18 ส.ค. 2548

การใช้สารละลายสะเดาไทยและข่าป้องกันแมลงปีกแข็งของกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์

สุรัตน์ ศรีใจน้อย

อภินันทนาการ
จาก
คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ ม. มหิดล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากรหลักสูตรภาคพิเศษ
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.ศ.2542

ISBN 974-662-897-6

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

วพ
ส 857ก
2542
ฉ.3

Copyright by Mahidol University

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การใช้สารละลายสะเดาไทยและข่าป้องกันแมลงปีกแข็งของกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์

.....

นายสุรัตน์ ศรีใจน้อย

ผู้วิจัย

.....

นายประพฤติ เกิดสืบ วท.ม.

ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จำลอง อรุณเลิศอารีย์ Ph.D.

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....

นายนุกูล แสงพันธุ์ วท.ม.

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....

ศาสตราจารย์เลียงชัย ลิ้มล้อมวงศ์ Ph.D.

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย

.....

รองศาสตราจารย์รุ่งจรัส หุตะเจริญ วท.ม.

ประธานคณะกรรมการประจำหลักสูตร

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

Copyright by Mahidol University

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การใช้สารละลายสะเดาไทยและข่าป้องกันแมลงปีกแข็งของกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร

วันที่ 9 สิงหาคม พ.ศ. 2542

.....

นายสุรัตน์ ศรีใจน้อย

ผู้วิจัย

.....

นายประพฤติ เกิดสืบ วท.ม.

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จำลอง อรุณเลิศอารีย์ Ph.D.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....

นายสุชุม รักษาชาติ M.S.A.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....

นายนุกูล แสงพันธุ์ วท.ม.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....

ศาสตราจารย์เลียงชัย ลิ้มล้อมวงศ์ Ph.D.

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยมหิดล

.....

รองศาสตราจารย์รุ่งจรัส หุตะเจริญ วท.ม.

คณบดี

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล

Copyright by Mahidol University

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ ด้วยความช่วยเหลืออย่างดีจากอาจารย์ประพฤติ เกิดสืบ ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์จำลอง อรุณเลิศอารีย์ และอาจารย์นุกูล แสงพันธุ์ ซึ่งเป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือและข้อคิดเห็นต่างๆ ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นสมบูรณ์ ตลอดจนแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ถูกต้องยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณอาจารย์สุขุม รักษาชาติ ผู้อำนวยการวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ให้ใช้สถานที่และอุปกรณ์ ขอขอบคุณอาจารย์คณะพืชศาสตร์ อาจารย์ประจวบ เขียวแก้ว และคุณสุชารัตน์ ศรีใจน้อยที่ให้ความช่วยเหลือจนงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณอาจารย์ คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำและให้การช่วยเหลือด้านต่างๆมาตลอด

ท้ายนี้ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา ซึ่งสนับสนุนในด้านการเงิน และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สุรัตน์ ศรีใจน้อย

Copyright by Mahidol University

3937724 ENAT/M :สาขาวิชา : เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร;
วท.ม. (เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร)
คำสำคัญ :สารละลายสะเดาไทยและข่า / ป้องกัน / แมลงปีกแข็ง / กุหลาบ

สุรัตน์ ศรีใจน้อย : การใช้สารละลายสะเดาไทยและข่าป้องกันแมลงปีกแข็งของกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์ (USE OF MIXED SOLUTION OF NEEM (*Azadirachtin indica* VAR SIAMENSIS VALETON) AND THAI GENGER (*Alpinia siamemsis*) FOR CONTORLLING OF LEAF EATING BEETLES (*Adoretus compressus* WED) ON SWARTMORE ROSE) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ประพฤติ เกิดสืบ,วท.ม., จำลอง อรุณเลิศอารีย์,Ph.D.,นุกูล แสงพันธุ์, วท.ม.,สุขุม รักษาชาติ,M.S.A. 85 หน้า ISBN 974-662-897-6

การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความเข้มข้นของสารละลาย ช่วงระยะเวลาการฉีดพ่นสารละลาย และต้นทุนของการใช้สารละลาย กับสารฆ่าแมลงที่มีผลต่อการป้องกันแมลงปีกแข็งของกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์ โดยวางแผนการทดลองแบบ5x4 Factorial in RCB 2 ปัจจัย ปัจจัยแรกคือความเข้มข้นของสารละลายมี 5 ระดับได้แก่ สะเดา 1กก. /น้ำ 10ลิตรผสมเหง้าข่า 1 กก. /น้ำ 1 ลิตร, สะเดา 1กก. /น้ำ 20 ลิตรผสมเหง้าข่า 1 กก. / น้ำ 2 ลิตร, สะเดา 1กก. /น้ำ 40 ลิตร ผสมเหง้าข่า 1 กก. / น้ำ 4 ลิตร ,ไม่ฉีดพ่นสารและฉีดพ่นสารอโซดริน ปัจจัยที่สองคือช่วงระยะเวลาฉีดพ่นได้แก่ 3,5,7 และ 9 วัน / ครั้ง โดยทดลอง 4 ซ้ำ ศึกษาภายในระยะเวลา 29 วัน

ผลการศึกษาปรากฏว่าความเข้มข้นของสารละลาย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) สารละลายสะเดาไทยและข่าทั้ง3สูตรไม่มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) แต่มีจำนวนแมลงปีกแข็งเข้าทำลายน้อยกว่าไม่ฉีดพ่นสาร (P<0.01) และมีจำนวนแมลงเข้าทำลายมากกว่าอโซดริน (P<0.01) ส่วนช่วงเวลาการฉีดพ่นทั้ง4ช่วงไม่มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) สำหรับความเข้มข้นสารละลายสะเดาไทยและข่าช่วงระยะเวลาการฉีดพ่น ไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์กัน ต้นทุนการใช้สารละลายอโซดรินมีต้นทุนต่ำสุด 120.98 บาท/ไร่ รองลงไปได้แก่สารละลายสะเดาไทยและข่าสูตรที่ 3,2 และ 1 มีราคาต้นทุน 256.67, 512.21 และ 1,023.68บาท ตามลำดับ จากการวิจัยจะเห็นว่าการใช้สารละลายสะเดาไทยและข่า สามารถป้องกันแมลงปีกแข็งได้ดีกว่าการไม่ฉีดพ่น แต่ได้ผลน้อยกว่าอโซดริน สามารถฉีดพ่นสารละลาย 9วัน/ ครั้ง

Copyright by Mahidol University

3937724 ENAT / M :MAJOR: APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR RESOURCE DEVELOPMENT; M.Sc. (APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR RESOURCE DEVELOPMENT)

KEY WORDS :NEEM AND GINGER SOLUTION/ CONTROL / LEAF EATING BEETLES / SWARTMORE ROSE

SURUT SRIJAINOI: USE OF MIXED SOLUTION OF NEEM (Azadirachtin indica VAR. SIAMENSIS VALETON) AND THAI GINGER (Alpinia siamensis) FOR CONTROLLING LEAF EATING BEETLES (Adoretus compressus WED.) ON SWARTMORE ROSE. THESIS ADVISORS: PRAPEUT KERDSUEB, M.Sc. CHUMLONG ARUNLERTAEE, Ph.D., NUKUL SAENGPHAN , M.Sc., SUKHUM RUGSACHAT, M.S.A.

85 p. ISBN 974-662-897-6

The objective of this study is to compare the effectiveness of solutions from natural plants and from synthetic chemicals in controlling leaf eating beetles on swartmore rose. Different concentrations of solutions, spraying intervals and the costs of various solutions were compared. The treatments were assigned into 5x4 factorial in RCB experimental design. The first factor was the concentration of solution : 1 kg. neem / 1 litre water with 1 kg. ginger / 10 litres water, 1 kg. neem / 2 litres water with 1 kg ginger / 20 litres water and 1 kg. neem / 4 litres water with 1 kg. ginger / 40 litres water. Four spraying intervals (3 ,5, 7 and 9 days) were used as the second factor. Four replications were done over the 29 day study.

The result indicated that there were no significant statistical differences ($P>0.05$) among the 3 concentrations of neem and ginger. These solutions were significantly more effective in controlling the beetles than no spray, but less effective than spray with azodrin ($P<0.01$). Spraying interval made no significant statistical difference in effectiveness ($P>0.05$). The concentration of solution had no interaction with spraying interval. The cost of azodrin solution was lowest , at 120.98 baht /rai while the costs of the neem and ginger solutions were 256.67, 512.31 and 1,023 baht /rai in order of increasing concentration of mixed solution. Therefore, this study showed that the solution of neem and ginger can reduce the number of the leaf eating beetles when compared to no spray, but is has higher cost and less effectiveness than azodrin solution.

Copyright by Mahidol University

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 แนวคิดในการวิจัย	5
1.3 วัตถุประสงค์ในการวิจัย	7
1.4 สมมติฐานในการวิจัย	7
1.5 ขอบเขตในการวิจัย	7
1.6 ระยะเวลาในการวิจัย	8
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	8
1.8 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย	9
1.9 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย	9
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	11
2.1 กุหลาบและกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์	11
2.1.1 ประวัติและความหมาย	11
2.1.2 ความสำคัญและความเป็นมาของกุหลาบตัดดอก	12
2.1.3 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	14
2.1.4 การจำแนกกุหลาบ	14
2.1.5 กุหลาบพันธุ์สวาทมอร์	18
2.2 แมลงศัตรูกุหลาบ	19
2.2.1 ชนิดของแมลง	19
2.2.2 แมลงที่เป็นศัตรูของกุหลาบ	20

Copyright by Mahidol University

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.2.3 การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูของกุหลาบ	
2.3 การใช้สารสกัดจากพืชธรรมชาติในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช	27
2.3.1 ขั้นตอนการสกัดสารธรรมชาติจากพืช	27
2.3.2 การเก็บตัวอย่างพืช	28
2.3.3 สารสกัดจากพืช	29
2.3.4 ประสิทธิภาพของสารธรรมชาติในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช	30
2.3.5 หลักการพิจารณาเลือกพืชสมุนไพร	30
2.3.6 สารพิษพืชสมุนไพรมีผลต่อแมลง	30
2.3.7 สิ่งสำคัญในการทดสอบผลของสารพืชสมุนไพร	31
2.4 สะเดา	31
2.4.1 สารสกัดจากเมล็ดสะเดา	32
2.4.2ใบสะเดา	33
2.5 ข่า	34
2.5.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	34
2.5.2 การขยายพันธุ์	34
2.6 สารโมโนโครโตฟอส	35
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	35
บทที่ 3 การดำเนินการวิจัย	38
3.1 กรอบวิธีการวิจัย	38
3.2 วิธีการศึกษา	40
3.3 แผนการทดลอง	47
3.4 วิธีการดำเนินการทดลอง	51
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	52
บทที่ 4 ผลการทดลองและการวิจารณ์ผล	55
4.1 ผลการทดลอง	55
4.2 การวิจารณ์ผลการศึกษา	62

Copyright by Mahidol University

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	65
5.1 สรุปผลการวิจัย	65
5.2 ข้อเสนอแนะ	66
รายการอ้างอิง	67
ภาคผนวก ก. ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล	73
ภาคผนวก ข. ตารางแสดงปัจจัยและสิ่งแวดล้อม	76
ภาคผนวก ค. ข้อมูลปัจจัยและสิ่งแวดล้อมระหว่างทำการทดลอง	77
ประวัติผู้วิจัย	85

Copyright by Mahidol University

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ปริมาณสารพิษตกค้างในผักและผลไม้จากแหล่งจำหน่ายปี พ.ศ.2536	3
2. ต้นทุนการผลิตต่อ 5 ไร่ ของกุหลาบพันธุ์คริสเตียนดิออร์	23
3. ปริมาณการจัดจำหน่ายสารกำจัดศัตรูพืชสำเร็จรูป	25
4. ปริมาณการจัดจำหน่ายและการใช้สารกำจัดศัตรูพืช พ.ศ. 2534	26
5. แสดง Treatment Combination ของความเข้มข้นของสารละลายกับช่วงระยะเวลาฉีดพ่น	48
6. จำนวนแมลงปีกแข็งที่เข้าทำลายกุหลาบจากการฉีดพ่นสารละลายที่ความเข้มข้นต่างกัน	55
7. จำนวนแมลงปีกแข็งที่เข้าทำลายกุหลาบเมื่อฉีดพ่นสารละลายในช่วงระยะเวลาฉีดพ่นต่างกัน	56
8. แสดงจำนวนแมลงปีกแข็งที่เข้าทำลายต้นกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์	57
9. ต้นทุนการเตรียมสารละลายสะเดาไทย / ไร่	58
10. ต้นทุนการเตรียมสารละลายข่า / ไร่	59
11. ต้นทุนเตรียมสารละลายอโซดริน	60
12. ต้นทุนรวมของสารละลายสูตรต่างๆและสารอโซดริน / ไร่	61
13. จำนวนแมลงปีกแข็งในแต่ละหน่วยทดลองและแต่ละทรีตเมนต์ (ตัวต่อครั้ง)	73
14. อิทธิพลของช่วงระยะเวลาการฉีดพ่นต่อแมลงปีกแข็ง (ตัว)	74
15. จำนวนรวมแมลงปีกแข็งแต่ละช่วงระยะเวลาฉีดพ่น (ตัวต่อครั้ง)	75
16. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปัจจัยในการป้องกันแมลงปีกแข็ง	75
17. แสดงค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (PH)	76
18. แสดงค่าเฉลี่ยความชื้นในดิน	76
19. แสดงค่าของอุณหภูมิของดินและอากาศ	76
20. บันทึกค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน(pH)	77
21. บันทึกความชื้นของดิน	78
22. บันทึกอุณหภูมิของดินและอากาศ	79
23. บันทึกจำนวนแมลงที่เข้าทำลายดอกและใบก่อนฉีดพ่นสารละลาย	81
24. บันทึกจำนวนแมลงที่เข้าทำลายดอกและใบหลังฉีดพ่นสารละลาย	83

Copyright by Mahidol University

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.	แผนผังแสดงขั้นตอนการใช้สารละลายสะเดาและข่าป้องกันแมลงปีกแข็ง	6
2.	แผนผังแสดงการผสมพันธุ์กุหลาบพันธุ์สวาทมอร์	13
3.	กุหลาบพันธุ์สวาทมอร์	18
4.	แมลงปีกแข็งชนิด *Adoretus compressus*	21
5.	ขั้นตอนในการศึกษา	38
6.	ขบวนในการศึกษา	39
7.	อุปกรณ์เตรียมสารละลาย	41
8.	ขั้นตอนการเตรียมสารละลายสะเดาไทยและข่า	42
9.	เครื่องวัดความชื้นและ pH ของดิน	42
10.	ต้นพันธุ์กุหลาบที่เตรียมปลูกทดลอง	43
11.	ชั่งเมล็ดสะเดาบด 1 กิโลกรัม	44
12.	หมักสารละลายสะเดาไทยและข่า 24 ชั่วโมง	44
13.	กรองน้ำสารละลาย	45
14.	สารอโซดริน	46
15.	แปลงกุหลาบ Block 1	49
16.	แปลงกุหลาบ Block 2	49
17.	แปลงกุหลาบ Block 3	50
18.	แปลงกุหลาบ Block 4	50
19.	การฉีดพ่นสารละลาย	51
20.	สำรวจจำนวนแมลงที่เข้าทำลาย	53
21.	แมลงปีกแข็งที่เข้าทำลายดอก	53
22.	แมลงปีกแข็งที่เข้าทำลายใบ	54
23.	สภาพต้นกุหลาบที่แมลงปีกแข็งเข้าทำลาย	54

Copyright by Mahidol University

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในสภาพปัจจุบันการสูญเสียผลผลิตที่เกษตรกรผลิตส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากการระบาดและการทำลายของศัตรูพืช ซึ่งได้แก่ โรค แมลง วัชพืช และสัตว์บางชนิด ซึ่งในอดีตที่ผ่านมาแล้วการควบคุมแมลงและสัตว์ศัตรูพืชใช้วิธีทางด้านเขตกรรมหรือวิธีกลเป็นส่วนมาก แต่หากมีวิธีอื่นอยู่ด้วยก็เป็นไปในลักษณะที่ต้องอาศัยสารธรรมชาติเป็นเครื่องมือช่วยในการควบคุมศัตรูพืช โดยการรักษาสมดุลทางธรรมชาติหรือการไม่ทำลายระบบนิเวศช่วยให้แมลงที่เป็นประโยชน์มีบทบาทในการควบคุมแมลงศัตรูพืชให้กับมนุษย์ แม้ว่าบทบาทเหล่านั้นจะเกิดขึ้นเอง ต่อมาเมื่อมีประชากรเพิ่มขึ้น อาหารที่ใช้บริโภคเริ่มขาดแคลน การขยายพื้นที่เพาะปลูกแม้จะเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มผลผลิตแต่ก็เป็นสาเหตุที่ทำให้มีการระบาดของแมลงศัตรูพืชขึ้นได้เนื่องจากศัตรูพืชมีอาหารอุดมสมบูรณ์ทำให้มีการขยายพันธุ์และเพิ่มปริมาณมากขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงได้มีการศึกษาค้นคว้าหาวิธีควบคุมแมลงและศัตรูพืชตลอดจนมีรายงานต่างๆ กล่าวถึงการใช้สารธรรมชาติป้องกันและกำจัดศัตรูพืชซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดสารพิษที่เกิดจากการใช้สารเคมี จากตัวอย่างที่ผ่านมาเกษตรกรใช้สารจากธรรมชาติกำจัดแมลงศัตรูพืชที่มีศักยภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืชมีมากกว่า 1,000 ชนิด โดยมีฤทธิ์ทั้งไล่แมลงจนถึงเป็นพิษต่อแมลงโดยตรง สะเดาก็เป็นพืชชนิดหนึ่งที่มีสารพิษที่นำมาใช้ในการป้องกันแมลงได้

ถึงแม้การใช้สารเคมีทางการเกษตรเป็นทางเลือกทางหนึ่งที่เกษตรกรไทยนิยมปฏิบัติจากการใช้สารฆ่าแมลงกับกุหลาบพันธุ์คริสเตียนดิออร์เป็นมูลค่า 40,417.95 บาทต่อ 5 ไร่ ต่อปี ซึ่งเป็นพันธุ์กุหลาบประเภท Hybrid teaเช่นเดียวกันกับพันธุ์สวาทมอร์ (1) ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น และผลกระทบจากการใช้สารพิษทางการเกษตรนับวันมากขึ้น การสะสมของสารพิษตกค้างผ่านห่วงโซ่อาหารจนถึงผู้บริโภค การสะสมของสารพิษตกค้างในสภาพแวดล้อมตลอดจนการสะสมในผลิตผลการเกษตรที่เป็นสินค้าออกได้ทวีมากขึ้น จนรัฐบาลได้กำหนดเป็นนโยบายหลักขึ้นประการหนึ่งในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 คือนโยบายเคมีเกษตร มีจุดมุ่งหมายให้ลดสารเคมีทางการเกษตรโดยเสนอทางเลือกอื่นที่เหมาะสมเช่น การใช้สารธรรมชาติซึ่งมีคุณสมบัติในการป้องกันกำจัดหรือควบคุมปริมาณการระบาดของแมลงศัตรูพืชโดยให้ผลเช่นเดียวกันกับการใช้สารเคมีเกษตร จากเหตุผลดังกล่าว การใช้สารสกัดจากพืชป้องกันและกำจัดศัตรูพืชเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดสารพิษที่เกิดจากสารเคมี และสามารถเตรียมเป็นสารละลายป้องกันกำจัดแมลงได้ไม่ยาก

Copyright by Mahidol University

และมีปริมาณมากเพียงพอสำหรับนำไปใช้ในแปลงเพาะปลูกของเกษตรกร (2) สะเดาและข่าเป็นพืชที่มีคุณสมบัติดังกล่าวและมีสารที่กำจัดแมลงศัตรูพืชได้เป็นอย่างดี จากการศึกษาวิจัยของกองวัตถุมีพิษการเกษตรพบว่าสะเดา 3 ชนิดมีปริมาณ Azadirachtin แตกต่างกัน โดยสะเดาไทยกับไม้เทียมนั้นมีปริมาณสารใกล้เคียงกัน โดยเฉลี่ย 3.4-4 มก./กรัม และสารสะเดาอินเดียจะมีสาร Azadirachtin มากกว่าสะเดาไทยและไม้เทียมเฉลี่ย 7.7 มก./กรัมสารในสะเดาแยกได้จากส่วนต่างๆ ได้แก่ เปลือกลำต้น ใบ ผล และเมล็ด พบว่ามีมากกว่า 60 ชนิด (3) ส่วนสารที่มีในปริมาณมากจะพบ 3 ชนิด ได้แก่ Azadirachtin,Salannin และ Nimbin ซึ่งพบมากในเมล็ดสามารถป้องกันแมลงโดยเฉพาะ Azadirachtin ในเมล็ดสะเดาที่สุกแล้วมีผลขับไล่แมลงและยับยั้งการลอกคราบ ยับยั้งการสร้างไข่ ส่วนในใบจะพบสาร Nimbin ซึ่งจะมีผลในการยับยั้งการกินอาหารของแมลง (4) สำหรับข่ามีสาร Steroid phenolic acid และ Tennic acid มีฤทธิ์เป็นสารขับไล่แมลง (5) และในเหง้าแก่พบว่ามีน้ำมันหอมประมาณ 0.04% น้ำมันหอมประกอบด้วย metyl - cinnamate 48% cineol 20-30% ที่เหลือเป็นการะบูนและ d-pinene สามารถยับยั้งการกินอาหารของแมลงให้ลดน้อยลง (6)

การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูกุหลาบติดต่อกันมาเป็นเวลานาน ทำให้ได้รับผลกระทบจากสารเคมีทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยง แต่การใช้สารเคมีที่มีการสะสมของสารพิษสามารถตกค้างในผลผลิตกุหลาบ จากการศึกษาพบว่ากุหลาบเป็นพืชที่มีสารพิษตกค้างไม่น้อยไปกว่าผัก ผลไม้ และถั่วต่างๆ (7) โดยการศึกษาการสะสมของสารพิษตกค้างในผลิตผล ผลิตภัณฑ์การเกษตร และในสภาพแวดล้อมในปี 2536 (ตารางที่ 1) พบว่าสารพิษตกค้างที่พบในพวกผัก ผลไม้ ข้าว และถั่วต่างๆ จะมีปริมาณต่ำ พบสารพิษตกค้างที่ใช้ทางการเกษตรบางชนิด คือ Monocrotophos ในปริมาณสูงเกิน 1 mg/kg การพบปริมาณสารตกค้างในองุ่นมีจำนวนสูงสุดถึง 1.58 mg/kg ของจำนวนตัวอย่าง 21 ตัวอย่าง

มีรายงานโดยกระทรวงสาธารณสุขว่าอัตราการเจ็บป่วยของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารเคมีเพิ่มขึ้น 16.4 เปอร์เซ็นต์ และได้รับอันตรายถึงเสียชีวิตเพิ่มขึ้น 18.7 เปอร์เซ็นต์ ในปี พ.ศ. 2528-2533 (8) การใช้สารเคมีโดยไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ การใช้พร่ำเพรื่อและไม่จำเป็นส่งผลให้เกิดปัญหาพิษตกค้างในผลผลิต และสะสมในการปนเปื้อนในแหล่งน้ำ เป็นอันตรายต่อระบบนิเวศในธรรมชาติ สารเคมีส่วนใหญ่จะทำลายแมลงศัตรูธรรมชาติก่อให้เกิดการระบาดของศัตรูพืชเพิ่มขึ้น การใช้สารเคมีบ่อยครั้งเกินความจำเป็น ทำให้แมลงศัตรูพืชสร้างภูมิต้านทานได้ง่ายขึ้น

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 1 ปริมาณสารพิษตกค้างในผักและผลไม้ จากแหล่งจำหน่ายปี พ.ศ. 2536

ชนิดพืช	จำนวนตัวอย่าง	ชนิดสารพิษที่พบ ตัวอย่าง	ปริมาณสารพิษ (mg/kg)
ผักบุ้งจีน	30	ND	
มะเขือเทศ	40	Methamidaophos 3 ตัวอย่าง Diazinol 1 ตัวอย่าง	<0.001 0.01
ถั่วฝักยาว	30	Pemethrin 1 ตัวอย่าง Cypermethrin 9 ตัวอย่าง	10.04 0.14 - 0.127
ผักกาดหัว	24	ND	
องุ่น	30	Monocrotophos 21 ตัวอย่าง	0.5- 1.58

