



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัย

เรื่อง ศึกษาวิธีที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลผลิตมะขามหวาน
พันธุ์ศรีชมภู เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของด้วงขาโต

โดย

นายเทพ เพี้ยมะลั่ง

พ.ศ. 2554

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยเรื่อง ศึกษาวิธีที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลผลิต
มะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู
เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของด้วงขาโต

ผู้วิจัย

นายเทพ เพี้ยมะลัง

สังกัด

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย จากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปี พ.ศ. 2554

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัย เรื่อง ศึกษาวิธีที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลผลิตมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู เพื่อป้องกัน การเข้าทำลายของด้วงขาโต ขอขอบคุณ คุณสังเวียน จันทมาลา ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกมะขามหวานบ้านยาวิ ให้ความอนุเคราะห์ใช้ห้องเย็นและเครื่องอบความร้อน และให้ความร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดี ขอขอบคุณบุญเลิศ พุทธเจริญ ที่ได้ให้ความรู้และประสบการณ์ ขอขอบคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่สนับสนุนทุนวิจัยในการทำวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จินตนา สนามชัยสกุล ที่คอยให้คำปรึกษาจนทำให้งานวิจัยเรื่องนี้ประสบความสำเร็จ ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญ และขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานวิจัยครั้งนี้ทุกท่านที่ไม่ได้เอ่ยนาม ไว้ ณ ที่นี้

เทพ เพ็ญมะลัง

ผู้วิจัย

ชื่อโครงการวิจัย : ศึกษาวิธีที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลผลิตมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู เพื่อป้องกันการ
การเข้าทำลายของด้วงขาโต
ชื่อผู้วิจัย : เทพ เพียมะลั้ง
หน่วยงาน : มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ปีที่ทำการวิจัย : พ.ศ. 2554

บทคัดย่อ

ผลจากการศึกษาวิธีที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลผลิตมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู เพื่อป้องกันการ
การเข้าทำลายของด้วงขาโต โดยทำการทดลอง ทั้งหมด 4 ทริตเมนต์ 4 ซ้ำ รวม 16 หน่วยทดลอง คือ
ทริตเมนต์ที่ 1 ตากแดดและเก็บอุณหภูมิห้อง ทริตเมนต์ที่ 2 อบความร้อน 150 องศาเซลเซียส 15 นาที
ทริตเมนต์ที่ 3 อบพลังงานแสงอาทิตย์ ทริตเมนต์ที่ 4 แช่ห้องเย็น โดยใช้ระยะเวลาในการเก็บรักษาทุก
ทริตเมนต์ คือ 2 เดือน 4 เดือน 6 เดือน และ 8 เดือน สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

ผลการวิจัย 1) ระยะ 2 เดือน พบว่า ทริตเมนต์ที่ 1 ตรวจพบมากที่สุดเฉลี่ย 1.5 ตัว รองลงมาคือ
ทริตเมนต์ที่ 3 ตรวจพบเฉลี่ย 1.25 ตัว ทริตเมนต์ที่ 2 และทริตเมนต์ที่ 4 ตรวจไม่พบการเข้าทำลายไม่มี
ความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 2) ระยะ 4 เดือน พบว่า ทริตเมนต์ที่ 1 ตรวจพบมากที่สุดเฉลี่ย
4.25 ตัว รองลงมาคือ ทริตเมนต์ที่ 3 ตรวจพบเฉลี่ย 3.5 ตัว และทริตเมนต์ที่ 4 ตรวจไม่พบการเข้าทำลาย
ซึ่งมีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 3) ระยะ 6 เดือน พบว่า ทริตเมนต์ที่ 1 ตรวจพบมากที่สุด
เฉลี่ย 6.25 ตัว รองลงมาคือ ทริตเมนต์ที่ 3 ตรวจพบเฉลี่ย 5.75 และทริตเมนต์ที่ 4 ตรวจไม่พบการเข้า
ทำลาย และ 4) ระยะ 8 เดือน พบว่า ทริตเมนต์ที่ 1 และ ทริตเมนต์ที่ 3 ปริมาณที่ตรวจพบเท่ากันมาก
ที่สุดเฉลี่ย 8.25 ตัว รองลงมาคือ ทริตเมนต์ที่ 2 ตรวจพบเฉลี่ย 2.5 ตัว และทริตเมนต์ที่ 4 ตรวจไม่พบ
การเข้าทำลาย เมื่อนำมาเปรียบเทียบทางสถิติทุกทริตเมนต์มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากสรุปผลการทดลอง พบว่า อบความร้อน 150 องศาเซลเซียส 15 นาทีไม่ตรวจพบด้วงขาโต
เลย แต่พอเก็บรักษาระยะ 6 เดือนขึ้นไปเนื้อมะขามหวานมีสีเปลี่ยนไป เมื่อเปรียบเทียบกับ การแช่ห้องเย็น
พบว่า การเข้าทำลายของด้วงขาโตมากกว่าและสามารถรักษาสภาพ คุณภาพของฝักมะขามหวานได้โดย
ที่เปลือก สีของเนื้อ รสชาติและกลิ่นไม่มีการเปลี่ยนแปลง

คำสำคัญ : วิธีที่เหมาะสม, การเก็บรักษาผลผลิต, มะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู, ด้วงขาโต

Project Research : Effect of Storage Products Sweet Tamarind Variety Sichomphu At room Temperature To The Destruction of The Beetles legs Grow.

The Researcher : Thep Phiamalang

University : Phetchabun Rajabhat University.

Year : 2011

Abstract

The results of the study as a way of keeping sweet tamarind yield Sri Chompoo. To prevent infestation of beetles in the leg. Experiment all four treatments, 4 replications and 16 units were the treatments that are first dried in the sun and stored at room temperature by treatment with 2 heat 150 degrees within 15 minutes of treatment. Solar Comment 3 Comment 4 treatment using frozen cold storage period, all treatment was 2 months 4 months 6 months 8 months and the results can be summarized as follows.

Result: 1) within two months, the treatment provided, one detects the average 1.5 characters, followed by treatment with 3 detected averaged 1.25 while in treatment 2 and treatment. treatment 4 did not detect the infection does not differ significantly statistically 2) within 4 months of the treatment provided, one detects the average of 4.25 A, followed by treatment. Comment 3 detects a 3.5 average and Comment 4 treatment did not detect the infection. Which differ significantly statistically 3) within six months, the treatment provided, one detects the average 6.25 A, followed by treatment with 3 detected average 5.75 and treatment. treatment 4 did not detect the damage, and 4) within 8 months found in treatment 1 and treatment provided three volumes detected as the most average of 8.25, the second is at. treatment on average 2.5 and 2 were detected in the four treatments did not detect the infection. When compared statistically, all treatments are significantly different statistically.

The results of the experiment showed that heat to 150 degrees for 15 minutes I found a beetle in it. But keeping within 6 months, tamarind pulp color change. Compared to the freezing cold. Stand of beetle infestation grew over And preservation. Wakmakam quality of sweet meat without skin color, taste and smell the same.

Keywords: the right way, to maintain productivity, Sweet tamarind Sichomphu , beetle large Feet

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	(ก)
บทคัดย่อ	(ข)
Abstract	(ค)
สารบัญ	(ง)
สารบัญตาราง	(ฉ)
สารบัญภาพ	(ช)
บทที่ 1 บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
ขอบเขตของการวิจัย	1
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
กรอบความคิดในการวิจัย	2
นิยามศัพท์เฉพาะ	3
บทที่ 2 เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
สภาพปัจจุบันของมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์	4
มะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู	8
การผลิตมะขามหวาน	9
ด้วงขาโต	16
แมลงศัตรูมะขามหวานอื่นๆ	16
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	18
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการ	20
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	20
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	21
วิธีการเก็บข้อมูล	21
การวิเคราะห์ข้อมูล	21

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลจากการศึกษาวิจัย	22
- ผลของการทดลองระยะเวลา 2 เดือน	22
- ผลของการทดลองระยะเวลา 4 เดือน	23
- ผลของการทดลองระยะเวลา 6 เดือน	23
- ผลของการทดลองระยะเวลา 8 เดือน	24

บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุป	25
อภิปรายผล	26
ข้อเสนอแนะ	27

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

ประวัติผู้วิจัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	พื้นที่การปลูกมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2552	5
2	ผลผลิตรวมแต่ละอำเภอในการผลิตมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2552	6
3	ผลผลิตโดยเฉลี่ยของมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2552	7
4	ราคาโดยเฉลี่ยของผลผลิตมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2552	8
5	ผลของการทดลองระยะเวลา 2 เดือน	22
6	ผลของการทดลองระยะเวลา 4 เดือน	23
7	ผลของการทดลองระยะเวลา 6 เดือน	23
8	ผลของการทดลองระยะเวลา 8 เดือน	24

สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

1 กรอบแนวความคิด

2

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันมนุษย์ตัดไม้ทำลายป่ากันมาก เพื่อนำพื้นที่มาใช้ในการเกษตรมีการปลูกพืชชนิดเดียวอย่างกว้างขวาง และมีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงกันพร่ำเพรื่อ จึงเป็นสาเหตุทำให้แมลงระบาดในสวนมะขามหวานก็เช่นเดียวกัน โกศล เจริญสม. (2536) กล่าวว่า มะขามหวานมีแมลงทำลายอยู่ทุกระยะของการเจริญเติบโต แม้ในระยที่เก็บเกี่ยวมาแล้ว ก็ยังคงมีแมลงทำลายฝักอีกหลายชนิด รวมทั้งสิ้นไม่น้อยกว่า 35 ชนิด ค้างคาโต (Caryedon gonagra) เป็นแมลงที่ระบาดมากที่สุดกับผลผลิตมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูจะเข้าทำลาย โดยตัวเต็มวัยจะวางไข่ที่เปลือกมะขามหวาน ในระยะที่มะขามหวานเริ่มให้ความหวานก่อนที่เปลือกจะแข็ง หนอนจะเจาะผ่านเปลือกและเนื้อเข้าไปกัดกินและเจริญเติบโตในเมล็ด และยังเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยแพร่พันธุ์อยู่ในฝักมะขามหลังการเก็บเกี่ยว (สุคนธ์ โครตมิ, 2536) ตัวเมียจะวางไข่บนผิวฝักมะขามหรือเมล็ด หนอนจะกัดกินและเจริญเติบโตอยู่ภายในเมล็ดมะขามและมักชักใยสีขาวๆ หุ้มตัวมันไว้ เมล็ดมะขามจะมีลักษณะเว้าแหว่งเนื่องจากการกัดกินของหนอน หนอนจะเข้าดักแด้มีลักษณะเป็นรูปไข่อยู่ที่ส่วนเนื้อมะขาม จากการศึกษาเบื้องต้น ของผู้วิจัย พบว่า ค้างคาโตจะเข้าทำลายมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูมากที่สุด เนื่องจากเป็นมะขามหวานที่เปลือกบางมาก

ดังนั้นผู้วิจัย จึงศึกษาวิธีที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลผลิตมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู ซึ่งจะช่วยลดการเข้าทำลายของค้างคาโต เพื่อช่วยให้เกษตรกรได้วิธีและทราบวิธีที่เหมาะสมต่อเก็บรักษาผลผลิตมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูก่อนที่จะนำไปจำหน่ายให้ปลอดจากค้างคาโต และได้วางแผนการทดลอง เพื่อหาวิธีที่เหมาะสม ต่อเก็บรักษาผลผลิตมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู ซึ่งสามารถช่วยให้เกษตรกรทราบการเข้าทำลายของค้างคาโต และหาวิธีป้องกันได้ทันก่อนผลผลิตจะเสียหาย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อได้วิธีที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลผลิตมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู
2. เพื่อหาแนวทางช่วยเหลือเกษตรกรในการเก็บรักษาผลผลิตมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้ศึกษา เรื่อง ศึกษาวิธีที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลผลิตมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของค้างคาโต โดยใช้ผลผลิตมะขามหวานจากสวนของเกษตรกรมาทดลอง โดยแบ่ง ออกเป็น 4 ทรีตเมนต์ คือ

ทรีตเมนต์ที่ 1 ดากแดดและเก็บอุณหภูมิห้อง

ทรีตเมนต์ที่ 2 อบความร้อน 150 องศา

ทรีตเมนต์ที่ 3 อบพลังงานแสงอาทิตย์

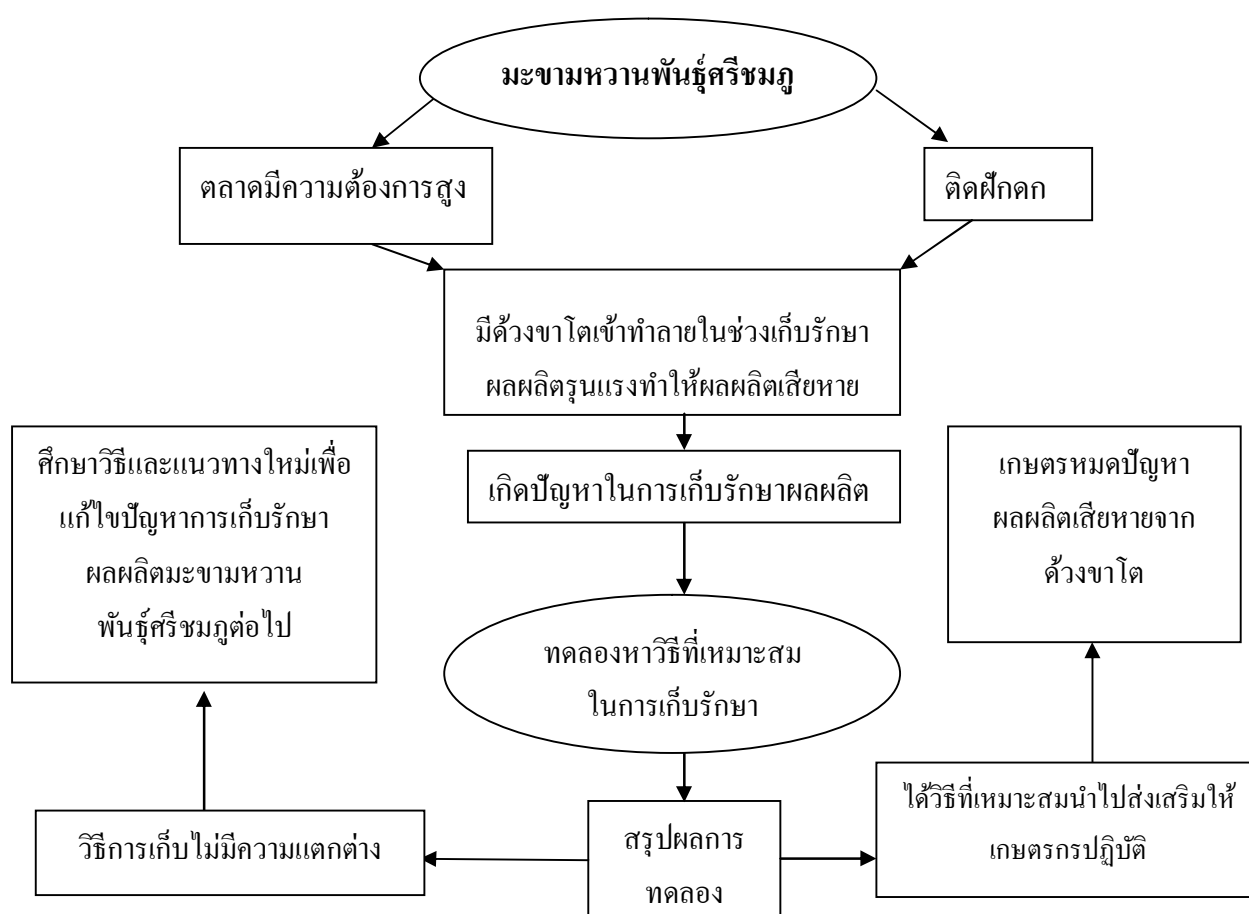
ทรีตเมนต์ที่ 4 แช่ห้องเย็น ของเกษตรกร

2. ด้านระยะเวลา การทำการวิจัย 1 กุมภาพันธ์ 2554 - 30 กันยายน 2554

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้องค์ความรู้การเก็บรักษาผลผลิตให้อยู่ในระยะปลอดภัยจากศัตรูมะขามหวาน
2. เกษตรกรได้แนวทางนำไปปฏิบัติเพื่อลดปัญหาและความเสี่ยงในการเก็บรักษาผลผลิตมะขามหวาน
3. เป็นข้อมูลให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปส่งเสริมเกษตรกรชาวสวนมะขามหวาน

กรอบความคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบความคิดในการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

ศึกษาวิธีที่เหมาะสม หมายถึง การหาแนวทางหรือวิธีการที่ประหยัด คุ่มค่า ปลอดภัย และดีที่สุดในการเก็บรักษามะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูให้นานๆ

มะขามหวาน หมายถึง มะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู

การเข้าทำลายของด้วงขาโต หมายถึง การฟักตัวของไข่ด้วงขาโตที่ไข่ไว้ที่เปลือกของฝักมะขามหวาน ฝักออกเป็นตัวแล้วจะเข้าไปกินเมล็ดของมะขามหวาน

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัย วิธีที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลผลิตมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู ซึ่งจะช่วยลดการเข้าทำลายของด้วงขาโต เพื่อช่วยให้เกษตรกรได้วิธีและทราบวิธีที่เหมาะสมต่อเก็บรักษาผลผลิตมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูก่อนที่จะนำไปจำหน่ายให้ปลอดจากด้วงขาโต และสามารถช่วยให้เกษตรกรทราบการเข้าทำลายของด้วงขาโต และหาวิธีป้องกันได้ทันก่อนผลผลิตจะเสียหาย ผู้วิจัยได้ศึกษา ด้านทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นข้อมูลในการวิจัยดังนี้

1. สภาพปัจจุบันของมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์
2. มะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู
3. การผลิตมะขามหวาน
4. ด้วงขาโต
5. แมลงศัตรูมะขามหวานอื่นๆ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. สภาพปัจจุบันของมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์

พื้นที่ปลูกมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์มีทั้งหมด 11 อำเภอ และมีมะขามหวานหลายสายพันธุ์ ดังตารางที่ 1 ผลผลิตรวมแต่ละอำเภอในการผลิตมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ปี 2552 ดังตารางที่ 2 ผลผลิตโดยเฉลี่ยของมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ปี 2552 ดังตารางที่ 3 และราคาโดยเฉลี่ยของผลผลิตมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ปี 2552 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 1 พื้นที่การปลูกมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2552

อำเภอ	พันธุ์ (ไร่)							รวม (ไร่)
	จันดี	ประกาย ทอง	ศรีชมภู	สีทอง	อินท ผาลัม	หมื่น จง	อื่น ๆ	
1. เมือง	1,128	5,170	4,879	3923	614	125	-	15,839
2. หล่มสัก	200	-	6,840	363	1,100	-	-	8,503
3. หล่มเก่า	1,093	-	3,551	14,278	753	20	-	19,695
4. เขาค้อ	357	53	476	238	24	10	32	1,190
5. น้ำหนาว	80	401	553	698	45	65	-	1,842
6. ชนแดน	437	1,753	696	2,944	-	-	-	5,830
7. วังโป่ง	919	1,790	1,601	998	205	-	-	5,513
8. หนองไผ่	241	1,253	1,981	2,400	218	218	-	6,311
9. บึงสามพัน	-	185	65	205	-	-	-	455
10. วิเชียรบุรี	-	15	15	664	-	-	-	694
11. ศรีเทพ	14	-	34	35	4	22	-	109
รวม	4,469	10,620	20,691	26,746	2,963	460	32	66,146

ที่มา : สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์ (2552)

จากตารางที่ 1 สามารถอธิบายได้ว่าพื้นที่ปลูกมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู มีพื้นที่ปลูกมี
มากเป็นอันดับสองรองจากมะขามหวานพันธุ์สีทอง คือ จำนวน 20,691 ไร่

ตารางที่ 2 ผลผลิตรวมแต่ละอำเภอในการผลิตมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2552

อำเภอ	พันธุ์ (ตัน)						รวม (ตัน)
	ชั้นดี	ประกายทอง	ศรีชมภู	สีทอง	อินทผลัม	หมื่นจง	
1. เมือง	676	3,160	2,668	2,077	207	81	8,869
2. หล่มสัก	123	-	1,512	44	115	-	1,794
3. หล่มเก่า	280	-	1,032	3,066	184	1	4,563
4. เขาค้อ	142	21	186	83	7	2	441
5. น้ำหนาว	13	32	111	123	9	14	302
6. ชนแดน	152	436	318	578	-	-	1,484
7. วังโป่ง	344	335	619	324	84	-	1,706
8. หอนงไผ่	32	275	523	628	18	65	1,541
9. บึงสามพัน	-	73	38	97	-	-	208
10. วิเชียรบุรี	-	7	7	298	-	-	311
11. ศรีเทพ	4	-	9	11	-	5	29
รวม	1,766	4,339	7,023	7,329	624	168	21,248

ที่มา : สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์ (2552)

จากตารางที่ 2 สามารถอธิบายได้ว่าผลผลิตรวมแต่ละอำเภอของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูมีมากเป็นอันดับสองรองจากมะขามหวานพันธุ์สีทอง คือ จำนวน 7,023 ตัน

ตารางที่ 3 ผลผลิตโดยเฉลี่ยของมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2552

อำเภอ	พันธุ์ (กก./ไร่)						เฉลี่ยรวม (กก./ไร่)
	ขันตี	ประกายทอง	ศรีชมภู	สีทอง	อินทผลัม	หมื่นจง	
1. เมือง	565	611	547	532	338	711	550
2. หล่มสัก	739	-	290	148	328	-	277
3. หล่มเก่า	298	-	312	215	320	56	217
4. เขาค้อ	400	400	400	350	300	250	231
5. น้ำหนาว	190	230	220	210	200	200	208
6. ชนแดน	348	249	458	284	-	-	290
7. วังโป่ง	375	425	387	325	375	-	377
8. หนองไผ่	135	250	315	295	120	300	70
9. บึงสามพัน	-	396	595	558	-	-	516.3
10. วิเชียรบุรี	-	480	490	450	-	-	67
11. ศรีเทพ	533	-	280	450	-	-	517
เฉลี่ย	288	341	323	243	181	512	286

ที่มา : สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์ (2552)

จากตารางที่ 3 สามารถอธิบายได้ว่าผลผลิตโดยเฉลี่ยของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูให้ผลผลิตโดยเป็นอันดับสอง คือ 323 กิโลกรัม/ไร่

ตารางที่ 4 ราคาโดยเฉลี่ยของผลผลิตมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2552

อำเภอ	พันธุ์ (ราคา/ก.ก.)						เฉลี่ยรวม (ราคา/ ก.ก.)
	ขันตี	ประกาย ทอง	ศรีชมภู	สีทอง	อินท ผาลัม	หมื่นจง	
1. เมือง	20.00	80.00	40.00	50.00	10.00	15.00	37.50
2. หล่มสัก	10.00	-	-	20.00	10.00	-	15.00
3. หล่มเก่า	-	-	20.00	50.00	20.00	20.00	35.00
4. เขาค้อ	40	-	60	65	-	-	55.00
5. น้ำหนาว	20.00	25.00	20.00	25.00	-	20.00	22.00
6. ชนแดน	25.00	50.00	25.00	40.00	-	-	38.00
7. วังโป่ง	20.00	25.00	18.00	20.00	14.00	-	19.40
8. หนองไผ่	50.00	70.00	60.00	80.00	50.00	-	65.00
9. บึงสามพัน	-	40.00	25.00	25.00	-	-	30.00
10. วิเชียรบุรี	-	120.00	70.00	80.00	-	-	85.00
11. ศรีเทพ	30.00	-	30.00	30.00	30.00	-	30.00
เฉลี่ย	30.00	73.00	44.00	50.00	30.00	23.00	37.86

ที่มา : สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์ (2552)

จากตารางที่ 4 สามารถอธิบายได้ว่าราคาโดยเฉลี่ยของผลผลิต มะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูมีราคาสูงเป็นอันดับสามของราคามะขามหวานทุกพันธุ์

2. มะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู

เจ้าของต้นพันธุ์เดิมชื่อ นายตา คำเที่ยง นำมาจากเวียงจันทน์ ประเทศลาว พ.ศ. 2518 มาปลูกที่บ้านน้ำร้อน ตำบลน้ำร้อน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ. 2503 ครอบครอง ศรีชมภู ครูใหญ่โรงเรียนบ้านน้ำร้อน ได้ทาบทามมาปลูกและส่งเสริมให้โด่งดังมาจนถึงปัจจุบันนี้ แต่เดิมนั้นชื่อว่า “พันธุ์น้ำร้อน” ลักษณะประจำพันธุ์ ของพันธุ์ศรีชมภูใบสีเขียวแก่อ่อนสีแดงเข้มออกแดงปนเหลืองมองเห็นได้ชัด ยอดอวบกว่าอินทผาลัม ทรงพุ่มเป็นทรงกระบอกแน่นทึบ เปลือกลำต้นสีน้ำตาลเข้มลายแดงของเปลือกต้นหยาบ ผักใหญ่และยาวค่อนข้างตรงและกลมที่ตรงผักมีร่องอกแบนเปลือกผักสีน้ำตาลอ่อนปนเทา เนื้อสีขาวนวลสนิท บางต้นอมเปรี้ยวชนิด ๆ เนื้อสีน้ำตาลอมเหลืองสาหร่ายหรือรามีเนื้อน้อย เนื้อหุ้มเมล็ดบาง ไม่เหนียวความคอกปานกลางถึงคอกมาก เป็นพันธุ์เบาออกมาจากพันธุ์น้ำผึ้ง ผักแก่เก็บได้ราวเดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ เป็นพันธุ์ที่เจริญเติบโตเร็ว

อย่างไรก็ตาม พันธุ์นี้มีข้อสังเกตอยู่ว่ารสชาติเปลี่ยนได้ง่าย ในบางต้นตามสภาพดินฟ้าอากาศของแต่ละปี ถือถ้าปีไหนแล้งจัด ต้นไม่สมบูรณ์หรือฝนตกชุกเกินไป รสชาติออกมาอมเปรี้ยวบ้าง แต่ไม่ถึงกับเสียรสชาติมะขามหวานไปมากนัก จุดอ่อนอีกอย่างหนึ่งคือเปลือกบาง ฝักแตกง่าย การเก็บเกี่ยวหรือการบรรจุกล่องหรือการขนส่งต้องทำอย่างระมัดระวัง (กองบรรณาธิการเฉพาะกิจ ฐานเกษตรกรรม, 2543 : 13-14)

3. การผลิตมะขามหวาน

การผลิตมะขามหวาน สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับการผลิตมะขามหวานนั้น ได้มีนักวิชาการและท่านผู้รู้ ผู้เชี่ยวชาญได้ศึกษาค้นคว้ารวมทั้งบันทึกไว้เป็นเอกสารพอสรุปได้ดังนี้

3.1 การใช้พันธุ์ พันธุ์มะขามในปัจจุบันมีอยู่มากมายเนื่องจากเป็นผลไม้ที่มีราคาสูงกว่าผลไม้อื่นๆ ทำให้มีการศึกษาและวิจัยพันธุ์ปลูกมะขามหวานใหม่ๆ แต่ก็ไม่เป็นที่แพร่หลายนัก โดยเฉพาะผู้บริโภคมะขามหวานด้วยแล้ว แทบจะไม่รู้จักชื่อพันธุ์ใหม่ ๆ ยังคงรู้จักแต่มะขามหวานพันธุ์หมื่นจง พันธุ์สีทอง พันธุ์ศรีชมภู พันธุ์ขันตี พันธุ์อินทผลัม พันธุ์น้ำผึ้ง ของจังหวัดเพชรบูรณ์ที่เป็นสายพันธุ์หลัก (กนก ชวนานนท์, 2534 : 17) พันธุ์มะขามหวานแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทคือ พันธุ์หนัก ได้แก่ พันธุ์หมื่นจง สีทอง (นายหยัด) เป็นพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ช้าที่สุดเพราะมีระยะเวลาการเจริญเติบโตของฝักยาวนานกว่ามะขามประเภทอื่นๆ พันธุ์กลาง ได้แก่ พันธุ์ขันตี อินทผลัม เป็นพันธุ์ที่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เร็วกว่าพันธุ์หนัก พันธุ์เบา ได้แก่ พันธุ์ศรีชมภู น้ำผึ้ง ปรายทอง เป็นพันธุ์ที่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เร็วที่สุด (จุไรรัตน์ แสงสวัสดิ์, 2543 : 14)

3.2 การเตรียมดิน การเตรียมดินในขั้นแรกคือ ไถพลิกดินเพื่อกำจัดวัชพืช และเป็นการทำลาย พวกไข่แมลงด้วย ตากดินไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ แล้วทำการไถครั้งที่ 2 เพื่อปรับหน้าดินให้เรียบ ระยะปลูกมะขามหวานอาจแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ในการปลูก และคุณภาพดิน ในแปลงปลูกมะขามหวานระยะปลูกควรอยู่ระหว่าง 6 x 6 เมตร ถึง 12 x 12 เมตร หรืออาจพิจารณาได้ดังนี้ ระยะปลูกตามคุณภาพดิน ลักษณะพื้นที่ดินสมบูรณ์ดี การใช้ระยะปลูก 10 x 10 เมตร หรือ 10 x 12 เมตร ลักษณะดินมีคุณภาพไม่ดีเป็นดินลูกรัง ดินทราย ควรใช้ระยะปลูก 6 x 6 เมตร หรือ 8 x 8 เมตร ระยะปลูกตามลักษณะทรงพุ่ม ลักษณะมะขามที่มีทรงพุ่มแคบ เช่น พันธุ์ศรีชมภู พันธุ์อินทผลัม ควรใช้ระยะปลูก 10 x 10 เมตร หรือ 8 x 8 เมตร ลักษณะพันธุ์มะขามที่มีทรงพุ่มกว้าง เช่น พันธุ์หมื่นจงและพันธุ์สีทอง ควรใช้ระยะ 10 x 10 เมตร หรือ 12 x 12 เมตร ขั้นตอนการปลูกมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของมะขามหวานมากพอสมควร เพราะการปลูกมะขามหวานในที่ดอนทั่ว ๆ ไป จะไม่มีการเตรียมดินไว้ก่อนจะทำก็เพียงการกำจัดวัชพืชและปรับพื้นที่แล้วขุดหลุมทันที ดังนั้นหลุมปลูกจึงควรเตรียมหลุมให้ดี โดยเฉพาะถ้าสภาพดินไม่ค่อยดี ขนาดของหลุมปลูกก็ควรเตรียมให้มีขนาดใหญ่กว่าหลุมในสภาพดินที่ดี กล่าวคือ ขนาดของหลุมปลูกในที่ดินดี ควรมีขนาด 50 x 60 x 50 เซนติเมตร ขนาดของหลุมปลูกในที่ดินไม่ดีควรมีขนาด 75 x 75 x 50 เซนติเมตร

หรือ 1 x 1 x 1 เมตร การเตรียมดินในหลุมปลูก ควรปรับให้มีสภาพที่ร่วนซุยโดยผสมปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก และอินทรีย์วัตถุ เช่น เศษวัชพืช มูลสัตว์ต่าง ๆ ลงไปด้วย เพื่อช่วยให้ดินอุ้มน้ำได้ดีและเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของรากในช่วงแรก ๆ บางท้องถิ่นจำเป็นต้องใช้กาบมะพร้าวจั่ววางเรียงซ้อนที่บริเวณก้นหลุม โดยหงายทางด้านที่มีเส้นใยขึ้นวางซ้อนกับประมาณ 2-3 ชั้น เพื่อให้กาบมะพร้าวดูดซับความชื้นเวลารดน้ำหรือฝนตกในปริมาณที่มากพอแก่ต้นในหน้าแล้ง ช่วยไม่ให้ดินชะงักการเจริญเติบโตก่อนฝนใหม่ และใช้หินฟอสเฟตหรือปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 รองก้นหลุม ๆ ละ 3-4 ชีด หรือประมาณ 1 กระป๋องนม สำหรับปุ๋ยอินทรีย์ที่จะใส่ลงไปนั้น ใส่พวกปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก เศษซากพืชหรือซากสัตว์คลุกเคล้าลงปนกับดินเพิ่มเติมได้ ปุ๋ยคอกเก่าหรือปุ๋ยหมักใช้ประมาณร้อยละ 25 ถ้าเป็นดินเหนียวควรใส่เกล็ดขี้ปลาประมาณร้อยละ 10-20 จากนั้นจึงกลบดินลงไปให้เสมอปากหลุม (วิจิตร โชคพัฒนา. 2545 : 29 - 33)

3.3 การปลูก นำกิ่งมะขามหวานที่ทาบทัดแข็งแรงดีแล้ว และควรได้ผ่านการพักฟื้น หลังจากการตัดจากต้นแม้อย่างน้อย 1 เดือน แล้วฉีกเอาถุงพลาสติกออก ระวังอย่าให้ดินในถุงแตก อาจจะบีบให้ดินในถุงแน่นก่อนที่จะฉีก วางถุงต้นพันธุ์ลงตรงกลางปากหลุมกลบด้วยดินผสม ในที่ลุ่มกลบให้ดินสูงกว่าระดับพื้นดินประมาณ 30 เซนติเมตร ที่ดอนไม่ต้องพูนโคน ผูกเชือกฟางมัดติดกับหลัก 2-3 เปลาะ เพื่อป้องกันลมโยกและยึดลำต้นให้ตั้งตรง รดน้ำให้ดินชุ่ม ใช้หญ้าหรือฟางแห้งคลุมบริเวณโคนต้นเพื่อช่วยรักษาความชื้น แต่ต้องคอยดูแลหากฝนตกชุกน้ำมากเกินไป หลังฝนตกต้องนำหญ้าหรือฟางแห้งออกเพื่อไม่ให้ดินอุ้มน้ำมากเกินไป อาจทำให้รากเน่าได้แต่จะยังไม่เอาหญ้าหรือฟางแห้งออกในช่วงที่ฝนกำลังตก เพราะเมื่อฝนจะชะล้างหน้าดินที่ปากหลุมปลูกออกไป หลังจากฝนตกหนักผ่านไปแล้ว ถ้าเห็นว่าดินแน่นเกินไปจึงค่อยเอาออก ถ้าต้องการปลูกมะขามหลาย ๆ ต้น และไม่สะดวกที่จะรดน้ำ ควรรอจังหวะฝนให้ดี ปลูกเมื่อดินมีความชื้นพอสมควร ให้ปลูกต้นฤดูฝนเพื่อให้มีช่วงเวลาที่มะขามหวานจะได้รับน้ำฝนยาวนาน จะทำให้มะขามต้นเล็กตั้งตัวได้เร็ว แข็งแรง รากแผ่ขยายได้ลึกและกว้างช่วยให้มะขามหวานทนแล้งได้ดี (วิจิตร โชคพัฒนา. 2545 : 37)

3.4 การให้ปุ๋ย ปุ๋ยเป็นปัจจัยสำคัญอย่างที่มีผลเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของต้นพืชทั่วไปซึ่งวิจิตร โชคพัฒนา (2545 : 46) ได้กล่าวว่า การให้ปุ๋ยมะขามหวานจะช่วยให้มะขามหวานเจริญเติบโตเร็ว แข็งแรง ให้ผลผลิตสูงทำให้ผลผลิตมีคุณภาพดี ผักโต เนื้อหนา รสหวาน ปุ๋ยที่ใช้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ปุ๋ยอินทรีย์เป็นปุ๋ยที่ได้มาจากสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ ซึ่งได้ผ่านการแปรรูปหรือถูกหมักจนเน่าเปื่อยหมดแล้ว จนอยู่ในสภาพที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น ใบไม้ผุ ปุ๋ยหมัก กากถั่ว มูลสัตว์ต่าง ๆ ปุ๋ยอินทรีย์หรือที่เรียกว่าปุ๋ยเคมีโดยมากปุ๋ยชนิดนี้จะได้จากโรงงานอุตสาหกรรม มีธาตุอาหารสูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์และมีธาตุอาหารที่อยู่ในรูปที่สามารถละลายน้ำได้เร็ว พืชจึงสามารถที่จะนำไปใช้ได้ทันที การให้ปุ๋ยต้นมะขามหวาน อายุ 1-2 ปี ควรให้ปุ๋ยคอกปุ๋ยหมัก อาจใส่รวมกับปุ๋ยเคมีสูตรที่มีไนโตรเจนสูง ๆ หรือสูตร 12-24-12 อัตรา 450 กรัมต่อต้น ในปีแรกแบ่ง

ใส่ 3 ครั้ง (4 เดือนต่อครั้ง) จำนวน 100, 150, 200 กรัมตามลำดับ สำหรับในปีต่อไปให้เพิ่มปุ๋ยมากขึ้นตามอายุที่มากขึ้น เมื่อมะขามอายุย่างเข้าปีที่ 3-4 หรือติดผลแล้วควรให้ปุ๋ยผสมที่มีฟอสฟอรัสและโปแตสเซียมสูง เช่น ปุ๋ยสูตร 12-12-17, 13-13-21 หรือ 14-14-14 โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง คือ ช่วงต้นฝนและปลายฝน ซึ่งจะช่วยให้มีการติดผลมากขึ้น และเพื่อรสชาติที่ดีด้วย อัตราที่ใส่คือปีละครั้งหนึ่งของอายุต้นมะขาม เช่น มะขามอายุ 2 ปี ให้ปุ๋ย 1 กิโลกรัม ต้นมะขามอายุ 6 ปี ใส่ 3 กิโลกรัม สำหรับมะขามอายุเกิน 6 ปี แล้วไม่ยึดหลักดังกล่าว ปริมาณปุ๋ยที่จะใส่ขึ้นอยู่กับชนิดของปุ๋ยและความอุดมสมบูรณ์ของดิน ส่วนการให้ปุ๋ยอินทรีย์นั้น แถบจังหวัดเพชรบูรณ์ใช้มูลไก่ไข่ ใส่ประมาณต้นละ 4 กระสอบปุ๋ย อาจใช้มูลโคก็ได้ คือ ถ้าใส่มูลโคจะต้องใส่ถึง 8 กระสอบเพราะมูลโคเป็นปุ๋ยที่มีแร่ธาตุไม่มาก ต้นมะขามอายุประมาณ 8 ปี ใส่ห่างจากโคนต้นประมาณ 6 เมตร ใส่ให้รอบทรงพุ่ม ควรใส่ประมาณเดือนเมษายน เพราะทำให้สะดวกต่อการทำงานและ การเลือกใช้ปุ๋ยเคมีให้เหมาะสมจะเพิ่มการเจริญเติบโตของต้นมะขามหวาน การออกดอก การติดผล การให้ผลผลิตคุณภาพสูงได้เป็นอย่างดี สูตรปุ๋ยที่แนะนำให้เลือกใช้ในมะขามหวาน มะขามต้นเล็ก นับจากเริ่มปลูกจนอายุ 2 ปี ควรใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 หรือสลับด้วย 25-7-7 เป็นครั้งคราว มะขามฤดูแล้งก่อนฝนตก ในที่ดินสมบูรณ์ดีมากอยู่แล้วใช้ปุ๋ยสูตร 0-10-30 ร่วมกับหินฟอสเฟต ไม่ให้ปุ๋ยที่มีไนโตรเจน งดปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และถ้าดินค่อนข้างต้นมะขามไม่สมบูรณ์ ให้ใช้สูตร 12-24-12 และให้ปุ๋ยหมักปุ๋ยคอกเล็กน้อย มะขามติดผลอ่อน ใช้ปุ๋ยสูตร 25-7-7 ร่วมกับ 14-9-20 หรือ 16-11-14 ก็ได้ อีกวิธีหนึ่งใช้ 0-10-30 แทน เพราะมีแมกนีเซียมด้วยจะทำให้เขียวเข้ม ประุงอาหารได้ดี ผลจะโตดีขึ้น ตั้งแต่มะขามเริ่มติดผลอ่อนดีแล้วควรให้ปุ๋ยไนโตรเจนค่อนข้างมากจนเกินพอกับความต้องการของฝักอ่อนตลอดเวลา จะมีอาการจะแตกใบอ่อนเล็กน้อยอยู่เสมอ ใช้ระบบให้ปุ๋ยครั้งละน้อยแต่บ่อยครั้ง ยิ่งทุก 2-3 สัปดาห์ยิ่งขึ้น จนกระทั่งฝักโตเต็มที่ได้น้ำหนักแล้วหยุดการให้ปุ๋ยที่มีไนโตรเจน มะขามฝักขนาดกลางใช้เหมือนกับมะขามฝักอ่อน แต่อาจจะเปลี่ยนมาเป็นปุ๋ยสูตรเสมอ เช่น 15-15-15 หรือ 16-16-16 ก็ได้ ถ้าใบมะขามออกสีด่าง ไม่เขียวเข้มให้กลับมาใช้ 16-11-14 หรือยูเรียร่วมกับปุ๋ยสูตร 0-10-30 แทน เพราะมีแมกนีเซียมด้วย จะทำให้เขียวเข้มประุงอาหารได้ดี ผลจะโตขึ้น มะขามฝักใหญ่ ใช้แต่ปุ๋ยสูตร 0-10-30 อย่างเดียว จนหมดฤดูฝนแล้วปล่อยให้ฝักแก่ สภาพเช่นนี้ฝักจะมีคุณภาพดี มีรสหวานจัด

3.5 การให้น้ำ ในระยะปลูกใหม่ ๆ หากฝนไม่ตกหรือตกน้อย ควรรดน้ำให้ทุก ๆ 3 วัน ต่อครั้ง จนกว่ามะขามหวานจะมีอายุ 1 ปี การให้น้ำก็ไม่ต้องบ่อยนักนาน ๆ ให้ครั้ง เพราะมะขามตั้งตัวได้แล้วและอาจให้บ้างเป็นบางครั้งคราวในฤดูแล้ง (สำหรับปีที่ 2-3) ช่วงระยะเวลาที่ต้องการน้ำมากที่สุดมีอยู่ 2 ช่วง คือ ในช่วงของการเจริญเติบโตทางกิ่งและใบ ซึ่งส่วนใหญ่ในช่วงที่แตกใบอ่อนจะต้องการน้ำมาก หรือช่วงปลายเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม หากช่วงนี้ฝนไม่ตกจะต้องมีการให้น้ำอย่างเต็มที่ จนกว่ามะขามหวานออกดอกไปแล้ว แต่เมื่อดอกบานควรลดน้ำลงมา อาจให้วันเว้นวันหรือหยุดให้ 2-3 วัน จนกว่าดอกบานหรือผสมติดดีแล้ว จึงค่อย ๆ ให้น้ำอีกครั้ง การให้น้ำในช่วงนี้ต้องค่อย ๆ ให้จากทีละน้อยไปก่อน อย่าปล่อยให้แห้งเกินไปแล้วรดน้ำ

ทันทีทันใด เพราะจะทำให้การปรับตัวไม่ทัน เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ดอกร่วงได้ ช่วงที่ต้นอยู่ในระยะที่เริ่มติดฝักอ่อน และตลอดช่วงของฤดูการเจริญเติบโตของฝัก หลังจากที่ได้ดอกมะขามหวานผสมติด และเริ่มเลี้ยงฝักจะเป็นต้องให้น้ำตลอดเวลา (ถ้าฝนไม่ตก) ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้ฝักร่วงหรือฝักแตก ฝักมะขามหวานเริ่มแก่ เมล็ดเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือสีดำ ให้หยุดการให้น้ำโดยเด็ดขาด แล้วปล่อยให้ฝักมะขามหวานแก่จัด และเมื่อเก็บเกี่ยวเสร็จแล้ว ปล่อยให้มะขามหวานพักตัว ไม่ต้องรดน้ำจนกว่ามะขามหวานจะผลัดใบหมดทั้งต้น จนมีการผลิใบอ่อนใหม่ จึงค่อยเริ่มให้น้ำอย่างเต็มที่ต่อไป และระบบการให้น้ำในสวนมะขามหวาน การจัดการให้น้ำ พิจารณาจากลักษณะภูมิประเทศ คุณสมบัติของดิน ลักษณะของพื้นที่ที่ได้เตรียมไว้ วิธีการเพาะปลูก เงินลงทุน ตลอดจนจำนวนน้ำที่จะหามาได้ในพื้นที่ของตน วิธีการให้น้ำต้นมะขามหวานสามารถทำได้ 4 แบบ ใหญ่ ๆ คือ การให้น้ำทางใต้ผิวดิน การให้น้ำแบบฉีด การให้น้ำแบบหยด เป็นการให้น้ำที่จุดใดจุดหนึ่ง หรือหลาย ๆ จุด บนผิวดินหรือเฉพาะในเขตรากด้วยระบบท่อ การให้น้ำแบบสายยาง (จุไรรัตน์ แสงสวัสดิ์, 2543 : 59 - 61)

3.6 การตัดแต่งกิ่ง มะขามหวานเป็นพืชที่เมื่อติดฝักแล้วจะมีการสะสมอาหารไว้ที่ฝัก เพื่อพัฒนาฝักจนกระทั่งฝักแก่ ทำให้ต้นมะขามหวานหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อการสร้างตาดอกในฤดูต่อไปควรตัดแต่งกิ่งมะขามหวาน การตัดแต่งกิ่งมะขามหวานจะเริ่มทำการตั้งแต่ต้นยังเล็ก ๆ จนกระทั่งต้นโตออกดอกออกผลแล้วก็ยังมีการตัดแต่งกิ่งทุกปี ซึ่งการตัดแต่งกิ่งนั้นโดยทั่วไปแล้วมีวัตถุประสงค์หลัก คือ เพื่อให้ต้นไม่มีโครงสร้างที่แข็งแรงและอายุยืน ทำให้ต้นไม่มีโครงสร้างที่เหมาะสมในการปฏิบัติงาน มีการติดฝักกระจายทั่วต้น ฝักมีคุณภาพดี ติดฝักสม่ำเสมอทุกปี ป้องกันการระบาดของโรคและแมลง (จุไรรัตน์ แสงสวัสดิ์, 2543 : 46) เกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวานจะต้องเข้าใจถึงธรรมชาติของมะขามแต่ละพันธุ์ ช่วงเวลาการตัดแต่งและจุดประสงค์หลักของการตัดแต่งกิ่งมีดังนี้ เพื่อให้ต้นไม่มีโครงสร้างที่แข็งแรงและมีอายุยืน การตัดแต่งนี้จะเริ่มทำตั้งแต่ต้นไม้มียังมีขนาดเล็กอยู่เรื่อยไป จะเลือกกิ่งที่แข็งแรงไว้เมื่อต้นโตขึ้น โครงสร้างของต้นยอมแข็งแรงดีกว่าพวกที่ไม่ได้ตัดแต่ง ในการเลือกกิ่งเพื่อตัดแต่งนั้นเลือกเอาไว้แต่กิ่งที่มีมุมกว้าง กิ่งมุมแคบควรตัดออก ถ้าทำได้เช่นนี้จะทำให้ต้นไม่มีโครงสร้างแข็งแรง มีอายุการให้ผลผลิตยืนยาวออกไป มีโครงสร้างที่เหมาะสมในการปฏิบัติงาน ซึ่งสะดวกในการที่จะนำเครื่องมือต่าง ๆ เข้าไปปฏิบัติในสวน เช่น พ่นยา กำจัดโรคแมลง การเก็บผล การค้ำกิ่ง เมื่อมะขามหวานติดฝัก การตัดแต่งที่ดีจะทำให้แสงแดดผ่านเข้าไปได้ทั่วทรงพุ่ม ทำให้ความชื้นในทรงพุ่มลดลง ลดการระบาดของเชื้อราต่าง ๆ ของฝัก เพื่อกระจายผลผลิตให้สม่ำเสมอ การตัดแต่งจะทำให้การกระจายของกิ่งไปทั่วพุ่ม ทำให้เกิดฝักกระจายไปทั่วต้น ไม่แออัดอยู่กิ่งใดกิ่งหนึ่ง ทำให้กิ่งอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ ไม่รับน้ำหนักมากในบางกิ่ง ฝักจะมีความสมบูรณ์ใกล้เคียงกัน เพื่อให้ฝักมีคุณภาพดี เมื่อฝักกระจายอยู่ทั่วต้นและแสงสามารถส่องผ่านทะลุทรงพุ่มได้ การสังเคราะห์แสงก็เป็นไปได้อย่างเต็มที่ ทำให้ผลผลิตมีขนาดสม่ำเสมอและมีคุณภาพของเนื้อดีเหมือนกันทั่วทั้งต้น การตัดแต่งควรคำนึงถึงปริมาณใบในต้นด้วย เพราะถ้าใบเหลืองน้อยเกินไปจะทำให้ขนาดและคุณภาพฝักลดลง ทำให้ติดฝักสม่ำเสมอทุกปี การตัดแต่งจะช่วยลดปัญหา

การออกดอกติดผลปีเว้นปี เพราะการสะสมธาตุอาหารพวกคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจน ในต้นไม้ ถ้าพืชมีไนโตรเจนเพียงพอ มีคาร์โบไฮเดรตสูงจะทำให้เจริญเติบโตพอดี พืชก็ออกดอกติดผลเป็นที่น่าสนใจ ฉะนั้นการตัดแต่งกิ่งจะไม่ปล่อยให้ติดผลมากจนต้นโทรม รวมทั้งการให้น้ำที่เหมาะสม จะลดปัญหาเรื่องการออกดอกติดผลปีเว้นปีได้ การตัดแต่งดังกล่าวจะทำให้อาหารในต้นไม้มันถูกนำไปใช้โดยพืชมากเกินไป ต้นยังคงมีความสมบูรณ์และเริ่มสะสมอาหารไว้ในต้นไม้ได้มากเพื่อเตรียมตัวออกดอกได้ทัน ถ้าต้นทรุดโทรมการเริ่มสะสมอาหารในต้นช้าลง ต้นไม้ยังไม่ทันตั้งตัวดีก็ถึงฤดูออกดอกติดผลอีกแล้ว แต่ต้นยังไม่สมบูรณ์พอมันจึงไม่ผลิดอก เมื่อต้นสมบูรณ์ในเวลาต่อมา ก็พ้นฤดูการออกดอกไปแล้ว ตกถึงในปีต่อไป จึงต้องเว้นการติดดอกออกผลไปปีหนึ่ง ป้องกันการระบาดของโรคแมลง เวลาตัดแต่งกิ่งจะตัดเอากิ่งที่มีโรคและแมลงรบกวนออก ไม่ให้โรคระบาดไปสู่กิ่งอื่น เป็นการกำจัดโรคแมลงศัตรูไปด้วย การตัดแต่งกิ่งมะขามหวานมีหลักการ คือ มะขามต้นเล็กที่เริ่มปลูกในปีแรก ๆ ควรตัดแต่งกิ่งเล็กบริเวณโคนต้นออกให้มีการแตกกิ่งแขนง การตัดจะให้ทรงพุ่มจากพื้นดินประมาณ 1 ฟุต โดยเฉพาะมะขามหวานพันธุ์สีทอง (นายหยัด) และพันธุ์หมื่นจง การแตกกิ่งจะไม่ค่อยเป็นระเบียบ มะขามต้นโตแล้วแต่ ยังไม่ติดผล หลังจากปลูกไปแล้ว 6 เดือนถึง 1 ปี เมื่อเห็นว่าต้นแข็งแรงแตกกิ่งก้านสาขา เมื่อเข้าฤดูฝนทำการตัดยอดของมะขามออกเพื่อให้แตกกิ่งใหม่ใน ขณะที่มีการแตกกิ่งใหม่ใบก็จะเริ่มแก่ ให้ตัดแต่งกิ่งแขนงระดับล่างออกให้หมดแล้วเลี้ยงกิ่งใหม่ จะทำให้ได้ต้นมะขามหวานที่มีทรงพุ่มกะทัดรัดและในช่วงเวลา 1-2 ปี ไม่ควรให้มะขามออกดอกติดผล แต่จะต้องแต่งทรงพุ่มให้เข้ารูป พอปีที่ 3 จึงปล่อยให้แตกกิ่งอย่างอิสระเพื่อให้ต้นมะขามหวานออกดอกติดผลต่อไป และทำการตัดแต่งเมื่อมะขามติดผลแล้ว ควรมีการตัดแต่งกิ่งมะขามหวานทุก ๆ ปี เพื่อให้ได้รูปทรงที่ดี มีทรงพุ่มโปร่ง โดยตัดแต่งกิ่งให้ตำแหน่งที่ไม่เหมาะสมอันได้แก่ กิ่งที่อยู่ต่ำเกินไป กิ่งที่เจริญเข้าไปในทรงพุ่ม กิ่งที่อยู่ติดกันเกินไป กิ่งฉีกขาด กิ่งที่แห้งตาย กิ่งที่เป็นโรค ตัดแล้วใช้ส่น้ำพลาสติกหรือยากันราทารอยแผล เพื่อป้องกันโรคราที่จะเกิดขึ้นภายหลัง กิ่งที่ถูกตัดออกควรนำไปทิ้งนอกแปลงปลูกหรือเผาทิ้ง โดยเฉพาะกับกิ่งที่เป็นโรคหรือมีแมลงรบกวนเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของโรคหรือแมลง (วิจิตร โชคพัฒนา. 2545 : 58)

3.7 การป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช โรคสำคัญที่มักพบว่าทำลายมะขามหวานนั้น ได้แก่ โรคราแป้งของมะขามหวาน ซึ่งเกิดจากเชื้อราออยเดียม (*Oidium* sp.) เป็นโรคของมะขามที่พบมากที่สุด เข้าทำลายส่วนของใบก่อน โดยทั่วไปจะมองเห็นด้วยตาเปล่าเป็นกระจุกสีขาวของเส้นใย เมื่อเชื้อเจริญขึ้นเต็มที่จะมองเห็นเป็นรอยคล้ายแป้งสีขาวเป็นหย่อม ๆ หนูนออกมาที่ใบและยอดอ่อนเป็นฝุ่นสีขาวของกลุ่มสปอร์ เมื่อเกิดกับใบอ่อนจะทำให้ใบหลุดร่วงไป แต่ถ้าเกิดกับใบแก่จะทำให้เกิดเป็นรอยแผลสีเหลืองจัดเฉพาะบริเวณที่เชื้อเข้าทำลาย ต่อไปจะกลายเป็นรอยไหม้สีน้ำตาล ถ้าเป็นมากจะทำให้ส่วนที่ถูกทำลายแห้งตายได้ ราแป้งระบาดมากที่สุดคือช่วงต่อระหว่างฤดูฝนกับฤดูฝน (กนก ชวนานนท์. 2534 : 105) โรคควรทำการพ่นด้วยยาประเภทกำมะถันผงชนิดที่ละลายน้ำได้ ตั้งแต่ในระยะที่

เริ่มออกดอกเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายแก่ผู้บริโภค แต่ถ้ามีระดับแรงใช้ยาพวกคูโปรซาน, อาฟูแดน หรือเบนเลท (สำนักงานเกษตรจังหวัดอุบลราชธานี. 2537 : 5) ได้แนะนำเพิ่มเติมว่า ควรใช้ยาเบนเลทอัตรา 10-20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 5-7 วันต่อครั้งติดต่อกันในระยะแตกใบอ่อนจนกว่าจะเป็นใบแก่เต็มที่และ แมลงศัตรูมะขามหวานที่สำคัญนั้น ได้แก่ หนอนเจาะฝักมะขามหวาน หนอนด้วงเจาะฝัก หนอนปลอก หนอนบุ้ง หนอนมั่งกร หนอนเจาะกิ่งและแมลงกินุน

3.8 การเก็บเกี่ยวผลผลิต หลังจากมะขามหวานติดฝักแล้ว ฝักของมะขามหวานก็จะเจริญเติบโตไปเรื่อย ๆ จนถึงช่วงเดือนพฤศจิกายน ฝักจะแก่ ช่วงนี้หมดฤดูฝนทำให้ปริมาณน้ำลดน้อยลง ซึ่งเป็นช่วงฤดูแล้ง มะขามหวานจะหยุดการเจริญเติบโต ทำให้ฝักของมะขามหวานสุก และเริ่มมีรสหวานเพิ่มขึ้น เนื่องจากในช่วงนี้ฝักมะขามหวานจะได้รับปริมาณอาหารมาเลี้ยงฝักลดน้อยลง ทำให้ปริมาณการสร้างกรดซัลฟูริกในฝักมะขามหวานมีปริมาณน้อยลง ขณะเดียวกันกรดซัลฟูริกภายในฝักถูกเปลี่ยนสภาพเป็นน้ำตาลไม่หมดจะทำให้มะขามหวานมีรสชาติอมเปรี้ยว นอกจากนี้ถ้ามีฝนในช่วงที่มะขามหวานแก่และสุก ต้นมะขามหวานที่ได้รับน้ำก็จะทำการผลิตกรดซัลฟูริกขึ้นมาอีก ทำให้รสชาติของฝักมะขามหวานมีรสอมเปรี้ยวได้เช่นกัน และมะขามหวานบางพันธุ์เมื่อแก่และสุกแล้วก็ไม่สามารถเปลี่ยนกรดซัลฟูริกเป็นน้ำตาลได้หมด จึงทำให้มีรสชาติหวานอมเปรี้ยวตามลักษณะพันธุ์ (จุไรรัตน์ แสงสวัสดิ์. 2543 : 46) การสุกของฝัก มะขามหวานพันธุ์น้ำผึ้งเป็นพันธุ์ที่สุกก่อนพันธุ์อื่น ๆ ประมาณ 4-5 วัน มะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูจะสุกตามมาทีหลัง และอีกประมาณ 7 วัน พันธุ์ที่สุกรองลงมาคือ อินทผลัม, ชันติ, ประกายทอง และหมื่นจงสุดท้ายที่สุกทีหลังคือ พันธุ์สีทอง อย่างไรก็ตามการสุกของฝักจะไม่ตรงตามนี้ตลอดไป จะขึ้นอยู่กับพื้นที่ ถ้าเป็นดอน เป็นเนินเขา จะได้รับปริมาณน้ำฝนก่อนบริเวณที่ลุ่ม การออกดอกก็จะเร็วกว่า เป็นฝักก่อนพอถึงช่วงสุกในที่ดอนจะสุกเร็วกว่า การสุกของฝักมะขามหวานในแต่ละต้นจะสุกทั้งต้นจะทยอยสุกเป็นรุ่น ๆ ผู้เก็บฝักมะขามหวานจึงจำเป็นต้องมีความชำนาญและ การเก็บเกี่ยวมะขามหวานนั้น สำนักงานเกษตรจังหวัดอุบลราชธานี (2537 : 25) ได้กล่าวว่ามะขามหวานสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เนื่อกับเปลือกต้องแยกจากกัน โดยวิธีสังเกตเปลือกของฝักมะขามหวาน เคาะหรือเข่าเพียงเบา ๆ จะมีเสียงโป่ง ไม่ทึบจะสุกทั่วทั้งฝัก ควรเคาะข้อแรกใกล้ขั้วฝักหากเสียงโป่งว่าสุกทั้งฝักแล้ว เนื้อจะเปลี่ยนจากสดมาเป็นเนื้อแห้ง

3.9 การจัดการผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว เมื่อเก็บฝักมะขามหวานมาแล้ว อย่าให้ถูกน้ำ ให้ทำการตัดแต่งบางฝักที่มีก้านช่อ ฝักยาวเกินไปทั้ง พร้อมทำการคัดแยกขนาดของฝัก (เกรด) และฝักเสียหรือฝักแตก มีตำหนิ หรือไม่สมบูรณ์ออกไป การคัดแยกขนาดของฝัก (เกรด) เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องทำ เพราะฝักที่คัดแยกแล้วไม่ว่าฝักเล็กหรือฝักใหญ่ก็ตาม ถ้ามีความสม่ำเสมอในเรื่องของขนาดจะทำให้ขายได้ราคาดีขึ้น สำหรับฝักที่แยกได้เกรดตามต้องการแล้ว นำมากองผึ่งลมในที่ ๆ มีการระบายอากาศได้ดี และการผึ่งลม จะต้องทำการเกลี่ยให้ฝักทุกฝักมีโอกาสโดนลม คือไม่ทับกันมากเกินไป ผึ่งลมไว้ 2-5 วัน จึงนำไปบรรจุถุงหรือกล่องเพื่อจำหน่าย การเก็บรักษาฝักมะขามหวานทำ

ได้ด้วยวิธีต่าง ๆ คือ การผึ่งลม เป็นการเก็บรักษาผักมะขามหวานไว้ในระยะเวลาสั้น ๆ 20-62 วัน โดยนำผักมะขามหวานที่เก็บมาและคัดขนาดแล้วผึ่งลมในที่ร่ม มีการระบายอากาศได้ดี ถ้าต้องการเก็บรักษาผักไว้ 20-30 วัน ให้ผึ่งลมเป็นเวลา 2-5 วัน และคอยเกลี่ยผัก ระวังไม่ให้ทับกันแน่นเกินไป และถ้าต้องการเก็บรักษาผักมะขามหวานให้นาน 30-60 วัน ระยะเวลาการผึ่งลมต้องนานขึ้น 10-15 วัน โดยสังเกตว่าผักมะขามหวานจะหยุดการคายน้ำเพราะการคายน้ำจะทำให้เกิดไอน้ำและความร้อนขึ้น เมื่อนำผักมะขามหวานบรรจุในกล่องหรือถุงเพื่อการจำหน่ายแล้วผักมะขามหวาน อาจเกิดเชื้อราเสียหายได้ การผึ่งลม ถ้าทำบนตะแกรงเหล็กจะทำให้ได้ผลดีขึ้น การนี้ คือการทำให้เนื้อและเมล็ดมะขามหวานสุกโดยอาศัยความต้อนจากไอน้ำเพื่อเป็นการกำจัดเชื้อราและแมลงต่าง ๆ ที่อาจจะอยู่ในผักมะขามหวาน เพื่อต้องการเก็บรักษาผักมะขามหวานให้นานออกไปอีก โดยผักมะขามหวาน ยังคงมีคุณภาพและรสชาติคงเดิม วิธีการนี้ กระทำเช่นเดียวกับการนึ่งอาหารทั่วไป ไม่ต้องใช้เครื่องมือราคาแพง ใช้ซึ่งนึ่งธรรมดา โดยใช้ความร้อนจากไอน้ำเดือดนึ่ง การนี้ใช้เวลา 10-20 นาที ขึ้นอยู่กับขนาดของผัก ถ้าผักมีขนาดใหญ่ใช้เวลาหนึ่งนานกว่าผักขนาดเล็ก และความหนาบางของเปลือกผักด้วยถ้าเป็นมะขามหวานเปลือกบาง เช่น พันธุ์ขันดี พันธุ์ศรีชมภู ใช้เวลานึ่งประมาณ 8-10 นาที มะขามหวานเปลือกหนา เช่น พันธุ์หมื่นจง พันธุ์สีทอง ใช้เวลานึ่งประมาณ 10-15 นาที และถ้านึ่งนานเกินไปจะทำให้รสชาติเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อการนึ่งเรียบร้อยแล้วก็นำผักมะขามหวานออกมาผึ่งให้เย็นหรือตากผึ่งแดดจนแน่ใจว่าแห้งดีแล้ว ถ้าจะเก็บไว้นานก็เก็บในภาชนะมีฝาปิดสนิทกันแมลงได้ เช่น โองเคลือบ หรือปีบ การอบด้วยไอร้อน คือการทำให้เนื้อและเมล็ดมะขามหวานสุก โดยอาศัยความร้อนจากไอร้อนเพื่อเป็นการกำจัดเชื้อราและแมลงต่าง ๆ ที่อาจมีอยู่ภายในผัก เมื่อต้องการเก็บรักษาผักมะขามหวานได้นาน ไอร้อนจะผลิตจากเครื่องมือ ผลิตความร้อนคล้ายกับการอบของโรงบ่มใบยาสูบ ซึ่งต้องลงทุนมากและการใช้ยุ่งยากหรือไม่ก็อาจใช้ความร้อนจากแสงอาทิตย์ การเก็บในห้องเย็น เป็นการเก็บที่ต้องลงทุนสร้างห้องเย็นที่ควบคุมอุณหภูมิได้ให้อยู่ในระดับ 5-10 องศาเซลเซียส การเก็บรักษาผักมะขามหวานไว้ในห้องเย็นที่อุณหภูมิที่ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส จะสามารถเก็บรักษาได้นานเป็นปี สามารถรักษาสภาพและคุณภาพของผักมะขามหวานได้โดยที่เปลือก สีของเนื้อ รสชาติและกลิ่นไม่มีการเปลี่ยนแปลง โรคและแมลงศัตรูมะขามหวานไม่รบกวน การเก็บในห้องเย็นเป็นการลงทุนที่สูงมาก และการฉายรังสีมะขามหวาน เป็นการนำมะขามหวานมารับรังสีซึ่งได้จากสารต้นกำเนิดรังสี เช่น โคบอลต์-60 หรือซีเซียม-137 รังสีที่ใช้คือ รังสีแกมมา ซึ่งเป็นพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชนิดหนึ่ง มีความยาวคลื่นสั้นและมีอำนาจทะลุทะลวงผ่านวัตถุต่าง ๆ ได้สูง สามารถใช้ทำลายแมลงและเชื้อโรคชนิดต่าง ๆ ที่อยู่ในอาหารได้ รังสีชนิดนี้ไม่ก่อให้เกิดสารรังสีขึ้นในอาหารและอาหารที่ผ่านการฉายรังสีจะยังคงมีสภาพสดเหมือนเดิม (ยุทธพงศ์ ประชาสิทธิศักดิ์, 2543 : 49)

4. ค้างชาโต (Caryedon gonagra)

ค้างชาโต ตัวเต็มวัยจะวางไข่ที่เปลือกมะขามหวาน ในระยะที่มะขามหวานเริ่มให้ความหวานก่อนที่เปลือกจะแข็ง หนอนจะเจาะผ่านเปลือกและเนื้อ เข้าไปกัดกินและเจริญเติบโตในเมล็ด และยังเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยแพร่พันธุ์อยู่ในฝักมะขามหลังการเก็บเกี่ยว (สุวคนธ์ โครตมี , 2536) ตัวเมียจะวางไข่บนผิวฝักมะขามหรือเมล็ด หนอนจะกัดกินและเจริญเติบโตอยู่ภายในเมล็ดมะขามและมักชักใยสีขาวๆ หุ้มตัวมันไว้ เมล็ดมะขามจะมีลักษณะเว้าแหว่งเนื่องจากการกัดกินของหนอน หนอนจะเข้าดักแด้มีลักษณะเป็นรูปไข่อยู่ที่ส่วนเนื้อมะขาม ลักษณะและชีวประวัติ ตัวเต็มวัยสีน้ำตาลดำเสมอตลอดทุกส่วนของลำตัว มีหัวเล็กขนาดกว้าง – ยาว – หนา ประมาณ 1.5 – 1.5 – 1.0 มิลลิเมตร คอคอดอกปล้องแรกค่อนข้างเป็นรูปสามเหลี่ยมลาดลงจากโคนปีกลงมาส่วนหัว ลำตัวส่วนที่มีปีกแข็งคลุมอยู่ตลอด ขนาดกว้าง – ยาว – หนา ประมาณ 3.4 – 5.0 - 3.0 มิลลิเมตร ความยาวตลอดตัวประมาณ 7.5 มิลลิเมตร มีหนวดแบบพินเลื้อย ขาคู่ที่สามตรงช่วงโคนขา มีพีมอร์ซายโตมากขึ้นและแบนแนบกับด้านล่างข้างของส่วนท้องมองเห็นเด่นชัด ตัวเมียวางไข่ตามผิวฝักมะขามหวานเมื่อหนอนฟักออกจากไข่จะเจาะเข้าฝักไปกัดกินอยู่ภายในฝักและในเมล็ด หนอนมีรูปร่างค่อนข้างกลมสีขาวไม่มีขาเมื่อเติบโตเต็มที่จะถักรังสีขาวรูปร่างค่อนข้างกลม มีความกว้างประมาณ 4 มิลลิเมตร และยาวประมาณ 8 มิลลิเมตร เข้าดักแด้อยู่ในดังกล่าวซึ่งมักโผล่อยู่ตรงปากรูที่หนอนเจาะเข้าสู่เมล็ดเป็นรูกลม กว้างประมาณ 5 มิลลิเมตร ออกเป็นตัวเต็มวัยจึงเจาะออกจากฝักมะขามและขยายพันธุ์ต่อไป

การป้องกันกำจัดค้างชาโต ถ้ามะขามหวานที่ถูกค้างชาโตเข้าทำลายมักจะทำให้ฝักนั้นเสียคุณภาพไป เนื่องจากมีมูลของหนอนออกมาปนเปื้อน โกลศ เจริญสม. (2536) กล่าวว่า การป้องกันกำจัด ตรวจดูในช่วงที่ฝักมะขามหวานหรือก่อนมะขามหวานสุกประมาณ 1 – 2 เดือน ถ้าเห็นไข่สีขาวนวลบริเวณผิวฝักมะขาม ให้พ่นด้วยสารประเภทดูดซึม เช่น สารเมทิลโดฟอสหรือโมโนโครโตฟอส

5. แมลงศัตรูมะขามหวานอื่นๆ

ปัจจุบันมนุษย์ตัดไม้ทำลายป่ากันมาก เพื่อนำพื้นที่มาใช้ในการเกษตรมีการปลูกพืชชนิดเดียวอย่างกว้างขวาง และมีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงกันพร่ำเพรื่อ จึงเป็นสาเหตุทำให้แมลงระบาดในสวนมะขามหวานก็เช่นเดียวกัน โกลศ เจริญสม. (2536) กล่าวว่า มะขามหวานมีแมลงทำลายอยู่ทุกระยะของการเจริญเติบโต แม้ในระยะที่เก็บเกี่ยวมาแล้ว ก็ยังคงมีแมลงทำลายฝักอีกหลายชนิด รวมทั้งสิ้นไม่น้อยกว่า 35 ชนิด แต่มีการระบาดทำความเสียหายอย่างรุนแรง ซึ่งเกิดขึ้นเป็นครั้งคราวในบางท้องที่เพียง 2-3 ชนิดเท่านั้น

เทพ เพ็ญมะลัง (2552) ได้ทำการศึกษาแมลงศัตรูของมะขามหวาน พบว่า แมลงศัตรูของมะขามหวานที่สำคัญในปัจจุบันมี 4 ชนิด ได้แก่ หนอนก๊ีบละหุ่งทำลายยอดอ่อน หนอนเจาะทำลายกิ่ง เพลี้ยหอยทำลายช่อดอกและฝักอ่อน และด้วงขาโตทำลายหลังการเก็บเกี่ยว

หนอนก๊ีบละหุ่ง (*Achaea janata*) กัดกินยอดอ่อนและช่อดอกกระบาดในช่วงเวลาใกล้เคียงกับแมลงหนอนที่พักออกจากไข่ใหม่ๆ สีนํ้าตาล เมื่อโตส่วนหัวจะมีสีขาว 10 จุด เวลาเดินจะชูไปข้างหน้าเกาะจากนั้นจึงเอาส่วนหางมาชิดส่วนหัวคล้ายๆ ก๊ีบไป หนอนวัยนี้จะกินอาหารน้อยมาก แต่จะเจริญเติบโตรวดเร็วภายใน 7 วัน หนอนจะโตเกือบเต็มทีและอยู่ในวัย 4 หรือ 5 ซึ่งเป็นวัยที่กินจุ และทำความเสียหายรุนแรงมาก ในประเทศไทย พบทั่วไป ระบาดมากในฤดูฝน ชุก รวดเดือนมิถุนายนถึงพฤศจิกายน ความชื้นเป็นปัจจัยสำคัญของการระบาดจึงมักพบว่าปีที่ฝนตกชุกสม่ำเสมอ หนอนก๊ีบจะระบาดมาก ส่วนปีที่ฝนแล้งจะไม่ค่อยพบหนอนชนิดนี้ระบาด รูปร่างลักษณะทั่วไปของหนอนก๊ีบละหุ่ง (โกศล เจริญสม., 2536)

หนอนเจาะกิ่ง (*Zeuzera coffeae*) หนอนเจาะลำต้นและกิ่ง นับเป็นหนอนที่มีบทบาทมากในการทำลายสวนผลไม้แทบทุกชนิด เช่น เงาะ ทุเรียน มะม่วง ลำสาด ลองกอง และไม้ผลทุกชนิด หลังจากผีเสื้อมาวางไข่ไว้ตามเปลือกของกิ่งและลำต้น ลักษณะไข่มีสีเหลืองแดง เมื่อไข่ฟักออกเป็นตัวหนอนแล้วมันจะเจาะกินเนื้อไม้ มีหนอนพวกนี้อีกชนิดหนึ่ง จะไม่เจาะเข้าไปในเนื้อไม้แต่จะซ่อนอยู่ใต้เปลือก ทำให้เปลือกต้นไม้พองขาดน้ำเลี้ยง หนอนพวกนี้เข้าทำลายมักสังเกตได้ง่ายคือ เจาะเป็นรู เป็นขุยของเนื้อไม้แล้วชักใยทิ้งไว้ ในมะขามหวานเข้าทำลายที่กิ่งค่อนข้างเล็กๆ เป็นส่วนใหญ่ ทำให้กิ่งแห้งตาย

เพลี้ยหอย เพลี้ยหอยหรือเพลี้ยเกล็ด เป็นแมลงชนิดปากดูดน้ำเลี้ยงพืช อยู่ในกลุ่มโดยเกาะแน่นตามช่อดอกและฝักของมะขามหวานทำให้ชะงักการเจริญเติบโต และถ้ามีการทำลายมาก มะขามหวานอาจเสียหายได้ เพลี้ยหอยมีอยู่ 2 ชนิดใหญ่ ๆ (วงศ์) คือ 1. ชนิดมีเกราะหุ้ม (อยู่ในวงศ์ Diaspididae) 2. ชนิดไม่มีเกราะหุ้ม (อยู่ในวงศ์ Coccidae หรือ Lecanidae) จะมีผนังลำตัวหุ้มตัวเองเป็นเกราะ การป้องกันกำจัด หมั่นตรวจดูโดยเฉพาะในสวน ถ้าพบเพลี้ยหอยก็แยกมาทำการรักษา หรือถ้าเป็นมาก ๆ ก็ควรเผาทิ้งเสีย ก่อนนำพืชจากที่อื่นเข้ามาปลูกในส่วน ควรตรวจดูไม่ให้มีเพลี้ยหอยติดไป ถ้ามีการระบาดทำลายไม่มากนัก ทำการรูดเพลี้ยหอยออกจากพืชแล้วทำลายเสีย และฉีดพ่นสารฆ่าแมลงหรือถ้ามีการระบาดทำลายมาก ใช้มาลาไธออนหรืออะเซฟเฟท ฉีดพ่นให้ทั่ว

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โกศล เจริญสม (2536:บทคัดย่อ) ได้จำแนกแมลงศัตรูมะขามตามวิธีการทำลายดังนี้ แมลงกัดกินใบได้แก่ แมลงนูน หนอนบู่ต่าง ๆ แมลงเจาะกิ่งและลำต้น ได้แก่ แมลงทับ ตัวม้วนยาว แมลงดูดน้ำเลี้ยงจากกิ่งและฝัก ได้แก่ เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง เพลี้ยไฟ เพลี้ยกระโดด แมลงเจาะฝักและเมล็ดได้แก่ ตัวม้วนเจาะฝัก ตัวม้วนยาวเจาะฝัก มอดเจาะฝัก แมลงที่ทำลายทำลายระยะออกดอกที่ติดฝัก ได้แก่

1) แมลงนูน ตัวเต็มวัยบินมากัดกินยอดอ่อน ใบอ่อน และช่อดอกในเวลากลางคืน การป้องกันกำจัดให้ใช้แสงล่อที่ได้ต้น และควรฉีดพ่นด้วยสารกำจัดแมลงประเภทดูดซึมเพื่อป้องกันการทำลาย ได้แก่ สารเมทาไมโดฟอส 60 % เอสแอล (ตามครอน 600 เอสแอล) อัตรา 25 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร

2) หนอนคืบละหู่ กัดกินยอดอ่อนและช่อดอก จะระบาดในช่วงเวลาใกล้เคียงกับแมลงนูน การป้องกันกำจัด ฉีดพ่นด้วยคาร์บาริล 85 % ดับลิฟ (เซฟวิน 85 %) อัตรา 40 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือไทเฟอร์เมทริน 15 % อีซี 10 % อีซี (รีพอร์ค) อัตรา 10 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร และ 15 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร

3) หนอนเจาะฝัก ตัวหนอนจะกินบริเวณผิวเปลือกก่อน จากนั้นจะเจาะกินเข้าไปในฝักจะทำลายทั้งฝักอ่อนและฝักแก่ การป้องกันกำจัด ใช้สารเคมีกลุ่มคาร์บาริล เช่น เซฟวิน - 85, คาร์โบนีอ็อกซ์, เอส -85 ฉีดพ่นป้องกันในระยะฝักอ่อนหรือตลอดช่วงฝักที่ถูกทำลาย ต้องฉีดพ่นก่อนที่ตัวหนอนจะเจาะเข้าไปในฝัก

4) ตัวม้วนยาว จะเข้าทำลายฝักหลังเก็บเกี่ยว ถ้ามะขามหวานที่ถูกตัวม้วนยาวเข้าทำลายมักจะทำให้ฝักนั้นเสียคุณภาพไป เนื่องจากมีมูลของหนอนออกมาปนเปื้อน การป้องกันกำจัด ตรวจสอบในช่วงที่ฝักมะขามหวานหรือก่อนมะขามหวานสุกประมาณ 1-2 เดือน ถ้าเห็นไข่สีขาวนวลบริเวณผิวฝักมะขาม ให้พ่นด้วยสารประเภทดูดซึม เช่น สารเมทาไมโดฟอส หรือ โมโนโครโตฟอส

จินตนา สนามชัยสกุล (2537:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาชนิดและฤดูกาลระบาดของแมลงศัตรูมะขามในจังหวัดเพชรบูรณ์พบแมลงที่เป็นศัตรูมะขามมีไม่ต่ำกว่า 24 ชนิด แต่ที่มีระบาดทำความเสียหายมาก 6 ชนิดคือแมลงนูน หนอนคืบละหู่ หนอนเจาะฝัก ตัวม้วนยาว ตัวม้วนยาว เพลี้ยแป้ง

จินตนา สนามชัยสกุล และคณะ (2544 :บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการวัดระดับอุณหภูมิที่แตกต่างกันที่มีผลต่อคุณภาพมะขามหวานหวาน พันธุ์สีทอง พันธุ์ศรีชมภู และพันธุ์ประกายทอง 4 ระดับ คือ อุณหภูมิห้อง ,อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส , อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ

8 องศาเซลเซียส โดยใช้ระยะเวลาในการเก็บรักษา 2 เดือน 4 เดือน 6 เดือน 8 เดือน และ 10 เดือน ผลการทดลองพบว่า อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และควรเก็บใช้ระยะเวลาในการเก็บรักษา 2 เดือน 4 เดือน ผู้บริโภคยังคงมีความพอใจมากถึงมากที่สุด

เทพ เพยมะลัง (2552) ได้ศึกษา การวิจัยแบบมีส่วนร่วมกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ผู้ปลูกมะขามหวานบ้านพล้า สามารถช่วยให้เกษตรกรมีความรู้ในด้านแมลงศัตรูมะขามหวาน สามารถสำรวจและตรวจพบแมลงศัตรูมะขามหวานและป้องกันกำจัดได้ นอกจากนี้เกษตรกรยังเกิดความมั่นใจในการใช้น้ำหมักชีวภาพจากสมุนไพรในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะขามหวานเพิ่มมากขึ้น และผลการทดลอง ทรีตเมนต์ที่ 1 การใช้วิธีของเกษตรกร(สารเคมี) เปรียบเทียบกับทรีตเมนต์ที่ 2, 3 และ 4 น้ำหมักชีวภาพจากสมุนไพร พบว่า ในระยะแตกใบอ่อน ติดดอก และฝักเจริญเติบโตเต็มที่ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ระยะติดฝักเล็กแมลงศัตรูระบาดรุนแรงมาก น้ำหมักชีวภาพจากสมุนไพร ทรีตเมนต์ที่ 2 ไม่สามารถป้องกันได้ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ควรใช้น้ำหมักชีวภาพจากสมุนไพร ทรีตเมนต์ที่ 4 และในกรณีที่ใช้น้ำหมักชีวภาพจากสมุนไพร ไม่สามารถป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะขามหวานได้ จึงใช้ทรีตเมนต์ที่ 1 คือ สารเคมีในการป้องกันกำจัด แต่ถ้าไม่มีจำเป็นไม่ควรใช้สารเคมี เนื่องจากมีฤทธิ์ตกค้างและเป็นอันตรายต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค ควรใช้น้ำหมักชีวภาพสมุนไพรจากทรีตเมนต์ที่ 4 ในการป้องกันทุกระยะดีที่สุด

ศศิธร แทนทอง (2543 : บทคัดย่อ) การหาปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ที่เหมาะสมในการเก็บรักษามะขามหวานพันธุ์สีทอง ประกายทอง และศรีชมภู ศึกษาปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่เหมาะสม พบว่า ใช้กัมมะถัน 4 กรัมต่อมะขามหวาน 1 กิโลกรัมสามารถเก็บมะขามหวานได้นานถึง 6 เดือน ศึกษาการเก็บรักษามะขามหวานด้วยวิธีต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบกับวิธีการอบด้วยไอของซัลเฟอร์ไดออกไซด์ พบว่า มะขามหวานสามารถเก็บไว้ได้นาน 8 เดือน แต่มีข้อดีและข้อเสียด้านรสชาติ สี เนื้อสัมผัส และกลิ่นแตกต่างกันไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ศึกษาวิธีที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลผลิตมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของด้วงขาโต เป็นการศึกษาวิจัยการทดลอง เพื่อหาแนวทาง หลากหลายวิธี ซึ่งมีขั้นตอน และวิธีการดำเนินการดังต่อไปนี้

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการ

1. วางแผนการดำเนินงานวิจัย
2. วางแผนการทดลองทั้งหมดแบ่ง ออกเป็น 4 ทรีตเมนต์ คือ
 - 1) ทรีตเมนต์ที่ 1 ตากแดดและเก็บอุณหภูมิห้อง
 - 2) ทรีตเมนต์ที่ 2 อบความร้อน 150 องศา
 - 3) ทรีตเมนต์ที่ 3 อบพลังงานแสงอาทิตย์
 - 4) ทรีตเมนต์ที่ 4 แช่ห้องเย็น ของเกษตรกร
3. คัดเลือกมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู จากกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกมะขามหวาน เพื่อนำมาทดลอง (กลุ่มตัวอย่างในการทดลอง)
4. ทำการทดลองตามแผนการทดลอง การเก็บอุณหภูมิห้อง / แช่ห้องเย็น /อบพลังงานแสงอาทิตย์ /ตู้อบความร้อน คือ ระยะ 2 เดือน ระยะ 4 เดือน ระยะ 6 เดือน ระยะ 8 เดือน
5. เก็บข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณของด้วงขาโต โดยสุ่มแกะตรวจจำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ฝัก ทุก Treatment
6. ทำการวิเคราะห์ผลข้อมูลแต่ละTreatment หลังเก็บข้อมูลเสร็จสิ้น
7. สรุปผลข้อมูล และอภิปรายผล
8. ขั้นตอนการเผยแพร่ เมื่อผลการทดลองสิ้นสุด
 - 8.1 นัดประชุมเชิงปฏิบัติการกับสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกมะขามหวาน เพื่อสรุปผลที่ได้จากการวิจัย
 - 8.2 นำเสนอผลงานวิจัยระดับเครือข่ายและระดับชาติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

มะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู แต่ Treatment คือ การเก็บอุณหภูมิห้อง / แช่ห้องเย็น/อบพลังงานแสงอาทิตย์ /ตู้อบความร้อน ตัวอย่างละ 160 ฝัก รวมทั้งหมดทุก Treatment จำนวน 640 ฝัก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. กล้องใส่น้ำมัน 16 กล้อง ใส่กล้องละ 40 ฟีก แยกเป็นแต่ละTreatment
2. ห้องเย็น
3. ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์
4. ตู้อบความร้อน
5. โปรแกรมสำเร็จรูปใช้วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิธีการเก็บข้อมูล

เก็บข้อมูลจากแผนการทดลอง โดยการตรวจนับจำนวนการเข้าทำลายของด้วงขาโต ของแต่ละทรีตเมนต์ ทั้งหมด 4 ทรีตเมนต์ คือ การเก็บอนุหภูมิห้อง / แช่ห้องเย็น / อบพลังงานแสงอาทิตย์ / อบความร้อน 150 องศาใช้เวลา 15 นาที อย่างละ 160 ฟีก รวมจำนวนทั้งหมด 640 ฟีก เก็บข้อมูลทุกระยะ 2 เดือน จำนวน 4 ครั้ง รวมระยะเวลา 8 เดือน

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูล จากสิ่งทดลองทั้งหมด 4 ทรีตเมนต์ คือ การเก็บอนุหภูมิห้อง / แช่ห้องเย็น / อบพลังงานแสงอาทิตย์ / ตู้อบความร้อน อย่างละ 160 ฟีก รวมจำนวนทั้งหมด 640 ฟีก เก็บข้อมูลทุกระยะ 2 เดือน จำนวน 4 ครั้ง รวมระยะเวลา 8 เดือน โดยโปรแกรมสำเร็จรูปใช้วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ศึกษาวิธีที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลผลิตมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของด้วงขาโต ผู้วิจัยได้ มีวัตถุประสงค์หลัก คือ เพื่อได้วิธีที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลผลิตมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู และเพื่อหาแนวทางช่วยเหลือเกษตรกรในการเก็บรักษาผลผลิตมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูซึ่งจากผลการวิจัยได้ ดังนี้

ผลจากการศึกษาวิจัย

ผลจากการวางแผนทดลองในศึกษาวิธีที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลผลิตมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของด้วงขาโต โดยทำการทดลองทั้งหมด 4 ทรีตเมนต์ 4 ซ้ำ รวม 16 หน่วยทดลอง คือ ทรีตเมนต์ที่ 1 ตากแดดและเก็บอุณหภูมิห้อง ทรีตเมนต์ที่ 2 อบความร้อน 150 องศาเซลเซียส 15 นาที ทรีตเมนต์ที่ 3 อบพลังงานแสงอาทิตย์ ทรีตเมนต์ที่ 4 แช่ห้องเย็น โดยใช้ระยะเวลาในการเก็บรักษาทุกทรีตเมนต์ คือ 2 เดือน 4 เดือน 6 เดือน และ 8 เดือน ซึ่งปรากฏผลการตรวจพบการเข้าทำลายของด้วงขาโต ดังตารางที่ 5 - 8

ตารางที่ 5 ผลของการทดลองระยะเวลา 2 เดือน

ทรีตเมนต์	(Treatment)	พบการเข้าทำลายของด้วงขาโต				รวม	ค่าเฉลี่ย
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4		
1. ทรีตเมนต์ที่ 1	(Treatment1)	1	2	2	1	6	1.5
2. ทรีตเมนต์ที่ 2	(Treatment2)	0	0	0	0	0	0.00
3. ทรีตเมนต์ที่ 3	(Treatment3)	1	2	1	1	5	1.25
4. ทรีตเมนต์ที่ 4	(Treatment4)	0	0	0	0	0	0.00

จากตารางแสดงผลของการศึกษาการเข้าทำลายของด้วงขาโตระยะ 2 เดือน พบว่า ทรีตเมนต์ที่ 1 มีปริมาณการเข้าทำลายของด้วงขาโตที่ตรวจพบทั้งหมดมากที่สุด รองลงมาคือ ทรีตเมนต์ที่ 3 ส่วนทรีตเมนต์ที่ 2 และทรีตเมนต์ที่ 4 ไม่ตรวจพบการเข้าทำลาย กล่าวคือ มีจำนวนการเข้าทำลายของด้วงขาโต 1.5 , 1.25 , 0.00 และ 0.00 ตัว ตามลำดับ

ตารางที่ 6 ผลของการทดลอง ระยะ เวลา 4 เดือน

ทรีตเมนต์	(Treatment)	พบการเข้าทำลายของด้วงขาโต					ค่าเฉลี่ย
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	รวม	
1. ทรีตเมนต์ที่ 1	(Treatment1)	4	3	6	5	17	4.25
2. ทรีตเมนต์ที่ 2	(Treatment2)	0	0	0	0	0	0.00
3. ทรีตเมนต์ที่ 3	(Treatment3)	3	2	5	4	14	3.5
4. ทรีตเมนต์ที่ 4	(Treatment4)	0	1	0	2	3	0.75

จากตารางแสดงผลของการศึกษาการเข้าทำลายของด้วงขาโตระยะ 4 เดือน พบว่า ทรีตเมนต์ที่ 1 มีปริมาณการเข้าทำลายของด้วงขาโตที่ตรวจพบทั้งหมดมากที่สุด รองลงมาคือ ทรีตเมนต์ที่ 3 และทรีตเมนต์ที่ 4 และทรีตเมนต์ที่ 2 ไม่ตรวจพบการเข้าทำลาย กล่าวคือ มีจำนวนการเข้าทำลายของด้วงขาโต 4.25 , 3.5 , 0.75 และ 0.00 ตัว ตามลำดับ

ตารางที่ 7 ผลของการทดลองระยะ เวลา 6 เดือน

ทรีตเมนต์	(Treatment)	พบการเข้าทำลายของด้วงขาโต					ค่าเฉลี่ย
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	รวม	
1. ทรีตเมนต์ที่ 1	(Treatment1)	6	6	5	8	25	6.25
2. ทรีตเมนต์ที่ 2	(Treatment2)	0	0	0	0	0	0.00
3. ทรีตเมนต์ที่ 3	(Treatment3)	4	7	7	5	23	5.75
4. ทรีตเมนต์ที่ 4	(Treatment4)	2	2	3	2	9	2.25

จากตารางแสดงผลของการศึกษาการเข้าทำลายของด้วงขาโตระยะ 6 เดือน พบว่า ทรีตเมนต์ที่ 1 มีปริมาณการเข้าทำลายของด้วงขาโตที่ตรวจพบทั้งหมดมากที่สุด รองลงมาคือ ทรีตเมนต์ที่ 3 และทรีตเมนต์ที่ 4 และทรีตเมนต์ที่ 2 ไม่ตรวจพบการเข้าทำลาย กล่าวคือ มีจำนวนการเข้าทำลายของด้วงขาโต 6.25 , 5.75 , 2.25 และ 0.00 ตัว ตามลำดับ

ตารางที่ 8 ผลของการทดลองระยะ เวลา 8 เดือน

ทรีตเมนต์	(Treatment)	พบการเข้าทำลายของด้วงขาโต				รวม	ค่าเฉลี่ย
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4		
1. ทรีตเมนต์ที่ 1	(Treatment1)	8	8	10	7	33	8.25
2. ทรีตเมนต์ที่ 2	(Treatment2)	0	0	0	0	0	0.00
3. ทรีตเมนต์ที่ 3	(Treatment3)	9	7	8	9	33	8.25
4. ทรีตเมนต์ที่ 4	(Treatment4)	3	2	3	2	10	2.5

จากตารางแสดงผลของการศึกษาการเข้าทำลายของด้วงขาโตระยะ 8 เดือน พบว่า ทรีตเมนต์ที่ 1 และทรีตเมนต์ที่ 3 มีปริมาณการเข้าทำลายของด้วงขาโตที่ตรวจพบทั้งหมดมากที่สุดเท่ากัน รองลงมาคือ ทรีตเมนต์ที่ 4 และทรีตเมนต์ที่ 2 ไม่ตรวจพบการเข้าทำลาย กล่าวคือ มีจำนวนการเข้าทำลายของด้วงขาโต 8.25 , 8.25 , 2.5 และ 0.00 ตัว ตามลำดับ

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และเสนอแนะ

สรุป

ผลจากการศึกษาวิธีที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลผลิตมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของด้วงขาโต โดยทำการทดลองทั้งหมด 4 ทรีตเมนต์ 4 ซ้ำ รวม 16 หน่วยทดลอง คือ ทรีตเมนต์ที่ 1 ตากแดดและเก็บอุณหภูมิห้อง ทรีตเมนต์ที่ 2 อบความร้อน 150 องศา ระยะเวลา 15 นาที ทรีตเมนต์ที่ 3 อบพลังงานแสงอาทิตย์ ทรีตเมนต์ที่ 4 แช่ห้องเย็น โดยใช้ระยะเวลาในการเก็บรักษาทุกทรีตเมนต์ คือ 2 เดือน 4 เดือน 6 เดือน และ 8 เดือน สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. การเก็บรักษาผลผลิตมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูในระยะ 2 เดือน ผลการทดลองพบว่า ทรีตเมนต์ที่ 1 ตรวจพบปริมาณการเข้าทำลายของด้วงขาโตมากที่สุดเฉลี่ย 1.5 ตัว รองลงมาคือ ทรีตเมนต์ที่ 3 ตรวจพบปริมาณการเข้าทำลายของด้วงขาโตเฉลี่ย 1.25 ตัว ทรีตเมนต์ที่ 2 และทรีตเมนต์ที่ 4 ตรวจไม่พบการเข้าทำลาย เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับทางสถิติทุกทรีตเมนต์ ไม่มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. การเก็บรักษาผลผลิตมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูในระยะ 4 เดือน ผลการทดลองพบว่า ทรีตเมนต์ที่ 1 ตรวจพบปริมาณการเข้าทำลายของด้วงขาโตมากที่สุดเฉลี่ย 4.25 ตัว รองลงมาคือ ทรีตเมนต์ที่ 3 ตรวจพบปริมาณการเข้าทำลายของด้วงขาโตเฉลี่ย 3.5 ตัว ทรีตเมนต์ที่ 2 ตรวจพบปริมาณการเข้าทำลายของด้วงขาโตเฉลี่ย 0.75 ตัว และทรีตเมนต์ที่ 4 ตรวจไม่พบการเข้าทำลาย เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับทางสถิติทุกทรีตเมนต์ มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. การเก็บรักษาผลผลิตมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูในระยะ 6 เดือน ผลการทดลองพบว่า ทรีตเมนต์ที่ 1 ตรวจพบปริมาณการเข้าทำลายของด้วงขาโตมากที่สุดเฉลี่ย 6.25 ตัว รองลงมาคือ ทรีตเมนต์ที่ 3 ตรวจพบปริมาณการเข้าทำลายของด้วงขาโตเฉลี่ย 5.75 ตัว ทรีตเมนต์ที่ 2 ตรวจพบปริมาณการเข้าทำลายของด้วงขาโตเฉลี่ย 2.25 ตัว และทรีตเมนต์ที่ 4 ตรวจไม่พบการเข้าทำลาย เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับทางสถิติทุกทรีตเมนต์ มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4. การเก็บรักษาผลผลิตมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูในระยะ 8 เดือน ผลการทดลองพบว่า ทรีตเมนต์ที่ 1 และ ทรีตเมนต์ที่ 3 ตรวจพบปริมาณการเข้าทำลายของด้วงขาโตมากที่สุดเฉลี่ย 8.25 ตัว เท่ากัน รองลงมาคือ ทรีตเมนต์ที่ 2 ตรวจพบปริมาณการเข้าทำลายของด้วงขาโตเฉลี่ย 2.5 ตัว และทรีตเมนต์ที่ 4 ตรวจไม่พบการเข้าทำลาย เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับทางสถิติทุกทรีตเมนต์ มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5. จากการผลการทดลองโดยรวม คือ ตากแดดและเก็บอุณหภูมิห้อง อบความร้อน 150 องศา ระยะเวลา 15 นาที อบพลังงานแสงอาทิตย์ แช่ห้องเย็น โดยใช้ระยะเวลาในการเก็บรักษา

ทุกทรีตเมนต์ คือ 2 เดือน 4 เดือน 6 เดือน และ 8 เดือน ผลการทดลองพบว่า การเก็บรักษาในระยะ 2 เดือน แต่ละ ทรีตเมนต์ ไม่มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในการเก็บรักษาระยะ 4 เดือน 6 เดือน และ 8 เดือน ของทุกทรีตเมนต์มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังพบอีกว่าการอบความร้อน 150 องศา ระยะเวลา 15 นาที ในการเก็บรักษาระยะ 2 เดือน 4 เดือน จะได้ผลดีที่สุด คือ ตรวจไม่พบการเข้าทำลายของด้วงขาโต แต่ในการเก็บรักษาระยะ 6 เดือน และ 8 เดือน พบว่าเนื้อมะขามหวานมีสีเปลี่ยนไป และจากผลการทดลอง พอสรุปได้ว่าการนำมะขามหวานแช่ห้องเย็น ได้ผลดีที่สุด เนื่องจากตรวจพบการเข้าทำลายของด้วงขาโตทุกระยะการทดลองในปริมาณที่น้อยและสามารถรักษาสภาพ คุณภาพของฝัคมะขามหวานได้โดยที่เปลือก สีของเนื้อ รสชาติและกลิ่นไม่มีการเปลี่ยนแปลง

อภิปรายผล

การเก็บรักษาผลผลิตมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูโดยการตากแดดและเก็บอุณหภูมิห้องผลการทดลอง พบว่า ไม่สามารถเก็บผลผลิตได้นานเก็บ ซึ่งสอดคล้องกับ ยุทธพงศ์ ประชาสิทธิศักดิ์ (2543) กล่าวว่า การเก็บรักษาฝัคมะขามหวานทำได้ด้วยการผึ่งลม เป็นการเก็บรักษาฝัคมะขามหวานไว้ในระยะเวลา สั้น ๆ ถ้าต้องการเก็บรักษาฝัคมะขามหวานให้นาน 30-60 วัน ระยะเวลาการผึ่งลมต้องนานขึ้น 10-15 วัน โดยสังเกตว่าฝัคมะขามหวานจะหยุดการคายน้ำเพราะการคายน้ำจะทำให้เกิดไอน้ำและความร้อนขึ้น เมื่อนำฝัคมะขามหวานบรรจุในกล่องหรือถุงเพื่อการจำหน่ายแล้วฝัคมะขามหวาน อาจเกิดเชื้อรา เสียหายได้ การผึ่งลม ถ้าทำบนตะแกรงเหล็กจะทำให้ได้ผลดีขึ้น การนึ่ง คือการทำให้เนื้อและเมล็ดมะขามหวานสุกโดยอาศัยความดันจากไอน้ำเพื่อเป็นการกำจัดเชื้อราและแมลงต่าง ๆ ที่อาจจะอยู่ในฝัคมะขามหวาน ในการอบความร้อน จากผลการทดลอง พบว่า การทดลองทั้ง 8 เดือน ตรวจไม่พบการเข้าทำลายของด้วงขาโต ส่วนในการเก็บในห้องเย็น จากผลการทดลอง พบว่า ตรวจพบการเข้าทำลายของด้วงขาโตน้อยมากและสามารถรักษาสภาพและคุณภาพของฝัคมะขามหวานได้โดยที่เปลือก สีของเนื้อ รสชาติและกลิ่นไม่มีการเปลี่ยนแปลง เป็นการเก็บที่ต้องลงทุนสร้างห้องเย็นที่ควบคุมอุณหภูมิได้ให้อยู่ในระดับ 5-10 องศาเซลเซียส การเก็บรักษาฝัคมะขามหวานไว้ในห้องเย็นที่อุณหภูมิที่ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส จะสามารถเก็บรักษานานเป็นปี สามารถรักษาสภาพและคุณภาพของฝัคมะขามหวานได้โดยที่เปลือก สีของเนื้อ รสชาติและกลิ่นไม่มีการเปลี่ยนแปลง โรคและแมลงศัตรูมะขามหวานไม่รบกวนการเก็บรักษาผลผลิตมะขามหวาน และสอดคล้องกับ จินตนา สนามชัยสกุล และคณะ (2544 :บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการวัดระดับอุณหภูมิที่แตกต่างกันที่มีผลต่อคุณภาพมะขามหวานหวาน พันธุ์สีทอง พันธุ์ศรีชมภู และพันธุ์ประกายทอง 4 ระดับ คือ อุณหภูมิห้อง ,อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส , อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส โดยใช้ระยะเวลาในการเก็บรักษา 2 เดือน 4 เดือน 6 เดือน

8 เดือน และ 10 เดือน ผลการทดลองพบว่า อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และควรเก็บใช้ระยะเวลาในการเก็บรักษา 2 เดือน 4 เดือน ผู้บริโภคยังคงมีความพอใจมากถึงมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ตากแดดและเก็บอุณหภูมิห้อง และอบพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นวิธีที่เหมาะสมกับการเก็บมะขามหวานช่วงระยะเวลาสั้นๆ ช่วงเวลาไม่เกิน 2 เดือน เพื่อรอจำหน่าย
2. อบความร้อน 150 องศาเซลเซียส 15 นาที เป็นวิธีที่เหมาะสมกับการเก็บมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูช่วงระยะเวลา เวลาไม่เกิน 4 เดือน เพราะคุณภาพยังคงสภาพเดิม
3. แช่ห้องเย็นเป็นวิธีที่เหมาะสมกับการเก็บมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู ช่วงระยะเวลา เวลาได้นานมากกว่า 8 เดือน สามารถรักษาสภาพ คุณภาพของฝักมะขามหวานได้โดยที่เปลือก สีของเนื้อ รสชาติและกลิ่นไม่มีการเปลี่ยนแปลง
4. นอกจากนี้ยังมีวิธีอื่น เช่น การนึ่งแต่ก่อนนิยมนำแต่วิธีนี้ทำให้คุณภาพมะขามหวานเปลี่ยนแปลง และการฉายรังสีเป็นอีกวิธีหนึ่งแต่ยุ่งยากในการขนส่ง ทั้งนี้ควรศึกษาวิจัยวิธีใหม่ๆ เพื่อหาแนวทางช่วยเหลือเกษตรกรต่อไป

บรรณานุกรม

- กนก ชวนานนท์. 2534. **คู่มือมะขามหวาน**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มิตรสยาม.
- โกศล เจริญสม. 2536. **แมลงศัตรูมะขามหวาน**. เอกสารประกอบการอบรมสัมมนา มะขามหวาน
แห่งประเทศไทย. ครั้งที่ 1/2356. จังหวัดเพชรบูรณ์ . 18-20. ม.ค. 2536. สถาบันราชภัฏ
เพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์.
- กองบรรณาธิการเฉพาะกิจ ฐานเกษตรกรรม. 2543. **มะขามหวาน**. กรุงเทพมหานคร: ฐาน
เกษตรกรรม.
- จุไรรัตน์ แสงสวัสดิ์. 2543. **การผลิตมะขามคุณภาพดี**. กองส่งเสริมพืชสวน : กรมส่งเสริม
การเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- จินตนา สนามชัยสกุล. 2537. **การศึกษานิตและฤดูกาลระบาดของแมลงศัตรูมะขามหวานใน
จังหวัดเพชรบูรณ์**. วิทยาลัยครูเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์.
- จินตนา สนามชัยสกุล และคณะ. 2544. **ได้ศึกษาผลของการวัดระดับอุณหภูมิที่แตกต่างกันที่มีผล
ต่อคุณภาพมะขามหวานหวาน พันธุ์สีทอง พันธุ์ศรีชมภู และพันธุ์ประกายทอง สถาบัน
ราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์**.
- เทพ เพ็ญมะลัง. 2552. **การบริหารแมลงศัตรูมะขามหวานตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงของกลุ่ม
วิสาหกิจ ชุมชนบ้านพลำ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์**. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
จังหวัดเพชรบูรณ์.
- ยุทธพงศ์ ประชาสิทธิศักดิ์. (2543). **การแก้ไขปัญหาของมะขามหวานด้วยการฉายรังสีแกมมา**.
เอกสารประกอบการบรรยาย โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการฉายรังสีมะขามหวาน.
กรุงเทพมหานคร: กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ.
- สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์. 2552. **ข้อมูลการปลูกมะขามหวานในจังหวัดเพชรบูรณ์**.
เพชรบูรณ์ : กรมส่งเสริมการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักงานเกษตรจังหวัดอุบลราชธานี. 2537. **เอกสารประกอบการฝึกอบรมเกษตรกร**. หลักสูตรการ
ปรับปรุงคุณภาพมะขามหวานเพื่อการค้า. อุบลราชธานี : กรมส่งเสริมการเกษตร.
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สุวคนธ์ ไครตมี และคณะ. 2536. **แมลงศัตรูที่สำคัญของมะขามหวาน : เลหะการเกษตร**.
- ศศิธร แท่นทอง. 2543. **การหาปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ที่เหมาะสมในการเก็บรักษามะขาม
หวานพันธุ์สีทอง ประกายทอง และศรีชมภู**. สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์.
- วิจิตร โชคพัฒนา. 2545. **การปลูกมะขามหวาน**. กรุงเทพมหานคร: โครงการหนังสือเกษตรชุมชน.

ภาคผนวก

ภาพการเข้าทำลายฝักระฆามหวานของด้วงขาโต



เตรียมฝักระฆามหวานพันธุ์ศรีชมภู เพื่อทำการทดลอง



ทรีตเมนต์ที่ 1 ตากแดดและเก็บอุณหภูมิห้อง



ทรีตเมนต์ที่ 2 อบความร้อน 150 องศา



ทรีตเมนต์ที่ 3 อบพลังงานแสงอาทิตย์



ทรีตเมนต์ที่ 4 แห้งเย็น ของเกษตรกร



ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ - สกุล นายเทพ เพียมะลัง
2. ชื่อ - สกุล Mr. Thep Phiamarang
3. เลขที่บัตรประชาชน 3 6705 00964 61 0
4. ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิชาการเกษตร และผู้อำนวยการโครงการจัดตั้งสถาบันเศรษฐกิจพอเพียงมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
5. หน่วยงานที่สังกัด คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 83 หมู่ 11 ตำบลสะเดียง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000 โทร 056- 717151 มือถือ 081-8881598 E-mail teppear@gmail.com , tep 51003@hotmail.com

6. ประวัติการศึกษา

- คบ. เกษตรกรรม
- วทม. การจัดการการเกษตร

7. ระบุสาขาวิชาที่ชำนาญ พืชสวน (มะขามหวาน) , เศรษฐกิจพอเพียง

8. ผลงานวิจัย

- 8.1 การศึกษาการปลูกดอกดาวเรืองเพื่ออุตสาหกรรมจังหวัดเพชรบูรณ์ (ผู้ร่วมวิจัย) 2547
- 8.2 การศึกษาระบบนิเวศการเจริญเติบโตและผลผลิตของกลอยในแปลงปลูกเลียนแบบธรรมชาติ (ผู้ร่วมวิจัย) 2551
- 8.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวใหม่ชาวเขาเผ่าม้งเพื่อการท่องเที่ยว บ้านเข็กน้อย ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ (ผู้ร่วมวิจัย) 2551
- 8.4 การจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อการท่องเที่ยวบนพื้นที่สูง ตำบลทุ่งสมอ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ (หัวหน้าโครงการวิจัย) 2552
- 8.5 การบริหารแมลงศัตรูมะขามหวานตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงของ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านพลา อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ (หัวหน้าโครงการวิจัย) 2552
- 8.6 การพัฒนาผลผลิตและคุณภาพมะขามหวานของเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนมะขามหวาน ตามแนวหลักเศรษฐกิจพอเพียง จังหวัดเพชรบูรณ์ (ผู้ร่วมวิจัย) 2552
- 8.7 ผลของการให้น้ำต่อการเพิ่มผลผลิตมะขามหวานพันธุ์สีทอง (หัวหน้าโครงการวิจัย) 2553
- 8.8 ศึกษาวิธีที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลผลิตมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูเพื่อป้องกันการเข้าทำลายของด้วงขาโต (หัวหน้าโครงการวิจัย) ทุนมหาวิทยาลัย 2554
- 8.9 การจัดการดินเพื่อการฟื้นฟูสวนมะขามหวาน ของเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนมะขามหวานในจังหวัดเพชรบูรณ์ (หัวหน้าโครงการวิจัย) วช. 2554

8.10 การพัฒนาห่วงโซ่มูลค่าข้าวจากระดับชุมชนสู่ตลาดอย่างยั่งยืนในเขต 17 จังหวัดภาคเหนือ (ผู้ร่วมวิจัย) ทุนกระทรวงพาณิชย์ 2554

8.11 การเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการสวนมะขามหวานต่อสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนจังหวัดเพชรบูรณ์ (หัวหน้าโครงการวิจัย) วช. 2554

8.12 การศึกษาความต้องการมะขามเปรี้ยวเพื่อการแปรรูปและการพัฒนาเทคนิควิธีการต่อยอด ที่มีประสิทธิภาพ โดยการมีส่วนร่วมของกลุ่มเกษตรกรบ้านเหมืองแบ่ง ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ (หัวหน้าโครงการวิจัย) สกอ. 2555

8.13 การเข้าสู่มาตรฐานข้าวคุณภาพสูงของสมาชิกเครือข่ายเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ (หัวหน้าโครงการวิจัย) วช. 2556

โครงการ

1. โครงการ การทำเกษตรต้นแบบ 1 ไร่แก้จน ปี 2553- 2555
2. โครงการ การจัดการความรู้ ถ่ายทอดองค์ความรู้ ผลกระทบจากสถานะโลกร้อนต่อการระบาดของโรคและแมลงศัตรูมะขามหวาน ปี 2554
3. โครงการ การจัดการความรู้ ศูนย์เรียนรู้การเกษตรแบบเศรษฐกิจพอเพียง ปี 2554
4. โครงการ การพัฒนาห่วงโซ่มูลค่าข้าวจากระดับชุมชนสู่ตลาดอย่างยั่งยืน ปี 2554 (กระทรวงพาณิชย์)
5. โครงการ เสริมสร้างศักยภาพการผลิตเชื่อมโยงการตลาดสินค้าเกษตรคุณภาพและเกษตรปลอดภัย กลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนล่าง ปี 2555 (ร่วมกับม.นเรศวร และม.แม่โจ้), (กระทรวงพาณิชย์)