

ประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการควบคุมด้วงหมัดผักและการศึกษา
การผลิต การใช้ประโยชน์ของน้ำส้มควันไม้ในจังหวัดปทุมธานี

EFFICACY OF WOOD VINEGAR FOR CONTROLLING FLEA
BEETLE AND STUDIES OF WOOD VINEGAR PRODUCTION
AND UTILIZATION IN PATHUM THANI PROVINCE

ประทีป น้อยเจริญ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารศัตรูพืชอย่างยั่งยืน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ปีการศึกษา 2559

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการควบคุมด้วงหมัดผักและการศึกษา
การผลิต การใช้ประโยชน์ของน้ำส้มควันไม้ในจังหวัดปทุมธานี

ประทีป น้อยเจริญ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารศัตรูพืชอย่างยั่งยืน
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

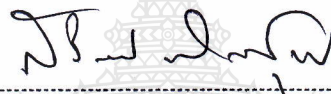
ปีการศึกษา 2559

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการควบคุมด้วงหมัดผักและการศึกษา
การผลิต การใช้ประโยชน์ของน้ำส้มควันไม้ในจังหวัดปทุมธานี
Efficacy of Wood Vinegar for Controlling Flea Beetle and Studies
of Wood Vinegar Production and Utilization in Pathum Thani Province

ชื่อ - นามสกุล นายประทีป น้อยเจริญ
สาขาวิชา การบริหารศัตรูพืชอย่างยั่งยืน
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัญชลี สวาสดิ์ธรรม, Dr.agr.
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทธิพร บุญส่ง, ศษ.ด.
ปีการศึกษา 2559

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



ประธานกรรมการ

(อาจารย์สวัสดิ์ พิมพ์สุวรรณ, ศศ.ค.)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ศิริพรรม ดันตาคม, Dr.agr.)



กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทธิพร บุญส่ง, ศษ.ค.)



กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัญชลี สวาสดิ์ธรรม, Dr.agr.)

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อนุมัติวิทยานิพนธ์
ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต



คณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สพ.ญ. รุ่งสุวรรณค์ วรรณสุทธิ, พบ.ม.)

วันที่ 6 เดือน กรกฎาคม พ.ศ.2560

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการควบคุมด้วงหมัดผักและการศึกษาการผลิต การใช้ประโยชน์ของน้ำส้มควันไม้ในจังหวัดปทุมธานี
ชื่อ- นามสกุล	นายประทีป น้อยเจริญ
สาขาวิชา	การบริหารศัตรูพืชอย่างยั่งยืน
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัญชลี สวาสดิ์ธรรม, Dr.agr.
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทธิพร บุญส่ง, ศษ.ค.
ปีการศึกษา	2559

บทคัดย่อ

การเกษตรที่ลดการใช้สารเคมีกำลังเป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน สารที่ถูกเลือกใช้ทดแทนสารเคมีที่นิยมอย่างหนึ่งคือ น้ำส้มควันไม้ มีหน่วยงานต่างๆหลายแห่งให้คำแนะนำวิธีการใช้และส่งเสริมการใช้น้ำส้มควันไม้ แต่ยังคงขาดข้อมูลเกี่ยวกับการยอมรับและการใช้จริงของเกษตรกร การวิจัยนี้วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการควบคุมด้วงหมัดผักในแปลงปลูกคะน้า ตลอดจนการศึกษาการผลิตและการใช้ประโยชน์ จากน้ำส้มควันไม้ ในจังหวัดปทุมธานี

ในการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ ในสภาพแปลงเพื่อการควบคุมด้วงหมัดผักในคะน้า วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Complete Randomized Design ; CRD) สิ่งทดลองเป็นความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้ต่อน้ำ ในอัตราส่วนดังนี้ 1:50 1:100 1:150 1:200 1:300 1:500 1:750 และ 1:1000 สิ่งทดลองควบคุม คือ น้ำเปล่า และสารเคมีกำจัดแมลงโพพโฟส อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ทำการทดลอง 3 ซ้ำฉีดพ่นสารทุก 7 วัน ตรวจสอบจำนวนด้วงหมัดผักที่ติดอยู่บนกับดักกาวเหนียวสีเหลือง จำนวน 20 แผ่นต่อแปลงก่อนการฉีดพ่นทุกครั้ง พร้อมกับบันทึกความสูงและน้ำหนักสดของคะน้าหลังตัดแต่ง วิเคราะห์หาความแปรปรวนของสิ่งทดลองโดยวิธี Analysis of Variance และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) การศึกษาการผลิตและการใช้ประโยชน์จากน้ำส้มควันไม้ในจังหวัดปทุมธานี มีประชากรที่ศึกษา 3 กลุ่ม คือ ผู้ผลิต ผู้ผลิตและใช้ และผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ จำนวน 60 คน กลุ่มที่ 1 เก็บข้อมูลด้วยแบบสัมภาษณ์จากผู้ผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า กลุ่มที่ 2 และ 3 เก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามเกี่ยวกับการผลิตและการใช้น้ำส้มควันไม้

ผลการศึกษา การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในสภาพแปลงเพื่อควบคุมด้วงหมัดผักของคะน้า พบว่า จำนวนด้วงหมัดผักที่พบในคะน้าที่ฉีดพ่นด้วย สารเคมีกำจัดแมลง โพพโฟส มีจำนวนน้อยที่สุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับสิ่งทดลองทั้งหมด น้ำส้มควันไม้ที่อัตราความเข้มข้น 1:50

ให้ผลในการควบคุมด้วงหมัดผักค่น้ำรองลงมา และพบด้วงหมัดผักในจำนวนมากที่สุดในสิ่งทดลองควบคุม น้ำเปล่า สำหรับความสูงเฉลี่ยของค่น้ำ ก่อนการเก็บเกี่ยว มีความแตกต่างทางสถิติ ระหว่างสิ่งทดลองโดย ค่น้ำที่ฉีดพ่นด้วยน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1:150 มีความสูงมากที่สุด คือ 23.15 เซนติเมตร ค่น้ำที่ฉีดพ่นด้วย น้ำส้มควันไม้ อัตรา 1:500 มีความสูงน้อยที่สุด (21 เซนติเมตร) ส่วนน้ำหนักรอดเฉลี่ยค่น้ำ จากสิ่งทดลองที่ ฉีดพ่นด้วย สารเคมีกำจัดแมลง มีน้ำหนักสูงสุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับน้ำหนักสดเฉลี่ย จากสิ่งทดลองที่ ฉีดพ่นด้วยน้ำส้มควันไม้ 1:50 1:100 และ 1:150 ส่วนน้ำหนักสดของค่น้ำ จากสิ่งทดลองน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1:750 มีค่าต่ำสุดแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับน้ำหนักสดเฉลี่ยจากสิ่งทดลองควบคุม (น้ำเปล่า) ผลการศึกษาจาก กลุ่มประชากรผู้ผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า พบว่า ไม้ที่นิยมใช้ผลิตน้ำส้มควันไม้มากที่สุด คือ สะเดา รองลงมา คือ ยูคาลิปตัส ไม้ลำไย กาบและกะลามะพร้าว ปริมาณการผลิตประมาณ 2,070 ลิตร ต่อเดือน มี รายได้ประมาณ 76,000 บาท มีตลาดรับซื้อผลผลิตน้ำส้มควันไม้ คือ ตลาดไท และสี่มุมเมือง เป็นส่วนใหญ่ ขาย ส่งเฉลี่ยราคา 66 บาทต่อลิตร และราคาขายปลีก เฉลี่ย 108 บาทต่อลิตร ข้อมูลจากกลุ่มประชากรผู้เป็นทั้งผู้ผลิต และใช้น้ำส้มควันไม้ พบว่า ส่วนใหญ่เป็นการใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตร รองลงมา คือการใช้ในครัวเรือน การใช้ในการเกษตร เป็นการใช้เพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืช รองลงมาคือใช้เป็นสารเร่งการเจริญเติบโต ใช้ด้านปศุ ศัตว์ และใช้เพื่อการปรับปรุงดิน ตามลำดับ ข้อมูลจากผู้ใช้น้ำส้มควันไม้เพียงอย่างเดียวพบว่า มีการใช้น้ำส้ม ควันไม้กับผักกินใบมากที่สุด ประมาณร้อยละ 70 ของผู้ใช้ชื่อน้ำส้มควันไม้จากร้านเคมีเกษตร และใช้ตาม คำแนะนำบนฉลาก เพื่อป้องกันกำจัดแมลง อัตราส่วนของน้ำส้มควันไม้ต่อน้ำที่ใช้ คือ 1:50-1:200 ฉีดพ่นทุก 7-15 วัน

คำสำคัญ : น้ำส้มควันไม้ ด้วงหมัดผัก ผักค่น้ำ การผลิตผักในจังหวัดปทุมธานี

Thesis Title	Efficacy of Wood Vinegar for Controlling Flea Beetle and Studies of Wood Vinegar Production and Utilization in Pathum Thani Province
Name – Surname	Mr. Pratheep Noicharoen
Program	Sustainable Pest Management
Thesis Advisor	Assistant Professor Anchalee Sawatthum, Dr.agr.
Thesis Co-advisor	Assistant Professor Sutthiporn Boonsong, Ed.D.
Academic Year	2016

ABSTRACT

The reduction of chemical application in agriculture is very popular nowadays. The Pyroligneous acid or wood vinegar was one of the most popular products to replace chemicals. There were several agencies providing advice on how to use and promote the use of wood vinegar while lack of the information on the actual application and the users were reported. Hence, this research aimed to study the production of wood vinegar and its utilization as well as the efficiency test of wood vinegar to control flea beetles in kale cultivation.

In the study of the effectiveness of wood vinegar for controlling the flea beetle in kale. The treatments were the wood vinegar in water at various ratios: 1:50, 1: 100, 1: 150, 1: 200, 1: 300, 1: 500, 1: 750 and 1: 1000. The controlled factors were water and profenofos insecticides at concentration of 30 ml per 20 liters of water. The experiment was manipulated 3 repetitions. All solutions were sprayed every 7 days. The number of flea beetles on the sticky yellow trap (20 sheets per a repetition) was counted. The height and the fresh weight of kale were recorded after spraying. The analysis of variance was used for variation analysis of the treatment and the Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) method was used for the means comparison analysis. Three groups of the population (60 in total) were included in the study of production and utilization of wood vinegar in PathumThani: producers, producers and users, and users. The information related to the producers was collected by interviewing. For the producers and users, and the users, the data was

collected by a questionnaire on the production and the use of wood vinegar. the Completely Randomized Design (CRD) was used.

The study of the efficiency of wood vinegar to control the flea beetles of kale showed that the number of beetles found in kale sprayed by the profenofos insecticides was minimal and it was statistically significantly different to all of the other trials. Wood vinegar at a concentration of 1:50 showed the best control of flea beetles in kale. The largest number of flea beetles was mostly found in water solution. The average height of kale before harvesting showed statistically significant difference to all treatments. The kale sprayed by wood vinegar at 1: 150 ration had the highest height of 23.15 cm. The kale with the application of 1: 500 of wood vinegar: water had the least height (21 cm). The average fresh weight of kale sprayed by insecticide had the maximum weight. However, it showed a non-significant difference to the average weight from the trials with wood vinegar at 1:50, 1: 100 and 1: 150 ratio. The fresh weight of kale from the wood vinegar at 1: 750 ratio showed the least weight one with a statistically non-significant difference to the control experiment (water). The study of the commercial wood vinegar producers revealed that the popular woods used for wood vinegar production were neem, eucalyptus, longan, coconut shell (mesocarp and endocarp). The production volume was approximately 2,070 liters per month and resulted in 76,000 Baht income. The markets for wood vinegar were Ta-lad Thai market, and the See-Mum-Meang wholesale market. The average wholesale price was 66 Baht per liter and the average retail price was 108 Baht per liter. The database showed that both producers and users used wood vinegar mostly for agricultural purposes, followed by household use. For agricultural purposes, it was used for pest prevention, growth stimulator of plants and livestock, and soil improvement respectively. The information obtained from the users alone indicated that the wood vinegar was mostly used for leafy vegetables. Approximately 70% of the users bought the wood vinegar from the agrochemicals shops and applied it as indicated on the label instructions for insect control. The ratio of wood vinegar to water for spraying was 1:50 -1: 200 and sprayed every 7-15 days.

Keywords: wood vinegar, flea beetle, kale, vegetable production in Pathum Thani Province

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงขึ้นมาได้ด้วยความกรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัญชลี สวาสดิ์ธรรม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ทั้งในแง่ของสาระ แนวคิด และระเบียบวิธีวิจัย ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนสำเร็จ ซึ่งผู้วิจัยขอกราบ ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ขอกราบขอบพระคุณ ดร.สวัสดิ์ พิมป์สุวรรณ ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพร บุญส่ง รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริพรรณ ตันตาคม คณะกรรมการสอบ และขอ กราบขอบพระคุณ คณาจารย์ในสาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตรทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ คำแนะนำและ กำลังใจแก่ผู้วิจัยจนสำเร็จการศึกษา

ขอขอบพระคุณเกษตรกรผู้ปลูกผักในจังหวัดปทุมธานีทุกท่านที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ ที่ได้ กรุณาสละเวลา ตอบแบบสอบถามให้ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยครั้งนี้ จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบคุณ ผู้ที่มีพระคุณทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำ คอยช่วยเหลือเป็นกำลังใจด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณบิดา มารดา และครอบครัว ที่ให้ความช่วยเหลือ และคอยเป็นกำลังใจให้กับ ผู้วิจัยในการศึกษา จนสำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี และคุณประโยชน์อันใดที่จะได้รับ จากการศึกษาวิจัย ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่บิดา มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้สั่งสอนและประสิทธิ์ ประสาทวิชาการทุกแขนง เพื่อให้ผู้วิจัยสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการปฏิบัติงานและเกิด ประโยชน์แก่ประเทศชาติต่อไป

ประทีป น้อยเจริญ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	(3)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	(5)
กิตติกรรมประกาศ.....	(7)
สารบัญ.....	(8)
สารบัญตาราง.....	(10)
สารบัญรูป.....	(11)
บทที่ 1 บทนำ	12
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	12
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	13
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	13
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	14
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	14
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	15
2.1 น้ำส้มควันไม้.....	15
2.2 การผลิตฝักในจังหวัดปทุมธานี.....	28
2.3 ข้อมูลทั่วไปของคะน้ำ.....	30
2.4 การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูคะน้ำ.....	31
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	34
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	35
3.1 ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดฝัก ในสภาพแปลงปลูกคะน้ำ.....	35
3.1.1 การเตรียมแปลงทดลอง.....	35
3.1.2 การเก็บข้อมูล.....	35
3.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	35
3.1.4 คำนวณต้นทุนเฉลี่ยฝักคะน้ำ.....	35

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2 การศึกษาการผลิตน้ำส้มควันไม้และการใช้ประโยชน์ในการผลิตผัก ในจังหวัดปทุมธานี.....	36
3.2.1 ประชากร.....	36
3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	36
3.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	37
3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	38
3.3 สถานที่และระยะเวลาทำการทดลอง.....	38
บทที่ 4 ผลการทดลองและการวิจารณ์.....	39
4.1 ผลการทดลอง.....	39
4.1.1 ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก ในสภาพแปลงปลูกคะน้า.....	39
4.1.2 การศึกษาการผลิตน้ำส้มควันไม้และการใช้ประโยชน์ในการผลิตผัก ในจังหวัดปทุมธานี.....	44
4.2 วิจารณ์ผลการทดลอง.....	52
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	56
5.1 เพื่อการศึกษาการผลิตน้ำส้มควันไม้และการใช้ประโยชน์ในการผลิตผัก ในจังหวัดปทุมธานี.....	56
5.2 ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก ในสภาพแปลงปลูกคะน้า.....	57
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	58
บรรณานุกรม.....	59
ภาคผนวก.....	64
ภาคผนวก ก แบบสอบถาม.....	65
ภาคผนวก ข ภาพเกี่ยวกับเตาเผาและผลิตภัณฑ์จากการเผาถ่าน.....	75
ภาคผนวก ค ภาพแปลงปลูกคะน้า.....	80
ประวัติผู้วิจัย.....	85

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 สารประกอบหลักที่พบในน้ำส้มควันไม้.....	16
ตารางที่ 2.2 การใช้น้ำส้มควันไม้ในด้านการกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตร.....	25
ตารางที่ 4.1 ประชากรด้วงหมัดผักที่พบในแปลงคละน้ำเมื่อใช้ฉีดพ่นด้วยน้ำส้มควันไม้ที่อัตรา ต่าง ๆ.....	40
ตารางที่ 4.2 ผลของน้ำส้มควันไม้อัตราต่าง ๆ ที่มีต่อความสูงและผลผลิตคละน้ำ.....	41
ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายเฉลี่ยระหว่างการผลิตคละน้ำทั้งแบบใช้ สารเคมีการเกษตร และใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับสารเคมีการเกษตร.....	42
ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงการเปรียบเทียบการผลิตเฉลี่ยระหว่างการผลิตคละน้ำทั้งแบบใช้ สารเคมีการเกษตร และใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับสารเคมีการเกษตร.....	43
ตารางที่ 4.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า.....	44
ตารางที่ 4.6 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า.....	45
ตารางที่ 4.7 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ผลิตและผู้น้ำส้มควันไม้.....	46
ตารางที่ 4.8 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ผลิตและผู้น้ำส้มควันไม้.....	47
ตารางที่ 4.9 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้น้ำส้มควันไม้.....	48
ตารางที่ 4.10 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผู้น้ำส้มควันไม้.....	49

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 การทำน้ำส้มควันไม้ให้บริสุทธิ์.....	21
รูปที่ 2.2 การเผาไม้เพื่อผลิตน้ำส้มควันไม้.....	22
รูปที่ 2.3 ลักษณะทั่วไปของต้นคະນ້າ.....	31
รูปที่ 2.4 ตัวงมหัดคัก (Leaf eating beetle, Flea beetle).....	33



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ประชากรส่วนใหญ่ของประเทศไทยประกอบอาชีพด้านการเกษตร มีศักยภาพในการผลิตผักที่มีคุณภาพ แต่การผลิตผักในประเทศไทยยังพบปัญหาหลายประการ เช่น ปัญหาเรื่องความอุดมสมบูรณ์ของดิน กล่าวคือ พื้นที่การเกษตรของไทยส่วนใหญ่เป็นดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ดินเป็นกรดสูง และขาดจุลินทรีย์ ที่มีประโยชน์ต่อดิน เนื่องจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรในปริมาณสูง และต่อเนื่องเป็นเวลานาน [1] ปัญหาเรื่องการค้าของ สารกำจัดศัตรูพืชในผลผลิตทางการเกษตร และสภาพแวดล้อม รวมไปถึงปัญหาด้านต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นและราคาผลผลิตที่ต่ำลง ซึ่งเป็นปัญหาต่อเนื่องมาจากการใช้ปัจจัยการผลิตที่เพิ่มมากขึ้น ราคาสูงมากขึ้น และผลผลิตถูกกีดกันจากผลของการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตร รัฐบาลจึงมีนโยบายสนับสนุน โดยการกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยสินค้าเกษตรและอาหารให้ได้มาตรฐานตามหลักสากลเพื่อให้เป็นแหล่งผลิตอาหารโลก การใช้ระบบเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) หลักการที่ดีในกระบวนการผลิต (GMP) มติของอาหารปลอดภัย มติความปลอดภัยของเกษตรกร มติของการประหยัดค่าใช้จ่ายที่เป็นเงินตราต่างประเทศ มติแห่งการฟื้นฟูนิเวศของดินและทรัพยากรธรรมชาติ และมติแห่งสำนักต่อผู้บริโภคของตัวเกษตรกรทุกๆ คน [2] สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้เกษตรกรไทยในทุกพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกผักได้มีการปรับเปลี่ยนแนวทางการทำการเกษตรให้มีทิศทางที่ดีขึ้นและเป็นไปตามนโยบายของรัฐเพื่อช่วยลดการสะสมของสารพิษของเกษตรกรและสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันจึงมีแนวทางการผลิตพืชโดยลดการใช้สารเคมีเพื่อกำจัดแมลงศัตรูพืช เช่น การใช้จุลินทรีย์ การใช้แมลงศัตรูธรรมชาติ การใช้สารสกัดจากพืช และการใช้น้ำส้มควันไม้ ซึ่งการใช้น้ำส้มควันไม้จัดเป็นวิธีการที่มีต้นทุนการผลิตต่ำและมีรูปแบบการนำไปใช้ในการควบคุมศัตรูพืชได้ง่าย น้ำส้มควันไม้มีสภาพเป็นกรดอ่อนที่เกษตรกรสามารถผลิตได้และนำไปใช้ประโยชน์ในทางการเกษตร คุณสมบัติของน้ำส้มควันไม้แตกต่างกันไปตามชนิดของไม้ที่นำมาผลิตเกษตรกร และผู้ผลิตได้นำเอาหลักวิชาการมาประกอบใช้ในการผลิต เลือกว่าวัสดุไม้ ที่มีสารประกอบสำคัญในการผลิตน้ำส้มควันไม้ที่มีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุด [3] การผลิตน้ำส้มควันไม้ที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมจึงมีการใช้กันอย่างแพร่หลายโดยมีการพัฒนาให้ได้ระดับมาตรฐานสากลที่ยอมรับ [4] น้ำส้มควันไม้ที่มีมาตรฐานสากลยึดตามผลการวิจัยของประเทศญี่ปุ่นและประเทศจีน [5] ในการพัฒนารูปแบบการผลิตน้ำส้มควันไม้ การใช้ประโยชน์จากน้ำส้มควันไม้ และการประยุกต์ใช้น้ำส้มควันไม้ที่เหมาะสมกับเกษตรกรผู้ปลูกผัก

สำหรับจังหวัดปทุมธานีถือว่าเป็นแหล่งเพาะปลูก และมีการผลิตผักที่สำคัญแห่งหนึ่งของประเทศไทยเพราะมีสภาพภูมิประเทศเหมาะสม มีดินและน้ำที่อุดมสมบูรณ์และอยู่ใกล้ตลาดที่สำคัญคือกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นศูนย์กลางตลาดผักของประเทศ โดยตลาดแห่งนี้มีความต้องการผักสูงตลอดทั้งปี ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มผู้ผลิตผักอินทรีย์ กลุ่มผู้ผลิตผักปลอดภัยจากสารพิษ กลุ่มผู้ผลิตผักปลอดสารพิษ และกลุ่มผู้ผลิตผักเคมี จากการศึกษาวิเคราะห์ปัญหาการผลิตผักพบว่าการปลูกผักใช้สารเคมีสูงทำให้ต้นทุนการผลิตสูงและมีปริมาณสารพิษตกค้างอยู่ในผลผลิตเกินค่ามาตรฐานความปลอดภัยที่กำหนดผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ผลิตและผู้บริโภคในปัจจุบันเป็นช่วงที่รัฐบาลได้มีนโยบายการพัฒนาประเทศเป็น ไทยแลนด์ 4.0 ได้มีการให้ความสำคัญกับภาคการเกษตร โดยให้มีการพัฒนาแนวทางการทำการเกษตรที่มุ่งเน้นการผลิตอาหารเพื่อสุขภาพ มีการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อผลิตผลผลิตทางการเกษตร และแปรรูปสินค้าเกษตรเพื่อเพิ่มมูลค่า ทั้งนี้การพัฒนาที่เกิดขึ้นนั้นเกิดจากรากฐานระบบการเกษตรแบบยั่งยืนตามแนวทางการทำการเกษตรตามพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 อาทิเช่น การทำการเกษตรแบบอินทรีย์ เพื่อให้เกิดการพึ่งพาตนเองตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง ดังนั้นการศึกษาการใช้ประโยชน์จากน้ำส้มควันไม้ในกระบวนการผลิตผัก จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะสามารถพัฒนาระบบการผลิตผักให้มีประสิทธิภาพและมีความยั่งยืนต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1.2.1 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการควบคุมด้วงหมัดผักในแปลงปลูกคะน้า
- 1.2.2 เพื่อศึกษาการผลิตและการใช้ประโยชน์จากน้ำส้มควันไม้ของผู้เกี่ยวข้องในจังหวัดปทุมธานี

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

น้ำส้มควันไม้เป็นสารเคมีที่ได้จากธรรมชาติ มีคุณสมบัติในการกำจัดและไล่แมลงศัตรูพืชบางชนิด ทั้งนี้เป็นผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติที่ไม่มีสารพิษตกค้างในผลผลิตและสิ่งแวดล้อม จึงได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมด้วงหมัดผักของคะน้าในสภาพแปลงปลูกและการศึกษาการผลิต การยอมรับและการใช้ประโยชน์จากน้ำส้มควันไม้ของผู้ที่เกี่ยวข้องในจังหวัดปทุมธานี

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ในการควบคุมด้วงหมัดผักในสภาพแปลงปลูกคะน้า

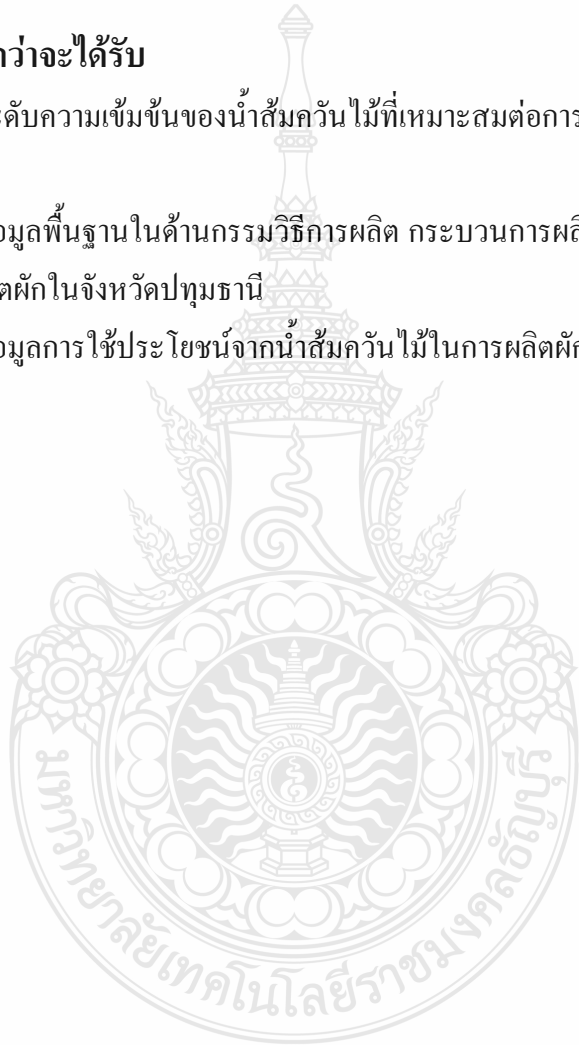
1.4.2 ศึกษาโดยการเก็บข้อมูลทางด้านการผลิต และการใช้ประโยชน์จากน้ำส้มควันไม้ในด้านต่างๆ จากผู้ที่เกี่ยวข้องในจังหวัดปทุมธานี

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ได้ระดับความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้ที่เหมาะสมต่อการควบคุมด้วงหมัดผักในสภาพแปลงปลูกคะน้า

1.5.2 ได้ข้อมูลพื้นฐานในด้านการรวมวิธีการผลิต กระบวนการผลิต และจำนวนผู้ผลิตน้ำส้มควันไม้สำหรับการผลิตผักในจังหวัดปทุมธานี

1.5.3 ได้ข้อมูลการใช้ประโยชน์จากน้ำส้มควันไม้ในการผลิตผักของกลุ่มผู้ผลิตผักในจังหวัดปทุมธานี



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 น้ำส้มควันไม้

2.1.1 ความหมาย และสารองค์ประกอบของน้ำส้มควันไม้

สมปอง และวิทยา [6] สรุปความสำคัญของน้ำส้มควันไม้ (wood vinegar) ว่าเป็นสารใช้ประโยชน์ในการเกษตรมานานกว่า 200 ปี เป็นภูมิปัญญาดั้งเดิมของชาวญี่ปุ่น น้ำส้มควันไม้เป็นผลพลอยได้จากการเผาถ่านไม้ภายใต้สภาพอับอากาศ (airless condition) เมื่อผ่านแก๊สที่เกิดจากการเผาไหม้ไม้สดให้สัมผัสอากาศเย็น จะทำให้ไอน้ำควบแน่นเป็นของเหลว (liquor) ทิ้งให้แยกชั้นนาน 3 – 6 เดือน จะได้ชั้นน้ำส้มควันไม้ดิบ (raw wood vinegar) น้ำส้มควันไม้มีสารประกอบต่างๆ มากกว่า 200 ชนิด ซึ่งได้จากการสลายตัวของเนื้อไม้ด้วยความร้อนโดยส่วนประกอบหลักของเนื้อไม้ คือ ไฟเบอร์ เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส ลิกนินและสารประกอบอื่นเช่น แทนนิน ซึ่งสารประกอบเหล่านี้เมื่อถูกให้ความร้อนในสภาพความดันอากาศสูงจะส่งผลให้เกิดสารประกอบใหม่ขึ้น สารประกอบที่สำคัญ ได้แก่ น้ำ 85 เปอร์เซ็นต์ กรดอินทรีย์ ประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์ และสารอินทรีย์อื่นๆ ประมาณ 12 เปอร์เซ็นต์ กรดอินทรีย์ที่สำคัญที่พบในน้ำส้มควันไม้ ได้แก่ กรดอะซิติก กรดฟอร์มิก เมทานอล ฟอร์มัลดีไฮด์ อะซีโตน และฟีนอล [7] (ตารางที่ 2.1) มีค่าความถ่วงจำเพาะ 1.002 ถึง 1.014 และค่า pH อยู่ระหว่าง 3.51 ถึง 4.46 แตกต่างกันไปตามชนิดของไม้ ค่าที่ได้ใกล้เคียงกับ [8] ที่รายงานว่า น้ำส้มควันไม้มีค่าความถ่วงจำเพาะ (specific gravity) ตั้งแต่ 0.999 ถึง 1.058 และค่า pH อยู่ระหว่าง 2.0 ถึง 3.2 อุณหภูมิที่ใช้เผา วิธีการดักเก็บน้ำส้มควันไม้ และระยะเวลาในการเก็บรักษาน้ำส้มควันไม้ ที่ได้จากไม้ต่างชนิดจะมีคุณสมบัติแตกต่างกัน เช่น น้ำส้มควันไม้ที่ได้จากไม้ ยูคาลิปตัสจะมีความเป็นกรดต่ำ มีสีใส และมีเมทานอล (Methanol) ปริมาณสูงกว่า น้ำส้มควันไม้ที่ได้จากไม้กระถินยักษ์ ไม้สะเดา สารที่เป็นองค์ประกอบที่หลากหลายภายในน้ำส้มควันไม้นั้นมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันไป เช่น กรดอะซิติก หรือกรดน้ำส้ม (acetic acid) มีคุณสมบัติเป็นตัวกัดกร่อนมีความเปรี้ยวและออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อ กรดฟอร์มิก หรือกรดนม (formic acid) มีคุณสมบัติเป็นตัวทำลาย และช่วยในการปรับตัวของดินคิซึน เมทานอล (methanol) มีคุณสมบัติเร่งการงอกของเมล็ด ราก และฆ่าเชื้อ ฟอร์มัลดีไฮด์ (formaldehyde) มีความเป็นพิษสูงในการฆ่าเชื้อโรคและแมลง และเป็นตัวควบคุม ระวัง และยับยั้งเชื้อโรคและแมลง อะซีโตน (acetone) เป็นสารละลายวัตถุใช้ทำยาล้างเล็บ และเป็นสารเสพติด และ ฟีนอล (phenol) มีคุณสมบัติเป็นสารฆ่าแมลง ทำยาจำพวกแอสไพริน นอกจากนี้ยังเป็นกลุ่มที่ควบคุมการเจริญเติบโตของพืช [9]

ตารางที่ 2.1 สารประกอบหลักที่พบในน้ำส้มควันไม้ [10]

ชนิด	สารประกอบ
Organic acid	Formic acid; acetic acid; propionic acid; butyric acid; Isobutyric acid; valeric acid; isovaleric acid; crotonic acid; isocaproic acid; tiglic acid; enanthic acid และ levulinic acid
Phenol	Phenol; o.m.p-cresol, 2,4-and 3,5-xyleneol; 4-ethyl-and 4-propylphenol, guaiacol; cresol, 4-ethyl-and 4-propyl-guaiacol; pyrogallol; 5-methyl pyrogallol; 5-ethyl pyrogallol-and 5-propyl pyrogallol-1,3-dimethyl ether; catechol และ 4-methyl, 4-ethyl, and 4-propyl catechol
Carbonyl compound	Formaldehyde; acetaldehyde; propionaldehyde; isobutyraldehyde; butyraldehyde; valeraldehyde; isovaleraldehyde; glyoxal; acrolein; crotonaldehyde; furfural; 5-hydroxymethylfural; acetone; methyl ethyl ketone; methyl propyl ketone, methyl isopropyl ketone; methyl butyl methyl ketone, diacetyl; methylcyclo pentanone; methycyclo และ pentanone
Alcohol	Methanol; ethanol; propanol; isopropanol; allyl alcohol; isobutyl alcohol และ isoamyl alcohol
Neutral ingredients	Levoglucosan; acetol; maltol; organic acid methyl ester; Veratrole; 4-methyl, 4-ethyl, and 4-propyl veratrole; 3,4-benzopyrene และ 1,2,5,6-dibenzanthracene, 20-methylcholine, -hydroxy- valerolactone
Basic ingredients	Ammonia; methylamine; dimethylamine; pyridine; methylpyridine; dimethylpyridine และ trimethylamine

ที่มา : Ohira, T.(2012) [10]

2.1.2 การผลิตน้ำส้มควันไม้

2.1.2.1 องค์ประกอบการผลิตน้ำส้มควันไม้ มีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน คือ ไม้ที่ใช้ในการผลิตน้ำส้มควันไม้ และประเภทของเตาที่ใช้ผลิตน้ำส้มควันไม้

1) ไม้ที่ใช้ในการผลิตน้ำส้มควันไม้ ประเภทของไม้ เช่น

(1) กาบและกะลามะพร้าว มีองค์ประกอบหลัก คือ

เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลสและลิกนิน เมื่อนำไปเผาได้น้ำส้มควันไม้และถ่าน โดยคุณสมบัติของน้ำส้มควันไม้ที่ได้จาก กาบและกะลามะพร้าว มีฤทธิ์ต่อปลวกและเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) ตาย

(2) ไม้ยูคาลิปตัส มีคุณสมบัติที่ดีคือมีปริมาณกำมะถัน และอนินทรีย์วัตถุต่ำ มีรูพรุนพื้นที่ผิวมาก และสม่ำเสมอ จึงมีคุณสมบัติเป็นตัวรีดิวซ์ (reducer) ที่ดี มีปริมาณคาร์บอนที่ถูกตรึงเมื่อนำไปเป็นเชื้อเพลิงไม่มีควัน ไม่แตกประทุ ให้ความร้อนสูง ถ่านเปลือกไม้มีธาตุอาหารสูงและมีแร่ธาตุหลายชนิด มีความเหมาะสมที่ใช้เป็นสารปรับปรุงดิน และใช้เป็นวัสดุปลูกโดยไม้ใช้ดินเช่น กล้วยไม้ หน้าวัว [11] ยูคาลิปตัสยังมีน้ำมันหอมระเหย

(3) ไม้สะเดา เป็นพืชที่มีสารอะซาดีแรคติน (Azadirachtin) เป็นองค์ประกอบ นักกีฏวิทยานำไปใช้ทดลองป้องกันกำจัดศัตรูพืช การใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ผลดีเท่าเทียมกับการใช้สารกำจัดแมลง ซึ่งสารอะซาดีแรคติน จะออกฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดแมลงได้หลายรูปแบบ คือเป็นสาร ฆ่าแมลง สารไล่แมลง ทำให้แมลงไม่ชอบกัดกินทำลายพืช ยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลงทำให้แมลงเจริญเติบโตผิดปกติ แมลงไม่สามารถลอกคราบ เพราะสารมีผลต่อการสร้างฮอร์โมนในแมลง ซึ่งทำให้การผลิตไข่และปริมาณการฟักไข่จะลดน้อยลง จากการทดลองสารสกัดสะเดากับเพลี้ยจักจั่นฝ้ายที่ทำลายกระเจี๊ยบเขียวประสิทธิภาพดีเท่าเทียมกับสารฆ่าแมลง ทามารอน อัตรา 50 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร แต่สารอะซาดีแรคตินจะมีอันตรายน้อยต่อมนุษย์ต่อสัตว์ ต่อศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูพืช และสภาพแวดล้อม [12]

2) ประเภทของเตาที่ใช้ในการผลิตน้ำส้มควันไม้ น้ำส้มควันไม้เป็นผลิตผลที่ได้จากกระบวนการเผาถ่านไม้ ซึ่งในการเผาถ่านไม้นั้นจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ คือ เตาเผาถ่าน โดยเตาที่ใช้มีหลากหลายรูปแบบหลากหลายชนิด ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การใช้งาน และความพร้อมของผู้ผลิต ตัวอย่างของเตาที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมีอยู่ 3 รูปแบบ ได้แก่

(1) เตาเผาอิฐเตอะ ต้นแบบมาจากเมืองอิฐเตอะ ประเทศญี่ปุ่น เตาเผามีโครงสร้างถาวร รูปทรงไข่ หลังคาโค้ง สร้างจากดินเหนียวเผา การควบคุมอากาศและควบคุม

ขบวนการที่ทำให้ไม้กลายเป็นถ่านหรือที่เรียกว่าขบวนการคาร์บอนไนเซชัน (carbonnixzation) ซึ่งทำให้น้ำส้มควันไม้มีคุณภาพสูง

(2) เตาเผาถึง 200 ลิตร ใช้ความร้อนไล่ความชื้นในเนื้อไม้ทำให้ไม้กลายเป็นถ่าน หรือเรียกว่า กระบวนการคาร์บอนไนเซชัน (carbonnixzation) นอกจากนี้โครงสร้างลักษณะปิดทำให้สามารถควบคุมอากาศได้ จึงไม่มีการลุกติดไฟของเนื้อไม้ ผลผลิตที่ได้จึงเป็นถ่านที่มีคุณภาพ ชี้อ่อนนุ่มและผลที่ได้จากกระบวนการเผาถ่านคือ น้ำส้มควันไม้ที่นำไปใช้ประโยชน์ได้

(3) เตาดินเหนียวก่อ ขึ้นตอนแรกทำการขุดหลุมขนาดกว้างประมาณ 1.5 – 2 เมตรลึกประมาณ 50 ซม. แล้วทำการวางท่อปล่องควันออก เพื่อกันเอาน้ำส้มควัน ไม้ แล้วก็วางเรียงไม้ให้เป็นรูปทรงสูง แล้วคลุมด้วยกระสอบป่านแล้วผสมดินปั้นเตาขึ้นรูป ทำทั้งหมด 3 ชั้น ทิ้งไว้ประมาณ 10 – 15 วันเพื่อให้ดินแห้งจึงทำการเผาถ่าน

2.1.2.2 ขั้นตอนการผลิตน้ำส้มควันไม้ โดยส่วนใหญ่เตาที่ใช้ในการผลิตน้ำส้มควัน ไม้ นิยมใช้เตาที่เรียกว่า "เตาอิวาเตะ" ซึ่งเป็นเตาเผาถ่านขนาดใหญ่ และให้ถ่านที่มีคุณภาพดี ซึ่งในการผลิตถ่าน 1 รอบ เกิดผลผลิต 4 ชนิด คือ ถ่าน ไม้ ชี้อ่อนนุ่ม แก๊สจากการเผาถ่าน และน้ำส้มควันไม้ สำหรับ กระบวนการ และวิธีการดักเก็บน้ำส้มควันไม้ สรุปได้ดังนี้ [13]

1) ขั้นตอนการไล่ความชื้นจากไม้ฟืน (dehydration) โดยใช้อุณหภูมิ 20 – 270 องศาเซลเซียส ขั้นตอนนี้จำเป็นต้องใช้ความร้อนจากภายนอกเพื่อให้ไม้ฟืนเกิดปฏิกิริยาดูดความร้อน (endothermic reaction) สะสมไว้ให้ได้มากพอที่จะเกิดปฏิกิริยาคายความร้อน (exothermic reaction) ในขั้นตอนต่อไป ทั้งนี้ในการไล่ความชื้นนี้สามารถทำได้ 2 วิธี คือ

(1) การให้ความร้อนโดยตรง โดยการจุดไม้ฟืนบางส่วนในเตาเพื่อที่จะ ทำให้บางส่วน ของไม้ที่จะทำถ่านลุกไหม้และเกิดความร้อนพอที่จะไล่ความชื้นออกจากไม้ส่วนที่เหลือ ซึ่งวิธีนี้ประสิทธิภาพจะต่ำ และหากควบคุมอากาศไม่ดีจะทำให้เกิดชี้อ่อนนุ่ม

(2) การให้ความร้อนโดยอ้อม โดยการจุดเชื้อเพลิงหน้าเตาและนำเพียงลมร้อนเข้าไปไล่ความชื้นออกจากไม้ฟืนในเตาร้อนเข้าไปไล่ความชื้นออกจากไม้ฟืนในเตา

2) ขั้นตอนการเปลี่ยนจากไม้เป็นถ่าน (carbonization) ในระยะนี้ไม้ฟืนจะ ลุกไหม้และสลายตัวโดยความร้อนที่สะสมอยู่ในตัวเองและจะมีควันสีขาวปนออกมาจากปล่อง ซึ่ง ชาวบ้านเรียกควันระยะนี้ว่า “ควันบ้ำ” จะต้องมีการควบคุมอุณหภูมิให้คงที่เป็นเวลานาน ซึ่งการ ควบคุมสามารถทำได้โดยการควบคุมอากาศที่ช่องลมด้านหน้าอุณหภูมิภายในเตาอยู่ในช่วง 300 – 400 องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียสขึ้นไป จะได้น้ำส้มควัน ไม้

3) ขั้นตอนการทำให้ถ่านบริสุทธิ์ (refinement) โดยทั่วไปกระบวนการเผาไม้เป็นถ่านจะยุติลงที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส จะสามารถนำผลผลิตมาใช้งานได้แล้ว แต่เนื่องจากยังมีปริมาณคาร์บอนเสถียรต่ำ และยังมีปริมาณน้ำมันดิน (Wood tar) สูงมากหากนำไปใช้ประโยชน์จะได้ถ่านคุณภาพต่ำ จึงควรเพิ่มอุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส เพื่อสลายน้ำมันดินที่ยังคงเหลือในปริมาณที่สูงออกจากถ่าน

4) ขั้นตอนการทำให้เย็น (cooling) หลังจากปิดปล่องเตาทุกปล่องแล้วต้องปล่อยให้เตาเย็นจึงจะนำถ่านไม้ออกมาใช้งานได้ ก่อนเปิดเตาต้องให้อุณหภูมิในเตาต่ำกว่า 50 องศาเซลเซียส ดังนั้น ควรเปิดเตาที่ปล่องควันก่อน เพื่อระบายความร้อนและแก๊สที่ยังคงค้างอยู่ในเตาออกไปให้หมดก่อนจึงเปิดด้านหน้าเตาและนำผลผลิตออกจากเตาเผา

2.1.2.3 การทำให้น้ำส้มควันไม้บริสุทธิ์ [รูปที่ 2.1]

จิระพงษ์ [14] ได้อธิบายว่า น้ำส้มควันไม้ที่ได้จากการควบแน่นจากกระบวนการผลิตถ่านยังไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทันที เนื่องจากการเปลี่ยนถ่านไม้ไม่ได้เกิดขึ้นพร้อมกันทั้งเตาแต่เริ่มก่อนที่หน้าเตาด้านบนแล้วแผ่กระจายมายังหลังเตาด้านล่าง ดังนั้น ควันที่ออกมาจากปล่องควันจึงเป็นควันที่อุณหภูมิต่ำและสูงและเมื่ออุณหภูมิประมาณ 300 องศาเซลเซียส ลิกนิน (lignin) จะเริ่มสลายตัวทำให้มีน้ำมันดิน (tar) และสารระเหย (volatile) ปนออกมาด้วย ทั้งนี้ น้ำมันดิน ที่ละลายน้ำไม่ได้ (oil base) จะนำไปใช้ประโยชน์ในการเกษตรไม่ได้เพราะจะไปปิดปากของใบพืช และเกาะติดรากพืช ดินรากพืชทำให้พืชเติบโตช้าหรือตายได้ จึงมีความจำเป็นต้องนำน้ำส้มควันไม้ไปผ่านขั้นตอนการทำบริสุทธิ์ มี 3 วิธี ดังนี้ [9]

1) การปล่อยให้ตกตะกอน โดยนำน้ำส้มควันไม้มาเก็บในถังทรายสูง มีความสูงมากกว่า ความกว้างประมาณ 3 เท่า และทิ้งให้ตกตะกอนประมาณ 90 วัน น้ำส้มควันไม้ก็จะตกตะกอนแบ่งเป็น 3 ชั้นคือ

(1) ชั้นบนสุดจะเป็นน้ำมันใส (light oil)

(2) ชั้นกลางเป็นของเหลวใสสีขาวคือ น้ำส้มควันไม้

(3) ชั้นล่างสุดเป็นของเหลวข้นสีดำคือ น้ำมันดิน ทั้งนี้หากนำผงถ่าน

มาผสมประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก ผงถ่านก็จะดูดซับทั้งน้ำมันใสและน้ำมันดิบให้ตกตะกอนลงสู่ชั้นล่างสุดในเวลาเร็วขึ้นประมาณ 45 วัน แต่ทั้งนี้อาจมีสารบางตัวที่เป็นประโยชน์หลุดออกไปบ้าง และค่า pH หรือค่าความเป็นกรดเป็นด่างอาจเปลี่ยนไป

2) ถังเก็บมีวาล์ว 3 ระดับคือ

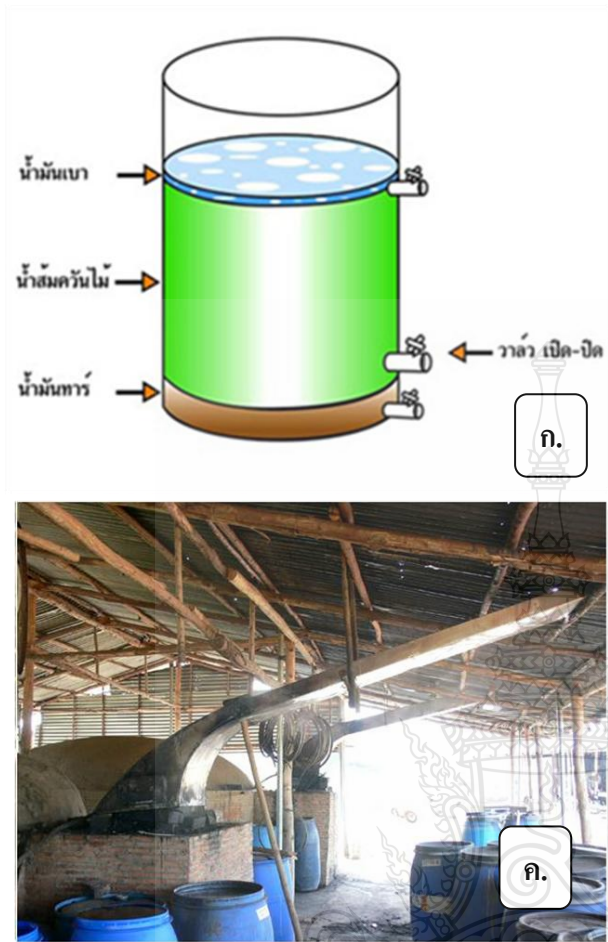
(1) ชั้นบนมีไว้สำหรับแยกน้ำมันใส

(2) ชั้นกลางมีไว้สำหรับเก็บน้ำส้มควันไม้

(3) ก้นถังสำหรับถ่านน้ำมันดิน หากไม่มีถังเก็บแบบไม่มีवालและน้ำส้มควันไม้ที่เก็บได้แต่ละครั้งมีไม่มากนักให้ใช้วิธีเทเปลี่ยนถ่านขวด พลาสติก เพื่อแยกเอาส่วนที่เป็นน้ำส้มควันไม้ไว้ใช้ประโยชน์ ซึ่งการเทเปลี่ยนถ่านขวดจะเป็นช่วง ๆ จนกว่าน้ำส้มควันไม้ที่ได้จะอยู่ในสภาพใส สีชา ระหว่างการปล่อยให้ตกตะกอน สารประกอบในน้ำส้มควันไม้จะทำปฏิกิริยากับออกซิเจน และทำปฏิกิริยาซึ่งกันและกันเปลี่ยนเป็นสารใหม่มีโมเลกุลยาวขึ้น (polimerlization) เช่น ฟอรัมาลดีไฮด์ทำปฏิกิริยากับฟีนอลเปลี่ยนเป็นน้ำมันดินแล้วตกตะกอนหรือจับตัวติดแน่นกับผนังถังเก็บ ดังนั้นหากนำน้ำส้มควันไม้มากรองโดยไม่ตกตะกอนเสียก่อน ก็จะเกิดน้ำมันดินใหม่ได้เมื่อปล่อยให้ น้ำส้มควันไม้ตกตะกอนจนครบซึ่งใช้ระยะเวลา 3 เดือนแล้ว จึงนำน้ำส้มควันไม้ไปกรองซ้ำอีกครั้งด้วยผ้ากรอง แล้วจึงนำไปใช้ประโยชน์ น้ำส้มควันไม้ที่บริสุทธิ์ต้องมีน้ำมันดินไม่เกิน 1 เปอร์เซ็นต์ น้ำส้มควันไม้จะขุ่นและมีสีดำ ซึ่งน้ำส้มควันไม้ที่ดีจะมีลักษณะใสสีชา หรือน้ำตาลแดง และขึ้นอยู่กับไม้แต่ละชนิดที่เผาด้วย

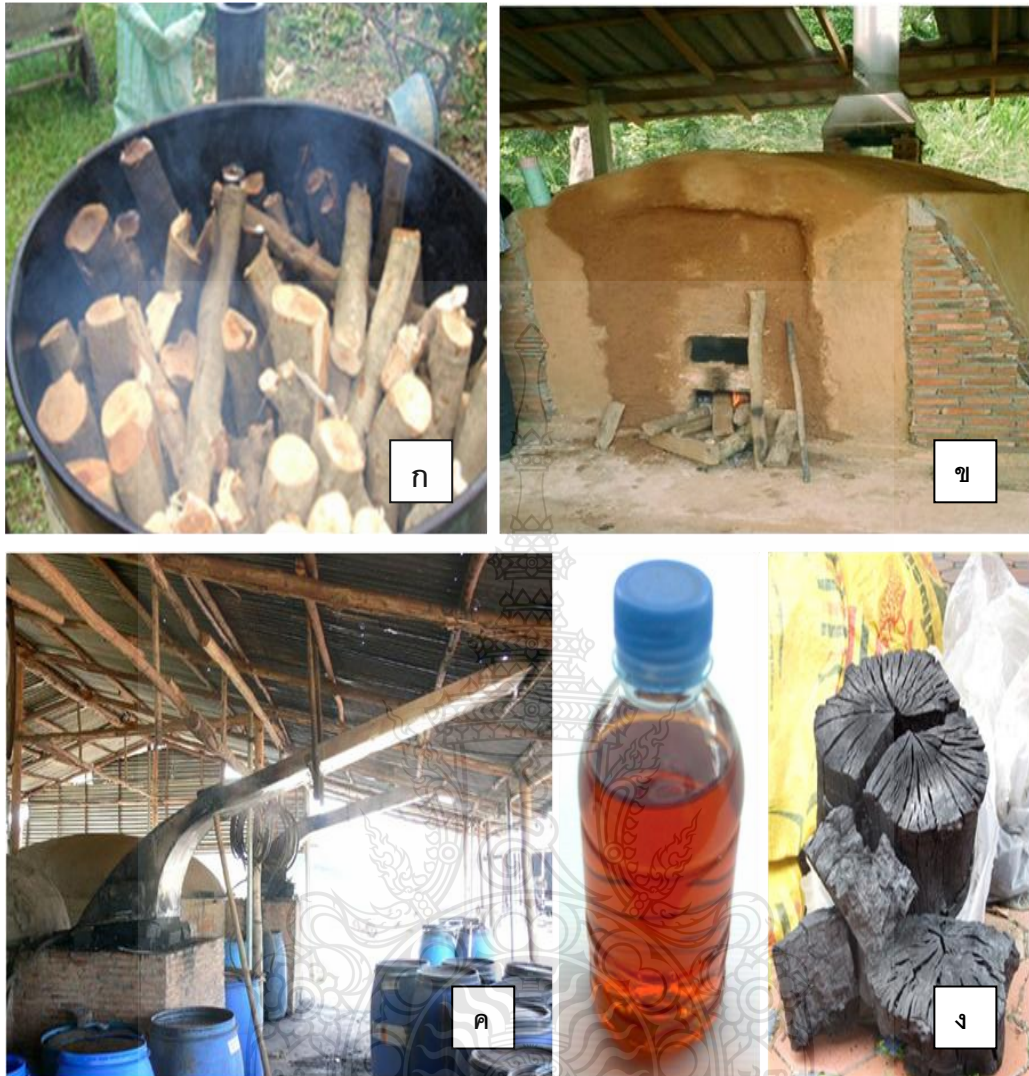
3) การกรอง โดยใช้ผ้ากรองหรือถ่านกรองที่ใช้ผงถ่านกัมมันต์ (activated charcoal) ซึ่งคุณสมบัติแตกต่างกันไปเพราะถ่านกัมมันต์จะลดความเป็นกรดของน้ำส้มควันไม้และจะใช้วิธีนี้เพื่อนำไปเป็นวัตถุดิบในการอุตสาหกรรม การกำจัดทาร์โดยการเติมอากาศและใช้ขบวนการผสมผสานโดยการเติมอากาศกับการผสมถ่านกัมมันต์ร่วมกันกับวิธีการกรองแบบนาโนฟิลเทรชัน (nanofiltration) [15]

4) การกลั่น โดยกลั่นได้ทั้งในความดันบรรยากาศ และกลั่นแบบลดความดันรวมทั้งกลั่น แบบลำดับส่วนเพื่อแยกเฉพาะสารหนึ่งสารใดในน้ำส้มควันไม้มาใช้ประโยชน์มากใช้ในอุตสาหกรรมผลิตยากำจัดเห็บ หมัดสุนัขได้ และใช้ดับกลิ่นในคอกสัตว์



รูปที่ 2.1 การทำน้ำส้มควันไม้ให้บริสุทธิ์ [16]

- ก. การปล่อยให้ตกตะกอน
- ข. การกรอง
- ค. การกลั่น



รูปที่ 2.2 การเผาถ่านเพื่อผลิตน้ำส้มควันไม้ [17]

ก. เตาเผาถัง 200 ลิตร แบบตั้ง

ข. เตาดินเหนียวก่อ

ค. การกลั่น

ง. น้ำส้มควันไม้, ถ่านไม้

2.1.3 การใช้ประโยชน์จากน้ำส้มควันไม้ [18]

2.1.3.1 การใช้ประโยชน์เกี่ยวกับมนุษย์

1) ใช้ประโยชน์ในครัวเรือน

(1) ผสมน้ำ 20 เท่า ราดทำลายปลวกและมด

(2) ผสมน้ำ 50 เท่า ใช้ฉูพื้นบ้านเพื่อป้องกันปลวก มด และ

สัตว์เลื้อยคลาน เช่น ตะขาบ ตะขาบ แมงป่อง กิ้งกือ และ แมลงสาบ

(3) ผสมน้ำ 100 เท่า ฉีดพ่นถังขยะเพื่อป้องกันกลิ่นและแมลงวัน ใช้ดับกลิ่นในห้องน้ำ ห้องครัว และบริเวณชื้นแฉะ ใช้หมักขยะสดและเศษอาหาร

2) ใช้ประโยชน์ในด้านอุตสาหกรรมและการแพทย์

(1) ใช้ในอุตสาหกรรม ได้แก่ อุตสาหกรรมอาหารรมควัน เช่น หมักเนื้อ หมักปลา ก่อนปิ้งย่าง อุตสาหกรรมย้อมผ้า และอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง

(2) ใช้ในการแพทย์ เช่น ผลิตภัณฑ์รักษาโรคผิวหนัง ยาฆ่าเชื้อราไทฟอยด์ อาหารเสริม เพิ่มภูมิคุ้มกันต่อสุขภาพ โดยช่วยการทำงานของตับดีขึ้น ใช้ผลิตภัณฑ์ดับกลิ่นตัว ใช้ผลิตภัณฑ์ปรับผิวนุ่ม โดยการใช้อย่างตรงกับผิวหนัง หรือ ผสมน้ำอาบจะช่วยป้องกันโรคผิวหนัง ใช้รักษาแผลสด แผลถูกน้ำร้อนลวกและไฟไหม้ ใช้รักษาโรคน้ำกัดเท้า และ เชื้อราที่ผิวหนัง ใช้อมบ้วนปากในตอนเช้า หรือ หลังจากรับประทานอาหารจะช่วยระงับกลิ่นปากและทำให้ฟันแข็งแรง ใช้สระผม ป้องกันรังแค

2.1.3.2 ใช้ประโยชน์ในด้านปศุสัตว์

1) ใช้ลดกลิ่นมูลสัตว์ และ แมลงในฟาร์ม โดยการผสมน้ำ 50 เท่า กำจัดและลด จำนวนแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) ใช้ผสมอาหารสัตว์ โดยราดจนชุ่มบนรำข้าวหลังจากนั้นผสมในอาหารสัตว์ 1:1 เป็นส่วนผสมที่เหมาะสมสำหรับสัตว์ใหญ่

3) ช่วยระบบการย่อยอาหารและป้องกันโรคท้องเสียโดยผสมกับอาหารสัตว์ 1:20 และ ใช้เป็นอาหารเสริม เบ็ด ไร่ โดยจะช่วยปรับระดับแบคทีเรียในลำไส้ และ ช่วยการดูดซึมสารอาหารทำให้เนื้อสัตว์มีสีชมพู เพื่อลดปริมาณน้ำในเนื้อเหลือประมาณร้อยละ 3 ซึ่งเป็นการเพิ่มคุณภาพ

2.1.3.3 ใช้ประโยชน์ในด้านพืช

1) ใช้ในการเจริญเติบโตของพืช

(1) ใช้กับผัก เช่น กระน้ำ อายุ 10 วัน ฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้บริเวณส่วนเหนือ ดินของกระน้ำ อัตรา 1:50 จะช่วยดันกล้ากระน้ำเจริญเติบโตดีจำนวนใบมากขึ้น แผ่นใบแผ่ขยายออกด้านข้าง

(2) ใช้กับพืชไร่ เช่น ข้าวโพดหวานพันธุ์ฉัตรทอง อายุ 15 วัน พ่นน้ำส้มควันไม้อัตรา 25-50 มิลลิลิตรผสมน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นบริเวณเหนือดินทุก 15 วันจำนวน 3 ครั้ง จะช่วยเร่งการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานมีลักษณะจำนวนใบเพิ่ม ใบแผ่ขยายกว้างและยาวมากกว่าปกติ มุมองศาระหว่างใบกับลำต้นกว้างมากขึ้น รากแขนงมีจำนวนมากขึ้น ยาวเพิ่มขึ้น ความยาวระหว่างข้อเพิ่มขึ้น ทำให้ต้นข้าวโพดสูงเมื่อเปรียบเทียบกับต้นข้าวโพดหวานที่พ่นด้วยน้ำเปล่า

(3) ใช้กับไม้ผล เช่น มะม่วง ใช้น้ำส้มควันไม้อัตรา 1:400 ฉีดพ่นทุก 7 วัน เมื่อมะม่วงออกช่อโดยฉีดพ่นตรงพุ่มและช่อดอก เพื่อลดการร่วงของช่อดอก

2) ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

(1) ใช้ในการป้องกันเชื้อรา

ใช้กับพืชไร่ เช่น ถั่วลิสง ใช้น้ำส้มควันไม้อัตรา 1:1000 ฉีดพ่นทุก 7 วัน สามารถป้องกันการทำลายเชื้อราได้โดยไม่มีโรคโคนเน่า

ใช้กับไม้ผล เช่น มะม่วง ใช้น้ำส้มควันไม้ อัตรา 1:400 ฉีดพ่นทุก 7 วัน เมื่อมะม่วงออกช่อ ให้ฉีดพ่นตรงพุ่มและช่อดอก สามารถช่วยลดราดำที่เข้าทำลายได้

(2) ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลง

ใช้กับผัก เช่น มะเขือเปาะ แตงกวา กระน้ำโดยใช้น้ำส้มควันไม้ อัตรา 1:400 ใช้พ่นทุก ๆ 7 วัน สามารถทำให้เพลี้ยลดลง

ใช้กับพืชไร่ เช่น ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์คากิลล์ 717 ใช้น้ำส้มควันไม้ อัตรา 1:200 ฉีดพ่น เมื่ออายุ 20 วัน สามารถป้องกันเพลี้ยจักจั่นมารบกวน

ใช้กับไม้ผล เช่น มะม่วง ใช้น้ำส้มควันไม้อัตรา 1:400 ใช้ฉีดพ่นทรงพุ่มทุก 7-15 วัน เมื่อมะม่วงกำลังออกดอก สามารถป้องกันการทำลายเพลี้ยกระโดด

ใช้กับไม้ดอกไม้ประดับ เช่น ดอกหน้าวัว ใช้น้ำส้มควันไม้ในอัตรา 1:200 ฉีดพ่นทุก 7 วัน สามารถป้องกันการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟช่วงการออกดอก

ตารางที่ 2.2 การใช้ น้ำส้มควันไม้ ในด้านการกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตร [19]

ประโยชน์	อัตราส่วน	วิธีการใช้
กำจัดไส้เดือนฝอย แมลงในดิน มด และปลวก	1:200 น้ำส้มควันไม้ 5 ซ้อนโต๊ะ ต่อน้ำ 1 ลิตร	ราดหรือพ่นบริเวณที่มี ก่อน ปลูกพืช 15 วัน
ป้องกันโรครากและโคนเน่า จากเชื้อรา	1:100 น้ำส้มควันไม้ 1 ซ้อนโต๊ะ ต่อน้ำ 1 ลิตร หรือ 20 ซ้อนโต๊ะ ต่อน้ำ 1 ปีบ	ฉีดพ่นลงดิน ก่อนปลูกพืช 15 วัน
เร่งการเจริญเติบโต กระตุ้นความต้านทานโรค	1:200 น้ำส้มควันไม้ 1/2 ซ้อน โต๊ะต่อน้ำ 1 ลิตร หรือ 10 ซ้อน โต๊ะ ต่อน้ำ 1 ปีบ	ราดโคนต้นทุก 7-15 วัน
ป้องกันศัตรูพืช ขับไล่แมลง ทุกชนิด และเชื้อรา	1:200 น้ำส้มควันไม้ 1/2 ซ้อน โต๊ะ ต่อน้ำ 1 ลิตร หรือ 10 ซ้อน โต๊ะ ต่อน้ำ 1 ปีบ	ฉีดพ่นที่ใบทุก 7-15 วัน
กระตุ้นการงอก ของข้าว ป้องกันเชื้อรา	1:300 น้ำส้มควันไม้ 3 ซ้อนโต๊ะ ต่อน้ำ 1 ลิตร หรือ 0.27 ลิตร ต่อ น้ำ 1 โอง	แช่เมล็ดพันธุ์ข้าว 2 คืน แล้วฝัง ในกระสอบ 1 วัน
เพิ่มผลผลิต ข้าว	1:300 น้ำส้มควันไม้ 7 ซ้อนโต๊ะ ต่อน้ำ 1 ปีบ	ฉีดพ่นทางใบทุก ๆ 7-15 วัน
ช่วยในการสังเคราะห์น้ำตาล ของพืช ทำให้ผักและผลไม้ มีรสหวาน	1:500 น้ำส้มควันไม้ 4 ซ้อนโต๊ะ ต่อน้ำ 1 ปีบ	ฉีดพ่นผลอ่อนหลังติดผลแล้ว 15 วัน และพ่นอีกครั้งก่อนเก็บ เกี่ยว 20 วัน
เป็นสารจับใบ, ช่วยลดการใช้ สารเคมี	1:1,000 น้ำส้มควันไม้ 2 ซ้อน โต๊ะ ต่อน้ำ 1 ปีบ	ผสมสารเคมีฉีดพ่นลด ค่าใช้จ่าย

ที่มา : งานวิชาการเกษตร ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ [19]

2.1.4 แหล่งผลิตน้ำส้มควันไม้และการใช้ประโยชน์ในพืชผัก

วิทยา และ สมปอง [20] ได้รายงานถึงแหล่งผลิตน้ำส้มควันไม้ที่มีในประเทศไทย ดังนี้

2.1.4.1 ภูมิปัญญาชาวบ้านและการประสานความร่วมมือกับศูนย์สังคมพัฒนาและสำนักเลขาธิการคณะกรรมการสภาพาทอโลกเพื่อการพัฒนา ดำเนินการศึกษากรรมวิธีในการผลิตน้ำส้มควันไม้ (wood vinegar) ในประเทศไทยโดยการเผาถ่านไม้ (charcoal kiln) ด้วยเตาเผาถ่านแบบถังน้ำมัน (oil drum Kiln) ขนาดความจุถังละ 200 ลิตร ความยาวปล่องควันสูง 120 เซนติเมตร ทำด้วยท่อปูนเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว มีความจุไม้พื้นสดน้ำหนัก 63 ถึง 83 กิโลกรัมต่อ 1 ถังน้ำมัน เกษตรกรใช้ไม้พื้นจากไม้มะขามเทศ จัดอยู่ใน Family Leguminosae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Pithecellobium dulce* (Roxb) Benth และใช้ไม้มะขามเทศ (Malacca tree) ใช้เวลาในการบ่มไม้พื้นนาน 2 – 5 วัน เเผาไม้จนอุณหภูมิปล่องควันไฟเพิ่มขึ้น 80 องศาเซลเซียส จึงเริ่มเก็บน้ำส้มควันไม้และจะหยุดเก็บน้ำส้มควันไม้ที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส เผานานประมาณ 12 – 15 ชั่วโมง จะได้น้ำส้มควันไม้ปริมาณ 2 – 7 ลิตรต่อ 1 ถังน้ำมัน ซึ่งในขั้นตอนนี้เรียกว่า น้ำส้มควันไม้ดิบ (raw wood vinegar) มีสถานะเป็นของเหลว (liquor) สีน้ำตาลอ่อน หรือสีน้ำตาลปนแดง ลักษณะใสโปร่งแสง กลิ่นฉุนเล็กน้อยเป็นกรดอ่อนมีรสเปรี้ยวเล็กน้อย สามารถกักครอนโลหะ หรือ หินแร่บางชนิดมีค่าความถ่วงจำเพาะ (specific gravity) อยู่ระหว่าง 1.002 ถึง 1.014 และค่า pH อยู่ระหว่าง 3.51 ถึง 4.46

2.1.4.2 กลุ่มเกษตรกรธรรมชาติ เกษตรสมบูรณ์ ตำบลแม่แฝกใหม่ สถานที่ผลิต 109 ม.9 ต.แม่แฝกใหม่ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290 โทร. 053-848589, 081-9987518, 082-7581723 www.somboonagro.com

- 1) น้ำส้มควันไม้ ขนาดบรรจุ 1 ลิตร ราคาขาย 85 บาท รวมค่าส่ง
- 2) น้ำส้มควันไม้ ขนาดบรรจุ 5 ลิตร ราคาขาย 400 บาท รวมค่าส่ง
- 3) น้ำส้มควันไม้ ขนาดบรรจุ 10 ลิตร ราคาขาย 650 บาท รวมค่าส่ง

2.1.4.3 บริษัท ทีพีโอ โพลีน ชีวะอินทรีย์ จำกัด สำนักงานเลขที่ 26/56 ถนนจันทน์ 2678-6888 โทรสาร.0 2678-6898 www.tpipolene.co.th E-mail:salesbio@tpipolene.co.th โรงงาน 299/189 หมู่ 5 ถนนมิตรภาพ ตำบลทัพกวาง อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี 18180 โทร.036 399111 โทรสาร 036 399228-30

- 1) น้ำส้มควันไม้ ชื่อครั้งละ 2 ตัน ขนาดบรรจุ 1 ลิตร ราคาขายส่ง 60 บาท ราคาขายปลีก 150 บาท
- 2) น้ำส้มควันไม้ ชื่อครั้งละ 2 ตัน ขนาดบรรจุ 5 ลิตรราคาขายส่ง 300 บาท ราคาขายปลีก 500 บาท

3) น้ำส้มควันไม้ ซื้อมีครั้งละ 2 ตัน ขนาดบรรจุ 20 ลิตร ราคาขายส่ง 1,200 บาท ราคาขาย 1,500 บาท

2.1.4.4 บริษัท เจริญโภคภัณฑ์เมล็ดพันธุ์ จำกัด 97 ถ.เย็นจิต แขวงทุ่งวัดดอน เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120 โทร.0 2675-8800, แฟกซ์0 2675-9414 น้ำส้มควันไม้ ขนาดบรรจุ 1 ลิตร ราคาขายส่ง 150 บาท ราคาขายปลีก 250 บาท

2.1.4.5 สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม 135/4 หมู่ 4 ถ.ชนะรัชต์ ต.หมู่สี่ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา 30130 โทร. 044-297621, 081-6600377, โทรสาร.044 297621 อีเมล: se@ata.or.th น้ำส้มควันไม้ ขนาดบรรจุ 1 ลิตร ราคาขายส่ง 65 บาท/ลิตร ราคาขายปลีก 150 บาท

2.1.4.6 พ.อ.อ.เอกสิทธิ์ คำชม ผู้สนใจนำไปใช้หรือจะมาเป็นธุรกิจ ติดต่อได้ที่ โทร08-5661-6604 สินค้าได้มาตรฐานใช้เทคโนโลยีจากญี่ปุ่น และได้รับการรับรองจากมหาวิทยาลัยเกษตรกำแพงแสนเป็นสินค้า OTOP ได้รับรางวัลระดับ 4 ดาว จำหน่ายในราคาถูก

- 1) น้ำส้มควันไม้ ราคาขายส่งลิตรละ 60 บาท สั่งซื้อตั้งแต่ 1,000 ลิตรขึ้นไป
- 2) น้ำส้มควันไม้ ราคาขายส่งลิตรละ 40 บาท สั่งซื้อตั้งแต่ 5,000 ลิตรขึ้นไป

2.1.5 ข้อควรระวังในการใช้น้ำส้มควันไม้

ฝ่ายปรับเปลี่ยนและถ่ายทอดเทคโนโลยี [21] และมงคล ต๊ะอุ่น [22] ได้สรุปข้อควรระวังในการนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้ ดังนี้

2.1.5.1 ก่อนนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้ ต้องทิ้งไว้หลังจากตัดเก็บไว้อย่างน้อย 3 เดือน เพื่อให้เกิดการตกตะกอน แยกเฉพาะส่วนที่เป็นน้ำส้มควันไม้สำหรับนำไปใช้

2.1.5.2 เนื่องจากน้ำส้มควันไม้มีความเป็นกรดสูง ระวังอย่าให้เข้าตา

2.1.5.3 น้ำส้มควันไม้ไม่ใช่ปุ๋ย แต่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ดังนั้น การนำไปใช้ในทางการเกษตรจะเป็นตัวเสริมประสิทธิภาพให้กับพืชใช้แทนปุ๋ยไม่ได้

2.1.5.4 การใช้น้ำส้มควันไม้เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และแมลงในดินเป็นโทษกับพืช ควรทำก่อนเพาะปลูกอย่างน้อย 10 วัน

2.1.5.5 การนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้ ต้องผสมน้ำให้เจือจางตามความเหมาะสมของพืชแต่ละชนิด หากใช้กับพืชกินใบ ควรใช้ฉีดพ่นใต้ใบ เนื่องจากจะช่วยขับไล่แมลงใต้ใบ

2.1.5.6 การฉีดน้ำส้มควันไม้เพื่อช่วยให้ดอกติดใบ ควรฉีดก่อนที่ดอกจะบาน เนื่องจากหากฉีดหลังจากดอกบานจะทำให้แมลงไม่เข้ามาผสมเกสร เพราะกลิ่นฉุนของน้ำส้มควันไม้ และดอกจะหลุดร่วงง่าย

2.2 การผลิตผักในจังหวัดปทุมธานี

การผลิตหรือปลูกผักในจังหวัดปทุมธานี จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยทางด้านอาหารที่กำหนดโดยกรมส่งเสริมการเกษตร ประเภทของผักที่ปลอดภัยและสารเคมี และการตลาดผักต่างๆ ที่มีอยู่ในประเทศไทย เพื่อตอบสนองนโยบายด้านอาหารปลอดภัย กรมส่งเสริมการเกษตร [23] ได้กล่าวไว้ว่าจากนโยบายของรัฐที่มุ่งเน้นให้ประเทศไทย เป็นแหล่งผลิตอาหารที่ปลอดภัย (food safety) เพื่อเลี้ยงประชากรโลก หรือเป็นครัวของโลกโดยตั้งเป้าหมายไว้ในอีก 5 ปีข้างหน้า ประเทศไทยต้องเป็นแหล่งผลิตอาหาร 1 ใน 5 ของโลก และเป็นอันดับหนึ่งของโลกในอีก 10 ปีข้างหน้า แต่ผลผลิตยังมีปัญหาเรื่องโรค แมลงและสารพิษตกค้างเกินค่ามาตรฐานที่กำหนด (Maximum Residue Limit: MRL) อีกทั้งกระแสความนิยมต้องการสินค้าเกษตรอินทรีย์มีมากขึ้นร้อยละ 20 ของทุกปี จากประเทศในแถบสหภาพยุโรป อเมริกา แคนาดา และญี่ปุ่น ประกอบกับกระแสโลกาภิวัตน์ทำให้การค้าระหว่างประเทศได้ขยายตัวกว้างขวางยิ่งขึ้น โดยมีเขตการค้าเสรี (FTA) ภายใต้ความร่วมมือระหว่างประเทศ ส่งผลให้มีการแข่งขันในการพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตร เพื่อเป็นจุดเด่นของสินค้าในการดึงดูดผู้บริโภคเมื่อพิจารณาศักยภาพของประเทศไทยที่ได้เปรียบทั้งด้านภูมิประเทศและทรัพยากรธรรมชาติที่เอื้อประโยชน์ให้ทำการเกษตรได้ตลอดปี รวมถึงความหลากหลายทางชีวภาพทั้งพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์ที่เหมาะสม ในการส่งเสริม และพัฒนาด้านการเกษตรของประเทศที่ยังสามารถปรับเปลี่ยนให้ดำเนินการผลิตพืชปลอดภัยจากสารพิษและเกษตรอินทรีย์ได้

2.2.1 ประเภทของผักจากปริมาณการใช้สารเคมี

การจำแนกประเภทผักแตกต่างกันไปตามข้อกำหนดของหน่วยงานรับรองมาตรฐานของแต่ละประเทศ ซึ่งมีความหมายที่แตกต่างกัน การปลูกพืชที่ไม่ใช้ดิน ได้แก่ ผักไฮโดรโปนิคส์ คือการปลูกผักในน้ำที่มีธาตุอาหารละลายอยู่ หรือการปลูกผักในสารละลายธาตุอาหาร ทดแทนการปลูกผักในดิน ปัจจุบันการปลูกผักด้วยวิธีไฮโดรโปนิคส์มีเทคนิคที่คิดค้นใหม่หลากหลายรูปแบบ ไม่จำกัดอยู่เฉพาะการปลูกในน้ำเท่านั้น บางกรณีมีการใช้วัสดุปลูกทดแทนดินทั้งหมดและรดด้วยสารละลายธาตุอาหาร ซึ่งเรียกว่า ซับสเตรต คัลเจอร์ (substrate culture) หรือ มีเดีย คัลเจอร์ (media culture) หรือ แอกริเกตไฮโดรโปนิคส์ (aggregate hydroponics) เทคนิคดังกล่าวเรียกว่า การปลูกโดยไม่ใช้ดิน หรือการปลูกผักไร้ดิน [24] ซึ่งการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์สามารถปลูกโดยใช้ระบบปลอดภัยจากสารพิษ ระบบเกษตรอินทรีย์ ระบบปลอดภัยจากสารพิษหรือระบบผักอนามัยได้ โดยการจัดการในการควบคุมการใช้สารเคมี เมื่อพิจารณาในเรื่องของผักที่มีความปลอดภัยต่อการบริโภค กรมวิชาการเกษตร [25] ให้คำจำกัดความของประเภทการปลูกผัก ดังนี้

ฝักเคมี คือ ฝักที่ใช้สารเคมีในการกำจัดแมลง ใช้ปุ๋ยเคมีและฮอร์โมนเร่งผลผลิต

ฝักปลอดสารพิษ คือ ฝักที่ไม่ใช้สารเคมีในการกำจัดแมลง แต่ยังคงใช้ปุ๋ยเคมีและฮอร์โมนเร่งผลผลิต ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวจะต้องมีสารพิษตกค้างไม่เกินปริมาณที่กำหนดไว้เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค โดยมีหน่วยงานรับรองมาตรฐานจากกรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ว่าไม่มีสารตกค้างเกินระดับมาตรฐานกระทรวงสาธารณสุขกำหนด

ฝักปลอดภัยจากสารพิษ คือ ฝักที่มีระบบการผลิต ที่มีการใช้สารเคมีในการป้องกันและปราบศัตรูพืช รวมทั้งปุ๋ยเคมีเพื่อการเจริญเติบโตผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ยังมีสารพิษตกค้างไม่เกินปริมาณที่กำหนดไว้ เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 163 พ.ศ. 2538 สำหรับฝักปลอดภัยจากสารพิษที่มีการควบคุมมาตรฐานหลังการเก็บเกี่ยวจะเรียกว่าฝักอนามัย

ฝักอินทรีย์ หรือ ฝักออแกนิกส์ เป็นฝักที่ปลูกด้วยวิถีธรรมชาติ ไม่ใช่เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการดัดแปรพันธุกรรม ไม่ใช่สารเคมีใดๆ เช่น ปุ๋ยเคมี ยาปราบวัชพืช ยาฆ่าแมลง และฮอร์โมน เน้นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยหมัก กำจัดศัตรูพืชโดยการใช้สารที่ผลิตจากธรรมชาติ เช่น สะเดา หรือหนอนตายหยาก จึงมีความปลอดภัยต่อสุขภาพและไม่ทำลายสภาพแวดล้อม ฝักอินทรีย์ต้องได้รับการตรวจสอบและรับรองจากสหพันธ์เกษตรอินทรีย์นานาชาติ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่กำหนดมาตรฐานเกษตรฝักเกษตรอินทรีย์และควบคุมหน่วยตรวจรับรองให้มีมาตรฐานทัดเทียมกันทั่วโลก สำหรับประเทศไทย ฝักเกษตรอินทรีย์ที่จำหน่ายต้องผ่านการรับรองมาตรฐานจากสำนักงานมาตรฐานเกษตรอินทรีย์

สำหรับจังหวัดปทุมธานี เป็นจังหวัดที่มีตลาดรับซื้อและขายส่งฝักขนาดใหญ่ของประเทศ พื้นที่โดยรอบเหมาะแก่การผลิตฝักเพื่อการจัดส่งจำหน่าย เนื่องจากอยู่ใกล้แหล่งจำหน่าย การสนับสนุนให้เกิดการผลิตฝักในรูปแบบการลดการใช้สารเคมี สามารถช่วยให้เกิดแรงกระตุ้นได้เป็นอย่างดี

2.3 ข้อมูลทั่วไปของคะน้า

คะน้า (Chinese Kale) เป็นพืชที่จัดอยู่ในวงศ์ผักกาด Brassicaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Brassica alboglabra* กลุ่มพันธุ์ปลูก Alboglabra Group มีถิ่นกำเนิดอยู่ในพื้นที่แถบเมดิเตอร์เรเนียน ตะวันออก รวมถึงมีการกระจายพันธุ์ในพื้นที่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น จีน ฮองกง ไต้หวัน และมาเลเซีย สำหรับการปลูกคะน้าในประเทศไทยผู้ริเริ่มคือกลุ่มชาวจีนที่เข้ามาอยู่ในประเทศ คะน้าเป็นพืชผักที่สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี ส่วนที่นิยมนำมาบริโภคคือส่วนใบและลำต้น คะน้านับเป็นพืชที่มีอุดมไปด้วยคุณค่าทางอาหาร ได้แก่ เบต้าแคโรทีน ซึ่งร่างกายสามารถเปลี่ยนเป็นวิตามินเอ ที่มีคุณสมบัติในการบำรุงสายตา วิตามินซี โฟเลต ฟอสฟอรัส ธาตุเหล็ก แคลเซียม วิตามินบี1 วิตามินบี2 ไนอะซิน และสารต้านอนุมูลอิสระ [26] รวมทั้งมีสรรพคุณเป็นสมุนไพร โดยมีคุณสมบัติบำรุงผิวพรรณบำรุงและรักษาสายตา ลดความเสี่ยงของการเกิดโรคจอประสาทตาเสื่อม ป้องกันการเกิดโรคกระดูกพรุน ลดความเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็งกระเพาะอาหาร มะเร็งลำไส้มะเร็งกระเพาะปัสสาวะ มะเร็งปอด และมะเร็งเต้านม เสริมสร้างเนื้อเยื่อ ระบบภูมิคุ้มกัน โรคแข็งแรง ช่วยเสริมสร้างกระดูกและฟัน ด้านทานการติดเชื้อ สร้างเม็ดเลือดแดงช่วยบำรุงโลหิตช่วยเพิ่มการไหลเวียนของโลหิต ช่วยป้องกันการเกิดโรคกระดูกพรุน ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอล ช่วยรักษาอาการไมเกรน ช่วยชะลอปัญหาความจำเสื่อม ช่วยรักษาโรคหอบหืด ช่วยรักษาโรคมะเร็ง ช่วยคลายการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อ หลอดลม ช่วยป้องกันโรคท้องผูก โดยทั่วไปพันธุ์คะน้าที่นิยมปลูกเป็นการค้าในประเทศไทยเป็นคะน้าดอกขาว ซึ่งสั่งนำเข้าเมล็ดพันธุ์จากต่างประเทศ นำมาปลูกและปรับปรุงพันธุ์ ปัจจุบันพันธุ์คะน้าที่นิยมปลูกในประเทศไทยมีอยู่ 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ใบกลม มีลักษณะใบกว้างใหญ่ ปล้องสั้น ปลายใบมนและผิวใบเป็นคลื่นเล็กน้อย ได้แก่ พันธุ์ฝางเบอร์ 1 พันธุ์ใบแหลม เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะใบแคบกว่าพันธุ์ใบกลม ปลายใบแหลม ข้อห่างผิวใบเรียบ ได้แก่ พันธุ์ P.L.20 และพันธุ์ยอดหรือก้าน สำหรับพันธุ์คะน้าที่มีลักษณะตรงกับความต้องการของผู้บริโภค คือ คะน้าพันธุ์ยอดหรือก้าน มีลักษณะใบเหมือนกับคะน้าใบแหลม แต่จำนวนใบต่อต้นมีน้อยกว่าปล้องยาวกว่า ได้แก่ พันธุ์แม่ใจ 1 [26] เนื่องจากมีรสชาติหวานกรอบ สามารถนำมาประกอบอาหารได้หลายชนิด หรือ รับประทานสด จึงมีผลให้ปัจจุบันคะน้าพันธุ์ยอดเป็นที่ต้องการของตลาดมากขึ้น



รูปที่ 2.3 ลักษณะพันธุ์คะน้ำ [27,28,29]

2.4 การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูคะน้ำ

2.4.1 แมลงศัตรูของคะน้ำ แมลงศัตรูมีหลายชนิดที่ทำให้เกิดความเสียหาย ผลผลิต ค้างหมัดผักเป็นแมลงศัตรูคะน้ำที่สำคัญ ในการป้องกันกำจัดสามารถทำได้ ยก การใช้สารเคมีต้องใช้สารเคมีที่มีความรุนแรงสูง

2.4.1.1 ค้างหมัดผัก (Leaf eating beetle, Flea beetle) ค้างหมัดผัก หรือค้างหมัดกระโดดเป็นแมลงที่จัดอยู่ในอันดับ Coleoptera วงศ์ Chrysomelidae ค้างหมัดผักมี 2 ชนิด ได้แก่ ชนิดมีแถบสีน้ำตาลอ่อนพาด 2 แถว ที่ปีกคู่หลัง (ค้างหมัดผักชนิดลาย) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Phyllotreta sinuate* Stephen. และชนิดสีน้ำเงินเข้มทั้งตัว มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Phyllotreta chontenica* Duvivier. ซึ่งโดยทั่วไปมากกว่า 80เปอร์เซ็นต์ จะเป็นค้างหมัดผักชนิดลาย พืชอาหารของค้างหมัดผัก ได้แก่ พืชผักตระกูลกะหล่ำ ผักกาดทุกชนิด และพืชตระกูลถั่ว เมื่อเข้าสู่ระยะตัวเต็มวัยค้างหมัดผัก จะวางไข่ในดินบริเวณใกล้กับต้นพืช ตัวอ่อนมีขนาดเล็กสีขาวใส เมื่อโตเต็มที่ขนาดลำตัวยาวประมาณ 0.5 เซนติเมตร จากนั้นเมื่อตัวอ่อนโตเต็มที่จะเข้าสู่ระยะดักแด้ โดยเข้าดักแด้ในดินและออกเป็นตัวเต็มวัย ซึ่งเป็นแมลงปีกแข็ง

ขนาดเล็กขนาดลำตัวตัวยาวประมาณ 1.5 มิลลิเมตร การทำลายเกิดจากตัวอ่อนด้วงหมัดผักกัดกินรากพืชที่ยังอ่อน ในกรณีที่พืชผักที่ลงหัว เช่น ผักกาดหัว ตัวอ่อนด้วงหมัดผักจะสร้าง ความเสียหายโดยกัดกินผิวจนเป็นรอยแผล ในระยะตัวเต็มวัยด้วงหมัดผักจะสร้างความเสียหายโดยกัดกินใบจนพรุนซึ่งทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต ในแปลงที่มีการระบาดของสามารถสังเกตด้วงหมัดผักได้ง่ายเพราะเมื่อถูกกระทบกระเทือนด้วงหมัดผักจะกระโดดหนีโดยอาศัยขาหลัง ด้วงหมัดผักสามารถดีดตัวไปได้ไกล จึงเกิดการระบาดได้อย่างรวดเร็ว ด้วงหมัดผักสามารถระบาดได้ในพื้นที่ปลูกทั่วไปและทุกฤดูกาล โดยเฉพาะพื้นที่เขตชลประทานและในช่วงฤดูฝน เพราะมีการให้น้ำสม่ำเสมอ ซึ่งเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของด้วงหมัดผัก

2.4.1.2 การป้องกันกำจัด

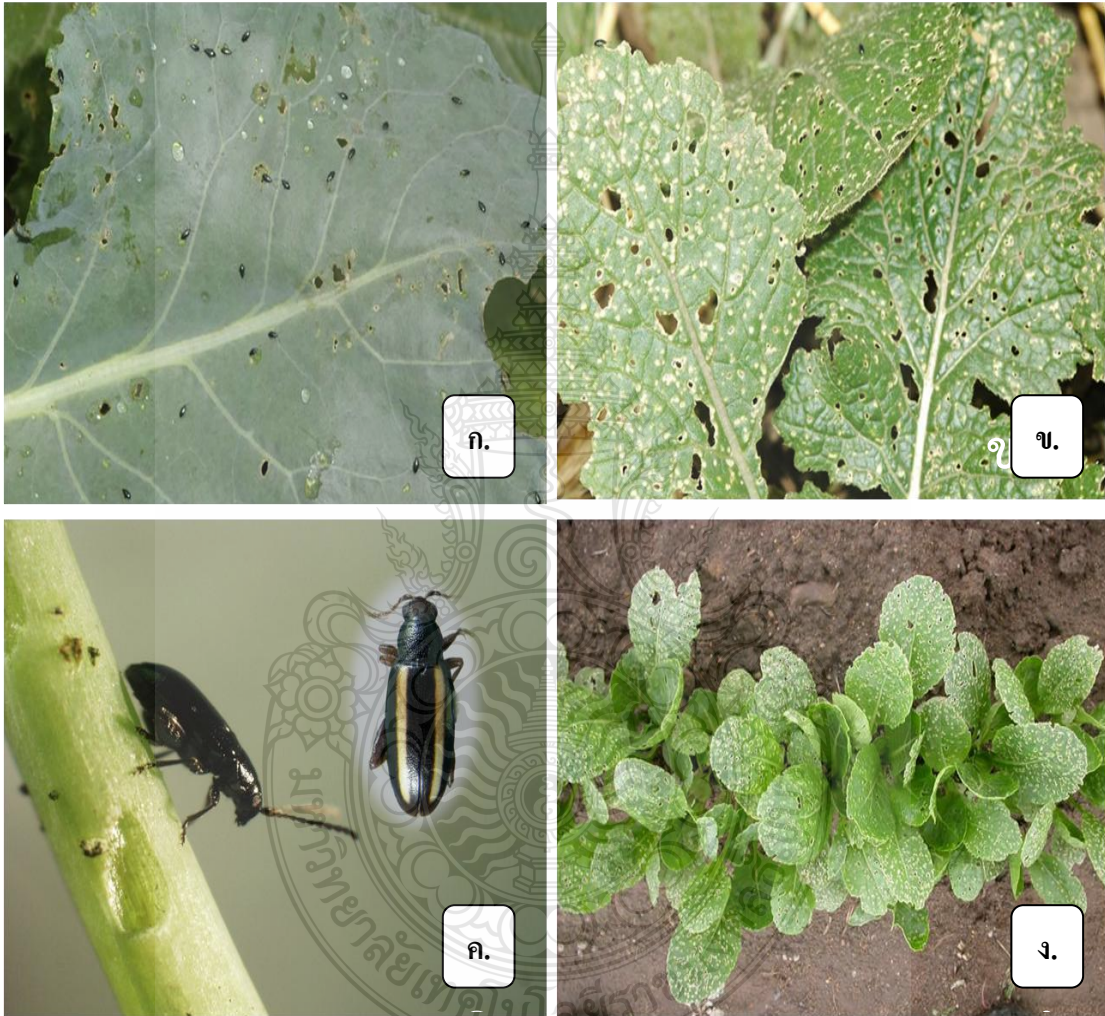
1) การไถตากดินในฤดูแล้งจะช่วยทำลายตัวอ่อนหรือดักแด้ที่อยู่ในดิน การกำจัดวัชพืชในบริเวณแปลงผัก เพื่อตัดวงจรอาหารของตัวหนอนหรือการเปลี่ยนพืชที่ด้วงหมัดไม่ชอบการใช้ไต้เดือนฝอย กำจัดตัวหนอน

2) การใช้สารเคมี สารที่ใช้เป็นกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต เป็นกลุ่มที่มีฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบ ที่นิยมใช้กันมากคือ มาลาไธออน (malathion), อาซิโนน (diazinon), เฟนิโตรไธออน (fenitrothion), พิริมีฟอสเมธิล (pirimiphos methyl), ไดคลอวอส (dichlorvos หรือ DDVP) และ โพรฟีโนฟอส (profenofos) สารเคมีในกลุ่มนี้มีพิษรุนแรงมากกว่ากลุ่มอื่น โดยเป็นพิษทั้งกับแมลงและสัตว์ชนิดอื่นๆ แต่สารเคมีในกลุ่มนี้สามารถย่อยสลายได้เร็วกว่าสารเคมีกลุ่มแรก [31]

สาร โพรฟีโนฟอส (profenofos) ชื่อทางเคมี คือ 0-(4-bromo-2-chlorophenyl) 0-ethyl S-propyl phosphorothioate) เป็นสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์แกนโนฟอสฟอรัส เป็นสารกำจัดแมลงประเภทไม่ดูดซึม ออกฤทธิ์ในทางสัมผัสและกินตายเนื่องจากเป็น cholinesterase inhibitor สารดังกล่าวนอกจากมีฤทธิ์กำจัดแมลงแล้วยังเป็นพิษทั้งต่อมนุษย์และสัตว์ มีผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงกระบวนการเมตาบอลิซึมในสิ่งมีชีวิตโดยสารดังกล่าวมีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเทอเรสซึ่งเป็นเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับระบบประสาทส่งผลให้เกิดปัญหาต่อระบบประสาทได้ทั้งในมนุษย์และสัตว์ดังนั้นการได้รับสาร โพรฟีโนฟอสที่ตกค้างในผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรในปริมาณมากอาจส่งผลต่อสุขภาพในที่สุด

ประโยชน์ เป็นสารเคมีที่กำจัดศัตรูพืชได้หลายชนิด เช่น หนอนใยผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทุ้งยาสูบ หนอนกระทุ้งควายพระอินทร์ หนอนคืบกะหล่ำ ด้วงวงเจาะสมอ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ เพลี้ยกระโดด ไรฝ้าย และสามารถใช้ได้กับฝ้าย อ้อย มันฝรั่ง ยาสูบ ถั่วเหลือง หอม พริก ผักตระกูลกะหล่ำ องุ่น ข้าวโพด และพืชอื่น

ความเป็นพิษมีพิษเฉียบพลันทางปาก 358 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (หนู) ทางผิวหนัง 472 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (กระต่าย) อาการเกิดพิษ จะมีอาการมึนงง ปวดศีรษะ อ่อนเพลีย ม่านตาหรี่ ตาพร่า คลื่นไส้ อาเจียน เหงื่อและน้ำลายไหลมาก ปวดท้องเกร็ง ท้องเสีย กล้ามเนื้ออกระตุก พูดไม่ชัด หายใจขัด หัวใจเต้นช้า ชักเกร็งและอาจหมดสติ



รูปที่ 2.4 ค้างหมัดผัก (Leaf eating beetle, Flea beetle) [30]

- ก. - ข. การเข้าทำลาย
- ค. ตัวเต็มวัย
- ง. การเข้าทำลาย

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลการวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำส้มควันไม้มาประยุกต์กับการปลูกพืชชนิดต่างๆ โดยส่วนใหญ่พบว่าได้ประโยชน์ทั้งทางด้านการเจริญเติบโตของต้นพืช ได้ผลผลิตที่ดีต่อไร่ และยังทำให้แมลงศัตรูพืชถูกทำลาย ดังมีผลสรุปการใช้น้ำส้มควันไม้จากการทดลองในการปลูกพืชต่างๆ จากอดีตถึงปัจจุบันต่อไปนี้ การศึกษาของ [32] ได้ทำการศึกษาผลของน้ำส้มควันไม้ต่อการทำลายของเห็บดินเพี้ยไฟ พบว่า การใช้น้ำส้มควันไม้ในความเข้มข้น 1:300 ทำให้ผลผลิตฝักเสียหาย เนื่องจากเข้าทำลายของเห็บดินมีแนวโน้มลดลง นอกจากนี้พบว่า การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ทุกๆ 5 วัน ลงบนใบข้าวโพดหวานและบนดินภายหลังการปลูกในอัตราส่วน 1:500 มีประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงศัตรูข้าวโพดหวานได้ดีที่สุด [33] ได้ศึกษาการใช้ประโยชน์น้ำส้มควันไม้ในด้านการป้องกันกำจัดศัตรูลำไยจากลำไยที่สุ่มพบว่า ในแปลงใช้สารเคมีมีค่าเฉลี่ยการระบาดของเพลี้ยหอยสูงสุดร้อยละ 38.9 และในแปลงน้ำส้มควันไม้ ร้อยละ 21.7 โดยค่าเฉลี่ยการระบาดของเพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง เพลี้ยไก่แจ้ และไรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เกษตรกรจึงสามารถใช้ประโยชน์น้ำส้มควันไม้ในการป้องกันกำจัดศัตรูลำไยทดแทนการใช้สารเคมีได้ [34] ได้ศึกษาการผลิตน้ำส้มควันไม้จากกะลามะพร้าวเพื่อการกำจัดปลวกและเพลี้ยแป้ง พบว่า เมื่อนำปลวกทหารทดสอบด้วยน้ำส้มควันไม้ในอัตราส่วนน้ำส้มควันไม้ต่อน้ำ 1 : 50 และ 1: 10 โดยปริมาตร มีผลทำให้ ปลวกทหาร และเพลี้ยแป้ง *Ferrisia virgate* (Cockerell) ตายได้ [35] ได้รายงานผลของน้ำส้มควันไม้ต่อการเข้าทำลายของแมลงศัตรูคะน้า พบว่า น้ำส้มควันไม้จากมะขามมีประสิทธิภาพในการป้องกันการเข้าทำลายแมลงศัตรูได้ดีที่สุดโดยพบการเข้าทำลาย 0.93 และ 6.80 เปอร์เซ็นต์ เมื่อคะน้าอายุ 25 และ 45 วัน สำหรับประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้จากสะเดา และมะขามความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ เมื่อคะน้าอายุ 25 และ 45 วันตามลำดับ

จะเห็นได้ว่างานวิจัยโดยส่วนใหญ่ จะเน้นการใช้น้ำส้มควันไม้กับวิธีการทดลองปลูกพืชชนิดต่างๆ แต่สำหรับงานวิจัยนี้จะเน้นการสำรวจการใช้น้ำส้มควันไม้เพื่อประโยชน์ต่อการปลูกผักในเขตจังหวัดปทุมธานีเพื่อที่จะทำให้ทราบว่ามีการใช้น้ำส้มควันไม้จำนวนมากน้อยเพียงใดกลุ่มผู้ผลิตผักกลุ่มใดที่ใช้น้ำส้มควันไม้มีกรรมวิธีการผลิตน้ำส้มควันไม้อย่างไรและตลาดของการใช้น้ำส้มควันไม้ในจังหวัดปทุมธานีมีจำนวนมากน้อยเพียงใดเพื่อจะได้ทำการพัฒนาและส่งเสริมตลาดน้ำส้มควันไม้ให้มีการใช้ในปริมาณที่มากขึ้นช่วยลดปัญหาการเกษตรด้านต่างๆ และสิ่งแวดล้อมและเพิ่มการใช้วิธีการเกษตรแบบธรรมชาติหรือเกษตรอินทรีย์ให้มากขึ้นตามลำดับต่อไป

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยประกอบด้วยวิธีการวิจัยหลัก 2 ส่วน คือ

3.1 ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ ในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในสภาพแปลงปลูกคะน้า

3.1.1 เตรียมแปลงทดลอง ขนาด 1 X 3 เมตร จำนวน 30 แปลง ปลูกคะน้าโดยใช้เมล็ดพันธุ์คะน้า ปริมาณ 100 กรัม ต่อแปลง ปลูกโดยการหว่านเมล็ด คลุมแปลงปลูกคะน้าด้วยฟางแห้งและรดน้ำทุกวัน หลังจากต้นคะน้าออกเป็นเวลา 7 วัน ฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ที่ความเข้มข้น 8 อัตรา คือ 1:50, 1:100, 1:150, 1:200, 1:300, 1:500, 1:750, 1:1,000 ทำการฉีดพ่น โดยพยายามให้สารตกลงที่พืชและพื้นดินที่เป็นที่อยู่อาศัยและเข้าทำลายของตัวอ่อนด้วงหมัดผัก และก่อนการเก็บเกี่ยว

3.1.2 การเก็บข้อมูล

3.1.2.1 ปริมาณด้วงหมัดผักสุ่มเก็บตัวอย่างด้วงหมัดผัก เพื่อตรวจนับปริมาณของด้วงหมัดผัก โดยใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลืองทา กาวดักจับแมลงติดกับดักกาวเหนียวจำนวน 20 แผ่น ต่อ 1 แปลงทดลอง ทำการตรวจนับประชากรของด้วงหมัดผักที่พบบนกับดักกาวเหนียวทุกๆ 7 วัน ก่อนการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ ในครั้งต่อไป ทำการบันทึกผล จำนวนแมลงและด้วงหมัดผักเฉลี่ยในแต่ละแปลงทดลอง

3.1.2.2 ข้อมูลผลผลิตของคะน้า

การวัดความสูงเฉลี่ยของต้นคะน้า ทำการสุ่มต้นคะน้าจากแปลงทดลองแปลงละ 20 ต้น ในช่วงระยะเวลาก่อนการเก็บเกี่ยว โดยทำการวัดจากโคนต้นที่พื้นผิวดินไปจนถึงปลายใบที่ยาวที่สุด เฉลี่ยเป็นความสูงของต้นคะน้าในแต่ละกรรมวิธี หน่วยการวัดเป็นเซนติเมตร การวัดน้ำหนักสดของผลผลิตคะน้า ทำการบันทึกน้ำหนักสดของต้นคะน้าในแปลงทดลองเฉลี่ยเป็นน้ำหนักสดของผลผลิตคะน้าในแต่ละกรรมวิธี หน่วยการวัดเป็นกิโลกรัม

3.1.3 วิเคราะห์ข้อมูล ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Analysis of Variance โดยวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

3.1.4 คำนวณหาต้นทุนเฉลี่ยในการผลิตคะน้า สํารวจข้อมูลด้วยแบบสอบถามการใช้ต้นทุนการผลิตคะน้าแบบใช้สารเคมี และใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับสารเคมี เพื่อเปรียบเทียบหาต้นทุนเฉลี่ยในการผลิตคะน้าทั้งแบบใช้สารเคมี และใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับสารเคมี

3.2 การศึกษาการผลิตน้ำส้มควันไม้และการใช้ประโยชน์ในการผลิตผักในจังหวัดปทุมธานี โดยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.2.1 ประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ ผู้ผลิตน้ำส้มควันไม้ เพื่อการค้า ผู้ผลิตและใช้น้ำส้มควันไม้ และผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ ในเขตจังหวัดปทุมธานี จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็นดังนี้

3.2.1.1 ผู้ผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า จำนวน 5 คน

3.2.1.2 ผู้ผลิตและใช้น้ำส้มควันไม้ จำนวน 32 คน

3.2.1.3 ผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ จำนวน 23 คน

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็นดังนี้

3.2.2.1 แบบสัมภาษณ์สำหรับผู้ผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา และรายได้เฉลี่ยต่อวัน ลักษณะแบบสัมภาษณ์เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check-List) ตอนที่ 2 เป็นแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับข้อมูลการผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า ลักษณะแบบสัมภาษณ์เป็นคำถามแบบปลายเปิด (Open-Ended)

3.2.2.2 แบบสอบถามสำหรับผู้ผลิตและผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา และรายได้เฉลี่ยต่อวัน ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check-List) ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลการผลิตและใช้น้ำส้มควันไม้ ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check-List)

3.2.2.3 แบบสอบถามสำหรับผู้ใช้น้ำส้มควันไม้แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา และรายได้เฉลี่ยต่อวัน ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check-List) ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลการใช้น้ำส้มควันไม้ในการผลิตผัก ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check-List) การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์การผลิตน้ำส้มควันไม้และการใช้ประโยชน์ในการผลิตผักในจังหวัดปทุมธานี มีวิธีการดำเนินการดังนี้

1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิตน้ำส้มควันไม้และการใช้ประโยชน์เพื่อใช้เป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย

- 2) ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม โดยครอบคลุมเนื้อหาตามกรอบแนวคิดของการวิจัย
- 3) สร้างแบบสอบถามเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ความมุ่งหมาย และครอบคลุมเนื้อหาตามกรอบแนวคิด
- 4) นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จแล้วปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องพร้อมทั้งเสนอแนะเพิ่มเติม
- 5) นำแบบสอบถามที่ผ่านการแก้ไขและเสนอแนะ เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จำนวน 3 คน คือ ผศ.ดร.สุทธิพร บุญส่ง ดร.สวัสดี พิมพิสุวรรณ ดร.ดาวรุ่ง วัชรินทร์รัตน์
- 6) ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้ง เพื่อปรับปรุงและแก้ไขเป็นครั้งสุดท้ายก่อนนำไปเก็บข้อมูลต่อไป

3.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

3.2.3.1 ข้อมูลทุติยภูมิ จะได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารประเภทต่างๆ ได้แก่ หนังสือ วารสาร จุลสาร รายงานการวิจัย และวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้มาจากหน่วยงานต่างๆ เช่น สำนักงานเกษตรจังหวัดปทุมธานี และสำนักงานเกษตรอำเภอ เป็นต้น

3.2.3.2 ข้อมูลปฐมภูมิ จะได้จากการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามที่ได้จากกลุ่มเกษตรกรทั้งสองกลุ่ม โดยมีวิธีการเก็บข้อมูลภาคสนามดังนี้

1) ขอความร่วมมือจากผู้เกี่ยวข้องโดยการติดต่อประสานงานกับทางชมรมเกษตรกรผู้ใช้น้ำส้มควันไม้จังหวัดปทุมธานี เพื่อขอทราบข้อมูลเบื้องต้นของผู้ผลิตและผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ จากนั้นประสานงาน เพื่อกำหนดนัดหมายเพื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูล

2) การเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามจะดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากประชากรทั้ง 3 กลุ่มโดยการนำแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปเก็บข้อมูล

3) นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และรายงานผลการวิจัย

3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยได้ดำเนินการตามขั้นตอน
ดังนี้

3.2.4.1 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป เพศ อายุ ระดับการศึกษา และรายได้เฉลี่ยต่อวัน
วิเคราะห์โดยการหาค่าความถี่ และค่าร้อยละ

3.2.4.2 วิเคราะห์ข้อมูลการผลิตและใช้น้ำส้มควันไม้ วิเคราะห์โดยการหาค่าความถี่
และค่าร้อยละ

3.2.4.3 วิเคราะห์ข้อมูลการสัมภาษณ์ โดยการหาค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.3 สถานที่และระยะเวลาการทำการทดลอง

ทำการทดลองในแปลงเกษตรกร จังหวัดปทุมธานี



บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตน้ำส้มควันไม้และการใช้ประโยชน์ในการผลิตฝักในจังหวัดปทุมธานี ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเป็น 2 ส่วน คือ การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดฝักในสภาพแปลงปลูกคะน้าและการศึกษาการผลิตน้ำส้มควันไม้และการใช้ประโยชน์ในการผลิตฝักในจังหวัดปทุมธานี

4.1 ผลการทดลอง

4.1.1 การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดฝักในสภาพแปลงปลูกคะน้า

4.1.1.1 ผลของประชากรด้วงหมัดฝักที่พบในแปลงคะน้าเมื่อใช้ฉีดพ่นด้วยน้ำส้มควันไม้ที่อัตราต่างๆ แต่ละสัปดาห์ ผลการทดลอง พบว่า สารเคมีกำจัดแมลง โพรฟีโนฟอสให้ผลดีที่สุด ในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดฝักในทุกสัปดาห์ที่มีการฉีดพ่น โดยมีจำนวนด้วงหมัดฝักที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับทุกกรรมวิธี รองลงมา คือ การฉีดพ่นด้วยน้ำส้มควันไม้ความเข้มข้น 1:50 ในทุกสัปดาห์ที่มีการฉีดพ่น ส่วนกรรมวิธีที่เหลือ มีจำนวนของด้วงหมัดฝักที่เพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้ลดลง โดยกรรมวิธีน้ำส้มควันไม้ความเข้มข้น 1:1000 มีจำนวนด้วงหมัดฝักที่ใกล้เคียงกัน กรรมวิธีควบคุมคือใช้น้ำเปล่าฉีดพ่นในเกือบทุกครั้งของการฉีดพ่น แสดงตามตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ประชากรด้วงหมัดผักที่พบในแปลงกะน้ำเมื่อใช้ฉีดพ่นด้วยน้ำส้มควันไม้ที่อัตราต่างๆ

กรรมวิธี	ประชากรด้วงหมัดผักเฉลี่ย (ตัว) ในแปลงปลูกกะน้ำแต่ละสัปดาห์						
	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน	35 วัน	42 วัน	49 วัน
น้ำส้มควันไม้ 1:50	2.50 b ^{LC}	1.25 a ^{LC}	1.45 ab ^{LC}	2.50 b ^{LC}	3.45 a ^{LC}	1.45 b 5 ^{LC}	1.45 b ^{LC}
น้ำส้มควันไม้ 1:100	3.45 bc	1.50 abc	2.50 bc	3.45 bc	3.50 a	1.45 b	2.50 bc
น้ำส้มควันไม้ 1:150	3.50 bc	1.45 ab	2.50 bc	3.50 bc	4.45 ab	2.50 bc	2.50 bc
น้ำส้มควันไม้ 1:200	3.50 bc	2.45 bc	3.50 cd	4.45 cd	4.50 ab	2.45 bc	2.45 bc
น้ำส้มควันไม้ 1:300	4.50 cd	2.50 cd	4.45 d	4.45 cd	4.50 ab	3.50 cd	2.50 bc
น้ำส้มควันไม้ 1:500	4.50 cd	3.50 de	4.45 d	5.50 d	5.50 b	3.50 cd	3.45 cd
น้ำส้มควันไม้ 1:750	5.45 d	3.50 de	6.45 e	5.50 d	5.50 b	3.50 cd	4.50 de
น้ำส้มควันไม้ 1:1,000	5.50 d	4.45 e	6.65 e	5.50 d	5.50 b	4.50 d	5.50 e
ควบคุม (สาร โพรพิโนฟอส)	1.00 a	0.50 a	0.45 a	0.50 a	3.45 a	0.00 a	0.00 a
ควบคุม (น้ำเปล่า)	5.50 d	6.45 f	6.50 e	5.45 d	5.45 b	6.50 e	5.45 e
F-test	*	*	*	*	*	*	*
CV(%)	18.15	21.45	19.37	18.79	19.81	22.98	23.23

หมายเหตุ ^{LC} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT



4.1.1.2 ผลของความสูงและน้ำหนักสดเฉลี่ยของคะน้าเมื่อเก็บเกี่ยวคะน้าที่อายุ 49 วัน ผลของความสูงเฉลี่ย พบว่า ทุกสิ่งทดลองมีความสูงที่เฉลี่ยที่แตกต่างกันทางสถิติในบางกรรมวิธี เช่น กรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยน้ำส้มควันไม้ความเข้มข้น 1:150 มีความสูงเฉลี่ยสูงสุด (23.15 เซนติเมตร) และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ 1:500 (21.00 เซนติเมตร) ส่วนค่าน้ำหนักสดเฉลี่ยเป็นกิโลกรัมจากแต่ละกรรมวิธีนั้น กรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารเคมีกำจัดแมลง ให้ค่าน้ำหนักสดเฉลี่ยสูงสุด คือ 17 กิโลกรัม และมีค่าไม่แตกต่างกับค่าน้ำหนักเฉลี่ยจากกรรมวิธีที่ฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1:50 1:100 และ 1:150 แต่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1:200 1:300 1:500 1:750 1:1000 และสิ่งทดลองควบคุม คือ น้ำเปล่า แสดงตามตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลของน้ำส้มควันไม้อัตราต่างๆ ที่มีต่อความสูงและผลผลิตคะน้าหลังตัดแต่ง

กรรมวิธี	ความสูงเฉลี่ย (เซนติเมตร)	น้ำหนักสดหลังตัดแต่งเฉลี่ย (กิโลกรัม)
ควบคุม (น้ำเปล่า)	22.30 ab ^L	13.50 ef
ควบคุม (สารโพรฟิโนฟอส)	23.00 a	17.00 a
น้ำส้มควันไม้ 1:50	22.40 ab	16.50 ab
น้ำส้มควันไม้ 1:100	21.90 ab	16.00 abc
น้ำส้มควันไม้ 1:150	23.15 a	15.50 abcd
น้ำส้มควันไม้ 1:200	22.50 ab	15.00 bcde
น้ำส้มควันไม้ 1:300	21.80 ab	14.50 cdef
น้ำส้มควันไม้ 1:500	21.00 b	14.00 def
น้ำส้มควันไม้ 1:750	21.70 ab	13.00 f
น้ำส้มควันไม้ 1:1,000	22.20 ab	15.00 bcde
F-test	*	*
CV (%)	4.36	6.67

หมายเหตุ ^L ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT

4.1.1.3 คำนวณหาต้นทุนเฉลี่ยในการผลิตคะน้ำ เปรียบเทียบการผลิตผักแบบใช้สารเคมีกับการผลิตผักแบบใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับสารเคมี แสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายเฉลี่ยระหว่างการผลิตคะน้ำแบบใช้สารเคมี และใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับสารเคมี

ค่าใช้จ่าย	สารเคมี (บาท/ต่อไร่)	น้ำส้มควันไม้+สารเคมี (บาท/ต่อไร่)
1. การเตรียมดินและเตรียมแปลงปลูก	2,350	3,000
2. ค่าเมล็ดพันธุ์	700	700
3. ค่าปุ๋ยเคมี	1,800	1,000
4. ค่าสารกำจัดศัตรูแมลง	5,000	3,500
5. ค่าจ้างแรงงาน	10,000	9,000
รวม	19,850	17,200

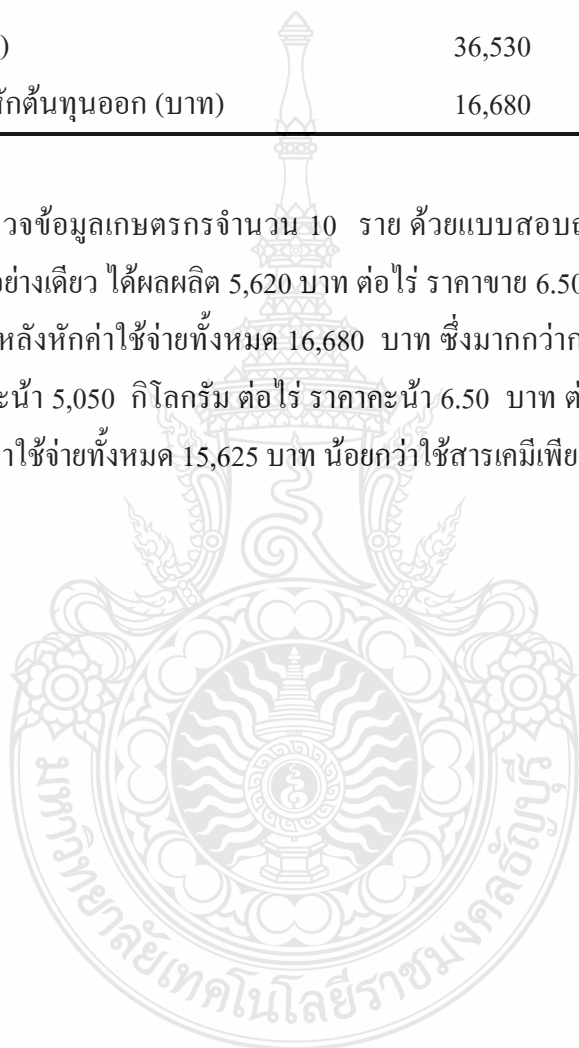
จากการสำรวจข้อมูลเกษตรกร จำนวน 10 ราย ด้วยแบบสอบถามการใช้ต้นทุนการผลิตคะน้ำในการผลิตแบบใช้สารเคมี และใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับสารเคมี เพื่อเปรียบเทียบหาต้นทุนเฉลี่ยพบว่า เกษตรกรผู้ผลิตผักคะน้ำใช้สารเคมีเพียงอย่างเดียวมีค่าใช้จ่ายรวม 19,850 บาท แบ่งเป็นค่าใช้จ่าย การเตรียมดิน 2,350 บาท เมล็ดพันธุ์ 700 บาท ปุ๋ยเคมี 1,800 บาท สารกำจัดศัตรูแมลง 5,000 บาท แรงงาน 10,000 บาท เกษตรกรใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับสารเคมี มีค่าใช้จ่ายรวม 17,200 บาท ซึ่งน้อยกว่าวิธีใช้สารเคมีเพียงอย่างเดียว 2,650 บาท แบ่งเป็นค่าใช้จ่าย การเตรียมดิน 3,000 บาท เมล็ดพันธุ์ 700 บาท ปุ๋ยเคมี 1,000 บาท สารเคมีกำจัดแมลง 3,500 บาท แรงงาน 9,000 บาท

4.1.1.4 คำนวณหาผลผลิต ราคาขาย รายได้ และกำไรเฉลี่ยในการผลิตผักคะน้ำ เปรียบเทียบระหว่างการใช้สารเคมี และการใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับการใช้สารเคมี แสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงการเปรียบเทียบการผลิตเฉลี่ยระหว่างการผลิตค่น้ำทั้งแบบใช้สารเคมี และใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับสารเคมี

รายการ	สารเคมี (ต่อไร่)	น้ำส้มควันไม้+สารเคมี (ต่อไร่)
1. ผลผลิตค่น้ำ (กิโลกรัม)	5,620.00	5,050.00
2. ราคาขาย (บาท)	6.50	6.50
3. รายได้รวม (บาท)	36,530	32,425
4. กำไร ; รายได้ที่หักต้นทุนออก (บาท)	16,680	15,625

จากการสำรวจข้อมูลเกษตรกรจำนวน 10 ราย ด้วยแบบสอบถาม พบว่า เกษตรกรผู้ผลิตค่น้ำใช้สารเคมีเพียงอย่างเดียว ได้ผลผลิต 5,620 บาท ต่อไร่ ราคาขาย 6.50 บาท ต่อกิโลกรัม มีรายได้ 36,530 บาท ได้กำไรหลังหักค่าใช้จ่ายทั้งหมด 16,680 บาท ซึ่งมากกว่าการใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับสารเคมีที่ได้ผลผลิตค่น้ำ 5,050 กิโลกรัม ต่อไร่ ราคาค่น้ำ 6.50 บาท ต่อกิโลกรัม มีรายได้ 32,425 บาท ได้กำไรหลังหักค่าใช้จ่ายทั้งหมด 15,625 บาท น้อยกว่าใช้สารเคมีเพียงอย่างเดียว 1,055 บาท



4.1.2 การศึกษาการผลิตน้ำส้มควันไม้และการใช้ประโยชน์ในการผลิตผักในจังหวัดปทุมธานี ได้วิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตารางประกอบคำอธิบายโดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน

4.1.2.1 ข้อมูลของผู้ผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า ผลการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งการนำเสนอออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1) การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา และรายได้เฉลี่ยต่อวัน แสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
ข้อมูลทั่วไปของผู้ผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า จำแนกตามเพศ		
ชาย	4	80.0
หญิง	1	20.0
ข้อมูลทั่วไปของผู้ผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า จำแนกตามอายุ		
41-50 ปี	2	40.0
51-60 ปี	3	60.0
ข้อมูลทั่วไปของผู้ผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า จำแนกตามระดับการศึกษา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	3	60.0
ปริญญาตรี	2	40.0
ข้อมูลทั่วไปของผู้ผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า จำแนกตามรายได้เฉลี่ยต่อวัน		
ไม่เกิน 5,000 บาท	2	40.0
5,001-10,000 บาท	3	60.0

จากตารางที่ 4.5 แสดงให้เห็นว่า ผู้ผลิตเพื่อการค้าเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 80.0 และเป็นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 20.0 ผู้ผลิตเพื่อการค้ามีอายุ 41-50 ปี คิดเป็นร้อยละ 40.0 และอายุ 51-60 ปี คิดเป็นร้อยละ 60.0 ผู้ผลิตเพื่อการค้ามีการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 60.0 และระดับการศึกษาปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 40.0 ผู้ผลิตเพื่อการค้า ที่มีรายได้เฉลี่ยต่อวัน 5,001-10,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 60.0

2) การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า วิเคราะห์โดยหาค่า ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
ชนิดของไม้ที่นำมาผลิตน้ำส้มควันไม้		
ไม้ยูคาลิปตัส	4	80.0
ไม้สะเดา	5	100.0
ไม้ลำไย	3	60.00
กาบและกะลามะพร้าว	2	40.0
จำนวนการผลิตน้ำส้มควันไม้ต่อเดือน		
จำนวนการผลิตน้ำส้มควันไม้ต่อเดือน (ลิตร)	2070	323.265
จำนวนการจำหน่ายน้ำส้มควันไม้ต่อเดือน		
จำนวนการจำหน่ายน้ำส้มควันไม้ต่อเดือน (ลิตร)	1720.0	216.8
รายได้จากจำหน่ายน้ำส้มควันไม้ต่อเดือน		
รายได้จากจำหน่ายน้ำส้มควันไม้ต่อเดือน (บาท)	76600.0	10089.6
สถานที่ที่รับซื้อน้ำส้มควันไม้		
ตลาดไท	5	100.0
สี่มุมเมือง	5	100.0
ปากคลองตลาด	2	40.0
จำหน่ายในชุมชน	3	60.0
ราคาขายส่งน้ำส้มควันไม้		
ราคาขายส่งน้ำส้มควันไม้ต่อลิตร (บาท)	66.0	4.1
ราคาขายปลีกน้ำส้มควันไม้		
ราคาขายปลีกน้ำส้มควันไม้ต่อลิตร (บาท)	108.0	5.7

จากตารางที่ 4.6 แสดงให้เห็นว่า ผู้ผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า ส่วนมากใช้ไม้สะเดามาผลิตน้ำส้มควันไม้ คิดเป็นร้อยละ 100.0 รองลงมา ใช้ไม้ยูคาลิปตัส คิดเป็นร้อยละ 80.0 ไม้ลำไย คิดเป็นร้อยละ 60.0 และกาบและกะลามะพร้าว คิดเป็นร้อยละ 40.0 ตามลำดับ ผู้ผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า มีการผลิตน้ำส้มควันไม้เฉลี่ย 2070 ลิตรต่อเดือน มีการจำหน่ายน้ำส้มควันไม้เฉลี่ย 1720 ลิตรต่อเดือน ผู้ผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า มีรายได้จากจำหน่ายน้ำส้มควันไม้ต่อเดือนเฉลี่ย 76,600 บาทต่อเดือน ตลาดไท สี่มุมเมือง เป็นสถานที่รับซื้อน้ำส้มควันไม้จากผู้ผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า

คิดเป็นร้อยละ 100.0 รองลงมา ได้แก่ จำหน่ายในชุมชน คิดเป็นร้อยละ 60.0 และปากคลองตลาด คิดเป็นร้อยละ 40.0 ตามลำดับ ผู้ผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า ขายส่งน้ำส้มควันไม้เฉลี่ย 66 บาท ต่อลิตร ผู้ผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า ขายปลีกน้ำส้มควันไม้เฉลี่ย 108 บาท ต่อลิตร

4.1.2.2 ข้อมูลของผู้ผลิตและผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งการนำเสนอ ออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1) การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ผลิตและผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา และรายได้เฉลี่ยต่อวัน แสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ผลิตและผู้ใช้น้ำส้มควันไม้

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
ข้อมูลทั่วไปของผู้ผลิตและผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ จำแนกตามเพศ		
ชาย	21	65.6
หญิง	11	34.4
ข้อมูลทั่วไปของผู้ผลิตและผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ จำแนกตามอายุ		
21-30 ปี	2	6.3
31- 40 ปี	4	12.5
41-50 ปี	12	37.5
51-60 ปี	14	43.8
ข้อมูลทั่วไปของผู้ผลิตและผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ จำแนกตามระดับการศึกษา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	24	75.0
ปริญญาตรี	8	25.0
ข้อมูลทั่วไปของผู้ผลิตและผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ จำแนกตามรายได้เฉลี่ยต่อวัน		
ไม่เกิน 5,000 บาท	30	93.8
5,001-10,000 บาท	2	6.3

จากตารางที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่า ผู้ผลิตและผู้ใช้น้ำส้มควันไม้เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 65.6 และเป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 34.4 ผู้ผลิตและผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ ส่วนมากมีอายุ 51-60 ปี คิดเป็นร้อยละ 43.8 รองลงมา มีอายุ 41-50 ปี คิดเป็นร้อยละ 37.5 อายุ 31- 40 ปี คิดเป็นร้อยละ 12.5 และอายุ 21-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 6.3 ผู้ผลิตและผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ มีการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี

คิดเป็นร้อยละ 75.0 และระดับการศึกษาปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 25.0 ผู้ผลิตและผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ มีรายได้เฉลี่ยต่อวันไม่เกิน 5,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 93.8 และมีรายได้เฉลี่ยต่อวัน 5,001-10,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 6.3

2) การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ผลิตและใช้น้ำส้มควันไม้ วิเคราะห์โดยหาค่าความถี่ และร้อยละ ดังแสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ผลิตและใช้น้ำส้มควันไม้

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
ชนิดของไม้ที่ใช้ในการผลิตน้ำส้มควันไม้		
ไม้ยูคาลิปตัส	19	59.4
ไม้สะเดา	23	71.9
ไม้ลำไย	8	25.0
กาบและกะลามะพร้าว	12	37.5
ข้อมูลการนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้		
ด้านการเกษตร	32	100.0
ด้านใช้ในครัวเรือน	13	40.6
ข้อมูลการการผลิตน้ำส้มควันไม้ไปใช้ประโยชน์ในการเกษตร		
ใช้ในการเร่งการเจริญเติบโต	13	40.6
ใช้ในด้านปุ๋ยสัตว์	12	37.5
ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช	32	100.0
ใช้ในการปรับปรุงดิน	9	28.1
แสดงจำนวน และร้อยละ จำนวนการผลิตน้ำส้มควันไม้ต่อเดือน		
ตั้งแต่ 500-1,500 ลิตร/เดือน	18	56.3
ตั้งแต่ 1,501-2,500 ลิตร/เดือน	2	6.3
ไม่เกิน 500 ลิตร/เดือน	12	37.5

จากตารางที่ 4.8 แสดงให้เห็นว่า ผู้ผลิตและใช้น้ำส้มควันไม้ส่วนมากใช้ไม้สะเดาในการผลิตน้ำส้มควันไม้ คิดเป็นร้อยละ 71.9 รองลงมา ใช้ไม้ยูคาลิปตัส คิดเป็นร้อยละ 59.4 กาบและกะลามะพร้าว คิดเป็นร้อยละ 37.5 และไม้ลำไย คิดเป็นร้อยละ 25.0 ผู้ผลิตและใช้น้ำส้มควันไม้

น้ำส้มควันไม้ไปใช้ด้านการเกษตรคิดเป็นร้อยละ 100.0 และมีการนำไปใช้ในครัวเรือนด้วย คิดเป็นร้อยละ 40.6 วัตถุประสงค์ในการใช้น้ำส้มควันไม้ของผู้ผลิตและผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ส่วนมากเป็นการใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช คิดเป็นร้อยละ 100.0 รองลงมา เป็นการใช้เพื่อการเร่งการเจริญเติบโต คิดเป็นร้อยละ 40.6 ใช้ในด้านปศุสัตว์ คิดเป็นร้อยละ 37.5 และเป็นการใช้เพื่อการปรับปรุงดิน คิดเป็นร้อยละ 28.1

4.1.2.3 ข้อมูลของผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งการนำเสนอออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1) การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา และรายได้เฉลี่ยต่อวัน ดังแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้น้ำส้มควันไม้

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ จำแนกตามเพศ		
ชาย	19	82.6
หญิง	4	17.4
ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ จำแนกตามอายุ		
31- 40 ปี	3	13.0
41-50 ปี	8	34.8
51-60 ปี	12	52.2
ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ จำแนกตามระดับการศึกษา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	18	78.3
ปริญญาตรี	5	21.7
ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ จำแนกตามรายได้เฉลี่ยต่อวัน		
ไม่เกิน 5,000 บาท	17	73.9
5,001-10,000 บาท	6	26.1

จากตารางที่ 4.9 แสดงให้เห็นว่า ผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 82.6 และเป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 17.4 ผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ ส่วนมากมีอายุ 51-60 ปี คิดเป็นร้อยละ 52.2 รองลงมา มีอายุ 41-50 ปี คิดเป็นร้อยละ 34.8 และอายุ 31- 40 ปี คิดเป็นร้อยละ 13.0 ผู้ใช้

น้ำส้มควันไม้ มีการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 78.3 และระดับการศึกษาปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 21.7 ผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ มีรายได้เฉลี่ยต่อวันไม่เกิน 5,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 73.9 และมีรายได้เฉลี่ยต่อวัน 5,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 73.9

2) การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ วิเคราะห์โดยหาค่าความถี่ และร้อยละ ดังแสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้น้ำส้มควันไม้

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
ข้อมูลแหล่งความรู้เกี่ยวกับน้ำส้มควันไม้		
เกษตรกรและเพื่อนบ้าน	15	65.2
สื่อสื่อวิทยุโทรทัศน์ หนังสือ/เอกสารงานวิจัย	18	78.3
เจ้าหน้าที่/นักวิชาการเกษตรของหน่วยงานรัฐ	8	34.8
ข้อมูลการใช้น้ำส้มควันไม้กับชนิดของผัก		
ผักกินใบ	17	73.9
ผักกินผล	12	52.2
ผักกินดอก	7	30.4
ผักกินหัวและราก	9	39.1
ข้อมูลการใช้ธาตุอาหารพืชที่ใช้ในการบำรุงดินในการปลูกและดูแลรักษาผัก		
ใช้ปุ๋ยอินทรีย์	13	56.5
ใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว	11	47.8
ใช้ปุ๋ยอินทรีย์เคมี	19	82.6
ใช้น้ำส้มควันไม้	5	21.7
แสดงจำนวน และร้อยละ แหล่งที่มาของน้ำส้มควันไม้ที่นำมาใช้		
รับแจกจากหน่วยงานของรัฐ	14	60.9
รับแจกจากหน่วยงานเอกชน	5	21.7
ซื้อจากร้านเคมีเกษตร	16	69.6

ตารางที่ 4.10 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ (ต่อ)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
ข้อมูลการพัฒนาสูตรหรือส่วนผสมน้ำส้มควันไม้ที่ใช้		
ใช้ตามคำแนะนำตามฉลากข้างขวด	20	87.0
ใช้ร่วมกับสารอินทรีย์เร่งการเจริญเติบโต	12	52.2
ใช้ร่วมกับสารอินทรีย์สกัดจากสมุนไพรป้องกันแมลง	17	73.9
ใช้ร่วมกับสารชีวภาพป้องกันโรคพืช	7	30.4
ข้อมูลลักษณะการใช้น้ำส้มควันไม้		
ใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับสารเคมี	10	43.5
ใช้น้ำส้มควันไม้จากไม้หลายชนิดรวมกัน	19	82.6
ใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับสารชีวภาพ	17	73.9
ข้อมูลวิธีการใช้ประโยชน์น้ำส้มควันไม้กับผัก		
ใช้ในการป้องกันกำจัดโรคพืช	15	65.2
ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลง	23	100.0
ใช้ในการเร่งการเจริญเติบโต	8	34.8
ข้อมูลอัตราการใช้น้ำส้มควันไม้		
ตั้งแต่ 1 : 50 -200 เท่า	11	47.8
ตั้งแต่ 1: 200 - 500 เท่า	8	34.8
ตั้งแต่ 1 : 500-800 เท่า	4	17.4
ข้อมูลจำนวนครั้งการใช้น้ำส้มควันไม้ ต่อฤดูกาลปลูก		
ตั้งแต่ 3-4 ครั้ง	9	39.1
ตั้งแต่ 5-6 ครั้ง	10	43.5
ตั้งแต่ 7-10 ครั้ง	4	17.4
ข้อมูลลักษณะวิธีการใช้น้ำส้มควันไม้		
ผสมน้ำฉีดพ่นเป็นฝอย	23	100.0
ผสมน้ำรดดิน	9	39.1
ผสมน้ำรดต้นพืช	11	47.8
ผสมน้ำให้ทางน้ำหยด	12	52.2

ตารางที่ 4.10 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ (ต่อ)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
ข้อมูลส่วนผสมเพิ่มเติมในน้ำส้มควันไม้		
ผสมสมุนไพรป้องกันกำจัดโรคและแมลง	20	87.0
ผสมสารป้องกันกำจัดแมลง	9	39.1
ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช	6	26.1
ผสมฮอร์โมนพืช	18	78.3
ข้อมูลช่วงเวลาการใช้น้ำส้มควันไม้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช		
ฉีดพ่นก่อนพบศัตรูพืช	17	73.9
ฉีดพ่นเมื่อพบศัตรูพืช	15	65.2
ฉีดพ่นเมื่อศัตรูพืชระบาด	9	39.1
ฉีดพ่นทุก 7-15 วัน	19	82.6

จากตารางที่ 4.10 แสดงให้เห็นว่า ผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ ส่วนมากศึกษาค้นคว้าข้อมูลแหล่งความรู้เกี่ยวกับน้ำส้มควันไม้ จากสื่อสื่อวิทยุโทรทัศน์ หนังสือ/เอกสารงานวิจัย คิดเป็นร้อยละ 78.3 รองลงมา จากเกษตรกรและเพื่อนบ้าน คิดเป็นร้อยละ 65.2 และจากเจ้าหน้าที่/นักวิชาการเกษตรของหน่วยงานรัฐ คิดเป็นร้อยละ 34.8 ผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ ส่วนมากใช้น้ำส้มควันไม้กับผักกินใบ คิดเป็นร้อยละ 73.9 รองลงมา ผักกินผล คิดเป็นร้อยละ 52.2 ผักกินหัวและราก คิดเป็นร้อยละ 39.4 และ ผักกินดอก คิดเป็นร้อยละ 30.4 ผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ ส่วนมากใช้ปุ๋ยอินทรีย์เคมีในการบำรุงดินในการปลูกและดูแลรักษาผัก คิดเป็นร้อยละ 82.6 รองลงมา ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ คิดเป็นร้อยละ 56.5 ใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว คิดเป็นร้อยละ 47.8 และใช้น้ำส้มควันไม้ คิดเป็นร้อยละ 21.7 ผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ส่วนมากซื้อจากร้านเคมีเกษตร คิดเป็นร้อยละ 69.6 รองลงมา รับแจกจากหน่วยงานของรัฐ คิดเป็นร้อยละ 60.9 และรับแจกจากหน่วยงานเอกชน คิดเป็นร้อยละ 21.7 ผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ส่วนมากใช้ตามคำแนะนำตามฉลากข้างขวด คิดเป็นร้อยละ 87.0 รองลงมา ใช้ร่วมกับสารอินทรีย์สกัดจากสมุนไพรป้องกันแมลง คิดเป็นร้อยละ 73.9 ใช้ร่วมกับสารอินทรีย์เร่งการเจริญเติบโต คิดเป็นร้อยละ 52.2 และใช้ร่วมกับสารชีวภาพป้องกัน โรคพืช คิดเป็นร้อยละ 30.4 ผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ส่วนมากใช้น้ำส้มควันไม้จากไม้หลายชนิดรวมกัน คิดเป็นร้อยละ 82.6 รองลงมา ใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับสารชีวภาพ คิดเป็นร้อยละ 73.9 และใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับสารเคมี คิดเป็นร้อยละ 43.5 ผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ส่วนมากใช้น้ำส้มควันไม้ในการป้องกันกำจัดแมลง คิดเป็นร้อยละ 100.0 รองลงมา ใช้ในการป้องกัน

โรคพืช คิดเป็นร้อยละ 65.2 และใช้ในการเร่งการเจริญเติบโต คิดเป็นร้อยละ 34.8 ผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ส่วนมากใช้อัตราการใช้ น้ำส้มควันไม้ตั้งแต่ 1: 50 -200 เท่า คิดเป็นร้อยละ 47.8 รองลงมา ตั้งแต่ 1: 200 - 500 เท่า คิดเป็นร้อยละ 34.8 และตั้งแต่ 1 : 500-800 เท่า คิดเป็นร้อยละ 17.4 จากตารางที่ 4.32 แสดงให้เห็นว่า ผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ส่วนมากใช้น้ำส้มควันไม้ตั้งแต่ 5 -6 ครั้งต่อฤดูกาลปลูก คิดเป็นร้อยละ 43.5 รองลงมา ตั้งแต่ 3 – 4 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 39.1 และตั้งแต่ 7-10 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 17.4 ผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ส่วนมากใช้น้ำส้มควันไม้ผสมน้ำฉีดพ่นเป็นฝอย คิดเป็นร้อยละ 100.0 รองลงมา ผสมน้ำให้ทางน้ำหยด คิดเป็นร้อยละ 52.2 ผสมน้ำรดต้นพืช คิดเป็นร้อยละ 47.8 และผสมน้ำรดดิน คิดเป็นร้อยละ 39.1 ผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ส่วนมากผสมสมุนไพรป้องกันกำจัดโรคและแมลงเพิ่มเติมในน้ำส้มควันไม้ คิดเป็นร้อยละ 87.0 รองลงมา ผสมฮอร์โมนพืช คิดเป็นร้อยละ 78.3 ผสม สารป้องกันกำจัดแมลง คิดเป็นร้อยละ 39.1 และผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช คิดเป็นร้อยละ 26.1 ผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ส่วนมากใช้น้ำส้มควันไม้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยการฉีดพ่นทุก 7-15 วัน คิดเป็นร้อยละ 82.6 รองลงมา ฉีดพ่นก่อนพบศัตรูพืช คิดเป็นร้อยละ 73.9 ฉีดพ่นเมื่อพบศัตรูพืช คิดเป็นร้อยละ 65.2 และฉีดพ่นเมื่อศัตรูพืชระบาด คิดเป็นร้อยละ 39.1

4.2 วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ผสมน้ำในอัตราส่วนต่าง ๆ ต่อการควบคุมแมลงและดักแด้หมักในแปลงปลูกคะน้า พบว่า น้ำส้มควันไม้ผสมน้ำที่อัตราส่วนต่าง ๆ สามารถลดจำนวนประชากรแมลงและดักแด้หมักได้ แสดงให้เห็นว่าน้ำส้มควันไม้ มีคุณสมบัติในการเป็นสารป้องกันกำจัดดักแด้หมักได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่มีรายงานว่า น้ำส้มควันไม้ยังมีประสิทธิภาพในการกำจัดเห็บดิน และเพลี้ยไฟ ที่เป็นแมลงศัตรูของถั่วลิสงเมล็ดโตได้เมื่อใช้ในระดัความเข้มข้นที่เหมาะสม [36] นอกจากนี้ น้ำส้มควันไม้มีประสิทธิภาพในการไล่แมลงสาบอเมริกัน (*Periplaneta Americana*) ซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่ก่อให้เกิดความเสียหายกับผลผลิตในโรงเก็บรักษาได้ [37]

นอกจากคุณสมบัติในการกำจัดแมลงชนิดต่าง ๆ น้ำส้มควันไม้ยังมีประสิทธิภาพในการกำจัดศัตรูชนิดอื่นได้ เช่น น้ำส้มควันไม้ที่ได้จากการเผาถ่านไม้กระถินเทศามีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas aeruginosa* และ *Staphylococcus aureus* รวมไปถึงเชื้อยีสต์ *Candida albicans* ในสภาพห้องปฏิบัติการได้ [1] เช่นเดียวกับการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ที่ได้มาจากถ่านไม้ไผ่ พบว่ามีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *A. padwickii*, *C. lunata*, *F. semitectum* และ *B. oryzae* สาเหตุโรคข้าวได้ [2]

ทั้งนี้การใช้น้ำส้มควันไม้ในการเป็นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชนั้นถูกประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลาย ในกลุ่มของเกษตรกรที่มีแนวทางการปฏิบัติทางการเกษตรแบบแนวทางลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตร โดยประยุกต์ใช้น้ำส้มควันไม้กับพืชเศรษฐกิจหลากหลาย อาทิเช่น ข้าว ข้าวโพด อ้อย หอม กระเทียม พริก มะเขือ แตงกวา ถั่วต่าง ๆ และพืชมีหัวต่าง ๆ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อกำจัดและลดประชากรแมลงศัตรูพืชกลุ่มต่าง ๆ ได้แก่ แมลงในกลุ่มเพลี้ย เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง เพลี้ยไฟ และเพลี้ยจักจั่น แมลงในกลุ่มหนอนเจาะผล รวมไปถึงแมลงที่เป็นศัตรูของปศุสัตว์ ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้อย่างยิ่งที่จะสามารถนำน้ำส้มควันไม้ไปประยุกต์ใช้ในการกำจัดแมลงศัตรูพืชชนิดอื่นๆ ซึ่งการนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพอาจต้องคำนึงถึง วัตถุประสงค์ที่ผลิตน้ำส้มควันไม้ ความเข้มข้นส่วนที่เหมาะสม ชนิดของพืช ชนิดของแมลงศัตรูพืช และสภาพแวดล้อมอื่น ๆ เนื่องจากสารสำคัญหลายชนิดที่มีอยู่ในน้ำส้มควันไม้มีความแตกต่างกันไปตามชนิดของวัตถุดิบที่นำมาผลิตและอาจมีความเป็นพิษต่อพืชปลูกได้

ผลการใช้น้ำส้มควันไม้กับความสูงของคะน้า จากการทดลองพบว่า ฉีดพ่นด้วยน้ำส้มควันไม้ที่อัตรา 1:150 มีความสูงมากที่สุด คือ 23.15 เซนติเมตร ส่วนน้ำหนักสดเฉลี่ยของคะน้าหลังการตัดแตงนั้น สิ่งทดลองควบคุมที่ฉีดพ่นด้วยสารกำจัดแมลงโพรฟิโนฟอส ให้ผลผลิตที่มากที่สุด คือ 17 กิโลกรัม แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับน้ำหนักสดที่ได้จากสิ่งทดลองที่ฉีดพ่นด้วยน้ำส้มควันไม้ที่อัตรา 1:50 1:100 และ 1:150 คือ 16.50, 16.00 และ 15.50 กิโลกรัม ตามลำดับ ดังนั้น การตัดสินใจของเกษตรกร ในการเลือกใช้อัตราความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้ สามารถเลือกใช้ได้ทั้ง 3 อัตรา ตามความสามารถการยอมรับได้ของเกษตรกร

จากการสำรวจข้อมูลเกษตรกร จำนวน 10 ราย ด้วยแบบสอบถาม พบว่า ต้นทุนการผลิตคะน้าที่ใช้สารเคมีเพียงอย่างเดียวมีต้นทุนการผลิต 19,850 บาทต่อไร่ ได้ผลผลิตคะน้า 5,620 กิโลกรัมต่อไร่ การผลิตคะน้าที่ใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับสารเคมี มีต้นทุนการผลิต 17,200 บาทต่อไร่ ได้ผลผลิตคะน้า 5,050 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ถ้าต้นทุนการผลิตคะน้าที่ใช้สารเคมี มีต้นทุนการผลิต 17,200 บาทต่อไร่ เท่ากับการผลิตคะน้าที่ใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับสารเคมีจะได้ผลผลิตคะน้าเพียง 4,870 กิโลกรัมต่อไร่ ดังนั้นจึงเท่ากับการใช้สารเคมีเพียงอย่างเดียวได้ผลผลิตน้อยกว่าการใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับสารเคมี 180 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อขายคะน้าในราคา 6.50 บาท ต่อกิโลกรัม เท่ากัน ทำให้ผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับสารเคมี มีกำไรมากกว่าใช้สารเคมี 1,770 บาท เมื่อพิจารณาในระยะยาวแปลงที่ใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับสารเคมีมีดินจะปรับสภาพและฟื้นฟูตนเองได้ก็จะทำให้ต้นทุนในการเตรียมดินลดลง แต่แปลงที่ใช้สารเคมีจะมีต้นทุนการผลิตที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากสารเคมีกำจัดแมลงจะมีราคาที่สูงขึ้น และแมลงศัตรูพืชก็จะสร้างความต้านทานทำให้ต้องใช้สารเคมีที่มีปริมาณเพิ่มมากขึ้น จำนวนการฉีดพ่น

และค่าจ้างแรงงานก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วยทำให้มีต้นทุนการผลิตสูงขึ้น แต่การใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับสารเคมีนอกจากต้นทุนการผลิตในการเตรียมดินจะลดลง และการใช้สารเคมีที่น้อยลง แมลงศัตรูพืชก็จะไม่สร้างความต้านทานและยังมีศัตรูธรรมชาติเพิ่มขึ้นอีกเกิดความสมดุลในสภาพแปลงในการผลิตคะน้ำก็จะใช้ต้นทุนการผลิต ค่าสารเคมี แรงงาน ก็จะค่อยลดลงและหากนำผลผลิตคะน้ำไปจำหน่ายในตลาดผักปลอดภัยจากสารพิษ ซึ่งสามารถขายคะน้ำได้ในราคาที่สูงกว่าผักที่ใช้สารเคมีเป็นการเพิ่มมูลค่าและทำให้เกิดรายได้เพิ่มมากขึ้น

ผลการศึกษากาการผลิตน้ำส้มควันไม้และการปรับใช้ในการผลิตผักในจังหวัดปทุมธานีพบว่า ผู้ผลิต รวมทั้งผู้ผลิตและใช้น้ำส้มควันไม้ส่วนมากใช้ไม้สะเดามาผลิตน้ำส้มควันไม้ ทั้งนี้ น้ำส้มควันไม้ที่ได้จากสะเดา มีสาร อะซาดิแรคติน (Azadirachtin) ออกฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดแมลงได้หลายรูปแบบ คือเป็นสารฆ่าแมลง สารไล่แมลง ทำให้แมลงไม่ชอบกินผลผลิต ทำให้การเจริญเติบโตของแมลงผิดปกติ ยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลง มีผลทำให้หนอนไม่สามารถ ลอกคราบเจริญเติบโตต่อไป หนอนจะตายในระยะลอกคราบ เพราะสารออกฤทธิ์มีผลต่อการสร้างฮอร์โมน ซึ่งทำให้การผลิตไข่และปริมาณการฟักไข่จะลดน้อยลง แต่สารอะซาดิแรคตินจะมีอันตรายน้อยต่อมนุษย์และสัตว์ ศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูพืช และสภาพแวดล้อม ดังนั้น น้ำส้มควันไม้จากสะเดาจึงสามารถควบคุม ปริมาณการระบาดของแมลงศัตรูพืช และ ให้ผลดีเท่าเทียมกับการใช้สารฆ่าแมลง โดยไม่มีพิษตกค้างในผลผลิต ไม่มีพิษต่อเกษตรกรผู้ใช้และสภาพแวดล้อม มีศักยภาพสูงที่จะนำมาใช้ทดแทนสารฆ่าแมลง [38] มีการผลิตน้ำส้มควันไม้เฉลี่ย 2,070 ลิตรต่อเดือน จำหน่ายน้ำส้มควันไม้เฉลี่ย 1,720 ลิตรต่อเดือนมีรายได้จากจำหน่ายน้ำส้มควันไม้เฉลี่ย 76,600 บาทต่อเดือน สถานที่รับซื้อน้ำส้มควันไม้ คือ ตลาดไท ลี้มุมเมือง ส่วนราคาขายส่งน้ำส้มควันไม้เฉลี่ย 66 บาท ต่อลิตร และขายปลีกเฉลี่ย 108 บาท ต่อลิตร ซึ่งมีราคาใกล้เคียงกับบริษัท ทีพีโอ โพลีน ซีวะอินทรีย์ จำกัด ที่ซื้อน้ำส้มควันไม้ ซื้อครั้งละ 2 ตัน ขนาดบรรจุ 1 ลิตร ราคาขายส่ง 60 บาท ราคาขายปลีก 150 บาท

ผลการศึกษากาการผลิตและใช้น้ำส้มควันไม้ ข้อมูลจากผู้ผลิตและใช้น้ำส้มควันไม้ กับผู้ใช้ น้ำส้มควันไม้ พบว่า ส่วนมากผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ค้นคว้าข้อมูลแหล่งความรู้เกี่ยวกับน้ำส้มควันไม้ จากสื่อวิทยุโทรทัศน์ หนังสือ เอกสารงานวิจัย ใช้น้ำส้มควันไม้กับผักกินใบ ใช้ปุ๋ยอินทรีย์เคมีในการบำรุงดินในการปลูกและดูแลรักษาผัก ซื้อน้ำส้มควันไม้จากจากร้านเคมีเกษตร ใช้น้ำส้มควันไม้ตามคำแนะนำตามฉลากข้างขวด ใช้น้ำส้มควันไม้จากไม้หลายชนิดรวมกัน ใช้น้ำส้มควันไม้ในการป้องกันกำจัดโรคพืช มีอัตราการใช้น้ำส้มควันไม้ตั้งแต่ 1 : 50 -200 เท่า ใช้น้ำส้มควันไม้ตั้งแต่ 5 - 6 ครั้งต่อฤดูการปลูก ใช้น้ำส้มควันไม้ผสมน้ำฉีดพ่นเป็นฝอย มีการผสมสมุนไพรป้องกันกำจัดโรคและแมลงเพิ่มเติมในน้ำส้มควันไม้ และใช้น้ำส้มควันไม้ใน การป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยการฉีดพ่น

ทุก 7-15 วัน ซึ่งสอดคล้องกับ [36] ที่กล่าวว่า การใช้น้ำส้มควันไม้เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และแมลงในดินเป็นโทษกับพืช ควรทำก่อนเพาะปลูกอย่างน้อย 10 วัน การนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้ต้องผสมน้ำให้เจือจางตามความเหมาะสมของพืชแต่ละชนิด หากใช้กับพืชกินใบ ควรใช้ฉีดพ่นได้ใบ เนื่องจากจะช่วยขับไล่แมลงได้ใบ และการฉีดน้ำส้มควันไม้เพื่อช่วยให้ดอกติดใบ ควรฉีดก่อนที่ดอกจะบาน เนื่องจากหากฉีดหลังจากดอกบานจะทำให้แมลงไม่เข้ามาผสมเกสร เพราะกลิ่นของน้ำส้มควันไม้และดอกจะหลุดร่วงง่าย



บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาการผลิตน้ำส้มควันไม้และการใช้ประโยชน์ในการผลิตผักในจังหวัดปทุมธานี ซึ่งแบ่งการศึกษาเป็น 2 ส่วน สรุปผลการทดลอง ดังนี้

5.1 ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในสภาพแปลงปลูกคะน้า

การทดลองประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการป้องกันด้วงหมัดผัก โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ 8 ความเข้มข้น คือ 1:50, 1:100, 1:150, 1:200, 1:300, 1:500, 1:750, และ 1:1000 สิ่งทดลองควบคุม คือ น้ำเปล่า และสารเคมีกำจัดแมลงโพรฟีโนฟอส อัตรา 30 มิลลิกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 7 วัน ตรวจสอบด้วงหมัดผักบนกับดักกาวเหนียวสีเหลือง 20 แผ่นต่อแปลงก่อนการฉีดพ่นทุกครั้ง ผลการทดลอง พบว่า จำนวนด้วงหมัดผักที่พบในคะน้า ที่ฉีดพ่นด้วยสารกำจัดแมลงโพรฟีโนฟอสน้อยสุด และพบจำนวนด้วงหมัดผักมากที่สุดกับสิ่งทดลองควบคุม(น้ำเปล่า) ส่วนการใช้ น้ำส้มควันไม้มีความเข้มข้นที่ 1:50 มีประสิทธิภาพรองลงมาจากการใช้สารเคมีกำจัดแมลง นอกจากนี้ พบว่า คะน้าที่ฉีดพ่นด้วยน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1:150 มีความสูงมากที่สุด คือ 23.15 เซนติเมตร รองลงมาเป็นสารกำจัดแมลงโพรฟีโนฟอส 23.00 เซนติเมตร แต่เมื่อพิจารณาน้ำหนักสดเฉลี่ยของคะน้า พบว่า น้ำหนักสดเฉลี่ยจากสิ่งทดลองที่ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงโพรฟีโนฟอส มีน้ำหนักสดหลังตัดแต่งเฉลี่ยสูงสุดคือ 17.00 กิโลกรัม รองลงมา คือ น้ำหนักสดเฉลี่ยจากสิ่งทดลองที่ความเข้มข้น 1:50 1:100 และ 1:150 คือ 16.50 16.00 และ 15.50 กิโลกรัม ตามลำดับ

5.2 เพื่อศึกษาการผลิตและการใช้ประโยชน์น้ำส้มควันไม้ของผู้ที่เกี่ยวข้องในการผลิตผัก ในจังหวัดปทุมธานี

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จำนวน 60 คน คือ ผู้ผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า จำนวน 5 คน ผู้ผลิตและใช้ประโยชน์น้ำส้มควันไม้จำนวน 32 คน และใช้น้ำส้มควันไม้จำนวน 23 คน ใช้แบบสัมภาษณ์ สัมภาษณ์ผู้ผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า ส่วนแบบสอบถาม ใช้สอบถามผู้ผลิตและใช้น้ำส้มควันไม้ และใช้น้ำส้มควันไม้อย่างเดียว เป็นเครื่องมือในการวิจัย ดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากประชากรทั้ง 3 กลุ่ม โดยการนำแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปเก็บข้อมูล นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และรายงานผลการวิจัย

ผลการวิจัย พบว่า ผู้ผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า ส่วนมากใช้น้ำสะเดามาผลิตน้ำส้มควันไม้ มีการผลิตน้ำส้มควันไม้เฉลี่ย 2,070 ลิตรต่อเดือน จำหน่ายน้ำส้มควันไม้เฉลี่ย 1,720 ลิตรต่อเดือน มีรายได้จากจำหน่ายน้ำส้มควันไม้เฉลี่ย 76,600 บาทต่อเดือน สถานที่รับซื้อน้ำส้มควันไม้ คือ ตลาดไทย สีมุมเมือง ขายส่งน้ำส้มควันไม้เฉลี่ย 66 บาท ต่อลิตร และขายปลีกน้ำส้มควันไม้เฉลี่ย 108 บาท ต่อลิตร ผู้ผลิตและใช้น้ำส้มควันไม้ ส่วนมากใช้น้ำสะเดาในการผลิตน้ำส้มควันไม้ นำน้ำส้มควันไม้ไปใช้ด้านการเกษตร ผลิตน้ำส้มควันไม้ไปใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช และมีจำนวนการผลิตน้ำส้มควันไม้ต่อเดือนตั้งแต่ 500 - 1,500 ลิตร/เดือน ผู้ใช้น้ำส้มควันไม้ ส่วนมากค้นคว้าข้อมูลแหล่งความรู้เกี่ยวกับน้ำส้มควันไม้ จากสื่อสื่อวิทยุโทรทัศน์ หนังสือ/เอกสารงานวิจัย ใช้น้ำส้มควันไม้กับผักกินใบซื้อน้ำส้มควันไม้จากร้านเคมีเกษตร ใช้น้ำส้มควันไม้ตามคำแนะนำตามฉลากข้างขวด ใช้น้ำส้มควันไม้จากไม้หลายชนิดรวมกัน ส่วนใหญ่ใช้น้ำส้มควันไม้ในการป้องกันแมลง มีอัตราการใช้น้ำส้มควันไม้ตั้งแต่ 1 : 50 -200 เท่า ใช้น้ำส้มควันไม้ตั้งแต่ 5-6 ครั้งต่อฤดูการปลูก โดยการฉีดพ่นทุก 7-15 วัน

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัยเรื่องการผลิตน้ำส้มควันไม้และการใช้ประโยชน์ในการผลิตผักในจังหวัดปทุมธานี มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.3.1.1 ในด้านผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า ควรมีการส่งเสริมกระบวนการผลิตให้มีความทันสมัย และมีการจัดหาตลาดเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มยอดการผลิตและรายได้

5.3.1.2 ในด้านการผลิตและการใช้น้ำส้มควันไม้ ควรมีการส่งเสริมการผลิตเพื่อการค้าควบคู่กัน

5.3.1.3 ในด้านการใช้น้ำส้มควันไม้ ควรมีหน่วยงานที่เข้าไปให้ความรู้และแนะนำการใช้น้ำส้มควันไม้กับเกษตรกรผู้ผลิตผัก

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรมีการศึกษาน้ำส้มควันไม้และการใช้ประโยชน์ในการผลิตผักในจังหวัดอื่นๆ

5.3.2.2 ควรมีการเปรียบเทียบการผลิตน้ำส้มควันไม้และการใช้ประโยชน์ในการผลิตผักระหว่างจังหวัดปทุมธานีกับจังหวัดอื่นๆ

5.3.2.3 ควรมีการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการใช้น้ำส้มควันไม้ของเกษตรกรผู้ผลิตผักในจังหวัดปทุมธานี

บรรณานุกรม

- [1] ทิพวรรณ สิทธิรังสรรค์, *การปลูกพืชผักโดยวิธีเกษตรธรรมชาติ*, สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 2543.
- [2] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554)*, กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี, 2550.
- [3] อุดมพร แพ่งนคร วิจิตร อุดมชัย และ สมบัติ ชื่นชูกลิ่น, *การศึกษาและพัฒนาการผลิตน้ำส้มควันไม้ เพื่อใช้ในการเกษตรและฟื้นฟูอาชีพของเกษตรกรในจังหวัดอุดรธานี*, กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2550.
- [4] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, *คู่มือการผลิตการใช้เตาถ่าน 200 ลิตร(ออนไลน์)*, 2549, เข้าถึงได้จาก: http://www.dede.go.th/article_attach/200lits.pdf, (10 ธันวาคม 2549).
- [5] ดร.ณิ โชติขุขงกูร, จิระศักดิ์ ผุยมูลตรี, สุปราณี ทับสกุล และสุชาดา อินทะศรี, *การศึกษากการใช้ประโยชน์จากน้ำส้มควันไม้ สำหรับการเกษตรอินทรีย์*, สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม, 2548.
- [6] สมปอง ทองดีแท้ และ วิทยา อภัย, “การวิเคราะห์วิจัยและควบคุมวัตถุดิบอินทรีย์เป็นหัวใจของเกษตรดีที่เหมาะสม เรื่องน้ำส้มควันไม้ (Wood Vinegar) สารอินทรีย์ใหม่เพื่อการเกษตรไทย,” ใน *การประชุมราชการกองวิเทศวิเทศการเกษตรครั้งที่ 4, 22-25 กรกฎาคม 2545 จังหวัดกระบี่*, กรมวิชาการเกษตร, 2545, น. 166-168.
- [7] อาณัฐ ตันโซ, *เกษตรธรรมชาติประยุกต์ หลักการ แนวคิด เทคนิคปฏิบัติในประเทศไทย*, กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือ สวทช, 2549.
- [8] Yoshimoto, T. “Wood Vinegar Studies in Japan for Agricultural Usage,” Present Status of Wood Vinegar Studies in Japan for Agricultural Usage, In *Proceedings of The 7th International Congress of the Society for the Advancement of Breeding Researches in Asia and Oceania (SABRAO) and International Symposium of World Sustainable Agriculture Association (WSAA)*, Taichung District Agricultural Improvement Station in association with The Society for the Advancement of Breeding Researches in Asia and Oceania, 1994. pp. 811-820.
- [9] สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม, *คู่มือน้ำส้มควันไม้*, สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม, นครราชสีมา, 2549.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- [10] Ohira, T, *Functional substances obtained through biomass pyrolysis. Wood Extractive Laboratory, Department of Biomass Chemistry, Forestry and Forest Product Research Institute(online)*, 2012, Available Source: http://www.biochar-international.org/sites/default/files/Bamboo_Vinegar_Japan_2012.pdf, (17 January 2014).
- [11] ศุภลักษณ์ เป็นเพชร และ สมพิศ เดชทอง, “ผลของกรดควีนไม้ที่ได้จากยูคาลิปตัสสำหรับปราบหอยเชอรี่,” ระเบียบปริญญาโท, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, นครสวรรค์, 2550.
- [12] งามพ่อง คงคาทิพย์ และ ขวัญชัย สมบัติศิริ, “การสกัดและทดสอบสารออกฤทธิ์ฆ่าแมลงจากเมล็ดสะเดาไทย,” นำเสนอที่ การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 29 สาขาวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ, 2534.
- [13] พชร ชิตสิน, “เตาอิวาเตะมาตรฐานใหญ่ที่สุดในไทย,” *นิตยสารสร้างเงินสร้างงาน*, 9 (103), น.80-85, 2555.
- [14] จิระพงษ์ ภูทากาศญจน์, *คู่มือการผลิตถ่านและน้ำส้มควันไม้*, กรุงเทพฯ: เกษตรกรรมธรรมชาติ, 2550.
- [15] นิลุบล นุ่มสกุล, สุวรรณิ จรรยาพูน และ ชลอ จารุสุทธิรักษ์, “การทำน้ำส้มควันไม้ให้บริสุทธิ์โดยวิธีเติมอากาศร่วมกับถ่านกัมมันต์,” *วารสารวิทยาศาสตร์ลาดกระบัง*, 17(2), น.93-103, 2551.
- [16] ธีรวัฒน์ คลังทรัพย์, นายอนุชา ทะรา และ นายปิยะวัฒน์ จามรโชติสิน, *การทำน้ำส้มควันไม้ (ออนไลน์)*, 2553, เอกสารเผยแพร่ ปีที่ 54 ฉบับที่ 2 ฝ่ายส่งเสริมและเผยแพร่ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, เข้าถึงจาก: <http://eto.ku.ac.th/neweto/e-book/other/การทำน้ำส้มควันไม้.pdf>, (10 กันยายน 2553).
- [17] ธีรวัฒน์ คลังทรัพย์, นายอนุชา ทะรา และ นายปิยะวัฒน์ จามรโชติสิน, *ถ่านอัดแท่งอนามัยและน้ำส้มควันไม้(ออนไลน์)*, 2553, ฝ่ายส่งเสริมและเผยแพร่ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม สถาบันวิจัยและฝึกอบรมวนเกษตรศาสตร์ สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, เข้าถึงได้จาก: http://www.rdi.ku.ac.th/kasetresearch54/GroupEconomic/24-nathawat_Khlang/template.html, (10 กันยายน 2553).

บรรณานุกรม (ต่อ)

- [18] สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน, *น้ำส้มควันไม้(ออนไลน์)*, 2550, เอกสารเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี ชุคภูมิปัญญา หมอдинเกษตรกรไทย, เข้าถึงได้จาก: http://www.ddd.go.th/menu_Dataonline/G8/G8_07.pdf, (9 ธันวาคม 2550).
- [19] งานวิชาการเกษตร ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ, *น้ำส้มควันไม้(ออนไลน์)*, 2554, เข้าถึงได้จาก: http://www.fisheries.go.th/cf-kung_krabaen/agricul1.htm, (7 กันยายน 2554).
- [20] วิทยา อภัย และสมปอง ดีแท้, “น้ำส้มไม้สารอินทรีย์ใหม่เพื่อการเกษตรไทย,” การประชุมวิชาการกองวัดภูมิพิช ครั้งที่ 4 กรมวิชาการเกษตร น. 166-169, กรุงเทพฯ, 2554.
- [21] ฝ่ายปรับเปลี่ยนและถ่ายทอดเทคโนโลยี คลินิกเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, *การใช้ประโยชน์น้ำส้มควันไม้(ออนไลน์)*, 2551, เข้าถึงได้จาก: http://www.clinictech.most.go.th/online/pages/techlist_display.asp?tid=283, (1 มีนาคม 2554).
- [22] มงคล ต๊ะอ่อน, *การประยุกต์ใช้น้ำส้มควันไม้เพื่อการผลิตพืชอินทรีย์*, เกษตรกรรมธรรมชาติ, ปีที่ 8, น.64-67, 2549.
- [23] กรมส่งเสริมการเกษตร, *โครงการส่งเสริมสินค้าเกษตรที่ได้มาตรฐานและปลอดภัย ปี 2548*, (อัดสำเนา), 2548.
- [24] กรมส่งเสริมการเกษตร, *แนวทางการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืช (จีเอพี) ฉบับเกษตรกร*, กรุงเทพฯ : สำนักพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตร, 2552.
- [25] กรมวิชาการเกษตร, *หลักการและวิธีการผลิตผักอนามัย*, กรุงเทพมหานคร ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2552.
- [26] นิดดา หงส์วิวัฒน์, *ผัก 333 ชนิด: คุณค่าอาหารและการกิน*, สำนักพิมพ์แสงแดด, กรุงเทพฯ, 2550
- [27] ชมรมคนรักในหลวง, 2559, *ฟาร์มผักและศูนย์เรียนรู้เกษตรอินทรีย์และเกษตรทฤษฎีใหม่ตามแนวพระราชดำริ : ปลุกค่น้ำเกษตรอินทรีย์ ขายดี ราคาดี ไม่มีคู่แข่ง (ออนไลน์)*, 2559, เข้าถึงได้จาก : <http://welovethaiking.com/>, (15 มีนาคม 2556).

บรรณานุกรม (ต่อ)

- [28] ป้าต๋าย (นามแฝง), ผักกระถาง.บ้านสวนพอเพียง - หมู่บ้านเศรษฐกิจพอเพียงบนอินเทอร์เน็ต: แบ่งปันสร้างสรรค์พอเพียง(ออนไลน์), 2559, เข้าถึงได้จาก: <http://www.bansuanporpeang.com/node/26295>, (15 มีนาคม 2556).
- [29] แอดมินเฮริบ์ (นามแฝง), *คะน้า* (ออนไลน์), 2558, เข้าถึงได้จาก: <http://thaiherbal.org/1317>, (20 มิถุนายน 2558).
- [30] UmassAmherst, *Flea Beetle, Crucifer*, (online), 2016 Available Source: <https://ag.umass.edu/fact-sheets/flea-beetle-crucifer>, (17 January 2016).
- [31] กิจชัย ศิริวัฒน์, สารเคมีกำจัดแมลง, *ศูนย์ข้อมูลพิษวิทยา(ออนไลน์)*, 2558, เข้าถึงได้จาก: http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/a_tx_1_001c.asp?info_id=396, (11 มีนาคม 2558).
- [32] ครุณี โชติขจร, สนั่น จอกลอย และ โสภณ วงศ์แก้ว, *อิทธิพลของน้ำส้มควันไม้ต่อ II: การทำลายของเสี้ยนดิน เพลี้ยไฟ และปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อรา และสารอะฟลาทอกซิน ในถั่วลิสงเมล็ดโต*, แก่นเกษตร 35 (ฉบับพิเศษ): 32-46. 2550.
- [33] พัทธภรณ์ ธีลาภิรมย์กุล, “การยอมรับและการใช้น้ำส้มควันไม้ในกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกลำไย ตำบลเหมืองง่า อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน,” *วิทยานิพนธ์ปริญญาโท*, มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่, น.85 , 2550.
- [34] สุนันท์ วิทิตศิริ, “การผลิตน้ำส้มควันไม้จากกะลามะพร้าวและกะลามะพร้าวร่วมกับวัสดุอื่นเพื่อการกำจัดปลวกและเพลี้ยแป้ง,” *มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์*, นครสวรรค์, น.254-315, 2551.
- [35] ณัฐพงษ์ พรดอนก่อ, “ประสิทธิภาพน้ำส้มควันไม้จากไม้ต่างชนิดกันที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และป้องกันกำจัดศัตรูผักคะน้า,” *วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร โมดูลการจัดการพัฒนาการเกษตร*, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2552.
- [36] คลินิกเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, *น้ำส้มควันไม้(ออนไลน์)*, 2551, เข้าถึงจาก: http://www.Clinic tech.go.th/techlist/0214/agriculture/000000-867.html_34k, (1 มกราคม 2555).

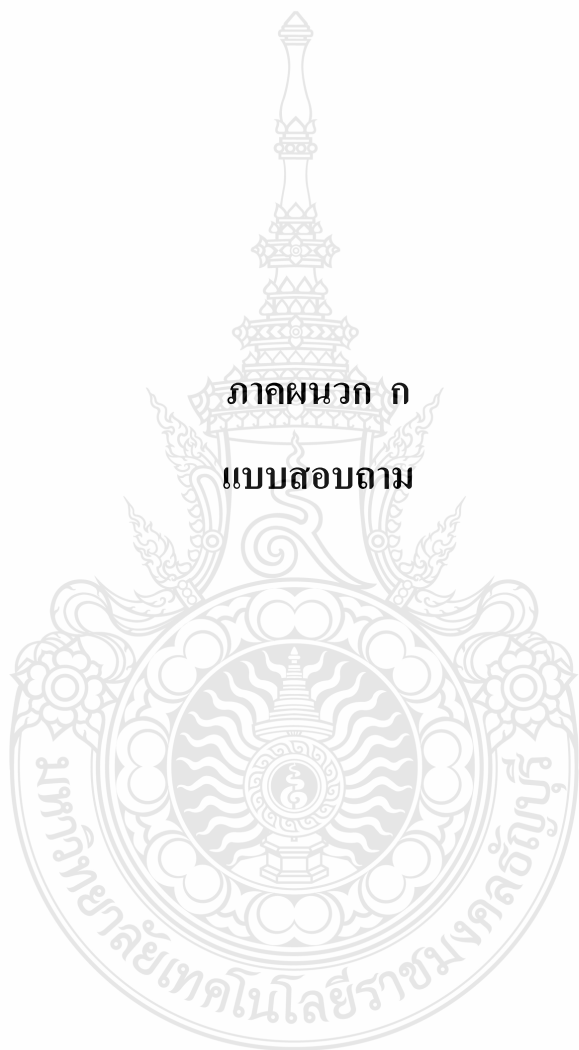
บรรณานุกรม (ต่อ)

- [37] ทศพร คมกริช, “ประสิทธิภาพในการเป็นสารไล่ของน้ำส้มควันไม้ต่อแมลงสาบสายพันธุ์อเมริกัน” วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ปทุมธานี, 2554.
- [38] มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, การใช้สารสกัดจากสะเดาเพื่อฆ่าแมลงศัตรูพืช(ออนไลน์), 2550, เข้าถึงได้จาก : <http://web.ku.ac.th/agri/sadao2/Main-Sadao.htm>, (12 มิถุนายน 2551).



ภาคผนวก





ภาคผนวก ก

แบบสอบถาม

แบบสัมภาษณ์
ผู้ผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า

เลขที่.....

**งานวิจัยเรื่อง “ประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการควบคุมด้วงหมัดผักและการศึกษา การผลิต
การใช้ประโยชน์ของน้ำส้มควันไม้ในจังหวัดปทุมธานี”**

คำชี้แจงในการตอบแบบสัมภาษณ์

1. แบบสัมภาษณ์งานวิจัยนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลการผลิตน้ำส้ม
ควันไม้และการใช้ประโยชน์ในการผลิตผักในจังหวัดปทุมธานี

2. การวิจัยครั้งนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการบริหารศัตรูพืช
อย่างยั่งยืน คณะเทคโนโลยีการเกษตร มทร. รัตนบุรี โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษาการผลิต
น้ำส้มควันไม้ การใช้ประโยชน์น้ำส้มควันไม้ในการผลิตผัก และประยุกต์ใช้น้ำส้มควันไม้ให้
เหมาะสมกับผู้ผลิตผักในเขตจังหวัดปทุมธานี เพื่อการบริหารศัตรูพืชอย่างยั่งยืนต่อไป

3. แบบสัมภาษณ์ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า

แบบสัมภาษณ์งานวิจัยนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลการผลิตน้ำส้ม
ควันไม้และการใช้ประโยชน์ในการผลิตผักในจังหวัดปทุมธานี

กรุณาอ่านคำชี้แจงและให้ข้อมูลตามความเป็นจริง เพื่อความสมบูรณ์และความถูกต้องของ
ข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ แปรผล และนำเสนอข้อมูลงานวิจัยเพื่อประโยชน์ต่อการบริหาร
จัดการศัตรูพืชในปัจจุบันและอนาคต ทั้งนี้จะไม่มีการเปิดเผยข้อมูลของท่านเป็นรายบุคคลแต่จะเสนอ
ผลการศึกษาในภาพรวมเท่านั้น

ขอขอบคุณในความร่วมมือของท่านเป็นอย่างสูง

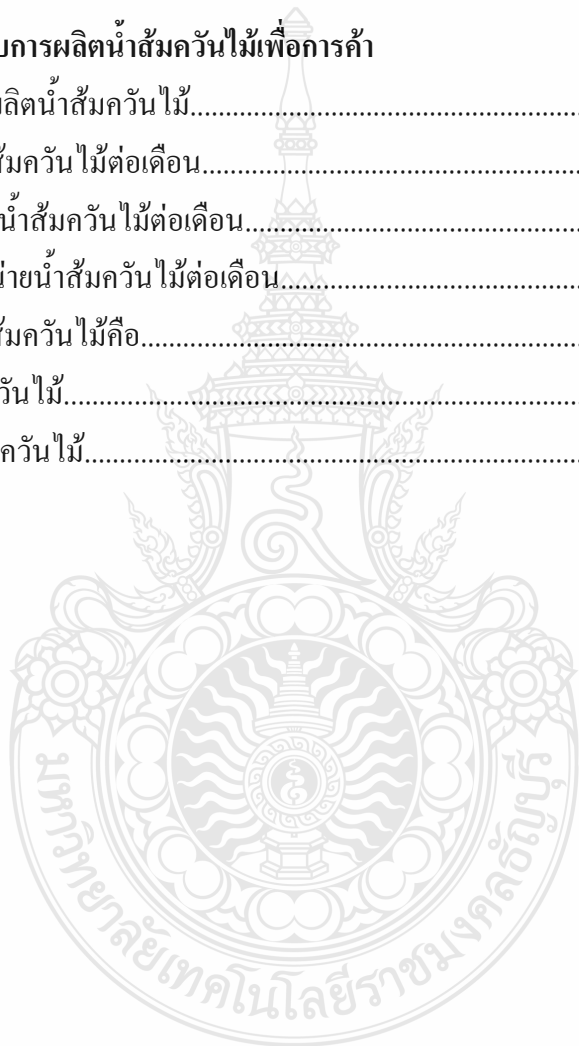
นายประทีป น้อยเจริญ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า

1. เพศ
2. อายุปี
3. ระดับการศึกษา.....
4. รายได้เฉลี่ยต่อวัน..... บาท

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตน้ำส้มควันไม้เพื่อการค้า

1. ชนิดของ ไม้ที่นำมาผลิตน้ำส้มควัน ไม้.....
2. จำนวนการผลิตน้ำส้มควัน ไม้ต่อเดือน.....ลิตร
3. จำนวนการจำหน่ายน้ำส้มควัน ไม้ต่อเดือน.....ลิตร
4. รายได้จากการจำหน่ายน้ำส้มควัน ไม้ต่อเดือน..... บาท
5. สถานที่ที่รับซื้อน้ำส้มควัน ไม้คือ.....
6. ราคาขายส่งน้ำส้มควัน ไม้.....บาท
7. ราคาขายปลีกน้ำส้มควัน ไม้.....บาท



แบบสอบถาม
ผู้ผลิตและผู้ใช้น้ำส้มควันไม้

เลขที่.....

**งานวิจัยเรื่อง “ประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการควบคุมด้วงหมัดผักและการศึกษา การผลิต
การใช้ประโยชน์ของน้ำส้มควันไม้ในจังหวัดปทุมธานี”**

คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

1. แบบสอบถามงานวิจัยนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลการผลิตน้ำส้ม
ควันไม้และการใช้ประโยชน์ในการผลิตผักในจังหวัดปทุมธานี

2. การวิจัยครั้งนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการบริหารศัตรูพืช
อย่างยั่งยืน คณะเทคโนโลยีการเกษตร มทร. รัตนบุรี โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษาการผลิต
น้ำส้มควันไม้ การใช้ประโยชน์น้ำส้มควันไม้ในการผลิตผัก และประยุกต์ใช้น้ำส้มควันไม้ให้
เหมาะสมกับผู้ผลิตผักในเขตจังหวัดปทุมธานี เพื่อการบริหารศัตรูพืชอย่างยั่งยืนต่อไป

3. แบบสอบถามงานวิจัยมี แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ผลิตและใช้น้ำส้มควันไม้

แบบสอบถามงานวิจัยนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลการผลิตน้ำส้ม
ควันไม้และการใช้ประโยชน์ในการผลิตผักในจังหวัดปทุมธานี

กรุณาอ่านคำชี้แจงในการตอบแบบสอบถามงานวิจัยในแต่ละส่วน และตอบแบบสอบถามทุก
ข้อตามความเป็นจริง เพื่อความสมบูรณ์และความถูกต้องของข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ แปล
ผล และนำเสนอข้อมูลงานวิจัยเพื่อประโยชน์ต่อการบริหารจัดการศัตรูพืชในปัจจุบันและอนาคต ทั้งนี้
จะไม่มีมีการเปิดเผยข้อมูลของท่านเป็นรายบุคคลแต่จะเสนอผลการศึกษาในภาพรวมเท่านั้น

ขอขอบคุณในความร่วมมือของท่านเป็นอย่างสูง

นายประทีป น้อยเจริญ

ตอนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย \surd ลงใน () หน้าคำตอบ และเติมข้อความในช่องว่างตามความเป็นจริง

1. เพศ () ชาย () หญิง
2. อายุ () 21-30 ปี () 31- 40 ปี
() 41-50 ปี () 51-60 ปี
3. ระดับการศึกษา
() ต่ำกว่าปริญญาตรี () ปริญญาตรี
() สูงกว่าปริญญาตรี () อื่นๆ
4. รายได้เฉลี่ยต่อวัน
() ไม่เกิน 5,000 บาท () 10,001-15,000 บาท
() 5,001-10,000 บาท () มากกว่า 15,000 บาท

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตและใช้น้ำส้มควันไม้ของผู้ผลิตและผู้น้ำส้มควันไม้

5. ชนิดของไม้ที่ใช้ในการผลิตน้ำส้มควันไม้
() ไม้ยูคาลิปตัส () ไม้สะเดา
() กาบและกะลามะพร้าว () ไม้ลำไย
() อื่นๆระบุ.....
6. ท่านผลิตน้ำส้มควัน ไม้ นำไปใช้ในด้านใดบ้าง
() ด้านการเกษตร () ด้านอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง
() ด้านอุตสาหกรรมและการแพทย์ () ด้านใช้ในครัวเรือน
() อื่นๆระบุ.....
7. ท่านผลิตน้ำส้มควัน ไม้ นำไปใช้ประโยชน์ในการเกษตรด้านใดบ้าง
() ใช้ในการเร่งการเจริญเติบโต () ใช้ในด้านปศุสัตว์
() ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช () ใช้ในการปรับปรุงดิน
() อื่นๆระบุ.....

8. จำนวนการผลิตน้ำส้มควันไม้ต่อเดือน

() ตั้งแต่ 500-1,500 ลิตร/เดือน

() ตั้งแต่ 1,501-2,500 ลิตร/เดือน

() ตั้งแต่ 2,501-3,500 ลิตร/เดือน

() ตั้งแต่ 3,501-4,500 ลิตร/เดือน

() อื่นๆระบุ.....



แบบสอบถาม
ผู้ใช้น้ำส้มควันไม้

เลขที่.....

งานวิจัยเรื่อง “ประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการควบคุมด้วงหมัดผักและการศึกษา การผลิต
การใช้ประโยชน์ของน้ำส้มควันไม้ในจังหวัดปทุมธานี”

คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

1. แบบสอบถามงานวิจัยนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลการผลิตน้ำส้ม
ควันไม้และการใช้ประโยชน์ในการผลิตผักในจังหวัดปทุมธานี

2. การวิจัยครั้งนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการบริหารศัตรูพืช
อย่างยั่งยืน คณะเทคโนโลยีการเกษตร มทร. รัตนบุรี โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษาการผลิต
น้ำส้มควันไม้ การใช้ประโยชน์น้ำส้มควันไม้ในการผลิตผัก และประยุกต์ใช้น้ำส้มควันไม้ให้
เหมาะสมกับผู้ผลิตผักในเขตจังหวัดปทุมธานี เพื่อการบริหารศัตรูพืชอย่างยั่งยืนต่อไป

3. แบบสอบถามงานวิจัยมี แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้น้ำส้มควันไม้

แบบสอบถามงานวิจัยนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลการผลิตน้ำส้ม
ควันไม้และการใช้ประโยชน์ในการผลิตผักในจังหวัดปทุมธานี

กรุณาอ่านคำชี้แจงในการตอบแบบสอบถามงานวิจัยในแต่ละส่วน และตอบแบบสอบถามทุก
ข้อตามความเป็นจริง เพื่อความสมบูรณ์และความถูกต้องของข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ แปล
ผล และนำเสนอข้อมูลงานวิจัยเพื่อประโยชน์ต่อการบริหารจัดการศัตรูพืชในปัจจุบันและอนาคต ทั้งนี้
จะไม่มีมีการเปิดเผยข้อมูลของท่านเป็นรายบุคคลแต่จะเสนอผลการศึกษาในภาพรวมเท่านั้น

ขอขอบคุณในความร่วมมือของท่านเป็นอย่างสูง

นายประทีป น้อยเจริญ

ตอนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ลงใน () หน้าคำตอบ และเติมข้อความในช่องว่างตามความเป็นจริง

1. เพศ () ชาย () หญิง
2. อายุ () 21-30 ปี () 31- 40 ปี
() 41-50 ปี () 51-60 ปี
3. ระดับการศึกษา
() ต่ำกว่าปริญญาตรี () ปริญญาตรี
() สูงกว่าปริญญาตรี () อื่นๆ
4. รายได้เฉลี่ยต่อวัน
() ไม่เกิน 5,000 บาท () 10,001-15,000 บาท
() 5,001-10,000 บาท () มากกว่า 15,000 บาท

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตและใช้น้ำส้มควันไม้ของผู้ผลิตและผู้น้ำส้มควันไม้

5. ท่านศึกษาข้อมูลความรู้เกี่ยวกับน้ำส้มควันไม้ได้จากแหล่งใด
() เกษตรกรและเพื่อนบ้าน () สื่อสื่อบริการโทรทัศน์ หนังสือ/เอกสารงานวิจัย
() เจ้าหน้าที่/นักวิชาการเกษตรของหน่วยงานรัฐ () พนักงาน/นักวิชาการเกษตรบริษัทเอกชน
() อื่นๆระบุ.....
6. ท่านใช้น้ำส้มควันไม้กับพืชชนิดใด
() ผักกินใบ () ผักกินผล
() ผักกินดอก () ผักกินหัวและราก
() อื่นๆระบุ.....
7. ท่านใช้ธาตุอาหารพืชชนิดใดในการบำรุงดินในการปลูกและดูแลรักษาผัก
() ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ () ใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว
() ใช้ปุ๋ยอินทรีย์เคมี () ใช้น้ำส้มควันไม้
() อื่นๆระบุ.....

8. นำสั้คควันไม้ที่ท่านนำมาใช้นำมาจากแหล่งใด

- () ผลิตเอง () รับแจกจากหน่วยงานของรัฐ
() รับแจกจากหน่วยงานเอกชน () ซื้อจากร้านเคมีเกษตร
() อื่นๆระบุ.....

9. ท่านใช้น้ำสั้คควันไม้ที่มีการพัฒนาสูตรหรือส่วนผสมตามข้อใด

- () ใช้ตามคำแนะนำตามฉลากข้างขวด () ใช้ร่วมกับสารอินทรีย์เร่งการเจริญเติบโต
() ใช้ร่วมกับสารอินทรีย์สกัดจากสมุนไพรป้องกันแมลง
() ใช้ร่วมกับสารชีวภาพป้องกันโรคพืช
() อื่นๆระบุ.....

10. ท่านใช้น้ำสั้คควันไม้ในลักษณะใด

- () ใช้น้ำสั้คควันไม้จากไม้ชนิดเดียว () ใช้น้ำสั้คควันไม้ร่วมกับสารเคมี
() ใช้น้ำสั้คควันไม้จากไม้หลายชนิดรวมกัน () ใช้น้ำสั้คควันไม้ร่วมกับสารชีวภาพ
() อื่นๆระบุ.....

11. ท่านใช้ประโยชน์จากน้ำสั้คควันไม้ในการปลูกผักอย่างไร

- () ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลง () ใช้ในการป้องกันกำจัดโรคพืช
() ใช้ในการเร่งการเจริญเติบโต () ใช้ในการปรับปรุงดิน
() อื่นๆระบุ.....

12. อัตราการใช้น้ำสั้คควันไม้ที่ท่านใช้

- () ตั้งแต่ 1 : 50 -200 เท่า () ตั้งแต่ 1: 200 - 500 เท่า
() ตั้งแต่ 1 : 500-800 เท่า () ตั้งแต่ 1:800-1,000 เท่า
() อื่นๆระบุ.....

13. จำนวนการใช้น้ำสั้คควันไม้ในฤดูการปลูก

- () ตั้งแต่ 1-2 ครั้ง () ตั้งแต่ 3-4 ครั้ง
() ตั้งแต่ 5-6 ครั้ง () ตั้งแต่ 7-10 ครั้ง
() อื่นๆระบุ.....

14. ท่านใช้น้ำสั้คควันไม้ในลักษณะใด

- () ผสมน้ำฉีดพ่นเป็นฝอย () ผสมน้ำรดดิน
() ผสมน้ำรดต้นพืช () ผสมน้ำให้ทางน้ำหยด
() อื่นๆระบุ.....

15. ท่านใช้สิ่งใดเป็นส่วนผสมเพิ่มเติมในน้ำส้มควันไม้

- () ผสมสมุนไพรป้องกันกำจัดโรคและแมลง () ผสมสารป้องกันกำจัดแมลง
() ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช () ผสมฮอร์โมนพืช
() อื่นๆระบุ.....

16. ท่านใช้น้ำส้มควันไม้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชช่วงใด

- () ฉีดพ่นก่อนพบศัตรูพืช () ฉีดพ่นเมื่อพบศัตรูพืช
() ฉีดพ่นเมื่อศัตรูพืชระบาด () ฉีดพ่นทุก 7-15 วัน
() อื่นๆระบุ.....



ภาคผนวก ข

ภาพเกี่ยวกับเตาเผาและผลิตภัณฑ์จากการเผาถ่าน





ภาพผนวกที่ 1 แสดงเตาเผาและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการเผาถ่าน

1. ไม้ที่เป็นวัสดุดิบในการเผาถ่าน
2. น้ำส้มควันไม้ในอัตราส่วนต่าง ๆ
3. เตาดินเหนียวก่อ
4. ถังหล่อเย็นในการควบแน่นน้ำส้มควันไม้
5. ถังน้ำส้มควันไม้พักทิ้งให้ตกตะกอน

ขั้นตอนการเผาถ่านเพื่อเก็บน้ำส้มควันไม้



ภาพผนวกที่ 2 การเตรียมเผาถ่าน

1. การเตรียมฟืน
2. การเรียงไม้ในเตาเผาถัง 200 ลิตร

ขั้นตอนการเผาถ่านเพื่อเก็บน้ำส้มควันไม้ (ต่อ)



ภาพผนวกที่ 3 การเตรียมเผาถ่าน(ต่อ)

3. การปิดฝาหน้าเตา

4. การจุดไฟหน้าเตา

ขั้นตอนการเผาถ่านเพื่อเก็บน้ำส้มควันไม้ (ต่อ)



ภาพผนวกที่ 4 การเตรียมเผาถ่าน(ต่อ)

5. ถ่านเริ่มติดไฟ

6. สีของควันที่เหมาะสมสำหรับการเก็บน้ำส้มควันไม้



ภาคผนวก ก

ภาพแปลงทดลองปลูกคะน้า

แปลงทดลองปลูกคะน้า



ภาพผนวกที่ 1 แสดงการเตรียมแปลงปลูกคะน้า

1. พื้นที่ก่อนการเตรียมแปลงปลูกคะน้า
2. การขึ้นรูปแปลงปลูกคะน้า
3. แปลงปลูกคะน้าภายหลังจากการลงเมล็ดคะน้า
4. เมล็ดคะน้าที่ใช้ในการทดลอง

แปลงทดลองปลูกคะน้า



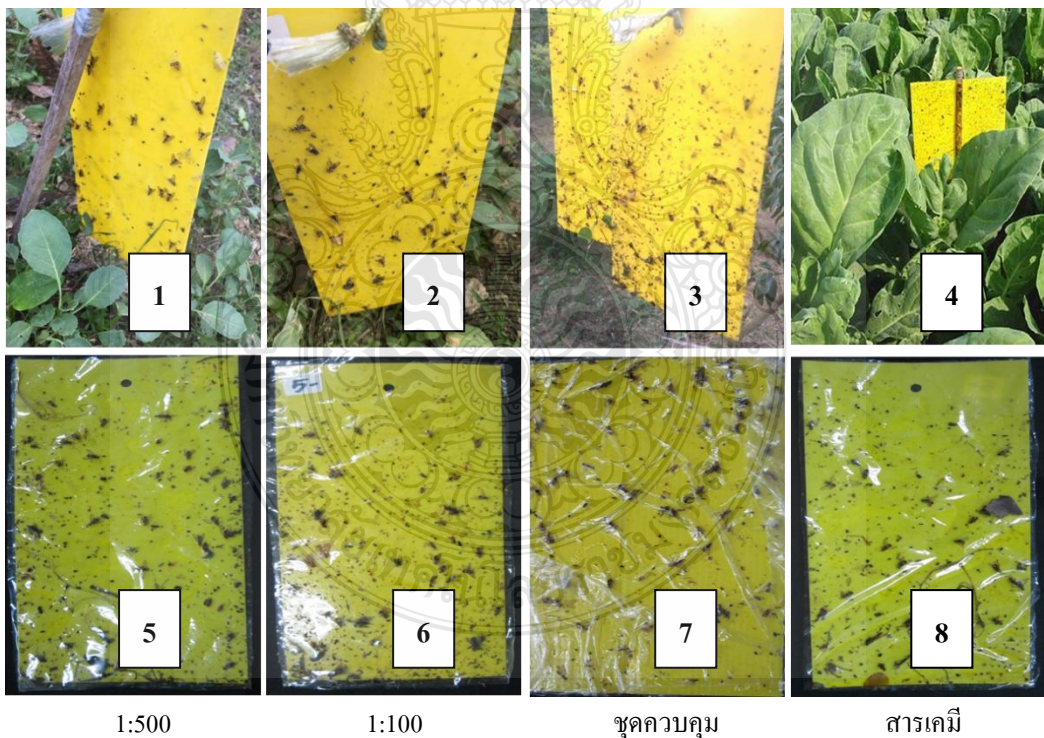
ภาพผนวกที่ 2 แสดงแปลงทดลองปลูกคะน้า

1-2 แปลงปลูกคะน้า อายุประมาณ 7-14 วัน ภายหลังจากการกำจัดวัชพืช

กับดักกาวเหนียวสีเหลือง



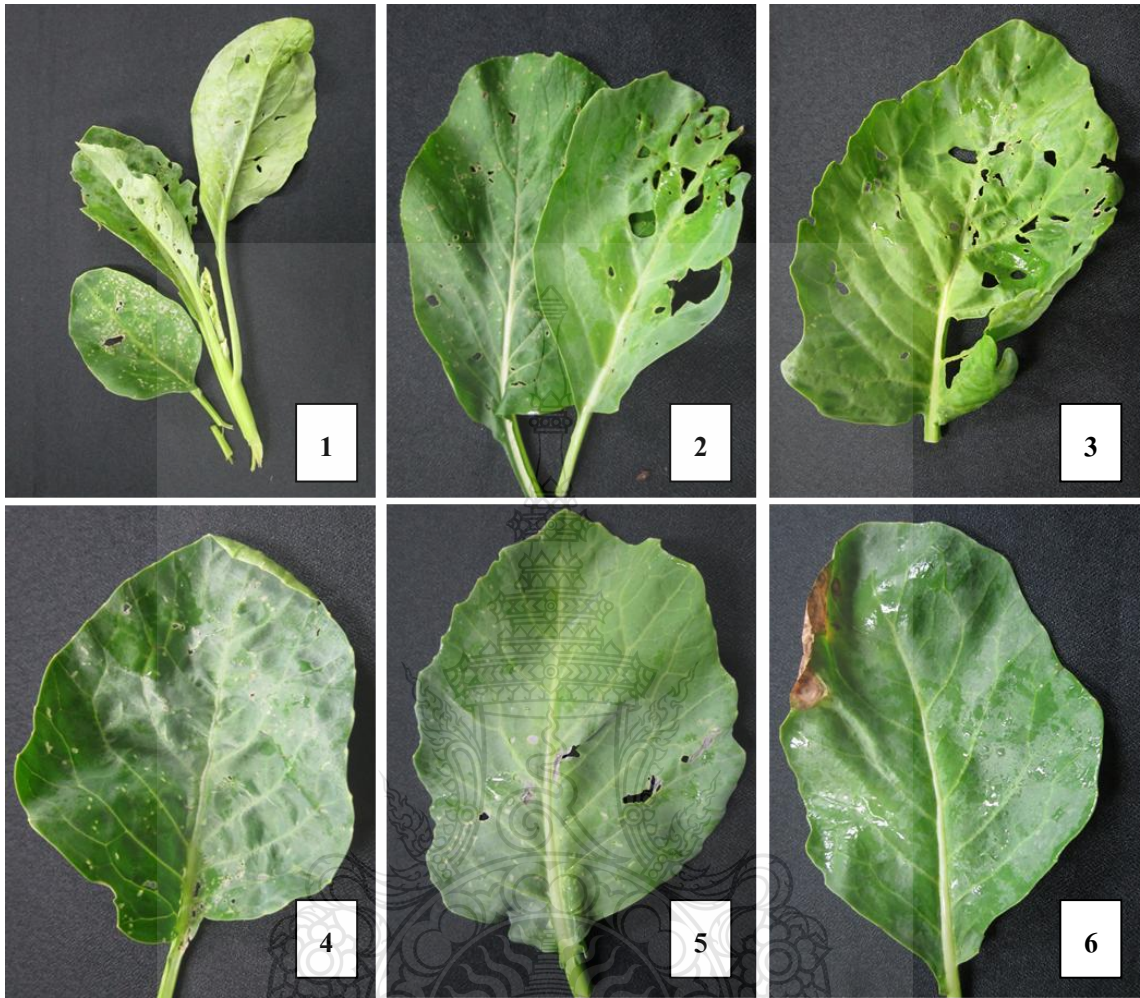
ภาพผนวกที่ 3 แสดงการติดตั้งกับดักกาวเหนียวสีเหลืองในแปลงปลูกคะน้า



ภาพผนวกที่ 4 แสดงกับดักกาวเหนียวในแปลงปลูกคะน้า

1-4 รูปกับดักกาวเหนียวในแปลงปลูกคะน้า

5-8 รูปจำนวนด้วงหมัดผักที่ติดบนแผ่นกับดักกาวเหนียวชนิดพ่นน้ำส้มควันไม้อัตราต่างๆ



ภาพผนวกที่ 5 แสดงใบคะน้ำค้างหมัดเข้าทำลายภายหลังจากการฉีดพ่นตามกรรมวิธีต่าง ๆ

1. ชุดควบคุม
2. น้ำส้มควันไม้อัตรา 1:200
3. น้ำส้มควันไม้อัตรา 1:150
4. น้ำส้มควันไม้อัตรา 1:100
5. น้ำส้มควันไม้อัตรา 1:50
6. สารเคมี

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – นามสกุล	นายประทีป น้อยเจริญ
วัน เดือน ปีเกิด	2 กันยายน 2502
ที่อยู่	145/57 หมู่ที่ 2 ตำบลลำไทร อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี 12150
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช สถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาการ ประกาศนียบัตรวิชาชีพบัณฑิต คณะครุศาสตร์ สาขาวิชาชีพครู สถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาการ ปริญญาโท คณะบริหารธุรกิจ สาขาการบริหารการจัดการทรัพยากรมนุษย์ มหาวิทยาลัยฉะเชิงเทนา ในอุปถัมภ์
ประสบการณ์ทำงาน	ครูแผนกเกษตรกรรม โรงเรียนพยุหะวิทยา อ.พยุหะคีรี จ.นครสวรรค์ พ.ศ.2528 ถึง พ.ศ.2535 ผู้จัดการฝ่ายขาย บริษัท ไสฟส์ต็อก อกรีกัลเจอร์ล บิซิเนส อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด 77/12 หมู่ 2 ต.นาโคก อ.เมือง จ.สมุทรสาคร พ.ศ.2535 ถึง พ.ศ.2544 ผู้จัดการทั่วไป ร้านลำไทรการเกษตร 145/58 หมู่ที่ 2 ต.ลำไทร อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี พ.ศ.2545 ถึง ปัจจุบัน
เบอร์โทรศัพท์	08-9967-9151
อีเมล	pratheep_n@mail.rmutt.ac.th