แหล่งที่มา : กองวัตถุมีพิษการเกษตรปี 2536

ND : nondetectable

แมลงที่ชอบทำลายกุหลาบมีหลายชนิดที่พบว่ามีการระบาดอยู่เสมอๆ และทำความเสียหายจนถึงระดับเศรษฐกิจ (9) ได้แก่ แมลงปีกแข็ง (Leaf eating beetle) เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ด้วงปีกแข็ง เป็นแมลงในวงศ์ Scarabacidae เป็นพวก genus *Adoretus* ชื่อ *Adoretus compressus* Wed. หนอนผีเสื้อ (Leaf eating caterpillars) จัดเป็นแมลงในวงศ์ Tortricidae เป็นพวก *Cacoccia* sp. หนอนไชกิ่ง (Stem boring caterpillars) หนอนไชกิ่งกุหลาบมีขนาดเล็ก ตัวแก่วางไข่ไว้ตามกิ่งกุหลาบที่ยังอ่อนอยู่ โดยเจาะแทงเข้าไปในกิ่ง ไรแดง (Red spider mite) ไรแดงเป็นศัตรูตัวเล็ก ซึ่งมองเห็นได้โดยตาเปล่า ถ้าสังเกตอย่างใกล้ชิด ไรแดงมีรูปร่างตัวกลมขนาดเล็ก มีสีแดงหรือสีเหลืองอ่อน

Copyright by Mahidol University

กุหลาบเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมานาน ดังนั้น การแนะนำการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูของกุหลาบ (10) และได้แนะนำการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูของกุหลาบโดยเฉพาะ หนอนกระทู้หอมจะใช้โฟฟีโนฟอสพ่น ด้วงกุหลาบใช้คาบาริลฉีดพ่น และเพลี้ยไฟจะใช้สารเคมีพวกคาบาริล ฟอร์มีทาเนต และสารเคมีตัวอื่นๆซึ่งได้ผลดีมาก แต่ก็ยังพบว่าแมลงศัตรูกุหลาบก็ยังมีการดื้อยาและมีการหมุนเวียนของสารเคมีตัวอื่นมาใช้เพื่อให้การทำลายได้ผล จึงมีการนำเข้าของสารกำจัดศัตรูพืช และการนำสารเคมีเข้ามาในประเทศไทยพบว่ามีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างมากในระยะ 20 ปีที่ผ่านมา โดยเฉพาะสารเคมีปราบวัชพืชมีปริมาณมากที่สุด (11) ทั้งนี้เพื่อนำมาทดแทนแรงงานที่ใช้กำจัดวัชพืช

จากเหตุผลดังกล่าวในการที่จะลดปัญหาผลกระทบต่างๆ อันเกิดจากการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดแมลงที่ได้จากการสังเคราะห์ไม่ว่าจะเป็นการตกค้างของสารพิษทางการเกษตรในสิ่งแวดล้อม และการปนเปื้อนในผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อเศรษฐกิจในด้านการส่งออก หรือแม้การเจ็บป่วยจากพิษของสารเคมีที่มีจำหน่ายในชื่อการค้าต่างๆมีมากกว่า 2,000ชนิด และเกษตรกรส่วนมากนิยมใช้สารเคมีที่องค์การอนามัยโลกจัดอยู่ในประเภทพิษร้ายแรงทำให้ได้รับอันตรายโดยตรงและทางอ้อม (12)

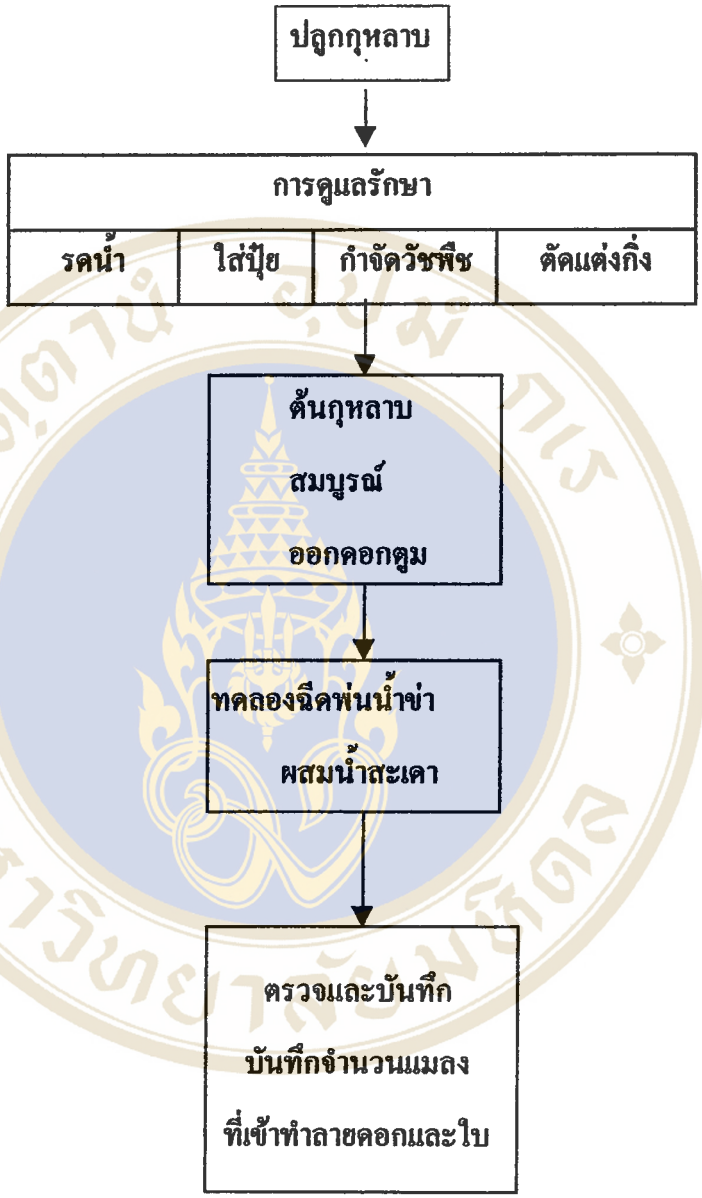
ดังนั้นการศึกษาวิจัยในการใช้สารละลายจากสะเดาไทยและข่าเป็นสารป้องกันการเข้าทำลายของแมลงปีกแข็งของกุหลาบจะเป็นประโยชน์สำหรับเกษตรกรผู้ปลูกเลี้ยงโดยตรงและยังเป็นผลดีต่อเศรษฐกิจของประเทศในเรื่องของสารพิษตกค้างและลดอันตรายต่อผู้ใช้ ตลอดจนเป็นการช่วยลดค่าใช้จ่ายในด้านต้นทุนการผลิตได้เป็นอย่างดี (13)

Copyright by Mahidol University

1.2 แนวคิดในการวิจัย

จากการค้นคว้าวิจัยกองวัตถุมีพิษการเกษตร ได้มีการวิจัยพืชธรรมชาตินำมาสกัดแทนสารเคมีที่ใช้ป้องกันแมลงเพื่อลดสารตกค้างและความเป็นพิษต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้แก่สะเดา โล่ติ๊น ตะไคร้หอม สาบเสือ ข่า หนอนตายยาก ยาสูบขมิ้นชัน (14) จากพืชธรรมชาติทั้งหมดพืชที่นิยมใช้ในการป้องกันแมลงคือส่วนต่างๆ ของสะเดาได้แก่ ใบ ผล เมล็ด โดยนำส่วนดังกล่าวไปหมักทำสารละลายผสมกับน้ำ กรองเอากากออก แล้วนำไปฉีดพ่นในแปลงผักสามารถป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผัก และหนอนใยผักได้ และป้องกันกำจัดแมลงได้มากกว่า 200 ชนิด สะเดาถูกนำมาใช้การป้องกันในพืชผักเป็นส่วนใหญ่ยังไม่มีการวิจัยด้านการป้องกันพวกพืชเศรษฐกิจประเภทพืชสวนเช่น กุหลาบอย่างจริงจัง เพื่อการลดสารพิษตกค้างในกุหลาบ จากการทดลองและวิจัยส่วนมากจะมีการใช้สารละลายจากสะเดาอย่างเดียว ในขณะเดียวกันข่าสามารถกำจัดและยับยั้งการกินอาหารของหนอนใยผักได้ (15) เพื่อให้การใช้สารละลายมีประสิทธิภาพกำจัดแมลงได้ดีขึ้น ดังนั้นจึงเลือกใช้สารละลายสะเดาไทยและข่าในการป้องกันและยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลงศัตรูของกุหลาบเพื่อป้องกันการทำลายของแมลงปีกแข็งและลดสารตกค้างในกุหลาบให้น้อยลง

Copyright by Mahidol University



ภาพที่ 1 แผนผังแสดงขั้นตอนการใช้สารละลายสะเดาไทยและข่าป้องกันแมลงปีกแข็ง

Copyright by Mahidol University

1.3 วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1.3.1 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบปริมาณของสารละลายจากสะเดาไทยผสมสารละลายจากข่า การไม่ฉีดพ่นสาร และการฉีดพ่นสารอโซดรินที่มีผลต่อการป้องกันแมลงปีกแข็งของกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์

1.3.2 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบช่วงระยะเวลาการฉีดพ่นสารละลายจากสะเดาไทยผสมสารละลายจากข่า การไม่ฉีดพ่นสาร และการฉีดพ่นสารอโซดรินที่มีผลต่อการป้องกันแมลงปีกแข็งของกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์

1.3.3 เพื่อศึกษาต้นทุนการฉีดพ่นสารละลายในการป้องกันแมลงปีกแข็งของกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์

1.4 สมมติฐานในการวิจัย

1.4.1สารละลายสะเดาไทยและข่า ที่ระดับความเข้มข้นมากจะสามารถป้องกันแมลงปีกแข็งของกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์ได้ดีกว่า

1.4.2 ช่วงระยะฉีดพ่นสารละลายที่ฉีดพ่นในช่วงเวลาสั้นจะสามารถป้องกันแมลงปีกแข็งของกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์ได้ดีกว่า

1.4.3 สารละลายที่มีความเข้มข้นต่ำจะมีต้นทุนที่ต่ำกว่า

1.5 ขอบเขตในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตการวิจัยดังต่อไปนี้

1.5.1สะเดาที่นำมาทำสารละลาย ได้จากส่วนของเมล็ดสะเดาไทย ส่วนของเมล็ดซื้อมาจากบริษัทผลิตภัณฑ์สะเดาไทยจำกัดซึ่งมีสาร Azadirachtin2 - 5 มิลลิกรัมต่อกรัม (13)

1.5.2 ข่าที่นำมาทำสารละลายได้จากเหง้าข่าอยู่บริเวณบ้านพักครูวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี มีอายุประมาณ 1 ปีขึ้นไป

Copyright by Mahidol University

1.5.3 แมลงศัตรูกุหลาบที่จะศึกษาวิจัยได้แก่แมลงปีกแข็ง(*Adoretus compressus* WED.)

1.5.4 กุหลาบที่ใช้ในการทดลอง เป็นกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์ อยู่ในช่วงการให้ดอก แมลงปีกแข็งจะเข้าทำลายกลีบดอกและกลีบเลี้ยงเป็นส่วนใหญ่

1.5.5 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น และค่า pH ของดิน

1.5.6 สารฆ่าแมลงสังเคราะห์ที่ใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบ ได้แก่ สารอโซดริน

1.5.7 ระยะเวลาการฉีดพ่นสารละลายตลอดการศึกษามีกำหนดดังนี้

1) ฉีดพ่น 3 วัน/ครั้งหลังพ่นจึงเก็บข้อมูล คยฉีดพ่นในวันที่1,4,7,10,13,16,19,22,25,28 รวม 10 ครั้ง โดยเก็บข้อมูลเวลา 20.30-21.00 น. ของทุกคืน

2) ฉีดพ่น 5 วัน/ครั้งหลังพ่นจึงเก็บข้อมูล โดยฉีดพ่นในวันที่1,6,11,16,21,26รวม 6 ครั้ง

3) ฉีดพ่น 7 วัน/ครั้งหลังพ่นจึงเก็บข้อมูล โดยฉีดพ่นในวันที่1,8,15,22,29รวม 5 ครั้ง

4) ฉีดพ่น 9 วัน/ครั้งหลังพ่นจึงเก็บข้อมูล โดยฉีดพ่นในวันที่1,10,19,28 รวม 4 ครั้ง

1.5.8 การศึกษาต้นทุนที่ใช้ในครั้งนี้ได้แก่ ต้นทุนผันแปร

1.6 ระยะเวลาในการวิจัย 180 วัน

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 เพื่อทราบถึงปริมาณของสารละลายสะเดาไทยผสมสารละลายข่าว่ามีผลในการป้องกันแมลงปีกแข็งของกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์

1.7.2 เพื่อทราบถึงช่วงระยะเวลาการฉีดพ่นสารละลายสะเดาไทยผสมสารละลายข่าที่สามารถเพื่อป้องกันแมลงปีกแข็งของกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์

1.7.3 เพื่อทราบถึงต้นทุนของสารละลายที่ใช้ในการป้องกันแมลงปีกแข็งของกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์

Copyright by Mahidol University

1.8 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.8.1 ตัวแปรอิสระ คือ ตัวแปรด้านปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการทำวิจัย ได้แก่ ความเข้มข้นของสารละลายจากสะเดาไทยผสมสารละลายจากเหง้าข่า ปริมาณการใช้ส่วนผสมของสารละลายและระยะเวลาการฉีดพ่นสารละลายจากเมล็ดสะเดาผสมสารละลายจากเหง้าข่า

1.8.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ จำนวนของแมลงปีกแข็งที่เข้าทำลายต้นกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์

1.9 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดความหมายของศัพท์ต่างๆ ไว้ดังนี้

1.9.1 แมลงปีกแข็ง หมายถึง แมลงมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Adoretus compressus* Wed.ที่มีลำตัวขนาดกลางมีส่วนประกอบ 3ส่วน คือส่วนหัว,อก,ลำตัว ตัวเต็มวัยอ้วนป้อมค่อนข้างแบน สีน้ำตาลอ่อน ตาสีดำ ลำตัวยาว 1 เซนติเมตร ทำลายโดยกัดกินใบ,ดอก ของกุหลาบทำให้เกิดความเสียหายในเวลากลางคืนทำลายกุหลาบทุกฤดู (16)

1.9.2 น้ำสะเดา หรือสารละลายสะเดา หมายถึง การนำเอา เมล็ด ของสะเดามาบดแล้วคั้นเอาน้ำนำมาผสมน้ำเปล่าในอัตราส่วนที่ต้องการ

1.9.3 น้ำข่า หรือสารละลายข่า หมายถึง การนำหง้าข่ามาบดแล้วคั้นเอาน้ำผสมกับน้ำเปล่าตามส่วนที่ต้องการ

1.9.4 น้ำสะเดาผสมน้ำข่า หมายถึง การนำเอาน้ำสะเดาที่ได้จากการคั้นแล้วมาผสมกับน้ำข่าที่คั้นมาแล้วในอัตราส่วนที่ต้องการ เพื่อใช้ในการฉีดพ่นป้องกันกำจัดแมลงปีกแข็งของกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์

1.9.5 การพ่น หมายถึง การใช้อุปกรณ์เครื่องพ่นแบบสูบชัก (Trombone) ฉีดน้ำสะเดาผสมน้ำข่า ลงบนใบ,ดอกกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์ให้ทั่ว

1.9.6 การป้องกันแมลง หมายถึง การทำให้แมลงไม่เข้ามาทำลายต้นของกุหลาบสวาทมอร์เมื่อพ่นน้ำสะเดาผสมน้ำข่า

1.9.7 ระยะการพ่น หมายถึง ช่วงเวลาที่ทำการฉีดพ่นด้วยสารละลาย

Copyright by Mahidol University

1.9.8 กระถาง หมายถึงภาชนะที่ใช้ปลูกกุหลาบโดยมีความกว้างของปาก10นิ้วทำด้วยดินเผา

1.9.9 กุหลาบพันธุ์สวาทมอร์ หมายถึง กุหลาบที่เป็นกุหลาบลูกผสมระหว่าง Peaceกับกุหลาบที่เกิดจาก Independence กับ Happiness ดังแผนผังแสดงการผสมพันธุ์ในภาพที่ 2

1.9.10 ลักษณะพื้นฐานทางทรัพยากร หมายถึงข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวข้องกับดินและแหล่งน้ำ

1.9.11ลักษณะพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อม หมายถึง ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอากาศ แสงแดด อุณหภูมิ หมอก น้ำค้าง

Copyright by Mahidol University

บทที่ 2
ทบทวนวรรณกรรม

ใช้สารละลายสะเดาไทยและข่าพ่นป้องกันแมลงปีกแข็งของกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์ในการวิจัยครั้งนี้มีเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 กุหลาบและกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์

2.2 ศัตรูกุหลาบ

2.3 สารป้องกันแมลงจากพืช

2.4 สะเดา

2.5 ข่า

2.6 สารโมโนโครโตฟอส

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 กุหลาบและกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์

2.1.1 ประวัติและความหมาย

กุหลาบมีผู้ให้ความหมายหลายอย่าง ซึ่งพอสรุปได้ว่า "กุหลาบ" หมายถึงพืชที่จัดอยู่ในตระกูล Rosaceae และชื่อสามัญ (Common name) : Rose เป็นพืชเก่าแก่ จึงเรียกกันโดยไปว่าเป็นราชินีแห่งบุปผาชาติ (Queen of the flower) ซึ่งชาวกรีกเป็นผู้ให้ชื่อชาติแรก และมีนักพฤกษาชาติผู้มีชื่อเสียงคนแรกของโลกชื่อ Theophrastis ได้เขียนเรื่องกุหลาบครั้งแรกในหนังสือ "Enguinu intoplants" .ในศตวรรษที่ 4 ก่อนคริสตศักราช และมีวิวัฒนาการที่ยาวนาน ได้รับการปรับปรุงคัดพันธุ์ ผสมพันธุ์(17) จนกระทั่งในปัจจุบันนี้พบว่ามีกุหลาบมากมายหลายชนิดหลายพันธุ์เป็นไม้ดอกที่มีเสน่ห์ (18) มีทรงพุ่มกิ่งก้านหนามแหลม ใบส่วนใหญ่เป็นใบรวม ก้านดอกมีหูใบ มีกลีบอย่างน้อย 5 กลีบ (petals)จัดเป็นไม้พุ่มผลัดใบ ลำต้นตั้งตรงและเป็นเถา มีดอกใหญ่ ดอกโต ก้านดอกแข็งแรง สีสดใส มีทั้งต้นเตี้ยและสูงเลื้อยง่าย เจริญเติบโตออกดอกสม่ำเสมอและทนทานต่อโรคและแมลง (19) ส่วนใหญ่มีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชียและทวีปยุโรป (20)

Copyright by Mahidol University

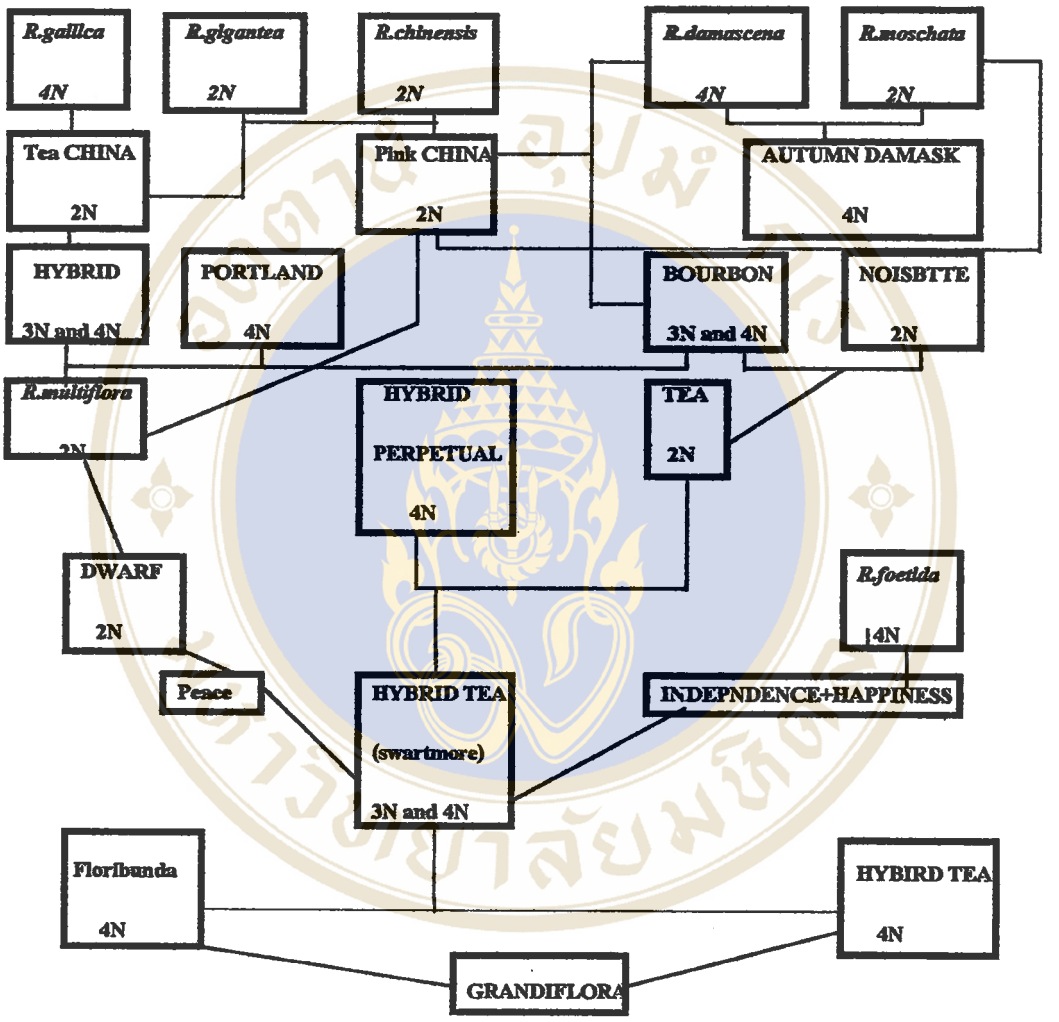
2.1.2 ความสำคัญและความเป็นมาของกุหลาบตัดดอก

กุหลาบตัดดอกเป็นไม้ดอกที่จำหน่ายได้ดีที่สุดในประเทศและต่างประเทศซึ่งจะคิดเป็นร้อยละ มีจำหน่ายถึง 30 เปอร์เซ็นต์(21)

การซื้อขายไม้ดอกในการส่งออกไว้ดังนี้ การซื้อขายไม้ดอกเมื่อสังเกตจากปริมาณและมูลค่าซื้อขายไม้ดอกของโลกดังกล่าวมาแล้วทั้งหมด ดอกไม้หลักที่ประเทศผู้ส่งออกทั้งหลายส่งไปขายยังตลาดต่างประเทศได้แก่ คาร์เนชั่น กุหลาบและเบญจมาศโดยมีมูลค่าการส่งออกในปี พ.ศ.2528 จำหน่ายกุหลาบเป็นมูลค่า 4,555.32 ล้านบาท (1)

แผนผัง(diagram) การวิวัฒนาการเกี่ยวกับการผสมพันธุ์กุหลาบตั้งแต่เริ่มแรก (ซึ่งเริ่มตั้งแต่ ค.ศ.1800) จนถึงขั้นสุดท้ายเป็นกุหลาบ (Grandiflora) จากหนังสือ Roses ซึ่งจัดพิมพ์โดย Pennsylvania Flower Growers ปี 1969 หน้า 262 ภายใต้หัวข้อว่า "Origin of Cultivated Roses" (22)

Copyright by Mahidol University



ภาพที่ 2 แผนผังแสดงการผสมพันธุ์กุหลาบพันธุ์สวาทมอร์

Copyright by Mahidol University

2.1.3 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

กุหลาบจัดเป็นไม้ดอกประเภทไม้พุ่มผลัดใบ (decidous shrub) มีลำต้นตั้งตรงหรือเลื้อย (climbing) และแข็งแรงมีใบย่อย (Leaflet) 3-5 ใบ การตัดเรียงของใบเป็นแบบสลับ (alternate) รูปแบบ compound pinnate มีหูใบ (stipule) 1 คู่ ใบมีสีเขียวเข้มเป็นมันมีรอยย่นเล็กน้อย ดอกมี 2 เพศในดอกเดียวกัน (bisexual)มีเกสรตัวผู้และตัวเมียจำนวนมาก ดอกมีลักษณะเป็น symmetrical มีทั้งชั้นเดียวและดอกซ้อน

2.1.4 การจำแนกกุหลาบ (Classification of rose)

2.1.4.1 จำแนกตามลักษณะการเจริญเติบโต จำแนกออกเป็นประเภทดังนี้

1) Tea Roses เป็นกุหลาบที่ได้จาก Rosa odorata ซึ่งกำเนิดในประเทศจีนดอกมีขนาดใหญ่ 3 สีคือ ชมพู เหลือง และขาว พุ่มต้นใหญ่ ดอกบานทนระยะเวลาการบานดอกทนนานต้านทานต่อโรค black spot และ mildew Tea Roses นี้เป็นต้นกำเนิดของกุหลาบ Hybrid Tea.

2) Hybrid perpetual ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างกุหลาบหลายๆ speciesด้วยกัน คือ R.gallica,R.chinensis,R.damascena, และ R.moshata มีต้นสูง ดอกใหญ่กลีบดอกซ้อน มีหลายสี คือ ชมพู แดง และขาว (ยกเว้นสีเหลือง) ดอกมีกลิ่นหอม ใบมักจะหยักเป็นคลื่นและมีสีเขียวเข้ม เป็นต้นกำเนิดของกุหลาบ Hybrid Tea3) Hybrid Tea Roses เป็นกุหลาบลูกผสมที่มีคุณสมบัติเหมาะอย่างยิ่งในการปลูก เป็นไม้ตัดดอก (cut flower) เป็นลูกผสมที่เกิดจาก Tea Rose และ Hybrid Perpetual มีหลายสี ดอกมีขนาดใหญ่ กลีบดอกซ้อนบานดอกทนทาน พุ่มต้นตั้งตรง

4) Polyantha Roses ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่าง R.multiflora และ R.chinensis ดอกออกเป็นช่อ มีพุ่มต้นเตี้ยแข็งแรงและทน แต่ทางอเมริกายอมรับและนิยมปลูกมาก

5) Floribunda Roses ด้วยคุณสมบัติที่ดีเด่นในเรื่องความแข็งแรง และทนทานของกุหลาบ Polyantha นั่นเอง Poulsen และ Denmark จึงได้นำเอาไปผสมกับ Hybrid Tea ทำให้ได้กุหลาบชนิดใหม่ที่มีดอกใหญ่ขึ้น ดอกสีสวย และที่สำคัญที่สุดคือสามารถสู้ความหนาวในฤดูหนาวได้ดอกออกเป็นพวง ต้นแข็งแรงและทนทานเหมือน Polyantha

Copyright by Mahidol University

6) Grandiflora Roses เป็นลูกผสมที่ล่าสุดจากการผสมระหว่าง Floribundaกับ Hybrid Tea มีขนาดต้นและดอกใกล้เคียงกับ Hybrid Tea แต่มีอุปนิสัยตลอดจนการเจริญเติบโต (habit) คล้ายกุหลาบ Floribunda ทางสมาคมกุหลาบของอังกฤษไม่ยอมรับว่าเป็นประเภทหนึ่งของกุหลาบ แต่ทางอเมริกายอมรับและนิยมปลูกมาก

2.1.4.2 จำแนกตามลักษณะทางพฤกษาศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตและการออกดอก จำแนกออกเป็น 7 ประเภท ดังนี้

1) Hybrid Tea ชาวฝรั่งเศสชื่อ Pierre Gillot เป็นผู้ผสมพันธุ์กุหลาบ Hybrid Perpetual เหมาะที่จะปลูกเป็นกุหลาบตัดดอกในกุหลาบประเภทนี้ ยังแบ่งย่อยออกเป็น 4พวก คือ

1.1 Hybrid

1.2 Hybrid perpetual

1.3 Tea (T) มีดอกหอมเหมือนกลิ่นใบชา

1.4 Pernepiana (Perns) เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่าง Hybrid Tea กับ R.fetids

2) Floribunda ได้แก่ กุหลาบที่ออกดอกเป็นพวงหรือเป็นช่อ ดอกมักจะบานพร้อมกัน แต่มีกลีบดอกน้อยกว่า Hybrid Tea แบ่งออกเป็น 4 พวก คือ

2.1 Floribunda มีดอกใหญ่ ดอกออกเป็นพวง

2.2 Polyantha - pompon พุ่มต้นเตี้ยดอกเล็ก

2.3 Polyantha compacta มีพุ่มต้นเตี้ยกว่า pompon เหมาะที่จะปลูกตามขอบสนาม

2.4 Floribunda Hybrid Tea เป็นกุหลาบที่มีทรงดอกแบบกุหลาบ Hybrid Tea

3) Miniature กุหลาบหนูหรือ Pygmy roses มีพุ่มต้นขนาดเล็กสูงไม่เกิน 12 นิ้ว ดอกเล็ก หนามบาง รู้จักกันในนาม Fairy rose เหมาะสำหรับปลูกขอบสนามและปลูกเป็นไม้กระถาง

4) Rambler เป็นกุหลาบที่มีต้นอ่อนโค้งออกดอกเป็นช่อ ดอกมีขนาดเล็ก เป็นพันธุ์ที่สืบตระกูลมาจาก R. ultiflorma หรือ R.wichuriana ซึ่งมีกำเนิดในประเทศจีนมี 2 พวก คือ

4.1 Summer Flowering Rambler ออกดอกทั้งในฤดูร้อนและ 4 สัปดาห์เท่านั้น

4.2 Perpetual Flowering Rambler ออกดอกทั้งในฤดูร้อนและฤดูใบไม้ร่วง

Copyright by Mahidol University

5) Climber มีลำต้นตั้งตรงสูงตั้งแต่ 12 ฟุต ดอกมีขนาดโตกว่า Rambler อาจออกดอกเป็นพวงหรือดอกเดียว ส่วนใหญ่ได้มาจากการกลายลักษณะ (sports) ของดอกกุหลาบ Hybrid Tea และ Floribunda แบ่งออกเป็น

5.1 Climbing Hybrid Tea เป็นพันธุ์ที่กลายพันธุ์มาจาก Hybrid Tea

5.2 Clmibing Floribunda เป็นพันธุ์ที่กลายพันธุ์มาจากกุหลาบพวง

6) Shrub ได้แก่กุหลาบป่าหรือลูกผสมพันธุ์ป่าที่เกิดการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติ ปกติมีพุ่มใหญ่เป็นพันธุ์ที่ปลูกกันมานาน เช่น Rosa gallica,R.alba แบ่งออก

6.1 Wild species เป็นกุหลาบป่าสมัยเก่า (old fashioned) เช่น พันธุ์ R.rugosa

6.2 Modern species เป็นพันธุ์ป่าที่ได้คัดเลือกไว้หรือเป็นลูกผสมของพันธุ์ป่าที่มีรูปทรงของดอกแบบสมัยใหม่

7) Creepers มีลำต้นผอมบาง มีกิ่งแผ่คลุมผิวดิน กำแพงหรือฝั่งน้ำ ใช้ปลูกบังความไม่น่าดูของสถานที่

2.1.4.3 จำแนกตามลักษณะความสูง จำแนกออกเป็น 7 ประเภท ดังนี้

1) Miniature bush มีความสูงของพุ่มต้นไม่เกิน 1 ฟุต

2) Dwarf bush มีความสูงของพุ่มต้นไม่เกิน 2 ฟุต

3) Bush มีความสูงของพุ่มต้นตั้งแต่ 2 ฟุต ขึ้นไป อาจจะเป็นกุหลาบ Hybrid Tea Floribunda หรืออื่น ๆ

4) Standard เป็นกุหลาบที่ได้มากจากการติดตาพันธุ์ดี (ซึ่งอาจจะเป็นกุหลาบ) Hybrid Tea หรือ Floribunda บนต้นตอที่สูงมาจากผิวดินมาก ๆ มี 2 พวก

4.1) Standard เป็นกุหลาบ Standard ที่มีต้นตอสูง 3.5 ฟุต

4.2) Half Standard เป็นกุหลาบ Standard ที่มีต้นตอ สูง 2 ฟุต

5) Weeping Standard เป็นกุหลาบที่ได้จากการนำพันธุ์ดีที่มีกิ่งออกโค้ง เช่น กุหลาบ Rambler ไปติดบนต้นตอ ให้สูงจากพื้นดิน 5 ฟุต

6) Pillar หรือ Semi-Climber ที่มีความสูงไม่เกิน 8 ฟุต

7) Climber ได้แก่กุหลาบ Ramblerหรือกุหลาบเลื้อยที่มีความสูงตั้งแต่ 12ฟุตขึ้นไป

Copyright by Mahidol University

2.1.4.4 จำแนกตามลักษณะของดอก ส่วนใหญ่ถือจำนวนกลีบดอกเป็นหลัก แบ่งออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

1) Single กุหลาบที่มีกลีบดอกชั้นเดียว มีประมาณ 5-8 กลีบ ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ป่า หรือลูกผสมช่วงแรก ๆ ของพันธุ์ป่า

2) Semi-Double กุหลาบที่มีดอกกึ่งซ้อนมีกลีบดอกประมาณ 9-15 กลีบ ส่วนใหญ่เป็นกุหลาบประเภท Floribunda ที่กลายพันธุ์ไป

3) Moderately Full มีกลีบดอกซ้อนไม่มากนัก มีจำนวนกลีบดอก 16-25 กลีบ เป็นกุหลาบ Hybrid Tea และ Floribunda ที่กลายพันธุ์

4) Full มีกลีบดอกซ้อน จำนวนกลีบ 26-40 กลีบ ส่วนมากเป็น Hybrid Tea ที่ปลูกเป็นการค้า เช่น Super Star,Bravo และ Bel Anges และกุหลาบพวง เช่น Oranada และ Queen Elizabeth

5) Very Full มีกลีบดอกซ้อนแน่นมาก มีกลีบดอกตั้งแต่ 40 กลีบขึ้นไป เช่น พันธุ์ Peace และ Kronenbouge

2.1.4.5 การจำแนกตามลักษณะสีของดอก แบ่งออกเป็น 5 ประเภทคือ

1) Single color มีสีของกลีบดอกสีเดียว ไม่ว่าจะเป็นด้านหน้าหรือด้านหลังของกลีบดอก และทุก ๆ กลีบมีสีเหมือนกัน เช่น พันธุ์ Christian Dior

2) Multi-color มีสีของกลีบดอกเปลี่ยนไปตามอายุการบานดอก ในช่อหนึ่งจะมีหลายสี เพราะดอกบานไม่พร้อมกัน ส่วนมากจะเป็นกุหลาบพวง เช่น พันธุ์ Sambra และ พันธุ์ Charleston

3) Bi-color มีสีของกลีบดอก 2 สี คือกลีบด้านในสีหนึ่งด้านนอกอีกสีหนึ่ง เช่น พันธุ์ Forty niner

4) Blend-color มีสีของกลีบดอกด้านในมากกว่า 2 สีขึ้นไป เช่น พันธุ์ montecarlo

5) Striped color กลีบดอกในแต่ละกลีบมีสีมากกว่า 2 สี ขึ้นไป

Copyright by Mahidol University

2.1.5 กุหลาบพันธุ์สวาทมอร์

กุหลาบพันธุ์ Swartmore เป็นลูกผสมระหว่าง Peace กับลูกผสมที่เกิดจาก Independence กับ Happiness นำมาเผยแพร่ในประเทศไทยเมื่อปี 2506 (23) มีลักษณะทั่วไปดังนี้

ต้นเป็นพุ่มสูงมากกว่า 1 เมตร กิ่งก้านยาวตั้งตรงใบมีสีเขียวเข้มเป็นมัน ดอกตูมรูปไข่เรียว สีแดงออกชมพู ดอกบานเร็ว รูปถ้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง 10เซนติเมตรกลีบดอกขนาดใหญ่ ขอบกลีบสีแดงเข้ม ซ้อนกันแน่น 45 - 55 กลีบ ปลายกลีบม้วนงอน ก้านดอกยาวตรง ทรงดอกสวยมากในฤดูหนาว กลีบดอกด้านนอกมักหยิก 1 กลีบเสมอ กลิ่นหอมอ่อนๆ มีหนามน้อย กลีบดอกมีสีแดง ไม่ค่อยบริสุทธิ์มักมีสีอื่นปน และมีกลีบนอก มักเสียในฤดูร้อน ลักษณะพิเศษ ดอกบานหลายวัน แข็งแรงทนทานต่อโรค (24)

ภาพที่ 3 กุหลาบพันธุ์สวาทมอร์

Copyright by Mahidol University

2.2 แมลงศัตรูกุหลาบ

แมลงศัตรูกุหลาบ หมายถึง แมลงที่ทำความเสียหายและเป็นโทษ ซึ่งทำลายดอกกุหลาบให้ได้รับความเสียหายทางเศรษฐกิจ ซึ่งโดยทั่วไปเรียกรวมกันว่าเป็นแมลงศัตรูทางเกษตร (Insect pests of agricultural crops) (25) แมลงเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอยู่ในชั้น Insecta ลำตัวแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนหัว ส่วนอก ส่วนท้อง มีหนวด 1 คู่ มีขา 3 คู่ ตัวเต็มวัยมีปีก 1 คู่ หรือ 2 คู่ (26)

2.2.1 ชนิดของแมลง

ชนิดของแมลงโดยจำแนกตามชนิดของปากแมลงแบบต่างๆ (27) ได้ดังนี้

2.2.1.1 ปากแบบกัดกิน (chewing type) ได้แก่ปากของตั๊กแตนและแมลงสาบ เป็นต้น ลักษณะปากนี้มีกรามและฟันแข็งแรง เหมาะสำหรับดึง กัด เคี้ยว ต่อสู้หรือคาบสิ่งของ

2.2.1.2 ปากแบบแทงดูด (piercing-sucking type) ได้แก่ ปากยุง ปากมวนปากเพลี้ย และปากแมลงวันปากดำ เป็นต้น ปากของมวนประกอบด้วยอวัยวะที่เป็นเส้น 4 เส้นคือกราม 2 เส้น กรามประกอบกันอยู่ด้านนอกฟันประกบกันอยู่ภายในทำให้เป็นช่อง 2 ช่อง คือ ช่องอาหารและช่องน้ำลาย ไม่มีพาลไพของฟัน (maxillary palpi)แมลงวันปากดำมีริมฝีปากล่างแข็งแรง หดหรือขยายไม่ได้ ทำหน้าที่เจาะดูดกินอาหาร นอกจากนี้มีลาบลลา (labella) มีฟันไม่มีกราม มีช่องอาหารอยู่ระหว่างริมฝีปากบนอิพิฟาริงค์ และไฮโปฟาริงค์

2.2.1.3 ปากแบบเขี่ยดูด (rasping-sucking type) ได้แก่ ปากเพลี้ยไฟ เป็นต้นลักษณะปากแบบนี้ เป็นลักษณะคล้ายปากแทงดูดแต่สั้น ประกอบด้วยอวัยวะที่เป็นเส้น 3 เส้น ซึ่งเปลี่ยนแปลงจากกรามข้างซ้าย 1 เส้นมีพาลไพของฟันและริมฝีปากล่างแต่สั้น ไฮโปฟาริงค์เป็นก้อนเล็กๆ อยู่ตรงกลาง

2.2.1.4 ปากแบบกัดเลีย (chewing-lapping type) ได้แก่ปากของผึ้งและแมลงภู่เป็นต้น ลักษณะปากแบบนี้มีริมฝีปากบนและกรามเช่นเดียวกับปากกัดกินทำหน้าที่กัดอาหารให้ขาด ส่วนฟันและริมฝีปากล่างแบนยาวประกบกันเป็นแท่งสำหรับเลียอาหาร

2.2.1.5 แบบปากกัด-ซับดูด (cuting-sponging type) ได้แก่ ปากของตัวเหลือบลักษณะปากแบบนี้มีกรามเป็นแผ่นโครม ฟันเป็นท่อยาว ใช้กัดเหยื่อให้โลหิตไหล ริมฝีปากล่างหรือริมฝีปากบน ซึ่งมีลักษณะคล้ายฟองน้ำ ทำหน้าที่ซับดูดผ่านเข้าไปในท่อ ซึ่งจากไฮโปฟาริงค์และอิพิฟาริงค์ ประกบกันไปยังหลอดคอ

Copyright by Mahidol University

2.2.1.6 ปากแบบซับดูด (sponging type) ได้แก่ ปากแมลงวัน เป็นต้น ลักษณะปากแบบนี้มีส่วนที่เป็นกรวย เรียกว่า โรสตรัม (rostrum) ปลายมีพาลไพของฟัน ส่วนที่อยู่ใต้พาลไพเรียกว่า เฮาสเทลลัม (haustelium) ตอนปลายมีลักษณะพรุนคล้ายฟองน้ำเรียกว่าลาเบลลา (labella) ช่องน้ำลายอยู่ไฮโปฟาริงค์ ช่องอาหารระหว่างริมฝีปากบนและไฮโปฟาริงค์

2.2.1.7 ปากดูดกิน (sphoning type)ได้แก่ปากของผีเสื้อ ลักษณะปากนี้มีงวงยาวม้วนเหมือนขดลวด ประกอบด้วยเกเลีย บางทีก็หายไป แต่มีพาลไพของริมฝีปากล่างไม่มีช่องน้ำลาย

2.2.2 แมลงที่เป็นศัตรูของกุหลาบ

แมลงปีกแข็งเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าด้วงกุหลาบ เป็นแมลงในวงศ์ Scarabacidae อยู่ในสกุล Adoretus (28) ด้วงกุหลาบมีชื่อสามัญภาษาอังกฤษว่าLeaf eating มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Adoretus compressus* (weber) เป็นด้วงปีกแข็งขนาดกลางอันดับ Coleoptera ด้วงกุหลาบทำลายกุหลาบด้วยตัวเต็มวัย ออกหากินเวลากลางคืนส่วนในเวลากลางวันจะพบตามดินใกล้รากพืช ดังนั้นถ้าไปตรวจดูในเวลากลางวันจะไม่พบตัวด้วง จะพบรอยทำลายเท่านั้น ด้วงกุหลาบทำลายกุหลาบโดยตัวด้วงจะกัดกินใบ ดอก ทำให้เสียคุณภาพ พืชอาหารพบด้วงกุหลาบทำลายกุหลาบหูปลาช่อนและพบทำลายข้าวโพด มันสำปะหลัง กาแฟ กล้วย อ้อย นุ่น องุ่น มะพร้าว ขนุน เงาะ ชมพู่ รูปร่างลักษณะและชีวประวัติตัวเมียจะวางไข่กองอยู่ด้วยกันประมาณ 20 - 50 ฟอง ตามกองซากพืช กองมูลสัตว์ ปุ๋ยหมักต่างๆ ไข่มีลักษณะกลมรี เปลือกเรียบสีขาวขุ่น มีขนาด 0.8x1.3 ม.ม. ระยะไข่ประมาณ 6 - 9 วัน ตัวหนอนเมื่อฟักออกจากไข่จะกินอาหารตามผิวดิน หรือกองมูลสัตว์ หนอนมี 3 วัย ระยะหนอนประมาณ 52 -95 วัน หนอนโตเต็มที่ยาว 2 - 2.5 ซม. และจะเข้าดักแด้ในดิน ระยะดักแด้ 11 - 14 วัน เมื่อเป็นตัวเต็มวัยมีตัวอ้วนป้อมค่อนข้างแบน สีน้ำตาลอ่อน ตาสีดำ มีขนสั้นละเอียดปกคลุมทั่วตัว ขนาดลำตัวยาวประมาณ 1 ซม. ตัวเมียมีอายุ 7 - 57 วัน เฉลี่ย 28 วัน ตัวผู้มีอายุ 7 - 26 วัน เฉลี่ย 18 วัน การแพร่กระจายและฤดูการระบาด(29)ในประเทศไทยจะพบด้วงกุหลาบมีอยู่ทั่วไปและมีการทำลายทุกฤดูปลูก

การป้องกันกำจัด

1 ทำลายกองหญ้าหรือมูลสัตว์ไม่ให้เป็นที่เพาะขยายพันธุ์

2 ถ้าสามารถทำได้ เก็บตัวเต็มวัย โดยเฉพาะคอยสังเกตจับตัวในเวลากลางคืน

Copyright by Mahidol University

3 ในการติดตั้งกับดักแสงไฟ พบว่าสามารถจับตัวด้วงกุหลาบได้เป็นจำนวนมากถึง 547 ตัว ในระยะเวลาติดตั้ง 3 เดือน ดังนั้นถ้ามีการระบาดทำลายก็อาจใช้กับดักแสงไฟมาช่วยลดปริมาณตัวเต็มวัยไปได้มาก

4 ในช่วงที่มีการระบาดทำลายให้ใช้สารฆ่าแมลง เช่น คาร์บาริล หรือโมโนโครโตฟอส ฉีดพ่น 5 - 7 วันในช่วงระบาด

5 ใช้สารหนูตะกั่วผสมน้ำ ในอัตราส่วน 70 กรัม/น้ำ 2 ลิตร หรือใช้ยาคลอเดน เซฟวิน อัตราส่วน 20 - 40 ซีซี./น้ำ 20 ลิตร พ่นทั่วใบและดอก

6 ใช้สารเคมีอโซดริน ในอัตราส่วน 30 - 40 ซีซี./น้ำ 20 ลิตร พ่นสารลายสะเดาทุกๆ 5-7 วัน ติดต่อกันประมาณ 3 ครั้ง หลังจากนั้นพ่นช่วงห่างขึ้นเป็น 10 - 14 วัน

ภาพที่ 4 แมลงปีกแข็ง ชนิด *Adoretus compressus*

Copyright by Mahidol University

2.2.3 การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกุหลาบ

การป้องกันกำจัดแมลง หมายถึง การกระทำไม่ให้แมลงเกิดขึ้นและหมดไปในแปลงศัตรูพืชหรือการลดประชากรของแมลงให้ต่ำกว่าระดับที่จะทำความเสียหายทางเศรษฐกิจได้ โดยวิธีกำจัดมีหลายวิธี (30) ดังต่อไปนี้

2.2.3.1 การป้องกันกำจัดวิธีเขตกรรม เป็นระบบพืชที่ได้มีการแนะนำใช้ในการลดการทำลายของแมลงมีหลายวิธี

1) การปลูกพืชหมุนเวียน

2) การใช้พันธุ์กุหลาบที่มีความต้านทาน

3) การตัดแต่งกิ่งให้โปร่งเพื่อทำลายแหล่งแมลงของกุหลาบ

2.2.3.2 วิธีกล ซึ่งในวิธีนี้ค่อนข้างใช้ทุนสูง มีดังนี้

1) การใช้มือจับแมลงโดยตรง กรณีที่หนอนเจาะดอกกุหลาบควรจ้างคนเก็บดอกกุหลาบออกเผาทิ้ง

2) การใช้กับดักใช้แสงไฟ เป็นต้น

2.2.3.3 การป้องกันกำจัดใช้สารเคมี มีดังนี้

1) สารเคมีที่มีจำหน่ายในท้องตลาดทั่วไป ซึ่งมีอันตรายต่อผู้ใช้และก่อให้เกิดมลภาวะในอากาศและทำให้ต้นทุนสูง (1) อธิบายราคาต้นทุนกุหลาบพันธุ์คริสเตียนดิออร์ โดยเฉพาะการใช้สารเคมีมีไว้ดังตารางที่ 2 ซึ่งเป็นพันธุ์กุหลาบที่อยู่ในประเภท Hybrid Tea เดียวกันกับพันธุ์สวาทมอร์ในทำการวิจัย

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 2 ต้นทุนการผลิตต่อ 5 ไร่ ของกุหลาบพันธุ์คริสเตียนดีออร์

หน่วย : บาท

ต้นทุนผันแปร	ต้นทุนเฉลี่ยต่อฤดู			ต้นทุนเฉลี่ยต่อปี	%
	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	ฤดูหนาว		
1.ค่าวัสดุการเกษตร					
ปุ๋ยคอก	-	1,140.00	1,140.00	2,280.00	
ปุ๋ยเคมี	4,717.00	4,717.00	4,717.00	1,4151.00	
สารฆ่าวัชพืช	135.00	270.00	135.00	540.00	
สารฆ่าแมลงและโรค	15,465.20	9,779.50	15,713.25	40,417.95	
น้ำมันเชื้อเพลิง	2,330.60	2,304.00	2,336.60	6,977.20	
2.ค่าแรงงาน					
ค่าดูแลรักษา	5,120.00	3,680.00	4,320.00	13,120.00	
ค่าเก็บเกี่ยว	7,200.00	9,000.00	7,200.00	23,400.00	
3.ค่าหีบห่อ	750.00	1,000.00	600.00	2,350.00	
4.ค่าขนส่ง	1,112.36	1,453.91	1,122.63	3,688.90	
รวมต้นทุนผันแปร	**36,836.16**	**33,344.41**	**36,744.48**	**106,925.05**	**72.88**

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 2 ต้นทุนการผลิตต่อ 5 ไร่ ของกุหลาบพันธุ์คริสเตียนดิออร์ (ต่อ)

