



## รายงานการวิจัย

การจัดการหนอนเจาะฝักมะขามหวานแบบมีส่วนร่วมกับกลุ่มวิสาหกิจ  
ชุมชนผู้ปลูกมะขามหวาน จังหวัดเพชรบูรณ์

Management of Sweet Tamarind Pod Borer with Sufficient Economy  
by Participation of Sweet Tamarind Community Enterprise  
in Phetchabun Province.

จินตนา สนามชัยสกุล  
สาขาวิชาพืชศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2557

## รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การจัดการหนอนเจาะฝักมะขามหวานแบบมีส่วนร่วมกับกลุ่มวิสาหกิจ  
ชุมชนผู้ปลูกมะขามหวาน จังหวัดเพชรบูรณ์

Management of Sweet Tamarind Pod Borer with Sufficient Economy  
by Participation of Sweet Tamarind Community Enterprise  
in Phetchabun Province.

จินตนา สนามชัยสกุล  
สาขาวิชาพืชศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ทุนอุดหนุนโดย  
งบประมาณแผ่นดินที่พิจารณาจากโดยผ่านความเห็นชอบ  
จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ  
ประจำปีงบประมาณ 2557

## ชื่องานวิจัย

การจัดการหนอนเจาะฝักมะขามหวานแบบมีส่วนร่วมกับกลุ่มวิสาหกิจ  
ชุมชนผู้ปลูกมะขามหวาน จังหวัดเพชรบูรณ์

Management of Sweet Tamarind Pod Borer with Sufficient Economy  
by Participation of Sweet Tamarind Community Enterprise in  
Phetchabun Province.

## ผู้วิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จินตนา สนามชัยสกุล

## สาขาวิชา

พืชศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีเสร็จวิจัย 2558

## บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่อง การจัดการหนอนเจาะฝักมะขามหวานแบบมีส่วนร่วมกับกลุ่มวิสาหกิจ ชุมชนผู้ปลูกมะขามหวาน จังหวัดเพชรบูรณ์ นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชีววิทยาและการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักมะขามหวานในพันธุ์ศรีชมภู และพันธุ์ประกายทอง โดยใช้วิธีการสำรวจหนอนเจาะฝักในสวนของเกษตรกรบ้านวังไค้ ตำบลตะเบา อำเภอมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2557 ถึงเดือนมกราคม 2558 รวบรวมหนอนมาเลี้ยงเพื่อศึกษาวงจรชีวิต สัมภาษณ์ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกมะขามหวานและภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการระบาด วิธีการป้องกันกำจัดที่ใช้ ศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดโดยทำการทดลองฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพจากพืชสมุนไพร น้ำส้มควันไม้ สารไซเปอร์เมทริน 10 % EC (เมก้า) การตัดแต่งกิ่ง ทดลองกับพันธุ์ศรีชมภู และพันธุ์ประกายทอง วางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) ทำ 4 กรรมวิธีๆละ 4 ซ้ำ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2557 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2557 ปรากฏผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. การศึกษาชีววิทยาและฤดูกาลระบาดของหนอนเจาะฝัก พบว่าเป็นหนอนผีเสื้อกลางคืนที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Citripestis Sagittiferella* มีลำตัวขนาดเล็กสีเทาอ่อน ตัวหนอนสีชมพูอ่อน ชอบทำรังเข้าดักแต่เป็นกลุ่มติดกับเปลือก โดยใช้มูลของหนอนปกคลุม วางไข่เป็นฟองเดี่ยว ๆ มีวงจรชีวิต 34-46 วัน ระบาดมากในระยะคาบหมจนถึงระยะเก็บเกี่ยว ประมาณเดือนพฤศจิกายนถึงมกราคม พันธุ์มะขามหวานที่ถูกทำลายมากที่สุดได้แก่พันธุ์ศรีชมภูและพันธุ์ประกายทองตามลำดับ

2. การป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝัก พบว่า การฉีดพ่นด้วยน้ำหมักชีวภาพจากพืชสมุนไพร ได้ผลดีที่สุดในพันธุ์ศรีชมภูและพันธุ์ประกายทอง พบหนอนทำลายเพียง 1.00 และ 0.5 ตัว/ต้น ในพันธุ์ศรีชมภูได้ผลรองลงมาคือ การใช้น้ำส้มควันไม้ ส่วนพันธุ์ประกายทองรองลงมาคือ การใช้สารไซเพอร์เมทริน 10 % EC (เมก้า) และการใช้น้ำส้มควันไม้ พบหนอนทำลาย 1.25 และ 1.5 ตัวตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

**Project Research :** Management of Sweet Tamarind Pod Borer with Sufficient Economy by Participation of Sweet Tamarind Community Enterprise in Phetchabun Province.

**The Researcher :** Assistant Professor Chintana Snamchaikul

**Office :** Phetchabun Rajabhat University

**Year :** 2015

### **Abstract**

The research's purposes are to study biology and prevention of sweet tamarind pod borer in Prakaitong and Srichomphu tamarind by surveying in tamarind field of Ban Wan Kong, Taboa, Mueng, Phetchabun from July 2013 to January 2014; collecting borer to study life cycle; interviewing the chairman of community to study the suitable environment for outbreak and the countermeasure; and studying the countermeasure by spraying biological fermentation, spraying wood vinegar, spraying cypermethrin 10% EC and pruning. The experiment was planned with 4 treatments/4 replication by RCBD from July 2013 to November 2013. The result are as followings:

1. The study of biology and outbreak season found that pod borer is worm of a moth named "Citripestis Sagittiferella". It has light grey body. The worm is light pink. It cocoon in group on tamarind peel covering with worm's feces. It singularly lays egg. Their life cycle is 35 – 46 days. The outbreak timeframe is from November to January around half ripe period.

2. The study of the prevention found that spraying with biological fermentation yield the best result in both Prakaitong and Srichomphu. There is only 1 and 0.5 worm per tree, respectively. The next best result for Srichomphu is wood vinegar. For Prakaitong, the next best result is spraying cypermethrin 10% EC and wood vinegar. There is 1.25 and 1.5 worms per tree, respectively. It is not statistically significantly different from the best result.

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเรื่อง การจัดการหนองเจาะฝักมะขามหวานแบบมีส่วนร่วมกับกลุ่มวิสาหกิจ ชุมชนผู้ปลูกมะขามหวาน จังหวัดเพชรบูรณ์ สำเร็จลงได้เพราะได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากงบประมาณแผ่นดินของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โดยความเห็นชอบจากคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ ซึ่งได้รับความช่วยเหลือและความร่วมมือจากกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกมะขามหวาน บ้านวังโค้ง ตำบลตะเบา อำเภอมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้ที่ช่วยเหลือให้การสนับสนุนแปลงทดลอง ได้แก่ นายสุฤทธิ ฝิวอ่อน บ้านซับแลง ตำบลยางงาม อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ นายมณฑิร พิภูคำ และนางลัดดาวัลย์ จุมพลมา บ้านวังโค้ง ตำบลตะเบา อำเภอมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ต้องขอขอบคุณประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนและภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านมะขามหวานที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการระบาดของหนองเจาะฝักและการป้องกันกำจัด ผู้ที่ช่วยเหลือในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ นางสาวบุษยามาส นามพุทธา และผู้ช่วยเหลือพิมพ์เอกสารงานวิจัย ได้แก่ นางกุหลาบชาติชนะ ผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่านที่ทำให้งานวิจัยนี้เสร็จสมบูรณ์ มา ณ โอกาสนี้

จินตนา สนามชัยสกุล

กุมภาพันธ์ 2558

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(ก)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(ค)
กิตติกรรมประกาศ	(ง)
สารบัญ	(จ)
สารบัญตาราง	(ช)
สารบัญภาพ	(ซ)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
กรอบแนวคิดของโครงการวิจัย	3
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
ตอนที่ 1 มะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู และพันธุ์ประกายทอง	5
ตอนที่ 2 การพัฒนาคุณภาพมะขามหวาน	6
ตอนที่ 3 การตัดแต่งกิ่งมะขามหวาน	15
ตอนที่ 4 การป้องกันกำจัดแมลง	19
ตอนที่ 5 การใช้น้ำส้มควันไม้ในการเกษตร	22
ตอนที่ 6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	26
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	28
วิธีการวิจัย	28
การเก็บรวบรวมข้อมูล	30
การวิเคราะห์ข้อมูล	30
บทที่ 4 ผลการทดลอง	31
ตอนที่ 1 การศึกษาชีววิทยาของหนอนเจาะฝักมะขามหวาน	31
ตอนที่ 2 การป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักมะขามหวาน	37

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปลผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	40
สรุปลผล	40
อภิปรายผล	41
ข้อเสนอแนะ	41
บรรณานุกรม	42
ภาคผนวก	44
ประวัติผู้วิจัย	53

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ประโยชน์และวิธีการใช้น้ำส้มควันไม้ในการเกษตร	24
4.1 แสดงจำนวนฝักมะขามหวานที่พบหนอนเจาะฝักทำลายมะขามหวานพันธุ์ต่าง ๆ จากการสำรวจ	36
4.2 แสดงการจัดลำดับการทำลายของหนอนเจาะฝักในพันธุ์มะขามหวานพันธุ์ต่าง ๆ ของเกษตรกร	37
4.3 แสดงผลการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักมะขามหวานพันธุ์ประกายทอง ด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ	38
4.4 แสดงผลการทดลองการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู	39

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
4.1 ภาพวงจรชีวิตของหนอนเจาะฝัก	32
4.2 ภาพไข่ของผีเสื้อหนอนเจาะฝัก	32
4.3 ภาพหนอนเจาะฝักมะขามหวาน	33
4.4 แสดงคักแค้ของหนอนเจาะฝัก	33
4.5 แสดงภาพผีเสื้อหนอนเจาะฝัก	33
4.6 ภาพจำนวนฝักมะขามหวานที่พบหนอนเจาะฝักทำลายในแต่ละเดือน	34

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบัน ปัญหาการระบาดของแมลงมีความรุนแรงถึงขั้นวิกฤติ พบมากกับสวนขนาดใหญ่ที่มีการดูแลเอาใจใส่ดี มีการใช้สารเคมีมาก เกิดปัญหาแมลงหลายชนิดระบาดทุกระยะของการเจริญเติบโต ในช่วงออกดอกติดฝัก มีเพลี้ยไฟ หนอนสีบละหุ่ง ระบาดเป็นประจำทุกปี แมลงทั้งสองชนิดนี้เกษตรกรสามารถควบคุมได้ไม่เป็นปัญหาหากมีการเฝ้าระวัง ในช่วงมะขามหวานติดฝักอ่อนเกิดปัญหา เพลี้ยหอย เพลี้ยหอยยักษ์ระบาดในบางพื้นที่ เป็นแมลงชนิดใหม่ที่พบการระบาดในสวนมะขามหวานในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา นอกจากนี้ยังพบหนอนเจาะกิ่งเข้าทำลายต้นมะขามหวานที่มีอายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป พบการระบาดอย่างกว้างขวาง ยังไม่มีวิธีป้องกันกำจัดที่ได้ผลดี ในช่วงพัฒนาฝักก่อนถึงระยะคาบหมู พบปัญหาหนอนเจาะฝักระบาดรุนแรง ทำให้มะขามหวานเสียหายมาก คุณสมพงษ์ บุรณวนิช เจ้าของสวนบุรณวนิช คุณบุญเลิศ พุทธเจริญ เจ้าของสวนมะขามหวานไร่ชนิกา และคุณเรียม เสนารักษ์ ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านโป่งคาบ้ำ(2555, บทสัมภาษณ์) ให้ข้อมูลสอดคล้องกันว่าหนอนเจาะฝักเป็นแมลงศัตรูชนิดใหม่ที่ทำลายรุนแรง มะขามหวานเสียหายกว่าร้อยละ 70 ยังไม่เคยเห็นว่ามียารูปร่างเป็นอย่างไร หนอนมีขนาดเล็กมากแทบมองไม่เห็น เห็นแต่ร่องรอยการทำลายคือมียางดำๆไหลออกมาจากฝัก เนื้อภายในเน่าทั้งฝัก ไม่เคยพบการทำลายเช่นนี้มาก่อน

นอกจากนี้ยังพบหนอนเจาะฝักอีกชนิดหนึ่งที่ทำให้ความเสียหายมาก ระบาดในช่วงมะขามหวานกำลังจะสุก ผิวฝักจะขรุขระ แกะดูเนื้อภายในเป็นก้อนแข็งๆติดที่เปลือกและภายในเนื้อเต็มไปหมด เนื้อใช้การไม่ได้ และพบว่ามีการระบาดในมะขามเปรี้ยวด้วย หนอนเจาะฝักทั้ง 2 ชนิดนี้ผู้วิจัยได้ตรวจสอบจากเอกสารปรากฏว่าไม่ใช่ชนิดเดียวกับที่ สุวคนธ์(2536) รายงานไว้ และได้นำตัวอย่างไปให้กองกีฏวิทยา กรมวิชาการเกษตรตรวจสอบ ยังไม่ได้คำตอบเนื่องจากไม่พบตัวเต็มวัย ผู้วิจัยเห็นว่าควรศึกษาวิจัยเพื่อศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา และหาวิธีป้องกันกำจัดเพื่อช่วยเหลือคำตอบให้กับเกษตรกร เพราะไม่มีหน่วยงานใด หรือนักวิชาการจากมหาวิทยาลัยต่างๆลงมาทำวิจัยเกี่ยวกับศัตรูมะขามหวานเลย ผู้วิจัยเป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัยท้องถิ่น และทำวิจัยเกี่ยวกับมะขามหวานอย่างต่อเนื่องมาโดยตลอด นอกจากนี้สภามหาวิทยาลัยยังได้กำหนดนโยบายให้มหาวิทยาลัยมีการศึกษารวบรวมองค์ความรู้เกี่ยวกับท้องถิ่นและช่วยเหลือหาวิธีการแก้ปัญหาและพัฒนาท้องถิ่น ผู้วิจัยจึงเสนอโครงการเพื่อขอรับทุนสนับสนุนการวิจัยเรื่องดังกล่าว เพื่อแก้ปัญหามะขามหวานซึ่งเป็นสัญลักษณ์ของจังหวัดเพชรบูรณ์ให้อยู่อย่างยั่งยืนต่อไป

### วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของหนอนเจาะฝักมะขามหวาน
2. เพื่อศึกษาหาวิธีการป้องกันกำจัดเจาะฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูและพันธุ์ประกายทอง ในสวนของเกษตรกร โดยใช้แนวทางตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง

### ขอบเขตของโครงการวิจัย

#### ขอบเขตเนื้อหา

1. ศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของหนอนเจาะฝักมะขามหวาน
2. ทดลองกับมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูและพันธุ์ประกายทอง ซึ่งเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อหนอนเจาะฝักในสวนมะขามหวานของเกษตรกร
3. ศึกษาวิธีการที่เกษตรกรและภูมิปัญญาท้องถิ่นปฏิบัติที่สามารถควบคุมแมลงต่าง ๆ ได้ผล
4. ใช้วิธีการทดลองปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมกับเกษตรกรในสวนมะขามหวาน

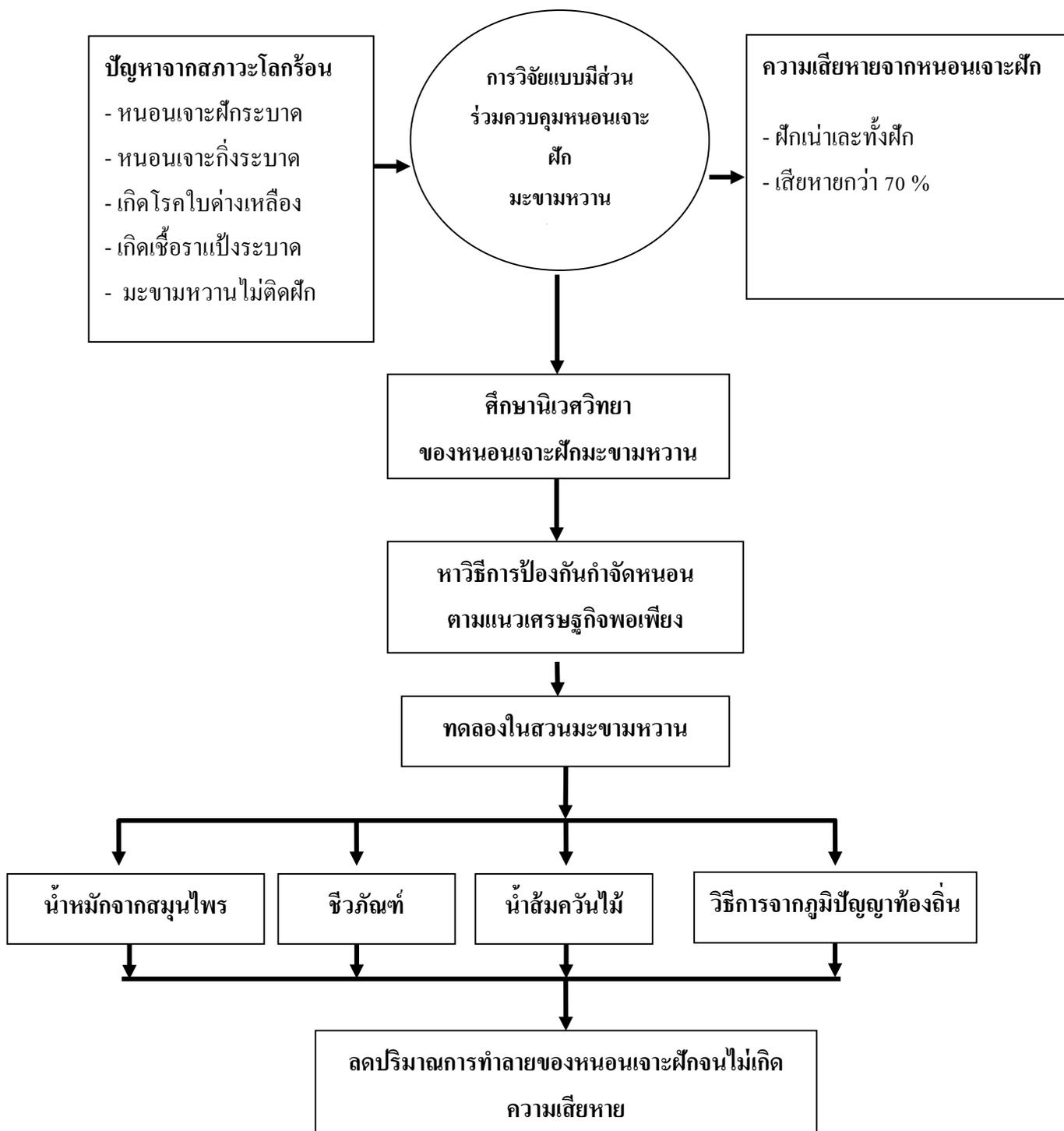
#### ขอบเขตพื้นที่

ทดลองร่วมกับเกษตรกรสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านตะเบา อำเภอมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

#### ขอบเขตเวลา

1. ศึกษาชีววิทยาของหนอนเจาะฝัก ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2557 – มกราคม 2558
2. ศึกษาชีววิทยาและฤดูกาลระบาดของหนอนเจาะฝักมะขามหวาน ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2557 – มกราคม 2558
3. ศึกษาวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติในการกำจัดแมลง เดือนกรกฎาคม 2557 – มกราคม 2558
4. ศึกษาทดลองในสวนมะขามหวานของเกษตรกรตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2557 ถึงเดือนมกราคม 2558
5. วิเคราะห์ข้อมูล ประมวลผล จัดทำรายงานการวิจัย เดือนมกราคม 2558

ทฤษฎี สมมุติฐาน (ถ้ามี) และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย



### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้องค์ความรู้รูปร่างลักษณะวงจรชีวิตของหนอนเจาะฝัก
2. ได้องค์ความรู้ระบบนิเวศวิทยา ฤดูกาลระบาดของหนอนเจาะฝักมะขามหวาน
3. ได้วิธีการแก้ปัญหาการระบาดของหนอนเจาะฝักมะขามหวาน
4. ได้องค์ความรู้ที่สามารถลดปริมาณการเกิดหนอนเจาะฝักมะขามหวาน
5. เกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวานได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการแก้ไขปัญหาาร่วมกันทำให้เกิดเครือข่ายและการพึ่งพาตนเอง
6. หน่วยงานต่าง ๆ ได้ข้อมูลไปแนะนำส่งเสริมการผลิตมะขามหวาน

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การจัดการหนองจระเข้ฝักมะขามหวานแบบมีส่วนร่วมกับกลุ่มวิสาหกิจ ชุมชน ผู้ปลูกมะขามหวาน จังหวัดเพชรบูรณ์ นี้มีการทบทวนวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิจัย ใช้ในการเปรียบเทียบผลการวิจัย และใช้อภิปรายผล โดยมีการทบทวนเอกสารดังนี้

ตอนที่ 1 มะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู และพันธุ์ประกายทอง

ตอนที่ 2 การพัฒนาคุณภาพมะขามหวาน

ตอนที่ 3 การตัดแต่งกิ่งมะขามหวาน

ตอนที่ 4 การป้องกันกำจัดแมลง

ตอนที่ 5 การใช้น้ำส้มควันไม้ในการเกษตร

ตอนที่ 6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 1 มะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู และพันธุ์ประกายทอง

#### 1.1 มะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู

ความเป็นมาของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู เจ้าของต้นพันธุ์เดิมชื่อ นายตา คำเที่ยง นำมาจากเวียงจันทน์ ประเทศลาว พ.ศ. 2481 มาปลูกที่บ้านน้ำร้อน ตำบลน้ำร้อน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ. 2503 ครูอุดม ศรีชมภู ครูใหญ่โรงเรียนบ้านน้ำร้อน ได้ทราบถึงมาปลูกและส่งเสริมให้โด่งดังมาจนถึงปัจจุบันนี้ แต่เดิมนั้นชื่อว่า “พันธุ์น้ำร้อน” ลักษณะประจำพันธุ์ พันธุ์ศรีชมภูใบสีเขียวแก่ยอดอ่อนสีแดงเข้มออกแดงปนเหลืองมองเห็นได้ชัด ยอดอวบกว่าอินทผลัม ทรงพุ่มเป็นทรงกระบอกแน่นทึบ เปลือกลำต้นสีน้ำตาลเข้มลายแตกของเปลือกต้นหยาบ ฝักยาวค่อนข้างตรงและกลม ที่ตรงฝักมีร่องอกแบน เปลือกฝักสีน้ำตาลอ่อนปนเทา เนื้อรสหวานสนิท บางคั่นอมเปรี้ยว เนื้อสีน้ำตาลอมเหลือง สาก (รก) บาง มีเนื้อน้อย เยื่อหุ้มเมล็ดบางไม่เหนียว ความดกปานกลางถึงดกมาก เป็นพันธุ์บารองมาจากพันธุ์น้ำผึ้ง ฝักแก่เก็บได้ราวเดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ เป็นพันธุ์ที่เจริญเติบโตเร็ว อย่างไรก็ตาม พันธุ์นี้มีข้อสังเกตคือรสชาติเปลี่ยนได้ง่าย ตามสภาพดินฟ้าอากาศของแต่ละปี ถ้าปีใดแล้งจัด ต้นไม่สมบูรณ์หรือฝนตกชุกเกินไป รสชาติจะอมเปรี้ยวบ้าง แต่ไม่เสียรสชาติมะขามหวานไปมาก จุดอ่อนอีกอย่างหนึ่งคือเปลือกบาง ฝักแตกง่าย การเก็บเกี่ยวหรือการบรรจุกล่องหรือการขนส่งต้องทำอย่างระมัดระวัง (กองบรรณาธิการเฉพาะกิจ ฐานเกษตรกรรม, 2543 : 13-14)

## 1.2 มะขามหวานพันธุ์ประกายทอง

มีถิ่นกำเนิดที่บ้านโป่งตาบัว หมู่ที่ 14 ตำบลชนแดน อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ ลักษณะประจำพันธุ์เปลือกของลำต้นเรียบเกลี้ยงเล็กคล้ายพันธุ์อินทผลัม แต่สีของเปลือกเป็นสีเทาอ่อนไม่เหมือนพันธุ์อินทผลัมที่มีเปลือกขาวนวลยอดอ่อนสีเขียวอมเหลืองดอกเหลืองอ่อน เช่นเดียวกับพันธุ์อินทผลัมนำจะกลายเป็นพันธุ์จากอินทผลัม แต่ฝักมีขนาดใหญ่กว่า ฝักกลมตรง โคนเล็กน้อย รสชาติหวานสนิท เมล็ดเล็กร่อน เปลือกบาง แก่เร็ว เป็นพันธุ์เบาซึ่งเก็บเกี่ยวได้ในเดือนธันวาคม ในบางปีอาจสุกตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ และการบำรุงของเจ้าของสวนที่จะทำให้ผลผลิตออกก่อนฤดูกาล แต่จะประสบปัญหาด้านเชื้อราเพราะเป็นช่วงปลายฤดูฝนต้นฤดูหนาว ข้อเสียของพันธุ์ประกายทองคือเกิดเชื้อราสาเหตุมาจากเปลือกบาง เนื้อหนามาก ความชื้นในฝักสูง การเก็บฝักต้องเก็บอย่างระมัดระวังเป็นพิเศษ เนื่องจากเป็นมะขามหวานที่มีฝักขนาดใหญ่และติดฝักคกสม่าเสมอ จึงต้องให้ปุ๋ยอย่างพอเพียงเพื่อไม่ให้รสชาติเปลี่ยนแปลงไป

## ตอนที่ 2 การพัฒนาคุณภาพมะขามหวาน

ปัจจุบัน สภาพแวดล้อมได้เปลี่ยนแปลงไปมาก เกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวานต้องหันมาเอาใจใส่การบำรุงดูแลรักษา เพื่อให้ได้คุณภาพดีตามที่ตลาดต้องการ ซึ่งวิธีการดูแลมะขามหวานมีขั้นตอนสำคัญดังนี้

**การควบคุมทรงพุ่ม** เป็นการลดความสูงของต้นลง ทำให้เก็บเกี่ยวและบำรุงดูแลรักษาได้ง่าย เกษตรกร เรียกว่า “การทำสาว” เป็นการตัดแต่งต้นมะขามหวานที่มีอายุมาก ตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป ซึ่งมีทรงต้นสูงใหญ่ยากต่อการปฏิบัติงาน ผลผลิตที่ได้ไม่มีคุณภาพ ควรตัดให้ตอสูงประมาณ 120-250 ซม. จะได้ต้นใหม่ที่เตี้ยลงมาก แต่ต้องใช้เวลา 3-4 ปี จึงจะให้ผลเต็มที่ในการตัด อาจเก็บกิ่งไว้เลี้ยงต้นตอข้าง 1-2 กิ่ง เพื่อไม่ให้ต้นตอตาย ในปีแรกกิ่งเล็กๆ แตกออกมาเป็นจำนวนมาก ให้ปล่อยให้ไว้ยังไม่ควรแต่งกิ่งออก เพื่อให้มีใบสังเคราะห์แสงจำนวนมากพอที่จะผลิตอาหารเลี้ยงราก หากตัดแต่งกิ่งให้เหลือเฉพาะกิ่งที่ต้องการ ทำให้กิ่งที่เหลือไม่มีอะไรช่วยพยุง เมื่อมีลมแรงกิ่งจะหักและฉีกขาดบริเวณรอยต่อได้ง่าย ควรปล่อยให้กิ่งไว้ในปีที่ 3 จึงตัดกิ่งเล็กๆ ออก เหลือไว้แต่กิ่งหลักที่ต้องการ ประมาณ 3-4 กิ่ง ต่อตอ ในปีที่ 3 กิ่งที่แตกใหม่จะเริ่มออกดอกติดฝักแต่ยังให้ผลผลิตน้อยในปีที่ 4 ทรงพุ่มใหญ่ขึ้นมาก ผลผลิตที่ได้จะสูงขึ้น ได้มากกว่ามะขามปลูกใหม่ที่มีอายุ 4 ปี หากต้องการให้มีผลผลิตทุกปี ให้ใช้วิธีการตัดกิ่งที่อยู่ตรงกลาง ทรงพุ่มเพื่อความสูงลง แต่ลดได้ไม่มาก แสงแดดสามารถส่องเข้าไปในทรงพุ่มได้ทั่วถึง คุณภาพของฝักดีขึ้น ฝักใหญ่เนื้อหนาขึ้น (ประธาน เรียงลาด, 2552)

**การตัดแต่งกิ่งมะขามหวาน ( Pruning )** หมายถึง การตัดส่วนที่ไม่ต้องการออก เพื่อเป็นการพัฒนาต้นพืชมให้มีโครงสร้างที่แข็งแรง ได้รูปทรงที่พึงประสงค์ ทำให้การให้ติดดอกออกผลดี

ขึ้น โดยเฉพาะต้นมะขามหวานที่มีอายุมากลำต้น จะมีขนาดสูงใหญ่ กิ่งแน่นทึบ มีกิ่งเล็ก กิ่งน้อย กิ่งแก่ กิ่งแห้งตาย แสงแดดส่องเข้าไปในทรงพุ่มไม่ทั่วถึง ทำให้ติดฝักน้อย และจะติดเฉพาะรอบๆ ทรงพุ่ม ฝักเล็ก ไม่สมบูรณ์ มีคุณภาพต่ำ ถ้าเป็นมะขามพันธุ์ประกายทองจะเกิดเชื้อรามาก เพราะความชื้นในทรงพุ่มสูง แสงแดดไม่สามารถส่องเข้าไปทั่วถึง น้ำค้างแห้งช้า การถ่ายเทของอากาศไม่ดี การตัดแต่งต้นมะขามหวานในช่วงที่ให้ผลแล้ว ทำให้มีการสร้างตาดอกที่สมบูรณ์ ก้านดอกแข็งแรง ดอกไม่ร่วงง่ายทำให้ติดฝักดี ฝักที่ได้มีความสมบูรณ์ อวบใหญ่ และเกิดความสมดุลระหว่างส่วนต่างๆ ของทรงพุ่ม ทำให้คุณภาพผลผลิตจะดีที่สุด

**การทำใบร่วง** มะขามหวานเป็นไม้กึ่งผลัดใบ ใบจะร่วงเองในฤดูแล้ง ที่ได้ผ่านความแห้งแล้งระยะ 4-5 เดือน หลังจากฝักสุกและเก็บเกี่ยวแล้ว ต้นจะโทรมมากเพราะใช้อาหารในการเลี้ยงฝัก มะขามหวานจะทิ้งใบหมดเพื่อพักตัวในหน้าแล้ง แต่ถ้าสภาพพื้นดินไม่แห้งหรือระดับน้ำใต้ดินตื้นรากสามารถดูดน้ำได้ โดยเฉพาะมะขามหวานที่ปลูกบนขอบบ่อหรือยกร่อง ดินดีมีความอุดมสมบูรณ์สูง มะขามอาจจะไม่ทิ้งใบหมด ทำให้มะขามหวานแตกใบอ่อนน้อยจึงออกดอกน้อยไปด้วย จะต้องพยายามให้มะขามหวานทิ้งใบ เพื่อให้แตกใบอ่อนพร้อมกัน ออกดอกและสุกพร้อมกัน จึงจำเป็นต้องทำให้ใบร่วง วิธีการให้มะขามทิ้งใบพร้อมกัน พิจิตร โชคพัฒนา (2546:74-75) ได้แนะนำไว้ดังนี้

1. ปลอ่ยให้มะขามหวานสลัดใบเองก่อนเมื่อกระทบแล้ง
2. สุมไฟใต้ต้นมะขามหวานให้ควันไฟซึ่งมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แต่ต้องอย่าให้ไฟลุกร้อนเกินไป ต้นจะโทรม วิธีนี้จึงไม่ได้รับความนิยม
3. การใช้ฮอร์โมนฉีดพ่น ฮอร์โมนที่นิยมใช้ฉีดพ่นมะขามเพื่อให้ใบร่วงคือ เอ็น เอ เอ ใช้ในอัตราความเข้มข้น 20-40 ซี.ซี. ต่อน้ำ 1 ปีบ ใช้เมื่อมะขามหวานไม่ผลัดใบตามธรรมชาติ
4. การใช้ปุ๋ยที่ไม่มีธาตุไนโตรเจน เช่น สูตร 0-10-30 จำนวน 1 ก.ก. ผสมน้ำ 20 ลิตร คนให้เข้ากัน ฉีดพ่นจะทำให้ใบร่วง
5. การใช้สารเอธิฟอน ในอัตรา 300 พี พี เอ็ม หมายถึง เนื้อสาร 300 ส่วนในสารละลาย 1 ล้านส่วน สารที่มีความเข้มข้น 48 % ใช้สาร 2 ช้อนแกง ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นให้ทั่วต้นในวันที่มีแสงแดดจัด หลังจากนั้น 3 วัน มะขามหวานจะทิ้งใบหมดต้น เอธิฟอนมีชื่อการค้า เช่น อีเทรียล ซี ป้า อีโซฟอน (นิรนาม, 2545)

**การใส่ปุ๋ยโดโลไมท์** บริเวณทรงพุ่มมะขามหวาน เพื่อปรับความเป็นกรดของดิน ทำให้ดินเป็นกลางคือสามารถใช้ธาตุอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ มะขามหวานเป็นพืชที่ใบมีรสเปรี้ยวเมื่อร่วงหล่นทับถมกันนานๆ ทำให้ดินบริเวณใต้ต้นเป็นกรด ดังนั้น จึงควรใส่ปุ๋ยโดโลไมท์ใส่ก่อนฝนตก เพราะนอกจากจะได้ธาตุแคลเซียมและยังได้ธาตุแมกนีเซียม ซึ่งเป็นธาตุที่มะขามหวานต้องการมาก ซึ่งปัจจุบันพบปัญหามะขามหวานเกิดโรคใบด่างเหลืองกันมาก ซึ่งเกิดจากการขาด

ธาตุอาหารรอง โดยเฉพาะธาตุแมกนีเซียม การใส่ปุ๋ยโคโลไมท์และปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก สามารถแก้ไขปัญหานี้ได้

**การฉีดพ่นฮอร์โมนเพื่อให้ติดฝักตก** การฉีดพ่นฮอร์โมนเป็นการกระตุ้นตาดอก หลังจากมะขามหวานผลัดใบแล้ว เมื่อได้รับความชื้นแม้เพียงเล็กน้อย มะขามหวานก็จะแตกใบอ่อน แล้วเกิดตาดอกตามมา แต่การแตกตาดอกอาจออกมาช้าและไม่สม่ำเสมอ ดังนั้น จึงมีการฉีดพ่นฮอร์โมนเพื่อขยายขนาดของใบ ทำให้มีการสังเคราะห์แสงและสะสมอาหารได้มาก เกิดการสร้างตาดอก และแทงช่อดอก ช่วยเพิ่มความสมบูรณ์ของเกสร ป้องกันดอกร่วง ทำให้ติดฝักมากขึ้น กองส่งเสริมพืชสวน (2543) แนะนำให้ฉีดพ่นด้วยสารจิบเบอเรลลิน โดยผสม 1 หลอด (20 มล) ผสมน้ำ 100 ลิตร (ปื้ม) พ่น 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7-10 วัน จะทำให้มะขามติดฝักตก เกษตรกรบางราย เช่น คุณสมพงษ์ บุรณวนิช และคุณบุญเลิศ พุทธเจริญ (2555, บทสัมภาษณ์) ให้คำแนะนำว่าควรฉีดพ่นฮอร์โมนเพื่อให้มะขามหวานออกดอกมากและติดฝักในรุ่นแรก จะทำให้ได้ฝักยาวและให้ผลสมการกำจัดหนอนกิ่งก้นลงไปด้วย เพราะหนอนชนิดนี้มีการระบาดมากเป็นประจำทุกปี นอกจากนี้ มีการใช้ฮอร์โมนไข่ จากการทดลองของ จินตนา สนามชัยสกุล (2553) ได้ทดลองใช้ฮอร์โมนไข่ฉีดพ่นมะขามหวานทำให้ออกดอกมากช่อดอกยาว ปริมาณการติดฝักสูง และจากบทสัมภาษณ์ คุณจวนชิน เก่งอนุรักษ์ (2555) แนะนำวิธีการทำฮอร์โมนไข่ใช้เอง ประกอบด้วย ไข่ไก่ 30 ฟอง นมสด 5 ก.ก. กลูโคส 1 ก.ก. ยาสูบ 5 ขวด วิธีทำ คือ ทบไข่ไก่ใส่ลงในนมทิ้งเปลือกใส่กลูโคส และยาสูบผสมให้เข้ากันหมักไว้ 15 วัน ผสมน้ำอัตราส่วน 1: 300 ฉีดพ่นสัปดาห์ละครั้ง

**การบำรุงต้นมะขามหวาน** การใส่ปุ๋ยบำรุงต้นมะขามหวาน ในปัจจุบันการปลูกพืชทุกชนิดต้องใส่ปุ๋ย เพราะสภาพของดินเสื่อมโทรม ไม่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของพืช ในการปลูกมะขามก็เช่นเดียวกัน จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเพื่อปรับโครงสร้างของดินและเพิ่มแร่ธาตุอาหารให้ต้นมะขามหวานสมบูรณ์ ดังนี้

1. ปุ๋ยอินทรีย์ อินทรีย์วัตถุช่วยให้คุณสมบัติของดินดี ทำให้การดูดซึมและการกักเก็บน้ำ การสำรองประจุบวก ความสามารถในการให้ N P และ K แก่พืช การคงสภาพของโครงสร้างดินและการระบายอากาศ นอกจากนี้อินทรีย์วัตถุ ยังเป็นแหล่งของพลังงาน ปุ๋ยอินทรีย์มีหลายชนิดได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ต้องใช้ปริมาณมาก 2-3 ตันต่อไร่ ต้องเสียค่าแรงงานในการขนส่งมาก แต่การใช้ปุ๋ยพืชสด เป็นการใส่ปุ๋ยที่ไม่ต้องขนย้ายมาจากที่อื่น ลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง การใช้พืชตระกูลถั่ว ได้แก่ ปอเทือง เนื่องจากได้ทั้งอินทรีย์วัตถุที่เกิดจากชีวมวลของลำต้นใบดอก ยังได้ธาตุไนโตรเจนจากการตรึงของแบคทีเรีย ที่เกิดอยู่ในปมรากอีก ประโยชน์ของปุ๋ยพืชสด เช่น

1. เพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน ทั้งนี้โดยปริมาณของลำต้น กิ่ง ก้าน ใบ และดอกของพืช เมื่อได้รับการไถกลบหรือตัดให้คลุมดิน ก็จะสลายเน่าเปื่อยเป็นอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน

2. เพิ่มธาตุไนโตรเจนให้แก่ดิน ปุ๋ยพืชสดที่ได้จากการปลูกพืชตระกูลถั่ว จะช่วยตรึงไนโตรเจนจากอากาศ ให้เป็นไนโตรเจนที่พืชสามารถจะนำไปใช้ได้

3. การปลูกปุ๋ยพืชสดระหว่างแถวจะช่วยควบคุมวัชพืชไม่ให้ขึ้นมาแย่งอาหารแก่ต้นมะขามหวานที่ปลูกอีกด้วย

4. การปลูกพืชคลุมดิน อนุรักษ์หน้าดินและธาตุอาหารไม่ให้ถูกชะล้างพังทลายจากฝนและแสงแดด ทำให้จุลินทรีย์ในดินมีชีวิตและขยายพันธุ์พร้อมทั้งมีกิจกรรมในการเสริมสร้างความอุดมสมบูรณ์ของดิน

2. ปุ๋ยน้ำสกัดชีวภาพ วิธีทำน้ำสกัดชีวภาพ ชมรมเกษตรธรรมชาติและอาหารปลอดสารพิษ (2546 : 3) วัสดุที่ใช้ เศษพืชสด ผลไม้ต่างๆ เศษปลา หอยเชอรี่ นำมาบดหรือสับส่วนผสมทั้งหมดคลุกเคล้าให้เข้ากัน บรรจุลงในภาชนะที่ไม่ใช่โลหะ ใส่กากน้ำตาลในอัตราวัสดุ 3 ส่วน กากน้ำตาล 1 ส่วน ใช้วัสดุมีน้ำหนักวางทับ เพื่อกีดไล่อากาศ ปิดภาชนะให้สนิท เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศเข้าหมักไว้ 10-15 วัน กระบวนการหมัก ยังไม่สมบูรณ์จะมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นในภาชนะต้องคอยเปิดฝาไว้จนกว่าจะหมดก๊าซ การหมักจึงสมบูรณ์ สามารถนำน้ำหมักมาเก็บไว้ใช้ได้นาน

วิธีใช้น้ำหมักชีวภาพกับมะขามหวาน ใช้เศษพืชต่าง ๆ ฟางข้าว วารอบต้น แล้วโรยด้วยปุ๋ยคอก รดด้วยน้ำสกัดชีวภาพ ที่ผสมน้ำอัตราส่วน 1 ช้อนแกงต่อน้ำ 10 ลิตร ในช่วงต้นฤดูฝน ทำ 3-4 ครั้ง ดินรอบต้นมะขามจะร่วนซุย มะขามหวานเจริญเติบโตดี การใช้น้ำหมักชีวภาพในอัตรา 1:300 ฉีดพ่นทุก 7 วัน เป็นการให้ปุ๋ยทางใบ หากปฏิบัติได้ ตั้งแต่มะขามติดฝักจนถึงก่อนระยะคาบหมู จะได้ฝักที่สมบูรณ์ เพราะมะขามหวานได้ปุ๋ยตลอดระยะการพัฒนาฝัก เป็นวิธีการที่ไร้สุวรรณบ้านปากออกใช้มานาน ทำให้ฝักมะขามหวานสมบูรณ์ฝักใหญ่ เนื้อหนา ผิวสวยขายได้ราคาดี

การให้ปุ๋ยทางดิน การให้ปุ๋ยทางดินต้องคำนึงถึงความเป็นกรดเป็นด่างของดิน เป็นคุณสมบัติทางเคมีที่สำคัญที่สุด ที่เกษตรกรไม่ให้ความสำคัญ หากดินเป็นกรดหรือด่างมากเกินไป ทำให้ธาตุอาหารบางชนิดลดความเป็นประโยชน์ลง หรือละลายออกมามากเกินไป จนเกิดความเป็นพิษ ทำให้พืชไม่สามารถนำธาตุอาหารบางชนิดมาใช้ประโยชน์ได้ ดินที่มีอินทรีย์วัตถุมากจะมีช่วงความเป็นกรดเป็นด่าง ทำให้ธาตุอาหารพืชแต่ละชนิดละลายออกมาเป็นประโยชน์ได้กว้าง และในปริมาณที่สม่ำเสมอมากกว่าดินที่มีอินทรีย์วัตถุน้อย ดังนั้น การใส่อินทรีย์วัตถุลงไปดินจึงทำให้ธาตุอาหารพืชเป็นประโยชน์ ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายและปลอดภัย วิธีการใส่ปุ๋ย ใช้วิธีการหว่านได้ทรงพุ่มหรือขุดเป็นร่องเล็กๆ รอบชายพุ่ม การหว่านปุ๋ยจะได้ประโยชน์มากถ้าผิวดินมีอินทรีย์วัตถุหรือเศษใบไม้ ใบหญ้า ปกคลุมอยู่ ทำให้ลดการไหลบ่าของน้ำลง การซึมของน้ำเข้าสู่ผิวดินจะมากขึ้น นอกจากนี้เศษซากพืชที่อยู่ผิวดินยังช่วยลดอุณหภูมิลง 1-2% ทำให้การสูญเสียไนโตรเจนลดลง ช่วยให้มีปริมาณจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อพืชมากขึ้น

**การให้น้ำทางใบ** หลังจากมะขามแตกใบอ่อนจะมีการสร้าง ตาดอกตามมาจนตาดอกเริ่มผลิ ในช่วงนี้จึงต้องการปุ๋ยมาก หากขาดปุ๋ยจะส่งผลให้ดอกร่วงมาก ดังนั้น จึงต้องบำรุงต้นมะขาม เพื่อให้ดอกสมบูรณ์แข็งแรง ปุ๋ยที่มีธาตุโปแตสเซียมสูง เช่น ปุ๋ย สัตว์ส่วน 1-2-5 หรือ 1-1-3 ฉีดพ่น 1-2 ครั้ง ห่างกัน 5-10 วัน ช่วงที่มะขามหวานต้องการปุ๋ยนี้ คือ ช่วงก่อนการออกดอก และในช่วงก่อนการเก็บผลสำเร็จ เพราะจะช่วยลำเลียงน้ำตาลไปยังจุดที่ต้องการใช้ ช่วงก่อนที่ใบจะหมดอายุการให้น้ำทางใบ เพื่อเร่งการลำเลียงอาหารไปสะสมไว้สร้างตาดอก กองส่งเสริมพืชสวน (2543) แนะนำให้ใส่ปุ๋ยทางใบกับมะขามตามระยะต่างๆดังนี้

1. ระยะพักตัวและระยะแตกใบอ่อน ให้ใช้สูตรที่มีฟอสฟอรัส สูง เช่น 11-45-11 หรือ 10-52-17 ให้ทุก 2-3 สัปดาห์ หลังจากแตกใบอ่อนแล้วให้ฉีดสัปดาห์ละครั้ง จนกระทั่งเริ่มออกดอก และในช่วงที่มะขามหวานกำลังออกดอก จากการสัมภาษณ์ คุณชานินทร์ อรรถนวรรณ (2547) กล่าวว่า ปุ๋ยชีวภาพที่หมักจากหอยเชอร์รี่มีประโยชน์มากทำให้มะขามติดฝักดี ทั้งนี้เพราะน้ำหมักจากหอยเชอร์รี่จะมีธาตุแคลเซียมสูง ทำให้ติดฝักสมบูรณ์

2. ระยะติดฝักอ่อนและฝักขนาดกลาง ช่วงที่มะขามออกดอกติดฝัก มะขามต้องใช้อาหารมาก ตั้งแต่ฝักแก่จนกระทั่งใบร่วง ทำให้ต้นมะขามโทรม ใบเหลืองซีด จึงต้องบำรุงต้นมะขาม โดยการให้น้ำทั้งปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด หรือปุ๋ยเคมีที่มีธาตุไนโตรเจนสูง เพื่อบำรุงฝัก เช่น สูตร 30-20-10 ปุ๋ย ยูเรีย สูตร 46-0-0 ร่วมกับ สูตร 15-15-15 หรือ 20-20-20 เพราะมะขามหวานที่ติดฝักใหม่ๆ ในช่วงเดือนแรก จะร่วงง่ายมาก ยิ่งถ้าขาดปุ๋ย ฝักยิ่งร่วง จนกระทั่งหลังจากติดฝักแล้วประมาณ 2 เดือน จึงไม่ร่วง ปุ๋ยชีวภาพใช้ได้ตั้งแต่มะขามออกดอก จนกระทั่งฝักโตเต็มที่

3. ระยะติดฝักใหญ่ การดูแลมะขามหวานในช่วงที่ฝักใหญ่ ต้องมีการบำรุงด้วยการให้น้ำ และน้ำ ประมาณเดือน กันยายน – ตุลาคม ส่วนใหญ่ฝนยังมีอยู่ ทำให้มะขามเปรี้ยว สามารถให้น้ำทางดินได้ ในช่วง 1 เดือนถึงเดือนครึ่งก่อนเก็บผล การลำเลียงธาตุอาหาร นี้ควรงดปุ๋ยที่มีไนโตรเจนหรือปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ระยะนี้เริ่มมีการสะสมน้ำตาลเพิ่มขึ้น ควรปรับเปลี่ยนสัดส่วนของธาตุอาหาร สูตรที่มีโปแตสเซียมสูง เช่น 2-1-3 หรือ 2-1-5 หรือสูตรที่ใกล้เคียงที่มีธาตุโปแตสเซียมสูง เช่น 0-10-30 , 12-22-23 , 6-30-30 เพื่อช่วยให้เกิดการลำเลียงและสะสมน้ำตาลในฝักสูงมากขึ้น ( นิรนาม , 2548 : 11-13 )

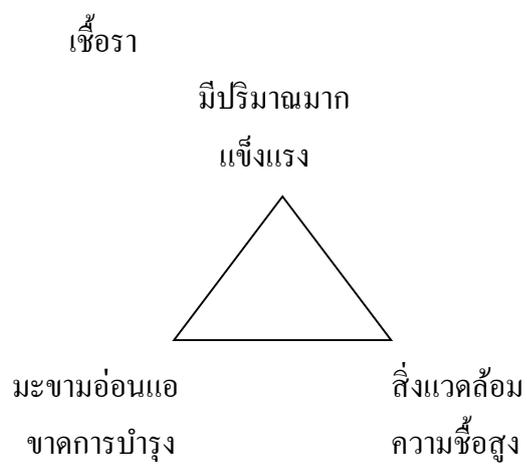
**การให้น้ำในสวนมะขามหวาน** ความสำคัญของน้ำที่มีต่อมะขามหวาน เพื่อให้มะขามหวานมีน้ำใช้อย่างเพียงพอและทันต่อความต้องการอยู่ตลอดเวลา มะขามหวานไม่ชะงักการเจริญเติบโต และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำของมะขามหวาน เนื่องจากรากมะขามหวานจะดูดซึมแร่ธาตุอาหารในรูปของสารละลาย จำเป็นต้องใช้ น้ำเป็นตัวทำละลาย น้ำเป็นปัจจัยที่จำเป็นแก่การดำรงชีวิต และการเจริญเติบโตทำให้ฝักมะขามหวานสมบูรณ์ ฝักใหญ่ เนื้อหนา รสหวาน

การให้น้ำของมะขามหวานที่นิยมใช้ คือ แบบเฉพาะจุด (LOCAUZE IRRIGATION) เป็นการให้น้ำ ที่จุดใดจุดหนึ่งหรือหลายๆ จุดบนผิวดินหรือใน เขตรากมะขามหวาน น้ำที่ให้แก่มะขามหวานอาจจะอยู่ในรูปของเม็ดน้ำเล็กๆ ซึ่งฉีดจากหัวฉีดขนาดเล็กที่ต้องการแรงดันไม่มากนัก เรียกว่าแบบ มินิสปริงเกอร์ หรือเป็นหยดน้ำเล็กๆ ที่ไหลจากหัวน้ำหยดหรือท่อพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 ถึง 2 มิลลิเมตร เรียกว่าแบบน้ำหยด หัวฉีดหรือท่อพลาสติกนี้จะวางในบริเวณโคนต้นมะขามหวาน โดยมีท่อพลาสติกหรือสายยาง ขนาดใหญ่เป็นท่อจ่ายน้ำ ซึ่งนำน้ำจากท่อประธานอีกทีหนึ่ง จำนวนหัวฉีดหรือท่อพลาสติกจะขึ้นอยู่กับความต้องการน้ำ ของมะขามหวาน เนื่องจากจำนวนของท่อหรือหัวฉีดซึ่งทำหน้าที่จ่ายน้ำมีขนาดเล็กมาก ดังนั้น น้ำที่ใช้จึงต้องปราศ จากตะกอนที่มาอุดตันในท่อพลาสติก

**โรคมะขามหวานที่สำคัญ**

1) โรคเชื้อราในฝักมะขามหวาน ปัจจัยที่มีผลการเกิดเชื้อรา โรคเชื้อราในฝักมะขามพบมาก และเป็นปัญหาสำคัญยากที่จะป้องกันกำจัด บางปีเป็นมากจนทำให้เกษตรกรขาดทุนมีปัจจัยหลายอย่างที่ทำให้มะขามเกิดเชื้อราได้ดังนี้ เช่น ปริมาณฝน ระดับน้ำในดิน ระดับความสมดุลของแร่ธาตุอาหารที่พืชได้รับ ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ลักษณะประจำพันธุ์ ระยะเวลาเก็บเกี่ยว การตัดแต่งทรงพุ่ม ความชื้นในอากาศและปริมาณหมอก ชนิดของดิน การปฏิบัติหลังเก็บเกี่ยว ระยะปลูก และต้นมะขามหวานไม่ได้รับแสงแดดเต็มที่ตลอดทั้งวัน

การเกิดเชื้อราในเนื้อภายในฝัก เกิดรุนแรงมากเมื่อมีฝนตกในขณะที่มะขามกำลังสุก ราสีขาวที่เป็นเชื้อสาเหตุคือ *Peatalotiopsis sydowiana* เป็นเชื้อที่อาศัยอยู่ในต้นมะขามหวาน จึงพบได้ทุกระยะ ตั้งแต่ ดอกบานจนฝักสุก แม้นำเมล็ดมาเพาะเป็นต้นอ่อน ยังพบเชื้อราเกิดขึ้นที่ใบ (เบญจพร ศรีสุวรรณ และจินตนา สนามชัยสกุล ,2553) จึงเป็นการยากที่จะป้องกันกำจัดโดยฉีดพ่นด้วยสารเคมี การลดปริมาณการเกิดเชื้อมีแนวทางที่เกษตรกรจะต้องทำความเข้าใจ ปัจจัยที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดเชื้อราประกอบด้วย 3 ปัจจัยหลักดังนี้



## วิธีการป้องกันกำจัดเชื้อรา

### 1. การลดปริมาณเชื้อรา

1.1 อย่าทิ้งมะขามที่เป็นราลงใต้ดิน ต้องเก็บรวบรวมไปทำลายโดยการเผา หรือ ทำปุ๋ยหมักชีวภาพที่ผ่านขบวนการหมักทำให้เชื้อถูกทำลายไป

1.2 เก็บรวบรวมฝักที่อยู่บนต้นที่ยังไม่สุกทำปุ๋ย เพราะหากปล่อยให้สุกแล้ว เมื่อสุกในช่วงฤดูฝนพอดีจะเกิดเชื้อราทั้งหมด

1.3 ราดโคนต้นด้วยราเขียวไตรโคเดอร์มา (Trichoderma) ราชนิดนี้ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราขาว ทั้งในห้องปฏิบัติการและในสวนมะขามหวาน (จินตนา สนามชัยสกุล, 2552)

1.4 ฉีดพ่นด้วยน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพที่มีรสฝาด ที่ใช้ ลูกตะโก เปลือกมังคุด หมาก เปลือกแค หมักกับกากน้ำตาลอัตรา 3: 1 ฉีดพ่นเป็นประจำ (จวนชิน เก่งอนุรักษ์ , 2555)

1.5 หากต้องการใช้สารเคมีฉีดพ่น ให้ใช้สารในกลุ่มคาร์เบนดาซิม (Corbendazin) ฉีดก่อนระยะคาบหมู เพื่อทิ้งช่วงไม่ให้เกิดการตกค้างของสารเคมี

2. การบำรุงมะขามหวานให้แข็งแรง (จินตนา สนามชัยสกุล, 2555) ได้แนะนำวิธีการดังนี้

2.1 ใช้พันธุ์ต้านทาน มีมะขามหวานหลายพันธุ์ที่ไม่เป็นเชื้อราหรือเป็นน้อย ได้แก่ พันธุ์ขันตี พันธุ์ศรีชมภู พันธุ์ประกายเพชร

2.2 บำรุงด้วยปุ๋ยคอก มูลสุกร มูลไก่ นอกจากจะทำให้มะขามหวานเกิดเชือราน้อยกว่าปุ๋ยชนิดอื่นแล้ว ยังทำให้ฝักใหญ่ เนื้อหนา รสหวาน

2.3 ใช้กรดซิลิกอนโรยรอบทรงพุ่มตั้งแต่เริ่มออกดอก ผลึกซิลิกอนจะไปสะสมที่ผิวใบและฝัก ทำให้มะขามหวานแข็งแรง เชื้อราและแมลงจึงไม่ทำลาย นอกจากนี้ยังทำให้มีรสชาติดี

2.4 ใส่ปูนโดโลไมท์ ช่วยปรับความเป็นกรดของดิน ทำให้สามารถนำแร่ธาตุต่างๆ ในดินไปใช้ได้ และยังได้ธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียม ทำให้แข็งแรง

2.5 ใส่ปุ๋ยหมักชีวภาพ ก่อนมะขามหวานจะออกดอกฉีดพ่น เพื่อบำรุงให้ต้นสมบูรณ์ แข็งแรงให้มีภูมิต้านทานโรค

### 3. การลดความชื้นในสวนและฝักมะขามหวาน

3.1 ไม่ควรปลูกมะขามหวานให้ชิดเกินไป ควรใช้ระยะ 12 x 12 ม. ถ้าปลูกถี่ต้นชิดกันควรตัดแต่งให้โปร่ง เพื่อให้ได้รับแสงแดดตลอดวัน และไม่ควรถูกน้ำในที่ลุ่ม

3.2 การตัดแต่งกิ่ง ตัดกิ่งที่รก ทึบ ไม่สมบูรณ์ออกให้โปร่ง แสงแดดส่องได้ทั่วถึง ลมพัดผ่านได้ ทำให้ความชื้นในต้นต่ำ ฝักที่เปียกจากน้ำค้างหรือฝนจะแห้งเร็ว

3.3 คายหญ้ารอบทรงพุ่มเพื่อลดความชื้นในดิน ก่อนมะขามหวานจะเข้าระยะคาบหมู ให้แสงแดดส่องเข้าถึงพื้นดิน

3.4 ถ้าเชื้อราระบาดมาก ควรเก็บฝักในระยะคาบหมู ซึ่งกำลังเกิดเชื้อรา มาอบในตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ประมาณ 1 สัปดาห์ ทำให้ฝักแห้งเร็ว เชื้อราไม่สามารถเจริญเติบโตต่อได้

3.5 นำมะขามหวานมาอบในตู้อบไมโครเวฟ ประมาณ 7 นาที หลังจากนั้นจึงผึ่งแดดอีก 2 แดด แล้วเชื้อราจะไม่เจริญเติบโต (ชานินทร์ อรรถนวรรณ, 2547)

2) โรคราแป้ง (Powdery mildew) สาเหตุ เชื้อรา *oidium* sp ลักษณะอาการ ระยะกล้า ใบอ่อนมะขามเป็นจุดด่างเหลืองด้านบนใบ เป็นจุดเดี่ยวๆ หรือรวมเป็นกลุ่ม ต่อมาจุดด่างเหลืองกระจายคลุมทั่วพื้นที่ใบ เมื่อมีสภาพแวดล้อมเหมาะสมเชื้อราแป้งสีขาวจะเจริญฟูขึ้นตรงบริเวณจุดด่างเหลือง มีลักษณะเป็นผงสีขาวปกคลุมทั่วทั้งใบ ใบอ่อนและใบแก่ที่มีราแป้งเข้าทำลายอย่างรุนแรงจะแสดงอาการใบร่วงมาก ในระยะกล้ามะขามและระยะต้นโต การร่วงของใบทำให้ลดพื้นที่การสังเคราะห์แสงของใบ ทำให้การเจริญเติบโตหยุดชะงัก ลำต้นโตช้า และระยะเวลาปลูกต้นต้องใช้เวลานานขึ้น

ระยะต้นโต ยอดต้นมะขามที่โตแล้วเป็นโรคราแป้งมักมีสีซีดเหลือง ลักษณะอาการใบร่วง ทำให้ทราบว่ายอดและใบอ่อนถูกราแป้งเข้าทำลายทั่วทั้งพุ่มต้น การเจริญเติบโตชะงักมีผลกระทบต่อการออกดอกและติดฝัก

ระยะช่อดอก ราแป้งที่ทำลายยอดจะลุกลามบริเวณช่อดอกเจริญพุ่มบร้งไข่และฝักอ่อน ทำให้รังไข่และฝักอ่อนแห้ง ดอกร่วงหล่น ซึ่งเป็นระยะที่มักสังเกตได้ยาก ถ้าหากเกษตรกรไม่ได้สุ่มเก็บตัวอย่างช่อดอกมาตรวจดู

การแพร่ระบาด โรคราแป้งมะขามมีความจำเพาะกับชนิดพืช สังเกตได้จากรูปร่างของเชื้อรา ซึ่งมีการสร้างสปอร์ที่แตกต่างไปจากเชื้อราแป้งของพืชชนิดอื่นๆ สร้างสปอร์แบบที่ไม่มีเพศเรียกว่า *oidium* หรือ *conidium* ใช้ในการแพร่พันธุ์บนผิวพืช สปอร์มีลักษณะคล้ายฝุ่นแป้ง เมื่อแก่ก็จะหลุดจากก้านชูสปอร์ถูกลมพัดพาไปยังยอดอ่อน ใบ และช่อดอกในต้นเดียวกันและต้นอื่นๆ

การป้องกันกำจัด ในระยะกล้ามะขามควรควบคุมราแป้ง โดยฉีดพ่นป้องกันด้วย ราเขียวไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma*) กำมะถันหรือสารประเภทคูควิม เช่น triadimefon ระยะต้นโต ควรทำการตัดแต่งให้โปร่งควบคุมราแป้งโดยฉีดพ่นสารเคมีป้องกันระยะใบอ่อนและช่อดอกเป็นระยะๆ จะช่วยลด

### แมลงศัตรูมะขามหวานที่สำคัญและวิธีการป้องกัน

1. แมลงกินุน *Microtrichai Sp.* ลักษณะการทำลาย กัดกินยอดอ่อนใบอ่อนและช่อดอกในเวลากลางคืน มักระบาดในสวนมะขามหวานอยู่ใกล้ป่า โดยเฉพาะบริเวณต้นที่อยู่รอบนอกของสวนประมาณเดือนเมษายน ถึง มิถุนายน ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ต้นมะขามหวานแตกใบอ่อนและออกดอก (จินตนา สนามชัยสกุล, 2545)

**การป้องกันและกำจัด** ให้ใช้แสงล่อที่ได้ดั้น การฉีดพ่นด้วยสารกำจัดแมลงเพื่อป้องกันการเข้าทำลาย ได้แก่ สารเมทาไมโดฟอส 60 % เอสแอล อัตรา 25 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร

2. หนอนเก็บละหู่ *Achaea janat* ลักษณะการทำลาย กัดกินยอดอ่อนและช่อดอก ระบาดในช่วงเวลาใกล้เคียงกับแมลงนูนหนอนที่ฟักออกจากไข่ใหม่ๆ มีสีน้ำตาล หนอนวัยนี้จะกินอาหารน้อยมาก แต่จะเจริญเติบโตรวดเร็วภายใน 7 วัน หนอนจะโตเกือบเต็มทีและอยู่ในวัย 4 หรือ 5 ซึ่งเป็นวัยที่กินจุ และทำความเสียหายรุนแรงมาก ระบาดมากเมื่อฝนชุกประมาณเดือนพฤษภาคม ถึง มิถุนายน หนอนเก็บละหู่จะระบาดเป็นประจำโดยเฉพาะปีที่ฝนตกชุกสม่ำเสมอจะพบปริมาณการระบาดมาก ส่วนปีที่ฝนแล้งจะระบาดน้อย (จินตนา สนามชัยสกุล, 2545)

**การป้องกันและกำจัด** หมั่นตรวจดูยอดอ่อนและช่อดอกของมะขามหวาน เมื่อตรวจพบว่ามีหนอนระบาด ให้ฉีดพ่นด้วย คาร์บาริล 85% คับบลิว พี (เซฟวิน 85%) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือไซเฟอร์เมทริน 15 % อีซี อัตรา 15 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร หรือใช้น้ำหมักชีวภาพที่มีส่วนผสมดังนี้

1. ข่าตะไคร้หอม พริก หนอนตายหยาก กลอย ไหลแดง หรือรสเผ็ดร้อนอื่นๆ 30 กิโลกรัม
2. กากน้ำตาลหรือน้ำตาลทรายแดง 10 กิโลกรัม
3. หัวเชื้อน้ำสกัดชีวภาพ 1 ลิตร หรือพด.2 1 ชอง
4. เติมน้ำเต็มถัง 200 ลิตร ใช้ฆ่าหนอนและการป้องกันกำจัด

3. หนอนเจาะฝัก หนอนเจาะทำลายฝักมะขามที่พบมี 2 ชนิดด้วยกัน คือ *Citripestis sagittiferella* และ *Cryptophebia ombrodelta* ลักษณะการทำลาย เจาะทำลายฝักอ่อนระยะเมล็ดสีเขียวใส หรืออายุประมาณ 4 เดือน จนถึงมะขามหวานเริ่มให้ความหวาน ประมาณ เดือนตุลาคม-พฤศจิกายน จะเห็นเป็นรอยแผลมีน้ำสีดำไหลออกมา ตัวหนอนอาศัยกัดกินเนื้อและเมล็ดมะขามอยู่ภายในฝัก จนกระทั่งเข้าคักแค้ (จินตนา สนามชัยสกุล, 2545)

**การป้องกันและกำจัด** ใช้สารเคมีกลุ่มคาร์บาริล เช่น เซฟวิน -85, คาร์โบนีออกซ์, เอส-85 ฉีดพ่นป้องกันในระยะฝักอ่อนหรือตลอดช่วงฝักที่ถูกทำลาย ก่อนที่ตัวหนอนจะเจาะเข้าไปในฝักมะขามหวาน

4. หนอนเจาะกิ่ง *Zeuzera coffeae* มีทั้งเกิดจากผีเสื้อและด้วง ลักษณะการทำลาย ผีเสื้อจะวางไข่ไว้ตามเปลือกของกิ่งและลำต้น ลักษณะไข่มีสีเหลืองแดง เมื่อไข่ฟักออกเป็นตัวหนอนแล้วมันจะเจาะกินเนื้อไม้ ส่วนด้วง ลักษณะการทำลาย ตัวเต็มวัยจะกัดผิวของกิ่งให้เป็นแผลแล้ววางไข่ ลักษณะไข่จะมีสีขาว เมื่อไข่ฟักออกเป็นตัวหนอนแล้วจะเจาะ เข้าไปกินเนื้อไม้เหมือนหนอนผีเสื้อ

ทั้งสองประเภทนี้จะทำลายกิ่งอ่อนข้างเล็ก เมื่อเกิดการระบาดทำให้มองเห็นกิ่งแห้งตายเป็นสีแดงตามทรงพุ่มมะขามหวาน (เทพ เพ็ญมะลิ่ง, 2552)

**การป้องกันและกำจัด** เมื่อตรวจพบกิ่งแห้งตาย ให้ตัดเหนือจากแผลที่เป็นรอยเจาะทำลายของแมลงประมาณ 1 คืบ และนำกิ่งที่ตัดไปเผาทำลายทิ้ง วิธีการป้องกันให้ฉีดพ่นด้วยสารคาร์บอนไดออกไซด์ หรือคาร์บอนเตตราคลอไรด์

**5. เพลี้ยหอย *Diaspididae*** มีเกราะหุ้มเป็นไข และ ชนิด ไม่มีเกราะหุ้ม อยู่ในวงศ์ *Coccidae* หรือ *Lecaniidae* จะมีผนังลำตัวหุ้มตัวเองเป็นเกราะ เพลี้ยหอยเกล็ด ลักษณะการทำลายใช้ปากดูดน้ำเลี้ยงช่อดอก โดยเกาะแน่นตามช่อดอกและฝักของมะขามหวานทำให้ชะงักการเจริญเติบโต และถ้ามีการทำลายมาก ๆ จะไม่ติดฝักหรือฝักแห้งลีบ ส่วนเพลี้ยหอยยักษ์ ลักษณะการทำลายเหมือนกับเพลี้ยหอยเกล็ด แต่ตัวมีขนาดใหญ่กว่ามาก (เทพ เพ็ญมะลิ่ง, 2552)

**การป้องกันกำจัด** หมั่นตรวจดูสวน ถ้าพบการระบาดไม่มากนัก ให้ทำการรูดเพลี้ยหอยเกล็ดออกจากพืชแล้วทำลาย ถ้ามีการระบาดทำลายมาก ให้ฉีดพ่นด้วย มาลาไธออนหรืออะเซฟเฟทให้ทั่ว

**6. ตัวงาโต *Caryedon gonagra*** ลักษณะการทำลาย ตัวเต็มวัยจะวางไข่ที่เปลือกมะขามหวาน ในระยะที่มะขามหวานเริ่มให้ความหวานก่อนที่เปลือกจะแข็ง แล้วหนอนจะเจาะผ่านเปลือกและเนื้อ เข้าไปกัดกินและเจริญเติบโตในเมล็ด และยังเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยแพร่พันธุ์อยู่ในฝักมะขามหลังการเก็บเกี่ยวอย่างรวดเร็ว (เทพ เพ็ญมะลิ่ง, 2552)

**การป้องกันและกำจัด** ตรวจดูในช่วงที่ฝักมะขามหวานหรือก่อนมะขามหวานสุกประมาณ 1 – 2 เดือน ถ้าเห็นไข่สีขาวนวลบริเวณผิวฝัก หรือเมื่อตรวจพบตัวเต็มวัยอยู่ในบริเวณสวนมะขามหวานให้ป้องกันโดยใช้สารป้องกันกำจัดแมลง คาร์บาริล มาลาไธออน หรือ สารเมทมิโดฟอส หลังตัดแต่งฝักเสร็จเรียบร้อยแล้วให้นำมะขามหวานสิ่งแฉดลดความชื้นแล้วนำเข้าห้องเย็นทันทีเพื่อป้องกันไข่ฟักออกเป็นตัว นอกจากนี้ยังสามารถใช้วิธีการนั่งและอบ เพื่อทำลายไข่ตัวงาโตได้อีกทางหนึ่ง

### ตอนที่ 3 การตัดแต่งกิ่งมะขามหวาน

#### การตัดแต่งกิ่งมะขามหวาน

การตัดแต่งกิ่ง หมายถึง การตัดส่วนที่ไม่ต้องการออก เพื่อกระตุ้นให้เกิดการเจริญเติบโตในส่วนที่ต้องการ เป็นการพัฒนาต้นพืชให้มีโครงสร้างที่แข็งแรง ได้รูปทรงที่พึงประสงค์ ทำให้การให้ดอกออกผลดีขึ้น ดังนั้น การทำสวนผลไม้ให้ติดผลดกและมีคุณภาพดี นอกจากการดูแลรดน้ำพรวนดิน ใส่ปุ๋ย กำจัดศัตรูพืชแล้ว ยังต้องมีการตัดแต่งกิ่ง หากไม่ให้ความสำคัญเรื่องนี้ ปล่อยให้พืชเจริญเติบโตตามธรรมชาติในช่วงแรกๆ ที่ต้นไม้อายุยังน้อย อาจยังไม่เกิดปัญหา แต่เมื่อต้นไม้มีอายุ

มากขึ้นปัญหาต่างๆ จะเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ เช่นเดียวกับคนเมื่อมีอายุมากขึ้นจะเกิดปัญหาด้านสุขภาพต่างๆตามมา ต้นไม้ที่มีอายุมากขึ้น ลำต้นก็จะมียขนาดใหญ่ขึ้นไปเรื่อยๆตามอายุ กิ่งแน่นทึบเกะกะ มีกิ่งเล็ก กิ่งน้อย กิ่งแก่ กิ่งแห้งตาย เพราะแสงแดดส่องเข้าไปในทรงพุ่มไม่ทั่วถึง คือ กิ่งได้รับแสงไม่เพียงพอ การติดผลจะน้อย ติดเฉพาะรอบๆทรงพุ่ม ผลเล็ก แคระแกรน คุณภาพต่ำ มะขามก็เช่นเดียวกัน ต้นที่ไม่มีการตัดแต่งกิ่ง ฝักจะเล็กลิบแห้ง ไม่สมบูรณ์ มีรสอมเปรี้ยว มะขามพันธุ์ประกายทองจะเกิดเชื้อรามาก เพราะความชื้นในทรงพุ่มสูง แสงแดดไม่สามารถส่องเข้าไปทั่วถึง น้ำค้างแห้งช้า การถ่ายเทของอากาศเกิดขึ้นไม่ดี มะขามที่ไม่ตัดแต่งกิ่งมักมีปัญหาการติดฝักรุ่น 2 เพราะดอกรุ่นแรกไม่ติด เนื่องจากมีฝักมะขามรุ่น 2 ติดอยู่ ทำให้การออกฝักน้อย แล้วจึงมีการติดฝักรุ่น 2 อีก หากไม่มีการตัดแต่งกิ่งและตัดฝักเก่าทิ้ง ปัญหานี้จะเป็นเช่นนี้ไปเรื่อยๆ ดังนั้นการปลูกมะขามเพื่อการค้า จำเป็นต้องใช้วิธีการต่างๆควบคุมขนาดและรูปร่างของต้นให้เป็นไปตามที่ต้องการ

### รูปแบบและวิธีการตัดแต่งกิ่งมะขามหวาน

การตัดแต่งกิ่งมะขามหวาน มีการปฏิบัติเช่นเดียวกับไม้ผลอื่นๆ ที่ต้องการจัดทรงพุ่มให้มีขนาดที่ต้องการทำให้สะดวกต่อการปฏิบัติงาน ดังนั้นการตัดแต่งมะขามสามารถแยกออกได้เป็น 2 ระยะคือ

1. การตัดแต่งกิ่งในขณะที่ต้นยังเล็กอยู่ ยังไม่ได้ผลผลิต เป็นการตัดแต่งเพื่อจัดโครงสร้างพื้นฐานเพื่อให้มีรูปร่าง ทรงพุ่มให้อยู่ในรูปทรงที่ต้องการ ไม่ให้ต้นสูงจนยากแก่การปฏิบัติงาน ให้มีโครงสร้างของต้นที่แข็งแรง มีการกระจายของฝักสม่ำเสมอ กิ่งก้านมีการกระจายรับแสงอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ออกดอกติดผลดี ให้น้ำหนักฝักได้

ขั้นตอนในการตัดแต่งกิ่งใบยืนต้นที่ยังไม่ให้ผลผลิตมี 5 ขั้นตอน (Costello, 1996) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ตัดแต่งตั้งแต่ยังไม่ปลูก (ตั้งแต่อยู่ในถุง) ตัดกิ่งที่เสียหายไม่สมบูรณ์ กิ่งแห้ง ฉีกขาด กิ่งที่ถูกโรคและแมลงทำลายโดยรอบต้นออก

ขั้นตอนที่ 2 เลือกกิ่งนำ ซึ่งเป็นกิ่งหลัก ควรเป็นแนวตั้งตรงอย่างต่อเนื่อง ในกรณีมะขามหวาน กิ่งที่นำมาปลูกจะเป็นหลายกิ่งให้เลือกกิ่งนำไว้ประมาณ 3-4 กิ่ง

ขั้นตอนที่ 3 เลือกกิ่งข้างหลักที่ต่ำที่สุด เป็นกิ่งแรกที่แตกออกจากลำต้นมะขาม ควรเลือกกิ่งที่สูงจากพื้นดิน 60-150 ซม. เพื่อไม่ให้กิ่งที่ออกฝักแล้วห้อยลงมาสัมผัสกับพื้นดิน เพราะจะทำให้เกิดความเสียหายกับฝัก มะขามแต่ละพันธุ์ควรเลือกกิ่งหลักที่สูงแตกต่างกัน เพราะลักษณะการเจริญเติบโตของกิ่งแตกต่างกัน เช่น พันธุ์สีทอง ควรเลือกกิ่งข้างหลักสูง 100 - 150 ซม. เนื่องจากกิ่งเจริญเติบโตยาวทอดลงพื้น แต่พันธุ์ศรีชมภู กิ่งจะเจริญขึ้นไป ทำมุมประมาณ 45 องศา ไม่ทอดลงมาด้านล่าง จึงเลือกกิ่งข้างหลักต่ำประมาณ 60 ซม. ได้

ขั้นตอนที่ 4 เลือกกิ่งข้างหลักในตำแหน่งต่อไปในแนวตั้ง กิ่งที่เลือกไว้ควรจะห่างจากกิ่งเดิมประมาณ 3% ของความสูงของลำต้น ห่างประมาณ 20-30 ซม. ถ้าลำต้นเล็กห่าง 20 ซม. ต้นใหญ่ห่าง 30 ซม. ส่วนกิ่งในแนวรัศมีควรจัดให้กระจายโดยรอบและสมดุลโดยเลือกกิ่งที่เจริญออกไปนอกทรงพุ่ม กิ่งที่อยู่ในทรงพุ่ม กิ่งกระโดง กิ่งที่อยู่กะกะควรตัดออกให้หมด โดยการตัดชิดกิ่งใหญ่ เพื่อให้เจริญเติบโตต่อไป

ขั้นตอนที่ 5 เลือกกิ่งสาขาชั่วคราวในตำแหน่งที่ต่ำกว่ากิ่งข้างหลักที่ต่ำที่สุด เพื่อกองไว้ชั่วคราวระยะหนึ่งก่อนจะตัด เพื่อให้ช่วยสร้างอาหารหล่อเลี้ยงให้ลำต้นโต

2. การตัดแต่งต้นมะขามหวานในช่วงที่ให้ผลแล้ว เป็นความจำเป็นเพื่อให้มีการสร้างตาดอกที่สมบูรณ์ ก้านดอกแข็งแรง ดอกไม่ร่วงง่ายทำให้ติดฝักดี ฝักที่ได้มีความสมบูรณ์ อวบใหญ่ เพื่อให้มีการสร้างกิ่งใบใหม่อย่างเพียงพอและเพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างส่วนต่างๆของทรงพุ่ม ถ้าการเจริญทางกิ่งใบมากเกินไปจะทำให้มะขามติดฝักปีเว้นปี ( คุณภาพผลผลิตจะดีที่สุดเมื่อต้นให้ผลผลิตพอเหมาะ) การตัดแต่งยังทำให้ส่วนต่างๆได้รับแสงอย่างพอเหมาะ (กวิศร์, 2546)

การตัดแต่งหลังต้นมะขามหวานให้ผลผลิตแล้วควรมีการตัดแต่งทุกปี เรียกว่า การตัดแต่งประจำปี จะตัดแต่งหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วประมาณเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนเมษายน เป็นช่วงที่มะขามหวานพักตัว มีการทิ้งใบหมดต้น แดกใบอ่อนและออกดอกตามมา หากตัดแต่งหลังจากพืชแตกใบอ่อนแล้ว อาหารสำรองที่เก็บสะสมไว้ที่รากและลำต้นจะถูกนำไปใช้ในการพัฒนาการเจริญเติบโตและเคลื่อนย้ายไปอยู่บริเวณใบอ่อน ทำให้พืชแคระแกรน (หัตถ์ชัย, 2547) หากมีการตัดแต่งกิ่งค่อนข้างมาก โดยเฉพาะกิ่งที่อยู่ด้านบนนอกของทรงพุ่ม ทำให้ได้กิ่งใหม่ที่ยาวกว่า มีใบใหญ่ เขียว และอวบน้ำมากกว่า มีความแข็งแรงขึ้น จะมีตาที่สามารถแตกเป็นกิ่งใหม่น้อยลงกว่าต้นที่ไม่มีการตัดแต่ง นอกจากนี้ควรมีการตัดแต่งกิ่งน้ำค้าง กิ่งที่ฉีกขาดหักเสียหาย กิ่งซ้อน กิ่งไขว้ กิ่งที่ถูกทำลายจากโรคและแมลง กิ่งที่ห้อยลง การตัดแต่งกิ่งที่ดีและถูกต้องรอยแผลที่ตัดต้องเรียบสะอาด ทำให้เกิดการสมานแผลได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้น อุปกรณ์ที่ใช้ตัดต้องคม การใช้สารทาผิวหนังขนาดเล็กสำหรับมะขามไม่จำเป็นต้องใช้ เพราะมะขามเป็นไม้เนื้อแข็ง มีความแข็งแรงทนทาน การใช้สีทาอาจทำให้กระบวนการสมานแผลของพืชเกิดขึ้นช้า ทำให้แผลหายช้า การตัดส่วนยอดของกิ่งแขนงให้ตัดเหนือตาประมาณ 1/2 นิ้ว ถ้าตัดใกล้ตาเกินไปทำให้ตาตาย ถ้าตัดไกลตาเกินไป ทำให้เนื้อไม้ที่อยู่ด้านปลายกิ่ง แห้งตาย ให้ตัดเฉียงเล็กน้อย เพื่อป้องกันหยคน้ำขัง หลังจากนั้นตาข้างจะเจริญเติบโต ตาข้างที่อยู่ใกล้กับรอยตัดจะเจริญงอกงามมากกว่าตาข้างที่อยู่ต่ำลงมา และตาข้างไกลรอยตัดนี้จะสร้างฮอร์โมนไปยับยั้งการเจริญเติบโตของตาข้างที่อยู่ต่ำลงมา ไม่ให้เจริญงอกงาม การตัดกิ่งแขนงที่มีขนาดใหญ่มีน้ำหนักมาก ควรระวังไม่ให้กิ่งฉีกขาด โดยเลื่อยด้านล่างของกิ่ง ลึก 1 ใน 3 ของกิ่ง แล้วเลื่อยด้านบนให้ห่างจากรอยเลื่อยด้านล่างออกไป กิ่งจะหักแล้วจึงเลื่อยชิดต้น เพื่อให้มีการแตกกิ่งอีก

### ประโยชน์ของการตัดแต่งกิ่งไม้ผล มีดังนี้

1. ทำให้ต้นไม้มีรูปทรงสวยงามตามที่ต้องการ เป็นระเบียบ เหมาะสม ไม่มีกิ่งเกะกะยื่น ออกมาระหว่างทางเดิน ทำให้การปฏิบัติงานทำได้สะดวก การดูแลรักษา เช่น การห่อผล การตัดแต่ง ช่อ การตัดแต่งฝัก การฉีดพ่นสารเคมีและการเก็บเกี่ยว ทำได้ง่ายไม่สิ้นเปลืองแรงงาน
2. ทำให้ไม้ผลให้ผลผลิตสูงสม่ำเสมอ พอเหมาะกับอายุของต้นไม้ ต้นที่อายุน้อย การสังเคราะห์แสงเกิดขึ้นน้อย ไม่ควรให้ติดผล เพราะทำให้ต้นไม้เจริญเติบโต จะต้องเด็ดดอกออก เพื่อให้เจริญเติบโตของกิ่งก้านสาขา อย่างพอเหมาะจึงปล่อยให้ติดผล จะได้ผลที่สมบูรณ์
3. ทำให้เกิดสมดุลระหว่างส่วนรากกับลำต้น โดยปกตึรากพืชจะทำหน้าที่ดูดน้ำ แร่ธาตุ อาหารและยึดลำต้นให้ตั้งตรงรับแสงแดด ส่วนใบทำหน้าที่สังเคราะห์แสง สร้างอาหาร ผลิตฮอร์โมนต่างๆทั้งส่วนรากและลำต้นต้องสมดุลกัน เพื่อให้การเจริญเติบโตตามปกติ ส่วนใหญ่ส่วนใบและกิ่งก้านสาขาจะเจริญเติบโตมากเกินไป จะต้องตัดออกบ้าง ต้นที่ย้ายปลูกควรมีการตัดกิ่งและใบออก เพราะรากจะถูกตัดขาด ดินน้ำและแร่ธาตุอาหารได้น้อย ต้นพืชจะเหี่ยว
4. ทำให้ผลไม้มีคุณภาพดี คุณภาพเป็นสิ่งสำคัญมากสำหรับผลไม้ที่มีคุณภาพกับขนาดของผลใหญ่ขึ้น เนื้อสัมผัส รสชาติดีขึ้น สีสวยสวยงาม ผิวพรรณดี ทำให้ขายได้ราคาสูงโดยเฉพาะผลไม้ที่ส่งออก เรื่องคุณภาพเป็นสิ่งสำคัญ ราคาที่ได้ก็จะสูงกว่ามาก แม้ผลผลิตจะต่ำก็ตาม การตัดแต่งช่อ ผลิตผลอ่อนที่ติดมากเกินไปออกบ้าง ไม่ให้ช่อแน่นเกินไป ทำให้ขนาดของผลใหญ่และสมบูรณ์ขึ้น เพราะช่อผลไม้รับแสงแดดสามารถสังเคราะห์แสงและสร้างอาหารได้เอง
5. ลดปัญหาเรื่องโรคและแมลง ไม้ผลที่ได้รับการตัดแต่งกิ่งทรงพุ่มจะโปร่ง อากาศถ่ายเทสะดวก กิ่งไม้แน่นทึบ แสงแดดส่องทั่วถึง ความชื้นภายในทรงพุ่มมีน้อย ทำให้โรคและแมลงมีปริมาณน้อยลง การฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นไปอย่างทั่วถึง การตัดแต่งเอากิ่งที่เป็นโรคออกไปทำลาย เป็นการกำจัดโรคออกไปจากต้นพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้โรคไม่ลุกลามไปกิ่งอื่นหรือต้นอื่น
6. ลดค่าแรงงานในการเก็บเกี่ยว การตัดแต่งกิ่งพุ่ม ทำให้ไม้ผลมีทรงพุ่มขนาดเล็กลง มีการออกดอกติดผลใกล้ผิวดิน การปฏิบัติต่างๆรวมทั้งการเก็บเกี่ยวทำได้ง่าย ไม่สิ้นเปลืองแรงงาน การดูแลมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำงานได้สะดวก รวดเร็ว
7. ทำให้ได้รูปทรงที่พอเหมาะกับการใช้เครื่องจักรกลในการดูแลรักษาและเก็บเกี่ยว ปัจจุบันแรงงานหายากและมีปัญหาหนัก จึงมีการพัฒนาเครื่องจักรกลมาใช้แทนแรงงานคน แต่การใช้เครื่องจักรมีข้อจำกัดมาก ไม้ผลจะต้องมีขนาดสม่ำเสมอมาก จึงจำเป็นต้องมีการตัดแต่งกิ่งไม้ผล

## ตอนที่ 4 การป้องกันกำจัดแมลง

### การป้องกันกำจัดแมลง

ในการปลูกพืชและผักต่าง ๆ ปัญหาสำคัญที่พบเป็นประจำ คือ แมลงศัตรูที่เกิดการระบาดอย่างรุนแรง วิธีการป้องกันกำจัดที่ใช้กันเป็นประจำคือ การใช้สารเคมีที่นับวันต้องใช้สารที่มีพิษรุนแรง และใช้ในปริมาณเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ จนส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ ทำให้สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ถูกทำลายไปแมลงยิ่งระบาดมากขึ้น ต้องหาสารใหม่ที่มีพิษมากขึ้น ผสมสารหลายอย่างทำให้ความเป็นพิษสูงส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ใช้ ผู้บริโภค และสภาพแวดล้อม ดังนั้นจึงมีการปรับเปลี่ยนแนวคิดใหม่ โดยการเลียนแบบธรรมชาติ มีการสำรวจศัตรูพืชหากมากเกินไประดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ จึงหาวิธีการป้องกันกำจัดแบบผสมผสาน เรียกว่า การบริหารศัตรูพืช มีวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1. การป้องกันกำจัดโดยวิธีกล การป้องกันและกำจัดโดยวิธีกล (mechanical control) เช่น การใช้มือจับแมลงมาทำลาย การใช้มุ้งตาข่าย การใช้กับดักแสงไฟ การใช้กับดักเหนียว การคลุมดิน การห่อผล การใช้วัสดุเหลือใช้ต่าง ๆ เช่น เปลือกไข่ กระจับปี่ เป็นต้น

การใช้กับดักแสงไฟ ควรใช้หลอดไฟแสงสีม่วงหรือแสงสีน้ำเงินจะมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยวางหลอดไฟอยู่เหนือพื้นดินประมาณ 150 เซนติเมตร มีภาชนะใส่น้ำรองอยู่ใต้หลอด และห่างจากหลอดประมาณ 30 เซนติเมตร ควรทำการปิดส่วนบนเพื่อให้แสงไฟกระจายเป็นบริเวณกว้าง เพราะจะเป็นการล่อแมลงออกจากบริเวณใกล้เคียงได้ การวางกับดักแสงไฟในอัตรา 2 กับดักต่อพื้นที่ 1 ไร่ กับดักแสงไฟนี้จะสามารถจับแมลงกลางคืน เช่น ผีเสื้อหนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก หนอนคืบกะหล่ำ เป็นต้น

การใช้กับดักกาวเหนียวสีต่าง ๆ กาวเหนียวสีเหลืองสามารถดักจับตัวเต็มวัยของแมลงศัตรูพืชผักหลายชนิด จะทำให้ช่วยกำจัดแมลงตัวเต็มวัยให้ลดลงไป

จากผลการทดลอง พบว่า การใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลืองในการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืชจะช่วยลดแมลงศัตรูพืชได้มาก และมีประโยชน์มากในระยะแรกของการทำ

การคลุมดิน นับว่ามีประโยชน์นานัปการ แต่เกษตรกรไม่ให้ความสำคัญเท่าที่ควร วิธีการคลุมดินสามารถใช้วัสดุต่าง ๆ ดังนี้

1. การคลุมดินโดยใช้เศษพืช เช่น ฟาง ต้นข้าวโพด หญ้าแห้ง พลาสติก หรือการปลูกพืชคลุมดิน จะช่วยป้องกันแมลงศัตรูพืชและโรคพืชได้ดังนี้

1) ช่วยไม่ให้เกิดการกระเด็นของเมล็ดดินที่เกิดจากแรงกระแทกของน้ำฝนหรือการรดน้ำ ซึ่งจะทำให้เมล็ดดินเป็นพาหนะนำเชื้อโรคที่อยู่ในดินกระเด็นไปสู่ต้นพืชใกล้เคียงได้

2) การคลุมดินด้วยพลาสติกสีเงิน-ดำ แมลงศัตรูพืชไม่ชอบการสะท้อนแสงของพลาสติกที่ใช้คลุมดินทำให้แมลงไม่มารบกวนต้นพืช

3) การคลุมดินด้วยเศษพืช จะมีกลิ่นของเศษพืชที่นำมาคลุมดิน เช่น ใบตะไคร้หอมหรือเศษพืชชนิดอื่น ๆ ซึ่งจะช่วยให้แมลงบางชนิดไม่ให้มารบกวนต้นพืช

4) ช่วยควบคุมการเจริญเติบโตของวัชพืชซึ่งจะเป็นที่ลี้ภัยของศัตรูพืชได้

2. การปลูกพืชคลุมดิน เพื่อควบคุมวัชพืชและบำรุงดิน เช่น พืชตระกูลถั่วช่วยบำรุงดินและช่วยคลุมดินป้องกันวัชพืช แต่บางครั้งก็มีผลดีต่อการอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติ เพราะเป็นแหล่งอาหารหรือแหล่งหลบภัยของศัตรูธรรมชาติได้

การห่อผลเพื่อป้องกันแมลงศัตรูพืช การห่อผลด้วยกระดาษ หรือถุงพลาสติกเพื่อป้องกันแมลงวันทอง แมลงวันผลไม้ สำหรับผักหรือผลไม้บางชนิด เช่น มะระ แดงโม แคนตาลูป กระเทียม มะม่วง ฝรั่ง เป็นต้น

การปลูกพืชในมุ้งตาข่าย มุ้งตาข่ายบางชนิดสามารถป้องกันแมลงขนาดใหญ่ได้แก่แมลงขนาดเล็กป้องกันไม่ได้ และนอกจากนี้แมลงศัตรูธรรมชาติ ไม่สามารถเข้าไปในมุ้งตาข่ายได้ และมีข้อจำกัดเกี่ยวกับแสงแดดซึ่งจะทำให้การเจริญเติบโตของพืชหรือผลผลิตลดลงและยังเป็นการลงทุนสูง

2. การป้องกันและกำจัดโดยวิธีเขตกรรม การป้องกันและกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชโดยวิธีเขตกรรม ได้แก่

1) การดูแลรักษาแปลงให้สะอาด โดยเก็บเศษพืชหลังการเก็บเกี่ยว เป็นการทำลายแหล่งอาศัยของโรคและแมลงศัตรูพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งศัตรูที่อาศัยอยู่กับเศษพืชไม่ให้มีปริมาณมากในฤดูปลูกต่อไป

2) การจัดเวลาที่เหมาะสมในการปลูกพืช โดยการหลีกเลี่ยงวันปลูกมิให้ตรงกับช่วงเวลาระบาดของโรคและแมลงตามฤดูกาล

3) การเก็บเกี่ยวพืชเพื่อหลีกเลี่ยงการทำลายของโรคและแมลง พืชผักบางชนิดเมื่อมีศัตรูพืชรบกวนมากหากปล่อยให้จนถึงเวลาเก็บเกี่ยวตามอายุเก็บเกี่ยวอาจจะเสียหายมาก เช่น เมื่อเพลี้ยอ่อนระบาดในแปลงผักกวางตุ้ง ถ้าควบคุมไม่ได้ก็ต้องรีบเก็บเกี่ยวก่อนที่จะระบาดมากกว่านี้

4) การไถพรวน มีวัตถุประสงค์เพื่อกำจัดวัชพืช แต่ก็สามารถทำลายศัตรูพืชที่อาศัยอยู่ในดินได้ เช่น ทำลายดักแด้ของแมลงศัตรูพืชที่อยู่ในดิน

5) การจัดการน้ำ แมลงบางชนิด เช่น เพลี้ยไฟจะระบาดมากช่วงที่ฤดูแล้งมีอากาศแห้งและร้อนติดต่อกันนาน ๆ แต่หากมีฝนตกก็จะกำจัดหรือควบคุมเพลี้ยไฟได้เป็นอย่างดี ดังนั้นการรดน้ำโดยใช้น้ำฉีดพ่นไปที่ยอดของต้นพืชในฤดูแล้งก็จะช่วยลดเพลี้ยไฟได้

6) การจัดการให้พืชแข็งแรง ได้แก่ การจัดการดินและธาตุอาหาร คือใส่ปุ๋ยให้เหมาะสมกับความต้องการของพืชไม่ใส่ปุ๋ยมากหรือน้อยเกินไปจะทำให้พืชแข็งแรงสมบูรณ์ นอกจากนี้ยัง

รวมถึงการให้น้ำตามความต้องการของพืชด้วย มีรายงานว่าพืชหลายชนิดหากมีความสมบูรณ์แข็งแรง แมลงศัตรูพืชจะไม่ชอบทำลาย (พิมลพร นันทะ, 2545 : 123)

7) การตัดแต่งกิ่งและใบ เช่น มะเขือยาว มะเขือเปราะ มะเขือเทศ แต่งกว่า จะตัดแต่งกิ่งและใบล่าง ๆ ทิ้งบ้างเพื่อให้ทรงพุ่มโปร่ง แสงแดดส่องถึง ลดการระบาดของโรคและแมลงลงบ้าง ถ้าเป็นไม้ผลนิยมตัดแต่งกิ่งหลังการเก็บเกี่ยวโดยเลือกตัดแต่งกิ่งที่ถูกโรคและแมลงทำลายออก

8) การปลูกพืชหมุนเวียน เป็นการไม่ปลูกพืชชนิดเดียวกันต่อเนื่องกันบนพื้นที่เดียวกัน แต่จะปลูกพืชชนิดต่าง ๆ หมุนเวียนกัน การปลูกพืชหมุนเวียนมีประโยชน์ต่อการป้องกันการเพิ่มขึ้นของจำนวนแมลงศัตรูพืชและโรคพืชได้หลายชนิด โดยเฉพาะศัตรูพืชที่อยู่ในดินและศัตรูพืชที่มีพืชอาหารตระกูลเดียว นอกจากนี้แล้วการปลูกพืชหมุนเวียนก็จะทำให้โครงสร้างของดินและความอุดมสมบูรณ์ของดินดีขึ้นด้วยและให้ดินไม่ขาดธาตุใดธาตุหนึ่ง เช่น ปลูกแตงกวาตามด้วยปลูกถั่วฝักยาว แล้วปลูกข้าวโพด และที่ปลูกแตงกวาอาจมีปัญหาเต่าแดงและโรคราน้ำค้าง หลังเก็บเกี่ยวแตงกวาแล้วปลูกถั่วฝักยาวตาม เต่าแดงและโรคราน้ำค้างจะไม่เข้าทำลาย

9) การปลูกพืชกีดขวาง การปลูกพืชบางชนิด (ซึ่งแมลงศัตรูพืชของพืชหลักไม่ชอบ) กีดขวางรอบ ๆ แปลงพืชหลักทำให้แมลงศัตรูพืชในแปลงพืชหลักลดลง เช่น การปลูกข้าวโพดรอบ ๆ แปลงถั่ว จะช่วยลดเพลี้ยอ่อนของถั่ว เพราะว่าข้าวโพดไม่ใช่พืชที่เป็นอาหารของเพลี้ยอ่อนของถั่ว และยังช่วยลดโรคไวรัสที่จะถูกแพร่กระจายโดยเพลี้ยอ่อนเป็นพาหนะนำโรคลดลงด้วย

10) การปลูกพืชร่วม เป็นระบบที่ปลูกพืชมากกว่าหนึ่งชนิดในเวลาเดียวกัน ซึ่งเป็นระบบที่มีความสำคัญในการเกษตรแถบร้อน เพราะจะทำให้ลดจำนวนศัตรูพืชและเป็นประโยชน์ต่อการบำรุงดิน

11) การปลูกพืชล่อ พืชบางชนิดแมลงศัตรูพืชชอบอาศัยอยู่มากกว่าพืชหลัก พืชแบบนี้เรียกว่า พืชล่อ แมลงศัตรูพืชจะมาชุมนุมที่พืชล่อ จึงทำให้ลดความเสียหายจากการทำลายของแมลงศัตรูพืชต่อพืชหลักได้ด้วยการที่แมลงศัตรูพืชไปรวมทำลายพืชล่อ

### 3. การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี

การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยใช้ชีววิธี หมายถึง การใช้สิ่งมีชีวิตในการควบคุมศัตรูพืชให้อยู่ภายใต้ระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจที่กำหนด สิ่งมีชีวิตที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชหรือศัตรูธรรมชาติ (Natural enemies) หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่เป็นปฏิปักษ์ หรือเป็นศัตรูของศัตรูพืช หรืออาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ชีวปัจจัย (Bio-agent) ศัตรูธรรมชาติสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่

1) ตัวเบียน (parasite) ส่วนใหญ่ หมายถึง แมลงเบียน (parasite insects) ที่อาศัยแมลงศัตรูพืชเพื่อการดำรงชีวิตและการสืบพันธุ์ ซึ่งทำให้แมลงศัตรูพืชตายในระหว่างการเจริญเติบโต

เช่น แตนเบียนไข่ไทรโคแกรมมา แตนเบียนมวนลำไย แตนเบียนหนอนชอนใบส้ม แตนเบียนทำลายเปลือกไข่ส้ม แตนเบียนหนอนกออ้อย แตนเบียนแมลงวันผลไม้ เป็นต้น

2) ตัวห้ำ (predator) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตที่ดำรงชีวิตโดยการกินแมลงศัตรูพืชเป็นอาหาร เพื่อการเจริญเติบโตจนครบวงจรชีวิต ตัวห้ำพวกนี้ได้แก่ สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง สัตว์เลื้อยคลาน เช่น งู จิ้งจก ตุ๊กแก สัตว์ปีก เช่น นกไก่ ค้างคาว สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ เช่น อึ่งอ่าง คางคก กบ เขียด แมลงตัวห้ำ เช่น แมลงปอ แมลงช้างปีกใส ค้างคาว เป็นต้น

### ตอนที่ 5 การใช้น้ำส้มควันไม้ในการเกษตร

**การใช้น้ำส้มควันไม้ในการเกษตร** น้ำส้มควันไม้ที่มีความเข้มข้นสูง มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อที่รุนแรง เนื่องจากมีความเป็นกรดสูงและมีสารประกอบ เช่น เมธานอล และฟีนอล ซึ่งสามารถฆ่าเชื้อได้ดีเมื่อเจือจาง 200 เท่า จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์และต่อต้านเชื้อแบคทีเรียจะเพิ่มปริมาณมากขึ้น เนื่องจากได้รับสารอาหารจากกรดน้ำส้ม น้ำส้มควันไม้จึงสามารถนำมาใช้ในการเกษตรได้ดี เช่น

1. ใช้ผสมน้ำ 20 เท่า พ่นลงดินเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และแมลงในดิน เช่น โรคเน่า และจากแบคทีเรีย โรคโคนเน่าจากเชื้อรา ไล่เดือนฝอย ฯลฯ ประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ที่มีความเข้มข้นจะเท่ากับการอบฆ่าเชื้อด้วยการรมควัน ควรทำการเพาะปลูก 10 วัน เพราะน้ำส้มควันไม้ที่รดลงดินจะไปทำปฏิกิริยากับสารที่มีฤทธิ์เป็นด่าง เกิดคาร์บอนโมโนออกไซด์ ซึ่งเป็นพิษต่อพืชแต่เมื่อแก๊สคาร์บอนโมโนออกไซด์ทำปฏิกิริยากับออกซิเจนเปลี่ยนเป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์แล้ว จึงจะสามารถปลูกพืชได้รวมทั้งพืชจะได้รับประโยชน์จากคาร์บอนไดออกไซด์ด้วย

2. ใช้ผสมน้ำ 50 เท่า พ่นลงดินเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เข้าทำลายพืชที่ปลูกแล้ว หากใช้ความเข้มข้นมากกว่านี้ รากพืชอาจได้รับอันตรายได้

3. ใช้ผสมน้ำ 200 เท่า ความเข้มข้นระดับนี้ สามารถใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น ใช้ฉีดพ่นที่ใบรวมทั้งพื้นดินรอบต้นพืชทุกๆ 7-15 วัน เพื่อขับไล่แมลงป้องกันกำจัดเชื้อรา และกระตุ้นความต้านทาน และการเจริญเติบโตของพืช เนื่องจากความเข้มข้นระดับนี้สามารถทำลายไข่ แมลงและฆ่าจุลินทรีย์ที่เป็นโทษต่อพืช และเพิ่มเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์เหล่านี้จะทำลายโดยการเป็นตัวเบียนของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อพืช แต่บนพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีอย่างหนักและยาวนาน อาจจะไม่เหลือเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์อยู่เลยต้องใช้ปุ๋ยหมักเข้าช่วยด้วย ก็จะเพิ่มประสิทธิภาพดีขึ้นอย่างมากอีกด้วย ในขณะที่เดียวกันพืชและจุลินทรีย์ที่ได้รับสารอาหารจากกรดน้ำส้ม ก็จะเปลี่ยนเป็นสารประกอบต่างๆ มากมาย กระตุ้นให้พืชเจริญอย่างเติบโตอย่างรวดเร็ว เมื่อใบพืชถูกกระตุ้นด้วยกรดอินทรีย์อ่อนๆ ชั่วคราว ก็จะกระตุ้นให้เกิด

ความต้านทานต่อโรค รวมทั้งทำให้ใบหนา แข็ง และเขียวเป็นมันเพิ่มปริมาณคลอโรฟิลล์ ทำให้ปรุงอาหารได้ขึ้น พืชจะแข็งแรงและเติบโตเร็วรวมทั้งแก้ปัญหาการสังเคราะห์แสงไม่ดีพอนี้เนื่องจากขาดแสงในบางฤดู แต่ห้ามใช้อัตราส่วนเข้มข้นกว่านี้ฉีดพ่นใบพืช จะทำให้ใบพืชไหม้เนื่องจากความเป็นกรดสูงมากเกินไป

4. อัตราส่วนผสมน้ำ 200 เท่านี้ จึงช่วยป้องกันกำจัดโรคและแมลงกระตุ้นความต้านทานและกระตุ้นความเจริญเติบโตของพืชอีกด้วย อีกทั้งยังสามารถนำไปฉีดพ่นที่กองปุ๋ยหมักเพื่อเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ช่วยย่อยให้เป็นปุ๋ยหมักได้เร็วขึ้น

5. ใช้ผสมน้ำ 500 เท่า ฉีดพ่นผลอ่อนของพืชเพื่อช่วยขยายผลให้โตขึ้นหลังจากติดผลแล้ว 15 วัน และฉีดพ่นอีกครั้งก่อนเก็บเกี่ยว 20 วัน เพื่อเพิ่มน้ำตาลในผลไม้อีกด้วย เนื่องจากน้ำส้มควันไม้ช่วยสังเคราะห์น้ำตาลและกรดอะมิโน ดังนั้นจึงเพิ่มทั้งผลผลิตและคุณภาพ

6. ใช้ผสมน้ำ 1,000 เท่า เป็นสารจับใบจะช่วยลดการใช้สารเคมี

เนื่องจากสารเคมีสามารถออกฤทธิ์ได้ดีในสารละลายที่เป็นกรดอ่อนๆ และสามารถลดการใช้สารเคมีมากกว่าครึ่งจากที่เคยใช้ ใช้ทำปุ๋ยคุณภาพสูง โดยใช้ น้ำส้มควันไม้เข้มข้น 100% หมักกับหอยเชอรี่บด เศษเนื้อ หรือกากถั่วเหลือง โดยใช้โปรตีนต่างๆ 1 กิโลกรัมต่อ น้ำส้มควันไม้ 2 ลิตร หมักนาน 1 เดือน แล้วกรองกากออก เวลาใช้ผสมน้ำ 200 เท่า ใช้หมักกับสมุนไพร เช่น ใบเสม็ดและใบสะเดา หางไหลแดง ข่าแก่ ตะไคร้หอม ฯลฯ เพื่อเพิ่มของน้ำส้มควันไม้ในการไล่แมลงและป้องกันโรค และสามารถเก็บสารละลายนี้ได้นาน โดยไม่บูดเน่า

ตารางที่ 2.1 ประโยชน์และวิธีการใช้น้ำส้มควันไม้ในการเกษตร

ชนิดของพืช	ป้องกัน/กำจัดศัตรูพืชและ ประโยชน์ที่พืชจะได้	วิธีการใช้น้ำส้มควันไม้
มะเขือเทศ	ไล่เดือน	ผสมน้ำ 1 ต่อ 50 รดโคนต้น
มะเขือเทศ	เชื้อรา	ผสมน้ำ 1 ต่อ 20 ฉีดพ่นอาทิตย์ละ ครั้ง
มะเขือเทศ, แดงกวา	รากเน่า	ผสมน้ำ 1 ต่อ 100-200 รดโคนต้น
แตงกวา	เชื้อรา	ผสมน้ำ 1 ต่อ 200 ผสมกระเทียม ฉีดพ่นใบ
มะเขือ	เชื้อราที่ทำให้เหี่ยวเฉา	ผสมน้ำ 1 ต่อ 200 ผสมกระเทียม ฉีดพ่นใบ
สตروبอรี	ไล่เดือนที่ทำลายหน่ออ่อน	ผสมน้ำ 1 ต่อ 100-200 ฉีดพ่น
พริกไทยเขียว	ไล่เดือน	ผสมน้ำ 1 ต่อ 1,500-2,000 ใช้รด แทนน้ำ
มะเขือเทศหวาน	ไล่เดือนที่ทำให้รากเน่า	ผสมน้ำ 1 ต่อ 100-200 จำนวน 20 ลิตร แล้วใส่โปแตสเซียม 10-20 กรัม รดโคนต้น
ผักต่างๆ ที่มีระยะ การเพาะปลูกสั้น	ก่อนหรือหลังการแตกยอด อ่อน ก่อนเก็บเกี่ยว	ผสมน้ำ 1 ต่อ 1,000, 1 ต่อ 800, 1 ต่อ 500 รด ผักอัตราส่วน 2 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 5 วัน ผสมน้ำ 1 ต่อ 300 รดผัก 1 ครั้ง
ผักกะหล่ำปลี, ผักกาดขาว	ช่วงเป็นต้นอ่อน เมื่อต้นตั้งตัวได้	ผสมน้ำ 1 ต่อ 100-2,000 รดผัก 1 ครั้ง ผสมน้ำ 1 ต่อ 300 รดน้ำทุก 10 วัน ผักจะ เจริญเติบโตได้ดี
หอมหัวใหญ่, กระเทียม	ช่วงเป็นต้นอ่อน	ผสมน้ำ 1 ต่อ 800-1,000 รดผัก 2-3 ครั้งต่อ เดือน
มะเขือเทศ, แดงกวา, มะเขืออื่นๆ	ช่วงโตแล้วไปจนถึงเก็บเกี่ยว ช่วงเป็นต้นอ่อน	ผสมน้ำ 1 ต่อ 300 รดน้ำ 2-3 ครั้งต่อเดือน ผสมน้ำ 1 ต่อ 500 และหลังจากนั้น 1 ต่อ 300 รดน้ำ 2-3 ครั้งต่อเดือน พืชจะ เจริญเติบโตได้ดี

ตารางที่ 2.1 ประโยชน์และวิธีการใช้น้ำส้มควันไม้ในการเกษตร

มะเขือ	ช่วยให้ติดดอกและผลตก	ผสมน้ำ 1 ต่อ 200-300 รดที่ใบและผสมน้ำ 10 ต่อ 200 รดโคนต้นอย่างน้อยเดือนละครั้ง
มันฝรั่ง, มันต่างๆ ,เผือก	ลดโรคพืชที่รบกวนช่วยในการเจริญเติบโต	ผสมน้ำ 1 ต่อ 300 รดโคนต้น 2-3 ครั้งต่อเดือน
ผักต่างๆ เช่น หัวไชเท้า, หัวแครอท	หลังจากแยกหน่อจะช่วยป้องกัน หัวเล็กทำให้หัวใจโตเท่าๆ กัน ตอนเก็บเกี่ยวป้องกันโรควิเชียว	ผสมน้ำ 1 ต่อ 100 เทาติดต่อกันหลายๆ วัน หลังจากนั้น 1 ต่อ 300 รด 2 ครั้งต่อเดือน
ถั่วต่างๆ โดยเฉพาะถั่ว แระ	ก่อนออกดอก เมื่อติดดอกจะทำให้ติดฝักดี สีสดใส รสหวาน	ผสมน้ำ 1 ต่อ 500 ผสมน้ำ 1 ต่อ 300 รดน้ำ 2-3 ครั้งต่อเดือน
พริก	แก้ปัญหาดอกร่วง ทำให้เม็ดพริกโตและเพิ่มจำนวนเม็ดพริกให้มากขึ้น	ผสมน้ำ 1 ต่อ 200-300 รดที่ใบ และ ผสมน้ำ 1 ต่อ 200 รดโคนต้นอย่างน้อยเดือนละครั้ง
สตรอบอรี่	ทำให้มีกลิ่นหอมและหวานมากขึ้น	ผสมน้ำ 1 ต่อ 200
ข้าวโพด	ระยะเป็นต้นอ่อนหลังจากนั้นจนถึงระยะเก็บฝัก	ผสมน้ำ 1 ต่อ 500 รด 2-3 ครั้งต่อเดือน ผสมน้ำ 1 ต่อ 300 รด 1 ครั้งต่อเดือน
องุ่น	ตอนใบอ่อน เมื่อใบแก่	ผสมน้ำ 1 ต่อ 500-800 ผสมน้ำ 1 ต่อ 300 รด 2-3 ครั้งต่อเดือน ควรรด 3 ครั้ง ก่อนออกดอกและ 3 ครั้ง หลังออกดอก และรด 2 ครั้งตอนติดลูก
ข้าว แดงต่างๆ เช่น แดงโม	เมื่อออกดอกช่วยให้ติดรวง มีผลต่อความโตและความหวาน	ผสมน้ำ 1 ต่อ 200-300 รด 2-3 ครั้งต่อเดือน ผสมน้ำ 1 ต่อ 200 ก่อนเก็บผล
กล้วยไม้	เมื่อผลโตกว่าลูกเทนนิส	ผสมน้ำ 1 ต่อ 800
กุหลาบ, เบญจมาศ	ต้นที่แข็งแรงแล้ว ต้นที่แตกใบอ่อน	ผสมน้ำ 1 ต่อ 500 ผสมน้ำ 1 ต่อ 200-300 ผสมน้ำให้มีความเจือจางต่ำๆ

**การใช้น้ำส้มควันไม้ไปใช้ด้านปศุสัตว์** การนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้ด้านปศุสัตว์ จะช่วยลดกลิ่นและแมลงในฟาร์มปศุสัตว์ โดยการใช้ครั้งแรกควรผสมน้ำ 100 เท่า หลังจากนั้นเพิ่มเป็นผสมน้ำ 200 เท่า จะกำจัดกลิ่นและลดจำนวนแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นใช้ผสมอาหารสัตว์ เพื่อช่วยในการย่อยอาหารและป้องกันโรคท้องเสีย แต่การให้โดยตรง โดยการผสมน้ำจะมีกลิ่นควันไฟ ควรนำไปผสมกับผงถ่านเสียก่อน โดยนำน้ำส้มควันไม้ 2 ลิตร ผสมกับผงถ่าน 8 กิโลกรัม แล้วนำผงถ่านที่ชุ่มด้วยน้ำส้มควันไม้นี้ไปผสมกับอาหารสัตว์ 99 กิโลกรัม ก็จะได้อาหารสัตว์ 1 ตันพอดี ถ่านผสมอาหารสัตว์จะมีคุณสมบัติและประโยชน์ดังนี้

1. ช่วยทำให้การย่อยและการใช้ประโยชน์จากอาหารได้ดีขึ้น ทำให้สัตว์โตเร็วกว่าปกติ โดยใช้อาหารเท่าเดิม หรือใช้อาหารน้อยลง 5 เปอร์เซ็นต์ในเวลาเดิม
2. ช่วยยับยั้งการเกิดแก๊ส และดูดซึมโลหะหนักในกระเพาะอาหารทำให้สัตว์สุขภาพดี
3. ช่วยป้องกันและรักษาอาการท้องเสีย
4. ช่วยปรับปรุงคุณภาพ และลดปริมาณน้ำในเนื้อสัตว์ ทำให้คุณภาพของเนื้อสัตว์ดีขึ้นทั้งรสชาติ สี และกลิ่น
5. ช่วยปรับปรุงคุณภาพของไข่ ทำให้ไข่แดงใหญ่และเหนียวขึ้น ทั้งยังเพิ่มปริมาณวิตามินและคอเลสเตอรอล
6. ช่วยเพิ่มปริมาณน้ำในนม
7. ช่วยยับยั้งการเกิดก๊าซแอมโมเนีย และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ทำให้ลดกลิ่นของมูลสัตว์ ซึ่งช่วยให้สัตว์ไม่เครียด ทั้งยังเพิ่มคุณภาพของปุ๋ยคอกที่ได้จากมูลสัตว์ให้ดีขึ้นด้วย
8. ช่วยยับยั้งการฟักไข่ของแมลงในมูลสัตว์ ทำให้ลดปริมาณของแมลงในบริเวณฟาร์ม โดยเฉพาะแมลงวัน

#### ตอนที่ 6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จินตนา สนามชัยสกุล (2537) ได้ศึกษาชนิดและฤดูกาลระบาดของแมลงศัตรูมะขามหวาน ในจังหวัดเพชรบูรณ์ พบแมลงไม่ต่ำกว่า 24 ชนิดที่ระบาดในสวนมะขามหวาน แมลงที่ระบาดรุนแรงและทำความเสียหายมากได้แก่ หนอนคืบละหุ่ง และแมลงนูนที่ระบาดในช่วงที่มะขามแตกใบอ่อน และออกดอกในช่วงเดือนพฤษภาคม ทำให้มะขามหวานไม่ติดฝักหากเกษตรกรไม่สามารถควบคุมได้ทัน หนอนคืบละหุ่งจะระบาดรวดเร็วและรุนแรงทำให้ดอก มะขามหวานหมดต้นภายในคืนเดียว สำหรับหนอนเจาะฝักไม่เป็นปัญหา มีการระบาดน้อยไม่รุนแรง

กรแก้ว เสือสะอาด และคณะ (2551) ได้ศึกษาการใช้หนอนตายหยากและหางไหลเพื่อ กำจัดหนูศัตรูพืช ผลการทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดหางไหลอัตรา 10 mg/kg และ 20 mg/kg กับหนูพุกเล็กและอัตรา 3 mg/kg และ 5 mg/kg กับหนูหริ่งนาหางสั้นตาย 0 % และ 70 % ตามลำดับ เมื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพเหยื่อหางไหลกับหนูท้องขาวบ้าน จำนวน 2 อัตรา ๆ ละ 10 ตัว ผล การทดสอบไม่มีหนูตายทั้งอัตรา 0.2 % และ 2 %

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การจัดการหนอนเจาะฝักมะขามหวานแบบมีส่วนร่วมกับกลุ่มวิสาหกิจ ชุมชนผู้ปลูกมะขามหวาน จังหวัดเพชรบูรณ์ ใช้วิธีการเก็บข้อมูลหลายวิธีการ ได้แก่ การสำรวจการทำลายของหนอนเจาะฝักในสวนเกษตรกร การสัมภาษณ์ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนและภูมิปัญญาท้องถิ่น การเลี้ยงแมลงในห้องปฏิบัติการและการทดลองใช้วิธีการต่าง ๆ ในการกำจัดหนอนเจาะฝักในสวนมะขามหวานของเกษตรกร โดยมีรายละเอียดในการวิจัยดังนี้

#### วิธีการวิจัย

##### 1. การสำรวจหนอนเจาะฝักมะขามหวาน

สำรวจหนอนเจาะฝักในสวนของนายมณฑิร พิกุลคำ บ้านวังไค้ ตำบลตะแบะ อำเภอมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2557 ซึ่งเป็นระยะพัฒนาฝัก เก็บข้อมูลทุกเดือนจนถึงระยะเก็บเกี่ยวคือเดือนมกราคม 2558 ฝักมะขามหวานมีสีน้ำตาล และมีการสร้างเมล็ดเล็ก ๆ สำรวจเฉพาะพันธุ์ศรีชมภู ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีปัญหาเรื่องหนอนเจาะฝักทำลาย

วิธีการสำรวจและการบันทึกข้อมูล สังเกตฝักมะขามหวาน 4 เทศ คือ ทิศตะวันออก ทิศเหนือ ทิศตะวันตก และทิศใต้ ทิศละ 10 ฝัก เก็บฝักที่ถูกทำลายที่ถูกเจาะเป็นรู มีมูลเป็นขุย ๆ อยู่ที่ปากรู นำมาแกะดูภายใน บันทึกปริมาณการทำลาย สภาพแวดล้อมที่มีหนอนเจาะฝักชอบ ลักษณะการทำลายฤดูกาลระบาด

##### 2. การสัมภาษณ์ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชน และภูมิปัญญาท้องถิ่น

สัมภาษณ์ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชน และภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อศึกษาลักษณะการทำลายของหนอนเจาะฝักและแมลงชนิดอื่น ๆ ฤดูกาลระบาด สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการระบาด และวิธีการป้องกันกำจัดที่เคยใช้ รายชื่อผู้ให้สัมภาษณ์ ดังนี้

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1. นายจวนชิน เก่งอนุรักษ์ | บ้านรัตนคำเที่ยง ตำบลริมสีม่วง อำเภอเขาค้อ |
| 2. นางลัดดาวัลย์ จุมพลมา  | บ้านวังไค้ ตำบลตะแบะ อำเภอมือง             |
| 3. นายวุฒิชัย ไทรทอง      | บ้านตะแบะ ตำบลตะแบะ อำเภอมือง              |
| 4. นายมณฑิร พิกุลคำ       | บ้านวังไค้ ตำบลตะแบะ อำเภอมือง             |
| 5. นายสมพงษ์ บุรณวิช      | บ้านโตก ตำบลวังชมภู อำเภอมือง              |
| 6. นางเรียม เสนารักษ์     | บ้านโป่งตาบ้ำ ตำบลชนแดน อำเภอชนแดน         |
| 7. นางจันทร์ตา คุณก       | บ้านพล้า ตำบลป่าเถา อำเภอมือง              |

8. นายบุญเลิศ พุทธเจริญ	บ้านซัสมอทอด ตำบลซัสมอทอด อำเภอบึงสามพัน
9. นายสมชาย สานสวย	บ้านซัปลั่ง ตำบลยางงาม อำเภอหนองไผ่
10. นายสุฤทธิ์ ผิวอ่อน	บ้านซัปลั่ง ตำบลยางงาม อำเภอหนองไผ่
11. พลโทบรรจง ทิพย์โกศา	บ้านนาป่า ตำบลนาป่า อำเภอเมือง
12. นางลักษณี่ มูลคำมา	บ้านเจ็ดหลัง ตำบลยางงาม อำเภอหนองไผ่

### 3. การศึกษาชีววิทยาของหนอนเจาะฝัก

เก็บรวบรวมหนอนและดักแด้ของหนอน เจาะฝัก จากสวนมะขามหวานมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเพื่อศึกษาวงจรชีวิต ระยะตัวหนอน ระยะดักแด้ ระยะตัวเต็มวัยและระยะไข่ ศึกษาพฤติกรรม วัชขนาดของลำตัว นับจำนวนวันแต่ละช่วงของการเจริญเติบโต

### 4. การทดลองป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝัก

#### 4.1 การเตรียมการก่อนการทดลอง

1) การเตรียมต้นมะขามหวาน ทำการคัดเลือกต้นมะขามหวานที่มีอายุประมาณ 8 – 10 ปี ซึ่งต้นยังไม่สูงมาก ทำให้ง่ายต่อการฉีดพ่นสารและการสังเกตผลการทดลอง คัดเลือกต้นที่มีขนาดทรงพุ่มใกล้เคียงกัน ทำความสะอาดใต้ทรงพุ่ม กำจัดวัชพืช

2) การเตรียมน้ำหมักชีวภาพ โดยการหมักหนอนตายนอก บอระเพ็ด ไพลแดง และสะค้าน อย่างละ 1 กิโลกรัม กับกากน้ำตาล 1.25 กิโลกรัม ใช้อัตรา 3:1 ใส่น้ำเปล่า 5 ลิตร หมักในถังไว้นาน 1 เดือน จึงนำมาฉีดพ่น

3) การวางแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) ทำ 4 กรรมวิธี ๆ ละ 4 ซ้ำ มะขามหวาน 1 ต้น คือ 1 หน่วยการทดลอง ใช้มะขามหวานทั้งต้นพันธุ์ละ 20 ต้น

#### 4.2 การทดลอง ทำการทดลอง 4 กรรมวิธี ดังนี้

1) การตัดแต่งกิ่ง ตัดแต่งกิ่งที่รกทึบ ที่อยู่บริเวณยอดให้แสงสว่างเข้าทรงพุ่มได้ ตัดแต่งกิ่งเล็ก ๆ กิ่งแห้ง กิ่งกระโดง กิ่งไม่สมบูรณ์ที่มีจำนวนมากออกให้โล่ง แต่ต้องเหลือกิ่งเท่าดินสอที่สมบูรณ์ไว้ให้ออกดอก ติดฝัก

2) การฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ ใช้น้ำหมักชีวภาพ 75 ซีซี. ผสมน้ำ 10 ลิตร ฉีดพ่นทั่วต้นรวมทั้งใต้ทรงพุ่ม จำนวน 4 ต้น ฉีดพ่นในเดือนสิงหาคม กันยายน ตุลาคม และพฤศจิกายน เดือนละ 2 ครั้ง

3) การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ ใช้น้ำส้มควันไม้ อัตรา 100 ซีซีผสมน้ำ 10 ลิตร ฉีดพ่นเช่นเดียวกับน้ำหมักชีวภาพ ฉีดพ่น 4 ต้น ฉีดพ่นในเดือนสิงหาคม กันยายน ตุลาคม และพฤศจิกายน เดือนละ 2 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 2 สัปดาห์

4) การฉีดพ่นสารฆ่าแมลง สารไซเพอร์เมทริน 10 % EC โดยใช้อัตราสารเคมี 10 ซีซี. ต่อน้ำ 10 ลิตร (เป็นอัตราที่แนะนำบนฉลาก) ฉีดพ่นเช่นเดียวกับน้ำหมักชีวภาพ ฉีดพ่น 4 ครั้งในเดือน สิงหาคม กันยายน ตุลาคม และเดือนพฤศจิกายน เดือนละ 2 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 2 สัปดาห์

5) ชุดควบคุม ปล่อยตามธรรมชาติโดยไม่ได้ดูแล จำนวน 4 ต้น เพื่อใช้เป็นต้น เปรียบเทียบกับกรรมวิธีต่าง ๆ

### 4.3 สถานที่ทดลอง

1) สวนมะขามหวาน นายมณเฑียร พิกุลคำ บ้านวังโค้ง ตำบลตะเภา อำเภอมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ทดลองกับพันธุ์ศรีชมภู

2) สวนมะขามหวานนายสุฤทธิ์ ผิวอ่อน บ้านซับแลง ตำบลยางงาม อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ ทดลองกับพันธุ์ประกายทอง

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การสำรวจหนอนเจาะฝัก บันทึกลักษณะการทำลาย สภาพแวดล้อมบริเวณสวน จำนวนฝักที่หนอนเจาะทำลายและเก็บฝักที่ถูกทำลายมาแกะดูลักษณะภายในที่ถูกทำลาย

2. การสัมภาษณ์เกษตรกร บันทึกข้อมูลลักษณะการทำลายของหนอนเจาะฝักและแมลงศัตรูชนิดอื่น ๆ ช่วงฤดูการระบาด สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการระบาด วิธีการป้องกันกำจัดที่ใช้

3. การศึกษาชีววิทยาของหนอนเจาะฝัก บันทึกลักษณะของแมลงทุกช่วงอายุ ตั้งแต่ระยะไข่ ระยะหนอน ระยะดักแด้ และระยะผีเสื้อ จำนวนวันในแต่ละช่วงอายุ วัดขนาดของลำตัว และพฤติกรรมต่าง ๆ

4. การทดลองป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝัก สังเกตและบันทึกปริมาณการทำลายของหนอน เมื่อมะขามสุกจึงสุ่มเก็บฝักมะขามมาตรวจการทำลายของหนอนเจาะฝัก โดยเก็บต้นละ 72 ฝัก เก็บจาก 4 ทิศ ทิศละ 6 กิ่ง ๆ ละ 3 ฝัก และดูลักษณะภายใน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่ตัดแต่งต้นมะขามหวานและจากการสังเกตแบบมีส่วนร่วม นำมาเข้าระบบเข้าเรื่อง (Categories) จำแนกชนิดของข้อมูล การตีความ การให้ความหมาย (Meaning) การจัดหมวดหมู่ อธิบายความและเรียบเรียง พัฒนาวิเคราะห์ (Descriptive Analysis)

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยการหาค่าเฉลี่ย ความถี่ ร้อยละ และเปรียบเทียบความแตกต่างในแต่ละสิ่งทดลอง

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การจัดการหนอนเจาะฝักมะขามหวานแบบมีส่วนร่วมกับกลุ่มวิสาหกิจ ชุมชน ผู้ปลูกมะขามหวาน จังหวัดเพชรบูรณ์ นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชีววิทยาและหาวิธีการป้องกัน กำจัดหนอนเจาะฝักมะขามหวาน โดยการมีส่วนร่วมของเกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวาน ผลการวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 การศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของหนอนเจาะฝักมะขามหวาน

ตอนที่ 2 การป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักมะขามหวาน

#### ตอนที่ 1 การศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของหนอนเจาะฝักมะขามหวาน

1.1 การศึกษาชีววิทยาของหนอนเจาะฝักมะขามหวาน โดยการสำรวจหนอนเจาะฝักในสวน มะขามหวานของเกษตรกร ตั้งแต่ระยะพัฒนาฝักเริ่มจากเดือน กรกฎาคม 2557 – มกราคม 2558 และนำหนอนเจาะฝักมะขามหวานมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเพื่อศึกษาวจรชีวิต ปรากฏผลดังนี้

**หนอนเจาะฝักมะขามหวาน** (Tamarind pod borer) Pyralidae Lepidoptera. ชื่อวิทยาศาสตร์ *citripestis Sagittiferella Moore*.

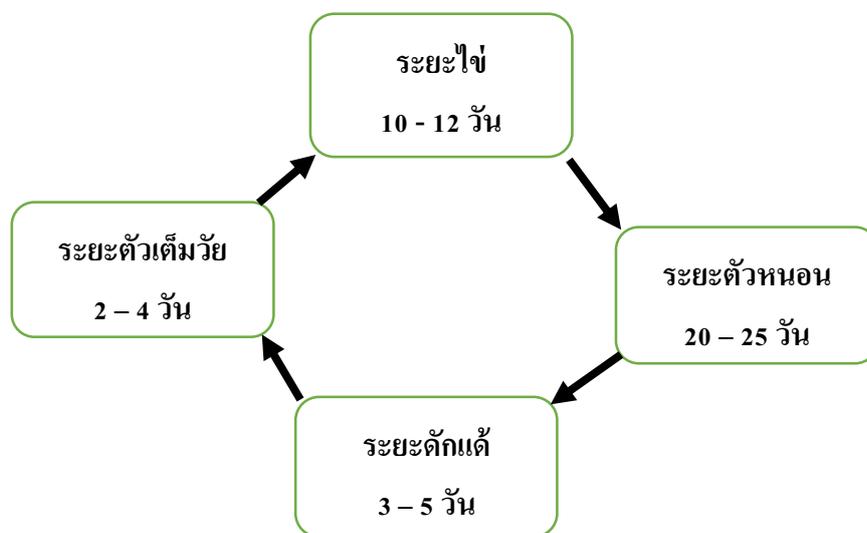
**รูปร่างลักษณะ** ลักษณะของหนอน ลำตัวสีชมพูอ่อน เมื่อโตขึ้นสีจะอ่อนลงเรื่อย ๆ เกือบ เป็นสีครีม หัวและปล้องสุดท้ายของลำตัวมีสีดำ ออกปล้องแรกมีสีดำคาด ส่วนหลัง 2 ข้างมีขาเทียม 4 คู่ ตั้งอยู่ที่ปล้องที่ 6 – 9 เมื่อโตเต็มที่ลำตัวยาว 1.00 – 1.20 ซม. กว้าง 0.19 – 0.25 ซม.

**ลักษณะผีเสื้อ** เป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดเล็ก ยาว 1.10 – 1.30 กว้าง 0.18 – 0.22 ซม. ลำตัวสี เทาอ่อน ท้ายแหลม ปีกคู่หน้ามีสีเทาอ่อน มีลักษณะแคบยาว มีความยาว 1.10 – 1.20 กว้าง 0.30 – 0.40 ซม. เมื่อหุบปีกเห็นจุดสีดำเล็ก ๆ กระจาย ส่วนปีกคู่หลังสั้นและกว้างมีสีครีมขอบปีกด้านบน มีสีเทาอ่อน ๆ

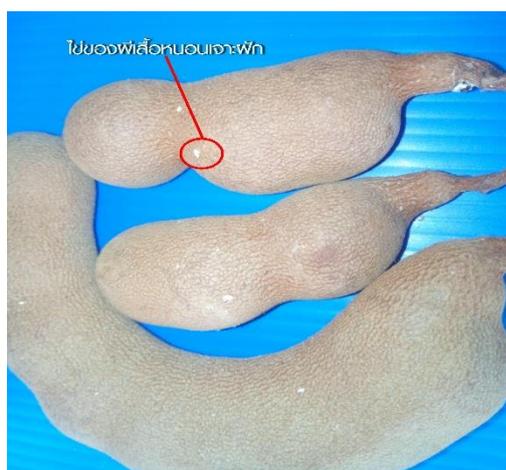
**ลักษณะการทำลาย** หนอนเจาะฝักมะขามหวานจะเจาะเป็นรูกลมใหญ่ที่เปลือก เข้าไป ทำลายตั้งแต่ระยะพัฒนาฝักมะขามหวานเริ่มมีเมล็ดสีเขียวเล็ก ๆ ประมาณเดือนสิงหาคม แต่ระยะนี้ พบน้อย จะพบมากตั้งแต่ระยะคาบหมูนจนถึงระยะหลังเก็บเกี่ยว หนอนเจาะฝักมะขามหวานจะเจาะ เข้าไปกินเมล็ด ถ่ายมูลออกมาจำนวนมากปะปนอยู่กับเนื้อ มีสีขาวผสมสีน้ำตาล ตัวหนอนมัก หลบซ่อนอยู่ใต้มูล โดยสร้างเส้นใยเกาะอยู่ใต้เปลือก หนอนเจาะฝักมะขามหวานจะกินจนกระทั่ง โตเต็มที่ เมล็ดถูกทำลายจนหมด เหลือแต่เปลือกหุ้มเมล็ด พบมูลเป็นจำนวนมาก สกปรก ไม่ สามารถนำมาใช้เป็นอาหารได้ บางฝักพบหนอนอยู่เป็นกลุ่ม กลุ่มละหลายตัว

**ลักษณะการเข้าดักแด้** เมื่อหนอนโตเต็มที่อายุประมาณ 20-25 วัน หนอนจะสร้างเส้นใยห่อหุ้มตัว ลำตัวหดสั้นลงกลายเป็นดักแด้สีครีมอ่อน หลังจากนั้นสีของดักแด้จะเข้มขึ้นเรื่อยๆ จนเป็นสีน้ำตาลเข้ม เข้าดักแด้ประมาณ 3-5 วัน ดักแด้มีขนาดกว้าง 0.2-0.25 ซม. ยาว 0.8-1.00 ซม. จึงลอกคาบออกกลายเป็นผีเสื้อ

**ช่วงการระบาด** หนอนจะเข้าเจาะทำลายฝักมะขามหวาน ตั้งแต่ฝักอ่อนที่มีการสร้างเมล็ดเล็ก ๆ ในเดือนสิงหาคม ฝักมีขนาดกว้างประมาณ 0.8 ซม. ขึ้นไป แต่ระยะนี้มีการเจาะทำลายน้อย จะทำลายมากขึ้นเรื่อยๆ พบมากตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ซึ่งเป็นระยะคาบหมูกจนถึงระยะหลังเก็บเกี่ยว



ภาพที่ 4.1 ภาพวงจรชีวิตของหนอนเจาะฝัก



ภาพที่ 4.2 ภาพไข่ของผีเสื้อหนอนเจาะฝัก



ภาพที่ 4.3 ภาพหนอนเจาะฝักมะขามหวาน



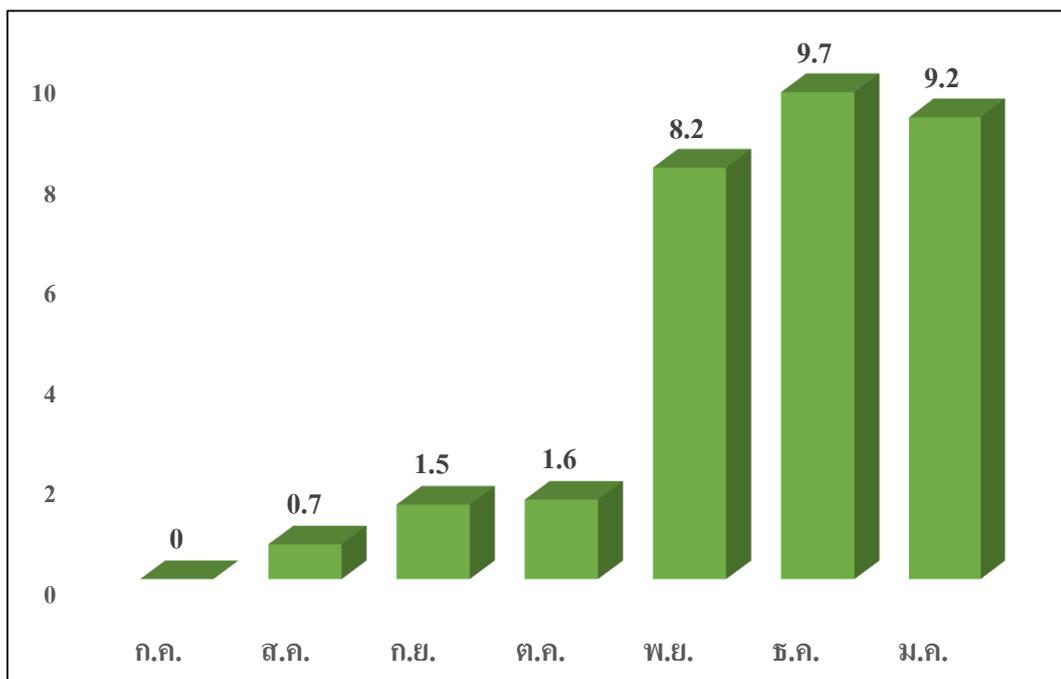
ภาพที่ 4.4 แสดงคักแต่้ของหนอนเจาะฝัก



ภาพที่ 4.5 แสดงภาพผีเสื้อหนอนเจาะฝัก

### 1.2 การศึกษาระบบนิเวศและฤดูกาลระบาดของหนอนเจาะฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู

จากการสำรวจหนอนเจาะฝักในสวนมะขามหวานของนายมณฑิร พิกุลคำ เกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวานบ้านตะเบา อำเภอมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2557 ถึงเดือนมกราคม 2558 สำรวจเฉพาะพันธุ์ศรีชมภู พบจำนวนฝักที่ถูกหนอนทำลายในแต่ละเดือน ดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 ภาพจำนวนฝักมะขามหวานที่พบหนอนเจาะฝักทำลายในแต่ละเดือน

จากภาพที่ 4.6 จำนวนฝักที่ถูกหนอนเจาะฝักทำลายฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู ในช่วงพัฒนาฝักจนถึงหลังเก็บเกี่ยว พบว่า ฝักถูกทำลายมากที่สุดในเดือนธันวาคม 2557 จำนวนเฉลี่ย 9.75 ฝัก รองลงมาคือเดือนมกราคม 2558 จำนวนเฉลี่ย 9.25 ฝัก และเดือนพฤศจิกายน 2557 จำนวนเฉลี่ย 8.25 ฝัก ในเดือนกรกฎาคม 2557 ไม่พบฝักที่ถูกหนอนทำลาย

### ระบบนิเวศที่มีผลต่อการระบาดของหนอนเจาะฝักมะขามหวาน

จากการสำรวจ การสัมภาษณ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นและการสนทนากลุ่มประชาชน วิชาหกิจชุมชนเพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการระบาดของหนอนเจาะฝักมะขามหวาน สรุปได้ ดังนี้

1. พันธุ์มะขามหวาน พันธุ์ที่มีเปลือกบางเปราะแตกง่าย จะถูกหนอนทำลายมาก เพราะผีเสื้อจะวางไข่บริเวณผิวเปลือก เมื่อไข่ฟักออกเป็นตัวหนอนจะเข้าตามรอยแตก รูที่ด้วงขาโตเจาะไว้ หรือเจาะเข้าไปเป็นรูเล็ก ๆ เข้าไปกินเมล็ด พันธุ์ที่มีเปลือกบางจะถูกหนอนเจาะฝักทำลายมาก ได้แก่ พันธุ์ประกายทอง พันธุ์ศรีชมภู

2. ระยะการเจริญเติบโต หนอนจะเริ่มทำลายฝักช่วงที่มีการสร้างเมล็ดแล้ว เพราะหนอนจะกัดกินเนื้อภายในเมล็ด ในช่วงแรกที่เริ่มมาขยายพันธุ์แต่จะพบมากในช่วงฝักระยะคาบหมู จนถึงระยะหลังเก็บเกี่ยว ซึ่งเมล็ดโตเต็มที่แม่เมล็ดจะมีสีดำและแข็งมาก หนอนก็สามารถกัดกินได้ และมีการขยายพันธุ์เพิ่มขึ้น

3. สภาพภูมิอากาศ ปีใดที่ฝนตกมาก ปริมาณความชื้นในสวนมะขามหวานสูง หนอนจะแพร่ระบาดมาก ในปี 2557 ที่มีการวิจัยเรื่องนี้พบปัญหาหนอนเจาะฝักน้อยเพราะมีปริมาณฝนน้อย โดยเฉพาะในช่วงการพัฒนาฝักจนถึงระยะคาบหมูและระยะเก็บเกี่ยว

4. สภาพแวดล้อมภายในสวนมะขามหวาน สวนที่รกทึบไม่มีการตัดแต่งกิ่ง ปลูกต้นมะขามหวานชิดเกินไปมีจำนวนต้นมาก แสงแดดส่องได้ไม่ทั่วถึง อากาศถ่ายเทได้น้อย หรือสวนที่ทิ้งร้าง ไม่มีการดูแลรักษาความสะอาด จะพบปัญหาหนอนเจาะฝักมาก

5. การดูแลรักษา สวนที่มีการดูแลรักษาดี มีการตัดแต่งกิ่งทำความสะอาดไม่ทิ้งฝักที่ถูกทำลายลงได้ดิน จะไม่มีการทำลายของหนอนเจาะฝัก แต่ถ้าสวนไหนขาดการใส่ปุ๋ยอินทรีย์บำรุงดิน ดินจะโทรมไม่แข็งแรง ทำให้มีการทำลายของหนอนเจาะฝักมากกว่าสวนที่มีการดูแลรักษาดี

### 1.3 การศึกษาการทำลายของหนอนเจาะฝักในมะขามหวานในแต่ละพันธุ์

จากการสำรวจมะขามหวาน 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์สีทอง พันธุ์ศรีชมภู พันธุ์ประกายทอง พันธุ์ขันตี และพันธุ์อินทผลัม จากสวนของนายมณฑิธร พิกุลคำ เกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวานบ้านตะแบะ จำนวน 72 ฝักต่อต้น พบหนอนเจาะฝักแต่ละพันธุ์ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนฝักมะขามหวานที่พบหนอนเจาะฝักทำลายมะขามหวานพันธุ์ต่าง ๆ  
จากการสำรวจ

พันธุ์มะขามหวาน	จำนวนหนอนเจาะฝักที่พบ				ค่าเฉลี่ย	S.D.	ลำดับที่
	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 3	ต้นที่ 4			
พันธุ์สีทอง	2	3	1	1	1.75 <sup>b,c</sup>	0.96	4
พันธุ์ศรีชมภู	13	10	9	8	10.00 <sup>a,d</sup>	2.16	1
พันธุ์ประกายทอง	11	12	6	8	9.25 <sup>a,d</sup>	2.75	2
พันธุ์ขันตี	1	2	-	1	1.00 <sup>b,c</sup>	0.82	5
พันธุ์อินทผลัม	5	6	4	4	4.75 <sup>a,b,c,d</sup>	0.96	3
S.D. 4.11							
CV. 32.10 %							

จากการศึกษาจำนวนหนอนเจาะฝักในมะขามหวาน 5 พันธุ์ พบว่า พันธุ์ศรีชมภู พบ หนอนทำลายมากที่สุด จำนวน 10 ฝัก รองลงมา คือ พันธุ์ประกายทอง จำนวน 9.25 ฝัก ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติพันธุ์ที่พบน้อยที่สุดคือพันธุ์ขันตี พบเพียง 1 ฝัก

การศึกษาการทำลายของหนอนเจาะฝักมะขามหวานพันธุ์ต่าง ๆ

จากการสัมภาษณ์ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนและภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านมะขามหวานในจังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 12 ราย เพื่อศึกษาการทำลายฝักในสวนมะขามหวาน พันธุ์หลัก 5 พันธุ์ ผลปรากฏดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงการจัดลำดับการทำลายของหนอนเจาะฝักในพันธุ์มะขามหวานพันธุ์ต่าง ๆ  
จากการสัมภาษณ์เกษตรกร

เกษตรกร	พันธุ์มะขามหวาน				
	พันธุ์สีทอง	พันธุ์ศรีชมภู	พันธุ์ประกายทอง	พันธุ์ขันตี	พันธุ์อินทผลัม
1	1	2	3	5	4
2	5	1	4	2	3
3	2	4	1	5	3
4	4	1	3	5	2
5	5	2	1	4	3
6	5	2	1	4	3
7	3	1	2	5	4
8	3	1	2	5	4
9	5	4	2	3	1
10	5	1	2	4	3
11	5	4	2	3	1
12	5	2	1	4	3
<b>รวม</b>	<b>48</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>49</b>	<b>34</b>
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.00</b>	<b>2.08</b>	<b>2.00</b>	<b>4.08</b>	<b>2.83</b>
<b>ลำดับ</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>3</b>

จากตารางที่ 4.2 ประธานกลุ่มและภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านมะขามหวาน ได้จัดลำดับการทำลายของหนอนเจาะฝักในพันธุ์ต่าง ๆ 5 พันธุ์ พบว่า พันธุ์ที่ถูกทำลายมากไปหาน้อยมีดังนี้  
1. พันธุ์ประกายทอง 2. พันธุ์ศรีชมภู 3. พันธุ์อินทผลัม 4. พันธุ์สีทอง 5. พันธุ์ขันตี

## ตอนที่ 2 การป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักมะขามหวาน

ผลการทดลองการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักมะขามหวานพันธุ์ประกายทอง ซึ่งทดลองในสวนมะขามหวานของเกษตรกรบ้านซำแล้ง ตำบลยางงาม อำเภอหนองไผ่ โดยใช้ น้ำหมักชีวภาพอัตรา 75 ซีซี. ต่อน้ำ 10 ลิตร ใช้ น้ำส้มควันไม้ อัตรา 100 ซีซี. ต่อน้ำ 10 ลิตร ใช้ สารไซเพอร์เมทริน 10 % EC ในอัตรา 10 ซีซี. ต่อน้ำ 10 ลิตร และการตัดแต่งกิ่งเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ได้ใช้กรรมวิธีใด ๆ ผลการทดลองดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักมะขามหวานพันธุ์ประกายทองด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยจำนวนฝักที่พบหนอน				ค่าเฉลี่ยฝัก
	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 3	ต้นที่ 4	
น้ำหมักชีวภาพ	2	1	-	1	1.00 <sup>d</sup>
น้ำส้มควันไม้	-	2	1	3	1.50
ใช้สารไซเพอร์เมทริน 10 % EC	-	1	2	2	1.25
ตัดแต่งกิ่ง	2	3	4	3	3.00 <sup>a</sup>
ชุดควบคุม	10	6	11	9	9.00 <sup>a,b,c,d</sup>
<b>S.D.</b>	<b>3.30</b>				
<b>C.V.</b>	<b>41.60 %</b>				

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักมะขามหวานพันธุ์ประกายทองด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ พบว่า การใช้ น้ำหมักชีวภาพมีหนอนเจาะฝักน้อยที่สุดเพียง 1.00 ฝัก รองลงมาคือ การใช้สารไซเพอร์เมทริน 10 % EC การใช้ น้ำส้มควันไม้ มีหนอนเจาะฝัก 1.25 ฝักและ 1.50 ฝักตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ทุกกรรมวิธีแตกต่างกับชุดควบคุม

### การทดลองป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู

ผลการทดลองการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูในสวนมะขามหวานของเกษตรกรบ้านวังโค้ง ตำบลตะเภา อำเภอมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยการฉีดพ่นด้วยน้ำหมักชีวภาพในอัตรา 75 ซีซี. ต่อน้ำ 10 ลิตร ใช้น้ำส้มควันไม้ในอัตรา 100 ซีซี. ต่อน้ำ 10 ลิตร ใช้สารไซเปอร์เมทริน 10 % EC ในอัตรา 10 ซีซี. ต่อน้ำ 10 ลิตร และการตัดแต่งกิ่ง เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ได้ใช้กรรมวิธีใด ๆ ผลการทดลอง ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการทดลองการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู ด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยจำนวนฝักที่พบหนอน				ค่าเฉลี่ยฝัก
	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 3	ต้นที่ 4	
น้ำหมักชีวภาพ	-	1	-	1	0.50 <sup>c,d</sup>
น้ำส้มควันไม้	-	2	1	2	1.25 <sup>d</sup>
ใช้สารไซเปอร์เมทริน 10 % EC	3	2	2	4	1.75 <sup>a</sup>
ตัดแต่งกิ่ง	5	3	2	4	3.75 <sup>a,b</sup>
ชุดควบคุม	6	8	6	9	7.25 <sup>a,b,c,d</sup>
<b>S.D.</b>	<b>2.61</b>				
<b>C.V.</b>	<b>36.17 %</b>				

จากตารางที่ 4.4 แสดงผลการทดลองการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู พบว่า การใช้น้ำหมักชีวภาพ มีผลทำให้หนอนเจาะฝักน้อยที่สุดเพียง 0.50 ฝัก รองลงมาคือ การใช้น้ำส้มควันไม้ มีหนอนเจาะฝัก 1.25 ฝัก ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แตกต่างกับการใช้สารไซเปอร์เมทริน 10 % EC พบจำนวนฝักที่ถูกทำลาย 1.75 ฝัก ทุกกรรมวิธี แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การจัดการหนอนเจาะฝักมะขามหวานแบบมีส่วนร่วมกับกลุ่มวิสาหกิจ ชุมชน ผู้ปลูกมะขามหวาน จังหวัดเพชรบูรณ์ นี้ ได้มีการศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของหนอนเจาะฝัก ช่วงฤดูการระบาด การทำลายของหนอนเจาะฝักในมะขามหวานแต่ละพันธุ์ และการป้องกันกำจัด สรุปผลการวิจัยดังนี้

#### สรุปผลการวิจัย

1. ชีววิทยาของหนอนเจาะฝัก หนอนเจาะฝักมะขามหวาน มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Citripestis Sagittiferella* เป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดเล็ก ลำตัวและปีกมีสีเทาอ่อน ๆ ตัวยาวประมาณ 1.1 – 1.3 เซนติเมตร ปีกคู่หน้าเล็กยาว ปีกคู่หลังสั้นและกว้างมีสีครีมอ่อน ตัวหนอนสีชมพูอ่อน เมื่อโตเต็มที่มีลำตัวประมาณ 1.00 – 1.20 เซนติเมตร หนอนจะกินเมล็ด อยู่ประมาณ 20 – 25 วัน จึงเข้าดักแด้โดยสร้างเส้นใยห่อหุ้มลำตัวเกาะติดที่เปลือกมะขามด้านใน มีมูลห่อหุ้มจนมองไม่เห็นรังดักแด้ เข้าดักแด้นาน 3 – 5 วัน จึงออกมาเป็นตัวผีเสื้อ 2 – 4 วันจึงตาย มีวงจรชีวิตประมาณ 35 – 46 วัน ลักษณะการทำลาย ตัวหนอนจะเจาะเข้าไปกินเมล็ดตั้งแต่เมล็ดยังอ่อน แต่จะทำลายมากในช่วงตั้งแต่ระยะคาบหมูจนถึงระยะเก็บเกี่ยว หนอนจะถ่ายมูลออกมาเป็นจำนวนมาก ปะปนอยู่กับเนื้อมะขามทำให้เนื้อสกปรก ใช้งานได้

2. นิเวศวิทยาของหนอนเจาะฝัก ระบาดมากในช่วงที่สภาพอากาศมีความชื้นสูง มีปริมาณฝนมากในสวนที่รกทึบ ไม่พบว่าทำลายพืชชนิดอื่น

3. ช่วงฤดูการระบาดของหนอนเจาะฝัก พบตั้งแต่มะขามหวานสร้างเมล็ดในเดือนสิงหาคม ระบาดมากในระยะคาบหมูตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน แต่ระบาดมากที่สุดคือเดือนธันวาคมจนถึงระยะเก็บเกี่ยวคือเดือนมกราคม พันธุ์มะขามหวานที่พบหนอนเจาะฝักมากที่สุดคือพันธุ์ศรีชมภู รองลงมาคือพันธุ์ประกายทอง พันธุ์ที่พบการทำลายน้อยที่สุดคือพันธุ์ขันดี และพันธุ์สีทองตามลำดับ

4. การป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูและพันธุ์ประกายทอง พบว่า การใช้น้ำหมักชีวภาพฉีดพ่นได้ผลดี พบการทำลายของหนอนเจาะฝักน้อยที่สุด พบหนอนเจาะ 1.00 และ 0.5 ตัวต่อต้น รองลงมาคือ การใช้น้ำส้มควันไม้ในพันธุ์ศรีชมภูและการใช้สารไซเปอร์เมทริน 10 % EC (เมก้า) ในพันธุ์ประกายทอง แต่ทั้ง 3 กรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่แตกต่างกับชุดควบคุมอย่างชัดเจน

## อภิปรายผล

วงจรชีวิตของหนอนเจาะฝัก ไม่พบว่ามีผู้ศึกษาไว้ ลักษณะของผีเสื้อหนอนเจาะฝัก มีปีกคู่หน้าสีเทาซึ่งขัดแย้งกับที่จินตนา สนามชัยสกุล (2537) ได้รายงานไว้ว่า ปีกคู่หน้ามีสีน้ำตาลอ่อน ทั้งนี้อาจจะมองสับสนผิดเพี้ยนไป เพราะสีเทากับสีน้ำตาลอ่อนมีส่วนคล้ายกันมาก สำหรับสีของหนอนเป็นสีชมพู แต่จินตนา สนามชัยสกุล (2537) รายงานไว้ว่าในวัยแรก เป็นสีขาวเมื่อเจริญเติบโตขึ้นสีจะเข้มขึ้นเรื่อย ๆ จนเป็นสีน้ำตาลเมื่อใกล้เข้าดักแด้ ทั้งนี้อาจเนื่องจากการศึกษาไว้นานกว่า 20 ปี หนอนมีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม สีจึงเปลี่ยนไป

สำหรับการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักมะขาม พบว่า การใช้น้ำหมักชีวภาพได้ผลดีไม่แตกต่างจากน้ำส้มควันไม้ และสารไซเพอร์เมทริน 10 % EC ทั้งนี้อาจเนื่องจากการใช้พืชสมุนไพรหลายชนิดที่มีประสิทธิภาพและมีสารสำคัญที่ทำให้หนอนและผีเสื้อตาย โดยเฉพาะหนอนตายอยากกับไหลแดง มีการใช้อย่างแพร่หลายในการกำจัดแมลงศัตรูผัก นอกจากนี้ยังมีประสิทธิภาพในการกำจัดหุ้ศัตรูพืชหลายชนิด (กรแก้ว เสือสะอาด และคณะ, 2551) กองบรรณาธิการเฉพาะกิจฐานเกษตรกรรม (มปป.) แนะนำให้ป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝัก โดยการเก็บมะขามหวานที่ร่วงหล่นทำลาย ล่อผีเสื้อโดยใช้แสงไฟ และฉีดพ่นสารเคมีในกลุ่มคาบาริล

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา

1. ควรรณรงค์ให้เกษตรกรตื่นตัวในการรักษาความสะอาดสวนไม้ทิ้งมะขามหวานที่ถูกแมลงและเชื้อราทำลายลงได้ต้นหรือบริเวณสวนซึ่งจะเป็นแหล่งแพร่ขยายพันธุ์ ทำให้เกิดการระบาดเพิ่มมากขึ้น หาวิธีการกำจัดยาก
2. ควรแนะนำให้เกษตรกรตัดแต่งกิ่งมะขามหวาน เพราะเป็นประโยชน์ทั้งในการพัฒนาคุณภาพ ทำให้ฝักใหญ่ เนื้อหา ปริมาณโรคและแมลงทำลายน้อยลง
3. ควรให้เกษตรกรมีการเก็บน้ำส้มควันไม้ และใช้อย่างแพร่หลายเพราะมีผลทำให้หนอนเจาะฝักลดลงอย่างมาก และยังมีผลทำให้เชื้อราเกิดน้อย หากใช้ติดต่อกันอย่างต่อเนื่อง

### ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษาสาเหตุที่ทำให้ฝักมะขามหวานเป็นหูด ซึ่งมีลักษณะฝักเป็นตะปุ่มตะป่ำ มีก้อนแข็งอยู่ภายใน เกิดมากในพันธุ์ขันตีและพันธุ์สีทอง พร้อมทั้งศึกษาวิธีการป้องกันกำจัด

2. ควรมีการศึกษาการทำลายของมอดและด้วงวงชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีผลทำให้เนื้อฝักแห้งเป็นผงไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้พร้อมทั้งศึกษาวิธีการป้องกันกำจัด

3. ควรมีการวิจัยโรคและแมลงศัตรูมะขามหวานและการป้องกันกำจัดโดยไม่ใช้สารเคมีเพื่อผลิตมะขามหวานอินทรีย์ซึ่งเป็นที่ต้องการของตลาดบน เช่น ห้างสรรพสินค้าใหญ่ ๆ จำนวนมาก

#### ข้อเสนอแนะเพื่อเกษตรกร

การป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักมะขามหวาน ควรใช้หลายวิธีร่วมกัน ได้แก่ การทำความสะอาดสวน ไม่ทิ้งฝักที่ถูกหนอนทำลายลงใต้ดิน หรือปล่อยฝักสุกทิ้งไว้บนดิน ควรเก็บรวบรวมเผาทำลายเพื่อไม่ให้แพร่ขยายต่อไป ควรตัดแต่งกิ่งให้โล่งแสงแดดส่องได้ทั่วถึงและทำการฉีดพ่นด้วยน้ำหมักชีวภาพหรือน้ำมันควันไม้ ทุก 2 สัปดาห์

## บรรณานุกรม

- กรแก้ว เสือสะอาด ปราสาททอง พรหมเกิด ดาราพร วินทะรักษ์ ทรงทัต แก้วตา รัตนาภรณ์  
พรมศรีทธา พรรณิกา อัดตนนท์. 2551. รายงานการวิจัยเรื่อง การใช้หนอนตายหยาก และ  
หางไหลเพื่อกำจัดหนูศัตรูพืช. กลุ่มกสิกรรมและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช.  
กรมวิชาการเกษตร.
- กองบรรณาธิการเฉพาะกิจฐานเกษตรกรรม. มปป. . มะขามหวาน. ศูนย์ผลิตตำราเกษตรเพื่อชนบท.  
กรมส่งเสริมพืชสวน. 2543. การผลิตมะขามหวานคุณภาพดี. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตร  
และสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 129 หน้า
- กองทุนสนับสนุนงานวิจัยด้านเกษตร. 2547. ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ นำหมักชีวภาพ กรมวิชาการ  
เกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 51 หน้า
- จินตนา สนามชัยสกุล. 2545. รายงานการวิจัยเรื่องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดเชื้อรา  
บนฝักมะขามหวานต่อลักษณะทางกายภาพและคุณภาพ, การศึกษาสาเหตุและการป้องกัน  
กำจัดเชื้อราจากเกษตรกร. สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์, จังหวัดเพชรบูรณ์. 94 หน้า
- \_\_\_\_\_. 2545. การศึกษาชนิดและฤดูกาลระบาดของแมลงศัตรูมะขามหวานใน  
จังหวัด เพชรบูรณ์. สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์. 75 หน้า
- \_\_\_\_\_. 2551. รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนาคุณภาพมะขามหวานโดยการป้องกัน  
กำจัดเชื้อราตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงด้วยภูมิปัญญาท้องถิ่นของชุมชนบ้านซับแล่ง ตำบล  
ยางงาม อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์. 65 หน้า
- จินตนา สนามชัยสกุลและเบญจพร ศรีสุวรรณมาศ. 2554. รายงานวิจัยเรื่องการจัดการเชื้อราแบบ  
ผสมผสานในสวนมะขามหวานของเกษตรกร เครือข่ายวิสาหกิจชุมชนมะขามหวาน  
จังหวัดเพชรบูรณ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์. 81 หน้า
- เทพ เพ็ญมะลัง. 2545. รายงานการวิจัยเรื่องการบริหารแมลงศัตรูมะขามหวานตามแนวเศรษฐกิจ  
พอเพียงของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านพล้า อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์. มหาวิทยาลัย  
ราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์. 65 หน้า
- เบญจพร ศรีสุวรรณมาศและ จินตนา สนามชัยสกุล. 2552. รายงานวิจัยเรื่องศึกษาช่วงเวลาของ  
การติดเชื้อและผลการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา สมุนไพรหมักและน้ำส้มควันไม้ในการยับยั้ง  
เชื้อราจากมะขามหวานในห้องปฏิบัติการ. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัด  
เพชรบูรณ์. 73 หน้า

ประธาน เรียงลาด. 2552. การเพิ่มศักยภาพของเกษตรกรเพื่อพัฒนาคุณภาพมะขามหวานตามแนว  
เศรษฐกิจพอเพียงของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านตะเบา อำเภอมือง จังหวัดเพชรบูรณ์  
จังหวัดเพชรบูรณ์. 37 หน้า

ภาคผนวก

## ภาพกิจกรรมการดำเนินงานวิจัย



ภาพสวนมะขามหวานที่ใช้ในการทดลอง

สวนมะขามหวาน คุณสุฤทธิร์ ศิวอ่อน (ภาพซ้าย) สวนมะขามหวาน นายมณฑิธร พิฤคคำ (ภาพขวา)  
บ้านซำแล้ง ต.ยางงาม อ.หนองไผ่ จ.เพชรบูรณ์ บ้านวังโค้ง ต.ตะเภา อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์



ภาพการตัดแต่งกิ่งต้นมะขามหวาน



ภาพการเก็บเกี่ยวฝักมะขามหวาน



ภาพการเก็บเกี่ยวฝักมะขามหวาน



ภาพการรวบรวมฝักมะขามหวาน



ภาพการสัมภาษณ์นักวิชาการและเกษตรกร



ภาพพันธุ์มะขามหวานที่ใช้ทดลอง พันธุ์สีทอง



ภาพพันธุ์มะขามหวานที่ใช้ทดลอง พันธุ์สีชมพู



ภาพผลการทดลองป้องกันกำจัดโดยใช้กรรมวิธีต่าง ๆ กับมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู



ภาพระยะไข่



ภาพระยะดักแด้



ภาพระยะดักแด้



ภาพระยะดักแด้

### การทำลายของหนอนเจาะฝัก



ภาพการเข้าดักแด้ภายนอกฝักมะขามหวาน หนอนเจาะฝักจะใช้มูลจำนวนมากปกคลุม



ภาพลักษณะภายนอกของฝักมะขามหวานที่ถูกเจาะเป็นรู



ภาพฝักมะขามหวานถูกหนอนทำลายตั้งแต่ระยะพัฒนาฝัก บริเวณที่ถูกทำลายจะไม่เจริญเติบโต



ภาพลักษณะภายในของฝักมะขามหวานที่ถูกหนอนเจาะฝักทำลาย



ภาพลักษณะภายในของฝักมะขามหวานที่ถูกหนอนเจาะฝักทำลาย



ภาพระยะหนอน



ภาพระยะอ่อนตัวอยู่ในมูล



ภาพดักแด้ของหนอนเจาะฝัก



ภาพระยะหนอน



ภาพระยะดักแด้



ภาพระยะผีเสื้อ

การทำลายของแมลงชนิดอื่นที่พบจากการสำรวจ



ภาพมอดทำลายเนื้อมะขามหวานจะแห้งเป็นผงละเอียด



ภาพมอดทำลายเนื้อมะขามหวาน



ภาพมอดทำลายเนื้อมะขามหวาน



ภาพด้วงขาโตเจาะกินเมล็ด



ภาพเพลี้ยหอยทำลายฝักมะขามหวาน



ภาพมอดกัดกินเนื้อมะขามหวานเหลือแต่เชื้อหุ้มเมล็ด



ภาพมอดเจาะกินเนื้อ

## ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) ผู้ช่วยศาสตราจารย์จินตนา สนามชัยสกุล

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mrs.Chintana Snamchaisakul

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 6701 00168 13 1

3. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระดับ 8

4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ตำบลสะเดียง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000  
โทรศัพท์, โทรสาร 0-5673-7070 มือถือ 08 – 1038 - 0386

### 5. ประวัติการศึกษา

วท.บ. (เกษตรศาสตร์) เอกพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

วท.ม. (เกษตรศาสตร์) เอกกีฏวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ  
- สาขาสังคมวิทยา

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัยหรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

#### 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย

7.1.1 ชุดโครงการวิจัยการสืบสานและอนุรักษ์วัฒนธรรมพื้นบ้านไทหล่ม เพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนและท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมของชุมชน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

7.1.2 ชุดโครงการวิจัยและพัฒนารูปแบบเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนผ้าทอเพื่อการพึ่งตนเองอย่างยั่งยืนเขตภาคเหนือตอนล่าง

7.1.3 ชุดโครงการวิจัย เรื่อง การเพิ่มผลผลิตและพัฒนาคุณภาพของเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกมะขามหวาน จังหวัดเพชรบูรณ์

7.1.4 ชุดโครงการวิจัย เรื่อง การจัดการสวนมะขามหวานเพื่อพัฒนาคุณภาพแบบมีส่วนร่วมของเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนมะขามหวานของจังหวัดเพชรบูรณ์

## 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

- 7.2.1 ความอุดมสมบูรณ์ของดินที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของหม่อนที่ปลูกบนพื้นที่สูงเขาค้อ
- 7.2.2 การศึกษาชนิดและฤดูกาลระบาดของแมลงศัตรูมะขามหวาน
- 7.2.3 ผลของสารไคติน – ไคโตซาน และสมุนไพรบางชนิดที่มีต่อการเกิดเชื้อราในมะขามหวานพันธุ์ประกายทอง
- 7.2.4 ระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษามะขามหวานพันธุ์ประกายทอง พันธุ์สีทอง และพันธุ์ศรีชมพู
- 7.2.5 ผลของสารสกัดจากสะเดา ใบยาสูบ ที่มีต่อการควบคุมหนอนคืบละหุ่งศัตรูมะขามหวาน
- 7.2.6 ศึกษาองค์ความรู้จังหวัดเพชรบูรณ์
- 7.2.7 การศึกษาปัญหาและความต้องการของเกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวาน
- 7.2.8 การสำรวจปัญหาและความต้องการของเกษตรกรจากองค์กรของรัฐ
- 7.2.9 การศึกษาวิธีการเพิ่มผลผลิตของมะขามหวานพันธุ์สีทอง
- 7.2.10 ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียและไส้เดือนฝอยที่มีต่อหนอนคืบละหุ่งในห้องปฏิบัติการและในสวนมะขามหวาน
- 7.2.11 ผลการใช้สารจับใบและปุ๋ยทางใบบางชนิดต่อการเพิ่มผลผลิตของมะขามหวานพันธุ์สีทอง และพันธุ์ศรีชมพู
- 7.2.12 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดเชื้อราบนฝักมะขามหวานต่อลักษณะทางกายภาพและคุณภาพ การศึกษาสาเหตุและการป้องกันกำจัดเชื้อราจากเกษตรกร
- 7.2.13 การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ การอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์จากไผ่ของหมู่บ้านเหมืองแบ่ง อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์
- 7.2.14 ชุดโครงการวิจัยและพัฒนารูปแบบเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนผ้าทอเพื่อการพึ่งตนเองอย่างยั่งยืน เขตภาคเหนือตอนล่าง
- 7.2.15 การทดลองปลูกดาวเรืองเพื่อใช้เป็นพืชอุตสาหกรรมในจังหวัดเพชรบูรณ์
- 7.2.16 การสืบค้นตำนานหลวงพ่อบุญรอดและศาลเจ้าพ่อในชุมชนอำเภอหล่มเก่า เพื่อการสืบสานฟื้นฟูวัฒนธรรมพื้นบ้านและส่งเสริมการท่องเที่ยว
- 7.2.17 การพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตทางการเกษตรเพื่อการพึ่งพาตนเองของเกษตรกรบ้านป่าบง ตำบลตะเภา อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์
- 7.2.18 การพัฒนาคุณภาพมะขามหวานโดยการป้องกันกำจัดเชื้อราตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงด้วยภูมิปัญญาท้องถิ่นของชุมชนบ้านซับแสง ตำบลยางงาม อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์
- 7.2.19 การพัฒนาห่วงโซ่มูลค่าข้าวจากระดับชุมชนสู่ตลาดอย่างยั่งยืนในเขต 17 จังหวัดภาคเหนือ

7.2.20 การจัดการเชื้อราแบบผสมผสานในสวนมะขามหวานของเกษตรกรเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนมะขามหวาน จังหวัดเพชรบูรณ์

### 7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1 เรื่อง)

7.3.1 ชุดโครงการวิจัยและพัฒนารูปแบบเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนผ้าทอเพื่อการพึ่งตนเองอย่างยั่งยืน เขตภาคเหนือตอนล่าง

7.3.2 การสืบสานและอนุรักษ์วัฒนธรรมพื้นบ้านไทหล่ม เพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนและท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมของชุมชน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

7.3.3 การเพิ่มผลผลิตและพัฒนาคุณภาพของเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกมะขามหวาน จังหวัดเพชรบูรณ์

7.3.4 การพัฒนาศักยภาพเกษตรกรในการปลูกพืชผักปลอดภัยเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวของตำบลทุ่งสมอ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

7.3.5 การฟื้นฟูสวนมะขามหวาน เพื่อเพิ่มผลผลิตและพัฒนาคุณภาพมะขามหวานโดยการมีส่วนร่วมของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวานบ้านปากตก ตำบลยางงาม อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำ  
วิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด