



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์  
โครงการวิจัยการฟื้นฟูสวนมะขามเพื่อเพิ่มผลผลิต  
และพัฒนาคุณภาพโดยการมีส่วนร่วมของกลุ่มผู้ปลูก  
มะขามหวานบ้านปากตก อำเภอหนองไผ่  
จังหวัดเพชรบูรณ์

โดย

จินตนา สนามชัยสกุล

พ.ศ. 2554



## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องการฟื้นฟูสวนมะขามเพื่อเพิ่มผลผลิตและพัฒนาคุณภาพโดยการมีส่วนร่วมของกลุ่มผู้ปลูกมะขามหวานบ้านปากตก อำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ นี้สำเร็จลงได้ เพราะได้รับการสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดินของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ซึ่งผ่านการพิจารณาข้อเสนอโครงการจากคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ต้องขอขอบคุณผู้ที่ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือด้านต่างๆ ได้แก่ คุณจุลพงศ์ คุ้มวงศ์ เจ้าของไร่บีเอ็น ซึ่งเป็นนายกสมาคมท่องเที่ยวของจังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ให้ความรู้การตัดแต่งกิ่งที่ทำกรตัดแต่งต้นจนประสบความสำเร็จเพื่อเป็นแนวทางในการตัดแต่งต้นมะขามหวาน และให้คำแนะนำการคำนวณจำนวนกิ่งที่เลี้ยงไว้ การเลี้ยงกิ่งไม่ให้สูง ขอขอบคุณคุณบุญเลิศ พุทธเจริญ เจ้าของไร่ชนิกา คุณสมพงษ์ บุรณวนิช เจ้าของไร่บุรณวนิช พันโทบรรจง ทิพย์โกภา เจ้าของไร่บรรจงนุช ผู้ใหญ่หยาด กัลยาประสิทธิ์ เจ้าของไร่ผู้ใหญ่หยาด ที่ให้ข้อมูลและคำแนะนำในการตัดแต่งต้นมะขามหวาน คุณเรียม เสนารักษ์ ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านโป่งตาบัว นายเสวย ชัยหอมวล นางเสมียน ผิวอ่อน นายสมชาย สานสวย ที่ช่วยทำการทดลองในสวนมะขามหวาน ขอขอบคุณอาจารย์ ประธาน เรียงลาด อาจารย์เทพ เพ็ญมะลัง ที่ช่วยเหลือในการสัมภาษณ์เกษตรกร การวิเคราะห์ข้อมูล และการจัดทำรายงานการวิจัย ข้าพเจ้าต้องขอขอบคุณทุกท่านทั้งที่เอ่ยนามและไม่ได้เอ่ยนามมา ณ โอกาสนี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จินตนา สนามชัยสกุล

ผู้วิจัย

**ชื่อโครงการวิจัย** : การฟื้นฟูสวนมะขามเพื่อเพิ่มผลผลิตและพัฒนาคุณภาพโดยการมีส่วนร่วมของกลุ่มผู้ปลูกมะขามหวานบ้านปากตก อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

**ชื่อผู้วิจัย** : ผู้ช่วยศาสตราจารย์จินตนา สนามชัยสกุล

**หน่วยงาน** : มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

**ปีที่ทำการวิจัย** : พ.ศ. 2553

### บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการตัดแต่งต้นมะขามหวานให้เตี้ยลง เพื่อให้การดูแลรักษา และการเก็บเกี่ยวทำได้ง่ายขึ้น โดยศึกษาจากเกษตรกรที่มีการปฏิบัติมาแล้ว จำนวน 4 ราย และทำการทดลองปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมในสวนของเกษตรกร โดยทดลองตัดทำให้ตอสูง 120 เซนติเมตร เพื่อเปลี่ยนโครงสร้างของต้น ตัดกลางไว้กิ่งข้าง และตัดสูงไว้กิ่งข้าง เพื่อให้มะขามหวานมีผลผลิตต่อไป และทำการทดลองตัดแต่งฝักออกให้เหลือ 3 ฝัก/กิ่ง 5 ฝัก/กิ่ง และ 10 ฝัก/กิ่ง เพื่อศึกษาคุณภาพของฝักในเรื่องของขนาดของฝัก น้ำหนักฝัก ความหนาของเนื้อ ร้อยละของความหวาน และระดับความพึงพอใจในด้านรสชาติของผู้บริโภค ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ปรากฏผลการวิจัยดังนี้

1. การตัดแต่งต้นมะขามหวานของเกษตรกร พบว่า มีการตัด 3 แบบ คือ ตัดต่ำเหลือเฉพาะตอให้สูงตั้งแต่ 120-250 เซนติเมตร จะเหลือกิ่งเลี้ยงหรือไม่ก็ได้ ตัดตั้งแต่เดือนมีนาคม จนถึงเดือนพฤษภาคม ส่วนการตัดกลางและตัดสูงจะตัดเฉพาะกิ่งที่อยู่ตรงกลางทรงพุ่ม ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพดีขึ้นกว่าไม่ตัด แต่ปริมาณลดลง การตัดทำให้ผลผลิตเต็มทีในปีที่ 4
2. การทดลองตัดแต่งต้นมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู ในสวนของเกษตรกรโดยการตัดทำให้ตอสูง 120 เซนติเมตร ตัดกลางไว้กิ่งข้าง และตัดสูงไว้กิ่งข้าง การเจริญเติบโตของกิ่งใหม่ทั้ง 3 แบบ ไม่มีความแตกต่างกัน แต่จำนวนกิ่งต่อต้นแบบตัดต่ำมีจำนวนกิ่งมากที่สุด ส่วนคุณภาพของผลผลิต การตัดกลางไว้กิ่งข้างและตัดสูงไว้กิ่งข้าง มีคุณภาพไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทั้งขนาดฝัก น้ำหนักฝัก ความหนาของเนื้อ ระดับความหวาน และความพึงพอใจของผู้บริโภค แต่แตกต่างจากต้นที่ไม่ได้ตัดแต่ง
3. การศึกษาคุณภาพของมะขามหวานพันธุ์สีทอง พันธุ์ศรีชมภู พันธุ์ขันตี และพันธุ์อินทผาฉิม เมื่อจำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน พบว่า การมีฝักต่อกิ่งมากคุณภาพของมะขามหวานทุกพันธุ์จะลดลง ยกเว้นพันธุ์สีทองที่มีรสชาติหวานเหมือนเดิม แม้จะมีจำนวนฝักมากขึ้น

แต่พันธุ์ศรีชมภูรสชาติจะแตกต่างกันอย่างชัดเจน ส่วนพันธุ์อินทผลัมนั้นมีคุณภาพต่ำโดยเฉพาะ  
รสชาติจะอมเปรี้ยว ไม่ว่าจะมียังงานฝึกเท่าใดก็ตาม



**Project Research** : The Revitalization of Tamarind flied for Increasing Yield and Quality by Participation Community of Sweet-Tamarind Farmer Group in Banparktok Ampur Nongpai Phetchabun Province.

**Researcher** : Professor Assistant Jintana Snamchaikhul

**University** : The faculty of Agriculture, Phetchabun Rajabhat University

**Year** : 2010

**Abstract:**

The objective of this research is to study the approaches of pruning tamarind trees in order to ease the maintenance and cultivation. The study is conducted with four experienced farmers by employing participatory action research in their own fields. Firstly, the farmers' approaches of pruning are study. Secondly, the experiment are conducted on the three different approaches of pruning; cutting trunks in low position at 120 cm above the ground, cutting trunks in middle position by leaving side braches and cutting trunks in high position by leaving side branches. Thirdly, the experiment are conducted on the three different approaches; leaving 3 fruits, 5 fruits and 10 fruits per branches in order to measure size, weight, the thickness of pulp, per cent of sweetness and the satisfaction of consumers' tasting. The outputs are qualitative and quantitative analyzed. The conclusion is as followings.

1. By studying the regular approaches of pruning from farmers, they employ three different ways which are; cutting at the low position at 120-250 cm. above the grounds with or without leaving side branches, cutting only the main trunk at the middle position and cutting only the main trunk at the high position. The cutting time frame is from March to May. The result reveals that cutting trunks yield the better quality of fruits but less quantity. Cutting at the low position yield the full capacity in the forth year.

2. The experiment of pruning Srichompoo tamarind trees yields the results which are followings. There is no difference on the growing rate between these approaches. However, the numbers of branches per tree in the case of cutting at the low position got the best result. Moreover, there is no statistically difference on the quality of fruits, i.e. size, weight, the thickness of pulp, per cent of sweetness and consumer's satisfaction, between cutting at the

middle position and at the high position. Nevertheless, the quality of fruits is better than no pruning at all.

3. The study of quality of fruits on Sritong, Srichompoo, Kantee, and Intaparum tamarind tree with different numbers of fruit per branch reveals that, in the most cases, the higher numbers of fruit per branch will cause the degradation of fruits quality. However, Sritong tamarind tree can still maintain the sweetness even though the numbers of fruits increase. In Srichompoo tamarind, the taste of fruits is clearly different. In Intaparum tamarind, the taste is sour whatever numbers of fruits per branch are.



## สารบัญ

### หน้า

กิตติกรรมประกาศ

บทคัดย่อ

Abstract

สารบัญ

สารบัญตาราง

**บทที่ 1 บทนำ**

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย 1

วัตถุประสงค์ 3

ขอบเขตของโครงการวิจัย 3

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 4

กรอบแนวความคิดของ โครงการวิจัย 4

**บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

การตัดแต่งกิ่งมะขามหวาน 5

รูปแบบและวิธีการตัดแต่งกิ่งมะขามหวาน 6

ประโยชน์ของการตัดแต่งกิ่งไม้ผล 7

การให้น้ำและปุ๋ยชนิดต่างๆ สำหรับต้นมะขามหวาน 8

ปัญหามะขามหวานติดฝักหลายรุ่น 10

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 10

**บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย**

ตอนที่ 1 การศึกษาวิธีการตัดแต่งต้นมะขามหวานของเกษตรกร 14

ตอนที่ 2 การศึกษาผลของการตัดแต่งต้นมะขามหวานในระดับต่างๆ 14

ในสวนของเกษตรกร

ตอนที่ 3 การศึกษาจำนวนฝักต่อกิ่งที่มีผลต่อคุณภาพของมะขามหวานพันธุ์ต่างๆ 15

เมื่อมีจำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน

การรวบรวมข้อมูล 15

การวิเคราะห์ข้อมูล 16

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 4 ผลการทดลอง</b>	
ตอนที่ 1 การศึกษาวิธีการตัดแต่งต้นมะขามหวานของเกษตรกร	17
ตอนที่ 2 ผลของการทดลองตัดแต่งกิ่งในสวนของเกษตรกร	19
ตอนที่ 3 การศึกษาจำนวนฝักต่อกิ่งที่มีผลต่อคุณภาพของมะขามหวานพันธุ์ต่างๆ	23
<b>บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผล</b>	
สรุปผลการทดลอง	36
การอภิปรายผล	39
ข้อเสนอแนะ	40
<b>บรรณานุกรม</b>	
<b>ภาคผนวก</b>	



## สารบัญตาราง

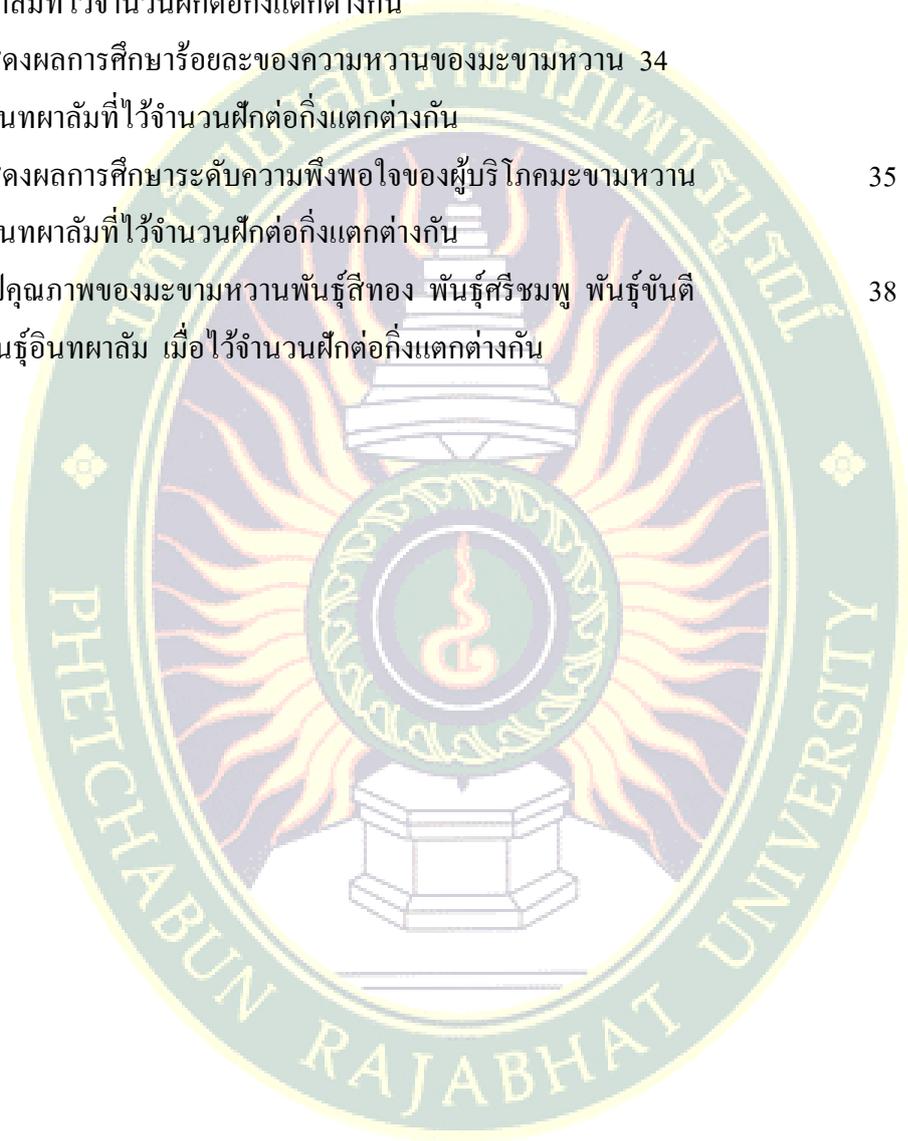
ตารางที่	หน้า	
4.1	แสดงผลการศึกษาการตัดแต่งต้นมะขามหวานของเกษตรกร	18
4.2	แสดงการเจริญเติบโตของกิ่งใหม่ของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู หลังจากตัดแต่ง	20
4.3	แสดงจำนวนกิ่งที่แตกใหม่ต่อต้นในมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู หลังจากตัดแล้ว 6 เดือน	20
4.4	แสดงผลการศึกษาน้ำหนักของฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูโดยวิธี 21 ตัดแต่งต้นในระดับต่างกัน	21
4.5	แสดงผลการศึกษาน้ำหนักของฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูโดยวิธี ตัดแต่งต้นในระดับต่างกัน	21
4.6	ผลการศึกษาความหนาของเนื้อมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูโดยวิธี ตัดแต่งต้นในระดับต่างกัน	22
4.7	แสดงผลการศึกษาร้อยละของความหวานของมะขามหวาน พันธุ์ศรีชมภูโดยวิธีตัดแต่งต้นในระดับต่างกัน	22
4.8	แสดงผลการศึกษาค่าความพึงพอใจของผู้บริโภคในเรื่องรสชาติของ มะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูโดยวิธีตัดแต่งต้นในระดับต่างกัน	23
4.9	แสดงขนาดของฝักมะขามหวานพันธุ์สีทองเมื่อไว้จำนวนฝักต่อกิ่ง แตกต่างกัน	24
4.10	ผลการศึกษา น้ำหนักฝักของมะขามหวานพันธุ์สีทองที่ไว้จำนวนฝัก ต่อกิ่งแตกต่างกัน	24
4.11	ผลการศึกษาความหนาของเนื้อมะขามหวานพันธุ์สีทองที่ไว้จำนวน ฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน	25
4.12	ผลการศึกษา ร้อยละของความหวาน (องศาบริค) ของมะขามหวาน พันธุ์สีทองที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน	25
4.13	ผลการศึกษา ระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคมะขามหวาน พันธุ์สีทองที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน	26

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.14	แสดงผลการศึกษขนาดของฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมพูที่ไว้ จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน 27
4.15	แสดงผลการศึกษาน้ำหนักฝักของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมพูที่ไว้ จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน 27
4.16	แสดงผลการศึกษาคความหนาของเนื้อมะขามหวานพันธุ์ศรีชมพูที่ไว้ จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน 28
4.17	แสดงผลการศึกษาร้อยละของความหวานของมะขามหวานพันธุ์ ศรีชมพูที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน 28
4.18	แสดงผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคมะขามหวาน พันธุ์ศรีชมพูที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน 29
4.19	แสดงผลการศึกษขนาดของฝักมะขามหวานพันธุ์ชั้นดีที่ไว้จำนวน ฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน 29
4.20	แสดงผลการศึกษาน้ำหนักฝักมะขามหวานพันธุ์ชั้นดีที่ไว้จำนวนฝัก ต่อกิ่งแตกต่างกัน 30
4.21	แสดงผลการศึกษาคความหนาของเนื้อมะขามหวานพันธุ์ชั้นดีที่ไว้ จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน 30
4.22	แสดงผลการศึกษาร้อยละความหวานของมะขามหวานพันธุ์ชั้นดีที่ ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน 31
4.23	แสดงผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคมะขามหวาน พันธุ์ชั้นดีที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน 32
4.24	แสดงผลการศึกษขนาดของฝักของมะขามหวานพันธุ์อินทผลัม ที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน 32
4.25	แสดงผลการศึกษาน้ำหนักของฝักของมะขามหวานพันธุ์อินทผลัม ที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน 33

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า	
4.26	แสดงผลการศึกษาความหนาของเนื้อของมะขามหวานพันธุ์อินทผลัมที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน	33
4.27	แสดงผลการศึกษาร้อยละของความหวานของมะขามหวานพันธุ์อินทผลัมที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน	34
4.28	แสดงผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคมะขามหวานพันธุ์อินทผลัมที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน	35
5.1	สรุปคุณภาพของมะขามหวานพันธุ์สีทอง พันธุ์ศรีชมพู พันธุ์ขันตี และพันธุ์อินทผลัม เมื่อไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน	38



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ผลกระทบจากราคาน้ำมันที่สูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ปัจจัยการผลิตทางการเกษตรสูงขึ้น แต่ราคาผลผลิตไม่ได้สูงเท่าที่ควร โดยเฉพาะพืชผัก ผลไม้ ยกเว้น ข้าว ข้าวโพด อ้อย มันสำปะหลัง ซึ่งเป็นพืชพลังงานทดแทน ตลอดระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมา ราคามะขามหวานตกต่ำอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกษตรกรส่วนใหญ่ตัดมะขามหวานทิ้ง หันไปปลูกพืชอื่น ได้แก่ ยางพารา กัญญา สัก โดยเฉพาะยางพาราซึ่งเป็นพืชที่มองว่าน่าจะมีอนาคตสดใส เพราะราคาขึ้นลงตามราคาน้ำมัน ราคาน้ำมันก็มีแนวโน้มว่าจะต้องสูงขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากปริมาณลดน้อยลง ปัจจัยสำคัญคือมะขามหวานราคาตกต่ำ ไม่จูงใจให้ชาวสวนมะขามหวานดูแลเอาใจใส่ จึงมีการทิ้งสวนให้รกร้างเป็นที่เพาะพันธุ์โรคและแมลง จนทำให้มะขามหวานพันธุ์ดีๆ กลายเป็นมะขามเปรี้ยวที่ใช้ประโยชน์อะไรไม่ได้ เพราะฝักเล็ก เนื้อน้อย มีเชื้อรา ไม่สุกตามฤดูกาล จึงไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์ ทั้งไว้ค้ำตัน ทำให้ไม่ออกดอกติดฝักตามฤดูกาล ส่งผลให้เก็บผลผลิตไม่ได้ แม้มะขามหวานจะเป็นพืชที่แข็งแรงทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศที่ไม่เอื้ออำนวย ถึงแม้ฝนแล้งน้ำท่วมก็สามารถเจริญเติบโตได้ แต่สิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปเพียงเล็กน้อยจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของมะขามหวานอย่างเด่นชัด แม้ในจังหวัดเพชรบูรณ์เองแต่ต่างสภาพพื้นที่คุณภาพก็แตกต่างกันไป มะขามหวานปลูกบนพื้นที่เขาหรือบนที่ลาดเอียงจะออกดอกและสุกก่อนการเกิดเชื้อราน้อยกว่า แต่รสชาติมักอมเปรี้ยวกว่ามะขามหวานที่ปลูกในพื้นที่ราบลุ่ม พื้นที่ที่ปลูกมะขามหวานได้ผลดีในจังหวัดเพชรบูรณ์ พื้นที่ใกล้ภูเขาซึ่งมีฝนตกชุก แต่เกษตรกรต้องดูแลป้องกันกำจัดแมลงให้ทันในช่วงการออกดอกติดฝัก หากเป็นพันธุ์ประกายทองที่ปลูกในหุบเขาที่ไม่ได้รับแสงแดดทั้งวันจะมีผลทำให้เกิดเชื้อรามาก

เมื่อปีที่ผ่านมาราคามะขามหวานดีขึ้นมา เนื่องจากผลผลิตออกสู่ตลาดน้อย พ่อค้าคนกลางแย่งกันซื้อไปรอซื้อถึงสวน ห้องเย็นต่างๆ ไม่มีมะขามเก็บไว้จำหน่ายตลอดปี ประธานเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนมะขามหวานเพชรบูรณ์ กล่าวว่า “ปีนี้มะขามหวานไม่พอขายเก็บมะขามเข้าห้องเย็นได้ไม่ถึงครึ่งของที่เคยเก็บ ต้องไปสั่งจากห้องเย็นที่หล่มสัก หล่มเก่า และที่ตลาดไทมาขาย สมาชิกเครือข่ายก็ไม่นำมะขามมาฝากตามที่ตกลงกันไว้ เพราะพ่อค้าไปรับซื้อหมดและให้ราคาสูงกว่าที่กำหนดไว้” แสดงว่า มะขามหวานเริ่มขาดแคลนไม่พอจำหน่าย โดยเฉพาะมะขามหวานที่มีคุณภาพผู้ส่งออกมีความต้องการสูงมาก ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนมะขามหวานบ้าน

ปากออกกล่าวว่า “มะขามหวานที่สวนมีคุณภาพดีบริษัทที่เชียงใหม่จ้องทั้งหมดไม่ให้ขายให้คนอื่นถึงกับส่งคนมาเฝ้า”

ในปีนี้นักงานพาณิชย์จังหวัดยังได้ดำเนินการประสานกันประเทศฝรั่งเศสเพื่อให้ตรารับรองสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์กับสวนมะขามหวานที่ผลิตมะขามหวานตามหลักการปฏิบัติการเกษตรที่ดี (GAP : Good Agriculture Practice) และเป็นมะขามหวานที่ปลูกในจังหวัดเพชรบูรณ์เท่านั้น ซึ่งเป็นพืชชนิดแรกของประเทศไทยที่ได้ตรานี้จากประเทศฝรั่งเศส แต่จะต้องปฏิบัติตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้อย่างเข้มงวด มีคณะกรรมการตรวจประเมินภายในและภายนอกจากบริษัทเอกชนสวนใดที่ผ่านการตรวจประเมินและได้รับการรับรองก็จะได้รับตรา (GI) ซึ่งสามารถวางจำหน่ายได้ราคาสูงในประเทศต่างๆ ทั่วโลก ไร่บุญคงซึ่งเป็นแม่ข่ายของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเป็นรายแรกที่ได้อตรานี้ และกำลังจะได้รับการรับรองอีก 10 ราย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวานรายใหญ่ เกษตรกรทั่วไปจึงหันมาสนใจปรับปรุงดูแลสวนมะขามหวานมากขึ้น รายที่เคยทิ้งร้างไว้ปล่อยมะขามหวานจนโทรมเมื่อมีอายุมากขึ้น ต้นสูงใหญ่ให้ผลผลิตน้อยลงคุณภาพไม่ดี ผู้วิจัยจึงศึกษาข้อมูลเบื้องต้นโดยจัดสนทนากลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวานบ้านปากตกเมื่อวันที่ 15 ตุลาคม 2551 เพื่อศึกษาปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหา ปัญหาที่พบในสวนมะขามหวานที่มีอายุมากคือ

1. ดิดฝักน้อย ผลผลิตต่ำ
2. ต้นสูงยากต่อการดูแลรักษาและการเก็บเกี่ยว
3. คุณภาพต่ำ ฝักเล็ก เนื้อน้อย
4. เกิดปัญหาเชื้อรามาก
5. รสเปรี้ยว
6. มีแมลงพวกหนอนเจาะฝัก เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้งระบาดมาก
7. ต้นสูงมีปัญหาเรื่องการเก็บเกี่ยวและการดูแลรักษา

วิธีการแก้ไขปัญหา

1. การตัดแต่งทรงพุ่มต้นเตี้ยลง
2. บำรุงต้นให้สมบูรณ์โดยการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์
3. การป้องกันกำจัดแมลง
4. การเปลี่ยนยอดให้เป็นพันธุ์ที่ดิดฝักง่ายและตลาดต้องการ
5. หาวิธีให้มะขามหวานดิดฝักรุ่นเดียวและดิดฝักพอเหมาะเพื่อให้ได้คุณภาพ

วิธีการดังกล่าวยังไม่มีการศึกษาทดลองเพื่อให้ได้องค์ความรู้มาแนะนำเกษตรกร ต้องใช้

วิธีการลองผิดลองถูก ผู้วิจัยเห็นว่าเป็นเรื่องที่เป็นประโยชน์กับเกษตรกรเพื่อแก้ไขปัญหามะขาม

หวานที่มีอายุมากต้นทรุดโทรม เป็นการพัฒนาสวนมะขามหวานเพื่อร่วมกันแก้ไขปัญหาภัย  
เกษตรกร

โจทย์วิจัย

ในการควบคุมทรงพุ่มมะขามหวานควรตัดอย่างไร ระดับความสูง ควรเป็นระดับ  
ใด จำนวนฝักต่อกิ่งควรเป็นเท่าใด จึงจะเหมาะสมทำให้ได้คุณภาพ

**วัตถุประสงค์**

1. เพื่อศึกษาผลของการตัดแต่งกิ่งและต้นมะขามหวานให้เตี้ยลงในระดับต่างๆ
2. เพื่อศึกษาจำนวนฝักที่เหมาะสมต่อกิ่ง เพื่อให้ได้ฝักมีคุณภาพดี

**ขอบเขตของโครงการวิจัย**

**ขอบเขตเนื้อหา**

1. ทดลองกับมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู เพราะเป็นพันธุ์ที่รสชาติอร่อย ผู้บริโภคนิยม  
ตลาดมีความต้องการสูง เนื่องจากสามารถแกะเมล็ดได้ง่ายโดยฝักยังคงรูปร่างสวยงาม
2. การตัดแต่งกิ่งเพื่อให้ต้นเตี้ยลง โดยตัดในระดับต่างๆ เพื่อศึกษาระดับการตัดที่  
เหมาะสม
3. การศึกษาจำนวนฝักต่อกิ่งว่าควรตัดแต่งฝักที่มากเกินไปออกให้เหลือจำนวนฝักที่  
เหมาะสมต่อกิ่งขนาดเท่าดินสอ ยาวประมาณ 50 เซนติเมตรจากปลายกิ่ง

**ขอบเขตเวลา**

เวลาในการทดลองตั้งแต่เดือนมีนาคม 2553 - เดือนกุมภาพันธ์ 2554

**ขอบเขตพื้นที่**

เกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวานบ้านปากตก ตำบลยางนาม อำเภอนองไผ่ จังหวัด  
เพชรบูรณ์

เกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวานบ้านตะเบา ตำบลตะเบา อำเภอเมือง จังหวัด  
เพชรบูรณ์

เกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวานบ้านโป่งตาบัว ตำบลชนแดน อำเภอชนแดน จังหวัด  
เพชรบูรณ์

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

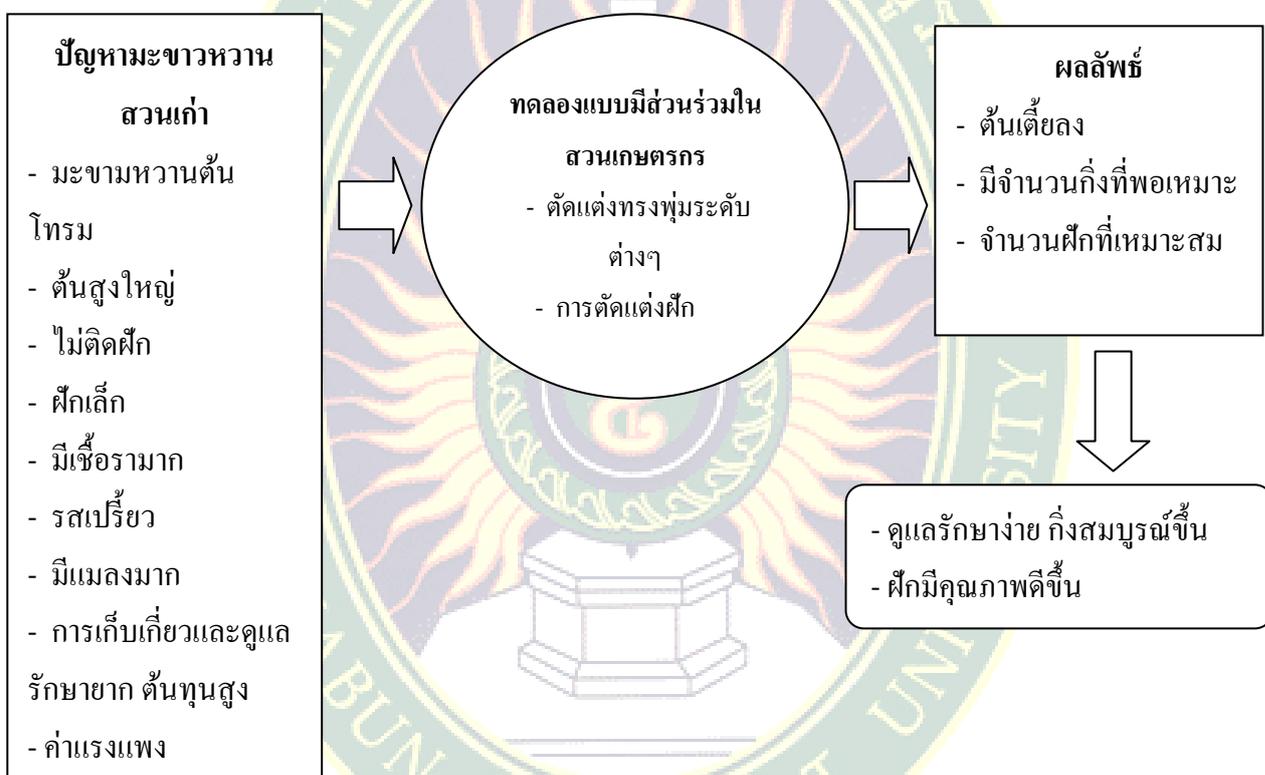
1. ได้องค์ความรู้ที่นำไปเผยแพร่ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวาน
2. ได้องค์ความรู้ให้นักศึกษาได้เรียนรู้
3. ทำให้ได้มะขามหวานที่มีคุณภาพจำหน่ายให้กับผู้บริโภค

หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ คือ

สำนักงานเกษตรจังหวัด อ่างทอง และเกษตรตำบล

ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร

### กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มะขามหวานมีชื่อสามัญเป็นภาษาอังกฤษว่า Sweet Tamarind มีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Tamarindus indica* L. มะขามหวานเป็นไม้ผลยืนต้นขนาดใหญ่ เจริญเติบโตช้า เจริญได้ดีในดินเกือบทุกชนิด และทนต่อความแห้งแล้งได้ดี สามารถปลูกได้แทบทุกภาคของประเทศไทย แต่การปลูกในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้ผลดีกว่าภาคอื่นๆ เนื่องจากในช่วงที่มะขามสุกประมาณเดือนธันวาคมถึงกุมภาพันธ์ เป็นช่วงที่มีปริมาณฝนน้อยหรือแทบไม่มี ปริมาณฝน อีกทั้งมีระดับน้ำใต้ดินลึกจึงทำให้เนื้อมะขามหวานมีคุณภาพดี ไม่แฉะและเกิดเชื้อราน้อย

#### การตัดแต่งกิ่งมะขามหวาน

การตัดแต่งกิ่ง หมายถึง การตัดส่วนที่ไม่ต้องการออก เพื่อกระตุ้นให้เกิดการเจริญเติบโตในส่วนที่ต้องการ เป็นการพัฒนาต้นพืชให้มีโครงสร้างที่แข็งแรง ได้รูปทรงที่พึงประสงค์ ทำให้การให้ดอกออกผลดีขึ้น ดังนั้น การทำสวนผลไม้ให้ติดผลดีและมีคุณภาพดี นอกจากการดูแลรดน้ำ พรวนดิน ใส่ปุ๋ย กำจัดศัตรูพืชแล้ว ยังต้องมีการตัดแต่งกิ่ง หากไม่ให้ความสำคัญเรื่องนี้ ปล่อยให้พืชเจริญเติบโตตามธรรมชาติในช่วงแรกๆ ที่ต้นไม้อายุยังน้อย อาจยังไม่เกิดปัญหา แต่เมื่อต้นไม้อายุมากขึ้น ปัญหาต่างๆ จะเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ เช่นเดียวกับคนเมื่อมีอายุมากขึ้นจะเกิดปัญหาด้านสุขภาพต่างๆ ตามมา ต้นไม้ที่มีอายุมากขึ้น ลำต้นก็จะมีขนาดสูงใหญ่ขึ้นไปเรื่อยๆตามอายุ กิ่งแน่นทึบเกะกะ มีกิ่งเล็ก กิ่งน้อย กิ่งแก่ กิ่งแห้งตาย เพราะแสงแดดส่องเข้าไปในทรงพุ่มไม่ทั่วถึง คือ กิ่งได้รับแสงไม่เพียงพอ การติดผลจะน้อย ติดเฉพาะรอบๆ ทรงพุ่ม ผลเล็ก แคระแกรน คุณภาพต่ำ มะขามก็เช่นเดียวกัน ต้นที่ไม่มีการตัดแต่งกิ่ง ฝักจะเล็กลีบแห้ง ไม่สมบูรณ์ มีรสอมเปรี้ยว มะขามพันธุ์ประกายทองจะเกิดเชื้อรามาก เพราะความชื้นในทรงพุ่มสูง แสงแดดไม่สามารถส่องเข้าไปทั่วถึง น้ำค้างแห้งช้า การถ่ายเทของอากาศเกิดขึ้นไม่ดี มะขามที่ไม่ตัดแต่งกิ่งมักมีปัญหาการติดฝักรุ่น 2 เพราะดอกรุ่นแรกไม่ติด เนื่องจากมีฝักมะขามรุ่น 2 ติดอยู่ ทำให้การออกฝักน้อย แล้วจึงมีการติดฝักรุ่น 2 อีก หากไม่มีการตัดแต่งกิ่งและตัดฝักเก่าทิ้ง ปัญหานี้จะเป็นเช่นนี้ไปเรื่อยๆ ดังนั้นการปลูกมะขามเพื่อการค้า จำเป็นต้องใช้วิธีการต่างๆ ควบคุมขนาดและรูปร่างของต้นให้เป็นไปตามที่ต้องการ

## รูปแบบและวิธีการตัดแต่งกิ่งมะขามหวาน

การตัดแต่งกิ่งมะขามหวาน มีการปฏิบัติเช่นเดียวกับไม้ผลอื่นๆ ที่ต้องการจัดทรงพุ่มให้มีขนาดที่ต้องการทำให้สะดวกต่อการปฏิบัติงาน ดังนั้นการตัดแต่งมะขามสามารถแยกออกได้เป็น 2 ระยะคือ

**1. การตัดแต่งกิ่งในขณะที่ต้นยังเล็กอยู่ ยังไม่ได้ผลผลิต** เป็นการตัดแต่งเพื่อจัดโครงสร้างพื้นฐานเพื่อให้มีรูปร่าง ทรงพุ่มให้อยู่ในรูปทรงที่ต้องการ ไม่ให้ต้นสูงจนยากแก่การปฏิบัติงาน ให้มีโครงสร้างของต้นที่แข็งแรง มีการกระจายของฟักสมว่าเสมอ กิ่งก้านมีการกระจายรับแสงอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ออกดอกติดผลดี ใช้น้ำหนักฟักได้

ขั้นตอนในการตัดแต่งกิ่งใบยืนต้นที่ยังไม่ให้ผลผลิตมี 5 ขั้นตอน (Costello, 1996) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ตัดแต่งตั้งแต่ยังไม่ปลูก (ตั้งแต่อยู่ในถุง) ตัดกิ่งที่เสียหายไม่สมบูรณ์ กิ่งแห้ง ฝึก ขาด กิ่งที่ถูกโรคและแมลงทำลายโดยรอบต้นออก

ขั้นตอนที่ 2 เลือกกิ่งนำ ซึ่งเป็นกิ่งหลัก ควรเป็นแนวตั้งตรงอย่างต่อเนื่อง ในกรณีมะขามหวาน กิ่งที่นำมาปลูกจะเป็นหลายกิ่งให้เลือกกิ่งนำไว้ประมาณ 3-4 กิ่ง

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

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

ขั้นตอนที่ 5 เลือกกิ่งสาขาชั่วคราวในตำแหน่งที่ต่ำกว่ากิ่งข้างหลักที่ต่ำที่สุด เพื่อคงไว้ชั่วคราวระยะหนึ่งก่อนจะตัด เพื่อให้ช่วยสร้างอาหารหล่อเลี้ยงให้ลำต้นโต

