข้าว มีดังนี้

- 1) ในพื้นที่ที่มีการระบาดเป็นประจำควรปลูกข้าว 2 พันธุ์ขึ้นไป โดยปลูกสลับพันธุ์กันจะช่วยลดความรุนแรงของการระบาด
- 2) กำจัดพืชอาศัย เช่น หญ้าข้าวนก หญ้านกสีชมพู หญ้าปล้อง หญ้าไซ หญ้าชันกาด และข้าวป่า
- 3) ไม่ควรใช้สารฆ่าแมลงชนิดเม็ดและสารกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์หรือสารผสมสารไพรีทรอยด์สังเคราะห์ ในข้าวอายุหลังหวาน 40 วัน เพราะศัตรูธรรมชาติจะถูกทำลาย ทำให้เกิดการระบาดของหนอนท่อใบข้าวรุนแรงได้ในระยะข้าวตั้งท้อง - ออกรวง
- 4) เมื่อเริ่มมีการระบาดของหนอนท่อใบข้าวในแปลงข้าวไม่ควรใช้ปุ๋ยไนโตรเจนเกิน 5 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยยูเรียไม่เกิน 10 กิโลกรัมต่อไร่ ควรแบ่งใส่ปุ๋ยในช่วงข้าวกำลังเจริญเติบโตและลดปริมาณปุ๋ย

2.1.4 การแพร่กระจายและความเสียหาย

หนอนห่อใบข้าวแพร่ระบาดอยู่ทั่วไป และจะระบาดมากขึ้นในพื้นที่ที่ปลูกข้าว 2 ฤดู ทั้งฤดูนาปรัง และนาปี และมีการใช้ปุ๋ยเคมีมาก สามารถระบาดได้ทุกสภาพแวดล้อมแต่จะระบาดมากในช่วงฤดูฝน หนอนห่อใบข้าว จะกัดแทะเนื้อเยื่อผิวใบอยู่ในใบข้าวที่ห่ออยู่ ทำให้เห็นเป็นรอยสีขาว เป็นทางยาวบนใบข้าว ใบข้าวแต่ละใบอาจพบรอยกัดกินหลายรอย ต้นข้าวแต่ละต้นอาจพบใบห่อหลายใบ ใบที่ถูกทำลายรุนแรงจะแห้ง แปรลงที่ถูกทำลายมาก ใบข้าวอาจมีอาการแห้งไหม้คล้ายถูกดักแด้เผา ผลผลิตอาจเสียหายถูกหนอนห่อใบข้าวทำลายการระบาดของหนอนห่อใบข้าวนี้ ได้ขยายวงกว้างไปทั้ง 18 อำเภอ ทางจังหวัดสกลนคร เบื้องต้นคาดว่า การระบาดของโรคหนอนห่อใบข้าว คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 300,000 ไร่ จากพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมดเกือบ 2 ล้านไร่ (สำนักงานเกษตรอำเภอ, 2556)

2.1.5 การป้องกันและกำจัดหนอนห่อใบข้าวโดยใช้สารเคมี

ในการกำจัดหนอนห่อใบข้าวที่นิยมใช้ในปัจจุบัน จะใช้สารเคมีเป็นวิธีการหลักในการกำจัด โดยจะใช้สารเคมีจำพวกกลุ่มดังนี้

1) สารกลุ่มบาซิลลัส ทูริงเยนซิส (*Bacillus thuringiensis*) เป็นการฉีดพ่นให้ทั่วทุกๆ 4-7 วัน เมื่อแมลงศัตรูพืชได้รับสารพิษเข้าไป ทำให้เกิดพิษในกระเพาะอาหารเป็นอัมพาต ลำตัวเหี่ยวแห้ง และตายภายใน 24-48 ชั่วโมง

2) ลูเฟนนูรอน (*Lufenuron*) ยับยั้งการลอกคราบของหนอน โดยจะหยุดยั้งขบวนการสร้างไคติน ซึ่งจะมีผลทำให้หนอนไม่สามารถเจริญเติบโตเป็นตัวแก่ต่อไปได้

2.1.6 ผลกระทบที่เกิดจากการใช้สารเคมีในการกำจัดหนอนห่อใบข้าว

ผลกระทบที่เกิดจากการใช้สารเคมี ของเสียที่เป็นอันตรายอาจก่อให้เกิดอันตราย สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) ผลกระทบทางสุขภาพ

จากข้อมูลสถานการณ์การนำเข้าสารเคมีทางการเกษตรที่สูงมากสะท้อนถึงผลกระทบที่เกิดกับตัวเกษตรกรผู้ใช้สารเคมีและผู้บริโภค โดยปัจจุบันพบว่า ปัญหาสุขภาพอาจทำให้มีอาการปวดศีรษะ แน่นหน้าอก มีอาการคัน คลื่นไส้ อาเจียน และอาจจะทำให้เกิดอาการระคายเคืองผิวหนังและตา ที่มีความเกี่ยวเนื่องกับการใช้สารเคมีทางการเกษตรกลายเป็นปัญหาใหญ่และรุนแรงมากในประเทศไทย ซึ่งสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กระทรวงสาธารณสุขได้จัดทำสถิติสัดส่วนของเกษตรกรที่มีความเสี่ยง และไม่ปลอดภัยจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจากเกษตรกร

ทั่วประเทศ พบว่า ในปี 2540 มีจำนวนมากถึงร้อยละ 16.35 หรือ 89,926 คน จากจำนวนเกษตรกรที่ตรวจเลือด 563,353 คน และมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ โดยในปี 2550 ผลการตรวจพบว่า มีเกษตรกรที่มีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัยจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชถึงร้อยละ 39 (สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กระทรวงสาธารณสุข อ้างถึงใน มูลนิธิชีววิถี, ออนไลน์, 2559)

2) ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบที่สำคัญอีกประการของสารเคมีการเกษตร คือ ปัญหาการตกค้างของสารเคมีในสิ่งแวดล้อม ซึ่งสาเหตุเกิดจากการแพร่กระจายของสารเคมีในระหว่างการฉีดพ่น เนื่องจากสารเคมีส่วนใหญ่จะกระจายจากบริเวณของพืชที่ต้องการฉีดพ่นลงสู่พื้น และบางส่วนระเหยอยู่ในอากาศทำให้มีการสะสมอยู่ในพื้นดินและน้ำ ซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์เลี้ยง ในที่สุดจะส่งผลให้เกิดการสะสมของสารเคมีในห่วงโซ่อาหารและทำให้สิ่งมีชีวิตในระบบห่วงโซ่อาหารทุกระดับได้รับผลกระทบ นอกจากนี้ยังทำลายแมลงที่เป็นประโยชน์ในการช่วยทำลายแมลงศัตรูพืช เช่น ตัวห้ำ ตัวเบียนหรือแมลงที่ช่วยผสมเกสร เช่น ผึ้ง เป็นต้น การใช้สารเคมีทางการเกษตรยังเป็นพิษต่อไส้เดือนดิน ซึ่งเป็นสัตว์ที่ช่วยย่อยสลายเศษซากอินทรีย์วัตถุในดินทำให้ดินอุดมสมบูรณ์ ทำให้ดินโปร่งร่วนซุย อากาศถ่ายเทได้ดี เมื่อมีการฉีดพ่นยาแลนเนท (เมโทมิล) และฟอสตรีน (เมวินฟอส) (ทิพวรรณ ประภามณฑล และวิทญา ตันอารีย์, 2554)

2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับบอระเพ็ด

บอระเพ็ด (*Tinosporacrispa* (L.) Miers ex Hook.f. & Thomson) จัดอยู่ในวงศ์ (Menispermaceae) มีชื่อท้องถิ่นอื่นๆ เช่น ตัวเจตมูลยาน เถาหัวด้วน (สระบุรี) ทางหนู (สระบุรี อุบลราชธานี) จุ่งจิงเครือเขาสอ (ภาคเหนือ) เจตมูลหนาม (หนองคาย) เป็นไม้เลื้อย ลำต้นเป็นเถาขนาดเท่านิ้วมือ ตามเปลือกลำต้นมีปุ่มกระจายทั่วไป มีรากคล้ายเชือกเส้น ใบเดี่ยวเรียงตัวแบบสลับ รูปใบคล้ายใบโพธิ์หรือ รูปหัวใจ ดอกขนาดเล็กสีเหลือง ออกรวมกันเป็นช่อตามปุ่มของลำต้น ผลรูปกลมรีสีเหลืองหรือสีส้มขนาด 2-3 เซนติเมตร บอระเพ็ดพบขึ้นทั่วไปตามป่าเบญจพรรณ นิยมนำมาปลูกทำซุ้มรั้ว

บอระเพ็ดเป็นพันธุ์ไม้เถาเลื้อยเนื้ออ่อน แต่ถ้าอายุมากเนื้อของลำต้นอาจแข็งได้ เถาอ่อนผิวเรียบสีเขียว แก่สีน้ำตาลอมเขียว ผิวขรุขระ เป็นปุ่มๆ เถากลมโตขนาดนิ้วมือ ประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร ยางมีรสขมจัด ขึ้นเกาะต้นไม้อื่นมักจะมีรากอากาศคล้ายเชือกเส้นเล็กๆ ห้อยลงเป็นสาย

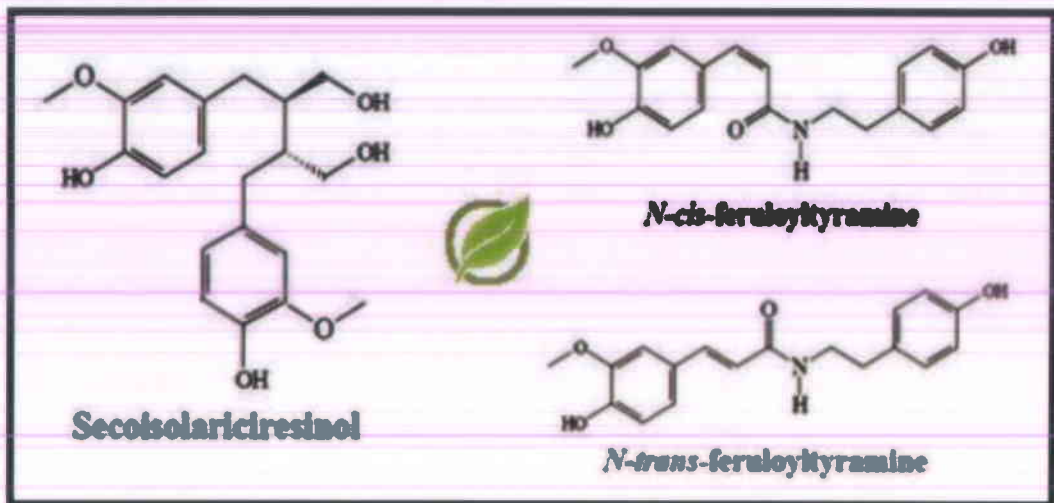
ใบเดี่ยว : เป็นแบบสลับใบเป็นรูปไข่ป้อม โคนใบหยักเว้าลึกเป็นรูปหัวใจ โดยปกติปลายใบจะแหลม เส้นที่เกิดจากฐานใบขอบทั้งหมด ขอบใบเรียบขนาดกว้าง 3.5-10 เซนติเมตร ยาว 6-13 เซนติเมตร แยกต้นตัวผู้เมียออกดอกเป็นช่อตามกิ่งแก่ตรงบริเวณซอกใบหรือปลายกิ่ง ดอก

ขนาดเล็กสีเหลืองอมเขียว แดงอมชมพู เขียวอ่อน เหลืองอ่อน ช่อดอกยาว 5-20 เซนติเมตร ประกอบด้วยกลีบดอก กลีบเลี้ยงอย่างละ 6 ผล มีลักษณะเป็น Drug รูป ใบสีเหลืองถึงแดง ขนาด 2-3 เซนติเมตร บอระเพ็ดมีลักษณะคล้ายชิงช้าชาลีมาก ต่างกันที่เถามีขนาดใหญ่กว่า มีปุ่มมากกว่า มีรสขมกว่า และไม่มีปุ่มใกล้ฐานใบลักษณะทางภูมิศาสตร์ บอระเพ็ดขึ้นได้ในดินทั่วไป โดยเฉพาะดินร่วนซุย และมีภูมิอากาศแบบร้อนชื้นมักพบว่าขึ้นกระจายในป่าเบญจพรรณที่ขึ้น และพบได้ทุกภาคของประเทศไทย (ดร.น. เพ็ชรสายและคณะ, 2555)

เถาบอระเพ็ด : เถากลม ขรุขระไม่เรียบ เป็นปุ่มเปลือกของเถาบางลอกออกได้ เป็นปุ่มกระจายทั่วไป เปลือกเถาค่อยเยื่อกระดาษ มียางขาว ใส เถามีรสขมจัด

ใบบอระเพ็ด : เป็นใบเดี่ยวเรียงเวียนสลับ มักเป็นรูปหัวใจ รูปไข่กว้างหรือรูปกลม กว้าง 6-12 เซนติเมตร ยาว 7-14 เซนติเมตร โคนเรียวแหลมยาว ปลายจักเป็นรูปหัวใจลึก เนื้อคล้ายแผ่นกระดาษบางมักมีต่อมใบด้านล่าง บางครั้งพบต่อมแบนตามโคนง่ามของเส้นใบ เส้นใบออกจากโคนใบรูปฝ่ามือมี 3-5 เส้น และมีเส้นแขนงใบอีก 1-3 คู่ ก้านใบยาว 5-15 เซนติเมตร บวมพองและเป็นข้องอ (ก่องกานดา ชยามฤตและลีนา ผู้พัฒนาพงศ์, 2545)

ดอก : ออกเป็นช่อตามกิ่งแก่ๆที่ไม่มีใบมักออกดอกเมื่อใบหลุดร่วงหมดมี 2-3 ช่อเล็กเรียวยาว 2-4 มิลลิเมตร กลีบเลี้ยงสีเขียวอ่อนวงนอกมี 3 กลีบ รูปไข่หนาที่โคนยาว 1-1.5 มิลลิเมตร วงในมี 3 กลีบ รูปไข่กลับมีก้านกลีบหรือโคนแหลมยาว 3-4 มิลลิเมตร กลีบดอกมี 3 กลีบ กลีบวงนอกเท่านั้นที่เจริญขึ้นรูปใบหอกกลับแคบแบน ไม่มีตุ่มยาว 2 มิลลิเมตร ส่วนกลีบวงในรูปเกสรเพศผู้มี 6 อันยาว 2 มิลลิเมตร ช่อดอกเพศเมียยาว 2-6 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงและกลีบดอกคล้ายดอกเพศผู้เกสรเพศผู้ปลอม เป็นรูปปลีแคบยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร ยอดเกสรเพศเมีย เป็นพู่สั้นมากผลออกเป็นช่อมีก้านช่อยาว 1.5-2 เซนติเมตร มีก้านผลเป็นรูปกึ่งปิรามิด ยาว 2-3 มิลลิเมตร ใต้ลงมาเป็นกลีบเลี้ยงที่ติดแน่น รูปไข่ยาว 2 มิลลิเมตร โค้งกลับ ผลสด สีส้ม ทรงรี ยาว 2 เซนติเมตร ผนังผลชั้นในสีขาวทรงรี กว้าง 7-9 มิลลิเมตร ยาว 11-13 มิลลิเมตร ผิวย่นเล็กน้อย มีช่องเปิดรูปรีเล็กที่ด้านบน (เต็ม สมิตินันท์, 2544)



รูปที่ 2.2-1 โครงสร้างทางเคมีของ N-trans-Feruloyltyramine, N-cisferuloyltyramine
ที่มา : (จำรัส เซ็นนิล, 2556)

สรรพคุณความเชื่อและองค์ประกอบทางเคมี

รูปที่ 2.2-1 เกือบบระเพ็ด : ประกอบด้วยอัลคาลอยด์หลายชนิด เช่น Picroretine, berberine นอกจากนี้ยังประกอบด้วย Colonbin, Tintotuberide, N-trans-Feruloyltyramine, N-cisferuloyltyramine, phytosterol, methylpentose นำเถาสด 5 กิโลกรัม หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วบดให้ละเอียดผสมน้ำ 10 ลิตร ทิ้งไว้ 2 ชั่วโมงนำมากรองก่อนฉีดพ่น ควรผสมผงซักฟอกหรือแชมพู 1 ช้อนโต๊ะต่อน้ำ 10 ลิตร ฉีดพ่น 2 ครั้ง เมื่อมีปัญหาศัตรูพืช

ประโยชน์ของบระเพ็ด

1. ทุกส่วนของบระเพ็ดใช้เป็นส่วนผสมของตำรับยารักษาโรค
2. น้ำสกัดหรือน้ำต้มจากบระเพ็ดใช้ฉีดพ่นกำจัด และป้องกันหนอนแมลงศัตรูพืช เช่น หนอนห่อใบข้าว หนอนใยผัก และเพลี้ยต่างๆ เป็นต้น
3. ลำต้น และใบใช้ผสมในอาหารสัตว์หรือให้สัตว์กินโดยตรง เพื่อให้สัตว์มีร่างกายแข็งแรง และรักษาโรคในสัตว์ ทั้งโค กระบือ สุกร ไก่ และ
4. ลำต้น และใบนำมาบด และใช้พอกฝีหรือสระผม สำหรับกำจัดเหา (ฉวีวรรณ จันสกุล , 2555)

2.3 การสกัดด้วยตัวทำละลาย

การสกัดด้วยตัวทำละลาย (solvent extraction) เป็นวิธีแยกสารที่เป็นของเหลวปนกับของเหลว โดยอาศัยสมบัติการละลายของสาร และเป็นการแยกสารที่ต้องการออกจากส่วนต่างๆ ของพืชหรือของผสมหลักการสำคัญของการสกัดด้วยตัวทำละลาย คือ การเลือกตัวทำละลายที่เหมาะสมในการสกัดสารที่ต้องการออกมาให้มากที่สุด เพราะสารแต่ละชนิดจะละลายในตัวทำละลายต่างกัน และละลายได้ปริมาณต่างกัน

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับงานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาวิจัยการใช้สารสกัดจากธรรมชาติในการควบคุมหนอนห่อใบข้าวและการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของสารสกัดมีรายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ 2.4.1

ตารางที่ 2.4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารสกัดจากธรรมชาติเป็นสารควบคุมชีวภาพ

งานวิจัย	ผลการศึกษา	แหล่งที่มา
ประสิทธิภาพสารสกัดเอทานอลจากพืชสมุนไพรกำจัดเพลี้ยแป้ง	จากการศึกษาผลการทดลองใช้สารสกัดจากใบสะเดาโดยวิธีให้สารสัมผัสโดยตรงกับตัวของแมลง ที่ระดับความเข้มข้น 0 0.625 1.25 2.5 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์(w/v) พบว่า เพลี้ยแป้งตาย 0.00 16.67 31.11 56.67 80.00 และ 100.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมา คือ สารสกัดจากใบเสลดพังพอนโดยวิธีให้สารสัมผัสโดยตรงกับตัวของแมลง ที่ระดับความเข้มข้น 0 0.625 1.25 2.5 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ (w/v) พบเพลี้ยแป้งตาย 0.00 14.44 26.67 48.89 72.22 และ 91.11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ	ไอลดา ใจสมัคร และกาญจน์ คุ่มทรัพย์ (ม.ป.ป)

ตารางที่ 2.4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องการใช้สารสกัดจากธรรมชาติเป็นสารควบคุมชีวภาพ (ต่อ)

งานวิจัย	ผลการศึกษา	แหล่งที่มา
<p>ประสิทธิภาพของสารสกัดเอทานอลจากพืชในการควบคุมหนอนหน้าแมว</p>	<p>พบว่า สารสกัดจากสลอดที่ความเข้มข้น 1% มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดหนอนหน้าแมว โดยมีผลทำให้หนอนตาย 96.67 % หลังการทดลองที่ 48 ชั่วโมง ในขณะที่ความเข้มข้นสูงขึ้นไปกลับมีประสิทธิภาพน้อยลง คือ ที่ความเข้มข้น 3 และ 5% ทำให้หนอนตายเพียง 6.67 และ 3.33 % ที่ 48 ชั่วโมง รองลงมาคือสารสกัดจากหางไหลขาวที่ความเข้มข้น 5 % ทำให้หนอนตาย 36.67 % ที่ 48 ชั่วโมง และเมื่อนำสารสกัดจากหางไหลขาวมาทดสอบที่อัตราความเข้มข้นต่างๆ โดยวิธีหยดสารสกัดลงบนตัวหนอน พบว่าที่ความเข้มข้น 5 % ทำให้หนอนตาย 47.5% ที่ 48 ชั่วโมง เมื่อนำสารสกัดจากหางไหลขาวมาทำการฉีดพ่นโดยตรงพบว่ามีผลทำให้ความเข้มข้น 0.9% จะทำให้หนอนตาย 100.0 %</p>	<p>อำมร อินทร์สังข์ วรเดช จันทรสร และ จ ร ง ค์ คั ก ดี พุมานวน (2547)</p>
<p>ประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนใยผักของสารสกัดจากบอระเพ็ดสกัดด้วยตัวทำละลายต่างๆ</p>	<p>พบว่า ประสิทธิภาพของสารสกัดจากเถาบอระเพ็ด เถาบอระเพ็ดประกอบด้วยสารอัลคาลอยด์หลายชนิด โดยวิธี leaf dipping method โดยใช้สารสกัดที่ สกัดด้วยแอลกอฮอล์พบว่าที่ความเข้มข้น 5, 7.5, 10, 15 และ 20% (w/v) พบหนอนใยผักตาย 3.3, 16.7, 26.7, 43.3 และ 66.7% ตามลำดับส่วนสารสกัดที่ สกัดด้วยน้ำร้อน มีฤทธิ์ในการฆ่าหนอนใยผักรองลงมา โดยที่ความเข้มข้นเดียวกัน พบว่าหนอนใยผักตาย 0.0, 3.3, 10.0, 16.7 และ 30.0% ตามลำดับ ในขณะที่สารสกัดที่สกัดด้วยน้ำ ก็มีผลทำให้หนอนใยผักตายได้เช่นกัน โดยที่ความเข้มข้นเดียวกัน พบว่า หนอนใยผักตาย 0.0, 0.0, 6.7, 13.3 และ 23.3%</p>	<p>กัมปนาท รื่นรัมย์ ศิริพรรณ ตันตาคม และ ธี ร ร ม ศั ก ดี ทองเกตุ (ม.ป.ป)</p>

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการใช้สารสกัดธรรมชาติเป็นตัวควบคุมทางชีวภาพ จะเห็นได้ว่า ได้มีการพัฒนาสารสกัดจากพืชสมุนไพรหลายๆชนิด เพื่อมาทดแทนสารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชโดยเฉพาะหนอน ซึ่งวิธีที่นิยมมาใช้ในการสกัดจะเป็นการใช้แอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลาย เนื่องจากให้ความเข้มข้นสูงและทำได้ง่ายเช่น ประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนใยผักของสารสกัดจากบอระเพ็ดสกัดด้วยตัวทำละลายต่างๆ นอกจากนี้ในสารสกัดจากบอระเพ็ดก็สามารถกำจัดหนอนห่อใบข้าว เนื่องจากว่า มีสารอัลคาลอยด์ในเถาบอระเพ็ด โดยผู้วิจัยได้นำวิธีการทดลองในการสกัดบอระเพ็ดด้วยแอลกอฮอล์มาใช้กำจัดหนอนห่อใบข้าว

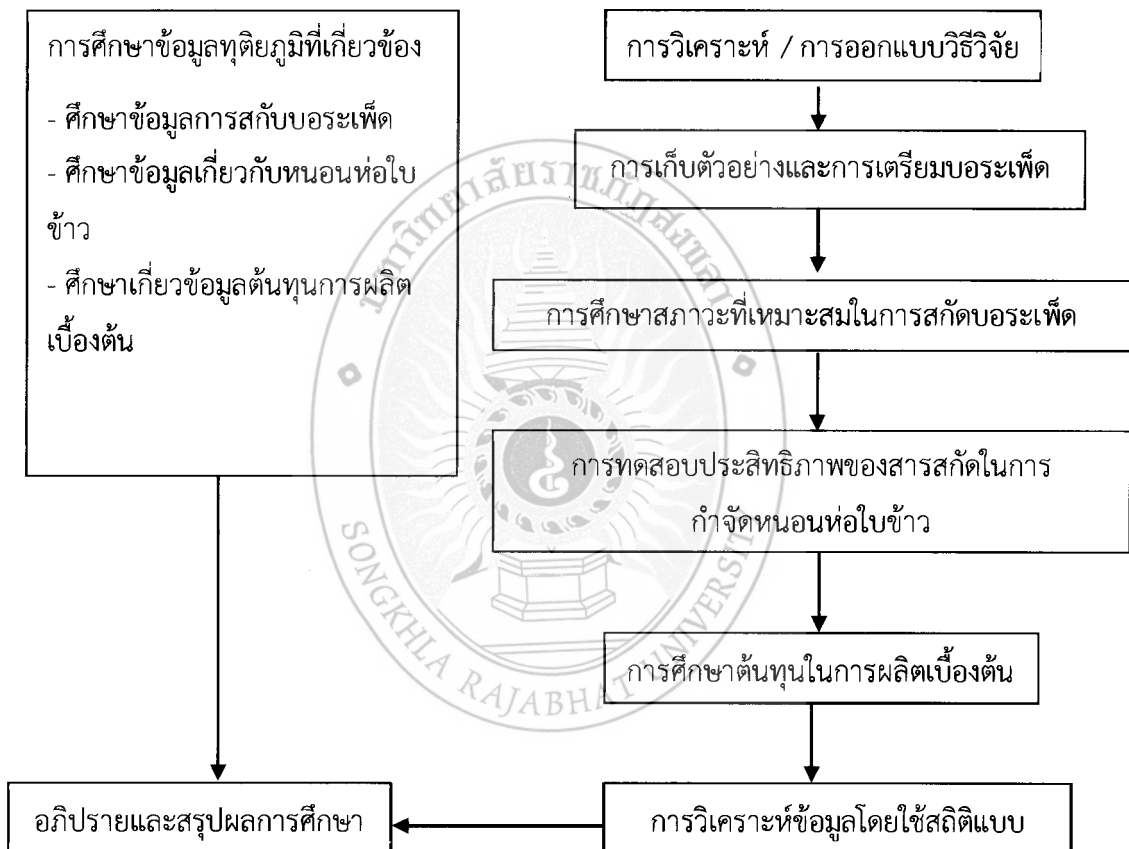


บทที่ 3

วิธีการวิจัย

3.1 กรอบแนวคิดการศึกษา

กรอบแนวคิดการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดบอระเพ็ดกำจัดหนอนห่อใบข้าว มีรายละเอียดดังแสดงในรูปที่ 3.1-1



รูปที่ 3.1-1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

3.2 ขอบเขตการวิจัย

3.2.1 ขอบเขตพื้นที่การศึกษา

(1) พื้นที่เก็บตัวอย่าง

บอร์เพ็ด : พื้นที่เก็บบอร์เพ็ดจาก ตำบลมะนังตายอ อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส

หนอนห่อใบข้าว : พื้นที่เก็บหนอนห่อใบข้าวจาก ตำบลแหลม อำเภอหัวไทร จังหวัดนครศรีธรรมราช

(2) พื้นที่ทำการทดลอง

สถานที่ทำการวิจัยในครั้งนี้ โดยใช้ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา และการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดบอร์เพ็ดกับหนอนห่อใบข้าว บ้านเลขที่ 109/59 ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมืองจังหวัดสงขลา

(3) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

สัตว์ที่ใช้ในการศึกษาการวิจัย คือ หนอนห่อใบข้าว ระยะเวลา 15 - 17 วัน ดังแสดงในรูปที่ 3.2-1



รูปที่ 3.2-1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

3.3 วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

3.3.1 อุปกรณ์สำหรับการเตรียมพืช

- (1) มีด , เขียง
- (2) เครื่องซังทศนิยม 2 ตำแหน่ง
- (3) ขวดโพลีพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่างสารสกัดบอระเพ็ด
- (4) กะละมัง

3.3.2 อุปกรณ์และสารเคมีสำหรับเตรียมสารสกัดจากบอระเพ็ด

- (1) 95 เปอร์เซ็นต์ Ethanol
- (2) Beaker ขนาด 600 mL
- (3) กระดาษฟอยด์
- (4) กระบอกตวงขนาด 1000 mL
- (5) ผ้าขาวบาง
- (6) กรวยกรอง
- (7) Rotary Evaporating
- (8) ขวดสีชา

3.3.3 อุปกรณ์สำหรับทดสอบการออกฤทธิ์กับหนอนห่อใบข้าว

- (1) กล่องพลาสติก ขนาด กว้าง 9 เซนติเมตร ยาว 10 เซนติเมตร
- (2) บีกเกอร์ ขนาด 600 ml
- (3) ตะแกรงขนาดตา 0.4 มิลลิเมตร
- (4) ขวดสเปรย์ 100 ml 7 ขวด
- (5) ถาด

3.4 การเก็บตัวอย่าง

3.4.1 การเก็บบอระเพ็ด

(1) เก็บบอระเพ็ดจาก ตำบลมะนังตายอ อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส โดยนำมิดตัดใบบอระเพ็ดออกจากรากนั้นตัดเอาเฉพาะส่วนเถาบอระเพ็ด เพื่อนำมาใช้ในการวิจัยดังแสดงในรูปที่ 3.4-1



รูปที่ 3.4-1 ตัวอย่างบอระเพ็ด

(2) นำบอระเพ็ดมาล้างให้สะอาด ชั่งให้ได้ 200 กรัม ในจำนวน 3 ชุด ดังแสดงในรูปที่ 3.4-2



(ก) การล้างทำความสะอาด



(ข) ชั่งให้ได้ 200 กรัม จำนวน 3 ชุด

รูปที่ 3.4-2 การล้างทำความสะอาดบอระเพ็ดและชั่งให้ได้ 200 กรัม จำนวน 3 ชุด

(3) แล้วนำเอาเอาบอระเพ็ดสับให้ละเอียด แล้วใส่ในขวดโหลพลาสติก

3.4.2 วิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย

(1) นำตัวอย่างบอระเพ็ดที่สับละเอียด แช่ใน 95 เปอร์เซ็นต์ Ethanol ในอัตราส่วนของพืชต่อตัวทำละลายที่ 3 อัตราส่วน คือ 1:1 1:2 และ 1:3 (g/ml) ดังแสดงในตารางที่ 3.4-1 ปิดฝาให้สนิทตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง 48 ชั่วโมง 72 ชั่วโมง ตามลำดับ

(2) นำสารสกัดที่ได้มากรองด้วยผ้าขาวบาง แล้วนำสารละลายที่ได้ระเหย Ethanol ออกโดยใช้เครื่อง Rotary evaporating ที่อุณหภูมิ 45-50 องศาเซลเซียส จะได้สารสกัดหยาบ (Crude extract) โดยมีลักษณะสีของสารสกัดสีเขียวขุ่น และจะมีกลิ่นเหม็นขม

(3) นำ Crude extract ไปเก็บในขวดสีชา แล้วกำกับชื่อไว้

ตารางที่ 3.4-1 อัตราส่วนของพืชต่อตัวทำละลาย

ระยะเวลาที่ใช้ ในการสกัด (hr)	อัตราส่วน		บอระเพ็ด (g)	แอลกอฮอล์ 95% (ml)
	บอระเพ็ด	แอลกอฮอล์ 95% (g/ml)		
24	1:1		200	200
	1:2		200	400
	1:3		200	600
48	1:1		200	200
	1:2		200	400
	1:3		200	600
72	1:1		200	200
	1:2		200	400
	1:3		200	600

3.4.3 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดบอระเพ็ด

(1) stock 1 (สารสกัดเข้มข้น)

เตรียมสารละลาย stock 1 (stock 1 = 10% v/v) โดยนำสารสกัดจากบอระเพ็ด 10 ml แล้วปรับปริมาตรโดยการเติมน้ำกลั่นให้ได้ 100 ml

(2) นำ stock 1 มาปรับปริมาตรให้ได้ความเข้มข้นที่ต้องการ ดังแสดงในตารางที่

3.4-2

ตารางที่ 3.4-2 ความเข้มข้นของสารสกัดที่ต้องการศึกษา

ความเข้มข้นของสารสกัด % (v/v)	Stock 1 (ml)	ปริมาตรน้ำกลั่น (ml)	ปริมาตรอัตราส่วนที่ใช้ (ml)
0.00	0.0	100.0	100
0.10	1.0	99.0	100
0.30	3.0	97.0	100
0.50	5.0	95.0	100
0.70	7.0	93.0	100
0.90	9.0	91.0	100
1.00	10.0	90.0	100

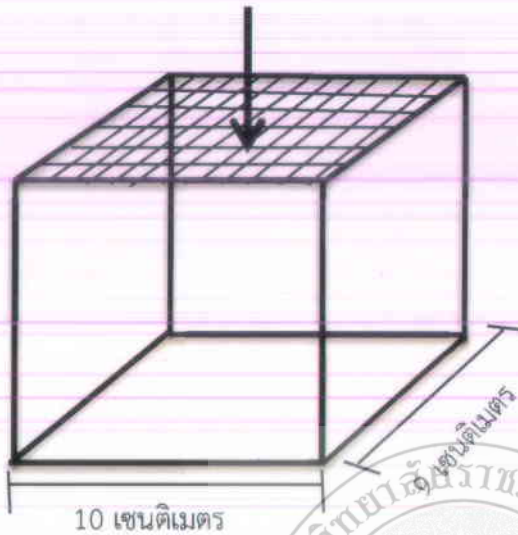
ที่มา : อัมร อินทร์สังข์ และ วรเดช จันทรส (2547)

3.4.4 เตรียมชุดทดสอบการกำจัดหนอนห่อใบข้าว

(1) เตรียมกล่องพลาสติกขนาดกว้าง 9 เซนติเมตร ยาว 10 เซนติเมตร

(2) วางแผ่นตะแกรงขนาด 0.4 มิลลิเมตร ขนาดกว้าง 12 เซนติเมตร ยาว 12 เซนติเมตร เพื่อปิดปากกล่องพลาสติก ดังแสดงในรูปที่ 3.4-4

วางแผ่นตะแกรงขนาดตา 0.4 มิลลิเมตร
กว้าง 12 เซนติเมตร ยาว 12 เซนติเมตร



(ก) แบบจำลองชุดทดสอบ

(ข) กลองเก็บกลุ่มตัวอย่างหนอนท่อใบข้าว

รูปที่ 3.4-3 ชุดทดสอบแบบจำลองและกลองเก็บกลุ่มตัวอย่างหนอนท่อใบข้าว

3.4.5 การทดสอบอัตราการตายของหนอนท่อใบข้าว

(1) ก่อนทำการทดสอบสังเกตความแข็งแรงของหนอนอีกครั้ง หากมีหนอนตายหรือไม่แข็งแรงจะเปลี่ยนเอาตัวที่แข็งแรงมาใช้ในการทดสอบ

(2) นำหนอนท่อใบข้าวที่เตรียมไว้มาใส่ในชุดทดสอบ จำนวนหนอนท่อใบข้าวกลองละ 10 ตัว/ชุดการทดลอง จำนวน 7 ชุด ชุดละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 210 ตัว ที่ความเข้มข้นของสารสกัดร้อยละ 0 0.1 0.3 0.5 0.7 0.9 และ 1.0 (v/v)

(3) ฉีดพ่นสารสกัดบอระเพ็ดแต่ละความเข้มข้นที่เตรียมไว้ปริมาณ 3 ml ลงในชุดทดลอง

(4) ใช้ตะแกรงปิดปากกลองไว้เพื่อไม่ให้หนอนออกไปได้

(5) บันทึกผลการศึกษา โดยนับจำนวนหนอนที่ตาย ที่ระยะเวลาสัมผัส 1 3 5 7 9 12 และ 24 ชั่วโมง

3.5 วิธีการวิเคราะห์

3.5.1 สถิติแบบพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย เพื่อเสนอผลการศึกษาอัตราการตายของหนอนท่อใบข้าวในแต่ละความเข้มข้น และระยะเวลาในการสัมผัสที่ใช้ในการทดสอบ

3.5.2 สถิติแบบอ้างอิง เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้คำสั่ง T-Test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความเข้มข้นของสารสกัดกับระยะเวลาในการสัมผัส

3.6 การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตเบื้องต้น

การศึกษาต้นทุนการผลิตเบื้องต้นของสารสกัดจากบอระเพ็ด ซึ่งจะวิเคราะห์โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการผลิต คือ ค่าวัตถุดิบ และค่าดำเนินการในการวิจัยมาใช้ในการสรุปผลการศึกษา



บทที่ 4

ผลและการอภิปรายผลวิจัย

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดบอระเพ็ดในการกำจัดหนอนท่อใบข้าว ซึ่งจะใช้สารสกัดจากบอระเพ็ดโดยใช้แอลกอฮอล์ 95% เป็นตัวทำละลาย ที่อัตราส่วนของบอระเพ็ดต่อแอลกอฮอล์ 95% ที่อัตราส่วน 1:1 1:2 และ 1:3 ที่ระยะเวลาในการสกัด 24 48 72 ชั่วโมง ตามลำดับ

4.1 ผลการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดสารต่อตัวทำละลาย

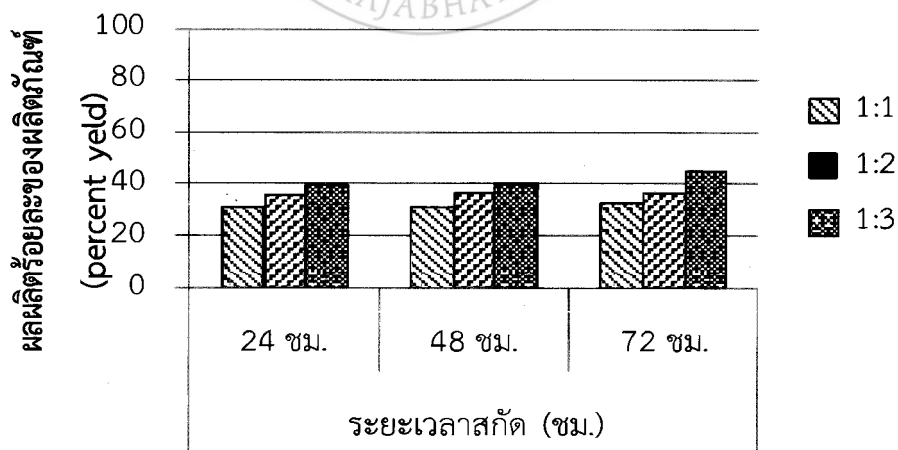
จากการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัด สารสกัดบอระเพ็ดโดยใช้แอลกอฮอล์ 95% เป็นตัวทำละลาย ที่อัตราส่วนบอระเพ็ดต่อแอลกอฮอล์เท่ากับ 1:1 1:2 และ 1:3 ที่ระยะเวลาในการสกัด 24 48 72 ชั่วโมง ตามลำดับ พบว่า เมื่อใช้บอระเพ็ดต่อแอลกอฮอล์ 95% ที่อัตราส่วน 1:3 ระยะเวลาในการสกัด 72 ชั่วโมง จะให้สารสกัดร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนัก (percent yield) สูงสุด คือ ร้อยละ 44.64 รองลงมาคือ ที่อัตราส่วนของบอระเพ็ดต่อแอลกอฮอล์ 95% 1:2 ระยะเวลาในการสกัด 48 ชั่วโมง และ 1:1 ระยะเวลาในการสกัด 24 ชั่วโมง มีร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนัก 36.85 และ 32.29 ตามลำดับ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4.1-1

ตารางที่ 4.1-1 อัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดสารต่อตัวทำละลาย

อัตราส่วน บอระเพ็ด : แอลกอฮอล์ 95% (g/ml)	น้ำหนักของสารสกัด จากบอระเพ็ด (g)			ผลผลิตร้อยละของผลิตภัณฑ์ (percent yield)		
	ระยะเวลาสกัด (ชม.)			ระยะเวลาสกัด (ชม.)		
	24	48	72	24	48	72
1:1	60.89	60.96	64.59	30.44	30.48	32.29
1:2	72.82	73.7	73.78	36.41	36.85	36.89
1:3	79.17	80.49	89.28	39.58	40.25	44.64

$$\begin{aligned}
 \text{ร้อยละของผลิตภัณฑ์ (\%yield)} &= \frac{\text{น้ำหนักสารสกัดบอระเพ็ด (g)}}{\text{น้ำหนักบอระเพ็ด}} \times 100 \\
 &= \frac{89.28}{200} \times 100 \\
 &= 44.64 \%
 \end{aligned}$$

จากการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดบอระเพ็ดโดยใช้แอลกอฮอล์ 95% เป็นตัวทำละลาย ที่อัตราส่วนบอระเพ็ดต่อแอลกอฮอล์เท่ากับ 1:1 1:2 และ 1:3 ระยะเวลาการสกัดที่ 24 48 และ 72 ชั่วโมง ตามลำดับ พบว่า ที่อัตราส่วน 1:3 1:2 1:1 ระยะเวลาในการสกัด 72 ชั่วโมง จะให้สารสกัดร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักสูงสุด คือ ร้อยละ 44.64 36.89 และ 32.29 ตามลำดับ ซึ่งอัตราส่วน 1:3 จะให้สารสกัดร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักสูงสุด จากการศึกษาคั้งนี้จะแตกต่างกับงานวิจัยของคุณกัมปนาท รื่นรัมย์ และคณะ (ม.ป.ป) ได้ทำการศึกษาเรื่องประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนใยผักของสารสกัดจากบอระเพ็ดด้วยตัวทำละลายต่างๆ พบว่า ในการสกัดบอระเพ็ดต่อแอลกอฮอล์ 95 % เป็นตัวทำละลาย ที่อัตราส่วน 1:2 จะแตกต่างจากงานวิจัยในครั้งนี้โดยจะใช้สารสกัดบอระเพ็ดต่อแอลกอฮอล์ 95% ที่อัตราส่วน 1:3 เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ที่อัตราส่วน 1:1 1:2 และ 1:3 จะมีความแตกต่างกันหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และระยะเวลาในการสกัด 24 48 และ 72 ชั่วโมง จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยดังแสดงรูปที่ 4.1-1



รูปที่ 4.1-1 การเปรียบเทียบอัตราส่วนและระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดของบอระเพ็ดต่อตัวทำละลาย



ตารางที่ 4.1-2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติการเปรียบเทียบอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดของบอระเพ็ดต่อตัวทำละลาย

ระยะเวลา(ชม.)	อัตราส่วน	1:2	1:3
24	1:1	0.009*	0.002*
	1:2		0.005*
48	1:1	0.012	0.008*
	1:2		0.062
72	1:1	0.003*	0.006*
	1:2		0.013*

หมายเหตุ * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% $p < 0.05$

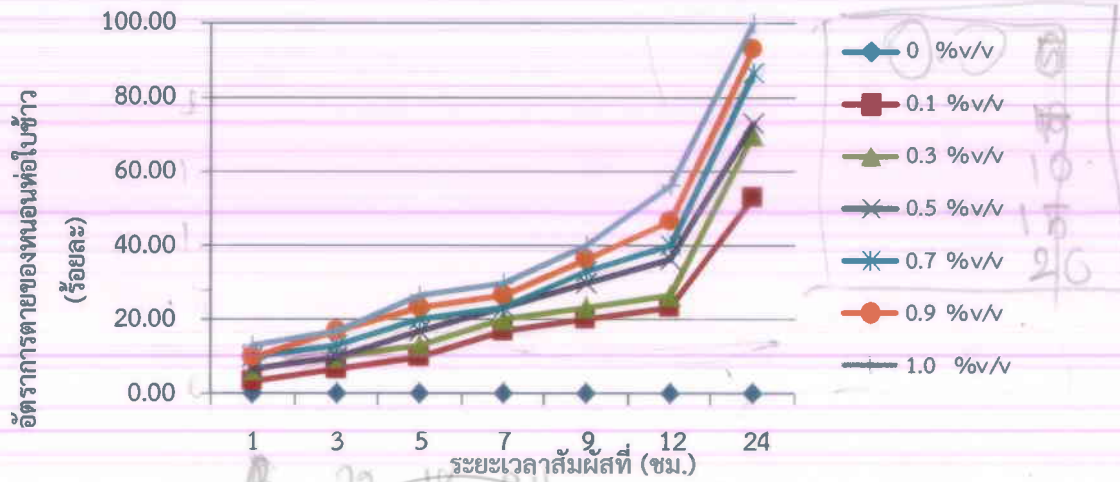
4.2 ผลการศึกษาอัตราการตายของหนอนห่อใบข้าวในระยะเวลาสัมผัสที่ 1, 3, 5, 7, 9, 12 และ 24 ชั่วโมง

จากผลการทดสอบโดยใช้สารสกัดจากบอระเพ็ดความเข้มข้นมาผสมกับน้ำกลั่นจะได้ความเข้มข้นร้อยละ 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9 และ 1.0 v/v ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง โดยใช้หนอนห่อใบข้าว จำนวน 10 ตัว/ชุดทดลอง พบว่าที่ความเข้มข้นของสารสกัดจากบอระเพ็ด ร้อยละ 1.0 v/v สามารถกำจัดหนอนห่อใบข้าวได้มากที่สุดคือ มีหนอนห่อใบข้าวที่อัตราการตายร้อยละ 100 ± 0.58 รองลงมาคือ ที่ความเข้มข้นของสารสกัด 0.9, 0.7, 0.5, 0.3 และ 1.0 v/v มีหนอนห่อใบข้าวที่อัตราการตายร้อยละ 56.67 ± 0.58 40.00 ± 0.58 30.00 ± 0.58 26.70 ± 0.58 16.70 ± 1.00 13.30 ± 0.58 ตามลำดับ สำหรับชุดควบคุมไม่มีอัตราการตายของหนอนห่อใบข้าวดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4.2-1

ตารางที่ 4.2-1 ผลการศึกษาอัตราการตายของหนอนห่อใบข้าวในระยะเวลาต่างๆ 1 3 5 7 9 12 และ 24 ชั่วโมง

ความเข้มข้นร้อยละ (v/v)	จำนวนของหนอนห่อใบข้าว (ตัว)	อัตราการตายของหนอนห่อใบข้าวที่ระยะเวลาต่างๆ (ร้อยละ)							
		1 ชม.	3 ชม.	5 ชม.	7 ชม.	9 ชม.	12 ชม.	24 ชม.	
0.0	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.1	10	3.30	6.70	10.00	16.67	20.00	23.30	53.30	
0.3	10	6.70	10.00	13.30	20.00	23.33	26.67	70.00	
0.5	10	6.70	10.00	16.70	23.33	30.00	36.67	73.33	
0.7	10	10.00	13.30	20.00	23.33	33.33	40.00	86.70	
0.9	10	10.00	16.70	23.30	26.67	36.67	46.67	93.30	
1.0	10	13.30	16.70	26.70	30.00	40.00	56.67	100.00	

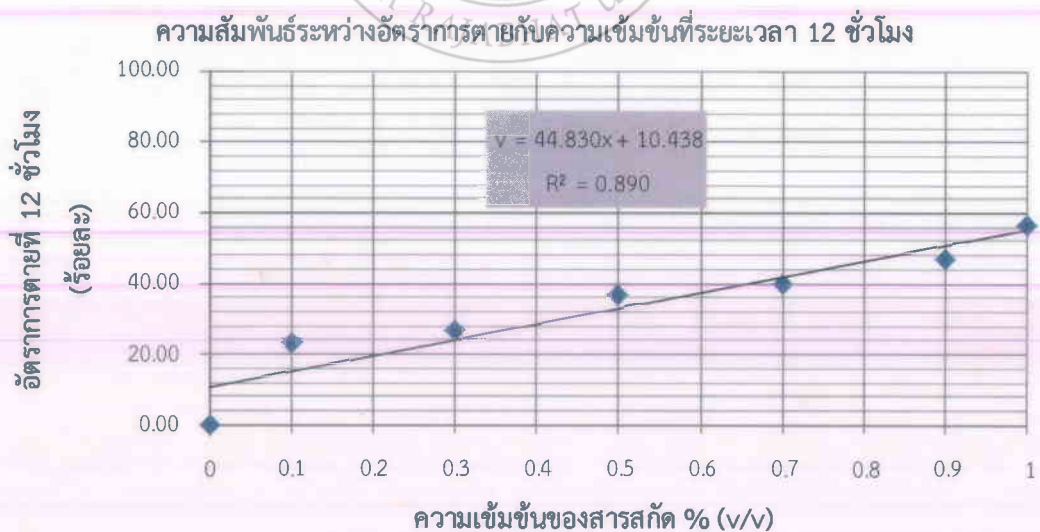
อัตราการตายของหนอนห่อใบข้าวในชั่วโมงที่ 1 3 5 7 9 จะมีอัตราการตายไม่เกินร้อยละ 30 พอเข้าชั่วโมงที่ 12 จะมีอัตราการตายเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วโดยจะมีหนอนห่อใบข้าวตายที่ร้อยละ 100 ชั่วโมงที่ 24 ซึ่งจะมีเพียงความเข้มข้นเดียว คือ ความเข้มข้นร้อยละ 1.0 (v/v) จากการศึกษาครั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบจะสอดคล้องกับงานวิจัยของคุณกัมปนาท รื่นรัมย์ และคณะ (ม.ป.ป) ได้ทำการศึกษาเรื่องประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนใยผักของสารสกัดจากบอระเพ็ดสกัดด้วยตัวทำละลายต่างๆ จากผลการศึกษาพบว่า ที่ความเข้มข้นร้อยละ 5 7.5 10 15 และ 20% (w/v) จะมีหนอนใยผักตาย 3.3 16.7 26.7 43.3 และ 66.7% ตามลำดับ ในระยะเวลาที่ 24 ชั่วโมง และเมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ทุกความเข้มข้นในระยะเวลาต่างๆทั้งหมดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4.2-1 และรูปที่ 4.2-2



รูปที่ 4.2-2 ผลการศึกษาอัตราการตายของหนอนท่อใบข้าวในระยะเวลาต่างๆ 1 3 5 7 9 12 และ 24 ชั่วโมง

4.3 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับอัตราการตายที่ 12 ชั่วโมง

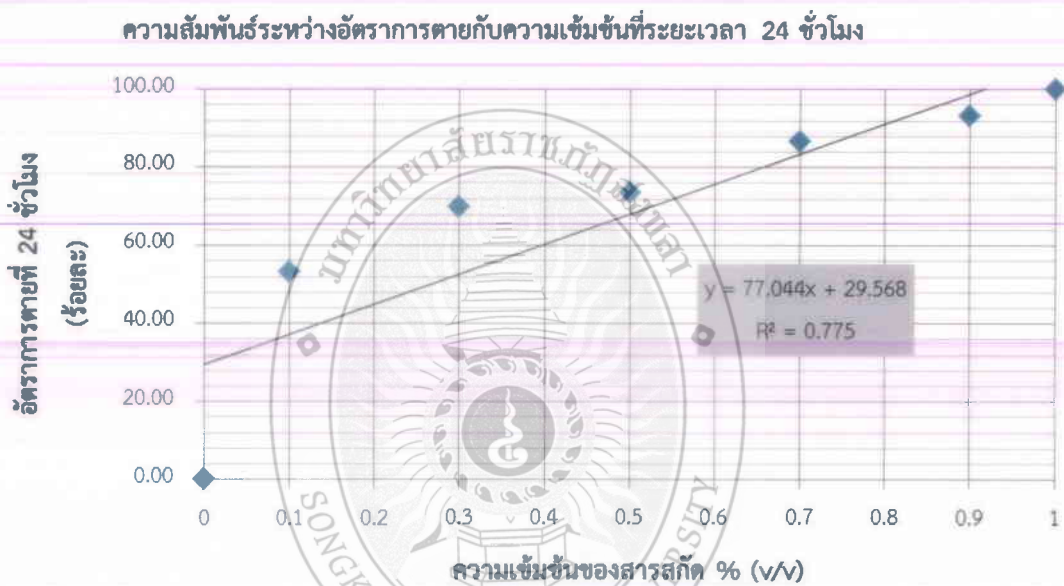
จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับอัตราการตายที่ระยะเวลา 12 ชั่วโมง แต่ละความเข้มข้นร้อยละ (v/v) 0 0.1 0.3 0.5 0.7 0.9 และ 1 พบว่าอัตราการตายที่ระยะเวลาที่ 12 ชั่วโมงมีความสัมพันธ์กันซึ่งค่า $R^2 = 0.890$ ซึ่งหากใกล้ 1 จะเห็นได้ว่า ถ้าความเข้มข้นเพิ่มขึ้นอัตราการตายก็เพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 4.3-1



รูปที่ 4.3-1 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารสกัดกับอัตราการตายที่ระยะเวลา 12 ชั่วโมง

4.4 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับอัตราการตายที่ 24 ชั่วโมง

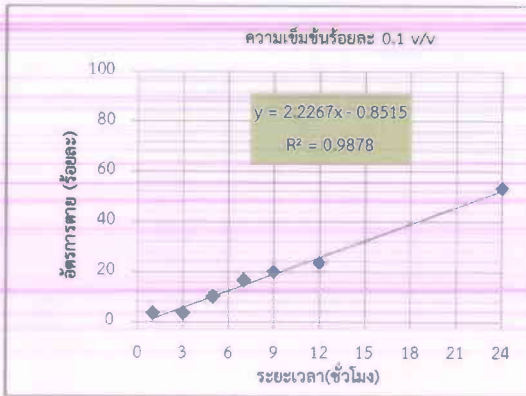
จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับอัตราการตายที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง แต่ละความเข้มข้นร้อยละ (v/v) 0 0.1 0.3 0.5 0.7 0.9 และ 1 พบว่าอัตราการตายที่ระยะเวลาที่ 24 ชั่วโมง มีความสัมพันธ์กันซึ่งค่า $R^2 = 0.775$ จะเห็นได้ว่า ถ้าความเข้มข้นเพิ่มขึ้น อัตราการตายก็เพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 4.4-1 และเมื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นกับอัตราการตายที่ 12 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง พบว่า อัตราการตายที่ระยะเวลา 12 ชั่วโมง จะมีความสัมพันธ์กันมากกว่าซึ่งค่า $R^2 = 0.890$ ซึ่งเข้าใกล้ 1 ดังแสดงในรูปที่ 4.3-1 และรูปที่ 4.4-1



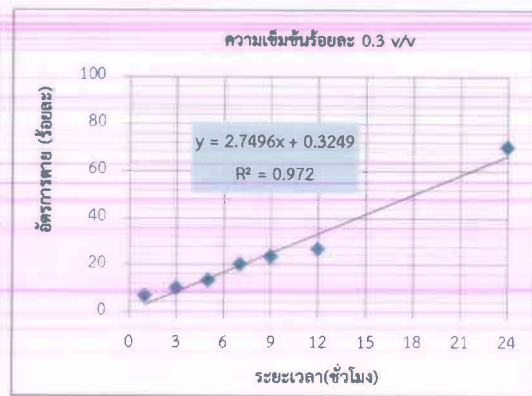
รูปที่ 4.4-1 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารสกัดกับอัตราการตายที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง

4.5 ผลการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการสัมผัสกับกับอัตราการตายของ หนอนท่อใบข้าว

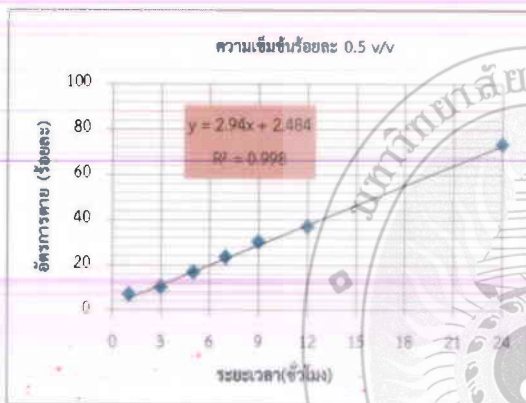
จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการสัมผัสกับอัตราการตาย ที่ความเข้มข้นร้อยละ (v/v) 0, 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9 และ 1.0 จะเห็นได้ว่า ที่ความเข้มข้นต่างๆ เมื่อระยะเวลาในการสัมผัสสารสกัดเพิ่มมากขึ้นอัตราการตายก็สูงขึ้นในทุกๆความเข้มข้น ดังแสดงในรูปที่ 4.5-1



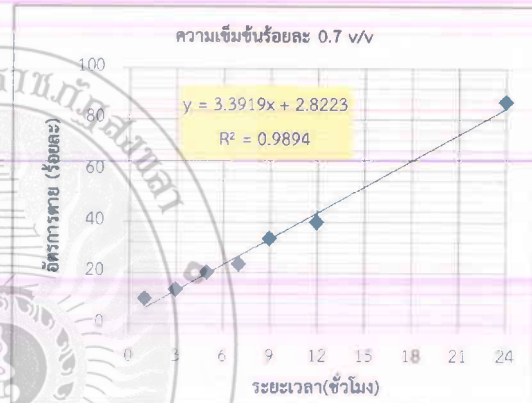
(ก) ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 v/v



(ข) ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 v/v



(ค) ความเข้มข้นร้อยละ 0.5 v/v



(ง) ความเข้มข้นร้อยละ 0.7 v/v



(จ) ความเข้มข้นร้อยละ 0.9 v/v



(ฉ) ความเข้มข้นร้อยละ 1.0 v/v

รูปที่ 4.5-1 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการสัมผัสกับกับอัตราการตายของหนอนท่อใบข้าว

4.6 ผลการเปรียบเทียบทางสถิติโดยใช้สถิติแบบ T-Test โดยการเปรียบเทียบแต่ละความเข้มข้นกับระยะเวลาสัมผัส

ผลการเปรียบเทียบทางสถิติโดยใช้สถิติแบบ T-Test โดยการเปรียบเทียบแต่ละความเข้มข้นกับระยะเวลาสัมผัสดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4.6-1

ตารางที่ 4.6-1 ผลการเปรียบเทียบทางสถิติโดยใช้สถิติแบบ T-Test โดยการเปรียบเทียบแต่ละความเข้มข้นกับระยะเวลาสัมผัส

ความเข้มข้น (v/v)	ระยะเวลาในการสัมผัส (ชม.)	ระยะเวลาในการสัมผัส (ชม.)					
		3	5	7	9	12	24
0.1	1	0.423	0.184	0.184	0.038	0.074	0.013
	3	-	0.423	0.225	0.057	0.006	0.423
	5	-	-	0.184	0.000	0.057	0.006
	7	-	-	-	0.423	0.184	0.008
	9	-	-	-	-	0.423	0.010
	12	-	-	-	-	-	0.184
0.3	1	0.423	0.184	0.057	0.038	0.000	0.003
	3	-	0.423	0.000	0.057	0.038	0.184
	5	-	-	0.184	0.225	0.057	0.003
	7	-	-	-	0.423	0.184	0.000
	9	-	-	-	-	0.423	0.005
	12	-	-	-	-	-	0.006
0.5	1	0.423	0.035	0.038	0.020	0.035	0.002
	3	-	0.184	0.057	0.000	0.015	0.003
	5	-	-	0.184	0.057	0.074	0.003
	7	-	-	-	0.184	0.057	0.057
	9	-	-	-	-	0.184	0.006
	12	-	-	-	-	-	0.008

ตารางที่ 4.6-1 ผลการเปรียบเทียบทางสถิติโดยใช้สถิติแบบ T-Test โดยการเปรียบเทียบแต่ละความเข้มข้นกับระยะเวลาสัมผัส

ความเข้มข้น (v/v)	ระยะเวลาในการสัมผัส (ชม.)						
	ระยะเวลาในการสัมผัส (ชม.)	3	5	7	9	12	24
0.7	1	0.423	0.184	0.038	0.02	0.000	0.002
	3	-	0.423	0.057	0.074	0.015	0.002
	5	-	-	0.225	0.130	0.020	0.002
	7	-	-	-	0.184	0.057	0.009
	9	-	-	-	-	0.184	0.015
	12	-	-	-	-	-	0.005
0.9	1	0.184	0.057	0.038	0.015	0.008	0.002
	3	-	0.184	0.225	0.074	0.035	0.002
	5	-	-	0.423	0.057	0.073	0.007
	7	-	-	-	0.007	0.074	0.010
	9	-	-	-	-	0.225	0.014
	12	-	-	-	-	-	0.005
1	1	0.423	0.057	0.038	0.015	0.006	0.001
	3	-	0.006	0.057	0.020	0.020	0.002
	5	-	-	0.423	0.057	0.035	0.002
	7	-	-	-	0.000	0.015	0.000
	9	-	-	-	-	0.038	0.000
	12	-	-	-	-	-	0.006

หมายเหตุ* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับสถิติ $p > 0.05$

4.7 ต้นทุนการผลิตเบื้องต้น

ผลการศึกษาดำเนินการการผลิตเบื้องต้นของสารสกัดบอระเพ็ดที่สกัดด้วยด้วยเครื่อง Rotary evaporator ที่อุณหภูมิ 45-50 °C โดยพิจารณาต้นทุนค่าดำเนินการ ซึ่งได้มีค่าไฟ ค่าวัตถุดิบ ซึ่งได้แก่ ค่าแอลกอฮอล์ 95% ค่าน้ำกลั่น รวมถึงต้นทุนสารเคมีซึ่งได้แสดงผลการดำเนินการไว้ใน ตารางที่ 4.7-1

ตารางที่ 4.7-1 ต้นทุนการผลิตเบื้องต้นในการสกัดสารจากบอระเพ็ด

ลำดับ	รายการ	ราคา/ หน่วย (บาท)	หน่วย	ปริมาณที่ใช้ในการ ผลิต/หน่วย	ต้นทุนเบื้องต้น (บาท)
1.	ค่าดำเนินการ				
	ค่าไฟ	2.3448	หน่วย	0.30 หน่วย	$0.30 \times 2.3448 = 0.70$
	รวมค่าดำเนินการ (1)				0.70
2.	ค่าวัตถุดิบ				
	Ethanol95%	72.22	ลิตร	0.60 ลิตร	$72.22 \times 0.60 = 43.33$
	น้ำกลั่น	3.00	ลิตร	0.70 ลิตร	$3 \times 0.70 = 2.1$
	รวมค่าดำเนินการ (2)				45.43
ราคาต้นทุนรวมดังนี้ (1)+(2) = 0.70+ 45.43 = 46.13 บาท					

*หมายเหตุ : บอระเพ็ด เก็บจาก ตำบลหัวไทร อำเภอหัวไทร จังหวัดนครศรีธรรมราช

*หมายเหตุ : ปริมาณที่ผลิตได้ 89.28 มิลลิลิตร

การผลิตสารสกัดบอระเพ็ดในครั้งนี้ใช้ต้นทุนการผลิตเบื้องต้น 0.70 บาทและต้นทุนสารเคมี 45.43 บาท เมื่อนำมาพิจารณาต้นทุนการผลิต ซึ่งสารสกัดจากบอระเพ็ดมีต้นทุนการผลิต คือ 0.52 บาท/มิลลิลิตร และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับน้ำยาฆ่าแมลงยี่ห้อลูเฟนนูรอนขนาด 500 มิลลิลิตร ราคา 920 บาท มีราคาต่อหน่วย 1.84 บาท/ มิลลิลิตร ชมรมเกษตรปลอดสารพิษ ซึ่งถูกกว่าราคาน้ำยาฆ่าแมลงตามท้องตลาด 1.32 บาท/มิลลิลิตร ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ในการใช้สารสกัดหยาบจากบอระเพ็ดมาใช้ในการกำจัดหนอนห่อใบข้าวแทนการใช้สารเคมีเพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรสามารถผลิตใช้เองได้ และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดบอระเพ็ดในการกำจัดหนอนห่อใบข้าว ด้วยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายและทดสอบกับหนอนห่อใบข้าวด้วยการสัมผัสโดยตรง พบว่า เมื่อใช้บอระเพ็ดและแอลกอฮอล์ 95% ที่อัตราส่วน 1:3 ระยะเวลาในการสกัด 72 ชั่วโมง จะให้สารสกัดร้อยละของผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนัก (percent yield) สูงสุด คือ ร้อยละ 44.64 เมื่อนำสารสกัดบอระเพ็ดไปทดสอบฤทธิ์กับหนอนห่อใบข้าวที่ความเข้มข้นของสารสกัดบอระเพ็ด (สารสกัดบอระเพ็ด : น้ำกลั่น) ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0 0.1 0.3 0.5 0.7 0.9 และ 1 (v/v) และใช้ระยะเวลาสัมผัสที่ 1 3 5 7 9 12 และ 24 ชั่วโมง พบว่า ทุกความเข้มข้นของสารสกัดในระยะเวลาสัมผัสที่ 24 ชั่วโมง จะมีอัตราการตายที่มากกว่าร้อยละ 50 ซึ่งความเข้มข้นร้อยละ 1 (v/v) ระยะเวลาสัมผัส 24 ชั่วโมงจะมีอัตราการตายของหนอนห่อใบข้าวสูงที่สุดคิดเป็นร้อยละ 100

เนื่องจากนี้เมื่อนำมาพิจารณาต้นทุนการผลิต ซึ่งสารสกัดจากบอระเพ็ดมีต้นทุนการผลิต คือ 0.52 บาท/มิลลิลิตร และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับยาฆ่าแมลงยี่ห้อลูเฟนนูรอนขนาด 500 มิลลิตร ราคา 920 บาท มีราคาต่อหน่วย 1.84 บาท/มิลลิลิตร (ชมรมเกษตรปลอดสารพิษ) ซึ่งถูกกว่าราคาน้ำยาฆ่าแมลงตามท้องตลาด 1.32 บาท/มิลลิลิตร ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ในการใช้สารสกัดหยาบจากบอระเพ็ดมาใช้ในการกำจัดหนอนห่อใบข้าวแทนการใช้สารเคมีเพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรสามารถผลิตใช้เองได้ และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

5.2 ข้อเสนอแนะ

- (1). ควรมีการศึกษาวิจัยพืชสมุนไพรชนิดอื่นที่มีความสามารถในการกำจัดหนอนห่อใบข้าว
- (2). ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบบอระเพ็ดสดและบอระเพ็ดแห้งเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดในการกำจัดหนอนห่อใบข้าว
- (3). การทดลองครั้งต่อไปควรศึกษาตัวทำละลายชนิดอื่น เพื่อลดต้นทุนค่าใช้จ่าย
- (4). ควรมีการศึกษาโดยการนำไปทดลองการใช้ประโยชน์จริงในแปลงทดลอง

บรรณานุกรม

- กัมปนาท รื่นรมย์ และศิริพรรณ ตันตาคม. ม.ป.ป. **ประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนใยผักของสารสกัดจากบอระเพ็ดที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างๆ.** ภาควิชาเคมีวิทยา คณะเกษตรกำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสนนครปฐม.
- กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2554. **ผลกระทบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อสิ่งแวดล้อม.** กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. 2559. **สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม.** แหล่งเข้าถึง : <http://envocc.ddc.moph.go.th> เข้าถึงเมื่อวันที่ 11 ตุลาคม 2559.
- ก่องกานดา ชยามฤตและลีนา ผู้พัฒนาพงศ์. 2545. **สมุนไพรไทยตอนที่ 7.** ประชาชาชน, กรุงเทพฯ.
- คมสัน หุตะแพทย์. 2545. **สมุนไพรไล่แมลง.** กองบรรณธิการ กระทรวงสาธารณสุข, กรุงเทพฯ
- คอซีย์ห์ เซกะมิและซุรียันย์ อาลีลูวี. 2556. **การศึกษาประสิทธิภาพการใช้สารสกัดจากใบไผ่ดิบและใบกระถินในการกำจัดลูกน้ำยุงลาย ระยะที่ 4 งานวิจัยทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.**
- จาณิยา ชันชะลี และบุญส่ง คงคาทิพย์. 2554. **การศึกษาผลของสารสกัดจากสมุนไพรพื้นบ้านในการกำจัดหนอนแมลงวันในมูลไก่สด.** คลินิกเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- จุก เบี้ยวสกุล. 2547. **สมุนไพรให้คุณค่า.** แหล่งที่มา : www.thaiherbaibody.wordpress.com เข้าถึงเมื่อวันที่ 5 ตุลาคม 2559.
- จำรัส เซ็นนิล. 2556. **โครงการอนุรักษ์พืชสมุนไพร.** แหล่งที่มา:<http://www.trat.doae.go.th> เข้าถึงเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2559.
- ฉวีวรรณ จันสกุล. 2555. **คณะวิจัยภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.** แหล่งที่มา : www.manager.co.th เข้าถึงเมื่อวันที่ 10 กันยายน 2559.
- ดรุณ เพ็ชรลาย และสุพัตรา แสงจรี. 2554. **ศูนย์สมุนไพรทักษิณ.** คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ดวงจันทร์ เกรียงสุวรรณ. การใช้สารสกัดจากสะเดาในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าว. ฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการคณะทรัพยากรธรรมชาติ. นักวิชาการเกษตร, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่.

เต็ม สมิตินันทน์. 2544. พรรณไม้แห่งประเทศไทย ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้ กรมป่าไม้. กรุงเทพฯ.

ทิพวรรณ ประภามณฑล และวิทยา ตันอารีย์. 2554. การประเมินผลกระทบจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรในการปลูกพืชไร่เขตเทศบาลเมือง เมืองแกนพัฒนา อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

ธิดารัตน์ คล่องตรวจโรค. 2552. เคมีอุตสาหกรรม. แหล่งที่มา: www.siamchemi.com เข้าถึงเมื่อวันที่ 23 กันยายน 2559.

บลินี เจียงวรรณนะ. 2541. ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดในการป้องกันกำจัดหนอนห่อใบข้าวในเขตศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก. ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก สถาบันวิจัยข้าว.

บัวดี ศรีสุธรรม และศศิมา สอนทอง. 2556. การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้น้ำมันเมล็ดที่สกัดจากใบเสม็ดขาวในการกำจัดปลวกกินเนื้อไม้. งานวิจัยทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

พิมพ์ร ลีลาพรพิสิร์. 2544. การศึกษาพฤษเคมีและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดเมล็ดมะเขียงเพื่อใช้ทางยา. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ลาวัลย์ จีระพงษ์. 2542. การเตรียมและการใช้สมุนไพรป้องกันและกำจัดศัตรูพืช. กรมส่งเสริมการเกษตร.

วันทนา ศรีรัตนศักดิ์ และสุกัญญา อรัญมิตร. 2555. ผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในนาข้าวและแนวทางการขึ้นทะเบียนสารที่ใช้ในนาข้าว. แหล่งที่มา : www.thaipan.org/sites เข้าถึงเมื่อวันที่ 25 กันยายน 2559.

วีรวุฒิ กัตถัญญกุล และประกอบ เลื่อมแสง. 2547. สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว พืชไร่เศรษฐกิจ. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรมวิชาการเกษตร, แหล่งที่มา : www.ricethailand.go.th เข้าถึงเมื่อวันที่ 24 กันยายน 2559.

ศุภชัย ตั้งชูพงศ์. 2557. คู่มือการตรวจศัตรูข้าว. โครงการเพิ่มผลผลิตคุณภาพดีจังหวัดขอนแก่น กรมวิชาการเกษตร ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตขอนแก่น, กรุงเทพฯ.

สมคิด เถลิ้มเกียรติ. 2554. การส่งเสริมเกษตรกรลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในนาข้าว
ในภาคตะวันตก. ศูนย์บริหารศัตรูพืช จังหวัดสุพรรณบุรีสำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตร
เขตที่2 จังหวัดราชบุรี.กรมส่งเสริมการเกษตร.

สำนักวิจัยและพัฒนาข้าวกรมการข้าว. องค์ความรู้เรื่องข้าว. แหล่งที่มา : www.ricethailand.go.th
เข้าถึงเมื่อวันที่ 18 ตุลาคม 2559.

กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. แหล่ง
เข้าถึง : <http://envocc.ddc.moph.go.th> เข้าถึงเมื่อวันที่ 11 ตุลาคม 2559.

สำนักงานเกษตรอำเภอ. 2558. โครงการลดความเสี่ยงเกษตรกรจากการระบาดของศัตรูพืช. 2558,
แหล่งที่มา : <http://slbkb.psu.ac.th/jspui/bitstream> เข้าถึงเมื่อวันที่ 8 สิงหาคม 2559.

สำนักงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช. 2557. ฐานข้อมูลเครื่องยาสมุนไพร, แหล่งที่มา :
www.rspg.or.th เข้าถึงเมื่อวันที่ 13 กันยายน 2559.

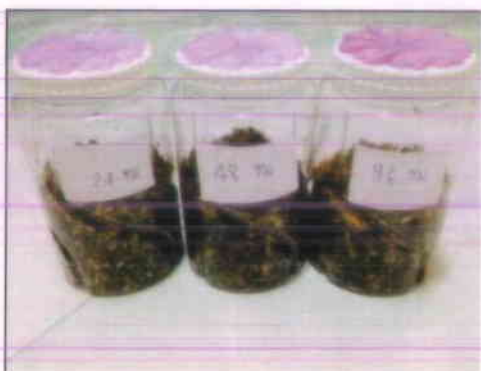
อำมร อินทร์สังข์ และวรเดช จันทรสร. 2547. ประสิทธิภาพของสารสกัดเอทานอลจากพืชในการ
ควบคุมหนอนหน้าแมว. ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ไอลดา ใจสมัคร และกาญจน์ คุ่มทรัพย์. ม.ป.ป. ประสิทธิภาพสารสกัดเอทานอลจากพืชสมุนไพร
กำจัดเพลี้ยแป้ง. สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏ
เพชรบูรณ์.



ภาคผนวก ก
ภาพขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการสกัดบอระเพ็ด



(ก) การเตรียมบอระเพ็ด

(ข) การแช่บอระเพ็ดใน Ethanol 95%



(ค) การกรองกากบอระเพ็ด

(ง) การกลั่นสาร



(จ) Crude extract

รูปที่ ก-1 ขั้นตอนการสกัดบอระเพ็ด

การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากบอระเพ็ด



(ก) การเตรียมสารละลาย stock 1
(stock 1= 10% v/v)



(ข) เตรียมกล่องพลาสติก



(ค) ใส่หนอนห่อใบข้าวลงในกล่องพลาสติก



(ง) ฉีดพ่นสารสกัดลงบนตัวหนอน



(จ) ใช้ตะแกรงปิดปากกล่อง



(ฉ) ตั้งทิ้งไว้ที่เวลา 1 3 5 7 9 12 24 ชั่วโมง

รูปที่ ก-2 การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากบอระเพ็ด

ลักษณะการตายของหนอนท่อใบข้าวหลังการทดสอบสารสกัด จากบอระเพ็ดที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง



(ก) หนอนท่อใบข้าวที่ตาย

รูปที่ ก-3 ลักษณะการตายของหนอนท่อใบข้าวหลังการทดสอบสารสกัดจากบอระเพ็ด





แบบเสนอโครงการวิจัย

วิจัยเฉพาะทางสิ่งแวดล้อม (40003001)

โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. **ชื่อโครงการ** การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้สารสกัดบอระเพ็ด เพื่อกำจัดหนอนท่อใบข้าว
2. **ปีการศึกษาที่ทำการวิจัย** 2559
3. **สาขาที่ทำการวิจัย** วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
4. **ผู้วิจัย**
 - 4.1 นางสาว ธันญา คิงตูก
ศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4
โปรแกรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
Miss Thnanya Kongtuk, Education of Bachclor
Degree4, Environmental Science, Faculty of
Science and Technolong, Songkhla ajabhat
Univesity
 - 4.2 นางสาว นูรีดา สาและ
ศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4
โปรแกรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
Miss Nurida Salah, Edcation of Bachclor Degree4,
Environmental Science, Faculty of Science and
Technolong, Songkhla ajabhat Univesity
5. **อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก** ดร. สุชีวรรณ ยอยรู้รอบ
- อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม** อาจารย์ทิรัญวดี สุวิบูรณ์

6. รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการ

6.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

หนอนห่อใบข้าวเป็นแมลงศัตรูพืชที่ทำความเสียหายแก่ข้าวโดยตัวหนอนจะเอาใบข้าวห่อหุ้มตัวคล้ายหลอด แล้วกัดกินใบอยู่ภายในทำให้บริเวณที่ถูกกัดกินขาว-ใสเป็นทางยาวขนานกับเส้นกลางใบ โดยตัวหนอนแบ่งเป็น 4 ระยะ คือ ระยะไข่ 4-6 วัน หนอนที่ฟักจากไข่จะมีสีขาวใส หัวมีสีน้ำตาลอ่อน ระยะหนอน 15-17 วัน เป็นวัยที่กินใบข้าวได้มากที่สุด ระยะดักแด้ 4-8 วัน เวลาตอนปลายของการเป็นดักแด้ หนอนผีเสื้อเมื่อมีขนาดโตเต็มที่ที่จะเข้าสู่ระยะดักแด้ หนอนเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ที่จะหยุดกินอาหาร ระยะตัวเต็มวัยอยู่ในช่วง 10 วัน ผีเสื้อจะหลบซ่อนบนต้นข้าวและวัชพืชตระกูลหญ้าในเวลากลางวันและจะบินหนีเมื่อถูกรบกวน ซึ่งจะมีการระบาดค่อนข้างรุนแรงในช่วงฤดูฝน เนื่องจากมีความชื้นและอุณหภูมิสูง การระบาดของหนอนห่อใบข้าวจะมีมากในพื้นที่ที่ปลูกข้าว 2 ฤดู ได้แก่ การปลูกข้าวนาปรัง และ นาปี (สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว, 2557) การกำจัดหนอนห่อใบข้าวที่นิยมใช้ในปัจจุบันจะมีการใช้สารเคมีจำพวกกลุ่มสารบาซิลลัส ฟูริงเยนซิส และลูเฟนนูรอน ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

สำหรับบอระเพ็ดเป็นพันธุ์ไม้เถาเลื้อยเนื้ออ่อน ผิวขรุขระ ยางมีรสขมจัด ขึ้นเกาะต้นไม้อื่น ขึ้นกระจายในป่าเบญจพรรณที่ขึ้นและพบได้ทุกภาคของประเทศไทย พืชชนิดนี้เป็นปลูกง่าย อีกทั้งยังมีสรรพคุณเป็นยารักษาโรค บอระเพ็ดมีสารรสขมอยู่ในกลุ่มอัลคาลอยด์ (Alkaloid) มีรสขมไม่ละลายน้ำ แต่ละลายได้ดีในตัวทำละลายอินทรีย์ (organic solvent) ซึ่งมีคุณสมบัติในการกำจัดหนอนห่อใบข้าว (สำนักงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช, 2557)

คณะผู้วิจัยมีความสนใจในการศึกษาที่จะสกัดสารจากบอระเพ็ด เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดบอระเพ็ดในการกำจัดหนอนห่อใบข้าว ซึ่งเป็นแมลงที่ก่อความเสียหายด้านการเกษตร ในการศึกษาครั้งนี้คณะผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาสารสกัดจากบอระเพ็ด เพื่อลดการใช้สารเคมีไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นำมาประยุกต์ใช้ในด้านการศึกษาและนำไปใช้ประโยชน์ในการกำจัดหนอนห่อใบข้าวอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

6.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- (1) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากบอระเพ็ดในการกำจัดหนอนห่อใบข้าว
- (2) เพื่อศึกษาความเข้มข้นของสารสกัดบอระเพ็ดในการกำจัดหนอนห่อใบข้าว

6.3 ตัวแปร

6.3.1 ตัวแปรต้น

ความเข้มข้นของสารสกัดจากบอระเพ็ด

6.3.2 ตัวแปรตาม

อัตราการตายของหนอนห่อใบข้าว

6.4.3 ตัวแปรควบคุม

ระยะของหนอนห่อใบข้าว

6.4 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

บอระเพ็ด เป็นไม้เถาเลื้อยพาดต้นไม้อื่น เถากลมมีขนาดใหญ่ เป็นปุ่มสีเทาอมดำมี รสขมเปลือกลอกออกได้ ใบเป็นใบเดี่ยวออกเรียงสลับรูปหัวใจ ขอบใบเรียบ แผ่นใบเรียบสีเขียว ก้าน ใบยาว 8-10 เซนติเมตร (คมสัม หุตะแพทย์, 2545)

สารสกัดหยาบ สารที่ได้จากการนำพืชสมุนไพรมาสับให้ละเอียด แล้วนำไปแช่ในตัวทำละลายตั้งทิ้งไว้ตามระยะเวลาที่กำหนด กรองเอาส่วนที่เป็นของเหลวออก จากนั้นระเหยตัวทำละลายออกไป (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุขกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2546)

แอลกอฮอล์ เป็นแอลกอฮอล์ชนิดหนึ่งที่เกิดจากการนำเอาพืชมาหมักเพื่อเปลี่ยน แป้งเป็นน้ำตาล จากนั้นจึงเปลี่ยนจากน้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์ โดยใช้เอนไซม์หรือกรดบางชนิดช่วย ย่อย ทำให้เป็นแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95% โดยการกลั่น (ฉัตรรัตน์ คล่องตรวจโรค, 2552)

หนอนห่อใบข้าว หนอนที่โตเต็มที่จะมีสีเขียวแถบเหลือง หัวสีน้ำตาลเข้ม หนอนจะ ห่อหุ้มตัวอาศัยอยู่ภายในใบข้าว ระยะหนอน 15-17 วัน เป็นวัยที่กัดกินใบข้าวได้มากที่สุด (คมสัม หุ ตะแพทย์, 2545)

6.5 สมมติฐานในการวิจัย

สารสกัดจากบอระเพ็ดสามารถกำจัดหนอนห่อใบข้าวได้ร้อยละ 50

6.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิจัย

- (1) ทำให้เกษตรกรสามารถลดภาระค่าใช้จ่ายในการซื้อสารเคมี
- (2) สามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาสารสกัดจากพืชสมุนไพรในการกำจัดหนอนห่อใบข้าวต่อไปในอนาคต
- (3) สามารถนำพืชที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้





ภาพผนวก ค
ประวัติผู้ทำวิจัย

ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ-สกุล นางสาวณัฏญา คงตุก
 - วัน เดือน ปีเกิด 28 กันยายน 2535
 - ที่อยู่ หมู่ที่ 5 ตำบลหน้าستن อำเภอหัวไทร จังหวัดนครศรีธรรมราช
 - การศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
โปรแกรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
2. ชื่อ-สกุล นางสาวนุรีดา સાસા
 - วัน เดือน ปีเกิด 26 ธันวาคม 2535
 - ที่อยู่ 76/5 หมู่ที่ 5 ตำบลมะนังต่ายอ อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส
 - การศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
โปรแกรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

