

การศึกษาและพัฒนาวัสดุห่อมะม่วงจากตะไคร้
หอมสำหรับป้องกันแมลงวันผลไม้

PACKAGE DESIGN TO PREVENTS MANGO FROM
THE ORIENTAL FRUIT FLY



ภักดีชนก ศรีทรง
PAKCHARNOK SRISONG

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ พ.ศ.2552 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**PACKAGEING DESIGN TO PREVENTS MANGO FROM
THE ORIENTAL FRUIT FLY**



**A THEMATIC PAPER SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION IN
INDRUSTRIAL DESIGN TECHNOLOGY
FACULTY OF INDRUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการ**2009**เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองสารนิพนธ์

หัวข้อสารนิพนธ์ การศึกษาและพัฒนาวัสดุห่อมะม่วงจากตะไคร้หอมสำหรับป้องกัน
แมลงวันผลไม้
PACKAGE DESIGN TO PREVENTS MANGO FROM THE ORIENTAL
FRUIT FLY

ชื่อนักศึกษา นายภักดิ์ชนก ศรีทรง
รหัสประจำตัว 50063668
ปริญญา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.อุดมศักดิ์	สาริบุตร	  
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กลิ่นหอม	
ดร.อภิสักดิ์	สินธุภัก	

คำระดับคะแนนรวมที่เป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบ PASS
วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 20 ตุลาคม 2552 เวลา 09.00 – 10.00 น.
สถานที่สอบ ณ ห้อง ก 403 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม


(อาจารย์สรรพดี เจริญชาศรี)

ประธานสาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ


(รองศาสตราจารย์ธีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)
คณบดี

วันที่...30.....เดือน...ตุลาคม...พ.ศ...2552....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสารนิพนธ์	การศึกษาและพัฒนาวัสดุห่อมะม่วงจากตะไคร้หอมสำหรับป้องกันแมลงวันผลไม้
ชื่อนักศึกษา	นายภักดิ์ชนก ศรีทรง
รหัสประจำตัว	50063668
ปริญญา	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา
สาขาวิชา	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
พ.ศ.	2552
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์	รองศาสตราจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร

บทคัดย่อ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ ได้วิจัยและพัฒนาการหีบห่อมะม่วงให้สามารถป้องกันแมลงวันผลไม้และแมลงอื่นตะไคร้หอมสามารถป้องกันแมลงวันผลไม้และแมลงอื่นได้ตามธรรมชาติ ด้วยวิธีง่ายๆ ในการจับไล่ให้ปราศจากแมลงด้วยน้ำมันตะไคร้หอมการออกแบบบรรจุภัณฑ์ในครั้งนี้ ได้ทำการวิจัยและพัฒนาการห่อผลมะม่วง และสามารถเป็นบรรจุภัณฑ์มะม่วงเมื่อเก็บผลมะม่วง

วัตถุประสงค์1 เพื่อพัฒนาวัสดุตะไคร้หอมให้เป็นบรรจุภัณฑ์ห่อมะม่วง2 เพื่อหาประสิทธิภาพช่วงระยะเวลาตั้งแต่เริ่มห่อจนถึงเก็บผลผลิตจากมะม่วงจากการศึกษาได้ทำกระดาดตะไคร้หอมจับไล่แมลงขึ้นมา จากนั้นนำกระดาดตะไคร้หอมมาออกแบบให้เป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อใช้ในการห่อมะม่วงที่ต้นเหตุผลที่สำคัญก็คือบรรจุภัณฑ์นี้ ต้องป้องกันแมลงได้มีส่วนมะม่วง น้ำผึ้งที่สร้างจากกระดาดตะไคร้หอมมาทำเป็นถุงไปห่อมะม่วงที่ต้นจำนวน 30 ผล และใช้กระดาดธรรมดา มาห่อน้ำมันตะไคร้หอมแล้วไปห่อมะม่วงที่ต้นจำนวน 30 ผลปรากฏว่าได้ผลในการป้องกันและจับไล่แมลงได้เท่ากัน

ตะไคร้หอมสามารถ ป้องกันและจับไล่แมลงวันผลไม้และแมลงอื่นๆ ได้อย่างง่ายถึงแม้ว่าผลการทดลองจะได้ผลเช่นเดียวกัน แต่ในแง่ของการประหยัดแล้ว น้ำมันจากตะไคร้หอมมีราคาแพงกว่าการกระดาดที่ทำจากตะไคร้กระดาดตะไคร้หอม ทำจากใบตะไคร้ผสมกระดาดเหลือใช้ ใบหญ้าหรือใบไม้ทั่วไป จึงถูกกว่าการนำตะไคร้ไปกลั่นเอาน้ำมันตะไคร้หอม

Thematic Paper Title	Packae Design to Prevents Mango from the Oriental Fruit Fly.
Student	Mr.Pakcharnok Srisong
Student ID	50063668
Degree	Master of science industrial Education
Programme	Industrial Design Technology
Year	2009
Thematic Paper Advisor	Associate Professor Udomsak Saributr

ABSTRACT

This Thematic is research and development of mango's package that can be preventing the oriental fruit fly and insect. Citronella grass is one of the natural ways to prevent the oriental fruit fly and insect. The most common way of repelling or getting rid of the insect is Citronella grass oil. So this research and development is design the Citronella grass package to cover the mango at the mango tree. This packaging can be takes away with each mango to prevent the oriental fruit fly and insect on the way to consumer.

The Objective 1. Research and development of the Citronella grass to become mango's packaging. 2. Research the real result of this package that can be repelled or get rid of the Oriental fruit fly. Studies have shown that the most common way of repelling or getting rid of oriental fruit fly is to make Citronella grass paper. And make the Citronella grass paper to become bag to cover the mango, and then design this bag to become packaging that can be cover mango at the mango tree. The most important reason of this mango's packaging must prevent the oriental fruit fly. At the mango farm, 30 mangos at the mango tree were covered with Citronella grass paper bag. And another 30 mangos at the mango tree were covered with normal paper bag. This normal paper bag was spraying the Citronella grass oil.

The results of both are the same. Its means that both package can be prevent the oriental fruit fly. The most common way of repelling or getting rid of Oriental fruit fly and insect is Citronella grass. Even though, the result of this research is the same. But in team of economical way, the Citronella grass oil is more expensive than the Citronella grass paper. This paper made by Citronella grass blade and mixed with another wastefulness paper, blade or leaf. This is more economical than refining the Citronella grass oil.

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก รศ.อุดมศักดิ์ สารินทร อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางการแก้ปัญหาต่างๆในการวิจัย ตรวจสอบข้อบกพร่อง และปรับปรุงจนทำให้สารนิพนธ์มีความสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบสารนิพนธ์ทุกท่าน ที่สละเวลาเพื่อตรวจสอบให้คำแนะนำจนสารนิพนธ์เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ประสบการณ์ตลอดจนข้อคิดต่างๆอันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาและเป็นแนวทางในการทำสารนิพนธ์จนสำเร็จ

ขอขอบคุณเพื่อนนักศึกษา และบุคคลที่ผู้วิจัยได้กล่าวไว้ในที่นี้ ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลต่างๆ ในการทำงานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อสุรพล ศรีทรง คุณแม่อุไรวรรณ ศรีทรง ที่ได้สนับสนุน และให้ความช่วยเหลือในทุกๆด้านมาโดยตลอด

ภักดีชนก ศรีทรง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	3
1.3 สมมติฐาน.....	3
1.4 กรอบแนวคิดในการศึกษา.....	3
1.5 ขอบเขตของการศึกษา.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในงานวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 มะม่วง.....	5
2.2 แมลงวันผลไม้.....	14
2.3 ตะไคร้หอม.....	18
2.4 ดុងห่อผลไม้.....	24
2.5 การพัฒนาตะไคร้ให้เป็นดុងห่อผลไม้.....	30
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	37
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	39
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	39
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	39
3.3 การทดสอบ.....	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	43
4.1 ผลการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในสวน.....	43
4.2 วิเคราะห์ประสิทธิภาพจากการทดลองทั้ง2ชนิด.....	44
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	47
5.1สรุปผลการวิจัย.....	47
5.2 อภิปรายผล.....	48
5.3ข้อเสนอ.....	50
บรรณานุกรม.....	51
ภาคผนวก.....	52
ประวัติผู้เขียน.....	68

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นกับคัมภีร์ม้วน.....	43
4.2 วิเคราะห์ประสิทธิภาพจากการทดลองทั้ง2ชนิด.....	45



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 เพลี้ยจักจั่นมะม่วง.....	10
2.2 เพลี้ยไฟพริก.....	11
2.3 ลักษณะการทำลาย.....	12
2.3 แมลงวันผลไม้.....	12
2.4 แมลงค่อมทอง แมลงค่อม หรือด้วงงวงกัดกินใบ.....	13
2.5 แมลงวันผลไม้ชนิดทำลายมะม่วง.....	15
2.6 ไข่แมลงวันผลไม้.....	15
2.7 หนอนแมลงวันผลไม้.....	15
2.8 คัดแต่แมลงวันผลไม้.....	15
2.9 ตัวเต็มวัยแมลงวันผลไม้.....	15
3.1 ภาพขั้นตอนในการทำวิจัย.....	42
ข1 ตะไคร้หอม.....	59
ข2 การหมักโซดาไฟ.....	59
ข3 การปั่นเชื้อ.....	60
ข4 เชื้อกระดาศกับเชื้อตะไคร้หอมเวลาปั่นรวมกัน.....	60
ข5 การนำเชื้อกระดาศลงบนเฟรม.....	61
ข6 การนำเชื้อกระดาศไปตาก.....	61
ข7 รูปทรงต่างๆที่นำมาเป็นแนวคิด.....	62
ข8 ภาพตัดที่ให้เห็นว่ามีกระดาศ2ชั้น.....	62
ข9 การเอาเส้นลวดใส่ในกระดาศ.....	63
ข10 การห่อทับกระดาศดำ.....	63
ข11 ถุงห่อผลมะม่วงที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว.....	63

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญปัญหา

ฉะเชิงเทราเป็นจังหวัดที่มีการปลูกมะม่วงมากที่สุดของประเทศ คือมีพื้นที่ประมาณ 86,000 ไร่ อำเภอที่ปลูกมะม่วงมากที่สุด คืออำเภอบางคล้า และอำเภอแปลงยาว มะม่วงถือเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดฉะเชิงเทรา เพราะสามารถผลิตผลผลิตที่มีรสชาติดี และคุณภาพได้มาตรฐาน ที่สำคัญคือเป็นมะม่วงที่ปลอดภัยแก่ผู้บริโภค เพราะได้รับใบรับรองสวนตามระบบ Good Agricultural Practices-GAP (2544 : 53-54) จากกรมวิชาการเกษตร มะม่วงพันธุ์ที่ปลูก ได้แก่ มะม่วงน้ำดอกไม้ น้ำดอกไม้สีทอง หนั่งกลางวัน แรด และเขียวเสวย (http://www.moac-info.net/modules/news/news_view.php?News_id=85110)

ผลผลิตมะม่วงของจังหวัดฉะเชิงเทราส่วนใหญ่จำหน่ายตลาดภายในประเทศ การจำหน่ายตลาดต่างประเทศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยมีการลงนามสัญญาซื้อขายมะม่วงเพื่อการส่งออกระหว่างเกษตรกรชาวสวนกับบริษัทผู้ส่งออก ตั้งแต่ปี 2544 มะม่วงที่ส่งออกเป็นหลัก คือ น้ำดอกไม้ (มะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4 และน้ำดอกไม้สีทอง) โดยตลาดส่งออกของมะม่วงเกรดเอที่ใหญ่ที่สุด คือ ญี่ปุ่น ยุโรป และสหรัฐอเมริกาตามลำดับ ส่วนมะม่วงคุณภาพรองลงมาส่งออกไปที่มาเลเซีย อินโดนีเซีย และสิงคโปร์ (http://www.moac-info.net/modules/news/news_view.php?News_id=85110)

จากการสำรวจสถานะปัจจุบันพบว่ายังไม่มีมีการรวมกลุ่มในรูปแบบเครือข่ายที่เชื่อมโยงกับหน่วยงานสนับสนุน และสถาบันการศึกษาในรูปแบบคลัสเตอร์ แต่มีการรวมกลุ่มของเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงคุณภาพเพื่อการส่งออกในรูปแบบชมรมซึ่งปัจจุบันมี 2 กลุ่มหลัก คือ วิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกมะม่วงส่งออก และชมรมชาวสวนจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งมีจำนวนสมาชิกประมาณชมรมละ 80 ราย พื้นที่ปลูกรวมกันประมาณ 20,000 ไร่ และมีปริมาณผลผลิตส่งออกจากการลงนามสัญญาซื้อขายมะม่วงทั้งสองกลุ่มรวมกันปีละประมาณ 1,400 ตัน (http://www.moac-info.net/modules/news/news_view.php?News_id=85110)

กิจกรรมที่สมาชิกกลุ่มทำร่วมกัน คือ การให้คำแนะนำช่วยเหลือซึ่งกันและกันในเรื่องความรู้ทางการเพาะปลูก การดูแลผลผลิตให้ได้มาตรฐาน GAP รวมไปถึงการรวบรวมผลผลิต คัดแยกขนาดเพื่อส่งต่อไปให้บริษัทส่งออก โดยบริษัทส่งออกจะเดินทางมารับผลผลิตจากจุดรวบรวมผลผลิตของกลุ่มและนำไปผ่านขั้นตอนการอบไอน้ำซึ่งเป็นเงื่อนไขของการส่งออกมะม่วงไปตลาดญี่ปุ่น ที่เป็นตลาดหลักของทั้งสองกลุ่ม เพื่อป้องกันหนอนแมลงวัน

เป้าหมายของการพัฒนาคุณภาพมะม่วง คือ การพัฒนาให้ผลผลิตมะม่วงได้คุณภาพตามหลัก GAP มีปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้น และทำให้สายพันธุ์มะม่วงไทย “น้ำดอกไม้” เป็นที่รู้จักในระดับโลก และมีส่วนแบ่งตลาดเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับที่ประเทศฟิลิปปินส์มีมะม่วงพันธุ์ “คาราบาว” ซึ่งเป็นที่รู้จักในตลาดญี่ปุ่น

กลุ่มผู้ปลูกมะม่วงเพื่อการส่งออก จะเจรจา มีปัจจัยพื้นฐานในการผลิตที่ดี มีการรวมตัวเพื่อช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีผู้นำกลุ่มที่เข้มแข็ง อย่างไรก็ตามการรวมตัวกัน ยังไม่มีการเชื่อมโยงกับสถาบันเฉพาะทาง และสถาบันสนับสนุนมากนัก โดยเฉพาะสถาบันการศึกษา จึงขาดการวิจัยพัฒนา และการสร้างนวัตกรรมเพื่อยกระดับคุณภาพผลผลิตทั้งมะม่วงสด และมะม่วงแปรรูป เช่น เทคนิคในการทำให้มะม่วงมีผลผลิตนอกฤดูกาล เพื่อให้มีผลผลิตสม่ำเสมอตลอดทั้งปี นอกจากนี้ยังประสบปัญหาการควบคุมคุณภาพให้สม่ำเสมอ เพราะการรวบรวมผลผลิตในนามกลุ่มที่มีแหล่งปลูกจากหลายสวน การควบคุมคุณภาพจึงทำได้ยาก การพัฒนาจึงควรทำในหลายด้านไปพร้อมๆกัน เช่น การพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานผลผลิต การพัฒนาความรู้ความสามารถของเกษตรกร การสร้างตราสินค้าให้มะม่วงไทย และการตลาดเชิงรุกเพื่อประชาสัมพันธ์ให้มะม่วงไทยเป็นที่รู้จักมากขึ้น

(http://www.moac-info.net/modules/news/news_view.php?News_id=85110)

ในทางการเกษตร ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อรายได้ของเกษตรกร นอกเสียจากปัจจัยทางธรรมชาติแล้วเรื่องแมลงและโรคพืชก็นับได้ว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญมากการป้องกันและแก้ไขปัญหามาตรังและปัญหาโรคพืชไม่สามารถแยกออกจากกันได้เพราะในการขยายพันธุ์ของโรคพืชหลายๆ โรคมักจะเกี่ยวข้องกับแมลงอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เช่นเดียวกันเชื้อโรคต่างๆก็มีบทบาทสำคัญต่อวัฏจักรชีวิตของแมลงหลายๆชนิดเหมือนกันสังคมที่พัฒนาขึ้นในปัจจุบันส่งผลให้ผู้บริโภคให้ความสำคัญกับคุณภาพของสินค้ามากขึ้นมีความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ แม้กระทั่งขั้นตอนและวิธีการในการเพาะปลูกเช่นการใช้สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืช ความถี่ในการใช้สารเคมี ชนิด การตกค้างของสารพิษ และจากการพัฒนาอย่างรวดเร็วของการคมนาคม ทำให้ข้อจำกัดทางด้านการผลิตและการตลาดลดน้อยลงแต่มีข้อแม้สำคัญคือสินค้าต้องมีความสะอาดซึ่งความสะอาดในที่นี้ไม่ได้หมายถึงปราศจากดินโคลนเพียงอย่างเดียวเหมือนในสมัยก่อนแต่หมายถึงต้องปราศจากสารพิษตกค้าง แมลงศัตรูพืช และเชื้อโรคต่างๆด้วย ในด้านปริมาณและคุณภาพของผลผลิต ผู้ผลิตมักจะถูกบีบบังคับให้ทำการผลิตในสภาพวัฏจักรที่ไม่เหมาะสมทำให้ห่วงโซ่อาหารของระบบชีวะวิทยาทางการเกษตรถูกทำลายไปมากการดำเนินงานด้านการป้องกันและแก้ไขปัญหามักรู้ได้ยากขึ้นทำให้ปริมาณการผลิตและคุณภาพของผลผลิตยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ผลิตและผู้บริโภคได้ดีเท่าที่ควร จะแก้ไขปัญหามาตรังการผลิตนี้ให้ดีขึ้นได้อย่างไรนั้นยังเป็นปัญหาที่ประเทศต่างๆต้องเร่งหาทางออกท่ามกลางการแข่งขันทางการตลาดที่มากขึ้นทุกวันในด้านเทคนิคการผลิตต้นทุนเฉลี่ยด้านการป้องกันและแก้ไขปัญหามาตรังและโรคพืชสูงถึง 1-1.3บาทต่อผลไม้1ลูก(0.8-1.00NTD) แต่จากความแตกต่างด้านการบริหารจัดการสวน สภาพอากาศ สิ่งแวดล้อมทางกายภาพและเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สายพันธุ์พืชที่แตกต่างกัน ทำให้เสี่ยงต่อต้นทุนที่อาจเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่น ส้ม ที่มีการปลูกกันมากมายในภาคเหนือของประเทศไทย เฉพาะปัญหาแมลงในสิ่งแวดล้อมธรรมชาติก็มี Logician, ตัวด้วง (Snout beetle), แมลงวันผลไม้ (Fruit fly) เป็นต้น จากการศึกษาด้านความปลอดภัยของอาหารการเพาะปลูกแมลงวิธี แต่ก็ไม่สามารถป้องกันหรือแก้ไขปัญหานี้ได้เกษตรกรที่นั่นส่วนมากต้องพ่นยาปราบศัตรูพืชถึง 10 ครั้งภายในระยะเวลาแค่ 60 วันและสารเคมีที่ใช้นั้นก็เป็นสารเอสเทอร์ละลายน้ำชนิดสัมผัสซึ่งตามธรรมชาติแล้วสารเคมีชนิดนี้ต้องใช้เวลาราว 30 วันถึงจะสลายตัวจนหมดนั้นแสดงว่าหลังจากพ่นยาชนิดนี้แล้ว ต้องรออีกอย่างน้อย 30 วัน ถึงจะพ่นครั้งต่อไปได้แต่ในความเป็นจริงแล้วไม่ได้ปฏิบัติกันอย่างนี้เลยการบริหารจัดการอย่างนี้ย่อมทำให้ต้นทุนของเกษตรกรเพิ่มขึ้นอย่างมาก แต่ปัญหาที่สำคัญกว่านั้นคือผลผลิตที่ผลิตด้วยวิธีดังกล่าวมีสารพิษตกค้างเกินกว่ากำหนด ผลไม้เหล่านี้ไม่สามารถส่งไปขายในไต้หวันญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ยุโรปและออสเตรเลียได้ ทำให้เกิดผลเสียตามมา

ในการสำรวจ พิจารณาและประเมินว่าตลาดใดควรใช้ถุงห่อผลไม้หรือไม่นั้นอาจใช้หลักการด้านสภาพการตลาดต่างๆ คือ สืบจากราคาขายปลีกในท้องตลาด (<http://www.212cafe.com/freewebboard/view.php?user=fruit&id=1135>)

จากประเด็นความสำคัญของถุงห่อผลไม้ผู้วิจัยจึงทำการค้นหาวัสดุที่เหมาะสมมาใช้ผลิตเป็น ถุงห่อผลไม้โดยนำสมุนไพรที่มีคุณสมบัติในการป้องกันแมลงได้มาทดลองเพื่อประสิทธิภาพของสมุนไพรว่ามีความสามารถในการป้องกันแมลงวันผลไม้ได้จริง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อพัฒนาวัสดุจากตะไคร้หอมให้เป็นบรรจุภัณฑ์ห่อมะม่วง
- 1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพช่วงระยะเวลาตั้งแต่เริ่มห่อจนถึงเก็บผลผลิต

1.3 สมมติฐาน

ผลมะม่วงที่ห่อด้วยถุงผลิตจากตะไคร้จะสามารถป้องกันการทำลายจากแมลงวันผลไม้ได้ดีกว่าถุงห่อผลไม้แบบปกติในด้านการประสิทธิภาพ

1.4 กรอบแนวคิดในการศึกษา

กระบวนการพัฒนาตะไคร้มาเป็นถุงห่อผลไม้สำหรับป้องกันแมลงโดยการศึกษาสารที่ได้จะเป็นน้ำมันหอมระเหยพวก Geraniol ประมาณ 55-92% พวกนี้เป็น Citronellal citronellol และ borneol สารที่ได้พวกนี้นำมาใช้ในการไล่แมลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของการศึกษา

ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยตามข้อวัตถุประสงค์การวิจัยคือ ศึกษาคุณสมบัติและทดลองอัตราส่วนผสมของตะไคร้หอมที่นำมาทดลองทำเป็นกระชาย กับนำถุงห่อผลไม้เค็มมาเคลือบน้ำตะไคร้ หรือส่วนผสม

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างได้แก่ เกษตรกรทำสวนมะม่วง 1 สวน ผลมะม่วง จำนวน 60 ผล

1.5.2 ตัวแปรการศึกษา

1. ตัวแปรต้น ถุงห่อผลไม้ที่ทำจากตะไคร้หอม ถุงห่อผลไม้แบบเค็ม แล้วนำมาเคลือบกับสารป้องกันแมลงจากตะไคร้หอม ถุงห่อผลไม้แบบปกติ
2. ตัวแปรตาม ประสิทธิภาพของการห่อมะม่วงและการป้องกัน แมลงวันผลไม้

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

- 1 วัสดุห่อผลไม้ หมายถึง ถุงห่อผลไม้ที่พัฒนาใช้ห่อผลไม้เพื่อป้องกันการทำลาย จากแมลงผลมะม่วง
- 2 แมลง หมายถึง แมลงวันผลไม้ที่มีผลกระทบต่อมะม่วง
- 3 ตะไคร้หอม หมายถึง พืชสมุนไพรที่จะมาพัฒนามาเป็นถุงที่ใช้ในการทดลอง
- 4 ประสิทธิภาพ หมายถึง การออกแบบถุงห่อผลมะม่วงที่ ป้องกันแมลงวันผลไม้ไม่น้อยกว่า 10 วันที่ทดลอง ถุงไม่ชำรุด และไม่เปลี่ยนแปลงผลมะม่วง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาคณสมบัติของสมุนไพรตะไคร้ในครั้งนี้เป็นการศึกษาในเรื่องของสารป้องกันแมลงจากสมุนไพรโดยศึกษาว่ามีส่วนได้ของสมุนไพรที่สามารถนำมาทำเป็นวัสดุห่อผลไม้ได้ เพื่อเป็นการนำสมุนไพรมาใช้ในการเกษตรโดยปราศจากสารเคมีตกค้าง ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ได้แก่

2.1 มะม่วง

2.2 แมลงวันผลไม้

2.3 ตะไคร้หอม

2.4 วัสดุห่อผลไม้

2.5 การพัฒนาตะไคร้หอมให้เป็นวัสดุห่อผลไม้

2.6งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 มะม่วง

2.1.1ประวัติมะม่วง

มะม่วง เดิมมีชื่อเรียกทั่วไปว่า มะม่วง, มะม่วงสวน และ มะม่วงบ้านชื่อสามัญเรียกว่า แมงโก (Mango) ชื่อในภาษาสันสกฤต เรียกว่า อัมรา (Amra) อัมพะ (Amba) ฯลฯ ชื่อพจนานุกรม เรียกว่า แมนกิเฟราอินดิกา (Mangifera Indica, Linn.) อยู่ในตระกูล Anacardiaceaeถิ่นกำเนิด เป็นผลไม้ที่อยู่ในเขตร้อนของประเทศอินเดียและพม่า มะม่วงในประเทศไทยจัดเป็นผลไม้ที่ปลูกกันอย่างแพร่หลาย จนเป็นผลไม้เศรษฐกิจที่สำคัญ และนอกจากนั้นเมืองไทยก็ยังมีผลไม้เศรษฐกิจอีกมากมายหลากหลายพันธุ์ เช่นทุเรียน เงาะ ลิ้นจี่ มังคุด ทุเรียน เป็นต้น มะม่วงตามทำเนียบต้นไม้ของกรมป่าไม้จัดได้ว่าเป็นต้นไม้จากต่างประเทศ แต่คนไทยส่วนใหญ่เข้าใจว่าเป็นไม้ดั้งเดิมของไทยซึ่งความจริงแล้วมะม่วงมีถิ่นกำเนิดมาจากประเทศอินเดียและพม่าและได้เข้ามาเป็นที่นิยมในประเทศไทยเมื่อหลายร้อยปีก่อนจึงทำให้กลายเป็นไม้พื้นเมืองไปส่วนในประเทศไทยที่เป็นถิ่นกำเนิดถือว่ามะม่วง เป็นผลไม้โบราณที่สุดของอินเดียหรือเรียกได้ว่าเป็นผลไม้ประจำชาติอินเดียเลยทีเดียว ได้มะม่วงมีความสำคัญต่อศาสนาฮินดูหรือพราหมณ์เป็นอย่างมากอย่างเช่น นิยายโบราณของฮินดูเล่ากันว่า พระประชาบดีเศกสรรค์ขึ้นมาสวมกษัตริย์ในภาษาสันสกฤตก็เต็มไปด้วยการยกย่องสรรเสริญดอก ผล ต้น และพุ่มทั้งดงทำให้เป็นภาพศิลปะอย่างศิลปะและเป็นภาพที่แสดงความรู้สึกที่เป็นอมตะซึ่งตั้งแต่สมัยโบราณมาจนถึงปัจจุบันนี้ ชาวฮินดูยังใช้ส่วนต่างๆ ของมะม่วงในพิธี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุชา และบวงสรวงเทพเจ้า เช่น คอกมะม่วง ในฤดูแรกสามารถนำมาบวงสรวงพระสุรัสวดี และในเดือนต่อมาก็จะบวงสรวงแต่พระสีวะซึ่งผู้หญิงของคอกมะม่วงจะนำมาใช้ในพิธี และการบวงสรวงเทพเจ้าเช่นกันถึงมะม่วงแห้งใช้โหมกรรมพิธีกองคุณเจ้าส่วนหนุ่มต้นมะม่วงก็เป็นที่พักของพระพุทธรูปเจ้าซึ่ง นางอัมพปาลี (อัมคาราริกา) ได้เป็นผู้ถวายสวนมะม่วงแด่พระพุทธรูปเจ้า และต่อมาพระพุทธรูปเจ้าก็ได้แสดงยมกปาฏิหาริย์ที่ต้นมะม่วงแห่งนั้น (คันธามพฤษ) (<http://www.paktho.ac.th/student/m62549/jarunee/mes2.html>)

2.1.2 ชนิดพันธุ์มะม่วง

พันธุ์มะม่วง ที่ค้นพบในเขตร้อนจะพบได้ในประเทศอินเดีย, พม่า, มลายู และไทย ซึ่งมีอยู่มากมายหลายชนิดโดยเฉพาะในประเทศอินเดียส่วนของประเทศไทยที่ปรากฏตามทำเนียบของกรมป่าไม้ คือมะม่วงบ้าน มะม่วงสวน นอกจากนั้นยังมีชนิดอื่นที่มีในป่าของไทยคือ