หน่วย : บาท

ต้นทุนคงที่	ต้นทุนเฉลี่ยต่อฤดู			ต้นทุนเฉลี่ยต่อปี	%
	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	ฤดูหนาว		
5.ค่าใช้จ่ายตัดจำหน่าย					
ค่าต้นพันธุ์	792.11	792.11	792.11	2,376.33	
ค่าเตรียมแปลงปลูก	903.11	903.11	903.11	2,709.33	
ค่าจ้างแรงงาน	199.47	199.47	199.46	598.40	
6.ค่าเสื่อมราคา	1,101.10	1,101.10	1,101.10	3,303.30	
7.ค่าจัดการบริหารทั่วไป	8,500.00	8,500.00	8,500.00	25,500.00	
8.ค่าเช่าที่ดิน	833.33	833.33	833.34	2,500.00	
9.ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	851.66	651.66	851.66	2,554.94	
รวมต้นทุนคงที่	**13,180.78**	**13,180.78**	**13,180.78**	**39,542.34**	
ภาษี	83.33	83.33	83.34	250.00	
ต้นทุนคงที่และภาษี	13,264.11	13,264.11	13,264.11	39,792.34	27.12
ยอดรวม	**50,000.27**	**46,608.52**	**50,008.60**	**146,717.39**	100
คิดเป็นเปอร์เซ็นต์	34.15	31.77	34.08	100.00	
ผลผลิตเฉลี่ย	127,858.00	167,115.00	129,040.00	424,018.00	
ต้นทุนเฉลี่ยต่อดอก	**0.39**	**0.29**	**0.39**	**0.35**	

Copyright by Mahidol University

มีการรวมสถิติการจำหน่ายและการใช้สารเคมี ซึ่งก่อให้เกิดเป็นพิษเป็นจำนวนมหาศาล (31) ตารางที่ 3,4

ตารางที่ 3 ปริมาณจัดจำหน่ายสารกำจัดศัตรูพืชสำเร็จรูป

หน่วย : ตัน

พ.ศ.	สารกำจัดแมลง Insecticides	สารกำจัดเชื้อรา Fungicides	สารกำจัดวัชพืช Herbicides	สารกำจัดหนู Rodenticides	สารกำจัดไร Acaricides	สารควบคุมการเจริญ (PGRC)	สารรมควันพิษ Fumignits
2525	11601	2447	9824	53	476	-	598
2526	10500	3390	10270	16	596	-	587
2527	14309	3931	14114	17	1028	-	360
2528	14127	3725	14334	26	651	-	584
2529	12428	3725	11496	86	793	-	813
2530	13947	6265	14240	451	2017	-	457
2531	19835	7352	27802	699	2041	-	777
2532	25317	7628	41905	297	2222	170	507
2533	24364	4499	37153	150	926	407	323
2534	19539	5220	32926	-	804	538	401

ที่มา : กรมวิชาการเกษตร 2534

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 4 ปริมาณการจัดจำหน่ายและการใช้สารกำจัดศัตรูพืช พ.ศ.2534

หน่วย : ตัน

ประเภทสารกำจัดศัตรูพืช	ปริมาณคงเหลือจากปี 2533 Over supply 1990	ปริมาณผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป Finished product		รวมปริมาณจัดจำหน่าย Total supply
		ผลิตภายในประเทศ	นำเข้า Imported	
สารกำจัดแมลง	-	16901	2638	19539
สารกำจัดเชื้อรา	-	218	5002	5220
สารกำจัดวัชพืช	-	22048	10878	32926
สารกำจัดหนู	-	27	123	150
สารกำจัดไร	-	415	389	804
สารลมควันพิษ	-	-	401	401
สารควบคุมการเจริญเติบโต	-	243	295	538
รวม	-	39852	19726	59578

ที่มา : กรมวิชาการเกษตร ปี 2534

2) สารสกัดจากธรรมชาติ ปัจจุบันมีการค้นคว้าวิจัยมากมาย สารประเภทนี้สกัดจากพืชที่มีสารออกฤทธิ์ มีผลต่อแมลงซึ่งรู้จักกันดีในขณะนี้ ได้แก่ สารสกัดจากสะเดา หรือผสมกับสารพืชธรรมชาติ 2-3 ชนิดเข้าด้วยกัน จะลดหรืองดการใช้สารเคมีฆ่าแมลง (32)

2.2.3.4 การป้องกันและกำจัดโดยวิธีชีวินทรีย์ คือ

1) การใช้แมลงห้ำ แมลงทำลายแมลงกันเอง

2) การใช้เชื้อโรคของแมลงทำลายแมลง

ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะขออธิบายรายละเอียดการใช้สารจากธรรมชาติเท่านั้น

Copyright by Mahidol University

2.3 การใช้สารสกัดจากพืชธรรมชาติในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

ปัจจุบันประชากรของประเทศไทยมีประมาณ 60 ล้านคน ความต้องการอาหารบริโภคได้ทวีสูงมากขึ้นเมื่อเทียบกับ 10 - 20 ก่อนนี้ เนื้อที่ของประเทศมิได้ขยายออกไปตามประชากรที่เพิ่มขึ้น การเกษตรของไทยเปลี่ยนรูปจากการเกษตรแบบดั้งเดิม ซึ่งมีการปลูกพืช เลี้ยงสัตว์ แบ่งกันกิน แบ่งกันใช้ในครอบครัว ไปเป็นรูปอุตสาหกรรมเกษตร คือนำผลผลิตป้อนโรงงานอุตสาหกรรมส่งขายต่างประเทศ (2) จึงจำเป็นอยู่เองที่เกษตรกรซึ่งเป็นประชากรส่วนใหญ่ของประเทศจะต้องเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้นในเนื้อที่ที่มีจำกัด การเพิ่มผลผลิตต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่าง เช่นปุ๋ย ค่าแรงงาน และงานของที่สำคัญที่สุด คือ การใช้วัตถุมีพิษในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชบางครั้งต้องเสียค่าใช้จ่ายมากกว่า 50 % ของค่าใช้จ่ายอื่นๆ ซึ่งถ้าขายผลผลิตก็เสี่ยงต่อการขาดทุน ในระยะเก็บผลผลิตต้องมาเผชิญกับสารมีพิษของวัตถุมีพิษ ในการผลิตผลทางเกษตรกรรม เกษตรกรเองได้ขายผลผลิตไปทั้งๆ ที่รู้ว่าเพิ่งฉีดวัตถุมีพิษด้วยการหวังผลกำไรโดยผู้ที่ได้รับผลกระทบคือ ผู้บริโภคหรือประชาชนนั่นเองในปัจจุบัน

รายงานสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (33) ซึ่งรวบรวมจากสถานพยาบาล 67 จังหวัด ในปี พ.ศ. 2530 ปรากฏว่ามีผู้ที่ได้รับพิษจากสารป้องกัน และกำจัดศัตรูพืช รวมทั้งสิ้น 9,738 คน คิดเป็น 19.86 คนต่อประชากรหนึ่งแสนคน และมีผู้ตายทั้งสิ้น 499 คน คิดเป็น 1.01 คนต่อประชากรหนึ่งแสนคนในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 พ.ศ.2535-2539 รัฐบาลสนับสนุนการใช้สารจากพืชธรรมชาติและเผยแพร่ให้เกษตรกรนำไปใช้ และลดการใช้สารเคมีในอนาคต เพื่อมิให้เป็นอันตราย ต่อผู้บริโภคสินค้าเกษตรและตัวเกษตรกรเอง โดยเร่งรัดงานวิจัยแนวทางป้องกันกำจัดศัตรูพืช ที่มีศักยภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช นำมาสกัดหาสารออกฤทธิ์ที่มีคุณสมบัติ ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้ก่อนที่จะแนะนำให้ภาคเอกชนนำไปขยายการผลิตเป็นอุตสาหกรรม กรมวิชาการเกษตรได้มุ่งเห็นความสำคัญของเกษตรกร และได้ทำการวิจัยหาสารสกัดจากพืช เพื่อเกษตรกรสามารถปลูกพืชเหล่านี้ในพื้นที่ว่างเปล่าที่มีอยู่ได้

2.3.1 ขั้นตอนการสกัดสารธรรมชาติจากพืช

สารธรรมชาติที่ใช้กันมาก ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช คือสารสกัดจากพืช ส่วนมากจะเป็นพืชที่หาง่าย และมีผู้ใช้กันได้ผลมาแล้ว (2) การที่คัดเลือกพืชชนิดใดมา ควรคำนึงถึงคุณสมบัติของพืชที่สามารถป้องกัน และกำจัดศัตรูพืชได้เป็นพืชที่สามารถ

Copyright by Mahidol University

ปลูกขึ้นได้ง่ายในดิน และมีจำนวนมากเกินพอหาง่ายในทุกฤดูกาล ถ้าพืชชนิดนั้นเป็นวัชพืชหรือพืชอาศัยของศัตรูพืชอย่างดี จะเป็นการทำลายศัตรูพืชไปในขณะเดียวกันด้วยตัวของมันเอง เมื่อคัดเลือกพืชได้แล้ว นำมาแยกเป็นส่วนต่างๆ ของพืช เช่น ราก ลำต้น ใบ ดอก และเมล็ด ทดลองสกัดอย่างหยาบทดสอบประสิทธิภาพกับหนอนและแมลงในห้องปฏิบัติการ การสกัดใช้หลายวิธีด้วยกัน แล้วทดสอบประสิทธิภาพ ของแต่ละวิธีในห้องปฏิบัติการ เมื่อได้ผลเป็นที่น่าพอใจ นำสารสกัดที่ใช้ได้ผลดีนี้ไปทดสอบความเป็นพิษกับสัตว์เลือดอุ่น สัตว์เลือดเย็น เพื่อให้แน่ใจในความปลอดภัยต่อผู้ใช้สารเหล่านั้น เมื่อทราบเป็นที่แน่นอนแล้วว่า พืชชนิดใดสามารถใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใดได้และปลอดภัยต่อผู้ใช้ จะนำสารสกัดจากพืชนั้นมาผสมปรุงแต่งแล้วส่งเสริมให้เกษตรกรใช้ต่อไป

2.3.2 การเก็บตัวอย่างพืช

การเก็บตัวอย่างพืชควรคำนึงถึงชนิดพืช อายุของพืช ระยะเวลาและส่วนต่างๆ ของพืชที่เก็บชนิดที่เลือกเอาเฉพาะที่มีคุณสมบัติในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช อายุควรศึกษาว่าพืชแต่ละชนิดอายุเท่าใด จึงจะให้สารออกมามากที่สุด ฤดูกาลต่างๆ เช่น พืชบางชนิดให้สารพิษมากในฤดูแล้ง เนื่องจากปริมาณน้ำในส่วนต่างๆ ของพืชน้อยทำให้สารพิษมีความเข้มข้นสูงเช่น สารเดอดูมินท์ในขมิ้น ฯลฯ เวลาในการเก็บพืชก็มีความสำคัญเช่นกัน พวกน้ำมันหอมระเหยควรเก็บในตอนเช้าก่อนพระอาทิตย์ขึ้นจะได้คุณภาพที่ดีและปริมาณสูงส่วนพืชชนิดอื่นเก็บได้ตลอดเวลา (2)

ส่วนต่างๆ ของพืชแต่ละชนิดให้สารออกพิษออกมาใช้ควบคุมศัตรูพืชได้ไม่เท่ากันและต่างกัน (34) เช่น

-รากมีสารพิษ โล่ติ๊น ผักคะน้า กะหล่ำดาว ส้มเช้า คราม พริกหาง เถาวัลย์เปรียง หนอนตายหยาก ต้อยติ่ง

-ใบมีสารพิษ สะเดา ยาสูบ ลำโพง หนามขี้แรด ตำแยแมว เทียนข้าวเปลือก คื่นฉ่าย ชุมเห็ดเล็ก ผักดาวทอง เสม็ด เลี่ยน พิมเสน ละหุ่ง ลักว่านเศรษฐี พลับพลึง ตะไคร้หอม เขียวหมื่นปี ซือแซ, พลูฉีก แก้ว เล็บมือนาง คำแสด มะกรูด กะหล่ำปลี

Copyright by Mahidol University

-ลำต้นมีสารพิษ คื่นฉ่าย พริกขี้หนู ชุมเห็ดเทศ ตะไคร้หอม ชาด พญาไร้ใบ ผักดาวทอง บวบเหลี่ยม มะระจีน โหระพา ผักไผ่น้ำ ระยอม ลำเพย ซือแซ หมักก๊าก สารพัดพิษ กระเพรา โดษฐจุฬา ลมพา ต้องกิ่ง หญ้างวงช้าง เสน่ห์จันโกเมน

-หัวและเหง้ามีสารพิษ ข่า กระเทียม แตงกวา หญ้าแห้วหมู ขมิ้นชัน ขิง กลอย ช้างคาน พระตะมะ ว่านชักมดลูก เสน่ห์จันโกเมน เอ็นหลวง มหากำลัง ดองดึง ว่านน้ำ

-ดอกมีสารพิษ ลัก ทานตะวัน ชบา บวบเหลี่ยม บานเย็น ยี่โถ บัวตอง หางนกยูงไทย

-เมล็ดมีสารพิษ น้อยหน่า โพธิสัตว์ ถั่วลิสง สลอด ผักเสี้ยน เงาะ บวบเหลี่ยม มันแกว พริกไทย สารพัดพริก สำโรง ลำโพง ชาด ดองดึง สบู่แดง มะกล่ำตราหนู แตงไทย ละหุ่ง

2.3.3 สารสกัดจากพืช

สารสกัดสารจากพืช (2) ,(35) ดังนี้

2.3.3.1 การหมัก (maceration) คือ การนำตัวอย่างพืชที่บดละเอียดมาชั่งน้ำหนักประมาณ 1กก. เติมน้ำลงไป 20 ลิตร กวนบ่อยๆ ให้ผสมกันดี แล้วตั้งทิ้งไว้ประมาณ 24ชั่วโมง แล้วนำมากรองเอากากออก นำเอาส่วนที่เป็นน้ำไปฉีดพ่นในแปลงปลูกพืช

2.3.3.2 การกลั่นด้วยไอน้ำ (steam distillation) วิธีนี้ใช้ในการสกัดสารออกฤทธิ์ที่มีคุณสมบัติสามารถละลายและระเหย ออกมาพร้อมกับไอน้ำ เช่น น้ำมันหอมระเหย (volatile oil) เป็นต้น การสกัดได้โดยต้มน้ำให้เดือด แล้วนำไอน้ำจากน้นเดือดที่มีกำลังดันสูง ซึ่งปรับได้คงที่ตลอดเวลาผ่านลงไปตัวอย่างพืชที่บดละเอียด สารที่มีอยู่ในพืชที่สามารถละลายได้ในไอน้ำจะละลายออกมาพร้อมกับไอน้ำ แล้วผ่านเข้าสู่เครื่องทำความเย็นไอน้ำจะจับตัวควบแน่น แล้วกลายเป็นหยดน้ำไหลลงสู่ภาชนะรองรับ นำสารละลายหรือชั้นของน้ำหอมระเหยมาทำให้บริสุทธิ์แล้วนำมาใช้ในการทดสอบคุณสมบัติกับศัตรูพืชและทดสอบความเป็นพิษกับสัตว์ทดลองมาแล้ว จึงนำไปทดสอบประสิทธิภาพกับศัตรูพืชในแปลงทดลอง

2.3.3.3 การสกัดแบบซ็อคเลท (soxhlet extraactior) การสกัดแบบนี้ใช้เวลา 8 - 24 ชั่วโมง วิธีนี้ใช้ได้ผลดีกับตัวอย่างที่เป็นผงละเอียด โดยต้มตัวอย่างให้เดือดแล้วไอของสารระเหยที่เป็นตัวทำลายจะไปหมุนเวียนไหลผ่านตัวอย่างของพืชหลายๆ ครั้ง ขณะที่ตัวทำละลายไหลผ่านตัวอย่างของผงพืช จะทำการสกัดสารออกฤทธิ์ที่มีอยู่ในพืชออกมาด้วยแล้วไหลกลับสู่ภาชนะรองรับ ซึ่งทำให้ร้อนอยู่ตลอดเวลา ตัวทำละลายก็จะระเหยกลับขึ้นไปใหม่ระเหยเป็นไอผ่านท่อทำความเย็น แล้วจับตัวเป็นหยดน้ำไหลลงไปในตัวอย่างพืชใหม่ การสกัดวนเวียนอยู่เช่นนี้จนครบกำหนดเวลาตามต้องการนำสารที่สกัดได้ไปใช้ในการทดลองต่อไป

Copyright by Mahidol University

2.3.3.4 การสกัดด้วยสารเคมีโดยวิธีแยกชั้น (partition) การสกัดแบบนี้มักจะใช้สำหรับตัวอย่างพืชสดโดยนำมาหั่นเป็นท่อนสั้นๆ ปั่นกับน้ำยาเคมีในเครื่องปั่น (blender) แล้วกรองผ่านกระดาษกรองสารละลายที่ได้นำมาสกัดด้วยน้ำยาเคมีอีกชนิดหนึ่ง เพื่อทำให้มีความบริสุทธิ์มากขึ้น แล้วนำไปใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพ

2.3.4 ประสิทธิภาพของสารธรรมชาติในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ปฏิกริยาของสารสกัดจากพืชที่มีต่อแมลงโดยทั่วไปจะมีลักษณะเฉพาะ โดยจะมีผลต่อแมลง 2 แบบ คือมีพิษในการฆ่าแมลงให้ตาย (insecticidal effect) และมีผลต่อพฤติกรรมของแมลง (behaviroal effect) เช่น ยับยั้งการกินอาหาร การผสมพันธุ์ลดลง (36)

2.3.5 หลักการพิจารณาเลือกพืชสมุนไพร

หลักการเลือกพืชสมุนไพร (37) ในการทดลองไว้ว่า

2.3.5.1 ในสภาพธรรมชาติพืชนั้น ควรมีลักษณะต้านทานการทำลายของแมลง

2.3.5.2 ควรจะเป็นพืชที่อยู่ในบ้านเราแล้วหาได้ง่ายในท้องถิ่นทั่วไป

2.3.5.3 เลือกพืชที่กินได้ คือ พืชหลายชนิดที่เป็นพิษต่อแมลงก็เป็นพืชที่มีพิษต่อมนุษย์ด้วย ดังนั้นควรคำนึงพืชที่กินได้เป็นหลัก เช่น สะเดา

2.3.5.4 ควรจะเป็นพืชยืนต้นดีกว่าพืชล้มลุก เพราะพืชยืนต้นสามารถนำมาใช้ได้ตลอดอย่างต่อเนื่อง

2.3.6 สารพิษพืชสมุนไพรมีผลต่อแมลงดังนี้ (38)

2.3.6.1 เป็นพิษต่อแมลงโดยตรง คือเมื่อฉีดแล้วตายทันที เช่น สารไพรีทรัม สารนิโคติน โดยเป็นพิษต่อระบบประสาทของแมลง และสารโรติโนน จะมีผลต่อระบบหายใจของแมลง เป็นต้น

2.3.6.2 เป็นพิษต่อแมลงโดยทางอ้อมหรือผลเสีย

-สารยับยั้งการกิน คือ เมื่อแมลงได้รับสารเข้าไปแล้วจะมีผลต่อระบบสรีระของแมลง

-สารไล่ หรือดึงดูดแมลง เป็นประโยชน์ในการป้องกันผลผลิตไม่ให้ได้รับความเสียหาย ผลต่อการเจริญเติบโตของแมลงโดยเฉพาะการพัฒนาการลอกคราบคือจะมีผลต่อฮอร์โมนที่เป็นตัวควบคุมการลอกคราบ

Copyright by Mahidol University

ดังนั้นจึงนำพืชสมุนไพรมาใช้ในการเกษตรนั้นเราไม่ควรดูผลต่อแมลงโดยตรงเท่านั้น ควรจะให้ความสำคัญและคำนึงถึงผลทางอื่นที่เป็นประโยชน์ด้วย(39)

2.3.7 สิ่งสำคัญในการทดสอบผลของสารพืชสมุนไพร (40)

2.3.7.1 แมลงจะต้องมีความสม่ำเสมอทั้งอายุและเพศ (เพศผู้จะอ่อนแอกว่าเพศเมีย)

2.3.7.2 แผนการทดลอง

2.3.7.3 วิธีการ

2.3.7.4 ตัวเปรียบเทียบ

2.3.7.5 การบันทึกผลการทดลอง

2.4 สะเดา

สะเดาเป็นไม้ตระกูล Meliaceaeมีหลายสกุลตั้งแต่สกุลสะเดา(Azadirachta)มี 3 ชนิดด้วยกันคือ

1. สะเดาอินเดีย (*Azadirachta indica*)
2. สะเดาไทย *(Azadirachta indica* var siamensis)
3. สะเดาเทียม *(Azadirachta exlsa* Jack Jacobs)

ไม้สะเดาอินเดียและสะเดาไทยมีลักษณะทั่วไปคล้ายคลึงกันมาก ทั้งใบ ดอก ผล ลำต้น เนื้อไม้ สะเดาไทยมีใบกว้างยาว และหนากว่าสะเดาอินเดีย ขอบใบมีรอยหยักไม่ชัดเจน เปลือกแตกเป็นร่องชัดเจน ช่อดอกแน่น สั้น ผลใหญ่กว่าสะเดาอินเดีย เมล็ดสะเดาไทยมีสาร Azadirachtin ระหว่าง 2 - 5 mg/g. ส่วนสะเดาอินเดียใบเล็ก มีสารAzadirachtin และ Tannin มากกว่าสะเดาไทย ประเทศอินเดียจึงผลิตสารกำจัดแมลงศัตรูพืชมาก (41)

สำหรับไม้สะเดาเทียมทางภาคใต้เรียกว่าไม้เทียม กรมป่าไม้จึงกำหนดชื่อพื้นเมืองไม้ชนิดนี้ว่าไม้สะเดา (42) สะเดาได้ถูกนำมาใช้ป้องกันและกำจัดศัตรูพืชมานานหลายร้อยปี โดยมากมักใช้ผลหรือใบของสะเดาอยู่ในรูปของสะเดาสด ตากแห้ง หรือผลิตภัณฑ์แปรรูป และมีการนำสะเดาไปผสมกับพืชสมุนไพรอื่นๆ เช่น ตะไคร้หอม ข่า ฯลฯ สะเดาจะออกดอกสีขาวประมาณเดือนธันวาคมถึงมกราคม ผลสุกเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม (43)

สะเดาเป็นพืชมหัศจรรย์ชนิดหนึ่งที่มีคุณประโยชน์มากมายต่อมนุษย์ เริ่มตั้งแต่ใช้สะเดาปรับปรุงดินป้องกันการชะล้างของดินในที่ลาดชัน ไม้สะเดาทำเป็นเฟอร์นิเจอร์ หรือสร้างบ้าน ใช้ทำยารักษาไข้มาลาเรีย ป้องกันกำจัดแมลงหรือใบอ่อนและดอกใช้เป็นอาหาร กิ่งใช้แทนแปรงและยาสีฟัน

Copyright by Mahidol University

เปลือกใช้เป็นสีย้อมผ้า ผลสะเดาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีกหลายอย่าง เช่นเนื้อสะเดาเป็นอาหารของนก เมล็ดนำไปสกัดเอาน้ำมันสำหรับใช้ในการทำสบู่ ยาสีฟัน สารคุมกำเนิด แก้โรคเบาหวานเป็นส่วนผสมของยาไทยบางชนิด เป็นสารฆ่าเชื้อรา ไส้เดือนฝอย และเป็นสารป้องกันกำจัดแมลง กากที่เหลือภายหลังขบวนการสกัดวิธีต่างๆก็สามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยหรือเป็นอาหารสัตว์ได้อีกด้วย (44, 45)

คุณประโยชน์ดังกล่าวนั้นเป็นไปโดยสรุป ซึ่งความเป็นจริงแล้วยังมีอีกหลายอย่างที่มนุษย์สามารถนำไปใช้ในรายงานนี้จะบรรยายเฉพาะการใช้ประโยชน์จากสารสกัดสะเดาในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเท่านั้น

2.4.1 สารสกัดจากเมล็ดสะเดามีอยู่ 2 รูป คือ

2.4.1.1 **ชนิดที่เป็นน้ำมัน (neem oil)**

2.4.1.2 **ชนิดที่เป็นสารสกัด (neem extract)**

-น้ำมันสะเดา (neem oil) น้ำมันสะเดาสามารถนำไปฉีดแมลงโดยตรง โดยใช้เครื่อง ULV หรือผสม emulsifier และเจือจางด้วยน้ำมันใช้ฉีดป้องกันกำจัดแมลงศัตรูบางชนิด เช่น เพลี้ยจั๊กจั่น หนอนกินใบพืช และตั๊กแตน เป็นต้น การสกัดน้ำมันทำได้หลายวิธี เช่น ใช้ทำตัวทำลายใช้ไอน้ำร้อนหรือแรงอัด(46)โดยทั่วไปน้ำมันทำได้จากการใช้แรงอัดจะให้ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงสูงกว่า

-สารสกัดสะเดา (neem extract) สารสกัดสะเดาโดยทั่วไปจะมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงสูงกว่าน้ำมันสะเดา วิธีการสกัดสามารถใช้ตัวทำลายได้หลายชนิด ส่วนใหญ่จะใช้แอลกอฮอล์สกัดหรืออาจใช้น้ำมันก็ได้ แต่จะได้สาร Azadirachtinต่ำกว่าใช้แอลกอฮอล์สกัด สะเดาที่นำมาสกัดอาจได้กากสะเดาที่เราสกัดเอาน้ำมันออกแล้วหรืออาจสกัดได้จากเมล็ดสะเดาแห้งป่นรวมทั้ง seed coat หรือทั้งผลก็ได้ สารสกัดที่ได้ทำให้ความเข้มข้นสูงขึ้น (47,48) และเวลาจะใช้ก็ผสมน้ำและสารจับใบลงไป

Copyright by Mahidol University

สำนักหอสมุด

สารสกัดจากสะเดาจะยับยั้งการเจริญเติบโต และการเปลี่ยนแปลงรูปร่างโดยสารสกัดจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของแมลงตั้งแต่ระยะไข่ไปจนถึงระยะตัวเต็มวัย เช่น สารสกัดจากเนื้อในเมล็ด 500 ppm. สกัดด้วยการหมักกับน้ำแล้วฉีดพ่นต้นข้าวทำให้ตัวอ่อนวัยที่ 1 ของเพลี้ยกระโดดและเพลี้ยจั๊กจั่นหยุดการเจริญเติบโตและไม่พัฒนาเป็นตัวเต็มวัย แต่ถ้าสกัดด้วยแอลกอฮอล์เพียง 100 ppm. จะมีผลทำให้แมลงหยุดการเจริญเติบโต การลอกคราบลำบาก การพัฒนาการเจริญเติบโตจะผิดปกติ น้ำมันสะเดา 12% พ่นบนใบข้าวทำให้ตัวอ่อนวัยที่ 5 ของหนอนห่อใบไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างพฤติกรรมจะผิดปกติและตายในที่สุด สารสกัดเมทานอลของเมล็ดสะเดาเข้มข้น 20 -30 มิลลิกรัม/กิโลกรัม จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของตัวอ่อนวัยที่ 4 ของแมลงศัตรูพืชตระกูลถั่ว โดยจะไม่พัฒนาเป็นตัวเต็มวัย ตัวอ่อน 62% จะตายเมื่อได้รับสารเพียง 20 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตัวอ่อนวัยที่ 5 ของมวนแดง เมื่อได้รับสารสกัดจากสะเดาจะมีผลทำให้ตัวเต็มวัยออกไข่น้อย และไข่จะฟักเป็นตัวอ่อน (2,49)

2.4.2 ใบสะเดาสามารถนำมาป้องกันแมลง (41) ได้ 2 วิธีคือ

1) เก็บรวบรวมใบสะเดาสดจำนวน 1 กิโลกรัมล้างน้ำให้สะอาดใส่หม้อต้มโดยใช้น้ำสะอาด 5 ลิตร ต้มจนกระทั่งใบสะเดาสดเปื่อย ปล่อยทิ้งไว้ให้น้ำต้มใบสะเดาเย็น ตักใบสะเดาออกกรองด้วยผ้าขาวบางเสร็จแล้วนำไปใช้ฉีดพ่นได้ทันที หากน้ำยาข้นข้นจนเกินไปจะเติมน้ำสะอาดลงไปอีกก็ได้

2) นำใบสะเดาสดหนัก 1 กิโลกรัมล้างน้ำให้สะอาด เสร็จแล้วนำมาโขลกให้ละเอียดผสมใบสะเดาที่โขลกละเอียดลงในน้ำสะอาด 5 ลิตร ทิ้งไว้ 1 คืน วันรุ่งขึ้นกรองน้ำใบสะเดาโดยผ้าขาวบางและนำไปฉีดพ่นฆ่าหนอนหรือแมลงที่ต้องการกำจัดได้ทันที

สารสกัดสะเดาที่นำไปพ่นต้นพืชไม่ว่าจะได้จากการซื้อสำเร็จรูป หรือเกษตรกรผลิตใช้เองจะต้องมีปริมาณสารออกฤทธิ์ Azadirachtin ในปริมาณที่มากพอควร สำหรับสารสกัดที่ผลิตเป็นการค้าควรมีสารไม่ต่ำกว่า 0.2 - 0.3 % แต่ถ้าเกษตรกรผลิตใช้เองโดยใช้น้ำ จะไม่สามารถผลิตให้ได้สารสูงในระดับดังกล่าว (4) ดังนั้นได้กำหนดให้ใช้ผงสะเดาจากเมล็ดจำนวน 1 กิโลกรัมแช่ในน้ำประมาณ 20 - 30 ลิตร

Copyright by Mahidol University

I 13544008X

2.5 ข่า

"ข่า" มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า ***Languas galanga*** (Linn) Stuntz. และ ***Alpinia galanga*** (Linn) Swata (syn) อยู่ในวงศ์ Zingiberaceaข่ามีชื่อพื้นเมืองในภาคกลางเรียกว่า กฎกกโรหินีภาคเหนือเรียกว่าข่าหยวก ข่าหลวงและทางจังหวัดแม่ฮ่องสอนพวกกะเหรี่ยงเรียกว่าเสะเออเดย สะเอเชย (50)

2.5.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

พืชล้มลุกสูง 2 - 2.5 เมตร มีลำต้นใต้ดินเรียกว่า "เหง้า" เหง้ามีข้อหรือปล้องเห็นได้ชัด ใบเดี่ยวเรียงสลับกัน แผ่นใบรูปหอกปลายแหลม รูปรีหรือเกือบขอบขนานกว้าง 7 - 11 ซม. ยาว 20 - 50 ซม. ปลายใบแหลม ขอบใบเรียบ โคนใบแหลมเกลี้ยง ก้านใบยาว 5 -7 ม.ม.มีขนเล็กน้อยกาบใบหุ้มลำต้น ดอกออกเป็นช่อที่ยอดยาว 15 -30 ซม. ก้านช่อเกลี้ยงแกนกลางช่อมีขน ดอกมีจำนวนมาก ขนาดเล็กก้านดอกยาว 8 - 9 ม.ม. ใบประดับรูปไข่ มีขนาดยาว 2.5 ซม. กลีบรองกลีบดอกยาวประมาณ 8 ซม.สีขาวอมเขียวมีขน โคนเชื่อมติดกันปลายแยกเป็นหยักมนๆ 3 หยัก กลีบดอกยาว 2.5 -3 ซม. โคนเชื่อมติดกันเป็นหลอดสั้นๆ ปลายแยกเป็น 3 กลีบ มีกลีบบนหนึ่งกลีบ กลีบล่างสองกลีบ รูปขอบขนานแคบๆ กลีบบนกว้างกว่ากลีบล่างเวลาบานจะกางออก กลีบชั้นในยาว 1.5 -2 ซม. โคนคอดคล้ายก้านขอบหยักที่โคนกลีบดอกชั้นในมีเกสรตัวผู้เทียมเล็กๆ 2 อัน ยาว 8 -10 ซม. เกสรตัวผู้ 1 อันรูปโค้งยาว 2.5 เซนติเมตร ก้านเกสรแบนอับเรณูยาวประมาณ 6 -7 ม.ม.รังไข่ 1 อันรูปเกือบกลม ยาวประมาณ 4 ม.ม. ภายในแบ่งเป็น 3 ช่อง มีไข่อ่อนช่องละ 1 - 2 หน่วย ผล รูปกลมหรือรีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 ซม. สีแดงอมส้ม แก่จัดสีดำภายในมี 2 - 3 เมล็ด เป็นพืชทางเอเชียเขตร้อน นิยมปลูกตามบ้าน เป็นพืชสวนครัวและเป็นยา บางแห่งปลูกเพื่อการค้า (51)

2.5.2 การขยายพันธุ์

ใช้เหง้าโดยขุดดินตากแดดไว้ 1-2 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก พรวนดินให้ร่วนซุย แบ่งเหง้าเป็นท่อนๆ ยาวประมาณ 15 ซม. โดยมีรากติดด้วย ฝังในหลุมที่ขุดเตรียมไว้ห่างกันประมาณ 30 ซม. กลบดินให้เรียบรดน้ำให้ชุ่ม ระยะปลูกควรรดน้ำให้ชุ่มเช้าเย็น

Copyright by Mahidol University

2.6 สารโมโนโครโตฟอส (Monocrotophos)

การออกฤทธิ์ เป็นสารกำจัดแมลง พวกออร์กาโนฟอสโฟรัสประเภทดูดซึม ออกฤทธิ์ในทางสัมผัสและกินตาย มีความเป็นพิษเฉียบพลันทางปาก (หนู) 8 –23 มก/กก. ทางผิวหนัง (หนู) 354 มก/กก. (กระต่าย) 450 มก/กก. ศัตรูที่กำจัดได้อย่างกว้างขวาง เช่น ด้วงกุหลาบ หนอนคืบ หนอนกระทู้ และแมลงทั่วไป พืชที่ใช้ฉีดพ่น เช่น กุหลาบ พืชผัก ข้าว ข้าวโพด ส้ม อ้อย และผลไม้ทั่วไป อัตราที่ใช้แตกต่างกันออกไปตามชนิดของพืช ข้าวและพืชผัก ใช้อัตรา 40 –60 ซีซี ผสมน้ำ 20 ลิตร การใช้ควรผสมให้เข้ากันดี จึงนำไปฉีดพ่น ระยะเวลาใช้ก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน (52)

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การใช้สารสะเดาในการทดสอบ การใช้สารสกัดสะเดาในการควบคุมประชากรของแมลงศัตรูพืชข้าวที่สำคัญบางชนิด และผลกระทบต่อแมลงศัตรูธรรมชาติและต่อปลาในนาข้าวในสภาพแปลงทดลอง เมื่อข้าวอายุ 20 วัน หลังปักดำเริ่มทำการพ่นสารสกัดจากสะเดาและสารเคมีฆ่าแมลงตามกรรมวิธีที่กำหนดทุก 7 และ 15 วัน โดยยึดหลักใช้สารเคมีฆ่าแมลงเป็นหลัก คือใช้เมื่อ 20,35 และ 50 วันหลังปักดำ ก่อนการพ่นสารฆ่าแมลงทำการตรวจนับจำนวนประชากรของแมลงศัตรูข้าวล่วงหน้า 1 วัน และหลังพ่น 3 -5 วันอีกครั้งหนึ่ง การตรวจนับแมลงดังกล่าวจะทำเมื่อ 20,35 และ 50 วันหลังปักดำ(53)

ได้มีการทดลองใช้พืชสมุนไพรในนาข้าว โดยใช้ใบสะเดาหั่นฝอยและตะไคร้หอม สามารถใช้ควบคุมหนอนม้วนใบ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และเพลี้ยจักจั่นเขียวได้ หลังจากใช้ใบสะเดา 1 กิโลกรัม ข่า 1 กิโลกรัม น้ำ 10 ลิตร และใบสะเดา 2 กิโลกรัม ข่า 1 กิโลกรัม น้ำ 10 ลิตร ผลการทดลองพบว่าหลังการฉีดพ่นใบสะเดาและข่า 2 วัน มีจำนวนแมลงลดลงมากกว่าแปลงที่ไม่ได้รับอะไรเลยประมาณ 11 -22 % (54)

การทดลองสมุนไพร 11 ชนิด ในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะยอดกะหล่ำในแปลงบร็อคโคลี่ พบว่าปริมาณหนอนที่พบน้อยที่สุดได้แก่การใช้เมล็ดสะเดาฉีดพ่น และที่รองลงมาคือสารที่ผสมระหว่างสะเดาและข่า (55)

การวิจัยสกัดสารจากสะเดาพบว่าเนื้อในเมล็ดสะเดาอินเดียมีปริมาณสาร Azadirachtin สูง 7.7 มก./กรัม สะเดาช้าง 3.4 มก./กรัม สะเดาอินเดียในไทย 3.2 - 6.7 มก./กรัม และสะเดาไทยอยู่ระหว่าง 2.- 5 มก./กรัม (34)

Copyright by Mahidol University

การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันสะเดาที่มีต่อเพลี้ยจั๊กจั่นสีเขียวตัวเต็มวัยพบว่าน้ำมันสะเดาความเข้มข้น25%ทำให้ผลแตกต่างกันทางสถิติมีนัยสำคัญยิ่งกับเปอร์เซ็นต์การตายของแมลงจะเพิ่มมากขึ้น (56)

การทดลองการใช้สารสกัดจากสะเดาทั้งในและต่างประเทศ พบว่าการใช้สะเดาจากส่วนผล ใบ หรือเปลือก ใช้ได้ผลกับพืชหลายชนิด เช่นพืชไร่ พืชผัก ไม้ผล (36)

การทดลองใช้สะเดาผสมข่าและตะไคร้หอมอัตราส่วน 15:30:15 กรัม/น้ำ 1 ลิตร ป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนให้ลดลงได้ (57)

การทดลองใช้สมุนไพรบางชนิดและเชื้อจุลินทรีย์บางชนิดป้องกันกำจัดหนอนเจาะกะหล่ำ (6)

ได้มีศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดข่าที่มีต่ออัตราการตายและระดับเอ็นไซด์ของหนอนใยผัก โดยใช้อัตราส่วนระหว่างข่ากับน้ำที่ใช้ในการหมัก 3 อัตราส่วน ได้แก่ 2:1,1:1 และ 1:2 (กำหนดให้ข่า 1 กรัม/น้ำ 1 มิลลิลิตร) จากผลการทดลองพบว่าสูตรที่ใช้อัตราส่วนข่า 1 ส่วน และน้ำ 2 ส่วน หรือ 1:2 นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของพื้นที่ใบน้อยที่สุดเพียง 18.3% ส่วนอัตราส่วน 2:1 มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของพื้นที่ใบมากถึง 48.3% และอัตราส่วน 1:1 มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายเฉลี่ยของพื้นที่ใบรองลงมาเฉลี่ยเท่ากับ 33.3% ส่วนชุดทดลองควบคุมมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายเฉลี่ยของพื้นที่ใบสูงที่สุดถึง 85% (15)

ข่ามีชื่อสามัญว่า Siamensis Ginger ชื่อวิทยาศาสตร์ *Alpinia galango* เป็นพืชที่มีเหง้าอยู่ใต้ดิน ใบขาวใหญ่ ออกดอกเป็นช่อที่ยอด เหง้าใช้แก้กระเพาะอาหาร ท้องเสีย ผลแก้คลื่นไส้อาเจียนและมาลาเรีย จากการค้นคว้าพบว่ามีสารเคมีของรากข่า คือEugenol,Methylcinnamate,Galamgin ฯลฯ (58)

สารสกัดที่ได้จากข่ามีพวก Steroid phenolic acid Tennic acid พบว่ามีฤทธิ์เป็นสารไล่แมลง (5)

Copyright by Mahidol University

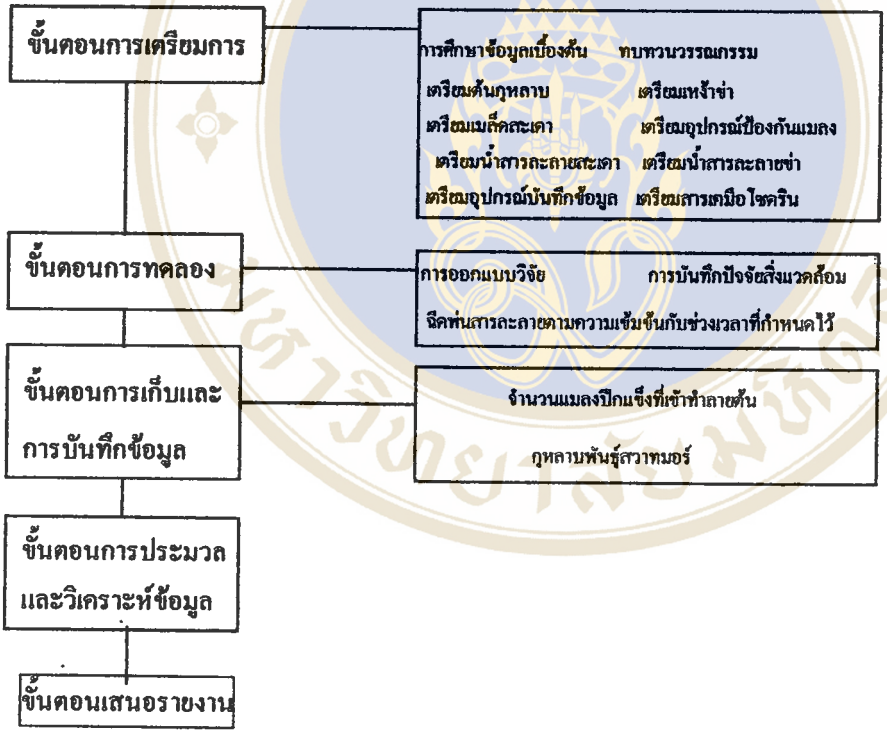
จากการค้นคว้าวิจัยมีการทดลองการใช้น้ำข่าพ่นป้องกันกำจัดศัตรู แมลงของพืชเศรษฐกิจ (15) ซึ่งส่วนใหญ่จะมีการทดลองน้ำข่าผสมสมุนไพรชนิดอื่น เช่น ข่าผสมสะเดา ข่าผสมตะไคร้หอม ทำลายและป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในพืชชนิดอื่นๆเป็นจำนวนมาก

Copyright by Mahidol University

บทที่ 3
การดำเนินการวิจัย

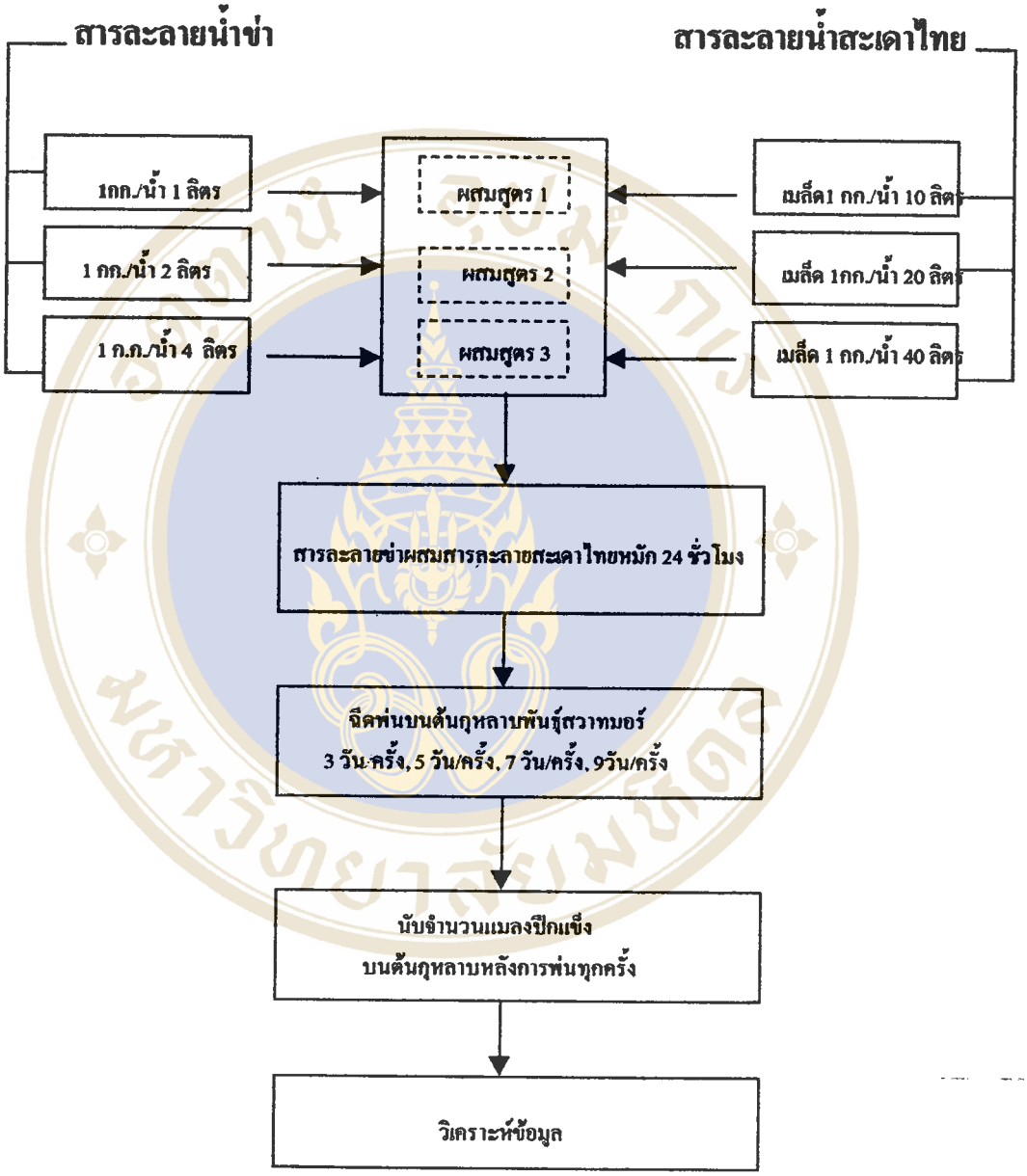
3.1 กรอบวิธีการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาการใช้สารละลายสะเดาไทยและข่า ฉีดพ่นป้องกันแมลงปีกแข็งของกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์ ในวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อทดสอบปริมาณของสารละลาย ต่อการป้องกัน ลดจำนวนปริมาณของแมลงปีกแข็ง ระยะเวลาการฉีดพ่นสารละลาย และศึกษาถึงต้นทุนจากการใช้สารละลายดังกล่าว โดยมีขั้นตอน ดังภาพที่ 5 และขบวนในการศึกษา ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 5 ขั้นตอนในการศึกษา

Copyright by Mahidol University



ภาพที่ 6 ขบวนการในการศึกษา

Copyright by Mahidol University

3.2 วิธีการศึกษา

3.2.1 อุปกรณ์การทดลอง

3.2.1.1 วัสดุอุปกรณ์ปลูกต้นกุหลาบ

1) ต้นกุหลาบตัดดอกพันธุ์สวาทมอร์ อายุประมาณ 1 ปีขึ้นไป

2) กระถางปลูกต้นกุหลาบตัดดอกพันธุ์สวาทมอร์ขนาดความกว้างกระถาง 10 นิ้ว เป็นกระถางดินเผา

3) ปุ๋ยคอกเป็นปุ๋ยคอกจากมูลไก่เนื้อ

4) ดินผสมกุหลาบตัดดอกพันธุ์สวาทมอร์ อัตราส่วน 2:1:1 คือดินร่วน 2 ส่วน ปุ๋ยคอก 1 ส่วน ขุยมะพร้าว 1 ส่วน

5) ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16

6) กรรไกรตัดกิ่งที่มีความคมอย่างสม่ำเสมอ

7) บัวรดน้ำขนาดบรรจุ 10 ลิตร

3.2.1.2 วัสดุอุปกรณ์การเตรียมสารละลายสะเดาไทยและข่า ดังแสดงภาพที่ 7, 8

1) เหง้าข่าที่แก่สด สีน้ำตาลมีอายุ 1 ปีขึ้นไป

2) เมล็ดสะเดาไทยเมล็ดสะเดา 3 กิโลกรัมสูตรละ 1 กิโลกรัม

3) น้ำประปา

4) ถังน้ำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 26 เซนติเมตร

5) เครื่องปั่นละเอียด ใช้พลังงานจากไฟฟ้า

6) มีดสำหรับหั่น ควรเป็นมีดที่มีความคม

7) ผ้ากรอง ควรเป็นผ้าที่ระบายน้ำสารละลายข่าได้ดี

8) ตาชั่ง ขนาด 15 กิโลกรัม

9) กระบอกตวง 1,000 มิลลิลิตร

3.2.1.3 วัสดุอุปกรณ์การฉีดพ่นสารละลาย

1) สารละลายจากเมล็ดสะเดาไทยและข่า

2) สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงพวกอโซดริน

3) สารจับใบ เป็นสารที่นำมาผสมสารละลาย เพื่อให้สารละลายจับใบได้มากขึ้นในขณะที่ฉีดพ่น ไม่มีผลต่อความเข้มข้นของสารละลาย

4) เครื่องพ่นสารเคมี แบบสูบโยกด้วยมือขนาด 20 ลิตร สะพายหลังทำด้วยพลาสติก

Copyright by Mahidol University

5) หน้ากากสวมป้องกันสารเคมี

6) ชุดคลุมใส่พ่นสารเคมี ป้องกันสารเคมีถูกผิวหนัง

7) ถุงมือ

3.2.1.4 อุปกรณ์การศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อม และการเก็บข้อมูล ดังแสดงภาพที่ 9

