สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ประสิทธิภาพการใช้จุลินทรีย์ในการควบคุมประชากรหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* (Hübner) เพื่อการปลูกดาวเรืองเป็นการค้า

EFFICACY OF MICROBIAL CONTROL ON THE POPULATION OF *Spodoptera exigua* (Hübner) FOR COMMERCIAL MARIGOLD PRODUCTION

บำรุง เข็มเพ็ชร์
BAMRUNG KHEMPHET

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2547

ISBN 974-324-972-9

QW
2/3142/
2547
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 51077
วัน,เดือน,ปี - 2 ก.ค. 2547
b.....
i.....
สงวนลิขสิทธิ์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EFFICACY OF MICROBIAL CONTROL ON THE POPULATION OF *Spodoptera exigua* (Hübner) FOR COMMERCIAL MARIGOLD PRODUCTION

BAMRUNG KHEMPHET

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTFOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN PLANT PEST MANAGEMENT TECHNOLOGY
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2004

ISBN 974-324-972-9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2004
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	**ประสิทธิภาพการใช้จุลินทรีย์ในการควบคุมประชากรหนอนกระทู้หอมเพื่อการปลูกดาวเรืองเป็นการค้า**
นักศึกษา	**นางสาวบำรุง เข็มเพ็ชร์**
รหัสนักศึกษา	43066301
ปริญญา	**วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต**
สาขาวิชา	**เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช**
พ.ศ.	2547
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	**รศ.ดร.สุวรินทร์ บำรุงสุข**

บทคัดย่อ

การศึกษาข้อมูลเกษตรกรที่ปลูกดาวเรือง ในตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา อำเภอสามชุก จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวนทั้งหมด 90 ราย ระหว่างเดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม 2545 พบว่าเกษตรกรเป็นหญิงมากกว่าชาย ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และมีประสบการณ์ในการปลูกดาวเรืองเป็นเวลา 5 ปี ซึ่งเกษตรกรทุกรายปลูกดาวเรืองพันธุ์ซอฟเวอร์เรน โดยจำนวนต้นดาวเรืองที่ปลูกมากที่สุดจำนวน 1,001-2,000 ต้น ระยะปลูก 50 x 50 เซนติเมตร ส่วนปุ๋ยที่ใช้ส่วนใหญ่คือสูตร 16-16-16 และเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้สารเมทามิโดฟอสในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมซึ่งระบาดมากที่สุดระยะที่ดาวเรืองเริ่มออกดอก ส่วนโรคดาวเรืองที่พบมากได้แก่โรคดอกไหม้ โดยเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้สารโพรพิโคนาโซลร่วมกับไดฟีโนโคนาโซล มีการพ่นสารกำจัดศัตรูพืชทุก 7 วัน โดยเกษตรกรนิยมใช้เครื่องพ่นสารแบบถังโยกและแบบเครื่องยนต์

ทางด้านต้นทุนการผลิต ส่วนใหญ่จะเป็นค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าสารป้องกันกำจัดแมลง ค่าสารป้องกันกำจัดโรคพืช ค่าปุ๋ยและฮอร์โมน ค่าการจัดการเรื่องน้ำ และค่าแรงงาน ส่วนผลตอบแทนการผลิตเกษตรกรที่ปลูกดาวเรืองตำบลวังลึก กระเสียว และหนองสะเดา จะมีรายได้เป็น 18,424; 25,779 และ 29,873 บาท ตามลำดับ

การทดสอบสารฆ่าแมลง เชื้อไวรัส Nuclear polyhedrosis virus (NPV) เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (Bt) ในการควบคุมประชากรหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* (Hübner) ในดาวเรืองที่อำเภอสามชุก จังหวัดสุพรรณบุรี ตามแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ มี 5 ซ้ำ 7 วิธีการ เป็นจำนวน 3 การเพาะปลูก ระหว่างวันที่ 27 พฤศจิกายน - 13 ธันวาคม 2545 วันที่ 11 มกราคม – 23 กุมภาพันธ์ 2546 และวันที่ 9 มีนาคม – 21 เมษายน 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองครั้งที่ 1 พบว่า แต่ละวิธีมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น p = 0.05 สารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม ได้แก่ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ส่วนสารที่ให้ผลดีรองลงมาได้แก่ Bt อัตรา 25 มล.ผสมไวรัส NPV 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์ดอกเสีย พบว่าการใช้อะบาเม็กตินมีดอกเสียเฉลี่ยน้อยที่สุดเพียง 13.08 เปอร์เซ็นต์

การทดลองครั้งที่ 2 พบความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น p = 0.05 ระหว่างผลการทดลองแต่ละวิธี โดยช่วงแรกสารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมได้แก่ Bt อัตรา 75 มล.ผสมไวรัส NPV 30 มล./น้ำ 20 ลิตร รองลงมาได้แก่อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล/น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ผสมไวรัส NPV 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 50 มล.ผสมไวรัส NPV 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งผลการทดลองสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดอกที่ทุกวิธีการมีประสิทธิภาพในการลดความเสียหายได้ดีกว่าวิธีควบคุม หลังจากเว้นการทดสอบ 10 วัน แล้วเริ่มทดสอบช่วงหลัง พบว่า สารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม ได้แก่ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./ 20 ลิตร รองลงมาได้แก่ Bt อัตรา 75 มล.ผสมไวรัส NPV 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ผสมไวรัส NPV 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ผสมไวรัส NPV 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร สำหรับเปอร์เซ็นต์ดอกเสีย พบว่าวิธีการควบคุมมีผลผลิตดาวเรืองเสียหายมากที่สุด

การทดลองครั้งที่ 3 พบแต่ละวิธีทดสอบมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น (p = 0.05) โดยช่วงแรกสารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมได้แก่ Bt อัตรา 75 มล.ผสมไวรัส NPV 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และอะบาเม็กติน อัตรา 20 มล/น้ำ 20 ลิตร รองลงมาได้แก่ Bt อัตรา 25 มล.ผสมไวรัส NPV 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 50 มล.ผสมไวรัส NPV 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ สำหรับเปอร์เซ็นต์ดอกเสีย พบว่าการใช้อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีดอกเสีย 4.73 เปอร์เซ็นต์ การทดสอบช่วงหลังพบว่าสารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมได้แก่ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล/น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 75 มล.ผสมไวรัส NPV 30 มล./น้ำ 20 ลิตร รองลงมาได้แก่ Bt อัตรา 25 มล.ผสมไวรัส NPV 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ผสมไวรัส NPV 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 100 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ส่วนเปอร์เซ็นต์ดอกเสีย พบว่าการใช้อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีดอกเสียน้อยที่สุดเพียง 3.53 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ Bt อัตรา 75 มล.ผสมไวรัส NPV 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีดอกเสีย 4.98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ จากการทดลองทั้ง 3 ครั้งแสดงให้เห็นว่าอะบาเม็กติน Bt, NPV และสารผสม Bt-NPV มีประสิทธิภาพในการควบคุมประชากรหนอนกระทู้หอม แต่ส่วนผสมของ Bt และ NPV ที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ ไม่ได้มีฤทธิ์เสริมกันอย่างชัดเจน ดังนั้นการใช้ Bt หรือ NPV อย่างใดอย่างหนึ่ง จะให้ผลดีที่สุดในด้านลดต้นทุนการผลิตและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Efficacy of Microbial Control on the Population of *Spodoptera exigua* (Hübner) for Commercial Marigold Production
Student	MISS. BAMRUNG KHEMPHET
Student ID	43066301
Degree	Master of Science
Programme	Plant Pest Management Technology
Year	2003
Thesis Advisor	ASSOC. PROF.DR. SUVARIN BUMROONGSOOK

ABSTRACT

The studies was carried out to interview 90 targeted samples from Tumbon Wangluk, Kraseaw and Nongsadao, Amphur Samchuk, Suphanburi Province during November – December, 2002 indicated the there were more woman growers than men and mainly finished primary school, having 5 year experience of marigold growing. All of them planted sovereign varieties mostly about 1,001 – 2,000 marigolds at 50 x 50 cm apart. The common fertilizer formula used among growers was 16–16–16 and mainly using methamidophos to control beet armyworm, *Spodoptera exigua* (Hübner) which infestation period generally was during marigold blossom Whereas, the most common marigold disease pathogen was flower fungi diseases controlled by propiconazole plus difenoconazole. The frequency of pesticide spray was every 7 day at most by either manual backpack sprayers or motored backpack sprayers.

The cost of production was seed, insecticides, fungicides, fertilizers, hormone, water management and labour cost. The analysis indicated the return of marigold production per rai at Tumbon Wangluk, Krasaew and Nongsadao was 18,424; 25,779 and 29,879 baht, respectively.

The efficacy of Bt, NPV, Bt plus NPV and abamectin to control *Spodoptera exigua* population was conducted by using randomized complete block design with 7 treatments and 5 replications for 3 times during November 27 – December 13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2002, January 11 – February 23 2003 and March 9 – April 21 2003 at Amphur Samchuk, Suphanburi Province.

The first trial showed that there was statistically difference among treatments at p = 0.05 and abamectin (20 ml/ 20 litres of water) had the best result for beet armyworm population control. The next following was 25 ml of Bt plus 30 ml of NPV /20 litres of water. In relation to the percentage of flower damage, the abamactin treatment had least marigold flower damage at 13.08 %. Every treatment was more effective in reducing the percentage of flower loss than the control.

In the second trial, there was a significant difference among the results at p = 0.05. The early stage of the second trial the effective treatments were Bt 75 ml plus NPV 30 ml/ 20 litres of water. The following ones were abamectin, Bt 100 ml, Bt 25 ml plus NPV 30 ml and Bt 50 ml plus NPV 30 ml in 20 litres of water, in accordingly.

The 2nd late trial showed that abamectin gave the best result in controlling common cutworm population. The next following effective treatments were Bt 75 ml plus NPV 30 ml/ 20 litres of water, Bt 100 ml/ 20 litres of water, Bt 25 ml plus NPV 30 ml/ 20 litres of water, Bt 50 ml plus NPV 30 ml/ 20 litres of water and NPV 30 ml/ 20 litres of water , respectively. Both early and late trials indicated the control had the highest lost of marigold production.

The third experiment indicated that treatments were statistically difference at p = 0.05. The early trial showed that Bt 75 ml plus NPV 30 ml and abamectin in 20 litres of water could reduce common cutworm population most. The next following ones were Bt 25 ml plus NPV 30 ml/ 20 litres of water, Bt 100 ml/ 20 litres of water, NPV 30 ml/ 20 litres of water and Bt 50 ml plus NPV 30 ml/ 20 litres of water. The less percentage of flower loss indicated that abamectin treatment has least production loss at 4.73 %

The late trial of the third experiment abamectin and Bt 75 ml plus NPV 30 ml in 20 litres of water were best among treatments and similar relation was found by marigold loss assessment at 3.53 and 4.98 %, respectively. These 3 studies clearly indicated abamectin, Bt, NPV, Bt-NPV mixture had effective control on *Spodoptera exigua* population but NPV 30 ml plus different concentration of Bt dosage didn't

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

strongly show synergist effect. Therefore, using Bt or NPV solely could benefit most in term of lower production cost and reduce environment risk.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างดี ด้วยคำแนะนำและคำปรึกษาจาก รศ.ดร.สุวรินทร์ บำรุงสุข อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ คุณอุทัย เกตุนุติ และคุณอัจฉรา ตันติโชดก ที่ช่วยเหลือในการวางแผนการทดลองและอนุเคราะห์เชื้อแบคทีเรียและไวรัส ที่นำมาใช้สำหรับการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณกลุ่มเกษตรกรตัวอย่าง ในตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา ที่มีส่วนช่วยให้งานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณทุก ๆ ท่าน ที่ไม่ได้เอ่ยนาม ที่มีส่วนช่วยเหลืองานวิจัยนี้

สุดท้ายขอขอบพระคุณ บิดาและมารดาที่ให้กำลังใจและสนับสนุนเรื่องการศึกษามาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

บำรุง เข็มเพ็ชร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....IV

กิตติกรรมประกาศ.....VI

สารบัญ.....VIII

สารบัญตาราง.....XI

สารบัญภาพ.....XVI

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....2

1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....3

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....4

2.1 ลักษณะทั่วไปของดาวเรือง.....4

2.1.1 พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับในประเทศไทย.....4

2.1.2 แมลงที่สำคัญของดาวเรือง.....4

2.1.3 โรคที่สำคัญของดาวเรือง.....5

2.2 ชีววิทยาของหนอนกระทู้หอม.....5

2.2.1 ความสำคัญและลักษณะการทำลาย.....5

2.2.2 พืชอาศัย.....6

2.2.3 รูปร่างลักษณะและชีวประวัติ.....6

2.2.4 การป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม.....7

2.3 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลงดาวเรืองของเกษตรกร.....7

2.4 นิวเคลียร์โพลีฮีโดรซีสไวรัส (NPV).....8

2.4.1 โครงสร้างของไวรัส NPV.....8

2.4.2 การเข้าทำลายแมลงและลักษณะอาการของโรคแมลง.....10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.5 เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringensis*.....11
2.5.1 โครงสร้างของเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis*.....11
2.5.2 กลไกการเกิดโรคในแมลง.....13

บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง.....14
3.1 การสำรวจข้อมูลการปลูกดาวเรืองเพื่อเป็นการค้าและการใช้สารปราบศัตรูพืช ของ เกษตรกรผู้ปลูกดาวเรือง ในอำเภอสามชุก จังหวัดสุพรรณบุรี.....14
3.1.1 กลุ่มประชากรที่ใช้ศึกษา.....14
3.1.2 เครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล.....14
3.1.3 วิธีการเก็บข้อมูล.....14
3.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....14
3.2 ประสิทธิภาพการใช้สารฆ่าแมลง เชื้อแบคทีเรีย Bt และไวรัส NPV ในการควบคุมประชากรหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* (Hübner).....14
3.2.1 อุปกรณ์.....14
3.2.2 วิธีการดำเนินการ.....15

บทที่ 4 ผลการทดลอง.....17
4.1 การสำรวจข้อมูลการปลูกดาวเรืองเพื่อเป็นการค้า และการใช้สารปราบศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกดาวเรือง.....17
4.1.1 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกร.....17
4.1.2 สภาพแปลงดาวเรืองและแนวทางในการปฏิบัติงานของเกษตรกร.....19
4.1.3 ศัตรูพืชและการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช.....25
4.1.4 ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนในการปลูกดาวเรือง.....35
4.2 ประสิทธิภาพการใช้เชื้อแบคทีเรีย Bt ไวรัส NPV และสารอะบาเม็กติน ในการควบคุมประชากรหนอนกระทู้หอม 42
4.2.1 การปลูกดาวเรืองครั้งที่ 1.....42
4.2.2 การปลูกดาวเรืองครั้งที่ 2.....46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.2.3 การปลูกดาวเรืองครั้งที่ 3.....54

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย.....63

5.1 การศึกษาข้อมูลเกษตรกรที่ปลูกดาวเรือง.....63

5.1.1 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกร.....63

5.1.2 สภาพแปลงดาวเรืองและแนวทางในการปฏิบัติงานของเกษตรกร.....63

5.1.3 ศัตรูพืชและการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช.....64

5.1.4 ต้นทุนและผลตอบแทนในการปลูกดาวเรือง.....64

5.2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลง เชื้อแบคทีเรีย Bt และเชื้อไวรัส NPV ในการควบคุมประชากรหนอนกระทู้หอม.....65

5.2.1 การปลูกดาวเรืองครั้งที่ 1.....65

5.2.2 การปลูกดาวเรืองครั้งที่ 2.....66

5.2.3 การปลูกดาวเรืองครั้งที่ 3.....66

บรรณานุกรม.....68

ภาคผนวก.....72

ประวัติผู้เขียน.....81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

4.1 เพศของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา.....17

4.2 อายุของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา.....18

4.3 ระดับการศึกษาของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา.....18

4.4 ประสบการณ์ในการปลูกดาวเรืองของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา.....19

4.5 พันธุ์ดาวเรืองที่ปลูกของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา.....20

4.6 จำนวนต้นดาวเรืองที่ปลูกของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา.....20

4.7 ระยะปลูกดาวเรืองของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา.....22

4.8 ระบบการให้น้ำของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา.....22

4.9 ระยะเวลาการให้น้ำของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา.....24

4.10 สูตรปุ๋ยที่เกษตรกรใช้.....25

4.11 แมลงศัตรูดาวเรือง.....27

4.12 ช่วงการระบาดของแมลงศัตรูพืช.....27

4.13 สารป้องกันกำจัดแมลง.....29

4.14 สารป้องกันกำจัดโรคพืช.....31

4.15 โรคของดาวเรือง.....33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.16 ประเภทเครื่องพ่นสารปราบศัตรูพืชของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา.....33

4.17 ระยะการพ่นสารฆ่าแมลงและโรคพืชของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา.....35

4.18 รายจ่ายค่าเมล็ดพันธุ์.....36

4.19 รายจ่ายค่าสารป้องกันกำจัดแมลง.....37

4.20 รายจ่ายค่าสารป้องกันกำจัดโรคพืช.....37

4.21 รายจ่ายค่าปุ๋ยและฮอร์โมน.....38

4.22 รายจ่ายค่าจัดการเรื่องน้ำ.....38

4.23 รายจ่ายค่าแรงงาน.....39

4.24 รายได้ของเกษตรกรต่อการปลูกดาวเรือง.....40

4.25 ต้นทุนการผลิตดาวเรืองและผลตอบแทนต่อไร่.....41

4.26 เปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมบนดาวเรืองในแปลงทดสอบ ระหว่างวันที่ 27 พฤศจิกายน ถึงวันที่ 13 ธันวาคม 2545.....43

4.27 เปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง จากการเข้าทำลายของหนอนกระทู้หอมในแปลงทดสอบ ระหว่างวันที่ 27 พฤศจิกายน ถึงวันที่ 13 ธันวาคม 2545.....43

4.28 เปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมบนดาวเรืองในแปลงทดสอบ ระหว่างวันที่ 11 – 27 มกราคม 2546.....47

4.29 เปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง จากการเข้าทำลายของหนอนกระทู้หอมในแปลงทดสอบ ระหว่างวันที่ 11 - 27 มกราคม 2546.....47

4.30 เปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมบนดาวเรืองในแปลงทดสอบ ระหว่างวันที่ 2 - 18 กุมภาพันธ์ 2546.....51

4.31 เปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง จากการเข้าทำลายของหนอนกระทู้หอมในแปลงทดสอบ ระหว่างวันที่ 2 - 18 กุมภาพันธ์ 2546.....51

4.32 เปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมบนดาวเรืองในแปลงทดสอบ ระหว่างวันที่ 9 – 25 มีนาคม 2546.....55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.33 เปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง จากการเข้าทำลายของหนอนกระทู้หอม ในแปลงทดสอบ ระหว่างวันที่ 9 – 25 มีนาคม 2546.....55

4.34 เปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมบนดาวเรืองในแปลงทดสอบ ระหว่าง วันที่ 5 - 21 เมษายน 2546.....59

4.35 เปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง จากการเข้าทำลายของหนอนกระทู้หอม ในแปลงทดสอบ ระหว่างวันที่ 5 – 21 มีนาคม 2546.....59

ก.1 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 1 วันที่ 26 พฤศจิกายน 2545.....72

ก.2 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 วันที่ 1 ธันวาคม 2545.....72

ก.3 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 วันที่ 5 ธันวาคม 2545.....72

ก.4 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 วันที่ 9 ธันวาคม 2545.....73

ก.5 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 วันที่ 13 ธันวาคม 2545.....73

ก.6 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 1 วันที่ 10 มกราคม 2546.....73

ก.7 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 วันที่ 15 มกราคม 2546.....74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

ก.8 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 วันที่ 19 มกราคม 2546.....74

ก.9 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 วันที่ 23 มกราคม 2546.....74

ก.10 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 วันที่ 27 มกราคม 2546.....75

ก.11 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 5 วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2546.....75

ก.12 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 5 วันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2546.....75

ก.13 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 6 วันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2546.....76

ก.14 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 7 วันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2546.....76

ก.15 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 8 วันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2546.....76

ก.16 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 1 วันที่ 8 มีนาคม 2546.....77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

ก.17 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 วันที่ 13 มีนาคม 2546.....77

ก.18 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 วันที่ 17 มีนาคม 2546.....77

ก.19 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 วันที่ 21 มีนาคม 2546.....78

ก.20 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 วันที่ 25 มีนาคม 2546.....78

ก.21 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 5 วันที่ 4 เมษายน 2546.....78

ก.22 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 5 วันที่ 9 เมษายน 2546.....79

ก.23 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 6 วันที่ 13 เมษายน 2546.....79

ก.24 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 7 วันที่ 17 เมษายน 2546.....79

ก.25 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 8 วันที่ 21 เมษายน 2546.....80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

2.1 ลักษณะโครงสร้างและส่วนประกอบของเชื้อไวรัส Nuclear Polyhedrosis Virus.....9
2.2 เชื้อ *Bacillus thuringiensis* ที่ทำให้เกิดโรคในแมลง.....12
4.1 สภาพแปลงดาวเรืองและการปฏิบัติงานของเกษตรกร.....24
4.2 รูปร่างลักษณะของหนอนและตัวเต็มวัยของหนอนกระทู้หอม.....26
4.3 หนอนกระทู้หอมอาศัยกัดกินอยู่ภายในดอกดาวเรือง.....28
4.4 สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เกษตรกรใช้.....30
4.5 โรคของดาวเรือง.....32
4.6 เครื่องพ่นสารปราบศัตรูพืชในดาวเรือง.....34
4.7 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรืองในแปลงทดสอบ ระหว่าง วันที่ 27 พฤศจิกายน ถึงวันที่ 13 ธันวาคม 2545.....45
4.8 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรืองในแปลงทดสอบ ระหว่าง วันที่ 11 – 27 มกราคม 2546.....49
4.9 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรืองในแปลงทดสอบ ระหว่าง วันที่ 2 – 8 กุมภาพันธ์ 2546.....53
4.10 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรืองในแปลงทดสอบ ระหว่าง วันที่ 9 – 25 มีนาคม 2546.....56
4.11 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรืองในแปลงทดสอบ ระหว่าง วันที่ 5 – 21 เมษายน 2546.....61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ดาวเรืองเป็นไม้ดอกที่คนไทยรู้จักกันดี เนื่องจากปลูกง่าย โตเร็ว มีสีสันสดใสสะดุดตา ดอกมีลักษณะกลมสวยงาม กลีบดอกจัดเรียงเป็นระเบียบ กลีบดอกยึดแน่นกับฐานรองดอก ตลาดมีความต้องการสูง (กองเกษตรสัมพันธ์. 2541) จุดเด่นของดอกดาวเรืองคือ ระยะเวลาในการปลูกสั้น การดูแลรักษาง่าย รวมทั้งเป็นพืชที่ขึ้นได้ดีทุกสภาพพื้นที่และทุกฤดูกาลของประเทศ และเป็นไม้ดอกที่สามารถทำรายได้ให้กับผู้ปลูกสูง (สุชาติ สูงเรือง. 2545) ถือเป็นไม้ดอกที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากชนิดหนึ่ง และยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ อีกหลายอย่าง ไม่ว่าจะปลูกประดับเพื่อความสวยงาม เหมาะสำหรับปลูกเพื่อประดับอาคารบ้านเรือนและสถานที่ต่างๆ ปลูกเพื่อใช้ประโยชน์ในการป้องกันแมลง เนื่องจากดาวเรืองเป็นสารที่มีกลิ่นเหม็น จึงสามารถใช้ป้องกันแมลงให้แก่พืชอื่น ๆ ด้วย และรากของดาวเรืองยังมีสารชนิดหนึ่งที่ช่วยลดปริมาณไส้เดือนฝอยในดินได้ (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2546) ส่วนการปลูกเพื่อจำหน่ายนั้น ปัจจุบันนิยมนำดอกดาวเรืองมาร้อยมาลัยกันมาก ไม่ว่าจะเป็นพวงมาลัยไหว้พระ หรือพวงมาลัยสำหรับคล้องคอในงานพิธีต่าง ๆ หรือจะนำมาปักแจกันตั้งโต๊ะรับแขก ตามหิ้งพระหรือแจกันประกอบโต๊ะหมู่บูชา นอกจากนี้ยังนิยมปลูกลงกระถางหรือถุงประดับอาคารสถานที่ เพราะสามารถใช้ประดับไว้เป็นเวลานาน ไม่ว่าจะเป็นงานพิธีต่าง ๆ เช่น งานนิทรรศการ งานพระราชทานปริญญาบัตร หรือแม้แต่งานพิธีตามอาคารบ้านเรือน ประกอบกับดาวเรืองเป็นพืชที่มีสาร xanthophyll สูง จึงสามารถนำไปเป็นส่วนผสมอาหารสัตว์ได้ดี โดยเฉพาะอาหารของไก่ไข่ จะทำให้ไข่แดงมีสีแดงสดน่ารับประทาน (ศรีสุดา โท้ทอง และคณะ. 2536)

ในประเทศไทยขณะนี้มีการปลูกดาวเรืองประมาณ 4,000 ไร่ โดยมีแหล่งปลูกที่สำคัญ คือ จังหวัดพะเยา ลำปาง นนทบุรี กรุงเทพฯ ราชบุรี สมุทรสาคร สุพรรณบุรี และอุดรธานี (กองเกษตรสัมพันธ์. 2541) ในพื้นที่ อ.สามชุก จ.สุพรรณบุรี เกษตรกรส่วนใหญ่มีอาชีพทำนาและปลูกอ้อยเป็นหลัก และการปลูกดาวเรืองเป็นอาชีพเสริม ซึ่งบางครั้งสามารถเป็นรายได้ที่ดีกว่าอาชีพหลัก ดังนั้นจึงควรศึกษาการปลูกดาวเรืองเป็นการค้าเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานให้แก่เกษตรกรที่สนใจปลูกดาวเรือง ตลอดจนหน่วยงานภาครัฐบาลและเอกชนที่เกี่ยวข้อง

ปัญหาศัตรูดาวเรืองที่พบทั่วไป ได้แก่ หนอนกระทู้หอม เพลี้ยไฟ โรคเหี่ยว (สมเพียร เกษมทรัพย์. 2528 ; กองส่งเสริมพืชพันธุ์. 2532 ; กองส่งเสริมพืชสวน. 2543)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แมลงศัตรูสำคัญชนิดหนึ่งที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อการผลิตดาวเรือง ได้แก่ หนอนกระทู้หอม ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตของดาวเรืองมาก (อุทัย เกตุนุติ. 2542) ทำให้เกษตรกรผู้ปลูกดาวเรืองมีการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงทุก 3 - 7 วัน ซึ่งก่อให้เกิดพิษตกค้างในสภาพแวดล้อมและเป็นอันตรายต่อเกษตรกร ทางภาครัฐได้พยายามสนับสนุนให้มีการลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตูพืช ซึ่ง *Bacillus thurigensis* (Bt) และ nuclear polyhedrosis virus (NPV) จึงเป็นทางเลือกหนึ่ง ในต่างประเทศมีรายงานการใช้ Bt ร่วมกับ NPV จะสามารถควบคุมหนอนศัตรูพืชชนิดต่างๆ ได้ดี ซึ่งในประเทศไทยข้อมูลด้านนี้น้อย ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาในเรื่องนี้เพื่อเป็นแนวทางในการลดปัญหาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม เนื่องจากการใช้สารฆ่าแมลงและการเกิดความต้านทานต่อสารเคมีของแมลง เกษตรกรสามารถมีทางเลือกในการควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยวิธีการที่เหมาะสม และขณะเดียวกันลดความเสียหายที่เกิดจากผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค ตลอดจนส่งเสริมให้เกษตรกรมีการนำเชื้อจุลินทรีย์ที่มีความปลอดภัยสูงมาใช้ทดแทนการใช้สารฆ่าแมลง จึงจำเป็นที่ต้องมีการศึกษาการใช้ Bt ไวรัส NPV และ Bt ร่วมกับไวรัส NPV (Bt-NPV) มาใช้ในการควบคุมประชากรหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1) สำรวจข้อมูลการปลูกดาวเรืองเพื่อเป็นการค้า ในด้านปัญหาแมลงศัตรูพืชและการใช้สาร ปราบศัตรูพืชของเกษตรกร อ.สามชุก จ.สุพรรณบุรี
2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและความเข้มข้นที่เหมาะสมของ Bt-NPV ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม
3) เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรมีการนำเชื้อจุลินทรีย์ที่มีความปลอดภัยสูงมาใช้ทดแทนการใช้สารฆ่าแมลงในแปลงปลูกดาวเรือง
4) เพื่อลดต้นทุนในการผลิตดาวเรืองของเกษตรกร
5) เพื่อศึกษาลักษณะการเข้าทำลายของหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง
6) ศึกษาเป็นแนวทางในการป้องกันกำจัดหนอนศัตรูพืชชนิดอื่น ๆ

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1) เพื่อศึกษาข้อมูลการปลูกดาวเรือง ปัญหาแมลงศัตรูพืชและสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัด
2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและความเข้มข้นที่เหมาะสมของ Bt-NPV ในการป้องกันกำจัด หนอนกระทู้หอม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาข้อมูลการปลูกดาวเรืองเพื่อเป็นการค้า ในด้านปัญหาแมลงศัตรูพืช และการใช้สารปราบศัตรูพืช ศึกษาประสิทธิภาพและความเข้มข้นที่เหมาะสมของ Bt - NPV ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม ตลอดจนศึกษาลักษณะการเข้าทำลายของหนอนกระทู้หอม เพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดอื่น

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ทำให้ทราบข้อมูลการปลูกดาวเรือง ปัญหาแมลงศัตรูพืช และสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัด เพื่อเป็นข้อมูลให้หน่วยงานภาครัฐบาลและภาคเอกชนตลอดจนเกษตรกรที่สนใจในการปลูกดาวเรืองเพื่อเป็นการค้า
2) ทำให้ทราบประสิทธิภาพและความเข้มข้นที่เหมาะสมของ Bt-NPV ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม
3) เป็นแนวทางที่เกษตรกรจะลดการใช้สารฆ่าแมลงในแปลงปลูกดาวเรือง
4) เป็นแนวทางในการลดต้นทุนการผลิตดาวเรืองของเกษตรกร
5) ทำให้ทราบลักษณะการเข้าทำลายของหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง
6) เป็นแนวทางในการควบคุมหนอนในพืชชนิดอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ลักษณะทั่วไปของดาวเรือง

ดาวเรือง (Marigold) เป็นพืชล้มลุก อายุประมาณ 1 ปี ลำต้นตั้งตรงแตกกิ่งก้านสาขาเป็นพุ่ม สูงประมาณ 0.5-4.0 ฟุต ใบเป็นใบประกอบ มีลักษณะเรียวยาว ดอกมีลักษณะเป็นแบบดอกรวมประกอบด้วย ดอกย่อยเล็ก ๆ เป็นจำนวนมาก อัดซ้อนกันแน่นอยู่บนฐานรองดอก ดอกมีสีเหลือง ส้ม ครีม และขาว (กองเกษตรส้มพันธ์. 2541) มีตั้งแต่ขนาดเล็ก คือประมาณ 1 นิ้ว จนถึงขนาดใหญ่ประมาณ 4 นิ้ว และเมื่อตัดลำต้น กิ่งก้านหรือใบของดาวเรือง จะมีกลิ่นเหม็น จึงทำให้แมลงไม่รบกวน (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2546)

2.1.1 พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับในประเทศไทย

1) พันธุ์ซอฟเวอร์เรน ดอกมีสีเหลือง กลีบดอกซ้อนกันแน่น สวยงาม ดอกมีขนาดประมาณ 10 เซนติเมตร (กองเกษตรส้มพันธ์. 2541)
2) พันธุ์ทอรีดอร์ ดอกสีส้ม ขนาดประมาณ 8.5-10.00 เซนติเมตร (กองเกษตรส้มพันธ์. 2541)
3) พันธุ์ดับเบิล อีเกิล ดอกสีเหลือง ขนาดประมาณ 8.5 เซนติเมตร และมีก้านดอกแข็ง(กองเกษตรส้มพันธ์. 2541)
4) พันธุ์ดาวเรืองเกษตร เป็นดาวเรืองที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นำเข้ามาทดลองปลูกและคัดเลือกพันธุ์ที่โครงการเกษตรที่สูง และได้คัดเลือกพันธุ์ไว้ได้ 2 พันธุ์คือ พันธุ์สีทองเบอร์ 1 พันธุ์สีทองเบอร์ 4 เป็นพันธุ์ที่มีดอกสีเหลืองขึ้นดีในสภาพของประเทศไทยและให้ผลผลิตสูงพอสมควร (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2546)

2.1.2 แมลงที่สำคัญของดาวเรือง

1) หนอนกระทู้หอม เป็นหนอนของผีเสื้อกลางคืน จะเข้าทำลายในขณะที่ดอกดาวเรืองเริ่มบาน หนอนจะกัดกินดอกดาวเรือง ทำให้ดอกแหว่งเสียหายไม่สามารถจำหน่ายได้ ซึ่งถือว่าเป็นศัตรูดาวเรืองที่สำคัญมาก (กองเกษตรส้มพันธ์. 2541)
2) เพลี้ยไฟ เป็นแมลงขนาดเล็ก มีสีครีม และปีกคล้ายขนสีดำ ตัวอ่อนมีสีขาวนวล พบว่ามักระบาดมากในช่วงฤดูร้อน เข้าทำลายโดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอดอ่อนและใบอ่อน โดยดูดกินน้ำเลี้ยงในช่วงที่ดาวเรืองมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำ... การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุ 15-45 วัน ทำให้ส่วนที่ถูกดูดหงิกงอและแห้งเหี่ยวไปในที่สุด (สมเพียร เกษมทรัพย์. 2540)

2.1.3 โรคที่สำคัญของดาวเรือง

1) โรคเหี่ยวเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora* sp. มักเกิดกับดาวเรืองที่ดอกกำลังเริ่มทยอยบาน ระยะแรกมีอาการคล้ายกับดาวเรืองขาดน้ำ กล่าวคือ อาการเหี่ยวจะแสดงในตอนกลางวันส่วนกลางคืนอาการจะปกติ หลังจากนั้นประมาณ 3-4 วัน ดาวเรืองก็จะเหี่ยวทั้งต้นและตายในที่สุด (กองส่งเสริมพืชสวน. 2543)
2) โรคดอกไหม้ เกิดจากเชื้อราเข้าทำลายดอกดาวเรือง ทำให้ดอกเป็นสีน้ำตาลจนไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้ (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2546)

2.2 ชีววิทยาของหนอนกระทู้หอม

หนอนกระทู้หอมคือแมลงที่ชาวสวนผักรู้จักกันดีในชื่อ หนอนหนังเหนียว หรือ หนอนหลอดหอม มีชื่อสามัญภาษาอังกฤษว่า Beet armyworm หรือ Onion cutworm มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Spodoptera exigua* (Hübner) เป็นผีเสื้อในวงศ์ Noctuidae อันดับ Lepidoptera หนอนชนิดนี้เคยระบาดอย่างรุนแรง ในพื้นที่ที่มีการปลูกหอมแดงบริเวณ อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี ประมาณยี่สิบปีมาแล้ว ปัจจุบันยิ่งทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น และเมื่อมีการระบาดของหนอนชนิดนี้เกิดขึ้นแล้วจะควบคุมได้ยากมาก เนื่องจากหนอนหนอนกระทู้หอมได้สร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงหลายชนิด (พิสมัย ชวลิตวงษ์พร. 2538)

2.2.1 ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

มีรายงานการระบาดของหนอนกระทู้หอมกว้างขวางทั่วโลก เช่น อเมริกา ทวีปอเมริกาใต้ อาฟริกา ยุโรป และแถบรอบ ๆ ทะเลเมดิเตอร์เรเนียน เชื่อกันว่าแหล่งกำเนิดของผีเสื้อหนอนกระทู้หอมอยู่ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (อุทัย เกตุนุติ. 2539) หนอนกระทู้หอมจัดว่าเป็นแมลงที่สำคัญมากในขณะที่เข้าทำลายดอกและช่อดาวเรืองก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตของดาวเรืองมาก (วัชรี สมสุข และคณะ. 2537) หนอนเมื่อฟักออกจากไข่ในวัยแรกจะทำลายโดยกัดกินหรือเจาะเข้าไปในบริเวณส่วนต่าง ๆ ของพืช การทำลายยังไม่ก่อให้เกิดความเสียหายมากนัก ความเสียหายมักพบระบาดรุนแรงมากขึ้นจากหนอนระยะโตตั้งแต่ วัย 3 ขึ้นไป โดยหนอนจะแยกย้ายกันกัดกินทุกส่วนของพืช ในช่วงนี้หากปริมาณหนอนมากความเสียหายจะรุนแรงมากขึ้น หากเลือกวิธีการป้องกันไม่ถูกต้องแล้ว ผลผลิตจะได้รับความเสียหายและไม่เป็นที่ต้องการของตลาด (กรมวิชาการเกษตร. 2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 พืชอาศัย

หนอนกระทู้หอมชอบเข้าทำลายต้นหอมมากที่สุด จึงได้ชื่อเรียกว่าหนอนกระทู้หอมหรือหนอนหลอดหอม หนอนชนิดนี้ยังก่อให้เกิดความเสียหายต่อพืชเศรษฐกิจหลายชนิด ได้แก่ ข้าวโพด พืชตระกูลกะหล่ำ พืชผักอื่น ๆ ถั่วฝักยาว ถั่วลันเตา มันเทศ กระเจี๊ยบเขียว พริก มะระ มะเขือ และแตงต่าง ๆ (วัชรา ชุณหวงศ์ และรจนา ไวยเจริญ. 2546) จัดเป็นแมลงศัตรูพืชที่มีพืชอาหารกว้าง ทั้งผัก ผลไม้ และไม้ดอกไม้ประดับ (พิสมัย ชวลิตวงษ์พร และอนันต์ วัฒนธัญกรรม. 2531 ; เกรียงไกร จำเริญมา และคณะ. 2540) นับเป็นหนอนที่มีความสำคัญมากในเขตภาคกลางที่มีการระบาดเกือบทั้งปีเพราะพืชดังกล่าวมีการปลูกหมุนเวียนตลอดทั้งปี แมลงจึงมีแหล่งแพร่และขยายพันธุ์ในพืชอาหารและพืชอาศัยได้ตลอดเวลา (วิทย์ นามเรืองศรี. 2538)

2.2.3 รูปร่างลักษณะและชีวประวัติ

ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดกลาง เพศผู้และเพศเมียมีขนาดใกล้เคียงกัน และลักษณะภายนอกเหมือนกัน เพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ (วิทย์ นามเรืองศรี. 2542) หนอนมีผนังลำตัวเรียบมัน หลายสี ขึ้นกับอาหารและระยะการลอกคราบ (อรนุช กองกาญจนะ และวัชรา ชุณหวงศ์. 2540) เมื่อหนอนโตเต็มที่จะมีสีที่ลำตัวหลายแบบ เช่น สีเขียว สีน้ำตาลอ่อน สีเทาปนดำ สีน้ำตาลดำ อาจมีลายพาดบนด้านหลังตามความยาวของลำตัว ด้านข้างลำตัวทั้งสองข้างจะมีแถบสีขาวอมเหลืองพาดยาวตลอดลำตัว บางครั้งอาจพบจุดสีชมพูจาง ๆ บริเวณด้านข้างของปล้องท้องทุกปล้อง (อุทัย เกตุนุติ. 2542) ชอบทำลายพืชในเวลากลางคืน ส่วนกลางวันหลบซ่อนตามซอกใบพืช (อรนุช กองกาญจนะ และวัชรา ชุณหวงศ์. 2540) ผีเสื้อเพศเมียจะวางไข่เป็นกลุ่ม ไม่ซ้อนกัน แต่ละกลุ่มมีไข่จำนวนตั้งแต่ 16 ฟองถึง 211 ฟอง กลุ่มไข่จะมีขนสีขาว หรือน้ำตาลปกคลุม พบว่าผีเสื้อสามารถวางไข่ได้สูงสุดถึง 1,200 ฟอง ตัวเต็มวัยมีชีวิตประมาณ 5 – 10 วัน (อุทัย เกตุนุติ. 2542) ปกติการวางไข่มักเป็นในตอนหัวค่ำ 18.00 – 20.00 น. ผีเสื้อมักวางไข่บริเวณใต้ใบพืชผัก ในสภาพธรรมชาติไข่จะฟักภายในระยะเวลา 72 ชั่วโมง ในฤดูร้อนไข่จะฟักเร็วขึ้น (อุทัย เกตุนุติ. 2539) เมื่อไข่ฟักเป็นตัวหนอนวัยที่ 1 – 2 จะกัดกินอยู่ด้านล่างของใบพืชเป็นกลุ่ม เมื่อหนอนเข้าสู่วัยที่ 3 จะแยกย้ายออกไปทำลายส่วนต่างๆ ของพืช หนอนกระทู้หอมมีการเจริญเติบโต 5 วัย ใช้เวลาในการเจริญเติบโตประมาณ 12 – 14 วัน หนอนที่มีขนาดโตเต็มที่จะมีลำตัวยาวประมาณ 2.5 เซนติเมตร เมื่อหนอนโตเต็มที่จะเข้าดักแด้ใต้ดินบริเวณโคนต้นพืชอาหาร ลึกประมาณ 2 – 5 เซนติเมตร วงจรชีวิตของหนอนกระทู้หอมประมาณ 30 – 35 วัน มีระยะไข่ 2 – 3 วัน ระยะหนอน 12 – 14 วัน ระยะดักแด้ 7 – 9 วัน ตัวเต็มวัย 4 – 10 วัน ตัวเต็มวัยจะกางปีกกว้าง 2.5 เซนติเมตร มีขนปกคลุมตัวสีน้ำตาลปนเทา กลางปีกคู่หน้ามีจุดสีน้ำตาลปนเหลือง 1 คู่ (อุทัย เกตุนุติ. 2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 การป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม

หนอนกระทู้หอมจะเข้าทำลายไม้ดอกไม้ประดับ พืชผัก ผลไม้ต่าง ๆ ที่เป็นพืชเศรษฐกิจทั่วโลก ทำให้ผลผลิตเสียหายไม่ได้คุณภาพ เช่น พบการระบาดของหนอนกระทู้หอมตลอดฤดูกาลผลิตองุ่น (วิทย์ นามเรืองศรี และคณะ.) จึงทำให้มีการพ่นสารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดบ่อยครั้ง ซึ่งสารฆ่าแมลงเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ในการลดประชากรของศัตรูพืชที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตทางเกษตรในกรณีเร่งด่วน (ศรีสุดา โท้ทอง และปิยะรัตน์ เขียนมีสุข. 2541) ในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้ มีหลายวิธีอาจใช้กับดักแสงไฟรอบ ๆ สวนเพื่อลดประชากรของตัวเต็มวัย เกษตรกรสามารถใช้กับดักแสงไฟนีออนชนิด black light สีม่วงและสีน้ำเงินมาลดปริมาณผีเสื้อหนอนกระทู้หอมได้ (วิทย์ นามเรืองศรี และคณะ. 2537) หนังสือคำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืชของกองกีฏและสัตววิทยา (2543) แนะนำให้ใช้ NPV ในอัตรา 20-30 มล./น้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 5-7 วัน หรืออาจใช้สารฆ่าแมลงไบเฟนทริน 2.5%EC ในอัตรา 80 มล./น้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 4-5 วัน เมื่อมีการระบาดมาก

จากการศึกษาของปิยรัตน์ เขียนมีสุข และคณะ (2537) พบว่า สาร tebufenozide และ diafenthiuron มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมในกระเจี๊ยบเขียว พิสมัย ชวลิตวงษ์พร และศรีสุดา โท้ทอง (2538) รายงานว่า cypermethrin/phosalone, tebufenozide, bioneem, สารสะเดา, Bt. var *aizawai* และ Bt. var *kurstaki* ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมและหนอนเจาะสมอฝ้ายในกุหลาบ ส่วนกอบเกียรติ์ บันสิทธิ์ และคณะ (2536) พบว่า สาร Cutlaso, Centari, ABG 6316, ABG 6315 และ CGA 237218-50 WP มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม

2.3 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลงดาวเรืองของเกษตรกร

ดาวเรืองเป็นไม้ดอกที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง ปัญหาที่สำคัญในการปลูกดาวเรือง ก็คือหนอนกระทู้หอม เพลี้ยไฟ โรคเหี่ยว (สมเพียร เกษมทรัพย์. 2528 ; กองส่งเสริมพืชพันธุ์. 2532 ; กองส่งเสริมพืชสวน. 2543) ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้ปลูกดาวเรืองต้องพึ่งพาการใช้สารเคมีมาโดยตลอด การพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชแต่ละครั้ง เกษตรกรมักจะผสมสารป้องกันกำจัดโรค สารฆ่าแมลง และสารเร่งการเจริญเติบโต ทั้งฮอร์โมนและปุ๋ยทางใบ เพื่อเป็นการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับสารป้องกันกำจัดแมลงที่กองเกษตรสัมพันธ์ (2541) แนะนำให้ใช้ได้แก่เชื้อไวรัส NPV และสารฟลูเฟนนอกซูรอน ในอัตรา 20 – 40 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร สารกำจัดโรคพืช คือ สารแมนโคเซบสลับกับคาร์เบนดาซิม สมเพียร เกษมทรัพย์ (2540) แนะนำให้ใช้สารเมโทมิลสลับกับไพรีทรอยด์ในการป้องกันกำจัดแมลง ทางด้านสารป้องกันกำจัดโรคพืชให้พ่นด้วยโฟลาแทนหรือไดเทนเอ็ม 45 สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ส่วนศรีสุดา โท้ทอง และคณะ (2536) รายงานว่าสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟทำลายดาวเรืองคือ formetanate สำหรับสารกำจัดแมลงอะบาเม็กติน ใช้ป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืชต่าง ๆ ในอัตรา 20 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตร โดยทำการพ่นสารเมื่อพบตัวเต็มวัยหรือไข่หนอน (กองควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2537) ซึ่งในปัจจุบันสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ก่อให้เกิดปัญหาสารเคมีสะสมในร่างกายและตกค้างในสิ่งแวดล้อม การนำเชื้อจุลินทรีย์ที่มีความปลอดภัยสูงมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชเพื่อลดหรือทดแทนสารฆ่าแมลงสังเคราะห์จะเป็นการช่วยลดอันตรายจากสารฆ่าแมลง และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ดี (อัจฉรา ตันติโชดก และคณะ. 2543)

2.4 นิวเคลียร์โพลีฮีโดรซีสไวรัส (NPV)

NPV เป็นไวรัสของแมลงตัวแรกที่พบว่าทำให้เกิดโรคกับแมลง มีการศึกษาและพบจำนวนมากที่สุดในกลุ่มไวรัสของแมลง ปัจจุบันมีรายงานพบมากกว่า 300 species ในแมลงอันดับต่าง ๆ คือ Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera, Neuroptera, Coleoptera และ Trichoptera ส่วนมากทำให้เกิดโรคกับตัวอ่อนของแมลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งหนอนผีเสื้อชนิดต่าง ๆ (ทิพย์วดี อรรถธรรม. 2539) NPV เป็นไวรัสที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงมากที่สุดจากจำนวนไวรัสโรคของแมลง ในต่างประเทศได้มีการผลิตออกมาเป็นการค้าได้สำเร็จหลายตัว เช่น NPV ของ cotton bollworm (*Heliothis zea*), gypsy moth (*Lymantria dispar*), douglas fir tussock moth (*Orgyia pseudosugata*), European pine saw-fly (*Neodiprion sertifer*), cabbage looper (*Trichoplusia ni*), *Spodoptera* sp เป็นต้น กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพได้ค้นคว้าวิจัย NPV ของแมลงศัตรูพืชหลายชนิดจนสามารถผลิตเพื่อใช้ควบคุมศัตรูพืชได้หลายชนิด เช่น NPV ของหนอนคืบกะหล่ำปลี (*Trichoplusia ni*) หนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura*) หนอนกระทู้หอม (*Spodoptera exigua*) หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Heliothis armigera*) (อุทัย เกตุนุติ. 2534)

2.4.1 โครงสร้างของไวรัส NPV

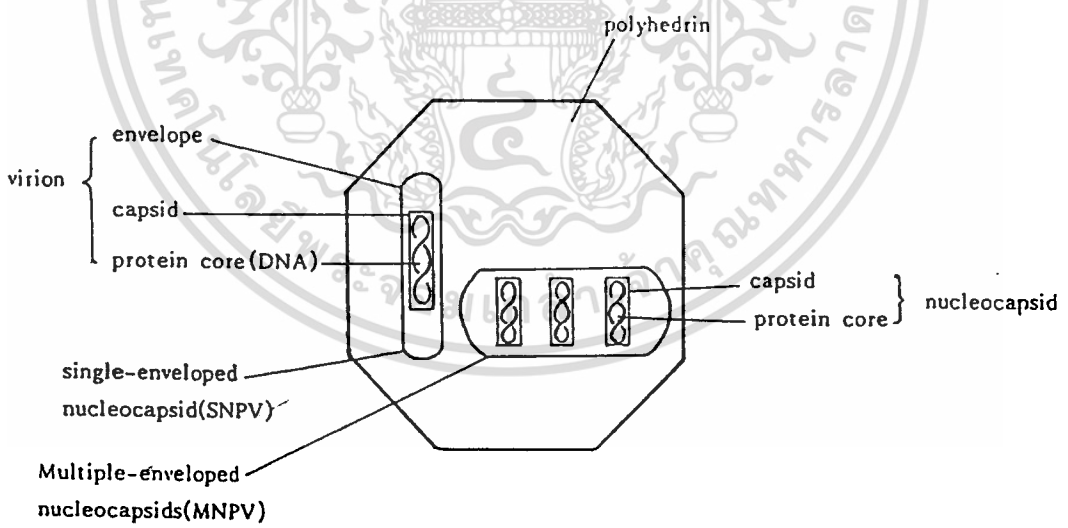
ไวรัส NPV จัดอยู่ในวงศ์บาคูดลวิริดี้ (Baculoviridae) สกุลบาคูโลไวรัส (Baculovirus) เป็นสิ่งมีชีวิตอนุภาคเล็กมาก (อุทัย เกตุนุติ. 2540) อนุภาคของไวรัสหรือนิวคลีโอแคปสิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(nucleocapsid) มีรูปร่างเป็นท่อนตรง (rod-shaped) กว้าง 30-40 นาโนมิเตอร์ ยาวประมาณ 250-400 นาโนมิเตอร์ จะประกอบด้วยกรดนิวคลีอิค ชนิด double stranded DNA โมเลกุลเดียวมีน้ำหนักโมเลกุลตั้งแต่ 50 ถึง 100×10^6 ดาลตัน (อุทัย เกตุนุติ. 2539) กรดนิวคลีอิคมีรูปร่าง 3 แบบ คือ linear (dl DNA) relaxed circular (rc DNA) และ covalently closed (cc DNA) capsid หรือ protein coat ประกอบด้วยโปรตีนหน่วยย่อย ๆ เรียงกันเป็นชั้นซ้อนกันหรือเป็นเกลียวแล้วแต่ชนิดของไวรัส (ทิพย์วดี อรรถธรรม. 2539) นิวคลีโอแคปสิดจะถูกห่อหุ้มด้วยผนังซึ่งเป็น triple layered lipoprotein (อุทัย เกตุนุติ. 2539) โปรตีนห่อหุ้มอนุภาคของมันเพื่อให้สามารถคงอยู่ในสภาพแวดล้อมได้นาน (อุทัย เกตุนุติ. 2542) ไวรัส NPV ของแมลงแบ่งตามลักษณะโครงสร้างของ virion ออกเป็น 2 ชนิดคือ

- Single-embeded NPV (S-NPV) ในผลึกโปรตีนมีแต่ virions ที่ประกอบด้วย nucleocapsid เพียงอนุภาคเดียวเท่านั้น (ภาพที่ 2.1) virions มีขนาด 40-70 x 260-400 นาโนมิเตอร์

- Multiple-embeded NPV (M-NPV) ในผลึกโปรตีนมีแต่ virion ที่ประกอบด้วย nucleocapsid ตั้งแต่ 1 ถึง 39 อนุภาค (ภาพที่ 2.1) ขนาดของ virion ขึ้นอยู่กับจำนวน nucleocapsid ที่อยู่ภายใน (ทิพย์วดี อรรถธรรม. 2539)



ภาพที่ 2.1 ลักษณะโครงสร้างและส่วนประกอบของเชื้อไวรัส nuclear polyhedrosis virus (ที่มา : อุทัย เกตุนุติ. 2534)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลึกโปรตีน (polyhedra) ที่ห่อหุ้มอนุภาคไวรัสมีขนาดเฉลี่ย 0.5-15.0 ไมโครมิเตอร์ ประกอบด้วย polypeptide ที่เรียกว่า polyhedrin มีน้ำหนักโมเลกุล 26,000-30,000 ดาลตัน โมเลกุลของโปรตีนมีการเรียงตัวเป็นผลึก เรียกว่า paracrystalline lattice เป็นแบบจุด (dot pattern) หรือเป็นแถวต่อกัน ที่เรียกว่า line pattern (อุทัย เกตุนุติ. 2539) virions จะฝังตัวอยู่ในผลึกโปรตีนอย่างกระจัดกระจาย แต่ไม่ทำให้การเรียงตัวของโปรตีนโมเลกุลเสียไป ในแต่ละผลึกโปรตีนมี virions จำนวนแตกต่างกัน อาจมีมากกว่า 100 virions ขึ้นไปและมี virions จำนวนมากที่อยู่เป็นอิสระนอกผลึกโปรตีน (ทิพย์วดี อรรถธรรม. 2539) รูปร่างของผลึกโปรตีนอาจมีรูปเป็นสี่เหลี่ยม หกเหลี่ยม รูปทรงกลม หรือรูปเหลี่ยมหลายด้าน (polyhedra) เมื่อดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ผลึกโปรตีนจะสะท้อนแสงเห็นได้ชัดเจนตรวจสอบโดยการย้อมสี Giemsa ผลึกโปรตีนของ NPV จะไม่ติดสี (อุทัย เกตุนุติ. 2539)