**2. การตัดแต่งต้นมะขามหวานในช่วงที่ให้ฟักแล้ว** เป็นความจำเป็นเพื่อให้มีการสร้างตาออกที่สมบูรณ์ ก้านดอกแข็งแรง ดอกไม่ร่วงง่ายทำให้ติดผลดี ฟักที่ได้มีความสมบูรณ์ อวบใหญ่ เพื่อให้มีการสร้างกิ่งใบใหม่อย่างเพียงพอและเพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างส่วนต่างๆของทรงพุ่ม ถ้าการเจริญทางกิ่งใบมากเกินไปจะทำให้มะขามติดผลปีเว้นปี (คุณภาพผลผลิตจะดีที่สุดเมื่อต้นให้ผลผลิตพอเหมาะ) การตัดแต่งยังทำให้ส่วนต่างๆได้รับแสงอย่างพอเหมาะ (กวิศรี, 2546)

การตัดแต่งหลังต้นมะขามหวานให้ผลผลิตแล้วควรมีการตัดแต่งทุกปี เรียกว่า การตัดแต่งประจำปี จะตัดแต่งหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วประมาณเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนเมษายน เป็นช่วงที่มะขามหวานพักตัว มีการทิ้งใบหมดต้น แดกใบอ่อนและออกดอกตามมา หากตัดแต่งหลังจากพืชแดกใบอ่อนแล้ว อาหารสำรองที่เก็บสะสมไว้ที่รากและลำต้นจะถูกนำไปใช้ในการพัฒนาการเจริญเติบโตและเคลื่อนย้ายไปอยู่บริเวณใบอ่อน ทำให้พืชแคระแกรน (หัตถ์ชัย, 2547) หากมีการตัดแต่งกิ่งก่อนข้างมาก โดยเฉพาะกิ่งที่อยู่ด้านบนของทรงพุ่ม ทำให้ได้กิ่งใหม่ที่ยาวกว่า มีใบใหญ่เขียวและอวบน้ำมากกว่า มีความแข็งแรงขึ้น จะมีตาที่สามารถแตกเป็นกิ่งใหม่ย่อยลงกว่าต้นที่ไม่มีการตัดแต่ง นอกจากนี้ควรมีการตัดแต่งกิ่งน้ำค้าง กิ่งที่ฉีกขาดหักเสียหาย กิ่งช้อน กิ่งไขว้ กิ่งที่ถูกทำลายจากโรคและแมลง กิ่งที่ห้อยลง การตัดแต่งกิ่งที่ดีและถูกต้องรอยแผลที่ตัดต้องเรียบสะอาด ทำให้เกิดการสมานแผลได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้น อุปกรณ์ที่ใช้ตัดต้องคม การใช้สารทาผิวหน้าบาดแผลสำหรับมะขามไม่จำเป็นต้องใช้ เพราะมะขามเป็นไม้เนื้อแข็ง มีความแข็งแรงทนทาน การใช้สีทาอาจทำให้กระบวนการสมานบาดแผลของพืชเกิดขึ้นช้า ทำให้แผลหายช้า การตัดส่วนยอดของกิ่งแขนงให้ตัดเหนือตาประมาณ  $\frac{1}{2}$  นิ้ว ถ้าตัดใกล้ตาเกินไปทำให้ตาตาย ถ้าตัดไกลตาเกินไป ทำให้เนื้อไม้ที่อยู่ด้านปลายกิ่ง แห้งตาย ให้ตัดเฉียงเล็กน้อย เพื่อป้องกันหยดน้ำขัง หลังจากนั้นตาข้างจะเจริญเติบโต ตาข้างที่อยู่ใกล้กับรอยตัดจะเจริญงอกงามมากกว่าตาข้างที่อยู่ต่ำลงมา และตาข้างใกล้รอยตัดนี้จะสร้างฮอร์โมนไปยับยั้งการเจริญเติบโตของตาข้างที่อยู่ต่ำลงมา ไม่ให้เจริญงอกงาม การตัดกิ่งแขนงที่มีขนาดใหญ่มีน้ำหนักมาก ควรระวังไม่ให้กิ่งฉีกขาด โดยเลื่อยด้านล่างของกิ่ง ลึก 1 ใน 3 ของกิ่ง แล้วเลื่อยด้านบนให้ห่างจากรอยเลื่อยด้านล่างออกไป กิ่งจะหักแล้วจึงเลื่อยชิดต้น เพื่อไม่ให้มีการแตกกิ่งอีก

### ประโยชน์ของการตัดแต่งกิ่งไม้ผล มีดังนี้

1. ทำให้ต้นไม้มีรูปทรงสวยงามตามที่ต้องการ เป็นระเบียบ เหมาะสม ไม่มีกิ่งเกะกะยื่นออกมา ระหว่างทางเดิน ทำให้การปฏิบัติงานทำได้สะดวก การดูแลรักษา เช่น การห่อผล การตัดแต่งช่อ การตัดแต่งฝัก การฉีดพ่นสารเคมีและการเก็บเกี่ยว ทำได้ง่ายไม่สิ้นเปลืองแรงงาน
2. ทำให้ไม้ผลให้ผลผลิตสูงสม่ำเสมอ พอเหมาะกับอายุของต้นไม้ม ต้นที่อายุน้อย การสังเคราะห์แสงเกิดขึ้นน้อย ไม่ควรให้ติดผล เพราะทำให้ต้นไม้เจริญเติบโต จะต้องเด็ดตาดอกออก เพื่อให้เจริญเติบโตของกิ่งก้านสาขา อย่างพอเหมาะจึงปล่อยให้ติดผล จะได้ผลที่สมบูรณ์
3. ทำให้เกิดสมดุลระหว่างส่วนรากกับลำต้น โดยปกติรากพืชจะทำหน้าที่ดูดน้ำ แร่ธาตุอาหาร และยึดลำต้นให้ตั้งตรงรับแสงแดด ส่วนใบทำหน้าที่สังเคราะห์แสง สร้างอาหาร ผลิตฮอร์โมนต่างๆ ทั้งส่วนรากและลำต้นต้องสมดุลกัน เพื่อให้การเจริญเติบโตตามปกติ ส่วนใหญ่ส่วนใบและกิ่งก้านสาขาจะเจริญเติบโตมากเกินไป จะต้องตัดออกบ้าง ต้นที่ย้ายปลูกควรมีการตัดกิ่งและใบออก เพราะรากจะถูกตัดขาด ดูนน้ำและแร่ธาตุอาหารได้น้อย ต้นพืชจะเหี่ยว

4. ทำให้ผลไม้มีคุณภาพดี คุณภาพเป็นสิ่งสำคัญมากสำหรับผลไม้ที่มีคุณภาพกับขนาดของผลใหญ่ขึ้น เนื้อสัมผัส รสชาติดีขึ้น สีสวยงาม ผิวพรรณดี ทำให้ขายได้ราคาสูงโดยเฉพาะผลไม้ที่ส่งออก เรื่องคุณภาพเป็นสิ่งสำคัญ ราคาที่ได้ก็จะสูงกว่ามาก แม้ผลผลิตจะต่ำก็ตาม การตัดแต่งข้อ ปลิดผลอ่อนที่ติดมากเกินไปออกบ้าง ไม่ให้ข้อนั้นเกินไป ทำให้ขนาดของผลใหญ่และสมบูรณ์ขึ้น เพราะข้อผลไม้รับแสงแดดสามารถสังเคราะห์แสงและสร้างอาหารได้เอง

5. ลดปัญหาเรื่องโรคและแมลง ไม้ผลที่ได้รับการตัดแต่งกิ่งทรงพุ่มจะโปร่ง อากาศถ่ายเทสะดวก กิ่งไม้แน่นทึบ แสงแดดส่องทั่วถึง ความชื้นภายในทรงพุ่มมีน้อย ทำให้โรคและแมลงมีปริมาณน้อยลง การฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นไปอย่างทั่วถึง การตัดแต่งเอากิ่งที่เป็นโรคออกไปทำลายเป็นการกำจัดโรคออกไปจากต้นพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้โรคไม่ลุกลามไปกิ่งอื่นหรือต้นอื่น

6. ลดค่าแรงงานในการเก็บเกี่ยว การตัดแต่งกิ่งพุ่ม ทำให้ไม้ผลมีทรงพุ่มขนาดเล็กลง มีการออกดอกติดผลใกล้ผิวดิน การปฏิบัติต่างๆรวมทั้งการเก็บเกี่ยวทำได้ง่าย ไม่สิ้นเปลืองแรงงาน การดูแลมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำงานได้สะดวก รวดเร็ว

7. ทำให้ได้รูปทรงที่พอเหมาะกับการใช้เครื่องจักรกลในการดูแลรักษาและเก็บเกี่ยว ปัจจุบันแรงงานหายากและมีปัญหามาก จึงมีการพัฒนาเครื่องจักรกลมาใช้แทนแรงงานคน แต่การใช้เครื่องจักรมีข้อจำกัดมาก ไม้ผลจะต้องมีขนาดสม่ำเสมอมาก จึงจำเป็นต้องมีการตัดแต่งกิ่งไม้ผล

#### การให้น้ำและปุ๋ยชนิดต่างๆ สำหรับต้นมะขามหวาน

1. การให้น้ำ น้ำเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ปัจจุบันธรรมชาติถูกทำลายระบบนิเวศน์เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมอย่างมาก ฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล ความชุ่มชื้นในอากาศหายไป ดินถูกกัดเซาะพังทลาย ปริมาณอินทรีย์วัตถุลดลง ขาดความสมบูรณ์ ขาดการอุ้มน้ำ หากปลูกพืชโดยอาศัยน้ำฝนอย่างเดียวจะให้ผลผลิตต่ำ คุณภาพไม่ดี มะขามหวานหากขาดน้ำ ในระยะติดดอก ดอกจะร่วงมากไม่ติดฝัก หากฝนทิ้งช่วงในขณะที่ฝักกำลังพัฒนาจะมีผลต่อคุณภาพของฝักไม่สมบูรณ์ เนื้อบาง รสอมเปรี้ยว (บุญเลิศ, 2542)

2. การใส่ปุ๋ย เป็นหัวใจสำคัญของการติดฝัก ต้องบำรุงอย่างเต็มที่ หากต้นไม่สมบูรณ์มีอาหารสะสมไม่เพียงพอ แม้ออกดอกมากแต่ดอกก็จะร่วง เนื่องจากสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ของดินเหลือน้อย เพราะเกษตรกรส่วนใหญ่ละเลยการอนุรักษ์ดินอย่างจริงจังหากไม่ใส่ปุ๋ยมะขามหวานแทบไม่ติดฝัก ฝักมีความสมบูรณ์และรสชาติดี การใส่ปุ๋ยมีขั้นตอนและช่วงเวลา ดังต่อไปนี้

2.1 การใส่ปุ๋ยทางใบ เพื่อให้มะขามหวานนำปุ๋ยไปใช้อย่างรวดเร็ว โดยใช้ปุ๋ยน้ำหรือนำปุ๋ยมาละลายน้ำฉีดพ่น มีสูตรที่ใช้ดังนี้

1) ในขณะที่มะขามหวานพัสดั้ว ปล่อยให้สภาพพื้นดินแห้ง เพื่อเตรียมให้พร้อมต่อการออกดอก ให้ใช้ปุ๋ยทางใบสูตรที่มีฟอสฟอรัสสูง เช่น สูตร 11-45-11 หรือ 10-52-17 ฉีดพ่นทุก ๆ 2-3 สัปดาห์ ในขณะที่มะขามหวานเริ่มแตกใบอ่อน และเริ่มออกดอกก็ใช้ปุ๋ยสูตรนี้ต่อไปทุกสัปดาห์ เพื่อให้มะขามหวานออกดอกเต็มที่

2) ระยะเริ่มติดฝัก เมื่อดอกมะขามหวานเริ่มบานครั้งต้น เพื่อให้มะขามติดฝัก ดอกไม้ร่วง ให้ใช้ฮอร์โมนจิบเบอเรลลิน 50 มิลลิกรัมผสมน้ำ 100 ลิตร ฉีดพ่น 1 - 2 ครั้ง ห่างกัน 1 สัปดาห์

3) ระยะมะขามหวานติดฝักเล็ก ๆ ให้ใช้ปุ๋ยเร่งการเจริญเติบโต ซึ่งมีธาตุไนโตรเจนสูง ได้แก่ สูตร 30-20-10 อัตรา 2-3 ช้อนแกงต่อน้ำ 20 ลิตร หรือปุ๋ยยูเรีย 46-0-0 อัตรา 1 ช้อนแกงต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 1 สัปดาห์ จนฝักโตขนาดกลางถึงฝักขนาดใหญ่

4) ระยะฝักขนาดใหญ่ ประมาณเดือนกันยายน - ตุลาคม ต้องลดปริมาณธาตุไนโตรเจนเพิ่มธาตุโปแตสเซียม เพื่อให้มะขามหวานมีรสหวาน สูตรที่ใช้ได้แก่ สูตร 12-22-32 หรือ 6-30-30 ในอัตราตามฉลาก

2.2 การให้ปุ๋ยทางดิน เพื่อให้มะขามหวานใช้ปุ๋ยได้อย่างเต็มที่ที่มีการออกดอกติดฝักดี ฝักสมบูรณ์ และมีรสหวาน ควรใช้ปุ๋ยทางดินด้วยระยะที่ใช้และสูตรที่ใช้มี ดังนี้

1) ช่วงหน้าแล้งก่อนฝนตก ให้ปุ๋ยที่ไม่มีธาตุไนโตรเจน ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก แต่ให้ปุ๋ยเคมีสูตร 0-10-30 ร่วมกับหินฟอสเฟต หากมะขามหวานไม่สมบูรณ์ ให้ใช้สูตรที่มีไนโตรเจน เช่น สูตร 12-24-12 และปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ได้บ้างเล็กน้อย

2) ระยะติดฝักอ่อน ให้ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนสูง เช่น สูตร 25-7-7 ร่วมกับ สูตร 14-9-20 หรือสูตร 16-11-14 ไม่เช่นนั้นอาจใช้สูตร 0-10-30 ผสมสูตร 46-0-0 เป็นตัวเร่งการเจริญเติบโตของฝัก หากฝักมะขามหวานโตช้าให้เพิ่มยูเรีย จนกระทั่งฝักโตเต็มที่ จึงหยุดการให้ปุ๋ยที่มีธาตุไนโตรเจน

3) ระยะมะขามหวานเป็นฝักขนาดกลาง ใช้ปุ๋ยเช่นเดียวกับฝักอ่อน แต่อาจเปลี่ยนเป็นสูตรเสมอ คือ สูตร 15-15-15 หากใบมะขามหวานสีเหลืองซีดแสดงว่าขาดไนโตรเจนหรือแมกนีเซียมให้ใช้สูตร 16-11-14 หรือปุ๋ยยูเรียร่วมกับสูตร 0-10-30 ฝักจะโตดีขึ้น

4) ระยะมะขามหวานฝักขนาดใหญ่ ต้องบำรุงด้วยโปแตสเซียม เพื่อให้รสหวาน ให้ใช้สูตร 0-10-30 อย่าใช้ปุ๋ยที่มีธาตุไนโตรเจน

## ปัญหามะขามหวานติดฝักหลายรุ่น

เกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวานมักพบปัญหา มะขามหวานติดฝักหลายรุ่นในต้นเดียวกันสาเหตุที่ทำให้มะขามหวานติดฝักหลายรุ่น (สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์, 2544) รายงานว่า เกิดจากเมื่อมะขามหวานออกดอกรุ่นแรก ในช่วงต้นฤดูฝนมีการติดฝักน้อย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมีการเฝ้าใบ การขาดฮอร์โมน ขาดแร่ธาตุบางชนิด หรือปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอ เมื่อติดฝักรุ่นแรกน้อยยังมีอาหารสะสมเหลืออยู่ จึงนำมาใช้ในการออกดอกในช่วงฝนถัดมา หรือมีการให้ปุ๋ยบำรุงอีก ทำให้มะขามหวานสมบูรณ์ขึ้น จึงมีการออกดอกติดฝักอีก ทำให้เกิดปัญหาตามมา คือ

1. ทำให้สุกไม่พร้อมกัน เป็นปัญหาเกี่ยวกับการเก็บเกี่ยว เพราะต้องทยอยเก็บหลายรุ่นกว่าจะหมดต้น หากคนเก็บเกี่ยวไม่มีความชำนาญจริงๆ ก็จะดูยากว่าฝักไหนสุกไม่สุก เพราะหากเก็บฝักที่ไม่สุกดี หรืออยู่ในระยะคาบหมุ ก็จะเกิดปัญหา เพราะมะขามหวานเป็นไม้ผลที่บ่มให้สุกไม่ได้ ต้องรอให้สุกเต็มที่จะสามารถเก็บเกี่ยวได้
2. เกิดปัญหายุ่งยากในการใส่ปุ๋ย เพราะมะขามหวานแต่ละรุ่นจะใส่ปุ๋ยบำรุงแตกต่างกัน ในขณะที่ฝักเล็กจะใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอกบำรุง ปุ๋ยเคมีก็จะใช้สูตรที่มีไนโตรเจนสูง แต่ถ้าฝักแก่หากใส่สูตรนี้ มะขามจะเปรี้ยวและสุกช้ากว่าปกติ ต้องใช้สูตรที่มีโปแตสเซียมสูงจึงจะทำให้มีรสหวาน
3. เกิดปัญหาเรื่องการให้น้ำ ปกติฝักมะขามหวานจะเจริญเติบโตในฤดูฝน หลายคนอาจเข้าใจว่าการให้น้ำไม่มีความจำเป็น แต่ตามความเป็นจริงในสภาพปัจจุบันฤดูฝนเปลี่ยนแปลงไป ฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล ฝนทิ้งช่วง จึงจำเป็นต้องให้น้ำเพื่อให้ฝักเจริญเติบโตดี หากขาดน้ำฝักมะขามหวานจะไม่สมบูรณ์ ฝักลีบแห้ง เนื้อน้อย ขายไม่ได้ราคา ดังนั้น หากมีฝักหลายรุ่นบนต้นจะเป็นปัญหาเกี่ยวกับการให้น้ำ เพราะฝักเล็กต้องการน้ำ ฝักใกล้สุกไม่ต้องการน้ำ หากได้น้ำจะสุกช้าและมีรสเปรี้ยว
4. เกิดเชื้อรา อาจเกิดจากหลายๆ ปัจจัย การให้น้ำระยะฝักใกล้สุก จะพบปัญหาเชื้อรามาก หรือถ้าเก็บมะขามหวานระยะคาบหมุ มักเกิดเชื้อราหรือหากปล่อยมะขามหวานที่สุกไม่ทันฤดูกาลไว้บนต้น ไม้ต้นทิ้งก็จะเปื้อนแหล่งเพาะเชื้อรา ทำให้มะขามหวานปีต่อไปเกิดเชื้อราระบาดมาก

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์ (2543 ) กล่าวถึงจังหวัดเพชรบูรณ์ว่าเป็นแหล่งกำเนิดมะขามหวานพันธุ์ดี เป็นที่นิยมของผู้บริโภคหลายพันธุ์เกษตรกรจึงเลือกปลูกกันหลากหลายพันธุ์ เพราะแต่ละพันธุ์มีอายุการเก็บเกี่ยว รสชาติ ขนาดฝัก ความดกไม่เหมือนกัน พันธุ์มะขามหวานที่ปลูกในจังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ได้แก่ พันธุ์สีทอง พันธุ์ศรีชมพู และพันธุ์ประกายทอง แต่พันธุ์ที่มีปัญหาเรื่องการติดฝักมากที่สุดคือ พันธุ์สีทอง

ไม้ผลทุกชนิดหลังจากเก็บเกี่ยวแล้ว จะต้องมีการเตรียมความพร้อมให้ต้นออกดอกต่อไป ไม้ผลแต่ละชนิดมีการปฏิบัติที่แตกต่างกันไป ขึ้นกับธรรมชาติของไม้ผลนั้น ๆ สำหรับในมะขาม

หวานเกษตรประสบปัญหาสำคัญในปัจจุบันคือ มะขามหวานไม่ติดฝัก (ศูนย์วิจัยมะขามหวาน, 2543 : บทคัดย่อ) จนทำให้เกษตรกรจำนวนมากโค่นมะขามหวานทิ้ง เปลี่ยนไปปลูกพืชชนิดอื่นแทน (สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์ , 2544)

มะขามหวานให้ผลผลิตในแต่ละปีไม่แน่นอน เนื่องจากการปลูกส่วนใหญ่อาศัยธรรมชาติ เช่น บางปีช่วงอากาศไม่พอเหมาะต่อการออกดอกติดฝัก จะทำให้ผลผลิตต่ำ และมีส่วนทำให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยเพิ่มขึ้น (สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์, 2536 ) ในเรื่องนี้ศูนย์วิจัยมะขามหวาน (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาปัญหาในการทำสวนมะขามหวานของเกษตรกรในจังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่ามีปัญหาดังนี้

1. ปัญหาการติดดอกและดอกร่วงโดยจากการศึกษาของสุทัศน์ (2536 ) รายงานว่า การออกดอกของมะขามหวานขึ้นกับปัจจัยหลายอย่างเช่น พันธุ์มะขามหวาน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และสภาพอากาศ ปีใหม่ที่ระยะช่วงออกดอกมีฝนตกชุกสร้างดอกมะขามบ้าง จะทำให้มะขามติดฝักตก รวมถึงการบำรุงต้นมะขามให้สมบูรณ์นั้นเป็นสิ่งจำเป็นสอดคล้องกับการศึกษาของ ดีพร้อม (2535) พบว่า ดอกมะขามจะร่วงมากถ้าอากาศแล้งและร้อนจัดเกินไปทำให้ปลายของเกสรตัวเมียเกิดการไหม้แห้ง จึงไม่สามารถรับการผสมจากละอองเรณูได้ สวนมะขามหวานบางแห่งจึงใช้วิธีการพ่นน้ำให้ความชุ่มชื้นภายในสวน พร้อมกับการรดน้ำพื้นดินให้เปียก แต่ถ้าหากขาดน้ำหรือให้น้ำมากเกินไปจนดินที่พันใดก็จะทำให้ดอกร่วงได้เช่นกัน หรือหากมีฝนตกชุกในระหว่างที่มะขามหวานกำลังติดฝัก ก็จะเกิดเชื้อราได้ง่ายทำให้ดอกร่วง (สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์, 2536 )

2. ปัญหาการขาดแคลนน้ำ ในสวนมะขามหวานพบว่าการให้น้ำมีผลต่อการติดฝักและช่วงเวลาการให้น้ำที่สำคัญคือ ระยะดอกบานเต็มที่หากดอกบานแล้วขาดน้ำ หรือฝนทิ้งช่วงจะทำให้ติดฝักลดลง จึงควรให้น้ำอย่างเพียงพอตลอดช่วงดอกบาน ซึ่ง ธวัชชัย (2536 ) ได้ศึกษาการให้น้ำที่มีต่อจำนวนฝักอ่อนของมะขามหวานพันธุ์สีทอง พบว่าจำนวนฝักอ่อนสูง เมื่อให้น้ำ 3 วันต่อครั้ง ๆ ละ 30 ม.ม. การให้ฮอร์โมนเอ็นเอเอในอัตรา 1-2 ซีซี ต่อน้ำ 1 ปีบช่วงออกดอกก็ทำให้ได้ฝักดีขึ้น เพราะทำให้ขั้วเหนียว (กนก, 2543 ) สอดคล้องกับรายงานของจินตนา (2541) เกี่ยวกับการใช้สารจับใบแอฟซ่าของบริษัทแอมเวย์ และสารทีนีสผสมปุ๋ยทางใบไฮโปสฟิตฟอสเฟตมะขามหวานพันธุ์สีทองและพันธุ์ศรีชมพูในขณะที่กำลังออกดอก พบว่า การฉีดพ่นสารแอฟซ่า ผสมไฮโปส ทำให้ผลผลิตมะขามหวานสูงกว่าฉีดพ่นน้ำเพียงอย่างเดียว

3. ปัญหามะขามหวานไม่ติดฝัก จากการรายงานของสัมฤทธิ์ (2537 ) พบว่า ปัญหามะขามหวานไม่ติดฝักเป็นปัญหาใหญ่ในมะขามหวานหรือแม้แต่มะขามเปรี้ยว สันนิษฐานว่าน่าจะเกิดจากการขาดแร่ธาตุอาหารหรือความสมบูรณ์ของพืช การขาดธาตุอาหารจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่จะทำให้มะขามติดฝักปีเว้นปี ดังนั้นแนวทางแก้ปัญหามะขามไม่ติดฝักของมะขามที่น่าจะเป็นไปได้คือ จะต้องให้แร่ธาตุอาหารอย่างสม่ำเสมอและพอเพียงตลอดช่วงฤดูฝน

นอกจากนี้ กวิศรี, (2546) พบว่า ไม้ผลเขตร้อนหลายชนิด รวมทั้งมะขามหวานยังไม่ มีการตัดแปลงรูปทรงพุ่มให้ต่างจากที่เป็นอยู่ตามธรรมชาติปล่อยให้มีการเจริญเติบโตและสร้างทรงพุ่ม เอง เป็นสาเหตุให้ต้นมะขามสูงและมีทรงพุ่มขนาดใหญ่เป็นแหล่งสะสมของโรคและแมลงต่าง ๆ ซึ่ง สุทัศน์, (2536) อธิบายไว้ว่าการปลูกมะขามหวานควรมีการตัดแต่งกิ่งทุก ๆ ปี เพื่อให้เหมาะที่จะ ปฏิบัติงานและทรงพุ่มโปร่ง แสงแดดส่องได้ทั่วถึงเพื่อป้องกันโรคและแมลงรบกวนที่มาอาศัยอยู่ใน ทรงพุ่มที่แน่นทึบ และนอกจากนี้ควรตัดกิ่งที่เบียดกันและเกยกัน กิ่งที่แก่จัด กิ่งที่อยู่บริเวณโคนต้น กิ่งที่เป็นโรคแมลงเจาะ ฉีกหัก แห้ง อยู่ภายในบริเวณทรงพุ่ม เพื่อตัดวงจรของโรคและแมลงจากแหล่ง สะสมดังกล่าวไปทำลาย และมะขามหวานในฤดูร้อนจะสลัดใบออกทิ้งทั้งหมด แล้วจึง จะแตกใบอ่อน พร้อมกับ การออกดอกในช่วงฤดูฝน การตัดแต่งกิ่งเป็นการ ปล่อยให้ต้นมะขามหวาน ได้พักตัวโดยไม่มี การใส่ปุ๋ยใด ๆ ทั้งสิ้น (น้ำ ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมี) ทั้งนี้ เพราะถ้าใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักไปแล้วจะทำให้ มะขามหวานแตกใบอ่อนจนเมื่อใบจะไม่ออกดอก (จินตนา, 2546)

ดังนั้น การบำรุงรักษา มะขามหวานภายหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อเตรียมความพร้อมให้ต้นออก ดอกต่อไป จึงมีความจำเป็นและเป็นแนวปฏิบัติที่ดีกว่าการปล่อยให้ตาม ธรรมชาติของไม้ผลนั้น ๆ ส่งผลให้ปัจจุบันเกษตรกรชาวสวนมะขามหวาน ประสบกับปัญหาที่สำคัญ คือ มะขามหวานไม่ติด ผล (ศูนย์วิจัยมะขามหวาน, 2543 : บทคัดย่อ) เกษตรกรจำนวนมากโค่นมะขามหวานทิ้ง เปลี่ยนไป ปลูกพืชเศรษฐกิจ ชนิดอื่น ทดแทน สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์ (2544) ฉลองชัย (2545) ได้ แนะนำวิธีการปฏิบัติกับต้นมะขามหวานหลังจากเก็บผลแล้ว เพื่อให้มะขามหวานติดผลและมี คุณภาพดี ซึ่งจะปฏิบัติหลังจากการเก็บเกี่ยว ในช่วง เดือนมีนาคม - เมษายน ซึ่งเป็นช่วงที่มะขาม หวานทิ้งใบก่อนที่ฝนจะตก โดยดำเนิน การตัดแต่งกิ่ง เพื่อเป็นการลดภาระของต้น กิ่งที่ตัด ได้แก่ กิ่งที่เป็นโรค กิ่งเล็ก ๆ ที่ไม่สมบูรณ์ กิ่งที่เจริญอยู่ในทรงพุ่ม กิ่งน้ำค้าง กิ่งไขว้ กิ่งแห้ง ภายหลัง จากตัดแล้วให้ทายากันราหรืออาจใช้ปูนแดง สีทาบ้าน เพื่อป้องกันเชื้อราเข้าทำลาย ในกรณีที่ มะขามหวานอายุมาก ต้นจะสูง ทำให้ยุ่งยากต่อการเก็บเกี่ยว หรือทรงพุ่มชิดกันทำให้ไม่ออกดอก จำเป็นต้องตัดกิ่งให้สั้น เพื่อให้กิ่งที่แตกออกมาใหม่สั้นลงและสมบูรณ์ หลังจากตัดแต่งกิ่งแล้วต้อง เก็บกิ่งที่เป็นโรคแมลงไปเผาทำลาย กิ่งอื่น ๆ อาจนำไปทำปุ๋ยบำรุงดิน ไม่ต้องให้น้ำและปุ๋ย เพื่อ มะขามหวานได้พักตัวเต็มที่

ปัจจัยที่ทำให้มะขามหวานคุณภาพดี (นิรนาม , 2545: อ้างใน จินตนา , 2548) ให้ข้อคิดเห็น ว่ามีหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้อง คือ

1. พันธุ์มะขามหวาน มี 4 พันธุ์ที่เป็นที่ต้องการของตลาด คือ พันธุ์สีทอง พันธุ์ศรี ชมภู พันธุ์ขันตี พันธุ์ประกายทอง แต่ละพันธุ์มีข้อดีแตกต่างกัน
2. การจัดการสวน เน้นการควบคุมขนาดของทรงพุ่ม เพราะช่วยลดต้นทุนการผลิตได้ โดยเฉพาะค่าแรงในการเก็บเกี่ยว

3. การบำรุงต้น หลังเก็บเกี่ยวต้นมะขามจะโทรม ควรบำรุงต้น โดยการให้ปุ๋ยทางใบ ที่มีธาตุโพแทสเซียม สูง 1-2 ครั้ง ก่อนที่มะขามจะทิ้งใบ จะช่วยให้ต้นเร่งสะสมอาหาร

4. การทำให้มะขามทิ้งใบพร้อมกัน ควรใช้ทีฟอน 12.5 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ ประมาณ 2 ซ่อนแกต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นให้ทั่วทั้งต้น ในวันที่มีแสงแดดจัด งดให้น้ำหลังฉีดพ่นแล้ว 3 วัน มะขามหวานจะทิ้งใบหมดต้น หลังจากนั้นจึงให้น้ำ จะเกิดตามใบออกมาพร้อมกัน การออกดอกจะพร้อมกัน

5. การผสมเกสร มีผลต่อความสมบูรณ์ของฝักทำให้ฝักยาวมีเมล็ดมาก หากได้ฝักยาว 10 – 12 เมล็ดต่อฝัก คิดเป็นมะขามเกรด A จะขายได้ราคาดีที่สุด ซึ่งเกิดจากการผสมเกสรที่สมบูรณ์ มีธาตุอาหาร 2 ชนิดที่มีบทบาทสำคัญ คือ แคลเซียมและโบรอนช่วยให้เกิดการงอกของละอองเกสรเป็นไปอย่างสมบูรณ์ โอกาสที่จะผสมติดจึงมีมาก การใช้แคลเซียมและโบรอน ให้น้ำฉีดพ่นก่อนดอกมะขามจะบาน ทำให้ได้ฝักที่สมบูรณ์ มีการติดเมล็ดสม่ำเสมอ ลดปัญหามะขามไม่ติดฝัก หรือมีมะขามข้อมาก

ปัจจุบันจากผลการศึกษาลักษณะของการจัดทรงต้น ซึ่งรายงานไว้โดย กวิศร์และดวงใจ (2551) พบว่าการจัดทรงต้นและตัดแต่งกิ่งจะมีผลดีต่อการลดการระบาดของของโรคและแมลง เนื่องจากแสงส่องกระจายทั่วถึงทรงพุ่ม โดยทั่วไปทรงต้นที่เป็นที่นิยมในการจัดทรงและตัดแต่งกิ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 แบบ คือ แบบ Diamond ซึ่งมีทรงต้นคล้ายแบบ Pyramid คือมีลำต้นหลักสูง 1.5 เมตร แตกกิ่งรอบต้น ความยาวของกิ่งลดหลั่นตามความสูงของต้นที่เพิ่มขึ้น แบบที่สองคือ Traditional ซึ่งมีรูปทรงต้นตามธรรมชาติ แบบที่ 3 คือ Open center ซึ่งมีทรงต้นคล้ายแบบ Y-shape คือ มี 4 กิ่งหลักและแยกด้านละ 2 กิ่งหลักแยกออกจากกันในทิศตรงข้าม และแบบสุดท้ายคือ Flat ซึ่งมีทรงต้นคล้ายแบบ Palmette คือ มี 4 กิ่งหลักและแยกด้านละ 2 กิ่ง ซึ่งกิ่งจะขนานกันในแนวราบทิศตรงข้ามกัน

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การฟื้นฟูสวนมะขามหวานเพื่อเพิ่มผลผลิตและพัฒนาคุณภาพโดยการมีส่วนร่วมของเกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวานบ้านปากตก อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการตัดแต่งต้นมะขามหวาน เพื่อควบคุมทรงพุ่มของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู เพื่อให้ทรงพุ่มเตี้ยลง ทำให้สะดวกต่อการดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว และทำให้คุณภาพของฝักดีขึ้น มีขั้นตอนวิธีการศึกษาวิจัยดังนี้

ตอนที่ 1 การศึกษาวิธีการตัดแต่งต้นมะขามหวานของเกษตรกร

ตอนที่ 2 การศึกษาผลของการตัดแต่งต้นมะขามหวานในระดับต่างๆ ในสวนมะขามหวานของเกษตรกร

ตอนที่ 3 การศึกษาจำนวนฝักต่อกิ่งที่มีผลต่อคุณภาพมะขามหวาน

**ตอนที่ 1 การศึกษาวิธีการตัดแต่งต้นมะขามหวานของเกษตรกร**

การศึกษาวิธีการตัดแต่งกิ่งของเกษตรกร โดยใช้วิธีการดังนี้

1.1 การสัมภาษณ์เกษตรกรที่มีการตัดแต่งทรงพุ่มมะขามหวานมาแล้ว เพื่อศึกษาขั้นตอนวิธีการตัดแต่ง ฤดูกาลที่เหมาะสม ผลที่ได้จากการตัดแต่ง

รายชื่อเกษตรกรที่ให้สัมภาษณ์ ได้แก่ นายบุญเลิศ พุทธเจริญ พท.บรรจง ทิพย์โรคา นายหยาด กัลยาประสิทธิ์ นายคงศักดิ์ ด้วยสาร และนายสมพงษ์ บุรณวนิช

1.2 การสังเกตแบบมีส่วนร่วม โดยนำกลุ่มวิสาหกิจชุมชนไปศึกษาดูงาน เพื่อศึกษาผลของการตัดแต่งเพื่อควบคุมทรงพุ่มมะขามหวาน การเจริญเติบโต การติดฝัก ความสมบูรณ์ของฝัก ผลผลิตที่ได้จากสวนของเกษตรกรในข้อ 1.1 ได้แก่ ไรชนิกา ไร่บรรจง-นุช ไร่ผู้ใหญ่หยาด และ ไร่บุรณวนิช

**ตอนที่ 2 การศึกษาผลของการตัดแต่งต้นมะขามหวานในระดับต่างๆ ในสวนของเกษตรกร**

การทดลองในแปลงของเกษตรกร

2.1 จัดประชุมกลุ่มเกษตรกรบ้านปากตก เพื่อชี้แจงความสำคัญ วัตถุประสงค์ เป้าหมายของการวิจัย และเลือกสวนมะขามหวานที่ใช้ในการทดลองตัดแต่งทรงพุ่ม ได้แก่ สวนของนางเสมียน ผิวอ่อน ที่สนใจอยากทำการตัดแต่งกิ่ง เพราะมีจำนวนต้นมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูจำนวนเพียงพอ และมีอายุมากกว่า 25 ปี

2.2 ร่วมกับเกษตรกรวางแผนการทดลอง กำหนดสิ่งทดลอง คือ ความสูงที่ตัด 3 ระดับ คือ

- สิ่งทดลองที่ 1 (ตัดแบบสาวน้อย) คือ ระดับต่ำ ให้ตอสูงจากพื้นดิน 120 เซนติเมตร  
 สิ่งทดลองที่ 2 (ตัดแบบสาวกลาง) คือ ระดับกลาง ให้ตอสูงจากพื้นดิน 220 เซนติเมตร  
 สิ่งทดลองที่ 3 (ตัดแบบสาวใหญ่) คือ ระดับสูง ให้ตอสูงจากพื้นดิน 320 เซนติเมตร  
 การตัดระดับกลางและระดับสูง จะตัดกิ่งที่อยู่ตรงบริเวณกลางทรง

ทำการทดลองตัดในเดือนเมษายน 2553 มะขามหวานที่ใช้ทดลองคือ พันธุ์ศรีชมภู  
 วางแผนการทดลองแบบ RCBD ทำสิ่งทดลองละ 4 ซ้ำ มะขามหวาน 1 ต้น คือ หนึ่ง  
 หน่วยการทดลอง

### ตอนที่ 3 การศึกษาจำนวนฝักต่อกิ่งที่มีต่อคุณภาพของมะขามหวานพันธุ์ต่างๆ

ทดลองในสวนมะขามหวานของนายสมชาย สานสวย เกษตรกรบ้านปากดก ทดลองใน  
 พันธุ์สีทอง พันธุ์ศรีชมภู พันธุ์ขันตี และพันธุ์อินทผลัม โดยกำหนดจำนวนฝักต่อกิ่งขนาด 1  
 เซนติเมตร ความยาวจากปลายกิ่งเข้าไป 1 เมตร เหลือจำนวนฝัก ดังนี้

- สิ่งทดลองที่ 1 จำนวน 3 ฝัก / กิ่ง  
 สิ่งทดลองที่ 2 จำนวน 5 ฝัก / กิ่ง  
 สิ่งทดลองที่ 3 จำนวน 10 ฝัก / กิ่ง

ทำการทดลองโดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD ทำสิ่งทดลองละ 4 ซ้ำ หลังจาก  
 มะขามหวานสุกจึงนำมาศึกษาคุณภาพ

1. การวัดขนาดของฝักโดยการวัดเส้นรอบวงของฝักมะขามหวานเป็นเซนติเมตร
2. ชั่งน้ำหนักฝักเป็นกรัม
3. วัดความหนาของเนื้อมะขามหวานเป็นมิลลิเมตร
4. การหาเปอร์เซ็นต์ความหวานเป็นองศาบริด โดยใช้ Hand Refractometer
5. การชิมรสชาติให้คะแนนระดับความพึงพอใจของเชี่ยวชาญ จำนวน 5 ราย

### การรวบรวมข้อมูล

1. การรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้จากการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก และการสังเกตแบบมีส่วนร่วม

## 2. การวัดการเจริญเติบโตของกิ่งที่แตกใหม่

2.1 วัดการเจริญเติบโตของกิ่งมะขามหวานที่แตกใหม่ ทุก 2 เดือน จำนวน 6 ครั้ง ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2553 กรกฎาคม 2553 กันยายน 2553 มกราคม 2554 มีนาคม 2554 สุ่มวัดต่อละ 5 กิ่ง

2.2 นับจำนวนกิ่งที่แตกออกมาจากตอที่ตัดทุกกิ่ง นับจำนวนกิ่งที่เจริญเติบโตเป็นกิ่งใหญ่ที่จะเจริญเป็นกิ่งหลักต่อไป

3. การวัดคุณภาพของฝักมะขามหวานหลังตัดแบบตัดกลางและตัดสูง โดยดูจากขนาดของฝัก วัดเส้นรอบวง ชั่งน้ำหนักฝัก วัดความหนาของเนื้อ วัดเปอร์เซ็นต์ความหวาน และชิมรส ดูระดับความพึงพอใจของผู้บริโภค

4. การวัดคุณภาพของฝักมะขามหวานที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน คือ 3 ฝักต่อกิ่ง 5 ฝักต่อกิ่ง และ 10 ฝักต่อกิ่ง

4.1 การวัดขนาดของฝักโดยการวัดเส้นรอบวงของฝักมะขามหวานเป็นเซนติเมตร

4.2 ชั่งน้ำหนักฝักเป็นกรัม

4.3 วัดความหนาของเนื้อมะขามหวานเป็นมิลลิเมตร

4.4 การหาเปอร์เซ็นต์ความหวานเป็นองศาบริด โดยใช้ Hand Refractometer

4.5 การชิมรสชาติให้คะแนนระดับความพึงพอใจของเชี่ยวชาญ จำนวน 5 ราย

## การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยการนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่ตัดแต่งต้นมะขามหวานและจากการสังเกตแบบมีส่วนร่วม นำมาเข้าระบบเข้าเรื่อง ( Categories) จำแนกชนิดของข้อมูล การตีความ การให้ความหมาย ( Meaning) การจัดหมวดหมู่ อธิบายความและเรียบเรียง พัฒนาการวิเคราะห์ (Descriptive Analysis)

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยการหาค่าเฉลี่ย ความถี่ ร้อยละ และเปรียบเทียบความแตกต่างในแต่ละสิ่งทดลอง

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

การวิจัยเรื่องการฟื้นฟูสวนมะขามหวานเพื่อเพิ่มผลผลิตและพัฒนาคุณภาพโดยการมีส่วนร่วมของกลุ่มผู้ปลูกมะขามหวานบ้านปากตก อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ มีการศึกษาวิธีการตัดแต่งต้นมะขามหวานเพื่อควบคุมทรงพุ่มไม่ให้สูงเกินไป ให้ง่ายต่อการปฏิบัติ ดูแลรักษา และการเก็บเกี่ยว โดยการศึกษาจากประสบการณ์ของเกษตรกร ที่ทำการตัดมะขามหวานในสวนของตนเองมาก่อน และทดลองตัดในระดับต่างๆ และมีการศึกษาจำนวนฝักต่อกิ่งที่เหมาะสม ได้ผลการศึกษาดังนี้

#### ตอนที่ 1 การศึกษาวิธีการตัดแต่งต้นมะขามหวานของเกษตรกร

นำสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านปลา บ้านโป่งตาบัว และบ้านปากตก ไปศึกษาดูงานเพื่อทำการศึกษาวิธีการตัดแต่งต้นมะขามหวานของเกษตรกร จำนวน 4 ราย คือ ไร่บรรจงนุช ตำบลนาป่า อำเภอเมือง ไร่ผู้ใหญ่อยาด ตำบลตะเภาไชย ไร่ชนิกา อำเภอบึงสามพัน และไร่บุญนวนิช อำเภอเมือง โดยการสัมภาษณ์ขั้นตอน วิธีการตัดแต่งต้น วิธีการดูแลรักษา ผลที่ได้จากการตัดแต่งต้นมะขามหวาน ข้อดีข้อเสียของแต่ละวิธี มีการสังเกตแบบมีส่วนร่วม โดยสังเกตผลที่ได้จากการตัดแต่งแต่ละวิธีการ ผลการศึกษาดังตารางที่ 4.1

#### ตารางที่ 4.1 แสดงผลการศึกษารูปแบบการตัดแต่งต้นมะขามหวานของเกษตรกร

ประเด็นที่ศึกษา	ไร่บรรจงนุช	ไร่ผู้ใหญ่อยาด	ไร่ชนิกา	ไร่บุญนวนิช
ความสูงที่ตัด	1.2 เมตร	2.5 เมตร	1.5 เมตร	1.5 เมตร
อายุของต้นที่ตัด	25 ปี	20 ปี	28 ปี	25 ปี
วิธีการตัด	ตัดเหลือแต่ตอ	ตัดเหลือแต่ตอ	เหลือ กิ่ง ไร่ 1-2 กิ่ง ไร่เลี้ยงต้น	เหลือกิ่ง ไร่ 1-2 กิ่ง ไร่เลี้ยงต้น
ฤดูกาลตัด	เมษายน	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการศึกษาคัดแต่งต้นมะขามหวานของเกษตรกร (ต่อ)

ประเด็นที่ศึกษา	ไร่บรรจงนุช	ไร่ผู้ใหญ่หยาด	ไร่ชนิกา	ไร่บูรณวิษ
การปฏิบัติหลังตัด	- ปล่อยตามธรรมชาติ - ไร่กิ่งทั้งหมด หากตัดออกจะทำให้กิ่งฉีกหัก - ตัดกิ่งที่ไม่ต้องการออกในปีที่ 3	- ปล่อยตามธรรมชาติ - ไร่กิ่งที่แตกทั้งหมด หากตัดออกจะทำให้กิ่งฉีกหัก - ตัดกิ่งที่ไม่ต้องการออกในปีที่ 3	- ใสปุ๋ยให้น้ำทุกปี - ตัดกิ่งที่ไม่ต้องการ ออกในปีที่ 2 เลือกกิ่งหลักไว้ 2-3 กิ่ง ต่อ ต่อ	- ใสปุ๋ยให้น้ำทุกปี - ตัดแต่งกิ่งเล็ก ที่ไม่ต้องการ ออก เลือก กิ่งหลักไว้ 2-3 กิ่ง ต่อ ต่อ
ปีที่เริ่มให้ผลผลิต	3	3	3	3
ปีที่ให้ผลผลิตเต็มที่	4	4	4	4
ความสมบูรณ์ของกิ่งที่แตก	สมบูรณ์น้อย	สมบูรณ์น้อย	สมบูรณ์มาก	สมบูรณ์มาก
ความสูงของต้นในปีที่ 4	4 เมตร	7 เมตร	5 เมตร	5 เมตร
คุณภาพผลผลิต	- ปีที่ 3 ผลเล็ก - ผลใหญ่ขึ้น - สะดวกต่อการเก็บเกี่ยวและการดูแลรักษา	- ปีที่ 3 ผลเล็ก - ผลใหญ่ขึ้น - สะดวกต่อการเก็บเกี่ยวและการดูแลรักษา	- ปีที่ 3 ผลใหญ่ - ผลใหญ่ เนื้อหนา - สะดวกต่อการเก็บเกี่ยวและการดูแลรักษา	- ปีที่ 3 ผลใหญ่ - ผลใหญ่ เนื้อหนา - สะดวกต่อการเก็บเกี่ยวและการดูแลรักษา
ข้อดี	- สะดวกต่อการปฏิบัติดูแลรักษา - ได้ทรงพุ่มใหญ่กว่าปลูกใหม่	- สะดวกต่อการปฏิบัติดูแลรักษา - ได้ทรงพุ่มใหญ่กว่าปลูกใหม่	- สะดวกต่อการปฏิบัติดูแลรักษา - ได้ทรงพุ่มใหญ่กว่าปลูกใหม่	- สะดวกต่อการปฏิบัติดูแลรักษา - ได้ทรงพุ่มใหญ่กว่าปลูกใหม่
ข้อเสีย	ผลผลิตหายไป 3 ปี	ผลผลิตหายไป 3 ปี	ผลผลิตหายไป 3 ปี	ผลผลิตหายไป 3 ปี

จากการศึกษาการตัดแต่งต้นมะขามหวานของเกษตรกร พบว่า ความสูงของตออยู่ระหว่าง 1.2 - 2.5 เมตร มะขามสามารถเจริญเติบโตได้ เช่นเดียวกัน แม้จะเหลือกิ่งไว้เลี้ยงต้นหรือไม่ก็ตาม ปีที่เริ่มให้ผลผลิตคือปีที่ 3 และให้ผลผลิตเต็มที่ในปีที่ 4 เช่นเดียวกันทุกสวน ฤดูกาลที่ตัดทำได้ตั้งแต่ฤดูแล้ง คือ เดือนมีนาคมจนถึงเริ่มเข้าฤดูฝนในเดือนพฤษภาคม หลังจากตัดแล้วในปีแรก จะปล่อยให้กิ่งเจริญเติบโตตามธรรมชาติ เพราะถ้าตัดออกจะทำให้กิ่งที่เหลือหักได้ง่าย หากมีลมพัดแรง ไร่ชานิกและไร่บูรณวิจะปฏิบัติเช่นเดียวกัน คือ ตัดกิ่งที่ไม่ต้องการออกในปีที่ 2 ทำให้กิ่งที่เหลือมีการเจริญเติบโตเร็ว กิ่งสมบูรณ์ มีการให้น้ำและให้ปุ๋ยในช่วงที่ต้องการ ทำให้ฝักใหญ่สมบูรณ์ เนื้อหนากว่า ไม่ตัดแต่งต้นปีที่ 2 ต้นที่ตัดในปีที่ 4 ได้ทรงพุ่มใหญ่กว่าผลผลิตมากกว่าต้นที่ปลูกใหม่ ซึ่งเริ่มให้ผลผลิตในปีที่ 4 ส่วนในการตัดกลางและตัดสูงไว้กิ่งข้าง เกษตรกรนิยมตัดมากกว่าวิธีตัดต่ำเพื่อเปลี่ยนโครงสร้างใหม่ เพราะมะขามหวานยังให้ผลผลิตต่อไป แต่ความสูงลดลงเพียงเล็กน้อย

## ตอนที่ 2 ผลของการทดลองตัดแต่งกิ่งในสวนของเกษตรกร

จากการทดลองตัดแต่งต้นมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูในสวนของนางเสมียน ผิวอ่อน บ้านปากตก อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของกิ่งที่แตกใหม่ และคุณภาพของฝักที่ในสิ่งทดลองที่ยังมีกิ่งด้านข้างเหลืออยู่ ได้ผลการทดลองดังนี้

### 2.1 การศึกษาการเจริญเติบโตของกิ่งใหม่หลังจากตัดแต่ง

ทำการทดลองโดยตัดแต่งต้นมะขามหวานในระดับความสูงต่างๆ 3 ระดับ คือ

- (1) ตัดแบบสายน้อย หมายถึง การตัดระดับต่ำ ให้เหลือตอสูงจากพื้นดิน 120 เซนติเมตร
- (2) ตัดแบบสาวกลาง เป็นการตัดระดับกลาง ให้เหลือตอสูงจากพื้นดิน 220 เซนติเมตร โดยตัดกิ่งตรงกลางทรงพุ่มออก ให้เหลือกิ่งข้างไว้และตัดแบบสาวใหญ่ เป็นการตัดระดับสูง ให้เหลือตอสูงจากพื้นดิน 320 เซนติเมตร โดยตัดกิ่งตรงกลางทรงพุ่มออก ให้เหลือกิ่งข้างไว้ หลังจากตัดแล้ว 2 เดือน จึงนับจำนวนกิ่งต่อตอ และวัดความยาวกิ่งทุก 2 เดือน จำนวน 6 ครั้ง ปรากฏผลการทดลองดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงการเจริญเติบโตของกิ่งใหม่ของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูหลังจากตัดแต่ง

สิ่งทดลอง	ความยาวของกิ่งใหม่หลังตัดแต่ง (ซม.)					
	2 เดือน	4 เดือน	6 เดือน	8 เดือน	10 เดือน	12 เดือน
ตัดต่ำ	47.70	70.82	107.47	167.77	184.47	199.63
ตัดกลางไว้กิ่งข้าง	46.95	65.17	103.50	161.17	171.4	181.40
ตัดสูงไว้กิ่งข้าง	46.57	61.50	99.47	136.60	151.20	164.25

จากตารางที่ 4.2 การศึกษาความยาวของกิ่งใหม่หลังตัดแต่งต้น โดยวัดทุก 2 เดือน พบว่า การตัดต่ำกิ่งจะยาวกว่าตัดกลางไว้กิ่งข้างและตัดสูงไว้กิ่งข้างตั้งแต่ 2 เดือน จนกระทั่งถึง 12 เดือน โดยมีความยาวกิ่งเฉลี่ย 199.63 เซนติเมตร 181.4 เซนติเมตร และ 164.25 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนกิ่งที่แตกใหม่ต่อต้นในมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูหลังจากตัดแล้ว 6 เดือน

สิ่งทดลอง	จำนวนกิ่งที่แตกใหม่ต่อต้น				ผลรวม จำนวนกิ่ง	จำนวนกิ่ง เฉลี่ย
	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 3	ต้นที่ 4		
ตัดต่ำ	99	120	98	91	408	102.00
ตัดกลางไว้กิ่งข้าง	100	86	71	60	317	79.25
ตัดสูงไว้กิ่งข้าง	97	66	80	50	293	73.25

จากตารางที่ 4.3 การศึกษาจำนวนกิ่งที่แตกใหม่ต่อต้นในมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู หลังจากตัดแล้ว 6 เดือน พบว่า การตัดต่ำมีจำนวนกิ่งต่อต้นมากที่สุด คือ 102 กิ่งต่อต้น รองลงมาคือการตัดกลางมีจำนวนกิ่งต่อต้น 79.25 กิ่งต่อต้น การตัดสูงมีจำนวนกิ่งต่อต้น 73.25 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

## 2.2 การศึกษาคุณภาพของฝักระยะขามหวานหลังตัดแต่งต้น

จากการตัดแต่งต้นแบบตัดกลางไว้กิ่งข้าง และตัดสูงไว้กิ่งข้าง กิ่งที่เหลือไว้ไม่ได้ตัด สามารถออกดอกติดฝักตามปกติ เมื่อฝักสุกจึงนำมาตรวจสอบคุณภาพโดยดูจากการวัดขนาดของฝัก (วัดเส้นรอบวงเป็นเซนติเมตร) ชั่งน้ำหนักฝัก วัดความหนาของเนื้อ วัดเปอร์เซ็นต์ความหวาน (องศาบริด) วัดระดับความพึงพอใจของผู้บริโภค เปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ได้ตัดแต่งปรากฏผล

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการศึกษาน้ำหนักของฝักระยะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูโดยวิธีตัดแต่งต้นในระดับต่างกัน

สิ่งทดลอง	ขนาดของฝัก (เซนติเมตร)				ผลรวม ขนาดของฝัก	ค่าเฉลี่ย
	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 3	ต้นที่ 4		
ตัดกลางไว้กิ่งข้าง	6.81	7.22	7.84	7.18	29.05	7.26
ตัดสูงไว้กิ่งข้าง	7.53	7.04	7.52	7.16	29.25	7.31
ไม่ตัดแต่ง	6.32	6.66	6.70	6.68	26.36	6.59
% CV					3.90	

จากตารางที่ 4.4 ผลการศึกษาน้ำหนักของฝักระยะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูโดยวิธีตัดแต่งต้นไว้กิ่งข้าง และตัดสูงไว้กิ่งข้าง พบว่า การตัดสูงไว้กิ่งข้างมีผลให้มีขนาดใหญ่ที่สุดเฉลี่ย 7.31 เซนติเมตร ถ้าตัดต่ำไว้กิ่งข้างมีขนาดฝักเฉลี่ย 7.26 เซนติเมตร แต่ถ้าไม่ตัดแต่งมีขนาดฝักเฉลี่ยเพียง 6.59 เซนติเมตร ซึ่งมีขนาดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการศึกษาน้ำหนักฝักระยะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูโดยวิธีการตัดแต่งต้นในระดับต่างกัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนักฝัก (กรัม)				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย น้ำหนักฝัก
	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 3	ต้นที่ 4		
ตัดกลางไว้กิ่งข้าง	19.52	21.06	18.95	20.11	79.64	19.91
ตัดสูงไว้กิ่งข้าง	20.88	22.50	18.47	21.35	83.2	20.80
ไม่ตัดแต่ง	17.43	15.56	15.79	17.21	65.99	16.50
% CV					5.43	

จากตารางที่ 4.5 ผลการศึกษาน้ำหนักฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูโดยวิธีการตัดต่ำไว้กิ่งข้างกับตัดสูงไว้กิ่งข้าง พบว่า การตัดสูงไว้กิ่งข้างฝักมีน้ำหนักเฉลี่ย 20.80 กรัม มากกว่าตัดต่ำไว้กิ่งข้างได้น้ำหนักฝักเฉลี่ย 19.91 กรัม ส่วนการไม่ตัดแต่งต้น ได้น้ำหนักฝักเฉลี่ย 16.50 กรัม แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4.6 ผลการศึกษาความหนาของเนื้อมะขามหวาน พันธุ์ศรีชมภูโดยวิธีการตัดแต่งต้นในระดับต่างกัน

สิ่งทดลอง	ความหนาของเนื้อ (มิลลิเมตร)				ผลรวม	ค่าเฉลี่ยความหนาของเนื้อ
	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 3	ต้นที่ 4		
ตัดกลางไว้กิ่งข้าง	4.5	4.38	5.25	4.78	18.91	4.73
ตัดสูงไว้กิ่งข้าง	4.72	3.45	4.52	4.87	17.56	4.39
ไม่ตัดแต่ง	3.22	4.08	3.75	3.83	14.88	3.72
% CV					11.48	

จากตารางที่ 4.6 ผลการศึกษาความหนาของเนื้อมะขามหวาน พันธุ์ศรีชมภูโดยวิธีการตัดแต่งต้นในระดับต่างกัน พบว่า การตัดต่ำไว้กิ่งข้างเนื้อหนามากที่สุดเฉลี่ย 4.73 มิลลิเมตร ส่วนการตัดสูงไว้กิ่งข้างเนื้อมีความหนาเฉลี่ย 4.39 มิลลิเมตร และการไม่ตัดแต่ง เนื้อมีความหนาเฉลี่ย 3.72 มิลลิเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่นัยสำคัญร้อยละ 95

ตารางที่ 4.7 แสดงผลการศึกษาร้อยละของความหวานของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูโดยวิธีการตัดแต่งต้นระดับต่างๆ

สิ่งทดลอง	ร้อยละของความหวาน (องศาบริค)				ผลรวม	ค่าเฉลี่ยร้อยละความหวาน
	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 3	ต้นที่ 4		
ตัดกลางไว้กิ่งข้าง	15.72	19.48	20.45	18.42	74.07	18.52
ตัดสูงไว้กิ่งข้าง	16.15	20.22	21.54	18.25	76.16	19.04
ไม่ตัดแต่ง	15.32	13.28	12.34	16.74	57.68	14.42
% CV					13.00	

จากตารางที่ 4.7 ผลการศึกษาร้อยละของความหวานของมะขามหวาน พันธุ์ศรีชมภูโดยวิธีการตัดแต่งต้นระดับต่างๆ พบว่า การตัดสูงไว้กิ่งข้างมีร้อยละของความหวานเฉลี่ย 19.04 องศาบริค สูงกว่าการตัดต่ำไว้กิ่งข้างมีค่าความหวานเฉลี่ย 18.52 องศาบริค ซึ่งร้อยละความหวานสูงกว่าไม่ตัดแต่งที่มีค่าความหวานเฉลี่ย 14.42 องศาบริค แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่นัยสำคัญร้อยละ 95

ตารางที่ 4.8 แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคในเรื่องรสชาติของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูโดยวิธีตัดแต่งต้นระดับต่างๆ

สิ่งทดลอง	ความพึงพอใจของผู้บริโภค				ผลรวม	ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ
	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 3	ต้นที่ 4		
ตัดกลางไว้กิ่งข้าง	4.81	5.00	4.75	4.38	18.94	4.74
ตัดสูงไว้กิ่งข้าง	4.75	4.28	4.92	4.25	18.2	4.55
ไม่ตัดแต่ง	3.25	3.48	3.52	3.75	14	3.50
% CV					7.16	

จากตารางที่ 4.8 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคในเรื่องรสชาติของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูโดยวิธีตัดแต่งต้นระดับต่างๆ พบว่า การตัดต่ำไว้กิ่งข้างผู้บริโภคมีความพึงพอใจในรสชาติมากที่สุดที่ระดับ 4.74 สูงกว่าการตัดสูงไว้กิ่งข้าง ผู้บริโภคมีความพึงพอใจในรสชาติที่ระดับ 4.55 แต่ถ้าไม่ตัดแต่งต้นผู้บริโภคมีความพึงพอใจในรสชาติที่ระดับ 3.50 ซึ่งความพึงพอใจในรสชาติมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตอนที่ 3 การศึกษาคุณภาพของมะขามหวานพันธุ์ต่างๆ เมื่อมีจำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน

จากการทดลองปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมกับเกษตรกรบ้านปากตก ซึ่งทดลองในพันธุ์สีทอง พันธุ์ศรีชมภู พันธุ์ขันตี และพันธุ์อินทผลัม โดยการตัดฝักที่อยู่บนกิ่งขนาด 1 เซนติเมตรยาวจากยอดเข้าไป 1 เมตร ให้เหลือจำนวนฝักต่อกิ่ง ดังนี้ 3 ฝักต่อกิ่ง 5 ฝักต่อกิ่ง และ 10 ฝักต่อกิ่ง ทำการทดลอง 4 ซ้ำ หลังจากมะขามหวานสุกแล้ว จึงนำมาศึกษาคุณภาพโดยการวัดขนาดของฝัก ชั่งน้ำหนักฝัก วัดความหนาของเนื้อ วัดร้อยละความหวาน และให้ผู้บริโภคชิมเพื่อหาระดับความพึงพอใจในรสชาติ ปรากฏผลการทดลองดังตารางที่ 4.9 - 4.28

3.1 การศึกษาคุณภาพของมะขามหวานพันธุ์สีทอง เมื่อมีจำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน  
จากการศึกษาคุณภาพของมะขามหวานพันธุ์สีทอง หลังจากตัดฝักให้เหลือ 3  
ฝักต่อกิ่ง 5 ฝักต่อกิ่ง และ 10 ฝักต่อกิ่ง ปรากฏผลการทดลอง ดังตารางที่ 4.9- 4.13

ตารางที่ 4.9 แสดงขนาดของฝักมะขามหวานพันธุ์สีทอง เมื่อไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ขนาดของฝัก (เซนติเมตร)				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง	8.16	8.21	8.64	8.43	33.44	8.36
จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง	7.92	8.06	7.64	7.82	31.44	7.86
จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง	7.89	7.74	7.66	7.32	30.61	7.65
% CV					3.13	

จากตารางที่ 4.9 ผลการศึกษาขนาดของฝักมะขามหวานพันธุ์สีทองหลังตัดแต่งให้เหลือ  
จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน พบว่า การไว้จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง มีขนาดของฝักเฉลี่ยใหญ่ที่สุด คือ  
8.36 เซนติเมตร รองลงมาคือการไว้จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง มีขนาดฝักเฉลี่ย 7.86 เซนติเมตร การไว้  
จำนวน 10 ฝักต่อกิ่งมะขามมีขนาดฝักเล็กที่สุด คือ 7.65 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันทาง  
สถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 4.10 ผลการศึกษาน้ำหนักฝักของมะขามหวานพันธุ์สีทองที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนักของฝัก (เซนติเมตร)				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง	36.47	36.10	37.72	28.94	139.23	34.81
จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง	29.98	31.90	30.75	29.52	122.15	30.54
จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง	35.03	27.76	28.02	29.01	119.82	29.96
% CV					9.28	

จากตารางที่ 4.10 ผลการศึกษาน้ำหนักฝักของมะขามหวานพันธุ์สีทองที่ไว้จำนวนฝักต่อ  
กิ่งแตกต่างกัน พบว่า การไว้จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง มีน้ำหนักฝักเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 34.81 กรัม  
รองลงมา คือ การไว้จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง มีน้ำหนักฝักเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 30.54 ส่วนการไว้ 10

ฝักต่อกิ่ง มะขามหวานมีน้ำหนักฝักเฉลี่ยต่ำสุด คือ 29.96 กรัม แต่ไม่มีความแตกต่างกันอยู่ในนัยสำคัญทางสถิติที่นัยสำคัญร้อยละ 95

ตารางที่ 4.11 ผลการศึกษาความหนาของเนื้อมะขามหวานพันธุ์สีทองที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ความหนาของเนื้อ (มิลลิเมตร)				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง	4.24	5.12	4.84	4.12	18.32	4.58
จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง	4.68	4.06	3.66	3.75	16.15	4.04
จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง	3.86	4.04	4.22	3.62	15.74	3.94
% CV					9.61	

จากตารางที่ 4.11 ผลการศึกษาความหนาของเนื้อของมะขามหวานพันธุ์สีทองที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน พบว่า การไว้จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง เนื้อมีความหนามากที่สุด คือ 4.58 มิลลิเมตร รองลงมาคือ การไว้จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง เนื้อมีความหนา 4.04 มิลลิเมตร ส่วนการไว้ 10 ฝักต่อกิ่ง เนื้อบางที่สุดคือ 3.94 มิลลิเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างกันอยู่ในนัยสำคัญทางสถิติที่นัยสำคัญร้อยละ 95

ตารางที่ 4.12 แสดงผลการศึกษาร้อยละของความหวาน (องศาบริค) ของมะขามหวานพันธุ์สีทองที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ร้อยละของความหวาน (องศาบริค)				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง	20.74	18.66	22.40	21.32	83.12	20.78
จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง	16.06	16.38	16.88	18.23	67.55	16.89
จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง	17.38	20.76	17.14	16.30	71.58	17.90
% CV					10.06	

จากตารางที่ 4.12 ผลการศึกษาร้อยละของความหวาน (องศาบริค) ของมะขามหวานพันธุ์สีทองที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน พบว่า การไว้จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง มีร้อยละความ

หวานเฉลี่ยสูงสุด คือ 20.78 รองลงมาคือการไว้จำนวน 10 ฟักตอกิ่ง มีร้อยละความหวานเฉลี่ย 17.90 ส่วนการไว้จำนวน 5 ฟักตอกิ่ง มีร้อยละความหวานเฉลี่ย 16.89 แต่ไม่มีความแตกต่างกัน อยู่มีนัยสำคัญทางสถิติที่นัยสำคัญร้อยละ 95

**ตารางที่ 4.13** แสดงผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคมะขามหวานพันธุ์สีทองที่ไว้จำนวนฟักตอกิ่งแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ระดับความพึงพอใจของผู้บริโภค				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
จำนวน 3 ฟักตอกิ่ง	4.80	5.00	5.00	4.75	19.55	4.89
จำนวน 5 ฟักตอกิ่ง	5.00	4.75	4.50	5.00	19.25	4.81
จำนวน 10 ฟักตอกิ่ง	4.75	4.50	4.75	4.50	18.5	4.63
% CV					4.39	

จากตารางที่ 4.13 ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคมะขามหวานพันธุ์สีทองที่ไว้จำนวนฟักตอกิ่งแตกต่างกัน พบว่า การไว้ 3 ฟักตอกิ่ง ผู้บริโภคมีความพึงพอใจสูงสุดเฉลี่ย 4.89 รองลงมา คือ การไว้ 5 ฟักตอกิ่ง ผู้บริโภคมีความพึงพอใจเฉลี่ย 4.81 ส่วนการไว้ 10 ฟักตอกิ่ง ผู้บริโภคมีความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ 4.63 และไม่มีความแตกต่างกันอยู่มีนัยสำคัญทางสถิติที่นัยสำคัญร้อยละ 95

### 3.2 การศึกษาคุณภาพของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมพูเมื่อมีจำนวนฟักตอกิ่งแตกต่างกัน

จากการศึกษาคุณภาพมะขามหวานพันธุ์ศรีชมพูหลังจากติดฝักให้เหลือจำนวน 3 ฟักตอกิ่ง 5 ฟักตอกิ่ง และ 10 ฟักตอกิ่ง ปรากฏผลการทดลอง ดังตารางที่ 4.14-4.18

**ตารางที่ 4.14** แสดงผลการศึกษาน้ำหนักของฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ขนาดของฝัก (เซนติเมตร)				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง	7.06	7.21	6.84	7.12	28.23	7.06
จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง	6.94	6.72	6.88	6.45	26.99	6.75
จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง	6.36	6.52	6.58	6.45	25.91	6.48
% CV					2.77	

จากตารางที่ 4.14 ผลการศึกษาน้ำหนักของฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน พบว่า การไว้จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง มีผลทำให้ขนาดของฝักเฉลี่ยใหญ่ที่สุด คือ 7.06 เซนติเมตร รองลงมา คือ การไว้จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง มีผลให้ขนาดของฝักเฉลี่ย 6.75 เซนติเมตร ส่วนการไว้จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง มีผลให้ขนาดของฝักน้อยที่สุด คือ 6.48 เซนติเมตร และมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

**ตารางที่ 4.15** แสดงผลการศึกษาน้ำหนักฝักของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนักฝัก (กรัม)				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง	20.54	20.32	19.83	22.55	83.24	20.81
จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง	20.18	19.59	15.18	18.72	73.67	18.42
จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง	15.51	16.67	14.20	15.02	61.4	15.35
% CV					7.00	

จากตารางที่ 4.15 ผลการศึกษาน้ำหนักฝักของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน พบว่า การไว้จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง มีผลให้น้ำหนักฝักต่อกิ่งเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 20.81 กรัม รองลงมาคือการไว้จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง มีผลให้น้ำหนักฝัก 18.42 กรัม ส่วนการไว้จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง มีผลให้น้ำหนักฝักต่อกิ่งน้อยที่สุด 15.35 กรัม และมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

**ตารางที่ 4.16** แสดงผลการศึกษาคความหนาของเนื้อมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ความหนาของเนื้อ (มิลลิเมตร)				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง	3.76	3.92	3.94	4.11	15.73	3.93
จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง	3.35	3.12	3.58	3.42	13.47	3.37
จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง	2.94	2.86	3.02	2.72	11.54	2.89
% CV					4.55	

จากตารางที่ 4.16 ผลการศึกษาคความหนาของเนื้อมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งต่างกัน พบว่า การไว้จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง เนื้อมีความหนามากที่สุดเฉลี่ย 3.93 มิลลิเมตร รองลงมา คือ การไว้จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง เนื้อมีความเฉลี่ย 3.37 มิลลิเมตร ส่วนการไว้จำนวนฝักต่อกิ่งที่มีความหนาของเนื้อน้อยที่สุดเฉลี่ย 2.89 มิลลิเมตร และมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

**ตารางที่ 4.17** แสดงผลการศึกษาร้อยละของความหวานของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ร้อยละของความหวาน (องศาบริค)				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง	17.06	19.76	14.72	15.35	66.89	16.72
จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง	12.64	16.14	15.26	14.38	58.42	14.61
จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง	18.54	17.52	14.38	20.42	70.86	17.72
% CV					12.92	

จากตารางที่ 4.17 ผลการศึกษาร้อยละของความหวานของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน พบว่า การไว้จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง มีผลให้ร้อยละของความหวานเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 17.72 องศาบริค รองลงมา คือ การไว้จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง มีผลให้ร้อยละของความหวานเฉลี่ย คือ 16.72 องศาบริค ส่วนการไว้จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง มีผลให้ร้อยละความหวาน

เฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 14.61 องศาบริค แต่ไม่มีความแตกต่างกันอยู่มิ่่นัยสำคัญทางสถิติที่นัยสำคัญ ร้อยละ 95

**ตารางที่ 4.18** แสดงผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้บริ โภคมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูที่ไว้ จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ระดับความพึงพอใจของผู้บริ โภค				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง	4.25	4.50	4.25	4.00	17	4.25
จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง	3.75	3.50	3.75	3.40	14.4	3.60
จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง	2.75	2.50	3.00	2.80	11.05	2.76
% CV					5.53	

จากตารางที่ 4.18 ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้บริ โภคมะขามหวานพันธุ์ศรี ชมภูที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน พบว่า การไว้จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง ผู้ บริ โภคมีความพึง พื่อใจในรสชาติสูงที่สุด คือ 4.25 รองลงมา คือ การไว้จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง ผู้บริ โภคมีความพึง พื่อใจในรสชาติเฉลี่ย คือ 3.60 ส่วนการไว้จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง ผู้บริ โภคมีความพึงพื่อใจน้อย ที่สุดเฉลี่ย คือ 2.76 และมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

3.3 การศึกษาคุณภาพของมะขามหวานพันธุ์ชั้นดีเมื่อมีจำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน

จากการศึกษาคุณภาพของมะขามหวานพันธุ์ชั้นดี หลังจากติดฝักให้เหลือจำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง 5 ฝักต่อกิ่ง และ 10 ฝักต่อกิ่ง ปรากฏผลการทดลอง ดังตารางที่ 4.19-4.23

**ตารางที่ 4.19** แสดงผลการศึกษานาขนาดของฝักมะขามหวานพันธุ์ชั้นดีที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่าง กัน

สิ่งทดลอง	ขนาดของฝัก (เซนติเมตร)				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง	7.79	6.74	7.08	7.32	29.1	7.28
จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง	7.10	6.78	6.45	7.20	27.53	6.88
จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง	6.60	6.73	6.65	5.98	25.96	6.49
% CV					6.00	

จากตารางที่ 4.19 ผลการศึกษาขนาดของฝักมะขามหวานพันธุ์ชั้นดีที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน พบว่า การไว้จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง มะขามมีขนาดฝักใหญ่ที่สุดเฉลี่ย 7.28 เซนติเมตร รองลงมาคือการไว้จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง มะขามมีขนาดฝักใหญ่รองลงมาเฉลี่ย 6.88 เซนติเมตร ส่วนการไว้จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง มะขามมีขนาดฝักเล็กที่สุดเฉลี่ย 6.49 เซนติเมตร ซึ่ง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่นัยสำคัญร้อยละ 95

ตารางที่ 4.20 แสดงผลการศึกษาน้ำหนักฝักมะขามหวานพันธุ์ชั้นดีที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนักฝัก (กรัม)				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง	22.48	18.72	19.19	20.96	81.35	20.34
จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง	18.65	18.29	17.32	16.98	71.24	17.81
จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง	14.44	14.46	16.86	15.82	61.58	15.40
% CV					7.94	

จากตารางที่ 4.20 ผลการศึกษาน้ำหนักฝักมะขามหวานพันธุ์ชั้นดีที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน พบว่า การไว้จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง มีผลให้น้ำหนักฝักต่อกิ่งเฉลี่ยสูงสุด คือ 20.34 กรัม รองลงมาคือการไว้จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง มีผลให้น้ำหนักฝัก 17.81 กรัม ส่วนการไว้จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง มีผลให้น้ำหนักฝักต่อกิ่งน้อยที่สุด 15.40 กรัม และมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 4.21 แสดงผลการศึกษาความหนาของเนื้อมะขามหวานพันธุ์ชั้นดีที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ความหนาของเนื้อ (มิลลิเมตร)				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง	3.57	3.74	3.78	4.10	15.19	3.80
จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง	3.38	3.18	2.98	3.22	12.76	3.19
จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง	2.44	2.80	2.94	2.76	10.94	2.74
% CV					6.69	

จากตารางที่ 4.21 ผลการศึกษาความหนาของเนื้อมะขามหวานพันธุ์จันดีที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน พบว่า การไว้จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง เนื้อมีความหนามากที่สุดเฉลี่ย 3.80 มิลลิเมตร รองลงมา คือ การไว้จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง เนื้อมีความเฉลี่ย 3.19 มิลลิเมตร ส่วนการไว้จำนวนฝักต่อกิ่งที่มีความหนาของเนื้อน้อยที่สุดเฉลี่ย 2.74 มิลลิเมตร และมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 4.22 แสดงผลการศึกษาร้อยละความหวานของมะขามหวานพันธุ์จันดีที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ร้อยละความหวาน (องศาบริค)				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง	20.48	16.44	18.18	17.35	72.45	18.11
จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง	18.88	18.94	19.88	20.32	78.02	19.51
จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง	19.40	16.68	16.26	17.52	69.86	17.47
% CV					6.51	

จากตารางที่ 4.22 ผลการศึกษาร้อยละความหวานของมะขามหวานพันธุ์จันดีที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน พบว่า การไว้จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง มีผลให้ร้อยละของความหวานเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 19.51 องศาบริค รองลงมา คือ การไว้จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง มีผลให้ร้อยละของความหวานเฉลี่ย คือ 18.11 องศาบริค ส่วนการไว้จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง มีผลให้ร้อยละความหวานเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 17.47 องศาบริค ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอยู่มีนัยสำคัญทางสถิติที่นัยสำคัญร้อยละ 95

**ตารางที่ 4.23** แสดงผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคมะขามหวานพันธุ์ขันตีที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ระดับความพึงพอใจของผู้บริโภค				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง	3.80	3.80	3.70	3.50	14.80	3.70
จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง	2.80	2.80	2.90	3.00	11.5	2.88
จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง	2.70	2.40	2.40	2.10	9.60	2.40
% CV					5.87	

จากตารางที่ 4.23 ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคมะขามหวานพันธุ์ขันตีที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน พบว่า การไว้จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง ผู้บริโภคมีความพึงพอใจในรสชาติสูงสุด คือ 3.70 รองลงมา คือ การไว้จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง ผู้บริโภคมีความพึงพอใจในรสชาติเฉลี่ย คือ 2.88 ส่วนการไว้จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง ผู้บริโภคมีความพึงพอใจน้อยที่สุดเฉลี่ย คือ 2.40 และมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

#### 3.4 การศึกษาคุณภาพของมะขามหวานพันธุ์อินทผลัมเมื่อมีจำนวนฝักแตกต่างกัน

จากการศึกษาคุณภาพของมะขามหวานพันธุ์อินทผลัม หลังจากติดฝักให้เหลือจำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง 5 ฝักต่อกิ่ง และ 10 ฝักต่อกิ่ง ปรากฏผลการทดลองดังตารางที่ 4.24-4.28

**ตารางที่ 4.24** แสดงผลการศึกษานาขนาดของฝักของมะขามหวานพันธุ์อินทผลัมที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ขนาดของฝัก (เซนติเมตร)				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง	7.98	7.66	7.56	8.32	31.52	7.88
จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง	7.02	7.32	7.35	3.92	28.61	7.15
จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง	6.82	6.88	6.74	7.01	27.45	6.86
% CV					3.83	

จากตารางที่ 4.24 ผลการศึกษานาขนาดของฝักของมะขามหวานพันธุ์อินทผลัมที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน พบว่า การไว้จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง มะขามมีขนาดฝักใหญ่ที่สุดเฉลี่ย 7.88

เซนติเมตร รองลงมา คือ การไว้จำนวน 5 ฟีกต่อกิ่ง มะขามมีขนาดฝักใหญ่รองลงมาเฉลี่ย 7.15 เซนติเมตร ส่วนการไว้จำนวน 10 ฟีกต่อกิ่ง มะขามมีขนาดฝักเล็กที่สุดเฉลี่ย 6.86 เซนติเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่นัยสำคัญร้อยละ 95

**ตารางที่ 4.25** แสดงผลการศึกษาน้ำหนักฝักของมะขามหวานพันธุ์อินทผลัมที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนักฝัก (กรัม)				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง	24.66	26.44	23.21	26.38	100.69	25.17
จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง	21.67	24.89	22.44	21.85	90.85	22.71
จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง	16.19	15.81	21.24	17.31	70.55	17.64
% CV					9.86	

จากตารางที่ 4.25 ผลการศึกษาน้ำหนักฝักของมะขามหวานพันธุ์อินทผลัมที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน พบว่า การไว้จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง มีผลให้น้ำหนักฝักต่อกิ่งเฉลี่ยสูงสุด คือ 25.17 กรัม รองลงมาคือการไว้จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง มีผลให้น้ำหนักฝัก 22.71 กรัม ส่วนการไว้จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง มีผลให้น้ำหนักฝักต่อกิ่งน้อยที่สุด 17.64 กรัม และมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

**ตารางที่ 4.26** แสดงผลการศึกษาความหนาของเนื้อมะขามหวานพันธุ์อินทผลัมที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ความหนาของเนื้อ (มิลลิเมตร)				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง	4.46	3.92	4.53	4.12	17.03	4.26
จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง	3.26	3.67	4.25	3.83	15.01	3.75
จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง	2.74	2.81	2.88	2.52	10.95	2.74
% CV					7.67	

จากตารางที่ 4.26 ผลการศึกษาความหนาของเนื้อมะขามหวานพันธุ์อินทผลัมที่ไว้จำนวน ฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน พบว่า การไว้จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง เนื้อมีความหนามากที่สุดเฉลี่ย 4.26 มิลลิเมตร รองลงมา คือ การไว้จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง เนื้อมีความเฉลี่ย 3.75 มิลลิเมตร ส่วนการไว้ จำนวนฝักต่อกิ่งที่มีความหนาของเนื้อน้อยที่สุดเฉลี่ย 2.74 มิลลิเมตร และมีความแตกต่างกันทาง สถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 4.27 แสดงผลการศึกษาร้อยละความหวานของมะขามหวานพันธุ์อินทผลัมที่ไว้จำนวน ฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ร้อยละความหวาน (องศาบริค)				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง	14.43	17.48	20.82	19.35	72.08	18.02
จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง	18.26	17.62	17.69	16.32	69.89	17.47
จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง	13.44	14.18	17.35	16.40	61.37	15.34
% CV					10.17	

จากตารางที่ 4.27 ผลการศึกษาร้อยละความหวานของมะขามหวานพันธุ์อินทผลัมที่ไว้ จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน พบว่า การไว้จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง มีผลให้ร้อยละของความหวาน เฉลี่ยสูงที่สุด คือ 18.02 องศาบริค รองลงมา คือ การไว้จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง มีผลให้ร้อยละของ ความหวานเฉลี่ย คือ 17.47 องศาบริค ส่วนการไว้จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง มีผลให้ร้อยละความ หวานเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 15.34 องศาบริค ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอยู่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ นัยสำคัญร้อยละ 95

ตารางที่ 4.28 แสดงผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคมะขามหวานพันธุ์อินทผลัมที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ระดับความพึงพอใจของผู้บริโภค				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง	3.25	2.92	3.28	2.83	12.28	3.07
จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง	2.88	2.53	2.34	2.15	9.9	2.48
จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง	2.66	2.43	2.32	2.22	9.63	2.41
% CV					5.56	

จากตารางที่ 4.28 ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคมะขามหวานพันธุ์อินทผลัมที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน พบว่า การไว้จำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง ผู้บริโภคมีความพึงพอใจในรสชาติสูงสุด คือ 3.07 รองลงมา คือ การไว้จำนวน 5 ฝักต่อกิ่ง ผู้บริโภคมีความพึงพอใจในรสชาติเฉลี่ย คือ 2.48 ส่วนการไว้จำนวน 10 ฝักต่อกิ่ง ผู้บริโภคมีความพึงพอใจน้อยที่สุดเฉลี่ย คือ 2.41 และมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

## บทที่ 5

### สรุปและอภิปรายผล

การวิจัย การฟื้นฟูสวนมะขามเพื่อเพิ่มผลผลิตและพัฒนาคุณภาพโดยการมีส่วนร่วมของกลุ่มผู้ปลูกมะขามหวานบ้านปากตก อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมทรงพุ่มของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูไม่ให้สูงเกินไป เพราะยากต่อการดูแลรักษา และการเก็บเกี่ยว โดยศึกษาจากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่มีประสบการณ์ในการตัดแต่งต้นมะขามหวาน เพื่อศึกษาวิธีการตัดแต่งในระดับต่างๆ ผลที่เกิดจากการตัดแต่ง และยังมีการทดลองตัดแต่งมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูในสวนมะขามหวานของเกษตรกร คือ สวนของนางเสมียน ผิวอ่อน เกษตรกรบ้านปากตก

นอกจากนี้ได้ทำการศึกษาปริมาณฝักต่อกิ่ง ที่มีผลต่อคุณภาพมะขามหวาน มีฝักขนาดใหญ่ น้ำหนักดี เนื้อหนา ร้อยละความหวานมาก รสชาติดี เพื่อศึกษาจำนวนฝักต่อกิ่งที่เหมาะสมจากการทดลองในสวนมะขามหวานของเกษตรกรปรากฏผลสรุปได้ดังนี้

#### สรุปผลการทดลอง

1. จากการศึกษาการตัดแต่งต้นมะขามหวานของเกษตรกร โดยการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก และการสังเกตแบบมีส่วนร่วม พบว่า เกษตรกรตัดเหลือความสูงของตออยู่ระหว่าง 1.2 - 2.5 เมตร มะขามหวานมีการเจริญเติบโตได้ไม่แตกต่างกัน แม้จะเหลือกิ่งไว้เลี้ยงต้นหรือไม่ก็ตาม ปีที่เริ่มให้ผลผลิตหลังจากตัดคือปีที่ 3 และให้ผลผลิตเต็มที่ในปีที่ 4 เช่นเดียวกันทุกสวน ฤดูกาลที่ตัดทำได้ตั้งแต่ฤดูแล้ง คือ เดือนมีนาคมจนถึงเริ่มเข้าฤดูฝนในเดือนพฤษภาคม หลังจากตัดแล้วในปีแรก จะปล่อยให้กิ่งเจริญเติบโตตามธรรมชาติ โดยไม่ต้องตัดกิ่งเล็กๆ ออก เพราะถ้าตัดออกจะทำให้กิ่งที่เหลือหักได้ง่ายหากมีลมพัดแรง ไร่ชนิกานและไร่บูรณวนิชมมีการปฏิบัติเช่นเดียวกัน คือ ตัดกิ่งที่ไม่ต้องการออกในปีที่ 2 ทำให้กิ่งที่เหลือมีการเจริญเติบโตเร็ว กิ่งสมบูรณ์ ให้ฝักใหญ่ คุณภาพดี เนื้อหนากว่าไม่แต่งกิ่ง ในปีที่ 4 ได้ทรงพุ่มใหญ่สมบูรณ์ขึ้น ให้ผลผลิตมากกว่าต้นที่ปลูกใหม่ ที่เริ่มให้ผลผลิตในปีที่ 4

2. การศึกษาการเจริญเติบโตของกิ่งใหม่ของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูหลังจากตัดแต่งต้นในแบบต่างๆ คือ การตัดต่ำ การตัดกลางไว้กิ่งข้าง และการตัดสูงไว้กิ่งข้างโดยวัดความยาวของกิ่งใหม่ทุก 2 เดือน พบว่า การตัดต่ำกิ่งมีความยาวมากกว่าการตัดกลางไว้กิ่งข้าง และการตัดสูงไว้กิ่งข้างทุกครั้งที่วัด จนกระทั่งถึง 12 เดือน มีความยาวกิ่ง 199.63 เซนติเมตร 181.4 เซนติเมตร

และ 164.25 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ในการศึกษาจำนวนกิ่งต่อต้นหลังจากตัดแต่งต้นแบบต่างๆ พบว่า การตัดต่ำมีการแตกกิ่งจำนวนมาก มากที่สุดเฉลี่ย 102.0 กิ่งต่อต้น ในขณะที่การตัดกลางไว้กิ่งข้างและการตัดสูงไว้กิ่งข้างมีการแตก กิ่งจำนวน 79.25 กิ่งต่อต้น และ 73.25 กิ่งต่อต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95

3. การศึกษาคุณภาพของฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู หลังจากตัดแต่งต้นแล้ว การตัดต่ำ ยังไม่มีการติดฝัก แต่การตัดกลางไว้กิ่งข้างและการตัดสูงไว้กิ่งข้างมีการติดฝักบนกิ่งที่เหลือไว้ จึงนำมาศึกษาคุณภาพโดยการวัดขนาดของฝัก ชั่งน้ำหนักฝัก วัดความหนาของเนื้อ วัตร้อยละของความหวาน (องศาบริค) และให้ผู้บริโภคมรสชาติ พบว่า

3.1 การตัดสูงไว้กิ่งข้าง ฝักมีขนาดใหญ่กว่า น้ำหนักฝักมากกว่าการตัดกลางไว้กิ่งข้าง และมากกว่าไม่ตัดแต่งกิ่ง แต่การตัดกลางไว้กิ่งข้างมีความหนาของเนื้อมากกว่าการตัดสูงไว้กิ่งข้างและไม่ตัดแต่ง แต่มีผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อนำมาวัดความหวานโดยใช้ เครื่องวัดความหวาน (Hand Refractometer) พบว่า การตัดสูงไว้กิ่งข้าง มีค่าเฉลี่ยร้อยละของความหวานที่ 19.04 ซึ่งไม่แตกต่างกับการตัดกลางไว้กิ่งข้าง มีค่าเฉลี่ยร้อยละของความหวานที่ 18.52 เมื่อให้ผู้บริโภคมรสชาติ พบว่า ผู้บริโภคพึงพอใจแบบตัดกลางไว้กิ่งข้าง ที่ระดับ 4.74 มากกว่าการตัดสูงไว้กิ่งข้างมีค่าความพึงพอใจที่ระดับ 4.55 ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ

4. การศึกษาคุณภาพการฝักมะขามหวานพันธุ์สีทอง พันธุ์สีชมพู พันธุ์จันดี และพันธุ์อินทผลัม เมื่อตัดแต่งฝักออกเหลือจำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน คือ 3 ฝักต่อกิ่ง 5 ฝักต่อกิ่ง และ 10 ฝักต่อกิ่ง เมื่อสุกจึงนำมาวัดขนาดฝัก (วัดเส้นรอบวงฝัก) ชั่งน้ำหนักฝัก วัดความหนาของเนื้อ วัตร้อยละความหวาน (องศาบริค) และให้ผู้บริโภคมเพื่อหาระดับความพึงพอใจในรสชาติ สรุปดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 สรุปคุณภาพของมะขามหวานพันธุ์สีทอง พันธุ์ศรีชมภู พันธุ์ขันตี และพันธุ์อินทผลัม เมื่อไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน

พันธุ์ที่ใช้ทดลอง	พันธุ์สีทอง	พันธุ์ศรีชมภู	พันธุ์ขันตี	พันธุ์อินทผลัม
<b>ไว้ 3 ฝักต่อกิ่ง</b>				
- ขนาดของฝัก	8.36	7.06	7.28	7.88
- น้ำหนักฝัก	34.81	20.81	20.34	25.17
- ความหนาของเนื้อ	4.58	3.93	3.80	4.26
- ร้อยละความหวาน	20.78	16.72	18.11	18.02
- ระดับความพึงพอใจผู้บริโภค	4.89	4.25	3.70	3.07
<b>ไว้ 5 ฝักต่อกิ่ง</b>				
- ขนาดของฝัก	7.86	6.75	6.88	7.15
- น้ำหนักฝัก	30.54	18.42	17.81	22.71
- ความหนาของเนื้อ	4.04	3.37	3.19	3.75
- ร้อยละความหวาน	16.89	14.61	19.51	17.47
- ระดับความพึงพอใจผู้บริโภค	4.81	3.60	2.88	2.48
<b>ไว้ 10 ฝักต่อกิ่ง</b>				
- ขนาดของฝัก	7.65	6.48	6.49	6.86
- น้ำหนักฝัก	29.69	15.35	15.40	17.64
- ความหนาของเนื้อ	3.94	2.89	2.74	2.74
- ร้อยละความหวาน	17.90	17.72	17.47	15.34
- ระดับความพึงพอใจผู้บริโภค	4.63	2.76	2.40	2.41

คุณภาพของมะขามหวานทั้ง 4 พันธุ์ แตกต่างกันเมื่อไว้จำนวนฝักต่อกิ่งต่างกันเมื่อไว้ฝักจำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง ฝักจะใหญ่กว่า 5 ฝักต่อกิ่ง และ 10 ฝักต่อกิ่งการไว้ 10 ฝักต่อกิ่ง ฝักจะเล็ก น้ำหนักน้อย เนื้อบางลง แต่พันธุ์สีทองร้อยละของความหวานไม่เปลี่ยนไปตามจำนวนฝักต่อกิ่งซึ่งตรงข้ามกับพันธุ์ศรีชมภู สำหรับความพึงพอใจของผู้บริโภค พบว่า พันธุ์สีทองผู้บริโภคชอบรสชาติทุกตัวอย่าง เพราะรสชาติไม่เปลี่ยนแปลง พันธุ์ที่มีรสชาติเปลี่ยนแปลงชัดเจน คือ พันธุ์ศรี

ชมพู ถ้าจำนวนฝักต่อกิ่งมาก รสจะอมเปรี้ยวมาก พันธุ์ที่ผู้บริโภคนิยมชอบมากที่สุดทุกตัวอย่าง แม้จำนวนฝักต่อกิ่งน้อยแต่ก็มีรสอมเปรี้ยว คือ พันธุ์อินทผลัม

### การอภิปรายผล

1. การศึกษาการตัดแต่งต้นมะขามหวานของเกษตรกร ทำให้เกิดความมั่นใจว่ามะขามหวานที่มีอายุมาก ต้นสูงใหญ่ สามารถตัดแต่งให้เตี้ยลงได้ แต่ต้องใช้เวลา 3-4 ปี จึงจะติดฝักแต่ก็ดีกว่าปลูกใหม่ เพราะได้ทรงพุ่มใหญ่กว่าต้นที่ปลูกจะเริ่มให้ผลผลิตในปีที่ 4 (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2545) ซึ่งให้ผลผลิตช้ากว่ามะม่วง ถ้ามีการตัดแต่งแบบหนัก ตัดกิ่งโครงสร้างเก่าที่อยู่รอบโครงสร้างใหม่ออก ผลผลิตจะลดลงบ้าง แต่สามารถให้ผลผลิตได้เต็มที่ หลังจากเริ่มตัดแต่งกิ่งอย่างหนักในปีที่ 3 เป็นต้นไป ในการตัดแต่ง คือ การตัดเปลี่ยนโครงสร้างใหม่ ไม่จำเป็นต้องเหลือกิ่งไว้เลี้ยงลำต้น เพราะไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกิ่งใหม่ ก็จะเจริญเป็นกิ่งหลักต่อไป การตัดแต่งต้นทำให้ทรงพุ่มเตี้ยลง การดูแลรักษาและการเก็บเกี่ยวทำให้ง่ายขึ้น ฝักที่ได้ก็มีคุณภาพดีขึ้นทั้งขนาดและรสชาติ

2. การศึกษาคุณภาพของฝักมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู ที่ตัดเหลือกิ่งข้างไว้ทั้งตัดกลางและตัดสูง ทำให้มะขามหวานมีคุณภาพดีขึ้นทั้งขนาดของฝัก น้ำหนักฝัก ความหนาของเนื้อ ความหวาน และรสชาติ ซึ่งสอดคล้องกับที่วิจิตร โชคพัฒนา (2530.51) ได้รายงานไว้ถึงประโยชน์ของการตัดแต่งกิ่งเพื่อให้ฝักมีคุณภาพดี เพราะแสงสามารถส่องผ่านทะลุพุ่มได้ การสังเคราะห์แสงเป็นไปได้อย่างเต็มที่ ทำให้ฝักมีขนาดสม่ำเสมอและมีคุณภาพของเนื้อดี

3. การศึกษาคุณภาพของฝักมะขามหวานพันธุ์สีทอง พันธุ์ศรีชมภู พันธุ์ขันตี และพันธุ์อินทผลัม เมื่อตัดฝักให้เหลือจำนวน 3 ฝักต่อกิ่ง 5 ฝักต่อกิ่ง และ 10 ฝักต่อกิ่ง พบว่า ทุกพันธุ์ถ้ามีจำนวนฝักต่อกิ่งมากขึ้น คุณภาพของฝักจะลดลงทั้งขนาดของฝักและรสชาติ ยกเว้นพันธุ์สีทองที่รสชาติไม่เปลี่ยนแปลง ส่วนพันธุ์ศรีชมภูคุณภาพจะแตกต่างกันอย่างชัดเจน สอดคล้องกันที่จินตนา สนามชัยสกุล (2551 : 12) ได้รายงานลักษณะประจำพันธุ์ของมะขามหวานพันธุ์สีทองว่ามีคุณภาพดีตลอด ผิดกับพันธุ์ศรีชมภูมีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลง ของสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป รสชาติก็จะเปลี่ยนไปด้วย

## ข้อเสนอแนะ

### เพื่อการพัฒนา

1. ควรมีการเผยแพร่ข้อมูลที่ได้ให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวานทราบ เพื่อให้นำไปปฏิบัติในสวนมะขามหวานของตนเอง ทำให้การดูแลรักษาการเก็บเกี่ยวทำได้สะดวก ประหยัดค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะค่าแรงงานจะถูกลง
2. จังหวัดควรจัดสรรงบประมาณช่วยเหลือเกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวานที่ประสบปัญหาจากสภาวะความแปรปรวนของอากาศที่ทำให้มะขามหวานไม่ติดฝัก มีโรคและแมลงระบาดจนทำให้เกษตรกรท้อ อยากเปลี่ยนไปปลูกพืชอื่นแทน
3. จังหวัดควรให้ทุนสนับสนุนการวิจัยเกี่ยวกับมะขามหวานในทุกๆ เรื่องที่เป็นปัญหา เพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพให้กับเกษตรกรเพราะองค์ความรู้ด้านนี้นักวิชาการ นอกพื้นที่ไม่มีใครอยากทำ เนื่องจากต้องใช้เวลายาวนานกว่าจะได้ผล

### เพื่อการวิจัย

1. ควรมีการศึกษาวิจัยต่อไปอีกว่า การตัดแต่งต้นจะเลี้ยงกิ่งอย่างไร เพื่อให้กิ่งแผ่กระจายออกไปเป็นโครงสร้างใหม่ที่สมบูรณ์ กิ่งไม่บังแสงกัน ต้นเตี้ยลงมากกว่า 50%
2. ควรมีการวิจัยเปลี่ยนต่อยอดมะขามหวานที่มีประสิทธิภาพ เพื่อเปลี่ยนพันธุ์มะขามหวานจากพันธุ์ที่คุณภาพต่ำ ผู้บริโภคไม่ยอมรับ ให้เป็นพันธุ์ที่ตลาดต้องการสูง
3. ควรมีการวิจัยแก้ปัญหาที่เกิดโรคใบเหลืองด่างของมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูที่เกิดจากการขาดธาตุอาหารรอง ซึ่งพบว่าเป็นปัญหามากในเกือบทุกอำเภอในจังหวัดเพชรบูรณ์ และทำให้มะขามหวานมีคุณภาพต่ำ
4. ควรมีการวิจัยการป้องกันกำจัดแมลงชนิดใหม่ ที่เกิดการระบาดในช่วงสภาพภูมิอากาศมีการแปรปรวนที่ทำให้มะขามหวานของเกษตรกรได้รับความเสียหายรุนแรง เช่น หนอนเจาะกิ่ง หนอนเจาะฝัก เพลี้ยหอย เพลี้ยหอยยักษ์ เป็นต้น

## บรรณานุกรม

- กนก ชวนานนท์. 2543. **คู่มือมะขามหวาน**. โรงพิมพ์มิตรสยาม, กรุงเทพฯ. 127 หน้า
- กวิศร์ วานิชกุล. 2546. **การจัดทรงต้นและการตัดแต่งไม้ผล**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 213 หน้า.
- กวิศร์ วานิชกุลและดวงใจ นิสัยมัน. 2551. **ผลของระบบรูปทรงต้น 4 แบบ ที่มีต่อลักษณะทางกิ่งใบ การออกดอกและการติดผลของฝรั่งพันธุ์เย็นสองในปีแรกที่ให้ผลผลิต**. เก่นเกษตร 36 : 144-152.
- จินตนา สนามชัยสกุล. 2541. **การสำรวจแมลงศัตรูมะขามหวานในจังหวัดเพชรบูรณ์**. สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์. 97 หน้า
- จินตนา สนามชัยสกุล. 2546. **การศึกษาวิธีการเพิ่มผลผลิตของมะขามหวานพันธุ์สีทอง**. รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. 46 หน้า.
- จินตนา สนามชัยสกุล และคณะ. 2548. **การวิจัยและพัฒนาเพิ่มผลผลิตมะขามหวานของเกษตรกรบ้านตะเภา อำเภอมือง จังหวัดเพชรบูรณ์**. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. 74 หน้า.
- ฉลองชัย แบบประเสริฐ. 2545. **คำแนะนำการปฏิบัติดูแลมะขามหวานให้ได้ปริมาณและคุณภาพดี**. สถานีวิจัยปากช่อง อำเภูปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา. โรเนียว 2 หน้า.
- ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2535. **มะขามหวาน 4**. ชมรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ : 120 หน้า.
- ธวัชชัย นาคบุตร. 2536. **การให้น้ำมะขามหวาน**. เอกสารประกอบการอบรมสัมมนามะขามหวานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 1/2536 จังหวัดเพชรบูรณ์ หน้า 24-25.
- บุญเลิศ พุทธเจริญ. 2542. **เทคนิคการทำให้มะขามหวานติดฝักตก**. โรเนียว. 18 หน้า.
- ศูนย์วิจัยมะขามหวาน. 2543. **การศึกษาปัญหาในการทำสวนมะขามหวานของเกษตรกรในจังหวัดเพชรบูรณ์**. รายงานการวิจัย. สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์. 67 หน้า.
- สุทัศน์ พัวช่วย. 2536. **การปลูกมะขามหวาน**. เอกสารประกอบการอบรมสัมมนามะขามหวานแห่งประเทศไทย. ครั้งที่ 1/2536 จังหวัดเพชรบูรณ์. หน้า 6 – 18.
- สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์. 2537. **สรีรวิทยาไม้ผล**. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น โรงพิมพ์ศิริกัณฑ์ออฟเซ็ท ขอนแก่น. 437 หน้า.
- สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์. 2536. **เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการเรื่องมะขามหวานเมืองเพชรบูรณ์**. เพชรบูรณ์ : กรมส่งเสริมการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์, 2543. **การปลูกมะขามหวาน**. กรมส่งเสริมการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. จังหวัดเพชรบูรณ์.

สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์. 2544. การปลูกมะขามหวาน . กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวง  
เกษตรและสหกรณ์, จังหวัดเพชรบูรณ์. 43 หน้า.

สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์. 2549. รายงานประจำปี. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวง  
เกษตรและสหกรณ์, จังหวัดเพชรบูรณ์. 43 หน้า.

หัตถ์ชัย กสิโอฟาร. 2547. เทคนิคการตัดแต่งต้นไม้. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. ก.ย.-ธ.ค. , 22(3)  
หน้า 80-90.

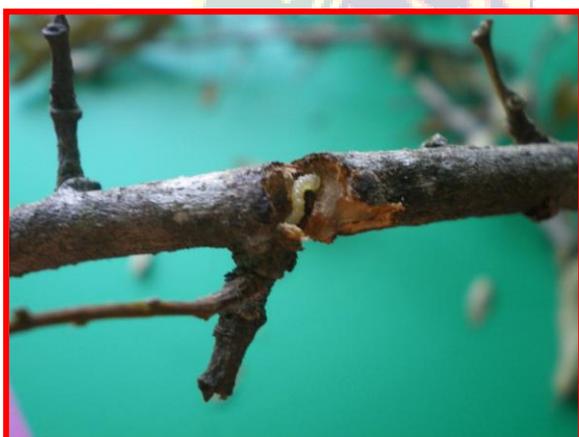
Costello, L. 1996. **Five steps for training young trees.** Arborist News. 5(6), 28-32.





**ภาคผนวก**

ภาพการดำเนินงานวิจัยการฟื้นฟูสวนมะขามเพื่อเพิ่มผลผลิตและพัฒนาคุณภาพโดยการมีส่วนร่วม  
ภาพสวนที่ไม่มีการฟื้นฟู ต้นสูงใหญ่ มีโรคแมลงระบาดมาก



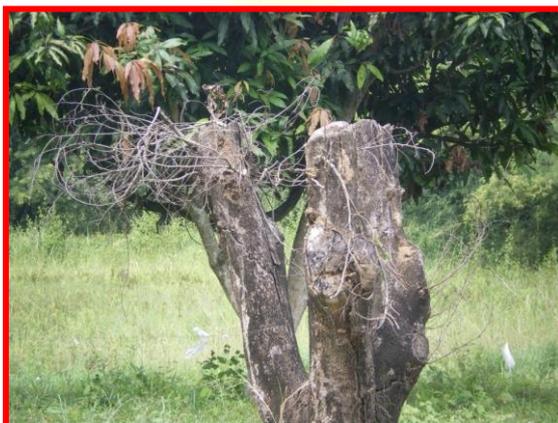
ภาพกิจกรรมในกระบวนการวิจัย



ภาพกิจกรรมในกระบวนการวิจัย



ภาพผลการแตกกิ่งมะขามหวานของเกษตรกร



ภาพการทดลองตัดต้นไม้



ภาพการตัดกลางไว้กิ่งข้าง



ภาพการตัดสูง



ภาพต้นมะขามหวานหลังตัดแต่ง 12 เดือน



ผลการตัดแต่งฝักมะขามหวานพันธุ์ต่าง ที่ไว้จำนวนฝักต่อกิ่งแตกต่างกัน

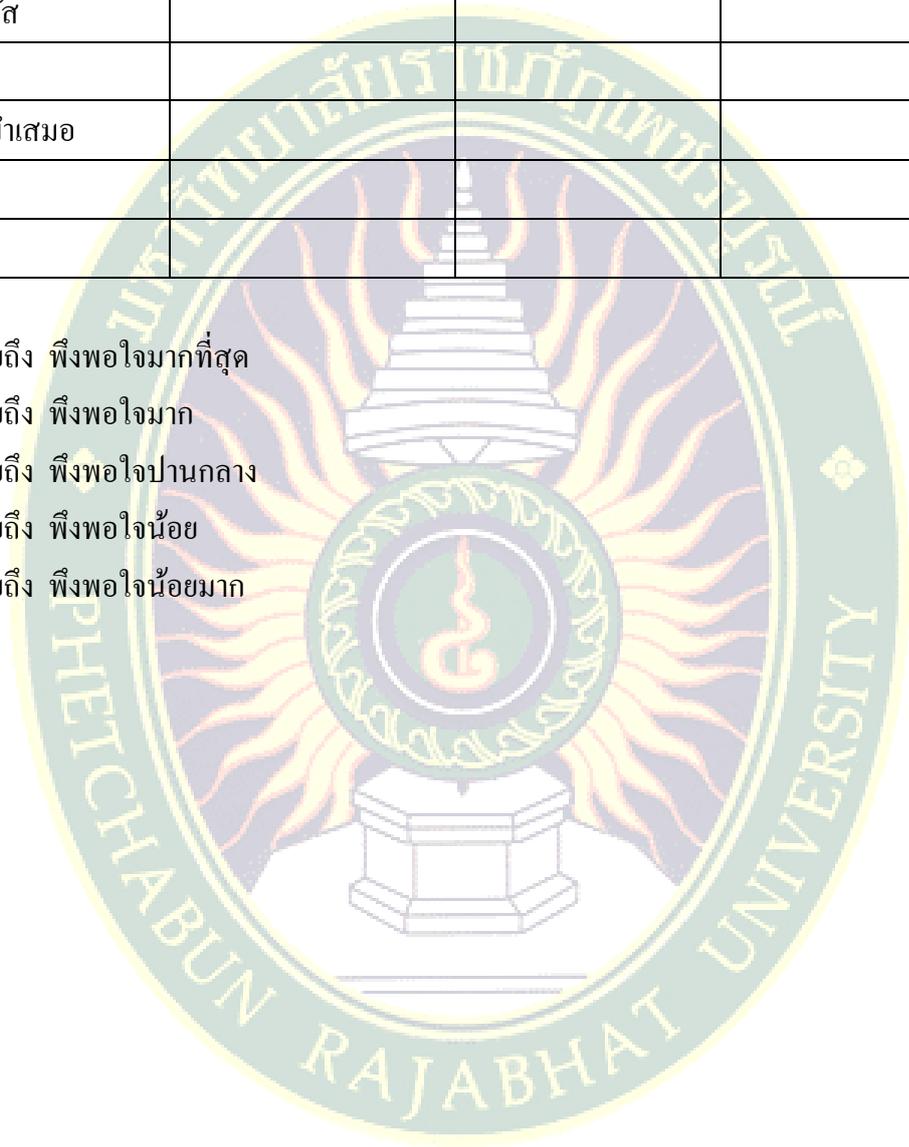


แบบบันทึกระดับความพึงพอใจ

การศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคที่ชมมะขามหวานที่มีจำนวนฝักต่อกิ่งต่างกัน

	3 ฝัก / กิ่ง	5 ฝัก / กิ่ง	10 ฝัก / กิ่ง
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			
สีส้ม			
ความสม่ำเสมอ			
รา			
แมลง			

- 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
- 4 หมายถึง พึงพอใจมาก
- 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
- 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย
- 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยมาก



แบบสัมภาษณ์เกษตรกร  
ที่ตัดแต่งต้นมะขามหวาน

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์ .....

ชื่อไร่..... ที่อยู่ .....

ประเด็นที่สัมภาษณ์

พันธุ์ที่ตัด .....

ความสูงที่ตัด .....

ความสูงที่ตัด .....

อายุต้นที่ตัด .....

วิธีการตัด .....

ฤดูกาลตัด .....

การปฏิบัติหลังตัด .....

ปีที่เริ่มให้ผลผลิต .....

ปีที่ให้ผลผลิตเต็มที่ .....

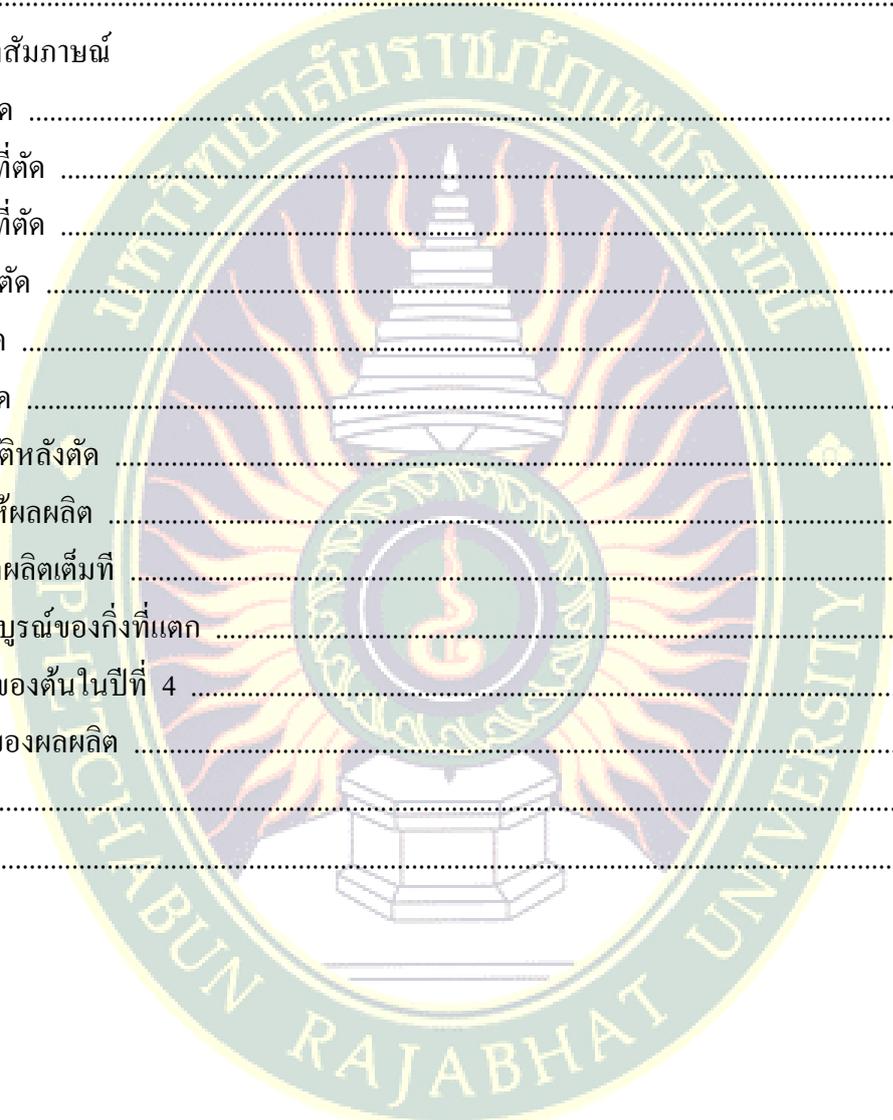
ความสมบูรณ์ของกิ่งที่แตก .....

ความสูงของต้นในปีที่ 4 .....

คุณภาพของผลผลิต .....

ข้อดี .....

ข้อเสีย .....



**แบบบันทึกการเก็บข้อมูล**  
**การศึกษาคุณภาพของมะขามหวานที่มีจำนวนฝักแตกต่างกัน**

พันธุ์มะขามหวาน .....

การศึกษาขนาดของฝัก

วัดเส้นรอบวง (เซนติเมตร)

ชั่งน้ำหนักฝัก (กรัม)

วัดความหนาของเนื้อ (มิลลิเมตร)

วัดเปอร์เซ็นต์น้ำตาลเป็นองศาบริด

การชิมรสชาติ

การวัดเส้นรอบวง

กิ่งทดลอง	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	ค่าเฉลี่ย
3 ฝัก / กิ่ง					
5 ฝัก / กิ่ง					
10 ฝัก / กิ่ง					
<b>ชั่งน้ำหนักฝัก</b>					
3 ฝัก / กิ่ง					
5 ฝัก / กิ่ง					
10 ฝัก / กิ่ง					
<b>วัดความหนาของเนื้อ</b>					
3 ฝัก / กิ่ง					
5 ฝัก / กิ่ง					
10 ฝัก / กิ่ง					
<b>วัดเปอร์เซ็นต์น้ำตาล</b>					
3 ฝัก / กิ่ง					
5 ฝัก / กิ่ง					
10 ฝัก / กิ่ง					
<b>ชิมรสชาติ</b>					
3 ฝัก / กิ่ง					
5 ฝัก / กิ่ง					
10 ฝัก / กิ่ง					