1. *mangifera caloneura kruz.* ชื่อทั่วไปคือ มะม่วงกะล่อนหรือมะม่วงป่า ที่จังหวัดราชบุรี
2. *mangifera camptosperma*, Pierre ที่จังหวัดนครราชสีมา
3. *mangifera duperreana*, Pierre var *siamensis* Craib. ที่จังหวัดเชียงใหม่
4. *mangifera longipes*, griff. ทางภาคตะวันตก
5. *mangifera syriatica*, roxb. ทางภาคตะวันตก

นอกจากจะมีการผสมข้ามพันธุ์ได้แล้วการนำเมล็ดมาปลูก เพื่อได้ลำต้นขึ้นมาแล้ว ลักษณะจะผิดแปลกไปจากต้นแม่ซึ่งทำให้เกิดเป็นพันธุ์ใหม่ขึ้นมาหลายสายพันธุ์ โดยแต่ละพันธุ์จะมีลักษณะของต้น ทรงพุ่ม ใบ ผล และรสชาติก็จะแตกต่างกันออกไปด้วย ซึ่งสามารถจำแนกได้ 3 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1. มะม่วงรับประทานแบบดิบ ส่วนมากมะม่วงแบบดั้งเดิมจะหวานตอนแก่จัด แต่ยังไม่ถึงขั้นสุกเช่นเขียวเสวย แรด พิมเสนมัน ทองคำ เขียวไข่กา พญาเสวย หงสาวดี ถิ่นงูเห่า ฯลฯ ส่วนอีกพันธุ์หนึ่งที่มีรสมันแต่ไม่เปรี้ยวตั้งแต่ผลยังเล็ก เช่น สายฝน สวนทิพย์ ฟ้าลั่น หนองแขง และแก้ว สามารถรับประทานผลดิบได้ทุกชนิด โดยปกติแล้วมะม่วงสามารถเก็บได้ไม่กี่วันก็จะเริ่มสุก ทำให้มีรสชาติหวานซิดไม่อร่อย จึงไม่นิยมรับประทานอย่างสุกยกเว้นบางสายพันธุ์ที่สามารถรับประทานแบบสุกได้ เช่น ทองคำ แรด เขียวเสวย ถิ่นงูเห่า และหงสาวดี เป็นต้น

2. มะม่วงรับประทานแบบสุกเมื่อผลของมะม่วงแก่จัดจะต้องทำการบ่มให้สุกก่อน รับประทานใน ขณะที่ยังดิบอยู่จะมีรสชาติเปรี้ยว เมื่อผลสุกจะมีรสชาติหวาน เช่น อกร่องน้ำ ดอกไม้ หนังกกลางวัน พิมเสนพราหมณ์ คัดับนาก แสงทอง นวลจันทร์ ถิ่นงูเห่า เป็นต้น

3. มะม่วงใช้แปรรูปเป็นมะม่วงที่มีผลคอกจะมีขนาดเล็กจนถึงขนาดปานกลาง ผลแก่มีรสชาติมันอมเปรี้ยวและผลสุกจะมีรสหวานอมเปรี้ยวหรือรสจืดชืดผลดิบสามารถทำมะม่วงตากแห้ง และมะม่วงคองได้ และเมื่อผลสุกสามารถใช้เนื้อทำมะม่วงกวน และมะม่วงแผ่น ส่วนผลมะม่วงที่

สามารถนำมาใช้แปรรูปกันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ มะม่วงแก้ว มะม่วงพืชมเสน สำหรับมะม่วงสามปีของภาคเหนือจะนิยมใช้ผลสุกทำแยม และครั้นน้ำบรรจุกระป๋อง เป็นต้น

2.1.3 ลักษณะมะม่วงพันธุ์ต่างๆที่นิยมปลูกในประเทศไทย

1. น้ำดอกไม้เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกกันทั่วไป สามารถออกดอกแต่ติดผลปลานกลาง และให้ผลทุกปีผลมีขนาดปลานกลางถึงขนาดใหญ่ ลักษณะของผลจะอ้วน หัวใหญ่ปลายแหลม ผลค่อนข้างยาวลักษณะเปลือกบาง มีต่อมกระจายห่าง ๆ ทั่วผลผลดิบ ผิวเปลือกจะเป็นสีนวล เนื้อแน่นหนาเป็นสีขาว มีรสเปรี้ยวจัด ผลสุก ผิวของเปลือกจะเป็นสีเหลืองนวลเนื้อเป็นสีเหลืองมีรสหวาน เมล็ด แบนยาว เมื่อเพาะดินอ่อนจะขึ้น ได้จากเมล็ดเดียว

2. แรดเป็นมะม่วงพันธุ์เบา เจริญเติบโตเร็ว มีลักษณะเป็นพุ่มค่อนข้างทึบใบมีขนาดปลานกลาง ผล ตรงกลางมีลักษณะกลม หัวอ้วนใหญ่มีปลายแหลมเล็กน้อย ผิวเป็นคลื่นไม่เรียบ มีลักษณะเด่นที่เห็นได้ชัดที่เรียกว่า มินอ ตรงส่วนบนด้านหลัง แต่บางผลและบางต้นจะไม่มียอดราส่วนโยเจดีย์ของความยาว : ความกว้าง : ความหนา เท่ากับ 1.9 : 1 : 1 ลักษณะ เปลือกและผิวค่อนข้างหนาและเหนียว ต่อมนีขนาดใหญ่มักไม่ค่อยจัดกระจายอยู่ทั่วผล ผลดิบจะมีรสเปรี้ยวจัด เมื่อแก่จัดจะมีรสหวานอมเปรี้ยว ผลสุก ผิวเป็นสีเหลือง เนื้อเหลือง มีเส้นค่อนข้างมากเมล็ด รูปร่างค่อนข้างสั้น น้ำหนักของเนื้อต่อเมล็ดเฉลี่ย 6.4 : 1 เมล็ดเดียวเพาะได้หลายต้น

3.เขียวเสวยเป็นพุ่มหนาทึบ ใบเป็นสีเขียวเข้ม ผลใช้รับประทานดิบหรือสุกก็ได้ ลักษณะ เปลือกหนาและเหนียว มีต่อมน้อยจัด และกระจายอยู่ทั่วผล ผลดิบผิวเปลือกจะมีสีเขียวเข้ม และจะออกสีนวลเมื่อแก่ เนื้อเป็นสีขาวจะมีความละเอียด กรอบ มีเส้นค่อนข้างน้อย รสเปรี้ยว เมื่ออ่อน เมื่อแก่จัดจะมีรสมัน ผลสุก ผิวของเปลือกจะเป็นสีเขียวปนเหลืองสีของเนื้อเป็นสีเหลือง ลักษณะเนื้อจะละเอียด มีเส้นน้อย และมีรสหวาน เมล็ด สามารถเพาะดินอ่อนขึ้นได้หลายต้นจากเมล็ดเดียว เมล็ดค่อนข้างแบนยาว เนื้อเมล็ดค่อนข้างเต็ม และมีเส้นติดกับเมล็ดน้อย

4.ฟ้าถันเป็นทรงพุ่มค่อนข้างทึบ ใบยาวคล้ายใบมะม่วงพันธุ์สายฝน ออกผลค่อนข้างดก ลักษณะผลจะกลมมากกว่ามะม่วงพันธุ์สายฝน แต่มีความยาวพอ ๆ กัน ปลายผลกลมมนเมื่อผลแก่จัดเนื้อจะเปาะบางมาก และอาจจะแตกทันทีเมื่อถูกคมมีดซึ่งเป็นลักษณะประจำพันธุ์เห็นได้ชัด ลักษณะ เปลือกจะหนา แต่ไม่เหนียว มีต่อมนีขนาดปลานกลางเห็นได้ชัด และกระจายอยู่ทั่วผล ผิวเปลือกเป็นสีเขียวเข้ม เนื้อขาวนวล ลักษณะผิวหยาบ กรอบ มีเส้นค่อนข้างน้อย รสชาติมันตั้งแต่ผลเล็ก ๆ เมื่อแก่จัดรสชาติจะหวานมัน ผลสุก ผิวเขียวปนเหลือง เนื้อเป็นสีเหลืองเนื้อค่อนข้างละเอียด มีเส้นน้อยรสหวานไม่จัดนักเมล็ด เมื่อเพาะจะมีดินอ่อนขึ้นหลายต้นจากเมล็ดเดียว รูปร่างของเมล็ดยาว แบนมีเนื้อในเมล็ดไม่เต็ม

5.มะม่วงแก้ว มะม่วงแก้วไม่ได้มีถิ่นกำเนิดในประเทศไทย มีลักษณะต้นเตี้ย ทรงพุ่มกว้างกิ่งก้านแข็งแรง ทนทานต่อโรคและแมลงสามารถปลูกได้ทุกสภาพพื้นที่ ลักษณะ เปลือกจะหนา ผิว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นสีเขียวเข้มนวล ผลดิบ เนื้อหวานหอม แน่น และกรอบมียางน้อย และจะมันเมื่อแก่จัดผลสุก จะมีรสชาติหวาน

6.มะม่วงหนองแขงมะม่วงพันธุ์นี้มีถิ่นกำเนิดอยู่ในอำเภอหนองแขง จังหวัดสระบุรี จะออกดอกและติดผลดี ลักษณะต้นเป็นทรงค่อนข้างทึบใบใหญ่ และต้น ขอบของใบจะเป็นคลื่นเล็กน้อย จะมีลักษณะการแตกใบผิดกับมะม่วงพันธุ์อื่น ๆ ซึ่งมีลักษณะเป็นชั้น ๆ คล้ายฉัตรมะม่วงพันธุ์นี้ไม่ทนทานต่อการถูกน้ำท่วมขังถ้าหากท่วม 3-4 วันต้นจะเฉาทันทีลักษณะ เปลือกและผิวค่อนข้างหนา จะมีต่อมขนาดเล็กกลางกระจายทั่วผล ผลดิบ ผิวของเปลือกจะมีสีเขียวนวลสีของเนื้อค่อนข้างขาว ลักษณะสีของเนื้อจะละเอียดมีเส้นเล็กน้อย รสชาติจะมันจัดตั้งแต่ยังเป็นผลเล็ก ๆ เมื่อแก่จัดจะมีรสมัน และกรอบ ผลสุก ผิวของเปลือกจะมีสีเหลือง สีของเนื้อจะเป็นสีเหลือง ลักษณะเนื้อจะละเอียดมีรสชาติหวานซิด เมล็ด เมล็ดมีลักษณะแบนยาว เนื้อในเมล็ดมีน้อย และเมื่อเพาะต้นอ่อน จะสามารถขึ้นได้หลายต้นจากเมล็ดเดียว

2.1.5 การขยายพันธุ์มะม่วง

การเพาะเมล็ดมะม่วง ใช้กับการปลูกบริเวณถนนในสวน การขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดนั้นสามารถใช้เป็นต้นหลักได้อีก เช่น การเพาะเมล็ดมะม่วงแก้วเพื่อใช้เป็นต้นหลักมะม่วงพันธุ์ดีต่าง ๆ

การเพาะเมล็ดมะม่วงที่นิยมกัน แบ่งออกได้ 2 วิธีคือ

1. การเพาะในถุงพลาสติก ควรทำการเลือกถุงพลาสติกขนาด 6×9 นิ้ว หรือ 5×8 นิ้ว โดยนำเอาถุงพลาสติกมาเจาะรูด้านล่างประมาณ 2 รูและพับปากถุงพลาสติกลงประมาณ 1-2 นิ้ว การที่พับถุงเพื่อให้ถุงมีความหนาและแข็ง เมื่อทำการรดน้ำปากถุงก็จะไม่เอียงลงไปปิดกั้นน้ำที่จะไหลลงถุงทำให้ดินที่บรรจุภายในถุงรับน้ำเต็มที่ วัสดุที่ใช้เพาะเมล็ด คือส่วนผสมระหว่าง ดิน-แกลบ-ปุ๋ยคอก ในอัตราส่วน 1:1:1 ดินที่ใช้ควรเป็นดินร่วนและย่อยให้ละเอียด

2. การเพาะเมล็ดในแปลงเพาะ การเตรียมแปลงเพาะ ควรหาความกว้างและความยาวของแปลงนั้นให้เหมาะสม กับจำนวนเมล็ดที่ทำการเพาะ โดยคำนวณได้จากระยะระหว่างต้นและแถว ต่อเมล็ด 10 เซนติเมตร ระหว่างแถว 20 เซนติเมตร

2.1.6 การทาบกิ่ง

การเตรียมต้นหลัก การเพาะเมล็ดเพื่อทำเป็นต้นหลักเมล็ดที่นำมาเพาะควรเป็นเมล็ดที่ได้มาจากผลมะม่วงสุกจากนั้นก็ทำการแยกเนื้อเอาเปลือกออกก่อนนำไปเพาะ ซึ่งช่วยให้เมล็ดเพาะได้เร็วขึ้น ต้นกล้าเมื่อมีอายุ 2 เดือน หรือมีขนาดของลำต้นโตแล้ว ก็สามารถนำมาใช้เป็นต้นหลักในการทาบกิ่งได้โดยการตัดแต่งรากออก โดยให้ส่วนของรากแก้วเหลือประมาณ 3 นิ้ว และหากรากฝอยมีมากเกินไป ให้ตัดออก ส่วนยอดควรตัดออกให้หมดเพื่อลดการคายน้ำหรือตัดยอดไปทิ้ง เสร็จแล้วนำไปบรรจุในถุงใส่ขุยมะพร้าว 4×6 นิ้ว ใช้ลวดรัดกลางถุง สำหรับขุยมะพร้าวที่จะนำมาใช้อัดถุง ควรแช่น้ำไว้ก่อนอย่างน้อย 1 คืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.7 สภาพแวดล้อม ของการปลูกมะม่วง

ดิน มะม่วงสามารถปรับตัวเข้ากับดินประเภทต่าง ๆ ได้ดีกว่าผลไม้ชนิดอื่น ๆ แต่มีข้อแม้ต้องมีหน้าดินลึกและระบายน้ำได้ดี น้ำ มะม่วงจะเป็นพืชที่ทนความร้อนได้ดี แต่น้ำก็มีความสำคัญอย่างยิ่งในการปลูกมะม่วง มะม่วงที่มีอายุน้อย หรือยังไม่ติดผล จะมีความต้องการน้ำน้อยกว่ามะม่วงที่มีอายุมากกว่า อุณหภูมิ มะม่วงชอบอากาศร้อน ทนต่ออากาศแห้งได้ดี และไม่ชอบอากาศชื้น เพราะจะทำให้มะม่วงตาย ฤดูกาลปลูก มะม่วงสามารถปลูกได้ทุกฤดูกาล และสถานที่เหมาะสม

2.1.8 การปลูกมะม่วง

การสร้างสวนมะม่วงหรือสวนผลไม้ชนิดต่างๆ มีความจำเป็นที่ต้องมีการแผนผังระบบการปลูกเอาไว้ล่วงหน้า ซึ่งการวางแผนผังนั้นเป็นสิ่งที่ต้องกระทำด้วยความระมัดระวังเป็นพิเศษหากผิดพลาดตั้งแต่ต้นก็ไม่สามารถแก้ไขปัญหาที่ติดตามมาได้ การปลูกมะม่วงสมัยใหม่การปลูกสมัยเก่าจะทำการปลูกประมาณ 8-10 เมตรต่อหนึ่งต้น โดยที่สวนมะม่วงเมื่อปลูกจะไม่คำนึงถึงการบำรุงรักษา เพราะส่วนใหญ่จะปล่อยให้เจริญเติบโตโดยธรรมชาติ การปลูกส่วนใหญ่จะปลูกด้วยเมล็ดนั้นจะทำให้ได้ต้นสูงใหญ่ นักวิชาการเกษตรเห็นว่าการใช้ดินในพื้นที่ 1 ไร่ ควรจะปลูกมะม่วงได้มากกว่า 25 ต้น ตลอดจนเวลาออกผลก็หลายปีแม้ในระยะเวลาที่มะม่วงยังเจริญเติบโตไม่เต็มที่ สามารถปลูกพืชอื่นๆ แซมระหว่างต้นได้ระยะการปลูก ระยะการปลูก 8×8 เมตร ระยะปลูกขนาดนี้ปลูกได้ไร่ละ 25 ต้น ระยะปลูก 6 เมตรปลูกได้ไร่ละ 44 ต้น ระยะปลูก 4 เมตร ระยะปลูกขนาดนี้สามารถปลูกได้ถึง 100 ต้น ต่อไร่ ระยะปลูก 2.5 2.5 ระยะปลูกนี้สามารถปลูกได้ถึง 256 ต้น ต่อ 1 ไร่

2.1.9 การเตรียมหลุมปลูก

การเตรียมหลุมปลูกสำหรับมะม่วงมีความสำคัญต่อการ เจริญเติบโตของต้นมะม่วงมากขึ้น โดยปกติแล้วขนาดของ หลุมปลูกมะม่วงจะมีความแตกต่างกันออกไปตามลักษณะ ของดิน เช่น ในสภาพดินร่วนปนทราย ควรใช้ขนาดหลุม 50 × 50 × 50 เซนติเมตร (กว้าง × ยาว × ลึก) แต่ถ้าสภาพดินเป็นดินเลนหรือดินดาน ขนาดของหลุมควรใช้ขนาดความกว้าง ยาว และ ลึก ด้านละ 1 เมตร การขุดหลุมควรใช้จอบขุดดินเป็นรูปสี่เหลี่ยม หรือวงกลม โดยการแบ่งชั้นของคอนออกเป็นดังนี้ คือ ดินชั้นบน อยู่ในระดับ 1 ฟุต ส่วนดินชั้นล่างให้เอามาไว้ข้างบนแยกต่างหาก ขุดหลุมเสร็จแล้วจะมีดินอยู่ 3 กอง ขุดเสร็จแล้วใช้ปุ๋ยคอก มาคลุกเคล้ากับดินจนเข้ากันดีแล้วใส่ลงบริเวณก้นหลุมโดยให้ชั้นดินสูงจากขอบหลุมประมาณ 5-6 นิ้ว เมื่อเตรียมหลุมปลูกเรียบร้อยแล้ว จึงเริ่มลงมือปลูก หลังจากแก้ผ้าพลาสติกแล้ว สิ่งที่ต้องระวังคือ ครงบริเวณรอบๆ ปลูกจะเป็นจุดที่อ่อนแอมากที่สุดหากมีสิ่งใดมากระทบอาจทำให้รอบๆ ปลูกนี้จะแยกออกจากกันได้

2.1.10 การดูแลรักษา

การใส่ปุ๋ยการใส่ปุ๋ยมะม่วงยังมิได้มีการทดลองกันอย่างแท้จริง เพราะสภาพดินของแต่ละท้องที่ทำการปลูกแตกต่างกันไป โดยทั่วไปแล้วชนิดของปุ๋ยที่ให้จะมีอยู่ 2 ชนิดคือ

1.ปุ๋ยอินทรีย์ เป็นปุ๋ยที่ได้จากสิ่งมีชีวิต ซึ่งจะมีทั้งพืชและสัตว์โดยผ่านสภาพการแปรรูปหรือนำมาหมักจนเน่าเปื่อยและอยู่ในสภาพที่นำมาใช้ได้ปุ๋ยอินทรีย์นั้นโดยปกติจะมีธาตุอาหารต่าง ๆ อยู่เกือบครบถ้วน นอกจากนี้ยังปรับสภาพดินเหนียวให้มีการระบายน้ำได้ดี

2.ปุ๋ยวิทยาศาสตร์หรือปุ๋ยเคมี เป็นปุ๋ยที่มีธาตุอาหารสูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์และอยู่ในสภาพที่สามารถละลายน้ำได้ดีซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ทันที

2.1.11การออกดอกการติดผล

การออกดอกมะม่วงทำการออกดอกประมาณเดือนกุมภาพันธ์ การออกดอกของมะม่วงจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างเช่น ความสมบูรณ์ของต้น และพันธุ์ของมะม่วง ซึ่งใบมะม่วงจะอยู่ในสภาพแก่จัดก่อนที่จะออกดอก ขึ้นอยู่กับระยะเวลาเริ่มตั้งแต่มะม่วงเริ่มแทงช่อดอกจนถึงบานเต็มที่ ใช้เวลาประมาณ 20 วัน การติดผลมะม่วงจะออกดอกอีกครั้งหนึ่งจำนวนมาก แต่จะติดผลเพียง 0-10 ผลต่อช่อเท่านั้น ซึ่งมีสาเหตุหลายประการ เช่นลักษณะของดอกมะม่วงที่ไม่สมบูรณ์ อาจเกิดจากแมลง

2.1.12 แมลงศัตรูมะม่วงที่สำคัญ

1.เพลี้ยจักจั่นมะม่วง หรือแมงกะอ้า (Mango hopper, *Idioscopus clypealis* และ *I. niveosparus* , Homoptera: Ciccullidae



ภาพที่ 2.1 เพลี้ยจักจั่นมะม่วง

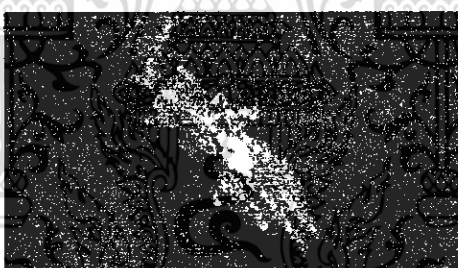
ที่มา : กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูไม้ผล สมุนไพรและเครื่องเทศ , 2542

ลักษณะการทำลาย เพลี้ยจักจั่นที่พบระบาดในประเทศไทยมี 2 ชนิด ตัวอ่อนและตัวเต็มวัย จะทำลายยอดอ่อน ใบอ่อน ช่อดอก และก้านดอก แต่ระยะที่ทำความเสียหายมากที่สุดคือ ระยะที่มะม่วงกำลังออกดอก โดยจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากช่อดอกทำให้ดอกแห้งและดอกร่วง ติดผลน้อยหรือไม่ติดเลย ใบที่ถูกดูดน้ำเลี้ยงในระยะเพศลาจะบิดงอโค้งลงด้านใต้ใบ ขอบใบ และปลายใบจะแห้ง เพลี้ยจักจั่นจะดูดกินน้ำเลี้ยง และถ่ายมูลเป็นน้ำเหนียว ๆ มีลักษณะคล้ายน้ำหวานติดตามใบ ช่อดอก ผล และรอบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ๆ ทรงพุ่ม ทำให้ผิวของมะม่วงเปลือกเขียว ต่อมาใบและช่อดอก จะถูกปกคลุมโดยเชื้อราดำ ถ้าปกคลุมมากก็จะกระทบกระเทือนต่อการสังเคราะห์แสง

การป้องกันกำจัดวิธีกล ทำการตัดแต่งกิ่งภายหลังเก็บผลผลิตศัตรูธรรมชาติ ผีเสื้อตัวเบียน (*Epipyroux fuliginosatus*) แมลงวันตาโต (Pipunculid, Diptera: Pipunculidae) แตนเบียน (Aphelinid, Homoptera: Aphelinidae) แมลงห้ำ นวนตาโต (*Geocori* sp.) เชื้อรา (*Beauveria bassiana*) ใช้สารเคมี พ่นด้วยสารฆ่าแมลง คาร์บาริล (carbaryl) เช่น เซฟวิน (Sevin) 85% WP อัตรา 60 กรัม / น้ำ 20 ลิตร ในระยะก่อนมะม่วงออกดอก 1 ครั้ง และเมื่อเริ่มแทงช่อดอก 1 ครั้ง ถ้าระบาดรุนแรงควรเปลี่ยนไปพ่นด้วยสาร โมโนโครโทฟอส (monocrotophos) เช่น อโซดริน (Azodrin) 60% WSC 25 มล. / น้ำ 20 ลิตร หรือสารไพริทรอยด์สังเคราะห์ คือ เพอร์มาทริน (Permethrin) เช่น แอมบูน (Ambus) 10% EC 10 มล. / น้ำ 20 ลิตร หรือ ไซฮาโลทรินแอล (cyhalothrin L) เช่น คาราคี (Karate) 2.5% EC 7 มล. / น้ำ 20 ลิตร , ไซฟลูทริน (cyfluthrin) เช่น ไบทรอยด์ (Bitoy) 10% EC 4 มล. / น้ำ 20 ลิตร , เดลทามेत्रิน (deltamethrin) เช่น เดซิส (Dazis) 2.5% EC 10 มล. / น้ำ 20 ลิตร และ ไซเปอร์เมทริน (cypermethrin) เช่น ริพคอร์ด (Ripcord) 10% EC 10 มล. / น้ำ 20 ลิตร

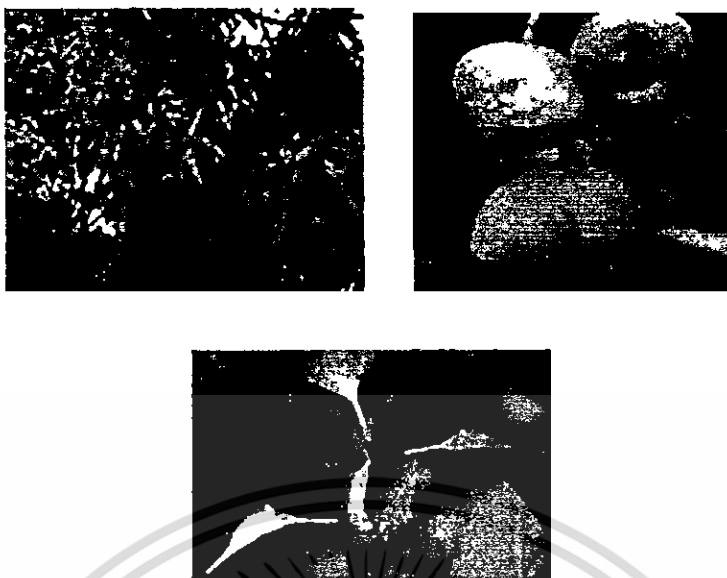
2. เพลี้ยไฟฟริก (Chilli thrips, *Scirtothrips dosalis* , Thysanoptera: Thripidae)



ภาพที่ 2.2 เพลี้ยไฟฟริก

ที่มา : กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรู ไม้ผล สมุนไพรและเครื่องเทศ , 2542

ลักษณะการทำลาย ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย ใช้ปาก เขี่ย และดูดน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืชบริเวณใบอ่อน ยอดอ่อน ตาใบ ตาดอก ช่อดอก โดยเฉพาะฐานรองดอก และขั้วผลอ่อน ทำให้เซลล์บริเวณนั้นถูกทำลาย ผลอ่อนจะร่วง ใบที่แตกใหม่จะแฉะแฉกรื่น ขอบใบและปลายใบไหม้ ใบอาจร่วงตั้งแต่ยังเล็ก ๆ สำหรับใบที่โตแล้ว ขอบใบจะม้วนงอ ปลายใบไหม้ ถ้าเป็นการทำลายที่รุนแรงที่ขอด จะทำให้ขอดแห้งไม่แทงช่อใบหรือช่อดอกออกมาได้ ในระยะติดดอก จะทำให้ช่อดอกหงิกงอ ดอกร่วง



ภาพที่ 2.3 ลักษณะการทำลาย

ที่มา : กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูไม้ผล สมุนไพรและเครื่องเทศ , 2542

การป้องกันกำจัดด้วงพบไม่มากนักให้ตัดส่วนที่แมลงระบาดไปเผาทิ้ง ในระยะแตกใบอ่อน ถ้ามีการระบาดรุนแรงจนยอดอ่อนไม่แตกใบ ต้องตัดแต่งกิ่งร่วมกับพ่นสารเคมีใช้ศัตรูธรรมชาติ เช่น ไรตัวห้ำ *Amblyseius* sp. ตัวเต่าลายตัวห้ำ *Stethorus* sp. ใช้สารเคมี พ่นสารฆ่าแมลงในระยะติดดอกอย่างน้อย 2 ครั้ง คือ เมื่อเริ่มแทงช่อดอก และ มะม่วงเริ่มติดผลขนาดผลมะเจือพวง ด้วย ไซฮาโลทริน (cyhalotrin) เช่น คาราเต้ (Karate) 2.5% EC 7 มล / น้ำ 20 ลิตร

3. แมลงวันผลไม้ (Oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* , Diptera: Tephritidae)



ภาพที่ 2.3 แมลงวันผลไม้

ที่มา : กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูไม้ผล สมุนไพรและเครื่องเทศ , 2542

ลักษณะการทำลาย แมลงวันผลไม้เพศเมียจะใช้อวัยวะวางไข่ (ovipositor) แทงเข้าไปในผลไม้แล้วตัวหนอนที่ฟักจากไข่จะอาศัยและขบไชกัดกินอยู่ภายใน ทำให้ผลเน่าเสีย แมลงวันผลไม้จะวางไข่ในผลไม้ที่ใกล้สุก ในระยะเริ่มแรกจะสังเกตได้ยากอาจพบเพียง อาการช้ำบริเวณใต้เปลือก แต่เมื่อหนอนมีขนาดโตขึ้น จะทำให้ผลเน่าและ มีน้ำไหลเยิ้มออกทางรูที่หนอนเจาะออกเพื่อเข้าคักแด่ในดิน ผลไม้ที่ถูกทำลายนี้มักจะมีโรคและแมลงชนิดอื่น ๆ เข้าทำลายซ้ำ การระบาดของแมลงวันผลไม้พบตลอดทั้งปี และจะพบทำลายผลไม้แทบทุกชนิดรวมทั้งผัก เช่น แตงกวา ฯลฯ แต่จะมีปริมาณแมลงวันผลไม้สูงสุดในช่วงเดือนที่มีผลไม้มากคือ ในช่วงเดือนมีนาคม ถึงมิถุนายน อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 25-28 °C ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 70-80 %

การป้องกันกำจัดการทำลายแมลงวันผลไม้ที่เน่าเสีย อันเนื่องมาจากถูกแมลงวันผลไม้เข้าทำลายการห่อผล ควรจะห่อด้วยกระดาษ ในฝรั่งใช้ถุงรีเมย์ หรือถุงพลาสติกใช้ศัตรูธรรมชาติ คือ มดแดงไฟ *Pheidologeton diversus* และแมลงเบียน คือ แตนเบียนหนอน - คักแด่ *Biosteres longicaudatus* ., *B. arisanus*. และแมลงเบียนไข่ คือ *Opius makii* ใช้สารล่อ การใช้สารล่อแมลงวันผลไม้ตัวผู้ เช่น เมทิล ยูจีนอล (methyl eugenol) ใช้ล่อ *Bactrocera dorsalis* และ *B. umbrosus* คิวลัวร์ (Cue - Lure) ใช้ล่อ *B. cucurbitae* และ *B. tau* ลาติ - ลัวร์ (Lati - Lure) ใช้ล่อ *B. latifrons* เมด - ลัวร์ (Med - Lure) ใช้ล่อ *Ceratitis capitata* การใช้เหยื่อโปรตีน โดยการนำเอา ยีสต์โปรตีนไฮโดรไลเซต (Protein hydrolysate) ผสมกับสารฆ่าแมลง malathion 83% จำนวน 70 มล . ต่อน้ำ 5 ลิตร พ่นเป็นจุด ๆ การทำให้แมลงเป็นหมัน โดยการฉายรังสีแกมมา แล้วนำแมลงที่เป็นหมันนี้ไปปล่อยในธรรมชาติ เพื่อลดปริมาณแมลงศัตรูพืชให้น้อยลง

4. แมลงค่อมทอง แมลงค่อม หรือด้วงงวงกัดกินใบ (Leaf eating weevil, *Hypomeces squamosus* , Coleoptera: Curculionidae)



ภาพที่ 2.4 แมลงค่อมทอง แมลงค่อม หรือด้วงงวงกัดกินใบ

ที่มา : กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูไม้ผล สมุนไพรและเครื่องเทศ , 2542

ลักษณะการทำลาย ตัวเต็มวัยจะกัดกินยอดอ่อน ลักษณะใบที่ถูกทำลายจะเว้าแหว่ง ถ้าระบาดรุนแรงจะเหลือแต่ก้านใบและมีมูลถ่ายออกมาปรากฏให้เห็นตามบริเวณยอด แมลงชนิดนี้สามารถทำลายพืชได้หลายชนิด พบการระบาดมากในฤดูแล้ง

การป้องกันกำจัดวิธีจับตัวเต็มวัยไปทำลาย ตัวเต็มวัยของแมลงชนิดนี้มีจุดอ่อนคือ ชอบทั้งตัวเมื่อได้รับความกระทบกระเทือน การใช้สวิงหรือปูผ้าได้กึ่งหรือได้ใบแล้วเขย่า ตัวเต็มวัยจะตกลงมาแล้วนำไปทำลายใช้สารเคมี พ่นด้วยสาร คาร์บาริล (carbaryl) เช่น เซฟวิน (Sevin) 85% WP อัตรา 60 กรัม / น้ำ 20 ลิตร หรือ methamidophos (Tamaron 600 56% SL) อัตรา 30 มล . ค่อน้ำ 20 ลิตร หรือ carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 30-40 มล . ค่อน้ำ 20 ลิตร

2.2 แมลงวันผลไม้

เป็นแมลงขนาดเล็ก ส่วนหัว ออก และท้องมีสีน้ำตาลอ่อน ที่สันหลังอกมีแถบสีเหลืองทองเป็นแห่ง ๆ ส่วนอกกว้าง 2 มม. ส่วนท้องกว้าง 3 มม. ปีกใสจากปลายปีก ข้างหนึ่งไปยังปลายปีกอีกข้างหนึ่ง กว้าง 15 มม. หลังการผสมพันธุ์ ตัวเมียจะวางไข่โดย ใช้อวัยวะวางไข่แทงลงใต้ผิวผลไม้ ไข่มีลักษณะยาวรี ระยะไข่ 2 - 4 วัน เมื่อฟักออกจากไข่ใหม่ ๆ ตัวหนอนมีสีขาวใสเมื่อโตเต็มที่ มีขนาด 8 - 10 มม. ระยะหนอน 7 - 8 วัน เมื่อเข้าดักแด้เริ่มแรกมีสีน้ำตาลหรือเหลืองอ่อน และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ระยะดักแด้ 7 - 9 วัน แล้วจึงออกเป็นตัวเต็มวัย เมื่อตัวเต็มวัยอายุประมาณ 12 - 14 วัน จะเริ่มผสมพันธุ์และวางไข่ ตัวเมียมีการผสมพันธุ์กับตัวผู้หลายครั้ง ตัวเมียตัวหนึ่ง ๆ สามารถวางไข่ได้ประมาณ 1,300 ฟอง วงจรชีวิตใช้เวลา ประมาณ 3 - 4 สัปดาห์ ประพนธ์ ปราณโศภณ (2551 : 75) การเจริญเติบโตของแมลงวันผลไม้โดยทั่วไป แบ่งออกเป็น 4 ระยะคือ

1. ไข่ หนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย ไข่ มีรูปร่างคล้ายผลกล้วยขนาดกว้าง 0.2 มิลลิเมตร ยาว 0.4 มิลลิเมตร สีขาวขุ่น ผิวเป็นมัน สะท้อนแสง ที่อุณหภูมิ 28-32 องศาเซลเซียส

2. หนอน เป็นระยะที่ทำลายผลไม้ ลักษณะตัวยาวรี หัวแหลม ท้ายป้าน ไม่มีขา สีขาว หรือมีสีใกล้เคียงกับผลไม้ที่เป็นพืชอาศัย ตัวหนอนที่โตเกือบเต็มที่เคลื่อนที่โดยการคืบตัว ซึ่งแต่ละครั้งจะคืบตัวไปได้ไกลประมาณ 30 เซนติเมตร หนอนโตเต็มที่ มีขนาดลำตัวกว้าง 2 มิลลิเมตร ยาว 10 มิลลิเมตร ระยะหนอนประมาณ 8-12 วัน

3. ดักแด้ ลักษณะกลมรีคล้ายถัเบียร์ ขนาดกว้าง 2 มิลลิเมตร ยาว 4 มิลลิเมตร สีน้ำตาล เห็นปล้องตามแนวขวางชัดเจน เป็นระยะที่แมลงจะอยู่เฉย ๆ ไม่เคลื่อนไหว และอาศัยในดินลึกประมาณ 2-5 เซนติเมตร ระยะดักแด้ประมาณ 10-12 วัน

4. ตัวเต็มวัย เป็นแมลงวันที่มีสีน้ำตาลปนดำ บางชนิดมีสีน้ำตาลอมแดง และมักมีแถบสีเหลืองที่ส่วนอกของแมลง ปีกบางใสสะท้อนแสง ระยะตัวเต็มวัยไม่ทำลายพืชผล ตัวเต็มวัยหลังจากออกจากดักแด้ประมาณ 10 วัน จึงเริ่มผสมพันธุ์ และวางไข่ในผลไม้ที่อาศัย ตัวเต็มวัยระยะแรกต้องการ

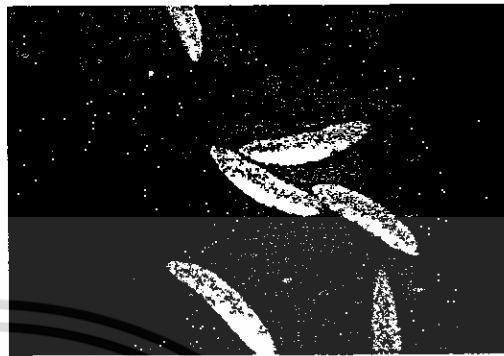
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารที่มีโปรตีนสูง เพื่อไปพัฒนาอวัยวะสืบพันธุ์และการวางไข่ ตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่เวลา กลางวันประมาณ 1,000-3,000 ฟองต่อตัว มีอายุเฉลี่ย 1-3 เดือน



ภาพที่2.5 แมลงวันผลไม้ชนิดทำลายมะม่วง

ที่มา: [http:// Oriental fruit fly /co.th](http://Oriental fruit fly /co.th)



ภาพที่2.6 ไข่แมลงวันผลไม้

ที่มา: <http:// Oriental fruit fly /co.th>



ภาพที่2.7 หนอนแมลงวันผลไม้

ที่มา : <http:// Oriental fruit fly /co.th>



ภาพที่2.8 ดักแด้แมลงวันผลไม้

ที่มา : <http:// Oriental fruit fly /co.th>



ภาพที่2.10 ตัวเต็มวัยแมลงวันผลไม้

ที่มา : <http:// Oriental fruit fly /co.th>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 ลักษณะการทำลาย

ความเสียหายของแมลงวันผลไม้มักจะเกิดขึ้นเมื่อ เพศเมียใช้อวัยวะวางไข่ (ovipositor) แทงเข้าไปในผลไม้ ตัวหนอนที่ฟักจากไข่จะอาศัยและซ่อนไข้อยู่ภายใน ทำให้ผลไม้เน่าเสียและร่วงหล่นลงพื้น ตัวหนอนจะออกมาเพื่อเข้าดักแด้ในดินแล้วจึงออกเป็นตัวเต็มวัย แมลงวันผลไม้วางไข่ในผลไม้ที่ใกล้สุกและมีเปลือกบาง ในระยะเริ่มแรกจะสังเกตได้ยากอาจพบอาการจ้ำบริเวณใต้ผิวเปลือกเมื่อหนอนโตขึ้นเรื่อย ๆ จะทำให้ผลไม้เน่าและมึนน้ำไหลเยิ้มออกทางรูที่หนอนเจาะออกมาเพื่อเข้าดักแด้ ผลไม้ที่ถูกทำลายนี้มัก จะมีโรคและแมลงชนิดอื่น ๆ เข้าทำลายซ้ำ แมลงวันผลไม้ ระบาดทั่วทุกภาคทั้งในเขตป่าและในบ้าน และสามารถอยู่ได้แม้มีระดับความสูงถึง 2,760 เมตร จากระดับน้ำทะเล และยังพบตลอดทั้งปี เนื่องจากมีพืชอาหารมากมาย แต่จะมีปริมาณแมลงวันผลไม้สูงสุดในช่วงเดือนที่มีผลไม้สุกคือ ในช่วงเดือนมีนาคม ถึงมิถุนายน อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 25 - 28 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 70 - 80 เปอร์เซ็นต์

2.2.4 การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด

แมลงวันผลไม้ระบาดในทวีปอเมริกา ยุโรป เอเชีย หมู่เกาะแปซิฟิก ใต้หวัน ญี่ปุ่น ปาปัวนิวกินี ฮาวาย ฯลฯ ในประเทศไทยพบการระบาดทั่วทุกภาค ทั้งในเขตป่าและในบ้าน และสามารถอยู่ได้แม้มีระดับความสูงถึง 2,760 เมตร จากระดับน้ำทะเล และยังพบตลอดทั้งปี เนื่องจากมีพืชอาหารมากมาย แต่จะมีปริมาณแมลงวันผลไม้สูงสุดในช่วงเดือนที่มีผลไม้สุกคือ ในช่วงเดือนมีนาคม ถึงมิถุนายน อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 25 - 28 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 70 - 80 เปอร์เซ็นต์

2.2.5 ศัตรูธรรมชาติ

แตนเบียนแมลงวันผลไม้ เป็นแมลงเบียนในระยะหนอนของแมลงวันผลไม้ โดยตัวหนอนจะอาศัยและกักกันอยู่ภายในลำตัวของหนอนแมลงวันผลไม้ จัดเป็นแตนเบียนภายใน ซึ่งหนอนแมลงวันผลไม้ 1 ตัว มีแตนเบียนฟักออกมาเพียง 1 ตัว ในสภาพธรรมชาติพบว่าแตนเบียน *D. longicaudata* มีเปอร์เซ็นต์การเบียนหนอนแมลงวันผลไม้ โดยเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 0.44 - 29.23% แต่ในสวนผลไม้บางแห่งพบการเข้าทำลายหนอนแมลงวันผลไม้ สูงถึง 90% ในฮาวายมีการนำเข้าแตนเบียน *D. longicaudata* จากเอเชียเพื่อควบคุมแมลงวันผลไม้ตั้งแต่ปี 1984

ลักษณะการทำลาย เพศเมียจะวางไข่โดยการใช้อวัยวะวางไข่แทงเข้าไปบนตัวหนอนแมลงวันผลไม้ที่อาศัยภายในผลไม้ แตนเบียน *D. longicaudata* เพศเมีย 1 ตัว สามารถวางไข่ได้ 13-24 ฟอง/วัน และสามารถผลิตลูกได้ 34.0 ตัว

2.2.6 สมุนไพรป้องกันแมลงวันผลไม้

โดยธรรมชาติที่พืชบางชนิดซึ่งมีฤทธิ์ในการทำลายหรือแมลง กลัวไม่เข้าใกล้ หรือกลิ่นของพืชบางชนิด ที่แมลง และเชื้อโรค ไม่ชอบ ต้องศึกษาว่าสมุนไพรหรือพืชชนิดนั้น ๆ มีผลต่อโรคแมลงชนิดใด นำมาใช้หมักกับจุลินทรีย์ แล้วนำไปฉีดพ่นขับไล่แมลงได้ สมุนไพรที่ขับไล่แมลงได้มีดังนี้

1 ข่า ป้องกัน แมลงวันทอง น้ำคั้นจากเหง้า มีสารคิงคูต สารไล่แมลง สารฆ่าแมลง สามารถไล่แมลงวันทองไม่ให้วางไข่ได้ 99.21 % และทำให้โรคใบจุดสีน้ำตาลในนาข้าว หายไป

2 คีปาลี ป้องกัน แมลงศัตรูข้าวในโรงเก็บ นำคีปาลีไปอบในอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส จำนวน 450 กรัม แล้วนำไปบดให้ละเอียด แช่ในแอลกอฮอล์ 1,500 ซีซี หมักทิ้งไว้ 1 คืน กรองเอาแต่น้ำไปฉีดพ่น

3 ตะไคร้หอม ป้องกันหนอนกระทู้ หนอนใยผัก ไล่ยุง แมลง แมลงสาบ มีสาร Verbena oil, Lemon oil, Indian molissa oil มีฤทธิ์ในการไล่แมลงทุกชนิด

4 ยี่โถ ป้องกันมด แมลงผลไม้ หนอน เปลือกและเมล็ดจะมีสาร glycoside, neriodorin ซึ่งมีฤทธิ์ในการกำจัดแมลง

5 ผลอด ป้องกัน เพลี้ยอ่อน หนอนกระทู้ผัก หนอนไหม แมลงวันทอง แมลงวัน หอยทาก ในเมล็ดจะมีสาร Cotton oil ซึ่งเป็นสาระสำคัญมีฤทธิ์ต่อการกำจัดแมลง

6 สدابเสือ ป้องกัน เพลี้ยกระโดด เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยหอย เพลี้ยไฟ หนอนกระทู้ หนอนใยผัก สามารถฆ่าแมลงและไล่หนอนได้เป็นอย่างดี

7 หนอนตายยาก ป้องกัน หนอนผีเสื้อ หนอนกระทู้ หนอนหลอดหอม แมลงวันทอง รากมีสารใช้กำจัดแมลง

8 โหระพา ป้องกัน เพลี้ย แมลงวัน หนอนแมลงวัน มีสารฆ่าแมลง ขับไล่แมลง และยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลง

2.2.7 การป้องกันและการกำจัด

1. การทำความสะอาดบริเวณแปลงเพาะปลูก โดยการรวบรวมทำลายผลไม้ที่เน่าเสีย อันเนื่องมาจากถูกแมลงวันผลไม้เข้าทำลาย สามารถหยุดยั้งการเพิ่มจำนวนของประชากรอย่างรวดเร็วของแมลงได้

2. การห่อผล ควรจะห่อให้มีฉิดฉิดไม่ให้มีรูหรือรอยฉีกขาดเกิดขึ้น มิฉะนั้นแมลงจะเข้าไปวางไข่ได้

3. การควบคุมโดยชีววิธี ในธรรมชาติแล้ว แมลงวันผลไม้มีแมลงศัตรูธรรมชาติอยู่แล้ว มีอัตราการทำลายตั้งแต่ 15 - 53 เปอร์เซ็นต์

4. การฉีดพ่นด้วยสารฆ่าแมลง การใช้สารฆ่าแมลงนั้นเป็นการลดปริมาณประชากรของแมลงวันผลไม้ในธรรมชาติได้อย่างรวดเร็วและเห็นผลได้ชัด แต่ในขณะเดียวกันแมลงก็มีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เคลื่อนย้ายจากแหล่งที่ไม่ได้ฉีดพ่นสารฆ่าแมลงเข้าทำลายอีก และต้องพ่นซ้ำแล้วซ้ำอีก เพื่อป้องกันไม่ให้แมลงเข้าทำลายซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาเรื่องสารพิษตกค้างและการทำลายแมลงศัตรูธรรมชาติ

5. การใช้สารล่อ การใช้สารล่อแมลงวันผลไม้ตัวผู้ สารเคมีที่ใช้เป็นสารล่อนี้จะสามารถดึงดูดได้เฉพาะแมลงวันผลไม้ตัวผู้เท่านั้น และการใช้สารล่อนั้นจะต้องคำนึงถึงแมลงที่ต้องการให้เข้ามาในกับดักด้วย เพราะว่าแมลงวันผลไม้จะมีความเฉพาะเจาะจงกับสารล่อแต่ละชนิด เช่น เมทิล ยูจีนอล (Methyl Eugenol) ใช้ล่อ *Bactrocera dorsalis*, *B. umbrosus* คิว-ลัวร์ (Cue - Lure) ใช้ล่อ *B. cucurbitae*, *B. tau* ลาติ - ลัวร์ (Lati - Lure) ใช้ล่อ *B. latifrons* เมด - ลัวร์ (Med - Lure) ใช้ล่อ *Ceratitis capitata* การใช้เหยื่อโปรตีน โดยการนำเอาไฮสตร์โปรตีนออโตไลเซต (Protein autolysate) ผสมกับสารฆ่าแมลงมาเป็นเหยื่อล่อแมลงวันผลไม้ โดยใช้ไฮสตร์โปรตีนออโตไลเซต 800 ซีซี ผสมสารฆ่าแมลง malathion 83 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 280 ซีซี ผสมน้ำ 20 ลิตร พ่นเป็นจุด ๆ เท่านั้น วิธีการนี้ให้ผลที่ดีมาก นอกจากจะประหยัดทั้งค่าใช้จ่ายในการใช้สารฆ่าแมลงและแรงงานแล้ว ยังเป็นพิษต่อสภาพแวดล้อม แมลงผสมเกสร รวมทั้งตัวห้ำ ตัวเบียนน้อยลง ที่สำคัญคือสารนี้สามารถดึงดูดได้ทั้งแมลงวันผลไม้ตัวผู้และตัวเมีย ซึ่งจะช่วยลดอัตราการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ได้อย่างดี

6. การทำหมันแมลง จุดมุ่งหมายของวิธีการนี้คือ การกำจัดแมลงให้หมดไปจากพื้นที่ที่ต้องการ ซึ่งจะต้องมีการเลี้ยงแมลงวันผลไม้ให้มีปริมาณมาก แล้วทำหมันแมลงเหล่านี้โดยการฉายรังสีแกมมา จากนั้นจึงนำแมลงที่เป็นหมันนี้ไปปล่อยในธรรมชาติ เพื่อลดปริมาณแมลงในธรรมชาติจนหมดไป แต่การกระทำด้วยวิธีนี้จะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูงมากและก็ยังมีข้อจำกัดอื่น ๆ อีกที่จะต้องคำนึงถึง เช่นการป้องกันการแพร่ระบาดเข้ามาใหม่ของแมลงและการที่แมลงศัตรูชนิดอื่น จะเพิ่มความสำคัญขึ้นมา

7. การกำจัดหนอนแมลงวันผลไม้ในผลไม้หลังการเก็บเกี่ยว ส่วนมากระยะของผลไม้ที่เราเก็บเกี่ยวนั้นอยู่ในระยะแก่จัด ซึ่งอาจมีแมลงวันผลไม้วางไข่อยู่ หรือมีหนอนในวัยต้น ๆ ที่ยังไม่เห็นการทำลายอย่างเด่นชัดแฝงตัวอยู่ ฉะนั้นเพื่อเป็นการกำจัดไข่หรือหนอนที่ติดมาในผลไม้ จึงมีวิธีการกำจัดดังนี้

1. การรมยา โดยการใช้สารรม (Fumigant) บางตัว เข้ามารวมแมลง
2. การใช้รังสี โดยการให้ผลไม้เหล่านั้นได้รับการฉายรังสีแกมมา
3. การใช้วิธีการอบไอน้ำร้อน เป็นวิธีการที่ใช้อยู่เป็นการค้าในหลาย ๆ ประเทศ เช่น ฮาวาย ใต้หวัน สาธารณรัฐฟิลิปปินส์ และประเทศไทย

2.3 ตะไคร้

พืชล้มลุก อายุหลายปี มีเหง้า ลำต้นตั้งตรง สูง 2 เมตร ออกเป็นกอ ใบเกลี้ยง รูปยาวแคบ กว้าง 5-20 มม. ยาวได้ถึง 1 เมตร มีกลิ่นหอม ตรงรอยต่อระหว่างใบกับก้าน มีแผ่นรูปไข่ปลายตัดยื่นออกมา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยาวประมาณ 2 มม. มีขนกาบหุ้มติดทน กาบล่างสุดเกยซ้อนกัน เมื่อแห้งจะม้วนขึ้น ดอกออกเป็นช่อ ขนาดใหญ่ยาวได้ถึง 80 ซม. มีใบประดับ ลักษณะคล้ายกาบ ยาวประมาณ 25 มม. รองรับอยู่ ช่อดอก แยกเป็นหลายแขนง แต่ละแขนงมีช่อย่อย 4-5 ช่อ ผลแห้งไม่แตก ตะไคร้หอมมีลักษณะส่วนใหญ่ คล้ายกับตะไคร้กอ ต่างกันที่กลิ่น ต้นและใบยาวกว่าตะไคร้กอมาก แผ่นใบกว้างยาวและนุ่มกว่า เล็กน้อย

เป็นพืชตระกูลหญ้า ตะไคร้เป็นพืชที่เจริญเติบโตง่าย อาจมีทรงพุ่มสูงถึง 1 เมตร มีลำต้นที่แท้จริงประมาณ 4-7 เซนติเมตร ลำของต้นจะถูกห่อหุ้มไปด้วยกาบใบโดยรอบ ใบยาวแฉกเส้นใบ ขนานกับก้านใบ ใบของตะไคร้อุดมไปด้วยน้ำมันหอมระเหย ที่นิยมนำมาปลูกเป็นพันธุ์พื้นเมืองที่ปลูกกันโดยทั่วไป

2.3.1 แหล่งกำเนิดหรือ แหล่งกระจายพันธุ์ตะไคร้หอม

ตะไคร้หอมเป็นพืชสมุนไพรที่มีน้ำมันหอมระเหยซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรมได้หลายชนิด เช่น อุตสาหกรรมผลิตสบู่ แชมพู น้ำหอม เทียนหอม เป็นต้น นอกจากนี้ ตะไคร้หอมยังสามารถนำมาใช้ทำยาไล่แมลงได้อีกด้วย ตะไคร้หอมจึงเป็นพืชสมุนไพรอีกชนิดหนึ่งที่ น่าสนใจและน่าจะทำได้ให้กับเกษตรกร ได้ไม่มากนักน้อย

ตะไคร้หอมที่นำมาสกัดน้ำมันหอมระเหยมีแหล่งกำเนิดมาจากประเทศศรีลังกาและ อินโดนีเซีย ในปัจจุบัน มีการปลูกตะไคร้หอมในหลายจังหวัด เช่น สระแก้ว กาญจนบุรี อุบลราชธานี นครราชสีมา เชียงใหม่ ราชบุรี และชลบุรี เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีการปลูกตะไคร้หอมในหลาย ประเทศ เช่น ประเทศจีน และประเทศในแถบอเมริกาใต้ เป็นต้น

พันธุ์ตะไคร้หอมที่นำมาสกัดน้ำมันหอมระเหย มี 2 ชนิด คือ ตะไคร้หอมพันธุ์ลังกา *Cymbopogon nardus* Rendle. ซึ่งปลูกมากในประเทศศรีลังกา และพันธุ์ชาว *Cymbopogon winterianus* Jowitt. ซึ่งปลูกมากในเกาะชาว ประเทศอินโดนีเซีย ตะไคร้หอมที่ปลูกในประเทศไทย ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ชาว ซึ่งน้ำมันที่ได้จากพันธุ์ชาวจะมีคุณภาพดีกว่าพันธุ์ลังกา

ลักษณะที่แตกต่างระหว่างตะไคร้หอมพันธุ์ชาวและพันธุ์ลังกา คือ พันธุ์ชาวจะมีลำต้นและใบ ที่ยาวกว่า มีกลิ่นแรงกว่าตะไคร้แกง และมีช่อดอกยาวโน้มลง สำหรับพันธุ์ลังกาจะมีช่อดอกสั้นและ ตั้งตรง

2.3.2 การปลูกตะไคร้

วิธีการปลูกตะไคร้เริ่มจากการไถพรวนและตากดินไว้ประมาณ 7-10 วัน ย่อยดินให้ละเอียด ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก คลุกเคล้าให้เข้ากับดิน แล้วยกร่องแปลงปลูก ขนาด 1-1.20 เมตร ระหว่างแปลงห่าง 1 เมตร ขุดหลุมปลูกระยะ 30x30 เซนติเมตร ก่อนนำตะไคร้ไปปลูกนำพันธุ์ที่เตรียมไว้ คัด ใบออกให้เหลือต้นยาวประมาณ 30-40 เซนติเมตร แช่น้ำประมาณ 5-7 วัน เพื่อให้รากงอก รากที่แก่ เต็มที่จะมีสีเหลืองเข้ม นำไปปลูกในแปลง วางต้นพันธุ์ให้เอียง 45 องศา ไปด้านใดด้านหนึ่งแล้วกลบ เอกลำนี้เป็นเอกลำที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดิน จากนั้นรดน้ำให้ชุ่ม หลังปลูกประมาณ 30 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัม ต่อไร่การปลูกตะไคร้จำหน่ายในการปลูกตะไคร้ตัดใบของกลุ่มผู้ปลูกตะไคร้ตัดใบจะเริ่มต้นด้วยการเตรียมดินด้วยการไถแปรและไถตะไคร้ให้ดินเรียบ หลังจากนั้นให้ทำเทือกเหมือนกับการทำนาโดยการปล่อยน้ำให้ท่วมแปลงประมาณ 1 คืบมือ จากนั้นใช้รถไถเดินตามติดผาน คราดให้ดินเรียบที่สุด เมื่อปรับดินเรียบเรียบร้อยแล้วปล่อยน้ำขัง 1 คืน วันรุ่งขึ้นปล่อยน้ำออกจากแปลง ในการเตรียมดินพันธุ์ให้ใช้ต้นตะไคร้ที่ปลูกไว้นานเฉลี่ย 8-10 เดือน ซึ่งมีลักษณะลำต้นอวบอ้วน เกษตรกรจะทำการขุดทั้งกอแล้วแยกเป็นต้น ๆ นำมาตัดรากและใบทิ้งและนำไปปลูกได้ทันที (เกษตรกรบางรายอาจจะเอาไปแช่น้ำไว้ก่อน 2-3 วันเพื่อให้ต้นตะไคร้ออกรากมาใหม่จึงนำไปปลูก) วิธีการปลูกเหมือนกับการดำนา ปักต้นตะไคร้ลงตรง ๆ ลึกประมาณ 1-2 นิ้ว ใช้ระยะปลูก 15x15 เซนติเมตร หรือ 20x20 เซนติเมตร ให้ปักต้นตะไคร้หลุมละ 1 ต้นเท่านั้นพื้นที่ปลูก 1 ไร่ จะปลูกต้นตะไคร้ได้ประมาณ 10,000-15,000 ต้น ถ้าคำนวณเป็นน้ำหนักจะใช้ต้นพันธุ์ประมาณ 400-500 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากปลูกตะไคร้ไปแล้ว เกษตรกรจะต้องให้น้ำทุก 5-7 วัน วิธีการให้ส่วนใหญ่จะให้แบบปล่อยน้ำเข้าแปลง ต้นตะไคร้จะเริ่มตั้งตัวได้เมื่อต้นมีอายุได้เฉลี่ย 7-10 วันหลังปลูก ให้หว่านปุ๋ยยูเรีย (สูตร 46-0-0) เหมือนกับการหว่านปุ๋ยในนาอัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยเคมีจะต้องหว่านเป็นประจำทุกเดือน โดยใช้สูตร 46-0-0 สลับกับสูตรเสมอ 16-16-16 ต้นตะไคร้จะเริ่มตัดใบขายได้หลังจากปลูกไปแล้วเพียง 1 เดือน หลังจากนั้นจะตัดได้ทุกเดือนตลอดทั้งปีเหมือนมีเงินเดือนประจำจะเริ่มตัดในช่วงเวลาเช้าพอช่วงสาย ๆ จะหยุดนำเอาใบตะไคร้ที่ตัดมารวมกองไว้เป็นจุด ๆ มัดฟ่อนแล้วเอาเข้าร้าน ในการเก็บเกี่ยวถ้ามีการจ้างแรงงานจะคิดค่าเก็บเกี่ยวเป็นน้ำหนักกิโลกรัมละ 70 สตางค์

ตัวอย่างบทความผู้ปลูกตะไคร้จำหน่าย

2.3.3 สรรพคุณป้องกันและกำจัดโรคพืชและแมลงของตะไคร้หอม

โรคเชื้อของหอมใหญ่ ที่เกิดจากเชื้อรา *Collectotrichum gloeosporioides* ป้องกันและกำจัดเห็บโคทั้งตัวอ่อนและตัวแก่รวมถึงป้องกันและกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายมีสรรพคุณป้องกันและกำจัดโรคเชื้อของหอมใหญ่ที่เกิดจากเชื้อรา *Collectotrichum gloeosporioides* ป้องกันและกำจัดโรคใบจุดสีม่วงของหอมแดงที่เกิดจากเชื้อรา *Alternaria porri*. ป้องกันและกำจัดโรคของพริกที่เกิดจากเชื้อรา *Collectotrichum capsici* ป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizopus sp.*, *Penicillium sp.* ไล่แมลงวันทองไม่ให้วางไข่

2.3.3.1 วิธีใช้ตะไคร้หอมกำจัดแมลง

วิธีที่ 1 : น้ำมันของต้นตะไคร้หอม ใช้ผสมกับน้ำมันอื่นๆ ฉีดพ่นไล่แมลงศัตรูพืช

วิธีที่ 2 : ใช้ใบสดที่แก่จัดผสมกับหัวข่าสด และใบสะเดาสด จากนั้นนำไปบดให้ละเอียด ใช้ในอัตรา 4:4:4 กก. แช่น้ำ 2 ปี๊บ หมักทิ้งไว้ 1 คืน กรองเอาเฉพาะน้ำมาเป็นหัวเชื้อ เมื่อนำมาใช้

ให้ใช้หัวเชื้อที่หมักได้ ในอัตรา 10 ช้อนแกง ผสมกับน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นกำจัดแมลงในพืชผัก ข้าว และ ไม้ผลบางชนิด เช่น ส้มเขียวหวาน ได้ผลดี

วิธีที่ 3 : นำใบแห้ง มาใช้รองพื้นขุยมะพร้าว จะช่วยลดการเข้าทำลายของมอดข้าวเปลือก หรือรอง ไว้ในรังไก่ จะช่วยทำให้ไม่มีไรไก่อมารบกวน

วิธีที่ 4 : โดยปลูกตะไคร้หอมได้ต้น ไม้ผล หรือในแปลงผักเป็นระยะ ๆ เมื่อถึงช่วงมีดักก็ใช้ ไม้ฟาดที่ต้นตะไคร้หอม เพื่อให้กลิ่นน้ำมันหอมระเหยออกมา กลิ่นจะฟุ้งกระจายไป ในอากาศ ช่วย ขยับไล่ผีเสื้อกลางคืน ไม่ให้มาวางไข่

2.3.3.2 คุณสมบัติจากตะไคร้

1. คุณสมบัติการบีบตัวของลำไส้ น้ำมันหอมระเหยของตะไคร้ มีสารเคมีที่ออกฤทธิ์ลดการบีบตัวของลำไส้ คือ menthol (1,2), cineole (1,2), camphor (2,3), linalool (2) จึงลดอาการแน่นจุกเสียด

2. ฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรียสาเหตุอาการแน่นจุกเสียดและท้องเสีย สารเคมีในน้ำมันหอมระเหย คือ citral (4-6), citronellol, geraneol (7) และ cineole (8) มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย ได้แก่เชื้อ E. coli (5) ส่วนน้ำมันหอมระเหยก็มีฤทธิ์ฆ่าแบคทีเรียเช่นกัน (9-13) น้ำมันหอมระเหย จากตะไคร้ (0.3%) ขนาด 5 มล./disc เมื่อนำมาทดสอบด้วยวิธี diffusion method พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากใบตะไคร้สามารถต้านเชื้อแบคทีเรีย E. coli, Shigella flexneri และ Bacillus subtilis ที่ทำให้เกิดอาการท้องเสียได้ปานกลาง (14) สาร citral ที่เป็นส่วนประกอบหลักของน้ำมันตะไคร้ เมื่อนำมาทดสอบกับแบคทีเรีย Shigella flexneri และ Salmonella typhi para-A พบว่าสามารถต้านเชื้อแบคทีเรียดังกล่าวได้เมื่อใช้ในขนาดต่ำ (15) มีการพัฒนาสูตรตำรับเจลล้างมือจากน้ำมันตะไคร้ ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย E. coli, Salmonella typhimurium ด้วยวิธี disc diffusion พบว่าตำรับที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียดังกล่าวได้ดีที่สุด คือตำรับที่มีความเข้มข้นของน้ำมันตะไคร้ 5% โดยน้ำหนัก (16) มีการจดสิทธิบัตรว่าสารสกัดตะไคร้ เมื่อใช้เป็นส่วนผสมในยา อาหาร หรือ เครื่องสำอาง สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย E. coli ได้ (17)

3. ฤทธิ์ต้านเชื้อราสารสกัดตะไคร้ด้วยเอทานอล และน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้ ความเข้มข้น 40 และ 60 มก./มล. ตามลำดับ (18) น้ำมันตะไคร้จากใบซึ่งมีสาร citral และ myrcene เป็นส่วนประกอบหลัก (19) สามารถต้านเชื้อรา Trichophyton mentagrophytes, T. rubrum, Epidermophyton floccosum และ Microsporum gypseum ที่เป็นสาเหตุของโรคผิวหนัง เช่น กลากเกลื้อน ได้ ด้วยวิธี Agar dilution (18, 19) และพบว่าน้ำมันตะไคร้ที่มีสาร citral และ myrcene เป็นส่วนประกอบหลัก มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อราดังกล่าวโดยมีค่าความเข้มข้นต่ำสุดในการยับยั้ง (MIC) เท่ากับ 122.5, 135, 115, 235 มก./มล. ตามลำดับ และความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันตะไคร้ที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อรา ดังกล่าว (MLC) มีค่าเท่ากับ 135, 147.5, 125, 310 มก./มล. และเมื่อนำน้ำมันตะไคร้ไปพัฒนาเป็น

ครีมต้านเชื้อรา พบว่าที่ความเข้มข้น 2.5 และ 3.0% ให้ผลในการต้านเชื้อราดังกล่าวได้ดีที่สุดและเหมาะสมที่จะพัฒนาเป็นยาต่อไป (19)

สารสกัดตะไคร้ด้วยเอทานอล และน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้ ความเข้มข้น 40 และ 60 มก./มล. ตามลำดับ (18) น้ำมันตะไคร้จากใบซึ่งมีสาร citral และ myrcene เป็นส่วนประกอบหลัก (19) สามารถต้านเชื้อรา *Trichophyton mentagrophytes*, *T. rubrum*, *Epidermophyton floccosum* และ *Microsporum gypseum* ที่เป็นสาเหตุของโรคผิวหนัง เช่น กลาก เกื้อยได้ ด้วยวิธี Agar dilution (18, 19) และพบว่าน้ำมันตะไคร้ที่มีสาร citral และ myrcene เป็นส่วนประกอบหลักมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อราดังกล่าว โดยมีค่าความเข้มข้นต่ำสุดในการยับยั้ง (MIC) เท่ากับ 122.5, 135, 115, 235 มก./มล. ตามลำดับ และความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันตะไคร้ที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อราดังกล่าว (MLC) มีค่าเท่ากับ 135, 147.5, 125, 310 มก./มล. และเมื่อนำน้ำมันตะไคร้ไปพัฒนาเป็นครีมต้านเชื้อรา พบว่าที่ความเข้มข้น 2.5 และ 3.0% ให้ผลในการต้านเชื้อราดังกล่าวได้ดีที่สุดและเหมาะสมที่จะพัฒนาเป็นยาต่อไป (19)

เมื่อนำน้ำมันหอมระเหย และสารสกัดตะไคร้ด้วย เฮกเซน คลอโรฟอร์ม เอทานอล และน้ำ มาทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อรา 4 ชนิด คือ *Epidermophyton floccosum*, *Microsporum gypseum*, *T. mentagrophytes*, *T. rubrum* ด้วยวิธี Agar diffusion พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้ความเข้มข้น 20% โดยปริมาตร สามารถต้านเชื้อราดังกล่าวได้ โดยมีค่า MIC เท่ากับ 5, 10, 10 และ 20% ตามลำดับ และสารสกัดตะไคร้ด้วยเฮกเซนที่ความเข้มข้น 250 มก./มล. สามารถต้านเชื้อราดังกล่าวได้ทุกชนิด และมีค่า MIC ของสารสกัดเฮกเซนต่อเชื้อราดังกล่าว เท่ากับ 62.5, 125, 125 และ 250 มก./มล. ตามลำดับ ส่วนสารสกัดคลอโรฟอร์มมีฤทธิ์ต้านเชื้อราได้น้อย คือที่ความเข้มข้น 1,000 มก./มล. เชื้อรายังคงเจริญเติบโตได้ 50% ส่วนสารสกัดเอทานอล และน้ำ ไม่มีฤทธิ์ต้านเชื้อราดังกล่าวที่ความเข้มข้น 1,000 มก./มล. และจากผลการทดลองยังพบว่าสารประกอบหลักในน้ำมันหอมระเหย และในสารสกัดเฮกเซนที่มีฤทธิ์ต้านเชื้อราได้ดี คือ สาร citral (20) น้ำมันตะไคร้ (21, 22) ความเข้มข้น 1,000 และ 2,000 มก./มล. (21) สามารถยับยั้งเชื้อรา *T. mentagrophytes* และ *M. gypseum* ได้ 100% (21) ซึ่งพบว่ามีค่า MIC ของน้ำมันตะไคร้ ต่อเชื้อดังกล่าวมีค่าเท่ากับ 0.08% v/v ซึ่งสาร citral, citronellal, citronellol และ geraniol ที่เป็นสารประกอบหลักในน้ำมันตะไคร้มีฤทธิ์ต้านเชื้อราดังกล่าวได้ดีเมื่อเทียบกับน้ำมันตะไคร้ ในขณะที่ dipentene, myrcene, limonene ไม่มีฤทธิ์ต้านเชื้อราดังกล่าว (22) มีการจดสิทธิบัตรผลิตภัณฑ์ตะไคร้ในรูปแบบของ emulsion และ nanocapsule ที่ประกอบด้วยน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้ ว่าสามารถรักษาโรคผิวหนังที่เกิดจากเชื้อรา *E. floccosum*, *Microsporum canis* และ *T. rubrum* โดยไปยับยั้งการเจริญเติบโตหรือฆ่าเซลล์ของเชื้อราดังกล่าว (23)

4.ฤทธิ์ด้านยีสต์สารสกัดตะไคร้ด้วยเอทานอล และน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้ ความเข้มข้น 40 และ 60 มก./มล. ตามลำดับ เมื่อผสมลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ พบว่าสามารถต้านยีสต์ *Candida albicans* ได้ (18)

5.ฤทธิ์แก้ปวดน้ำมันหอมระเหยจากใบตะไคร้ ขนาด 50 และ 100 มก./กก. เมื่อนิดีเข้าสู่ทางช่องท้องหนูถีบจักรที่ถูกเหนี่ยวนำให้เกิดความเจ็บปวดด้วยความร้อน พบว่าน้ำมันหอมระเหยสามารถบรรเทาอาการปวดได้เพิ่มขึ้น 50 และ 80% ตามลำดับ ภายในเวลา 60 นาที หรือหากป้อนน้ำมันหอมระเหยในขนาดเท่าเดิมให้กินทางปาก สามารถบรรเทาอาการปวดได้เพิ่มขึ้น 40 และ 52% ตามลำดับ ภายในเวลา 60 นาที เมื่อเทียบกับยามาตรฐาน *meperidine* 5 มก./กก. ที่นิดีเข้าสู่ทางช่องท้องที่สามารถบรรเทาอาการปวดได้เพิ่มขึ้น 62% ในเวลา 60 นาที เช่นกัน (24) นอกจากนี้ น้ำมันหอมระเหยดังกล่าว ขนาด 5 และ 10 มก./กก. เมื่อนิดีเข้าสู่ทางช่องท้องของหนูถีบจักร เป็นเวลา 30 นาที ก่อนที่จะเหนี่ยวนำให้หนูเกิดอาการปวดท้องจนชักด้วย 0.6% กรดอะซิติก นิดีเข้าสู่ทางช่องท้อง พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากใบตะไคร้สามารถยับยั้งการหดตัวของกล้ามเนื้อท้องได้ 48 และ 88% ตามลำดับ หรือหากป้อนน้ำมันหอมระเหยในขนาดเท่าเดิมให้กินทางปาก เป็นเวลา 1 ชม. ก่อนที่จะเหนี่ยวนำให้หนูเกิดอาการปวดท้องจนชักด้วย 0.6% กรดอะซิติก นิดีเข้าสู่ทางช่องท้อง พบว่าน้ำมันหอมระเหยสามารถยับยั้งการหดตัวของกล้ามเนื้อท้องได้ 23 และ 47% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับยามาตรฐาน *indomethacin* ขนาด 2 มก./กก. นิดีเข้าชั้นใต้ผิวหนัง ซึ่งสามารถยับยั้งอาการปวดได้ 96% (24) และหากนิติน้ำมันหอมระเหยจากใบตะไคร้ ขนาด 10 และ 50 มก./กก. เข้าสู่ทางช่องท้องหนูถีบจักร เป็นเวลา 20 นาที ก่อนที่จะเหนี่ยวนำให้หนูเกิดอาการปวดด้วย 1% ฟอร์มาลิน นิดีเข้าที่ฝ่าเท้าหนู พบว่าน้ำมันหอมระเหยสามารถยับยั้งอาการปวดได้ 35.7 และ 73.2% ตามลำดับ หรือหากป้อนให้กินทางปาก ขนาด 50 และ 100 มก./กก. พบว่าน้ำมันหอมระเหยสามารถยับยั้งอาการปวดได้ 27.7 และ 45.2% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับยามาตรฐาน *meperidine* 5 มก./กก. นิดีเข้าสู่ทางช่องท้อง ซึ่งสามารถยับยั้งอาการปวดได้ 76% (24)

ชาซงตะไคร้ ขนาด 3 มล. ความเข้มข้น 10, 20 และ 40% เมื่อป้อนให้หนูถีบจักรกินเป็นเวลา 30 นาที ก่อนที่จะเหนี่ยวนำหนูให้ปวดอุ้งเท้าด้วยสารคาราจีแนน 100 มก./อุ้งเท้า และชาซงตะไคร้ ความเข้มข้น 20% จำนวน 3 มล. เมื่อป้อนให้หนูกินเป็นเวลา 30 นาที ก่อนที่จะเหนี่ยวนำหนูให้ปวดอุ้งเท้าด้วยสาร *prostaglandin E₂* และ *dibutyl cyclic AMP* ขนาด 100 มก./อุ้งเท้า พบว่าชาซงตะไคร้สามารถยับยั้งอาการปวดจากการที่ถูกเหนี่ยวนำด้วยสารคาราจีแนน และ *prostaglandin E₂* ได้ แต่ไม่ได้ผลหากเหนี่ยวนำให้ปวดด้วย *dibutyl cyclic AMP* นอกจากนี้ น้ำมันหอมระเหยตะไคร้ และสาร *myrcene* ขนาด 90 มก./กก. เมื่อป้อนให้หนูที่ถูกเหนี่ยวนำให้เกิดอาการปวดด้วย *prostaglandin E₂* พบว่าสามารถยับยั้งอาการปวดได้ 75 และ 88% ตามลำดับ (25)

6.ฤทธิ์ขับน้ำดี ตะไคร้มีสารช่วยในการขับน้ำดีมาช่วยย่อย คือ *borneol* (26-28) และ *fenchone* (29) และ *cinole* (28)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.ฤทธิ์ขับลมยาขงตะไคร้เมื่อให้รับประทานไม่มีผลขับลมแต่ถ้าให้โดยฉีดทางช่องท้องให้ผล (30)

8. สารสำคัญในการออกฤทธิ์ขับลมสารเคมีในน้ำมันหอมระเหยของตะไคร้ ช่วยขับลมจึงลดอาการแน่นจุกเสียด (31) และมี menthol, camphor และ linalool ช่วยขับลม (2)

9. หลักฐานความเป็นพิษและการทดสอบความเป็นพิษ

9.1 การทดสอบความเป็นพิษเมื่อให้น้ำมันหอมระเหยเข้าทางกระเพาะอาหาร กระต่าย พบว่ามีค่า LD_{50} มากกว่า 5 ก./กก. ส่วนพิษในหนูขาวไม่ชัดเจน (32) และเมื่อป้อนสารสกัดใบด้วยอัลกอฮอล์และน้ำ (1:1) ขนาด 460 มก./กก. เข้ากระเพาะอาหารหนูถีบจักร พบว่ามีพิษ (33) แต่สารสกัดใบด้วยน้ำ ขนาด 20-40 ซีซี/กก. เมื่อให้ทางปากไม่พบพิษ และไม่เป็นพิษต่อตัวอ่อน และไม่มีผลต่อน้ำหนักตัวของหนูขาว (34) มีผู้ศึกษาพิษของน้ำมันหอมระเหย พบว่าอัตราส่วน LD_{50}/TD เท่ากับ 6.9 (35) การป้อนยาขงตะไคร้ให้หนูขาวในขนาด 20 เท่าของขนาดที่ใช้ในคนเป็นเวลา 2 เดือน ไม่พบความเป็นพิษ (34) การศึกษาพิษเฉียบพลันของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้ขนาด 1,500 ppm เป็นเวลา 60 วัน พบว่าหนูขาวกลุ่มที่ได้ตะไคร้ โตเร็วกว่ากลุ่มควบคุม แต่ค่าเคมีเลือดไม่เปลี่ยนแปลง (36) มีผู้ทดสอบพิษของชาที่เตรียมจากตะไคร้พบว่า เมื่อให้อาสาสมัครสุขภาพดีรับประทานชาตะไคร้ 1 ครั้ง หรือรับประทานวันละครั้ง เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ไม่พบการเปลี่ยนแปลงทางเคมี เลือดและปัสสาวะ มีบางรายเท่านั้นที่ปริมาณบิลิรูบิน และ amylase ขึ้น จึงนับว่าปลอดภัย (37) น้ำมันตะไคร้เมื่อผสมในน้ำหอม โดยผสมน้ำมันตะไคร้ (0.8%) พบว่ามีอาการแพ้ แต่อาจเกิดจากสารอื่น (38) มีรายงานความเป็นพิษต่ออุ้งลมเมื่อสูดดมน้ำมันตะไคร้ (39)

9.2 ฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์สารสกัดตะไคร้ด้วยเอทานอล (80%) ไม่มีฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ใน *Staphylococcus typhimurium* TA98 และ TA100 (40) มีผู้ทดลองฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ใน mammalian cells ของ b-myrcene ซึ่งเป็นสารสำคัญในตะไคร้ พบว่าไม่พบฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ (41) มีผู้ทดลองใช้ตะไคร้แห้ง ขนาด 400 มก./จานเพาะเชื้อ มาทดสอบกับ *S. typhimurium* TA98 (42) และเมื่อนำน้ำคั้นใบตะไคร้กับเนื้อ (วัว ไก่ หมู) ขนาด 4, 8 และ 16 มก./จานเพาะเชื้อ ทดสอบกับ *S. typhimurium* TA98 และ TA100 (43) ไม่พบฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ และสารสกัดด้วยน้ำขนาด 0.5 ซีซี/จานเพาะเชื้อ ไม่มีผลก่อกลายพันธุ์ใน *Bacillus subtilis* H-17 (Rec⁺) และ M-45 (Rec⁺) (44)

9.3 พิษต่อยีนตะไคร้สดในขนาด 1.23 มก./ซีซี ไม่มีพิษต่อยีน (45) และ b-myrcene ซึ่งเป็นสารสำคัญก็ไม่พบพิษเช่นกัน (46)

9.4 พิษต่อเซลล์สาร citral ซึ่งเป็นสารที่ได้จากน้ำมันหอมระเหยจากใบ เป็นพิษต่อเซลล์ P_{388} mouse leukemia (47) และน้ำมันหอมระเหย เป็นพิษต่อเซลล์ P_{388} leukemia โดยมีค่า IC_{50} 5.7 มก./มล. แต่เมื่อผสมน้ำมันหอมระเหยตะไคร้กับโหระพาช้าง (1:1 vol./vol.) มีค่า IC_{50} 10.2 มก./มล. (48) ส่วนสกัด (partial purified fraction) ไม่เป็นพิษต่อเซลล์ PS (murine lymphocytic leukemia P_{388}), FA (murine ascites mamary carcinoma FM3A) แต่สารสกัดหยาบ แสดงฤทธิ์อย่างเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อ่อนต่อเซลล์ FA (49) สารสกัดใบด้วยเมทานอล ในขนาด 50 มก./ มล. ออกฤทธิ์ไม่แน่นอนต่อ เซลล์มะเร็ง CA-9KB (50) แต่ในขนาด 20 มก./ มล. ไม่เป็นพิษต่อเซลล์ RAJI (51)

2.4 องุ่นผลไม้

2.4.1 ความสำคัญของการห่อผลไม้

มะม่วงเป็นไม้ผลเขตร้อนที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในทุกสภาพพื้นที่ของประเทศไทย ด้วยเหตุนี้มะม่วงจึงเป็นไม้ผลที่เกษตรกรนิยมปลูกเป็นการค้ามากที่สุด โดยทั่วไปพบว่าผลผลิตคุณภาพดีมีค่อนข้างน้อย ลักษณะมะม่วงด้อยคุณภาพ ซึ่งสาเหตุเกิดขึ้นได้หลายประการ เช่น โรคและแมลงศัตรูพืชเข้าทำลาย นอกจากนี้ การปฏิบัติดูแลรักษาก็นับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่เกษตรกรต้องดำเนินการให้ถูกต้องตามขั้นตอนและช่วงเวลาที่เหมาะสม หากเกษตรกรละเลยในเรื่องการให้น้ำ การใส่ปุ๋ยเพื่อบำรุงผลและเพิ่มคุณภาพเนื้อของผลมะม่วง รวมไปถึงการปลิดผลมะม่วงที่ด้อยคุณภาพ ได้แก่ ผลกะเทย ผลบิดเบี้ยวหรือผลมะม่วงที่คดมากเกินไป ผลแตกและผลที่โรคแมลงทำลายออก ก็จะทำให้มะม่วง ที่ผลิตเหลืออยู่บนต้นมีคุณภาพดีมากยิ่งขึ้น

การห่อผลมะม่วง เป็นอีกวิธีหนึ่งในการช่วยรักษาคุณภาพผลผลิตและช่วยเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร นายมนู ไร่สมบูรณ์ ผู้อำนวยการ กลุ่มส่งเสริมการผลิตไม้ผล ตำนกส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร แนะนำเกษตรกรว่า กระดาษที่ใช้ห่อผลมะม่วงเกษตรกร ไม่ควรใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ห่อผล เพราะกระดาษหนังสือพิมพ์จะมีหมึกพิมพ์อาจทำให้ผิวมะม่วงลายไม่สวย และจะต้องเป็นกระดาษที่ไม่อุ้มน้ำเพราะอาจจะทำให้ผลมะม่วงเป็นเชื้อราหรือแอนแทรคโนสได้

สำหรับคุณสมบัติที่ดีของถุงกระดาษที่จะนำมาใช้ในการห่อผลมะม่วง ควรเป็นกระดาษผิวมันไม่อุ้มน้ำ ปัจจุบันมีถุงกระดาษห่อ 2 ชั้น ที่นำเข้ามาจากประเทศจีน และได้หวั่น ราคาประมาณ 1.80-1.90 บาท ลักษณะของถุงจะเป็นกระดาษ 2 ชั้น ชั้นนอกเป็นกระดาษผิวมัน ส่วนชั้นในเป็นกระดาษสีดำผิวมันทึบแสง หรือกระดาษคาร์บอน สามารถใช้ห่อผลได้ 2-3 รุ่น เกษตรกร ที่ทำสวนมะม่วงเพื่อการส่งออกเริ่มนิยมนำไปใช้ห่อผลบ้างแล้ว โดยจะห่อในช่วงที่มะม่วงมีอายุประมาณ 60 วัน หลังดอกบาน ก่อนห่อจะจุ่มน้ำยาสารเคมีป้องกันเชื้อราและผสมกับสารจับใบแล้วจึงห่อถุง ข้อดีของถุงนี้ คือ จะทำให้สีผิวของมะม่วงเปลี่ยนไปดีขึ้น ต่างจากการใช้กระดาษทั่วไป คือ สีผิวของมะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4 ขณะดิบจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอมเขียว (สีออกกระด้าง) และเมื่อบ่มให้สุกจะได้สีเหลืองทองสวยงามมาก ส่วนมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองขณะดิบผิวจะเปลี่ยนเป็นสีส้มอ่อน และเมื่อบ่มให้สุกจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอมส้ม

“การตอบสนองของตลาดในประเทศญี่ปุ่น จากการส่งผลมะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4 ที่ห่อด้วยถุงกระดาษ 2 ชั้น ไปวางตลาดในห้างสรรพสินค้าของประเทศญี่ปุ่น พบว่า มีการตอบรับจากผู้บริโภคดีมาก โดยได้ข้อมูลจากบริษัทนิยามา สยาม จำกัด ผู้ส่งออกมะม่วงไปประเทศญี่ปุ่น ดังนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกษตรกรจึงควรคิดเปรียบเทียบในด้านของการลงทุน หากนำถุงกระดามมาใช้แล้วช่วยพัฒนาคุณภาพของผลผลิตให้ดีขึ้น ก็จะช่วยสร้างรายได้เพิ่มขึ้นอีก” ผอ.กลุ่มส่งเสริมการผลิตไม้ผลกล่าว

การห่อผลมะม่วงเป็นอีกวิธีการหนึ่งในการปฏิบัติดูแลรักษาที่จะช่วยให้ผลผลิตที่ได้ มีคุณภาพ เป็นที่ต้องการของการตลาดสามารถ จำหน่ายสินค้าได้มากขึ้น ซึ่งนั่นหมายถึงว่าเป็น การเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรนั่นเอง

2.4.2 ประโยชน์ของการห่อผลไม้

1. ลดปัญหาแมลง ป้องกันแมลงในเอเชียใต้เป็นอย่างดี เช่น แมลงวันผลไม้(Oriental fruitfly) เพลี้ยขุ่น(Grape-vine thrips) เพลี้ยจักจั่นเล็ก สีเขียว(Small greenleafhopper) leafrollerตัวเขียว (Green-beetle) แมลงแป้ง(Mealybug)ของ ผลไม้ที่มีการห่อหุ้ม สามารถป้องกันการถูกแมลงโจมตีได้ในบางส่วนหรือป้องกันได้ทั้งหมดและทำให้ผิวผลไม้ลดการถูกทำลายด้วย

2. ลดปัญหาโรคพืชป้องกันโรคเน่าเปื่อย(Colletotrichum gloeosporioides) Botryodiplodia theobromae โรคระบาด(Phytophthora palmivora) โรคเน่าจากเชื้อรา(Rhizopusstolonifer) จากการศึกษาด้านการป้องกันและแก้ไขปัญหาระบาดของโรคพืชของได้พบว่าการใช้ถุงห่อหุ้มผลไม้สามารถป้องกันโรคเหล่านี้ได้ถึงร้อยละ 90 เลยทีเดียว

3. ลดปริมาณผลไม้ร่วงสามารถลดการร่วงของผลไม้ได้ ร้อยละ 20 เนื่องจากไม่มีแมลงและ โรคมารบกวน

4. ลดปริมาณการใช้สารเคมีเนื่องจากมีถุงห่อหุ้มอยู่ระหว่างการเจริญเติบโตของผลไม้ทำให้ลดการใช้สารเคมีสำหรับป้องกันและแก้ไขปัญหาระบาดของโรคและแมลงอย่างได้ผลจริง เมื่อดูจากการปฏิบัติจริงพบว่าถ้ามีการใช้ถุงห่อหุ้มผลไม้ สามารถลดการใช้สารเคมีได้ถึง5-8ครั้งต่อหนึ่งฤดูกาลผลิต

5.ลดสารพิษตกค้างในผลไม้ในขั้นตอนการดูแล เนื่องจากมีการห่อหุ้มด้วยถุงห่อผลไม้สารเคมีหลายชนิดที่ใช้จะไม่สัมผัสกับผิวของผลไม้โดยตรง และปริมาณสารเคมีก็ไม่เข้มข้นทำให้ลดการตกค้างของสารพิษ ช่วยไม่ให้มีปัญหาด้านการส่งออกไปยังยุโรป สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น

6. ลดต้นทุนการผลิตเนื่องจากว่ามีถุงห่อหุ้ม ปริมาณการใช้และจำนวนครั้งในการใช้สารเคมีก็ลดลง ทำให้ลดทั้งต้นทุนสารเคมีและต้นทุนแรงงาน สภาพดินก็จะไม่เสื่อมเนื่องจากการใช้สารเคมี

7. เพิ่มความหวานเนื่องจากการห่อหุ้มเป็นวิธีการดูแลที่ไม่มีสิ่งจือปนใดๆผลไม้สามารถเจริญเติบโตได้ดีโดยไม่ต้องใช้สารเคมีในจำนวนมาก การเกิดโรคและแมลงลดลงอย่างมากทำให้การเจริญเติบโตของผลไม้สมบูรณ์ขึ้น ดังนั้นรสชาติของผลไม้จะดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

8. เพิ่มน้ำหนักผลไม้เช่นเดียวกัน เมื่อผลไม้ได้รับการปกป้องที่ดีจากถุงห่อหุ้ม ทำให้โรคและแมลงลดลงอย่างเห็นได้ชัดผลไม้จะเจริญเติบโตได้ดีขึ้น ไม่เพียงแต่ปริมาณการติดผลมีเปลี่ยนแปลงชัดเจน กากในผลไม้ก็จะเพิ่มขึ้นทำให้ผลไม้มีน้ำหนักมากขึ้น

9. ทำให้ผลไม้คุณภาพรับประทานขึ้นระหว่างผลไม้ที่มีการห่อหุ้มกับผลไม้ที่ไม่มีการห่อหุ้ม เมื่อดูที่ผิวของผลไม้เราจะเห็นความแตกต่างที่ชัดเจน ผลไม้ที่มีการห่อหุ้มทำให้ลดหรือไม่มีการถูกโจมตีจากแมลงและนกเลย

10. เพิ่มมูลค่าผลไม้การห่อหุ้มผลไม้สามารถป้องกันแมลงวันผลไม้ได้ ลดการเกิดของโรคต่างๆและป้องกันผิวผลไม้ไม่ให้บอบช้ำจากแสงแดดที่แรงเกินไป ความต้องการใช้ถุงห่อหุ้มนี้ขึ้นอยู่กับพื้นที่เพาะปลูกและสายพันธุ์ที่ปลูกเป็นตัวกำหนด

2.4.3 ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ร่วมกับถุงห่อผลไม้

เครื่องห่อผลไม้ ชื่อเทคโนโลยี : เครื่องห่อผลไม้ ใช้ห่อผลไม้ในระดับความสูงต่างๆ ได้โดยไม่ต้องปีนต้นไม้ ลดอันตรายจากการปีนขึ้นไปห่อผลไม้บนต้นไม้หรือใช้บันไดพาด ลดการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ทำให้เกิดความปลอดภัยต่อตัวเกษตรกรและผู้บริโภค ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดความเชื่อมั่นจากผู้บริโภค เกษตรกรจะขายผลไม้ไม่ได้ราคาสูงขึ้น โดยเฉพาะการส่งจำหน่ายต่างประเทศจะทำได้ง่ายขึ้น เพราะเป็นผลไม้ที่ปลอดสารพิษ ผลไม้ที่ปลูกจะลดอัตราการเป็นโรคแมลงและการทำลายจากศัตรูพืชชนิดอื่น ๆ ทำให้ขายได้ราคาสูง ประหยัดเวลาในการห่อจากการปีนต้นไม้หรือการปีนบันได มาเป็นการใช้เครื่องห่อผลไม้เกษตรกรจะมีเวลาในการทำกิจกรรมอย่างอื่นได้มากขึ้น ลดอัตราการจ้างแรงงานในการห่อผลไม้ลง โดยเฉพาะแรงงานด้านเกษตรกรรมที่มีฝีมือในปัจจุบันที่หาได้ยากและมีค่าจ้างแรงงานที่สูงขึ้น เพิ่มรายได้ให้เกษตรกรและครอบครัว ซึ่งจะทำให้ดำรงชีวิตมีความสุขขึ้น เป็นการลดปัญหาอาชญากรรมได้ทางหนึ่งด้วย

รายละเอียดของสิ่งประดิษฐ์ คุณสมบัติและลักษณะเด่น ใช้ห่อผลไม้ในระดับความสูงไม่เกิน 6 เมตร โดยการต่อต้านของเครื่องห่อให้ยาวตามความสูงของผลไม้ที่จะห่อโดยใช้ด้ามที่หาง่าย เช่น ไม้ไผ่ เป็นต้น เกษตรกรไม่จำเป็นต้องปีนต้นไม้ หรือใช้บันไดพาด จึงเหมาะกับการห่อผลไม้ในที่สูง เพราะ โดยเฉพาะผลไม้ที่อยู่ปลายกิ่งที่ทำการห่อด้วยการปีนต้นไม้ทำได้ยากเครื่องนี้ทำจากวัสดุที่หาง่าย ราคาถูก ทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำและจำหน่ายได้ราคาถูกเกษตรกรทั่วไปหรือผู้ที่ปลูกไม้ผลไว้บริโภคในครัวเรือนเพียง 1 หรือ 2 ต้น ก็ซื้อไว้ใช้ได้ ใช้งานง่าย ผู้ใช้ฝึกการใช้งานเพียง 1 หรือ 2 ครั้ง ก็สามารถใช้งานได้ สามารถทำการห่อผลไม้ได้ประมาณ 20-25 ห่อ ต่อ 1 ชั่วโมง ต่อ 1 คน

หลักการ วิธีการและกรรมวิธี

เครื่องห่อผลไม้ จะให้ห่อผลไม้เพื่อป้องกันแมลง โดยใช้ถุงที่เกษตรกรทำขึ้นเอง เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์ กระดาษถุงปูนหรือถุงอาหารสัตว์ หรือใช้ถุงห่อผลไม้ที่ผลิตจากโพลีเอทิลีน เป็นต้น วิธีการใช้งาน คือ นำไม้ไผ่หรือวัสดุอื่นๆ ที่มีความแข็งแรง และความยาวตามต้องการ มาต่อด้ามเครื่องห่อผลไม้ ต่อเชือกสำหรับดึงใบมีดคั่นเข้ากับห่วงดึงให้เชือกยาวจนถึงปลายด้ามเครื่องห่อทำถุงสำหรับห่อ โดยทำจากวัสดุคั่นกลว้างคั่น พับเป็นรูปถุงมีปากพับออกนอก ใช้ที่เย็บกระดาษเย็บ (ไม่ควรใช้กาวติดเพราะอาจมีแมลงมากัดกิน ทำให้ถุงขาดหลุดออก) ใช้เชือกที่เหนียว เช่น เชือกฟาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดอ่อน มักเป็นทีกล้าง คล้องปากถุงใส่ถุงในตะกร้าสวมถุงสอดเชือกผ่านร่องไม้ที่หัวเครื่องห่อ ปล่อยขายเชือกให้ยาวลงจนถึงค้ำเครื่องห่อ ยกเครื่องห่อขึ้นจนถึงห่อสวมเข้าในผลไม้จนแนวเชือกรัด ถึงก้านผล ใช้มือข้างหนึ่งจับด้านเครื่องห่อ มืออีกข้างดึงเชือกสำหรับห่อ รวบปากถุงเข้ามจนแน่น ชิด ก้านผลไม้ ใช้หัวแม่มือของมือที่จับค้ำเครื่องห่อคดเชือกห่อให้ตึงไว้มืออีกข้างดึงเชือกเพื่อให้รัดเชือก ให้ยาว

2.4.4 วิธีการรักษาคุณภาพของผลไม้เพื่อการส่งออก

การพัฒนาสินค้าเกษตร ทั้งเพื่อการบริโภคในประเทศและเพื่อการส่งออก โดยเริ่มตั้งแต่ หลังการเก็บเกี่ยว การเก็บรักษาดนอมไว้ ไปจนถึงการขนส่งถึงปลายทางผู้บริโภค เพื่อให้คงสภาพความสดของสินค้า มีคุณภาพ และเป็นที่พอใจแก่ผู้บริโภคหลักสำคัญ 2 ประการที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการเก็บเกี่ยว และการหีบห่ออายุของพืชได้แก่ การสังเคราะห์แสง และการคายน้ำการสังเคราะห์แสงของพืชเป็นขบวนการที่เกิดขึ้นเมื่อพืชได้รับแสงอาทิตย์ประกอบกับ น้ำและคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศ แล้วจึงเปลี่ยนเป็นแป้ง โปรตีน ไขมัน กรด สี รส และอื่นๆ ส่วนการคายน้ำเป็นขบวนการที่เกิดขึ้นตลอดเวลาของพืชทั้งก่อนการเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยว พืชจะคายคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และความร้อน การคายน้ำของพืช แต่ละประเภท มีอัตราที่ต่างกันแต่ในสภาวะแวดล้อมเดียวกัน

1 การถนอมไว้ซึ่งคุณภาพของผักและผลไม้

ส่วนสำคัญที่ควรคำนึงเพื่อถนอมไว้ซึ่งคุณภาพ ความสด และรสชาติ ผู้ส่งออกจะต้อง พิจารณาตั้ง ตั้งแต่ขั้นตอนก่อนการเก็บเกี่ยว เช่น การปลูกหน่อไม้ฝรั่ง (Asparagus) ซึ่ง โดยหลักการพืช จะเจริญเติบโต ได้โดยการแบ่งเซลล์ หากมีการชะงักของการเจริญเติบโตของผัก อาทิ การขาดสารอาหาร อย่างต่อเนื่อง พืชจะหยุดการเติบโต ผนังเซลล์จะสร้างตัวหนาขึ้น เพื่อปกป้องพืช นี่คือที่มาของแอสปาราแกสที่อาจพบได้ในบางครั้งที่เหนียวแข็งไม่เป็นที่ต้องการ ของตลาดวิธีการพัฒนาคุณภาพสินค้า ให้เป็นที่ต้องการของตลาด และลดความสูญเสีย ความสดของผักและผลไม้ มีดังนี้

1. ลดการคายน้ำ : การลดการคายน้ำที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดคือ การเก็บไว้ในห้องเย็นด้วย อุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดกับผัก ผลไม้ แต่ละชนิด การเก็บไว้ในอุณหภูมิที่ต่ำเกินไปจะเป็นการทำลาย หรือหยุดการเจริญเติบโตของผัก ผลไม้นั้นๆ เช่น ถั่วที่มีผิวคล้ำ และจะไม่สุกตามกำหนด เวลาการควบคุมสภาพแวดล้อมเป็นอีกวิธีที่จะช่วยลดการคายน้ำได้ เช่น การใส่ไว้ในภาชนะ ที่จำกัดพื้นที่เช่น ถุงพลาสติก เนื่องจากผัก ผลไม้จะคายคาร์บอนไดออกไซด์ ออกมาในขณะที่ ปริมาณออกซิเจนถูกจำกัดลง แต่วิธีนี้หากนานเกินไป อาจทำให้ผลไม้บางชนิดสุกได้

2. ลดการสูญเสียน้ำ : เมื่อผัก ผลไม้ถูกเก็บเกี่ยว หมายถึงพืชถูกตัดทางลำเลียง อาหาร ที่มาจากราก น้ำที่มืออยู่อย่างจำกัดจะลดปริมาณลง มีผลให้น้ำหนักของสินค้าลดลง เช่นกัน

วิธีการที่จะลดการสูญเสียมีหลายวิธีด้วย กันควบคุมให้อยู่ในความชื้น และอุณหภูมิที่เหมาะสม หลังการเก็บเกี่ยว เพื่อลดการระเหย ของน้ำจากพืช การควบคุมอากาศหมุนเวียนเพื่อหลีกเลี่ยงอากาศที่พัดผ่านผัก ผลไม้ เช่น การคลุมผัก ผลไม้ที่อยู่ใกล้ช่องลมของห้องเย็น เพื่อป้องกันผัก ผลไม้ แห่งการห่อหุ้ม หรือปิดผิว เช่น การใส่ในถุงพลาสติก หรือการใช้เทียนปิดลำต้น เพื่อลดการระเหยน้ำ จากผิวบริเวณนั้นการสูญเสีย น้ำอาจเกิดจากบริเวณของผิวส่วนนั้น ๆ ที่เป็นแผล เช่น หัก ฉีกขาด ซึ่งเป็นผลให้มีพื้นที่การระเหยของน้ำมากขึ้น

3. กลไกของความสูญเสียจากผลการสำรวจความสูญเสีย อาจกล่าวได้ว่า การเก็บเกี่ยวด้วยมือ จะได้รับผลความสูญเสีย น้อยกว่าการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องจักรถึง 12% การควบคุมความสูญเสียภายหลังการเก็บเกี่ยว มีดังนี้

1. ขั้ว-ก้าน : ผลไม้หลายชนิดที่ตลาดนิยมจำหน่ายพร้อม ขั้ว-ก้าน ที่ติดกับผลไม้ เช่น แอปเปิ้ล เชอร์รี่ ตับปะรด และอื่นๆ อาจทำความเสียหายให้กับผลไม้ชนิดอื่นได้

2. บรรจุเกินขนาด : เป็นผลให้เกิดแรงดันระหว่างกันและกัน กล่าวคือผัก ผลไม้นั้นต้องรับน้ำหนักของกันและกัน การอัดของน้ำหนักอาจส่งผล ให้ผลไม้บางชนิดเสียรูปได้ และที่หลีกเลี่ยงไม่ได้คือ ผัก-ผลไม้ ซ้ำ ความสูญเสียนี้ อาจปรากฏ หรือไม่ปรากฏให้เห็นบนพื้นผิวนอกในระยะแรก แต่ผู้บริโภคจะพบเมื่อซื้อสินค้าแล้ว อีกประการหนึ่งผัก ผลไม้ประเภทนี้ จะเน่าเสียเร็วกว่ากำหนด

3. บรรจุหลวมเกินไป : ทำให้ผัก ผลไม้มีพื้นที่เคลื่อนไหวมาก โดยเฉพาะขณะทำการขนส่ง ซึ่งมีความสั่นสะเทือนอย่างค่อเนื่อง ฉะนั้นขณะทำการบรรจุผลไม้บางอย่าง หากมีแรงเขย่า ที่เหมาะสมเพื่อลดช่องว่างของอากาศระหว่างผลไม้ก่อนการขนส่ง เช่น มะเขือเทศ ที่ถาเลียงบรรจุด้วยวิธีเขย่า (Vibra Packing) แล้วจึงทำการขนส่งด้วยระยะทาง 160 กิโลเมตร พบว่า ผู้ขายสามารถส่งมะเขือเทศ ได้ในปริมาณที่มากขึ้นต่อกล่อง และผลไม้ยังคงสภาพดีกว่า เน่าเสียช้ากว่า

4. การปิดบรรจุ : ผัก ผลไม้สด บางอย่างที่ต้องบรรจุโดยมีฝาปิด ถ้วยบนสุดจะได้รับแรงกด จากฝา ขณะทำการปิด อีกทั้งแรงกดที่ได้รับสำหรับส่วนล่างได้

5. ความลึกของบรรจุภัณฑ์ : การบรรจุสินค้าลงในบรรจุภัณฑ์แต่ละขนาด จะมีผลโดยตรงกับผัก ผลไม้แต่ละชนิด เช่น ข้าวโพดอ่อน ไม่สามารถใช้บรรจุภัณฑ์ ประเภทเดียวกับส้มได้ เพราะการขนส่งจะเป็นจุดสำคัญ ที่ทำให้เกิดความสูญเสีย

6. บรรจุภัณฑ์ : คุณภาพที่เหมาะสมของวัสดุบรรจุภัณฑ์ เป็นส่วนสำคัญ ในการถนอม ไว้ซึ่งคุณภาพสินค้า เพราะบรรจุภัณฑ์ต้องเตรียมพร้อมที่ต้องรับ แรงกดจากด้านบน และด้านข้าง การบรรจุผัก ผลไม้บางอย่างที่เสริมด้วยผนังกันระหว่างชั้น หากเป็นไปได้ที่จะบรรจุ ในแนวตั้งด้วยผนังกันแนวตั้ง แทนการบรรจุแนวนอนอาจช่วยลด ความสูญเสียลงได้

7. ความเร็วของการขนส่ง : ความเร็วขณะทำการลำเลียง จนถึงขนส่ง อาจเป็นกลไก ให้เกิดการสูญเสียคุณภาพของผัก ผลไม้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. คุณภาพของถนน และระบบกันสะเทือนของรถขนส่ง : ระยะทาง และผิวการจราจร เป็นอีกเหตุหนึ่งที่จะทำให้เกิดความสูญเสียจากแรงกด/อัดได้ อีกทั้งระบบกันสะเทือนของรถขนส่ง จากการศึกษาการขนส่งลูกพีชด้วยระยะทาง 260 กิโลเมตร พบว่าการขนส่งโดย ใช้ระบบกันสะเทือนแบบ Air Bag ให้ความเสียหายกับผลไม้เพียง 13% ในขณะที่การขนส่ง ธรรมดาให้ความเสียหายถึง 30%

9. อุณหภูมิ : หนึ่งในกลไกที่ควบคุมยากประการหนึ่ง ได้แก่ อุณหภูมิขณะทำการขนส่ง และระยะเวลาทำการขนส่ง ในกรณีที่ อุณหภูมิสูง : ผลไม้บางอย่าง ที่ขณะทำการขนส่ง ในรถที่ไม่มีเครื่องทำความเย็น อาจส่งผลให้ผลไม้เน่าเสียได้ เนื่องจากสภาวะ ภายนอก ประกอบกับการบรรจุในถุงพลาสติก เมื่อถึงที่หมายจะยังความเสียหายกับผลิตภัณฑ์ ให้สูงกว่ากำหนดอุณหภูมิ : ผลไม้บางอย่าง หากถูกเก็บในอุณหภูมิที่ต่ำ เป็นเวลานานกว่ากำหนด ขณะทำการขนส่งจะยังผลให้ ผลไม้เน่าอยู่ในสภาพแช่แข็งได้

4. สรุปได้ว่า สิ่งที่เป็นปัจจัยทำลาย/ลด คุณภาพสินค้าผักและผลไม้เหล่านี้ ผู้ค้าส่ง/ผู้จัดจำหน่าย ควรศึกษาถึงเทคนิคต่างๆ เทคนิคพื้นฐานที่สำคัญ คือ การลดความเจริญเติบโต และการพัฒนาของผัก/ผลไม้ต่างๆ ไว้ได้มากเพียงใด เพื่อว่าช่วงที่เหลือจะถูกใช้ไปใน ขบวนการบรรจุ ลำเลียงและขนส่ง เพื่อให้ถึงตลาดและผู้บริโภคก่อนที่สินค้า จะสูญเสียคุณภาพความสดไป

2.5 การพัฒนาตะไคร้หอมให้เป็นถุงห่อผลไม้

การนำตะไคร้มาพัฒนาทำได้ 2 แบบคือ 1การนำมาทำเป็นกระดวย 2การนำถุงห่อผลไม้ที่มีอยู่เดิมมาเคลือบสารป้องกันแมลง

2.5.1 การทำกระดวย

กระดวย เป็นวัสดุที่ผลิตขึ้นมาสำหรับการจดบันทึก มีประวัติศาสตร์ยาวนาน เชื่อกันว่ามีการใช้กระดวยครั้งแรกๆ โดยชาวอียิปต์โบราณ และชาวจีนตั้งแต่สมัยโบราณ แต่กระดวยในยุคแรกๆ ล้วนผลิตขึ้นเพื่อการจดบันทึกด้วยกันทั้งสิ้น จึงกล่าวได้ว่าระบบการเขียน คือแรงผลักดันให้เกิดการผลิตกระดวยขึ้นในโลก ปัจจุบันกระดวยไม่ได้มีประโยชน์ในการใช้จดบันทึกตัวหนังสือ หรือข้อความ เท่านั้น ยังใช้ประโยชน์อื่นๆ ได้มากมาย เช่น กระดวยชำระ กระดวยห่อของขวัญ กระดวยถูกผูกสำหรับทำกลอง ฯลฯ

2.5.1.1ประวัติศาสตร์และความเป็นมาของ "กระดวย"

ในสมัย 3,000 ปีก่อนคริสต์ศักราช ชาวอียิปต์รู้จักทำกระดวยจากต้นอ้อ (Reed) ชื่อ Cyperus papyrus (Papyrus เป็นต้นกำเนิดของคำว่า Paper) โดยการลอกอ้อเป็นริ้วยาว ๆ นำมาวางสวนกันไปมาบนพื้นผิวเรียบและแข็ง จากนั้นใช้น้ำหนักกดทับให้เป็นแผ่น ซึ่งอาจมีการขัดผิวให้เรียบมากขึ้น โดยการใช้น้ำหรือหินขัด

เอกสารเป็นเอกสารที่ส่งวันไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อมา เมื่อปี ค.ศ.105 ชาวจีนรู้จักทำกระดาษจากเปลือกใน (Inner Bark) ของต้นหม่อน (Mulberry) กรรมวิธีการผลิตซับซ้อนกว่าวิธีของอียิปต์ โดยเริ่มจากการนำต้นหม่อนมาต้ม ลอกเอาเปลือกในและเนื้อออกมา นำไปแช่ในน้ำค้าง (100 กรัม) นำไปตากแดดและล้างให้สะอาดก่อนนำไปต้ม (8 วัน 8 คืน) นำมาทุบตีบดให้ละเอียด แล้วนำเอื่อไปผสมกับน้ำแล้วใช้ตะแกรงร่อนขึ้นมา นำไปตากแดดจะได้แผ่นกระดาษ หลักการนี้คล้ายคลึงกับการทำกระดาษสาในปัจจุบัน

ค.ศ.751 เกิดสงครามระหว่างจีนกับอาหรับ ชาวอาหรับจึงนำวิธีการผลิตกระดาษของจีนไปใช้ และเผยแพร่ไปสู่ประเทศสเปน อิตาลี เนเธอร์แลนด์ เบลเยียม เยอรมัน และฝรั่งเศส และเข้าสู่ประเทศอังกฤษในช่วงศตวรรษที่ 12 – 13 และมีวิวัฒนาการมาโดยลำดับ

ค.ศ.1609 เริ่มมีการผลิตกระดาษหนังสือพิมพ์ และบทบาทของอุตสาหกรรมกระดาษในยุโรปทวีความสำคัญมากขึ้นตามลำดับ

ค.ศ.1799 นาย นิโคลาส หลุยส์ โรแบร์ (Nicholas Louis Robert) ได้ประดิษฐ์เครื่องจักรสำหรับการผลิตกระดาษออกมาเป็นม้วน

ค.ศ.1799–1803 ฟ็อนดรีนเยร์ (Fourdrinier) ได้ประดิษฐ์เครื่อง โรยเยื่อกระดาษแบบต่อเนื่อง ซึ่งต่อมาได้เรียกเครื่องโรยเยื่อกระดาษนี้ว่า “ Fourdrinier ” และใช้กันมาจนถึงปัจจุบัน

ค.ศ.1817 นาย จอห์น ดิกกินสัน (John Dickenson) ได้ประดิษฐ์เครื่อง โรยเยื่อทรงกระบอก (Cylinder Type Machine)

ค.ศ.1867–1882 ชาวอเมริกันค้นพบวิธีการสกัดเยื่อกระดาษโดยการใช้กรดซัลฟิวรัส ซึ่งเป็นพื้นฐานของวิธีการสกัดเยื่อกระดาษโดยวิธีทางเคมีที่ใช้กันในปัจจุบัน

ส่วนทางด้านประวัติการใช้กระดาษในสยามไม่ปรากฏหลักฐานชัดเจน แต่วัสดุที่มีลักษณะอย่างกระดาษนั้น เรามีกระดาษที่เรียกว่า สมุดไทย ผลิตจากเอื่อไม้ทูปละเอียด ต้มจนเปื่อย ใส่แป้งเพื่อให้เนื้อกระดาษเหนียว แล้วนำไปกรองในกระเบาะเล็กๆ ทิ้งไว้จนแห้ง แล้วลอกออกมาเป็นแผ่น พับทบไปมาจนตลอดความยาว จึงได้เป็นเล่มสมุด เรียกว่า สมุดไทยขาว หากต้องการ สมุดไทยดำ ก็จะมีผสมผงถ่านในขั้นตอนการผลิต

ในทางภาคเหนือของไทย มีการผลิตกระดาษด้วยวิธีการคล้ายคลึงกัน เรียกว่า กระดาษสา เมื่อนำมาทำเป็นสมุดใช้เขียน เรียกว่า ปิ๊บสา

คำว่า กระดาษ ในภาษาไทยไม่ปรากฏที่มาอย่างแน่ชัด มีผู้สันนิษฐานว่าน่าจะทับศัพท์มาจากภาษาโปรตุเกสว่า kratus แต่ความจริงแล้ว คำว่ากระดาษ ในภาษาโปรตุเกส ใช้ว่า papel ส่วนที่ใกล้เคียงภาษาไทยมากที่สุด น่าจะเป็นคำศัพท์ในภาษามลายู คือ kertas หมายถึง กระดาษ เช่นกัน

2.5.1.2 กรรมวิธีการทำกระดาษในปัจจุบัน

วัตถุดิบ ไม้ เป็นแหล่งวัตถุดิบที่สำคัญที่สุดในอุตสาหกรรมกระดาษ เราแบ่งไม้เป็น 2 ประเภท ตามลักษณะของเส้นใย (Fiber) ไม้เนื้ออ่อน (Soft Wood) จะเป็นไม้ที่มีเส้นใยยาว (ประมาณ 3 – 4 มม.) ส่วนใหญ่เป็นไม้ประเภทสน (Cone – Bearing Tree) ไม้เนื้อแข็ง (Hard Wood) จะเป็นไม้ที่มีเส้นใยสั้น (ประมาณ 1 – 1.5 มม.) ส่วนใหญ่เป็นไม้ผลัดใบในฤดูใบไม้ร่วง (Deciduous Tree) ไม้ล้มลุก ที่สำคัญเช่น ปอ ป่าน ลิ้น ฝ้ายและไผ่ เป็นต้น ฐานอ้อย เป็นวัตถุดิบสำคัญของอุตสาหกรรมผลิตเยื่อกระดาษในประเทศไทย ฟาง ข้าว กระดาษใช้แล้ว

องค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญของเยื่อกระดาษและมีผลต่อคุณสมบัติของกระดาษคือ เซลลูโลส (Cellulose) ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างของเส้นใยและให้ความแข็งแรง เฮมิเซลลูโลส (Hemicellulose) ทำหน้าที่เป็นสารยึดเซลลูโลสไว้ด้วยกันและให้ความแข็งแรงกับเส้นใยด้วย ลิกนิน (Lignin) ทำหน้าที่เป็นสารยึดและให้ความแข็งแรงกับเนื้อเยื่อ (Tissue) ของไม้

ในกระบวนการสกัดเยื่อกระดาษ จะต้องกำจัดลิกนินออกไป เนื่องจากเป็นสาเหตุทำให้กระดาษมีสีคล้ำ และเยื่อมีความแข็งแรงต่ำ

2.5.1.3 กระบวนการผลิตเยื่อกระดาษ

การสกัดเยื่อจากไม้ หรือวัตถุดิบประเภทอื่น ๆ สามารถทำได้ 3 วิธี คือ

1. กระบวนการทางกล (Mechanical Pulping) โดยการบดเนื้อไม้ด้วยลูกกลิ้ง (Grinder or Grinding Stone) ขนาดใหญ่ จนเนื้อไม้ละเอียดแล้วนำมาแยกเยื่อออกจากเศษไม้ชิ้นหยาบ ๆ ต้นทุนดำเนินการของกระบวนการนี้จะต่ำ ผลที่ได้ (Yield) ต่ำเนื่องจากลิกนินถูกสกัดออกไปน้อยมาก เยื่อที่ได้จึงมีความแข็งแรงต่ำ เหมาะกับการนำไปผลิตกระดาษคุณภาพต่ำ เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์

2. กระบวนการทางเคมี (Chemical Pulping) การสกัดเยื่อจะใช้สารเคมี เพื่อแยกเซลลูโลสออกมาให้มากที่สุด หรืออีกนัยหนึ่งเพื่อสกัดเอาลิกนินออกไปให้มากที่สุด บางกรณีจะสกัดเฮมิ - เซลลูโลสออกไปด้วย เยื่อที่ได้จะมีความแข็งแรงสูง ผลที่ได้ต่ำเนื่องจากลิกนินส่วนใหญ่ถูกกำจัดออกไปเหมาะกับการนำไปผลิตกระดาษคุณภาพชั้นดี แต่ต้นทุนดำเนินการสูง สารเคมีที่ใช้สกัดเยื่อจะแตกต่างกันออกไปขึ้นกับกระบวนการ เช่น กระบวนการโซดา (Soda Process) จะใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium Hydroxide, NaOH) กระบวนการซัลเฟต (Sulphate Process) จะใช้โซเดียมซัลเฟต (Sodium Sulphate, Na₂SO₄) กระบวนการนี้บางครั้งเรียก กระบวนการคราฟท์ (Kraft Process) เยื่อที่ได้จากกระบวนการนี้มีความแข็งแรงที่สุดและกระดาษที่ผลิตจากเยื่อคราฟท์จะเรียก กระดาษคราฟท์ ส่วนกระบวนการซัลไฟต์ (Sulphite Process) จะใช้สารพวไบซัลไฟต์ (Bisulphite) และหรือกรดซัลฟิวรัส (Sulphurous acid)

3. กระบวนการกึ่งเคมี (Semi – Chemical Pulping) เป็นกระบวนการ 2 ขั้นตอน โดย ขั้นตอนแรกเป็นการใช้สารเคมีเพื่อให้สารที่ยึดเส้นใยอ่อนตัวลงทำให้สามารถสกัดเยื่อออกมาง่ายขึ้นและใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลังงานน้อยลง ขั้นตอนที่ 2 เป็นการบดเนื้อไม้หรือวัตถุดิบอื่น ๆ ที่ผ่านการแช่สารเคมีมาแล้วเพื่อสกัดเยื่อออกมา เยื่อที่ได้จากวิธีนี้มีความแข็งแรงมากกว่าเยื่อที่สกัดโดยกระบวนการทางกล แต่ก็แข็งแรงน้อยกว่าเยื่อที่สกัดด้วยกระบวนการทางเคมี ผลที่ได้ต่ำกว่ากระบวนการทางกล เนื่องจากลักษณะบางส่วนถูกกำจัดออกไป

กระบวนการผลิตกระดาษ

เยื่อที่สกัดออกมาได้จะแขวนลอยอยู่ในน้ำ เรียก Pulp Slurry ซึ่งจะนำไปขึ้นรูปเป็นแผ่นกระดาษต่อไป ขั้นตอนสำคัญหลังจากได้ Pulp Slurry มาแล้วมีดังนี้คือ

1. การฟอกสี (Bleaching) เพื่อกำจัดสีที่ตกค้างในเยื่อกระดาษทำให้กระดาษมีสีขาวขึ้น อย่างไรก็ตามการฟอกสีจะทำให้ความแข็งแรงของเยื่อลดลงด้วย สารเคมีที่ใช้ฟอกสี เช่น คลอรีน (Chlorine) ไฮโปคลอไรต์ (Hypochlorite) ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (Hydrogen Peroxide) เป็นต้น

2. การเติมสารแต่งเติม (Additives) นิยมเติมขณะตีปั่นเยื่อ สารที่ใช้เติมสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท ดังต่อไปนี้

- สารเพิ่มปริมาณ (Filler) ส่วนใหญ่เป็นสารอนินทรีย์ วัตถุประสงค์ของการใช้สารนี้เพื่อเพิ่มปริมาณทำให้ได้กระดาษมากขึ้น ช่วยลดต้นทุนการผลิต นอกจากนี้ยังใช้เพื่อเพิ่มความขาว ความเรียบของกระดาษ และการดูดซับหมึกพิมพ์ สารที่ใช้เช่นแคลเซียมคาร์บอเนต ดิคาเนียมไดออกไซด์ และไชนาเคลย์หรือคาโอลิน (China Clay or Kaolin) เป็นต้น

- Sizing Agent ทำหน้าที่เพิ่มความต้านทานการซึมผ่านของของเหลว เช่น น้ำ หมึกพิมพ์ เป็นต้น กระดาษเขียนพิมพ์ (Writing Paper) ต้องเติมสารนี้เสมอ ส่วนกระดาษซับหมึกไม่จำเป็นต้องเติม สารที่ใช้เป็น Sizing Agent เช่น โรซิน (Rosin) ขี้ผึ้ง (Wax) เจลาติน (Gelatin) และเรซินสังเคราะห์ (Synthetic – Resin) เป็นต้น

- Binder สารนี้ทำหน้าที่เพิ่มความแข็งแรงให้กระดาษ เช่น ความต้านทานแรงดึง (Tensile Strength) ความต้านทานแรงฉีกขาด (Bursting Strength) และความต้านทานแรงฉีกขาด (Tear Resistance) เป็นต้น สารที่ใช้เป็น Binder เช่น แป้ง กัมจากพืช (Vegetable Gum) ยาง และเรซินสังเคราะห์ เป็นต้น

- สารแต่งเติมเบ็คเตล็ด เช่น สารเพิ่มความขาว (แบเรียมซัลเฟต , BaSO) สี สารป้องกันการเกิดโฟม (Anti – foaming Agent) และสารให้ความแข็งแรงขณะเปียก (Wet – Strengthening) เป็นต้น

3. การตีปั่นเยื่อ (Beating) เพื่อให้เยื่อแยกออกจากกันให้ดียิ่งขึ้น ทำให้กระดาษมีผิวเรียบขึ้น

4. การโรยเยื่อ เป็นขั้นตอนการขึ้นรูปแผ่นกระดาษ เครื่องมือที่ใช้ในการโรยเยื่อมี 2 ประเภท คือ Fourdrinier machine ใช้กับการผลิตกระดาษบางและมักใช้เยื่อเพียงชนิดเดียวกัน Cylinder machine ใช้ในการผลิตกระดาษหนา มีชั้นของเยื่อกระดาษหลายชั้นซ้อนทับกัน และสามารถใส่เยื่อ

กระดาษสำหรับแต่ละชั้นแตกต่างกันได้ เช่น ผิวหน้าทั้งสองใช้เยื่อบริสุทธิ์ (Virgin Pulp) ส่วนชั้นกลางจะใช้เยื่อจากกระดาษเก่า (Reclaimed Pulp) เป็นต้น

5. การอัดรีด (Pressing) เพื่อรีดเอาน้ำส่วนใหญ่ออกไปก่อนนำกระดาษไปรีดแห้ง

6. การรีดแห้ง (Drying) กระดาษที่ผ่านการอัดรีดมาแล้วยังมีความสูงชื้น ต้องนำไปทำให้แห้งอีก โดยความชื้นสุดท้ายของกระดาษควรมีค่าประมาณร้อยละ 4-8 กระดาษที่จะนำไปทำแห้งนี้อาจมีการพ่น Sizing Agent ก่อนด้วย

7. การรีดเรียบ (Calendering) เพื่อลบรอยที่เกิดจากสายพานหรือตะแกรงระหว่างขั้นตอนการขึ้นรูปแผ่นกระดาษ นอกจากนี้ยังทำให้กระดาษเนื้อแน่นและเรียบมากขึ้น การรีดเรียบจะใช้ลูก - กลิ้งขนาดใหญ่ ลูกกลิ้งโลหะผิวเรียบจะใช้สำหรับรีดกระดาษให้ผิวเรียบ ส่วนลูกกลิ้งผิวหยาบ - สก๊กลาดจะใช้เพื่อการขัดผิวกระดาษให้เรียบและมันวาว

2.5.1.4 ขั้นตอนการทำกระดาษด้วยมือแบบพื้นบ้าน

การทำกระดาษด้วยมือส่วนใหญ่ในปัจจุบันเป็นการทำกระดาษเพื่อใช้ในงานหัตถกรรม ซึ่งมีวัตถุดิบจากพืชหลายชนิด แต่ก่อนกระดาษจะทำจากเปลือกไม้ที่มีอยู่ในท้องถิ่น เช่น ไม้ไผ่ เปลือกข่อยก็จะเรียกสมุดข่อย ใช้เปลือกสาเกก็จะเรียกสมุดปอสา พืชทั้งหลายที่เป็นผักและผลไม้เมื่อนำไปบรีโหมคแล้ว ยังมีส่วนที่ยังคงค้างอยู่ในแปลงปลูกที่ยังไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์ นอกจากการจากการเผาทำลายทิ้งทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ และส่งเสริมให้เกิดภาวะโลกร้อน จึงขอแนะนำวิธีการทำกระดาษจากเศษเหลือทางการเกษตร ตัวอย่างเช่น ใบและกากกล้วย ใบสับปะรด ฟางข้าว ผักตบชวา เป็นต้น นอกจากนี้พืชที่กล่าวมาแล้วยังมีพืชอีกหลายชนิดที่สามารถนำมาทำกระดาษได้

1 การเตรียมวัตถุดิบวัตถุดิบที่จะนำมาใช้ต้มเป็นเยื่อสามารถทำได้ทั้งสดและแห้ง แต่ขอแนะนำให้ใช้แบบแห้ง เพราะสามารถคำนวณหาปริมาณ โซดาไฟ (NaOH) ที่ใช้ต้มได้ง่าย ก่อนต้มวัตถุดิบควรนำไปแช่น้ำไว้ 1 คืน เพื่อให้การต้มสามารถย่อยสลายได้ดีขึ้นและยังช่วยล้างเอาสิ่งสกปรกออกไปในขั้นตอนการแช่ด้วย ที่เห็นในภาพเป็นการต้มด้วยถังน้ำมัน 200 ลิตร ซึ่งสามารถต้มปอสาได้มากกว่า 20 กก. แต่ถ้าทำน้อยก็ใช้หม้อสเตนเลสต้มได้ สามารถคิดค้นกระดาษรูปแบบใหม่ที่ใช้ประดับตกแต่งได้ถือว่าเป็นการเริ่มต้นการค้นคว้าหาสิ่งใหม่ ในการต้มเยื่อก็เพื่อต้องการให้เส้นใยที่มืออยู่ในพืชแยกออกจากกันเป็นเส้นใยเดี่ยวและสลายสารต่างๆที่มีอยู่ใน

พืชออกไป วัตถุดิบที่มีขนาดใหญ่ หนา ควรบีบ ทบ หรือตัดให้มีขนาดเล็กลงเพื่อให้โซดาไฟได้ย่อยสลายได้ดีขึ้น ปริมาณ โซดาไฟที่ใช้ควรอยู่ระหว่าง 8-15% ค่อน้ำหนักแห้ง ในการต้มมีปัจจัยอยู่ 3 ปัจจัย ได้แก่ ปริมาณ โซดาไฟที่ใช้ อุณหภูมิ และเวลาในการต้ม ทั้ง 3 ปัจจัยต้องพิจารณาว่าเหมาะสมกับวัตถุดิบของพืชแต่ละชนิดหรือเปล่า การใช้โซดาไฟถ้าใช้มากไปก็จะไปทำลายเส้นใยทำให้ได้กระดาษที่ไม่แข็งแรง ตัวอย่าง ปอสาควรใช้โซดาไฟ 7-8% กากกล้วยใช้ 10% ใบสับปะรดใช้ 15% ฟางข้าวใช้ 15% ผักตบชวาใช้ 5-12% เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 การล้างเชื้อเมื่อต้มวัตถุดิบจะได้เชื้อที่ยังมีโซคาไฟอยู่ควรต้องล้างออกให้หมด สังเกตได้จากเมื่อจับเชื้อจะไม่ลื่นมือและน้ำล้างเชื้อจะใส การล้างอาจใส่ในอ่างน้ำแล้วแช่ไว้ จากนั้นถายน้ำออกหรือล้างโดยวิธีน้ำไหลเหมือนการล้างผักก็ได้ ในการล้างเชื้อนี้เราจะคัดแยกเชื้อที่ไม่เปลือยออกไปด้วยเชื้อเหล่านี้ไม่สามารถนำไปทำกระดาศได้ วิธีการดูว่าเชื้อที่เราต้มใช้ได้หรือเปล่านั้น ให้ดึงตามแนวตั้งและแนวขวาง แล้วสามารถดึงและฉีกออกได้ง่าย แสดงว่าสามารถใช้ได้ แต่ถ้าดึงไม่ขาดก็ใช้ไม่ได้

3 การฟอกเชื้อการฟอกเชื้อเป็นการทำให้เชื้อที่จะนำมาใช้ทำแผ่นกระดาศให้มีความขาวเพิ่มขึ้น แต่ถ้าต้องการกระดาศให้เป็นสีธรรมชาติของเชื้อก็ไม่ต้องฟอก กระดาศที่ทำด้วยมือส่วนใหญ่แล้วถ้าไม่ใช้กระดาศสาจะ ไม่ฟอกกัน เพราะสีของกระดาศที่ได้ดูแล้วก็สวยไปอีกแบบ ในการฟอกเชื้อสารเคมีที่แนะนำให้ใช้ควรจะเป็นไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) สารตัวนี้จะไม่เป็นอันตรายกับสิ่งแวดล้อม และใช้ร่วมกับสารตัวอื่นด้วย แต่ใช้ตัวเดียวก็ได้ถ้าใช้ตัวเดียวก็จะสลายได้ไว ในการฟอกเชื้อก็แล้วแต่พืชแต่ละชนิดซึ่งความเข้มข้นของสารจะใช้ไม่เหมือนกัน เช่น เชื้อปอสา ใช้ 2-4% เชื้อใบตับประด ใช้ 6% เชื้อกล้วย ใช้ 12% เป็นต้น อุณหภูมิในการฟอก 100 องศา เวลาที่ประมาณ 2 ชม. ในการใช้ระดับความเข้มข้นของสารต่างกัน สีของกระดาศก็ได้ต่างกันด้วย ส่วนในเรื่องของความชอบของสีที่ได้ก็แล้วแต่รสนะครับ! (แต่อย่าลืมจดบันทึกไว้นะ เพราะถ้าเราอยากได้แบบเดิมอาจจะทำซ้ำอีกไม่ได้เพราะลืม 555) การฟอกบางครั้งก็อาจไม่จำเป็นก็ได้ จะจำเป็นก็เมื่อต้องการเชื้อที่ได้นั้นไปย้อมสีเท่านั้นเอง

4 การกระจายเชื้อ (ตีเชื้อ)การกระจายเชื้อเป็นการทำให้เชื้อที่ประกอบด้วยเส้นใยหลายๆ เส้นหลุดออกจากกันเป็นเส้นใยเดี่ยวๆ นั่นเอง ระยะเวลาในการกระจายเชื้อขึ้นอยู่กับว่าในการต้มเชื้อเราได้ต้มเชื้อดีหรือเปล่า? ความเข้มข้นของสารเคมี NaOH ที่ใช้ในการต้มมีความเหมาะสมหรือเปล่า? ในการกระจายเชื้อเรายังสามารถประเมินบอกเราให้ทราบว่าสารเคมีที่ใช้ต้มมีความเข้มข้นเหมาะสมหรือเปล่า เช่น ถ้ากระจายเชื้อและเชื้อยังเป็นกระจุกของเส้นใยอยู่ก็แสดงว่าเราใช้ความเข้มข้นของสารเคมีในการต้มน้อยไป แบบนี้ก็จะขึ้นอยู่กับเราว่าต้องการเส้นใยแบบไหนในการทำเป็นกระดาศ และระยะเวลาในการกระจายเชื้อก็มีผลต่อเส้นใยเหมือนกัน ถ้าใช้เวลาสั้นๆ ก็จะได้เส้นใยหยาบ แต่ถ้าใช้เวลากการกระจายเชื้อมานานขึ้น เส้นใยก็กระจายได้ดีขึ้นเช่นกัน

5 การทำแผ่นกระดาศในการทำแผ่นกระดาศเป็นการเทเชื้อที่ได้จากการกระจายเชื้อดีแล้วเทลงไปในตะแกรงไนลอนที่ใช้ทำแผ่นกระดาศ ตะแกรงนี้จะล่อนน้ำเมื่อเทเชื้อลงไปเชื้อก็จะล่อนน้ำอยู่บนตะแกรงเราก็ทำการเกลี่ยเชื้อภายในกระดาศให้มีความสม่ำเสมอทั้งแผ่น หรือที่ชาวบ้านเรียกกันว่า "ตะ" แต่ถ้านำเชื้อที่กระจายดีแล้วใส่ในอ่างผสมไปกับน้ำในปริมาณที่มากพอและเหมาะสมแล้วใช้ตะแกรงช้อนเชื้อขึ้นมา เรียกว่าวิธีการทำแผ่นกระดาศแบบ "ช้อนเชื้อ" ถ้าเชื้ออยู่บนตะแกรงมีความสม่ำเสมอก็แสดงว่าใช้ได้ และก็นำไปตากแดด ไม่ต้องเป็นห่วงว่าจะติดกันได้อย่างไรในการ

ตากแดดเส้นใยพืชบางชนิดจะมีการหดหรือย่นทำให้กระดาศที่ได้ออกมาไม่สวย เช่น เชื้อจากเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานาน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สับปะรด กล้วย ผักตบชวาเป็นต้น วิธีง่ายๆ ก็คือนำไปตากแดดพอมากๆ ก็นำมาตากในร่ม วิธีนี้ก็พอช่วยได้ และถ้าทำกระชახแบบที่เห็นเป็นเส้นใยแบบหยวนแบบนี้ก็จะช่วยลดการหดหรือย่นได้

2.5.2 การสกัดเอากลิ่นของตะไคร้

ขั้นตอนแรก การตัดตะไคร้หอม

1. การตัดตะไคร้หอม ไม่ควรตัดถึงบริเวณก้านต้น ควรเลือกเฉพาะส่วนที่เป็นใบเท่านั้น ซึ่งจะทำให้เวลากลิ่นจะได้ปริมาณน้ำมันเป็นจำนวนมาก
2. การสังเกตว่าต้นตะไคร้หอมจะให้ปริมาณน้ำมันมากน้อยเท่าใดนั้น ดูได้จากสีใบและรูปทรงของใบ คุณภาพที่ดินนั้นควรมีสีเขียวสด และลักษณะของใบเรียวยาวเล็กสวย
3. หากเป็นไปได้ควรจะตัดในเวลาเช้า เพราะจะได้ปริมาณน้ำมันมากกว่าใช้ใบตะไคร้หอมที่ตัดในเวลาเที่ยงหรือเย็น และควรนำมาคั้นคั้นทันทีหลังจากตัดใบมาแล้ว

ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมถังคั้น

1. อันดับแรก จะต้องตัดผ้าไมไผ่เป็นท่อนๆ และผ่าครึ่ง สำหรับนำมาวางเรียงลงให้เต็มพื้นที่ก้นถังเสียก่อน เพื่อป้องกันมิให้ใบตะไคร้หอมไหม้เวลาคั้น
 2. จากนั้นเปิดน้ำใส่ลงในถังให้สูงระดับ 40 ซม.
 3. ต่อมาจึงนำใบตะไคร้ที่ตัดเตรียมไว้แล้วใส่ลงไป และอย่าอัดจนกว่าจะเต็มถัง
 4. เมื่อเต็มถังดีแล้ว จึงทำการปิดฝาให้สนิท ด้วยการยาคินที่ผสมน้ำให้เกิดความเหนียวรอบฝาปิดแล้วใช้แถบผ้าชุบน้ำพันโดยรอบให้สนิทอีกครั้ง
 5. น้ำที่สกัดน้ำมันตะไคร้หอมมาประกอบเข้ากับปากฝาครอบถังคั้น เช่นเดียวกันคือนำคินผสมน้ำมาทาและพันผ้าโดยรอบ เพื่อกันมิให้เกิดการรั่วซึม ทั้งนี้กำหนดให้ปลายท่อกลั่นต้องอยู่ต่ำกว่าระดับระนาบเล็กน้อย เพื่อให้ของเหลวที่ผ่านกระบวนการกลั่นไหลลงสู่ถังกระบอก
 6. ต่อสายยางบริเวณจงอยที่อยู่ด้านบนของท่อกลั่น สำหรับระบายน้ำทิ้ง
 7. ต่อสายยางเข้ากับจงอยด้านในของส่วนปลายท่อกลั่น สำหรับเปิดน้ำเข้าสู่ท่อกลั่น
 8. และต่อท่อสแตนเลสที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.5 นิ้วเข้ากับจงอยด้านบนสุดของท่อกลั่น เพื่อรองรับของเหลวที่ผ่านกระบวนการกลั่นแล้วให้ไหลลงสู่ถังทรงกระบอกก่อนที่จะนำไปแยกส่วนที่เป็นน้ำกับน้ำมันออกจากกันอีกครั้งหนึ่ง
 9. ให้นำแผ่นพลาสติกปิดปากถังกระบอก เเจาะรูพลาสติกให้พอดีกับท่อสแตนเลส
 10. กระละมังสำหรับรองรับน้ำกลั่น ขณะแยกน้ำมันตะไคร้หอมจากถังกระบอก
- เริ่มกระบวนการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเตรียมทุกอย่างพร้อมแล้ว จึงเริ่มกระบวนการต้มกลั่นด้วยการก่อไฟได้ดังต้มกลั่นที่เตรียมไว้ ครั้งแรกสามารถเร่งไฟให้แรงได้ จนกระทั่งน้ำเดือด (สังเกตได้ด้วยการ เปิดแผ่นพลาสติก ดูว่ามีควันและหยดน้ำไหลลงสู่ถังกระบอกรหรือยัง เทคนิคพิเศษควรใส่น้ำแข็ง 1 ชันลงไป) ให้ลดแรงไฟลง โดยพยายามไม่ให้เปลวไฟลุกสูงเกินขอบกั้นดังต้มกลั่น เพราะหากไฟแรงเกินไป จะทำให้การต้มกลั่นจะได้น้ำมันมากกว่าน้ำมัน

ระหว่างนี้หมั่นเฝ้ารอสังเกตของเหลวในถังกระบอกร รวมทั้งใช้แก้วใสตักดูปริมาณของเหลวว่ามีน้ำมันตะไคร้ลอยอยู่หรือไม่ เมื่อได้ตามที่ต้องการแล้วให้คอยใส่ฟืนและควบคุมความร้อนให้สม่ำเสมอ จนกระทั่งปริมาณของของเหลวสูง 2 ใน 3 ส่วนของถังกระบอกร จึงปล่อยให้ไฟค่อยๆ มอดดับเอง ขณะเดียวกันถอดท่อสแตนเลสและเปิดแผ่นพลาสติกออกดังกระบอกร จากนั้นเปิดก๊อกระบาย ส่วนที่เป็นน้ำกลั่น * ปล่อยให้ลงกะละมังที่เตรียมไว้ (สังเกตได้ว่า ส่วนที่เป็นน้ำมันตะไคร้ลอยตัวเป็นแผ่นบนผิวน้ำจะมีสีเข้มกว่าน้ำ) ปล่อยให้ถึงระดับเหนือท่อก๊อกเล็กน้อย แล้วจึงปิดก๊อกทันที

การแยกน้ำมันตะไคร้หอมออกจากน้ำกลั่น ถือเป็นขั้นตอนสำคัญ เพราะจะเกิดการสูญเสียได้ง่าย หากไม่ระมัดระวัง น้ำดังกระบอกรเอนลง จากนั้นให้ใช้สายยางขนาดเล็กดูดส่วนที่เป็นน้ำกลั่นออกจากน้ำมันตะไคร้หอม จนเหลือส่วนที่เป็นน้ำมันจริงๆ แล้วจึงนำไปเทบรรจุลงในขวด เพื่อรอการแปรรูปต่อไป

หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการกลั่นแล้ว สามารถกระทำการต้มกลั่นได้เลย โดยรอให้ดังต้มกลั่นเย็นพอที่จะเปิดฝาและถอดท่อกถั่นออก จากนั้นเติมน้ำกลั่นลงไปแทนการใช้น้ำธรรมดา เหมือนกับการต้มกลั่นครั้งแรก จากนั้นก็ใส่วัตถุดิบลงไปตามกระบวนการที่ได้อธิบายในคราวแรก ส่วนน้ำกลั่นที่เหลือสามารถเก็บกักไว้ในถังภาชนะ เพื่อนำกลับมาใช้ในการต้มกลั่นในโอกาสต่อไป นอกจากนี้ยังสามารถนำไปฉีดพ่นไล่ยุง แทนการใช้สารเคมี และยังสามารถนำมาเป็นส่วนผสมสำหรับการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นได้อีกด้วย

2.6 งานวิจัยเกี่ยวข้อง

แก้วกาญจน์ ไทยประยูร และคณะ ชื่องานวิจัย กระดาษจากตะไคร้ลักษณะเส้นใยจากใบตะไคร้ มีลักษณะเป็นเส้นใยที่แข็งแรงและเหนียว ทนต่อแรงดึงได้ เมื่อกระดาษมีความละเอียดและเรียบ มีช่องว่างระหว่างเส้นใยน้อย มีความสามารถในการดูดซับน้ำได้ดี มีคุณสมบัติเป็นกลางไม่มีไครนามาใช้ประโยชน์ใด ๆ น่าจะนำมาผลิตเป็นกระดาษทดแทนไม้ที่กำลังลดลงเรื่อย ซึ่งการทำเช่นนี้เป็นการอนุรักษ์ และ สงวนป่าไม้เอาไว้ได้อีกทางหนึ่ง และนอกจากนั้นยังเป็นการนำเศษวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรมาพัฒนาให้เกิดคุณค่าในสังคม

การทำเยื่อกระดาษจากตะไคร้อาศัยพลังงานความร้อนและพลังงานเคมีเพื่อให้ได้เส้นใยที่เหมาะสมต่อการนำมาทำกระดาษที่สวยงาม โดยขั้นตอนประกอบด้วย ศึกษาวิธีการในการผลิต เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระดาษ ศึกษาอัตราส่วนของสารเคมีที่เหมาะสมในการทำเยื่อกระดาษจากตะไคร้ ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการทำเยื่อกระดาษ

ศึกษาส่วนของใบตะไคร้ที่เหมาะสมต่อการนำมาทำเยื่อกระดาษ ศึกษาคุณสมบัติของเยื่อกระดาษที่ผลิตได้ และศึกษาการประยุกต์ใช้กระดาษเป็นผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมกับคุณสมบัติที่ตรวจสอบได้

ส่วนวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ บีกเกอร์ขนาด 100 และ 600 มิลลิลิตร แท่งแก้ว คน ชุตตะเกียงแอลกอฮอล์ เครื่องชั่ง ตีมนิปปิเยื่อ กล่องพลาสติก ไม้บด แผ่นกระดาน กาละมัง ใบตะไคร้ และตะแกรงร่อนเยื่อกระดาษ

ในการผลิตกระดาษนั้น เริ่มจากนำใบตะไคร้มาหั่นให้มีขนาด 3 เซนติเมตร แล้วต้มด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 2 ชั่วโมง นำเยื่อตะไคร้ที่ได้ไปล้างด้วยน้ำให้สะอาดและทำการฟอกสีด้วยสารฟอกขาว

หลังจากนั้นนำไปร่อนด้วยตะแกรงร่อน ผึ่งลมให้แห้ง จะได้กระดาษที่มีเนื้อแน่น เรียบ สวยงาม เส้นใยเล็กละเอียดเกาะตัวกันแน่นจึงทนทานต่อแรงดึง ลักษณะของกระดาษที่ได้เหมาะที่จะนำมาทำงานประดิษฐ์เช่นเดียวกับกระดาษสา ไม่เหมาะที่จะนำมาทำกระดาษสำหรับเขียนหรือกระดาษเพื่อใช้วาดภาพระบายสี เนื่องจากกระดาษมีการดูดซับน้ำได้ดี และเนื้อกระดาษมีลวดลายของเส้นใยตะไคร้

กระดาษจากตะไคร้ที่ประดิษฐ์ขึ้นสามารถแก้ปัญหาในการใช้วัสดุดิบเพื่อการผลิตกระดาษ และเป็นการตอบสนองความต้องการของสังคมที่มีความต้องการกระดาษเพื่องานประดิษฐ์เพิ่มมากขึ้น จากขั้นตอนการผลิตที่ไม่ซับซ้อน และใช้วัสดุดิบที่เหลือทิ้งจากการเกษตรซึ่งมีอยู่มากมายทุกภาคของไทย เนื่องจากตะไคร้เป็นพืชที่ใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารไทย และตัดใบทิ้ง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษา “การศึกษาและพัฒนาวัสดุห่อผลไม้จากตะไคร้หอมสำหรับป้องกันแมลงวันผลไม้” การศึกษาและพัฒนาวัสดุห่อผลไม้สำหรับป้องกันแมลงวันผลไม้จากตะไคร้” ผู้วิจัยได้ทำการ จัดลำดับของการดำเนินการวิจัยโดยการแบ่งขั้นตอนการดำเนินการ วิจัยออกเป็นเรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

3.3 การทดสอบ

จากหัวข้อขั้นตอนในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูล และรายละเอียดในแต่ละเรื่อง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ เกษตรกรทำสวนมะม่วง 1 สวน สวนที่ใช้ในการทดลองมีต้น มะม่วง จำนวน 15 ต้น จึงใช้ต้นมะม่วงทั้ง 15 ต้น เป็นการทดลอง หาปัญหาทั้งหมดของศัตรูมะม่วง ที่มีทั้ง 4 ชนิด คือเพลี้ยจักจั่นมะม่วง เพลี้ยไฟพริก แมลงวันผลไม้ด้วงงวงกัดกินใบ ดังนั้นจึงสำรวจปัญหาของต้นมะม่วงทั้งหมด 15 ต้น กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผลมะม่วงจำนวน 60 ผล คือ ในการทดลอง ได้สุ่มเอาต้นมะม่วงที่มีปัญหาของแมลงวันผลไม้ เนื่องจาก งานวิจัยที่มุ่งเน้น การแก้ปัญหาของศัตรูของผลมะม่วงเป็นหลัก ดังนั้นจึงสุ่มเลือกต้นมะม่วงที่มีปัญหาของแมลงวันผลมะม่วง อย่างละ 30 ผล คือ ถุงที่ทำจากตะไคร้หอม 30 ผล ถุงปกติที่เคลือบกลี้น 30 ผล

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีการ ทดสอบหาประสิทธิภาพของกระดาษที่ทำจากตะไคร้ เพื่อหาประสิทธิภาพของถุงห่อผลไม้ ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ถุงที่ใช้ในการทดลอง และแบบสัมภาษณ์เจ้าของสวน

3.2.1ถุงห่อผลมะม่วงที่ทำจากตะไคร้หอม ในการทำเครื่องมือผู้วิจัยได้ กำหนดขั้นตอนการทำถุงกระดาษจากตะไคร้คือ

ขั้นที่ 1 ผู้วิจัยได้หาตะไคร้หอมแล้วเลือกตัดมาเฉพาะใบแก่ๆ เนื่องจากมีเส้นใย ที่เหนียว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซนติเมตร เพื่อเวลาที่เรานำตะไคร้หอมไปปั่นจะได้มีขนาด ที่สามารถเข้า เครื่องปั่นได้

ขั้นที่ 2 การหมักโสมไฟ ผู้วิจัยได้ทำการทดลองนำตัวอย่างมา ทดสอบทุกๆ 5 วัน เพื่อหาว่า ช่วงเวลาที่ตะไคร้มีความเปื่อยยุ่ย พอที่จะนำมาปั่นให้กลายเป็น เยื่อตะไคร้ได้ จากการทดลอง จึงได้ข้อสรุปคือ การหมักตะไคร้หอมที่สามารถนำมาปั่นได้ ก็ต้องใช้ระยะเวลา 20 วันขึ้นไป เพื่ออำนวยความสะดวก

ขั้นที่ 3 การปั่นตะไคร้ ผู้วิจัยได้ทดลองปั่นโดยใช้น้ำหนักของตะไคร้หอมเพื่อหาว่า ปริมาณที่เครื่องปั่นสามารถปั่นตะไคร้หอมได้โดยที่เยื่อตะไคร้ไม่ไปพันกับใบมีด จากการทดลอง จึงได้ข้อสรุปคือ การปั่นตะไคร้หอม 1 ครั้ง ควรใส่ ตะไคร้หอมเพียง 1 กรัมต่อการปั่น 1 ครั้ง จากนั้นจึงเอาไปผสมกับเยื่อกระดาษ

ขั้นที่ 4 ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนในการผสมกระดาษเข้ากับเยื่อตะไคร้ ในการทดลอง ขั้นนี้ผู้วิจัย ได้ทดลองเอาเยื่อตะไคร้มาผสมกับเยื่อกระดาษโดยใช้อัตราส่วน 50 : 50 , 30 : 70 และ 70 : 30 ผลสรุป สามารถสรุปได้ว่า อัตราที่เหมาะสมที่จะไปทำเป็นกระดาษ คือ เยื่อตะไคร้ 30 ส่วน ต่อ เยื่อกระดาษ 70 ส่วน สาเหตุที่ใช้อัตราส่วนนี้เนื่องจาก เยื่อกระดาษช่วยเพิ่มความเหนียวแน่นและการยึดติดของเยื่อได้เป็นอย่างดี

ขั้นที่ 5 ขั้นตอนนี้ในการเทเยื่อกระดาษลงบนเฟรมนั้นผู้วิจัยได้ทำเฟรมที่มีขนาด 45 x 35 เซนติเมตร อัตราส่วนที่ใช้คือ เยื่อกระดาษ 40 ถูกบาศก์เซนติเมตร เนื่องจากการใช้อัตราส่วนนี้ จะให้ความหนาและความเหนียวของกระดาษที่จะนำไปทำเป็นวัสดุห่อผลไม้

ขั้นที่ 6 การนำเยื่อกระดาษไปตาก ผู้วิจัย ได้เลือกสถานที่ที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก และไม่โดนแดด เนื่องจากแสงแดดจะทำให้ความชื้นของกระดาษระเหยเร็วเกินไป ซึ่งจะทำให้เยื่อกระดาษยึดติด กันไม่ดี ระยะเวลาที่ใช้ในการตากอย่างน้อยคือ 24 ชั่วโมง เพื่อให้เยื่อกระดาษแห้งสนิท

ขั้นที่ 7 ได้กำหนดรูปแบบในการห่อ 3 แบบ และได้เลือกรูปแบบที่ใช้ห่อเพียง 1 แบบ

ขั้นที่ 8 การห่อผลด้วยกระดาษสีดำ สิ่งที่เกิดขึ้นคือคลอโรฟิลล์ของผลไม้ภายในถุง เมื่อไม่ถูกแสงก็จะเริ่มสลายตัวไป เรียกได้ว่าปริมาณคลอโรฟิลล์ก็จะลดน้อยลง ดังนั้นพอผลสุกสีเขียวของคลอโรฟิลล์จึงแทบไม่มี ก็จะกลายเป็นสีเหลืองทองสวยงามทั้งผล ลองนึกถึงคันทูน่าที่ถูกกระดาษห่อ หรือไม้ทาบไว้มิให้ถูกแสง เพียงไม่กี่วันจะกลายเป็นสีเหลืองหรือขาว โดยไม่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์เหลืออยู่ ดังนั้นมะม่วงที่อยู่ในถุงสีดำที่ไม่ถูกแสงก็จะมีลักษณะเหมือนกัน ที่มาจากรีวิว (http://www.kmutt.ac.th/titec/gtz/mango-detail-upload10.html)

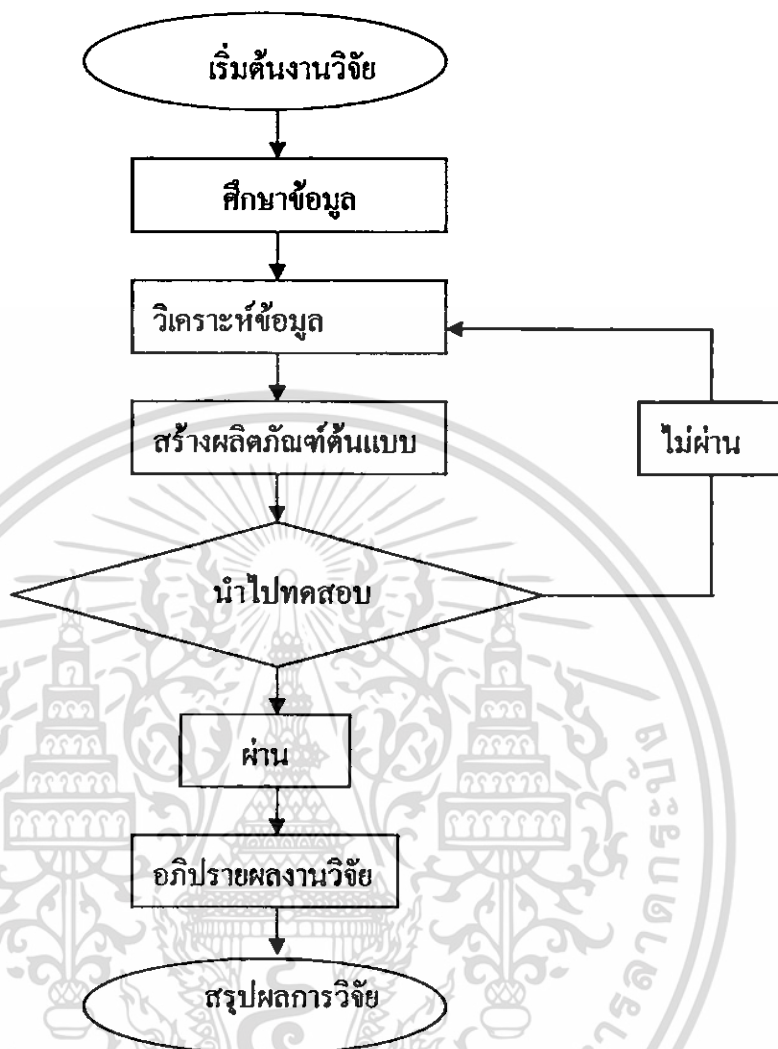
3.2.2 แบบสัมภาษณ์ ในการเก็บข้อมูลความคิดเห็นในการป้องกันศัตรูผลไม้จากเจ้าของสวน ผู้วิจัยได้ กำหนดข้อคำถามเกี่ยวกับ พันธุ์มะม่วงที่ปลูกในสวน รายได้จากผลผลิต

ในการเก็บผลมะม่วง ชนิดศัตรูของมะม่วงที่พบมีอะไรมากที่สุด วิธีป้องกันศัตรู ของผลมะม่วงที่ใช้อยู่ องห่อผลมะม่วงที่ต้องการให้มีประสิทธิภาพอย่างไร

3.2.3.แบบประเมินหาประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้กำหนดระยะเวลาในการประเมิน 10 วัน ในการประเมินนั้น ผู้วิจัยได้ประเมินในเรื่องของ การป้องกันแมลง การกำจัดของดอง การเปลี่ยนแปลงของผลมะม่วง

3.3 การทดสอบ

นำองห่อผลมะม่วงทั้ง 2 ชนิด คือถุงที่ทำจากกระดาษตะไคร้หอม และถุงที่เคลือบ กลิ่น ไปทดสอบ โดยการสุ่มเลือกต้นมะม่วงที่มีปัญหาของแมลงวันผลไม้ โดยเลือกต้นที่ใช้ถุงที่ทำจากกระดาษตะไคร้หอม จำนวน 2 ต้น และถุงที่เคลือบกลิ่นตะไคร้หอม จำนวน 2 ต้น โดยเว้นระยะห่างของต้นมะม่วงที่ทำกรทดลอง ต้นเว้นต้น จากนั้นจึงนำองห่อผลมะม่วงทั้ง 2 ชนิดไปทดลองห่อผลมะม่วง แล้วติดตามผลการทดลอง ทุก วัน เป็นระยะเวลา 10 วัน จึงนำมาหาข้อสถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของถุงที่ใช้ทดลอง



ภาพที่ 3.1 ภาพขั้นตอนในการทำวิจัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาและพัฒนาวัสดุห่อมะม่วงจากตะไคร้หอมสำหรับป้องกันแมลงวันผลไม้ โดยศึกษาว่ามีชนิดใดของสมุนไพรตะไคร้หอมที่สามารถนำมาทำเป็นวัสดุห่อผลไม้ได้ เพื่อเป็นการนำสมุนไพรมาใช้ในการเกษตรโดยปราศจากสารเคมีตกค้าง ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและรวบรวมผลการวิเคราะห์ไว้ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในสวน

การศึกษาแมลงที่เป็นศัตรูของผลไม้เพื่อให้รู้ถึงวิธีการป้องกันการทำความเสียหายจากแมลง และรู้ปัญหาที่แท้จริง ของผลไม้ที่สร้างความเสียหายมากที่สุด ในการวิเคราะห์ถึงสาเหตุหลักที่เกิดการเสียหายจากแมลงชนิดใดมากที่สุด จากการสอบถามเกษตรกรปัญหาภายในสวนมะม่วง จำนวน 15 คั้น มีดังนี้

ตารางที่4.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นกับคั้นมะม่วง

แมลง	เพลี้ยจักจั่นมะม่วง	เพลี้ยไฟพริก	แมลงวันผลไม้	ด้วงวงกัดกินใบ
คั้นมะม่วง				
1			/	
2		/	/	/
3				
4				/
5			/	
6				
7			/	
8				
9		/		
10		/		
11			/	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

แมลง ต้นมะม่วง	เพลี้ยจักจั่นมะม่วง	เพลี้ยไฟพริก	แมลงวันผลไม้	ด้วงวงกัดกินใบ
12		/	/	
13		/	/	/
14				
15		/		/
รวม	0	6	7	4

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรชาวสวนมะม่วงจึงได้พบปัญหาศัตรูพืชที่เป็นอันตรายต่อผลมะม่วงน้ำดอกไม้อันดับหนึ่งคือ แมลงวันผลไม้ จากปัญหาที่เกิดจากแมลงวันผลไม้ทำให้เกษตรกรผลการวิเคราะห์จึงสรุปได้ว่า ศัตรูพืชที่พบในสวนมะม่วงที่เป็นปัญหาหลักคือ แมลงวันผลไม้

ดังนั้นผู้วิจัยได้ทำการสุ่มเลือกต้นมะม่วงที่จะทำการทดลองทั้งหมด 4 ต้นจากมะม่วงทั้ง สวน 15 ต้น โดยดูจากข้อมูลตาราง 4.1 ว่ามีต้นใดบ้าง ที่มีปัญหาในเรื่องของแมลงวันผลไม้ ผู้วิจัย ได้เลือกต้นมะม่วงที่ 1, 2, 12 และ 13 มาทดลอง

4.2 วิเคราะห์ประสิทธิภาพจากการทดลองทั้ง 2 ชนิด

ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพผู้วิจัยได้ทำการทดลองถุงห่อผลมะม่วงทั้ง 2 ชนิดคือ ถุงที่ทำจากกระดาษตะไคร้หอม และถุงที่เคลือบกลิ่นตะไคร้หอมในการทดลอง และได้เก็บ ผลงานวิจัยวันที่ในวันที่ 10 ทดลองมาสรุปเพื่อหาค่าสถิติโดยดูว่าผลไหนที่เกิดการเสียหาย จากแมลงบ้าง และได้กำหนดค่าประสิทธิภาพไว้ดังนี้

5 หมายถึง มีประสิทธิภาพมาก

4 หมายถึง มีประสิทธิภาพ

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง ไม่มีประสิทธิภาพ

1 หมายถึง ไม่มีประสิทธิภาพมาก

ผลการทดลองที่มีค่าตั้งแต่ 4 ขึ้นไปแสดงว่าผลิตภัณฑ์ถุงห่อผลมะม่วงมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้งานได้

ผลการทดลองที่มีค่าตั้งแต่ 3 ลงมาแสดงว่าผลิตภัณฑ์ถุงห่อผลมะม่วงไม่มีประสิทธิภาพ ไม่สามารถนำไปใช้งานได้

ตารางที่ 4.2 วิเคราะห์ประสิทธิภาพจากการทดลองถุงทั้ง 2 ชนิด

ผลที่	การป้องกันแมลง		การกำจัดของถุง		การเปลี่ยนแปลงของผลมะม่วง	
	ถุงตะไคร้	ถุงเคลือบกลิ่น	ถุงตะไคร้	ถุงเคลือบกลิ่น	ถุงตะไคร้	ถุงเคลือบกลิ่น
1	5	5	4	3	5	5
2	5	5	5	3	5	5
3	4	5	4	3	4	5
4	5	4	5	2	5	4
5	3	3	3	1	3	3
6	4	3	4	3	4	3
7	2	3	2	3	2	3
8	5	2	5	3	5	2
9	5	3	5	3	5	3
10	2	5	2	3	2	5
11	5	5	5	3	5	5
12	5	5	5	1	5	5
13	3	5	3	3	3	5
14	2	5	2	3	2	5
15	2	2	2	3	2	2
16	2	2	2	3	2	2
17	5	2	5	3	5	2
18	4	5	5	1	4	5
19	5	5	4	3	5	5
20	5	5	4	3	5	5
21	5	5	5	2	5	5
22	5	5	4	1	5	5
23	4	5	4	3	4	5
24	5	5	5	3	5	5
25	5	5	1	2	5	5
26	5	5	1	3	5	5
27	5	5	2	3	5	5
28	5	5	3	3	5	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ผลที่	การป้องกันแมลง		การกำจัดของดุง		การเปลี่ยนแปลงของผลมะม่วง	
	ดุงตะไคร้	ดุงเคลือบกลั่น	ดุงตะไคร้	ดุงเคลือบกลั่น	ดุงตะไคร้	ดุงเคลือบกลั่น
29	5	5	1	4	5	5
30	4	5	3	4	4	5
รวม	126	129	105	81	126	129
$\bar{X}$	4.2	4.3	3.5	2.7	4.2	4.3

การทดสอบประสิทธิภาพของดุงห่อมะม่วงสรุปได้ว่า ดุงทั้ง 2 ชนิด สามารถป้องกันแมลงได้ การทดสอบการกำจัดของดุงห่อมะม่วงสรุปได้ว่า ดุงที่ทำจากตะไคร้หอมมีประสิทธิภาพ ส่วนดุงที่เคลือบกลั่นไม่มีประสิทธิภาพเนื่องจากกลิ่นที่เคลือบหายไป ในด้านการเปลี่ยนแปลงของผลมะม่วง ดุงทั้ง 2 ชนิดไม่ทำปฏิกิริยาใดๆ ที่ทำให้ผลมะม่วงเกิดการเสียหายจึงสรุปได้ว่ามีประสิทธิภาพ ทั้ง 2 ชนิด



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาวัสดุห่อมะม่วงจากตะไคร้หอมสำหรับป้องกันแมลงวันผลไม้ เพื่อแก้ปัญหาปัญหาที่เกิดจากเกษตรกรขาดความรู้เกี่ยวกับการในการใช้สารเคมีจึงเป็นปัญหาของการจำหน่าย ซึ่งการดูแลผลไม้มีหลายวิธี เช่นการห่อเป็นต้น วัตถุประสงค์งานวิจัยเพื่อพัฒนาวัสดุตะไคร้หอมให้เป็นบรรจุภัณฑ์ห่อมะม่วงและหาประสิทธิภาพช่วงระยะเวลาตั้งแต่เริ่มห่อจนถึงเก็บผลผลิตในการดำเนินงานวิจัยผู้วิจัยศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับตะไคร้และการพัฒนาให้กลายเป็นถุงห่อมะม่วง

จากนั้นนำเอาข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ แล้วนำไปทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของถุงห่อผลไม้ เมื่อทำการทดสอบเสร็จแล้วนำผลการทดลองมาอภิปรายผลงานวิจัย แล้วจึงสรุปผลการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างได้แก่ เกษตรกรทำสวนมะม่วง 1 สวน ผลมะม่วงจำนวน 60 ผล เครื่องมือในการวิจัยการสัมภาษณ์ โดยการตั้งข้อ สัมภาษณ์ดังนี้ พันธุ์มะม่วง ที่ปลูกในสวน รายได้จากผลผลิตในการเก็บผลมะม่วง ชนิดศัตรูของมะม่วง ที่พบมีอะไรมากที่สุด วิธีป้องกันศัตรูของผลมะม่วงที่ใช้อยู่ ตารางวิเคราะห์ โดยวิเคราะห์ ดังนี้แมลงที่เป็นศัตรูของผลไม้ที่ทำความเสียหายให้กับเกษตรกรชนิดของสมุนไพรที่สามารถป้องกันแมลง ขั้นตอนในการพัฒนาตะไคร้หอมให้เป็นถุงห่อผลไม้ และ วิเคราะห์ประสิทธิภาพจาก การทดลอง ถุงทั้ง 2 ชนิด

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาและพัฒนาวัสดุห่อมะม่วงจากตะไคร้หอมสำหรับป้องกันแมลงวันผลไม้ ได้ผลการวิจัยมีเป็นไปตามวัตถุประสงค์ คือสามารถนำตะไคร้หอมมาพัฒนาเป็นถุงห่อผลมะม่วงโดยมี กระบวนการคือนำเยื่อของตะไคร้หอมไปผสมกับกระดาษแล้วนำมาทำเป็นกระดาษที่ได้จากตะไคร้ หอม แล้วนำกระดาษที่ได้ไปพับเป็นถุงห่อผลไม้ อีกวิธีที่ใช้ทดลอง คือนำถุงที่ทำจากกระดาษชนิดอื่น มาเคลือบกลิ่นตะไคร้หอมสรุปว่า ถุงทั้ง2ชนิดสามารถป้องกันแมลงได้ แสดงว่าถุงห่อผลไม้ ที่ทำจากตะไคร้และถุงห่อผลที่เคลือบกลิ่นตะไคร้มีประสิทธิภาพป้องกันแมลงได้ แต่ต้นทุนที่ใช้ผลิตกระดาษที่ทำจากตะไคร้ใช้ต้นทุนผลิตน้อยกว่ากระดาษที่เคลือบกลิ่นตะไคร้หอม

5.2 อภิปรายผล

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิธีการพัฒนาตะไคร้หอมเพื่อให้เป็นถุงห่อผลมะม่วงในการศึกษา ได้ศึกษาในเรื่องของสมุนไพรที่มีคุณสมบัติป้องกันแมลง ในส่วนของงานวิจัยได้มุ่งเน้นที่จะศึกษาสมุนไพรตะไคร้เนื่องจาก ตะไคร้เป็นพืชตระกูลหญ้า ตะไคร้เป็นพืชที่เจริญเติบโตง่าย อาจมีทรงพุ่มสูงถึง 1 เมตร มีลำต้นที่แท้จริงประมาณ 4-7 เซนติเมตร ลำของต้นจะถูกห่อหุ้มไปด้วยกาบใบโดยรอบ ใบยาวแคบเส้นใบขนานกับก้านใบ ใบของตะไคร้อุดมไปด้วยน้ำมันหอมระเหย ที่นิยมนำมาปลูกเป็นพันธุ์พื้นเมืองที่ปลูกกันโดยทั่วไป มีสรรพคุณป้องกันและกำจัดโรค ที่เกิดจากเชื้อรา *Collectotrichum gloeosporioides* ป้องกันและกำจัดเห็บไคทั้งตัวอ่อนและตัวแก่รวมถึงป้องกันและกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายมีสรรพคุณป้องกันและกำจัดโรคเหี่ยวของหอมใหญ่ที่เกิดจากเชื้อรา *Collectotrichum gloeosporioides* ป้องกันและกำจัดโรคใบจุดสีม่วงของหอมแดงที่เกิดจากเชื้อรา *Alternaria porri*. ป้องกันและกำจัดโรคของพริกที่เกิดจากเชื้อรา *Collectotrichum capsici* ป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizopus sp.*, *Penicillium sp.* ได้แมลงวันทองไม่ให้วางไข่

ในส่วนของการพัฒนาผู้วิจัยได้พัฒนาตะไคร้หอมมาเป็นถุงห่อมะม่วง 2 แบบคือแบบแรกนำตะไคร้หอมมาทำเป็นกระดาษแล้วพับเป็นถุง แบบที่ 2 นำถุงห่อผลไม้แบบธรรมดา มาใส่กลิ่นตะไคร้หอม แล้วนำไปทดลอง

ในการทดลองนั้นผู้วิจัยได้ทดลองกับผลมะม่วงจำนวน 60 ผล โดยแบ่ง เป็นอย่างละ 30 ใบ ผลการทดลองสรุปว่า ถุงทั้ง 2 ชนิด สามารถป้องกันแมลงได้

5.2.1 ประโยชน์ของการห่อผลไม้

1. ลดปัญหาแมลง ป้องกันแมลงในเอเชียได้เป็นอย่างดี เช่น แมลงวันผลไม้ (Oriental fruitfly) เพลี้ยงู (Grape-vine thrips) เพลี้ยจักจั่นเล็ก สีเขียว (Small green leafhopper) leafroller ค้างเขี้ยว (Green-beetle) แมลงแป้ง (Mealybug) ของ ผลไม้ที่มีการห่อหุ้ม สามารถป้องกันการถูกแมลงโจมตีได้ในบางส่วนหรือป้องกันได้ทั้งหมดและทำให้ผลไม้ลดการถูกทำลายด้วย

2. ลดปัญหาโรคพืชป้องกันโรคเน่าเปื่อย (*Colletotrichum gloeosporioides*) *Botryodiplodia theobromae* โรคระบาด (*Phytophthora palmivora*) โรคเน่าจากเชื้อรา (*Rhizopus stolonifer*) จากการศึกษาด้านการป้องกันและแก้ไขปัญหาระยะของได้พบว่า การใช้ถุงห่อผลไม้สามารถป้องกันโรคเหล่านี้ได้ถึงร้อยละ 90 เลยทีเดียว

3. ลดปริมาณผลไม้ร่วงสามารถลดการร่วงของผลไม้ได้ ร้อยละ 20 เนื่องจากไม่มีแมลงและโรคมารบกวน

4. ลดปริมาณการใช้สารเคมีเนื่องจากมีถุงห่อหุ้มอยู่ระหว่างการเจริญเติบโตของผลไม้ทำให้ลดการใช้สารเคมีสำหรับป้องกันและแก้ไขปัญหาระยะของได้ผลจริง เมื่อจากการปฏิบัติจริงพบว่าถ้ามีการใช้ถุงห่อหุ้มผลไม้ สามารถลดการใช้สารเคมีได้ถึง 5-8 ครั้งต่อหนึ่งฤดูกาลผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.ลดสารพิษตกค้างในผลไม้ในขั้นตอนการดูแล เนื่องจากมีการห่อหุ้มด้วยถุงห่อผลไม้สารเคมีหลายชนิดที่ใช้จะไม่สัมผัสกับผิวของผลไม้โดยตรง และปริมาณสารเคมีก็ไม่เข้มข้นทำให้ลดการตกค้างของสารพิษ ช่วยไม่ให้มีปัญหาด้านการส่งออกไปยังยุโรป สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น

6. ลดต้นทุนการผลิตเนื่องจากว่ามีถุงห่อหุ้ม ปริมาณการใช้และจำนวนครั้งในการใช้สารเคมีก็ลดลง ทำให้ลดทั้งต้นทุนสารเคมีและต้นทุนแรงงาน สภาพดินก็จะไม่เสื่อมเนื่องจากการใช้สารเคมี

7. เพิ่มความหวานเนื่องจากการห่อหุ้มเป็นวิธีการดูแลที่ไม่มีสิ่งเจือปนใดๆ ผลไม้สามารถเจริญเติบโตได้ดีโดยไม่ต้องใช้สารเคมีในจำนวนมาก การเกิดโรคและแมลงลดลงอย่างมากทำให้การเจริญเติบโตของผลไม้สมบูรณ์ขึ้น ดังนั้นรสชาติของผลไม้จะดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

8. เพิ่มน้ำหนักผลไม้เช่นเดียวกัน เมื่อผลไม้ได้รับการปกป้องที่ดีจากถุงห่อหุ้ม ทำให้โรคและแมลงลดลงอย่างเห็นได้ชัดผลไม้จะเจริญเติบโตได้ดีขึ้น ไม่เพียงแต่ปริมาณการคิดผลมีเปลี่ยนแปลงชัดเจน ภายในผลไม้ก็จะเพิ่มขึ้นทำให้ผลไม้มีน้ำหนักมากขึ้น

9. ทำให้ผลไม้ดูน่ารับประทานขึ้นระหว่างผลไม้ที่มีการห่อหุ้มกับผลไม้ที่ไม่มีการห่อหุ้ม เมื่อดูที่ผิวของผลไม้เราจะเห็นความแตกต่างที่ชัดเจน ผลไม้ที่มีการห่อหุ้มทำให้ลดหรือ ไม่มีการถูกโจมตีจากแมลงและนกเลียบ

10. เพิ่มมูลค่าผลไม้การห่อหุ้มผลไม้สามารถป้องกันแมลงวันผลไม้ได้ ลดการเกิดของโรคต่างๆและป้องกันผิวผลไม้ไม่ให้บอบช้ำจากแสงแดดที่แรงเกินไป ความต้องการใช้ถุงห่อหุ้มนี้ขึ้นอยู่กับพื้นที่เพาะปลูกและสายพันธุ์ที่ปลูกเป็นตัวกำหนด

5.2.2 การพัฒนาตะไคร้หอมให้เป็นถุงห่อผลไม้

การพัฒนาตะไคร้หอมให้เป็นถุงห่อผลไม้เป็นการนำตะไคร้มาพัฒนาทำได้ 2 แบบคือ 1.การนำมาทำเป็นกระดาษ 2.การนำถุงห่อผลไม้ที่มีอยู่ เดิมมาเคลือบสารป้องกันแมลง

กรรมวิธีการทำกระดาษในปัจจุบัน วัดฤดูใบไม้ เป็นแหล่งวัดฤดูใบไม้ที่สำคัญที่สุดในอุตสาหกรรมกระดาษ เราแบ่งไม้เป็น 2 ประเภท ตามลักษณะของเส้นใย (Fiber) ไม้เนื้ออ่อน (Soft Wood) จะเป็นไม้ที่มีเส้นใยยาว (ประมาณ 3 – 4 มม.) ส่วนใหญ่เป็นไม้ประเภทสน (Cone – Bearing Tree) ไม้เนื้อแข็ง (Hard Wood) จะเป็นไม้ที่มีเส้นใยสั้น (ประมาณ 1 – 1.5 มม.) ส่วนใหญ่เป็นไม้ผลัดใบในฤดูใบไม้ร่วง (Deciduous Tree) ไม้ล้มลุก ที่สำคัญเช่น ปอ ป่าน ลิ้น ฝ้ายและไผ่ เป็นต้น ชานอ้อย เป็นวัตถุดิบสำคัญของอุตสาหกรรมผลิตเยื่อกระดาษในประเทศไทย ฟางข้าว กระดาษใช้แล้ว

5.2.3 ลักษณะของกระดาษที่ทำจากตะไคร้

กระดาษจากตะไคร้ลักษณะเส้นใยจากใบตะไคร้ มีลักษณะเป็นเส้นใยที่แข็งแรงและเหนียวทนต่อแรงดึงได้ เมื่อกระดาษมีความละเอียดและเรียบ มีช่องว่างระหว่างเส้นใยน้อย มีความสามารถในการดูดซับน้ำได้ดี มีคุณสมบัติเป็นกลางไม่มีคราบน้ำมันหรือไขมันใดๆ จะนำมาสกัดเป็นเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งงานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า เมื่อนำมาทำเป็นซองซองกระดาษใช้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระคายทดแทนไม้ที่กำลังลดลงเรื่อย ซึ่งการทำเช่นนี้เป็นการอนุรักษ์ และ สงวนป่าไม้เอาไว้ได้อีกทางหนึ่ง และนอกจากนั้นยังเป็นการนำเศษวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรมาพัฒนาให้เกิดคุณค่าในสังคม

นอกจากผลการทดลองนี้ ก่อให้เกิดอาชีพใหม่ๆ ความที่กล่าวไว้ในความเป็นมา จะเกิดอาชีพการปลูกต้นตะไคร้หอม จะเกิดกลุ่มผู้ผลิตกระคายตะไคร้หอม หรือนำใบตะไคร้ มาทำหีบห่อป้องกันแมลงผลไม้เป็นต้น

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้เรียนรู้ และมีข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้ และเพื่อการวิจัยในครั้งต่อไป ดังนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

นำผลการวิจัยไปพัฒนากับวัสดุสมุนไพรชนิดอื่น และผลไม้ชนิดอื่นๆที่มีปัญหาเกี่ยวกับแมลงวันผลไม้ เพื่อเป็นแนวทาง ที่จะใช้พัฒนาถุงห่อผลไม้ในครั้งต่อไป

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ในการวิจัยครั้งต่อไปควรที่จะคิดหาวิธีที่สามารถป้องกันความชื้นได้ เนื่องจากอาจก่อปัญหาเรื่องของโรคพืชตามมา

- การนำตะไคร้สดมาสับให้ละเอียดแล้วผสมกับเยื่อกระดาษ แล้วขึ้นรูปเป็นแผ่น
- สาเหตุที่ตะไคร้หอมผ่านโซดาไฟอาจทำให้กลิ่นของตะไคร้จางหายไปได้
- การใช้ตะไคร้หอมขึ้นรูปในรูปแบบการสานเป็นบรรจุภัณฑ์ป้องกันแทนถุง

บรรณานุกรม

- กนก อุไรสกุล. การใช้สมุนไพรบางชนิดยับยั้งการเจริญเติบโตของไรแดงกู่หลาน. รายงานการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2002.
- กิตติพันธ์ ดันตระกูลโรจน์. การพัฒนาตำรับยาทาแก้นุงจากสมุนไพร. รวมบทคัดย่องานวิจัย การแพทย์แผนไทยและทิศทางการวิจัยในอนาคต สถาบันการแพทย์แผนไทย, 2543.
- ชาญณรงค์ ศรีทรงเมือง. การจัดการแมลงศัตรูพืชตระกูลกะหล่ำภายในสภาพโรงเรือนมุ้งตาข่าย. รายงานการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2002.
- เนาวรัตน์ สุขะพันธุ์ สมคิด แก้วมณี ไพโรจน์ เปรมปรีดิ์ สุชาติ อุปถัมภ์ อุฬารองศรี เข้ม. ประสิทธิภาพการแสดงฤทธิ์ของสารสกัดสมุนไพรในการขับไล่ยุง. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 19, หาดใหญ่, 27-29 ตุลาคม 2536: 480-1.
- วรรณภา สุวรรณเกิด และ กิตติพันธ์ ดันตระกูลโรจน์. การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพรในการป้องกันยุงกัด. วารสาร โรคติดต่อ. 2537;20(1):4-11.
- วสุ วิชชุรย์สถณภูมิศิลป์ สุทธิชัย พงนานุภาพ. แคมปูสมุนไพรสำหรับสัตว์เลี้ยง. โครงการพิเศษ คณะเภสัชศาสตร์ ม.มหิดล, 2545
- สมเกียรติ บุญญะบัญชา กสิน สุภปรูม เอี่ยมเดือน ศรีสุระพัตร. การทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันยุงลาย (*Aedes aegypti* L.) ด้วยน้ำมันหอมระเหย 6 ชนิด โดยใช้เครื่องทดสอบสารป้องกันยุงที่ประดิษฐ์ขึ้น. ว กรรมวิทย์ พ 2540;39(1):61-6.
- สุรัตน์วดี จิระจินดา ชัยณรงค์ รัตนกริชากุล อุคม แก้วสุวรรณ. การควบคุมแมลงศัตรูผักโดยสารสกัดจากพืช. สรุปผลการดำเนินงานวิจัย ทูลุคหุนนวิชัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โครงการวิจัย KIP (KURDI INITIATED PROJECT) ประจำปี 2536, ณ ห้องประชุมคณะวิศวกรรมศาสตร์, วันที่ 16-19 พฤษภาคม 2537 1993:101-3.
- อรัญ งามพ่องใส สุนทร พิพิธแสงจันทร์ วิภาวดี ชำนาญ. การใช้สารฆ่าแมลงและสารสกัดจากพืชบางชนิดควบคุมแมลงศัตรูถั่วฝักยาว. ว สงขลานครินทร์ วทท 2546;25(3):307-16.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบสอบถามความคิดเห็นของเกษตรกรชาวสวนมะม่วง
ความคิดเห็นของเกษตรกรผู้ที่ใช้ถุงห่อผลมะม่วง**

ข้อมูลความคิดเห็นในการป้องกันศัตรูผลมะม่วง

.....

คำชี้แจง ให้ท่านทำเครื่องหมาย (/) ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน และแสดงความคิดเห็น
ในช่องว่าง

1.พันธุ์มะม่วง ที่ปลูกในสวน

- () น้ำดอกไม้ () แรด () เชี่ยวเสวย
() ฟ้ายล้น () มะม่วงแก้ว () มะม่วงหนองแซง
() อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

2.รายได้จากผลผลิตในการเก็บผลมะม่วง

- () น้อยกว่า 20,000(บาท) () 20,000-40,000(บาท) () 50,000-70,000(บาท)
() 80,000-100,000(บาท) () มากกว่า 100,000(บาท)

3.ชนิดศัตรูของมะม่วงที่พบมีอะไรมากที่สุด

- () เพลี้ยจักจั่น () เพลี้ยไฟ
() ศีรษะกริบมะม่วง () แมลงวันผลไม้หรือแมลงวันทอง
() อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

4.วิธีป้องกันศัตรูของผลมะม่วงที่ใช้อยู่

() สารเคมี

เพราะ.....

() ฝูงพลาสติก

เพราะ.....

() ฝูงสองชั้น

เพราะ.....

() ฝูงคำ

เพราะ.....

() ห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์

เพราะ.....

() ชนิดอื่นๆ

เพราะ.....

5. ห่อหุ้มผลมะม่วงที่ต้องการให้มีประสิทธิภาพอย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1)

() สามารถดูแลผลมะม่วงจนเก็บผลผลิต

() สามารถไล่แมลงหรือศัตรูพืช

() ช่วยให้ผลผลิตมีผิวสวย

() อื่นๆโปรดระบุ.....

.....

.....

แบบประเมินประสิทธิภาพของถุงห่อผลมะม่วง

ข้อมูลในการตรวจสอบประสิทธิภาพจากคุณวรวรรณ ศรีชนะวัฒน์ เกษตรกรผู้ดูแลผล
มะม่วงและผลิตถุงห่อผลไม้ป้องกันแมลง

คำชี้แจง คำประสิทธิภาพ มีดังนี้

5 หมายถึง มีประสิทธิภาพมาก

4 หมายถึง มีประสิทธิภาพ

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง ไม่มีประสิทธิภาพ

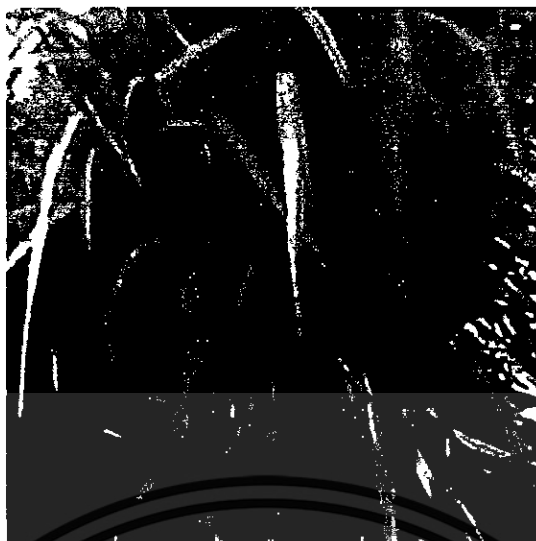
1 หมายถึง ไม่มีประสิทธิภาพมาก

ผลที่	การป้องกันแมลง		การชำรุดของถุง		การเปลี่ยนแปลงของผลมะม่วง	
	ถุงตะไคร้	ถุงเคลือบกลีน	ถุงตะไคร้	ถุงเคลือบกลีน	ถุงตะไคร้	ถุงเคลือบกลีน
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลที่	การป้องกันแมลง		การชำรุดของถุง		การเปลี่ยนแปลงของผลมะม่วง	
	ถุงตะไคร้	ถุงเคลือบกลับ	ถุงตะไคร้	ถุงเคลือบกลับ	ถุงตะไคร้	ถุงเคลือบกลับ
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



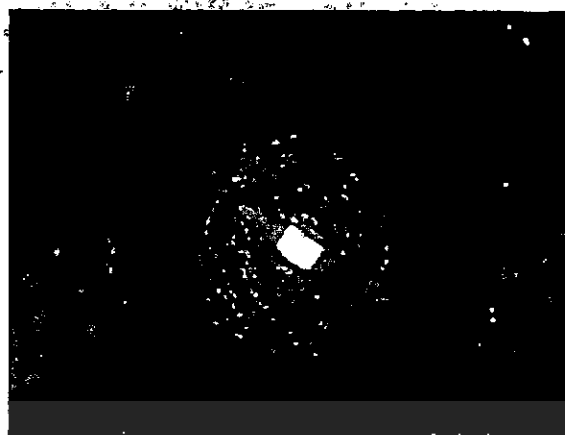
ภาพที่ข1 ตะไคร้หอม

ขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้หาตะไคร้หอมแล้วเลือกตัดมาเฉพาะใบแก่ๆเนื่องจากมีเส้นใยที่เหนียวและมีกลิ่นของตะไคร้มาก เมื่อได้ตะไคร้หอมแล้วจึง นำมาตัดเป็นท่อนๆ โดยมีขนาดประมาณ 10-15 เซนติเมตร เพื่อเวลาที่เรานำตะไคร้หอมไปปั่นจะได้มีขนาดที่สามารถเข้าเครื่องปั่นได้



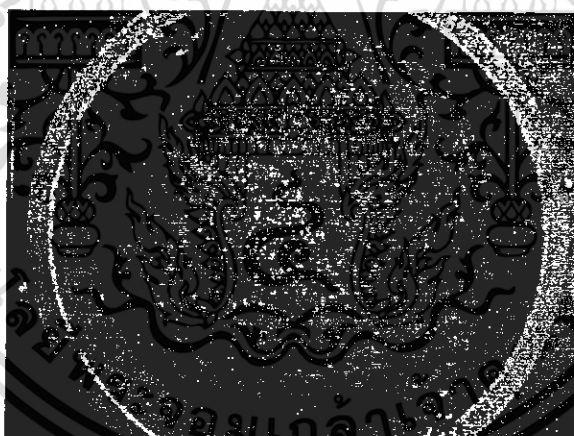
ภาพที่ข2 การหมักโซดาไฟ

ในการหมักโซดาไฟผู้วิจัยได้ทำการทดลองนำตัวอย่างมาทดสอบทุกๆ 5 วัน เพื่อหาว่าช่วงเวลาใดที่ตะไคร้มีความเปื่อยยุ่ย พอที่จะนำมาปั่นให้กลายเป็นเชื้อตะไคร้ได้ จากการทดลองจึงได้ข้อสรุปคือ การหมักตะไคร้หอมที่สามารถนำมาปั่นได้คือต้องใช้เวลา 20 วันขึ้นไป เพื่อง่ายเวลาปั่นตะไคร้



ภาพที่ 3 การปั้นเชื้อ

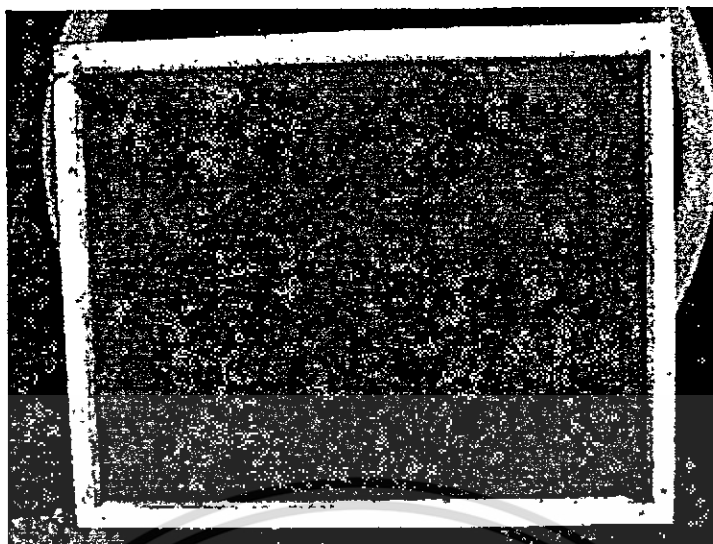
การปั้นตะไคร้ ผู้วิจัยได้ทดลองปั้นโดยใช้น้ำหนักของตะไคร้หอมเพื่อหาว่า ปริมาณที่เครื่องปั้นสามารถปั้นตะไคร้หอมได้โดยที่เชื้อตะไคร้ไม่ไปพันกับใบมีด จากการทดลอง จึงได้ข้อสรุปคือ การปั้นตะไคร้หอม 1 ครั้ง ควรใส่ ตะไคร้หอมเพียง 1 กรัมต่อการปั้น 1 ครั้ง จากนั้น จึงเอาไปผสมกับเชื้อกระดาษ



ภาพที่ 4 เชื้อกระดาษกับเชื้อตะไคร้หอมเวลาปั้นรวมกัน

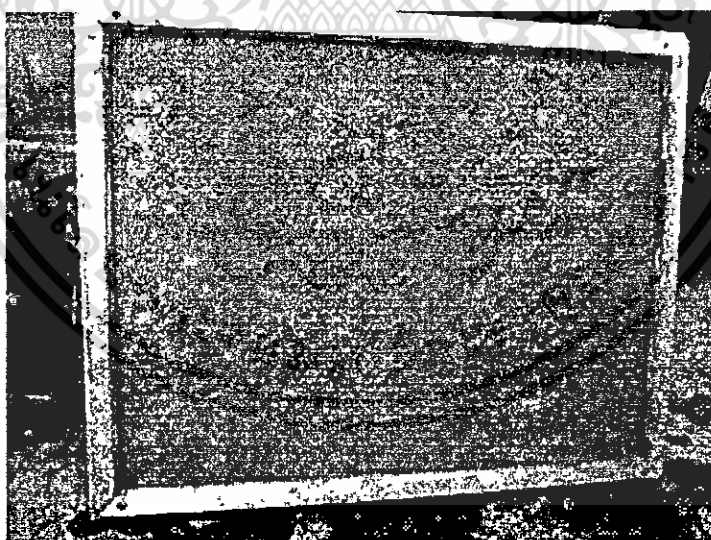
ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนในการผสมกระดาษเข้ากับเชื้อตะไคร้ ในการทดลองขั้นนี้ผู้วิจัย ได้ทดลองเอาเชื้อตะไคร้มาผสมกับเชื้อกระดาษโดยใช้อัตราส่วน 50 : 50 , 30 : 70 และ 70 : 30

ผลสรุป สามารถสรุปได้ว่า อัตราที่เหมาะสมที่จะไปทำเป็นกระดาษ คือ เชื้อตะไคร้ 30 ส่วน ต่อ เชื้อกระดาษ 70 ส่วน สาเหตุที่ใช้อัตราส่วนนี้เนื่องจาก เชื้อกระดาษช่วยเพิ่มความเหนียวแน่นและการบีบคั้นของเชื้อได้เป็นอย่างดี



ภาพที่ข5 การนำเยื่อกระดาษลงบนเฟรม

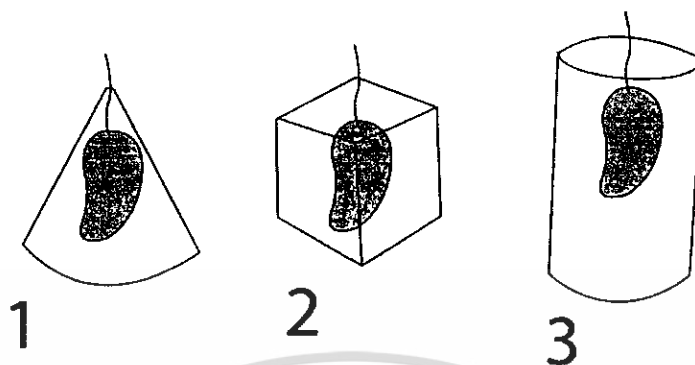
ขั้นตอนนี้ในการเทเยื่อกระดาษลงบนเฟรมนั้นผู้วิจัยได้ทำเฟรมที่มีขนาด 45 x 35 เซนติเมตร อัตราส่วนที่ใช้คือ เยื่อกระดาษ 40 ลูกบาศก์เซนติเมตร เนื่องจากการใช้อัตราส่วนนี้ จะได้ความหนาและความเหนียวของกระดาษที่จะนำไปทำเป็นวัสดุห่อผลมะม่วง



ภาพที่ข6 การนำเยื่อกระดาษไปตาก

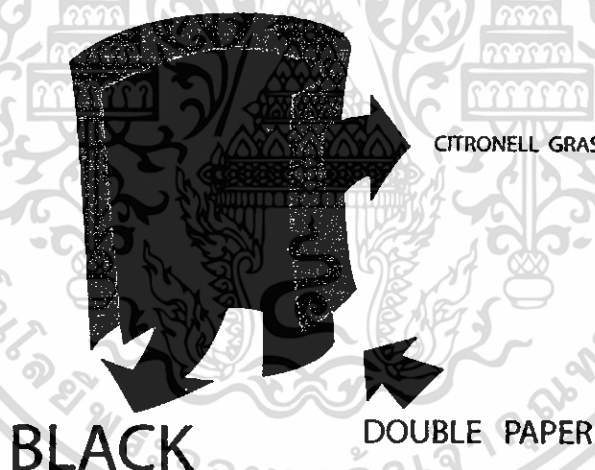
การนำเยื่อกระดาษ ไปตาก ผู้วิจัย ได้เลือกสถานที่ที่อากาศถ่ายเทได้สะดวกและไม่โดนแดด เนื่องจากแสงแดดจะทำให้ความชื้นของกระดาษระเหยเร็วเกินไป ซึ่งจะทำให้เยื่อกระดาษบิดตัวกันไม่ดี ระยะเวลาที่ใช้ในการตากอย่างน้อยคือ 24 ชั่วโมงเพื่อให้เยื่อกระดาษแห้งสนิท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 รูปทรงต่างๆที่นำมาเป็นแนวคิด

จากการวิเคราะห์รูปทรงทั้ง 3 แบบ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า รูปที่ 3 มีความเหมาะสมที่สุดเนื่องจาก
ง่ายในการผลิต และรูปทรงสามารถสอดคล้องกับมะม่วงได้



ภาพที่ 8 ภาพตัดที่ให้เห็นว่ามีกระดาษ 2 ชั้น

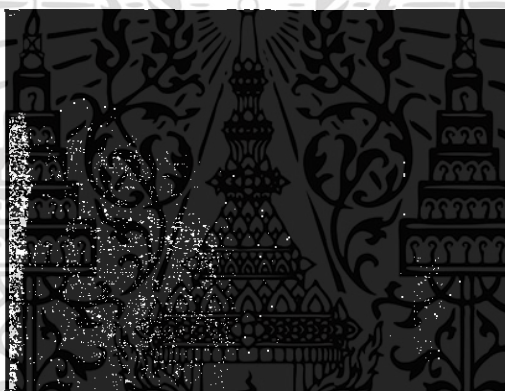
การห่อผลด้วยกระดาษสีดำ สิ่งที่เกิดขึ้นคือคลอโรฟิลล์ของผลมะม่วงภายในถุง เมื่อไม่ถูกแสงก็จะเริ่มสลายตัวไป เรียกได้ว่าปริมาณคลอโรฟิลล์ก็จะลดน้อยลง ดังนั้นพอผลสุกสีเขียวของคลอโรฟิลล์จึงแทบไม่มี ก็จะกลายเป็นสีเหลืองทองสวยงามทั้งผล ลองนึกถึงต้นหญ้าที่ถูกกระดาษหรือไม้ทับไว้ไม่ให้ถูกแสง เพียงไม่กี่วันจะกลายเป็นสีเหลืองหรือขาว โดยไม่มีสีเขียวของคลอโรฟิลล์เหลืออยู่ ดังนั้นมะม่วงที่อยู่ในถุงสีดำที่ไม่ถูกแสงก็จะมีลักษณะเหมือนกัน เมื่อผลสุกจึงทำให้สีเหลืองเด่นขึ้นมาได้เพราะไม่มีสีเขียวขึ้นมาแข่งอย่าง (<http://www.kmutt.ac.th/titec/gtz/mango-detail-upload10.html>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



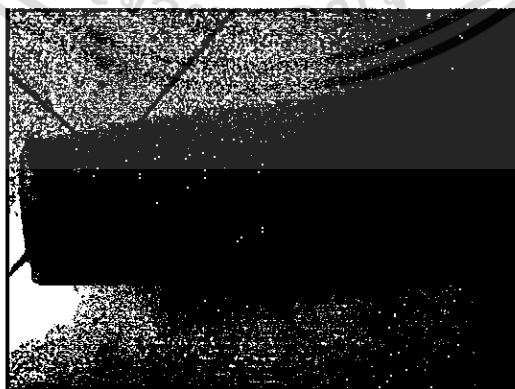
ภาพที่ข๑ การเอาเส้นลวดใส่ในกระดาด

ภาพแสดงรายละเอียดของการนำลวดมาใส่ในกระดาดที่ทำจากตะไคร้หอม



ภาพที่ข10 การห่อทับกระดาดดำ

ภาพแสดงรายละเอียดของการใส่กระดาดดำที่อยู่ด้านในของถุงกระดาดที่ทำจากตะไคร้



ภาพที่ข11 ถุงห่อผลมะม่วงที่เส็จเรียบร้อยแล้ว

ภาพแสดงรายละเอียดของผลิตภัณฑ์เมื่อทำการปิดปากถุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจธ. ส่วนบริหารงานทั่วไป โทร.3692

ที่ ศร 0524.04 / 2709

วันที่ 17 กันยายน 2552

เรื่อง ขอบเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

ด้วย นายภักดีชนก ศรีทรง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาวัสดุห่อหุ้มแผงจากอะครีลิก สำหรับป้องกันแมลงวันผลไม้” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบสอบถามตามที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายภักดีชนก ศรีทรง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญศักดิ์ ตรีมิตรสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านโณมิติศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ในนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบสอบถาม
นาย ภักดีชนก ศรีทรง

16.9.52



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนบริหารงานทั่วไป โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 2709

วันที่ 16 กันยายน 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.อภิศักดิ์ สีนุภิก

ด้วย นายภักดิ์ชนก ศรีทรง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาวัสดุห่อหุ้มจากตะไคร้หอม สำหรับป้องกันแมลงวันผลไม้” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ทพิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายภักดิ์ชนก ศรีทรง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรัสเทพย์ ศรีเมธานุสร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

อนึ่งให้แนบแบบสอบถามนี้ด้วย



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครูศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนบริหารงานทั่วไป โทร.3692

ที่ สร 0524.04 : 2703

วันที่ 14 กันยายน 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.เจนศ. ภิรมย์การ

ด้วย นายศักดิ์ชนก ศรีทรง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษานวัตกรรมและพัฒนาศักยภาพของนักศึกษาจากคณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม” เพื่อขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามซึ่งแบบสอบถามนี้จำเป็นเพื่อหาข้อมูลและเหมาะสมกับนักศึกษาคณะใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายศักดิ์ชนก ศรีทรง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรัสพงศ์ ศรีมอญทาว)
รองคณบดีฝ่ายดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรรณพณบดี

อ.ศักดิ์ชนก ศรีทรง
1 - 1

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายภักดิ์ชนก ศรีทรง
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 30 สิงหาคม พุทธศักราช 2527
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	ปีพุทธศักราช 2549 สำเร็จการศึกษาปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีพุทธศักราช 2552 สำเร็จการศึกษา ปริญญาครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จากสถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้