2.4.2 การเข้าทำลายแมลงและลักษณะอาการของโรคแมลง

นิวเคลียร์โพลี่ฮีโดรซีสไวรัสจะทำให้แมลงเกิดโรคได้ต่อเมื่อแมลงกินอาหารที่มีไวรัสปะปนอยู่เข้าไป กระเพาะอาหารส่วนกลางของแมลง มีสภาพเป็นด่างจะย่อยสลายผลึกโปรตีนออกอนุภาคไวรัสก็จะหลุดกระจายออกจากผลึกโปรตีน เข้าทำลายเซลล์บุกระเพาะอาหารส่วนกลางเป็นอันดับแรก เมื่ออนุภาคเข้าไปทวีจำนวนในเซลล์ดังกล่าวแล้ว จะแพร่กระจายเข้าสู่ภายในร่างกายแมลง ทำลายเม็ดเลือด เนื้อเยื่อไขมัน ท่ออากาศ ระบบประสาท ระบบกล้ามเนื้อ เซลล์เนื้อเยื่อผนังลำตัว โดยไวรัสจะไปทวีจำนวนอยู่เฉพาะในส่วนของนิวเคลียสของเซลล์ที่มันเข้าทำลายเท่านั้น (อุทัย เกตุนุติ. 2539) จนในที่สุดอวัยวะต่าง ๆ ของแมลงถูกทำลาย แมลงจะตายในที่สุด จากการที่ไวรัสนี้มีผลึกรูปร่างหลายเหลี่ยม และเข้าไปขยายพันธุ์ในนิวเคลียสของเซลล์และเนื้อเยื่อ จึงเรียกไวรัสชนิดนี้ว่า นิวเคลียร์โพลีฮีโดรซีสไวรัส (อุทัย เกตุนุติ. 2542)

ลักษณะอาการภายนอกของไวรัสชนิดนี้ที่เกิดกับแมลง หลังจากหนอนกินผลึกไวรัสเข้าไป 1 -2 วัน หนอนจะลดการกินอาหารลง ระยะ 3-4 วันหลังจากได้รับไวรัส หนอนจะหยุดกินอาหาร มีการเคลื่อนไหวน้อยลง ผนังลำตัวเปลี่ยนสี โดยจะมีสีซีดลงตามลำดับ เช่น จากสีเขียวสด เป็นสีเขียวอ่อน สีเขียวปนน้ำตาล สีครีม หรือสีน้ำตาลอมเหลือง อาจมีลักษณะผนังลำตัวเป็นมัน หรือมีจุดหรือแผ่นสีน้ำตาลเล็ก ๆ บริเวณลำตัวด้านข้างและด้านบน ระยะสุดท้ายของอาการโรค หนอนมักจะพยายามไต่ขึ้นไปบริเวณส่วนยอดของพืชที่มันอาศัยอยู่ ทั้งนี้เนื่องจากระบบหายใจถูกทำลาย ภายในลำตัวหนอนจะมีลักษณะสีขาวขุ่นเต็มไปด้วยผลึกไวรัสมากมาย หนอนจะเกาะอยู่นิ่ง ๆ อยู่ด้านบนใบหรือส่วนยอดของพืช หนอนจะตายในลักษณะห้อยหัว เป็นรูปตัว "วี" หัวกลับ โดยใช้ขาเทียม 1 คู่ เกาะต้นพืชไว้ เมื่อหนอนตายผนังลำตัวจะเปลี่ยนจากสีน้ำตาลหรือสีครีมเป็นสีดำอย่างรวดเร็ว (อุทัย เกตุนุติ.2542) ผนังลำตัวจะแตกง่าย ผลึกโปรตีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ห่อหุ้มไวรัสจะถูกแพร่กระจายออกไปในสภาพแวดล้อม โดยอาศัยลม น้ำ แมลงชนิดอื่น ๆ หรือสัตว์อื่น ๆ พาไป ทำให้เกิดการระบาดโรคแพร่ออกไปอย่างกว้างขวาง (อุทัย เกตุนุติ. 2539)

2.5 เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis*

Bacillus thuringiensis (Bt) มีขึ้นเมื่อศตวรรษที่ 20 พบโดยนักวิทยาศาสตร์ชาวญี่ปุ่น ชื่อ Dr. Ishiwata ได้แยกเชื้อ Bt จากตัวหนอนไหมที่เป็นโรค แล้วตั้งชื่อว่า *Bacillus sotto* ในปี ค.ศ. 1909-1912 Dr. Berliner พบเชื้อแบคทีเรียที่สร้างสปอร์จากหนอน Mediteranean flour moth (*Anagasta kuehniella*) ซึ่งได้มาจากเมือง Theringen และตั้งชื่อเชื้อว่า *Bacillus thuringiensis* ตามชื่อเมือง (อัจฉรา ตันติโชดก. 2534) จัดเป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ สามารถนำมาใช้กำจัดแมลงศัตรูพืชและศัตรูมนุษย์ได้มากมายหลายชนิด เนื่องจากมีความเฉพาะเจาะจงสูงในการทำลายเฉพาะแมลงเป้าหมายเท่านั้น จึงเป็นจุลินทรีย์ที่มีความปลอดภัยสูงต่อมนุษย์และสัตว์เลือดอุ่นรวมทั้งปลาและนก มีความปลอดภัยสูงต่อแมลงมีประโยชน์ที่ช่วยผสมเกสร เช่น ผึ้ง ต่อ แตน เป็นต้น (อัจฉรา ตันติโชดก. 2543)

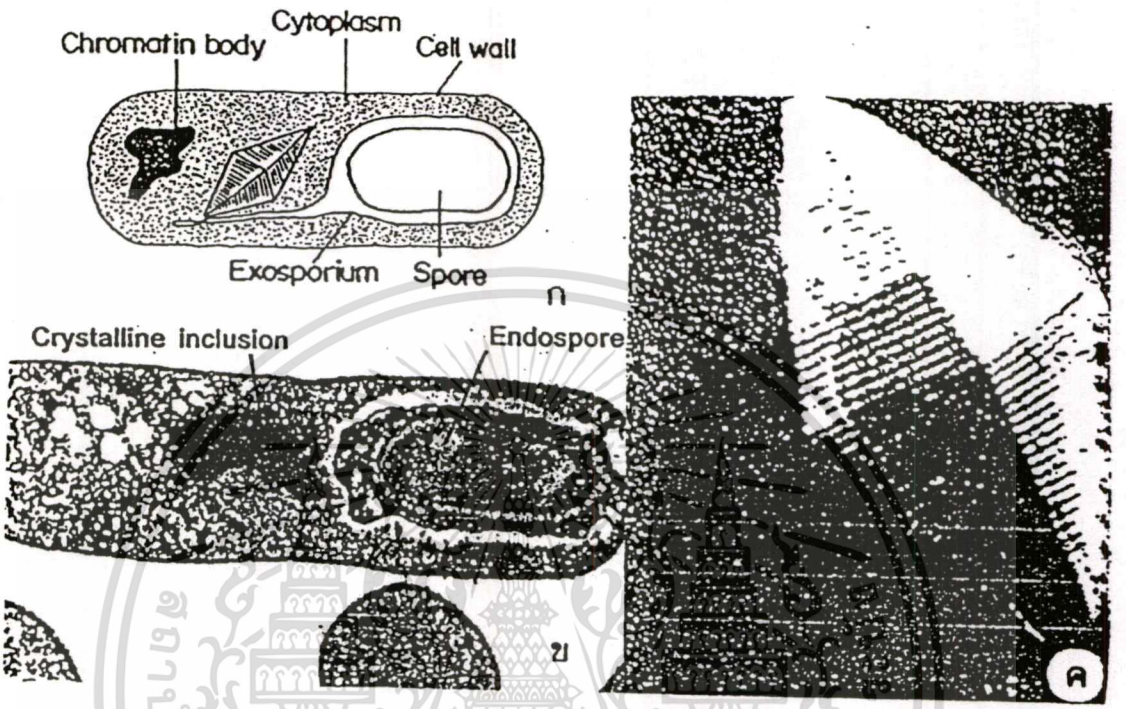
2.5.1 โครงสร้างของเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis*

Bacillus thuringiensis (Bt) เป็นจุลินทรีย์ที่มีขนาดเล็กมาก จนไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า ต้องใช้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงถึง 400 เท่าจึงจะสามารถมองเห็นได้ (อัจฉรา ตันติโชดก. 2543) จัดเป็นแบคทีเรียแกรมบวก ชนิด facultative anaerobic bacteria เจริญเติบโตได้ในสภาพที่มีอากาศเพียงเล็กน้อย แต่ในขณะที่สร้างสปอร์ต้องการสภาพที่มีอากาศเต็มที่ (Aronson *et al.* 1986) รูปร่างของเซลล์เป็นท่อนตรง (rod shaped) ขนาด 0.7 x 3.5 ไมโครมิเตอร์ (ภาพที่ 2.2 ก,ข) เคลื่อนที่ได้ด้วย flagella สร้างสปอร์ภายในเซลล์ (endospore) ซึ่งจะอยู่ที่ปลายข้างหนึ่งของเซลล์ (ทิพย์วดี อรรถธรรม. 2539) และในขณะที่แบคทีเรียชนิดนี้สร้างสปอร์ก็จะสร้างผลึกโปรตีนที่เรียกว่า parasporal body หรือ crystal protein อยู่อีกด้านหนึ่งของเซลล์ ส่วนใหญ่มี 1 อัน (อัจฉรา ตันติโชดก. 2534) รูปร่างลักษณะของผลึกนี้จะแตกต่างกันแล้วแต่สายพันธุ์ แต่ส่วนใหญ่จะมีรูปร่างเหมือนปิรามิด 2 อันด้านฐานชนกัน (bipyramidal shape) ดังแสดงไว้ในภาพที่ 2.2 ค (ทิพย์วดี อรรถธรรม. 2539)

ผลึกโปรตีนนี้ประกอบด้วยโมเลกุลของโปรตีนที่มีรูปร่างเป็นแบบ dumb-bell shaped ขนาดยาวประมาณ 15 นาโนมิเตอร์ และมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5 นาโนมิเตอร์ มีน้ำหนักโมเลกุล 230,000 daltons (ทิพย์วดี อรรถธรรม. 2539) ผลึกโปรตีนนี้สามารถทนในน้ำหรือในสภาพแห้งแล้งได้นาน (Faust. 1974) แต่เมื่อเข้าไปในตัวแมลงจะถูกน้ำย่อย proteolytic enzyme ในกระเพาะอาหารของแมลงย่อยสลายเป็นโปรตีนโมเลกุลย่อย ๆ ซึ่งเป็นพิษต่อแมลง ผลึกโปรตีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จึงเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้แมลงที่ได้รับเชื้อแบคทีเรียนี้เป็นโรคตาย (ทิพย์วดี อรรถธรรม. 2539 ; Tojo and Aizawa. 1983 ; Aronson *et al*.1986)



ภาพที่ 2.2 เชื้อ *Bacillus thuringiensis* ที่ทำให้เกิดโรคในแมลง

ก. แสดงลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบของเซลล์แบคทีเรีย เมื่อสร้างสปอร์และผลึกโปรตีนเสร็จสมบูรณ์

ข. ภาพถ่ายอิเล็กตรอนแสดงโครงสร้างของเซลล์แบคทีเรีย

ค. ภาพถ่ายอิเล็กตรอน shadow cast ของผลึกโปรตีน

(ที่มา : สาโรจ เจริญศักดิ์. 2546)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 กลไกการเกิดโรคในแมลง

แบคทีเรียทำให้เกิดโรคกับแมลงหลายชนิด แมลงศัตรูพืชจะตายได้ต้องกินเชื้อแบคทีเรียเข้าไปเท่านั้น โดยทั่วไปเชื้อแบคทีเรียจะทำลายเฉพาะตัวอ่อนของแมลงเท่านั้น เช่น ตัวหนอน หรือลูกน้ำยุง จะไม่ทำลายศัตรูพืชระยะที่เป็นไข่หรือตัวเต็มวัย (อัจฉรา ตันติโชดก. 2543) เมื่อแมลงกินผลึกคลิสตัลเข้าไปจะไปอยู่ที่ลำไส้ น้ำย่อยในลำไส้ของแมลงที่มี pH 8.9 หรือมากกว่านั้น จะสลายคลิสตัลซึ่งเป็น protoxin ให้เป็น true toxin คือ delta-endotoxin ออกมา (อัจฉรา ตันติโชดก. 2539) ซึ่งจะเข้าทำลายเซลล์เยื่อบุผนังกระเพาะอาหาร ทำให้ระบบการย่อยอาหารและระบบทางเดินอาหารถูกทำลายและทำให้แมลงไม่สามารถกินอาหารได้ เคลื่อนไหวช้าในที่สุดแมลงจะตาย ขณะเดียวกันเมื่อผนังของกระเพาะอาหารถูกทำลาย ทำให้ระดับความเป็นกรด-ด่างภายในตัวของแมลงเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลให้แมลงเป็นอัมพาต ขากรรไกรค้างไม่สามารถกินอาหารได้ สปอร์ของแบคทีเรียสามารถไหลผ่านรูแผลบนผนังกระเพาะอาหารเข้าสู่ระบบเลือดของแมลงจะขยายทวีจำนวนเพิ่มมากขึ้นทำให้โลหิตเป็นพิษ แมลงจะตายในเวลาต่อมา โดยทั่ว ๆ ไปเชื้อแบคทีเรียจะทำลายแมลงโดยใช้ระยะเวลา 2-3 วัน (อัจฉรา ตันติโชดก. 2543)

แมลงศัตรูพืชจะตายเร็วหรือช้า ขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้ (อัจฉรา ตันติโชดก. 2539)

- ความเป็นกรดเป็นด่างภายในลำไส้ของแมลง แมลงแต่ละชนิดจะมี pH ไม่เหมือนกันที่เหมาะสมที่สุด คือ 8.9 หรือสูงกว่านี้
- น้ำย่อยภายในลำไส้ของแมลง ซึ่งจะไปละลายผลึกสารพิษ
- ชนิดของแมลง อายุ ขนาด ความแข็งแรง วัยที่เหมาะสมที่ทำให้แมลงเกิดโรคได้ง่าย
- สภาพแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น แสงแดด พืชอาหาร ฯลฯ
- ชนิดของเชื้อแบคทีเรีย เนื่องจากเชื้อ Bt มีหลาย varieties และยังแยกได้อีกหลาย strains จึงต้องทำการทดสอบก่อนที่จะนำไปใช้ในสภาพไร่

ปัจจุบันมีการนำเชื้อจุลินทรีย์ *Bacillus thuringiensis* และเชื้อ nuclear polyhedrosis virus (NPV) มาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช เพราะมีความปลอดภัยสูงและมีความเฉพาะเจาะจงต่อชนิดของสิ่งมีชีวิต (อัจฉรา ตันติโชดก และคณะ. 2543) แต่การเข้าทำลายแมลงของเชื้อจุลินทรีย์อย่างใดอย่างหนึ่งจะค่อนข้างช้า จึงได้มีการนำ Bt และ NPV มาใช้ร่วมกันเพื่อจะได้เพิ่มประสิทธิภาพและให้เป็นที่ยอมรับของเกษตรกร Stelzer *et al.* (1975) พบว่าใช้ Bt ร่วมกับ NPV ควบคุมหนอน Douglas fir tussock moth ได้ผล Oatmam *et al.* (1970) พบว่าการใช้ Bt ร่วมกับ NPV จะมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้ NPV อย่างเดียว ในการควบคุมหนอนเจาะฝักข้าวโพด นอกจากนี้ McVay *et al.* (1977) พบว่า Bt และ NPV นั้นเสริมฤทธิ์กันในการมีผลต่อแมลง ส่วน Bell and Romine (1980) พบว่าการพ่น Bt ร่วมกับ NPV ในแปลงฝ้ายจะได้ผลผลิตดีกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 การสำรวจข้อมูลการปลูกดาวเรืองเพื่อเป็นการค้าและการใช้สารปราบศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกดาวเรือง ในอำเภอสามชุก จังหวัดสุพรรณบุรี

3.1.1 กลุ่มประชากรที่ใช้ศึกษาคือ เกษตรกรที่ปลูกดาวเรืองซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 90 ราย ประกอบด้วยเกษตรกรตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา ตำบลละ 30 ราย ซึ่งอยู่ในเขตอำเภอสามชุก จังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม 2545

3.1.2 เครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล คือ แบบสอบถาม ซึ่งประกอบด้วยคำถามจำนวน 4 ประเด็น ดังนี้ คือ

(1) ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกร

(2) สภาพแปลงดาวเรืองและแนวทางในการปฏิบัติงานของเกษตรกร

(3) ปัญหาศัตรูพืชและการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

(4) ต้นทุนและผลตอบแทนจากการปลูกดาวเรือง โดยต้นทุนการผลิตประกอบไปด้วย ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าสารปราบศัตรูพืช รายจ่ายค่าจัดการน้ำ ค่าผลตอบแทนสามารถคำนวณจากรายรับที่ได้จากการขายผลผลิตลบออกด้วยต้นทุนการผลิต

3.1.3 วิธีการเก็บข้อมูล

เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามสัมภาษณ์เกษตรกรที่ปลูกดาวเรือง จำนวน 90 ราย แล้วเก็บรวบรวมแบบสอบถามที่ดำเนินการเรียบร้อยแล้วมาวิเคราะห์

3.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม จำนวน 90 ชุด มาแจกแจงความถี่ แล้วนำมาวิเคราะห์โดยหาค่าร้อยละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ประสิทธิภาพการใช้ Bt ร่วมกับไวรัส NPV ในการควบคุมประชากรหนอนกระทู้หอม

3.2.1 อุปกรณ์

3.2.1.1 เมล็ดดาวเรืองพันธุ์ซอฟเวอร์เรน

3.2.1.2 ดิน ขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1:1

3.2.1.3 เครื่องพ่นสารเคมีแบบสูบโยกสะพายหลัง ขนาด 15 ลิตร

3.2.1.4 ไวรัส *Spodoptera exigua* Nuclear polyhedrosis virus (NPV) เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (Bt) และสารอะบาเม็กติน

3.2.2 วิธีการดำเนินการ

3.2.2.1 แผนการทดลองเป็นแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 5 ซ้ำ 7 วิธีการ ซึ่งมีวิธีการดังนี้

วิธีที่ 1 ไวรัส NPV อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

วิธีที่ 2 Bt อัตรา 25 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ร่วมกับ NPV 30 มิลลิลิตร

วิธีที่ 3 Bt อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ร่วมกับ NPV 30 มิลลิลิตร

วิธีที่ 4 Bt อัตรา 75 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ร่วมกับ NPV 30 มิลลิลิตร

วิธีที่ 5 Bt อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

วิธีที่ 6 อะบาเม็กติน อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

วิธีที่ 7 ไม่ใช้สารฆ่าแมลง (control)

การทดลองนี้ดำเนินการที่ ตำบลวังลึก อำเภอสามชุก จังหวัดสุพรรณบุรี โดยทำการทดลองแบบเดิม 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 ระหว่างวันที่ 27 พฤศจิกายน ถึง 13 ธันวาคม 2545 ครั้งที่ 2 ระหว่างวันที่ 11 มกราคม ถึง 23 กุมภาพันธ์ 2546 และครั้งที่ 3 ระหว่างวันที่ 9 มีนาคม ถึง 21 เมษายน 2546 โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.2.2.2 วิธีการทดลอง

1) การเพาะเมล็ด นำเมล็ดดาวเรืองมาเพาะในตะกร้าขนาด 30 x 40 x 10 เซนติเมตร ซึ่งมีวัสดุเพาะคือดินร่วนผสมขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1:1 จากนั้นเกลี่ยผิวหน้าดินให้เสมอ แล้วทำร่องตื้น ๆ ลึกประมาณ 0.5 เซนติเมตร แต่ละร่องห่างกัน 5 เซนติเมตร หยอดเมล็ดภายในร่อง โดยวางเมล็ดตามแนวนอนให้แต่ละเมล็ดห่างกันเล็กน้อย หลังจากหยอดเมล็ดเสร็จให้กลบด้วยวัสดุเพาะบาง ๆ แล้วใช้กระดาษทิชชูคลุมปิดทับ เพื่อช่วยรักษาความชื้น แล้วรดน้ำผ่านกระดาษทิชชูให้วัสดุเพาะเปียกชื้นพอดี รดน้ำวันละ 2 ครั้ง เช้าและเย็น เมล็ดดาวเรืองจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งอกภายใน 3 – 5 วัน เมื่อต้นดาวเรืองมีอายุได้ 15 วัน จึงย้ายต้นกล้าลงปลูกในแปลงย่อย จำนวน 35 แปลง โดยแต่ละแปลงย่อยปลูกดาวเรืองจำนวน 28 ต้น

2) พื้นที่ปลูกเป็นพื้นที่นาเก่า เตรียมดินโดยไถพรวนดินลึกประมาณ 15–20 เซนติเมตร เพื่อปรับโครงสร้างดินให้ดีขึ้น โดยทำการปลูกดาวเรืองระยะห่างระหว่างต้น 50 x 50 เซนติเมตร จำนวน 980 ต้น

3) เมื่อดาวเรืองเริ่มออกดอกสม่ำเสมอ จึงเริ่มทำการพ่นสารที่ใช้ทดสอบตามแผนการทดลอง พ่นสารที่ใช้ทดสอบทุก 4 วัน จำนวน 4 ครั้ง แล้วเว้นการพ่นสารไว้ 10 วัน จึงพ่นสารอีก 4 ครั้ง รวมจำนวนทั้งหมด 8 ครั้ง และใช้สารจับใบ greentex ร่วมด้วยทุกวิธีการ ในอัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และระหว่างการทดลองใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 จำนวน 2 ครั้ง หลังจากปลูกดาวเรืองไปแล้ว 15 และ 35 วัน ในอัตรา 1 ช้อนชาต่อต้น และทำการพรวนดินรอบ ๆ โคนต้น

4) การเก็บข้อมูล ลักษณะการเข้าทำลายของหนอนกระทู้หอม เปรียบเทียบจำนวนประชากรและการเข้าทำลายของหนอนกระทู้หอมระหว่างแปลงทดสอบและแปลงควบคุม โดยทำการตรวจนับประชากรหนอนกระทู้หอม จากดาวเรือง 10 ต้นในแต่ละแปลงย่อยก่อนพ่นสารที่ใช้ทดสอบครั้งแรก และหลังการพ่นสารที่ใช้ทดสอบ 4 วัน รวมทั้งบันทึกจำนวนดอกดีและดอกที่ถูกทำลายจากหนอนกระทู้หอม ในแต่ละแปลงย่อย

5) การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับประชากรหนอนกระทู้หอม จำนวนดอกดี และดอกที่ถูกทำลายจากหนอนกระทู้หอมมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยเปรียบเทียบความแตกต่างแต่ละวิธีโดย DMRT และประเมินเปอร์เซ็นต์ความเสียหายในแต่ละวิธีการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทที่ 4
ผลการทดลอง

4.1 การสำรวจข้อมูลการปลูกดาวเรืองเพื่อเป็นการค้า และการใช้สารปราบศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกดาวเรือง ในอำเภอสามชุก จังหวัดสุพรรณบุรี

4.1.1 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกร

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา ตำบลละ 30 ราย โดยใช้แบบสอบถาม พบข้อมูลเกี่ยวกับเกษตรกรดังนี้

เกษตรกรตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา เป็นเกษตรกรชายร้อยละ 20.00, 26.67 และ 26.67 ตามลำดับ และเกษตรกรหญิงร้อยละ 80.00, 73.33 และ 73.33 ตามลำดับ หรือโดยรวมทั้ง 3 ตำบล มีเกษตรกรชายร้อยละ 24.44 และเกษตรกรหญิงร้อยละ 75.56 จากข้อมูลการสำรวจแสดงให้เห็นว่าเกษตรกรที่ปลูกดาวเรืองส่วนใหญ่จะเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย (ตารางที่ 4.1) อาจเนื่องมาจากว่าเกษตรกรเพศชายเมื่อว่างจากการทำนาก็จะไปรับจ้างทำงานอย่างอื่นเพื่อเป็นรายได้ของครอบครัว อายุของเกษตรกรที่ปลูกดาวเรืองใน 3 ตำบล ส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วง 41 – 50 ปี จำนวนมากที่สุดคือร้อยละ 38.88 รองลงมามีอายุ 30 – 40 ปี และ 51 – 60 ปี คิดเป็นร้อยละ 30.00 และ 17.78 ตามลำดับ เกษตรกรที่มีอายุน้อยกว่า 30 ปี หรือสูงกว่า 60 ปี จะพบน้อยที่สุด (ตารางที่ 4.2) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวอาจแสดงให้เห็นว่าคนรุ่นใหม่ที่จะเข้ามาทำอาชีพเกษตรกรมีจำนวนน้อยลง

ตารางที่ 4.1 เพศของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา

เพศ	จำนวนเกษตรกร (ร้อยละ)			
	วังลึก	กระเสียว	หนองสะเดา	รวม
	N = 30	N = 30	N = 30	N = 90
ชาย	20.00	26.67	26.67	24.44
หญิง	80.00	73.33	73.33	75.56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

51077

ตารางที่ 4.2 อายุของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา

อายุ	จำนวนเกษตรกร (ร้อยละ)			
	วังลึก	กระเสียว	หนองสะเดา	รวม
	N = 30	N = 30	N = 30	N = 90
ต่ำกว่า 30 ปี	3.33	3.33	13.33	6.67
30 – 40 ปี	26.67	40.00	23.33	30.00
41 – 50 ปี	40.00	30.00	46.67	38.88
51 – 60 ปี	26.67	20.00	6.67	17.78
สูงกว่า 60 ปี	3.33	6.67	10.00	6.67

ในด้านการศึกษาของเกษตรกรตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดาจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีจำนวนมากที่สุดคือร้อยละ 63.33, 66.67 และ 66.67 ตามลำดับ รองลงมาเป็นผู้จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวนร้อยละ 10.00, 23.33 และ 23.33 ตามลำดับ ส่วนผู้จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวนน้อยที่สุด จำนวนร้อยละ 10.00, 3.33 และ 0.00 ตามลำดับ หรือโดยรวมทั้ง 3 ตำบล มีเกษตรกรจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มากที่สุด จำนวนร้อยละ 65.56 รองลงมาเป็นเกษตรกรจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวนร้อยละ 18.89 ส่วนเกษตรกรจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 น้อยที่สุด จำนวนร้อยละ 4.44 จะพบว่าเกษตรกรผู้ปลูกดาวเรืองมีการศึกษาสูงสุดคือชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (ตารางที่ 4.3) ดังนั้นภาครัฐควรสนับสนุนข้อมูลทางด้านวิชาการในการควบคุมศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพให้แก่เกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 4.3 ระดับการศึกษาของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา

ระดับการศึกษา	จำนวนเกษตรกร (ร้อยละ)			
	วังลึก	กระเสียว	หนองสะเดา	รวม
	N = 30	N = 30	N = 30	N = 90
ไม่ได้ศึกษา	13.33	3.33	0.00	5.56
ป.4	63.33	66.67	66.67	65.55
ป.6	10.00	23.33	23.33	18.89
ม.3	3.33	3.33	10.00	5.56
ม.6	10.00	3.33	0.00	4.44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.4 แสดงให้เห็นว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ของตำบลวังลึกมีประสบการณ์ในการปลูกดาวเรืองเป็นเวลา 5 ปี และ 1 ปี จำนวนมากที่สุดคือร้อยละ 26.67 และ 26.67 รองลงมาได้แก่กลุ่มผู้ปลูกดาวเรืองเป็นเวลา 2 ปี มีจำนวนร้อยละ 20.00 ส่วนเกษตรกรผู้ปลูกดาวเรืองของตำบลกระเสียวมีประสบการณ์เป็นเวลา 5 ปี มีจำนวนมากที่สุด จำนวนร้อยละ 40.00 รองลงมาคือกลุ่มที่ปลูกดาวเรืองเป็นเวลา 3 ปี มีจำนวนร้อยละ 30.00 สำหรับเกษตรกรตำบลหนองสะเดามีประสบการณ์เป็นเวลา 2 ปี จำนวนมากที่สุดคือร้อยละ 33.33 รองลงมาได้แก่กลุ่มที่ปลูกดาวเรืองเป็นเวลา 3 ปี หรือโดยรวมทั้ง 3 ตำบล เกษตรกรจำนวนมากที่สุดร้อยละ 27.78 มีประสบการณ์ในการปลูกดาวเรืองนาน 5 ปี รองลงมามีจำนวนร้อยละ 22.22 ปลูกดาวเรืองเป็นเวลา 3 ปี ส่วนที่ปลูกดาวเรืองเป็นเวลานาน 4 ปี มีจำนวนเพียงร้อยละ 2.22 ซึ่งจะพบว่ามีเกษตรกรรายใหม่ ๆ หันมาปลูกดาวเรืองเป็นอาชีพเสริมเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะดาวเรืองมีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น สามารถทำรายได้ให้กับผู้ปลูกสูง

ตารางที่ 4.4 ประสบการณ์ในการปลูกดาวเรืองของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา

ประสบการณ์ในการปลูกดาวเรือง	จำนวนเกษตรกร (ร้อยละ)			
	วังลึก N = 30	กระเสียว N = 30	หนองสะเดา N = 30	รวม N = 90
1 ปี	26.67	10.00	16.67	17.78
2 ปี	20.00	16.67	33.33	23.33
3 ปี	13.33	30.00	23.33	22.22
4 ปี	0.00	0.00	6.67	2.22
5 ปี	26.67	40.00	16.67	27.78
10 ปี	13.33	3.33	3.33	6.67

4.1.2 สภาพแปลงดาวเรืองและแนวทางในการปฏิบัติงานของเกษตรกร

เกษตรกรทั้ง 3 ตำบล นิยมปลูกดาวเรืองพันธุ์ซอฟเวอร์เรน พบว่าทุกแปลงที่ไปทำการสำรวจปลูกแต่ดาวเรืองพันธุ์ดังกล่าว (ตารางที่ 4.5) เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่ดอกใหญ่ กลีบดอกซ้อนกันสวยงาม ต้นสูง มีดอกดกสามารถเก็บได้นาน และปลูกได้ตลอดปี (กองเกษตรสัมพันธ์. 2541 ; สมเพียร เกษมทรัพย์. 2540) ดาวเรืองจึงเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ เพราะปลูกง่ายโตเร็ว ตลาดมีความต้องการสูงจุดเด่นของดอกดาวเรือง คือ ระยะเวลาในการปลูกสั้น ขายได้ราคาดี และการดูแลรักษาง่าย (สุชาติ สูงเรือง. 2545) เกษตรกรตำบลวังลึกและตำบลกระเสียวส่วนใหญ่ปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดาวเรืองจำนวน 1,001 – 2,000 ต้น มีจำนวนมากถึงร้อยละ 33.33 และ 40.00 รองลงมาได้แก่ ดาวเรืองจำนวน 500 – 1,000 ต้น มีจำนวนร้อยละ 26.67 และ 26.67 ส่วนตำบลหนองสะเดา ปลูกดาวเรืองจำนวน 500 – 1,000 ต้น จำนวนมากที่สุดคือร้อยละ 40.00 รองลงมาคือจำนวน 1,001 – 2,000 ต้น มีจำนวนร้อยละ 30.00 หรือโดยรวมทั้ง 3 ตำบล มีเกษตรกรจำนวนมากที่สุดร้อยละ 34.44 ปลูกดาวเรืองจำนวน 1,001 – 2,000 ต้นในพื้นที่ปลูก รองลงมาปลูกจำนวน 500 – 1,000 ต้น คิดเป็นร้อยละ 31.11 % ส่วนจำนวนต้นดาวเรืองสูงกว่า 3,000 ต้น ปลูกเป็นจำนวนร้อยละ 10.00 ของเกษตรกร (ตารางที่ 4.6)

ตารางที่ 4.5 พันธุ์ดาวเรืองที่ปลูกของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา

พันธุ์ดาวเรือง	จำนวนเกษตรกร (ร้อยละ)			
	วังลึก	กระเสียว	หนองสะเดา	รวม
	N = 30	N = 30	N = 30	N = 90
พันธุ์ซอฟเวอร์เรน	100.00	100.00	100.00	100.00

ตารางที่ 4.6 จำนวนต้นดาวเรืองที่ปลูกของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา

จำนวนต้น	จำนวนเกษตรกร (ร้อยละ)			
	วังลึก	กระเสียว	หนองสะเดา	รวม
	N = 30	N = 30	N = 30	N = 90
ต่ำกว่า 500	10.00	10.00	13.33	11.11
500 – 1,000	26.67	26.67	40.00	31.11
1,001 – 2,000	33.33	40.00	30.00	34.44
2,001 – 3,000	20.00	13.33	6.67	13.33
สูงกว่า 3,000	10.00	10.00	10.00	10.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับระยะปลูกดาวเรืองนั้น เกษตรกรตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดาส่วนใหญ่นิยมใช้ 50 x 50 เซนติเมตร มากที่สุดจำนวนร้อยละ 43.33, 43.33 และ 43.33 ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ระยะปลูก 30 x 30 เซนติเมตร มีจำนวนร้อยละ 40.00, 36.67 และ 36.67 ส่วนระยะปลูก 100 x 100 เซนติเมตร มีเพียงร้อยละ 0.00, 0.00 และ 3.33 ตามลำดับ หรือโดยรวมทั้ง 3 ตำบล มีเกษตรกรมากถึงร้อยละ 43.33 ใช้ระยะปลูก 50 x 50 เซนติเมตร รองลงมาใช้ระยะปลูก 30 x 30 เซนติเมตร คิดเป็นร้อยละ 37.78 ส่วนเกษตรกรนิยมใช้ระยะปลูก 100 x 100 เซนติเมตร น้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 2.22 (ตารางที่ 4.7 และภาพที่ 4.1 ก)

ในส่วนการให้น้ำในแปลงดาวเรือง เกษตรกรตำบลวังลึกส่วนใหญ่ให้น้ำระบบปล่อยน้ำท่วมร่องมากที่สุดร้อยละ 83.33 (ภาพที่ 4.1 ข) รองลงมาคือการให้น้ำโดยการตักรด และระบบลากสายมีจำนวนร้อยละ 13.33 และ 3.33 ตามลำดับ ส่วนตำบลกระเสียวให้น้ำโดยการตักรดจำนวนมากที่สุดคือร้อยละ 43.33 รองลงมาเป็นการให้น้ำระบบหัวเหวี่ยง ระบบปล่อยน้ำท่วมร่องและระบบลากสาย มีจำนวนร้อยละ 26.67, 16.67 และ 13.33 ตามลำดับ สำหรับเกษตรกรตำบลหนองสะเดาให้น้ำระบบปล่อยน้ำท่วมร่องจำนวนมากที่สุดคือร้อยละ 50.00 รองลงมาเป็นการให้น้ำโดยการตักรด และระบบหัวเหวี่ยง หรือโดยรวมทั้ง 3 ตำบล มีเกษตรกรมากถึงร้อยละ 50.00 ให้น้ำระบบปล่อยน้ำท่วมร่อง รองลงมาเกษตรกรให้น้ำโดยการตักรด คิดเป็นร้อยละ 32.22 ส่วนการให้น้ำระบบลากสายมีจำนวนน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 5.56 (ตารางที่ 4.8) ระยะเวลาการให้น้ำ เกษตรกรตำบลวังลึกให้น้ำดาวเรืองทุก 3 วัน จำนวนมากที่สุดร้อยละ 46.67 รองลงมาคือการให้น้ำทุก 5 วัน จำนวนร้อยละ 26.67 ส่วนเกษตรกรตำบลกระเสียวและตำบลหนองสะเดาให้น้ำดาวเรืองทุกวัน จำนวนมากที่สุดร้อยละ 73.33 และ 36.67 รองลงมาคือการให้น้ำทุก 3 วัน มีจำนวนร้อยละ 20.00 และ 30.00 ตามลำดับ หรือโดยรวมทั้ง 3 ตำบล มีเกษตรกรจำนวนร้อยละ 37.78 ให้น้ำดาวเรืองทุกวัน รองลงมาเป็นเกษตรกรที่ให้น้ำทุก 3 วัน คิดเป็นร้อยละ 32.22 ส่วนการให้น้ำทุก 2 วันมีจำนวนน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 6.6 (ตารางที่ 4.9)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 ระยะปลูกดาวเรืองของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา

ระยะปลูกดาวเรือง	จำนวนเกษตรกร (ร้อยละ)			
	วังลึก	กระเสียว	หนองสะเดา	รวม
	N = 30	N = 30	N = 30	N = 90
30 x 30 ซม.	40.00	36.67	36.67	37.78
50 x 50 ซม.	43.33	43.33	43.33	43.33
70 x 70 ซม.	16.67	20.00	16.67	16.67
100 x 100 ซม.	0.00	0.00	3.33	2.22

ตารางที่ 4.8 ระบบการให้น้ำของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา

ระบบการให้น้ำ	จำนวนเกษตรกร (ร้อยละ)			
	วังลึก	กระเสียว	หนองสะเดา	รวม
	N = 30	N = 30	N = 30	N = 90
ระบบตักรด	13.33	43.33	40.00	32.22
ระบบปล่อยน้ำท่วมร่อง	83.33	16.67	50.00	50.00
ระบบหัวเหวี่ยง	0.00	26.67	10.00	12.22
ระบบลากสาย	3.33	13.33	0.00	5.56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.1 สภาพแปลงดาวเรือง

ก. ระยะปลูกดาวเรืองของเกษตรกร

ข. การให้น้ำดาวเรืองระบบปล่อยน้ำท่วมร่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 ระยะเวลาการให้น้ำของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา

ระยะเวลาการให้น้ำ	จำนวนเกษตรกร (ร้อยละ)			
	วังลึก	กระเสียว	หนองสะเดา	รวม
	N = 30	N = 30	N = 30	N = 90
ทุกวัน	3.33	73.33	36.66	37.78
2 วัน	0.00	0.00	20.00	6.67
3 วัน	46.67	20.00	30.00	32.22
5 วัน	26.67	3.33	6.67	12.22
7 วัน	23.33	3.33	6.67	11.11

เกษตรกรตำบลวังลึกส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยสูตร 15 – 15 – 15 มีจำนวนร้อยละ 36.67 รองลงมาเกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 16 – 16 – 16 มีจำนวนร้อยละ 30.00 ส่วนเกษตรกรตำบลกระเสียวและตำบลหนองสะเดาใช้ปุ๋ยสูตร 16 – 16 – 16 มากที่สุดจำนวนร้อยละ 43.33 และ 43.33 รองลงมาเกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 15 – 15 – 15 มีจำนวนร้อยละ 36.67 และ 26.67 ตามลำดับ โดยรวมทั้ง 3 ตำบล มีเกษตรกรมากถึงร้อยละ 35.56 ใช้ปุ๋ยสูตร 16 – 16 – 16 รองลงมาได้แก่ปุ๋ยสูตร 15 – 15 – 15 คิดเป็นร้อยละ 33.33 ส่วนปุ๋ยสูตร 12 – 24 – 12 มีเกษตรกรใช้จำนวนน้อยคิดเป็นร้อยละ 2.22 โดยเกษตรกรผู้ปลูกดาวเรืองให้ปุ๋ยแก่ดาวเรืองหลังจากปลูกแบ่งออกเป็น 3 ช่วง ข้อมูลจากการสัมภาษณ์พบว่า เกษตรกรจะใส่ปุ๋ยช่วงแรกเมื่อดาวเรืองมีอายุ 15 วัน เพื่อเร่งการเจริญเติบโตทางต้นและแตกกิ่งข้าง ส่วนใส่ปุ๋ยช่วงที่ 2 เมื่อดาวเรืองเริ่มออกดอกซึ่งจะให้ปุ๋ยทั้งทางต้นและทางใบ ส่วนช่วงสุดท้ายเกษตรกรใส่ปุ๋ยหลังจากเก็บดอกขายได้ และใส่ต่อเนื่องกันไปทุก ๆ 10 วัน จนกว่าต้นดาวเรืองจะโทรม (ตารางที่ 4.10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

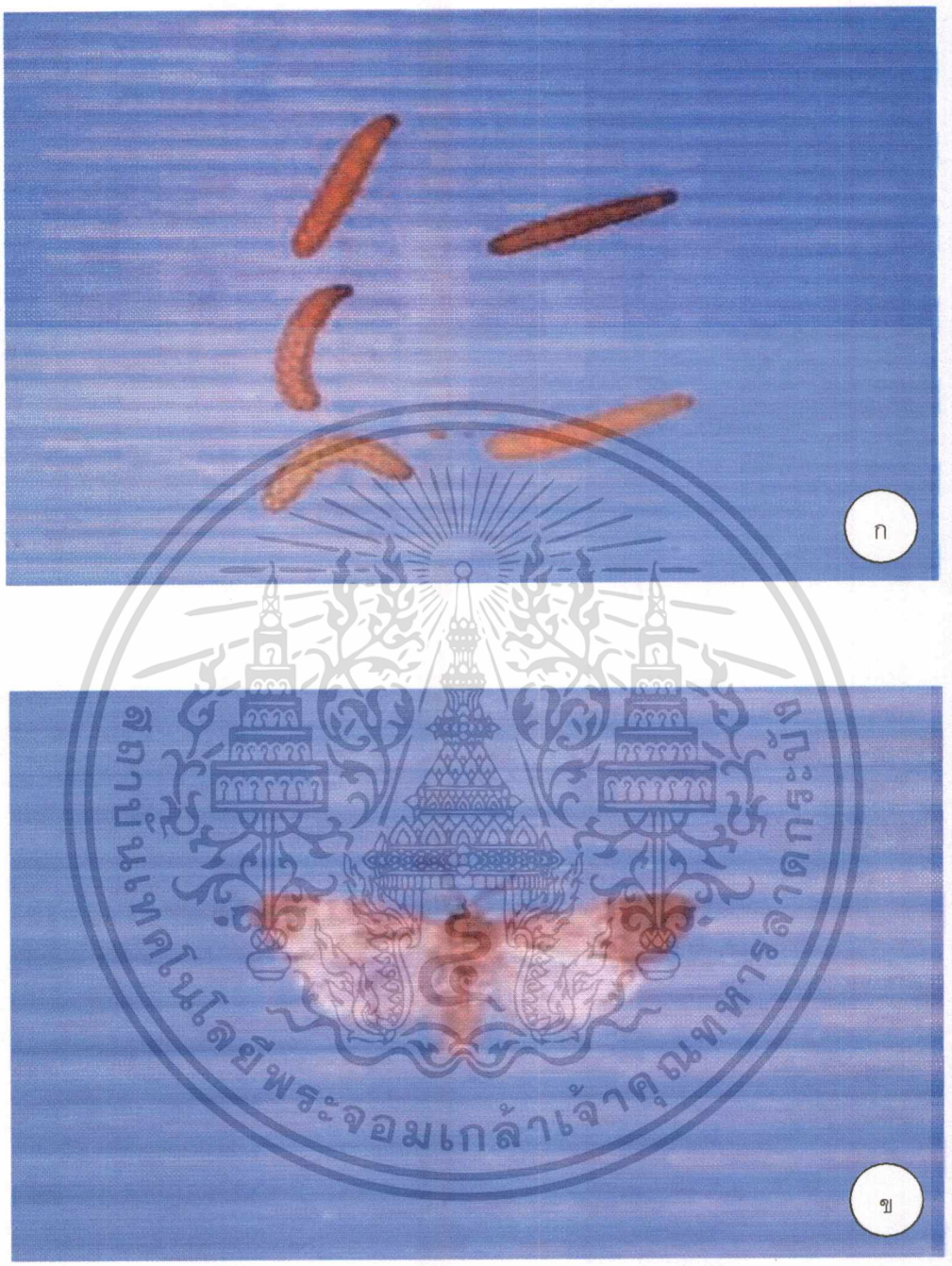
ตารางที่ 4.10 สูตรปุ๋ยที่เกษตรกรใช้

สูตรปุ๋ย	จำนวนเกษตรกร (ร้อยละ)			
	วังลึก	กระเสียว	หนองสะเดา	รวม
	N = 30	N = 30	N = 30	N = 90
15 – 15 – 15	36.67	36.67	26.67	33.33
16 – 16 – 16	30.00	43.33	43.33	35.56
25 – 7 – 7	13.33	13.33	0.00	12.22
8 – 24 – 24	6.67	0.00	0.00	2.22
12 – 24 - 12	0.00	0.00	13.33	4.44
ปุ๋ยชีวภาพ	13.33	6.67	16.67	12.22

4.1.3 ศัตรูพืชและการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

สำหรับแมลงศัตรูพืชสำคัญที่เกษตรกรตำบลวังลึกและตำบลหนองสะเดา ส่วนใหญ่พบคือหนอนกระทู้หอม จำนวนร้อย 50.00 และ 46.00 (ภาพที่ 4.2 ก, ข) รองลงมาได้แก่หนอนเจาะสมอฝ้าย พบจำนวนร้อยละ 23.33 และ 26.67 ส่วนเกษตรกรตำบลกระเสียวพบหนอนกระทู้หอมจำนวนมากที่สุดคือร้อยละ 60.00 รองลงมาเป็นหนอนกระทู้ผัก พบจำนวนร้อยละ 26.67 หรือโดยรวมทั้ง 3 ตำบล เกษตรกรมีปัญหาการเข้าทำลายของหนอนกระทู้หอมมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 52.22 รองลงมาเป็นหนอนเจาะสมอฝ้าย คิดเป็นร้อยละ 21.11 ส่วนเพลี้ยไฟพบจำนวนน้อยที่สุดเพียงร้อยละ 7.78 (ตารางที่ 4.11)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2 รูปร่างลักษณะของหนอนและตัวเต็มวัยของหนอนกระทู้หอม

ก. ระยะหนอน

ข. ระยะตัวเต็มวัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 แมลงศัตรูดาวเรือง

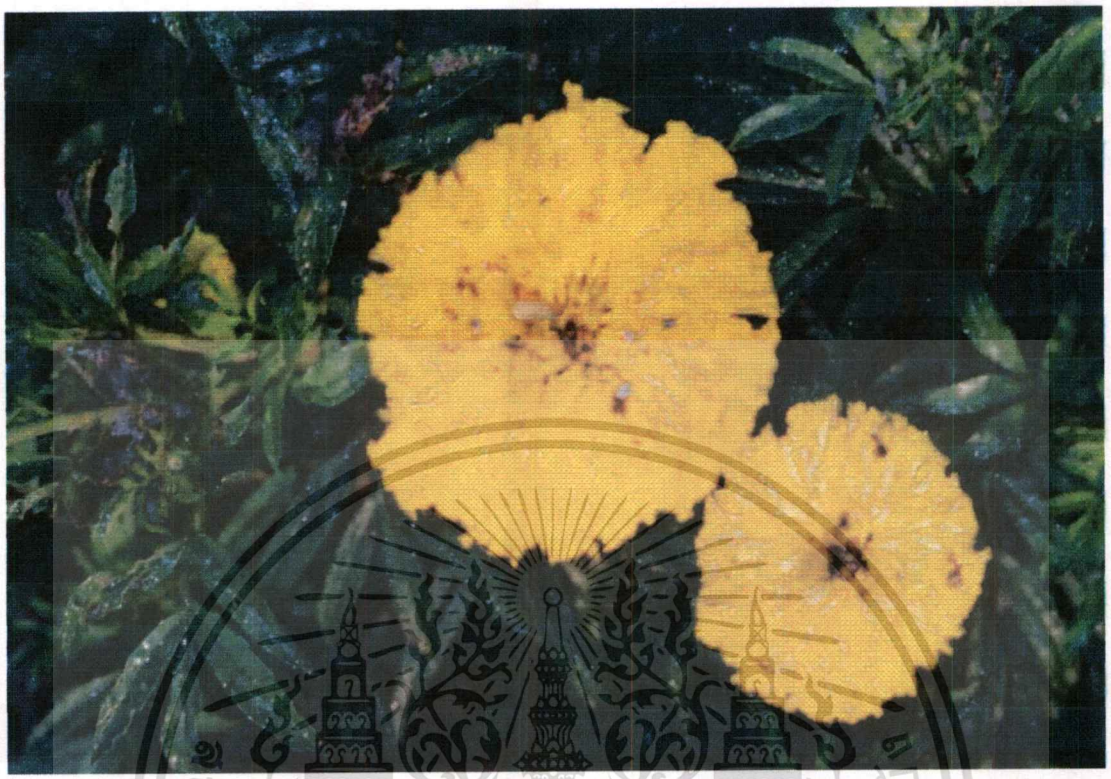
ชนิดแมลง	จำนวนเกษตรกร (ร้อยละ)			
	วังลึก	กระเสียว	หนองสะเดา	รวม
	N = 30	N = 30	N = 30	N = 90
หนอนกระทู้หอม	50.00	60.00	46.67	52.22
หนอนเจาะสมอฝ้าย	23.33	13.33	26.67	21.11
หนอนกระทู้ผัก	16.67	26.67	13.33	18.89
เพลี้ยไฟ	10.00	0.00	13.33	7.78

ส่วนช่วงการระบาดของแมลงศัตรูพืช เกษตรกรตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา พบการระบาดระยะเริ่มออกดอกมากที่สุดร้อยละ 80.00, 83.33 และ 60.00 (ภาพที่ 4.3) รองลงมาเป็นการระบาดทุกระยะของการเจริญเติบโต มีจำนวนร้อยละ 16.67, 16.67 และ 13.33 ส่วนการระบาดของแมลงศัตรูพืชระยะดอกบาน มีจำนวนร้อยละ 3.33, 0.00 และ 26.67 หรือโดยรวมทั้ง 3 ตำบล เกษตรกรพบการระบาดของแมลงศัตรูพืชระยะเริ่มออกดอกมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 74.44 รองลงมาได้แก่การระบาดทุกระยะของการเจริญเติบโต คิดเป็นร้อยละ 15.56 ส่วนการระบาดระยะดอกบานพบน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 10.00 (ตารางที่ 4.12)

ตารางที่ 4.12 ช่วงการระบาดของแมลงศัตรูพืช

ช่วงการระบาด	จำนวนเกษตรกร (ร้อยละ)			
	วังลึก	กระเสียว	หนองสะเดา	รวม
	N = 30	N = 30	N = 30	N = 90
ระยะเริ่มออกดอก	80.00	83.33	60.00	74.44
ระยะดอกบาน	3.33	0.00	26.67	10.00
ทุกระยะ	16.67	16.67	13.33	15.56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.3 หนอนกระทู้หอมอาศัยกัดกินอยู่ภายในดอกดาวเรือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช พบว่าเกษตรกรตำบลวังลึกใช้สารอะบาเม็กติน ในการป้องกันกำจัดแมลงมากที่สุด จำนวนร้อยละ 43.33 รองลงมาได้แก่สารไซเปอร์เมทริน มีจำนวนร้อยละ 16.67 สำหรับเกษตรกรตำบลกระเสียวใช้สารไซเปอร์เมทริน จำนวนมากที่สุด จำนวนร้อยละ 20.00 รองลงมาเป็นสารเมทามิโดฟอสและสารเอ็นโดซัลแฟน มีจำนวนร้อยละ 16.67 และ 16.67 ส่วนตำบลหนองสะเดาเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้สาร อี.พี.เอ็น จำนวนมากถึงร้อยละ 43.33 รองลงมาเป็นสารเมทามิโดฟอส มีจำนวนร้อยละ 30.00 หรือโดยรวมทั้ง 3 ตำบล มีเกษตรกรใช้สารเมทามิโดฟอสมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 20.00 รองลงมาได้แก่สารอะบาเม็กติน คิดเป็นร้อยละ 18.88 ส่วนสารคลอร์ไพริฟอสใช้จำนวนน้อยที่สุดเพียงร้อยละ 3.33 (ตารางที่ 4.13) จะเห็นได้ว่าเกษตรกรใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลงค่อนข้างหลากหลาย (ภาพที่ 4.4) และขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยเช่น เกษตรกรด้วยกันเอง การแนะนำของเซลล์แมน และชนิดของยาฆ่าแมลงที่มีจำหน่ายในพื้นที่

ตารางที่ 4.13 สารป้องกันกำจัดแมลง

ชนิดของสาร	จำนวนเกษตรกร (ร้อยละ)			
	วังลึก	กระเสียว	หนองสะเดา	รวม
	N = 30	N = 30	N = 30	N = 90
เมทามิโดฟอส	13.33	16.67	30.00	20.00
ไซเปอร์เมทริน	16.67	20.00	13.33	16.67
คาร์โบซัลแฟน	0.00	13.33	6.67	6.67
เอ็นโดซัลแฟน	0.00	16.67	6.67	7.78
อี.พี.เอ็น	0.00	6.67	43.33	16.67
อะบาเม็กติน	43.33	13.33	0.00	18.88
เมโทมิล	13.33	3.33	0.00	5.56
เบนฟูราคาร์บ	3.33	10.00	0.00	4.44
คลอร์ไพริฟอส	10.00	0.00	0.00	3.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.4 สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เกษตรกรใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

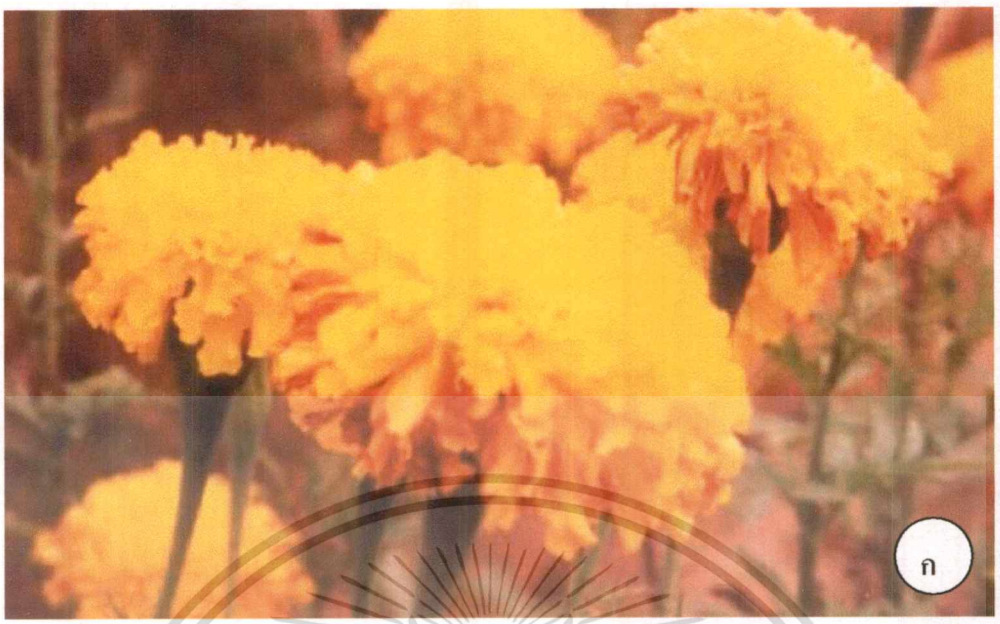
เกษตรกรตำบลวังลึกและตำบลกระเสียวส่วนใหญ่ใช้สารแมนโคเซบ มากที่สุดจำนวนร้อยละ 26.67 เท่ากัน รองลงมาเป็นสารโพรฟีโคนาโซลร่วมกับไดฟีโนโคนาโซล จำนวนร้อยละ 23.33 และ 23.33 ส่วนเกษตรกรตำบลหนองสะเดาใช้สารโพรฟีโคนาโซลร่วมกับไดฟีโนโคนาโซล จำนวนมากที่สุดคือร้อยละ 40.00 รองลงมาเป็นสารแมนโคเซบ มีจำนวนร้อยละ 30.00 หรือโดยรวมทั้ง 3 ตำบล มีเกษตรกรใช้สารโพรฟีโคนาโซลร่วมกับไดฟีโนโคนาโซลมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 28.89 รองลงมาได้แก่แมนโคเซบ ไดฟีโนโคนาโซล คาร์เบนดาซิม คลอโรทาโลนิล คาร์เบนดาซิม ร่วมกับแมนโคเซบ แคปแทน และโพรพิเนบ ตามลำดับ ส่วนสารบอร์โดซ์มิกเจอร์ มีเกษตรกรใช้น้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 2.22 ของกลุ่มตัวอย่าง (ตารางที่ 4.14)

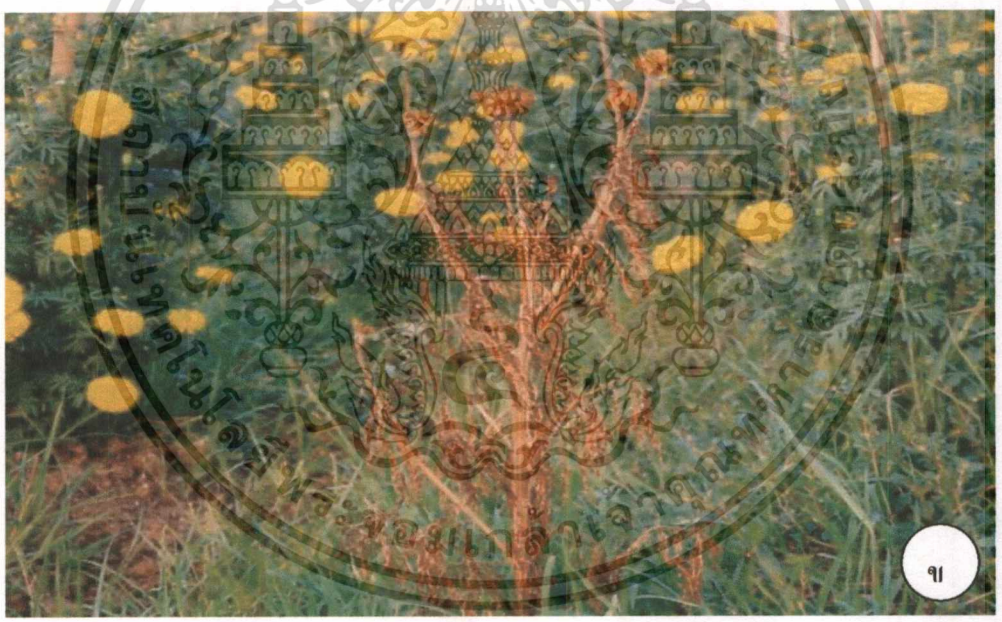
ตารางที่ 4.14 สารป้องกันกำจัดโรคพืช

ชนิดของสาร	จำนวนเกษตรกร (ร้อยละ)			
	วังลึก N = 30	กระเสียว N = 30	หนองสะเดา N = 30	รวม N = 90
แมนโคเซบ	26.67	26.67	30.00	27.78
โพรฟีโคนาโซล + ไดฟีโนโคนาโซล	23.33	23.33	40.00	28.89
คาร์เบนดาซิม	13.33	6.67	6.67	8.89
ไดฟีโนโคนาโซล	10.00	20.00	13.33	14.44
แคปแทน	0.00	0.00	10.00	3.33
คลอโรทาโลนิล	6.67	13.33	0.00	6.67
โพรพิเนบ	0.00	10.00	0.00	3.33
บอร์โดซ์มิกเจอร์	6.67	0.00	0.00	2.22
คาร์เบนดาซิม + แมนโคเซบ	13.33	0.00	0.00	4.44

โรคพืชที่เป็นปัญหาแก่เกษตรกลุ่มตัวอย่างมี 2 ชนิดได้แก่ โรคดอกไหม้และโรคเหี่ยว (ภาพที่ 4.5) เกษตรกรตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดาส่วนใหญ่พบ ได้แก่โรคดอกไหม้ มีจำนวนร้อยละ 86.67, 80.00 และ 73.33 ตามลำดับส่วนโรคเหี่ยว มีจำนวนเพียงร้อยละ 13.33, 20.00 และ 26.67 ตามลำดับ หรือโดยรวมทั้ง 3 ตำบล เกษตรกรพบโรคดอกไหม้มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 80.00 ส่วนโรคเหี่ยวพบเพียงร้อยละ 20.00 (ตารางที่ 4.15) เกษตรกรใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นหลักในการควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ภาพที่ 4.5 โรคของดาวเรือง

ก. โรคดอกไหม้

ข. โรคเหี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 โรคดาวเรือง

โรค	จำนวนเกษตรกร (ร้อยละ)			
	วังลึก	กระเสียว	หนองสะเดา	รวม
	N = 30	N = 30	N = 30	N = 90
โรคเหี่ยว	13.33	20.00	26.67	20.00
โรคดอกไหม้	86.67	80.00	73.33	80.00

เครื่องพ่นสารปราบศัตรูพืชที่กลุ่มเกษตรกรใช้มีเพียง 2 แบบ คือ แบบถังโยกและแบบเครื่องยนต์ (ภาพที่ 4.6 ก, ข) เกษตรกรตำบลวังลึกและตำบลกระเสียวส่วนใหญ่ใช้เครื่องพ่นสารแบบถังโยก จำนวนมากที่สุดร้อยละ 63.33 และ 53.33 ส่วนเครื่องพ่นสารแบบเครื่องยนต์ มีจำนวนร้อยละ 36.67 และ 46.67 ส่วนเกษตรกรตำบลหนองสะเดาใช้เครื่องพ่นสารแบบเครื่องยนต์ จำนวนมากถึงร้อยละ 63.33 รองลงมาเป็นแบบถังโยก มีจำนวนร้อยละ 36.67 หรือโดยรวมทั้ง 3 ตำบล มีเกษตรกรนิยมใช้เครื่องพ่นสารทั้งแบบถังโยกและชนิดเครื่องยนต์ เท่า ๆ กัน (ตารางที่ 4.16)

ตารางที่ 4.16 ประเภทเครื่องพ่นสารปราบศัตรูพืชของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา

ประเภทเครื่องพ่นสาร	จำนวนเกษตรกร (ร้อยละ)			
	วังลึก	กระเสียว	หนองสะเดา	รวม
	N = 30	N = 30	N = 30	N = 90
ประเภทถังโยก	63.33	53.33	36.67	50.00
ประเภทเครื่องยนต์	36.67	46.67	63.33	50.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.6 เครื่องพ่นสารปราบศัตรูพืชในดาวเรือง

ก. เครื่องพ่นสารแบบถังโยก

ข. เครื่องพ่นสารแบบเครื่องยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเกษตรกรตำบลวังลึกส่วนใหญ่พ่นสารทุก 7 วัน จำนวนร้อยละ 53.33 รองลงมาคือการพ่นสารทุก 5 วัน มีจำนวนร้อยละ 30.00 สำหรับตำบลกระเสียวพ่นสารทุก 7 วัน จำนวนมากถึงร้อยละ 56.67 รองลงมาเป็นการพ่นทุก 3 วัน ส่วนตำบลหนองสะเดาพ่นทุก 3 วัน จำนวนสูงถึงร้อยละ 46.67 รองลงมาเป็นการพ่นทุก 5 วัน และ 7 วัน มีจำนวนร้อยละ 23.33 และ 23.33 ตามลำดับ หรือโดยรวมทั้ง 3 ตำบล มีเกษตรกรมากถึงร้อยละ 44.44 พ่นทุก 7 วัน รองลงมาคือการพ่นทุก 3 วัน คิดเป็นร้อยละ 32.22 ส่วนการพ่นสารปราบศัตรูพืชทุก 15 วัน มีเพียงร้อยละ 2.22 (ตารางที่ 4.17) เนื่องจากดาวเรืองเป็นไม้ดอกที่มีอายุประมาณ 3 – 4 เดือน ปัญหาวัชพืชในแปลงจึงพบไม่มากและเกษตรกรจะใช้วิธีพรวนดินช่วย สารปราบศัตรูพืชที่เกษตรกรใช้จึงเป็นเฉพาะยาฆ่าแมลงและสารป้องกันกำจัดโรคพืช เกษตรกรจะนิยมพ่นสารปราบศัตรูพืชแบบผสม โดยผสมยาฆ่าแมลงและสารป้องกันกำจัดโรคพืชไปพร้อมกันและพ่นทีเดียวเพื่อประหยัดเวลา แรงงาน ค่าใช้จ่าย เกษตรกรมักจะปฏิบัติโดยไม่ได้มีการสำรวจการระบาดของแมลงหรือโรคพืช เพื่อป้องกันความเสียหายของผลผลิต

ตารางที่ 4.17 ระยะการพ่นสารฆ่าแมลงและโรคพืชของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา

ระยะเวลาการพ่นสาร	จำนวนเกษตรกร (ร้อยละ)			
	วังลึก N = 30	กระเสียว N = 30	หนองสะเดา N = 30	รวม N = 90
3 วัน	16.67	33.33	46.67	32.22
5 วัน	30.00	10.00	23.33	21.11
7 วัน	53.33	56.67	23.33	44.44
15 วัน	0.00	0.00	6.67	2.22

4.1.4 ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนในการปลูกดาวเรือง

ต้นทุนในการปลูกดาวเรือง ประกอบไปด้วยค่าใช้จ่ายในด้านเมล็ดพันธุ์ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ปุ๋ยและฮอร์โมน ค่าจัดการน้ำ ค่าแรงงาน และผลตอบแทนที่ได้จากการขายดอกดาวเรืองที่เกษตรกรเก็บแล้วจะมีพ่อค้าคนกลางมารับไปจำหน่าย ราคาจะขึ้นลงตามฤดูกาล

เนื่องจากเกษตรกรจะต้องซื้อเมล็ดพันธุ์จากบริษัทเอกชนใช้ และเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวมีราคาค่อนข้างแพง ตกประมาณ 1 บาท/เมล็ด ในเขตพื้นที่อำเภอสามชุกจึงทำให้เป็นค่าใช้จ่ายหลักที่สำคัญอย่างหนึ่ง เกษตรกรตำบลวังลึกส่วนใหญ่มีรายจ่ายค่าเมล็ดพันธุ์ 500 – 1,000 บาท จำนวนร้อยละ 30.00 รองลงมาได้แก่รายจ่ายสูงกว่า 2,500 บาท สำหรับเกษตรกรตำบล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระเสียวมีรายจ่าย 1,501 – 2,000 บาท มากที่สุดคือร้อยละ 33.33 รองลงมาเป็นรายจ่าย 500 – 1,000 บาท มีจำนวนร้อยละ 26.67 ส่วนเกษตรกรตำบลหนองสะเดามีรายจ่าย 500 – 1,000 บาท จำนวนมากถึง 40.00 รองลงมาเป็นรายจ่าย 1,001 – 1,500 บาท จำนวนร้อยละ 16.67 หรือโดยรวมทั้ง 3 ตำบล มีเกษตรจำนวนมากถึงร้อยละ 32.22 มีรายจ่ายค่าเมล็ดพันธุ์ 500 – 1,000 บาท รองลงมาเป็นรายจ่าย 1,501 – 2,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 18.89 ส่วนกลุ่มผู้มีรายจ่าย 2,001 – 2,500 บาท มีจำนวนน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 7.78 (ตารางที่ 4.18) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าเกษตรกรส่วนใหญ่จะปลูกดาวเรืองเป็นแปลงขนาดเล็ก

ตารางที่ 4.18 รายจ่ายค่าเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์	จำนวนเกษตรกร (ร้อยละ)			
	วังลึก	กระเสียว	หนองสะเดา	รวม
	N = 30	N = 30	N = 30	N = 90
ต่ำกว่า 500	16.67	10.00	13.33	13.33
500 – 1,000	30.00	26.67	40.00	32.22
1,001 – 1,500	10.00	13.33	16.67	13.33
1,501 – 2,000	10.00	33.33	13.33	18.89
2,001 – 2,500	10.00	6.67	6.67	7.78
สูงกว่า 2,500	23.33	10.00	10.00	14.44

เกษตรกรตำบลวังลึกและตำบลหนองสะเดา มีรายจ่ายค่าสารป้องกันกำจัดแมลงต่ำกว่า 500 บาท จำนวนมากถึงร้อยละ 40.00 และ 53.33 รองลงมาได้แก่กลุ่มรายจ่าย 500 – 1,000 บาท จำนวนร้อยละ 26.67 และ 43.33 ตามลำดับ ส่วนตำบลกระเสียวเกษตรกรมีรายจ่าย 500 – 1,000 บาท จำนวนมากที่สุด คือร้อยละ 53.33 รองลงมาได้แก่กลุ่มรายจ่ายต่ำกว่า 500 บาท หรือโดยรวมทั้ง 3 ตำบล มีเกษตรจำนวนมากถึงร้อยละ 44.44 มีรายจ่ายต่ำกว่า 500 บาท รองลงมาได้แก่กลุ่มที่มีรายจ่าย 500 – 1,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 33.33 ส่วนกลุ่มที่มีรายจ่าย 1,501 – 2,000 บาท และกลุ่มที่มีรายจ่ายสูงกว่า 2,000 บาท มีจำนวนน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 6.67 และ 6.67 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.19) ส่วนรายจ่ายค่าสารป้องกันกำจัดโรค พบว่า เกษตรกรตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา มีรายจ่ายต่ำกว่า 500 บาท จำนวนมากที่สุด คือร้อยละ 60.00, 63.33 และ 66.67 ตามลำดับ รองลงมาเป็นกลุ่มรายจ่าย 500 – 1,000 บาท มีจำนวนร้อยละ 23.33, 26.67 และ 23.33 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มที่มีรายจ่ายสูงกว่า 2,000 บาท มีจำนวนร้อยละ 3.33, 0.00 และ 0.00 ตามลำดับ หรือโดยรวมทั้ง 3 ตำบล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีเกษตรกรมากถึงร้อยละ 63.33 มีรายจ่ายต่ำกว่า 500 บาท รองลงมาเป็นกลุ่มรายจ่าย 500 – 1,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 24.44 ส่วนกลุ่มรายจ่ายสูงกว่า 2,000 บาท มีจำนวนน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 1.11 (ตารางที่ 4. 20)

ตารางที่ 4.19 รายจ่ายค่าสารป้องกันกำจัดแมลง

ค่าใช้จ่าย	จำนวนเกษตรกร (ร้อยละ)			
	วังลึก	กระเสียว	หนองสะเดา	รวม
	N = 30	N = 30	N = 30	N = 90
ต่ำกว่า 500	40.00	40.00	53.33	44.44
500 – 1,000	26.67	43.33	30.00	33.33
1,001 – 1,500	13.33	6.67	6.67	8.89
1,501 – 2,000	10.00	3.33	6.67	6.67
สูงกว่า 2,000	10.00	6.67	3.33	6.67

ตารางที่ 4.20 รายจ่ายค่าสารป้องกันกำจัดโรคพืช

ค่าใช้จ่าย	จำนวนเกษตรกร (ร้อยละ)			
	วังลึก	กระเสียว	หนองสะเดา	รวม
	N = 30	N = 30	N = 30	N = 90
ต่ำกว่า 500	60.00	63.33	66.67	63.33
500 – 1,000	23.33	26.67	23.33	24.44
1,001 – 1,500	6.67	6.67	6.67	6.67
1,501 – 2,000	6.67	3.33	3.33	4.44
สูงกว่า 2,000	3.33	0.00	0.00	1.11

เกษตรกรตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา ส่วนใหญ่มีรายจ่ายค่าปุ๋ยและฮอร์โมนต่ำกว่า 500 บาท มีจำนวนร้อยละ 56.67, 46.67 และ 50.00 ตามลำดับ รองลงมาได้แก่กลุ่มผู้มีรายจ่าย 500 – 1,000 บาท มีจำนวนร้อยละ 26.67, 40.00 และ 33.33 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผู้มีรายจ่ายสูงกว่า 2,000 บาท มีเพียงร้อยละ 3.33, 0.00 และ 0.00 ตามลำดับ หรือโดยรวมทั้ง 3 ตำบล เกษตรส่วนใหญ่มีรายจ่ายสูงสุดต่ำกว่า 500 บาท คิดเป็นร้อยละ 51.11 รองลงมาคือกลุ่มรายจ่าย 500 – 1,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 33.33 ส่วนกลุ่มที่มีรายจ่ายสูงกว่า 2,000 บาท มีจำนวนน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 1.11 (ตารางที่ 4. 21)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.21 รายจ่ายค่าปุ๋ยและฮอร์โมน

ค่าใช้จ่าย	จำนวนเกษตรกร (ร้อยละ)			
	วังลึก	กระเสียว	หนองสะเดา	รวม
	N = 30	N = 30	N = 30	N = 90
ต่ำกว่า 500	56.67	46.67	50.00	51.11
500 – 1,000	26.67	40.00	33.33	33.33
1,001 – 1,500	10.00	10.00	10.00	10.00
1,501 – 2,000	3.33	3.33	6.67	4.44
สูงกว่า 2,000	3.33	0.00	0.00	1.11

ส่วนในด้านค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเรื่องน้ำ ในพื้นที่ปลูกดาวเรืองแถบเขตอำเภอสามชุกจะมีน้ำเพียงพอใช้ตลอดปี ดังนั้นเกษตรกรจะมีรายจ่ายค่าน้ำมันและค่าไฟฟ้า พบว่าเกษตรกรตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดาส่วนใหญ่มีรายจ่ายค่าจัดการน้ำต่ำกว่า 500 บาท จำนวนร้อยละ 60.00, 50.00 และ 63.33 ตามลำดับ รองลงมาได้แก่กลุ่มที่มีรายจ่าย 500 – 1,000 บาท มีจำนวนร้อยละ 26.67, 33.33 และ 30.00 ตามลับ ส่วนกลุ่มที่มีรายจ่าย 1,501 – 2,000 บาท มีจำนวนเพียงร้อยละ 3.33, 6.67 และ 0.00 ตามลำดับ หรือโดยรวมทั้ง 3 ตำบล มีเกษตรกรส่วนใหญ่คิดเป็นร้อยละ 58.89 มีรายจ่ายค่าจัดการเรื่องน้ำต่ำกว่า 500 บาท รองลงมาเป็นกลุ่มที่มีรายจ่าย 500 – 1,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 28.88 ส่วนกลุ่มที่มีรายจ่าย 1,501 – 2,000 บาท มีจำนวนน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 3.33 (ตารางที่ 4.22)

ตารางที่ 4.22 รายจ่ายค่าจัดการเรื่องน้ำ

ค่าใช้จ่าย	จำนวนเกษตรกร (ร้อยละ)			
	วังลึก	กระเสียว	หนองสะเดา	รวม
	N = 30	N = 30	N = 30	N = 90
ต่ำกว่า 500	60.00	50.00	63.33	58.89
500 – 1,000	26.67	33.33	30.00	28.88
1,001 – 1,500	10.00	10.00	6.67	8.89
1,501 – 2,000	3.33	6.67	0.00	3.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับรายจ่ายค่าแรงงาน เกษตรกรตำบลวังลึกมีรายจ่ายค่าแรงงาน 500 – 1,000 บาท จำนวนมากที่สุดถึงร้อยละ 30.00 รองลงมาคือกลุ่มที่มีรายจ่ายต่ำกว่า 500 บาท จำนวนร้อยละ 26.67 ส่วนเกษตรกรตำบลกระเสียวมีรายจ่ายต่ำกว่า 500 บาทมากที่สุด จำนวนร้อยละ 36.67 รองลงมาได้แก่กลุ่มที่ไม่ต้องจ้างแรงงาน จำนวนร้อยละ 30.00 สำหรับตำบลหนองสะเดา กลุ่มเกษตรกรที่ไม่ต้องจ้างแรงงานมีจำนวนมากที่สุดร้อยละ 43.33 รองลงมาคือกลุ่มที่มีรายจ่ายต่ำกว่า 500 บาท และกลุ่มที่มีรายจ่าย 500 – 1,000 บาท มีจำนวนร้อยละ 20.00 และ 20.00 ตามลำดับ หรือโดยรวมทั้ง 3 ตำบล มีเกษตรกรมากถึงร้อยละ 27.78 และ 27.78 เป็นกลุ่มที่ไม่ต้องจ้างแรงงานและกลุ่มที่มีรายจ่ายต่ำกว่า 500 บาท รองลงมาคือกลุ่มรายจ่าย 500 – 1,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 21.11 ส่วนกลุ่มรายจ่าย 2,001 – 3,000 บาท มีจำนวนน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 5.56 (ตารางที่ 4.23)

ตารางที่ 4.23 รายจ่ายค่าแรงงาน

ค่าใช้จ่าย	จำนวนเกษตรกร (ร้อยละ)			
	วังลึก	กระเสียว	หนองสะเดา	รวม
	N = 30	N = 30	N = 30	N = 90
ต่ำกว่า 500	26.67	36.67	20.00	27.78
500 – 1,000	30.00	13.33	20.00	21.11
1,001 – 2,000	10.00	10.00	10.00	10.00
2,001 – 3,000	13.33	3.33	0.00	5.56
สูงกว่า 3,000	10.00	6.67	6.67	7.77
ทำเอง	10.00	30.00	43.33	27.78

สำหรับรายได้ที่เกษตรกรตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา ได้รับต่อฤดูการปลูก พบว่าผู้มีรายได้ 5,001 – 10,000 บาท มีจำนวนมากที่สุดคือร้อยละ 40.00, 40.00 และ 36.67 ตามลำดับ รองลงมาเป็นกลุ่มผู้มีรายได้ 1,000 – 5,000 บาท จำนวนร้อยละ 30.00, 23.33 และ 33.33 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผู้มีรายได้สูงกว่า 20,000 บาท มีจำนวนเพียงร้อยละ 3.33, 6.67 และ 6.67 ตามลำดับ หรือโดยรวมทั้ง 3 ตำบล เกษตรกรมีรายได้ 5,001 – 10,000 บาท มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 38.89 รองลงมาคือรายได้ 1,000 – 5,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 26.67 ส่วนกลุ่มผู้มีรายได้สูงกว่า 20,000 บาท มีจำนวนน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 5.55 (ตารางที่ 4.24)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.24 รายได้ของเกษตรกรต่อการปลูกดาวเรือง

รายได้	จำนวนเกษตรกร (ร้อยละ)			
	วังลึก	กระเสียว	หนองสะเดา	รวม
	N = 30	N = 30	N = 30	N = 90
1,000 – 5,000	30.00	23.33	33.33	26.67
5,001 – 10,000	40.00	40.00	36.67	38.89
10,001 – 15,000	13.33	16.67	13.33	16.67
15,001 – 20,000	13.33	13.33	10.00	12.22
สูงกว่า 20,000	3.33	6.67	6.67	5.55

ด้านต้นทุนการผลิตดาวเรืองของเกษตรกรทั้ง 3 ตำบล ซึ่งประกอบไปด้วยค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ค่าปุ๋ยและฮอร์โมน ค่าจัดการเรื่องน้ำ ค่าแรงงาน เมื่อคิดต้นทุนการผลิต/ไร่ ซึ่งกำหนดในพื้นที่ 1 ไร่ปลูกดาวเรือง 4,000 ต้น เกษตรกรจะมีค่าใช้จ่ายครั้งแรกเป็นค่าเมล็ดพันธุ์จำนวน 4,000 บาท และข้อมูลการสำรวจที่ตำบลวังลึก กระเสียว และหนองสะเดา มีค่าใช้จ่ายในเรื่องแรงงานที่ช่วยในการไถพรวน การพ่นยาและการเก็บเกี่ยวผลผลิตมากที่สุด คิดเป็น 3,741, 2,593 และ 3,518 บาท ตามลำดับ รายจ่ายรองลงมาของเกษตรกรตำบลวังลึกและกระเสียว จะเป็นยาฆ่าแมลง (1,740 และ 1,602 บาท) ค่าปุ๋ยและฮอร์โมน (1,505 และ 1,371 บาท) ค่าบริหารจัดการน้ำ (1,442 และ 1,119 บาท) และสารป้องกันกำจัดโรคพืช (1,258 และ 1,045 บาท) ส่วนเกษตรกรตำบลหนองสะเดาจะมีรายจ่ายรองลงมาเป็น ค่าปุ๋ยและฮอร์โมน ยาฆ่าแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช และค่าบริหารจัดการน้ำเป็นจำนวน 2,017, 1,864, 1,542 และ 1,482 บาท ตามลำดับ (ตารางที่ 4.25) จะเห็นได้ว่าเกษตรกรตำบลหนองสะเดามีต้นทุนการผลิตดาวเรืองต่อไร่มากที่สุดเป็นจำนวนเงิน 14,423 บาท รองลงมาเป็นเกษตรกรตำบลวังลึกและตำบลกระเสียวตามลำดับ เป็นจำนวนเงิน 13,687 และ 11,730 บาท/ไร่ แต่ขณะที่ผลตอบแทนต่อไร่ของตำบลหนองสะเดามากที่สุด รองลงมาเป็นตำบลกระเสียวและตำบลวังลึก เป็นจำนวนเงิน 29,873, 25,779 และ 18,424 บาท ตามลำดับ ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากที่ตำบลวังลึกเกษตรกรจะขายผลผลิตภายในพื้นที่ ทำให้ได้ราคาไม่ดี ขณะที่ตำบลหนองสะเดาและตำบลกระเสียวมีรถมารับซื้อซึ่งทำให้ได้ราคาดีกว่ามาก จะเห็นได้จากรายได้จากการขายดอกดาวเรืองทั้งสองตำบลค่อนข้างสูงเป็นเงิน 44,296 และ 37,509 บาท/ไร่ ขณะที่ตำบลวังลึกมีรายได้น้อยที่สุดเป็นเงิน 32,111 บาท/ไร่ และเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลของสมเพียร เกษมทรัพย์ (2540) ที่รายงานการปลูกดาวเรืองในพื้นที่ 1 ไร่ โดยทั่วไปต้นทุนการผลิตจะประกอบด้วยค่าเมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย สารเคมี และแรงงาน โดยเฉลี่ยต้นทุนการผลิตดาวเรืองประมาณไร่ละ 19,120 บาท ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลตอบแทนในการปลูกประมาณไร่ละ 37,258 บาท จะเห็นได้ว่าต้นทุนการผลิตจะเป็นไปในทำนองเดียวกันคือประกอบด้วยค่าเมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย สารเคมี และแรงงาน แต่ต้นทุนการผลิต/ไร่ และผลตอบแทนนั้นจะสูงกว่าเกษตรกรทั้ง 3 ตำบล ซึ่งอาจจะขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยได้แก่ จำนวนต้นที่ปลูกต่อไร่ ตลาดรับซื้อผลผลิต ราคาของดาวเรือง แต่จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ชัดเจนว่าการปลูกดาวเรืองซึ่งเป็นพืชระยะสั้นจะให้ผลตอบแทนค่อนข้างสูงตั้งแต่ 18,424 – 29,873 บาท/ไร่ ดังนั้นน่าจะเป็นพืชที่เหมาะสมอย่างหนึ่งที่ภาครัฐควรส่งเสริมให้มีการปลูกเพื่อเป็นรายได้เสริมที่ดีอย่างหนึ่งให้แก่เกษตรกร ซึ่งบางครั้งให้ผลตอบแทนดีกว่าพืชหลัก

ตารางที่ 4.25 ต้นทุนการผลิตดาวเรืองและผลตอบแทนต่อไร่

ต้นทุนและผลตอบแทน	ต.วังลึก	ต.กระเสียว	ต.หนองสะเดา
	N = 30	N = 30	N = 30
ค่าเมล็ดพันธุ์	4,000	4,000	4,000
ค่าสารป้องกันกำจัดแมลง	1,741	1,602	1,864
ค่าสารป้องกันกำจัดโรค	1,258	1,045	1,542
ค่าปุ๋ยและฮอร์โมน	1,505	1,371	2,017
ค่าจัดการเรื่องน้ำ	1,442	1,119	1,482
ค่าแรงงาน	3,741	2,593	3,518
ต้นทุนการผลิต/ไร่	13,687	11,730	14,423
รายได้จากการขายดาวเรือง	32,111	37,509	44,296
ผลตอบแทนการผลิต/ไร่	18,424	25,779	29,873

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ประสิทธิภาพการใช้เชื้อแบคทีเรีย Bt ไวรัส NPV และสารอะบาเม็กติน ในการควบคุมประชากรหนอนกระทู้หอม

4.2.1 การปลูกดาวเรืองครั้งที่ 1

หนอนกระทู้หอมเข้าทำลายดาวเรืองตั้งแต่ระยะที่ดาวเรืองย้ายกล้าจนเก็บเกี่ยวผลผลิต ในระยะกล้าตัวเต็มวัยจะวางไข่บริเวณส่วนยอด เมื่อไข่ฟักเป็นตัวหนอนจะอาศัยกัดกินบริเวณส่วนยอดและตามส่วนต่าง ๆ ทั่วต้น เมื่อหนอนโตขึ้นจะทำความเสียหายแก่ส่วนยอดของดาวเรือง ทำให้ยอดเสีย ดอกชุดแรกที่มีขนาดดอกโตจะเสียไป การระบาดในระยะที่ดาวเรืองออกดอกแล้ว ตัวเต็มวัยจะวางไข่ที่กลีบดอก เมื่อไข่ฟักเป็นตัวหนอนจะอาศัยกัดกินอยู่ภายในดอก เมื่อหนอนมีขนาดโตขึ้นจะทำความเสียหายแก่ดอกดาวเรืองที่มันอาศัย และเคลื่อนย้ายเข้าไปกัดกินดอกข้างเคียงทำให้กลีบดอกเสียหายจำหน่ายไม่ได้

จำนวนประชากรของหนอนกระทู้หอมก่อนการพ่นสารฆ่าแมลง ในแต่ละวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยมีจำนวนหนอนกระทู้หอมอยู่ระหว่าง 25 – 34 ตัว (ตารางที่ 4.26) หลังจากพ่นสารฆ่าแมลงครั้งแรก พบปริมาณของหนอนกระทู้หอมมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น อาจเนื่องมาจากหนอนกระทู้หอมเพิ่งฟักออกจากกลุ่มไข่ และการออกฤทธิ์ของสารฆ่าแมลงช้า พบว่าวิธีที่ให้ผลดีใกล้เคียงกัน ได้แก่ การใช้ Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอมเพียง 28 และ 33 ตัว/ วิธีการ ตามลำดับ สำหรับสารฆ่าแมลงที่ให้ผลดีรองลงมาคือ Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร และอะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอม จำนวน 44 และ 50 ตัว / วิธีการ ซึ่งให้ผลแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % กับวิธีการใช้ Bt อัตรา 75 มล. ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอมจำนวน 55 และ 56 ตัว/วิธีการ ส่วนวิธีการไม่พ่นสารฆ่าแมลงพบหนอนกระทู้หอมจำนวนมากที่สุด คือ 58 ตัว/วิธีการ (ตารางที่ 4.26) หลังจากการพ่นสารฆ่าแมลงครั้งแรก พบว่าแปลงที่พ่นด้วยอะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายน้อยที่สุด คือ 12.50 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา ได้แก่ การใช้ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 15.78, 17.24, 21.41, 20.00 และ 21.42 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแปลงที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลงมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายสูงถึง 38.18 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.27)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.26 เปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมบนดาวเรืองในแปลงทดสอบ ระหว่างวันที่ 27 พฤศจิกายน ถึงวันที่ 13 ธันวาคม 2545

ชนิดของสาร	อัตรา มล./น้ำ 20 ลิตร	จำนวนหนอนกระทู้หอม / 50 ต้น[1]				
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร (ครั้งที่)			
			1	2	3	4
ไวรัส NPV	30	27	33 ab	29 a	33 b	26 b
Bt + ไวรัส NPV	25/30	27	28 a	32 ab	38 b	13 a
Bt + ไวรัส NPV	50/30	33	56 c	49 cd	36 b	24 b
Bt + ไวรัส NPV	75/30	34	55 c	44 cd	32 b	31 b
Bt	100	28	44 b	40 bc	35 b	24 b
อะบาเม็กติน	20	32	50 bc	27 a	18 a	7 a
ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	-	25	58 c	51 d	44 b	66 c
CV %		21.49	14.78	17.02	29.39	25.76

[1] ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4.27 เปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง จากการเข้าทำลายของหนอนกระทู้หอมในแปลงทดสอบ ระหว่างวันที่ 27 พฤศจิกายน ถึงวันที่ 13 ธันวาคม 2545

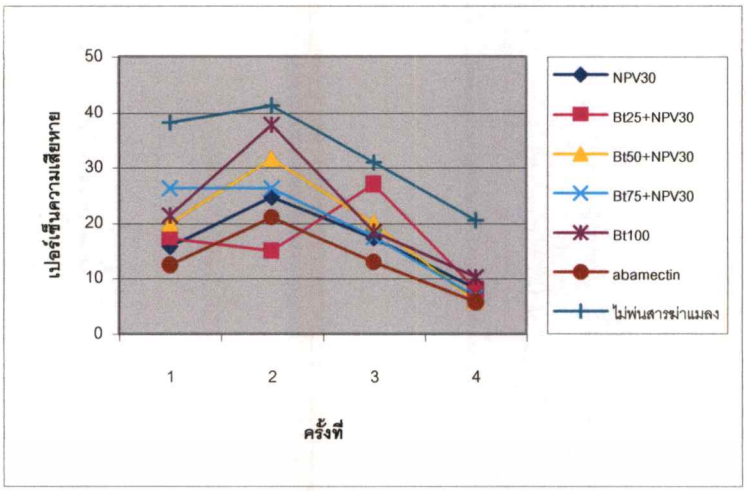
ชนิดของสาร	อัตรา มล./น้ำ 20 ลิตร	ครั้งที่				ความเสียหายเฉลี่ย
		1	2	3	4	
ไวรัส NPV	30	15.78	24.77	17.32	8.20	16.51
Bt + ไวรัส NPV	25/30	17.24	15.00	27.14	8.10	16.87
Bt + ไวรัส NPV	50/30	20.00	31.7	20.00	5.98	19.42
Bt + ไวรัส NPV	75/30	26.31	26.31	17.52	6.77	19.22
Bt	100	21.42	37.80	18.48	10.21	21.97
อะบาเม็กติน	20	12.50	21.05	12.98	5.78	13.08
ไม่ใช้สารฆ่าแมลง	-	38.18	41.36	30.99	20.52	32.76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนหนอนกระทู้หอมหลังการพ่นสารฆ่าแมลงครั้งที่ 2 โดยพบว่าการพ่นด้วยอะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และไวรัส NPV 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุด มีปริมาณหนอนกระทู้หอม 27 และ 29 ตัว/ วิธีการ ตามลำดับ รองลงมา ได้แก่ Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอม 32, 40, 44 และ 49 ตัว/วิธีการ ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการไม่พ่นสารฆ่าแมลงพบหนอนกระทู้หอมสูงสุดคือ 51 ตัว / วิธีการ ซึ่งมีผลแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % กับทุกวิธีการ (ตารางที่ 4.26) สำหรับจากการตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง ครั้งที่ 2 พบว่า การใช้ Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายน้อยที่สุดเท่ากับ 15.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่วิธีการใช้ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 21.50, 24.77, 26.31, 26.31 และ 37.80 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่แปลงที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายสูงถึง 41.36 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.27)

จำนวนหนอนกระทู้หอมหลังจากการพ่นสารฆ่าแมลง ครั้งที่ 3 ปริมาณหนอนเริ่มลดลง โดยพบว่าการพ่นด้วยอะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุด มีปริมาณหนอนกระทู้หอมน้อยที่สุดคือ 18 ตัว/ วิธีการ และแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการอื่น ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % สารฆ่าแมลงที่ให้ผลรองลงมาคือ Bt อัตรา 75 มล. ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ไวรัส NPV 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 25 มล. ผสมกับไวรัส NPV 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ให้ผลทดสอบที่ใกล้เคียงกันโดยพบหนอนกระทู้หอม 32, 33, 35, 36 และ 38 ตัว/วิธีการ ตามลำดับ และให้ผลที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p = 0.05$) กับวิธีการไม่พ่นสารฆ่าแมลงพบหนอนกระทู้หอม 44 ตัว / วิธีการ (ตารางที่ 4.26) จากการตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง ครั้งที่ 3 พบว่า การใช้อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายน้อยที่สุด คือ 12.98 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการใช้ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ให้ผลรองลงมา คือ มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 17.32, 17.52, 18.48, 20.00 และ 27.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแปลงที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลงพบเปอร์เซ็นต์ความเสียหายสูงที่สุด คือ 30.99 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4. 27 และภาพที่ 4.7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.7 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรืองในแปลงทดสอบ ระหว่าง วันที่ 27 พฤศจิกายน - 13 ธันวาคม 2545

สำหรับจำนวนประชากรหนอนกระทู้หอมหลังการพ่นสารฆ่าแมลงครั้งที่ 4 พบว่าอะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม คือ พบหนอนกระทู้หอมเพียง 7 และ 13 ตัว / วิธีการ รองลงมา ได้แก่ Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร ไวรัส NPV 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอมจำนวน 24, 24, 26 และ 31 ตัว/ วิธีการ ตามลำดับ ในระดับที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ให้ผลแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %กับวิธีการไม่พ่นสารฆ่าแมลง ซึ่งพบหนอนกระทู้หอมสูงสุดถึง 66 ตัว / วิธีการ หลังดำเนินการพ่นสาร 4 ครั้งติดต่อกัน พบว่า ประชากรหนอนกระทู้หอมจะลดลงตามลำดับ ซึ่งตรงกันข้ามกับแปลงควบคุมที่ยังคงพบหนอนกระทู้หอมเป็นจำนวนมาก (ตารางที่ 4.26) จากการตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง ครั้งที่ 4 พบว่า การใช้อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีใกล้เคียงกัน คือ มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายเพียง 5.78 และ 5.98 มีเปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.7) รองลงมาได้แก่ การใช้ Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร โดยมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 6.77, 8.10, 8.20 และ 10.21 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับแปลงที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลงพบเปอร์เซ็นต์ความเสียหายสูงที่สุด คือ 20.52 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.27) จะเห็นได้ว่าอะบาเม็กติน ไวรัส NPV และ Bt จะช่วยควบคุมประชากรหนอนกระทู้หอมได้และลดความเสียหายของผลผลิตได้ดี โดยอะบาเม็กตินให้ผลดีที่สุด รองลงมาได้แก่ Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพของแต่ละวิธีการได้ 4 ครั้ง ดาวเรืองก็เป็นโรคเหี่ยวตายไปทั้งแปลง ส่วนการตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายเฉลี่ยของดาวเรือง พบว่าการใช้ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายน้อยที่สุดเพียง 13.08 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับจำนวนประชากรของหนอนกระทู้หอมที่ลดลงมากที่สุด (ตารางที่ 4.26) รองลงมาได้แก่ การใช้ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 16.51, 16.87, 19.22, 19.42 และ 21.97 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแปลงที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลงพบเปอร์เซ็นต์ความเสียหายสูงที่สุด คือ 32.76 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.27)

4.2.2 การปลูกดาวเรืองครั้งที่ 2

จำนวนประชากรหนอนกระทู้หอมก่อนการพ่นสารฆ่าแมลง ที่พบไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยพบจำนวนหนอนกระทู้หอมระหว่าง 34 – 43 ตัว (ตารางที่ 4.28)

การพ่นสารฆ่าแมลงครั้งที่ 1 พบว่าการใช้สารฆ่าแมลงอะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุด พบหนอนกระทู้หอม 10 และ 11 ตัว/วิธีการ ที่ได้ผลดีรองลงมา ได้แก่ Bt อัตรา 50 มล.ผสมไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 25 มล.ผสม ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนกระทู้หอม 20 และ 23 ตัว/วิธีการ สำหรับการใช้ Bt อัตรา 75 มล.ผสมไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนหนอนกระทู้หอมเท่ากันคือ 29 ตัว/วิธีการ ในขณะที่วิธีการไม่พ่นสารฆ่าแมลงให้ผลแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยพบหนอนกระทู้หอม 36 ตัว/วิธีการ (ตารางที่ 4.28) จากการตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรืองครั้งที่ 1 พบว่า การใช้อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายน้อยที่สุดเพียง 0.48 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการใช้ Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และการใช้ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีรองลงมา คือ มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 0.71, 0.98, 1.75, 2.00 และ 2.39 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่แปลงที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลงพบเปอร์เซ็นต์ความเสียหายมากที่สุด คือ 6.08 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.29)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.28 เปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมบนดาวเรือง ในแปลงทดสอบระหว่างวันที่ 11 - 27 มกราคม 2546

ชนิดของสาร	อัตรา มล./น้ำ 20 ลิตร	จำนวนหนอนกระทู้หอม / 50 ต้น[1]				
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร (ครั้งที่)			
			1	2	3	4
ไวรัส NPV	30	41	29 cd	21 bc	24 b	14 b
Bt + ไวรัส NPV	25/30	35	23 bc	13 ab	10 a	11 ab
Bt + ไวรัส NPV	50/30	34	20 b	12 ab	13 a	13 b
Bt + ไวรัส NPV	75/30	40	29 cd	13 ab	2 a	5 a
Bt	100	36	11 a	9 ab	8 a	11 ab
อะบาเม็กติน	20	43	10 a	6 a	5 a	6 a
ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	-	37	36 d	32 c	72 c	70 c
CV %		23.70	25.78	55.91	40.82	26.34

[1] ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4.29 เปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง จากการเข้าทำลายของหนอนกระทู้หอมในแปลงทดสอบ ระหว่างวันที่ 11 - 27 มกราคม 2546

ชนิดของสาร	อัตรา มล./น้ำ 20 ลิตร	ครั้งที่				ความเสียหายเฉลี่ย
		1	2	3	4	
ไวรัส NPV	30	2.39	0.87	0.25	1.39	1.23
Bt + ไวรัส NPV	25/30	0.98	0.54	1.40	2.02	1.24
Bt + ไวรัส NPV	50/30	2.00	0.24	0.23	0.60	0.77
Bt + ไวรัส NPV	75/30	0.71	0.30	0.52	0.84	0.59
Bt	100	1.75	0.16	0.55	1.45	0.98
อะบาเม็กติน	20	0.48	0.23	0.26	0.31	0.32
ไม่ใช้สารฆ่าแมลง	-	6.08	7.32	8.03	6.47	6.97

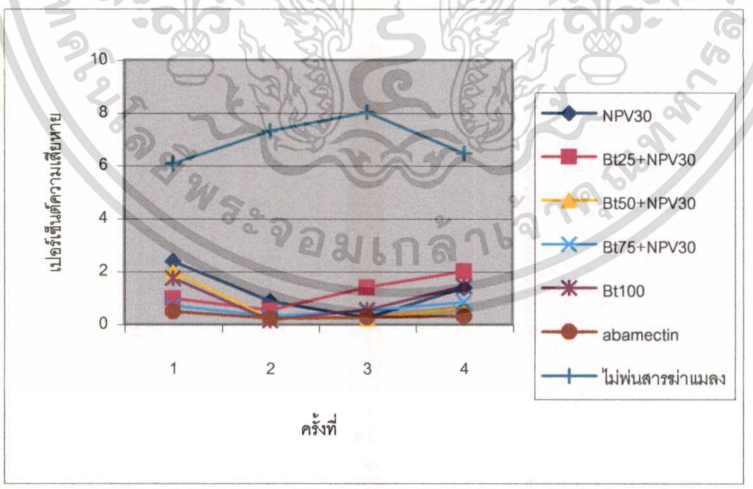
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนประชากรหนอนกระทู้หอมหลังการพ่นสารฆ่าแมลง ครั้งที่ 2 พบว่าการใช้สารฆ่าแมลงที่ให้ผลดีที่สุด ได้แก่ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีหนอนกระทู้หอม 6 ตัว สำหรับ Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ผสมไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 75 มล.ผสมไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 25 มล.ผสม ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอมจำนวน 9, 12, 13 และ 13 ตัว/วิธีการ ตามลำดับ รองลงมาได้แก่การพ่นด้วยไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอม 21 ตัว/วิธีการ ส่วนวิธีการไม่พ่นสารฆ่าแมลงให้ผลแตกต่างทางสถิติในระดับความเชื่อมั่น 95 % กับทุกวิธีการ พบหนอนกระทู้หอมจำนวน 32 ตัว/วิธีการ (ตารางที่ 4.28) สำหรับการตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง ครั้งที่ 2 พบว่า แปลงที่ใช้ Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุด คือ มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 0.16 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.8) รองลงมาได้แก่ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 0.23, 0.24, 0.30, 0.54 และ 0.87 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแปลงที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลงพบเปอร์เซ็นต์ความเสียหายสูงที่สุดคือ 7.32 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.29)

จำนวนหนอนกระทู้หอมหลังการพ่นสารฆ่าแมลง ครั้งที่ 3 พบว่าวิธีการที่ให้ผลดี ได้แก่ Bt อัตรา 75 มล.ผสมไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ผสม ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 50 มล.ผสมไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอมจำนวน 2, 5, 8, 10 และ 13 ตัว /วิธีการ ตามลำดับ ในระดับที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p = 0.05$) สำหรับสารฆ่าแมลงที่ให้ผลดีรองลงมา ได้แก่ ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนกระทู้หอม 24 ตัว/วิธีการ ส่วนวิธีการไม่พ่นสารฆ่าแมลงพบหนอนกระทู้หอมสูงสุดจำนวน 72 ตัว/วิธีการ ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (ตารางที่ 4.28) การตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง ครั้งที่ 3 พบว่า แปลงที่พ่นด้วย Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายต่ำที่สุดเพียง 0.23 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.8) ส่วนแปลงที่ให้ผลดีรองลงมา ได้แก่ ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร โดยมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 0.25, 0.26, 0.52, 0.55 และ 1.40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่แปลงที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลงพบเปอร์เซ็นต์ความเสียหายสูงสุด คือ 8.03 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.29)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับจำนวนหนอนกระทู้หอมหลังการพ่นสารฆ่าแมลง ครั้งที่ 4 พบว่าวิธีการที่ให้ผลดีในระดับที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (p = 0.05)ได้แก่ Bt อัตรา 75 มล.ผสมไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 25 มล.ผสมไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนกระทู้หอม 5, 6, 11 และ 11 ตัว/วิธีการ ตามลำดับ สำหรับสารฆ่าแมลงที่ให้ผลดีรองลงมา ได้แก่ Bt อัตรา 25 มล.ผสมไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอมจำนวน 13 และ 14 ตัว / วิธีการ ส่วนวิธีการไม่พ่นสารฆ่าแมลงพบหนอนกระทู้หอมเป็นจำนวนมากคือ 70 ตัว/วิธีการ ซึ่งให้ผลแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %กับทุกวิธีการ (ตารางที่ 4.28) จากการตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง ครั้งที่ 4 พบว่า การใช้ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายน้อยที่สุด คือ 0.31 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.8) ส่วนการใช้ Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 0.60, 0.84, 1.39, 1.45 และ 2.02 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่แปลงที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลงพบเปอร์เซ็นต์ความเสียหายสูงที่สุด คือ 6.47 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.29)



ภาพที่ 4.8 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรืองในแปลงทดสอบ ระหว่างวันที่ 11 - 27 มกราคม 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลจากการทดลองครั้งที่ 1-4 พบว่า การใช้ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร จะให้ผลดีที่สุด รองลงมาเป็น Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีใกล้เคียงกับ Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งให้ผลดีในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม เช่นเดียวกับการใช้เชื้อ Bt ชนิดเดียว ส่วนการใช้เชื้อไวรัส NPV ชนิดเดียว ให้ผลด้อยกว่าการใช้ Bt ชนิดเดียว หรือการใช้ Bt ผสมกับไวรัส NPV ในอัตราต่างๆ กัน (ตารางที่ 4.28) จากเปอร์เซ็นต์ความเสียหายเฉลี่ยของดาวเรือง พบว่าการใช้ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ 0.32, 0.59, 0.77 และ 0.98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับจำนวนหนอนกระทู้หอม (ตารางที่ 4.28) ส่วนวิธีการใช้ ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 1.23 และ 1.24 เปอร์เซ็นต์ สำหรับแปลงที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลงพบเปอร์เซ็นต์ความเสียหายเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 6.97 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.8)

หลังจากพ่นสารทดสอบได้ 4 ครั้ง แล้วจึงหยุด 10 วัน ก่อนเริ่มการทดลองครั้งใหม่เพื่อให้ประชากรของหนอนกระทู้หอมเพิ่มจำนวนมากขึ้น

จำนวนประชากรหนอนกระทู้หอมก่อนการพ่นสารฆ่าแมลง ครั้งที่ 5 พบจำนวนหนอนกระทู้หอมไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในทุกวิธีการ จำนวนหนอนกระทู้หอมอยู่ระหว่าง 69-83 ตัว (ตารางที่ 4.30)

จำนวนหนอนกระทู้หอมหลังจากการพ่นสารฆ่าแมลง ครั้งที่ 5 พบว่าวิธีการที่ให้ผลดี ได้แก่ วิธีการใช้ ไวรัส NPVอัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 75 มล.ผสมไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 50 มล.ผสมไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอม 26, 26, 27, 31 และ 37 ตัว / วิธีการ ตามลำดับ ในระดับที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (p = 0.05) สำหรับวิธีการที่ให้ผลดีรองลงมา ได้แก่ การใช้ Bt อัตรา 25 มล.ผสมไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบกระทู้หอม 45 ตัว / วิธีการ ส่วนการไม่พ่นสารฆ่าแมลง พบหนอนกระทู้หอมสูงถึง 100 ตัว/ วิธีการ ซึ่งให้ผลแตกต่างทางสถิติกับวิธีการอื่นที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ตารางที่ 4.30) สำหรับการตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง ครั้งที่ 5 พบว่า การพ่น Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายต่ำที่สุด คือ 2.52 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.31) ส่วนการพ่น Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตรลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มล./น้ำ 20 ลิตร และ ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ให้ผลรองลงมา คือ มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 2.56, 2.89, 2.91, 3.53 และ 3.73 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่แปลงที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง พบเปอร์เซ็นต์ความเสียหายสูงที่สุดคือ 8.88 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.31)

ตารางที่ 4.30 เปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมบนดาวเรือง ในแปลงทดสอบระหว่างวันที่ 2 - 18 กุมภาพันธ์ 2546

ชนิดของสาร	อัตรา มล./น้ำ 20 ลิตร	จำนวนหนอนกระทู้หอม / 50 ต้น[1]				
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร (ครั้งที่)			
			5	6	7	8
ไวรัส NPV	30	69	26 a	10 a	9 a	9 a
Bt + ไวรัส NPV	25/30	75	45 b	24 a	9 a	8 a
Bt + ไวรัส NPV	50/30	81	37 ab	11 a	10 a	8 a
Bt + ไวรัส NPV	75/30	74	26 a	11 a	5 a	5 a
Bt	100	80	31 ab	21 a	10 a	7 a
อะบาเม็กติน	20	83	27 a	10 a	8 a	3 a
ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	-	80	100 c	45 b	50 b	52 b
CV %		19.05	27.99	64.34	35.75	35.27

[1] ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4.31 เปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง จากการเข้าทำลายของหนอนกระทู้หอมในแปลงทดสอบ ระหว่างวันที่ 2 - 18 กุมภาพันธ์ 2546

ชนิดของสาร	อัตรา มล./น้ำ 20 ลิตร	ครั้งที่				ความเสียหายเฉลี่ย
		5	6	7	8	
ไวรัส NPV	30	3.73	2.98	4.3	4.46	3.87
Bt + ไวรัส NPV	25/30	3.53	2.70	3.35	4.85	3.61
Bt + ไวรัส NPV	50/30	2.56	2.40	3.00	3.00	2.74
Bt + ไวรัส NPV	75/30	2.25	1.75	2.23	3.09	2.33
Bt	100	2.91	2.61	4.40	5.40	3.83
อะบาเม็กติน	20	2.89	2.27	2.63	2.58	2.59
ไม่ใช้สารฆ่าแมลง	-	8.88	10.08	13.40	11.38	10.94

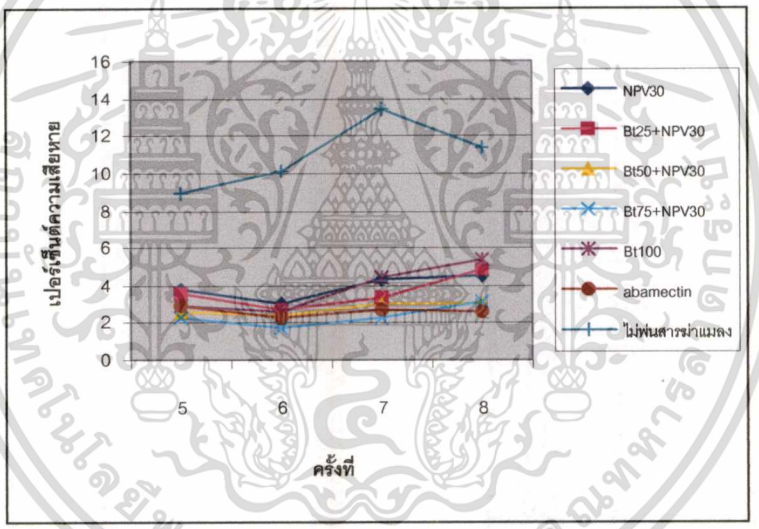
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับจำนวนหนอนกระทู้หอมหลังการพ่นสารฆ่าแมลง ครั้งที่ 6 พบว่าวิธีการที่ให้ผลดี ได้แก่ ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 75 มล.ผสมไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ผสมไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 25 มล.ผสมไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอม 10, 10, 11, 11, 21 และ 24 ตัว / วิธีการ ตามลำดับ ในระดับที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % กับแปลงที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลง ซึ่งพบหนอนกระทู้หอมสูงที่สุด คือ 45 ตัว/ วิธีการ (ตารางที่ 4.30) การตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง ครั้งที่ 6 พบว่า การใช้ Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายต่ำที่สุด คือ 1.75 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.9) รองลงมาคือ การใช้อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตรลิตร Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร คือ มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 2.27, 2.40, 2.61, 2.70 และ 2.98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลงมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายสูงถึง 10.08 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.31)

จำนวนประชากรหนอนกระทู้หอมหลังการพ่นสารฆ่าแมลง ครั้งที่ 7 โดยพบว่าแปลงที่พ่นด้วยสาร Bt อัตรา 75 มล.ผสมไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร อะบาเม็กตินอัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ผสมไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ผสมไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมดีที่สุด พบหนอนกระทู้หอมจำนวนน้อย คือ 5, 8, 9, 9,10 และ 10 ตัว/ วิธีการ ซึ่งแตกต่างทางสถิติ ($p = 0.05$) กับวิธีการไม่พ่นสารฆ่าแมลง พบหนอนกระทู้หอมสูงถึง 50 ตัว/วิธีการ (ตารางที่ 4.30) จากการตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง ครั้งที่ 7 พบว่า การใช้ Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายน้อยที่สุด คือ 2.23 เปอร์เซ็นต์ (ดังภาพที่ 4.9) ส่วนการใช้ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายรองลงมา คือ 2.63, 3.00, 3.35, 4.30 และ 4.40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่แปลงไม่พ่นสารฆ่าแมลงมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายสูงสุดถึง 13.40 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.31) จำนวนประชากรหนอนกระทู้หอมหลังการพ่นสารฆ่าแมลง ครั้งที่ 8 โดยพบว่าวิธีการที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม ได้แก่ แปลงที่พ่นด้วย อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 75 มล.ผสมไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ผสมไวรัส NPV อัตรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ผสมไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีหนอนกระทู้หอมจำนวน 3, 5, 7, 8, 8 และ 9 ตัว/ วิธีการ ตามลำดับ ในระดับที่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการไม่พ่นสารฆ่าแมลง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % พบหนอนกระทู้หอมสูงถึง 50 ตัว/วิธีการ (ตารางที่ 4.30) จากการตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง ครั้งที่ 8 พบว่า การใช้ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายต่ำที่สุด คือ 2.58 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.31) รองลงมาได้แก่ การใช้ Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย คือ 3.00, 3.09, 4.48, 4.85 และ 5.40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนวิธีการไม่พ่นสารฆ่าแมลง มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายสูงสุดถึง 11.38 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.9)



ภาพที่ 4.9 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรืองในแปลงทดสอบระหว่าง วันที่ 2 – 8 กุมภาพันธ์ 2546

ผลจากพ่นสารครั้งที่ 5-8 นั้น วิธีการที่ได้ผลดีที่สุด ได้แก่ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร รองลงมาและให้ผลใกล้เคียงกันคือ การใช้ Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ส่วนอันดับสุดท้ายเป็นวิธีการใช้ Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร จะเห็นได้ว่าจากการตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายเฉลี่ยของดาวเรือง พบว่า การใช้ Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายเฉลี่ยต่ำสุด คือ 2.33 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งให้ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สอดคล้องไปในทำนองเดียวกับจำนวนหนอนกระทู้หอม (ตารางที่ 4.30) ส่วนวิธีการที่มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายเฉลี่ยรองลงมา ได้แก่ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร และไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายเฉลี่ย 2.59, 2.74, 3.61, 3.83 และ 3.87 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่แปลงไม่พ่นสารฆ่าแมลงมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายเฉลี่ยสูงถึง 11.94 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.31) จากการทดลองใช้สารฆ่าแมลงและสารชีวินทรีย์ให้ผลดีเหมือนกับการทดลองครั้งแรก โดยแปลงที่ทำการพ่นสารวิธีการต่าง ๆ จะให้ประสิทธิภาพดีกว่าแปลงควบคุม โดยมีประชากรหนอนกระทู้หอมน้อยกว่าและเปอร์เซ็นต์ความเสียหายผลผลิตเริ่มลดลง

2.3 การปลูกดาวเรืองครั้งที่ 3

จำนวนหนอนกระทู้หอมก่อนการพ่นสารฆ่าแมลง พบจำนวนหนอนกระทู้หอมในทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยมีจำนวนหนอนกระทู้หอมอยู่ระหว่าง 19 - 21 ตัว (ตารางที่ 4.32)

เมื่อทำการพ่นสารฆ่าแมลงครั้งที่ 1 แล้ว พบว่าจำนวนหนอนกระทู้หอมทำลายดอกดาวเรืองอยู่ระหว่าง 20–40 ตัว ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (ตารางที่ 4.32) หลังจากการพ่นสารทดสอบครั้งที่ 1 แล้ว ยังไม่พบความเสียหายจากการทำลายของหนอนกระทู้หอม

หลังการพ่นสารฆ่าแมลง ครั้งที่ 2 พบว่าวิธีการที่ให้ผลดีที่สุด โดยเปรียบเทียบจากจำนวนหนอนกระทู้หอมที่พบ ได้แก่ เชื้อ Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอมจำนวน 16 ตัว/วิธีการ รองลงมาได้แก่ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร โดยพบหนอนกระทู้หอมจำนวน 19, 21, 22 และ 23 ตัว/วิธีการ ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการไม่พ่นสารฆ่าแมลงที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยพบหนอนกระทู้หอมจำนวนสูงถึง 34 ตัว/ วิธีการ (ตารางที่ 4.32) ส่วนการตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง ครั้งที่ 2 พบว่า การพ่นสารฆ่าแมลง ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายต่ำสุดและเท่ากัน คือ 6.66 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.33) สำหรับการพ่นด้วย Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายรองลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มา คือ 8.33, 10.00, 14.28 และ 16.66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนวิธีการไม่พ่นสารฆ่าแมลงมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายมากที่สุด คือ 21.42 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.33)

ตารางที่ 4.32 เปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมบนดาวเรือง ในแปลงทดสอบระหว่างวันที่ 9 – 25 มีนาคม 2546

ชนิดของสาร	อัตรา	จำนวนหนอนกระทู้หอม / 50 ต้น[1]				
	มล./น้ำ 20 ลิตร	ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร (ครั้งที่)			
			1	2	3	4
ไวรัส NPV	30	25	20	22 ab	14 a	13 b
Bt + ไวรัส NPV	25/30	36	20	21 ab	19 a	11 b
Bt + ไวรัส NPV	50/30	42	24	16 a	11 a	14 b
Bt + ไวรัส NPV	75/30	49	25	19 ab	15 a	5 a
Bt	100	29	32	23 ab	19 a	12 b
อะบาเม็กติน	20	28	26	18 ab	13 a	6 a
ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	-	44	40	34 b	32 b	36 c
CV %		47.71	56.56	54.35	46.57	26.99

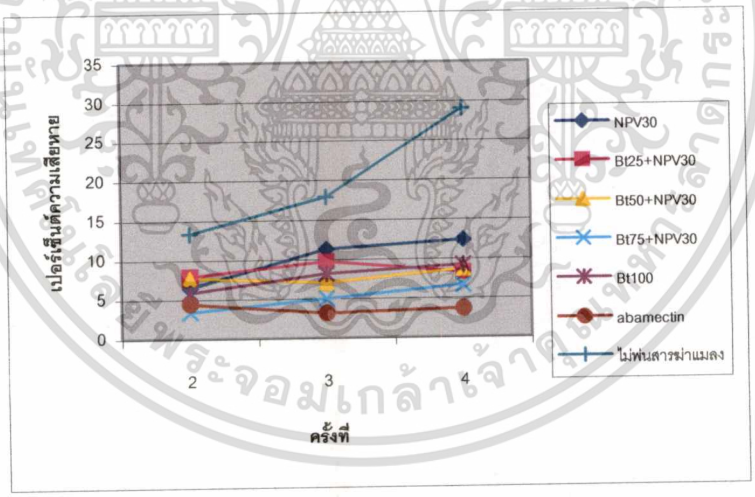
[1] ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4.33 เปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง จากการเข้าทำลายของหนอนกระทู้หอมในแปลงทดสอบ ระหว่างวันที่ 9 – 25 มีนาคม 2546

ชนิดของสาร	อัตรา	ครั้งที่			ความเสียหาย
	มล./น้ำ 20 ลิตร	2	3	4	เฉลี่ย
ไวรัส NPV	30	6.66	2.94	6.38	5.32
Bt + ไวรัส NPV	25/30	10.00	5.35	8.22	7.85
Bt + ไวรัส NPV	50/30	16.66	4.65	5.84	9.05
Bt + ไวรัส NPV	75/30	8.33	3.44	5.84	5.87
Bt	100	14.28	2.70	7.97	8.31
อะบาเม็กติน	20	6.66	2.04	5.51	4.73
ไม่ใช้สารฆ่าแมลง	-	21.42	15.66	16.19	17.75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนหนอนกระทู้หอมหลังการพ่นสารฆ่าแมลง ครั้งที่ 3 พบว่าวิธีการที่ให้ผลดี ได้แก่ Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอม 11, 13, 14, 15, 19 และ 19 ตัว /วิธีการ ตามลำดับ ในระดับที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกันทางสถิติ ($p = 0.05$)กับวิธีการไม่พ่นสารฆ่าแมลง ซึ่งพบหนอนกระทู้หอมมากที่สุดคือ 32 ตัว/วิธีการ (ตารางที่ 4.32) จากการตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง ครั้งที่ 3 พบว่า การพ่นสารฆ่าแมลง อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายน้อยสุด คือ 2.04 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.10) ส่วนการพ่นสารฆ่าแมลง Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 2.70, 2.94, 3.44, 4.65 และ 5.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่แปลงไม่พ่นสารฆ่าแมลงมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายมากที่สุด คือ 15.66 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.10)



ภาพที่ 4.10 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรืองในแปลงทดสอบ ระหว่างวันที่ 9 – 25 มีนาคม 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนหนอนกระทู้หอมหลังการพ่นสารฆ่าแมลง ครั้งที่ 4 พบว่าวิธีการที่ให้ผลดี ได้แก่ Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนกระทู้หอม 5 และ 6 ตัว/วิธีการ ส่วนสารฆ่าแมลงที่ให้ผลดีรองลงมา ได้แก่ Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอม 11, 12, 13 และ 14 ตัว/วิธีการ ในระดับที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ตามลำดับ ในขณะที่วิธีการไม่พ่นสารฆ่าแมลง พบหนอนกระทู้หอมสูงถึง 36 ตัว/วิธีการ ซึ่งให้ผลแตกต่างทางสถิติ ($p = 0.05$) กับทุกวิธีการ (ตารางที่ 4.32) เปอร์เซ็นต์ความเสียหายที่เกิดขึ้น พบว่า การพ่นสารฆ่าแมลง อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายใกล้เคียงกัน คือ 5.51, 5.84 และ 5.84 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.10) ส่วนการพ่นด้วยไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 6.38, 7.97 และ 8.22 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่แปลงไม่พ่นสารฆ่าแมลงมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายมากถึง 16.19 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.33)

การใช้สารฆ่าแมลง เชื้อแบคทีเรีย Bt และไวรัส NPV ในทุกอัตรามีประสิทธิภาพที่สามารถลดประชากรหนอนกระทู้หอมได้อย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับวิธีการไม่ใช้สารฆ่าแมลง ดังนั้น การใช้ Bt และ NPV สามารถนำมาใช้ทดแทนการใช้สารฆ่าแมลงได้ จะเห็นได้ว่าจากค่าเปอร์เซ็นต์ความเสียหายเฉลี่ยของดาวเรือง พบว่า การพ่นด้วย อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายเฉลี่ยต่ำสุด คือ 4.73 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับจำนวนหนอนกระทู้หอมที่พบหลังจากการพ่นสาร (ตารางที่ 4.32) รองลงมา ได้แก่ การพ่นด้วยไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายเฉลี่ย 5.32, 5.87, 7.85, 8.31 และ 9.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลงมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายเฉลี่ยสูงถึง 17.75 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.10)

หลังจากพ่นสารทดสอบได้จำนวน 4 ครั้งแล้วจึงหยุดทดลอง 10 วัน เพื่อให้หนอนกระทู้หอมเพิ่มจำนวนประชากรมากขึ้น จึงเริ่มการทดลองครั้งต่อไป

ก่อนการพ่นสารฆ่าแมลงครั้งที่ 5 ทำการตรวจนับจำนวนหนอนกระทู้หอม พบว่า จำนวนหนอนกระทู้หอมไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ในทุกวิธีการ ซึ่งพบจำนวนหนอนกระทู้หอมอยู่ระหว่าง 19 – 26 ตัว และเมื่อทำการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพ่นสารฆ่าแมลง ครั้งที่ 5 พบว่าวิธีการที่ให้ผลดี ได้แก่ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอมจำนวน 10, 15 และ 15 ตัว/วิธีการ ตามลำดับ ส่วนสารฆ่าแมลงที่ให้ผลดีรองลงมา ได้แก่ Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30มล./น้ำ 20 ลิตร และไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนกระทู้หอม 19, 20 และ 21 ตัว/วิธีการ ตามลำดับ ซึ่งให้ผลแตกต่างทางสถิติ ($p = 0.05$) กับวิธีการไม่พ่นสารฆ่าแมลง ที่พบหนอนกระทู้หอมจำนวนสูงถึง 35 ตัว/วิธีการ (ตารางที่ 4.34) จากการตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง ครั้งที่ 5 พบว่า การใช้ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายต่ำสุดคือ 2.95 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.11) รองลงมา ได้แก่ การใช้ Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 5.04, 5.38, 5.76, 6.92 และ 7.48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลงมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายมากถึง 13.08 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.35)

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ($p = 0.05$) พบว่าจำนวนหนอนกระทู้หอมหลังการพ่นสารฆ่าแมลง ครั้งที่ 6 พบว่าวิธีการที่ให้ผลดี มีหนอนกระทู้หอมจำนวนน้อย คือ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนกระทู้หอม 8, 9, 12, 13, 14 และ 17 ตัว/วิธีการ ตามลำดับ ในระดับที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % แต่ให้ผลแตกต่างทางสถิติกับวิธีการไม่พ่นสารฆ่าแมลง ซึ่งพบหนอนกระทู้หอมจำนวนสูงถึง 27 ตัว/วิธีการ (ตารางที่ 4.34) ส่วนการตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง ครั้งที่ 6 พบว่า การใช้ Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายต่ำสุด คือ 3.36 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.11) ส่วนการใช้ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายรองลงมา คือ 4.38, 5.82, 6.42, 7.69 และ 7.84 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่แปลงที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลงมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายสูงถึง 13.30 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.35)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.34 เปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมบนดาวเรือง ในแปลงทดสอบระหว่างวันที่ 5 - 21 เมษายน 2546

ชนิดของสาร	อัตรา มล./น้ำ 20 ลิตร	จำนวนหนอนกระทู้หอม / 50 ต้น[1]				
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร (ครั้งที่)			
			5	6	7	8
ไวรัส NPV	30	23	21 b	14 a	19 b	15 c
Bt + ไวรัส NPV	25/30	22	15 ab	13 a	15 b	10 b
Bt + ไวรัส NPV	50/30	19	15 ab	12 a	14 b	10 b
Bt + ไวรัส NPV	75/30	24	20 b	9 a	7 a	4 a
Bt	100	21	19 b	17 a	15 b	11 bc
อะบาเม็กติน	20	20	10 a	8 a	5 a	3 a
ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	-	26	35 c	27 b	33 c	30 d
CV %		23.58	27.51	43.97	31.71	26.51

[1] ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4.35 เปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง จากการเข้าทำลายของหนอนกระทู้หอมในแปลงทดสอบ ระหว่างวันที่ 5 – 21 มีนาคม 2546

ชนิดของสาร	อัตรา มล./น้ำ 20 ลิตร	ครั้งที่				ความเสียหายเฉลี่ย
		5	6	7	8	
ไวรัส NPV	30	5.38	6.42	11.25	12.34	8.84
Bt + ไวรัส NPV	25/30	7.48	7.84	9.67	8.19	8.29
Bt + ไวรัส NPV	50/30	5.76	7.69	7.01	8.62	7.27
Bt + ไวรัส NPV	75/30	5.04	3.36	5.00	6.55	4.98
Bt	100	6.92	5.82	8.13	9.19	7.51
อะบาเม็กติน	20	2.95	4.38	3.19	3.63	3.53
ไม่ใช้สารฆ่าแมลง	-	13.08	13.30	17.93	29.03	18.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

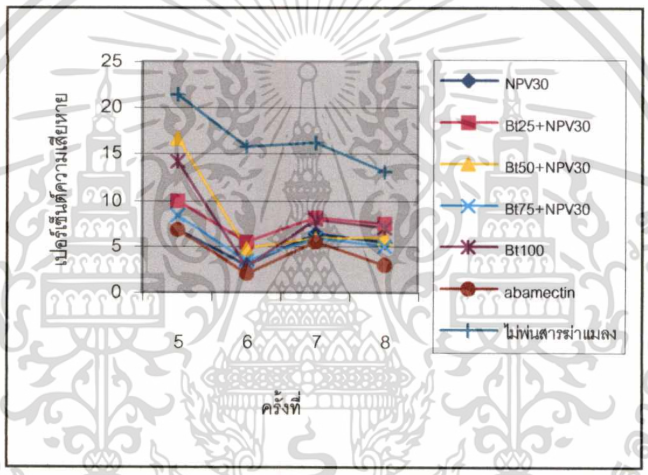
จำนวนหนอนกระทู้หอมหลังการพ่นสารฆ่าแมลง ครั้งที่ 7 พบว่าวิธีการที่ให้ผลดีที่สุด คือ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอมจำนวน 5 และ 7 ตัว/วิธีการ สำหรับสารฆ่าแมลงที่ให้ผลดีรองลงมา คือ Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล. ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร และไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอมจำนวน 14, 15, 15 และ 19 ตัว/วิธีการ ตามลำดับ ในระดับที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p = 0.05$) ส่วนวิธีการไม่พ่นสารฆ่าแมลง พบหนอนกระทู้หอมจำนวนมากที่สุด คือ 33 ตัว/วิธีการ ซึ่งแสดงผลแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % กับทุกวิธีการ (ตารางที่ 4.34) จากการตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง ครั้งที่ 7 พบว่า การใช้ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายต่ำสุด คือ 3.19 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.11) รองลงมา ได้แก่ Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย เท่ากับ 5.00, 7.01, 8.13, 9.67 และ 11.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแปลงที่ไม่พ่นสารฆ่าแมลงมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายสูงถึง 17.93 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.35)

สำหรับการตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง ครั้งที่ 7 พบว่า แปลงที่พ่นด้วย อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายต่ำสุด คือ 3.63 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.11) ส่วนการพ่นด้วย Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร และ ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 6.55, 8.19, 8.62, 9.19 และ 12.34 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่วิธีการไม่พ่นสารฆ่าแมลงมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายสูงถึง 29.03 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.35)

จำนวนหนอนกระทู้หอมหลังการพ่นสารฆ่าแมลง ครั้งที่ 8 พบว่าวิธีการที่ให้ผลดี ได้แก่ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอม จำนวน 3 และ 4 ตัว/วิธีการ ส่วนสารฆ่าแมลงที่ให้ผลดีรองลงมา คือ Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอมจำนวน 10, 10 และ 11 ตัว/วิธีการ ตามลำดับ ในระดับที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p = 0.05$) ส่วนไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอมจำนวน 15 ตัว/วิธีการ ในขณะที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการไม่พ่นสารฆ่าแมลง พบหนอนกระทู้หอมจำนวนมากที่สุด คือ 30 ตัว/วิธีการ ซึ่งแสดงผลแตกต่างทางสถิติกับทุกวิธีการที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ตารางที่ 4.34) และเมื่อทำการตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง ครั้งที่ 8 พบว่า แปลงที่พ่นด้วย อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายต่ำสุด คือ 3.63 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.11) ส่วนการพ่นด้วย Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร และ ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 6.55, 8.19, 8.62, 9.19 และ 12.34 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่วิธีการไม่พ่นสารฆ่าแมลงมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายสูงถึง 29.03 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.35)



ภาพที่ 4.11 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรืองในแปลงทดสอบ ระหว่างวันที่ 5 – 21 เมษายน 2546

สำหรับค่าเปอร์เซ็นต์ความเสียหายเฉลี่ยของดาวเรือง พบว่า การใช้ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายเฉลี่ยต่ำสุด คือ 3.53 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับจำนวนหนอนกระทู้หอมที่พบน้อยที่สุดหลังการพ่นสารครั้งที่ 5 - 8 (ตารางที่ 4.34) รองลงมา ได้แก่ Bt อัตรา 75 มล.ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล. ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล. ผสมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายเฉลี่ย 4.98, 7.27, 7.51, 8.29 และ 8.84 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนวิธีการไม่พ่นสารฆ่าแมลงมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายสูงถึง 18.33 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.35)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองในสภาพไร่ พบว่าการใช้สารฆ่าแมลงและสารชีวินทรีย์ในทุกอัตรามีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่พ่นสารฆ่าแมลง ส่วนการใช้ Bt หรือ NPV เพียงชนิดเดียวเทียบกับการใช้ผสมกันก็อาจให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างชัดเจน ซึ่งการนำสารมาผสมกันยังเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายมากขึ้นด้วย (ตารางที่ 4.26 – 4.35) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Luttrell *et al.* (1982) พบว่าการผสม Bt กับ *Heliothis zea* NPV และ *Autographa californica* NPV ในการควบคุม H.zea และ H.virescens ไม่มีผลในการเพิ่มประสิทธิภาพการควบคุมแมลงศัตรูพืชในการทดลองในสภาพไร่ เช่นเดียวกับ Chancey *et al* . (1973) ได้ทำการทดลองผสม Bt ร่วมกับ *T. ni* NPV ในห้องปฏิบัติการ พบว่าให้ผลไม่ดี และพบว่า Bt จะไปทำให้ประสิทธิภาพของการทำงานของ *T. ni* NPV เสียไป ให้ผลแตกต่างไปจากอัจฉรา ตันติโชดก และคณะ (2543) ได้ทำการทดลองใช้ เชื้อแบคทีเรีย Bt ร่วมกับไวรัส NPV ในการควบคุมแมลงศัตรูผักบางชนิดในห้องปฏิบัติการ พบว่าให้ผลในการควบคุมแมลงศัตรูผักได้ดีกว่าการใช้ไวรัส NPV เพียงอย่างเดียว ซึ่งอาจเป็นเพราะสภาพในธรรมชาติมีความแตกต่างไปจากห้องปฏิบัติที่สามารถควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ได้ และผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ยาฆ่าแมลง อะบาเม็กตินมีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมประชากรหนอนกระทู้หอมในแปลงดาวเรือง ขณะที่ Bt, NPV และ Bt-NPV สามารถลดประชากรหนอนกระทู้หอมได้เป็นอย่างดี มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของผลผลิตน้อยกว่าแปลงควบคุม ดังนั้นจึงอาจจะมีการนำ Bt หรือ NPV มาใช้สลับกับการใช้ยาฆ่าแมลง เพื่อลดการใช้สารเคมีประกอบกับควรมีการเผยแพร่ความรู้ให้เกษตรกรมีความเข้าใจในเรื่องแนวทางการควบคุมศัตรูพืชอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย

5.1 การศึกษาข้อมูลเกษตรกรที่ปลูกดาวเรืองในตำบลวังลึก ตำบลกระเสียว และตำบลหนองสะเดา

5.1.1 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกร

จากจำนวนเกษตรกรที่ปลูกดาวเรือง จำนวน 90 ราย เป็นเกษตรกรชายร้อยละ 24.44 และเกษตรกรหญิงร้อยละ 75.56 เกษตรกรมีอายระหว่าง 41 – 50 ปี จำนวนมากที่สุดร้อยละ 38.88 รองลงมามีอายุระหว่าง 30 – 40 ปี จำนวนร้อยละ 30.00 ส่วนเกษตรกรที่มีอายุต่ำกว่า 30 ปี และสูงกว่า 60 ปี มีจำนวนน้อยที่สุดคือร้อยละ 6.67 และ 6.67 เกษตรกรส่วนใหญ่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มากที่สุดจำนวนร้อยละ 65.55 รองลงมาจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวนร้อยละ 18.89 และมีผู้ที่จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวนเพียงร้อยละ 4.44 สำหรับประสบการณ์ในด้านการปลูกดาวเรือง มีเกษตรกรจำนวนมากที่สุดร้อยละ 27.78 ปลูกดาวเรืองมาเป็นเวลา 5 ปี รองลงมาจำนวนร้อยละ 13.33 ปลูกดาวเรืองมานาน 2 ปี และจำนวนเพียงร้อยละ 2.22 มีประสบการณ์ในการปลูกดาวเรืองเป็นเวลา 4 ปี

5.1.2 สภาพแปลงดาวเรืองและแนวทางในการปฏิบัติงานของเกษตรกร

พื้นที่ปลูกดาวเรืองของเกษตรกร ส่วนใหญ่จะเป็นแปลงขนาดเล็กเกษตรกรทุกรายปลูกดาวเรืองพันธุ์ซอฟเวอร์เรน เกษตรกรส่วนใหญ่ (34.44%) ปลูกดาวเรืองจำนวน 1,001 – 2,000 ต้น รองลงมาเกษตรจำนวนร้อยละ 31.11 ปลูกดาวเรืองจำนวน 500 – 1,000 ต้น และมีเกษตรกรเพียงร้อยละ 10.00 ปลูกดาวเรืองมากกว่า 3,000 ต้น โดยใช้ระยะปลูก 50 x 50 เซนติเมตร จำนวนมากที่สุดคือร้อยละ 43.33 รองลงมาใช้ระยะปลูก 30 x 30 เซนติเมตร จำนวนร้อยละ 37.78 และเกษตรกรนิยมใช้ระยะปลูก 100 x 100 เซนติเมตร จำนวนน้อยเพียงร้อยละ 2.22 การให้น้ำในแปลงดาวเรืองมีการให้น้ำระบบปล่อยท่วมร่องจำนวนมากถึงร้อยละ 50.00 รองลงมาเป็นการให้น้ำโดยการตักรด จำนวนร้อยละ 32.22 และมีเกษตรกรให้น้ำระบบลากสาย จำนวนเพียงร้อยละ 5.56 โดยส่วนใหญ่เกษตรกรจะให้น้ำทุกวัน จำนวนมากถึงร้อยละ 37.78 รองลงมาเกษตรกรให้น้ำทุก 3 วัน จำนวนร้อยละ 32.22 และมีเกษตรกรเพียงร้อยละ 6.67 ที่ให้น้ำดาวเรืองทุก 2 วัน ส่วนปุ๋ยที่เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้คือสูตร 16 – 16 – 16 จำนวนมากถึงร้อยละ 35.56 รองลงมาเป็นสูตร 15 – 15 – 15 จำนวนร้อยละ 33.33 และปุ๋ยสูตร 8 – 24 – 24 มีจำนวนน้อยเพียงร้อยละ 2.22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3 ศัตรูพืชและการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ทางด้านแมลงศัตรูพืชที่พบระบาดในแปลงดาวเรืองของเกษตรกร ส่วนใหญ่คือหนอนกระทู้หอมจำนวนร้อยละ 52.22 รองลงมาเป็นหนอนเจาะสมอฝ้าย พบระบาดจำนวนร้อยละ 21.11 ส่วนเพลี้ยไฟเกษตรกรพบว่ามีการระบาดน้อยที่สุดเพียงร้อยละ 7.78 สำหรับช่วงการระบาดของแมลงศัตรูพืชที่เกษตรกรพบมากที่สุดคือระยะที่ดาวเรืองเริ่มออกดอก มีจำนวนร้อยละ 74.44 รองลงมาพบการระบาดทุกระยะของการเจริญเติบโตของดาวเรือง มีจำนวนร้อยละ 15.56 และมีจำนวนเพียงร้อยละ 10.00 ที่พบการระบาดระยะดาวเรืองบาน สารป้องกันกำจัดแมลงที่กลุ่มเกษตรกรตัวอย่างใช้มากที่สุดคือ เมทามิโดฟอส จำนวนร้อยละ 20.00 รองลงมาเกษตรกรใช้อะบาเม็กติน จำนวนร้อยละ 18.88 และมีเกษตรกรเพียงร้อยละ 3.33 ใช้สารคลอร์ไพริฟอส

ส่วนทางด้านโรคพืชที่เกษตรกรประสบปัญหามากได้แก่โรคดอกไหม้ จำนวนร้อยละ 80.00 สำหรับโรคเหี่ยวมีเกษตรกรพบเพียงร้อยละ 20.00 สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้คือสารโพรพิโคนาโซลร่วมกับไดฟีโนโคนาโซล จำนวนมากถึงร้อยละ 28.89 รองลงมาเป็นสารแมนโคเซบ จำนวนร้อยละ 27.78 และมีเพียงจำนวนร้อยละ 2.22 ใช้สารบอร์โดซ์มิกเจอร์ ส่วนด้านการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูดาวเรือง เกษตรกรส่วนใหญ่จะพ่นสารทุก 7 วัน จำนวนมากที่สุดร้อยละ 44.44 รองลงมาจำนวนร้อยละ 32.22 พ่นทุก 3 วัน และมีเกษตรกรจำนวนร้อยละ 2.22 พ่นทุก 15 วัน สำหรับเครื่องพ่นสารที่เกษตรกรใช้มี 2 แบบ คือแบบถังโยกและแบบเครื่องยนต์ เกษตรกรนิยมใช้แต่ละแบบเท่า ๆ กัน

5.1.4 ต้นทุนและผลตอบแทนในการปลูกดาวเรือง

เกษตรกรที่ปลูกดาวเรืองส่วนใหญ่มีรายจ่ายค่าเมล็ดพันธุ์ 500 – 1,000 บาท จำนวนมากที่สุด ร้อยละ 32.22 รองลงมาเป็นรายจ่าย 1,501 – 2,000 บาท จำนวนร้อยละ 18.89 และเกษตรกรมีรายจ่าย 2,001 – 2,500 บาท จำนวนน้อยที่สุดเพียงร้อยละ 7.78 สำหรับรายจ่ายค่าสารป้องกันกำจัดแมลง มีเกษตรกรส่วนมากถึงร้อยละ 44.44 ของกลุ่มตัวอย่าง มีรายจ่ายต่ำกว่า 500 บาท รองลงมามีเกษตรกรจำนวนร้อยละ 33.33 มีรายจ่ายอยู่ระหว่าง 500 – 1,000 บาท ส่วนเกษตรกรมีรายจ่าย 1,501 – 2,000 บาท และสูงกว่า 2,000บาท มีจำนวนเท่ากันคือร้อยละ 6.67 ทางด้านรายจ่ายค่าสารป้องกันกำจัดโรคพืช เกษตรกรมากถึงร้อยละ 63.33 มีรายจ่ายต่ำกว่า 500 บาท รองลงมามีเกษตรกรจำนวนร้อยละ 24.44 มีรายจ่ายระหว่าง 500 – 1,000 บาท และมีเกษตรกรเพียงร้อยละ 1.11 มีรายจ่ายสูงกว่า 2,000 บาท ส่วนรายจ่ายค่าปุ๋ยและฮอร์โมน พบว่าเกษตรกรมีรายจ่ายต่ำกว่า 500 บาท จำนวนมากที่สุดร้อยละ 51.11 รองลงมาเกษตรกรมีรายจ่าย 500 – 1,000 บาท จำนวนร้อยละ 33.33 และมีเกษตรกรเพียงร้อยละ 1.11 มีรายจ่ายสูงกว่า 2,000 บาท ส่วนรายจ่ายค่าการจัดการน้ำ พบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกษตรกรจำนวนร้อยละ 58.88 มีรายจ่ายต่ำกว่า 500 บาท รองลงมาเกษตรกรจำนวนร้อยละ 28.89 มีรายจ่าย 500 – 1,000 บาท และเกษตรกรเพียงร้อยละ 3.33 มีรายจ่าย 1,501 – 2,000 บาท ส่วนในด้านค่าจ้างแรงงาน เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีค่าจ้างแรงงานและมีค่าจ้างแรงงานต่ำกว่า 500 บาท มีจำนวนเท่ากันคิดเป็นร้อยละ 27.78 รองลงมามีเกษตรกรจำนวนร้อยละ 21.11 มีรายจ่ายระหว่าง 500 – 1,000 บาท และมีเกษตรกรจำนวนเพียงร้อยละ 4.44 มีรายจ่าย 1,501 – 2,000 บาท

สำหรับทางด้านผลตอบแทนที่เกษตรกรได้รับต่อการปลูกดาวเรือง 1 ครั้ง เกษตรกรส่วนใหญ่มีรายได้ 5,001 – 10,000 บาท จำนวนมากถึงร้อยละ 38.89 รองลงมาเกษตรกรมีรายได้ 1,000 – 5,000 บาท จำนวนร้อยละ 26.67 และมีเกษตรกรเพียงร้อยละ 5.55 มีรายได้สูงกว่า 20,000 บาท ส่วนต้นทุนการผลิตดาวเรืองและผลตอบแทนต่อไร่ พบว่าเกษตรกรมีรายจ่ายค่าเมล็ดพันธุ์เฉลี่ย 4,000 บาทต่อไร่ สำหรับค่าสารกำจัดแมลง สารกำจัดโรคพืช ปุ๋ยและฮอร์โมน รวมทั้งค่าการจัดการเรื่องน้ำ แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับสภาพของแต่ละแปลง ในส่วนรายจ่ายค่าแรงงาน พบว่า เกษตรกรที่ปลูกดาวเรืองจำนวนน้อยจะมีรายจ่ายค่าแรงงานน้อยกว่า เพราะส่วนใหญ่สามารถปฏิบัติดูแลรักษาและเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ด้วยตัวเอง ในขณะที่เกษตรกรที่ปลูกดาวเรืองจำนวนมากต้องจ้างแรงงานมาช่วยจึงมีรายจ่ายสูง ต้นทุนการผลิ/ไร่ที่ตำบลวังลึก กระเสียว และหนองสะเดาอยู่ที่ 13,687; 11,730 และ 14,423 บาท/ไร่ ตามลำดับ โดยมีผลตอบแทนต่อไร่อยู่ที่ 18,424; 25,779 และ 29,873 บาท/ไร่ ตามลำดับ

5.2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลง เชื้อแบคทีเรีย Bt และเชื้อไวรัส NPV ในการควบคุมประชากรหนอนกระทู้หอม

5.2.1 จากการปลูกดาวเรืองครั้งที่ 1

จากผลการทดลองเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่พ่นสาร พบว่า สารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมศัตรูดาวเรือง ได้แก่อะบาเม็กติน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมา ได้แก่ Bt อัตรา 25 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ส่วนไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 75 มล. ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 50 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีรองลงมาตามลำดับ สำหรับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง พบว่า การใช้อะบาเม็กตินมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายน้อยที่สุด รองลงมาคือการใช้ ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตรา 75 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ

5.2.2 การปลูกดาวเรืองครั้งที่ 2

ในการทดลองครั้งนี้ พบว่า สารที่ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม ได้แก่ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมา ได้แก่ Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร สำหรับ Bt อัตรา 75 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งให้ผลดีรองลงมาตามลำดับ สำหรับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง พบว่า การใช้ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 75 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 50 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 0.32, 0.59, 0.77 และ 0.98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมา ได้แก่ การใช้ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 25 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบความเสียหายเฉลี่ย 1.23 และ 1.24 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และแปลงควบคุมที่ระดับความเสียหายมากที่สุดที่ 6.97 เปอร์เซ็นต์

หลังจากพ่นสารทดสอบได้ 4 ครั้ง แล้วหยุด 10 วัน จึงพ่นสารทดสอบอีก 4 ครั้ง ผลการทดลอง พบว่า อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 75 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม รองลงมา ได้แก่ Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 50 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งให้ผลดีใกล้เคียงกัน ส่วน Bt อัตรา 25 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีรองลงมาตามลำดับ ในส่วนของเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย จะเห็นว่าการใช้ Bt อัตรา 75 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร อะบาเม็กติน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 50 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายอยู่ที่ 2.33, 2.59 และ 2.74 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมา ได้แก่ การใช้ Bt อัตรา 25 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร และไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 3.61, 3.83 และ 3.87 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และแปลงควบคุมพบความเสียหายมากถึง 10.94 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.3 การปลูกดาวเรืองครั้งที่ 3

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสาร พบว่า อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 75 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม รองลงมา ได้แก่ Bt อัตรา 50 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ส่วนไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งให้ผลดีรองลงมาตามลำดับ สำหรับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรือง พบว่าการใช้ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของดาวเรืองน้อยที่สุด รองลงมา ได้แก่การใช้ ไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 75 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร และ Bt อัตรา 50 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ และพบว่าแปลงที่ไม่ใช้สารฆ่าแมลงจะมีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายสูงสุดอยู่ที่ 17.75 เปอร์เซ็นต์

หลังจากพ่นสารทดสอบได้ 4 ครั้ง แล้วหยุด 10 วัน จึงพ่นสารทดสอบอีก 4 ครั้ง ผลการทดลอง พบว่า สารที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม ได้แก่ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร รองลงมา ได้แก่ Bt อัตรา 75 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร สำหรับ Bt อัตรา 50 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร และไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีรองลงมาตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย พบว่า การใช้ อะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหายน้อยที่สุด (3.53 %) รองลงมา ได้แก่ การใช้ Bt อัตรา 75 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร สำหรับ Bt อัตรา 50 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร Bt อัตรา 25 มล.ร่วมกับไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และไวรัส NPV อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย 4.98, 7.27, 7.51, 8.29 และ 8.84 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ในขณะที่แปลงควบคุมเสียหายสูงถึง 18.33 เปอร์เซ็นต์

สารอะบาเม็กติน เชื้อแบคทีเรีย Bt ไวรัส NPV และการใช้ Bt ร่วมกับ NPV ในทุกอัตรามีประสิทธิภาพในการควบคุมประชากรหนอนกระทู้หอมในแปลงดาวเรือง เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงไม่พ่นสาร โดยอะบาเม็กติน อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร จะมีประสิทธิภาพดีที่สุด ส่วน Bt NPV และ Bt ร่วมกับ NPV ให้ผลที่ไม่แตกต่างกันอย่างชัดเจน ดังนั้นการใช้ใช้เชื้อแบคทีเรีย Bt ร่วมกับไวรัส NPV ไม่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกำจัดหนอนกระทู้หอมศัตรูดาวเรือง แต่ก็สามารถนำมาใช้สลับกับการใช้ยาฆ่าแมลงได้ ถึงแม้จะยังมีข้อจำกัดในการนำมาปฏิบัติแต่ก็มีความปลอดภัยต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กรมวิชาการเกษตร. 2542. **เอกสารวิชาการ แมลงศัตรูผัก**. กรุงเทพฯ : กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2546. **ดาวเรือง**. [Online]. Available : http://www.doae.go.th/library/html/detail/dowrueng/dowrueng/html

กองเกษตรสัมพันธ์. 2541. **การปลูกดาวเรือง**. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กองควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2537. **การขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายทางการเกษตรในประเทศไทย**. กรุงเทพฯ : ชาลีธุรกิจและโฆษณา.

กองส่งเสริมพืชพันธุ์. 2532. **คู่มือการผลิตไม้ตัดดอก**. กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมการเกษตร.

กองส่งเสริมพืชสวน. 2543. **คู่มือพืชสวนเศรษฐกิจ**. กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมการเกษตร.

กองกีฏและสัตววิทยา. 2543. **คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช** กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.

กอบเกียรติ์ บันสิทธิ์ และคณะ. 2536. "การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม." หน้า 800-807. ใน **รายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี 2536**. กรุงเทพฯ : กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

เกรียงไกร จำเริญมา และคณะ. 2540. "ประสิทธิภาพของสารสกัดสะเดากับหนอนกระทู้หอม." **วารสารกีฏและสัตววิทยา**. 19(2) : 78-83.

ชุชาติ สูงเรือง. 2545, 8 มกราคม 2545. "ปลูกดาวเรืองส่งกรุงทำรายได้เดือนละครึ่งล้าน." **เดลินิวส์**. หน้า 35

ทิพย์วดี อรรถธรรม. 2539. **โรควิทยาของแมลง**. นครปฐม : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และคณะ. 2537. "การทดสอบสารฆ่าแมลงเชื้อแบคทีเรีย และไวรัสในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* (Hubner) ในกระเจี๊ยบเขียว." **วารสารกีฏและสัตววิทยา**. 16(4) : 227-235.

พิสมัย ชวลิตวงษ์พร. 2538. **แมลงศัตรูไม้ดอก ไม้ประดับของประเทศไทย**. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิสมัย ชวลิตวงษ์พร และศรีสุดา โท้ทอง. 2538. "การทดสอบประสิทธิภาพสารประเภทต่าง ๆ กับหนอนกระทู้หอมในกุหลาบ." หน้า 1-13. ใน **รายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี** 2538. กรุงเทพฯ : กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

พิสมัย ชวลิตวงษ์พร และอนันต์ วัฒนธัญกรรม. 2531. **แมลงศัตรูไม้ดอก**. กรุงเทพฯ : กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

วิทย์ นามเรืองศรี. 2538. "แมลงศัตรูองุ่น." หน้า 93-103. ใน **แมลงศัตรูไม้ผล**. กรุงเทพฯ : กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูไม้ผล สมุนไพร และเครื่องเทศ กองกีฏและสัตววิทยา

วิทย์ นามเรืองศรี. 2542. "แมลงศัตรูองุ่น." หน้า 57-68. ใน **แมลง-ไร ศัตรูไม้ผล**. กรุงเทพฯ : เจริญรัฐการพิมพ์

วิทย์ นามเรืองศรี และคณะ. 2537. "ประสิทธิภาพของกับดักแสงไฟนีออนชนิดต่าง ๆ เพื่อล่อผีเสื้อหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* (Hubner) ในแปลงองุ่น." หน้า 591-618. ใน **การประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืชครั้งที่** 9. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.

วิทย์ นามเรืองศรี และคณะ. 2540. "การเปลี่ยนแปลงปริมาณของหนอนกระทู้หอมในสวนองุ่น." **วารสารกีฏและสัตววิทยา**. 19(1) : 3-11.

วัชรา ชุณหวงศ์ และรจนา ไวยเจริญ. 2546. **แมลงศัตรูข้าวโพดและพืชไร่ชนิดอื่น ๆ**. กรุงเทพฯ : กลุ่มกีฏและสัตวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

วัชรี สมสุข และคณะ. 2537. "การควบคุมหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* ในดาวเรืองด้วยไส้เดือนฝอย." หน้า 55-62. ใน **การประชุมสัมมนาทางวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่** 9. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.

ศรีสุดา โท้ทอง และคณะ. 2536. "การควบคุมเพลี้ยไฟและหนอนเจาะดอกดาวเรืองโดยการใช้สารเคมีและชีวภาพ." หน้า 99-106. ใน **รายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี** 2536. กรุงเทพฯ : กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

ศรีสุดา โท้ทอง และปิยรัตน์ เขียนมีสุข. 2541. "ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิดและสารสกัดสะเดาในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Thrips palmi* Karny) ในกล้วยไม้." **วารสารกีฏและสัตววิทยา**. 20(4) : 229-235.

สมเพียร เกษมทรัพย์. 2528. **การปลูกไม้ดอก**. กรุงเทพฯ. ฟันนี่พับบลิชชิ่ง.

สมเพียร เกษมทรัพย์. 2540. **การปลูกดาวเรือง**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน : ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาโรจ เจริญศักดิ์. 2546."การสร้างเซลล์ไลน์และคุณสมบัติบางประการของเซลล์ไลน์จากเนื้อเยื่อตัวอ่อนของหนอนเจาะสมอฝ้ายอเมริกัน *Helicoverpa armigera* (Hubner)." **วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.**

อรนุช กองกาญจนะ และวัชรา ชุณหวงศ์. 2540. "แมลงศัตรูข้าวโพด." หน้า 1-31. ใน **เอกสารวิชาการ แมลงศัตรูข้าวโพดและพืชไร่อื่น ๆ.** กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.

อัจฉรา ตันติโชดก. 2534. "แบคทีเรียควบคุมแมลงศัตรูพืช." หน้า 148-166. ใน **เอกสารวิชาการ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี.** กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร

อัจฉรา ตันติโชดก. 2539. "แบคทีเรียควบคุมแมลงศัตรูพืช." หน้า 163-182. ใน **เอกสารวิชาการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน.** กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร

อัจฉรา ตันติโชดก. 2543 **บีที สารชีวินทรีย์กำจัดแมลงศัตรูพืช.** กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

อัจฉรา ตันติโชดก และคณะ. 2543. "ผลของเชื้อแบคทีเรีย Bt ร่วมกับไวรัส NPV ในการควบคุมแมลงศัตรูผักบางชนิด." หน้า 383-407. ใน **การประชุมสัมมนาทางวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 12.** กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.

อุทัย เกตุนุติ. 2534. "การควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยไวรัส." หน้า 118-147. ใน **เอกสารวิชาการ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี.** กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร

อุทัย เกตุนุติ. 2539. "การควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยไวรัส." หน้า 128-162. ใน **เอกสารวิชาการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน.** กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร

อุทัย เกตุนุติ. 2542. **การควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยไวรัส เอ็น พี วี.** กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

Aronson, A.I. *et al.* 1986. "*Bacillus thuringensis* and related insect pathogens." Microbiol. Rev. 50 : 1-24.

Bell, J.R. and Romine, C.L. . 1980. "Tobacco budworm field evaluation of microbial control in cotton using *Bacillus thuringiensis* and a nuclear polyhedrosis virus wirh a feeding adjuvant." J. Econ. Entomol. 73 : 472-431.

Chancey, G. *et al.* 1973. "Pathogen mixtures to control insect pests." Ark Farm. 22(3) : 9.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Faust, R.M. 1974. "Bacterial diseases." 87-183. In Cantwell, G.E. **Insect Diseases.** New York : Marcel Dekker, Inc.

Luttrell,R.G. *et al.* 1982 "Evaluation of *Bacillus thuringiensis* spray adjuvant-viral insecticide combinations against *Heliothis* spp. (Lepidoptera:Noctuidae)." **Environ. Entomol.** 11 : 783-787.

McVay, J.R. *et al.* 1977. "Effect of *Bacillus thuringiensis* and a nuclear polyhedrosis virus mixture on *Trichoplusia ni* larve." **J. Invertebr. Pathol.** 29 : 367-370.

Oatman, E.R. *et al.* 1970. "Control of the corn earworm on sweet corn in southern California with a nuclear polyhedrosis virus and *Bacillus thuringiensis* ." **J. Econ. Entomol.** 63 : 415-421.

Stezer, M.J. *et al.* 1970. "Aerial application of a nuclear polyhedrosis virus and *Bacillus thuringiensis* against the Douglas fir tussock moth, *Orgyia psendosugata*." J. Econ. Entomol. 68 : 269-272.

Tojo, A. and Aizawa, K. 1983 "Dissolution and degradation of *Bacillus thuringensis* delta-endotoxin but gut juice protease of the silkworm, *Bombyx mori*." **Appl. Envir. Microbiol.** 45 : 576-580.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

ตารางที่ ก.1 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 1 วันที่ 26 พฤศจิกายน 2545

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	30.400	7.600	4.750	7.78	4.21
Treatment	6	14.743	2.457	1.536	2.51	3.67
Ex.Error	24	38.400	1.600			
Total	34	83.543	2.457			

Coefficient of variation (C.V.) = 21.49 %

ตารางที่ ก.2 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 วันที่ 1 ธันวาคม 2545

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	2.171	0.543	0.268	7.78	4.21
Treatment	6	101.371	16.895	8.338	2.51	3.67
Ex.Error	24	48.629	2.026			
Total	34	152.171	4.476			

Coefficient of variation (C.V.) = 14.78 %

ตารางที่ ก.3 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 วันที่ 5 ธันวาคม 2545

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	3.600	0.900	0.514	7.78	4.21
Treatment	6	112.571	18.762	10.721	2.51	3.67
Ex.Error	24	42.000	1.750			
Total	34	158.171	4.652			

Coefficient of variation (C.V.) = 17.02 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.4 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 วันที่ 9 ธันวาคม 2545

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	26.114	7.029	1.789	7.78	4.21
Treatment	6	76.286	12.714	3.236	2.51	3.67
Ex.Error	24	94.286	3.929			
Total	34	198.686	5.844			

Coefficient of variation (C.V.) = 29.39 %

ตารางที่ ก.5 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 วันที่ 13 ธันวาคม 2545

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	4.971	1.243	0.629	7.78	4.21
Treatment	6	430.286	71.714	36.289	2.51	3.67
Ex.Error	24	47.429	1.976			
Total	34	482.686	14.197			

Coefficient of variation (C.V.) = 25.76 %

ตารางที่ ก.6 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 1 วันที่ 10 มกราคม 2546

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	21.143	5.286	1.642	7.78	4.21
Treatment	6	22.171	3.695	1.148	2.51	3.67
Ex.Error	24	77.257	3.219			
Total	34	120.571	3.546			

Coefficient of variation (C.V.) = 23.70 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.7 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 วันที่ 15 มกราคม 2546

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	3.886	0.971	0.717	7.78	4.21
Treatment	6	112.343	18.728	13.821	2.51	3.67
Ex.Error	24	32.514	1.355			
Total	34	148.743	4.375			

Coefficient of variation (C.V.) = 25.78 %

ตารางที่ ก.8 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 วันที่ 19 มกราคม 2546

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	8.400	2.100	0.733	7.78	4.21
Treatment	6	91.771	15.295	5.336	2.51	3.67
Ex.Error	24	68.800	2.867			
Total	34	168.971	4.970			

Coefficient of variation (C.V.) = 55.91 %

ตารางที่ ก.9 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 วันที่ 23 มกราคม 2546

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	2.971	0.743	0.304	7.78	4.21
Treatment	6	711.371	118.562	48.534	2.51	3.67
Ex.Error	24	58.629	2.443			
Total	34	772.971	22.734			

Coefficient of variation (C.V.) = 40.82 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.10 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 วันที่ 27 มกราคม 2546

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	17.429	4.357	4.552	7.78	4.21
Treatment	6	630.743	105.124	109.831	2.51	3.67
Ex.Error	24	22.971	0.957			
Total	34	671.143	19.739			

Coefficient of variation (C.V.) = 26.34 %

ตารางที่ ก.11 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 5 วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2546

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	24.743	6.186	0.711	7.78	4.21
Treatment	6	29.143	4.857	0.558	2.51	3.67
Ex.Error	24	208.857	8.702			
Total	34	262.743	7.728			

Coefficient of variation (C.V.) = 19.05 %

ตารางที่ ก.12 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 5 วันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2546

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	69.886	17.471	3.203	7.78	4.21
Treatment	6	851.086	141.848	26.004	2.51	3.67
Ex.Error	24	130.914	5.455			
Total	34	1051.886	30.938			

Coefficient of variation (C.V.) = 27.99 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.13 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 6 วันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2546

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	33.886	8.471	1.439	7.78	4.21
Treatment	6	198.971	33.162	5.632	2.51	3.67
Ex.Error	24	141.314	5.888			
Total	34	374.171	11.005			

Coefficient of variation (C.V.) = 64.34 %

ตารางที่ ก.14 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 7 วันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2546

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	3.257	0.814	0.765	7.78	4.21
Treatment	6	298.743	49.790	46.783	2.51	3.67
Ex.Error	24	25.543	1.064			
Total	34	327.543	9.634			

Coefficient of variation (C.V.) = 35.75 %

ตารางที่ ก.15 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 8 วันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2546

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	4.171	1.043	1.213	7.78	4.21
Treatment	6	357.371	59.562	69.296	2.51	3.67
Ex.Error	24	20.629	0.860			
Total	34	382.171	11.240			

Coefficient of variation (C.V.) = 35.27 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.16 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 1 วันที่ 8 มีนาคม 2546

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	136.171	34.043	2.862	7.78	4.21
Treatment	6	100.571	16.762	1.409	2.51	3.67
Ex.Error	24	285.429	11.893			
Total	34	522.171	15.358			

Coefficient of variation (C.V.) = 47.71 %

ตารางที่ ก.17 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 วันที่ 13 มีนาคม 2546

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	103.600	25.900	2.836	7.78	4.21
Treatment	6	61.086	10.181	1.115	2.51	3.67
Ex.Error	24	219.200	9.133			
Total	34	383.886	11.291			

Coefficient of variation (C.V.) = 56.56 %

ตารางที่ ก.18 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 วันที่ 17 มีนาคม 2546

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	71.314	17.829	3.158	7.78	4.21
Treatment	6	41.371	6.895	1.221	2.51	3.67
Ex.Error	24	135.486	5.645			
Total	34	248.171	7.299			

Coefficient of variation (C.V.) = 54.35 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.19 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 วันที่ 21 มีนาคม 2546

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	33.314	8.329	3.109	7.78	4.21
Treatment	6	59.143	9.857	3.680	2.51	3.67
Ex.Error	24	64.286	2.679			
Total	34	156.743	4.610			

Coefficient of variation (C.V.) = 46.57 %

ตารางที่ ก.20 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 วันที่ 25 มีนาคม 2546

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	4.171	1.043	1.864	7.78	4.21
Treatment	6	128.571	21.429	38.298	2.51	3.67
Ex.Error	24	13.429	0.560			
Total	34	146.171	4.299			

Coefficient of variation (C.V.) = 26.99 %

ตารางที่ ก.21 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 5 วันที่ 4 เมษายน 2546

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	1.429	0.357	0.321	7.78	4.21
Treatment	6	6.971	1.162	1.066	2.51	3.67
Ex.Error	24	26.171	1.090			
Total	34	34.571	1.017			

Coefficient of variation (C.V.) = 23.58 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.22 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 5 วันที่ 9 เมษายน 2546

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	16.571	4.143	3.679	7.78	4.21
Treatment	6	74.686	12.448	11.053	2.51	3.67
Ex.Error	24	27.029	1.128			
Total	34	118.286	3.479			

Coefficient of variation (C.V.) = 27.51 %

ตารางที่ ก.23 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 6 วันที่ 13 เมษายน 2546

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	7.714	1.929	1.222	7.78	4.21
Treatment	6	48.686	8.114	5.140	2.51	3.67
Ex.Error	24	37.886	1.579			
Total	34	94.286	2.713			

Coefficient of variation (C.V.) = 43.97 %

ตารางที่ ก.24 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 7 วันที่ 17 เมษายน 2546

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	3.029	0.757	0.791	7.78	4.21
Treatment	6	100.743	16.790	17.542	2.51	3.67
Ex.Error	24	22.971	0.957			
Total	34	126.743	3.728			

Coefficient of variation (C.V.) = 31.71 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.25 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ในการเปรียบเทียบจำนวนหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง หลังการพ่นสารครั้งที่ 8 วันที่ 21 เมษายน 2546

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	5.314	1.329	3.361	7.78	4.21
Treatment	6	97.371	16.229	41.060	2.51	3.67
Ex.Error	24	9.486	0.395			
Total	34	112.171	3.299			

Coefficient of variation (C.V.) = 26.51 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นางสาวบำรุง เข็มเพ็ชร์ เกิดเมื่อวันที่ 17 เมษายน พุทธศักราช 2517 ที่จังหวัดสุพรรณบุรี สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) จากคณะเกษตร สถาบันราชภัฏนครปฐม ปีการศึกษา 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้