1) เทอร์โมมิเตอร์

2) pHมิเตอร์

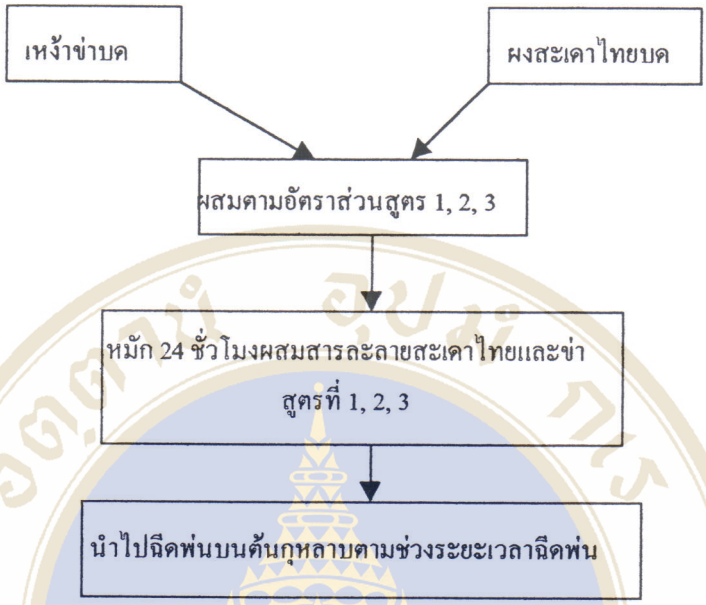
3) Moisture tester

4) กระบอกไฟฉาย

5)ตารางบันทึกข้อมูลได้แก่ ตารางบันทึกความเป็นกรดเป็นด่างของดินตารางบันทึกความชื้นของดิน ตารางบันทึกอุณหภูมิของดินและอากาศ ตารางบันทึกจำนวนแมลงที่เข้าทำลายดอกและใบ ตารางบันทึกปริมาณการใช้สารละลายสะเดาผสมข่าและสารเคมีอโซดริน

ภาพที่ 7 อุปกรณ์เตรียมสารละลาย

Copyright by Mahidol University



ภาพที่ 8 ขั้นตอนการเตรียมสารละลายสะเดาไทยและข่า

ภาพที่ 9 เครื่องวัดความชื้นและ pH ของดิน

Copyright by Mahidol University

3.2.2 การเตรียมการทดลอง

3.2.2.1 วิธีการปลูกกุหลาบ

ปลูกกุหลาบในกระถางขนาดความกว้างปากกระถาง 10 นิ้ว ดูแลรักษาต้นกุหลาบให้เจริญเติบโตโดยการรดน้ำ ปุ๋ยเคมี และตัดแต่งกิ่งโดยขนาดลำต้นสูง 50 เซนติเมตรขึ้นไป อายุ ประมาณ 1 ปี ขึ้นไปขณะดูแลรักษาจะทำการฉีดพ่นสารอโซดรินเพื่อป้องกันแมลงปีกแข็งเข้าทำลายและให้ต้นสมบูรณ์ จะงดการใช้สารเคมี ก่อนการทดลอง 15 วัน ดังแสดงภาพที่ 10

ภาพที่ 10 ต้นพันธุ์กุหลาบที่เตรียมปลูกทดลอง

3.2.2.2 วิธีการเตรียมสารละลายเหง้า

นำข่าเหง้าข่าแก่ล้างน้ำให้สะอาดชั่งเหง้าข่า 1 กิโลกรัม รวมทั้งหมด 3 กิโลกรัม ใช้สูตรละ 1 กิโลกรัม หั่นข่าเป็นชิ้นเล็กๆ เพื่อสะดวกในการปั่น ตวงน้ำจำนวน 1 ลิตร 2 ลิตร และ 4 ลิตร เพื่อผสมข่าที่จะปั่นทั้ง 3 สูตร ปั่นข่าให้ละเอียดโดยใช้น้ำ 1 ลิตร ที่เตรียมไว้ผสมขณะทำการปั่นของสูตรที่ 1 ใช้น้ำ 2 ลิตรผสมทำการขณะปั่นของสูตรที่ 2 และใช้น้ำ 4 ลิตร ผสมขณะการปั่นของสูตรที่หมักน้ำข่าทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จึงกรองน้ำข่าที่หมักครบกำหนดแล้วนำน้ำสารละลายข่าไปผสมกับสารละลายสะเดาแต่ละสูตร เสร็จแล้วจึงนำไปพ่นต้นกุหลาบ ดังแสดงภาพที่ 11,12,13

Copyright by Mahidol University

ภาพที่ 11 ชั่งแมล็ดสะเดาบด 1 กิโลกรัม

ภาพที่ 12 หมักสารละลายสะเดาไทยและข่านาน 24 ชั่วโมง

Copyright by Mahidol University

ภาพที่ 13 กรองน้ำสารละลาย

3.2.2.3วิธีการเตรียมสารละลายจากเมล็ดสะเดา

การเตรียมสารละลายจากสะเดาไทย ชั่งน้ำหนักเมล็ดสะเดาบด 1 กิโลกรัมโดยนำไปผสมกับน้ำที่ตวงไว้ 10 ลิตร 20 ลิตร และ 40 ลิตร เพื่อเตรียมสารละลายสะเดาไทยสูตรที่ 1,2และ3 ตามลำดับแล้วจึงหมักไว้ 24 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำไปกรองด้วยผ้ากรองและนำสารละลายสะเดาไทยที่ผ่านการกรองไปผสมสารละลายข่าเพื่อนำไปฉีดพ่นต้นกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์ดังแสดงภาพที่ 8,11,12

Copyright by Mahidol University

3.2.2.4 การเตรียมสารอโซดริน โดยการผสมสารอโซดริน 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และผสมให้ทั่วกันก่อนนำไปฉีดพ่นบนต้นกุหลาบ พันธุ์สวาทมอร์ ดังตัวอย่างสารภาพที่ 14

ภาพที่ 14 สารอโซดริน

Copyright by Mahidol University

3.3 แผนการทดลอง

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Factorials in Randomized Complete Block Design (59) ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) มี 2 ปัจจัย โดยจัดการทดลองดังนี้

1) ปัจจัยที่ 1 ความเข้มข้นของสารละลาย มีจำนวน 5 ระดับ คือ

- สารละลายจากเมล็ดสะเดาไทยผสมสารละลายจากเหง้าข่าสูตร 1 (เมล็ดสะเดา 1 กก./น้ำ 10 ลิตร ผสมเหง้าข่า 1 กก./น้ำ 1 ลิตร) (A1)
- สารละลายจากเมล็ดสะเดาไทยผสมสารละลายจากเหง้าข่าสูตร 2 (เมล็ดสะเดา 1 กก./น้ำ 20 ลิตร ผสมเหง้าข่า 1 กก./น้ำ 2 ลิตร) (A2)
- สารละลายจากเมล็ดสะเดาไทยผสมสารละลายจากเหง้าข่าสูตร 3 (เมล็ดสะเดา 1กก./น้ำ 40 ลิตร ผสมเหง้าข่า 1 กก./น้ำ 4 ลิตร) (A3)
- ไม่มีการฉีดพ่นสารละลายสะเดาไทยและข่า (C1) (Control 1) (A4)
- พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงสารอโซดริน (C2) (Control 2) (A5)

2) ปัจจัยที่ 2 ช่วงระยะเวลาในการฉีดพ่น มีจำนวน 4 ระดับคือ

- พ่นระยะเวลา 3 วัน ต่อครั้ง (B1)
- พ่นระยะเวลา 5 วันต่อครั้ง (B2)
- พ่นระยะเวลา 7 วันต่อครั้ง (B3)
- พ่นระยะเวลา 9 วันต่อครั้ง (B4)

มีจำนวน Treatment combination เท่ากับ 5x4 = 20 Treatment Combinations ศึกษา 4 ซ้ำ (Replications) รวม 80 หน่วยการทดลอง (Experimental units) การฉีดพ่นสารละลายทั้ง 4 ช่วงระยะเวลาดำเนินการภายใน 29 วัน

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 5 แสดง Treatment Combination ของความเข้มข้นของสารละลายกับช่วงระยะเวลาฉีดพ่น

ช่วงระยะเวลาฉีดพ่น สูตรสารละลาย	B1	B2	B3	B4
A1	A1B1	A1B2	A1B3	A1B4
A2	A2B1	A2B2	A2B3	A2B4
A3	A3B1	A3B2	A3B3	A3B4
A4	A4B1	A4B2	A4B3	A4B4
A5	A5B1	A5B2	A5B3	A5B4

Copyright by Mahidol University

ภาพที่ 15 แปลงกุหลาบ Block1

ภาพที่ 16 แปลงกุหลาบ Block 2

Copyright by Mahidol University

ภาพที่ 17 แปลงกุหลาบ Block 3

ภาพที่ 18 แปลงกุหลาบ Block 4

Copyright by Mahidol University

3.4 วิธีการดำเนินการทดลอง

1) นำกระถางกุหลาบที่ปลูกเตรียมไว้มาวางเรียงกันตามที่ได้สุ่มไว้ โดยเว้นระยะห่างแต่ละซ้ำ (Blocks) 120 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างต้นและระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ของกึ่งกลางกระถาง

2) ตรวจวัดความชื้นของดิน ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน อุณหภูมิในดินและอากาศ เวลา 6.30 น. ของวันก่อนการฉีดพ่นสารละลายให้แก่กุหลาบทุกครั้ง

3) ฉีดพ่นสารละลายให้แก่ต้นกุหลาบตามความเข้มข้นและช่วงระยะเวลาที่ได้สุ่มไว้ ในเวลา 7.00 น.ดังแสดงภาพที่ 19

4) ตรวจนับแมลงปีกแข็งที่เข้ามาทำลายต้นกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์ หลังจากการฉีดพ่นสารละลายเวลา 21.00 น. โดยบันทึกจำนวนแมลงปีกแข็งลงในตารางบันทึกข้อมูล ดังแสดงภาพที่ 20, 21, 22 และ23

5) จดบันทึกปริมาณการใช้วัสดุอุปกรณ์ แรงงานที่ใช้ในการศึกษาทดลอง เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการคำนวณต้นทุนการใช้สารละลายฉีดพ่นกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์ เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของแมลงปีกแข็ง

ภาพที่ 19 การฉีดพ่นสารละลาย

Copyright by Mahidol University

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 นำข้อมูลการทดสอบจำนวนแมลงปีกแข็งที่เข้าทำลายต้นกุหลาบ มาทดสอบทางสถิติด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกสองทาง (Two way Analysis of variance หรือ Two way ANOVA) เมื่อพบความแตกต่างจะทดสอบเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละวิธีด้วย Duncan's new multiple test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3.5.2 การวิเคราะห์ความแตกต่างต้นทุนผันแปร วิเคราะห์ผลการทดลองโดยใช้ตัวกลางเลขคณิต

Copyright by Mahidol University

ภาพที่ 20 สำรวจจำนวนแมลงที่เข้าทำลาย

ภาพที่ 21 แมลงปีกแข็งเข้าทำลายดอก

Copyright by Mahidol University

ภาพที่ 22 แมลงปีกแข็งที่เข้าทำลายใบ

ภาพที่ 23 สภาพต้นกุหลาบที่แมลงปีกแข็งเข้าทำลาย

Copyright by Mahidol University

บทที่ 4
ผลการทดลองและการวิจารณ์ผล

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารละลายและช่วงระยะเวลาการฉีดพ่นสารละลายเพื่อป้องกันการเข้าทำลายแมลงปีกแข็งของกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์ ตลอดจนศึกษาต้นทุนของการใช้สารละลายมีผลการศึกษาดังนี้

4.1 ผลการทดลอง

4.1.1 การศึกษาการใช้ความเข้มข้นของสารละลาย

ผลการศึกษาพบว่า สารละลายสะเดาไทยและข่าในอัตราส่วนของสะเดา 1กก./น้ำ 10 ลิตร ผสมข่า 1 กก./น้ำ 1 ลิตร , สะเดา 1 กก./น้ำ 20 ลิตรผสมข่า 1 กก./น้ำ 2 ลิตรและสะเดา 1 กก./น้ำ 40 ลิตรผสมข่า 1 กก./น้ำ 4 ลิตรตามลำดับ ไม่มีการฉีดพ่นและการฉีดพ่นสารอโซดริน มีแมลงปีกแข็งเข้าทำลายกุหลาบจำนวน 0.16, 0.25 ,0.38 ,0.86 และ0.00 ตัวต่อต้นตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 6 และเมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) โดยจำนวนแมลงปีกแข็งที่เข้าทำลายกุหลาบ จากการใช้สารละลายสะเดาไทยและข่าทั้ง 3 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แต่มีจำนวนแมลงปีกแข็งเข้าทำลายต้นกุหลาบน้อยกว่าการไม่มีการฉีดพ่นสารและมากกว่าการฉีดพ่นสารอโซดริน ($P<0.01$)

ตารางที่ 6 จำนวนแมลงปีกแข็งที่เข้าทำลายกุหลาบจากการฉีดพ่นสารละลายที่ความเข้มข้นต่างกัน

สารละลาย	จำนวนแมลงปีกแข็ง	
	รวมทั้งหมด (ตัว)	เฉลี่ยต่อสูตร(ตัว)
สะเดา 1 ก.ก./น้ำ 10 ลิตร ผสมข่า 1 ก.ก./ น้ำ 1 ลิตร	2.55	0.16
สะเดา 1 ก.ก./น้ำ 20 ลิตร ผสมข่า 1 ก.ก./ น้ำ 2 ลิตร	4.17	0.26
สะเดา 1 ก.ก./น้ำ 40 ลิตร ผสมข่า 1 ก.ก./ น้ำ 4 ลิตร	6.09	0.38
ไม่มีการฉีดพ่น	13.70	0.86
ฉีดพ่นสารอโซดริน	0.00	0.00

Copyright by Mahidol University

4.1.2 การศึกษาช่วงระยะเวลาในการฉีดพ่นสารละลาย

จากการศึกษาช่วงระยะเวลาการฉีดพ่นสารละลาย พบว่าช่วงระยะเวลาการฉีดพ่น3วัน,5วัน,7 วัน และ9วัน ต่อครั้งมีแมลงปีกแข็งทำลายต้นกุหลาบ ที่ตรวจนับได้จำนวน 0.27, 0.39, 0.32 และ 0.35 ตัวต่อต้นตามลำดับ ดังแสดงตารางที่ 7 และเมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ ปรากฏว่าทั้ง 4 ช่วงเวลาไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P > 0.05$)

ตารางที่ 7จำนวนแมลงปีกแข็งที่เข้าทำลายกุหลาบเมื่อฉีดพ่นสารละลายช่วงระยะเวลาฉีดพ่นต่างกัน

ช่วงระยะเวลาการฉีดพ่นสารละลาย	จำนวนแมลงปีกแข็ง (ตัว)						
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	ไม่ฉีดพ่น	ฉีดอโซดริน	รวม	เฉลี่ย
3 วัน / ครั้ง	0.35	0.55	1.35	3.15	0.00	5.40	0.27
5 วัน/ ครั้ง	0.50	1.17	1.59	4.58	0.00	7.84	0.39
7 วัน/ครั้ง	0.70	1.20	1.40	3.00	0.00	6.30	0.32
9 วัน/ครั้ง	1.00	1.25	1.75	3.01	0.00	7.01	0.35

4.1.3 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารละลายกับช่วงระยะเวลาในการฉีดพ่น

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสารละลายชนิดต่าง ๆ กับช่วงระยะเวลาการฉีดพ่น พบว่าไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์กัน การไม่ฉีดพ่นสาร พบจำนวนแมลงปีกแข็งที่ตรวจนับได้จากการฉีดพ่นสารละลายที่มีความเข้มข้นและช่วงระยะเวลาฉีดพ่นแตกต่างกัน แสดงไว้ในตารางที่ 8

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 8 แสดงจำนวนแมลงปีกแข็งที่เข้าทำลายต้นกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์

สารละลาย / ช่วงระยะเวลา	จำนวนแมลงปีกแข็ง (ตัว)
สูตรที่1	
ระยะเวลา 3 วัน	0.35
ระยะเวลา 5 วัน	0.50
ระยะเวลา 7 วัน	0.70
ระยะเวลา 9 วัน	1.00
สูตรที่ 2	
ระยะเวลา 3 วัน	0.55
ระยะเวลา 5 วัน	1.17
ระยะเวลา 7 วัน	1.20
ระยะเวลา 9 วัน	1.25
สูตรที่ 3	
ระยะเวลา 3 วัน	1.35
ระยะเวลา 5 วัน	1.59
ระยะเวลา 7 วัน	1.40
ระยะเวลา 9 วัน	1.75
ไม่ฉีดพ่นสารละลาย	
ระยะเวลา 3 วัน	3.15
ระยะเวลา 5 วัน	4.58
ระยะเวลา 7 วัน	3.00
ระยะเวลา 9 วัน	3.01
ฉีดพ่นสารอโซดริน	
ระยะเวลา 3, 5, 7 และ 9 วัน	0.00

Copyright by Mahidol University

4.1.4 การศึกษาต้นทุนการใช้สารละลายในการป้องกันแมลงปีกแข็งของกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์

1) ต้นทุนการเตรียมสารละลายสะเดาไทย สูตรที่ 1,สูตร 2 และ สูตร 3 ต่อการใช้สะเดา 1 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าที่ 60.065 ,60.13 และ 60.26 บาท ตามลำดับ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ต้นทุนการเตรียมสารละลายสะเดาไทย / ไร่

รายการ	ราคาต่อหน่วย	สูตร 1		สูตร 2		สูตร 3	
		จำนวน	บาท	จำนวน	บาท	จำนวน	บาท
ค่าเมล็ดสะเดาบด 1	57 บาท/กิโลกรัม	1 ก.ก.	57.00	1 ก.ก.	57.00	1 ก.ก.	57.00
ค่าน้ำประปา 2	0.0065 บาท/ลิตร	10 ลิตร	0.065	20 ลิตร	0.13	40ลิตร	0.26
ค่าแรงงานเตรียมสาร 3	15บาท/ชั่วโมง	0.2 ชม.	3.00	0.2 ชม.	3.00	0.2 ชม	3.00
รวม	-	-	60.065	-	60.13	-	60.26

หมายเหตุ : 1. เมล็ดสะเดาบดนำมาจากการซื้อสำเร็จรูปที่ผ่านกรรมวิธีป้องกันเชื้อราแล้ว

2 อัตราค่าน้ำประปาคูณกับบาศก์เมตรละ 6.50 บาท

3. ค่าแรงงานขึ้นอยู่กับแรงงานขั้นต่ำของกรรมการแรงงานกระทรวงมหาดไทย 120 บาท/วัน

Copyright by Mahidol University

2) ต้นทุนการเตรียมสารละลายข่าสูตร 1, สูตร 2 และ สูตร 3 ต่อการใช้ข่า 1 กิโลกรัมคิดเป็นมูลค่า 15.01, 15.01 ,15.03 บาท ตามลำดับ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ต้นทุนการเตรียมสารละลายข่า/ไร่

รายการ	ราคาต่อหน่วย	สูตร 1		สูตร 2		สูตร 3	
		จำนวน	บาท	จำนวน	บาท	จำนวน	บาท
ค่าข่า 1	10 บาท/กิโลกรัม	1 กก.	10	1 กก.	10	1 กก.	10
ค่าแรงบดข่า 2	15 บาท/ชั่วโมง	0.33ชม.	5.00	0.33 ชม.	5.00	0.33 ชม.	5.00
ค่าน้ำประปา 3	0.65/บาท/ลิตร	1 ลิตร	0.0065	2 ลิตร	0.013	4 ลิตร	0.00
รวม	-	-	15.0065	-	15.013	-	15.026

หมายเหตุ : 1) ราคาข่าซื้อขายในท้องถิ่น กิโลกรัมละ 10 บาท

2) ค่าแรงบดขึ้นอยู่กับแรงงานขั้นต่ำของกรมแรงงานกระทรวงมหาดไทย 120 บาท/วัน

3) อัตราค่าน้ำประปาลูกบาศก์เมตรละ 6.50 บาท

Copyright by Mahidol University

ส่วนต้นทุนสารอโซดรินที่ใช้ฉีดพ่นของทรีตเมนต์ Control ใช้อโซดริน 300 ซีซี คิดเป็นมูลค่า 120 บาท และน้ำประปา 150 ลิตร คิดเป็นมูลค่า 0.975 บาท รวมต้นทุนทั้งหมด 120.98 บาท / ไร่ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ต้นทุนเตรียมสารละลายอโซดริน

รายการ	ราคาต่อหน่วย	จำนวน	ราคา (บาท)
สารอโซดริน(1)	0.40 บาท/ซีซี	300 ซีซี	120 บาท
ค่าน้ำประปาเตรียมสารอโซดริน(2)	0.0065 บาท/ลิตร	150ลิตร	0.975 บาท
รวมเตรียมสารอโซดริน(3)			120.98บาท

หมายเหตุ : 1 ราคาสารเคมีอโซดริน ราคาซื้อขายในตลาดทั่วไปขนาด 500 ซีซี ราคา 200 บาท
2 ค่าน้ำประปาอัตราลูกบาศก์เมตรละ 6.50 บาท
3.สารอโซดรินฉีดพ่นต่อไร่ เป็นจำนวนเงิน 120.98 บาท

3) ต้นทุนรวมการใช้สารละลายสะเดาไทยและข่า และสารอโซดรินที่ฉีดพ่นต้นกุหลาบ

ต้นทุนรวมการใช้สารละลายสะเดาไทยและข่า และสารอโซดรินที่ฉีดพ่นต้นกุหลาบในพื้นที่ 1 ไร่ ของสารละลายสูตร 1 ,2 และ3 คิดเป็นมูลค่า 1023.68 ,512.31 และ256.67 บาทตามลำดับ ส่วนสารอโซดริน ต้นทุนใช้ในพื้นที่ 1 ไร่ คิดเป็นมูลค่า 120.98 บาท ดังแสดงตารางที่ 12

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 12 ต้นทุนรวมของสารละลายสูตรต่างๆและสารอโซดริน /ไร่

(หน่วย : บาท)

สารละลาย	ต้นทุนรวมการเตรียมสารละลายสูตรต่างๆ และสารอโซดริน /ไร่ (บาท)
สูตรที่ 1	1023.68
สูตรที่ 2	512.13
สูตรที่ 3	256.67
อโซดริน	120.98

Copyright by Mahidol University

4.2 การวิจารณ์ผลการศึกษา

4.2.1 การศึกษาความเข้มข้นของสารละลาย

จากการศึกษาพบว่าการใช้สารละลายสะเดาไทยและข่าทั้ง 3 สูตร มีแมลงปีกแข็งเข้าทำลายต้นกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์ที่ 0.16, 0.26 และ 0.38ตัวตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ แต่พบว่าสารละลายทั้ง 3 สูตร แมลงเข้าทำลายต้นกุหลาบมากกว่าการฉีดพ่นสารอโซดริน ($P<0.01$) และมีจำนวนแมลงปีกแข็งเข้าทำลายกุหลาบน้อยกว่าการไม่ฉีดพ่นสาร ($P<0.01$)

การใช้สารละลายสะเดาไทยและข่าทั้ง 3 สูตร มีแมลงปีกแข็งเข้าทำลายได้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งอาจเนื่องมาจาก สารละลายทั้ง 3 สูตรมีปริมาณสารออกฤทธิ์Azadirachtin ในปริมาณที่มากพอ ในการป้องกันแมลงปีกแข็งไม่ให้เข้าทำลาย ซึ่งสอดคล้องกับที่ ขวัญชัย สมบัติศิริ(4)ได้กล่าวว่าสารละลายสะเดาที่นำไปพ่นต้นพืชไม่ว่าจะซื้อสำเร็จหรือผลิตใช้เอง ต้องมีปริมาณ Azadidachtin ในปริมาณที่มากพอ สำหรับเป็นการค้าควรมีสารไม่ต่ำกว่า 0.2-0.3% แต่ถ้าหากเกษตรกรนำมาใช้เองควรใช้เมล็ด1กก.แช่ในน้ำ20-30ลิตร ซึ่งการทดลองครั้งนี้สารละลายสะเดาไทยและข่าทั้ง 3 สูตรมีความเข้มข้นอยู่ระหว่าง 0.1-0.4% นอกจากนี้ ขวัญชัยยังอ้างถึงการศึกษาของ Hoeschle ที่ทำการทดลองใช้สารละลายสะเดาที่มีความเข้มข้นหรืออัตราที่ใช้ไม่ว่าจะเป็น 5, 10 หรือ 20 ซีซีต่อน้ำ1ลิตร จะให้ผลต่อการตายของหนอนใกล้เคียงกัน แสดงให้เห็นว่าปริมาณของสารละลายที่ใช้ เมื่อสูงถึงระดับหนึ่งที่มีผลทำให้แมลงตายแล้ว ถ้าเพิ่มปริมาณน้ำยาให้สูงขึ้นไปอีก ก็ไม่ได้ทำให้การตายของแมลงมากขึ้นตามความเข้มข้นของสารละลายสะเดาที่เพิ่มขึ้นสำหรับการใช้ข่าเพื่อการป้องกันหนอนใยผัก ธารี วัฒนาสมบัติ (15) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดข่าที่มีต่ออัตราการตายของหนอนใยผักโดยใช้อัตราส่วนระหว่างข่ากับน้ำใช้ในการหมัก 3 อัตราส่วน ได้แก่ 2:1, 1:1 และ1:2 จากผลการทดลองพบว่าสูตรที่ใช้ในอัตราส่วนข่า 1 ส่วนน้ำ 2 ส่วนมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของพื้นที่ใบน้อยที่สุด การที่สารละลายสะเดาไทยและข่าทั้ง 3 สามารถป้องกันการเข้าทำลายของแมลงปีกแข็งได้ดีกว่าการไม่ฉีดพ่นสาร แสดงว่าความเข้มข้นสารละลายทั้ง 3 สูตรมีผลต่อการเข้าทำลายของแมลงปีกแข็ง ซึ่งสอดคล้องกับที่อภิรัตน์ มากมน (54) ได้ทดลองใช้ใบสะเดาเหง้าข่าและตะไคร้หอม สามารถควบคุมหนอนม้วนใบ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และเพลี้ยจักจั่นเขียวได้ หลังจากใช้สูตรสะเดา2 สูตร มีจำนวนแมลงลดลงมากกว่าแปลงที่ไม่ได้รับอะไรเลยประมาณ 11-22% จากการศึกษาในครั้งนี้จำนวนแมลงปีกแข็งที่เข้าทำลายต้นกุหลาบลดลงกว่าการไม่ฉีดพ่น 48-70% นอกจากนี้ อรุณ โสตะถิกุล และคณะ (57) ได้ทำการทดลองใช้สะเดาผสมข่า และตะไคร้หอมในอัตราส่วน 15:30:1/น้ำ1ลิตรสามารถป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนให้ลดลงได้

Copyright by Mahidol University

สำนักหอสมุด

ส่วนการใช้สารอโซดรินฉีดพ่นต้นกุหลาบ สามารถป้องกันการเข้าทำลายของแมลงปีกแข็งได้ดีกว่าสารละลายสะเดาไทยและข่าทั้ง 3 สูตร เป็นเพราะว่าสารอโซดรินเป็นสารกำจัดแมลงประเภทดูดซึม ออกฤทธิ์ในทางสัมผัสและกินตาย (52) และสุภาณี พิมพ์สมาน (60) รายงานว่าสามารถป้องกันกำจัดแมลงได้อย่างกว้างขวางรวมทั้งด้วงกุหลาบ ส่วนสารละลายสะเดาไทยและข่าสลายตัวได้ง่ายและถูกแสงแดด ความร้อนจะทำให้สารละลายระเหยมาก มีฤทธิ์ในการยับยั้งและไม่มีค่าในการทำลายสูงเท่ากับสารละลายอโซดริน

4.2.2 ช่วงเวลาการฉีดพ่นสารละลาย

จากการศึกษาช่วงเวลาการฉีดพ่นสารละลายทั้ง 5 สูตรใน 4 ช่วงเวลาและข่าต่อครั้งใน 4 ช่วงคือ ฉีดพ่น 3 วัน/ครั้ง, 5 วัน/ครั้ง, 7 วัน/ครั้ง, และ 9 วัน/ครั้ง และตรวจนับแมลง 1 วันหลังจากการฉีดพ่น พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) อาจจะเป็นเพราะว่าระยะเวลาเมื่อตรวจนับความเข้มข้นของสารละลายยังคงมีฤทธิ์เพียงพอในการป้องกันการเข้าทำลายของแมลงปีกแข็ง ซึ่งสอดคล้องกับ อภิรัตน์ มากมน (54) กล่าวถึงการใช้สารสะเดาและข่าฉีดพ่นในนาข้าว หลังการฉีดพ่นใบสะเดาและข่า 2 วันมีจำนวนแมลงลดลงมากกว่าแปลงที่ไม่ฉีดพ่นประมาณ 11-22 % จากการทดลอง สุภาณี พิมพ์สมาน (60) ได้กล่าวถึงการใช้สารสกัดจากเมล็ดสะเดา ซึ่งเตรียมขึ้นเองและใช้ความเข้มข้น 3-5 % ฉีดพ่นคะน้าทุกๆ 3-5 วันตั้งแต่ต้นฤดูปลูก จะให้ผลในการควบคุมปริมาณหนอนใยผัก ได้ในระดับที่น่าพอใจและตามฉลากที่บอกไว้ ใช้การฉีดพ่นทุกๆ 7 วัน ส่วนค่าของความเป็นกรดเป็นด่างมีค่าเฉลี่ยของความเป็นกรดเป็นด่าง ค่าความชื้นและค่าของอุณหภูมิ มีค่าใกล้เคียงกัน แตกต่างกันในดินปลูกและพื้นที่ทำการทดลองดังตารางภาคผนวก ค

4.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารละลายสูตรต่างๆกับช่วงระยะเวลาการฉีดพ่น

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารละลายสูตรต่างๆ กับช่วงระยะเวลาการฉีดพ่น พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน โดยช่วงระยะเวลาการฉีดพ่นไม่มีผลต่อปริมาณสารละลายทั้งนี้อาจเนื่องมาจากว่าช่วงระยะเวลาการฉีดพ่นที่ศึกษายังอยู่ในช่วงการออกฤทธิ์ของสารมราใช้และความเข้มข้นของสารละลายอโซดรินและสารละลายสะเดาไทยและข่าทั้ง 3 สูตรมีความเข้มข้นอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถป้องกันการเข้าทำลายของแมลงปีกแข็งได้

Copyright by Mahidol University

4.2.4 ต้นทุนสารละลายสะเดาไทยและข่า และสารอโซดริน

จากการศึกษาต้นทุนสารละลายสะเดาไทยและข่า สารอโซดรินในการป้องกันแมลงปีกแข็งของกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์พบว่าต้นทุนของ สารอโซดริน 120.98 บาทต่อการฉีดพ่นหนึ่งครั้ง/ไร่ ส่วนต้นทุนของสารละลายสะเดาไทยและข่า สูตร 1 มีมูลค่า 1023.60 บาท/ครั้ง/ไร่ สูตร 2 มีมูลค่า 512.31 บาท/ครั้ง/ไร่ สูตร 3 มีมูลค่า 256.67 บาท/ครั้ง/ไร่ เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนสารละลายสะเดาไทยและข่าสูงกว่าสารอโซดริน เนื่องจากราคาเมล็ดสะเดาผงที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีราคาสูงถึง 57 บาท/ กก. ซึ่งถ้าคิดเฉพาะสะเดาอย่างเดียวโดยไม่รวมค่าแรง ค่าน้ำ ค่าสารละลายข่า ก็มีต้นทุนสูงกว่าการฉีดพ่นสารอโซดรินต่อพื้นที่ 1 ไร่ นอกจากนี้การคำนวณค่าแรงในการเตรียมสารละลายสะเดาไทยและข่า โดยคิดค่าแรงการเตรียมสารละลายสะเดาไทย 3 บาท/ กก. และข่า 5 บาท/ กก. เป็นเกณฑ์ และเมื่อใช้เพิ่มขึ้นก็นำผลคูณของปริมาณการใช้ซึ่งทางปฏิบัติจริงเมื่อมีการเตรียมสารละลายครั้งละมากๆ ต้นทุนในส่วนของค่าแรงจะถูกลงกว่า อย่างไรก็ตามต้นทุนการเจ็บป่วยรักษาพยาบาล เป็นต้นทุนที่ไม่คิดเป็นจำนวนเงิน แต่ปรากฏว่ามีค่าใช้จ่ายสูงมากตามการใช้แรงงานของสุภาณี พิมพ์สมาน (60) กล่าวว่าทวีปเอเชียมีจำนวนผู้ที่ได้รับพิษเฉียบพลันสูงสุดเป็นร้อยละ 44.3 ทวีปอเมริการ้อยละ 42.6 ทวีปยุโรปร้อยละ 10 ทวีปแอฟริการ้อยละ 2.8 ทวีปออสเตรเลียร้อยละ 0.3 ส่วนในประเทศไทย กองระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข ได้รายงานสถิติผู้ป่วยและเสียชีวิตอันเนื่องมาจากสารอันตรายปี 2537 ว่ามีผู้ป่วยทั้งสิ้น 3,281 รายและเสียชีวิต 42 ซึ่งผู้ป่วยมีอาชีพเป็นเกษตรกรถึงร้อยละ 73.8 และรับจ้างร้อยละ 16.4 จากการจัดลำดับสารฆ่าแมลงซึ่งก่อให้เกิดสารพิษเรียงลำดับดังนี้ parathion, methyl parathion, methomy, propoxur, DDT., carbofuran, mevinphos, monocrotophos, carboryl, และ endrin ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าใช้จ่ายต้นทุนการใช้สารละลายอโซดรินเป็นค่าที่ตีราคาต้นทุนไม่ได้เมื่อเกษตรกรสูญเสียชีวิตไปหรือสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ได้รับความเสียหาย จึงมีต้นทุนที่สูงมากเป็นหลายเท่าการใช้สารละลายสะเดาไทยและข่าที่ไม่เกิดพิษต่อผู้ใช้และสัตว์เลี้ยง

Copyright by Mahidol University

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาในการใช้สารละลายสะเดาไทยและข่า 3 สูตรในอัตราเมล็ดสะเดา 1 กก./ น้ำ 10 ลิตร ผสมเหง้าข่า 1 กก./ น้ำ 1 ลิตร, เมล็ดสะเดา 1 กก./ น้ำ 20 ลิตร ผสมเหง้าข่า 1 กก./ น้ำ 2 ลิตร และ เมล็ดสะเดา 1 กก./ น้ำ 40 ลิตร ผสมเหง้าข่า 1 กก./ น้ำ 4 ลิตร ฉีดพ่นต้นกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์ เปรียบเทียบกับการไม่ฉีดพ่นและการฉีดพ่นสารอโซดริน ในช่วงระยะเวลาการฉีดพ่น 3, 5,7 และ 9 วัน/ ครั้ง ตามลำดับ ภายในระยะเวลา 29 วัน ผลจากการตรวจนับการเข้าทำลายของแมลงปีกแข็งมีดังนี้

5.1.1 การศึกษาความเข้มข้นของสารละลาย

จากการศึกษาพบว่าจำนวนแมลงปีกแข็งที่เข้าทำลายต้นกุหลาบที่ฉีดพ่นด้วยสารละลายสะเดาไทยและข่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ทั้ง 3 สูตรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) กับการไม่ฉีดพ่นและฉีดพ่นสารอโซดริน มีแมลงปีกแข็งเข้าทำลายน้อยกว่าการใช้สารละลายสะเดาไทยและข่าทั้ง 3 สูตร

ดังนั้นการฉีดพ่นสารละลายสะเดาไทยและข่าทั้ง 3 สูตรมีผลต่อการป้องกันการเข้าทำลายของแมลงปีกแข็งบนต้นกุหลาบได้ดีกว่าการไม่ฉีดพ่น แต่ยังให้ผลต่อการป้องกันแมลงปีกแข็งน้อยกว่าการฉีดพ่นสารอโซดริน

5.1.2 ช่วงระยะเวลาฉีดพ่นสารละลาย

การฉีดพ่นสารละลายในช่วงระยะเวลา 3 วัน, 5 วัน, 7 วัน, และ 9 วัน/ครั้ง มีผลต่อการเข้าทำลายของแมลงปีกแข็งบนต้นกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แสดงว่าช่วงระยะเวลาการฉีดพ่นที่มีผลต่อการเข้าทำลายต้นกุหลาบพันธุ์สวาทมอร์ของแมลงปีกแข็งสามารถฉีดพ่นได้ทุกช่วงระยะเวลา 9 วัน/ ครั้ง

5.1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารละลายกับช่วงระยะเวลาการฉีดพ่น

จากการศึกษาสารละลายปรากฏว่า ความเข้มข้นของสารละลายกับช่วงระยะเวลาการฉีดพ่นไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์กัน การเลือกใช้ปัจจัยแต่ละประเภทสามารถแยกพิจารณาตามความเหมาะสม

Copyright by Mahidol University

5.1.4 ต้นทุนสารละลายสะเดาไทยและข่าและสารอโซดริน

ต้นทุนการใช้สารอโซดรินฉีดพ่นกุหลาบในพื้นที่ 1 ไร่มีต้นทุนต่ำสุด 120.98 บาท รองลงไปคือต้นทุนการใช้สารละลายสะเดาไทยและข่า สูตร 3 (256.67 บาท) และสูตร 2 (512.31 บาท) และสูตร 1(1023.68) ตามลำดับ การเลือกใช้สารละลายสะเดาไทยและข่าควรเลือกใช้สูตร 3

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอในการศึกษาครั้งต่อไป

1) เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองในฤดูฝนซึ่งศึกษาในช่วงระยะเวลาจำกัดและเนื่องจากแมลงปีกแข็งโดยทั่วไปมีการแพร่ระบาดไม่สม่ำเสมอ จึงควรศึกษาในช่วงฤดูกาลอื่น

2) การศึกษาครั้งนี้มีการเก็บข้อมูลหลังการฉีดพ่นสารละลาย 1 วัน ซึ่งอาจไม่ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมและครบถ้วน จึงควรศึกษาการเก็บข้อมูลบ่อยครั้งขึ้นกว่าการศึกษาครั้งนี้

3) การวางกระถางกุหลาบระหว่างต้นและระหว่างแถวห่างกัน 50 เซนติเมตร จากกึ่งกลางกระถาง ซึ่งการปฏิบัติงานฉีดพ่นทำได้ไม่สะดวกและสารละลายอาจพุ่งกระจายไปต้นใกล้เคียงได้ ในการศึกษาครั้งต่อไปควรวางระยะห่างของกระถางให้มากกว่านี้

4) การศึกษาครั้งนี้เนื่องจากสารละลายสะเดาไทยและข่าทั้ง 3 สูตร มีผลต่อการป้องกันแมลงปีกแข็งไม่แตกต่างกันแต่ได้ผลน้อยกว่าการฉีดพ่นสารอโซดรินจึงควรจะมีการศึกษาถึงความเข้มข้นของสารละลายสะเดาไทยและข่าในระดับที่สูงขึ้นและต่ำลงกว่าการศึกษาครั้งนี้

5) ช่วงระยะเวลาการฉีดพ่นทั้ง 4 ช่วงระยะเวลา มีผลต่อการป้องกันแมลงปีกแข็งไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงควรศึกษาช่วงระยะเวลาการฉีดพ่นที่ยาวนานขึ้น

5.2.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1) หมักสะเดาไทยและข่านำมาผสมกันภายหลัง จึงต้องใช้ภาชนะและแรงงานเพิ่มขึ้นควรจะใช้วิธีการหมักสะเดาไทยและข่ารวมกัน

2) เนื่องราคาเมล็ดสะเดาผงที่ใช้ศึกษาครั้งนี้มีราคากิโลกรัมละ 57 บาท ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการใช้ต่อไร่ พบว่าสูงกว่าการใช้สารอโซดรินในกรณีที่เกษตรกรสามารถเก็บรวบรวมเมล็ดสะเดาได้เอง หรือสามารถจัดหามาได้ในราคาถูกจะช่วยลดต้นทุนการเตรียมสารละลายลงได้

Copyright by Mahidol University

รายการอ้างอิง

1.สมเพียร เกษมทรัพย์.เทคโนโลยีการผลิตและธุรกิจไม้ตัดดอก.กรุงเทพมหานคร:คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์;2532.

2.อารมณ์ แสงวณิชย์.การใช้สารธรรมชาติป้องกันกำจัดศัตรูพืช.กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์;2535.

3.ชัยพัฒน์ จิระธรรมจารี.เอกสารรายงานการวิจัยปี 2537 เรื่องการวิจัยคุณสมบัติสารสกัดจากสะเดา. กรุงเทพมหานคร : กองวัตถุมีพิษเกษตร กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์;2537.

4.ขวัญชัย สมบัติศิริ.สะเดามิติใหม่ของการป้องกันและกำจัดแมลง.กรุงเทพมหานคร:ภาควิชากีฏวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์;2540.

5.อุดมลักษณ์ อุ่นจิตต์วรรธนะ.สารออกฤทธิ์จากพืช.ข่าวสารวัตถุมีพิษ2540;24: 33 - 6.

6.อรุณ โสตถิกุล.รายงานการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2534 เรื่องการป้องกันกำจัดหนอนเจาะยอดกะหล่ำโดยใช้พืชสมุนไพรบางชนิดและเชื้อจุลินทรีย์.สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง:สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลกระทรวงศึกษาธิการ;2534.

7.จันทร์ทิพย์ ธำรงศรีสกุล.ข้อจำกัดในการใช้สารปราบศัตรูพืช. ข่าวสารวัตถุมีพิษ 2536;20:40 - 3.

8.เตือนจิตต์ สัตยาวิรุฑธิ์.เอกสารวิชาการประจำปี 2536 เรื่องเกษตรยั่งยืน.กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ; 2356.

9. กรมอาชีวศึกษา.ไม้ดอกเพื่อการค้า.กรุงเทพมหานคร:บรรณาธิการเทรดดิ้ง;2525.

10.กองกีฏและสัตววิทยา.การป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชปี 2539. กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์;2539.

11.นวลศรี ทยาพัชร.ปัญหาที่เกิดจากวัตถุมีพิษที่ใช้ในการเกษตร.ข่าวสารวัตถุมีพิษ 2527; 11:35 - 7.8.

12.วิรลิต แซ่จิ๋วและคณะ.วิทยาการทดแทนสารเคมี.กรุงเทพมหานคร:สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสมและมูลนิธิการศึกษาเพื่อชีวิต;2531.

13.อำพล เสนาณรงค์ การใช้สารธรรมชาติป้องกันกำจัดศัตรูพืช.กรุงเทพมหานคร : กรมวิชาการเกษตร 2535

Copyright by Mahidol University

รายการอ้างอิง(ต่อ)

14.โศรยา พันธุวิริยะพงษ์.พืชสารฆ่าแมลงในการทำการเกษตร.กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์;2531.

15.ธารี วัฒนสมบัติ.ประสิทธิภาพของสารสกัดข่าที่มีต่ออัตราการตายและดับเอ็นไซด์ ของหนอนใยผัก(วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีบริหารสิ่งแวดล้อม).กรุงเทพมหานคร:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล;2538.

16.สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม.คู่มือเบื้องต้นการป้องกันและกำจัดศัตรูโดยไม่ใช้สารเคมี. กรุงเทพมหานคร:เอดิสันเพลสโปดัก;2535.

17.วิทย์ เที่ยงบูรธรรม.พจนานุกรมไม้ดอกไม้ประดับเล่ม1.กรุงเทพมหานคร:โอเอส พริ้นติ้งเฮ้าส์; 2530.

18.นันทิยา สมานนท์.คู่มือการปลูกไม้ดอก.กรุงเทพมหานคร:โอเอส พริ้นติ้งเฮ้าส์;2530.

19.ปิฏฐะ บุนนาค.ไม้ดอกไม้ประดับ.พิมพ์ครั้งที่ 4.กรุงเทพมหานคร:โรงพิมพ์เพื่องอักษร;2520.

20.ทรงวุฒิ เพชรประดับ.ไม้ตัดดอกเพื่อการค้า.เชียงใหม่:คณะผลิตกรรมการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้;2523.

21.สนั่น ขำเลิศ.รายงานสัมมนาเรื่องไม้ตัดดอกสมาคมวิทยาศาสตร์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 4 ธันวาคม 2516.ม.ป.ท.:

22.สมเพียร เกษมทรัพย์.การปลูกไม้ดอก.กรุงเทพมหานคร:คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2522.

23. ธัญญะ เตชะศิลพิทักษ์.กุหลาบราชินีแห่งไม้ดอก.กรุงเทพมหานคร:บ้านและสวน; 2539.

24.วัฒนา สวรวยาธิปัตย์.การปลูกกุหลาบ.เกษตรก้าวหน้า 2539;11:1 - 24.

25.สุธรรม อารีกุล.บทปฏิบัติการกีฏวิทยาเบื้องต้น.กรุงเทพมหานคร:ภาควิชากีฏวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์;2510.

26.ดำริห์ รุ่งสุข.ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด.เชียงใหม่:ภาควิชาเทคโนโลยีทางพืชคณะผลิตกรรมการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้;2524.

27.สิริวัฒน์ วงค์ศิริ.แมลงศัตรูพืชทางการเกษตรของประเทศไทย.กรุงเทพมหานคร:สำนักพิมพ์โอเดี่ยนสโตร์;2526.

Copyright by Mahidol University

รายการอ้างอิง(ต่อ)

28.กรมวิชาการเกษตร.แมลงศัตรูไม้ดอกไม้ประดับของประเทศไทยเอกสารวิชาการประจำปี2538. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์;2538.

29.Harcourt,D.G.The development add use of life tables in the studys ofnatural in sect Population.lAnn.Rev.Entomol 1968;114:175 - 195.

30.Dauterman W.C.and Hodgson Ernest.Biochemistry of Insects Acadamic.Detosication Mechanisms in Insects.NEW YORK:Inm Rockstein (ed)1989;541 - 75.

31.ปิติพงศ์ พึ่งบุญ ณ อยุธยา.สถิติการเกษตรของประเทศไทยมีการปลูก2536/2537. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์สถิติการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร;2536/2537.

32.กรมวิชาการเกษตร.พืชสารฆ่าแมลงในการเกษตรครั้งที่ 20; 10 - 13 ธันวาคม2532.กรุงเทพมหานคร:กรมวิชาการเกษตร;2532.

33.สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ.การสำรวจการรักษาพยาบาลผู้ได้รับพิษจากการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์.กรุงเทพมหานคร:ฝ่ายจัดการสารพิษ กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม;2530.

34.มลิวัลย์ รัตนพฤกษ์.สถาบันวิจัยพืชสวน.สรุปผลงานวิจัยกลุ่มพืชสมุนไพรรายงานประจำปี 2534. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย;2534.

35.มารศรี อุดมโชค.การเตรียมสารสกัดจากพืชเพื่อป้องกันกำจัดแมลง.ใน:อารมณ์ แสงวณิชย์,บรรณาธิการ.พืชสารฆ่าแมลงในการเกษตรครั้งที่ 20;10 - 13 ธันวาคม2532.กรุงเทพมหานคร:โครงการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีธรรมชาติ กรมวิชาการเกษตร;2532. หน้า 11.

36.มาโนช ปียาวรานนท์.การใช้สารสกัดจากสะเดาป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืช. หน่วยป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่ 2 สุพรรณบุรี:สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคตะวันตกราชบุรี กองป้องกันและกำจัดศัตรูพืชกรมส่งเสริมการเกษตร;ม.ป.ป.

37.สุภาณี พิมพ์สมาน.เราจะนำพืชสมุนไพรมาใช้ในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชอย่างไร.ใน: อารมณ์ แสงวณิชย์,บรรณาธิการ.พืชสารฆ่าแมลงในการเกษตรครั้งที่ 20; 10 -13 ธันวาคม2532. กรุงเทพมหานคร:โครงการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยวิธีธรรมชาติ กรมวิชาการเกษตร;2532. หน้า 15.

Copyright by Mahidol University

รายการอ้างอิง (ต่อ)

38.กรมวิชาการเกษตร.รายงานประจำปี 2534 เรื่องการใช้สารสะเดาร่วมกับสารฆ่าแมลง. กรุงเทพมหานคร:สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร;2534.

39.กรมวิชาการเกษตร.การสัมมนาทางวิชาการเรื่องการอารักขาพืชเพื่อความปลอดภัยและเพิ่มรายได้ให้เกษตรกร: 13 - 15 กรกฎาคม 2537.ณ โรงแรมเพชรงามเชียงใหม่;2537.

40.หรรษา จักรพันธุ์ ณ อยุธยา.งานวิจัยพืชสมุนไพรและเครื่องเทศ.ใน:อารมณ์ แสงวณิชย์,บรรณาธิการ.พืชสารฆ่าแมลงในการเกษตรครั้งที่ 20;10 - 13 ธันวาคม 2532.กรุงเทพมหานคร:โครงการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูโดยวิธีธรรมชาติ กรมวิชาการเกษตร;2532.

41.ธงชัย เป่าอินทร์.ไม้สะเดาเทียม.กรุงเทพมหานคร:บพิธการพิมพ์;2536.

42.ดีพร้อม ไชยวงค์เกียรติ.สะเดาช้าง.กรุงเทพมหานคร:ชมรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตร;2535.

43.สมปอง ทองดีแท้.การใช้เมล็ดสะเดาป้องกันกำจัดแมลงแบบง่ายและปลอดภัยเอกสารประกอบคำบรรยายกองวัตถุมีพิษการเกษตร กรมวิชาการเกษตร;ม.ป.ท,ม.ป.ท.

44.ขวัญชัย สมบัติศิริ.การจัดการใช้สารสกัดสะเดาในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช.ใน:อารมณ์ แสงวณิชย์,บรรณาธิการ.พืชสารฆ่าแมลงในการเกษตรครั้งที่ 20;10 -13 ธันวาคม 2532.กรุงเทพมหานคร;โครงการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช โดยวิธีธรรมชาติ กรมวิชาการเกษตร;2532.หน้า 17.

45.กองวัตถุมีพิษการเกษตร.คำแนะนำการใช้ผลเมล็ดสะเดา.ม.ป.ท.;ม.ป.ป.(เอกสารเผยแพร่)

46.วรรณลาภ โพธิชัย.สะเดาช้าง.ศูนย์ส่งเสริมการปลูกสร้างสวนป่าสุราษฎร์ธานี:บีแอนด์บีกราฟฟิกจำกัด;2536.

47.ขวัญชัย สมบัติศิริและคณะ.การประชุมทางวิชาการ เรื่องการจัดการเกี่ยวกับสารสะเดา ในการป้องกันกำจัดแมลง ครั้งที่ 28; 29 - 31 มกราคม 2533.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร;2533.พิมพ์แพร่พิทยา;2533.

48.สุธรรม อารีกุล.มหกรรมการสัมมนาทางวิชาการเรื่องทางเลือกการปราบศัตรูพืชในอนาคตของเกษตรกรไทย:23 - 30 กันยายน 2535.กรุงเทพมหานคร:กรมวิชาการ;2535.

49.มูลนิธิการศึกษาเพื่อชีวิตและสังคม.ปลูกพืชไม่ใช้สารเคมีควบคุมศัตรูพืชโดยวิธีธรรมชาติ. กรุงเทพมหานคร:โรงพิมพ์เทพรัตนเพรส;2531.

Copyright by Mahidol University

รายการอ้างอิง (ต่อ)

50.นันทวัน บุณยประภัศร.ก้าวไปกับสมุนไพร.ศูนย์ข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์:มหาวิทยาลัยมหิดล;ม.ป.ป.

51.ธวัชชัย สันติสุข.สวนจิตรลดาพฤกษพรรณ.กรุงเทพมหานคร:บริษัทอัมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิสชิ่ง จำกัด (มหาชน);2538.

52.ปรีชา พุทธิปรีชาพงศ์.สารกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย.กรุงเทพมหานคร:ฝ่ายวัตรเกษตร. กองควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร;2537.

53.ฉรงค์ จันทร์ประภา.การทดสอบใช้สารสกัดจากสะเดาในการบริหารแมลงศัตรูข้าวในระบบการปลูกพืชที่มีข้าวเป็นพืชหลัก.ใน:อารมณ์แสงวณิชย์,บรรณาธิการ.พืชสารฆ่าแมลงในการเกษตรครั้งที่ 20; 10 - 13 ธันวาคม 2532. กรุงเทพมหานคร:โครงการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยวิธีธรรมชาติ กรมวิชาการเกษตร;2532.

54.อภิรัตน์ มากมน.การทดลองใช้พืชสมุนไพรในนาข้าว.ใน:อารมณ์ แสงวณิชย์,บรรณาธิการ.พืชสารฆ่าแมลงในการเกษตรครั้งที่ 20; 10 - 13 ธันวาคม 2532.กรุงเทพมหานคร:โครงการ
ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยวิธีธรรมชาติ กรมวิชาการเกษตร;2532.หน้า 37 - 9.

55.บุญเลิศ จักษุรัตน์.รายงานการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2534 เรื่องการใช้สมุนไพรเพื่อป้องกันกำจัดหนอนเจาะยอดกะหล่ำในแปลงบร๊อคโคลี่.กรุงเทพมหานคร:กรมวิชาการเกษตร;2534.

56.อัญชลี วัฒนโสภณ.วิทยาเขตเกษตรลำปาง.การประชุมทางวิชาการ เรื่องน้ำมันสะเดาที่มีผลต่อเพลี้ยจั๊กจั่นสีเขียว.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์;2531

57.อรุณ โสตถิกุลและคณะ.รายงานการค้นคว้าวิจัยปี 2536/2537 เรื่องการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนและแมลงวันทอง ด้วยสารสกัดจากพืชบางชนิด.สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง:สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กระทรวงศึกษาธิการ;2536/2537.

58.สุรินทร์ มัจฉาชีพและคณะ.ชุดธรรมชาติศึกษาสารานุกรมพืชและสัตว์.กรุงเทพมหานคร:สำนักพิมพ์แพร่พิทยา;2533.

Copyright by Mahidol University

รายการอ้างอิง (ต่อ)

59. จรัญ จันทลักขณา .สถิติวิเคราะห์และแผนวิจัย.พิมพ์ครั้งที่ 4.กรุงเทพมหานคร:สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชจำกัด;2523.

60. สุภาณี พิมพ์สมาน.สารฆ่าแมลง.พิมพ์ครั้งที่2.ขอนแก่น:ภาควิชากีฏวิทยา. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น;2540.

Copyright by Mahidol University

ภาคผนวก

Copyright by Mahidol University

ภาคผนวก ก

ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 13 จำนวนแมลงปีกแข็งในแต่ละหน่วยทดลองและแต่ละทรีตเมนต์ (ตัว)

Tretment	Treatment								
Block	Control(A5)	A1B1	A2B1	A3B1	A4B1	A1B2	A2B2	A3B2	A4B2
1	0	0.05	0.15	0.50	0.70	0.00	0.17	0.50	1.33
2	0	0.10	0.10	0.30	1.00	0.00	0.58	0.67	1.17
3	0	0.15	0.20	0.30	0.85	0.25	0.42	0.42	1.25
4	0	0.05	0.10	0.25	0.60	0.25	0.00	0.00	0.83
TreatmentTotal	0	0.35	0.55	1.35	3.15	0.50	1.17	1.59	4.58
Average	0	0.088	0.138	0.338	0.788	0.125	0.263	0.398	1.145

ตารางที่ 13 (ต่อ)

Treatment	Treatment								Block	Average
Block	A1B3	A2B3	A3B3	A4B3	A1B4	A2B4	A3B4	A4B4	Total	
1	0.40	0.20	0.30	0.80	0.125	0.25	0.375	0.50	6.35	0.318
2	0.20	0.60	0.30	0.80	0.25	0.125	0.375	0.50	7.20	0.360
3	0.00	0.40	0.30	0.90	0.25	0.50	0.50	0.13	7.82	0.391
4	0.10	0.00	0.50	0.50	0.375	0.375	0.50	0.50	5.18	0.259
TreatmentTotal	0.70	1.20	1.40	3.00	1.00	1.25	1.75	3.01	26.55	1.328
Average	0.175	0.30	0.35	0.75	0.25	0.313	0.438	0.753	6.638	0.332

หมายเหตุ A5 มีจำนวนเท่ากับ 0จึงนำข้อมูลลงไว้ 1 Treatment จาก 4 Treatment

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 14 อิทธิพลของช่วงระยะเวลาการฉีดพ่นต่อแมลงปีกแข็ง(ตัว)

Block	a1				a2				a3				a4				a5				Block Total	เฉลี่ย
	b1	b2	b3	b4	b1	b2	b3	b4	b1	b2	b3	b4	b1	b2	b3	b4	b1	b2	b3	b4		
1	0.05	0.00	0.40	0.125	0.15	0.17	0.20	0.25	0.50	0.50	0.30	0.375	0.70	1.33	0.80	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	6.35	0.318
2	0.10	0.00	0.20	0.25	0.10	0.58	0.60	0.125	0.30	0.67	0.30	0.375	1.00	1.17	0.80	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	7.20	0.306
3	0.15	0.25	0.00	0.25	0.20	0.42	0.40	0.500	0.30	0.42	0.30	0.500	0.85	1.25	0.90	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	7.82	0.391
4	0.50	0.25	0.10	0.375	0.10	0.00	0.00	0.375	0.25	0.00	0.500	0.500	0.60	0.83	0.50	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	5.18	0.216
Total	0.35	0.50	0.70	1.00	0.55	1.17	1.20	1.25	1.35	1.59	1.40	1.75	3.150	4.58	3.00	3.01	0.00	0.00	0.00	0.00	26.55	1.328
Average	0.09	0.13	0.18	0.25	0.14	0.29	0.30	0.31	0.34	0.40	0.35	0.44	0.79	1.15	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	6.638	0.332

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 15 อิทธิพลของช่วงเวลาการฉีดพ่นต่อจำนวนรวมแมลงปีกแข็ง (ตัว)

Factor	Factor B				Total	Average
	B1	b2	b3	b4		
A1	0.35	0.50	0.70	1.00	2.55	0.16
A2	0.55	1.17	1.20	1.25	4.17	0.26
A3	1.35	1.59	1.40	1.75	6.09	0.38
A4	3.15	4.58	3.00	0.31	13.7	0.86
A5	0	0	0	0	0	0.00
Total	5.40	7.84	6.30	7.01	26.55	
Average	0.27	0.39	0.32	0.35		0.33

ตารางที่ 16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปัจจัยในการป้องกันแมลงปีกแข็ง

SOV	df	SS	MS	F
Treatment	19	7.41	0.07	16.45
A	4	6.8	1.7	71.74**
B	3	0.16	0.06	2.27ns
AB	12	0.45	0.04	1.57ns
Block	3	0.2	0.07	
Error	57	1.35	0.02	
Total	79	8.95		

** = Significance level at 0.01

ns = nonsignicance

เปรียบเทียบจำนวนแมลงปีกแข้งจากการใช้สารละลายสะเดาไทยและข่า อโซดรินและไม่ฉีดพ่น สาร 5 ระดับ

A5 A1 A2 A3 A4

Copyright by Mahidol University

ภาคผนวก ข
ตารางแสดงปัจจัยสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 17 แสดงค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)

ช่วงระยะเวลาการฉีดพ่น	ค่าเฉลี่ยของความเป็นกรดเป็นด่าง					
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	ไม่ฉีดพ่น	ฉีดอโซดริน	เฉลี่ย
3วัน/ ครั้ง	5.74	5.63	5.64	5.71	5.73	5.69
5 วัน/ ครั้ง	5.71	5.76	5.83	5.87	5.83	5.80
7 วัน/ ครั้ง	5.73	5.87	5.72	5.84	5.88	5.808
9 วัน/ ครั้ง	5.62	5.59	5.57	5.87	5.90	5.71

ตารางที่ 18 แสดงค่าเฉลี่ยความชื้นในดิน

ช่วงระยะเวลาการฉีดพ่น	ค่าเฉลี่ยของความชื้นในดิน (%)					
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	ไม่ฉีดพ่น	ฉีดอโซดริน	เฉลี่ย
3วัน/ ครั้ง	31.37	35.55	33.40	33.13	33.15	33.32
5 วัน/ ครั้ง	35.10	31.70	31.15	31.50	30.45	31.78
7 วัน/ ครั้ง	31.87	29.68	31.37	31.25	30.56	31.15
9 วัน/ ครั้ง	33.16	35.41	36.66	33.33	33.25	34.362

ตารางที่ 19 แสดงค่าอุณหภูมิของดินและอากาศ

ช่วงระยะเวลาการฉีดพ่น	ค่าเฉลี่ยของความชื้นในดิน (%)									
	สูตร 1		สูตร 2		สูตร 3		ไม่ฉีดพ่น		ฉีดอโซดริน	
	ดิน	อากาศ	ดิน	อากาศ	ดิน	อากาศ	ดิน	อากาศ	ดิน	อากาศ
3วัน/ ครั้ง	17.16	18.16	17.16	18.16	17.16	18.16	16.25	17.25	16.25	17.25
5 วัน/ ครั้ง	16.16	17.16	16.16	17.16	16.16	17.16	17.67	18.67	17.67	18.67
7 วัน/ ครั้ง	17.00	18.00	17.00	18.00	17.00	18.00	17.80	18.80	17.80	18.80
9 วัน/ ครั้ง	17.00	18.00	17.00	18.00	17.00	18.00	18.00	19.00	18.00	19.00

Copyright by Mahidol University

ภาคผนวก ค
ข้อมูลปัจจัยและสิ่งแวดล้อมระหว่างทำการทดลอง

ตารางที่ 20 บันทึกค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)

หน่วยการทดลอง Treatment ครั้งที่ วันที่	ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	รวม	$\bar{X}$
A1B1	22	23	24	23	22	22	22	23	24	24								229.7	5.74
A1B2	23	25	23	23	23	22												137.1	5.71
A1B3	23	25	2.8	22	22													114.6	5.73
A1B4	22	23	22	24														90	5.62
A2B1	22	23	24	22	22	22	21	23	23	23								225.2	5.63
A2B2	23	24	24	23	22	22												138.4	5.76
A2B3	24	25	22	23	23													117.4	5.87
A2B4	23	22	22	23														89.5	5.59
A3B1	22	23	24	21	23	22	22	23	23	23								225.6	5.64
A3B2	23	25	24	23	23	22												140.1	5.83
A3B3	23	23	22	23	23													114.4	5.72
A3B4	23	23	20	23														88.5	5.57
C1	23	24	24	23	23	24	24	22	22	22	21	22	23	21	22	23	23	348.2	5.56
C2	24	23	23	24	23	22	23	22	23	22	22	24	22	23	23	22	24	387.6	5.7
รวม																			

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 21 บันทึกความชื้นของดิน

หน่วยการทดลอง (Treatment)	ความชื้นร้อยละ																		
ครั้งที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	รวม	$\bar{X}$
วันที่																			
A1B1	34.75	36	29	30	37.5	31.25	38.75	29.5	28.25									317.5	31.75
A1B2	30.5	31.25	40	33.75	40													175.5	35.1
A1B3	22.5	33.75	35	36.25														127.5	31.87
A1B4	32.5	38.75	28.25															99.5	33.16
A2B1	41.5	36.25	30.75	36.25	35	37.5	38.75	30	39.5									355.5	35.55
A2B2	28.5	36.25	33.75	35	35													158.5	31.7
A2B3	22.5	35	28.75	32.5														118.75	29.68
A2B4	37.5	40	28.75															106.25	35.41
A3B1	35.5	37	26.25	31.25	32.5	33.75	37.5	38.75	31.25									334	33.4
A3B2	25.75	25	31.25	30	38.75													150.75	30.15
A3B3	30	38.75	30	30.75														129.5	32.37
A3B4	32.5	45	32.5															110	36.66
C1	34.75	35.25	30	25	32.5	26.25	27.5	36.25	45	38.75	43.75	38.75	28.75	40.75	38.25	29.25	31.25	551.25	32.42
C2	33	35	31.75	22.5	30	26.25	30	38	35	40	36.25	28.75	39.5	32.5	35	36.25	28.25	568	33.41
รวม																			

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 22 บันทึกอุณหภูมิของดินและอากาศ

หน่วยการทดลอง (Treatment)	อุณหภูมิ (C)																						รวม	
ครั้งที่	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11		
วันที่																								
พื้นที่วัด	ด.	อ.	ด.	อ.	ด.	อ.	ด.	อ.	ด.	อ.	ด.	อ.	ด.	อ.	ด.	อ.	ด.	อ.	ด.	อ.	ด.	อ.	ด.	อ.
A1B1	19	20	19	20	18	19	17	18	16	17	15	16	13	14	18	19	17	17	18	19	17	18		
A1B2	19	20	20	16	17	15	16	15	16	14	15	18	19											
A1B3	19	20	17	18	16	17	18	19	15	16														
A1B4	19	20	17	18	13	14	19	20																
A2B1	19	20	18	20	18	19	17	18	16	17	15	16	13	14	18	19	17	18	18	19	17	18		
A2B2	19	20	16	17	15	16	15	16	14	15	18	19												
A2B3	19	20	17	18	16	17	18	19	15	16														
A2B4	19	20	20	17	18	13	14	19																
A3B1	19	20	18	20	18	19	17	18	16	17	15	16	13	14	18	19	17	18	18	19	17	18		
A3B2	19	20	16	17	15	16	15	16	14	15	18	19												
A3B3	19	20	17	18	16	17	18	19	15	16														
A3B4	19	20	17	18	13	14	19	20																
C1	19	20	19	20	16	17	18	19	17	18	17	18	15	16	16	17	16	17	15	16	13	14		
C2	19	20	19	20	16	17	18	19	17	18	17	18	15	16	16	17	16	17	15	16	13	14		
รวม																								

หมายเหตุ

ด = ดิน

อ = ในอากาศ

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 22 บันทึกอุณหภูมิของดินและอากาศ (ต่อ)

หน่วยการทดลอง (Treatment)	อุณหภูมิ (C)												รวม			
ครั้งที่	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17				
วันที่																
พื้นที่วัด	ด.	อ.	ค.	อ.	ด.	อ.	ค.	อ.	ค.	อ.	ค.	อ.	ด	$\bar{X}$	อ	$\bar{X}$
A1B1	19	20											206	17	218	18
A1B2													97	17	103	17
A1B3													85	17	90	18
A1B4													68	17	72	18
A2B1	19	20											206	17	218	18
A2B2													97	17	103	17
A2B3													85	17	90	18
A2B4													68	17	72	18
A3B1	19	20											206	17	218	18
A3B2													97	17	103	17
A3B3													85	17	90	18
A3B4													68	17	72	18
C1	14	15	18	19	17	18	18	19	19	20	15	16	282	17	299	18
C2	14	15	18	19	17	18	18	19	19	20	15	16	282	17	299	18
รวม																

หมายเหตุ

ด = ในดิน

อ = ในอากาศ

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 23 บันทึกจำนวนแมลงที่เข้าทำลายดอกและใบก่อนฉีดพ่นสารละลาย

หน่วยการทดลอง	จำนวนแมลงที่เข้าทำลาย(ตัว)																						รวม	
ครั้งที่	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11		
วันที่																								
พื้นที่ตรวจนับ	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	บ.
A1B1	0	0	0.25	0.25	0.5	0.75	0.25	0.75	0	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
A1B3	0	0.5	0.5	0.5	0	0.25	0.25	0.25	0	0	0	0												
A1B3	0	0.5	0.75	1	0.25	0.25	0	0.25	0	0.75														
A1B4	0.5	0.25	1.25	0	0	0	2																	
A2B1	0.5	0.5	0.25	0.5	0.5	1.25	0.25	1	0.25	0	0.25	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0.5				
A2B2	0.25	1.25	0.25	1	0	0.5	0.25	0.5	0	0.5	0	0												
A2B3	0.25	1	0.5	2	0.25	0.5	0	0	0	0.75														
A2B4	0.5	0.75	1	2.25	0	0	0	0.75																
A3B1	1.25	0.25	0.25	0.75	0.75	1.5	1	2	0	0	0.25	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0.3				
A3B2	1.25	1	0.75	0.75	0.25	0.5	0.75	0.25	0	0	0	0.25												
A3B3	0.75	1	0.75	2	0.25	0.75	0	0.25	0	1														
A3B4	0.25	1	1.25	2.75	0	0	0	1.5																
C1	0.25	1.25	0.25	0.75	0.75	1.25	1	1.75	1.25	2	1.5	2.75	0	2	0	2	0.25	0.75	0.3	4	0	0.25		
C2	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
รวม																								

หมายเหตุ

ด = ดอก

บ = บนใบ

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 23 บันทึกจำนวนแมลงที่เข้าทำลายดอกและใบก่อนฉีดพ่นสารละลาย(ต่อ)

หน่วยการทดลอง (Treatment)	จำนวนแมลงที่เข้าทำลายก่อนฉีดพ่นสารละลาย (ตัว)												รวม				
ครั้งที่																	
วันที่	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17					
พื้นที่วัด	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	X	บ.	X	Ex
A1B1													1	0.1	2.25	0.22	0.32
A1B2													0.8	0.12	1.5	0.25	0.37
A1B3													1	0.2	2.75	0.55	0.75
A1B4													1	0.25	3.5	0.87	1.12
A2B1													2	0.2	4	0.4	0.6
A2B2													0.8	0.12	3.75	0.62	0.74
A2B3													1	0.2	4.25	0.85	1.05
A2B4													1.5	0.37	3.75	0.93	1.3
A3B1													3.5	0.35	5.25	0.52	0.87
A3B2													3	0.5	2.75	0.45	0.95
A3B3													1.8	0.35	5	1	1.35
A3B4													1.5	0.37	5.25	1.31	1.68
C1	0	0.25	0.5	0	0.5	0	1	0	3.25	0	2.5		5.5	0.37	23.7	1.39	1.71
C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0	0		0.5	0.02	0.25	0.01	0.03
รวม																	

หมายเหตุ

ด =ดอก

บ =บนใบ

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 24 บันทึกจำนวนแมลงที่เข้าทำลายดอกและใบหลังฉีดพ่นสารละลาย

หน่วยการทดลอง (Treatment)	จำนวนแมลงหลังการทดลอง (ตัว)																						รวม	
ครั้งที่	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11		
วันที่																								
พื้นที่ตรวจนับ	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	บ.
A1B1	0	0	0.25	0.25	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0				
A1B2	0	0	0.25	0.5	0	0	0.25	0.25	0	0.25	0	0												
A1B3	0	0	0.5	0.75	0	0.25	0	0.25	0	0														
A1B4	0	0	0	0.75	0.75	0	0	0																
A2B1	0	0	0.25	0.25	0.5	3.75	0	0.75	0	0	0	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0				
A2B2	0	0	0.25	0.75	0	0.25	0.25	0.25	0	1.5	0	0.25												
A2B3	0	0	0.75	1	0.25	0	0	0	0.75	0														
A2B4	0	0	0.5	1.75	0	0	0	0.25																
A3B1	0	0	0.25	0.5	0.5	0.75	0.75	1.25	0	0	0.25	0.25	0	0	0	1.5	0	0	0	0.8				
A3B2	0	0	0.5	0.75	0	1	0.5	0	0	1.5	0	0.25												
A3B3	0	0	1.25	1.25	3.25	0.5	0	0	0	0.25														
A3B4	0	0	1.5	1.75	0	0	0	0.25																
C1	0	0	0.5	0.75	0.75	1.75	0.75	1.5	1.25	1.75	1.25	2.75	0.25	0	0	0.25	0.25	0.25	0.3	1.5	0	0.2		
C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
รวม																								

หมายเหตุ

ด = ดอก

บ = บนใบ

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 24 บันทึกจำนวนแมลงที่เข้าทำลายดอกและใบหลังฉีดพ่นสารละลาย

หน่วยการทดลอง	จำนวนแมลงหลังการทดลอง (ตัว)												รวม				
(Treatment)																	
ครั้งที่	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17					
วันที่																	
พื้นที่ตรวจนับ	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	บ.	ด.	X	บ.	X	Ex
A1B1													0.8	0.07	1	0.01	0.17
A1B2													0.5	0.08	1	0.14	0.24
A1B3													0.5	0.1	1.25	0.25	0.35
A1B4													0.8	0.18	1.25	0.31	0.49
A2B1													1.8	0.17	2	0.2	0.37
A2B3													1	0.2	2	0.4	0.6
A2B4													0.5	0.12	2	0.5	0.62
A3B1													1.8	0.17	5	0.5	0.67
A3B2													0.8	0.12	4	0.67	0.7
A3B4													1.5	0.37	2	0.5	0.7
C1	0	0.2	0.5	0	0.5	0	1	0	3.25	0	2.5		5.5	0.32	14.7	0.87	1.19
C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0

หมายเหตุ

ด= ดอก

บ= บนใบ

Copyright by Mahidol University

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นามสกุล	สุรัตน์ ศรีใจน้อย
วัน เดือน ปีเกิด	6 มกราคม 2502
จังหวัด และประเทศที่เกิด	เชียงใหม่ ประเทศไทย
ประวัติการศึกษา	มหาวิทยาลัยแม่โจ้, พ.ศ. 2524 – 2526 : เทคโนโลยีการเกษตรบัณฑิต (พืชสวนประดับ)
	มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ. 2539 – 2542 : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร)
ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี อ. ด่านช้าง จ. สุพรรณบุรี กองวิทยาลัยเกษตรกรรม กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

Copyright by Mahidol University