



## รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมะขามหวานสู่สิ่งบ่งชี้  
ทางภูมิศาสตร์ โดยการมีส่วนร่วมของเครือข่ายเกษตรกร  
จังหวัดเพชรบูรณ์

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จินตนา สนามชัยสกุล

อาจารย์ภูมิศักดิ์ สนามชัยสกุล

พ.ศ. 2555

# รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมะขามหวานสู่สิ่งบ่งชี้  
ทางภูมิศาสตร์ โดยการมีส่วนร่วมของเครือข่ายเกษตรกร  
จังหวัดเพชรบูรณ์

คณะผู้วิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จินตนา สนามชัยสกุล  
อาจารย์ภูมิศักดิ์ สนามชัยสกุล

สังกัด

คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร

ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปี พ.ศ. 2555

## คำนิยม

การวิจัยเรื่องนี้ ประสบความสำเร็จเพราะได้รับความช่วยเหลือจากหลายฝ่าย เป็นการวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนงบประมาณแผ่นดิน ในปีงบประมาณ 2555 ผ่านการพิจารณาของคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ได้รับความร่วมมือจากสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านตะแบะ ตำบลตะแบะ อำเภอเมือง กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านคลองน้ำคั้น ตำบลซับเปิบ อำเภอชนแดน กลุ่มวิสาหกิจชุมชนตำบลริมสีม่วง อำเภอเขาค้อ ต้องขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ข้อมูลอย่างละเอียดและจริงใจ โดยเฉพาะ คุณบุญเลิศ พุทธิเจริญ เจ้าของไร่ชนิกา คุณสมพงษ์ บุรณวินิช เจ้าของไร่บุรณวินิช คุณจวนชิน เก่งอนุรักษ์ เจ้าของสวนมะขามหวานบ้านธนิศาเที่ยง รวมทั้ง คุณลัดดาวัลย์ จุมพลมา ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองในสวนมะขามหวานและดูแลจนกระทั่งงานวิจัยสำเร็จ ขอขอบคุณนายธงชัย ไกรเมฆ นายมงคล วรรณพิรุณ นักศึกษาสาขาวิชาพืชศาสตร์ ผู้ช่วยนักวิจัยที่ช่วยเหลือในการตรวจวัดคุณภาพของมะขามหวาน คุณบุษยามาส นามพุธา ที่ช่วยวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการวิจัย คุณกุหลาบชาติชนะ และคุณอมรรัตน์ กาละบุตร ที่ช่วยพิมพ์เอกสารงานวิจัยปรับแบบฟอร์มจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี องค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยนี้ได้นำไปบรรจุในเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงในหัวข้อการเกษตรยั่งยืน และนำไปให้ความรู้กับเกษตรกรกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านตะแบะ

ขอขอบคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จินตนา สนามชัยสกุล  
หัวหน้านักวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย : การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมะขามหวานสู่สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์โดยการมีส่วนร่วมของเครือข่ายเกษตรกร จังหวัดเพชรบูรณ์  
ชื่อผู้วิจัย : ผู้ช่วยศาสตราจารย์จินตนา สนามชัยสกุล, อาจารย์ภูมิศักดิ์ สนามชัยสกุล  
หน่วยงาน : คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏ เพชรบูรณ์  
ปีที่ทำการวิจัย : พุทธศักราช 2555

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการพัฒนาคุณภาพมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู โดยการทดลองแบบมีส่วนร่วมกับเกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวาน แบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลองคือ (1) การทดลองหวานปอเพื่อได้ต้นมะขามหวานในเดือนพฤษภาคม และเดือนมิถุนายน 2555 แล้วไถกลบและตัดสับ เมื่อปอเที่ยงดอกบานร้อยละ 50 เปรียบเทียบคุณภาพมะขามหวาน กับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ผสมปุ๋ยยูเรีย ในอัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น 2) การทดลองใช้ขี้เถ้าเตาถ่าน และขี้เถ้าแกลบในอัตราต้นละ 5 กิโลกรัม และ 10 กิโลกรัม กับการทดลองใช้เกลือหวานใต้ต้นในเดือนกันยายน 2555 ในอัตรา 1 กิโลกรัม และ 2 กิโลกรัมต่อต้น เปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 ทำการทดลองในสวนของนางลัดดาวัลย์ จุมพลมา บ้านตะเบา และ นายจวนชิน เก่งอนุรักษ์ บ้านธนิศ คำเที่ยง ทดลองกับมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูที่มีอายุ 20 ปี วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์(RCBD) ทำ 3 ซ้ำ เมื่อมะขามหวานสุกในเดือนมกราคม 2556 จึงเก็บมาตรวจสอบคุณภาพโดยวัดขนาดของฝัก ซึ่งน้ำหนักฝัก วัดเปอร์เซ็นต์ความหวาน นับจำนวนฝักที่เกิดเชื้อรา และวัดระดับความพึงพอใจของผู้บริโภค นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบทางสถิติ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1) การพัฒนาคุณภาพมะขามหวานโดยหวานปอเพื่อได้ต้นในเดือนพฤษภาคม 2555 และไถกลบ มีผลทำให้ขนาดของฝักเฉลี่ยใหญ่ที่สุด (7.45 เซนติเมตร) มีน้ำหนักฝักเฉลี่ยสูงสุด (22.34 กรัม) และเมื่อเปรียบเทียบค่าของขนาดฝัก ความยาวฝัก น้ำหนักฝัก และเปอร์เซ็นต์ความหวาน กับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ผสมยูเรีย ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2) การทดลองใช้ขี้เถ้าเตาถ่าน ขี้เถ้าแกลบ ในอัตรา 5 กิโลกรัม ต่อต้น และการใช้เกลือในอัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น มีเปอร์เซ็นต์ความหวานสูงที่สุด และรองลงมาตามลำดับ (เปอร์เซ็นต์ความหวาน 12.05 11.89 และ 11.32 ตามลำดับ) และผู้บริโภคให้คะแนนความพึงพอใจมากที่สุดที่ 7.43 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

**Project Research :** A Development of Production Technology of Geographic indication for sweet Tamarind by Farmer Network of Petchabun Province.

**The Researcher :** Assistant Professor Chintana Snamchaishkul,  
Mr.Pumisuk Snamchaishkul

**Office :** Rajabhat Phetchabun University

**Year :** 2012

### **Abstract**

The objective of this research is to study how to improve quality of Srichomphu sweet tamarind by involvement experiment with farmer. The experiment conducted in 2 sections as following. (1) Growing Indian hemp under tamarind tree in May and June 2012. When Indian hemp flowers blossomed 50 percent, it was ploughed up and over, or cut. The quality of tamarind fruit was compared with the fruit from trees treated with 3 kilogram of the mixture of chemical fertilizer 15-15-15 and Urea fertilizer. (2) Putting wooden charcoal ash and chaff ash 5 and 10 kilogram per tree, or putting salt 1 kilogram or 2 kilogram per tree. The quality of tamarind fruit was compared with the fruit from trees treated with 13-13-21 chemical fertilizer. The experiment conducted in the garden of Ladawan Chumponma in Ban Tabo and Juanchin Kenganurak in Ban Tanitkamtiang. It was conducted with 20 years old Srichomphu tamarind tree. Randomize completed block design was employed with 3 repeating. When tamarind fruits were ripe in January 2013, they were picked and measured size, length, weight, sweetness and satisfaction from taster. The measurements were compared statistically. The results are followings

1) Growing Indian hemp in May 2012 and plough up and over yields the best quality. The fruit average size and weight are 7.45 centimetre and 22.34 gram respectively. The measurements are not statistically different significantly from using the mixture of 15-15-15 fertiliser and Urea.

2) Treating with 5 kilogram of wooden charcoal ash or chaff ash, or using 2 kilogram of salt yielded the highest percentage of sweetness at 11.75, 11.53 and 11.46 respectively. The taster give the highest satisfaction at 6.73. The measurements are not statistically different significantly from using 13-13-21 fertiliser.

## สารบัญ

	หน้า
คำนิยม	(ก)
บทคัดย่อภาษาไทย	(ข)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(ค)
สารบัญ	(ง)
สารบัญตาราง	(ฉ)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
ขอบเขตของโครงการวิจัย	3
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	3
คำสำคัญ	3
บทที่ 2 การตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
ตอนที่ 1 มะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู	4
ตอนที่ 2 การเพิ่มผลผลิตและการพัฒนาคุณภาพมะขามหวาน	4
ตอนที่ 3 พีชปุ๋ยสด	14
ตอนที่ 4 สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์	17
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	21
ตอนที่ 1 การศึกษาบริบทการพัฒนาคุณภาพมะขามหวานของเกษตรกร	21
ตอนที่ 2 การทดลองใช้ปุ๋ยเค็มในการบำรุงดินเพื่อพัฒนาคุณภาพมะขามหวาน	21
ตอนที่ 3 การทดลองใช้ขี้เถ้า ขี้เถ้าแกลบ และเกลือ ในการเพิ่มความหวาน	22
การรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ	22
การรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ	23
การวิเคราะห์ข้อมูล	23
บทที่ 4 ผลการทดลอง	24
ตอนที่ 1 ผลการศึกษาบริบทการพัฒนาคุณภาพมะขามหวานของเกษตรกร	24
ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้ปุ๋ยเค็มในการพัฒนาคุณภาพฝักมะขามหวาน	26
ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้ขี้เถ้าเตาถ่าน ขี้เถ้าแกลบ และเกลือในการเพิ่มความหวาน	34

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	42
สรุปผลการวิจัย	42
อภิปรายผล	43
ข้อเสนอแนะ	43
เอกสารอ้างอิง	44
ภาคผนวก	45
ประวัตินักวิจัย	48

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงปริมาณธาตุอาหารของวัตถุดิบชนิดต่างๆ ในการผสมปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง	20
4.1 แสดงผลเฉลี่ยความยาวของฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมพูหลังหวานปอเทือง ในระยะเวลาและใช้วิธีการต่างกัน	26
4.2 แสดงผลเฉลี่ยความใหญ่ของฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมพูหลังหวานปอเทือง ในระยะเวลาและใช้วิธีการต่างกัน	27
4.3 แสดงผลเฉลี่ยน้ำหนักของฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมพูหลังหวานปอเทือง ในระยะเวลาและใช้วิธีการต่างกัน	28
4.4 แสดงผลเฉลี่ยความหวานของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมพูหลังหวานปอเทือง ในระยะเวลาและใช้วิธีการต่างกัน	29
4.5 แสดงระดับความพึงพอใจต่อความหวานของผู้บริโภคที่มีต่อมะขามหวาน พันธุ์ศรีชมพูที่หวานปอเทืองในระยะเวลาและใช้วิธีการต่างกัน	30
4.6 แสดงระดับความพึงพอใจต่อความสมบูรณ์ของเนื้อมะขามของผู้บริโภคที่มี ต่อมะขามหวานพันธุ์ศรีชมพูที่หวานปอเทืองในระยะเวลาและใช้วิธีการต่างกัน	31
4.7 แสดงระดับความพึงพอใจต่อสีของเนื้อมะขามของผู้บริโภคที่มีต่อ มะขามหวานพันธุ์ศรีชมพูที่หวานปอเทืองในระยะเวลาและใช้วิธีการต่างกัน	32
4.8 แสดงผลเฉลี่ยจำนวนฝักเกิดเชื้อราของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมพูหลังหวานปอเทือง ในระยะเวลาและใช้วิธีการต่างกัน	33
4.9 แสดงค่าเฉลี่ยความยาวของฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมพูหลังโรยซีเถ้าเตาถ่าน ซีเถ้าแกลบ และเกลือในอัตราส่วนต่างๆ	34
4.10 แสดงค่าเฉลี่ยความใหญ่ของฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมพูหลังโรยซีเถ้าเตาถ่าน ซีเถ้าแกลบ และเกลือในอัตราส่วนต่างๆ	35
4.11 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักของฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมพูหลังโรยซีเถ้าเตาถ่าน ซีเถ้าแกลบ และเกลือในอัตราส่วนต่างๆ	36
4.12 แสดงผลเฉลี่ยความหวานของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมพูหลังโรยซีเถ้าเตาถ่าน ซีเถ้าแกลบ และเกลือในอัตราส่วนต่างๆ	37
4.13 แสดงระดับความพึงพอใจต่อความหวานของผู้บริโภคที่มีต่อมะขามหวานพันธุ์ศรีชมพู หลังโรยซีเถ้าเตาถ่าน ซีเถ้าแกลบ และเกลือในอัตราส่วนต่างๆ	38

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.14 แสดงระดับความพึงพอใจต่อความสมบูรณ์ของเนื้อมะขามของผู้บริโภคที่มีต่อ มะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูหลังโรยซีไถ้เต่าถ่าน ซีไถ้ไถ้แกลบ และเกลือในอัตราส่วนต่างๆ	39
4.15 แสดงระดับความพึงพอใจต่อสีของเนื้อมะขามของผู้บริโภคที่มีต่อมะขามหวาน พันธุ์ศรีชมภูหลังโรยซีไถ้เต่าถ่าน ซีไถ้ไถ้แกลบ และเกลือในอัตราส่วนต่างๆ	40
4.16 แสดงผลเฉลี่ยจำนวนฝักเกิดเชื้อราในมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูหลังโรยซีไถ้เต่าถ่าน ซีไถ้ไถ้แกลบ และเกลือในอัตราส่วนต่างๆ	41

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความสำคัญและที่มาของปัญหา

จากการจัดเสวนาเรื่อง “วิกฤตมะขามหวาน : ทางเลือกและทางรอดของเกษตรกร” เมื่อวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2553 ซึ่งมีแกนนำเกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวาน แกนนำกลุ่มวิสาหกิจชุมชน หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องจากสำนักงานเกษตรจังหวัด สำนักงานพาณิชย์จังหวัด สำนักงานเกษตร และสหกรณ์จังหวัด ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร จำกัด ศูนย์การศึกษานอก โรงเรียน วิทยาลัยเกษตร ต่างให้ความเห็นว่า มะขามหวานมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อจังหวัด เพชรบูรณ์เป็นสัญลักษณ์ของจังหวัด ต้องอยู่คู่กับเพชรบูรณ์ต่อไปเพราะเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญที่ก่อให้เกิดรายได้ในทุกขั้นตอนการผลิต ตลอดห่วงโซ่อุปทานนับตั้งแต่เกษตรกรผู้ปลูก มีการจ้างแรงงานในหมู่บ้านและต่างจังหวัด มีการจำหน่ายเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นของฝาก มีผู้ประกอบการรายย่อยและผู้ส่งออก ดังนั้นทุกภาคส่วนต้องให้ความสำคัญต้องร่วมมือกันแก้ปัญหาให้มะขามหวานคงอยู่ คู่จังหวัดเพชรบูรณ์ต่อไป และต้องมีการพัฒนาคุณภาพให้โดดเด่นเป็นที่ยอมรับ เนื่องจากขณะนี้ มะขามหวานลดปริมาณลง เกษตรกรตัดทิ้งเป็นจำนวนมาก จาก 120,000 กว่าไร่ เหลือเพียง 66,146 ไร่ (สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์, 2555) ในขณะที่ตลาดต่างประเทศและห้างสรรพสินค้าใหญ่ๆ มีความต้องการมะขามหวานสูงมากขึ้นเรื่อยๆ

พันธุ์มะขามหวานที่นิยมปลูกกันเป็นการค้าและเป็นที่ต้องการของตลาดมีหลายพันธุ์ได้แก่ พันธุ์สีทอง พันธุ์ศรีชมพู พันธุ์ประกายทอง และพันธุ์ขันตี แต่ละพันธุ์มีจุดเด่นและจุดด้อยแตกต่างกัน สีทองเป็นพันธุ์ที่ฝักสวย รสหวานอร่อยรสชาติเปลี่ยนแปลงน้อยแม้สภาพแวดล้อม จะแปรปรวน แต่ช่วงหลังๆ เกิดเชื้อราในฝักมากและสุกล่าช้า ทำให้ขายไม่ได้ราคา สำหรับพันธุ์ประกายทอง มีข้อเสียอย่างยิ่ง คือ พบเชื้อราในฝักในปริมาณมาก จนผู้บริโภคไม่กล้าซื้อเป็นของฝาก ส่วนพันธุ์ขันตี เป็นพันธุ์ที่ติดฝักดกมาก แต่เนื้อมีส่วนน้ำตาลเข้ม มีรสชาติอมเปรี้ยว ลักษณะฝักตรงเป็นที่ชื่นชอบของชาวตะวันออกกลาง จึงสามารถส่งออกได้เป็นจำนวนมาก ปีที่ผ่านมา พันธุ์ขันตี ขายได้ราคาใกล้เคียงกับพันธุ์ศรีชมพู ซึ่งเป็นมะขามหวานที่ผู้บริโภคนิยมรับประทานมากที่สุด เพราะมีรสหวานอ่อนแกละเม็ลได้ง่าย แม้จะมีรสอมเปรี้ยวบ้างก็สามารถนำไปแปรรูปเป็นมะขามคลุกที่ได้รับความนิยมมากที่สุด ผู้ประกอบการห้องเย็นบางรายรับซื้อเฉพาะพันธุ์ศรีชมพูเท่านั้น เพราะสามารถแกละเม็ลได้ง่าย มะขามหวานแกละเปลือกและเม็ลได้ เป็นที่นิยมของผู้บริโภค สามารถจำหน่ายได้ราคาสูง แต่มะขามหวานพันธุ์นี้ มีข้อเสียคือมักติดฝักไม่ตก ฝักเล็กเนื้อบางแห้งรสอมเปรี้ยว จึงต้องมีการปรับปรุงคุณภาพ เพื่อให้ฝักใหญ่เนื้อหนา รสหวานโดยใช้ต้นทุนการผลิตต่ำ ซึ่งจะทำให้เกษตรกรมีผลตอบแทนสูงขึ้น

มะขามหวานเป็นไม้ผลเพียงหนึ่งในสองชนิดที่ได้รับตราจีไอ (สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์) ซึ่งเป็นตรารับรองคุณภาพที่เชื่อถือได้จากประเทศฝรั่งเศส เป็นตรารับรองว่าเป็นมะขามหวานที่ปลูกในจังหวัดเพชรบูรณ์จริง และรับประกันในเรื่องคุณภาพ รสชาติ ความอร่อย ผู้ที่ได้รับตรานี้สามารถขายมะขามหวานได้ราคาสูงขึ้น แต่ต้องพัฒนาคุณภาพตามหลักการเกษตรที่ดีที่เหมาะสม (GAP) ซึ่งจังหวัดเพชรบูรณ์ มีนโยบายในการส่งเสริมให้สวนต่างๆ ผ่านการรับรองตราจีไอ และผลักดันให้ผู้ส่งออกซื้อมะขามหวานจากเกษตรกรที่ได้ตรานี้ โดยให้ราคาสูงกว่ามะขามหวานทั่วไป สำนักงานพาณิชย์จังหวัด ซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบในการส่งเสริมให้มีตรา จีไอ เสนอว่า มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ควรวิจัยเพื่อหาวิธีการพัฒนาคุณภาพมะขามหวานตามหลักการเกษตรที่ดีที่เหมาะสม (GAP) และเน้นการผลิตให้ได้คุณภาพตามที่ตลาดต้องการ โดยใช้ต้นทุนการผลิตต่ำ เพื่อให้เกษตรกรอยู่ได้ คุณบุญเลิศ พุทธเจริญ (บทสัมภาษณ์, 2553) เจ้าของไร่ชนิกา สวนมะขามหวานที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย ให้สัมภาษณ์ว่า ปัญหาการทำสวนมะขามหวานคือ มะขามหวานมีคุณภาพต่ำ ขายยากไม่ได้ราคา เกิดจากปัญหาดินขาดธาตุอาหาร โดยเฉพาะธาตุไนโตรเจน ดินเป็นกรด เพราะมีการใช้ปุ๋ยเคมีกันมาก และขาดการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ จึงเกิดเชื้อรามากขายได้ราคาถูก ควรหาวิธีการปรับปรุงบำรุงดิน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าควรมีการศึกษาหาวิธีการพัฒนาคุณภาพมะขามหวานโดยใช้ต้นทุนการผลิตต่ำ เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการซื้อสารเคมี โดยการใช้ปุ๋ยพืชสดบำรุงดิน เพื่อทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และปุ๋ยยูเรีย ที่มีราคาแพง การใส่ขี้เถ้าเพื่อปรับความเป็นกรดเป็นด่างของดินและเพิ่มธาตุโปรแตสเซียมให้แก่ดิน น่าจะทำให้มะขามหวานมีคุณภาพดีขึ้น แทนการใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 เพื่อให้มะขามหวานมีรสหวาน จากการทดลองเบื้องต้นในการใส่ขี้เถ้ากับมะขามหวานพบว่า มะขามหวานมีรสหวานเนื้อเหนียว มีเชื้อราน้อย แต่ไม่ทราบอัตราส่วนที่เหมาะสม ดังนั้น หากมีวิธีการประหยัดสามารถพัฒนาคุณภาพมะขามหวานได้ก็จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งกับเกษตรกรที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาสวนมะขามหวาน โดยใช้ต้นทุนต่ำ มีสารเคมีตกค้างน้อย ทำให้เกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวานผ่านการรับรองตรา GI เพิ่มขึ้นมะขามหวานก็จะอยู่คู่กับเมืองเพชรบูรณ์ต่อไปอีกนาน

### วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตได้แก่

1. เพื่อศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในช่วงเวลาและวิธีการต่างๆ ที่มีผลต่อคุณภาพและการเกิดเชื้อราในมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู
2. เพื่อศึกษาผลของขี้เถ้าเตาถ่าน ขี้เถ้าแกลบ และเกลือในอัตราส่วนต่างๆ ต่อการเพิ่มคุณภาพของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู

### ขอบเขตของโครงการวิจัย

**ขอบเขตเนื้อหา** องค์ความรู้เรื่อง การใช้ปอเทือง ชี้เถ้า และเกลือ ในการพัฒนาคุณภาพพันธุ์ศรีชมภู

**ขอบเขตพื้นที่** ทดลองในสวนมะขามหวานของนางลัดดาวัลย์ จุมพลมา บ้านตะเบาะ อำเภอมือง และสวนมะขามหวานของเกษตรนายจวนชิน เก่งอนุรักษ์ บ้านธนิตคำเที่ยง อำเภอลือโขง จังหวัดเพชรบูรณ์

**ขอบเขตเวลา** ตุลาคม 2554 – มีนาคม 2556

### ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ทำให้ทราบผลของการหวานปอเทืองในช่วงเวลาและวิธีการที่เหมาะสม
2. ทำให้ทราบผลของการใช้ชี้เถ้าเตาถ่าน ชี้เถ้าแกลบ และเกลือในอัตราต่างๆ ต่อการเพิ่มความหวานของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู
2. ทำให้เกษตรกรมีข้อมูลในการลดต้นทุนการผลิตได้
3. เป็นข้อมูลในการส่งเสริมการปลูกมะขามหวาน
4. ทำให้ระบบนิเวศในสวนมะขามหวานดีขึ้น
5. ทำให้เกษตรกรได้รับตราจีไอเพิ่มขึ้น
6. ได้องค์ความรู้ที่สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนนักศึกษาในวิชาการผลิตไม้ผล และวิชาเทคโนโลยีตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง
7. ได้องค์ความรู้ไปใช้ในการอบรมให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวานและผู้สนใจทั่วไป

### คำสำคัญ

เทคโนโลยีการผลิตมะขามหวาน  
การพัฒนาคุณภาพมะขามหวาน  
การใช้ปอเทืองในสวนมะขามหวาน  
การใช้ชี้เถ้าเพิ่มความหวาน

## บทที่ 2

### การตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมะขามหวานสุสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ โดยการมีส่วนร่วมของเครือข่ายเกษตรกร จังหวัดเพชรบูรณ์ มีการทบทวนวรรณกรรมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานและเปรียบเทียบผลการวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 มะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู

ตอนที่ 2 การเพิ่มผลผลิตและการพัฒนาคุณภาพมะขามหวาน

ตอนที่ 3 พืชปุ๋ยสด

ตอนที่ 4 สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์

#### ตอนที่ 1 มะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู

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

#### ตอนที่ 2 การเพิ่มผลผลิตและการพัฒนาคุณภาพมะขามหวาน

การพัฒนาคุณภาพมะขามหวาน ปัจจุบัน สภาพแวดล้อมได้เปลี่ยนแปลงไปมาก เกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวานต้องหันมาเอาใจใส่การบำรุงดูแลรักษา เพื่อให้ได้คุณภาพดีตามที่ตลาดต้องการ ซึ่งวิธีการดูแลมะขามหวานมีขั้นตอนสำคัญดังนี้

**การควบคุมทรงพุ่ม** เป็นการลดความสูงของต้นลง ทำให้เก็บเกี่ยวและบำรุงดูแลรักษา่ายเกษตรกร เรียกว่า “การทำสาว” เป็นการตัดแต่งต้นมะขามหวานที่มีอายุมาก ตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป ซึ่งมีทรงต้นสูงใหญ่ยากต่อการปฏิบัติงาน ผลผลิตที่ได้ไม่มีคุณภาพ ควรตัดให้ตอสูงประมาณ 120-250 ซม. จะได้ต้นใหม่ที่เตี้ยลงมาก แต่ต้องใช้เวลา 3-4 ปี จึงจะให้ผลเต็มที่ในการตัด อาจเก็บกิ่งไว้เลี้ยงต้นตอบ้าง 1-2 กิ่ง เพื่อไม่ให้ต้นตอตาย ในปีแรกกิ่งเล็กๆ แตกออกมาเป็นจำนวนมาก ให้ปล่อยให้กิ่งยังไม่ควรแต่งกิ่งออก เพื่อให้มีใบสังเคราะห์แสงจำนวนมากพอที่จะผลิตอาหารเลี้ยงราก หากตัดแต่งกิ่งให้เหลือเฉพาะกิ่งที่ต้องการ ทำให้กิ่งที่เหลือไม่มีอะไรช่วยพยุง เมื่อมีลมแรงกิ่งจะหักและฉีกขาดบริเวณรอยต่อได้ง่าย ควรปล่อยให้กิ่งไว้ในปีที่ 3 จึงตัดกิ่งเล็กๆ ออก เหลือไว้แต่กิ่งหลักที่ต้องการประมาณ 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 เพื่อเป็นการพัฒนาต้นพืชให้มีโครงสร้างที่แข็งแรง ได้รูปทรงที่พึงประสงค์ ทำให้การให้ติดดอกออกผลดีขึ้น โดยเฉพาะต้นมะขามหวานที่มีอายุมากลำต้น จะมีขนาดสูงใหญ่ กิ่งแน่นทึบ มีกิ่งเล็ก กิ่งน้อย กิ่งแก่ กิ่งแห้งตาย แสงแดดส่องเข้าไปในทรงพุ่มไม่ทั่วถึง ทำให้ติดฝักน้อย และจะติดเฉพาะรอบๆ ทรงพุ่มฝักเล็ก ไม่สมบูรณ์ มีคุณภาพต่ำ ถ้าเป็นมะขามพันธุ์ประกายทองจะเกิดเชื้อรามาก เพราะความชื้นในทรงพุ่มสูง แสงแดดไม่สามารถส่องเข้าไปทั่วถึง น้ำค้างแห้งช้า การถ่ายเทของอากาศไม่ดี การตัดแต่งต้นมะขามหวานในช่วงที่ให้ผลแล้ว ทำให้มีการสร้างตาดอกที่สมบูรณ์ ก้านดอกแข็งแรง ดอกไม่ร่วงง่ายทำให้ติดฝักดี ฝักที่ได้มีความสมบูรณ์ อวบใหญ่ และเกิดความสมดุลระหว่างส่วนต่างๆ ของทรงพุ่ม ทำให้คุณภาพผลผลิตจะดีที่สุด

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

1. ปล่อยให้มะขามหวานสลัดใบเองก่อนเมื่อกระทบแล้ง
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 ซ้อนแกง ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นให้ทั่วต้นในวันที่มีแสงแดดจัด หลังจากนั้น 3 วัน มะขามหวานจะทิ้งใบหมดต้น เอธิฟอนมีชื่อการค้า เช่น อีเทรียล ซีป้า อีไซฟอน (นิรนาม, 2545)

**การใส่ปุ๋ยโดโลไมท์** บริเวณทรงพุ่มมะขามหวาน เพื่อปรับความเป็นกรดของดิน ทำให้ดินเป็นกลางคือสามารถใช้ธาตุอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ มะขามหวานเป็นพืชที่ใบมีรสเปรี้ยวเมื่อร่วงหล่นทับถมกันนานๆ ทำให้ดินบริเวณใต้ต้นเป็นกรด ดังนั้น จึงควรใส่ปุ๋ยโดโลไมท์ใส่ก่อนฝนตก เพราะนอกจากจะได้ธาตุแคลเซียมและยังได้ธาตุแมกนีเซียม ซึ่งเป็นธาตุที่มะขามหวานต้องการมาก ซึ่งปัจจุบันพบปัญหามะขามหวานเกิดโรคใบด่างเหลืองกันมาก ซึ่งเกิดจากการขาดธาตุอาหารรอง โดยเฉพาะธาตุแมกนีเซียม การใส่ปุ๋ยโดโลไมท์และปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก สามารถแก้ไขปัญหานี้ได้

**การฉีดพ่นฮอร์โมนเพื่อให้ติดฝัก** 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 (ปีบ) พ่น 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7-10 วัน จะทำให้มะขามติดฝักดก เกษตรกรบางราย เช่นคุณสมพงษ์ บุรณวนิช และคุณบุญเลิศ พุทธเจริญ (2555, บทสัมภาษณ์) ให้คำแนะนำว่าควรฉีดพ่นฮอร์โมนเพื่อให้มะขามหวานออกดอกมากและติดฝักในรุ่นแรก จะทำให้ได้ฝักยาวและให้ผสมสารกำจัดหนอนคินละหุ่งลงไปด้วย เพราะหนอนชนิดนี้มีการระบาดมากเป็นประจำทุกปี นอกจากนี้ มีการใช้ฮอร์โมนไข่ จากการทดลองของ จินตนา สนั่นชัยสกุล (2553) ได้ทดลองใช้ฮอร์โมนไข่ฉีดพ่นมะขามหวานทำให้ออกดอกมากช่อดอกยาว ปริมาณการติดฝักสูง และจากบทสัมภาษณ์ คุณจวนจีน เก่งอนุรักษ์ (2555) แนะนำวิธีการทำฮอร์โมนไข่ใช้เอง ประกอบด้วย ไข่ไก่ 30 ฟอง นมสด 5 ก.ก. กลูโคส 1 ก.ก. ยาकुล 5 ขวด วิธีทำ คือ ทุบไข่ไก่ใส่ลงในนมทิ้งเปลือกใส่กลูโคส และยาकुลผสมให้เข้ากันหมักไว้ 15 วัน ผสมน้ำอัตราส่วน 1: 300 ฉีดพ่นสัปดาห์ละครั้ง

**การบำรุงต้นมะขามหวาน** การใส่ปุ๋ยบำรุงต้นมะขามหวาน ในปัจจุบันการปลูกพืชทุกชนิดต้องใส่ปุ๋ย เพราะสภาพของดินเสื่อมโทรม ไม่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของพืช ในการปลูกมะขามก็

เช่นเดียวกัน จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเพื่อปรับโครงสร้างของดินและเพิ่มแร่ธาตุอาหารให้ต้นมะขามหวานสมบูรณ์ ดังนี้

1. ปุ๋ยอินทรีย์ อินทรีย์วัตถุช่วยให้คุณสมบัติของดินดี ทำให้การดูดซึมและการกักเก็บน้ำ การสำรองประจุบวก ความสามารถในการให้ N P และ K แก่พืช การคงสภาพของโครงสร้างดินและการระบายอากาศดี 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 ชมรมเกษตรธรรมชาติและอาหารปลอดภัยพิช (2546 : 3) วัสดุที่ใช้ เศษพืชสด ผลไม้ต่างๆ เศษปลา หอยเชอรี่ นำมาบดหรือสับส่วนผสมทั้งหมดคลุกเคล้าให้เข้ากัน บรรจุลงในภาชนะที่ไม่ใช้โลหะ ใส่กากน้ำตาลในอัตราวัสดุ 3 ส่วน กากน้ำตาล 1 ส่วน ใช้วัสดุมีน้ำหนักรวม 1 กิโลกรัม เพื่อกีดไล่อากาศ ปิดภาชนะให้สนิท เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศเข้า หมักไว้ 10-15 วัน กระบวนการหมัก ยังไม่สมบูรณ์จะมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นในภาชนะต้องคอยเปิดฝาไว้จนกว่าจะหมดก๊าซ การหมักจึงสมบูรณ์ สามารถนำน้ำหมักมาเก็บไว้ใช้ได้นาน

วิธีใช้น้ำหมักชีวภาพกับมะขามหวาน ใช้เศษพืชต่าง ๆ ฟางข้าว วางรอบต้น 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 เป็นวิธีการที่ไร้สุวรรณ บ้านปากออกใช้มานาน ทำให้ฝักมะขามหวานสมบูรณ์ฝักใหญ่ เนื้อหนา ผิวสวยขายได้ราคาดี

**การให้ปุ๋ยทางดิน** การให้ปุ๋ยทางดินต้องคำนึงถึงความเป็นกรดเป็นด่างของดิน เป็นคุณสมบัติทางเคมีที่สำคัญที่สุด ที่เกษตรกรไม่ให้ความสำคัญ หากดินเป็นกรดหรือด่างมากเกินไป ทำให้ธาตุอาหารบางชนิดลดความเป็นประโยชน์ลง หรือละลายออกมามากเกินไป จนเกิดความเป็นพิษ ทำให้พืชไม่สามารถนำธาตุอาหารบางชนิดมาใช้ประโยชน์ได้ ดินที่มีอินทรีย์วัตถุมากจะมีช่วงความเป็นกรดเป็นด่าง ทำให้ธาตุอาหารพืชแต่ละชนิดละลายออกมาเป็นประโยชน์ได้กว้าง และในปริมาณที่สม่ำเสมอมากกว่าดินที่มีอินทรีย์วัตถุน้อย ดังนั้น การใส่อินทรีย์วัตถุลงในดินจึงทำให้ธาตุอาหารพืชเป็นประโยชน์ ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายและปลอดภัย วิธีการใส่ปุ๋ย ใช้วิธีการหว่านได้ทรงพุ่ม หรือขุดเป็นร่องเล็กๆ รอบชายพุ่ม การหว่านปุ๋ยจะได้ประโยชน์มากถ้าผิวดินมีอินทรีย์วัตถุหรือเศษใบไม้ ใบหญ้าปกคลุมอยู่ ทำให้ลดการไหลบ่าของน้ำลง การซึมของน้ำเข้าสู่ผิวดินจะมากขึ้น นอกจากนี้เศษซากพืชที่อยู่ผิวดินยังช่วยลดอุณหภูมิลง 1-2% ทำให้การสูญเสียไนโตรเจนลดลง ช่วยให้ปริมาณจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อพืชมากขึ้น

**การให้ปุ๋ยทางใบ** หลังจากมะขามแตกใบอ่อนจะมีการสร้าง ตาดอกตามมาจนตาดอกเริ่มผลิ ในช่วงนี้จึงต้องการปุ๋ยมาก หากขาดปุ๋ยจะส่งผลให้ดอกร่วงมาก ดังนั้น จึงต้องบำรุงต้นมะขามเพื่อให้ดอกสมบูรณ์แข็งแรง ปุ๋ยที่มีธาตุโปแตสเซียมสูง เช่น ปุ๋ย สัตส่วน 1-2-5 หรือ 1-1-3 ฉีดพ่น 1-2 ครั้ง ห่างกัน 5-10 วัน ช่วงที่มะขามหวานต้องการปุ๋ยนี้ คือ ช่วงก่อนการออกดอก และในช่วงก่อนการเก็บฝักเสร็จ เพราะจะช่วยลำเลียงน้ำตาลไปยังจุดที่ต้องการใช้ ช่วงก่อนที่ใบจะหมดอายุการให้ปุ๋ยทางใบ เพื่อเร่งการลำเลียงอาหารไปสะสมไว้สร้างตาดอก กองส่งเสริมพืชสวน (2543) แนะนำให้ใส่ปุ๋ยทางใบกับมะขามตามระยะต่างๆดังนี้

1. ระยะพักตัวและระยะแตกใบอ่อน ให้ใช้สูตรที่มีฟอสฟอรัส สูง เช่น 11-45-11 หรือ 10-52-17 ให้ทุก 2-3 สัปดาห์ หลังจากแตกใบอ่อนแล้วให้ฉีดสัปดาห์ละครั้ง จนกระทั่งเริ่มออกดอก และในช่วงที่มะขามหวานกำลังออกดอก จากการสัมภาษณ์ คุณธานี นทร์ อรรถนวรรณ (2547) กล่าวว่า ปุ๋ยชีวภาพที่หมักจากหอยเชอรี่มีประโยชน์มากทำให้มะขามติดฝักดี ทั้งนี้เพราะน้ำหมักจากหอยเชอรี่จะมีธาตุแคลเซียมสูง ทำให้ติดฝักสมบูรณ์

2. ระยะติดฝักอ่อนและฝักขนาดกลาง ช่วงที่มะขามออกดอกติดฝัก มะขามต้องใช้อาหารมาก ตั้งแต่ฝักแก่จนกระทั่งใบร่วง ทำให้ต้นมะขามโทรม ใบเหลืองซีด จึงต้องบำรุงต้นมะขาม โดยการให้ปุ๋ยทั้งปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด หรือปุ๋ยเคมีที่มีธาตุไนโตรเจนสูงเพื่อบำรุงฝัก 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 ต้องมีการบำรุงด้วยการให้ปุ๋ย และน้ำ ประมาณเดือน กันยายน – ตุลาคม ส่วนใหญ่ฝักยังมีอยู่ ทำให้มะขามเปรี้ยว สามารถให้ปุ๋ย ทางดินได้ ในช่วง 1 เดือนถึงเดือนครึ่งก่อนเก็บฝัก การลำเลียงธาตุอาหาร นี้ควรงดปุ๋ยที่มีไนโตรเจน หรือปุ๋ยคอก 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 เพื่อให้มะขามหวาน มีน้ำใช้อย่างเพียงพอและทันต่อความต้องการอยู่ตลอดเวลา มะขามหวานไม่ชะงักการเจริญเติบโต และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยของมะขามหวาน เนื่องจากรากมะขามหวานจะดูดซึมน้ำธาตุอาหารในรูปของสารละลาย จำเป็นต้องใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย น้ำเป็นปัจจัยที่จำเป็นแก่การดำรงชีวิต และการเจริญเติบโตทำให้ฝักมะขามหวานสมบูรณ์ ฝักใหญ่ เนื้อหนา รสหวาน

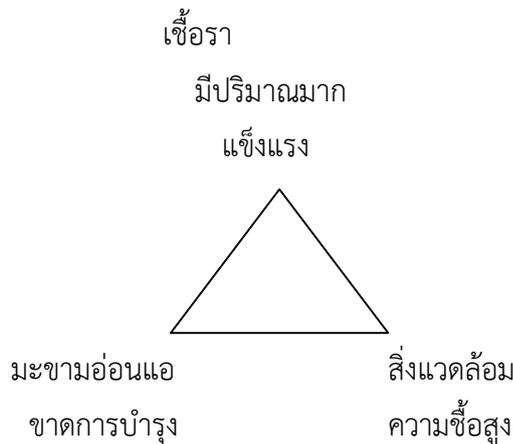
การให้น้ำของมะขามหวานที่นิยมใช้ คือ แบบเฉพาะจุด (LOCAUZE IRRIGATION) เป็นการ ให้น้ำ ที่จุดใดจุดหนึ่งหรือหลายๆ จุดบนผิวดินหรือใน เขตรากมะขามหวาน น้ำที่ให้แก่มะขามหวาน อาจอยู่ในรูปของเม็ดน้ำเล็กๆ ซึ่งฉีกจากหัวฉีดขนาดเล็กที่ต้องการแรงดันไม่มากนัก เรียกว่าแบบ มินิสปริงเกอร์ หรือเป็นหยดน้ำเล็กๆ ที่ไหลจากหัวน้ำหยดหรือท่อพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 ถึง 2 มิลลิเมตร เรียกว่าแบบน้ำหยด หัวฉีดหรือท่อพลาสติกนี้จะวางในบริเวณโคนต้นมะขามหวาน โดยมีท่อพลาสติกหรือสายยาง ขนาดใหญ่เป็นท่อจ่ายน้ำ ซึ่งนำน้ำจากท่อประธานอีกทีหนึ่ง จำนวน หัวฉีดหรือท่อพลาสติกจะขึ้นอยู่กับความต้องการน้ำ ของมะขามหวาน เนื่องจากจำนวนของท่อหรือ หัวฉีดซึ่งทำหน้าที่จ่ายน้ำมีขนาดเล็กมาก ดังนั้น น้ำที่ใช้จึงต้องปราศ จากตะกอนที่มาอุดตันในท่อ พลาสติก

### โรคมะขามหวานที่สำคัญ

1) โรคเชื้อราในฝักมะขามหวาน ปัจจัยที่มีผลทำให้เกิดเชื้อรา โรคเชื้อราในฝักมะขามพบ มากและเป็นปัญหาสำคัญยากที่จะป้องกันกำจัด บางปีเป็นมากจนทำให้เกษตรกรขาดทุนมีปัจจัยหลาย อย่างที่ทำให้มะขามเกิดเชื้อราได้ดังนี้ เช่น ปริมาณฝน ระดับน้ำในดิน ระดับความสมดุลของแร่ธาตุ อาหารที่พืชได้รับ ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ลักษณะประจำพันธุ์ ระยะเวลากักเก็บเกี่ยว การตัด แต่งทรงพุ่ม ความชื้นในอากาศและปริมาณหมอก ชนิดของดิน การปฏิบัติหลังเก็บเกี่ยว ระยะปลูก และต้นมะขามหวานไม่ได้รับแสงแดดเต็มที่ตลอดทั้งวัน

การเกิดเชื้อราในเนื้อภายในฝัก เกิดรุนแรงมากเมื่อมีฝนตกในขณะที่มะขามกำลังสุก ราสีขาว ที่เป็นเชื้อสาเหตุคือ *Peatalotiopsis sydowiana* เป็นเชื้อที่อาศัยอยู่ในต้นมะขามหวาน จึงพบได้

ทุกระยะ ตั้งแต่ ดอกบานจนฝักสุก แม้นำเมล็ดมาเพาะเป็นต้นอ่อน ยังพบเชื้อราเกิดขึ้นที่ใบ (เบญจพร ศรีสุวรรณมาศ และจินตนา สนามชัยสกุล ,2553) จึงเป็นการยากที่จะป้องกันกำจัดโดยฉีดพ่นด้วยสารเคมี การลดปริมาณการเกิดเชื้อมีแนวทางที่เกษตรกรจะต้องทำความเข้าใจ ปัจจัยที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดเชื้อราประกอบด้วย 3 ปัจจัยหลักดังนี้



#### วิธีการป้องกันกำจัดเชื้อรา

##### 1. การลดปริมาณเชื้อรา

1.1 อย่าทิ้งมะขามที่เป็นราลงใต้ต้น ต้องเก็บรวบรวมไปทำลายโดยการเผา หรือ ทำปุ๋ยหมักชีวภาพที่ผ่านขบวนการหมักทำให้เชื้อถูกทำลายไป

1.2 เก็บรวบรวมฝักที่อยู่บนต้นที่ยังไม่สุกทำปุ๋ย เพราะหากปล่อยไว้นาน เมื่อสุกในช่วงฤดูฝนพอดีจะเกิดเชื้อราทั้งหมด

1.3 ราดโคนต้นด้วยราเขียวไตรโคเดอร์มา (Trichodeuna) ราชนิดนี้สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของราขาว ทั้งในท้องปฏิบัติการและในสวนมะขามหวาน (จินตนา สนามชัยสกุล, 2552)

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

1.5 หากต้องการใช้สารเคมีฉีดพ่น ให้ใช้สารในกลุ่มคาร์เบนดาร์ซิม (Corbendazin) ฉีดก่อนระยะคาบหมู เพื่อทิ้งช่วงไม่ให้เกิดการตกค้างของสารเคมี

2. การบำรุงมะขามหวานให้แข็งแรง (จินตนา สนามชัยสกุล, 2555) ได้แนะนำวิธีการดังนี้

2.1 ใช้พันธุ์ต้านทาน มีมะขามหวานหลายพันธุ์ที่ไม่เป็นเชื้อราหรือเป็นน้อย ได้แก่ พันธุ์ขันตี พันธุ์ศรีชมภู พันธุ์ประกายเพชร

2.2 บำรุงด้วยปุ๋ยคอก มูลสุกร มูลไก่ไข่ นอกจากจะทำให้มะขามหวาน เกิดเชื้อราน้อยกว่าปุ๋ยชนิดอื่นแล้ว ยังทำให้ฝักใหญ่ เนื้อหนา รสหวาน

2.3 ใช้กรดซิลิคอนโรยรอบทรงพุ่มตั้งแต่เริ่มออกดอก ผลึกซิลิเกตจะไป สะสมที่ผิวใบและฝัก ทำให้มะขามหวานแข็งแรง เชื้อราและแมลงจึงไม่ทำลาย นอกจากนี้ยังทำให้มี รสชาติดี

2.4 ใส่ปูนโดโลไมท์ ช่วยปรับความเป็นกรดของดิน ทำให้สามารถนำแร่ธาตุ ต่างๆ ในดินไปใช้ได้ และยังได้ธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียม ทำให้แข็งแรง

2.5 ใส่ปุ๋ยหมักชีวภาพ ก่อนมะขามหวานจะออกดอกติดฝัก เพื่อบำรุงให้ต้น สมบูรณ์ แข็งแรงให้มีภูมิต้านทานโรค

### 3. การลดความชื้นในสวนและฝักมะขามหวาน

3.1 ไม่ควรปลูกมะขามหวานให้ชิดเกินไป ควรใช้ระยะ 12 x 12 ม. ถ้า ปลูกถี่ต้นชิดกันควรตัดแต่งให้โปร่ง เพื่อให้ได้รับแสงแดดตลอดวัน และไม่ควรถูกมะขามหวานในที่ ลุ่ม

3.2 การตัดแต่งกิ่ง ตัดกิ่งที่รก ทึบ ไม่สมบูรณ์ออกให้โปร่ง แสงแดดส่องได้ ทั่วถึง ลมพัดผ่านได้ ทำให้ความชื้นในต้นต่ำ ฝักที่เปียกจากน้ำค้างหรือฝนจะแห้งเร็ว

3.3 ดायหญ้ารอบทรงพุ่มเพื่อลดความชื้นในดิน ก่อนมะขามหวานจะเข้า ระยะคาบหมู ให้แสงแดดส่องเข้าถึงพื้นดิน

3.4 ถ้าเชื้อราระบาดมาก ควรเก็บฝักในระยะคาบหมู ซึ่งกำลังเกิดเชื้อรา มาอบใน ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ประมาณ 1 สัปดาห์ ทำให้ฝักแห้งเร็ว เชื้อราไม่สามารถเจริญเติบโตต่อได้

3.5 นำมะขามหวานมาอบในตู้ไมโครเวฟ ประมาณ 7 นาที หลังจากนั้นจึงผึ่งแดดอีก 2 แดด แล้วเชื้อราจะไม่เจริญเติบโต (ธานินทร์ อรรถนวรรณ, 2547)

2) โรคราแป้ง (Powdery mildew) สาเหตุ เชื้อรา oidium sp ลักษณะอาการ ระยะกล้า ใบอ่อนมะขามเป็นจุดต่างเหลืองด้านบนใบ เป็นจุดเดี่ยวๆ หรือรวมเป็นกลุ่ม ต่อมาจุด ต่างเหลืองกระจายคลุมทั่วพื้นที่ใบ เมื่อมีสภาพแวดล้อมเหมาะสมเชื้อราแป้งสีขาวจะเจริญฟูขึ้นตรง บริเวณจุดต่างเหลือง มีลักษณะเป็นผงสีขาวปกคลุมทั่วทั้งใบ ใบอ่อนและใบแก่ที่มีราแป้งเข้าทำลาย อย่างรุนแรงจะแสดงอาการใบร่วงมาก ในระยะกล่อมมะขามและระยะต้นโต การร่วงของใบทำให้ลด พื้นที่การสังเคราะห์แสงของใบ ทำให้การเจริญเติบโตหยุดชะงัก ลำต้นโตช้า และระยะเวลาปลูกต้น utoต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้น

ระยะต้นโต ยอดต้นมะขามที่โตแล้วเป็นโรคราแป้งมักมีสีซีดเหลือง ลักษณะอาการใบร่วงทำ ให้ทราบว่ายอดและใบอ่อนถูกราแป้งเข้าทำลายทั่วทั้งพุ่มต้น การเจริญเติบโตชะงักมีผลกระทบต่อ การออกดอกและติดฝัก

ระยะช่อดอก ราแป้งที่ทำลายยอดจะลุกลามบริเวณช่อดอกเจริญฟูบวมรังไข่และฝักอ่อน ทำให้รังไข่และฝักอ่อนแห้ง ดอกร่วงหล่น ซึ่งเป็นระยะที่มักสังเกตได้ยาก ถ้าหากเกษตรกรไม่ได้สุ่มเก็บตัวอย่างช่อดอกมาตรวจดู

การแพร่ระบาด โรคราแป้งมะขามมีความจำเพาะกับชนิดพืช สังเกตได้จากรูปร่างของเชื้อรา ซึ่งมีการสร้างสปอร์ที่แตกต่างไปจากเชื้อราแป้งของพืชชนิดอื่นๆ สร้างสปอร์แบบที่ไม่มีเพศ เรียกว่า oidium หรือ conidium ใช้ในการแพร่พันธุ์บนผิวพืช สปอร์มีลักษณะคล้ายฝุ่นแป้ง เมื่อแก่ก็จะหลุดจากก้านชูสปอร์ถูกลมพัดพาไปยังยอดอ่อน ใบ และช่อดอกในต้นเดียวกันและต้นอื่นๆ

การป้องกันกำจัด ในระยะกล้ามะขามควรควบคุมราแป้ง โดยฉีดพ่นป้องกันด้วย ราเขียว ไตรโคเดอร์มา (Tricoderma) กำมะถันหรือสารประเภทดูดซึม เช่น triadimefon ระยะต้นโต ควรทำการตัดแต่งให้โปร่งควบคุมราแป้งโดยฉีดพ่นสารเคมีป้องกันระยะใบอ่อนและช่อดอกเป็นระยะๆ จะช่วยลด

### แมลงศัตรูมะขามหวานที่สำคัญและวิธีการป้องกัน

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

**การป้องกันและกำจัด** ให้ใช้แสงล่อที่ได้ต้น การฉีดพ่นด้วยสารกำจัดแมลงเพื่อป้องกันการเข้าทำลาย ได้แก่ สารเมทามิโดฟอส 60 % เอสแอล อัตรา 25 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร

2. หนอนคืบละหู่ *Achaea janat* ลักษณะการทำลาย กัดกินยอดอ่อนและช่อดอก ระบาดในช่วงเวลาใกล้เคียงกับแมลงกินุนหนอนที่ฟักออกจากไข่ใหม่ๆ มีสีน้ำตาล หนอนวัยนี้จะกินอาหารน้อยมาก แต่จะเจริญเติบโตรวดเร็วภายใน 7 วัน หนอนจะโตเกือบเต็มที่แล้วอยู่ในวัย 4 หรือ 5 ซึ่งเป็นวัยที่กินจุ และทำความเสียหายรุนแรงมาก ระบาดมากเมื่อฝนชุกประมาณเดือนพฤษภาคม ถึง มิถุนายน หนอนคืบละหู่จะระบาดเป็นประจำโดยเฉพาะปีที่ฝนตกชุกสม่ำเสมอจะพบปริมาณการระบาดมาก ส่วนปีที่ฝนแล้งจะระบาดน้อย (จินตนา สนามชัยสกุล, 2545)

**การป้องกันและกำจัด** หมั่นตรวจดูยอดอ่อนและช่อดอกของมะขามหวาน เมื่อตรวจพบว่ามีหนอนระบาด ให้ฉีดพ่นด้วย คาร์บาริล 85% ดับบลิว 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 ซอง
4. เติมน้ำเต็มถัง 200 ลิตร ใช้ฆ่าหนอนและการป้องกันกำจัด

**3. หนอนเจาะฝัก** หนอนเจาะทำลายฝักมะขามที่พบมี 2 ชนิดด้วยกัน คือ *Citripestis sagittiferella* และ *Cryptophebia ombrodelta* ลักษณะการทำลาย เจาะทำลายฝักอ่อนระยะ เมล็ดสีเขียวใส หรืออายุประมาณ 4 เดือน จนถึงมะขามหวานเริ่มให้ความหวาน ประมาณ เดือน ตุลาคม-พฤศจิกายน จะเห็นเป็นรอยแผลมีน้ำสีดําไหลออกมา ตัวหนอนอาศัยกัดกินเนื้อและเมล็ด มะขามอยู่ภายในฝัก จนกระทั่งเข้าดักแด้ (จินตนา สนามชัยสกุล, 2545)

**การป้องกันและกำจัด** ใช้สารเคมีกลุ่มคาร์บาริล เช่น เซฟวิน -85, คาร์โบน็อกซ์, เอส-85 ฉีดพ่นป้องกันในระยะฝักอ่อนหรือตลอดช่วงฝักที่ถูกทำลาย ก่อนที่ตัวหนอนจะเจาะเข้าไปในฝัก มะขามหวาน

**4. หนอนเจาะกิ่ง** *Zeuzera coffeae* มีทั้งเกิดจากผีเสื้อและตัวง ลักษณะการทำลาย ผีเสื้อจะวางไข่ไว้ตามเปลือกของกิ่งและลำต้น ลักษณะไข่มีสีเหลืองแดง เมื่อไข่ฟักออกเป็นตัวหนอน แล้วมันจะเจาะกินเนื้อไม้ ส่วนตัวง ลักษณะการทำลาย ตัวเต็มวัยจะกัดผิวของกิ่งให้เป็นแผลแล้ว วางไข่ ลักษณะไข่จะมีสีขาว เมื่อไข่ฟักออกเป็นตัวหนอนแล้วจะเจาะ เข้าไปกินเนื้อไม้เหมือนหนอน ผีเสื้อ ทั้งสองประเภทนี้จะทำลายกิ่งค่อนข้างเล็ก เมื่อเกิดการระบาดทำให้มองเห็นกิ่งแห้งตายเป็นสี แดงตามทรงพุ่มมะขามหวาน (เทพ เพียมะลัง, 2552)

**การป้องกันและกำจัด** เมื่อตรวจพบกิ่งแห้งตาย ให้ตัดเหวี่ยงจากผลที่เป็นรอยเจาะทำลาย ของแมลงประมาณ 1 คืบ และนำกิ่งที่ตัดไปเผาทำลายทิ้ง วิธีการป้องกันให้ฉีดพ่นด้วยสารคาร์บอนได ออกไซด์ หรือคาร์บอนเตตราคลอไรด์

**5. เพลี้ยหอย** *Diaspididae* มีเกราะหุ้มเป็นไข และ ชนิด ไม่มีเกราะหุ้ม อยู่ในวงศ์ *Coccidae* หรือ *Lecaniidae* จะมีผนังลำตัวหุ้มตัวเองเป็นเกราะ **เพลี้ยหอยเกล็ด** ลักษณะการ ทำลาย ใช้ปากดูดน้ำเลี้ยงช่อดอก โดยเกาะแน่นตามช่อดอกและฝักของมะขามหวานทำให้ชะงักการ เจริญเติบโต และถ้ามีการทำลายมาก ๆ จะไม่ติดฝักหรือฝักแห้งลีบ ส่วน**เพลี้ยหอยยักษ์** ลักษณะการ ทำลายเหมือนกับเพลี้ยหอยเกล็ด แต่ตัวมีขนาดใหญ่กว่ามาก (เทพ เพียมะลัง, 2552)

**การป้องกันกำจัด** หมั่นตรวจดูสวน ถ้าพบการระบาดไม่มากนัก ให้ทำการรูดเพลี้ยหอยเกล็ด ออกจากพืชแล้วทำลาย ถ้ามีการระบาดทำลายมาก ให้ฉีดพ่นด้วย มาลาไรออนหรืออะเซฟเฟเพให้ทั่ว

**6. ตัวงขาโต** *Caryedon gonagra* ลักษณะการทำลาย ตัวเต็มวัยจะวางไข่ที่เปลือก มะขามหวาน ในระยะที่มะขามหวานเริ่มให้ความหวานก่อนที่เปลือกจะแข็ง แล้วหนอนจะเจาะผ่าน เปลือกและเนื้อ เข้าไปกัดกินและเจริญเติบโตในเมล็ด และยังเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยแพร่พันธุ์อยู่ ในฝักมะขามหลังการเก็บเกี่ยวอย่างรวดเร็ว (เทพ เพียมะลัง, 2552)

**การป้องกันและกำจัด** ตรวจดูในช่วงที่ฝักมะขามหวานหรือก่อนมะขามหวานสุกประมาณ 1 – 2 เดือน ถ้าเห็นไข่สีขาววบลบริเวณผิวฝัก หรือเมื่อตรวจพบตัวเต็มวัยอยู่ในบริเวณสวนมะขาม หวานให้ป้องกันโดยใช้สารป้องกันกำจัดแมลง คาร์บาริล มาลาไรออน หรือ สารเมทมิโดฟอส หลัง

ตัดแต่งฝักเสร็จเรียบร้อยแล้วให้นำมะขามหวานฝักเด็ดลดความชื้นแล้วนำเข้าห้องเย็นทันทีเพื่อป้องกันไขฟักออกเป็นตัว นอกจากนี้ยังสามารถใช้วิธีการนี้และอบ เพื่อทำลายไข่ด้วงขาโตได้อีกทางหนึ่ง

### ตอนที่ 3 พืชปุ๋ยสด

ปุ๋ยพืชสดกรมพัฒนาที่ดิน (2553) รายงานไว้ว่า เป็นปุ๋ยอินทรีย์ ชนิดหนึ่งที่ได้รับจากการตัดสับหรือไถกลบพืชลงไปบนดินในขณะที่พืชยังเขียวสดอยู่ โดยมีจุดประสงค์เพื่อปรับปรุงบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ ระยะเวลาที่เหมาะสมในการไถกลบคือช่วงที่พืชออกดอก ทำให้ได้น้ำหนักสดและปริมาณธาตุอาหารสูง หลังจากนั้นปล่อยให้ย่อยสลายก็จะให้ธาตุอาหารพืชและเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน ซึ่งจะเป็ประโยชน์สำหรับพืชที่จะปลูกต่อไป

ปุ๋ยพืชสด เป็นพืชที่ปลูกแล้วสับกลบเป็นปุ๋ยพืชสด ที่นิยมปลูกทั่วไปจะเป็นพืชตระกูลถั่ว เนื่องจากขึ้นได้ง่ายและเจริญเติบโตได้ดี ยังมีคุณสมบัติพิเศษกว่าพืชชนิดอื่นคือ ที่รากพืชตระกูลถั่วจะเป็นที่อยู่อาศัยของแบคทีเรียชนิดหนึ่ง คือ ไรโซเบียม (Rhizobium) โดยไรโซเบียมจะเจริญอยู่ร่วมกันอย่างพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน คือต่างฝ่ายต่างก็ได้รับประโยชน์ในการอยู่ร่วมกันเนื่องจากพืชตระกูลถั่วเป็นแหล่งพลังงานและแหล่งคาร์บอนให้แก่ไรโซเบียม ส่วนไรโซเบียมจะตรึงไนโตรเจนจากอากาศให้กลายเป็นกรดอะมิโน และสารประกอบไนโตรเจนอื่นๆ ให้พืชนำไปใช้ได้ ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าพืชตระกูลถั่วที่มีปริมาณไนโตรเจนสูงขึ้นนั้นก็เกิดจากการตรึงไนโตรเจนร่วมกันระหว่างพืชตระกูลถั่ว และจุลินทรีย์ในดินนั่นเอง

#### คุณสมบัติที่ดีของพืชปุ๋ยสด

- 1) ปลูกง่าย เจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ทนทานต่อสภาพภูมิอากาศแห้งแล้งได้ดีและปลูกได้ทุกฤดูกาล
- 2) เป็นพืชที่สามารถขยายพันธุ์ได้ง่าย
- 3) สามารถเจริญเติบโตแตกกิ่งก้านสาขามาก
- 4) มีความแข็งแรง เจริญเติบโตได้เร็ว แข่งขันกับวัชพืชได้
- 5) มีระบบรากลึกและแข็งแรง
- 6) ต้านทานต่อโรคแมลงได้ดี ไม่เป็นแหล่งที่พักอาศัยของศัตรูพืช อันจะมีผลต่อการทำลายพืชเศรษฐกิจที่ปลูกตามมา
- 7) เป็นพืชที่มีลำต้นอ่อน กิ่งเปราะง่าย เมื่อไถกลบแล้วเน่าเปื่อยผุพังได้เร็ว และมีธาตุอาหารสูง
- 8) ไม่เป็นวัชพืชในเวลาเดียวกัน

**ชนิดของพืชปุ๋ยสด** พืชตระกูลถั่วที่นิยมใช้เป็นพืชปุ๋ยสด ได้แก่ โสนอัฟริกัน ปอเทือง ถั่วพรี ถั่วพุ่ม และ ถั่วมะแฮะ เป็นต้น

ปอเทือง (*Crotalaria juncea*) ลักษณะลำต้นตั้งตรงแตกกิ่งก้านสาขามากมีดอกสีเหลือง จะออกดอกเมื่ออายุประมาณ 45 – 50 วัน ขึ้นได้ดีในพื้นที่ตอนที่มีการระบายน้ำดี ไม่ชอบน้ำท่วมขัง ทนแล้งได้ดี ปลูกโดยวิธีการหว่านอัตราเมล็ดเฉลี่ย 5 กิโลกรัมต่อไร่ ไถกลบ เมื่ออายุ 55 วัน จะให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเฉลี่ยอยู่ในช่วง 2,500 และ 500 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ย 2.76, 0.22 และ 2.40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สามารถประเมินเป็นมูลค่าปุ๋ยเคมียูเรีย ทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟตและโพแทสเซียมคลอไรด์ มีค่าเฉลี่ยประมาณ 1,155 บาทต่อไร่ และสามารถเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินได้เฉลี่ยประมาณ 0.2 เปอร์เซ็นต์ต่อไร่ นิยมปลูกเป็นพืชหมุนเวียน หรือปลูกแซมกับพืชหลัก เช่น ปลูกปอเทืองไถกลบแล้วปลูกมันสำปะหลังหรือปลูกปอเทืองแซมในแถวข้าวโพด เป็นต้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

### การใช้พืชปุ๋ยสดในระบบการปลูกพืช

การใช้พืชปุ๋ยสดในระบบปลูกพืชหมุนเวียน (crop rotation) เป็นการปลูกพืชปุ๋ยสดที่เหมาะสมบางชนิดหมุนเวียนให้พอเหมาะกับระยะเวลาในการปลูกพืชหลักหรือพืชเศรษฐกิจแบ่งออกเป็น

- 1) ปลูกพืชหลักหนึ่งชนิดหมุนเวียนสลับกับปลูกพืชปุ๋ยสดหนึ่งชนิดภายในเวลาหนึ่งปี กล่าวคือ การปลูกพืชปุ๋ยสดในต้นฤดูฝนแล้วไถกลบหลังจากนั้นปลูกพืชหลักตามพืชปุ๋ยสด ได้แก่ ปอเทือง โสนต่างๆ และพืชหลัก ได้แก่ ข้าวโพด ข้าวไร่ และพืชเศรษฐกิจอื่นๆ
- 2) ปลูกพืชหลักต้นฤดูฝนแล้วปลูกพืชปุ๋ยสดในปลายฤดูฝน วิธีนี้เกษตรกรส่วนมากนิยมใช้กันแพร่หลาย เช่น ปลูกข้าวเป็นพืชหลักในฤดูนาปี และปลูกถั่วพรีหรือถั่วพุ่มโดยหยอดเมล็ดในตอซังข้าวเป็นปุ๋ยพืชสด เป็นต้น
- 3) ปลูกพืชหลักหนึ่งชนิดสลับหมุนเวียนกับปลูกพืชปุ๋ยสดหนึ่งชนิดในระยะเวลาสองปี กล่าวคือ การปลูกพืชปุ๋ยสดหรืออาจเป็นพืชปุ๋ยสดคลุมดินที่มีอายุยาวในหนึ่งปีแล้วจึงปลูกพืชหลักในปีที่สองหมุนเวียนกันไปซึ่งเป็นระบบที่ใช้กับพื้นที่ที่มีความลาดเทหรือพื้นที่เกษตรที่สูงที่มีการทำไร่เลื่อนลอย เช่น การปลูกถั่วแปบเป็นปุ๋ยพืชสดสลับกับถั่วแดงหลวง เป็นต้น เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลาย

**การใช้พืชปุ๋ยสดในระบบปลูกพืชแซม (inter cropping)** เป็นการปลูกพืชปุ๋ยสดบางชนิดที่เหมาะสมแซมในแถวพืชหลัก ซึ่งอาจเป็นการปลูกพืชหลักแล้วปลูกพืชปุ๋ยสดแซมในแถวไปพร้อมๆ กันในเวลาเดียวกัน หรือปลูกพืชหลักแล้วระยะเวลาหนึ่งปีแบ่งเป็น

- 1) ปลูกพืชหลักหนึ่งชนิดแล้วแซมด้วยพืชปุ๋ยสดหนึ่งชนิดในหนึ่งปี วิธีนี้เป็นวิธีการทำ

การเกษตรในตอนในเขตเกษตรน้ำฝน เช่น ปลูกถั่วพุ่มหรือถั่วพุ่ม แซมในแถวข้าวโพด แบบแถวต่อแถว หรือ ถั่วพุ่ม แซมในแถวข้าวโพด แบบแถวต่อแถว หรือ พืชหลัก 2 แถวคู่ แล้วจึงแซมด้วยพืชปุ๋ยสด เมื่อได้อายุพอเหมาะทำการไถกลบหรือสับกลบพืชปุ๋ยสดพร้อมกับการสับกลบต่อซังพืชหลัก

2) ปลูกพืชหลักสองชนิดแล้วแซมด้วยพืชปุ๋ยสดหนึ่งชนิดในเวลาหนึ่งปี วิธีนี้ใช้ในระบบการปลูกพืชในเขตเกษตรชลประทานที่เป็นนาข้าว โดยการปลูกข้าวเป็นพืชหลักในฤดูฝน หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวแล้วจึงทำการปลูกพืชหลักอย่างอื่นโดยใช้น้ำชลประทาน เช่น ปลูกข้าวโพดเป็นพืชหลักแล้วแซมด้วยโสนหรือ ปอเทือง หรือ ถั่วพุ่ม ฯลฯ เป็นพืชปุ๋ยสดในแถวข้าวโพด

**การใช้พืชปุ๋ยสดในระบบปลูกพืชแบบแถบพืช (strip cropping)** เป็นวิธีการใช้พืชปุ๋ยสดปลูกเป็นแนวขนานคล้ายๆ กำแพงเพื่อป้องกันและลดการสูญเสียน้ำดินจากการชะล้างพังทลายของดิน โดยแนวขนานของการไหลบ่าของน้ำฝนได้ โดยแถบพืชปุ๋ยสดนี้อาจจะกว้างประมาณ 2 เมตร ยาวตามแนวความลาดเท ต่อจากแถบพืชปุ๋ยสดจึงเป็นแปลงปลูกพืชเศรษฐกิจจากกว้างประมาณ 3 เมตร ขึ้นอยู่กับความลาดเท ต่อจากนั้นก็จะเป็นแถบพืชปุ๋ยสดอีกทำเช่นนี้สลับกันไปจนเต็มพื้นที่ พืชที่นิยมใช้ปลูกเป็นแนวแถบพืชได้แก่ กระจดิน ถั่วมะแฮะ เป็นต้น เพราะเป็นพืชอายุข้ามปี ปลูกทีเดียวไม่ต้องทำใหม่ในปีถัดไป แถบพืชปุ๋ยสดนี้นอกจากจะช่วยป้องกันและลดการสูญเสียน้ำดินจากการชะล้างพังทลายแล้วยังมีประโยชน์ในการเป็นปุ๋ยพืชสด กล่าวคือเกษตรกรสามารถตัดเอากิ่งก้านยอดอ่อนของพืชเหล่านี้มาใส่ในแปลงพืชเศรษฐกิจแล้วทำการไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดต่อไป และควรทำการตัดกิ่งก้านดังกล่าวแล้วของพืชปุ๋ยสดมาทำการไถกลบก่อนการปลูกพืชเศรษฐกิจทุกครั้ง เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงบำรุงดินเพิ่มผลผลิตพืชเศรษฐกิจ วิธีการปลูกพืชปุ๋ยสดเป็นแถบพืชดังกล่าวแล้วนั้น นิยมทำกันในแถบภาคเหนือของประเทศไทย

**การปลูกพืชปุ๋ยสดในระบบพืชคลุมดิน (cover crops)** การปลูกพืชในระบบนี้ มักเป็นการปลูกพืชปุ๋ยสดตระกูลถั่วชนิดที่มีลำต้นเป็นเถาเลื้อย เพื่อให้เจริญเติบโตปกคลุมผิวดิน ทำให้น้ำฝนที่ตกลงมากระทบผิวดินไม่รุนแรง เพราะจะกระทบถูกกิ่งใบของพืชปุ๋ยสดก่อนถึงดิน ช่วยมิให้เกิดการชะล้างหน้าดินได้ พืชปุ๋ยสดที่เป็นเถาเลื้อยที่ใช้ปลูกกันในระบบนี้ได้แก่ ถั่วคาโลโปโกเนียม ไมยราบไร้หนาม ถั่วคุดชู ถั่วแปบ เป็นต้น อย่างไรก็ตามพืชปุ๋ยสดตระกูลถั่วที่มีลำต้นเตี้ยเป็นทรงพุ่ม ก็สามารถปลูกเป็นพืชคลุมดินได้เช่นกัน เช่น ถั่วพุ่ม ถั่วพริ้ว เป็นต้น นอกจากการปลูกพืชในระบบนี้จะช่วยลดและป้องกันการพังทลายของดินได้แล้ว ยังช่วยในการป้องกันกำจัดวัชพืชที่เกษตรกรไม่ต้องการได้ด้วย เนื่องจากพืชปุ๋ยเหล่านี้จะเจริญเติบโตปกคลุมพื้นที่ จนวัชพืชอื่นๆ ไม่สามารถเจริญงอกงามได้ อีกประการหนึ่งยังมีประโยชน์ในด้านการปรับปรุงบำรุงดินได้ด้วยเพราะ กิ่ง ก้านใบ ของพืชเหล่านี้เมื่อร่วงหล่นลงสู่ดินจะถูกจุลินทรีย์ในดินย่อยสลาย ให้เป็นอินทรีย์วัตถุและช่วยปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์แก่พืชหลักได้นอกจากนี้ยังช่วยอนุรักษ์น้ำ ได้โดยลดการระเหยน้ำจากหน้าดินได้ทำให้ดินมีความชุ่มชื้นอยู่เสมอ

#### ตอนที่ 4 สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI : GEOGRAPHICAL INDICATION)

สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ คือ ชื่อหรือสัญลักษณ์หรือสิ่งอื่นใดที่บอกแหล่งผลิตของสินค้า สามารถสื่อให้ผู้บริโภคเข้าใจได้ว่าสินค้านั้นมีคุณภาพหรือคุณลักษณะพิเศษ แตกต่างจากสินค้าที่ผลิตในแหล่งผลิตอื่น เช่น มะขามหวานเพชรบูรณ์ที่ประกอบด้วยคำว่า มะขามหวานซึ่งบอกว่าสินค้าคืออะไรและคำว่าเพชรบูรณ์ซึ่งบอกแหล่งผลิตมะขามหวานดังกล่าว และยังสื่อให้คนทั่วไปเข้าใจว่ามะขามหวานดังกล่าวมีคุณภาพสูง มีรสชาติหวานและไม่แฉะ อันเป็นคุณลักษณะเฉพาะของมะขามหวานเพชรบูรณ์ ซึ่งได้รับอิทธิพลจากดินที่เหมาะสม สำหรับการปลูกมะขามและปริมาณน้ำฝนที่พอเหมาะพอดีในจังหวัดเพชรบูรณ์ ประกอบกับฝีมือการเพาะปลูกของเกษตรกรชาวเพชรบูรณ์ ซึ่งมีการวิธีในการปลูกโดยเฉพาะ จึงทำให้มะขามที่ปลูกในจังหวัดเพชรบูรณ์มีความหวานมากกว่าท้องถิ่นอื่น ฉะนั้น สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีองค์ประกอบหรือปัจจัยสำคัญสองประการคือ ธรรมชาติกับมนุษย์ในแหล่งหรือท้องถิ่นนั้น

#### ข้อมูลการเตรียมความพร้อมการขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์

ในเบื้องต้น ผู้ประกอบการผลิตจะต้องทำความเข้าใจก่อนว่า ไม่ใช่ชื่อพื้นที่ทุกพื้นที่หรือสินค้าทุกประเภทจำเป็นต้องได้รับการคุ้มครองเป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ ผู้ประกอบการผลิตควรจะต้องทำการศึกษาให้ดีและต้องพยายามรวมกลุ่มกันเพื่อพูดคุยหาข้อสรุป สำหรับขั้นตอนของการได้มาซึ่งสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์นั้น เราอาจสรุปออกมาไว้ได้ ดังนี้

1. กำหนดสินค้าที่ต้องการคุ้มครอง และรวมกลุ่มผู้ประกอบการทั้งสายการผลิต (ตั้งแต่ผู้ผลิต วัตถุดิบต้นน้ำ จนถึงผู้ประกอบการแปรรูปปลายน้ำ) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการขอขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ รวมทั้งในแง่มุมมองเศรษฐศาสตร์ว่า การขึ้นทะเบียนดังกล่าว จะให้ผลที่คุ้มค่าต่อกลุ่มหรือไม่ เมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายสำหรับระบบรับรองมาตรฐาน และกลุ่มจะมีแผนทำการตลาดเพื่อประชาสัมพันธ์สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์นั้นอย่างไรให้ติดตลาด
2. กำหนดข้อกำหนดมาตรฐานขั้นต่ำของสินค้า รวมถึงมาตรฐานในการผลิตสินค้า (Specification and Standard of Production) โดยยึดความเข้าใจของผู้บริโภคเป็นหลัก เช่น ถ้าพูดถึงสินค้าจากแหล่งนี้ ผู้บริโภคจะนึกถึงคุณลักษณะอะไรเป็นสำคัญ
3. กำหนดขอบเขตพื้นที่ในการผลิต (Zoning or Boundary setting) ตามสภาพของพื้นที่ที่เอื้อในการผลิตสินค้านั้นจริง (ไม่จำเป็นต้องเป็นไปตามเขตการปกครอง)
4. ยกร่างคำขอขึ้นทะเบียนพร้อมทั้งจัดทำคู่มือปฏิบัติงานเพื่อใช้เป็นหลักฐานประกอบในการขอขึ้นทะเบียนตามกฎหมาย
5. ยื่นคำขอขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ตามกฎหมายต่อกรมทรัพย์สินทางปัญญา

6. จัดสร้างระบบการควบคุมการผลิตสินค้าสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์(Control Plan) ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในคำขอขึ้นทะเบียน ทั้งระบบการควบคุมภายในและระบบการควบคุมภายนอก และ/หรือ นำร่างมาตรฐานการผลิตมาขอรับรองกับหน่วยงานรับรอง (Certification Body:CB) ว่าได้มาตรฐานหรือไม่

7. ดำเนินจัดทำแผนการตลาดและประชาสัมพันธ์สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์นั้น โดยใช้คุณลักษณะพิเศษของสินค้าจากแหล่งภูมิศาสตร์นั้นเป็นตัวนำ เพื่อให้ผู้บริโภคสนใจและเกิดภาพลักษณ์เชื่อมโยงระหว่างคุณลักษณะพิเศษ กับพื้นที่แหล่งผลิตสินค้าที่เป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์

### ข้อสังเกต

- การคุ้มครองสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ตามกฎหมาย ถือเป็นสิทธิชุมชน
- สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ที่จะนำมาขึ้นทะเบียนจะต้องเป็นชื่อที่เป็นที่รู้จักของผู้บริโภค และมีการใช้กันมาแล้ว ไม่ใช่สิ่งที่สามารถคิดขึ้นใหม่เพื่อนำมาขอขึ้นทะเบียนได้
- ผู้มีสิทธิใช้สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ภายใต้กฎหมาย คือ ผู้ผลิตสินค้าที่อยู่ในท้องถิ่นนั้นและผู้ประกอบการค้าที่เกี่ยวข้องกับสินค้านั้น(ไม่ใช่เฉพาะแต่ผู้ขึ้นทะเบียน) (ที่มา:<http://www.ipthailand.go.th>)

### สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI : GEOGRAPHICAL INDICATION) ของมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์

การยื่นคำขอขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ มะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ต่อกรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์ เมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2548 คำขอเลขที่ 48100004 ซึ่ง กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์ ได้อนุมัติให้มะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ ได้ขึ้นทะเบียน สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ มะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ เลขที่ สช 48100003 ตั้งแต่วันที่ 30 กันยายน 2548

คำนิยาม “มะขามหวานเพชรบูรณ์ ” ตามทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ หมายถึง มะขามหวานฝักตรงจากพันธุ์ศรีชมภู พันธุ์ขันตี พันธุ์ประกายทอง พันธุ์ฝักดาบ พันธุ์หวานล่อน และ พันธุ์ฝักโค้งจากพันธุ์สีทอง พันธุ์สีทองเบา พันธุ์น้ำผึ้ง พันธุ์อินทผลัม พันธุ์หมื่นจง พันธุ์แสงอาทิตย์ ซึ่งปลูกในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์

การตรวจสอบรับรองคุณภาพมาตรฐานมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ ขั้นตอนการขอตราสัญลักษณ์สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ “มะขามหวานเพชรบูรณ์”

1. คุณสมบัติของผู้ผลิต เป็นเกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวานเพชรบูรณ์ในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ และได้รับมาตรฐาน GAP จากกรมวิชาการเกษตร

2. คุณสมบัติของผู้ประกอบการ เป็นผู้ประกอบการที่จำหน่ายมะขามหวานเพชรบูรณ์ที่มาจากผู้ปลูกที่ได้รับตราสัญลักษณ์สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์และมีสถานประกอบการในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์

3. การตรวจสอบโดยคณะกรรมการตรวจสอบคุ้มครองคุณภาพมาตรฐานมะขามหวานเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ มีคำสั่งที่ 2250/2549 ลงวันที่ 19 ธันวาคม 2549 แต่งตั้งปรึกษาและคณะกรรมการตรวจสอบรับรองมาตรฐานมะขามหวานเพชรบูรณ์ ดังต่อไปนี้

1) พิจารณาตรวจสอบและควบคุมคุณภาพสินค้าที่ใช้สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์  
2) พิจารณาข้อกำหนดหลักเกณฑ์ เงื่อนไขการใช้ตราสัญลักษณ์สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์

3) พิจารณาเสนอรายชื่อชาวสวน/ผู้ประกอบการ ให้กรมทรัพย์สินทางปัญญาระทรวงพาณิชย์ อนุญาตหรือเพิกถอนการใช้ ตราสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์

4. การตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ผลิต เอกสารประกอบการตรวจสอบ ได้แก่ แบบบันทึกระบบการจัดการคุณภาพ : GAP และแบบบันทึกข้อมูลการเก็บเกี่ยวและจำหน่ายผลผลิตมะขามหวาน

5. การตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ประกอบการ เอกสารประกอบการตรวจสอบ ได้แก่ แบบบันทึกข้อมูลการรับซื้อ และจัดจำหน่าย และแบบบันทึกการเก็บรักษา ชี้เถ้าเป็นวัสดุที่มีธาตุโพแทสเซียมสูง มีการใช้ชี้เถ้าบำรุงพืชผักผลไม้มาตั้งแต่สมัยโบราณจากการสัมภาษณ์ นายลี พรหมมูล (บทสัมภาษณ์, 2555) เล่าว่า “เคยใส่ชี้เถ้าให้กับมะขามหวานในสวนบ่อยๆ ถ้าปีใดรสชาติไม่หวานจะใส่ ทำให้หวานขึ้นมาก สังเกตจากต้นฟักทองที่ปลูกใส่ในชี้เถ้าที่เผาต้นไผ่ ต้นฟักทองจะงามลูกใหญ่ เนื้อหนาและมันมาก “ แสดงว่าชี้เถ้ามีธาตุอาหารที่มีโพแทสเซียมสูง ดังตารางที่ กรมพัฒนาที่ดิน (2553) ระบายไว้

ตารางที่ 2.1 แสดงปริมาณธาตุอาหารของวัตถุดิบชนิดต่างๆ ในการผสมปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

วัตถุดิบ	ปริมาณธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
กากถั่วเหลือง	7-10	2.13	1.12-2.70
ปลาป่น	9-10	5-6	3.80
เลือดแห้ง	8-13	1.5	0.8
รำข้าว	1.9-2.3	4-6	1.09
มูลสุกร/ไก่/วัว	1.2-3.3	1.2-3.3	1.3-2.0
กระดูกป่น	3-4	15-23	0.68
มูลค่างคา	1-3	12-15	1.84
หินฟอสเฟต	0.15	15-17	0.10
ขี้เถ้าไม้ยาง	1.13	0.60	13.48
เปลือกเมล็ดกาแฟ	0.93	0.14	6.22

กรมพัฒนาที่ดิน, 2553

จากตารางที่ 2.1 แสดงให้เห็นว่าขี้เถ้าไม้ยางมีปริมาณธาตุโพแทสเซียมสูงที่สุดคือร้อยละ 13.48 ในขณะที่เปลือกเมล็ดกาแฟและปลาป่น มีปริมาณธาตุโพแทสเซียมรองลงมาคือร้อยละ 6.22 และร้อยละ 3.80 ตามลำดับ

### บทที่ 3 วิธีการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมะขามหวานสู่สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์โดยการมีส่วนร่วมของเครือข่ายผู้ปลูกมะขามหวาน จังหวัดเพชรบูรณ์ มีการทดลองใช้ปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสด การใช้ขี้เถ้าและเกลือเพื่อพัฒนาคุณภาพมะขามหวาน โดยใช้วิธีการวิจัยดังนี้

ตอนที่ 1 การศึกษาบริบทการพัฒนาคุณภาพมะขามหวานของเกษตรกร

ตอนที่ 2 การทดลองใช้ปอเทืองในการบำรุงดินเพื่อพัฒนาคุณภาพมะขามหวาน

ตอนที่ 3 การทดลองใช้ขี้เถ้า ขี้เถ้าแกลบ และเกลือ ในการเพิ่มความหวาน

#### ตอนที่ 1 การศึกษาบริบทการพัฒนาคุณภาพมะขามหวานของเกษตรกร

1.1 การศึกษาบริบทการพัฒนาคุณภาพมะขามหวานของเกษตรกร โดยการจัดประชุมปฏิบัติการร่วมกับเกษตรกรที่เน้นสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านตะเบา ต่าบตะเบา อำเภอเมือง กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านคลองน้ำคั้น ต่าบตะเบา อำเภอวังโป่ง กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านริมสีม่วง ต่าบริมสีม่วง อำเภอเขาค้อ เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ เป้าหมาย ของโครงการวิจัยและศึกษาวิธีการพัฒนาคุณภาพของมะขามหวานที่เกษตรกรปฏิบัติกัน

1.2 ศึกษาวิธีการพัฒนาคุณภาพมะขามหวาน โดยการสัมภาษณ์เจาะลึกเกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวานที่ประสบความสำเร็จในการดูแลมะขามหวานแบบมืออาชีพ ได้แก่ คุณบุญเลิศ พุทธเจริญ เจ้าของไร่ชนิกา อำเภอปึงสามพัน คุณสมพงษ์ บุรณวนิช เจ้าของไร่บุรณวนิช อำเภอเมือง และนายจวนชิน เก่งอนุรักษ์ เจ้าของไร่มะขามหวานบ้านธนิศาเหียง อำเภอเขาค้อ

1.3 สรุปวิธีการพัฒนาคุณภาพมะขามหวาน ที่ได้จากการประชุมและการสัมภาษณ์เจาะลึกเกษตรกร มุ่งเน้นวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติ

#### ตอนที่ 2 การทดลองใช้ปอเทืองในการบำรุงดินเพื่อพัฒนาคุณภาพมะขามหวาน

การเตรียมการก่อนการทดลอง

2.1 ประชุมเกษตรกรระดมความคิดเห็นการกำหนดสิ่งทดลอง คัดเลือก สวนที่จะใช้ในการทดลอง

2.2 สสำรวจสวนมะขามหวานที่ใช้ในการทดลอง กำหนดซ้ำโดยดูสภาพพื้นที่พร้อมทั้งคัดเลือกต้นมะขามหวานที่มีอายุ 20 ปี ที่มีลักษณะทรงพุ่มสม่ำเสมอใกล้เคียงกัน

2.3 เตรียมต้นมะขามหวานก่อนการทดลอง ตัดแต่งกิ่ง ฉีดพ่นสารกำจัดแมลง ช่วงออกดอกในเดือนพฤษภาคม จำนวน 2 ครั้ง เพื่อป้องกันกำจัดหนอนคืบละหู่ ที่ระบาดเป็นประจำทุกปี

### การทดลองปฏิบัติการ

แบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 1 การทดลองหว่านปอเทือง เพื่อพัฒนาคุณภาพฝักระงับแมลงหวั่น โดยกำหนดสิ่งทดลองดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 หว่านปอเทืองใต้ทรงพุ่มไถกลบ ในเดือน พฤษภาคม

สิ่งทดลองที่ 2 หว่านปอเทืองใต้ทรงพุ่มไถกลบ ในเดือน มิถุนายน

สิ่งทดลองที่ 3 หว่านปอเทืองใต้ทรงพุ่มตัดสับ ในเดือน พฤษภาคม

สิ่งทดลองที่ 4 หว่านปอเทืองใต้ทรงพุ่มเพื่อตัดสับ ในเดือน มิถุนายน

สิ่งทดลองที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ผสมสูตร 46-0-0 อย่างละเท่าๆ กันใช้ในอัตรา 3 ก.ก.ต่อต้น ในเดือน พฤษภาคม

สิ่งทดลองที่ 6 ชุดควบคุม ปล่อยตามธรรมชาติ

การไถกลบและตัดสับปอเทืองทำเมื่อดอกปอเทืองบานร้อยละ 50

### ตอนที่ 3 การทดลองใช้ขี้เถ้า ขี้เถ้าแกลบ และเกลือ ในการเพิ่มความหวาน

การทดลองที่ 2 การทดลองใส่ขี้เถ้า เตาถ่าน ขี้เถ้าแกลบ และเกลือรอบทรงพุ่ม เพื่อพัฒนารสชาติของมะขามหวาน โดยกำหนดสิ่งทดลองดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 โรยขี้เถ้าเตาถ่าน อัตรา 5 ก.ก. ต่อต้น ในเดือนกันยายน

สิ่งทดลองที่ 2 โรยขี้เถ้าเตาถ่าน อัตรา 10 ก.ก. ต่อต้น ในเดือนกันยายน

สิ่งทดลองที่ 3 โรยขี้เถ้าแกลบ อัตรา 5 ก.ก. ต่อต้น ในเดือนกันยายน

สิ่งทดลองที่ 4 โรยขี้เถ้าแกลบ อัตรา 10 ก.ก. ต่อต้น ในเดือนกันยายน

สิ่งทดลองที่ 5 โรยเกลือ อัตรา 1 ก.ก. ต่อต้น ในเดือนกันยายน

สิ่งทดลองที่ 6 โรยเกลือ อัตรา 2 ก.ก. ต่อต้น ในเดือนกันยายน

สิ่งทดลองที่ 7 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 3 ก.ก. ต่อต้น ในเดือนกันยายน

สิ่งทดลองที่ 8 ชุดควบคุมปล่อยตามธรรมชาติ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) แต่ละสิ่งทดลอง ทำ 3 ซ้ำ มะขามหวาน 1 ต้น คือ 1 หน่วยการทดลอง

### การรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ

1. การสัมภาษณ์เจาะลึก ผู้ประสบความสำเร็จในการทำสวนมะขามหวาน โดยใช้แบบสัมภาษณ์

2. ประชุมปฏิบัติการกลุ่มวิสาหกิจชุมชน โดยสรุปผลจากการประชุม

### การรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ

1. เก็บฝักมะขามหวานแต่ละหน่วยการทดลอง เมื่อมะขามหวานสุกดีแล้วในเดือนมกราคม โดยเก็บ 4 ทิศๆ ละ 3 กิ่งๆ ละ 2 ฝัก รวม 24 ฝัก ต่อต้น เพื่อนำมาตรวจสอบคุณภาพดังนี้

1.1 วัดความยาวและเส้นรอบวงของฝักโดยใช้เวอร์เนีย

1.2 ชั่งน้ำหนักฝักโดยใช้เครื่องชั่งไฟฟ้า

1.3 วัดเปอร์เซ็นต์ความหวานโดยใช้ Hand Refractometer

1.4 วัดระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคในด้านรสชาติ ความสมบูรณ์ของเนื้อ สีของ

เนื้อ

1.5 ตรวจสอบการเกิดเชื้อราโดยนับจำนวนฝักที่เกิดเชื้อราในแต่ละหน่วยการทดลอง ที่สุ่มมาต้นละ 24 ฝัก

การวัดระดับความพึงพอใจของผู้บริโภค โดยให้ผู้บริโภคชิมและให้คะแนนตามเกณฑ์ 9 ระดับ ดังนี้

ระดับ 1 ไม่ชอบมากที่สุด

ระดับ 2 ไม่ชอบมาก

ระดับ 3 ไม่ชอบปานกลาง

ระดับ 4 ไม่ชอบเล็กน้อย

ระดับ 5 บอกไม่ได้ว่าไม่ชอบหรือไม่ชอบ

ระดับ 6 ชอบเล็กน้อย

ระดับ 7 ชอบปานกลาง

ระดับ 8 ชอบมาก

ระดับ 9 ชอบมากที่สุด

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบบันทึกการวัดขนาดของฝัก การชั่งน้ำหนัก ฝัก การวัดเปอร์เซ็นต์ความหวาน การตรวจนับการเกิดเชื้อรา และแบบวัดระดับความพึงพอใจของผู้บริโภค

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยการจัดทำข้อมูลให้เข้าระบบเข้าเรื่อง (Categories) จำแนกชนิดของข้อมูล การตีความ การให้ความหมาย (Meaning) การจัดหมวดหมู่ อธิบายความ และเรียงเรียงพัฒนาวิเคราะห์ (Descriptive Analysis)

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ การหาค่าเฉลี่ย ความถี่ ร้อยละ และเปรียบเทียบความแตกต่างในแต่ละสิ่งทดลอง

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมะขามหวานสู่สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์โดยการมีส่วนร่วมของเครือข่ายผู้ปลูกมะขามหวาน จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาหาวิธีการพัฒนาคุณภาพมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มักพบว่าฝักเล็กเนื้อบางแห้งรสอมเปรี้ยว โดยใช้พืชปุ๋ยสดและวัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่นได้แก่ขี้เถ้าและเกลือ เพื่อให้มะขามหวานมีคุณภาพดีขึ้น ไม่มีพิษตกค้าง เพื่อให้ได้รับการรับรองการปฏิบัติที่ดีที่เหมาะสม (GAP) สามารถเข้าสู่การรับรองสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ต่อไป ผลการศึกษาแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาบริบทการพัฒนาคุณภาพมะขามหวานของเกษตรกร

ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้ปุ๋ยเพียงในการพัฒนาคุณภาพฝักมะขามหวาน

ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้ขี้เถ้าเตาถ่าน ขี้เถ้าแกลบ และเกลือในการเพิ่มความหวาน

#### ตอนที่ 1 ผลการศึกษาบริบทการพัฒนาคุณภาพมะขามหวานของเกษตรกร

1.1 บทเรียนที่ได้รับจากการประชุมปฏิบัติการเพื่อศึกษาการพัฒนาคุณภาพมะขามหวานของเกษตรกรกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านตะเบา บ้านคลองน้ำคั้น และบ้านริมสีม่วง สรุปได้ดังนี้

1) การตัดแต่งกิ่ง เกษตรกรจะทำการตัดแต่งเมื่อเห็นว่ามีกิ่งรกทึบ ไม่ได้ทำเป็นประจำทุกปี เพราะขาดแคลนแรงงาน จะตัดแต่งเองตอนเก็บเกี่ยวฝักมะขามหวาน แต่ถ้าจ้างแรงงานเก็บเกี่ยวหรือขายเหมาสวนจะต้องตัดแต่งอีกเท่าที่มีเวลาและตัดเป็นบางต้นที่เห็นว่ามีกิ่งไม่เหมาะสมจำนวนมาก

2) การใช้ปูนโดโลไมท์ มีเกษตรกรเพียง 5 รายจาก 3 กลุ่ม ที่เคยหว่านปูนโดโลไมท์ ในอัตราประมาณ 5 ก.ก. ต่อต้น เพื่อปรับความเป็นกรดเป็นด่างของดิน และไม่ได้ใช้ติดต่อกันทุกปี ส่วนใหญ่ไม่ทราบว่าจะซื้อจากที่ใด ใช้แล้วจะได้ผลจริงหรือไม่

3) การบำรุงดิน ใส่ปุ๋ยอินทรีย์บ้าง ได้แก่ มูลไก่ มูลวัว มูลสุกร เท่าที่หาได้ มีการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ผสมปุ๋ยสูตร 46-0-0 อย่างละครึ่ง ในอัตรา 1-2 ก.ก. ต่อต้น โดยใส่ตั้งแต่ติดฝักอ่อน ทำให้ฝักสมบูรณ์

4) ฉีดพ่นฮอร์โมนเพื่อให้ติดฝักตก และขยายขนาดของฝัก มีการฉีดพ่นในช่วงมะขามออกดอกโดยผสมกับปุ๋ยน้ำที่มีธาตุอาหารเสริมพวกแคลเซียม โบรอน หรืออาจผสมพร้อมกับการกำจัดแมลงเพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย

5) การเพิ่มความหวาน มีการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 ในอัตรา 1-2 ก.ก. ต่อต้น ในช่วงฝักมะขามหวานเจริญเติบโตก่อนที่เมล็ดจะดำประมาณเดือนสิงหาคม-กันยายน เกษตรกรไม่ได้ใช้เป็นประจำทุกปี ใส่ตามงบประมาณที่มี แต่ส่วนใหญ่ยอมรับว่าปุ๋ยเคมีทำให้มะขามหวานขึ้น

6) การให้น้ำ เกษตรส่วนใหญ่ ทราบว่าน้ำมีความสำคัญ แต่ไม่มีรายได้ที่มีการให้น้ำ เพราะพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นเนินเขาไม่มีแหล่งน้ำอยู่ใกล้ และไม่มีเงินมากพอจะลงทุน ถ้าทำระบบน้ำต้องลงทุนสูงมากเห็นว่าจะไม่คุ้มต่อการลงทุน

7) การป้องกันกำจัดเชื้อรา ส่วนใหญ่ไม่ได้ฉีดพ่นสารเคมี เพราะเคยทำแล้วไม่ได้ผล หากมีฝนตกในช่วงมะขามหวานสุก จะปล่อยให้ฝักแห้งบนต้นก่อนจึงเก็บเกี่ยว เพราะวิธีนี้ทำง่าย ได้ผลดีกว่า เก็บมาตาก หากฝนตกติดต่อกันหลายวันเปลือกจะดำต่าง เมื่อมะขามที่อยู่ภายในอาจมีสีคล้ำลงบ้าง แต่สามารถจำหน่ายได้แม้ราคาจะตกลงบ้าง

1.2 บทเรียนจากการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกเกษตรกรที่ประสบผลสำเร็จ ในการทำสวนมะขามหวาน ได้แก่ นายบุญเลิศ พุทธเจริญ เจ้าของไร่ชนิกา เมื่อวันที่ 18 กันยายน 2555 นายสมพงษ์ บุรณวนิช เจ้าของไร่บุรณวนิช เมื่อวันที่ 20 ตุลาคม 2555 และนายจวนชิน เก่งอนุรักษ์ เจ้าของไร่มะขามหวานบ้านธนิศคำเที่ยง 2 เมื่อวันที่ 30 ตุลาคม 2555 ได้เทคนิควิธีการพัฒนาคุณภาพมะขามหวาน ดังนี้

การทำสวนมะขามหวานให้มีคุณภาพดี อันดับแรกต้องมีการตัดแต่งกิ่ง เกษตรกรทั้ง 3 ราย ให้ความสำคัญกับการตัดแต่งกิ่ง ทำให้มะขามหวานติดฝักดีเพราะช่อดอกแข็งแรงไม่หลุดร่วงง่าย ฝักที่ได้มีความสมบูรณ์เนื้อหา แต่ไม่ได้ตัดทุกปี เพราะแรงงานหายาก จะตัดเฉพาะต้นที่กิ่งรกทึบมีกิ่งแห้งตาย มีกิ่งเล็กเกะกะ ส่วนของนายจวนชิน เก่งอนุรักษ์ ซึ่งเก็บเกี่ยวเองจะตัดแต่งกิ่งไปพร้อมๆ กับการเก็บเกี่ยวมะขามหวาน สามารถทำงานไปพร้อมๆ กันได้ แม้จะเสียเวลาไปบ้าง การให้น้ำเกษตรกรทั้ง 3 ราย เห็นว่ามีความสำคัญอย่างมาก เพราะน้ำเป็นปัจจัยสำคัญ มีการติดตั้งระบบน้ำภายในสวนมะขามทุกต้น โดยใช้วิธีการให้น้ำระบบสปริงเกอร์ขนาดเล็กกว้างใต้ต้น 2-3 จุด จะให้น้ำทุกสัปดาห์ หากฝนทิ้งช่วงหรือฝนหมด ซึ่งปี 2555 นี้ ปริมาณฝนน้อย จึงต้องเปิดน้ำบ่อบ่อย ส่วนนายจวนชิน เก่งอนุรักษ์ ไม่ได้ให้น้ำเพราะพื้นที่ปลูกอยู่บนภูเขา มีความลาดเอียงสูง แต่บนภูเขามีฝนตกบ่อยกว่าพื้นที่ราบ ปัญหาเรื่องน้ำจึงมีน้อยกว่า ในการปรับปรุงบำรุงดินทุกคนให้ความเห็นว่ามีคามจำเป็น เพราะดินเสื่อมสภาพลงมาก สังกะตูดจากคุณภาพของมะขามหวานลดลงเรื่อยๆ ฝักเล็กลง เนื้อบาง หากไม่มีการบำรุงจะมีรสชาติอมเปรี้ยว ไม่เหมือนยุคแรกๆ ที่มะขามหวานออกใหม่ ๆ มีรสชาติดีดีมาก ไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยบำรุงดินเกษตรกรภูมิปัญญาท้องถิ่น 2 รายเห็นว่าปุ๋ยเคมียังมีความจำเป็นเพราะมีปริมาณธาตุอาหารมาก การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่นปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก มีปริมาณธาตุอาหารน้อย เห็นว่าไม่น่าจะเพียงพอจึงให้ปุ๋ยเคมีติดต่อกันมาโดยตลอด พร้อมทั้งการให้น้ำ และกำจัดแมลงในช่วงออกดอกติดฝัก ทำให้มะขามหวานติดฝักดกทุกปี แม้แต่พันธุ์ที่ติดฝักยาก

อย่างพันธุ์สีทอง ยังติดฝักดกมาโดยตลอด ปุ๋ยเคมีที่ใช้ประจำคือ ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ใส่ตั้งแต่  
มะขามหวานออกดอก

## ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้ปุ๋ยเพื่อการพัฒนาคุณภาพฝักมะขามหวาน

การทดลองหว่านปุ๋ยในเดือนพฤษภาคมและมิถุนายน แล้วไถกลบและตัดสับเมื่อปุ๋ยเพื่อ  
งดอกบานประมาณร้อยละ 50 เปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ผสม 46-0-0 อัตรา 1:1  
เมื่อมะขามหวานสุกจึงสุ่มเก็บมาตรวจสอบคุณภาพ ผลปรากฏดังตารางที่ 4.1-4.8

ตารางที่ 4.1 แสดงผลเฉลี่ยความยาวของฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูหลังหว่านปุ๋ยในระยะเวลา  
และใช้วิธีการต่างกัน

กรรมวิธีทดลอง	ความยาวฝัก (ซม.)			ผลรวม (ซม.)	ค่าเฉลี่ย (ซม.)
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ปุ๋ย 15-15-15 เดือน พ.ค.	11.71	11.85	11.77	35.33	11.78
ปุ๋ย 15-15-15 เดือน มิ.ย.	11.70	11.45	11.47	34.62	11.43
ปุ๋ย 46-0-0 เดือน พ.ค.	11.35	11.45	11.50	34.30	11.44
ปุ๋ย 46-0-0 เดือน มิ.ย.	11.27	11.21	11.46	33.94	11.31
ปุ๋ย 15-15-15 ผสม 46-0-0	11.78	12.00	11.60	35.38	11.80
ชุดควบคุม	11.46	11.56	11.27	34.29	11.43
F-test	1.384				

จากตารางที่ 4.1 แสดงผลเฉลี่ยความยาวฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูหลังหว่านปุ๋ย  
ในช่วงเวลาและวิธีการต่างกัน พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่การหว่านปุ๋ย  
ในเดือนพฤษภาคม มีความยาวฝักเฉลี่ยสูงสุด คือ 11.78 ใกล้เคียงกับการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15  
ผสม 46-0-0 ซึ่งมีความยาวฝักเฉลี่ย 11.80

ตารางที่ 4.2 แสดงผลเฉลี่ยความใหญ่ของฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูหลังหว่านปอเทืองในระยะเวลาและใช้วิธีการต่างกัน

กรรมวิธีทดลอง	ค่าเฉลี่ยเส้นรอบฝัก (ซม.)			ผลรวม (ซม.)	ค่าเฉลี่ย (ซม.)
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ปอเทืองไถกลบ เดือน พ.ค.	7.47	7.45	7.41	22.33	7.45 <sup>b</sup>
ปอเทืองไถกลบ เดือน มิ.ย.	7.41	7.35	7.33	22.09	7.36 <sup>b</sup>
ปอเทืองตัดสับ เดือน พ.ค.	7.27	7.25	7.29	21.81	7.27 <sup>ab</sup>
ปอเทืองตัดสับ เดือน มิ.ย.	7.24	7.35	7.37	21.96	7.32 <sup>ab</sup>
ปุ๋ย 15-15-15 ผสม 46-0-0	7.30	7.33	7.61	22.24	7.42 <sup>b</sup>
ชุดควบคุม	7.16	7.23	7.15	21.54	7.16 <sup>a</sup>
F-test	4.457				

จากตารางที่ 4.2 แสดงผลเฉลี่ยความใหญ่ของฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูหลังหว่านปอเทืองในระยะเวลาและใช้วิธีการต่างกัน พบว่า การหว่านปอเทืองในเดือนพฤษภาคมแล้วไถกลบ มีขนาดฝักใหญ่ที่สุด คือ 7.45 ซม. รองลงมาคือ การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ผสมสูตร 46-0-0 มีขนาดฝัก 7.42 ซม. ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกกรรมวิธี ยกเว้นกับชุดควบคุม

**ตารางที่ 4.3** แสดงผลเฉลี่ยน้ำหนักของฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมพูหลังหวานปอเทืองในระยะเวลาและใช้วิธีการต่างกัน

กรรมวิธีทดลอง	น้ำหนัก (กรัม)			ผลรวม (กรัม)	ค่าเฉลี่ย (กรัม)
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ปอเทืองไถกลบ เดือน พ.ค.	23.22	22.41	22.33	67.96	22.65 <sup>b</sup>
ปอเทืองไถกลบ เดือน มิ.ย.	20.28	20.73	20.37	61.38	20.45 <sup>a</sup>
ปอเทืองตัดสับ เดือน พ.ค.	20.77	20.64	20.52	61.93	20.98 <sup>a</sup>
ปอเทืองตัดสับ เดือน มิ.ย.	20.51	20.80	20.91	62.22	20.74 <sup>a</sup>
ปุ๋ย 15-15-15 ผสม 46-0-0	22.88	23.27	22.27	68.42	22.80 <sup>b</sup>
ชุดควบคุม	20.83	20.23	20.37	61.43	20.44 <sup>a</sup>
F-test	7.327				

จากตารางที่ 4.3 แสดงผลเฉลี่ยน้ำหนักของฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมพูหลังหวานปอเทืองในระยะเวลาและใช้วิธีการต่างกัน พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ผสมสูตร 46-0-0 ได้น้ำหนักฝักมะขามเฉลี่ย 22.80 กรัม รองลงมาคือการหวานปอเทือง เดือน พฤษภาคม แล้วไถกลบ ได้น้ำหนักฝักมะขามเฉลี่ย 22.65 กรัม ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกับกรรมวิธีอื่นๆทั้งหมด

**ตารางที่ 4.4** แสดงผลเฉลี่ยความหวานของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูหลังหวานปอเทืองในระยะเวลา และใช้วิธีการต่างกัน

กรรมวิธีทดลอง	ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)			ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ปอเทืองไถกลบ เดือน พ.ค.	10.73	9.93	10.31	30.9	10.32
ปอเทืองไถกลบ เดือน มิ.ย.	10.24	9.99	10.36	30.59	10.20
ปอเทืองตัดสับ เดือน พ.ค.	9.70	10.12	10.24	30.06	10.02
ปอเทืองตัดสับ เดือน มิ.ย.	10.35	10.17	10.14	30.66	10.27
ปุ๋ย 15-15-15 ผสม 46-0-0	10.16	10.62	10.46	31.24	10.39
ชุดควบคุม	9.78	10.29	9.99	30.06	10.02
F-test	0.569				

จากตารางที่ 4.4 แสดงผลเฉลี่ยความหวานของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูหลังหวานปอเทือง ในระยะเวลาและใช้วิธีการต่างกัน พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ผสมสูตร 46-0-0 มีค่าความหวานเฉลี่ยมีแนวโน้มมากที่สุดคือ 10.39 องศาบริกซ์ รองลงมาคือ การหวานปอเทืองเดือน พ.ค. แล้ว ไถกลบ มีค่าความหวานเฉลี่ย คือ 10.32 องศาบริกซ์ แต่ทุกกรรมวิธีที่ใช้ไม่มีความแตกต่างกันทาง สถิติ

ตารางที่ 4.5 แสดงระดับความพึงพอใจต่อความหวานของผู้บริโภคที่มีต่อมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูที่หวานพอเพียงในระยะเวลาและใช้วิธีการต่างกัน

กรรมวิธีทดลอง	ค่าเฉลี่ย			ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
พอเพียงไกลกลบ เดือน พ.ค.	7.10	6.50	6.70	20.30	6.77
พอเพียงไกลกลบ เดือน มิ.ย.	7.00	6.60	6.70	20.30	6.77
พอเพียงตัดสับ เดือน พ.ค.	6.90	6.50	6.60	20.00	6.67
พอเพียงตัดสับ เดือน มิ.ย.	6.90	6.50	6.70	21.10	6.73
ปุ๋ย 15-15-15 ผสม 46-0-0	7.00	5.50	6.40	18.90	6.30
ชุดควบคุม	6.70	5.70	6.40	18.80	6.27
F-test					1.729

จากตารางที่ 4.5 ผลของค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคที่ชิมมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูที่หวานพอเพียงในระยะเวลาและใช้วิธีการต่างกัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใช้มีระดับความพึงพอใจอยู่ที่ค่อนข้างน้อย ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4.6 แสดงระดับความพึงพอใจต่อความสมบูรณ์ของเนื้อมะขามของผู้บริโภคที่มีต่อมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูที่หวานพอเพียงในระยะเวลาและใช้วิธีการต่างกัน

กรรมวิธีทดลอง	ค่าเฉลี่ย			ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
พอเพียงไกลกลบ เดือน พ.ค.	7.60	7.20	7.80	22.60	7.53 <sup>d</sup>
พอเพียงไกลกลบ เดือน มิ.ย.	6.90	7.20	6.90	21.00	7.00 <sup>cd</sup>
พอเพียงตัดสับ เดือน พ.ค.	6.80	6.80	6.40	20.00	6.67 <sup>bc</sup>
พอเพียงตัดสับ เดือน มิ.ย.	6.30	6.40	6.30	19.00	6.33 <sup>ab</sup>
ปุ๋ย 15-15-15 ผสม 46-0-0	7.40	7.30	6.90	21.60	7.20 <sup>cd</sup>
ชุดควบคุม	6.30	6.00	5.90	18.20	6.07 <sup>a</sup>
F-test					14.412

จากตารางที่ 4.6 ผลของค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจต่อความสมบูรณ์ของเนื้อมะขามของผู้บริโภคที่ชิมมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูที่หวานพอเพียงในระยะเวลาและใช้วิธีการต่างกัน พบว่า การหวานพอเพียงในเดือนพฤษภาคมแล้วไกลกลบ ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบปานกลางมีคะแนนเฉลี่ย 7.53 รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ผสมสูตร 46-0-0 มีคะแนนระดับความชอบเฉลี่ย 7.20 ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4.7 แสดงระดับความพึงพอใจต่อสีของเนื้อมะขามของผู้บริโภคที่มีต่อมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูที่หวานพอเพียงในระยะเวลาและใช้วิธีการต่างกัน

กรรมวิธีทดลอง	ค่าเฉลี่ย			ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
พอเพียงไกลกลบ เดือน พ.ค.	6.80	6.40	6.00	19.20	6.47
พอเพียงไกลกลบ เดือน มิ.ย.	6.70	6.40	6.70	19.80	6.60
พอเพียงตัดสับ เดือน พ.ค.	7.00	6.80	7.00	20.80	6.93
พอเพียงตัดสับ เดือน มิ.ย.	6.90	6.90	6.90	20.70	6.93
ปุ๋ย 15-15-15 ผสม 46-0-0	6.90	7.50	6.80	21.20	7.07
ชุดควบคุม	6.90	6.90	6.80	20.60	6.87
F-test					2.206

จากตารางที่ 4.7 ผลของค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจต่อสีของเนื้อมะขามของผู้บริโภคที่ชิมมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูที่หวานพอเพียงในระยะเวลาและใช้วิธีการต่างกัน พบว่า ผู้บริโภคชอบมะขามที่หวานปุ๋ย 15-15-15 ผสม 46-0-0 ในระดับความชอบ คือ 7.07 ปานกลาง ส่วนกรรมวิธีอื่นชอบในระดับน้อย ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.8 แสดงผลเฉลี่ยจำนวนฝักเกิดเชื้อราของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูหลังหว่านปอเทืองในระยะเวลาและใช้วิธีการต่างกัน

กรรมวิธีทดลอง	ค่าเฉลี่ยจำนวนฝัก			ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
ปอเทืองไถกลบ เดือน พ.ค.	2.00	1.33	1.00	4.33	1.44
ปอเทืองไถกลบ เดือน มิ.ย.	1.33	0.67	0.67	2.67	1.11
ปอเทืองตัดสับ เดือน พ.ค.	1.33	1.00	1.00	3.33	1.11
ปอเทืองตัดสับ เดือน มิ.ย.	1.33	0.67	0.67	2.67	0.89
ปุ๋ย 15-15-15 ผสม 46-0-0	0.33	0.67	0.67	1.67	0.56
ชุดควบคุม	0.67	1.33	1.33	3.33	1.11
F-test					1.178

จากตารางที่ 4.8 แสดงผลเฉลี่ยจำนวนฝักเกิดเชื้อราของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูหลังหว่านปอเทืองในระยะเวลาและใช้วิธีการต่างกัน พบว่า การหว่านปอเทืองในเดือนพฤษภาคม แล้วไถกลบ มีแนวโน้มพบเชื้อรามากที่สุด เฉลี่ย 1.44 ฝัก แต่ทุกกรรมวิธีพบเชื้อราเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้ซี้เถ่าเต่าถ่าน ซี้เถ่าแกลบ และเกลือในการเพิ่มความหวาน

การทดลองโรยซี้เถ่าเต่าถ่าน ซี้เถ่าแกลบในอัตรา 5 ก.ก. และ 10 ก.ก./ตัน โดยเกลือในอัตรา 1 ก.ก. และ 2 ก.ก./ตัน เปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 ในอัตรา 3 ก.ก./ตัน ทดลองในเดือนกันยายน เมื่อมะขามหวานสุกจึงสุ่มเก็บมาตรวจสอบคุณภาพ ปรากฏผลดังตารางที่ 4.9-4.16

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าเฉลี่ยความยาวของฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูหลังโรยซี้เถ่าเต่าถ่าน ซี้เถ่าแกลบ และเกลือในอัตราส่วนต่างๆ

กรรมวิธีทดลอง	ความยาวฝัก (ซม.)			ผลรวม (ซม.)	ค่าเฉลี่ย (ซม.)
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
โรยซี้เถ่าเต่าถ่าน 5 ก.ก./ตัน	11.43	11.70	11.40	34.53	11.51
โรยซี้เถ่าเต่าถ่าน 10 ก.ก./ตัน	11.28	11.65	11.36	34.29	11.43
โรยซี้เถ่าแกลบ 5 ก.ก./ตัน	12.27	11.52	11.82	35.61	11.87
โรยซี้เถ่าแกลบ 10 ก.ก./ตัน	11.87	11.78	11.96	35.61	11.87
โรยเกลือ 1 ก.ก./ตัน	11.32	11.10	11.07	33.49	11.16
โรยเกลือ 2 ก.ก./ตัน	11.98	11.48	11.22	34.68	11.56
ปุ๋ย 13-13-21	11.70	12.12	12.00	35.82	11.94
ชุดควบคุม	11.57	11.81	11.57	34.95	11.65
F-test					2.249

จากตารางที่ 4.9 แสดงผลการวัดความยาวของฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูหลังโรยด้วยซี้เถ่าเต่าถ่าน ซี้เถ่าแกลบและเกลือในอัตราส่วนต่างๆ พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 มีแนวโน้มความยาวฝักมากที่สุดคือ 11.94 เซนติเมตร รองลงมาคือการโรยซี้เถ่าแกลบ 5 และ 10 กิโลกรัมต่อตัน มีความยาวเฉลี่ย 11.87 เซนติเมตร การโรยเกลือ 1 กิโลกรัมต่อตัน มีความยาวเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 11.16 เซนติเมตร แต่ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 4.10 แสดงค่าเฉลี่ยความใหญ่ของฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูหลังโรยซีเถ้าเตาถ่าน ซีเถ้า แกลบ และเกลือในอัตราส่วนต่างๆ

กรรมวิธีทดลอง	เส้นรอบวงฝัก (ซม.)			ผลรวม (ซม.)	ค่าเฉลี่ย (ซม.)
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
โรยซีเถ้าเตาถ่าน 5 ก.ก./ตัน	7.15	7.36	7.28	21.79	7.26
โรยซีเถ้าเตาถ่าน 10 ก.ก./ตัน	7.20	7.41	7.33	21.94	7.31
โรยซีเถ้าแกลบ 5 ก.ก./ตัน	7.35	7.23	7.11	21.69	7.23
โรยซีเถ้าแกลบ 10 ก.ก./ตัน	7.29	7.24	7.17	21.70	7.23
โรยเกลือ 1 ก.ก./ตัน	7.27	7.28	7.27	21.82	7.27
โรยเกลือ 2 ก.ก./ตัน	7.21	7.26	7.26	21.73	7.24
ปุ๋ย 13-13-21	7.39	7.64	7.32	22.35	7.45
ชุดควบคุม	7.30	7.22	7.21	21.73	7.24
F-test					2.785

จากตารางที่ 4.10 แสดงผลของการวัดเส้นรอบวงฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูหลังโรยซีเถ้าเตาถ่าน ซีเถ้าแกลบ และเกลือในอัตราส่วนต่างๆ พบว่า ทุกกรรมวิธีขนาดของฝักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 มีแนวโน้มฝักใหญ่ที่สุดมีเส้นรอบวงเฉลี่ยคือ 7.45 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักของฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูหลังโรยซีเถ้าเตาถ่าน ซีเถ้า แกลบ และเกลือในอัตราส่วนต่างๆ

กรรมวิธีทดลอง	น้ำหนัก (กรัม)			ผลรวม (กรัม)	ค่าเฉลี่ย (กรัม)
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
โรยซีเถ้าเตาถ่าน 5 ก.ก./ตัน	19.82	20.64	21.11	61.57	20.52 <sup>ab</sup>
โรยซีเถ้าเตาถ่าน 10 ก.ก./ตัน	19.62	20.52	19.78	59.92	19.97 <sup>a</sup>
โรยซีเถ้าแกลบ 5 ก.ก./ตัน	20.31	20.51	21.05	61.87	20.62 <sup>ab</sup>
โรยซีเถ้าแกลบ 10 ก.ก./ตัน	19.75	21.71	20.06	61.52	20.51 <sup>ab</sup>
โรยเกลือ 1 ก.ก./ตัน	20.20	19.86	19.65	59.71	19.90 <sup>a</sup>
โรยเกลือ 2 ก.ก./ตัน	19.35	20.59	20.50	60.44	20.15 <sup>ab</sup>
ปุ๋ย 13-13-21	21.82	21.94	21.85	65.61	21.87 <sup>b</sup>
ชุดควบคุม	20.26	20.64	20.19	61.09	20.36 <sup>ab</sup>
F-test	2.315				

จากตารางที่ 4.11 แสดงผลการชั่งน้ำหนักฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูหลังโรยซีเถ้าเตาถ่าน ซีเถ้าแกลบ และเกลือในอัตราส่วนต่างๆ พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 มีผลทำให้น้ำหนักฝักเฉลี่ยมากที่สุดคือ 21.87 กรัม รองลงมาคือการโรยซีเถ้าแกลบ 5 กิโลกรัมต่อตัน และการโรยซีเถ้าเตาถ่าน 5 กิโลกรัมต่อตัน มีน้ำหนักเฉลี่ย 20.62 กรัม และ 20.52 กรัม แต่ไม่แตกต่างจากชุดควบคุมตามลำดับ

ตารางที่ 4.12 แสดงผลเฉลี่ยความหวานของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูหลังโรยซีเถ้าเตาถ่าน ซีเถ้า แกลบ และเกลือในอัตราส่วนต่างๆ

กรรมวิธีทดลอง	ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)			ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
โรยซีเถ้าเตาถ่าน 5 ก.ก./ต้น	11.59	11.76	11.35	34.70	11.57 <sup>b</sup>
โรยซีเถ้าเตาถ่าน 10 ก.ก./ต้น	11.52	11.50	11.57	34.59	11.53 <sup>b</sup>
โรยซีเถ้าแกลบ 5 ก.ก./ต้น	11.21	10.86	11.15	33.22	11.07 <sup>b</sup>
โรยซีเถ้าแกลบ 10 ก.ก./ต้น	10.99	11.14	11.26	33.39	11.12 <sup>b</sup>
โรยเกลือ 1 ก.ก./ต้น	11.65	11.25	10.99	33.89	11.30 <sup>b</sup>
โรยเกลือ 2 ก.ก./ต้น	11.34	11.71	11.33	34.38	11.46 <sup>b</sup>
ปุ๋ย 13-13-21	11.79	11.66	12.04	35.49	11.83 <sup>b</sup>
ชุดควบคุม	9.39	9.36	10.04	28.79	9.60 <sup>a</sup>
F-test					13.862

จากตารางที่ 4.12 ผลความหวานของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูหลังโรยซีเถ้าเตาถ่าน ซีเถ้า แกลบ และเกลือในอัตราส่วนต่างๆ พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใส่ความหวานเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกับชุดควบคุมที่มีความหวานเฉลี่ยเพียง 9.6 องศาบริกซ์ การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 มีแนวโน้มของความหวานสูงที่สุด คือ 11.83 องศาบริกซ์



ตารางที่ 4.14 แสดงระดับความพึงพอใจต่อความสมบูรณ์ของเนื้อมะขามของผู้บริโภคที่มีต่อมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูหลังโรยซีเถ้าเตาถ่าน ซีเถ้าแกลบ และเกลือในอัตราส่วนต่างๆ

กรรมวิธีทดลอง	ค่าเฉลี่ย			ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
โรยซีเถ้าเตาถ่าน 5 ก.ก./ตัน	7.10	6.40	6.70	20.20	6.73 <sup>b</sup>
โรยซีเถ้าเตาถ่าน 10 ก.ก./ตัน	6.90	6.60	6.70	20.20	6.73 <sup>b</sup>
โรยซีเถ้าแกลบ 5 ก.ก./ตัน	6.70	6.70	6.10	19.50	6.50 <sup>b</sup>
โรยซีเถ้าแกลบ 10 ก.ก./ตัน	6.80	6.80	6.30	19.90	6.63 <sup>b</sup>
โรยเกลือ 1 ก.ก./ตัน	7.10	6.60	6.20	19.90	6.63 <sup>b</sup>
โรยเกลือ 2 ก.ก./ตัน	6.90	6.50	6.10	19.50	6.50 <sup>b</sup>
ปุ๋ย 13-13-21	7.44	7.00	7.00	21.44	7.15 <sup>b</sup>
ชุดควบคุม	6.30	5.70	5.40	17.40	5.80 <sup>a</sup>
F-test					5.957

จากตารางที่ 4.14 แสดงผลของระดับความพึงพอใจต่อความสมบูรณ์ของเนื้อมะขามของผู้บริโภคที่มีต่อมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูหลังโรยซีเถ้าเตาถ่าน ซีเถ้าแกลบ และเกลือในอัตราส่วนต่างๆ พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 ผู้บริโภคชอบในระดับปานกลาง มีระดับคะแนนความชอบเฉลี่ยที่ 7.15 แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการอื่น แม้ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับชอบน้อย และแตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม

ตารางที่ 4.15 แสดงระดับความพึงพอใจต่อสีของเนื้อมะขามของผู้บริโภคที่มีต่อมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูหลังโรยซีเถ้าเตาถ่าน ซีเถ้าแกลบ และเกลือในอัตราส่วนต่างๆ

กรรมวิธีทดลอง	ค่าเฉลี่ย			ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
โรยซีเถ้าเตาถ่าน 5 ก.ก./ตัน	7.20	7.80	6.50	21.50	7.17 <sup>b</sup>
โรยซีเถ้าเตาถ่าน 10 ก.ก./ตัน	7.00	7.50	6.80	21.30	7.10 <sup>b</sup>
โรยซีเถ้าแกลบ 5 ก.ก./ตัน	6.80	7.10	6.80	20.70	6.90 <sup>ab</sup>
โรยซีเถ้าแกลบ 10 ก.ก./ตัน	6.40	7.00	6.90	20.30	6.77 <sup>ab</sup>
โรยเกลือ 1 ก.ก./ตัน	6.80	6.60	6.30	19.70	6.57 <sup>a</sup>
โรยเกลือ 2 ก.ก./ตัน	6.90	6.60	6.50	20.00	6.67 <sup>ab</sup>
ปุ๋ย 13-13-21	7.20	6.70	6.40	20.30	6.77 <sup>ab</sup>
ชุดควบคุม	6.50	6.70	6.20	19.40	6.47 <sup>a</sup>
F-test					2.117

จากตารางที่ 4.15 แสดงผลของความพึงพอใจต่อสีของเนื้อมะขามของผู้บริโภคที่มีต่อมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูหลังโรยซีเถ้าเตาถ่าน ซีเถ้าแกลบ และเกลือในอัตราส่วนต่างๆ พบว่า การโรยซีเถ้าถ่าน 5 และ 10 กิโลกรัมต่อตัน ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบในระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 7.17 และ 7.10 ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีการอื่นๆ อยู่ในระดับความชอบน้อย

ตารางที่ 4.16 แสดงผลเฉลี่ยจำนวนฝักเกิดเชื้อราในมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูหลังโรยซีเถ้าเตาถ่าน ซีเถ้าแกลบ และเกลือในอัตราส่วนต่างๆ

กรรมวิธีทดลอง	ค่าเฉลี่ยจำนวนฝัก			ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3		
โรยซีเถ้าเตาถ่าน 5 ก.ก./ต้น	0.33	0.33	0.67	1.33	0.56
โรยซีเถ้าเตาถ่าน 10 ก.ก./ต้น	1.00	1.00	0.67	2.67	0.89
โรยซีเถ้าแกลบ 5 ก.ก./ต้น	0.33	0.67	0.67	1.67	0.56
โรยซีเถ้าแกลบ 10 ก.ก./ต้น	0.33	0.67	0.33	1.33	0.56
โรยเกลือ 1 ก.ก./ต้น	0.67	1.00	1.00	2.67	0.89
โรยเกลือ 2 ก.ก./ต้น	0.67	1.00	1.00	2.67	0.89
ปุ๋ย 13-13-21	1.33	2.00	1.00	4.33	1.44
ชุดควบคุม	1.67	1.33	1.00	4.00	1.33
F-test					1.586

จากตารางที่ 4.16 ผลของจำนวนฝักที่เกิดเชื้อราในมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูหลังโรยซีเถ้าเตาถ่าน ซีเถ้าแกลบ และเกลือในอัตราส่วนต่างๆ พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนฝักที่เกิดเชื้อราไม่แตกต่างกันทางสถิติแต่การใช้เคมีสูตร 13-13-21 มีแนวโน้มเกิดเชื้อรามากที่สุดคือ 1.44 ฝัก

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมะขามหวานสู่สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์โดยการมีส่วนร่วมของเครือข่ายผู้ปลูกมะขามหวาน จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพมะขาม โดยการหว่านปอเทืองในช่วงเวลาต่างกัน ทำการไถกลบและตัดสับ ทดลองใช้ขี้เถ้าเตาถ่าน ขี้เถ้าแกลบและเกลือในอัตราต่างกัน เพื่อเพิ่มความหวาน เมื่อมะขามหวานสุก จึงนำมาตรวจคุณภาพ สรุปผลการทดลองได้ดังนี้

#### สรุปผลการวิจัย

1. การศึกษาเปรียบเทียบการพัฒนาคุณภาพมะขามหวานของเกษตรกรจากการประชุมปฏิบัติการ และการสัมมนาเชิงลึกสรุปผลได้ดังนี้ เกษตรกรส่วนใหญ่เห็นประโยชน์และความสำคัญของการตัดแต่งกิ่ง แต่ไม่ได้ทำเป็นประจำ จะตัดเฉพาะบางต้นที่เห็นว่ารกทึบ การบำรุงดินมีการใส่ปุ๋ยคอกบ้าง ปุ๋ยที่นิยมใส่ได้แก่ มูลไก่ มูลโค และมูลสุกร แต่ส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ผสมปุ๋ยยูเรียสูตร 46-0-0 อย่างละครึ่ง ในอัตรา 1-2 ก.ก. ต่อต้น ใส่เท่าที่มีเงินซื้อ มีการใช้ฮอร์โมนเพื่อให้มะขามติดฝักตกและขยายขนาดให้ฝักยาวขึ้น การใส่ปูนโดโลไมท์ มีการใส่น้อยมาก มีเพียง 2 ราย แต่เริ่มให้ความสนใจอยากซื้อใส่มากขึ้น เกษตรกรทราบว่าน้ำมีความจำเป็นแต่ไม่มีงบประมาณในการวางระบบน้ำ นอกจากนี้พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นเนินเขา การให้น้ำทำได้ยาก การเพิ่มความหวานเกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 13-13-21 แต่ใส่เท่าที่พอมีเงินซื้อ ส่วนการกำจัดเชื้อราในฝักไม่นิยมฉีดพ่นสารเคมีเพราะไม่ได้ผล หากมีฝนตกติดต่อกันหลายวัน จะปล่อยให้ฝักแห้งบนต้นก่อนเก็บเกี่ยว แม้ฝักและเนื้อจะดำ แต่ก็เกิดเชื้อราน้อยกว่าเก็บมาตาก

2. การพัฒนาคุณภาพมะขามหวานโดยการหว่านปอเทือง ในเดือนพฤษภาคม และเดือนมิถุนายน เมื่อปอเทืองดอกบานร้อยละ 50 จึงไถกลบและตัดสับพบว่า การหว่านปอเทืองในเดือนพฤษภาคมแล้วไถกลบ ทำให้คุณภาพของมะขามหวานดีขึ้น มีขนาดฝักใหญ่และมีน้ำหนักฝักมากที่สุดมีเส้นรอบวงของฝักเฉลี่ยเท่ากัน 7.45 ซม. น้ำหนักฝักเฉลี่ย 22.65 กรัม รวมถึงความสมบูรณ์ของเนื้อซึ่งผู้บริโภคมีความพึงพอใจในระดับปานกลาง 7.53 ส่วนความยาวฝัก ความหวานและการเกิดเชื้อราทุกระบบวิธีนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ผสมสูตร 46-0-0

3. การเพิ่มความหวานโดยการใส่ขี้เถ้าเตาถ่าน ขี้เถ้าแกลบ และเกลือในอัตราส่วนต่างกันพบว่า การใส่ขี้เถ้าเตาถ่าน 5 กก. และ 10 กก. ต่อต้น มีความหวานมาก คือ 11.57 และ 11.53 องศาบริกซ์ ผู้บริโภคมีความพึงพอใจในด้านรสชาติและสีของเนื้อระดับระดับปานกลาง ที่ระดับ 7.23 และ ระดับ 7.17 ซึ่งไม่มีความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร

13-13-21 แต่แตกต่างจากชุดควบคุมที่ไม่ใส่อะไร ส่วนความยาวของฝัก ขนาดและน้ำหนักฝัก รวมทั้งการเกิดเชื้อราทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

### การอภิปรายผล

1. การพัฒนาคุณภาพมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู โดยการหว่านปอเทือง ซึ่งเป็นพืชปุ๋ยสด ที่นิยมใช้ปรับปรุงดิน เนื่องจากปอเทืองเป็นพืชตระกูลถั่วที่รากมีแบคทีเรียพวกไรโซเมียม ที่สามารถดึงไนโตรเจนในอากาศให้กลายเป็นกรดอะมิโน เป็นพืชที่เนาเปื่อยผุพังเร็ว มีไนโตรเจนประมาณ 2.76 % สามารถเพิ่มอินทรีย์วัตถุ ให้กับดินเฉลี่ยประมาณร้อยละ 0.2 คิดเป็นมูลค่าปุ๋ย 1,155 บาท (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553) จึงทำให้ขนาดของฝักมะขาม น้ำหนักฝักและความสมบูรณ์ของฝักเพิ่มขึ้นมากที่สุด เนื่องจากได้รับไนโตรเจนเพิ่มขึ้น แม้จะไม่มากเท่าปุ๋ยเคมี แต่ปริมาณอินทรีย์วัตถุที่ได้ มีผลทำให้ดินในสวนมะขามหวานมีความร่วนซุย ระบายน้ำและถ่ายเทอากาศดี สามารถดูดซับน้ำและธาตุอาหารในดินได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับกรมพัฒนาที่ดินที่รายงานไว้ว่า การใช้ปอเทืองในนาข้าว ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น

2. การเพิ่มความหวานของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู โดยการใช้ขี้เถ้าเตาถ่าน ขี้เถ้าแกลบ และเกลือ ผลปรากฏว่าทำให้ความหวานเพิ่มขึ้น ผู้บริโภคมีความชอบรสชาติและสีของเนื้อในระดับปานกลาง เนื่องจากในขี้เถ้ามีปริมาณธาตุโพแทสเซียมสูง สอดคล้องกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์ นายลี พรหมมูล (บทสัมภาษณ์, 2555) ที่ให้ข้อมูลว่า สมัยก่อนใช้ขี้เถ้าเป็นปุ๋ยเพิ่มความหวานให้กับมะขามที่มีรสอมเปรี้ยว ได้ผลดีมาก กรมพัฒนาที่ดิน, (2553) ได้วิเคราะห์ธาตุโพแทสเซียม ในขี้เถ้าไม้ยาง พบว่ามีโพแทสเซียมสูงถึงร้อยละ 13.48 นอกจากนี้ขี้เถ้ายังเป็นต่างจึงเหมาะที่จะใช้สวนมะขามหวานซึ่งมีสภาพดินเป็นกรดเป็นส่วนใหญ่

### ข้อเสนอแนะ

#### เพื่อการพัฒนา

1. ควรมีการจัดทำโครงการฝึกอบรมให้ความรู้เรื่องการพัฒนาคุณภาพมะขามหวานให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวาน เพราะทุกตลาดทั้งในและต่างประเทศต้องการมะขามหวานที่มีคุณภาพ ทำให้ขายง่ายและขายได้ราคาดี

2. ควรมีการรณรงค์ไม่ให้เกษตรกรขายเหมาสวน นอกจากขายได้ราคาถูกแล้วยังเป็นการทำลายคุณภาพมะขามหวานให้ต่ำลงไปเรื่อยๆ เพราะเมื่อขายแล้ว เกษตรกรก็จะไม่ใส่ใจบำรุงรักษาให้ได้คุณภาพ

3. ควรบรรจุเนื้อหาเทคโนโลยีการผลิตมะขามหวานอย่างมีคุณภาพไว้ในรายวิชาเพื่อให้นักศึกษาเกษตรกรได้เรียนรู้ เพราะมะขามหวานมีความสำคัญทางเศรษฐกิจของจังหวัดเพชรบูรณ์ นับวันความต้องการมะขามหวานที่มีคุณภาพยิ่งมากขึ้นเรื่อยๆ
4. สำนักงานพาณิชย์จังหวัด ควรหาวิธีการเร่งรัดให้เกษตรกรได้ตรารับรองสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (ตรา GI) และทำให้เกษตรกรเห็นประโยชน์ที่ได้จากตรา จีไอ ราคาจำหน่าย ควรได้สูงกว่ามะขามหวานที่ไม่มีตรานี้ มีช่องทางการตลาดมากกว่ามะขามหวานทั่วไป
5. จังหวัดควรมีการจัดทำยุทธศาสตร์การพัฒนามะขามหวาน เพื่อให้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องครบวงจร โดยการมีส่วนร่วมแบบบูรณาการของทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน ภาคประชาชนและภาควิชาการ

### เพื่อการวิจัย

1. ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษาความต้องการธาตุอาหารของมะขามหวาน ในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโต ตั้งแต่ระยะออกดอก ติดฝัก ระยะขยายขนาดของฝัก ระยะเจริญเติบโต จนถึงระยะคาบหมู เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการคำนวณปริมาณปุ๋ยที่เหมาะสมกับมะขามหวานในแต่ละสวน ในช่วงแต่ละระยะของการเจริญเติบโต
2. ควรมีการวิจัยหารูปแบบการบริหารจัดการกลุ่มให้เข้มแข็ง เพื่อเชื่อมโยงสู่การตลาดระดับบน ซึ่งขณะนี้ห้างสรรพสินค้าหลายแห่งต้องการมะขามหวานคุณภาพสูง (premium grade) ในขณะที่เดียวกันโรงงานน้ำผลไม้ก็ต้องการมะขามหวานฝักข้อ เพื่อการแปรรูปเป็นน้ำผลไม้ แต่เกษตรกรยังรวมตัวกันไม่ได้ ต่างคนต่างขายให้พ่อค้าคนกลาง ราคาจึงตกต่ำมาโดยตลอด
3. ต้องศึกษาวิจัยเพื่อหาวิธีการพัฒนาคุณภาพมะขามหวานต่อไป เช่น ทำอย่างไรจึงจะทำให้มะขามหวานติดฝักยาว มีฝักข้อน้อย การวิจัยเพื่อพัฒนาพันธุ์ต้านทานต่อเชื้อราในฝักและราในใบ การวิจัยเพื่อหาปริมาณน้ำที่เหมาะสมในแต่ละช่วงการเจริญเติบโตของมะขามหวาน

## เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2553. คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 235 หน้า.
- กรมส่งเสริมพืชสวน. 2543. การผลิตมะขามหวานคุณภาพดี. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 129 หน้า
- กองทุนสนับสนุนงานวิจัยด้านเกษตร. 2547. ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ น้ำหมักชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 51 หน้า
- จินตนา สนามชัยสกุล. 2545. รายงานการวิจัยเรื่องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดเชื้อราบนฝักมะขามหวานต่อลักษณะทางกายภาพและคุณภาพ, การศึกษาสาเหตุและการป้องกันกำจัดเชื้อราจากเกษตรกร. สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์, จังหวัดเพชรบูรณ์. 94 หน้า
- \_\_\_\_\_. 2545. การศึกษาชนิดและฤดูกาลระบาดของแมลงศัตรูมะขามหวานในจังหวัด เพชรบูรณ์. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์, จังหวัดเพชรบูรณ์. 75 หน้า
- \_\_\_\_\_. 2551. รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนาคุณภาพมะขามหวานโดยการป้องกันกำจัดเชื้อราตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงด้วยภูมิปัญญาท้องถิ่นของชุมชนบ้านซับแล่ง ตำบลยางงาม อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์, จังหวัดเพชรบูรณ์. 65 หน้า
- \_\_\_\_\_. 2553. รายงานการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตมะขามหวานพันธุ์สีทองของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านพล้า อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์, จังหวัดเพชรบูรณ์. 69 หน้า
- \_\_\_\_\_. 2554. รายงานการวิจัยเรื่อง การฟื้นฟูสวนมะขามหวานเพื่อเพิ่มผลผลิตและพัฒนาคุณภาพโดยการมีส่วนร่วมของกลุ่มผู้ปลูกมะขามหวานบ้านปากตก อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์, จังหวัดเพชรบูรณ์. 40 หน้า
- จินตนา สนามชัยสกุล และเบญจพร ศรีสุวรรณมาศ. 2554. รายงานการวิจัยเรื่องการจัดการเชื้อราแบบผสมผสานในสวนมะขามหวานของเกษตรกร เครือข่ายวิสาหกิจชุมชนมะขามหวาน จังหวัดเพชรบูรณ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์. 81 หน้า
- เทพ เพี้ยมะลิ่ง. 2545. รายงานการวิจัยเรื่องการบริหารแมลงศัตรูมะขามหวานตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านพล้า อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์. 65 หน้า
- เบญจพร ศรีสุวรรณมาศและ จินตนา สนามชัยสกุล. 2552. รายงานวิจัยเรื่องศึกษาช่วงเวลาของการติดเชื้อและผลการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา สมุนไพรหมักและน้ำส้มควันไม้ในการยับยั้งเชื้อราจากมะขามหวานในห้องปฏิบัติการ. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์. 73 หน้า
- ประธาน เรียงราด. 2552. การเพิ่มศักยภาพของเกษตรกรเพื่อพัฒนาคุณภาพมะขามหวานตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านตะเบา อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์. 37 หน้า

ภาคผนวก

## แบบบันทึกเทคนิคการพัฒนาคุณภาพมะขามหวาน

ชื่อผู้สัมภาษณ์.....

ที่อยู่.....

เบอร์โทรศัพท์.....

วิธีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

วิธีการปฏิบัติในช่วงแตกใบอ่อน

วิธีการปฏิบัติการป้องกันกำจัดหนอนสีบลู

วิธีการปฏิบัติมะขามหวานติดฝัก

วิธีการปฏิบัติการให้น้ำมะขามหวาน

วิธีการปฏิบัติการบำรุงฝักช่วงการพัฒนาฝัก

วิธีการปฏิบัติการเพิ่มความหวาน

วิธีการปฏิบัติการดูแลมะขามหวานก่อนการเก็บเกี่ยว

วิธีการปฏิบัติการเก็บเกี่ยวมะขามหวาน

แบบบันทึกขนาดของฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู  
เมื่อทดลองใช้กรรมวิธีการต่าง ๆ

กรรมวิธี	ความยาวของฝัก (เซนติเมตร)	เส้นรอบวงของฝัก (เซนติเมตร)	น้ำหนักฝัก (กรัม)
T1R1 T1R2 T1R3			
T2R1 T2R2 T2R3			
T3R1 T3R2 T3R3			
T4R1 T4R2 T4R3			
T5R1 T5R2 T5R3			
T6R1 T6R2 T6R3			
T7R1 T7R2 T7R3			
T8R1 T8R2 T8R3			

แบบบันทึกรสชาติ ความสมบูรณ์ของเนื้อมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู

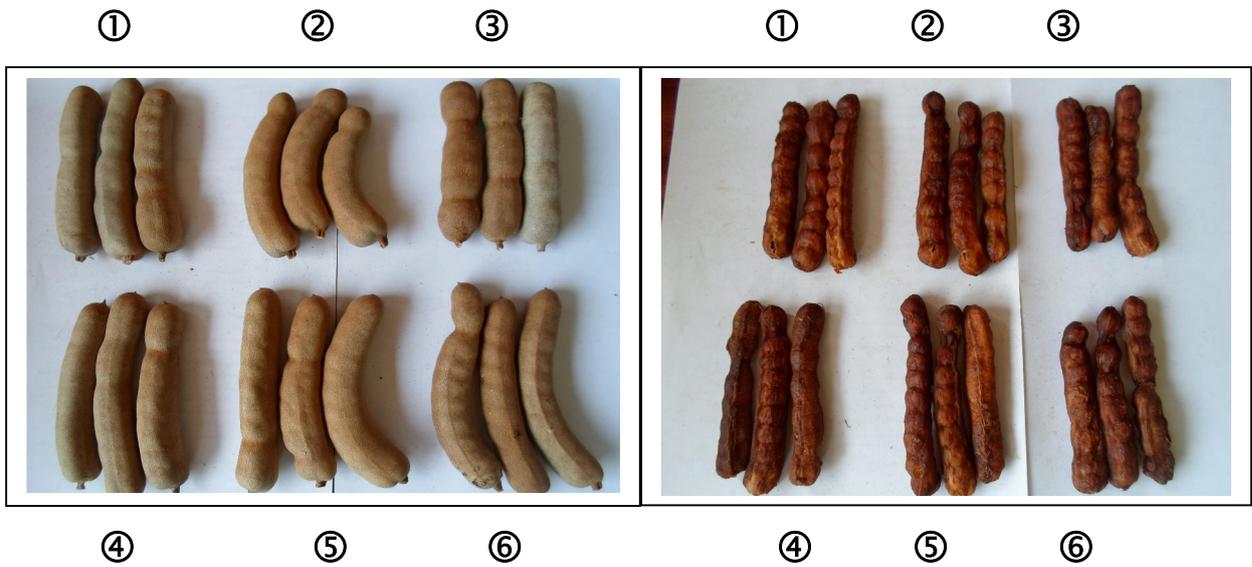
กรรมวิธี	ความหวาน (องศาบริกซ์)	สีของเนื้อ	ความสมบูรณ์ของเนื้อ
T1R1 T1R2 T1R3			
T2R1 T2R2 T2R3			
T3R1 T3R2 T3R3			
T4R1 T4R2 T4R3			
T5R1 T5R2 T5R3			
T6R1 T6R2 T6R3			
T7R1 T7R2 T7R3			
T8R1 T8R2 T8R3			



# ภาพกิจกรรม

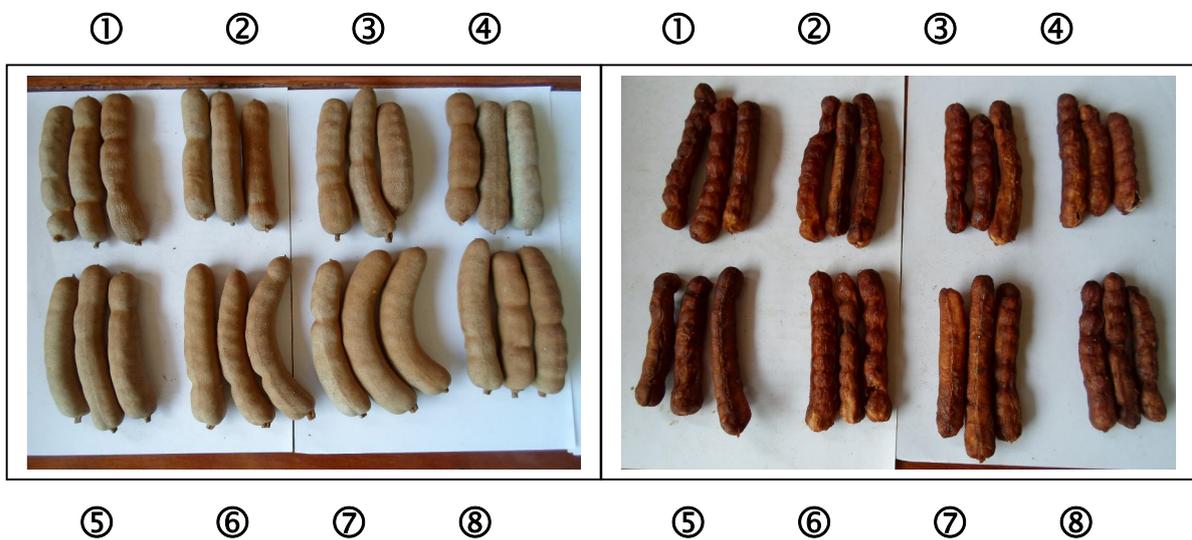






ภาพที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบผลของการหว่านปอเทืองในช่วงเวลาและวิธีการต่างกัน

1. ปอเทืองไถกลบ เดือน พ.ค.
2. ปอเทืองไถกลบ เดือน มิ.ย.
3. ปอเทืองตัดสับ เดือน พ.ค.
4. ปอเทืองตัดสับ เดือน มิ.ย.
5. ปุ๋ย 15-15-15 ผสม 46-0-0
6. ปล๋อยตามธรรมชาติ



ภาพการเปรียบเทียบผลของการใช้ขี้เถ้าเผาถ่าน ขี้เถ้าแกลบ และเกลือในมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู

1. โรยขี้เถ้าเตาถ่าน 5 ก.ก./ต้น
2. โรยขี้เถ้าเตาถ่าน 10 ก.ก./ต้น
3. โรยขี้เถ้าแกลบ 5 ก.ก./ต้น
4. โรยขี้เถ้าแกลบ 10 ก.ก./ต้น
5. โรยเกลือ 1 ก.ก./ต้น
6. โรยเกลือ 2 ก.ก./ต้น
7. ปุ๋ย 13-13-21
8. ปล๋อยตามธรรมชาติ

## ประวัตินักวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) ผู้ช่วยศาสตราจารย์จินตนา สนามชัยสกุล  
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mrs. Chintana Snamchaisakul
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 6701 00168 13 1
3. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระดับ 8
4. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก 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

วท.ม. (เกษตรศาสตร์) เอกกีฏวิทยา

#### ประวัติการทำงานบริหาร

- รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและพัฒนา
- คณะบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร

#### ผลงานที่ได้รับการยกย่อง

- ได้รับโล่รางวัล การบริหารจัดการงานวิจัยดีเด่น

### 6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

- สาขาสังคมวิทยา

### 7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัยหรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

#### 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย

7.1.1 การสืบสานและอนุรักษ์วัฒนธรรมพื้นบ้านไทหล่ม เพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนและท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมของชุมชน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

7.1.2 ชุดโครงการวิจัยและพัฒนารูปแบบเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนผ้าทอเพื่อการพึ่งตนเองอย่างยั่งยืน เขตภาคเหนือตอนล่าง

7.1.3 ชุดโครงการวิจัย เรื่อง การเพิ่มผลผลิตและพัฒนาคุณภาพของเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกมะขามหวาน จังหวัดเพชรบูรณ์

7.1.4 โครงการวิจัย เรื่อง การเพิ่มผลผลิตและพัฒนาคุณภาพของเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกมะขามหวาน จังหวัดเพชรบูรณ์

## 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

7.2.1 ความอุดมสมบูรณ์ของดินที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของหม่อนที่ปลูกบนพื้นที่สูงเขาค้อ

7.2.2 การศึกษาชนิดและฤดูกาลระบาดของแมลงศัตรูมะขามหวาน

7.2.3 ผลของสารไคติน – ไคโตซาน และสมุนไพรบางชนิดที่มีต่อการเกิดเชื้อราในมะขามหวาน

พันธุ์ประกายทอง

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 ผลการใช้สารจับใบและปุ๋ยทางใบบางชนิดต่อการเพิ่มผลผลิตของมะขามหวานพันธุ์สีทองและพันธุ์ศรีชมพู

7.2.12 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดเชื้อราบนฝักมะขามหวานต่อลักษณะทางกายภาพและคุณภาพ การศึกษาสาเหตุและการป้องกันกำจัดเชื้อราจากเกษตรกร

7.2.13 การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ การอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์จากไม้ของหมู่บ้านเหมืองแบ่ง อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

7.2.14 ชุดโครงการวิจัยและพัฒนารูปแบบเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนผ้าทอเพื่อการพึ่งตนเองอย่างยั่งยืน เขตภาคเหนือตอนล่าง

7.2.15 การทดลองปลูกดาวเรืองเพื่อใช้เป็นพืชอุตสาหกรรมในจังหวัดเพชรบูรณ์

7.2.16 การสืบค้นตำนานหลวงพ่อใหญ่วัดตาลและศาลเจ้าพ่อในชุมชนอำเภอหล่มเก่า เพื่อการสืบสานฟื้นฟูวัฒนธรรมพื้นบ้านและส่งเสริมการท่องเที่ยว

7.2.17 การพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตทางการเกษตรเพื่อการพึ่งพาตนเองของเกษตรกรบ้านป่าบง ตำบลตะเบา อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

7.2.18 การพัฒนาคุณภาพมะขามหวานโดยการป้องกันกำจัดเชื้อราตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงด้วยภูมิปัญญาท้องถิ่นของชุมชนบ้านซับแล้ง ตำบลยางงาม อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

7.2.19 โครงการวิจัย เรื่อง การเพิ่มผลผลิตและพัฒนาคุณภาพของเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกมะขามหวาน จังหวัดเพชรบูรณ์

7.2.20 การพัฒนาศักยภาพเกษตรกรในการปลูกพืชผักปลอดภัยเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวของตำบลทุ่งสมอ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

7.2.21 การฟื้นฟูสวนมะขามหวาน เพื่อเพิ่มผลผลิตและพัฒนาคุณภาพมะขามหวานโดยมีส่วนร่วมของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวานบ้านปากตก ตำบลยางงาม อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

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

7.3.1 ชุดโครงการวิจัยและพัฒนารูปแบบเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนผ้าทอเพื่อการพึ่งตนเองอย่างยั่งยืน เขตภาคเหนือตอนล่าง

7.3.2 การสืบสานและอนุรักษ์วัฒนธรรมพื้นบ้านไทหล่ม เพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนและท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมของชุมชน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

**7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด**