



การศึกษารูปแบบและระดับความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้ในการจัดการฟาร์มสุกร

กรณีศึกษา : ในตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

ดํารงค์ศักดิ์ สุวรรณศรี

ห้องศึกษาคณะเกษตรศาสตร์ฯ

วันลงทะเบียน... 2.11.2554.....

เลขทะเบียน..... 15520773.....

เลขเรียกหนังสือ..... IS ทส.....

ด 499 ก

2554

C.2

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

พฤษภาคม 2554

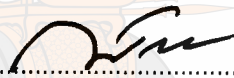
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษาและหัวหน้าภาควิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้พิจารณาการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เรื่อง "การศึกษารูปแบบและระดับความเข้มข้นของน้ำดื่มควินโมในการจัดการฟาร์มสุกร กรณีศึกษา : ในตำบลบ้านกว้าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก" เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ของมหาวิทยาลัยนเรศวร



(ดร. ชัชวาล จันทวิจิตร)

อาจารย์ที่ปรึกษา



(รองศาสตราจารย์พัฒนา ราชวงศ์)

หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

พฤษภาคม 2554



## ประกาศคุณูปการ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความสามารถอย่างยิ่งจาก ดร.ชัชวาลย์ จันทรวิจิตร ที่ปรึกษาและคณะกรรมการทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง สำเร็จสมบูรณ์ได้ คณะผู้ศึกษาค้นคว้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์พัฒนา ราชวงศ์ อาจารย์ประจำภาควิชา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรฯ ดร.ยรรยง เฉลิมแสน อาจารย์ประจำ ภาควิชาสาขาพืชศาสตร์ ดร.ณัฐมา เฉลิมแสน ผู้ช่วยศาสตราจารย์พนอม ศรีวัฒนสมบัติ อาจารย์ประจำภาควิชาสัตวศาสตร์และประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เขตพื้นที่พิษณุโลก ที่กรุณาให้คำแนะนำ แก้ไขและสนับสนุนเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า จนทำให้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สมบูรณ์ และมีคุณค่า

ขอขอบพระคุณนายกองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านกว้าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก กลุ่มผู้เลี้ยงสุกร ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือเป็นอย่างยิ่ง ในการเก็บข้อมูลและใช้พื้นที่ในการศึกษาค้นคว้า

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาค้นคว้าฉบับนี้ คณะผู้ศึกษาค้นคว้าขออุทิศ แต่ผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน

ดำรงศักดิ์ สุวรรณศรี

**ชื่อเรื่อง** การศึกษารูปแบบและระดับความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้ในการจัดการ  
ฟาร์มสุกร กรณีศึกษา : ในตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมือง จังหวัด  
พิษณุโลก

**ผู้ศึกษาค้นคว้า** ดำรงค์ศักดิ์ สุวรรณศรี

**ที่ปรึกษา** ดร. ชัชวาลย์ จันทรวิจิตร

**ประเภทสารนิพนธ์** การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต  
สาขาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม  
มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2553

#### บทคัดย่อ

จุดมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เพื่อหารูปแบบและระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมของ  
น้ำส้มควันไม้ในการจัดการฟาร์มสุกรของกลุ่มผู้ประกอบการเลี้ยงสุกรตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมือง  
จังหวัดพิษณุโลก โดยแบ่งเป็น 2 การทดลอง การทดลองที่ 1 ศึกษาวิธีการใช้ และระดับความ  
เข้มข้นของน้ำส้มควันไม้ในการกำจัดหนอนแมลงวันและลูกน้ำยุง การวางแผนการทดลองแบบ  
2 X 6 Factorial in CRD ในแต่ละกลุ่มทดลองมี 3 ซ้ำ โดยใช้ 2 วิธีการคือฉีดพ่นและราด และใช้  
น้ำส้มควันไม้ในระดับความเข้มข้น 0 (control), 0.5, 1, 2, 4 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลอง  
พบว่ารูปแบบการใช้น้ำส้มควันไม้ในการกำจัดหนอนแมลงวันและลูกน้ำยุงที่มีประสิทธิภาพสูงสุด  
คือ การฉีดพ่น เพราะสามารถกำจัดหนอนแมลงวันและลูกน้ำยุงได้สูงกว่าการราด นอกจากนี้  
การใช้น้ำส้มควันไม้ที่ระดับความเข้มข้นที่ 4 เปอร์เซ็นต์ สามารถกำจัดหนอนแมลงวัน ลูกน้ำยุง  
ลดต้นทุนในการผลิตและค่าใช้จ่ายในฟาร์มสุกรลงได้ เมื่อนำไปใช้ในฟาร์มเกษตรกรพบว่า กลุ่มผู้  
เลี้ยงสุกรมีความพึงพอใจในประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการกำจัดหนอนแมลงวันและลูกน้ำ  
ยุง เพราะทำให้จำนวนแมลงวันและยุงในฟาร์มที่ลดลงอย่างชัดเจน และเสียค่าใช้จ่ายลดน้อยลง  
นอกจากนี้ยังพบว่า น้ำส้มควันไม้ยังมีประสิทธิภาพในด้านการกำจัดกลิ่นในฟาร์มได้ เพราะทำให้  
กลิ่นในฟาร์มลดลง ดังนั้นการใช้น้ำส้มควันไม้ในการจัดการฟาร์มสุกรด้วยรูปแบบการฉีดพ่นและ  
ระดับความเข้มข้น ที่ 4 เปอร์เซ็นต์ มีความเหมาะสมสำหรับกลุ่มเกษตรกรรายย่อยที่ใช้ในการ  
จัดการฟาร์มสุกร สามารถใช้ควบคู่กับงานที่ทำอยู่ในฟาร์มได้ โดยไม่เป็นการเพิ่มภาระงาน และ  
ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

**Title** STUDY THE APPLICATIONS AND CONCENTRATIONS  
OF WOOD VINEGAR IN PIG FARM AT TAMBON  
BANKRANG, AMPHOE MUANG, PHITSANULOK  
PROVINCE

**Authors** Damrongsak Suwannasri

**Advisor** Chatchawan Jantaravijit, Ph.D.

**Academic Paper** Independent Study, M.S. in Natural Resource and  
Environmental Management, Naresuan University, 2010

#### **ABSTRACT**

The aim of this research was to study the applications and concentrations of wood vinegar in pig farm at tambon Bankrang, amphoe Muang, Phitsanulok Province. There were 2 experiments in this study. The first experiment was methods and concentrations of wood vinegar to control housefly worm and mosquitoes larvae. The experimental was 2 x 6 Factorial in Completely randomized design with 3 replications. The treatments were two wood vinegar applications (spraying and pouring) and concentration (0, 0.5, 1.0, 2.0, 4.0 and 5.0 percent). The results showed spraying has more effective control housefly worm and mosquitoes larvae than pouring. Wood vinegar solution at 4 and 5 percent obtained no statistically difference in housefly worm and mosquitoes larvae control. The second experiment was applying wood vinegar 4 percent at 3 pig farms. Satisfactory of farmers were qualification test by deep interview. The results showed most of farmers satisfy spraying wood vinegar in their pig farms, and then control housefly worm and mosquitoes larvae. These could be an alternative for small scale farmer that could reduce cost of pig farm management.

## สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
จุดมุ่งหมายของการศึกษา.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
น้ำส้มควันไม้.....	4
คุณสมบัติของน้ำส้มควันไม้.....	7
สารประกอบที่สำคัญในน้ำส้มควันไม้.....	8
การใช้ประโยชน์จากน้ำส้มควันไม้.....	12
แมลงวัน.....	21
ยุง.....	28
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	32
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	40
ขั้นตอนที่ 1 ศึกษารูปแบบและระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมของน้ำส้มควันไม้.....	40
1.1 การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการกำจัดหนอนแมลงวัน.....	40
1.2 การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการกำจัดลูกน้ำยุง.....	40
ขั้นตอนที่ 2 การนำผลการศึกษาน้ำส้มควันไม้ ไปใช้จริงในฟาร์มเกษตรกร.....	41
2.1 การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการกำจัดหนอนแมลงวันในฟาร์มเกษตรกร.....	41
2.2 การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการกำจัดลูกน้ำยุงในฟาร์มเกษตรกร.....	42
2.3 ทศนคติของผู้ประกอบการที่ใช้น้ำส้มควันไม้ในฟาร์มสุกร.....	42
เครื่องมือและการพัฒนาเครื่องมือ.....	46

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	46
วิธีวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
<b>บทที่</b>	
<b>4 ผลการวิจัย.....</b>	<b>47</b>
4.1 สูตรผสมและค่าความเป็นกรดต่าง.....	47
4.2 รูปแบบการใช้และสูตรผสมที่เหมาะสมในการกำจัดหนอนแมลงวัน.....	47
4.3 รูปแบบการใช้และสูตรผสมที่เหมาะสมในการกำจัดลูกน้ำยุง.....	49
4.4 ค่า pH ในน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรที่มีการใช้น้ำส้มควันไม้.....	51
4.5 ผลการทดลองนำไปใช้กำจัดหนอนในฟาร์ม.....	53
4.6 ผลการทดลองนำไปใช้กำจัดลูกน้ำยุงจากบ่อน้ำเสียในฟาร์มสุกร.....	55
4.7 ค่า pH ในน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรที่ใช้น้ำส้มควันไม้.....	58
4.8 ทักษะคดีของผู้ประกอบการที่ใช้น้ำส้มควันไม้ในฟาร์มสุกร.....	59
<b>5 บทสรุป.....</b>	<b>62</b>
สรุปผลการศึกษา.....	65
อภิปรายผล.....	66
ข้อเสนอแนะ.....	
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>67</b>
<b>ภาคผนวก.....</b>	<b>71</b>
<b>ประวัติผู้วิจัย.....</b>	<b>92</b>

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 คุณสมบัติของน้ำส้มควันไม้ที่มีคุณภาพดี.....	8
2 สมบัติของน้ำส้มไม้ที่ผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน.....	21
3 อิทธิพลของอุณหภูมิที่มีผลต่อระยะเวลาการเจริญเติบโตของหนอน แมลงวัน.....	26
4 ปริมาณการขับถ่ายของเสียจากสุกรต่อวัน.....	28
5 แสดงจำนวนประชากรที่อาศัยอยู่จริงจำแนกตามอาชีพจากผลการจัดเก็บข้อมูล ความจำเป็นพื้นฐานระดับตำบล (จปฐ.2) ปี 2553.....	35
6 ค่า pH ของสูตรผสมน้ำส้มควันไม้.....	47
7 ประสิทธิภาพการกำจัดหนอนแมลงวันของน้ำส้มควันไม้แต่ละสูตรผสม.....	48
8 ประสิทธิภาพการกำจัดลูกน้ำยุงของน้ำส้มควันไม้แต่ละสูตรผสม .....	50
9 ค่า pH ของน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรที่มีการใช้น้ำส้มควันไม้.....	52
10 ประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ที่มีผลทำให้หนอนแมลงวันที่มีชีวิตรอดลดลง.....	54
11 ประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ที่มีผลทำให้ลูกน้ำยุงที่มีชีวิตรอดลดลง.....	57
<b>ตารางผนวกที่</b>	
12 การวิเคราะห์ค่าทางสถิติรูปแบบการใช้และระดับความเข้มข้นของน้ำส้ม ควันไม้ในการกำจัดหนอนแมลงวัน.....	73
13 การวิเคราะห์ค่าทางสถิติรูปแบบการใช้และระดับความเข้มข้นของน้ำส้ม ควันไม้ในการกำจัดลูกน้ำยุง.....	73
14 การวิเคราะห์ค่าทางสถิติรูปแบบการใช้และระดับความเข้มข้นของน้ำส้มควัน ไม้ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า pH ก่อนการทดลอง.....	74
15 การวิเคราะห์ค่าทางสถิติรูปแบบการใช้และระดับความเข้มข้นของน้ำส้มควัน ไม้ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า pH หลังการทดลอง.....	74

## สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1	22
2	29
3	36
4	38
5	43
6	44
7	45
8	49
9	51
10	55
11	58
12	76
13	76
14	77
15	77
16	78
17	78
18	79
19	79
20	80
21	80
22	81

## สารบัญญภาพ(ต่อ)

ภาพ		หน้า
23	การสุ่มเก็บลูกน้ำยุงครั้งที่ 1 ในฟาร์มที่ 1.....	81
24	การสุ่มเก็บลูกน้ำยุงครั้งที่ 2 ในฟาร์มที่ 1.....	82
25	การสุ่มเก็บลูกน้ำยุงครั้งที่ 3 ในฟาร์มที่ 1.....	82
26	การสุ่มเก็บลูกน้ำยุงครั้งที่ 4 ในฟาร์มที่ 1.....	83
27	การสุ่มเก็บลูกน้ำยุงก่อนการทดลองฟาร์มที่ 2.....	83
28	การสุ่มเก็บลูกน้ำยุงครั้งที่ 1 ในฟาร์มที่ 2.....	84
29	การสุ่มเก็บลูกน้ำยุงครั้งที่ 2 ในฟาร์มที่ 2.....	84
30	การสุ่มเก็บลูกน้ำยุงครั้งที่ 3 ในฟาร์มที่ 2.....	85
31	การสุ่มเก็บลูกน้ำยุงครั้งที่ 4 ในฟาร์มที่ 2.....	85
32	การสุ่มเก็บลูกน้ำยุงก่อนการทดลองฟาร์มที่ 3.....	86
33	การสุ่มเก็บลูกน้ำยุงครั้งที่ 1 ในฟาร์มที่ 3.....	86
34	การสุ่มเก็บลูกน้ำยุงครั้งที่ 2 ในฟาร์มที่ 3.....	87
35	การสุ่มเก็บลูกน้ำยุงครั้งที่ 3 ในฟาร์มที่ 3.....	87
36	การสุ่มเก็บลูกน้ำยุงครั้งที่ 4 ในฟาร์มที่ 3.....	88
37	สุกรหลังการใช้น้ำส้มควั่นไม้ภายในฟาร์มที่ 1.....	88
38	การใช้น้ำส้มควั่นไม้ดับกลิ่นภายในฟาร์มสุกรในฟาร์ม 2.....	89
39	การใช้น้ำส้มควั่นไม้ดับกลิ่นภายในฟาร์มสุกรในฟาร์ม 3.....	89
40	การตรวจนับยุงในคอกสุกรหลังการใช้น้ำส้มควั่นไม้กำจัดลูกน้ำยุง.....	90
41	การสำรวจแมลงวันในฟาร์มหลังการใช้น้ำส้มควั่นไม้.....	90
42	การสัมภาษณ์กลุ่มผู้เลี้ยงสุกรถึงการใช้น้ำส้มควั่นไม้ในฟาร์มสุกร.....	91
43	การให้ข้อเสนอแนะการใช้น้ำส้มควั่นไม้ในฟาร์มสุกรหลังการล้างคอก.....	91

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1. ความเป็นมาของปัญหา

การเลี้ยงสุกรเป็นอาชีพที่อยู่คู่กับสังคมไทยมานาน ในอดีตการเลี้ยงสุกรส่วนใหญ่จะใช้ทรัพยากรในท้องถิ่น หรือวัสดุที่เหลือจากการเกษตรนำมาเลี้ยงสุกร การเลี้ยงสุกรในประเทศไทยส่วนใหญ่จะเลี้ยงเป็นรายย่อย จำนวนสุกรที่เลี้ยงมีไม่มากนัก ในปัจจุบันการเลี้ยงสุกรได้มีการพัฒนาการเลี้ยงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะการพัฒนาพันธุ์สุกร อาหารที่ใช้เลี้ยงและการพัฒนาโรงเรือนและการจัดการฟาร์ม ผู้เลี้ยงส่วนใหญ่เลี้ยงเป็นอาชีพหลักแบบอุตสาหกรรม โดยมีการเลี้ยงอย่างหนาแน่นและมีปริมาณมากและมีการเลี้ยงตลอดทั้งปี

การเลี้ยงสุกรอย่างหนาแน่นทำให้เสียความสมดุลของระบบการจัดการ ปัญหาที่ฟาร์มหลายแห่งพบคือการทำฟาร์มทำให้สภาพแวดล้อมเสีย เนื่องจากกลิ่นที่เกิดจากการหมักของมูลสัตว์หรือสิ่งปฏิกูลที่ล้าง และทิ้งไปจากฟาร์ม ทำให้รบกวนผู้ที่อาศัยอยู่รอบข้าง นอกจากกลิ่นที่ส่งผลกระทบต่อฟาร์มและผู้อาศัยรอบข้างแล้ว ยังถูกรบกวนจากแมลงวันและยุงจำนวนมาก ที่มีแหล่งเพาะพันธุ์อยู่ในฟาร์ม ซึ่งแมลงวันและยุงเหล่านี้สามารถเป็นตัวพาหะระบาดของเชื้อโรคจากสัตว์สู่คนได้ โดยการเลี้ยงสุกรจะมีผลผลิตหมุนเวียนทั่วประเทศปีละประมาณ 9.8 ล้านตัว มีสิ่งขับถ่ายที่เป็นมูลและบัสสาวะทั่วประเทศปีละไม่ต่ำกว่า 26 ล้านตัน นำทิ้งจากการล้างคอกสุกร 392 ล้านลิตรต่อวัน ปัญหามลภาวะจากการเลี้ยงสุกรแบบอุตสาหกรรมและแบบฟาร์มที่พบโดยทั่วไป ได้แก่ กลิ่นเหม็น ก๊าซพิษ เป็นที่สะสมเชื้อโรค หนอน แมลงวัน ยุงและเป็นแหล่งที่ก่อให้เกิดน้ำเสีย (เจนศักดิ์, 2545)

แนวทางในการแก้ไขปัญหาด้านของเสียจากฟาร์มสุกรที่ผ่านมา ส่วนใหญ่จะใช้สารเคมี เช่น ดีดีที เฮปตาคลอร์ ไมเร็ก ทอกซาฟีน พูแรน ยาฆ่าแมลง และสารดับกลิ่น ซึ่งเป็นสารที่อันตรายต่อสุขภาพ เพราะสามารถดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้ง่าย ทำให้สุขภาพทรุดโทรม และเกิดสารตกค้างในเนื้อสุกร ทำให้สุกรถูกควบคุมห้ามจำหน่ายให้ผู้บริโภค และเป็นอันตราย เพราะถ้าได้รับสารดังกล่าวมากเกินไป สามารถก่อให้เกิดโรคมะเร็งได้ นอกจากนี้สารดังกล่าวยังได้มีการปนเปื้อนสู่ธรรมชาติ ทั้งแหล่งน้ำและดิน ทำให้สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้นลดลงและเพิ่มต้นทุนในการผลิตมากขึ้น จึงมีความพยายามที่จะใช้สารชีวภาพในฟาร์มสุกรเพื่อความปลอดภัยของผู้ผลิตและผู้บริโภค สารชีวภาพดังกล่าว ได้แก่ น้ำหมักชีวภาพจากพืชผัก สมุนไพร และอีเอ็ม

น้ำส้มควันไม้เป็นสารชีวภาพอีกชนิดหนึ่งซึ่งมีศักยภาพและความเหมาะสมในการนำมาใช้ลดปัญหาสิ่งแวดล้อมในฟาร์มสุกรได้ เนื่องจากหาได้ง่าย เกษตรกรสามารถผลิตได้เองจากการเผาถ่าน ในปัจจุบันมีการนำน้ำส้มควันไม้ใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น ใช้ในทางอุตสาหกรรม ใช้ในครัวเรือน

และใช้ในการเกษตร ในทางปศุสัตว์มีการใช้ประโยชน์น้ำส้มควันไม้ในการลดกลิ่นและขับไล่แมลงในฟาร์ม นอกจากนี้ น้ำส้มควันไม้ยังมีส่วนช่วยยับยั้งการเกิดแก๊สแอมโมเนียและซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ได้อีกด้วย แต่ยังไม่มียุทธศาสตร์และผลการวิจัยที่สามารถยืนยันประสิทธิภาพและรูปแบบการใช้ น้ำส้มควันไม้ที่เหมาะสม การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการและรูปแบบที่เหมาะสมในการใช้น้ำส้มควันไม้ในการควบคุมปัญหาสิ่งแวดล้อมในฟาร์มสุกร โดยใช้ฟาร์มสุกรในตำบลบ้านกร่างเป็นพื้นที่ศึกษา ข้อมูลที่ได้จะมีประโยชน์ในการส่งเสริมการใช้น้ำส้มควันไม้ในฟาร์มสุกรเพื่อลดต้นทุนในการซื้อสารเคมี และการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในฟาร์มสุกร ทำให้เกิดประโยชน์ต่อทั้งเกษตรกร และผู้บริโภค โดยทั่วไป

ตำบลบ้านกร่างอยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก เป็นชุมชนที่มีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น โดยมีจำนวนประชากรทั้งหมด 9,805 คน จำนวนเพศชาย 4,709 คน จำนวนเพศหญิง 5,096 คน อาชีพหลักคือการทำนา อาชีพเสริม คือเลี้ยงสัตว์ รับจ้าง ค้าขาย ในปัจจุบันมีผู้ประกอบการเลี้ยงสุกร 50 ครอบครัว ส่วนใหญ่เป็นการเลี้ยงแบบรายย่อย คือมีสุกรไม่เกินรายละ 50 ตัว ปัญหาสิ่งแวดล้อมในฟาร์ม คือ ปัญหาโรคระบาด ยุง แมลงวัน กลิ่น และการจัดการของเสียจากฟาร์ม ทำให้ผู้ประกอบการเลี้ยงสุกรต้องประสบกับปัญหาภาวะเสี่ยงต่อการลงทุนในการเลี้ยงแต่ละครั้งสูง ทั้งด้านการติดโรคระบาดที่เกิดจากยุงและแมลงวันเป็นพาหะ และปัญหาด้านกลิ่นและการจัดการของเสียที่ทำให้เป็นปัญหาของชุมชนและเป็นข้อถกเถียงกันอยู่ ทำให้กลุ่มผู้เลี้ยงสุกรต้องการแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยเร่งด่วน

จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการเลี้ยงสุกร (2 ธันวาคม 2553) พบว่าแนวทางที่ผู้ประกอบการต้องการแก้ไขโดยเร่งด่วน คือการทำให้ยุงมีปริมาณลดลง เพราะยุงจะส่งผลกระทบต่อตัวสุกรโดยตรง ทั้งทางด้านสุขภาพสัตว์ การกินอาหาร การนอน อีกทั้งยังเป็นการรบกวนผู้ปฏิบัติงานในฟาร์ม ทำให้สุกรมีการเจริญเติบโตช้ากว่าปกติ ซึ่งปกติจะใช้เวลาในการเลี้ยง 5 เดือนก็สามารถขายได้ แต่เมื่อสุกรโตช้า จึงต้องเลี้ยงเพิ่มอีก 1 เดือน รวมแล้วเป็น 6 เดือน ทำให้ต้นทุนสูงขึ้น ปัญหาของลงมา คือแมลงวันที่เป็นพาหะนำโรคมารูสุกร ทำให้สุกรเกิดอาการท้องเสีย ถ้ามีการระบาดอย่างรุนแรงอาจทำให้สุกรตายได้ภายใน 24 ชั่วโมง โดยเฉพาะหน้าร้อนแมลงวัน สามารถฟักออกเป็นตัวได้เร็วมาก จึงทำให้เกิดความสูญเสียมากและต้องซื้อยามาใช้ในปริมาณที่สูง และปัญหาอีกด้านหนึ่งที่เป็นข้อพิพาทหรือถกเถียงกันมาโดยตลอด คือ ปัญหาด้านกลิ่น เพราะฟาร์มดังกล่าวอยู่กลางชุมชน เมื่อพิจารณาจากแผนที่ตำบลบ้านกร่าง จึงทำให้ผู้ประกอบการต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นในการจัดการปัญหาด้านต่างๆ ที่เกิดขึ้น ถ้าปัญหาดังกล่าวยังไม่มีแนวทางการแก้ไข อาจจะทำให้ผู้ประกอบการลงทุนจำนวนมากและเกิดความเสี่ยงต่อการขาดทุนในอัตราที่สูงขึ้น

## 2. จุดมุ่งหมายของการศึกษา

- 2.1 เพื่อหารูปแบบและวิธีการใช้น้ำส้มควันไม้ในการลดปัญหาสิ่งแวดล้อมภายในฟาร์มสุกร
- 2.2 เพื่อหาระดับความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้ที่มีเหมาะสมในการนำมาใช้ควบคุมแมลงวันฟาร์มสุกร

## 3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 3.1 ได้รูปแบบและวิธีการใช้น้ำส้มควันไม้ที่เหมาะสมในการควบคุมยุง ลูกน้ำยุง แมลงวัน และก๊ลินจากฟาร์มสุกร
- 3.2 ได้ทราบความคิดเห็นและความพึงพอใจของกลุ่มผู้เลี้ยงสุกรต่อการใช้น้ำส้มควันไม้เพื่อควบคุมปัญหาสิ่งแวดล้อมภายในฟาร์มสุกร
- 3.3 ได้ข้อมูลให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปแนะนำและส่งเสริมการให้มีการใช้น้ำส้มควัน
- 3.4 ผลการศึกษาจะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิจัยต่อไป

## 4. ขอบเขตการวิจัย

- การศึกษานี้จะใช้ฟาร์มสุกรที่เป็นกลุ่มตัวแทนในตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก เป็นพื้นที่ตัวอย่างในการศึกษา โดยคัดเลือกฟาร์มที่มีความพร้อมมาทดลองร่วมกันซึ่งพื้นที่ดังกล่าวมีการเลี้ยงสุกรหนาแน่น ที่ขาดการควบคุมและการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมที่ดี ทำให้มีปัญหาเรื่องกลิ่น น้ำเสีย ยุง แมลงวัน เกิดขึ้น การทดลองในครั้งนี้จะใช้น้ำส้มควันไม้แต่ละสูตรที่เจือจางแล้วไปใช้ในการทดลองในฟาร์มของเกษตรกร มีระยะเวลาในการดำเนินงาน ตั้งแต่เดือนมกราคม 2554 ถึง เมษายน 2554 ซึ่งเป็นช่วงที่มีการเลี้ยงสุกรมาก เพราะมีผลผลิตทางการเกษตรมีจำนวนมาก

## บทที่ 2

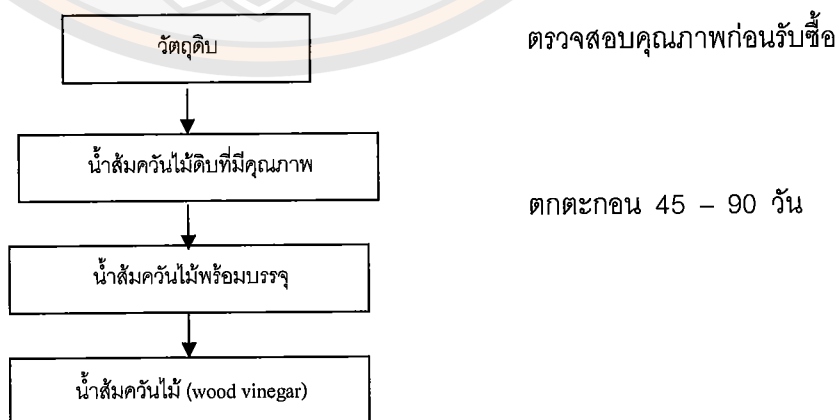
### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษารูปแบบและระดับความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้ในการจัดการฟาร์มสุกรกรณีศึกษา: ในตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยได้มุ่งเน้นให้ใช้สารชีวภาพที่ผลิตขึ้นมาเอง จากผลพลอยได้ของการเผาถ่าน และมีการดักน้ำส้มควันไม้ เพื่อเป็นการลดต้นทุนและใช้ทรัพยากรที่มีในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

#### น้ำส้มควันไม้

น้ำส้มควันไม้ เป็นสารอินทรีย์ได้จากการเผาไม้ภายในสภาพอับอากาศ (airless condition) โดยนำท่อนแตนเลส ไปดักควัน หรือไอน้ำที่ได้จากการเผาไหม้ไม้ เมื่อมีไอน้ำสัมผัสผิวด้านอากาศเย็นจะทำให้ไอน้ำควบแน่น (condensed) กลิ่นตัวเป็นหยดน้ำจะเกิดเป็นของเหลวสีน้ำตาลอ่อน หรือน้ำตาลแดง กลิ่นฉุน มีรสเปรี้ยว (เครื่องเจริญโภคภัณฑ์เมลิตพันธ์, 2548) ควันที่ได้จากการเผาถ่านในช่วงที่ไม้กำลังเปลี่ยนเป็นถ่าน (carbonization) ลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำตาลใส มีกลิ่นควันไฟ ซึ่งจะเก็บในช่วงอุณหภูมิปล่องควันอยู่ระหว่าง 80 - 150 องศาเซลเซียส จากนั้นนำมาเก็บไว้ในภาชนะพลาสติก ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 3 เดือนเพื่อให้สารที่เป็นน้ำมันดินตกตะกอน หลังจากนั้นผ่านกระบวนการกรองจึงได้น้ำส้มควันไม้ที่มีคุณภาพ โดยทั่วไปไม้สดที่ตัดทิ้งไว้ประมาณ 1 - 2 สัปดาห์เมื่อนำมาเผาด้วยถัง 200 ลิตร และเก็บน้ำส้มควันไม้ในช่วงอุณหภูมิที่ถูกต้อง จะได้น้ำส้มควันไม้ประมาณ 1 - 1.5 ลิตร (เครื่องขยายข้อมูลวิทยากรหลังการเก็บเกี่ยว, 2548)

เครื่องเจริญโภคภัณฑ์เมลิตพันธ์ (2548) ได้อธิบายถึงกระบวนการผลิตน้ำส้มไม้หรือน้ำส้มควันไม้ไว้ดังนี้



### กรรมวิธีการเผาถ่านน้ำส้มควันไม้

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน (2546) รายงานว่า การเผาถ่านเพื่อให้ได้น้ำส้มควันไม้ ควรใช้เตาเผาถ่าน 200 ลิตร เพราะเป็นเตาเผาที่มีประสิทธิภาพสูง เตาประเภทนี้อาศัยความร้อนไล่ความชื้นในเนื้อไม้ที่มีอยู่ในเตาทำให้ไม้กลายเป็นถ่าน หรือเรียกว่ากระบวนการคาร์บอนไนเซชัน (carbonization) นอกจากนี้โครงสร้างลักษณะปิดทำให้สามารถควบคุมอากาศได้ จึงไม่มีการลุกติดไฟของเนื้อไม้ ผลผลิตที่ได้จึงเป็นถ่านที่มีคุณภาพ ซึ่งได้ไม่น้อยและผลพลอยได้จากกระบวนการเผาอีกอย่างหนึ่ง คือ น้ำส้มควันไม้ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ มีขั้นตอนการเผาถ่านดังนี้

#### ช่วงที่ 1 ไล่ความชื้น หรือคายความร้อน

เริ่มจุดไฟเตา บริเวณที่อยู่หน้าเตา ใส่เชื้อเพลิงให้ความร้อนกระจายเข้าสู่เตาเพื่อไล่อากาศเย็นและความชื้นที่อยู่ในเตาและในเนื้อไม้ ควันที่ออกมาจากปล่องควันจะเป็นสีขาว ควันจะมีกลิ่นเหม็น ซึ่งเป็นกลิ่นของกรดประเภทเมธาทอลที่อยู่ในเนื้อไม้ อุณหภูมิบริเวณปากปล่องควันประมาณ 70 - 75 องศาเซลเซียส อุณหภูมิภายในเตาประมาณ 150 องศาเซลเซียส ใส่เชื้อเพลิงต่อไป ควันสีขาวตรงปล่องควันจะเพิ่มขึ้น อุณหภูมิบริเวณปากปล่องควันประมาณ 70 - 75 องศาเซลเซียส อุณหภูมิภายในเตาประมาณ 200 - 250 องศาเซลเซียส ควันมีกลิ่นเหม็นจน

#### ช่วงที่ 2 เมื่อไม้กลายเป็นถ่าน หรือ ปฏิกริยาคายความร้อน

เมื่อเผาไปอีกระยะหนึ่ง ควันสีขาวจะเริ่มบางลง และเปลี่ยนเป็นสีเทา อุณหภูมิบริเวณปากปล่องควัน ประมาณ 80 - 85 องศาเซลเซียส อุณหภูมิภายในเตาประมาณ 300 - 400 องศาเซลเซียส ไม้ที่อยู่ในเตาจะคายความร้อนที่สะสมเอาไว้เพียงพอที่จะทำให้อุณหภูมิในเตาจะเพิ่มสูงขึ้น ในช่วงนี้ค่อยๆลดการป้อนเชื้อเพลิงหน้าเตาจนหยุดการป้อนเชื้อเพลิง และเริ่มเก็บน้ำส้มควันไม้ หลังจากการหยุดการป้อนเชื้อเพลิงหน้าเตา จะต้องควบคุมอากาศโดยการหรี่หน้าเตาหรือลดพื้นที่หน้าเตาลงให้เหลือช่องพื้นที่หน้าเตาประมาณ 20 - 30 ตารางเซนติเมตร สำหรับให้อากาศเข้า เพื่อรักษาระดับของอุณหภูมิในเตาไว้ให้นานที่สุดและยืดระยะเวลาการเก็บน้ำส้มควันไม้ให้นานที่สุด โดยช่วงที่เหมาะสมกับการเก็บน้ำส้มควันไม้ควรมีอุณหภูมิ บริเวณปากปล่องควัน ประมาณ 85 - 120 องศาเซลเซียส เนื่องจากเป็นช่วงที่สารในเนื้อไม้ถูกขับออกจากรันควันก็เปลี่ยนจากควันสีเทาเป็นสีน้ำเงิน จึงหยุดเก็บน้ำส้มควันไม้ อุณหภูมิบริเวณปากปล่องควันประมาณ 100 - 200 องศาเซลเซียส อุณหภูมิภายในเตาประมาณ 400 - 450 องศาเซลเซียส

### ช่วงที่ 3 ช่วงทำถ่านให้บริสุทธิ์

ขั้นตอนนี้เป็นช่วงที่ไม่จะเปลี่ยนเป็นถ่าน ต้องทำการเพิ่มอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว โดยการเปิดหน้าเตา ประมาณ 1 ใน 3 ของหน้าเตาทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที เมื่อควันสีน้ำเงิน เป็นสีฟ้า แสดงว่าไม้เริ่มเป็นถ่านใกล้หมดจากนั้นควันสีฟ้าอ่อนลงและจะกลายเป็นควันใสแทน เมื่อมีควันใสเริ่มทำการปิดหน้าเตา โดยใช้ดินเหนียวปิดรอยรั่วและรอยต่อ จากนั้นทำการปิดปล่องควันให้สนิทและอุดรูรั่วทั้งหมด ไม้ให้อากาศภายนอกผ่านเข้าไปได้

### ช่วงที่ 4 ช่วงทำการให้ถ่านในเตาเย็นลง

เกลี่ยดินบนเตาออกให้เห็นหลังเตา เพื่อระบายความร้อนในเตา จากนั้นทิ้งไว้ประมาณ 1 คืน หรือประมาณ 8 ชั่วโมงเป็นอย่างน้อย เพื่อให้ถ่านดับสนิท แล้วจึงเริ่มการเปิดเตาเพื่อนำถ่านออกจากเตา และนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

### การทำการเก็บน้ำส้มไม้หรือน้ำส้มควันไม้ให้บริสุทธิ์

น้ำส้มควันไม้ที่ได้จากการเก็บจากเตาผลิตถ่านยังไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทันที เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงเป็นถ่านไม่ได้เกิดขึ้นพร้อมกันทั้งเตา แต่เริ่มก่อนที่หน้าเตาด้านบน แล้วแพร่กระจายมายังเตาด้านล่าง ดังนั้นควันที่ออกมาจากปล่องควันจึงเป็นควันผสมกันระหว่างควันอุณหภูมิต่ำและสูง เมื่ออุณหภูมิถึง 300 องศาเซลเซียส ลิกนิน (lignin) ก็จะเริ่มสลายตัวก็จะมีน้ำมันดิน (tar) และสารระเหยได้ (volatile) ปนออกมาด้วยน้ำมันดินที่ละลายน้ำไม่ได้ (oil base) จะนำไปใช้ประโยชน์ในการเกษตรไม่ได้เพราะจะไปปิดปากใบของพืช และเกาะติดรากพืชทำให้พืชเติบโตช้าหรือตายได้ แต่จะเป็นประโยชน์ในการรักษาเนื้อไม้

### ขั้นตอนการทำน้ำส้มควันไม้บริสุทธิ์สามารถทำได้ 3 วิธี คือ

1. ปล่อยให้ตกตะกอน โดยนำน้ำส้มควันไม้มาเก็บในถังทรงสูงซึ่ง มีความสูงมากกว่าความกว้าง 3 เท่า โดยทิ้งให้ตกตะกอนประมาณ 90 วัน น้ำส้มควันไม้ก็จะตกตะกอนแบ่งเป็น 3 ชั้น ชั้นบนสุดจะเป็นน้ำมันใส (light oil) ชั้นกลางเป็นของเหลวใสสีขาวคือ น้ำส้มควันไม้ และชั้นล่างสุดจะเป็นของเหลวข้นคือ น้ำมันดิน หากนำผงถ่านมาผสมประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก ผงถ่านก็จะดูดซับน้ำมันใสและน้ำมันดินให้ตกตะกอนลงชั้นล่างสุดในเวลาทีเร็วขึ้น เพียงประมาณ 45 วัน (จิระศักดิ์, 2548)

เพื่อปัญหา (2548) ยังกล่าวอีกว่าน้ำส้มควันไม้ที่สกัดได้มาใหม่จะมีสารแขวนลอย ซึ่งก่อให้เกิดโรคมะเร็ง หากนำไปใช้ทันทีจะทำให้สารดังกล่าวไปจับที่ปากใบพืช ดังนั้นจึงต้องทำให้เกิดการตกตะกอนโดยการใส่เศษถ่านล้างให้สะอาด ตากให้แห้งแล้วบดให้เป็นผงจากนั้นใส่น้ำส้มควันไม้ 10 ลิตร โรยผงถ่านบด 5 กิโลกรัม ห้ามกรนทิ้งไว้ 45 วัน จนเกิดการตกตะกอน

2. การกรอง โดยใช้ผ้ากรองหรือถังกรองที่ใช้ ผงถ่านกัมมันต์ ซึ่งจะเกิดคุณสมบัติแตกต่างกันไปเพราะถ่านกัมมันต์จะลดความเป็นกรดของน้ำส้มควันไม้และจะใช้วิธีนี้เพื่อนำไปเป็นวัตถุดิบในโรงงานอุตสาหกรรมเฉพาะกรณีเท่านั้น

3. การกลั่น โดยกลั่นได้ทั้งในความดันบรรยากาศและกลั่นแบบลดความดันรวมทั้งกลั่นแบบลำดับส่วนเพื่อแยกเฉพาะสารหนึ่งสารใดในน้ำส้มควันไม้มาใช้ประโยชน์ อย่างไรก็ตาม ทั้งการกรองและการกลั่นต้องทำหลังจากตกตะกอนก่อนเท่านั้น เนื่องจากต้องรอให้เกิดปฏิกิริยาในน้ำส้มควันไม้เกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ก่อน

### คุณสมบัติของน้ำส้มควันไม้

น้ำส้มควันไม้แตกต่างจากน้ำส้มสายชู หรือน้ำส้มอื่นๆ ที่ได้จากการหมักหรือสังเคราะห์อื่นๆ คือสารประกอบที่หลากหลายกว่า โดยเฉพาะฟีนอล (phenol) ซึ่งได้จากการสลายตัวของลิกนิน (lignin)

น้ำส้มควันไม้ที่ได้จากไม้ต่างชนิดกันก็จะมีคุณสมบัติแตกต่างกันด้วย เช่น น้ำส้มควันไม้ที่ได้จากไม้ยูคาลิปตัสจะมีความเป็นกรดต่ำและมีสีใส แต่มีเมทานอล (Methanol) สูงกว่าไม้กระถินยักษ์หรือไม้สะเดา น้ำส้มควันไม้มีสารประกอบที่สำคัญได้แก่ น้ำ ประมาณ 85 เปอร์เซ็นต์ กรดอินทรีย์ ประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์ และสารอินทรีย์อื่นๆ ประมาณ 12 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความเป็นกรด (pH) ประมาณ 3 ความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.012 – 1.024 โดยจะแตกต่างกันตามชนิดของไม้ (จิระศักดิ์, 2548) น้ำส้มควันไม้เป็นสารปรับปรุงดินและสารเร่งการเจริญเติบโตของพืช (plant growth accelerating substances) สารป้องกันศัตรูพืชและควบคุมโรคพืชสาเหตุจากไส้เดือนฝอย (nematode) เชื้อรา

## คุณสมบัติของน้ำส้มควันไม้

สมบัติทางเคมี และกายภาพของน้ำส้มควันไม้ แสดงในตาราง 1

ตาราง 1 คุณสมบัติของน้ำส้มควันไม้ที่มีคุณภาพดี

รายการ	น้ำส้มไม้	น้ำส้มไม้กักัน
ค่า pH	1.5 – 3.7	1.5 – 3.7
ค่าความถ่วงจำเพาะ	> 1.005	> 1.001
สี	เหลือง น้ำตาลแดงจาง หรือ น้ำตาลแดง	ไม่มีสี-เหลืองจาง-หรือ น้ำตาลแดงจาง
ความใส	ใส	ใส
สารแขวนลอย	ไม่มี	ไม่มี

ที่มา: สมาคมน้ำส้มไม้แห่งประเทศไทย (2544)

### สารประกอบที่สำคัญในน้ำส้มควันไม้

สำนักงานเกษตรอำเภอโพธาราม กรมส่งเสริมการเกษตร (2551) และพุดมินท์ 2545)

รายงานว่าในน้ำส้มควันไม้ที่ได้จากการเผาถ่านมีสารประกอบที่สำคัญหลายชนิดดังนี้

1. กรดอะซิติก เป็นสารในกลุ่มออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรค เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย และเชื้อไวรัส
2. สารประกอบฟีนอลเป็นสารในกลุ่มควบคุมการเจริญเติบโตของพืช
3. ฟอर्मอลดีไฮด์ เป็นสารในกลุ่มออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรค และแมลงศัตรูพืช
4. เอธิล เอ็นวาเลอเรด เป็นสารในกลุ่มเร่งการเจริญเติบโตของพืช
5. เมทธานอล เป็นสารในกลุ่มออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรค เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย และเชื้อ

ไวรัส

6. น้ำมันทาร์ เป็นสารจับใบช่วยลดการใช้สารเคมี

## การผลิตน้ำส้มควันไม้

น้ำส้มควันไม้ผลิตได้จากการเผาถ่านด้วยเตาเผาถ่านขนาด 200 ลิตร ซึ่งการเผาถ่านโดยใช้ถ่านน้ำมัน 200 ลิตร เป็นวิธีการเผาที่ง่ายที่สุดวิธีหนึ่ง และได้ผลเป็นที่น่าพอใจ การเผาถ่านในแบบถ้งแดงในแต่ ละครั้งจะได้ถ่านประมาณ 15 กิโลกรัม และเก็บน้ำควันไม้ได้ถึง 5 ลิตร สำหรับการติดตั้งเตาเผา ถ่านที่ใช้เผาเพื่อดักเก็บน้ำส้มควันไม้สามารถทำได้ดังนี้

1. ตัดฝาด้านบน เพื่อให้เป็นส่วนของฝาเตาที่สามารถเปิดปิดได้ เพื่อนำไม้เข้าไปในเตาเผาถ่านและนำถ่านหลังจากการเผาเสร็จสิ้นแล้วออกมาจากเตา
2. เจาะรูในส่วนที่เป็นฝาด้านบน ขนาดประมาณ 20x25 เซนติเมตร เพื่อทำหน้าที่เป็นปากเตา ใช้สำหรับปล่อยให้อากาศเข้าและเจาะรูด้านข้างถึงใหม่ เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 12 เซนติเมตร เพื่อที่จะสามารถติดตั้งสามทางปูนขนาด 4 นิ้ว ซึ่งจะใช้ต่อกับท่อใยหินขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 4 นิ้ว ยาว 1 เมตร
3. ขุดหลุมลึกขนาด 1/3 ของเส้นผ่าศูนย์กลางของถ้ง เพื่อติดตั้งถ้งลงในหลุมตามแนวนอนและติดตั้งปล่องควัน และกลบตัวถ้งด้วยดินหรือทรายเพื่อทำหน้าที่เป็นฉนวนกันความร้อน
4. ตัดไม้ที่จะใช้เผาถ่าน มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 80 เซนติเมตร บรรจุใส่ถ้งในแนวนอนตามยาวของถ้งไม้ที่มีขนาดใหญ่ก็ควรจะทำเสียก่อน
5. ปิดฝาด้านบนให้แน่นหนาอุดรอยต่าง ๆ ด้วยดินเหนียวไม่ให้เป็นช่องทางให้อากาศเข้าได้นอกจากทางปากเตา
6. จุดไฟที่ปากเตาเพื่อเริ่มต้นเผาถ่าน ระวังตำแหน่งของกองไฟหน้าเตาไม่ให้เข้าไปใกล้เตาจนเกินไป ตำแหน่งที่เหมาะสมคือประมาณ 1 ฟุต ปล่อยให้ไฟไหม้จนที่ไหม้เข้าไปในเตา
7. ดักเก็บน้ำส้มควันไม้ทางปล่องที่ควันออก การดักเก็บควันอยู่ในช่วงของการเผาถ่านคุณหมูปากปล่องประมาณ 80 - 150 องศาเซลเซียส หรือสังเกตจากควันที่ปากปล่องจะมีสีขาวขุ่น กลิ่นฉุน หรือใช้กระดาษแผ่นเรียบสีขาววางบนปากปล่องทิ้งไว้สักพัก แล้วนำแผ่นกระดาษมาดู หยดน้ำที่เกาะบนกระดาษจะใสและมีสีเหลืองปนน้ำตาล (พูนินันท์, 2545)

## ขั้นตอนการเผาถ่าน

1. เมื่อเริ่มจุดไฟหน้าเตาเป็นช่วงไล่ความชื้น อุณหภูมิจะสูงขึ้นเรื่อยๆ เมื่ออุณหภูมิปากปล่องประมาณ 55 - 60 องศาเซลเซียส และในเตาประมาณ 150 องศาเซลเซียส ควันจะเริ่มมีกลิ่นเหม็น และเมื่อไฟพินหน้าเตาไปเรื่อยๆ อุณหภูมิที่ปากปล่องจะสูงขึ้นไปอีกประมาณ 70 - 75 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิภายในเตาประมาณ 200 - 250 องศาเซลเซียส ควันจะมีกลิ่นเหม็นควน ซึ่งในช่วงที่ 1 นี้ ถือเป็นช่วงของการไล่ความชื้น หรือคายความชื้น ใช้เวลาประมาณ 2 - 3 ชั่วโมง นับจากเมื่อจะไฟหน้าเตาติดแล้ว

2. เมื่อปล่อยให้ไฟหน้าเตาติดต่อไปอีกเรื่อยๆ อุณหภูมิปากปล่องก็จะสูงเพิ่มไปประมาณ 80 - 85 องศาเซลเซียส อุณหภูมิภายในเตาประมาณ 300 - 400 องศาเซลเซียส ควันจะรวมตัวกันหนาแน่น พุงขึ้นมีสีขาวขุ่นและมีกลิ่นเหม็นจุนอย่างรุนแรง เรียกว่า ควันบ้ำ ซึ่งช่วงนี้ไม้เริ่มกลายเป็นถ่านหรือเกิดปฏิกิริยาคายความร้อน ซึ่งอุณหภูมิในเตาจะสูงขึ้นเรื่อยๆ สามารถลดเชื้อเพลิงหน้าเตาหรือไม่ต้องเติมพินหน้าเตาได้ หากใช้กระบี่องแผ่นเรียบสีขาวยังบนปากปล่องควันแล้วสังเกตดูหยดน้ำที่เกาะจะมีสีเหลืองปนน้ำตาล ถือว่าเป็นช่วงที่เริ่มเก็บน้ำส้มควันไม่ได้ โดยนำท่อไม้ผ่า (ท่อทะเลปล่องยาวประมาณ 3 - 5 เมตร) หรือวัสดุทนกรด นำไปวางเหนือปากปล่องเพื่อดักเก็บควันซึ่งเมื่อควันถูกความเย็นก็จะเกิดการควบแน่นรวมกันเป็นหยดน้ำ ทั้งนี้การเก็บน้ำส้มควันไม้จะนับระยะเวลาการเก็บจากที่เริ่มต้นเก็บออกไปประมาณ 4 ชั่วโมง หรืออุณหภูมิปากปล่องประมาณ 80 - 150 องศาเซลเซียส อุณหภูมิในเตาประมาณ 300 - 450 องศาเซลเซียส หรือสังเกตสีควันที่ปากปล่องเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินก็ให้หยุดเก็บน้ำส้มควันไม่ได้

3. เป็นช่วงที่ทำให้ถ่านบริสุทธิ์ โดยเปิดหน้าเตาให้อากาศไหลเข้าไปได้เพิ่มขึ้นเพื่อเพิ่มความร้อนให้สูงขึ้นสำหรับเผาไล่น้ำมันดินให้ออกไปจากถ่าน ซึ่งน้ำมันดินที่อยู่ในถ่านนี้หากไม่ถูกกำจัดออกไปแล้วนำถ่านไปใช้ก็ได้ถ่านที่มีคุณภาพต่ำ และเมื่อนำไปประกอบอาหารบั้งย่าง น้ำมันดินที่ค้างอยู่ในถ่านเมื่อถูกเผาไหม้ด้วยอุณหภูมิสูงกว่า 425 องศาเซลเซียสแล้ว จะเกิดเป็นสารประกอบใหม่ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค อุณหภูมิที่ปากปล่องในช่วงนี้จะสูงขึ้นมากกว่า 150 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่ควรเก็บน้ำส้มควันไม้ในช่วงนี้ด้วยเนื่องจากมีสารประกอบที่เป็นโทษต่อการนำไปใช้ ในช่วงนี้เมื่อสังเกตควันจะเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นควันใส ให้ทำการปิดหน้าเตารวมทั้งปากปล่องควัน

4. เป็นช่วงที่ปล่อยให้เตาเย็นลง ก่อนที่จะนำถ่านไม้ออกจากเตามาใช้งานซึ่งก่อนเปิดเตาต้องให้อุณหภูมิในเตาต่ำกว่า 50 องศาเซลเซียส เพราะหากสูงกว่านั้นจะทำให้ถ่านลุกติดได้ ในที่นี้อาจจะทดลองเอามือแตะที่ปล่องควันเมื่อปล่องควันเย็นตัวจนเมื่อสัมผัสได้แสดงว่าสามารถเปิดเตาได้ และการเปิดเตาต้องเปิดที่ปล่องก่อนเพื่อระบายความค้อนและแก๊สที่ยังคงค้างอยู่ในเตาให้หมด หลังจากนั้นจึงเปิดหน้าเตา

### วิธีเก็บน้ำส้มควันไม้

เก็บน้ำส้มควันไม้ที่อุณหภูมิปากปล่องที่ 80 องศาเซลเซียส และหยุดเก็บที่ 150 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิในเตาเผาประมาณ 300 - 400 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิ ดังกล่าวจะไม่มีสารก่อมะเร็ง ใช้เวลาเผา 10 ชั่วโมง จะได้ถ่าน 15 กิโลกรัม น้ำส้มควันไม้ 2 ลิตร น้ำส้มควันไม้ดินที่เก็บจากการกลั่นตัวที่ปล่องควันยังไม่สามารถนำมาใช้งานได้ทันที เนื่องจากยังมีสว่นประกอบบางอย่างที่อาจเป็นอันตรายต่อพืชหรือสิ่งมีชีวิตได้ เช่น น้ำมันดิน (ทาร์) ที่อาจจะไปปิดปากใบและเกาะติดรากในพืชทำให้พืชเติบโตช้า หรือตายได้

ดังนั้นการนำน้ำส้มไม้มาใช้ให้เกิดประโยชน์จริงจะต้องผ่านขั้นตอนการทำให้บริสุทธิ์เสียก่อน ซึ่งมีวิธีการ 2 วิธี คือ

1. ปล่อยให้ตกตะกอน โดยนำน้ำส้มไม้ดิบที่กลั่นได้มาเก็บในถังทรงสูงมากกว่าความกว้างประมาณ 3 เท่า ทิ้งให้ตกตะกอนใน 90 วัน จะทำให้น้ำส้มควันไม้แยกตัวเป็น 3 ระดับ ชั้นบนจะเป็นน้ำมันใสชั้นกลางจะเป็นของเหลวสีชา ซึ่งคือน้ำส้มควันไม้ที่จะนำไปใช้ได้ ส่วนชั้นล่างสุดนั้นเป็นของเหลวขุ่นสีดำ เราสามารถลดเวลาการตกตะกอนโดยการผสมผลถ่านประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักรวมของน้ำส้มควันไม้ทั้งหมด โดยผงด่านจะดูดซับทั้งน้ำมันใสชั้นบนและน้ำมันดิบลงสู่ชั้นล่างสุดในเวลา 45 วันเท่านั้น หลังจากตกตะกอนในถังจนครบกำหนดแล้วจึงนำของเหลวสีชาในชั้นกลางมากรองซ้ำอีกครั้งด้วยผ้ากรองจึงจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ โดยน้ำส้มควันไม้ที่บริสุทธิ์ควรมีน้ำมันดิบไม่เกิน 1 เปอร์เซ็นต์ พิจารณาด้วยสายตาน้ำส้มควันไม้ที่ดีควรมีสีใสจนถึงชา หากมีลักษณะขุ่นดำแสดงถึงความหนาแน่นของน้ำมันดิบ

2. อาศัยการกรองและกลั่น แต่จะยุ่งยากนิยมใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ เพื่อให้ได้ผลผลิตน้ำส้มควันไม้ที่มีคุณสมบัติเฉพาะในอุตสาหกรรม (มูลนิธิเกษตรกรรมยั่งยืน, 2551)

## การเก็บรักษาน้ำส้มควันไม้

น้ำส้มควันไม้ที่ได้จากการดักเก็บจะไม่นำไปใช้ประโยชน์ทันทีเนื่องจากการเปลี่ยนจากไม้เป็นถ่านไม้ไม่ได้เกิดขึ้นพร้อมกันทั้งเตาดังนั้นควันที่เกิดขึ้นจึงเป็นควันที่ผสมกันระหว่างควันที่อุณหภูมิต่ำและสูงดังนั้นจะมีน้ำมันดินและสารระเหยง่ายปนออกมามีด้วยน้ำมันดินที่ละลายน้ำไม่ได้จะนำไปใช้ประโยชน์ในการเกษตรไม่ได้เพราะจะไปปิดปากใบของพืชและเกาะติดรากพืชทำให้พืชเหี่ยวโทษหรือตายได้ นอกจากนั้นหากเพลิงพื้นดินจะทำดินแข็งเป็นดานรากพืชไม่สามารถไชลงดินได้ดังนั้นเมื่อเก็บน้ำส้มควันไม้แล้วต้องทิ้งช่วงและมีการทำให้น้ำส้มควันไม้บริสุทธิ์ก่อนนำไปใช้ประโยชน์อย่างน้อย 3 เดือน โดยต้องเก็บในที่เย็นร่มหรือเก็บไว้ในภาชนะที่บดแสงและไม่มีสิ่งรบกวน หากเก็บไว้ที่โล่งแจ้งน้ำส้มควันไม้จะทำปฏิกิริยากับอากาศและรังสีอัลตราไวโอเล็ตในแสงอาทิตย์กลายเป็นน้ำมันดินซึ่งในน้ำมันดินก็จะมีสารก่อมะเร็งด้วยและหากนำไปใช้กับพืช น้ำมันจะจับกับใบไม้ ทำให้ต้นไม้ไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ดี น้ำส้มควันไม้มีสารประกอบต่างๆมากมาย เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรจะมีคุณสมบัติต่างๆดังนี้คือ เป็นสารปรับปรุงดิน สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และสารเร่งการเติบโตของพืชบริเวณ ส่วนราก ลำต้น หัว ใบและดอกผลของพืชบางชนิด การใช้น้ำส้มควันไม้ราดในดินปลูกพืช จะช่วยเร่งการเจริญเติบโตของพืชและควบคุมโรคพืชที่มีสาเหตุมาจากไส้เดือนฝอย เชื้อรา นอกจากนี้ น้ำส้มควันไม้ยังมีคุณสมบัติเป็นฮอร์โมนพืชและในบางกรณีเป็นตัวช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตส่วนต่างๆของพืชเมื่อนำน้ำส้มควันไม้ในอัตราส่วนที่ต่างกันไป น้ำส้มควันไม้จะมีพิษต่อพืชสูงเมื่อราดลงดินในปริมาณมาก หรือนำไปใช้กับพืชโดยไม่ผสมน้ำให้เจือจางจะเกิดผลเสีย เช่นกัน (มูลนิธิเกษตรกรรมยั่งยืน, 2551)

## การใช้ประโยชน์จากน้ำส้มควันไม้

การใช้น้ำส้มควันไม้ในการเกษตร น้ำส้มควันไม้ที่มีความเข้มข้นสูง มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อที่รุนแรง เนื่องจากมีความเป็นกรดสูงและมีสารประกอบ เช่น เมททานอล และ ฟีนอล ซึ่งสามารถฆ่าเชื้อได้ดี เมื่อเจือจาง 200 เท่า จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์และต่อต้านเชื้อแบคทีเรียจะเพิ่มปริมาณมากขึ้น เนื่องจากได้รับสารอาหารจากกรดน้ำส้ม น้ำส้มควันไม้จึงสามารถนำมาใช้ในการเกษตรได้ดี ดังนี้

### 1. ใช้ในการปลูกพืช

1.1 ใช้ผสมน้ำ 20 เท่า พ่นลงดินเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และแมลงในดิน เช่น โรคเน่าและจากเชื้อแบคทีเรีย โรคโคนเน่าจากเชื้อรา ไส้เดือนฝอย ฯลฯ ประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ที่มีความเข้มข้นจะเทียบเท่ากับการอบฆ่าเชื้อด้วยการรมควัน แต่ควรทำก่อนการเพาะปลูก 10 วัน

เพราะน้ำส้มควันไม้ที่รดลงดิน จะไปทำปฏิกิริยากับสารที่มีฤทธิ์เป็นด่าง เกิดคาร์บอนโมโนออกไซด์ (CO) ขึ้น ซึ่งเป็นพิษต่อพืช แต่เมื่อก๊าซคาร์บอนโมโนออกไซด์ทำปฏิกิริยากับออกซิเจน เปลี่ยนเป็น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) แล้วจึงสามารถปลูกพืชได้รวมทั้งพืชจะได้รับประโยชน์ จากก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ด้วย

1.2 ใช้ผสมน้ำ 50 เท่า พ่นลงดิน เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เข้าทำลายพืช หากใช้ความเข้มข้นมากกว่านี้ รากพืชอาจได้รับอันตรายได้

1.3 ใช้ผสมน้ำ 200 เท่า ความเข้มข้นระดับนี้สามารถใช้ประโยชน์ได้ หลากหลาย เช่น ใช้ฉีดพ่นใบพืชรวมทั้งพื้นดินรอบต้นพืชทุก 7 - 15 วัน เพื่อขับไล่แมลง ป้องกัน และกำจัดเชื้อราและกระตุ้นความต้านทานและการเจริญเติบโตของพืช อีกทั้งฉีดพ่นกองปุ๋ยหมักเพื่อ เพิ่มปริมาณ จุลินทรีย์ ช่วยย่อยให้เป็นปุ๋ยหมักได้เร็วขึ้น

1.4 ใช้ผสมน้ำ 500 เท่า ฉีดพ่นผลอ่อนของพืชเพื่อช่วยขยายให้ผลโตขึ้น หลังจากติดผลแล้ว 15 วันและฉีดพ่นอีกครั้งก่อนเก็บเกี่ยว 20 วัน เพื่อเพิ่มน้ำตาลในผลไม้อีกด้วย

1.5 ใช้ผสมน้ำ 1,000 เท่า เป็นสารจับใบช่วยลดการใช้สารเคมี เนื่องจาก สารเคมีสามารถออกฤทธิ์ได้ดีในสารละลายที่เป็นกรดอ่อนๆ และสามารถลดการใช้สารเคมีมากกว่า ครึ่งจากที่เคยใช้

1.6 ใช้ทำปุ๋ยคุณภาพสูง โดยใช้น้ำส้มควันไม้เข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ หมัก กับหอยเชอรี่บด เศษปลา เศษเนื้อหรือกากถั่วเหลือง โดยใช้โปรตีนต่างๆ 1 กิโลกรัม ต่อน้ำส้มควัน ไม้ 2 ลิตร หมักนาน 1 เดือน แล้วกรองกากออก เวลาใช้ผสมน้ำ 200 เท่า

1.7 ใช้หมักกับสมุนไพร เช่น เมล็ดและใบสะเดา หางไหลแดง ข่าแก่ ตะไคร้หอม ฯลฯ เพื่อเพิ่มฤทธิ์ของน้ำส้มควันไม้ในการไล่แมลงและป้องกันโรค และสามารถเก็บ สารละลายนี้ไว้ได้นานโดยไม่บูดเน่า

1.8 การใช้หมักกับสมุนไพร เช่นใบ และเมล็ดสะเดา หางไหลแดง ข่าแก่ ตะไคร้ เพื่อเพิ่มฤทธิ์ของน้ำส้มควันไม้ในการไล่แมลงและป้องกันโรค สามารถเก็บสารละลายน้ำไว้ได้นาน (สำนักนิเวศและการถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน, 2550)

## 2. ใช้ในปศุสัตว์

2.1 ใช้ลดกลิ่นและแมลงในฟาร์มปศุสัตว์ โดยการใช้ครั้งแรกควรผสมน้ำ 100 เท่า หลังจากนั้นเพิ่มเป็นผสมน้ำ 200 เท่า จะกำจัดกลิ่นและลดจำนวนแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 ใช้ผสมอาหารสัตว์ เพื่อช่วยการย่อยอาหารและป้องกันโรคท้องเสีย แต่การให้โดยตรงโดยการผสมน้ำสัตว์จะรังเกียจกลิ่นคาวไฟ ควรนำไปผสมกับผงถ่านเสียก่อน โดยนำน้ำส้มควันไม้ 2 ลิตร ผสมกับผงถ่าน 8 กิโลกรัม แล้วนำผงถ่านที่ชุ่มด้วยน้ำส้มควันไม้ไปผสมอาหารสัตว์ 990 กิโลกรัม ก็จะได้อาหารสัตว์ 1 ตัน พอดี ถ่านผสมอาหารสัตว์ จะมีคุณสมบัติและประโยชน์. (สำนักงานเกษตรอำเภอโพธาราม, 2551)

2.3 น้ำส้มควันไม้ไม่สามารถเป็นอาหารเสริมสำหรับสัตว์ โดยช่วยปรับระดับแบคทีเรียในลำไส้และอำนวยความสะดวกในการดูดซึมสารอาหาร ทำให้เนื้อไก่มีสีชมพู และลดปริมาณน้ำในเนื้อไก่เหลือประมาณร้อยละ 3 ซึ่งเป็นการเพิ่มคุณภาพไก่โดยรวม (กิตติ, 2551)

2.4 ช่วยทำให้การย่อยและการใช้ประโยชน์จากอาหารดีขึ้น ทำให้สัตว์โตเร็วกว่าปกติ โดยใช้อาหารเท่าเดิม หรือใช้อาหารน้อยลง 5 เปอร์เซ็นต์ ในเวลาเท่าเดิม

2.5 ช่วยยับยั้งการเกิดแก๊ส และดูดซึมโลหะหนักในกระเพาะอาหาร ทำให้สัตว์สุขภาพดี

2.6 ช่วยป้องกันและรักษาอาการท้องเสีย

2.7 ช่วยปรับปรุงคุณภาพ และลดปริมาณน้ำในเนื้อสัตว์ ทำให้คุณภาพของเนื้อสัตว์ดีขึ้นทั้งรสชาติ สี และกลิ่น

2.8 ช่วยปรับปรุงคุณภาพของไข่ ทำให้ไข่แดงใหญ่และเหนียวขึ้น ทั้งยังเพิ่มปริมาณวิตามิน และลดคอเลสเตอรอล

2.9 ช่วยเพิ่มปริมาณน้ำนม

2.10 ช่วยยับยั้งการเกิดก๊าซแอมโมเนีย และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ทำให้ลดกลิ่นของมูลสัตว์ ซึ่งช่วยให้สัตว์ไม่เครียด ทั้งยังเพิ่มคุณภาพของปุ๋ยคอกที่ได้จากมูลสัตว์ให้ดีขึ้นด้วย

2.11 ช่วยยับยั้งการฟักไข่ของแมลงในมูลสัตว์ ทำให้ลดปริมาณของแมลงในบริเวณฟาร์ม โดยเฉพาะแมลงวัน (มูลนิธิเกษตรกรรมยั่งยืน, 2551)

### 3. ด้านอื่นๆ

นอกจากการนำไปใช้ทางด้านเกษตรและปศุสัตว์แล้ว ยังสามารถนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้ด้านอื่นๆ ได้อีก เช่น

3.1 ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ ใช้รักษาแผลสด แผลถูกน้ำร้อน รักษาโรค น้ำกัดเท้าและเชื้อราที่ผิวหนัง

3.2 น้ำส้มควันไม้ผสมน้ำ 20 เท่า ไล่แมลงปลวกและมด

3.3 น้ำส้มควันไม้ผสมน้ำ 50 เท่า ใช้ป้องกันปลวก มด และสัตว์ต่างๆ เช่น ตะขาบ แมงป่อง

3.4 น้ำส้มควันไม้ผสมน้ำ 100 เท่า ใช้ฉีดพ่นถังขยะเพื่อป้องกันกลิ่นและแมลงวัน ใช้ดับกลิ่นในห้องน้ำ ห้องครัวและบริเวณขึ้นและ

#### ข้อควรระวังในการใช้น้ำส้มควันไม้

1. ก่อนนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้ต้องทิ้งไว้จากการกักเก็บก่อนอย่างน้อย 3 เดือน
2. เนื่องจากน้ำส้มควันไม้มีความเป็นกรดสูง ควรระวังอย่าให้เข้าตาอาจทำให้ตาบอดได้
3. น้ำส้มควันไม้ไม่ใช่ปุ๋ยแต่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ดังนั้นการนำไปใช้ทางการเกษตรจะเป็นตัวเสริมประสิทธิภาพให้กับพืชแต่ไม่สามารถใช้แทนปุ๋ยได้
4. การใช้เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และแมลงในดิน ควรทำก่อนเพาะปลูกอย่างน้อย 10 วัน
5. การนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้ต้องผสมน้ำให้เจือจางตามความเหมาะสมที่จะนำไปใช้
6. การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ เพื่อให้ดอกติดผล ควรพ่นก่อนที่ดอกจะบาน หากฉีดพ่นหลังจากดอกบานแมลงจะไม่เข้ามาผสมเกสร เพราะกลิ่นฉุนของน้ำส้มควันไม้และดอกจะร่วงง่าย

**ประโยชน์และการนำน้ำส้มไม้หรือน้ำส้มควันไม้ไปใช้** (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาข้าวคิ่งกระเบน, 2546)

น้ำส้มไม้หรือน้ำส้มควันไม้มีสารประกอบต่างๆ มากมายเมื่อนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรจะมีคุณสมบัติ เช่น เป็นสารปรับปรุงดิน สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสารเร่งการเจริญเติบโตของพืช นอกจากนี้มีการนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรม เช่น ใช้ผลิตสารดับกลิ่นตัวผลิตสารปรับผิวนุ่ม ใช้ผลิตยารักษาโรคผิวหนัง เป็นต้น

1. ด้านอุตสาหกรรม เช่น

- ใช้ผลิตสารดับกลิ่นตัว

- ใช้ผลิตภัณฑ์ปรับผิวนุ่ม ใช้ทั้งแบบโดยตรงทางผิวหนัง หรือผสมน้ำอาบ
- ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารรมควัน
- ใช้ในอุตสาหกรรมย้อมผ้า
- ใช้ผลิตภัณฑ์ป้องกันเนื้อไม้จากเชื้อราและแมลง
- ใช้ผลิตภัณฑ์รักษาโรคผิวหนัง ยาฆ่าเชื้อไทฟอยด์ อาหารเสริมเพิ่มภูมิคุ้มกัน
- ใช้ผลิตภัณฑ์ช่วยย่อย

## 2. ใช้ในครัวเรือน ดังนี้

- ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ ใช้รักษาแผลสด แผลถูกน้ำร้อนลวกและไฟลวก รักษาโรคน้ำกัดเท้า และเชื้อราที่ผิวหนัง
- ผสมน้ำ 20 เท่า ฆ่าเชื้อราและแมลง
- ผสมน้ำ 50 เท่า ป้องกันปลวก มด และสัตว์ต่างๆ เช่น ตะขาบ แมงป่อง กิ้งกือ
- ผสมน้ำ 100 เท่า ฆ่าเชื้อราและแมลง รักษาโรคผิวหนัง และโรคเน่า รวมทั้งป้องกันแมลงไม่ให้วางไข่ ฉีดพ่นถังขยะเพื่อป้องกันกลิ่นและแมลงวัน ใช้ดับกลิ่นในห้องน้ำ ครัว และบริเวณอื่นและใช้หมักขยะสดและเศษอาหารเป็นปุ๋ยสำหรับไม้ประดับรอบบ้าน โดยต้องผสมน้ำอีก 5 เท่า
- ผสมน้ำ 200 เท่า ฉีดพ่นใบไม้เพื่อขับไล่แมลงและป้องกันเชื้อรา และรดโคนต้นไม้เพื่อเร่งการเจริญเติบโตของพืช

## 3. ใช้ในปศุสัตว์

- ใช้ลดกลิ่นและแมลงในฟาร์มปศุสัตว์ โดยการใช้ครั้งแรกควรผสมน้ำ 100 เท่า หลังจากนั้นเพิ่มเป็นผสมน้ำ 200 เท่า จะกำจัดกลิ่นและลดจำนวนแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ใช้ผสมอาหารสัตว์ เพื่อช่วยการย่อยอาหารและป้องกันโรคท้องเสีย แต่การให้โดยตรงโดยการผสมน้ำ สัตว์จะรังเกียจกลิ่นควันไฟ ควรนำไปผสมกับผงถ่านเสียก่อน โดยนำน้ำส้มควันไม้ 2 ลิตรผสมกับผงถ่าน 8 กิโลกรัม แล้วนำผงถ่านที่ชุ่มด้วยน้ำส้มควันไม้ไปผสมอาหารสัตว์ 990 กิโลกรัมก็จะได้อาหารสัตว์ 1 ตันพอดี ถ่านผสมอาหารสัตว์จะมีคุณสมบัติและประโยชน์ ดังนี้
- ช่วยทำให้การย่อยและการใช้ประโยชน์จากอาหารดีขึ้น ทำให้สัตว์โตเร็วกว่าปกติ โดยใช้อาหารน้อยลง 5 เปอร์เซ็นต์ ในเวลาเท่าเดิม
- ช่วยยับยั้งการเกิดแก๊ส และดูดซึมโลหะหนักในกระเพาะอาหาร ทำให้สัตว์สุขภาพดี
- ช่วยป้องกันและรักษาอาการท้องเสีย
- ช่วยปรับปรุงคุณภาพและลดปริมาณน้ำในเนื้อสัตว์ ทำให้คุณภาพเนื้อสัตว์ดีขึ้น

-ช่วยปรับปรุงคุณภาพของไข่ ทำให้ไข่แดงใหญ่และเหนียวขึ้น ทั้งยังเพิ่มปริมาณวิตามิน และลดคอเลสเตอรอล

-ช่วยเพิ่มปริมาณน้ำนม

-ช่วยยับยั้งการเกิดแก๊สแอมโมเนีย และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ทำให้ลดกลิ่นของมูลสัตว์ ซึ่งช่วยให้สัตว์ไม่เครียด ทั้งยังเพิ่มคุณภาพของปุ๋ยคอกที่ได้จากมูลสัตว์ให้ดีขึ้นด้วย

-ช่วยยับยั้งการฟักไข่ของแมลงในมูลสัตว์ ทำให้ลดปริมาณของแมลงในบริเวณฟาร์ม

4. ด้านการเกษตร เนื่องจากน้ำส้มควันไม้มีความเป็นกรดสูงดังนั้นก่อนที่จะนำไปใช้ควรจะนำมาเจือจางให้เกิดสภาวะที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ดังนี้

-ใช้น้ำส้มไม้ในอัตราส่วน 1: 20 (ผสมน้ำ 20 เท่า) พ่นลงดินเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ ที่ไม่เป็นประโยชน์และแมลงในดินซึ่งควรทำก่อนการเพาะปลูก 10 วัน

-ใช้น้ำส้มไม้ในอัตราส่วน 1: 50 (ผสมน้ำ 50 เท่า) พ่นลงดินเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำลายพืช หากใช้ความเข้มข้นที่มากกว่านี้รากพืชอาจได้รับอันตรายได้

-ใช้น้ำส้มไม้ในอัตราส่วน 1: 100 (ผสมน้ำ 100 เท่า) ราดโคนต้นไม้รักษาโรคราและโรคเน่า รวมทั้งป้องกันแมลงวางไข่

-ใช้น้ำส้มไม้ในอัตราส่วน 1: 200-300 (ผสมน้ำ 200-300 เท่า) พ่นใบไม้รวมทั้งพื้นดินรอบๆ ต้นพืชทุก 7-15 เพื่อขับไล่แมลงและป้องกันเชื้อรา และรดโคนต้นไม้เพื่อเร่งการเจริญเติบโต

-ใช้น้ำส้มไม้ในอัตราส่วน 1: 500 (ผสมน้ำ 500 เท่า) พ่นผลอ่อนหลังจากติดผลแล้ว 15 วัน ทุกๆ 15 วันช่วยขยายผลให้โตเร็วขึ้นและพ่นอีกครั้งก่อนเก็บเกี่ยว 20 วัน เพื่อเพิ่มน้ำตาลในผลไม้

-ใช้น้ำส้มไม้ในอัตราส่วน 1: 1,000 (ผสมน้ำ 1,000 เท่า) เป็นสารจับใบเนื่องจากสารเคมีออกฤทธิ์ได้ดีในสารละลายที่เป็นกรดอ่อนๆช่วยเสริมประสิทธิภาพของสารเคมี ทำให้ลดการใช้สารเคมีมากกว่าครึ่งด้วย

นอกจากนี้ เสรี (2545) ยังได้กล่าวประโยชน์ในด้านอื่นอีก คือ

1. น้ำจากการเผาถ่านผสมน้ำอัตรา 5 ช้อนแกงต่อน้ำ 10 ลิตร ฉีดพ่นไล่แมลงในสวน

ไม้ผลและพืชผัก

2. ได้ถ่านคุณภาพสูงมาใช้ในครัวเรือน
3. ใช้เศษกิ่งไม้จากการตัดแต่งกิ่งในสวนผลไม้มิให้เกิดประโยชน์
4. นำน้ำส้มไม้ฉีดไล่แมลงแทนสารเคมี ลดต้นทุนการผลิตและสิ่งแวดล้อมดีขึ้น

เนื่องจากน้ำส้มไม้มีส่วนประกอบเป็นกรดอินทรีย์ ซึ่งกรดอินทรีย์เหล่านี้ มีฤทธิ์ในการช่วยการย่อยอาหาร การใช้ประโยชน์จากอาหารดีขึ้น และป้องกันโรคท้องเสีย โดยการผสมอาหารสัตว์ แต่การให้โดยตรงโดยการผสมน้ำสัตว์จะรังเกียจกลิ่นควันไฟ ควรนำไปผสมกับผงถ่านเสียก่อน โดยนำน้ำส้มควันไม้ 2 ลิตร ผสมกับผงถ่าน 8 กิโลกรัม แล้วนำผงถ่านที่ชุ่มด้วยน้ำส้มควันไม้ไปผสมอาหารสัตว์ 990 กิโลกรัม ก็จะได้อาหารสัตว์ 1 ตันพอดี ถ่านผสมอาหารสัตว์ จะมีคุณสมบัติและประโยชน์ช่วยให้การย่อยและการใช้ประโยชน์จากอาหารดีขึ้น ทำให้สัตว์โตเร็วกว่าปกติ (สำนักงานเกษตรอำเภอโพธาราม, 2551) แต่การใช้น้ำส้มควันไม้ผสมกับอาหารสัตว์แต่ละประเภทของสัตว์มีข้อจำกัดดังนี้

1. เป็ดและไก่เนื้อ อายุ เริ่มเลี้ยง - ชาย ใช้ 0.7 เปอร์เซ็นต์ - 0.8 เปอร์เซ็นต์
2. เป็ดและไก่ไข่ อายุ ไม่เกิน 100 วันใช้ 0.4 เปอร์เซ็นต์ อายุ 100 - 150 วัน 0.6 เปอร์เซ็นต์ อายุ เกิน 150 วัน ใช้ 0.8 เปอร์เซ็นต์
3. สุกร อายุ เริ่มเลี้ยง - ชาย 0.5 เปอร์เซ็นต์ - 0.8 เปอร์เซ็นต์
4. โคเนื้อและโคนม มีอายุเริ่มเลี้ยง - ชาย 1.0 เปอร์เซ็นต์ - 1.80 เปอร์เซ็นต์

(จิระพงษ์, 2548)

น้ำส้มควันไม้สามารถใช้เป็นอาหารเสริมสำหรับสัตว์ได้ โดยช่วยปรับระดับแบคทีเรียในลำไส้และช่วยการดูดซึมสารอาหาร ทำให้เนื้อไก่มีสีชมพู และลดปริมาณน้ำในเนื้อไก่เหลือประมาณร้อยละ 3 (กิตติ, 2551) ทำให้คุณภาพของเนื้อสัตว์ดีขึ้นทั้งรสชาติ สี และกลิ่นและช่วยปรับปรุงคุณภาพของไข่ ทำให้ไข่แดงใหญ่และเหนียวขึ้น อีกทั้งยังเพิ่มปริมาณวิตามิน และลดคอเลสเตอรอล (สำนักนิเวศและการถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน, 2550)

น้ำส้มควันไม้ นอกจากยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคยังเป็นตัวกระตุ้นการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่เป็นประโยชน์ในลำไส้ไก่อีกด้วย ซึ่งมีรายงานของ Watarai and Tana (2005) ที่ศึกษาผลของการใช้น้ำส้มควันไม้ที่ผลิตจากเปลือกไม้ไผ่ ต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรียในลำไส้ไก่ พบว่าเชื้อ *Enterococcus faecium* ที่ได้รับน้ำส้มควันไม้ที่ระดับความเข้มข้น 0.25, 0.50 และ 1 เปอร์เซ็นต์ มีการเพิ่มจำนวนมากกว่ากลุ่มควบคุมตามลำดับ อย่างไรก็ตามที่ระดับความเข้มข้น 2 % มีจำนวนเชื้อดังกล่าวน้อยกว่ากลุ่มควบคุม ส่วน เชื้อ *Bifidobacterium thermophilum* ที่ได้รับน้ำส้มควันไม้ที่ระดับความเข้มข้นมี 2 เปอร์เซ็นต์ มีการเพิ่มจำนวนของเชื้อมากกว่าเชื้อในลำไส้ไก่ที่ได้รับน้ำส้มควันไม้ที่ระดับความเข้มข้น 0.25, 0.50 และ 1 เปอร์เซ็นต์ และ ยังมีการเพิ่มจำนวนเชื้อมากกว่ากลุ่มควบคุมตามลำดับ

น้ำส้มควันไม้ เป็นผลพลอยได้จากการเผาถ่าน มีลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำตาลใส มีกลิ่นควันไฟ ได้จากการควบแน่นของควันที่เกิดจากเผาถ่านไม้ในช่วงที่กำลังเปลี่ยนเป็นถ่าน (carbonization) ช่วงที่อุณหภูมิภายในเตาอยู่ระหว่าง 300 - 400 องศาเซลเซียส น้ำส้มควันไม้สามารถเก็บได้โดยอาศัยเครื่องมือง่ายๆ โดยการอาศัยการถ่ายเทความร้อนจากปล่องดักควันที่มีอุณหภูมิสูง สู่อากาศรอบปล่องดักควันที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า ความชื้นในควันก็จะควบแน่นเป็นหยดน้ำ จากนั้นนำมารวบรวมและทำให้บริสุทธิ์ขึ้นก็สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ จุดสำคัญของการเก็บน้ำส้มควันไม้ก็คือ ต้องให้ปล่องดักควันอยู่ห่างจากปล่องควันของเตาผลิตถ่าน 20 - 30 เซนติเมตร หากทั้งสองส่วนเชื่อมกันโดยตรง จะเท่ากับเป็นการต่อความยาวให้กับปล่องควันของเตาซึ่งจะมีผลกระทบไปถึงการไหลเวียนของอากาศภายในเตา และส่งผลถึงคุณภาพและผลผลิตของถ่านไม้ด้วย (วินัยและคณะ, 2547)

สารประกอบที่สำคัญในน้ำส้มควันไม้ มีหลายชนิด (บริษัทเจริญโภคภัณฑ์, 2548) เช่น กรดอะซีติก สารประกอบฟีนอล ฟอรั่มอลดีไฮด์ เอธิล เอ็น วาเลอเวต น้ำมันทาร์ เมื่อพิจารณาสัดส่วนของส่วนประกอบพบว่า น้ำส้มควันไม้ประกอบด้วยส่วนประกอบที่สำคัญ ดังนี้ น้ำ 85 เปอร์เซ็นต์ กรดอินทรีย์ 3 เปอร์เซ็นต์ สารอินทรีย์ชนิดอื่นๆ 12 เปอร์เซ็นต์ และสารประกอบต่างๆ กว่า 2,000 ชนิด ส่วนคุณสมบัติทางเคมี พบว่ามีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ประมาณ 3 ความถ่วงจำเพาะอยู่ในช่วง 1.012-1.024 (วินัยและคณะ, 2547)

### ประเภทของน้ำส้มควันไม้

น้ำส้มควันไม้ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมี 2 ประเภท คือ น้ำส้มควันไม้ดิบ และน้ำส้มควันไม้กลั่น ซึ่งมีการนำมาใช้ประโยชน์แตกต่างกัน ดังนี้

1. น้ำส้มควันไม้ดิบ (ยังไม่ได้กลั่น) สามารถใช้ประโยชน์ได้หลายประการ เช่น เป็นสารป้องกันศัตรูทำลายพืช เป็นสารช่วยในการปรับปรุงสภาพดิน เป็นสารช่วยดับกลิ่น Deodorant และ ช่วยฆ่าเชื้อโรคต่างๆ (Disinfection) เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช และเป็นสารป้องกันเนื้อไม้จากรา และแมลง

2. น้ำส้มควันไม้ที่ผ่านการกลั่น สามารถใช้ประโยชน์ได้หลายประการ เช่น ใช้ในอาหาร (Food Processing) ใช้พ่น หยอด รมควัน เคลือบ หรือเติมในเนื้อปลา ไส้กรอก เป็นต้น เพื่อช่วยรักษาความสดของเนื้อปลาและเนื้อสัตว์ ใช้รักษาแผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวก แผลสด บรรเทาอาการเจ็บปวดต่างๆ ใช้ลดกลิ่นเหม็นของเหงื่อ ช่วยการไหลเวียนของเลือด เป็นต้น ใช้ผลิตสารช่วยย่อย ทั้งมนุษย์ และ ปศุสัตว์ใช้กำจัดและไล่แมลง และช่วยให้ระบบการดูดซึมอาหารทำงานได้ดี ใช้ผลิตยาฆ่าเชื้อไทฟอยส์ และยารักษาโรคผิวหนัง รวมทั้งอาหารเสริมการทำงานของตับ เป็นต้น นอกจากนี้ น้ำส้มควันไม้กลั่นยัง ใช้ผลิตสารปรับผิวนุ่ม ทั้งใช้โดยตรงทางผิวหนัง หรือผสมน้ำอาบได้ อีกด้วย (นิคม และคณะ, 2552)

ตาราง 2 สมบัติของน้ำส้มไม้ที่ผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

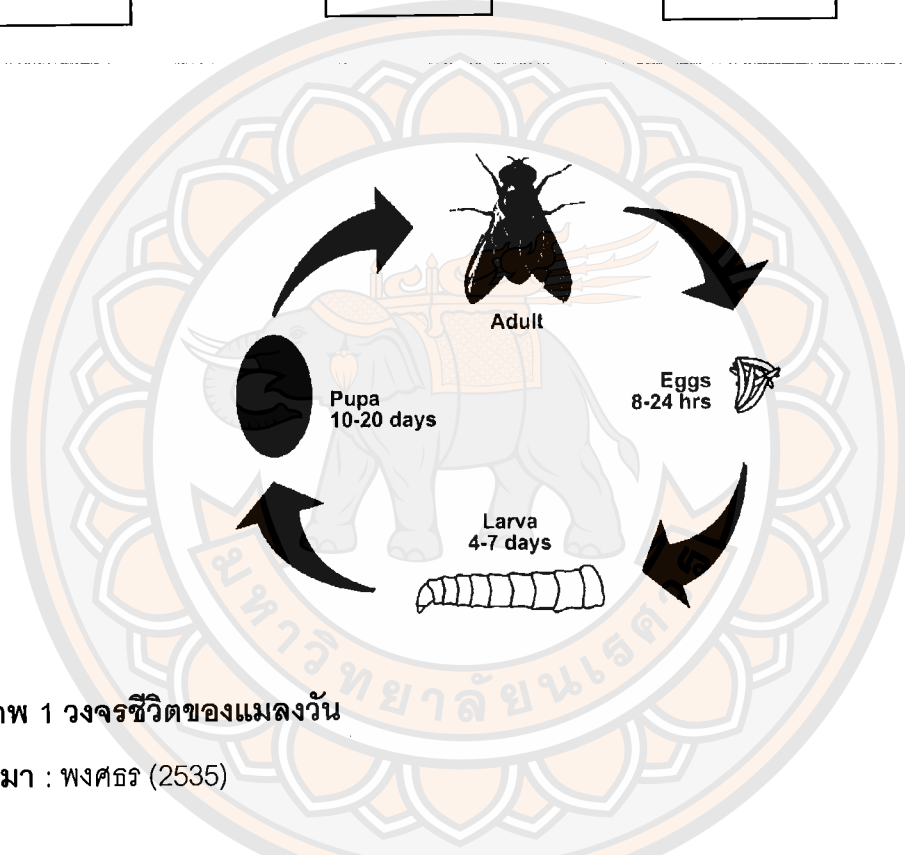
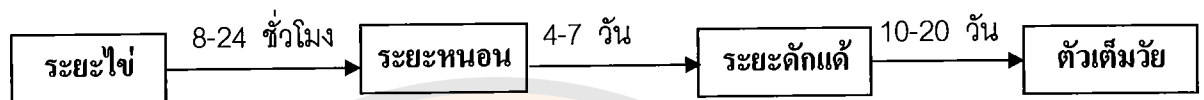
คุณลักษณะที่ ต้องการ	น้ำส้มไม้ดิบ (มผช. 659/2547)	น้ำส้มไม้กลั่น (มผช. 660/2547)
ลักษณะทั่วไป	ต้องเป็นของเหลวใส สีน้ำตาลแดง หรือสีเหลือง อมน้ำตาล เป็นเนื้อเดียวกันไม่แยกชั้น ตกตะกอน มีสิ่งแปลกปลอมหรือมีสารแขวนลอย	ต้องเป็นของเหลวใส สีน้ำตาลอ่อนหรือสีเหลืองอ่อน เป็นเนื้อเดียวกัน ไม่แยกชั้น ตกตะกอน มีสิ่งแปลกปลอมหรือมีสารแขวนลอย
กลิ่น	ต้องมีกลิ่นเหมือนควันไฟ	ต้องมีกลิ่นเหมือนควันไฟ
การเปลี่ยนสี	ต้องไม่เปลี่ยนเป็นสีดำ	ต้องไม่เปลี่ยนเป็นสีดำ
ความเป็นกรด-ด่าง	ต้องอยู่ระหว่าง 2.8-3.7	ต้องอยู่ระหว่าง 1.5-2.8
ความถ่วงจำเพาะ	ต้องไม่น้อยกว่า 1.005 ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส	ต้องไม่น้อยกว่า 1.001 ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ที่มา: อรุณ (2550)

แมลงวัน

คนทั่วไปมักจะรู้จักแมลงวันในด้านให้โทษมากกว่าให้ประโยชน์ โดยเฉพาะเป็นพาหะนำโรคระบาดมาสู่สัตว์เลี้ยงและผู้คน ที่เห็นได้ชัดเจนคือ โรคท้องร่วง อหิวาตกโรค บิดไทฟอยด์ และพยาธิโปรโตซัว (สุภทร, 2531 และ ทวี, 2534) นอกจากนี้จะเป็นพาหะนำโรคแล้ว แมลงวันยังเป็นตัวก่อความรำคาญให้ผู้คนและสัตว์เลี้ยงอีก สามารถพบเห็นแมลงวันได้ทั่วไปจากซากสัตว์ที่มีกลิ่นตามบ้านเรือน และคอกเลี้ยงสัตว์ แมลงวันที่พบมักจะเป็นแมลงวันบ้าน (house fly; *Musca domestica*) แมลงวันหัวเขียว (blow fly; *Chrysomya megacephala*) และแมลงวันหลังลาย (flesh fly; *Sarcophaga* sp.) แต่ที่พบมากที่สุดคือแมลงวันบ้าน ซึ่งพบเห็นได้ทั่วไป มีขนาดลำตัวยาวประมาณ 6-9 มิลลิเมตร เป็นแมลงวันที่มีปากแบบดูดซับหรือตตะดูด ตัวมีสีเทา มีขนาดเล็กกว่าแมลงวันหัวเขียว ตัวเมียจะวางไข่ในมูลสัตว์หรือซากสัตว์ที่เน่าเปื่อย วางไข่ครั้งละประมาณ 75-150 ฟอง (สุภทร, 2531) และจะวางไข่ประมาณทุกๆสามถึงสี่วัน ตลอดชั่วอายุจะวางไข่ประมาณหกครั้ง ส่วนแมลงวันหัวเขียวมีลำตัวสะท้อนแสงสีเขียวหรือน้ำเงิน แมลงวันชนิดนี้จะวางไข่ครั้งละประมาณ 250-300 ฟอง ตัวเต็มวัยมีขนาดโตกว่าแมลงวันบ้าน ส่วนแมลงวันหลังลายที่มีลำตัวยาวประมาณ

7-10 มิลลิเมตร มีลักษณะตัวสีน้ำตาลปนน้ำตาลแก่ ตาสีแดงทึม หน้ามีขนมาก แมลงวันสกุลนี้ต่างจากสกุลอื่นๆ โดยออกลูกเป็นตัวหนอน แมลงวันทั่วไปมีการเจริญเติบโตแบบสมบรูณ์ คือมีการเปลี่ยนแปลงครบทั้งสี่ระยะ จากระยะไข่ไปเป็นตัวอ่อน จากตัวอ่อนเป็นดักแด้ แล้วเจริญเป็นตัวเต็มวัย ซึ่งแต่ระยะได้รับอิทธิพลจากอุณหภูมิและความชื้นกับอาหารที่กินแสดงได้ดังภาพ 1



ภาพ 1 วงจรชีวิตของแมลงวัน

ที่มา : พงศธร (2535)

### แมลงวันกับการเลี้ยงสัตว์

แมลงวันเป็นปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นพร้อมกับการเลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ฟาร์มเลี้ยงสุกร ที่จัดการมูลสุกรและของเสียไม่ดีพอ จะทำให้จำนวนแมลงวันเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ เพราะเมื่อแมลงวันเข้าไปกินอาหารในมูลสุกรแล้ว หลังจากนั้นก็จะวางไข่ แมลงวันที่พบมากในฟาร์มเลี้ยงสัตว์คือ แมลงวันบ้าน เนื่องจากมูลสุกรมีธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญของหนอนแมลงวัน นอกจากนี้ มูลสุกรก็ยังเป็นแหล่งขยายพันธุ์ของแมลงวันได้เป็นอย่างดี (พงศธร, 2535) จากการให้ข้อมูลของนิคม โคตรสุวรรณ พบว่าสามารถเพาะเลี้ยงหนอนแมลงวันเพื่อนำไปเป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ได้ การจัดการกับหนอนแมลงวันในฟาร์มเลี้ยงสัตว์เพื่อไม่ให้เพิ่มจำนวนมากขึ้น ควรจะพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในแต่ละช่วงชีวิตของแมลงวันก่อนที่จะพัฒนาไปเป็นตัวเต็มวัย เช่นเดียวกับที่ สุภัทร (2531) ได้ให้

คำแนะนำไว้ว่า ควรจะเลี้ยงไก่พื้นเมืองหรือเปิดเขตเพื่อจัดการกับตัวหนอนซึ่งเป็นช่วงชีวิตที่สองของวงจรชีวิตของแมลงวัน (ภาพ 1) ก่อนที่ตัวหนอนจะพัฒนาไปเป็นตัวเต็มวัย คำแนะนำนี้สอดคล้องกับแนวทางที่จะนำเสนอในการสัมมนาครั้งนี้ โดยมีความมุ่งหมายที่จะเพาะหนอนแมลงวันเพื่อเป็นแหล่งอาหารสำหรับไก่พื้นเมืองในทุกกระยะ แต่จะเน้นมากที่สุดกับไก่เล็ก เพราะเชื่อว่าเมื่อไก่อายุนี้ได้รับสารอาหารที่ดี ในปริมาณที่พอเพียง จะมีผลต่อการเจริญเติบโตของไก่ในระยะต่อไปด้วย (พันทิพา, 2539) และที่สำคัญ เกษตรกรผู้เลี้ยงสามารถผลิตตัวหนอนเพื่อนำมาเป็นอาหารเลี้ยงไก่เองได้

เจนศักดิ์ (2545) กล่าวว่า ปัญหาผลกระทบที่เกิดขึ้นในฟาร์มเลี้ยงสุกรมีผลกระทบต่อสุขภาพคน สัตว์เลี้ยง และสิ่งแวดล้อม ปัญหาที่สำคัญได้แก่

1. กลิ่นเหม็นและก๊าซพิษ ปฏิกริยาของแบคทีเรียในการย่อยสลายสิ่งขับถ่ายของสุกรที่เกิดขึ้นในสภาพใช้ออกซิเจน ผลที่ได้คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรทรี ไนเตรท สารประกอบไนโตรเจน และสารประกอบซัลเฟต ส่วนในสภาพไม่ใช้ออกซิเจน ผลที่ได้คือ ก๊าซมีเทน แอมโมเนีย ไฮโดรเจนซัลไฟด์ และคาร์บอนไดออกไซด์ (Miller, 1980) โดยเฉพาะก๊าซแอมโมเนียและไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งเป็นพิษต่อคนและสุกรที่เลี้ยง

1.1 ผลกระทบต่อผู้เลี้ยงและผู้ที่อยู่อาศัยบริเวณใกล้เคียง ถ้าก๊าซแอมโมเนียมีความเข้มข้นในอากาศ 40 ppm ผู้ที่ได้รับจะเกิดอาการระคายเคืองตา จมูก คอ เมื่อสัมผัสนานเกิน 20 นาที และถ้ามีความเข้มข้นในอากาศ 400 ppm ผู้ที่ได้รับจะแสดงอาการเวียนศีรษะ มีอาการทางประสาท เป็นปอดบวมได้ง่ายเมื่อสัมผัสภายใน 1 ชั่วโมง ถ้าอุณหภูมิในอากาศสูงขึ้น กลิ่นจะยิ่งเพิ่มขึ้น ส่วนก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์หากมีความเข้มข้นในอากาศ 500 ppm ผู้ที่ได้รับจะแสดงอาการคลื่นเหียน ชีตอกใจ และสลบเมื่อสัมผัสภายใน 30 นาที และที่ความเข้มข้นในอากาศมากกว่า 600 ppm เมื่อสัมผัสจะตายอย่างรวดเร็ว

1.2 ผลกระทบต่อสุกรที่เลี้ยงในฟาร์ม เมื่อได้รับก๊าซแอมโมเนียที่ความเข้มข้นในอากาศ 50 ppm อาจทำให้ผลผลิตสุกรลดลง ติดโรคปอดบวมได้ง่ายเมื่อได้รับต่อเนื่องเป็นเวลานาน และถ้าความเข้มข้นในอากาศมากกว่า 300 ppm จะแสดงอาการระคายเคืองจมูก ปาก หายใจไม่สม่ำเสมอ หอบ สิ้น ส่วนก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่ความเข้มข้นในอากาศ 20 ppm เมื่อได้รับจะมีอาการกลัวแสง เบื่ออาหาร ตกใจง่าย และถ้าความเข้มข้นในอากาศ 200 ppm จะแสดงอาการน้ำท่วมปอด หายใจลำบาก สลบ และตาย (พันทิพา, 2539)

2. เป็นแหล่งเพาะเชื้อโรค หนอง แมลงวัน และยุง มูลสุกรที่สะสมอยู่ในฟาร์มนอกจากมีกลิ่นแล้วยังเป็นแหล่งแพร่เชื้อมาสู่คน เช่น โรคท้องร่วง (สุภัทร, 2531) โดยมีแมลงวันที่เกิดขึ้นใน

ฟาร์มเป็นพาหะนำโรคมาสู่คน อีกทั้งแมลงวันจะสร้างความรำคาญให้แก่สุกรที่เลี้ยง ในกรณีที่สุกรมีบาดแผล แมลงวันจะเข้าไปกินเนื้อเยื่อบาดแผลทำให้แผลหายช้า (อุดมและบุญเสริม, 2526)

3. ทำลายสิ่งแวดล้อมในฟาร์มและบริเวณใกล้เคียง ของเสียที่เกิดขึ้นจากฟาร์มเลี้ยงสุกร โดยเฉพาะมูลเหลว ปัสสาวะ รวมทั้งน้ำล้างคอก ถ้ามีวิธีการจัดการไม่เหมาะสมจะไหลลงสู่ คู คลอง หนอง และบึงที่อยู่ใกล้ฟาร์ม เกิดการปนเปื้อนจากสิ่งขับถ่ายของสุกร ทำให้ไม่สามารถนำมาอุปโภคบริโภคได้ แหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตามธรรมชาติถูกทำลาย เนื่องจากน้ำเน่าเสีย ทำให้จำนวนสัตว์น้ำลดลง ความรุนแรงของปัญหานี้จะเพิ่มขึ้นในช่วงฤดูฝน

### การแก้ปัญหาโดยการนำมูลสุกรไปใช้ประโยชน์

ในมูลสุกรประกอบด้วยแร่ธาตุที่สำคัญได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (พันทิพา, 2539) สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายวิธีการ คือ

1. นำไปทำปุ๋ยใช้ในการปลูกพืช สิ่งขับถ่ายของสุกรที่เป็นของแข็งจะต้องผ่านการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์เสียก่อน ธาตุอาหารต่างๆจึงจะเป็นประโยชน์ต่อพืชได้ ส่วนธาตุอาหารที่อยู่ในสิ่งขับถ่ายที่เป็นของเหลว ส่วนใหญ่จะเป็นประโยชน์ต่อพืชได้ทันที ตัวอย่างเกษตรกรที่นำมูลสุกรไปใช้ในการปลูกพืชไร่ เช่น นายสมคิด ธานี ที่บ้านนาสง อำเภอดงหลวง จังหวัดอุบลราชธานี ใช้มูลสุกรเป็นปุ๋ยในการปลูกถั่วลิสง โพแทสเซียม (พันทิพา, 2539)

2. ใช้เป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์ แต่ต้องไม่มีเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นเชื้อโรคปะปนอยู่มากจนก่อให้เกิดอันตราย ไม่มีวัสดุอื่นเจือปนที่ทำให้คุณค่าทางอาหารต่ำลง จึงสามารถนำกลับมาใช้เป็นอาหารสัตว์ได้อีก อุทัย (2530) รายงานว่า การนำมูลสุกรระยะรุ่น-ขุน ตากแห้ง มีโปรตีนประมาณ 22 เปอร์เซ็นต์ บดละเอียดผสมกับอาหารเลี้ยงสุกรขุน (น้ำหนัก 61-90 กิโลกรัม) 15 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ไม่ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตของสุกรลดลงและการหมักมูลสุกรกับวัตถุดิบอาหารชนิดอื่น เช่น ข้าวโพด ในสภาวะไร้อากาศเป็นเวลาอย่างน้อย 5 วัน ช่วยกำจัดเชื้อโรคและกลิ่นมูลสุกรลงได้ (อุทัย, 2530; อภิพรพรรณและคณะ, 2541) ใช้แทนอาหารเลี้ยงแม่สุกรพันธุ์ได้ถึง 2 ใน 3 ส่วน โดยไม่ทำให้สมรรถภาพการสืบพันธุ์ของแม่สุกรเสียไป

3. นำไปใช้เลี้ยงปลา รูปแบบการนำมูลสุกรมาเป็นอาหารปลา ทำได้โดยการสร้างคอกเลี้ยงสุกรบนบ่อปลา เมื่อสุกรขับถ่ายออกมาจะหล่นลงไปใบบ่อ หรือใช้วิธีตักมูลสุกรที่เลี้ยงแหล่งอื่นมาใส่ลงในบ่อปลา อัตราการใส่ 250-500 กิโลกรัม/ไร่/6 เดือน (สุภาพรและคณะ, 2546) สามารถใช้ได้ทั้งมูลแห้งและมูลสด มีการทดลองในได้พบว่า เลี้ยงสุกร 4-5 ตัว/ไร่ จะเหมาะสม และไม่มีผลกระทบต่อปลาที่เลี้ยง (อโณชา, 2531) ซึ่งสอดคล้องกับที่กรมประมง รายงานว่าบ่อเลี้ยงปลาขนาด

1 ไร่ และโรงเรือนขนาด 5-8 ตารางเมตร สามารถเลี้ยงสุกรได้ 3-5 ตัว หากเกษตรกรไม่มีทุนมากพอ สามารถลดขนาดการเลี้ยงสัตว์ลงได้ แต่ผลผลิตติปลาจะต่ำลง

4. การนำมูลสุกรไปเพาะหนอนแมลงวัน เพื่อใช้เป็นแหล่งอาหารโปรตีนทดแทนแหล่งที่มีราคาสูง วันดี (2535) แนะนำว่า นำมูลสุกรที่มีความชื้นสูง 10 กิโลกรัม ใส่ในภาชนะ กะลี่ยมูลสุกรให้ทั่วกันภาชนะหนาประมาณ 2-3 นิ้ว ทิ้งไว้ภายในโรงเรือนไม่ให้ถูกแดดหรือฝน 4 วัน จะเกิดหนอนแมลงวัน นำหนอนที่ได้มาแยกออกจากมูล โดยนำไปล้างน้ำ แล้วกรองด้วยตะแกรง มูลสุกรปริมาณ 10 กิโลกรัมจะผลิตหนอนสดได้ 1.89 กิโลกรัม คิดเป็นน้ำหนักแห้ง 0.47 กิโลกรัม องค์ประกอบของหนอนแมลงวันปนแห้ง มีความชื้น 8.5 โปรตีน 45.13 ไขมัน 14.52 เยื่อใย 5.9 และเถ้า 16.09 เปอร์เซ็นต์ หนอนที่ได้สามารถนำไปเป็นส่วนผสมของอาหารเลี้ยงสุกร ปลา และไก่พื้นเมือง

5. นำมูลสุกรไปผ่านกระบวนการหมักได้ก๊าซชีวภาพ ก๊าซชีวภาพที่ได้ประกอบด้วยก๊าซมีเทนเป็นหลัก สามารถนำไปใช้เป็นพลังงานทดแทนในฟาร์ม เช่น การปั่นกระแสไฟฟ้า และให้ความร้อน (อำนาจ, 2539) ช่วยลดต้นทุนการใช้พลังงานในฟาร์ม ส่วนมูลสุกรที่เหลือจากการหมักสามารถนำไปเป็นปุ๋ยได้อย่างดี

การจัดการเก็บมูลสดและการแยกของแข็งออกจากร้านล้างคอกทุกวัน แล้วนำไปใช้ประโยชน์ด้วยวิธีการต่างๆ ดังที่กล่าวมาแล้วอย่างมีประสิทธิภาพ จะช่วยลดของเสียออกจากร้านเลี้ยงได้ถึง 70 เปอร์เซ็นต์ ฟาร์มเลี้ยงสุกรที่มีระบบบำบัดน้ำเสียสามารถลดมลภาวะที่เกิดจากกลิ่นและแมลงวันได้ไม่น้อยกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ แต่ต้นทุนการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียมีราคาค่อนข้างสูง

#### **ปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของหนอนแมลงวัน**

ปัจจัยที่มีผลต่อการวางไข่และการเจริญเติบโตของแมลงวันประกอบไปด้วย อาหาร น้ำ และอุณหภูมิของอากาศ เมื่ออุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศสูงขึ้น จะส่งผลให้ระยะเวลาของช่วงชีวิตจากไข่ถึงตัวเต็มวัยสั้นลง (ตาราง 3) อาหารพวกแป้งและน้ำตาลจะช่วยให้อายุของแมลงวันยืนยาวขึ้น ส่วนอาหารพวกโปรตีนจะช่วยให้การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของหนอนแมลงวันประมาณ 35-45 องศาเซลเซียส โดยแมลงวันแต่ละตัวสามารถวางไข่ได้ประมาณ 1,000 ฟอง ตลอดชั่วอายุเฉลี่ย 14-70 วัน (เจนศักดิ์, 2545)

ตาราง 3 อิทธิพลของอุณหภูมิที่มีผลต่อระยะเวลาการเจริญเติบโตของหนอนแมลงวัน

	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)					
	16	18	20	25	30	35
เฉลี่ยระยะเวลาช่วงเป็นตัวหนอน (วัน)	45	27	20	16	10	7

ที่มา: เจนคักดี (2545)

### วิธีการเพาะหนอนแมลงวัน

ในธรรมชาติ แมลงวันจะกินอาหารจากซากอินทรีย์วัตถุที่เน่าเปื่อย เศษอาหารจากบ้านเรือน มูลและของเสียที่สัตว์ขับถ่ายออกมา เมื่อแมลงวันกินอาหารอิ่มแล้วก็จะวางไข่ในเศษ ซากหรือมูลสัตว์ที่เข้าไปกิน เพื่อหาแหล่งอาหารให้กับตัวอ่อนที่เจริญเติบโตขึ้นมา แมลงวันตัวหนึ่งจะวางไข่ประมาณ 3-4 วันต่อครั้งๆละประมาณ 75-150 ฟอง (สุภัทร, 2531 และทวี, 2534) จากนั้นจะฟักออกเป็นตัวหนอนภายในเวลาอันรวดเร็ว (ภาพ3) หลังจากฟักออกเป็นตัวหนอน ใช้ระยะเวลาเพียงสี่วันก็สามารถรวบรวมไปเป็นอาหารให้กับสัตว์เลี้ยงได้จนถึงวันที่เจ็ดก่อนที่ตัวหนอนจะเข้าสู่ระยะดักแด้ การเพาะหนอนแมลงวันสามารถทำได้โดยวิธีง่ายๆ (สุรพลและภาณุวัฒน์, 2530; วิโรจน์ และมาลิน, 2532) ซึ่งเป็นวิธีการที่จะปรับให้เข้ากับวัสดุที่มีอยู่ เพื่อความประหยัดและลดต้นทุนการผลิตสามารถสรุปวิธีการเพาะหนอนแมลงวันจากมูลสุกรได้ดังนี้

ขั้นตอนที่หนึ่ง เป็นขั้นเตรียมการ ประกอบไปด้วยการจัดเตรียมภาชนะรองรับมูลสุกร เช่น กะละมังพลาสติก ถาดอลูมิเนียม หรือภาชนะอื่นที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น ซึ่งถ้าหากภาชนะมีขนาดใหญ่ก็จะรับมูลสุกรได้มาก ส่งผลถึงปริมาณหนอนที่จะได้ก็จะมากตามไปด้วย ภาชนะเล็กก็จะได้ปริมาณหนอนน้อยเช่นกัน

ขั้นตอนที่สอง รวบรวมมูลสุกรให้ได้ตามปริมาณที่ต้องการ โดยให้พอเหมาะกับขนาดของภาชนะรองรับในการรวบรวมมูลสุกรนี้ หากเป็นไปได้ ควรเป็นมูลที่สุกรขับถ่ายออกมาในวันเดียวกันจึงจะทำให้ได้ตัวหนอนที่มีขนาดใกล้เคียงกัน เพราะหากเป็นมูลที่มีอายุหลายวันจะทำให้ได้ตัวหนอนไม่สม่ำเสมอ มีทั้งเล็กบ้างใหญ่บ้าง

ขั้นตอนที่สาม นำมูลสุกรที่รวบรวมได้ใส่ภาชนะที่เตรียมไว้ แล้วเกลี่ยมูลสุกรให้ทั่วเสมอกันหนาประมาณ 5-6 เซนติเมตร หากมูลสุกรที่รวบรวมได้แห้งเกินไป ให้เติมน้ำเพื่อให้มีความชื้นเพิ่มขึ้น

ขั้นตอนที่สี่ นำภาชนะรองรับมูลในขั้นตอนที่สองไปไว้ในโรงเรือนเลี้ยงสุกร หรือในที่ที่มีแมลงวันชุกชุม ไม่ให้โดนแดดและฝน เพราะจะทำให้มูลสุกรแห้งหรือขึ้นเกินไป

ขั้นตอนที่ห้า เมื่อหนอนแมลงวันมีอายุครบสี่วัน หนอนจะมีขนาดพอที่จะนำไปเป็นอาหารไก่ได้ เริ่มทยอยนำหนอนไปให้ไก่กินก่อนที่จะเข้าสู่ระยะดักแด้ เพราะในระยะดักแด้จะไม่มีเคลื่อนไหว อาจจะทำให้ไก่ไม่ชอบกิน

ในการแยกหนอนแมลงวันออกจากเศษอาหารและมูลสุกร หากต้องการแยกตัวหนอนออกจากเศษอาหารก่อนที่จะนำไปเป็นอาหารสัตว์ ก็สามารถทำได้โดยนำภาชนะที่มีตัวหนอนไปผึ่งแดด เมื่อหนอนโดนความร้อนก็จะหลบเข้าไปอยู่ชั้นล่างของเศษอาหาร หลังจากนั้น ให้ตักเศษอาหารที่อยู่ส่วนบนออกก็จะเหลือเฉพาะตัวหนอนที่อยู่ชั้นล่างสุด จากนั้นให้ช้อนตัวหนอนด้วยตะแกรงนำไปจุ่มน้ำ เศษอาหารที่มีน้ำหนักเบากว่าจะลอยขึ้น คงเหลือเฉพาะตัวหนอน แล้วจึงนำไปเป็นอาหารสัตว์เลี้ยงต่อไป การนำเสนอนี้จะไม่ให้ความสำคัญกับการแยกตัวหนอนออกจากเศษอาหาร แต่จะนำทั้งตัวหนอนและเศษอาหารไปให้ไก่คู้ยเขี่ยกินเอง เนื่องจากว่าลักษณะการกินอาหารของไก่พื้นเมืองสามารถกินอาหารสดได้ดี และมีนิสัยชอบคู้ยเขี่ยหากินอยู่แล้ว จึงควรนำทั้งตัวหนอนและเศษอาหารไปให้ไก่คู้ยเขี่ยกินเอง จะเป็นการสะดวกในการนำไปปฏิบัติมากกว่า ส่วนในไก่เล็ก จะเป็นการสร้างความคุ้นเคยการหาอาหารเมื่อต้องออกหากินตามธรรมชาติ

#### ปริมาณผลผลิตหนอนแมลงวัน

ปริมาณผลผลิตของหนอนแมลงวันขึ้นอยู่กับจำนวนแมลงวันที่จะมาวางไข่และปริมาณมูลสุกรที่ใช้เพาะ โดยมูลสุกรน้ำหนัก 10 กิโลกรัมจะสามารถเพาะหนอนแมลงวันได้น้ำหนักสดประมาณ 2 กิโลกรัม (วิโรจน์และมาลิน, 2532) ปริมาณของเสียและมูลสุกรที่ขับถ่ายออกมาจะแตกต่างกัน ตามขนาดและน้ำหนักตัวของสุกร (ตาราง 4) เมื่อน้ำหนักสุกรเพิ่มสูงขึ้น ปริมาณของเสียที่ขับออกมาก็มากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งผลผลิตของหนอนแมลงวันจากการเพาะเลี้ยง ขึ้นอยู่กับปริมาณมูลสุกรและสภาพภูมิอากาศ หากเป็นฤดูร้อนอุณหภูมิเฉลี่ย 35-45 องศาเซลเซียส จะมีแมลงวันมากกว่าฤดูอื่น และหนอนแมลงวันจะเจริญเติบโตดี แต่ถ้าหากเป็นฤดูฝนหรือฤดูหนาว จะทำให้ช่วงชีวิตในแต่ละระยะยาวนานมากขึ้น แมลงวันก็มีจำนวนน้อย ส่งผลถึงปริมาณตัวหนอนที่ฟักจากไข่ของแมลงวันก็น้อยไปด้วย

ตารางที่ 4 ปริมาณการขับถ่ายของเสียจากสุกรต่อวัน

ของเสีย	น้ำน้กสุกร (กก.)				
	ต่ำกว่า 40	40	60	90	130
อุจจาระ	0.7	1.0	1.1	1.9	2.1
ปัสสาวะ	0.8	2.6	2.7	2.5	2.7

ที่มา: กรมปศุสัตว์ (2533)

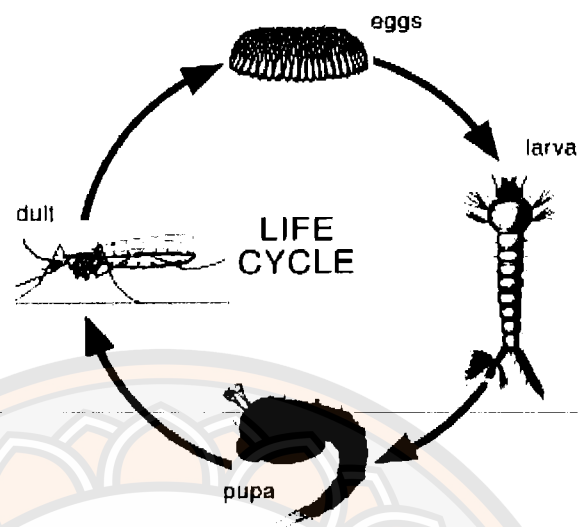
ยุง

ยุงเป็นแมลงที่มีขนาดเล็กโดยทั่วไปมีขนาดลำตัวยาว 4-6 มิลลิเมตร บางชนิดมีขนาดเล็กมาก 2-3 มิลลิเมตร และบางชนิดอาจยาวมากกว่า 10 มิลลิเมตร

ยุงมีส่วนหัว ออก และท้อง มองเห็นได้อย่างชัดเจนและสามารถแยกออกจากแมลงชนิดอื่นได้อย่างง่ายๆ โดยสังเกตจากรูปพรรณสัณฐาน ดังต่อไปนี้คือ มีปากคล้ายวงง ยื่นยาวออกไปข้างหน้า และมีปีกสำหรับบิน 1 คู่ (ปรีชญา, 2552)

วงจรชีวิตของยุง

ยุงมีวงจรชีวิตแบบสมบูรณ (holometabolous) ซึ่งประกอบด้วย ไข่ ลูกน้ำ ตัวโม่ง และยุงตัวแก่



ภาพ 2 วงจรชีวิตของยุง  
ที่มา : ปรัชญา (2552)

ยุง มีการเจริญเติบโตแบบสมบูรณ แบ่งออกเป็น 4 ระยะ คือ

1. ระยะไข่ ยุงแต่ละชนิดมีขนาดและลักษณะของไข่ไม่เหมือนกัน ยุงชอบวางไข่บนผิวแห้งหรือบริเวณชื้นๆ ของภาชนะเหนือระดับหัว ระยะไข่ใช้เวลา 2-3 วันจึงฟักตัวออกเป็นลูกน้ำ
2. ระยะลูกน้ำ ลูกน้ำยุง อาศัยอยู่ตามภาชนะขังน้ำต่างๆ เช่น บ่อน้ำ หนอง ลำธาร โพงไม้หรือกาบใบไม้ที่ชุ่มน้ำ การเจริญเติบโตระยะลูกน้ำใช้เวลาประมาณ 7-20 วัน
3. ระยะตัวมิ่ง มีลักษณะต่างจากลูกน้ำคือ ส่วนหัวเชื่อมต่อกับส่วนอก รูปร่างลักษณะคล้ายเครื่องหมายจุลภาค (.) ระยะนี้ไม่กินอาหาร เคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ระยะนี้ใช้เวลาเจริญเติบโตเพียง 1-3 วัน
4. ระยะตัวเต็มวัย ตัวยุงจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนอย่างชัดเจน คือ ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง

ตามปกติ ยุงตัวเต็มวัยทั้งสองเพศ กินน้ำหวานจากเกสรดอกไม้ ก็สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ แต่ส่วนใหญ่ยุงตัวเมีย ต้องการโปรตีนจากเลือดมนุษย์ หรือสัตว์เพื่อช่วยในการเจริญเติบโตของไข่ ในการขยายพันธุ์ ดังนั้น ยุงตัวเมียนั้นที่กัดคนและสัตว์ อายุของยุงตัวผู้กับตัวเมียก็ไม่เท่ากัน ยุงตัวผู้จะมีอายุสั้นประมาณ 1 สัปดาห์ ส่วนยุงตัวเมียมีอายุราว 1-5 เดือน

ยุงเมื่อลอกคราบออกจากระยะตัวมิ่งได้ไม่กี่นาทีก็สามารถออกบินได้เลย อาหารที่ใช้ในระยะนี้ของทั้งตัวผู้และตัวเมียเป็นน้ำหวานจากดอกไม้หรือต้นไม้ การผสมพันธุ์ส่วนใหญ่เกิดขึ้นในอากาศ บางชนิดการผสมพันธุ์เกิดขึ้นในขณะที่ยุงตัวผู้มีการบินวนเป็นกลุ่ม (swarming) โดยเฉพาะ

เวลาหัวค่ำและใกล้รุ่ง ตามพุ่มไม้ บนตึระชะ ทุงโล่ง หรือบริเวณใกล้กับเหยื่อ เป็นต้น และตัวเมียจะบินเข้าไปเพื่อผสมพันธุ์ ยุงตัวเมียส่วนใหญ่มผสมพันธุ์เพียงครั้งเดียวโดยที่เชื้ออสุจิจากตัวผู้จะถูกกักเก็บในถุงเก็บน้ำเชื้อ ซึ่งสามารถใช้ไปได้ตลอดชีวิตของมัน ส่วนยุงตัวผู้สามารถผสมพันธุ์ได้หลายครั้ง ยุงตัวเมียที่จับได้ตามธรรมชาติมักมีเชื้ออสุจิอยู่ในถุงเก็บน้ำเชื้อเสมอ

ยุงตัวเมียเมื่อมีอายุได้ 2-3 วันจึงเริ่มออกหากินเลือดคนหรือสัตว์ เพื่อนำเอาโปรตีนและแร่ธาตุไปใช้สำหรับการเจริญเติบโตของไข่ในรังไข่ แต่มียุงบางชนิดที่ไม่จำเป็นต้องกินเลือดก็สามารถสร้างไข่ในรังไข่ได้ เช่น ยุงยักษ์ เลือดที่กินเข้าไปถูกย่อยหมดไปในเวลา 2-4 วัน แต่ถ้าอากาศเย็นลง การย่อยจะใช้เวลานานออกไป

เมื่อไข่สุกเต็มที่ยุงตัวเมียจะหาแหล่งน้ำที่เหมาะสมในการวางไข่ หลังจากวางไข่แล้วยุงตัวเมียบอกออกดูเลือดใหม่และวางไข่ได้อีก บางชนิดที่มีอายุยืนมากอาจไข่ได้รวม 10 ครั้ง แต่แต่ละครั้งห่างกันประมาณ 4-5 วัน แต่อาจเร็วกว่าหรือนานกว่า ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและชนิดของยุง ส่วนยุงตัวผู้ตลอดอายุขัยจะกินอาหารจากแหล่งน้ำหวานของดอกไม้หรือพืชที่ผลิตน้ำตาลในธรรมชาติ เช่นเดียวกับกับยุงบางชนิดที่ตัวเมียไม่กัดดูดเลือดคนหรือสัตว์เลย

ยุงตัวเมียวางไข่ประมาณ 30-300 ฟองต่อครั้ง ขึ้นอยู่กับชนิดของยุงและปริมาณเลือดที่กินเข้าไป ไข่จะมีสีขาวหรือครีมเมื่อออกมาใหม่ๆ และในเวลาไม่กี่นาทีจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือน้ำตาลดำไปจนถึงสีดำ ไข่ยุงมีรูปร่างลักษณะหลายแบบขึ้นอยู่กับชนิด ยุงลายวางไข่บนวัตถุชิ้นๆ เหนือผิวน้ำ ยุงรำคาญวางไข่ติดกันเป็นแพบนผิวน้ำ ยุงก้นปล่องวางไข่บนผิวน้ำ ส่วนยุงเสื่อวางไข่ติดกันเป็นกลุ่มใต้ผิวน้ำติดกับพีชน้ำที่ลอยอยู่ ไข่ยุงส่วนใหญ่ทนต่อความแห้งแล้งไม่ได้ยกเว้นไข่ของยุงลายซึ่งสามารถทนทานต่อความแห้งแล้งได้นานหลายเดือน ในเขตร้อนชื้นไข่จะฟักออกเป็นตัวภายใน 2-3 วัน

ลูกน้ำของยุงเป็นระยะที่มีความแตกต่างจากตัวอ่อนของแมลงชนิดอื่น มีลักษณะส่วนอกกว้างใหญ่กว่าส่วนหัวและส่วนท้อง เมื่อออกมาจากไข่ใหม่ๆ จะมีขนาดเล็กมากและค่อยๆ โตขึ้น มีการลอกคราบ 4 ครั้ง ก่อนที่จะเป็นตัวโม่่ง ลูกน้ำต้องอาศัยอยู่ในน้ำตลอดระยะที่ดำรงชีวิต มีบางชนิดที่ปรับสภาพพัฒนาตัวเองให้เข้ากับสภาพแวดล้อม เช่น สามารถอยู่ได้ในสภาพที่เป็นโคลนเปียกหรือในน้ำที่มีอุณหภูมิต่ำหรือสูง ลูกน้ำของยุงชนิดต่าง ๆ หายใจจากผิวน้ำโดยผ่านท่อหายใจ (ยุงลายและยุงรำคาญ) หรือรูหายใจ (ยุงก้นปล่อง) แต่ลูกน้ำของยุงเสื่อมีท่อหายใจที่สามารถสอดหรือแทงเข้าไปในบริเวณรากของพีชน้ำ โดยเฉพาะพวกจอกและผักตบชวา เพื่อใช้ออกซิเจนจากโพรงอากาศที่อยู่ที่รากหรือลำต้นของพีชน้ำ ลูกน้ำยุงกินอาหารจำพวก แบคทีเรีย โปรโตซัว ยีสต์ สาหร่าย และพีชน้ำที่มีขนาดเล็ก ลูกน้ำยุงก้นปล่องส่วนใหญ่หากินบริเวณผิวน้ำ บางชนิดอาจดำลงไปกินอาหารใต้ผิวน้ำ

ด้วย ในขณะที่ลูกน้ำยุงลาย ยุงรำคาญ และยุงเสือหากินได้ผิวน้ำ ลูกน้ำยุงยักรักกินลูกน้ำชนิดอื่นหรือพวกเดียวกันเองเป็นอาหาร ในเขตภูมิประเทศร้อนขึ้นลูกน้ำใช้เวลาประมาณ 1-2 สัปดาห์จึงกลายเป็นตัวโม่ง

ระยะตัวโม่ง (pupa) มีรูปร่างคล้ายเครื่องหมายจุลภาค ( , ) อาศัยอยู่ในน้ำ ตัวโม่งเป็นระยะพักตัวจะไม่กินอาหาร รับเอาอากาศในการหายใจแต่เพียงอย่างเดียว เมื่อถูกรบกวนจะดำน้ำลงสู่ข้างล่างได้น้ำอย่างรวดเร็วและอยู่ใต้น้ำได้นานหลายนาที ตัวโม่งของยุงลายเสื่อแตกต่างกับชนิดอื่นโดยมีท่อหายใจแหลมสามารถแทงเข้ารากหรือลำต้นพืชน้ำเพื่อหายใจเหมือนกับระยะลูกน้ำ ในภูมิประเทศเขตร้อนตัวโม่งจะใช้เวลา 2-4 วัน ยุงตัวเต็มวัยลอกคราบออกมาไม่กี่นาทีก็สามารถบินได้ ยุงตัวเมียบางชนิดชอบกัดกินเลือดคน (philic) บางชนิดชอบกินเลือดสัตว์ (zoophilic) บางชนิดกัดดูดเลือดโดยไม่เลือก ยุงสามารถเสาะพบเหยื่อได้โดยอาศัยปัจจัยหลายประการ เช่น กลิ่นตัว คาร์บอนไดออกไซด์ (ที่ออกมาจากลมหายใจ) หรืออุณหภูมิของร่างกาย

ปรัชญา (2552) รายงานว่า ลูกน้ำของยุงจะใช้ชีวิตอยู่ในน้ำ สำหรับยุงลายส่วนหัวของลูกน้ำจะพองใหญ่กว่าส่วนอื่นและยุงชนิดอื่น ส่วนนอกโตเห็นได้ชัด ส่วนท้องจะค่อยๆ เรียวเล็กลงไปทางปลายหาง 7-8 ปล้อง ในช่วงที่เป็นลูกน้ำจะใช้ระบบหายใจโดยทางท่ออากาศข้างลำตัวทางด้านท้องของแต่ละปล้อง ที่ปลายปล้องสุดท้ายของลำตัวจะมีท่อหายใจใหญ่ ซึ่งลูกน้ำมักจะลอยตัวนิ่งอยู่ใต้น้ำแล้วใช้ท่ออากาศที่เรียกว่า ไสฟอน (Siphon) นี้แตะกับผิวน้ำ การใช้ไสฟอนแตะผิวน้ำของยุงแต่ละชนิดไม่เหมือนกัน ยุงรำคาญจะทำมุมกับผิวน้ำน้ำประมาณ 45 องศา ยุงก้นปล่องจะใช้ลำตัวขนานไปกับผิวน้ำ แล้วใช้ไสฟอนแตะผิวน้ำ ยุงลายใช้ไสฟอนแตะเป็นมุมเกือบ 90 องศา กับผิวน้ำ

อาหารของลูกน้ำส่วนใหญ่เป็นจุลินทรีย์หรือเศษอาหารขนาดเล็กที่ลอยอยู่ในน้ำ แต่ก็มีลูกน้ำของยุงบางชนิดกินตัวอ่อนของลูกน้ำด้วยกันเองหรือต่างชนิดกัน และอีกประมาณ 2-3 วันต่อมาลูกน้ำจะเปลี่ยนไปเป็น "ดักแด้" หรือที่ชาวบ้านนิยมเรียกว่า "อ้ายโม่ง" ตัวจะป้อมหดสั้นเข้าส่วนหัวและส่วนอกของตัวออก สีจะเข้มและคล้ำขึ้น การหายใจระยะนี้จะผ่านช่องลมที่ส่วนอกมักจะลอยตัวนิ่งใช้ส่วนหลังของอกแตะผิวน้ำ ไม่ค่อยกินอาหารเหมือนเมื่อเป็นลูกน้ำ ประมาณวันที่ 7 หรือ 8 นับจากฟักออกจากไข่ก็จะโตเต็มที่ ตัวยุงก็จะออกมาจากดักแด้โดยเจาะโครงของลำตัวทางด้านหลังที่แตะอยู่กับผิวน้ำออกมาเป็นตัวยุงที่มีอวัยวะครบทุกส่วน เกาะอยู่บนผิวน้ำหรือขอบภาชนะหรือเศษวัสดุที่ลอยอยู่ในน้ำประมาณ 1-2 ชั่วโมง ก็สามารถบินออกหาอาหารและผสมพันธุ์ได้

จิระพงษ์ (2552) รายงานว่า ในทางปศุสัตว์ น้ำส้มควันไม้มีประโยชน์ด้านต่างๆ เช่น ใช้ลดกลิ่นและแมลงในฟาร์มปศุสัตว์ โดยการใช้ครั้งแรกควรผสมน้ำ 100 เท่า หลังจากนั้นเพิ่มเป็นผสมน้ำ 200 เท่า จะกำจัดกลิ่นและลดจำนวนแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ น้ำส้มควันไม้ยังมีส่วนช่วยยับยั้งแก๊สแอมโมเนียและซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ทำให้ลดกลิ่นมูลสัตว์ ซึ่งช่วยให้สัตว์ไม่เครียด ทั้งยังช่วยเพิ่มคุณภาพของปุ๋ยคอกที่ได้จากมูลสัตว์ให้มีคุณภาพดีขึ้น และช่วยยับยั้งการฟักไข่ของแมลงในมูลสัตว์ ทำให้ลดปริมาณของแมลงในบริเวณฟาร์ม โดยเฉพาะแมลงวัน

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Samanya and Yamauchi (2002) ได้ศึกษาผลของการเสริมน้ำส้มควันไม้(WVC)ในน้ำดื่ม 0.1 เปอร์เซ็นต์ เสริมผงถ่าน(C)ในอาหาร 1 เปอร์เซ็นต์ และการเสริมผงถ่านร่วมกับน้ำส้มควันไม้ในอาหาร (CWVC) 1 เปอร์เซ็นต์ ต่อการเจริญเติบโต และการทำงานของจุลินทรีย์ในลำไส้ของไก่เนื้อ ผลการทดลองปรากฏว่า ปริมาณอาหารที่กิน และน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่ทดลองทุกกลุ่ม ไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าไก่ที่มีการเสริม ในน้ำ การเสริม C และ CWVC ในอาหาร มีปริมาณอาหารที่กิน และน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ไม่มีการเสริมทั้งน้ำส้มควันไม้ และผงถ่าน(กลุ่มควบคุม) และพบว่าไก่กลุ่มที่ได้รับ CWVC มีอัตราการเปลี่ยนอาหารที่ดีที่สุด และจากผลการศึกษารูปได้ว่าการเสริม CWVC ในอาหารจะช่วยกระตุ้นการทำงานของลำไส้เล็ก จึง น่าจะส่งผลให้ไก่มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น

นอกจากนี้ มีรายงานของพิณชอและเสรี (2551) ที่ได้ศึกษาผลของการเสริมน้ำส้มควันไม้ใน น้ำดื่มต่อสมรรถนะการให้ผลผลิตของไก่สามสายโดยให้ไก่ได้รับน้ำส้มควันไม้ผสมในน้ำดื่มที่ความ เข้มข้น 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ พบว่า ไก่กลุ่มที่ได้รับน้ำส้มควันไม้ที่ระดับ ความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มทำให้สมรรถภาพการผลิต (อัตราแลกน้ำหนัก และ ประสิทธิภาพการใช้อาหาร) ดีกว่า ไก่กลุ่มที่ได้รับน้ำส้มควันไม้ผสมในน้ำดื่มที่ระดับความเข้มข้น 1.0 , 2.0, 0.5 และ 0 เปอร์เซ็นต์(กลุ่มควบคุม) ตามลำดับ

Mekbungwan (2004) ได้ศึกษาการใช้ น้ำส้มไม้ผสมรวมกับผงถ่านในอาหารลูกสุกร ใน ระดับ 0, 1, 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์ พบว่า การเสริมน้ำส้มไม้ในรูปดังกล่าวช่วยเพิ่มการกินอาหาร และสุกรมีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีขึ้น และทำให้วิลไลในลำไส้เล็กมีพื้นที่ผิวเพิ่มขึ้น โดยเห็นผล อย่างเด่นชัดในสุกรที่ได้รับน้ำส้มไม้ผสมรวมกับผงถ่าน 3 เปอร์เซ็นต์

Watarai and Tana (2005) ได้ศึกษาผลของน้ำส้มควันไม้ต่อการเจริญเติบโตของเชื้อซัล โมเนลล่า ในลำไส้ของไก่ เปรียบเทียบ กับการเจริญเติบโตของเชื้อซัลโมเนลล่ากับสารอื่นที่มี คุณสมบัติใกล้เคียงกัน(กรดอะซิติก) พบว่า ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่ไม่มีการเสริมน้ำส้มควันไม้และกรดอะ

ซิติค มีการเจริญเติบโตของเชื้อสูงถึง  $10^{12}$  cfu ส่วนที่มีการเสริมน้ำส้มควันไม้และกรดอะซิติก ในความเข้มข้น 0.25 และ 0.50 เปอร์เซ็นต์ พบการเจริญเติบโตของเชื้อที่ลดลง แต่เชื้อที่ผสมด้วยน้ำส้มควันไม้มีการเจริญเติบโตของเชื้อต่ำกว่าเชื้อที่ผสมกรดอะซิติก เพียงเล็กน้อยส่วนในความเข้มข้น 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ พบว่ามีการเจริญเติบโตของเชื้อที่มีการผสมด้วยน้ำส้มควันไม้ต่ำกว่าเชื้อที่ผสมด้วยกรดอะซิติก อย่างชัดเจน

อุดมพรและคณะ (2550) ได้ศึกษาผลของน้ำส้มควันไม้ต่อการควบคุมศัตรูและการเจริญเติบโตของผักคะน้า โดยการฉีดพ่นและการราดที่โคนต้นใช้ความเข้มข้นที่ระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์, 0.5 เปอร์เซ็นต์, 1 เปอร์เซ็นต์, 1.5 เปอร์เซ็นต์, 2 เปอร์เซ็นต์และ 2.5 เปอร์เซ็นต์ พบว่าที่อัตราความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์และ 2 เปอร์เซ็นต์ จะให้ผลดีต่อการควบคุมแมลงศัตรูผักคะน้าได้ดีที่สุด ทั้งการฉีดพ่นและการราดโคนต้น ส่วนผลของน้ำส้มควันไม้ต่อการเจริญเติบโตของผักคะน้าพบว่าในอัตรา 2 เปอร์เซ็นต์ จะช่วยให้ผักคะน้าเจริญเติบโตได้ดีที่สุด และอุดมพรได้รายงานว่า ผลของน้ำส้มควันไม้ที่ฉีดพ่นบนใบข้าวโพดมีผลต่อการทำลายของศัตรูข้าวโพดหวานลงมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับข้าวโพดในแปลงควบคุม

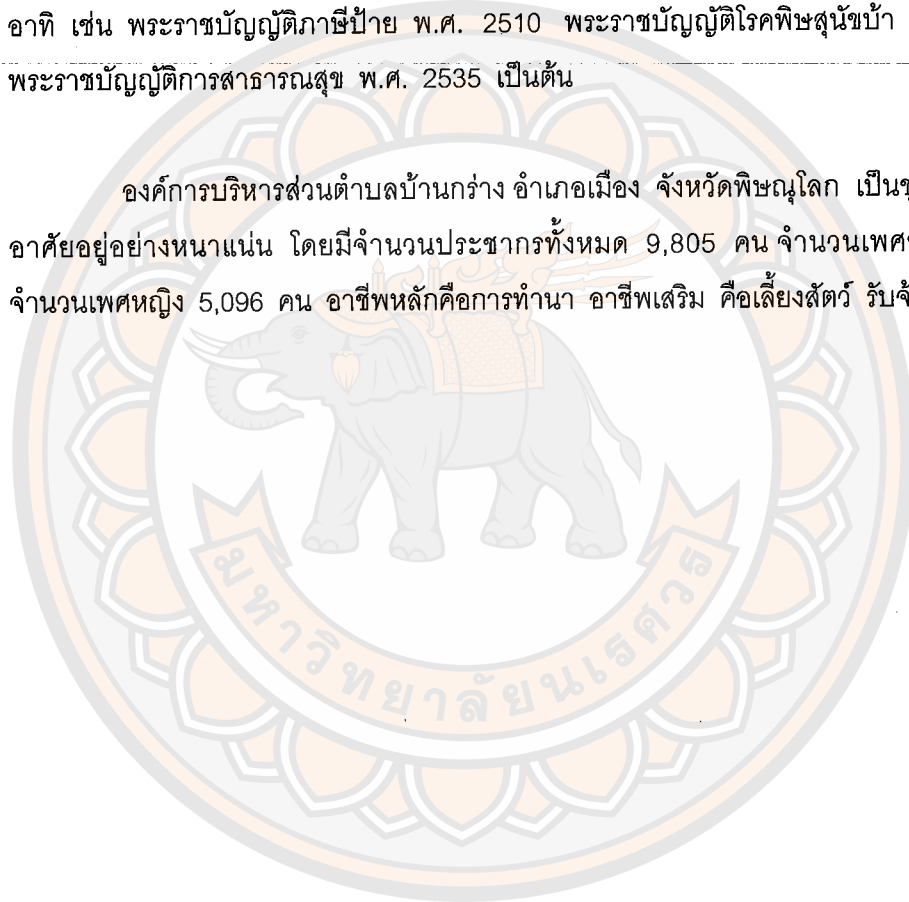
ดรุณีและคณะ (2547) ได้ศึกษาผลของน้ำส้มควันไม้ต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองสายพันธุ์ดี KKU 5E การใช้น้ำส้มควันไม้ไม่มีผลทำให้ความสูง น้ำหนักแห้ง จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น การสะสมน้ำหนักแห้ง ที่ระยะ 60 วันหลังปลูกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และเช่นเดียวกับที่ระยะเก็บเกี่ยว การใช้น้ำส้มควันไม้ไม่สามารถทำให้ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม ความสูง จำนวนฝักต่อต้น และการผลิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยที่ระยะเก็บเกี่ยว ถั่วเหลืองที่ได้รับการฉีดพ่นด้วยน้ำส้มควันไม้ในอัตราส่วน 1:300 มีความสูงเฉลี่ย 78.15 เซนติเมตรและผลผลิตเฉลี่ย 973.99 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ถั่วเหลืองที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นด้วยน้ำส้มควันไม้ และไม่มีการใช้สารเคมีกำจัดโรคและแมลง มีความสูงเฉลี่ย 71.79 เซนติเมตรและผลผลิตเฉลี่ย 259.46 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้น้ำส้มควันไม้ในอัตรา 1:300 มีผลทำให้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมีความงอกในสภาพไร่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความงอกในสภาพไร่เฉลี่ย 81.36 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ไม่มีการใช้น้ำส้มควันไม้และไม่กำจัดโรคและแมลงมีความงอกในสภาพไร่เฉลี่ย 77.50 เปอร์เซ็นต์

#### ข้อมูลพื้นฐานของชุมชนที่ต้องการศึกษา

องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านกว้าง เดิมเป็นสภาตำบลบ้านกว้าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ได้ถูกจัดตั้งขึ้นเป็นองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านกว้างตามประกาศกระทรวงมหาดไทย ลง

วันที่ 19 มกราคม 2539 และได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 113 ตอนที่ 9 ง. ลงวันที่ 30 มกราคม 2539 มีผลให้สภาตำบลบ้านกว้างแปรสภาพเป็นองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านกว้าง ตั้งแต่วันที่ 30 มีนาคม 2539 มีฐานะเป็นนิติบุคคล และเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น เรียกชื่อย่อว่า " อบต. " มีอำนาจหน้าที่ในการพัฒนาตำบลในด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม และมีอำนาจหน้าที่ตามที่กำหนดไว้ในมาตรา 66 มาตรา 67 และมาตรา 68 แห่งพระราชบัญญัติสภาตำบลและองค์การบริหารส่วนตำบล พ.ศ. 2537 นอกจากนี้ยังมีอำนาจหน้าที่ตามกฎหมายอื่นซึ่งกำหนดให้เป็นอำนาจหน้าที่ของราชการบริหารส่วนท้องถิ่นและเจ้าพนักงานท้องถิ่น อาทิ เช่น พระราชบัญญัติภาษีป้าย พ.ศ. 2510 พระราชบัญญัติโรคพิษสุนัขบ้า พ.ศ. 2535 และพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 เป็นต้น

องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านกว้าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก เป็นชุมชนที่มีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น โดยมีจำนวนประชากรทั้งหมด 9,805 คน จำนวนเพศชาย 4,709 คน จำนวนเพศหญิง 5,096 คน อาชีพหลักคือการทำนา อาชีพเสริม คือเลี้ยงสัตว์ รับจ้าง ค้าขาย

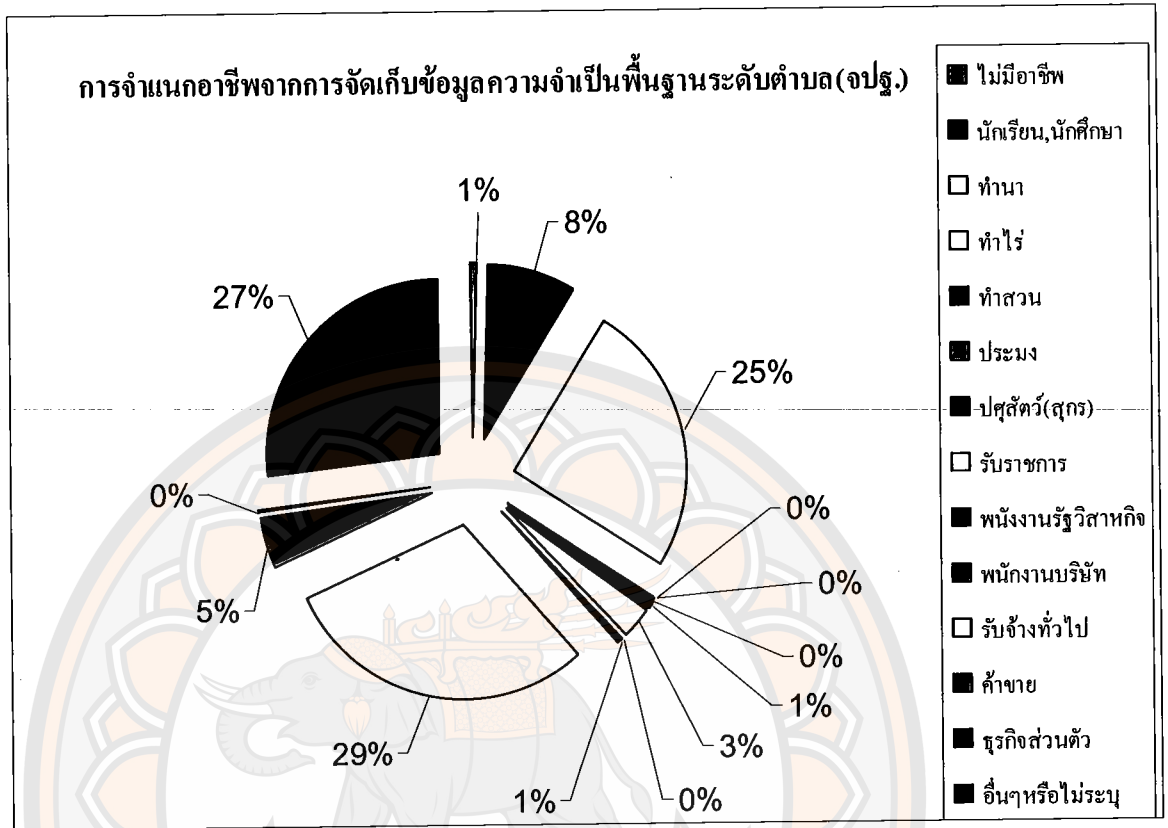


ตาราง 5 แสดงจำนวนประชากรที่อาศัยอยู่จริงจำแนกตามอาชีพจากผลการจัดเก็บข้อมูล  
ความจำเป็นพื้นฐานระดับตำบล (จปฐ.2) ปี 2553

อาชีพ	จำนวนเพศชาย(คน)	จำนวนเพศหญิง(คน)	จำนวนรวม(คน)
ไม่มีอาชีพ	20	40	60
นักเรียน,นักศึกษา	428	396	824
ทำนา	1,226	1,227	2,453
ทำไร่	12	11	23
ทำสวน	4	5	9
ประมง	1	0	1
ปศุสัตว์(สุกร)	23	27	50
รับราชการ	197	113	310
พนักงานรัฐวิสาหกิจ	6	1	7
พนักงานบริษัท	18	35	53
รับจ้างทั่วไป	1,459	1,414	2,873
ค้าขาย	146	316	462
ธุรกิจส่วนตัว	15	15	30
อื่นๆหรือไม่ระบุ	1,154	1,496	2,650
รวมทั้งหมด	4,709	5,096	9,805

ที่มา: ข้อมูลความจำเป็นพื้นฐานระดับตำบล (จปฐ.2) ปี 2553

องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านกว้าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก (27 ธันวาคม 2553)



ภาพ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์ของประชากรในตำบลบ้านกร่างที่ประกอบอาชีพแต่ละประเภท

ที่มา: ข้อมูลความจำเป็นพื้นฐานระดับตำบล (จปฐ.2) ปี 2553 องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านกร่าง

อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก (27 ธันวาคม 2553)

**ที่ตั้ง**

องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ตั้งอยู่ห่างที่ว่าการอำเภอเมืองพิษณุโลก ไปทางทิศตะวันตก ประมาณ 7 กิโลเมตร

**อาณาเขต**

ทิศเหนือ ติดต่อกับตำบลไผ่ยอดอน อำเภอเมืองพิษณุโลก และตำบลท่าช้าง

อำเภอพรหมพิราม

ทิศตะวันออก ติดต่อกับตำบลจอมทอง และตำบลพลาชุมพล

ทิศใต้ ติดต่อกับตำบลท่าทอง

ทิศตะวันตก ติดต่อกับตำบลท่านางงาม อำเภอบางระกำ

#### การเดินทาง

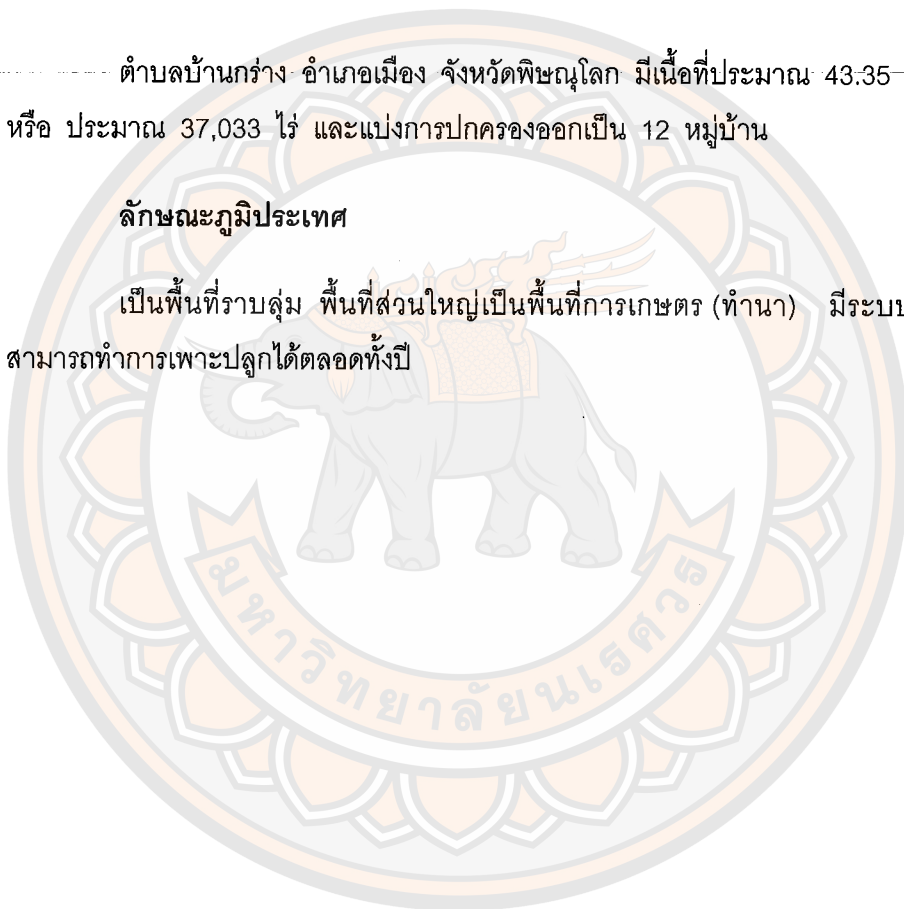
ติดต่อกับอำเภอใช้เส้นทางถนนสิงห์วัฒน์ สายพิษณุโลก- สุโขทัย ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12

#### เนื้อที่

ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก มีเนื้อที่ประมาณ 43.35 ตารางกิโลเมตร หรือ ประมาณ 37,033 ไร่ และแบ่งการปกครองออกเป็น 12 หมู่บ้าน

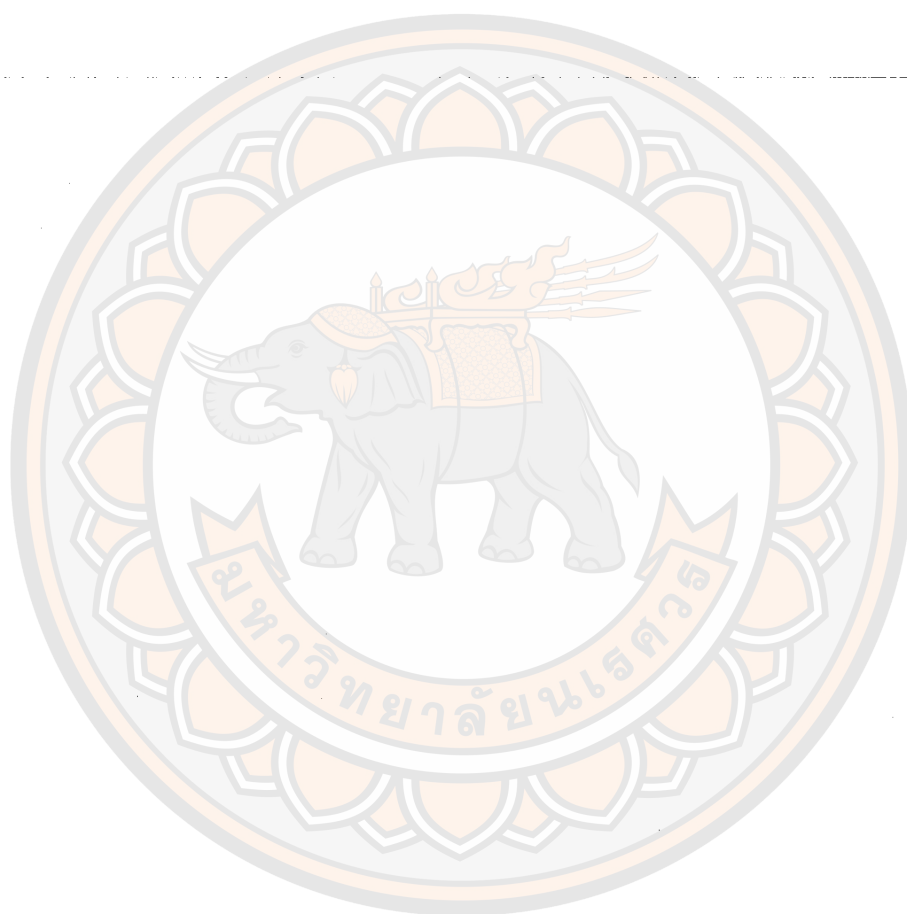
#### ลักษณะภูมิประเทศ

เป็นพื้นที่ราบลุ่ม พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่การเกษตร (ทำนา) มีระบบการชลประทาน สามารถทำการเพาะปลูกได้ตลอดทั้งปี





การเลี้ยงสุกร คือ ปัญหาโรคระบาด ยุง แมลงวัน กลิ่น และการจัดการของเสียจากฟาร์ม ที่ยัง  
จะต้องช่วยกันแก้ไข



### บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย

จากการศึกษารูปแบบและระดับความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้ในการจัดการฟาร์มสุกรใน ตำบลบ้านกว้าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก สามารถแบ่งการวิธีการศึกษาได้ดังนี้

วิธีดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาารูปแบบและระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมของน้ำส้มควันไม้

1.ศึกษารูปแบบการใช้ของน้ำส้มควันไม้ที่เหมาะสมที่มีวิธีการใช้แบบง่ายและเป็นวิธีการที่ใช้ทั่วไป โดยกำหนดรูปแบบการใช้ 2 รูปแบบ คือ การฉีดและการราด

2.ศึกษาระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมของน้ำส้มควันไม้ที่มีข้อมูลการใช้ทั่วไป โดยกำหนด 6 ระดับความเข้มข้น (สูตรผสมกับน้ำ) คือ 0, 0.5, 1, 2, 4 และ 5 เปอร์เซ็นต์ โดยการตรวจวัดค่า pH หลังการเจือจาง

3.คัดเลือกฟาร์มที่เข้าร่วมโครงการ 1 ฟาร์ม (ทดลองในขั้นตอนที่ 1) ที่มีการจัดการแบบครบวงจร มาทำการทดลองเพื่อหารูปแบบและระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมในการใช้ไปทดลองต่อไป

โดยสิ่งที่ศึกษาทดลอง คือ จำนวนการตายหนอนแมลงวัน จำนวนการตายลูกน้ำยุง ค่า pH หลังจากการทดลอง ของเกษตรกร

#### 1.1 การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการกำจัดหนอนแมลงวัน

การวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด 2X6 Factorial in CRD (Completely Randomized Design) โดยแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบการใช้ คือ การฉีด และการราด กำหนด 6 สูตรการทดลอง (Treatment) ทรีทเมนต์ ละ 3 ซ้ำ รวม 36 ซ้ำ นำมูลสุกรสดและใหม่ มาเพาะหนอนแมลงวันในแต่ละซ้ำๆ ละ 2 กิโลกรัม และนับให้ได้ซ้ำละ 50 ตัว หลังจากนั้นนำน้ำส้มควันไม้ที่เจือจางแล้วมาฉีดพ่นแบบสเปรย์และราดลงไป ใน 6 สูตรการทดลองปริมาณที่ใช้ 30 มิลลิลิตรต่อครั้ง ทดลอง 8 วัน (ฉีดพ่นและราด 2 วันต่อ 1 ครั้งรวม 4 ครั้ง) นับจำนวนหนอนแมลงวันที่ตายในแต่ละทรีทเมนต์และจำนวนซ้ำ แล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าความสัมพันธ์ทางสถิติ ทั้งรูปแบบการใช้และระดับความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้

#### 1.2 การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการกำจัดลูกน้ำยุง

การวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด 2X6 Factorial in CRD (Completely Randomized Design) โดยแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบการใช้ คือ การฉีด และการราด กำหนด 6

สูตรการทดลอง (Treatment) ทรีทเมนต์ ละ 3 ซ้ำ รวม 36 ซ้ำ นำน้ำเสียจากฟาร์มมาเพาะเลี้ยง ลูกน้ำ โดยใช้น้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร จำนวน 2 ลิตร ในแต่ละซ้ำ (ลูกน้ำช่วง 1-5 วันแรก) และนับให้ได้ ซ้ำละ 50 ตัว ลงในบ่อที่เตรียมไว้ หลังจากนั้นนำน้ำส้มควันไม้ที่เจือจางแล้วมาฉีดพ่นแบบสเปรย์ และราดลงไปทั้ง 6 สูตร การทดลองจะใช้ปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อครั้ง ทดลอง 8 วัน (ทดลอง 2 วันต่อ 1 ครั้งรวม 4 ครั้ง) นับจำนวนลูกน้ำยุงวันที่ตาย ในแต่ละทรีทเมนต์และจำนวนซ้ำ แล้วนำไป วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าความสัมพันธ์ทางสถิติ ทั้งรูปแบบการใช้และระดับความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้ และหาวัดค่า pH ก่อนการทดลอง และค่า pH หลังการทดลอง แล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูลหาค่า ความสัมพันธ์ทางสถิติ ทั้งรูปแบบการใช้และระดับความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้

## ขั้นตอนที่ 2 การนำผลการศึกษาน้ำส้มควันไม้ ไปใช้จริงในฟาร์มเกษตรกร

ในการศึกษาเป็นนำรูปแบบและระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมที่ได้จากการทดลองใน ขั้นตอนที่ 1 ไปใช้จริงในฟาร์มทดลอง จำนวน 3 ฟาร์ม

1. ศึกษาจำนวนการตายของหนอนแมลงวัน ทั้ง 3 ฟาร์ม เมื่อใช้รูปแบบและระดับความเข้มข้นที่เหมือนกัน
2. ศึกษาจำนวนการตายของลูกน้ำยุง ทั้ง 3 ฟาร์ม เมื่อใช้รูปแบบและระดับความเข้มข้นที่เหมือนกัน
3. สัมภาษณ์กลุ่มผู้ประกอบการ และผู้ที่เกี่ยวข้อง ในด้านการดำเนินงาน กลิ่น การลดลงของแมลงวันและยุง พฤติกรรมสุกร การลดต้นทุน และอื่นๆ จากผู้ประกอบการ

### 2.1 การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการกำจัดหนอนแมลงวันในฟาร์มเกษตรกร

นำมูลสุกรที่เก็บในแต่ละวัน มาทิ้งตรงจุดทิ้งมูลสุกร เพื่อเพาะหนอนแมลงวัน และชั่งน้ำหนักมูลสุกร เพื่อหาปริมาณการใช้น้ำส้มควันไม้ โดยเฉลี่ย ตามสัดส่วนการทดลองขั้นที่ 1 (มูลสุกร 2 กิโลกรัม: น้ำส้มควันไม้ 30 มิลลิลิตร) ดังนี้

ฟาร์มที่ 1 มูลสุกรที่ทิ้ง 383 กิโลกรัม ต่อวัน (ใช้น้ำส้มควันไม้ 5.7 ลิตรต่อครั้ง)

ฟาร์มที่ 2 มูลสุกรที่ทิ้ง 259 กิโลกรัม ต่อวัน (ใช้น้ำส้มควันไม้ 3.9 ลิตรต่อครั้ง)

ฟาร์มที่ 3 มูลสุกรที่ทิ้ง 97 กิโลกรัม ต่อวัน (ใช้น้ำส้มควันไม้ 1.5 ลิตรต่อครั้ง)

การทดลองแบ่งพื้นที่การทิ้งมูลสุกร 10 จุด นับหนอนแมลงวันทั้งหมดก่อนฉีดพ่นแบบสเปรย์น้ำส้มควันไม้ในระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์แล้วหาค่าเฉลี่ย หลังจากนั้นฉีดพ่นแบบสเปรย์น้ำส้มควันไม้ในระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ ฉีดพ่น 2 วันต่อครั้งนับผลแต่ละครั้ง ครบ 8

วัน (นับ 2 วันต่อครั้ง ทั้งหมด 4 ครั้ง) จากนั้นนำข้อมูลมาเขียนกราฟแสดงการรอดชีวิตของหนอนแมลงวันที่ใช้จริงในฟาร์ม ทั้ง 3 ฟาร์ม เพื่อดูประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการกำจัดหนอนแมลงวัน

## 2.2 การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการกำจัดลูกน้ำยุงในฟาร์ม

### เกษตรกร

แบ่งพื้นที่บ่อน้ำทิ้งฟาร์มให้เป็นสัดส่วน จำนวน 10 จุด และสุ่มเก็บตัวอย่างลูกน้ำยุงและน้ำทิ้งจากฟาร์ม หาค่า pH ทั้ง 10 จุด เพื่อนำมาหาค่าเฉลี่ย นำน้ำส้มควันไม้ฉีดพ่นแบบสเปรย์ลงในบ่อน้ำทิ้ง ใช้ปริมาณการใช้น้ำส้มควันไม้ โดยเฉลี่ย ตามสัดส่วนการทดลองชั้นที่ 1 (น้ำทิ้ง 2 ลิตร: น้ำส้มควันไม้ 30 มิลลิลิตร) ดังนี้

ฟาร์มที่ 1 น้ำทิ้งฟาร์ม 383 ลิตร ต่อวัน (ใช้น้ำส้มควันไม้ 5.7 ลิตรต่อครั้ง)

ฟาร์มที่ 2 น้ำทิ้งฟาร์ม 259 ลิตร ต่อวัน (ใช้น้ำส้มควันไม้ 3.9 ลิตรต่อครั้ง)

ฟาร์มที่ 3 น้ำทิ้งฟาร์ม 97 ลิตร ต่อวัน (ใช้น้ำส้มควันไม้ 1.5 ลิตรต่อครั้ง)

สุมนับลูกน้ำยุงทั้งหมดก่อนฉีดพ่นแบบสเปรย์น้ำส้มควันไม้ในระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ ทั้ง 10 จุดแล้วหาค่าเฉลี่ย หลังจากนั้นฉีดพ่นแบบสเปรย์น้ำส้มควันไม้ในระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ ฉีดพ่น 2 วันต่อครั้งนับผลแต่ละครั้ง ครบ 8 วัน (นับ 2 วันต่อครั้งทั้งหมด 4 ครั้ง) จากนั้นนำข้อมูลมาเขียนกราฟแสดงการรอดชีวิตของลูกน้ำยุงที่ใช้จริงในฟาร์ม ทั้ง 3 ฟาร์ม เพื่อดูประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการกำจัดลูกน้ำยุง

## 2.3 ทศนคติของผู้ประกอบการที่ใช้น้ำส้มควันไม้ในฟาร์มสุกร

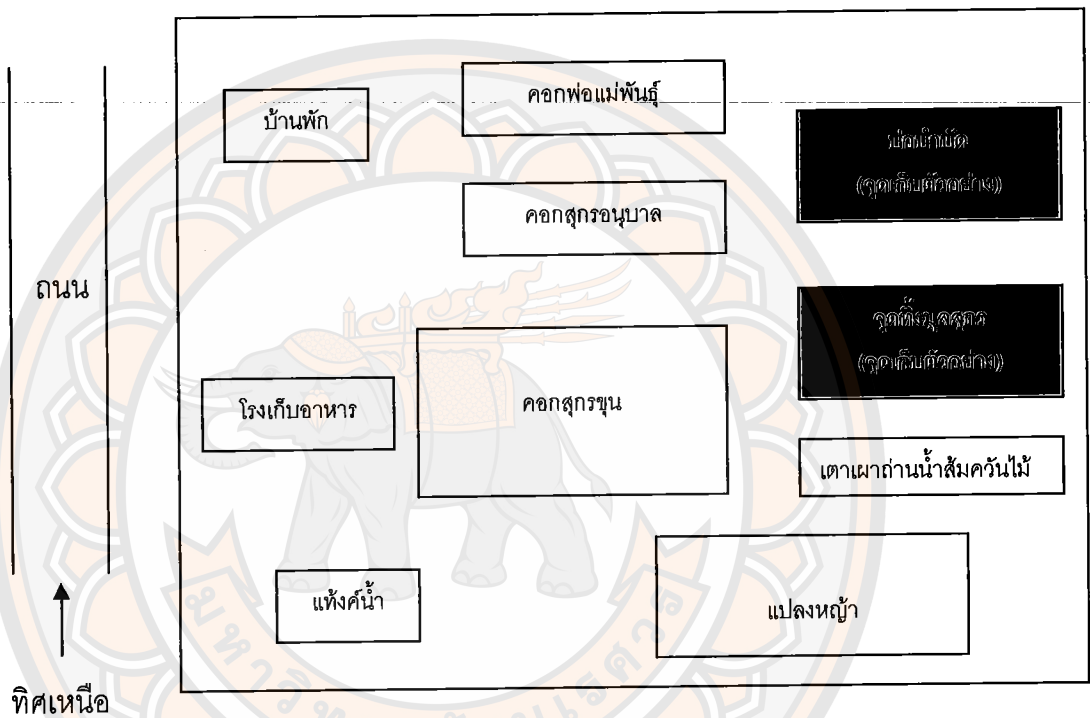
โดยการสัมภาษณ์ข้อมูลการใช้ของกลุ่มผู้ประกอบการที่ใช้น้ำส้มควันไม้ในฟาร์มสุกร เพื่อศึกษาความพึงพอใจ และประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ รวมถึงการปฏิบัติงานว่ามีผลกระทบมากน้อยเพียงใด

ในการศึกษารูปแบบและระดับความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้ในการจัดการฟาร์มสุกร:กรณีศึกษาในตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก นั้น ก็มีผู้ประกอบการที่ให้ความสนใจ และได้ให้พื้นที่ฟาร์มในการทดลองเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ที่เกิดขึ้นในการเลี้ยงสุกร โดยมีจำนวน 3 ฟาร์มที่จะเป็นฟาร์มตัวอย่างในการทดลอง หลังจากได้รูปแบบและระดับความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้แล้ว ดังนี้

### ฟาร์มที่ 1 นางสนิท จินด้าง

ที่ตั้ง 55/5 หมู่ 5 ตำบลบ้านกว้าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก มีพื้นที่ทั้งหมด 15 ไร่  
อาชีพหลัก เลี้ยงสุกร เผาถ่าน ปัญหาที่พบในฟาร์มสุกร คือปัญหาด้านยุ้ง แมลงวันรบกวน และ  
ปัญหาด้านกลิ่นจากมูลสุกรและของเสียต่างๆ

#### แผนผังฟาร์มที่ 1



ภาพ 5 แผนผังฟาร์มที่ 1 และจุดที่ทำการเก็บตัวอย่าง

#### จำนวนสุกรภายในฟาร์มที่ 1

จำนวนพ่อพันธุ์	2 ตัว
จำนวนแม่พันธุ์	20 ตัว
จำนวนสุกรเล็ก	50 ตัว
จำนวนสุกรขุน	70 ตัว
จำนวนมูลสุกรในแต่ละวัน	383 กิโลกรัม
จำนวนน้ำทิ้ง	383 ลิตร

ที่มาข้อมูล: จำนวนสุกรแต่ละรุ่น X ค่ามาตรฐานปริมาณการขับถ่ายของเสียสุกรแต่ละรุ่น

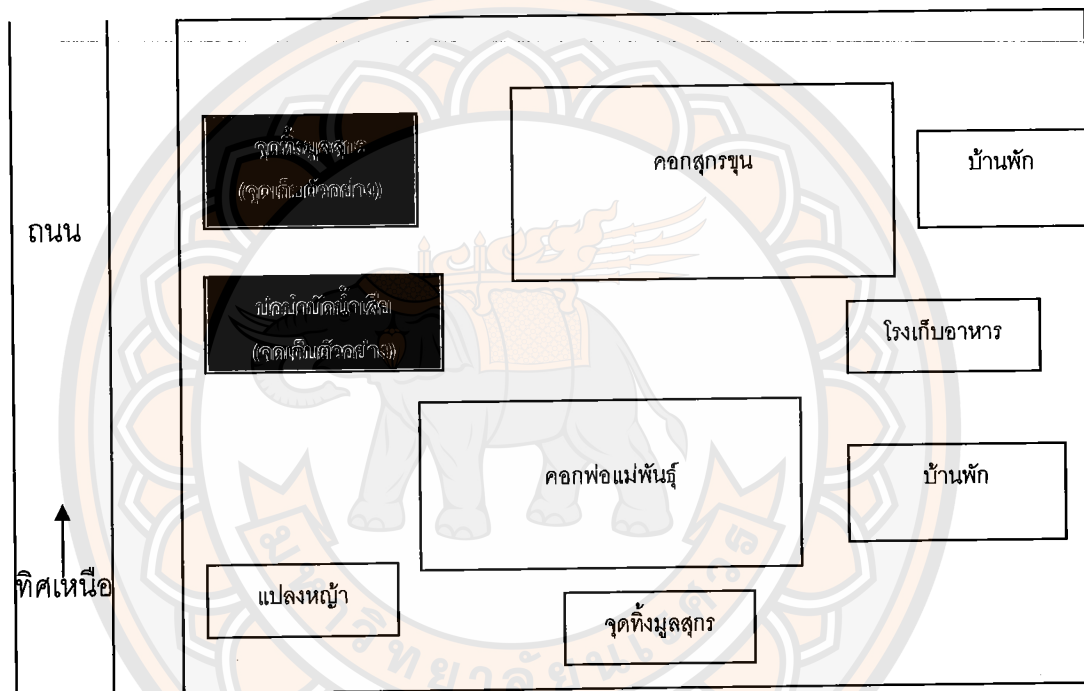
คู่มือการจัดการฟาร์มสุกร สถานเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หมายเหตุ : \* มวลรวมกับปัสสาวะ สัดส่วนของเหลว/ของแข็ง ประมาณ 0.5

## ฟาร์มที่ 2 นายไร มีตาล

ที่ตั้ง 6 หมู่ 6 ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก มีพื้นที่ทั้งหมด 10 ไร่ อาชีพหลัก ทำนา เลี้ยงสุกร เผาถ่าน ปัญหาที่พบในฟาร์มสุกร คือปัญหาด้านขุง แมลงวันรบกวน และปัญหาด้านกลิ่นจากมูลสุกรและของเสียต่างๆ การตายจำนวนมากของลูกสุกรในระยะแรกคลอด (ท้องเสีย)

### แผนผังฟาร์มที่2



ภาพ 6 แผนผังฟาร์มที่2และจุดที่ทำการเก็บตัวอย่าง

#### จำนวนสุกรภายในฟาร์มที่2

จำนวนพ่อพันธุ์	2 ตัว
จำนวนแม่พันธุ์	15 ตัว
จำนวนสุกรเล็ก	50 ตัว
จำนวนสุกรขุน	40 ตัว
จำนวนมูลสุกรในแต่ละวัน	259 กิโลกรัม
จำนวนน้ำทิ้ง	259 ลิตร

ที่มาข้อมูล: จำนวนสุกรแต่ละรุ่นXค่ามาตรฐานปริมาณการขับถ่ายของเสียสุกรแต่ละรุ่น

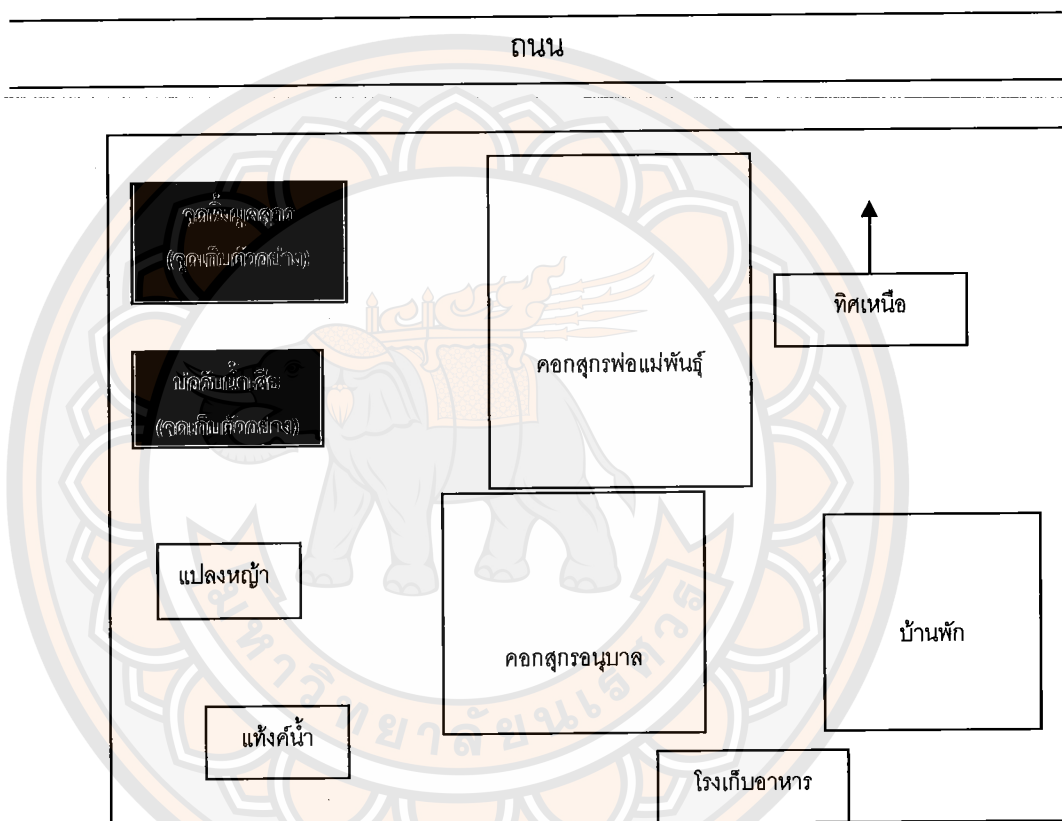
คู่มือการจัดการฟาร์มสุกร สถานเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หมายเหตุ : \*มูลรวมกับปัสสาวะ สัดส่วนของเหลว/ของแข็ง ประมาณ 0.5

### ฟาร์มที่ 3 นางชลอ เส็งทอง

ที่ตั้ง 15 หมู่ 5 ตำบลบ้านกว้าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก มีพื้นที่ทั้งหมด 15 ไร่ อาชีพหลัก ทำนา เลี้ยงสุกร เผาถ่าน ปัญหาที่พบในฟาร์มสุกร คือปัญหาด้านยุ้ง แผลงวันรบกวน และปัญหาด้านสุกรท้องเสีย และกลิ่นจากมูลสุกรของเสียต่างๆ ที่ตั้งฟาร์มอยู่ใกล้ชุมชนมาก

#### แผนผังฟาร์มที่3



ภาพ 7 แผนผังฟาร์มที่3และจุดที่ทำการเก็บตัวอย่าง

#### จำนวนสุกรภายในฟาร์มที่3

จำนวนพ่อพันธุ์	3 ตัว
จำนวนแม่พันธุ์	15 ตัว
จำนวนสุกรเล็ก	100 ตัว
จำนวนมูลสุกรในแต่ละวัน	97 กิโลกรัม
จำนวนน้ำทิ้ง	97 ลิตร

ที่มาข้อมูล: จำนวนสุกรแต่ละรุ่นXค่ามาตรฐานปริมาณการขับถ่ายของเสียสุกรแต่ละรุ่น

คู่มือการจัดการฟาร์มสุกร สถานเทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หมายเหตุ : \*รวมร่วมกับปัสสาวะ สัดส่วนของเหลว/ของแข็ง ประมาณ 0.5

### เครื่องมือและการพัฒนาเครื่องมือ

- ถังน้ำ, บีกเกอร์, ถาดทดลอง, มุลสุกร, ลูกน้ำ, น้ำส้มควันไม้
- เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง(พีเอชมิเตอร์)
- อุปกรณ์จับบันทึก
- สุกร
- ผู้ประกอบการเลี้ยงสุกร
- แบบสัมภาษณ์

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำการเก็บข้อมูลสูตรการเจือจางน้ำส้มควันไม้ทั้ง 6 สูตรการทดลอง บันทึกค่าความเป็นกรดต่างของแต่ละสูตร
2. บันทึกการทดลองในขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ
3. บันทึกการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ประกอบการ และผู้ที่เกี่ยวข้อง ในด้านการดำเนินงาน กลิ่น พฤติกรรมสุกร การลดต้นทุน ความพอใจและอื่นๆ จากผู้ประกอบการ และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ถึงปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานต่อไป

### วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ เพื่อให้ได้ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยการวิเคราะห์หาความแปรปรวนจากค่าเฉลี่ย (ANOVA) เพื่อหาความแตกต่างของรูปแบบการใช้ ความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้ที่ระดับต่างๆ และรวมทั้งค่า pH ที่ได้จากการตรวจของ pH มิเตอร์ ทำการทดสอบหาความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญแต่ละ Treatment ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์) และนำข้อมูลการตรวจนับ หนอนแมลงวัน ลูกน้ำยุง มาวิเคราะห์หาความแตกต่างสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (หรือที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์)
2. นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ของเกษตรกรมาวิเคราะห์และอภิปรายผลของการใช้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและส่งเสริมกลุ่มอาชีพการเลี้ยงสุกรกลุ่มอื่นต่อไป

## บทที่ 4 ผลการศึกษา

การศึกษารูปแบบและระดับความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้ในการจัดการฟาร์มสุกร  
กรณีศึกษา : ในตำบลบ้านกว้าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ได้ผลการศึกษา ดังนี้

### 4.1 สูตรผสมและค่าความเป็นกรดต่าง

น้ำส้มควันไม้ที่นำมาใช้ในการศึกษา เป็นน้ำส้มควันไม้ที่ได้จากการเผาถ่านจากไม้สะเดา มีค่า pH อยู่ที่ 4 เมื่อทำการผสมกับน้ำสะอาดจะได้สูตรผสมที่ค่าความเป็นกรดต่างแตกต่างกันไปตามสัดส่วน โดยที่ความเข้มข้นสูงสุด ที่มีน้ำส้มเป็นส่วนประกอบร้อยละ 5 จะมีค่า pH อยู่ที่ 4.2 และที่สูตรผสมที่สัดส่วนน้ำส้มควันไม้ต่ำสุด (0.5 เปอร์เซ็นต์) มีค่า pH 6.1 รายละเอียดดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 ค่า pH ของสูตรผสมน้ำส้มควันไม้

สูตรผสม	ค่า pH
0 เปอร์เซ็นต์	7
0.5 เปอร์เซ็นต์ (น้ำส้มควันไม้ 1ลิตร: น้ำ 200 ลิตร)	6.1
1 เปอร์เซ็นต์ (น้ำส้มควันไม้ 1ลิตร: น้ำ 100 ลิตร)	5.5
2 เปอร์เซ็นต์ (น้ำส้มควันไม้ 1ลิตร: น้ำ 50 ลิตร)	5.3
4 เปอร์เซ็นต์ (น้ำส้มควันไม้ 1ลิตร: น้ำ 25 ลิตร)	4.7
5 เปอร์เซ็นต์ (น้ำส้มควันไม้ 1ลิตร: น้ำ 20 ลิตร)	4.2

### 4.2 รูปแบบการใช้และสูตรผสมที่เหมาะสมในการกำจัดหนอนแมลงวัน

จากการทดลองใส่น้ำส้มควันไม้โดยการฉีดและราดลงไปในมูลสุกรเพื่อทำลายหนอนแมลงวัน พบว่าการฉีดมีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนแมลงวันได้ดีกว่าการราด ( $P < 0.01$ ) โดยมีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวันเฉลี่ยในทุกสูตรความเข้มข้นเท่ากับ 65.44 และ 59.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตาราง 7)

เมื่อพิจารณาระดับความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้ พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นที่ 4 และ 5 เปอร์เซ็นต์ สามารถกำจัดหนอนแมลงวันได้ดีพอๆกัน (ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ) โดยสามารถทำลายหนอนแมลงวันได้ถึงประมาณร้อยละ 95 ที่สูตรผสม 2 เปอร์เซ็นต์สามารถทำลายหนอนแมลงวันได้ร้อยละ 81 ส่วนระดับความเข้มข้นที่ความเข้มข้นที่ 0 เปอร์เซ็นต์ หรือการใช้น้ำเปล่ากำจัดหนอนแมลงวันได้เพียงร้อยละ 7 เท่านั้น (ตาราง 7)

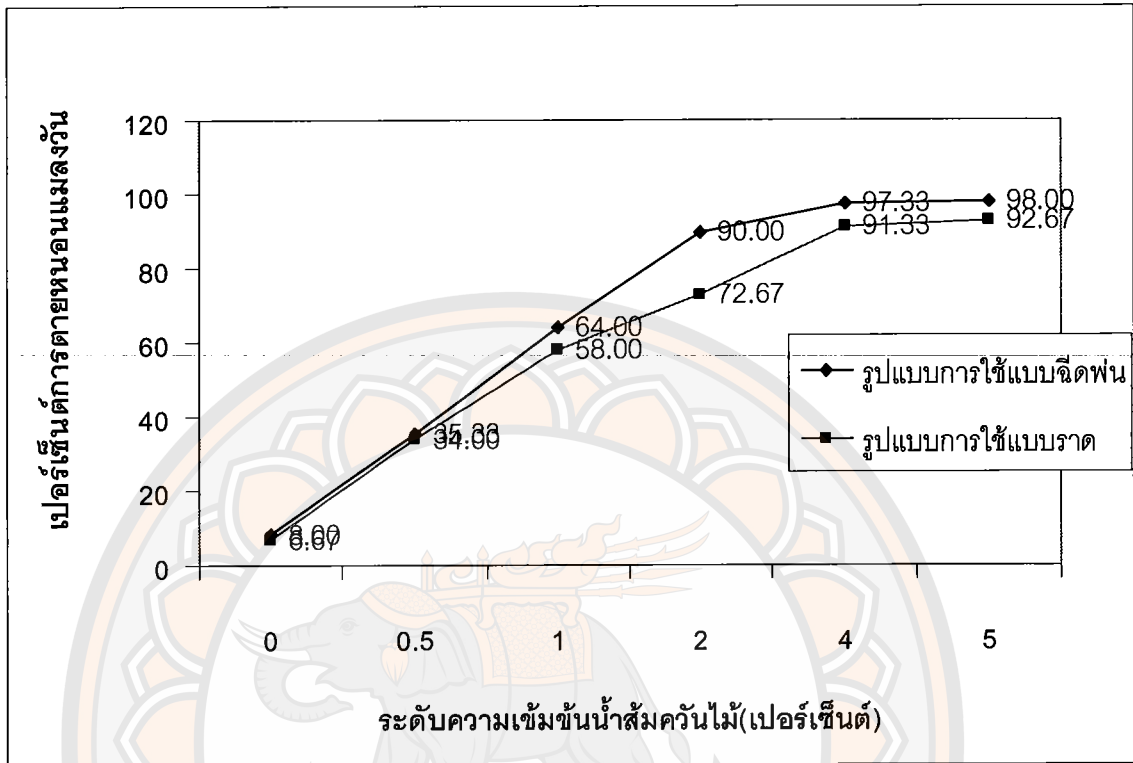
สำหรับอิทธิพลร่วมระหว่างรูปแบบการใช้และระดับความเข้มข้น ที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P>0.05$ )

ตาราง 7 ประสิทธิภาพการกำจัดหนอนแมลงวันของน้ำส้มควันไม้แต่ละสูตรผสม

สูตรผสม (B)	เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนแมลงวัน (A)		
	ฉีดพ่น	ราด	เจดีย์
0 เปอร์เซ็นต์	8.00±2.00	6.67±3.06	7.33±2.42 <sup>e</sup>
0.5 เปอร์เซ็นต์	35.33±5.03	34.00±4.00	34.67±4.13 <sup>d</sup>
1 เปอร์เซ็นต์	64.00±5.30	58.00±8.00	61.00±6.90 <sup>c</sup>
2 เปอร์เซ็นต์	90.00±5.30	72.67±9.45	81.33±11.71 <sup>b</sup>
4 เปอร์เซ็นต์	97.33±1.15	91.33±4.16	94.33±4.27 <sup>a</sup>
5 เปอร์เซ็นต์	98.00±2.00	92.67±5.03	95.33±4.50 <sup>a</sup>
เจดีย์	65.44±35.01 <sup>x</sup>	59.22±32.21 <sup>y</sup>	
P-value A	0.00		
P-value B	0.00		
P-value A*B	0.12		

abcde อักษรกำกับค่าเฉลี่ยแตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ ( $P<0.01$ )

xy อักษรกำกับค่าเฉลี่ยต่างกันในแนวนอนเดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ ( $P<0.01$ )



ภาพ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเข้มข้นน้ำท่วมขังกับเปอร์เซ็นต์การตายหนอนแมลงวัน

#### 4.3 รูปแบบการใช้และสูตรผสมที่เหมาะสมในการกำจัดลูกน้ำยุง

จากการศึกษาการฉีดและราดน้ำท่วมขังไม่โดยลงไปใต้น้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรเพื่อทำลายลูกน้ำยุง พบว่าการฉีดมีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงได้ดีกว่าการราด ( $P < 0.01$ ) โดยมีเปอร์เซ็นต์ การตายของลูกน้ำยุงเฉลี่ยในทุกสูตรความเข้มข้นเท่ากับ 64.89 และ 61.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตาราง 8)

เมื่อพิจารณาระดับความเข้มข้นของน้ำท่วมขังไม่ พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นที่ 4 และ 5 เปอร์เซ็นต์ สามารถกำจัดลูกน้ำยุงได้ดีพอๆกัน (ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ) โดยสามารถทำลายลูกน้ำยุงได้ถึงประมาณร้อยละ 93 ที่สูตรผสม 2 เปอร์เซ็นต์สามารถทำลายหนอนแมลงวันได้ร้อยละ 82 ส่วนระดับความเข้มข้นที่ความเข้มข้นที่ 0 เปอร์เซ็นต์ หรือการใช้น้ำเปล่ากำจัดลูกน้ำยุงได้เพียงร้อยละ 10 เท่านั้น (ตาราง 8)

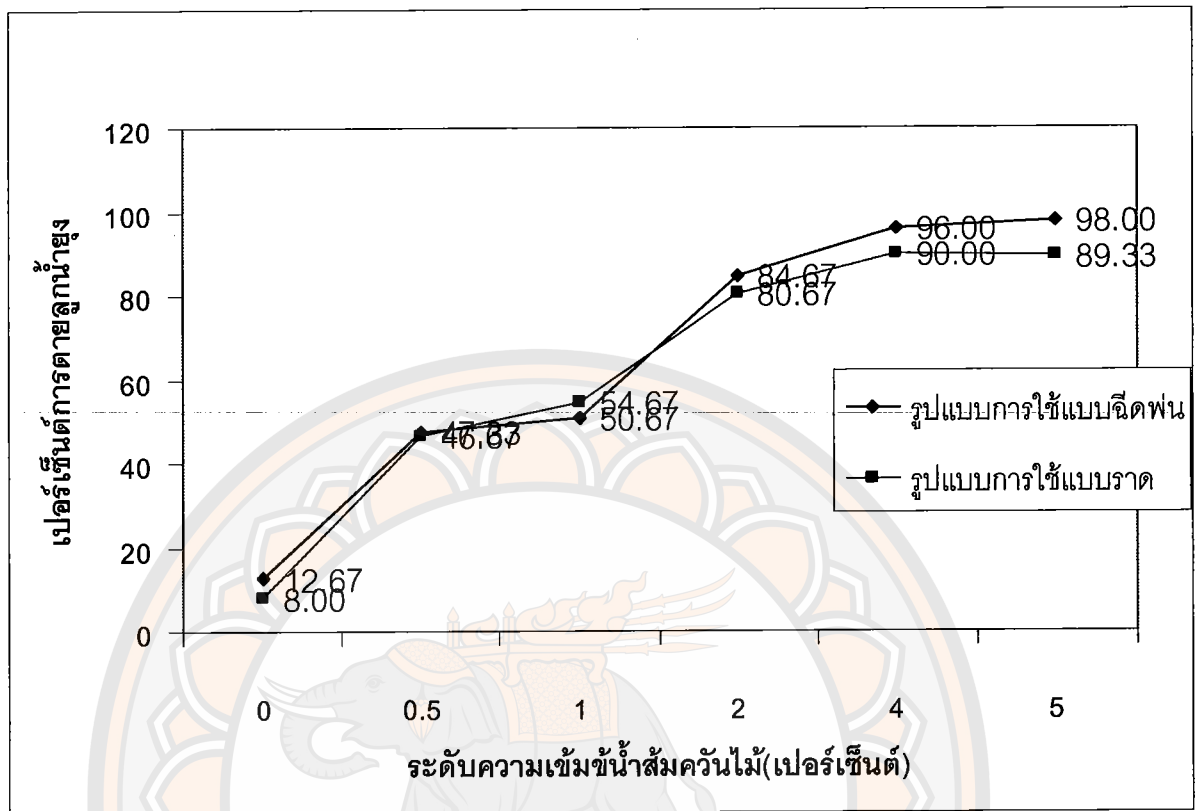
สำหรับอิทธิพลร่วมระหว่างรูปแบบการใช้และระดับความเข้มข้น ที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การตายของลูกน้ำยุง พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P>0.05$ )

ตาราง 8 ประสิทธิภาพการกำจัดลูกน้ำยุงของน้ำส้มควันไม้แต่ละสูตรผสม

สูตรผสม(B)	เปอร์เซ็นต์การตายของลูกน้ำยุง(A)		
	ฉีดพ่น	ราด	เจดีย์
0 เปอร์เซ็นต์	12.67±6.43	8.00±2.00	10.33±4.97 <sup>d</sup>
0.5 เปอร์เซ็นต์	47.33±2.31	46.67±3.06	47.00±2.45 <sup>c</sup>
1 เปอร์เซ็นต์	50.67±5.03	54.67±3.06	52.67±4.32 <sup>c</sup>
2 เปอร์เซ็นต์	84.67±10.07	80.67±3.06	82.67±7.00 <sup>b</sup>
4 เปอร์เซ็นต์	96.00±2.00	90.00±2.00	93.00±3.74 <sup>a</sup>
5 เปอร์เซ็นต์	98.00±2.00	89.33±3.06	93.67±5.28 <sup>a</sup>
เจดีย์	64.89±32.03 <sup>x</sup>	61.56±30.04 <sup>y</sup>	
P-value A	0.03		
P-value B	0.00		
P-value A*B	0.21		

abcde อักษรกำกับค่าเฉลี่ยแตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ ( $P<0.01$ )

xy อักษรกำกับค่าเฉลี่ยต่างกันในแนวนอนเดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ ( $P<0.05$ )



ภาพ 9 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเข้มข้นน้ำส้มควันไม้กับเปอร์เซ็นต์การตายลูกน้ำยุง

#### 4.4 ค่า pH ในน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรที่มีการใช้น้ำส้มควันไม้

ก่อนการทดลองพบว่าค่าเฉลี่ยของค่า pH เท่ากับ 8.21 หลังการทดลอง พบว่า ค่า pH ของน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรในรูปแบบของการใช้ทั้งแบบฉีดและแบบราด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P>0.05$ ) คือ รูปแบบการใช้แบบฉีด มีค่า pH ของน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร คือ 8.04 และรูปแบบการใช้แบบราด มีค่า pH ของน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร คือ 8.04 (ตาราง 9)

เมื่อพิจารณาระดับความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้ พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นที่ 5 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ค่า pH น้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรลดลง คือ 7.90 แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับระดับความเข้มข้นที่ 4 เปอร์เซ็นต์ คือ 8.0 ส่วนระดับความเข้มข้นที่สามารถทำให้ค่า pH น้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรลดลงต่ำสุด คือ ระดับความเข้มข้นที่ 0 เปอร์เซ็นต์ (ใส่น้ำเปล่า) คือ 8.18

สำหรับอิทธิพลร่วมระหว่างรูปแบบการใช้และระดับความเข้มข้น ที่มีผลต่อการลดลงของค่า pH น้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P>0.05$ ) อย่างไรก็ตามมีแนวโน้มว่า ใน

การฉีดของน้ำส้มควันไม้ ที่ระดับความเข้มข้นที่ 4 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ให้ค่า pH น้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร ลดลง มากที่สุด แต่ในการจัดการฟาร์มทั่วไปแล้วก็อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ คือ ค่า pH ตั้งแต่ 5.5-9 (กรมปศุสัตว์, 2535) ที่ทำให้ระบบการบำบัดน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรไม่เสียความสมดุล แนวทางในการส่งเสริมให้เกษตรกรนำไปปฏิบัติที่ เหมาะสมควรใช้รูปแบบในการฉีด เพราะมีการจัดการที่ง่ายและสะดวก ไม่เพิ่มภาระงานให้เกษตรกร ส่วนในระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม คือ ระดับความเข้มข้นที่ 4 เปอร์เซ็นต์ เพราะมีประสิทธิภาพไม่ต่างจากที่ระดับความเข้มข้นที่ 5 เปอร์เซ็นต์ เพราะจะช่วยให้เกษตรกรได้ลดต้นทุนการผลิตได้

ตาราง 9 ค่า pH ของน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรที่มีการใช้น้ำส้มควันไม้

สูตรผสม(B)	ค่าpHในรูปแบบการใช้(A)		
	ฉีด	ราด	เจือย
0 เปอร์เซ็นต์	8.20±0.10	8.17±0.06	8.18±0.08 <sup>a</sup>
0.5 เปอร์เซ็นต์	8.10±0.10	8.13±0.15	8.12±0.12 <sup>ab</sup>
1 เปอร์เซ็นต์	7.90±0.10	8.10±0.10	8.00±0.14 <sup>bc</sup>
2 เปอร์เซ็นต์	8.10±0.10	8.00±0.10	8.05±0.10 <sup>ab</sup>
4 เปอร์เซ็นต์	8.03±0.06	7.97±0.21	8.00±0.14 <sup>bc</sup>
5 เปอร์เซ็นต์	7.90±0.10	7.90±0.10	7.90±0.09 <sup>c</sup>
เจือย	8.04±0.14 <sup>NS</sup>	8.04±0.15 <sup>NS</sup>	
P-value A	0.88		
P-value B	0.00		
P-value A*B	0.28		

<sup>abc</sup> อักษรกำกับค่าเฉลี่ยแตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ ( $P < 0.01$ )

<sup>NS</sup> อักษรกำกับค่าเฉลี่ยต่างกันในแนวนอนเดียวกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

#### 4.5 ผลการทดลองนำไปใช้กำจัดหนอนแมลงวันในฟาร์ม

การศึกษาแบ่งพื้นที่การทิ้งมูลสุกร 10 จุด นับหนอนแมลงวันทั้งหมดก่อนฉีดพ่นแบบสเปรย์ น้ำส้มควันไม้ในระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์แล้วหาค่าเฉลี่ย หลังจากนั้นฉีดพ่นแบบสเปรย์น้ำส้มควันไม้ในระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ ครั้งที่1 ,ครั้งที่2 ,ครั้งที่3 และครั้งที่4 ฉีดพ่น 2 วันต่อครั้งนับผลแต่ละครั้ง ครบ 8 วัน (นับ2 วันต่อครั้ง ทั้งหมด4 ครั้ง) จากนั้นนำข้อมูลมาเขียนกราฟ แสดงการรอดชีวิตของหนอนแมลงวันที่ใช้จริงในฟาร์ม ทั้ง 3 ฟาร์ม เพื่อดูประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการกำจัดหนอนแมลงวัน ผลปรากฏดังนี้

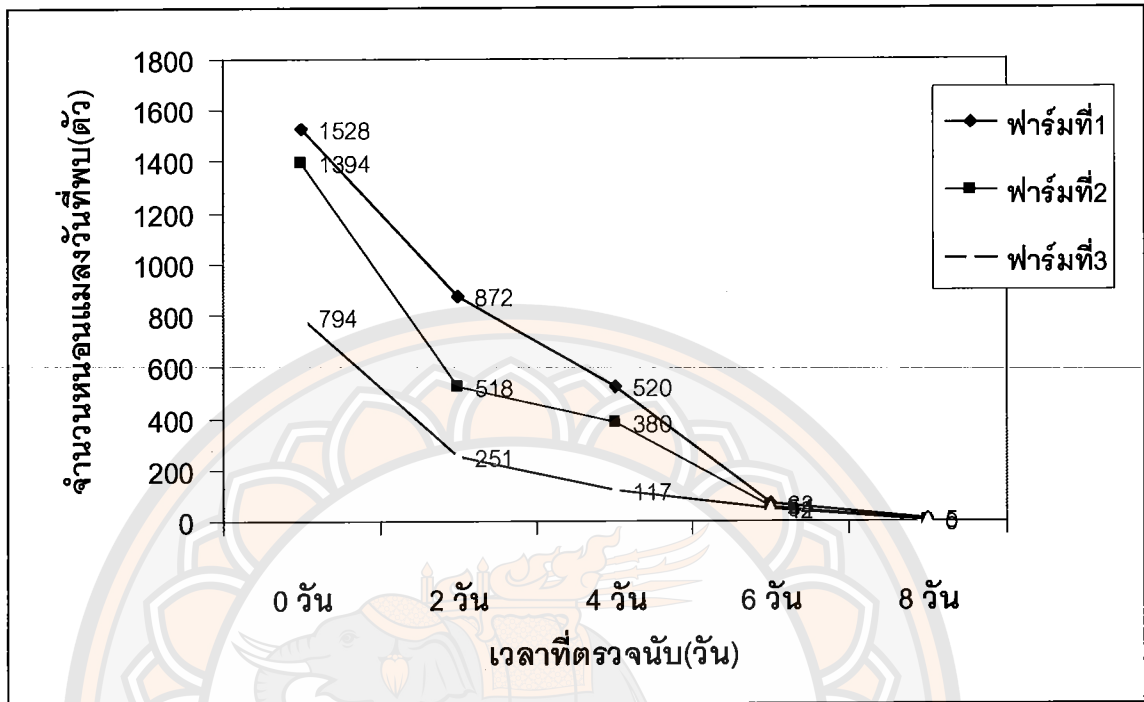
การศึกษาการใช้ น้ำส้มควันไม้ในรูปแบบการฉีดพ่นแบบสเปรย์ ในระดับความเข้มข้น4 เปอร์เซ็นต์ ในฟาร์มที่ 1 ปรากฏว่า ก่อนการทดลองมีการนับจำนวนหนอนแมลงวันทั้งหมด คือ1,528 ตัว (สุ่มนับ 10 จุด) หลังจากนั้นได้มีการฉีดพ่น ครั้งที่1 จำนวนหนอนแมลงวันลดลงเหลือ872 ตัว ครั้งที่2 และ3 คือ520 และ63 และเมื่อทดลองครบ 8 วันและนับจำนวนหนอนแมลงวัน ครั้งที่4 มีจำนวน5 ตัว แสดงว่าแนวโน้มของหนอนแมลงวันเมื่อได้รับน้ำส้มควันไม้ที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ประสิทธิภาพในการเจริญเติบโตไปเป็นตัวเต็มวัยของแมลงวันลดลงได้ (ตาราง 10)

การศึกษาการใช้ น้ำส้มควันไม้ในรูปแบบการฉีดพ่นแบบสเปรย์ ในระดับความเข้มข้น4 เปอร์เซ็นต์ ในฟาร์มที่ 2 ปรากฏว่า ก่อนการทดลองจะมีจำนวนหนอนแมลงวันจำนวนมาก คือ1,394 ตัว (สุ่มนับ 10 จุด) หลังจากนั้นได้มีการฉีดพ่น ครั้งที่1 จำนวนหนอนแมลงวันลดลงเหลือ518 ตัว ครั้งที่2และ3 คือ380และ58 และเมื่อทดลองครบ 8 วันและนับจำนวนหนอนแมลงวัน ครั้งที่4 ปรากฏว่า ไม่มีจำนวนหนอนแมลงวันในบริเวณที่ทิ้งมูลสุกร แสดงว่าแนวโน้มของหนอนแมลงวันเมื่อได้รับน้ำส้มควันไม้ที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ประสิทธิภาพในการเจริญเติบโตไปเป็นตัวเต็มวัยของแมลงวันลดลงได้ (ตาราง 10)

การศึกษาการใช้ น้ำส้มควันไม้ในรูปแบบการฉีดพ่นแบบสเปรย์ ในระดับความเข้มข้น4 เปอร์เซ็นต์ ในฟาร์มที่ 3 ปรากฏว่า ก่อนการทดลองจะมีจำนวนหนอนแมลงวัน คือ794 ตัว (สุ่มนับ 10 จุด) หลังจากนั้นได้มีการฉีดพ่น ครั้งที่1 จำนวนหนอนแมลงวันลดลงเหลือ251 ตัว ครั้งที่2และ3 คือ 117 และ 42 และเมื่อทดลองครบ 8 วันและนับจำนวนหนอนแมลงวัน ครั้งที่4 ปรากฏว่า ไม่มีจำนวนหนอนแมลงวันในบริเวณที่ทิ้งมูลสุกร (จุดทำการศึกษา) แสดงว่าแนวโน้มของหนอนแมลงวันเมื่อได้รับน้ำส้มควันไม้ที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ประสิทธิภาพในการเจริญเติบโตไปเป็นตัวเต็มวัยของแมลงวันลดลงได้ (ตาราง 10)

ตาราง 10 ประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ที่มีผลทำให้หนอนแมลงวันที่มีชีวิตลดลง

ฟาร์ม	เวลาที่ตรวจนับ(วัน)	จำนวนหนอนแมลงวันที่พบ(ตัว)	เปอร์เซ็นต์การตาย ของหนอนแมลงวัน
ฟาร์มที่ 1	0 วัน	1,528	0
	2 วัน	872	43
	4 วัน	520	66
	6 วัน	63	96
	8 วัน	5	99
ฟาร์มที่ 2	0 วัน	1,394	0
	2 วัน	518	63
	4 วัน	380	73
	6 วัน	54	96
	8 วัน	0	100
ฟาร์มที่ 3	0 วัน	794	0
	2 วัน	251	68
	4 วัน	117	85
	6 วัน	42	95
	8 วัน	0	100



ภาพ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ตรวจนับกับจำนวนหนอนแมลงวันที่พบ

#### 4.6 ผลการทดลองนำไปใช้กำจัดลูกน้ำยุงจากบ่อน้ำเสียในฟาร์มสุกร

การศึกษาโดยแบ่งพื้นที่น้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร 10 จุด นับจำนวนลูกน้ำยุงทั้งหมดก่อนฉีดพ่นแบบสเปรย์น้ำส้มควันไม้ในระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย หลังจากนั้นฉีดพ่นแบบสเปรย์น้ำส้มควันไม้ในระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ ครั้งที่ 1, ครั้งที่ 2, ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 4 ฉีดพ่น 2 วันต่อครั้งนับผลแต่ละครั้ง ครบ 8 วัน (นับ 2 วันต่อครั้งทั้งหมด 4 ครั้ง) จากนั้นนำข้อมูลมาเขียนกราฟแสดงการรอดชีวิตของลูกน้ำยุงที่ใช้จริงในฟาร์ม ทั้ง 3 ฟาร์ม เพื่อดูประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ในการกำจัดลูกน้ำยุง

การทดลองการใช้น้ำส้มควันไม้ในรูปแบบการฉีดพ่นแบบสเปรย์ ในระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ (น้ำส้มควันไม้ 1 ลิตร : น้ำ 25 ลิตร) ทดลอง 7 วัน ผลปรากฏดังนี้

การศึกษากการใช้น้ำส้มควันไม้ในรูปแบบการฉีดพ่นแบบสเปรย์ ในระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ ในฟาร์มที่ 1 ปรากฏว่า ก่อนการทดลองจะมีจำนวนลูกน้ำยุงจำนวน คือ 1,254 ตัว (การสุมนับ) หลังจากนั้นได้มีการฉีดพ่น ครั้งที่ 1 จำนวนหนอนแมลงวันลดลงเหลือ 851 ตัว ครั้งที่ 2 และ 3 คือ 74 และ 36 และเมื่อทดลองครบ 8 วันและนับจำนวนหนอนแมลงวัน ครั้งที่ 4 มีจำนวนลูกน้ำยุงเหลือ 18 ตัว ในบริเวณบ่อน้ำทิ้งฟาร์มสุกร แสดงว่าแนวโน้มจำนวนลูกน้ำยุงเมื่อได้รับน้ำส้มควันไม้

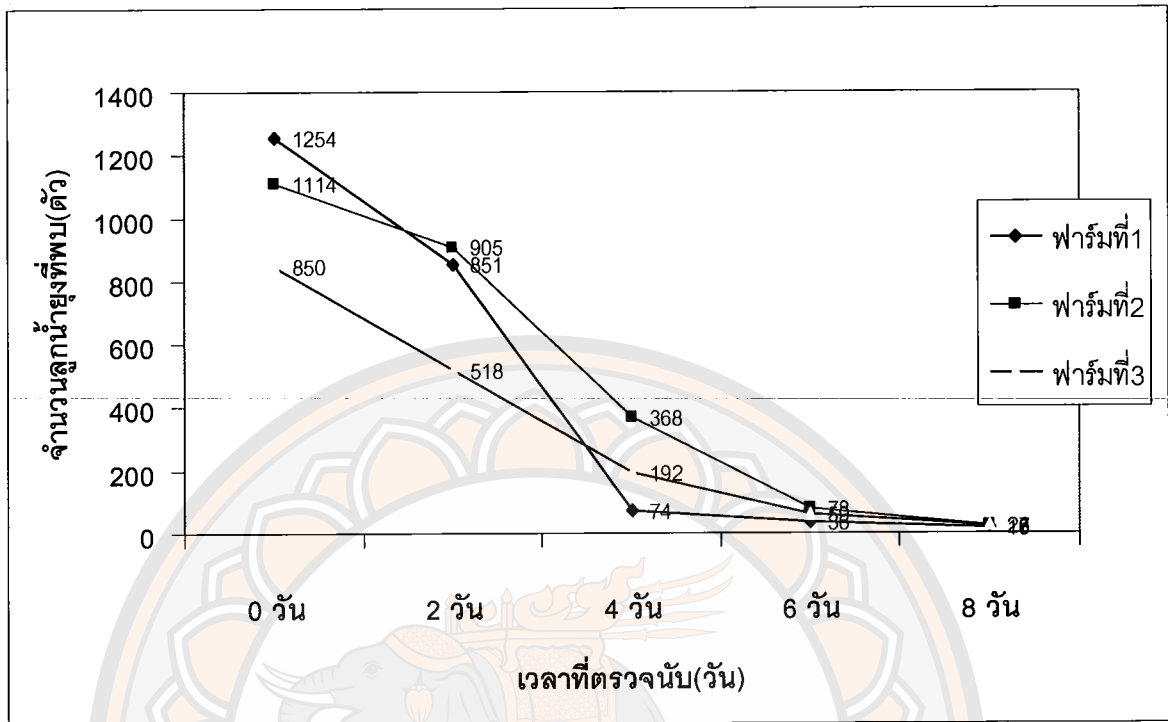
ที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ประสิทธิภาพในการเจริญเติบโตไปเป็นตัวเต็มวัยของยุงลดลงได้ (ตาราง 11) ส่วนในลูกน้ำที่เหลือ อาจเป็นเพราะว่าในบ่อน้ำทิ้งมีใบไม้ร่วงลงมาในบ่อจำนวนมาก จึงทำให้เป็นที่หลบซ่อนได้ ในการฉีดจึงไม่สามารถเข้าไปทำลายได้

การศึกษาการใช้น้ำส้มควันไม้ในรูปแบบการฉีดพ่นแบบสเปรย์ ในระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ ในฟาร์มที่ 2 ปรากฏว่า ก่อนการทดลองจะมีจำนวนลูกน้ำยุงจำนวน คือ 1,114 ตัว (การสุ่มนับ) หลังจากนั้นได้มีการฉีดพ่น ครั้งที่1 จำนวนหนอนแมลงวันลดลงเหลือ 905 ตัว ครั้งที่2 และ 3 คือ 368 และ 78 และเมื่อทดลองครบ 8 วันและนับจำนวนหนอนแมลงวัน ครั้งที่4 มีจำนวนลูกน้ำยุงเหลือ 26 ตัว ในบริเวณบ่อน้ำทิ้งฟาร์มสุกร แสดงว่าจำนวนลูกน้ำยุงเมื่อได้รับน้ำส้มควันไม้ที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ประสิทธิภาพในการเจริญเติบโตไปเป็นตัวเต็มวัยของยุงลดลงได้ (ตาราง 11) ส่วนในลูกน้ำที่เหลือ อาจเป็นเพราะว่าในบ่อน้ำทิ้งมีใบไม้ร่วงลงมาในบ่อจำนวนมาก จึงทำให้เป็นที่หลบซ่อนได้ ในการฉีดจึงไม่สามารถเข้าไปทำลายได้

การศึกษาการใช้น้ำส้มควันไม้ในรูปแบบการฉีดพ่นแบบสเปรย์ ในระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ ในฟาร์มที่ 3 ปรากฏว่า ก่อนการทดลองจะมีจำนวนลูกน้ำยุงจำนวน คือ 850 ตัว (การสุ่มนับ) หลังจากนั้นได้มีการฉีดพ่น ครั้งที่1 จำนวนหนอนแมลงวันลดลงเหลือ 518 ตัว ครั้งที่2 และ 3 คือ 192 และ 59 และเมื่อทดลองครบ 8 วันและนับจำนวนหนอนแมลงวัน ครั้งที่4 มีจำนวนลูกน้ำยุงเหลือ 27 ตัว ในบริเวณบ่อน้ำทิ้งฟาร์มสุกร แสดงว่าจำนวนลูกน้ำยุงเมื่อได้รับน้ำส้มควันไม้ที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ประสิทธิภาพในการเจริญเติบโตไปเป็นตัวเต็มวัยของยุงลดลงได้ (ตาราง 11) ส่วนในลูกน้ำที่เหลือ อาจเป็นเพราะว่าในบ่อน้ำทิ้งมีใบไม้ร่วงลงมาในบ่อจำนวนมาก จึงทำให้เป็นที่หลบซ่อนได้ ในการฉีดจึงไม่สามารถเข้าไปทำลายได้

ตาราง 11 ประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ที่มีผลทำให้ลูกน้ำยุงที่มีชีวิตลดลง

ฟาร์ม	เวลาที่ตรวจนับ(วัน)	จำนวนลูกน้ำยุงที่พบ(ตัว)	เปอร์เซ็นต์การตายของลูกน้ำ	
			ยุง	
ฟาร์มที่ 1	0 วัน	1,254	0	
	2 วัน	851	32	
	4 วัน	74	94	
	6 วัน	36	97	
	8 วัน	18	98	
ฟาร์มที่ 2	0 วัน	1,114	0	
	2 วัน	905	19	
	4 วัน	368	67	
	6 วัน	78	93	
	8 วัน	26	98	
ฟาร์มที่ 3	0 วัน	850	0	
	2 วัน	518	39	
	4 วัน	192	77	
	6 วัน	59	93	
	8 วัน	27	97	



ภาพ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ตรวจนับกับจำนวนลูกน้ำยุงที่พบ

#### 4.7 ค่า pH ในน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรที่ใช้น้ำส้มควันไม้

การศึกษารูปแบบและระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมของน้ำส้มควันไม้ที่มีผลต่อค่า pH ในน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรในฟาร์มที่ 1 ปรากฏว่า ก่อนการทดลองค่า pH ในน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร คือ 8.4 (การวัดจากเครื่องพีเอชมิเตอร์) หลังจากนั้นได้มีการฉีดพ่น ครั้งที่ 1 ค่า pH ในน้ำทิ้ง คือ 8.4 ครั้งที่ 2 และ 3 คือ 8.3 และ 8.2 และเมื่อทดลองครบ 8 วัน และครั้งที่ 4 ค่า pH ในน้ำทิ้ง คือ 8.3

การศึกษารูปแบบและระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมของน้ำส้มควันไม้ที่มีผลต่อค่า pH ในน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรในฟาร์มที่ 2 ปรากฏว่า ก่อนการทดลองค่า pH ในน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร คือ 8.2 (การวัดจากเครื่องพีเอชมิเตอร์) หลังจากนั้นได้มีการฉีดพ่น ครั้งที่ 1 ค่า pH ในน้ำทิ้ง คือ 8.2 ครั้งที่ 2 และ 3 คือ 8.1 และ 8.2 และเมื่อทดลองครบ 8 วันและครั้งที่ 4 ค่า pH ในน้ำทิ้ง คือ 8.1

การศึกษารูปแบบและระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมของน้ำส้มควันไม้ที่มีผลต่อค่า pH ในน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรในฟาร์มที่ 3 ปรากฏว่า ก่อนการทดลองค่า pH ในน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร คือ 8.5 (การวัดจากเครื่องพีเอชมิเตอร์) หลังจากนั้นได้มีการฉีดพ่น ครั้งที่ 1 ค่า pH ในน้ำทิ้ง คือ 8.4 ครั้งที่ 2 และ 3 คือ 8.4 และ 8.3 และเมื่อทดลองครบ 8 วันและ ครั้งที่ 4 ค่า pH ในน้ำทิ้ง คือ 8.3

ผลจากการศึกษา ค่า pH ในน้ำทิ้งฟาร์มสุกรทั้ง 3 ฟาร์ม มีแนวโน้มที่ลดลง แต่ก็ไม่มีผลต่อระบบนิเวศในแหล่งน้ำเสียที่ช่วยในการบำบัดน้ำเสียของฟาร์มสุกร (กรมปศุสัตว์, 2533) รายงานว่า

น้ำเสียจากฟาร์มสุกรต้องได้รับการบำบัดก่อนที่จะระบายออกสู่ลำน้ำสาธารณะ น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว ต้องมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้ง โดยการตรวจสอบวิเคราะห์ค่า pH อยู่ในช่วง 5.5-9 ให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง

#### 4.8 ทศนคติของผู้ประกอบการที่ใช้น้ำส้มควันไม้ในฟาร์มสุกร

จากการสัมภาษณ์การศึกษารูปแบบและระดับความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้ในการจัดการฟาร์มสุกรกรณีศึกษา : ในตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก สามารถสรุปได้ดังนี้

##### 1. ความคิดเห็นของเกษตรกรในอาชีพการเลี้ยงสุกร

อาชีพการเลี้ยงสุกร เป็นอาชีพที่ควบคู่กับเกษตรกรมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เป็นช่องทางหนึ่งในการประกอบอาชีพที่สร้างรายได้ให้กับชุมชน แต่ในขณะเดียวกันก็พบว่าการเลี้ยงสุกรก็มีปัญหา อุปสรรคมากมายในการดำเนินงาน เกิดผลกระทบทั้งตัวสุกรเอง ผู้เลี้ยงและชุมชนรอบข้าง

"เป็นอาชีพที่สร้างรายได้ในชุมชนได้ดี และได้รับการส่งเสริมให้มีการเลี้ยง ทำให้คนมีงานทำ"

"ทำให้มีการจ้างงานและเป็นแหล่งผลิตอาหารที่สำคัญของชุมชน"

"ปัญหาด้านยุงและแมลงวันที่เป็นปัญหาสำคัญในการเลี้ยง เพราะเป็นพาหะก่อให้เกิดโรคโรคระบาดในฟาร์ม และเสียงต่อภาวะการขาดทุน"

"ปัญหาเรื่องกลิ่นเหม็นที่ทำให้เกิดปัญหากับชุมชน และผู้เลี้ยง"

"แนวทางการจัดการ คือก่อนหน้านี้ใช้สารเคมีในการแก้ไขปัญหาด้านต่างๆ แต่หลังจากนั้นก็เลิกใช้เพราะมีราคาสูงและเสี่ยงต่อสารตกค้างในเนื้อสุกรในฟาร์ม"

##### 2. ความกังวลใจและปัญหาที่พบ

ความไม่สบายใจของกลุ่มผู้ประกอบการในการเลี้ยงสุกร เกิดขึ้นบ่อยมากในด้านการจัดการ เพราะเป็นปัญหาหลักที่ต้องแก้ไข ให้ปัญหาดังกล่าวเบาบางลงไป

##### 2.1 ปัญหาความเดือดร้อนจากแมลงวันและยุง

แมลงวันและยุง เป็นปัญหาที่สำคัญมากในการเลี้ยงสุกร เพราะมีผลทำให้เกิดความเสียหายในด้านการลงทุน และมีผลกระทบต่อตัวสุกรเอง ได้แก่

"แมลงวันและยุงเป็นพาหะนำโรค ที่ทำให้สุกรเจ็บป่วย เช่น ท้องเสีย โรคอหิวาต์สุกร ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อยาปฏิชีวนะเพิ่มขึ้น และรักษาไม่ทันสุกรก็ป่วยตาย "

"การกินอาหารของสุกรลดลงเพราะถูกรบกวนด้วยแมลงวันและยุง ทำให้ต้องมีการเลี้ยงสุกรต้องยึดออกไป ปกติ 120 วัน ยึดออกไปเป็น 140-150 วัน ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่าย และต้นทุนสูงเพิ่มขึ้น "

"ปัญหาด้านการปฏิบัติงานของผู้เลี้ยงสุกรเอง เพราะมีแมลงวันและยุงมารบกวน ส่งผลกระทบต่อด้านสุขภาพ และการเกิดโรคของผู้ปฏิบัติงาน"

"ปัญหาดังกล่าวส่งผลให้ต้นทุนเพิ่มสูงขึ้น"

"ก่อให้เกิดความรำคาญ ของผู้ปฏิบัติงาน ในช่วงเวลารับประทานอาหารเช้า ถ้าไม่เอาฝาชีครอบจะกินไม่ได้เลย"

## 2.2 ปัญหาด้านการจัดการและกลิ่นเหม็นของเสียจากฟาร์มสุกร

การจัดการขยะประสิทธิภาพอยู่ ซึ่งทางสำนักงานปศุสัตว์ได้นำน้ำยาดับกลิ่นมาให้ ก็เป็นการแก้ปัญหาได้ชั่วคราว เพราะสุกรมีจำนวนมาก และมีของเสียจำนวนมากในแต่ละวัน

"กลิ่นเหม็นของมูลสุกร ทำให้เป็นข้อพิพาทและทะเลาะ กับชุมชนรอบข้างและเพื่อนบ้าน"

"แหล่งน้ำเสียจากฟาร์มสุกร เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของยุง"

"จุดทิ้งมูลสุกรเป็นแหล่งกำเนิดของแมลงวันในฟาร์มจำนวนมาก"

"กลิ่นเหม็นทำให้สภาพแวดล้อมในฟาร์มแยลง สุกรกินอาหารน้อยลง"

"ผู้ปฏิบัติงานได้รับกลิ่นเหม็นบางครั้งทนไม่ไหว มีอาการเวียนหัว คลื่นไส้ ทำให้สุขภาพแยลง"

## 3. การจัดการกระบวนการแก้ไขปัญหาและการมีส่วนร่วมของกลุ่มผู้เลี้ยงสุกร

แมลงวันและหนอนแมลงวัน รวมถึงกลิ่นที่เหม็นจากของเสียในฟาร์ม ทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพทั้งตัวสุกร ผู้ปฏิบัติงาน และผู้อาศัยรอบฟาร์ม แนวทางในการจัดการนั้นโดยได้เน้นในด้านการใช้สารชีวภาพ เพราะมีความปลอดภัยจากสารตกค้างในเนื้อสุกร และความปลอดภัยของผู้บริโภค ผู้ปฏิบัติงาน รวมถึงสิ่งแวดล้อมที่ติดรอบฟาร์ม โดยได้เน้นการใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นที่สามารถผลิตได้เองในท้องถิ่น และควบคุมสอดคล้องกับงานที่ทำอยู่ โดยการใช้ไส้หมักควันไม้

### 3.1 ทางเลือกใหม่การใช้ไส้หมักควันไม้ในการจัดการในฟาร์มสุกร

ไส้หมักควันไม้เป็นสารชีวภาพที่สามารถผลิตได้เองในชุมชน และมีต้นทุนต่ำในการผลิต ที่จะนำมาศึกษาในฟาร์มสุกร ของเกษตรกร

"วิธีการใช้มีความสะดวก เข้าใจง่าย ไม่มีกระบวนการที่ซับซ้อน"

"โดยส่วนใหญ่แล้วก็มี การเผาถ่านใช้เองอยู่แล้วแต่ยังขาดความรู้ในการเก็บไส้หมักควันไม้"

"วัสดุอุปกรณ์หาได้ง่าย วิธีการทำไม่ยุ่งยาก"

"มีกลิ่นแรงมาก เหมือนควันไฟ"

"ใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง ทั้งหนอนแมลงวัน ลูกน้ำยุง การดับกลิ่น"

"สามารถทำควบคู่กับงานที่ทำได้ โดยไม่เป็นการเพิ่มภาระงาน"

"เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นมากในการเลี้ยงหมู"

### 3.2 การแสดงความคิดเห็นและความพึงพอใจของเกษตรกร

หลังจากการใช้เกษตรกรได้แสดงความคิดเห็นและมีความพึงพอใจในการใช้กับฟาร์มสุกรในการจัดการฟาร์มสุกร

"ผลที่ออกมาเป็นที่น่าพอใจ อย่างมาก จำนวนหนอนแมลงวันและลูกน้ำ ลดลงอย่างเห็นได้ชัด"

"ทำให้ปริมาณของแมลงวันและยุงลดลง"

"ปัญหาเรื่องสุกรท้องเสียลดลงได้"

"เรื่องของกลิ่นก่อนการทดลองและหลังการทดลองจะมีผลต่างกันมากเพราะว่าน้ำส้มควันไม้มีกลิ่นแรงพอนำมาราดในฟาร์มจะดับกลิ่นลงได้"

"ทำให้ไม่ต้องล้างพื้นบ่อยช่วยในการประหยัดค่าน้ำและค่าไฟลงได้ ปกติจะเสียค่าไฟ เดือนละ 900-1,000 บาทแต่ในช่วงทำการทดลองจ่ายค่าไฟเดือนละ 700 บาท"

"ปกติต้องเสีย ค่าสารไดยูและแมลง เดือนละ 1,000 บาท แต่ปัจจุบันไม่ต้องเสีย"

"หลังการทดลองยุงตามคอกสุกรมีน้อยมาก"

"ทำให้สุกรมีสุขภาพที่ดี การกินอาหารดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัด และสุกรไม่มีจุดสีแดงตามตัว"

"ช่วยลดภาระงานลงได้เพราะไม่มีสุกรท้องเสีย"

"การเผาถ่านใช้เองได้ทั้งถ่านไว้ใช้ในครัวเรือนและน้ำส้มควันไม้ใช้ในฟาร์มด้วย"

"สามารถลดต้นทุนได้ และไม่เป็นการเพิ่มภาระงานที่ทำอยู่ สามารถเลี้ยงสุกรได้เพิ่มขึ้น"

### 3.3 ข้อเสนอแนะจากกลุ่มเกษตรกร

การทดลองการใช้น้ำส้มควันไม้ในฟาร์มสุกร ควรที่จะแนะนำหรือให้รายละเอียดในการใช้ให้มากขึ้น

"ควรแนะนำให้ใช้กับฟาร์มอื่นบ้าง"

"ควรจะทำการศึกษาก่อนหน้านี้เพื่อจะได้แก้ปัญหาและหาแนวทางการจัดการได้เร็วกว่านี้"

"อยากให้ทำเอกสารเผยแพร่"

## บทที่ 5

### บทสรุป

#### สรุปผลการศึกษา

จากผลการศึกษารูปแบบและระดับความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้ในการจัดการฟาร์มสุกรใน ตำบลบ้านกว้าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ผลปรากฏดังนี้

1. รูปแบบที่มีความเหมาะสมที่สุด คือ รูปแบบของการฉีดพ่นแบบสเปรย์ เพราะการฉีดพ่นนั้นทำให้เกิดการกระจายตัวได้ดี และเกิดความสม่ำเสมอ ทำให้น้ำส้มควันไม้สามารถกระจายตัวได้ทั่วบริเวณพื้นที่ทำการศึกษามีประสิทธิภาพสูง ส่วนการราดนั้นยังไม่มีประสิทธิภาพและกระจายตัวได้ไม่ค่อยดี จึงทำให้หนอนแมลงวันและลูกน้ำยุงสามารถเคลื่อนย้ายไปยังจุดอื่นที่ยังไม่ราดน้ำส้มควันไม้ได้ จึงทำให้รูปแบบการใช้แบบฉีดพ่นมีประสิทธิภาพในการใช้ที่ดีกว่า โดยจะเห็นได้ว่าเมื่อเปรียบเทียบรูปแบบการใช้เมื่อทดลองกับหนอนแมลงวันมีความแตกต่างทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) โดยใช้วิธีการฉีดพ่น คือ 65.44 เปอร์เซ็นต์ ส่วนวิธีการราด คือ 59.22 เปอร์เซ็นต์ เมื่อทดลองกับลูกน้ำยุงมีความแตกต่างทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยใช้วิธีการฉีดพ่น คือ 64.89 เปอร์เซ็นต์ ส่วนวิธีการราด คือ 61.56 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อนำไปใช้จริงในฟาร์มเกษตรกรในรูปแบบของการฉีดพ่น สามารถกำจัดทั้งหนอนแมลงวันและลูกน้ำยุงได้มีประสิทธิภาพสูง (ตารางที่ 10 และ 11) และผู้ใช้มีความพึงพอใจ ดังนั้นรูปแบบการฉีดพ่น จึงเป็นแนวทางในการส่งเสริมให้ผู้ประกอบการเลี้ยงสุกรนำไปใช้ต่อไปในฟาร์มอื่นๆ

2. ส่วนระดับความเข้มข้นที่มีประสิทธิภาพและสามารถใช้ได้ผลจริงในฟาร์มคือที่ระดับความเข้มข้นที่ 4 และ 5 เปอร์เซ็นต์ มีความเหมาะสมที่สุดในการใช้ โดยเมื่อใช้ทดลองในหนอนแมลงวันในรูปแบบของการฉีดแล้ว มีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนแมลงวันได้สูงสุด คือ 97.33 และ 98.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อทดลองกับลูกน้ำยุงแล้วผลปรากฏว่า ที่ระดับความเข้มข้นที่ 4 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ในรูปแบบของการฉีดพ่น มีประสิทธิภาพในการกำจัดลูกน้ำยุงได้สูง คือ 96.00 และ 98.00 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นแนวทางในการนำไปใช้และส่งเสริมให้เกษตรกรในฟาร์มใช้นั้น อาจจะใช้ระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมนั้น คือ ระดับความเข้มข้นที่ 4 เปอร์เซ็นต์ เพราะมีประสิทธิภาพสูงในการทดลอง และมีผลการทดลองไม่ต่างจากที่ระดับความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ สามารถช่วยในการลดปริมาณการใช้ลงได้ เพื่อช่วยลดต้นทุนในการผลิตการเลี้ยงสุกรของกลุ่มผู้ประกอบการได้ นอกจากนี้มีการสัมภาษณ์ความพึงพอใจของเกษตรกรที่ใช้น้ำส้มควันไม้ในฟาร์มสุกร ยังพบว่าน้ำส้มควันไม้ยังช่วยในการลดกลิ่นที่เป็นของเสียในฟาร์มสุกรได้ โดยไม่ต้องอาศัยสารอีเอ็มและสารเคมีในการดับกลิ่น นอกจากนี้สุกรยังมี

พฤติกรรมมารกินอาหาร และการนอนของสุกร ดีขึ้นเมื่อใช้น้ำส้มควันไม้ เพราะไม่มีแมลงมารบกวน และยังช่วยในการลดรายจ่ายจากการซื้อสารเคมีมาใช้กำจัดยุงได้ด้วยและมีความคุ้มค่ากับเวลา และไม่เพิ่มภาระงานที่ทำในฟาร์มด้วย (การสัมภาษณ์เกษตรกร) ผลจากการศึกษาดังกล่าว ปัจจุบันมีกลุ่มเกษตรกรผู้สนใจจำนวน 3 ฟาร์ม ทำการทดลองต่อยอดโดยการสร้างเตาเผาถ่านเพื่อผลิตน้ำส้มควันไม้ใช้เองในฟาร์ม เพราะจะได้ใช้ประโยชน์จากควันในการไล่ยุงและน้ำส้มควันไม้ได้มีประสิทธิภาพครบสมบูรณ์มากขึ้น และสามารถนำถ่านที่ได้จากการเผามาใช้ในครัวเรือนและขายเพื่อเพิ่มรายได้ให้กับครัวเรือนได้

3. ผลการศึกษารูปแบบและระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมของน้ำส้มควันไม้ในการกำจัดหนอนแมลงวัน ทั้ง 3 ฟาร์ม มีผลให้ทำให้จำนวนหนอนแมลงวันที่มีชีวิตลดลงตามลำดับ ทำให้ผู้ประกอบการมีความพึงพอใจในประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ที่สามารถกำจัดหนอนแมลงวันได้ (จากการสัมภาษณ์) จากตารางที่ 10 เห็นได้ว่าจำนวนหนอนแมลงวันในฟาร์มที่ 1 และ 2 นั้น จะมีหนอนแมลงวันมากกว่าฟาร์มที่ 3 เพราะว่ามีกรเลี้ยงจำนวนมากและมีการเลี้ยงสุกรขุนจำนวนมาก ส่วนในฟาร์มที่ 3 นั้นส่วนใหญ่จะเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ ผลิตลูกสุกรขาย สอดคล้องกับข้อมูลของ สุกัญญา และคณะ (2553) กล่าวว่า ในมูลสุกรขุนมีการให้อาหารที่มีแหล่งของโปรตีนในระดับสูง จึงทำให้มูลสุกรขุนมีแร่ธาตุอาหารมากกว่าปกติ ส่วนสุกรพ่อแม่พันธุ์นั้น อาหารที่ให้มีแหล่งของโปรตีนต่ำ และอาหารส่วนใหญ่มีเยื่อใยสูง จึงทำให้ธาตุอาหารในมูลสุกรมีน้อยไม่เพียงพอต่อการวางไข่ของแมลงวัน นอกจากนี้มีความสอดคล้องกับรายงานของ กาบแก้ว (2553) กล่าวว่า แมลงวันจะมีการวางไข่บนที่มีแหล่งอาหารที่อุดมสมบูรณ์ที่จะสามารถใช้เป็นอาหารระยะตัวอ่อนจนถึงระยะตัวเต็มวัยได้ เป็นช่วงที่สามารถกำจัดได้ดีที่สุดในช่วงการวางไข่และเป็นตัวหนอน เพราะมีความอ่อนแอมาก เมื่อได้รับอุณหภูมิ ความชื้น และสิ่งรบกวนมาก จะไม่สามารถเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้ โดยจะเห็นผลได้ชัดจากฟาร์มที่ 2 และ 3 (ตาราง 10) ที่ไม่มีจำนวนหนอนแมลงวันรอดชีวิตเหลืออยู่ในบริเวณจุดทิ้งมูลสุกร (จุดทำการศึกษา) พุฒินันท์ (2545) รายงานว่า ในน้ำส้มควันไม้มีสารเป็นกรดอินทรีย์หลายชนิดที่ทำให้เกิดความเป็นพิษแก่หนอนแมลงไม่สามารถลอกคราบและเจริญเติบโตได้ เช่นกรดอะซิติก (กรดน้ำส้ม) เป็นสารกลุ่มออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรค เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย และเชื้อไวรัส สารประกอบฟีนอล เป็นสารในกลุ่มควบคุมการเจริญเติบโตของพืชและสารฆ่าแมลง ใช้ล้างแผล ทำยาจำพวกแอสไพริน และทำวัตถุหลอมเหลว สารฟอร์มัลดีไฮด์ เป็นสารในกลุ่มออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรค และแมลงศัตรูพืช จึงส่งผลกระทบต่อหนอนแมลงวันไม่สามารถเจริญไปเป็นดักแด้และตัวเต็มวัยได้ แสดงว่าในน้ำส้มควันไม้จะส่งผลกระทบต่อเจริญเติบโตของตัวหนอนในระยะตัวอ่อนได้ นอกจากนี้ยังมีผลที่สอดคล้องกับ ยรรยง (2551) ได้ทำการทดลองผลน้ำส้มควันไม้ในทางชีววิทยาเพื่อยกระโดดสีน้ำตาลในนาข้าว ในระดับ

ความเข้มข้นที่ 1, 3, 5, 10, และ 15 เปอร์เซ็นต์ด้วยวิธีการฉีดพ่น ผลปรากฏว่า ที่ระดับความเข้มข้นที่ 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป สามารถกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในช่วงตัวอ่อนไม่สามารถให้ลอกคราบเป็นตัวเต็มวัยได้ ผลจากการศึกษาดังกล่าวทำให้จำนวนแมลงวันในฟาร์มสุกรลดลงอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งได้มีการตรวจนับดูจำนวนแมลงวันมีน้อยมาก ซึ่งเป็นผลดีต่อตัวสุกรอย่างมากในด้านการกินและการนอนเพราะไม่มีแมลงวันมารบกวน ทำให้สุขภาพของสุกรดีขึ้น สุกรไม่มีอาการท้องเสีย พุฒินันท์ (2545) รายงานว่า ในช่วงฤดูร้อนจำนวนของแมลงวันจะมากกว่าปกติ เพราะสภาพอากาศที่สูง ความชื้น อุณหภูมิ มีผลในการเร่งการเจริญเติบโตวงจรชีวิตของแมลงวันให้เร็วขึ้น จึงทำให้แมลงวันมีมากผิดปกติในช่วงฤดูร้อน กรมปศุสัตว์, (2533) กล่าวว่า ในช่วงฤดูร้อนสุกรจะมีความเสี่ยงในการเกิดโรคท้องร่วงในอัตราสูง เพราะเกิดจากอากาศร้อนทำให้สุกรกินน้ำจำนวนมากผิดปกติ และน้ำมีเชื้อจุลินทรีย์มาก ทำให้เกิดโรคท้องร่วงได้ง่ายนอกจากนี้ยังมีแมลงวันที่เป็นพาหะนำโรคมารูตัวของสุกร ทำให้ช่วงฤดูร้อน เกิดโรคระบาดในตัวของสุกรได้ง่ายและเสี่ยงต่อการขาดทุนได้สูง ดังนั้นในการศึกษาดังกล่าวจะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะทำให้กลุ่มผู้ประกอบการลดความเสี่ยงลงได้ และหาแนวทางเพื่อป้องกันโรคต่อไป

4. ผลการศึกษารูปแบบและระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมของน้ำส้มควันไม้ในการกำจัดลูกน้ำยุง ทั้ง 3 ฟาร์ม มีผลให้จำนวนลูกน้ำยุงลดลงตามลำดับ (ดังตาราง 11) ทำให้ผู้ประกอบการมีความเข้าใจและพึงพอใจสูงในประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ที่สามารถกำจัดลูกน้ำยุงได้ (จากการสัมภาษณ์) เมื่อใช้น้ำส้มควันไม้ทำให้การประสิทธิภาพในการเจริญเติบโตของลูกน้ำยุงลดลง ไม่สามารถเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้ พุฒินันท์ (2545) รายงานว่า ในน้ำส้มควันไม้มีสารเป็นกรดอินทรีย์หลายชนิดที่ทำให้เกิดความเป็นพิษแก่หนอนแมลงไม่สามารถลอกคราบและเจริญเติบโตได้ เช่น กรดอะซิติก (กรดน้ำส้ม) เป็นสารกลุ่มออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรค เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย และเชื้อไวรัส สารประกอบฟีนอล เป็นสารในกลุ่มควบคุมการเจริญเติบโตของพืชและสารฆ่าแมลง ใช้ล้างแผล ทำยาจำพวกแอสไพริน และทำวัตถุหลอมเหลว สารฟอร์มาลดีไฮด์ เป็นสารในกลุ่มออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรคและแมลงศัตรูพืช จึงส่งผลกระทบต่อลูกน้ำ ไม่สามารถเจริญไปเป็นตัวเต็มวัยได้ นอกจากนี้ยังมีผลที่สอดคล้องกับ ยรรยง (2551) ได้ทำการทดลองผลน้ำส้มควันไม้ในทางชีววิทยาเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในนาข้าว ในระดับความเข้มข้นที่ 1, 3, 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ ด้วยวิธีการฉีดพ่น ผลปรากฏว่า ที่ระดับความเข้มข้นที่ 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป สามารถกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในช่วงตัวอ่อนไม่สามารถให้ลอกคราบเป็นตัวเต็มวัยได้ ผลจากการศึกษาดังกล่าวทำให้จำนวนลูกน้ำยุงที่มีชีวิตลดลงอย่างเห็นได้ชัด ส่งผลให้จำนวนของยุงในฟาร์มลดลง ซึ่งได้มีการตรวจนับดูจำนวนยุงในฟาร์มแต่ละคอกมีจำนวนยุงลดลงอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งเป็นผลดีต่อตัวสุกรอย่างมากในด้านการกินและการนอน

เพราะไม่มียุงมารบกวน ทำให้สุขภาพของสุกรดีขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นผลดีต่อผู้ปฏิบัติงานในฟาร์ม เพราะไม่มียุงมารบกวนในช่วงตอนกลางคืนและเวลาปฏิบัติงาน (จากการสัมภาษณ์) ในส่วนของลูกน้ำที่ยังมีชีวิตอยู่หลังการฉีดพ่นครั้งที่ 4 นั้น ส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะลูกน้ำมีการเคลื่อนที่ได้เร็วและมีแหล่งหลบซ่อนตัวได้ ซึ่งมีความแตกต่างจากหนอนแมลงวันที่มีการหลบซ่อนตัวได้ยาก จึงทำให้ลูกน้ำยุงยังเหลืออยู่แต่ก็มีปริมาณที่น้อย ถ้ามีการใช้ฉีดซ้ำอีกอาจทำให้ลูกน้ำยุงตายทั้งหมดได้

ดังนั้นในการศึกษาดังกล่าวจะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะทำให้กลุ่มผู้ประกอบการป้องกันและกำจัดยุงที่เป็นปัญหาสำคัญในการเลี้ยงสุกรได้ และหาแนวทางในการลดต้นทุนในการผลิตสุกรลงได้ นอกจากนี้ยังใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมได้

### อภิปรายผล

ในรูปแบบการใช้ทั้งวิธีการฉีดพ่นแบบสเปรย์และราดนั้น มีความแตกต่างกันคือในรูปแบบการฉีดพ่นนั้น จะมีประสิทธิภาพสูงที่สุด เพราะการฉีดมีการกระจายตัวได้ดีกว่าและได้รับความสม่ำเสมอเท่ากัน จึงทำให้หนอนแมลงวันและลูกน้ำยุงได้รับผลกระทบมากที่สุด และเหมาะสำหรับเกษตรกรมากที่สุด ส่วนการราดนั้น มีการกระจายตัวไม่สม่ำเสมอ จึงทำให้หนอนแมลงวัน และลูกน้ำยุง สามารถเคลื่อนที่หรือหลบซ่อนตัวได้ จึงทำให้รูปแบบการฉีดพ่นเกิดประสิทธิภาพมากเมื่อนำไปใช้จริงในฟาร์มเกษตรกร และมีความพอใจ เพราะเป็นรูปแบบการใช้ที่ง่ายเหมาะสมสำหรับผู้ประกอบการรายย่อย ที่มีการจัดการไม่ยุ่งยากมากนัก ซึ่งในน้ำส้มควันไม้ก็มีสารอินทรีย์ที่ช่วยไปกำจัดกลิ่นของเสียในฟาร์มที่เป็นปัญหาหลักในการเลี้ยงสุกรได้ จึงทำให้เกษตรกรมีการยอมรับและใช้กันในฟาร์มมากขึ้น และมีการขยายผลไปถึงการสร้างเตาเผาถ่านเพื่อผลิตน้ำส้มควันไม้ไว้ใช้ในเองเพื่อลดต้นทุนในการเลี้ยงและสามารถเพิ่มรายได้จากการเผาถ่านและขายน้ำส้มควันไม้ได้อีกทางหนึ่งด้วย

ในระดับความเข้มข้นที่ 4 เปอร์เซนต์ขึ้นไป มีความเหมาะสมในการกำจัดลูกน้ำยุง และหนอนแมลง ได้ดีที่สุด เพราะมีความเข้มข้นในความเป็นกรดสูง ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของตัวอ่อน หนอนแมลงวันและลูกน้ำยุง ทำให้ไม่สามารถเจริญเติบโตไปเป็นตัวเต็มวัยได้ มีผลทำให้จำนวนแมลงวันและลูกน้ำยุง ภายในฟาร์มมีจำนวนลดลง ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม คือ ระดับความเข้มข้นที่ 4 เปอร์เซนต์ เพราะใช้แล้วมีประสิทธิภาพไม่ต่างกับระดับที่ 5 เปอร์เซนต์ สามารถจัดการปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมภายในฟาร์มสุกรได้ ลดปัญหาด้านกลิ่น แมลงวัน และยุงลงได้ ในการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปขยายผลและต่อยอดได้สำหรับกลุ่มผู้เลี้ยงสุกร ให้มีประสิทธิผลมากขึ้น เพราะว่าน้ำส้มควันไม้้นั้นนอกจากจะเป็นสารชีวภาพที่ช่วยในด้านการจัดการของเสียภายในฟาร์มแล้ว ส่วนหนึ่งยังช่วยในการส่งเสริมการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นมาประยุกต์ให้เป็น

นวัตกรรมใหม่ในการผลิตเตาเผาถ่านเพื่อให้ได้น้ำส้มควันไม้ เพราะว่าปัญหาเรื่องยุ่ง แมลงวันและกลิ่นของเสียจากฟาร์มสุกร ยังเป็นปัญหาหลักในการเลี้ยงสุกรที่ยังต้องหาแนวทางในการป้องกันและแก้ไขให้ปัญหาดังกล่าวลดน้อยลง อย่างไรก็ตามในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นเพียงแค่ส่วนหนึ่งที่ช่วยในการจัดการปัญหาได้ในฟาร์มแค่เพียงเบื้องต้นเท่านั้น ไม่สามารถจัดการได้ทั้งหมด ดังนั้นผู้ประกอบการเลี้ยงสุกรจำเป็นต้องมีการวางแผนการผลิต การจัดการที่เหมาะสมในฟาร์มสุกร และมีความเข้าใจในการเลี้ยงสุกร เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้น้ำส้มควันไม้ได้สูงสุด

### ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้นำไปขยายผลให้กับผู้เลี้ยงสุกรและมีการระดมความคิดเห็น ข้อเสนอแนะแนวทางการใช้ เพื่อให้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีความสมบูรณ์มากขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยในการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมได้อีกวิธีหนึ่ง ซึ่งในกรณีที่น่าไปใช้ในฟาร์มที่มีขนาดใหญ่ขึ้น อาจจะต้องใช้ปริมาณของน้ำส้มควันไม้ที่สูงขึ้น และการจัดการที่มีการควบคุมดูแลอย่างเหมาะสม และต้องให้ความรู้ความเข้าใจก่อนนำไปใช้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในฟาร์มและลดต้นทุนการผลิต จากผล การศึกษาดังกล่าว ยังช่วยรักษาสุขภาพแวดล้อมในชุมชนให้ดีขึ้น สำหรับข้อจำกัดในการศึกษาค้นคว้านี้ เนื่องจากน้ำส้มควันไม้ มีคุณสมบัติเป็นกรด จึงต้องควรระมัดระวังในการใช้และการสัมผัส ซึ่งอาจเกิดอาการแพ้ หรือมีกลิ่นเหม็น และฉุนได้ นอกจากนี้ถ้าอย่าให้โดนเยื่อของตา และผิวหนังได้ ในกรณีที่ฟาร์มมีขนาดใหญ่ไม่เหมาะที่จะใช้น้ำส้มควันไม้เพราะต้องใช้จำนวนมากและไม่เพียงพอในการจัดการ ซึ่งแนวทางการใช้นั้นผู้ที่ใช้และผู้ปฏิบัติงานต้องได้รับองค์ความรู้ให้เกิดความเข้าใจเสียก่อน เพื่อให้การใช้เกิดประสิทธิภาพได้สูงสุด

## บรรณานุกรม

กานแก้ว สุขคนธรรพ์. (2553). แผลงวัน. ภาควิชาปรีติวิทยา, คณะแพทยศาสตร์.  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

กิตติ เลิศล้ำ. (2551). น้ำส้มควันไม้. สืบค้นเมื่อ 30 เมษายน 2551, จาก  
<http://www.weloveshopping.com/template>

กรมปศุสัตว์. (2533). สรุปผลการฝึกอบรมเกษตรกร เรื่องการจัดการน้ำเสียจากฟาร์มสุกร.  
ประจำปีงบประมาณ 2532-2533. กรุงเทพฯ. 23 หน้า

ข้อมูลความจำเป็นพื้นฐานระดับตำบล (จปฐ.2) (ปี 2553). องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านกว้าง  
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก (27 ธันวาคม 2553)

เครือข่ายข้อมูลวิชาการหลังการเก็บเกี่ยว. (2548). "น้ำส้มควันไม้"ผลิตภัณฑ์ลดการใช้สารเคมี.  
สืบค้นเมื่อ 30 เมษายน 2551, จาก <http://www.phtnet.org>. 2 น.

เครือข่ายวิทยุโคกภักดิ์เมล็ดพันธุ์. (2548). น้ำส้มควันไม้. วิทยุโคกภักดิ์เมล็ดพันธุ์ (หน้า 38)  
กรุงเทพมหานคร.

จิระพงษ์ คุณากาญจน์. (2552). การผลิตถ่านและน้ำส้มควันไม้. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เกษตรกรรม  
ธรรมชาติ.

จิระศักดิ์ ผุยมนตรี. (2548). น้ำส้มควันไม้. (หน้า 19 – 57) เกษตรธรรมชาติ. ฉบับที่ 6. มิถุนายน  
2548.

เจนศักดิ์ รัตนลัมภ์. (2545). แนวทางการลดปัญหามลภาวะจากการเลี้ยงสุกร ในระบบฟาร์ม  
ของเกษตรกรรายย่อย. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเกษตรผสมผสาน  
คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

ดร.ณิ ไชติชสุยงกูร, นฤมล ร่มเย็นและปรีชา มิ่งพร้อม. (2547) ผลของน้ำส้มควันไม้ต่อการ  
เจริญเติบโตผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองสายพันธุ์ 5E. (หน้า 257-265). ใน  
การรายงานสัมมนาวิชาการเกษตรแห่งชาติประจำปี 2547 คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

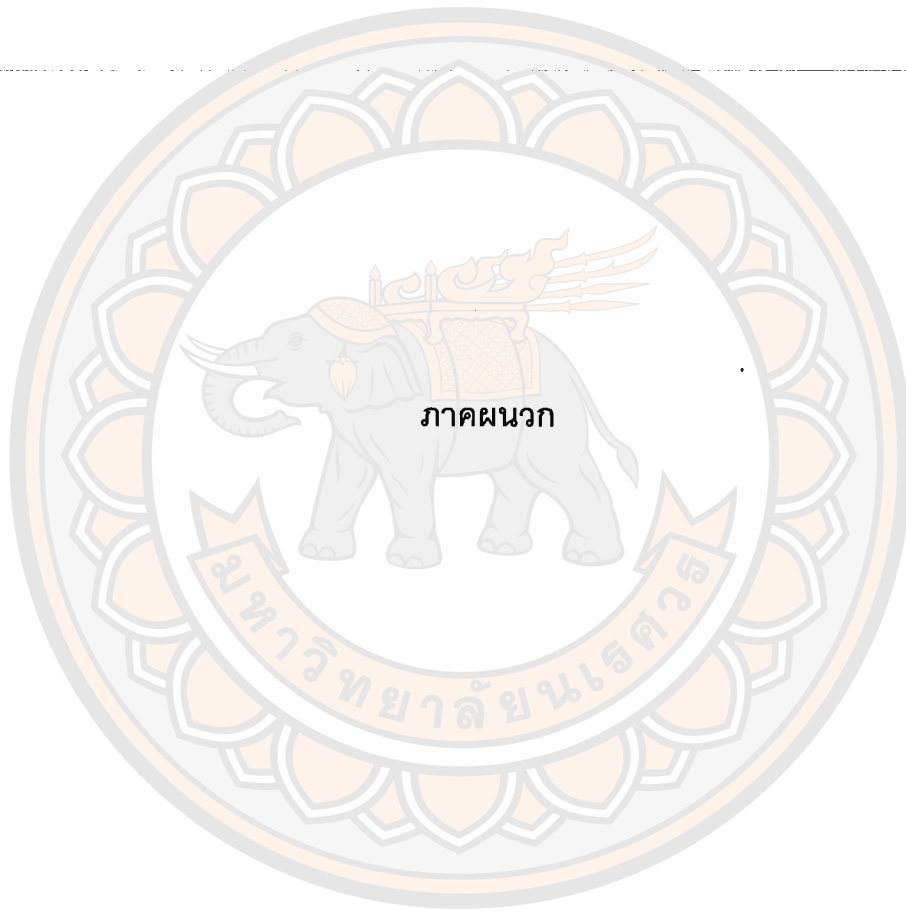
ทวี หอมขง. (2534). แผลงวัน. (หน้า 70-74). กัญญาวิทยาทางการแพทย์และสัตวแพทย์. ภาควิชาชีกวิน  
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

บริษัทวิทยุโคกภักดิ์. (2548). น้ำส้มควันไม้. เอกสารเผยแพร่

- นิคม แหลมสัก และอัจฉริยะ โชติพันธ์. (2552). เทคโนโลยีการกลั่นสุญญากาศน้ำส้มควันไม้ในเชิงพาณิชย์. สืบค้นเมื่อ 30 กันยายน 2552 จาก <http://www.rdi.ku.ac.th/kasetresearch>
- ปรัชญา สมบูรณ์. (2552). ยุง. ภาควิชาปรสิตวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สืบค้นเมื่อ 12 พฤศจิกายน 2552 จาก <http://th.wikipedia.org/wiki/>,
- พันทิพา พงษ์เพ็ญจันทร์. (2539). หลักอาหารสัตว์ เล่ม 2 หลักโภชนศาสตร์และการประยุกต์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ โอ.เอส. พรินติ้งเฮ้าส์.
- พงศธร อุ้นจิตต์วรรณะ. (2535). การทำฟาร์มหมอนกับปัญหาของเสียจากฟาร์มสุกร. (หน้า 10-12).
- พิณชอ กรมรัตนานพร และเสรี แข็งแอ. (2551). ผลของน้ำส้มควันไม้ต่อสมรรถนะการให้ผลผลิตของไก่สามสาย. (หน้า. 297-302). ในรายงานการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยขอนแก่น ครั้งที่ 9 คณะสัตวแพทยศาสตร์, ขอนแก่น.
- พุดินันท์ พึ่งวงศ์ญาติ. (2545). น้ำส้มควันไม้ จากเตาเผาถ่าน. (หน้า 31-32). เทคโนโลยีชาวบ้าน.
- เพ็ญพิชญา เตียว. (2548). น้ำส้มควันไม้จากเผาถ่านใช้ผลิตปุ๋ย – สารไล่แมลงในไล่สวน. (หน้า 17) สำนักพิมพ์ไทยรัฐ.
- มูลนิธิเกษตรกรรมยั่งยืน. (2551). น้ำส้มควันไม้. นนทบุรี. สืบค้นเมื่อ 30 กันยายน 2552 จาก <http://www.thaingo.org/xboard/viewthread>.
- ยรรยง เฉลิมแสน. (2551). ผลของน้ำส้มไม้ในทางชีววิทยาของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในนาข้าว. สาขาพืชศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เขตพื้นที่พิษณุโลก.
- วินัย ปัญญาธัญญา จิระพงษ์ คูหากาญจน์ และมยุรี จิตต์แก้ว. (2547). เทคนิคการผลิตถ่านไม้ไฟ. โครงการส่งเสริมการใช้ประโยชน์ไม้ไฟจากแหล่งที่ยั่งยืนในประเทศไทย สำนักงานวิจัยเศรษฐกิจและผลผลิตป่าไม้ กรมป่าไม้. กรุงเทพฯ: หจก. อักษรสยามการพิมพ์.
- วิโรจน์ วนาสัทธชัยวัฒน์ และมาลินี เสสกุล. (2532). ผลการใช้หมอนแมลงวันที่เพาะแยกได้จากมูลสุกรเพื่อเป็นแหล่งโปรตีนในอาหารสุกรหย่านมก่อนกำหนด. (หน้า 25-31). อกริษาอาหารสัตว์.
- วันดี เจียเจริญ. (2535). การแก้ไขปัญหามลภาวะในฟาร์มสุกร. (หน้า 148-159). วารสารเกษตร. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ. (2546). น้ำส้มควันไม้. สืบค้นเมื่อ 30 กันยายน 2552 จาก <http://www.fisheries.go.th/cf>

- สุกัญญา จัตตพรพงษ์ ปฎิมา คู่สูงเนินและอุทัย คັນโธ. (2553). การใช้ประโยชน์จากมูลสัตว์และน้ำเสียจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์เป็นปุ๋ยอินทรีย์แบบต่างๆสำหรับพืชเศรษฐกิจ.สถาบันสุวรรณวาจกกสิกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม.
- สุรพล ชลดำรงกุล และภาณุวัฒน์ ทรัพย์ปรง. (2530). การศึกษาเบื้องต้นในการเพิ่มคุณค่าทางอาหารของมูลสัตว์โดยชีววิธีเพื่อใช้เป็นอาหารปลา.รายงานการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 25 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เสรี พงศ์พิศ. (2545). อินแปลง. (หน้า 206). กรุงเทพฯ: สำนักเจริญวิทยกรรมการพิมพ์.
- สุภัทร สุจริต.(2531). แผลงวัน. (หน้า 372-443). กวีวิทยากาพย์.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์พิศิษฐ์การพิมพ์.
- สุภาพร จันรุ่งเรือง, กมลภา วัฒนประพัฒน์ และบังอร ทองท่วม.(2546). การใช้ประโยชน์มูลสัตว์. สืบค้นเมื่อ 16 ธันวาคม 2553. จาก <http://www.idd.go.th/ofswed/new>.
- สมาคมน้ำส้มไม้แห่งประเทศไทย. (2544). การทำให้น้ำส้มควันไม้การบริสุทธิ์. สืบค้นเมื่อ 30 เมษายน 2552 จาก <http://www.mkbiomassandcharcoal.igetweb.com>.
- สำนักงานเกษตรอำเภอโพธาราม. (2551). น้ำส้มควันไม้. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตร และสหกรณ์. สืบค้นเมื่อ 2 มิถุนายน 2551 จาก [http://www.fisheries.go.th/cfkung\\_krabaen/agricul1](http://www.fisheries.go.th/cfkung_krabaen/agricul1).
- สำนักนิเวศและการถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. (2550). หมอдинเกษตรกรไทย (น้ำส้มควันไม้). กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร. สืบค้นเมื่อ 30 เมษายน 2552 จาก [http://www.idd.go.th/menu\\_Dataonline/set-3/A0802.pdf](http://www.idd.go.th/menu_Dataonline/set-3/A0802.pdf)
- อภิพรพรรณ พุกภักดี, เอ็จ สโรบล, จินดารัฐ วีระอุดม, พร รุ่งแจ้ง, เจริญศักดิ์ ไรจนฤทธิ์พิเชษฐ์, อัมพร สวรรณเมฆ, อริสรา สุขสถาน และจวงจันทร์ ดวงพัตรา. (2541). หลักการผลิตพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและอบรมการเกษตรแห่งชาติ สำนักส่งเสริมและอบรม.
- อรุณ คงแก้ว. (2550). น้ำส้มควันไม้. สืบค้นเมื่อ 2 พฤศจิกายน 2552 จาก <http://www.dss.go.th/dssweb/st-articles>.
- อุดม อริชชาติ และบุญเสริม ชีวะอิสระกุล. (2526). การศึกษาชีววิทยาและการป้องกันกำจัดแมลงวันคอกสัตว์. รายงานผลงานวิจัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- อุดมพร แพ่งนคร .วิจิตร อุดอ้ายและสมบัติ ชื่นชูกลิ่น. (2550). การศึกษาผลของน้ำส้มควันไม้ต่อการควบคุมศัตรูและการเจริญเติบโตของผักคะน้า. การประชุมวิชาการอาชีวศึกษาพืชแห่งชาติครั้งที่8.
- อุทัย คันโท. (2530). การใช้เศษเหลือและผลิตผลพลอยได้ทางการเกษตรบางชนิดเป็นอาหารสัตว์กระเพาะเดียว. (หน้า 62-78). สุกรสาส์น.
- อโนชา เลาศรีรัตนชัย. (2531). การจัดการมูลสุกรในฟาร์ม. (หน้า 53-60). สุกรสาส์น.
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม. โรงพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ
- อำนาจ กวมทรัพย์.(2539). ระบบการนำมูลสัตว์กลับมาใช้ประโยชน์ในประเทศญี่ปุ่น. (หน้า 35-46). วารสารสัตวบาล.
- Miller, Z.O. (1980). Feed from animal wastes: State of Knowledge. Food and Agriculture Organization of United Nations. Rome. 190 p.
- Mekbungwan, A., Yamauchi, K. and Sakaida, T. (2004). Intestinal villus histological alterations in piglets fed dietary charcoal powder including wood vinegar compound liquid. *Anatomia, histologia, Embryologia Journal*, 33(1): 11-16.
- Samanya, M. and Koh-en Yamauchi. (2002). Morphological Demonstration of the Stimulative Effects of Charcoal Powder Including Wood Vinegar Compound Solution on Growth Performance and Intestinal Villus Histology in Chickens. *The Journal of Poultry Science*. 39 (1): 42-55.
- Watarai, S. and Tana. (2005). Eliminating the carriage of *Salmonella enterica* serovar Enteritidis in domestic fowls by feeding activated charcoal from bark containing wood vinegar liquid. *Poultry Science* 84 (4): 515-521.



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์ราชบัณฑิตยสถาน



ภาคผนวก ก  
ตารางวิเคราะห์ผลการทดลอง

มหาวิทยาลัยรัตนนคร

ตารางผนวก 12 การวิเคราะห์ค่าทางสถิติรูปแบบการใช้และระดับความเข้มข้นของน้ำส้ม  
คว้นไม้ในการกำจัดหนอนแมลงวัน

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
A	1	348.44444	348.44444	13.40	0.0012**
B	5	37597.33333	7519.46667	289.21	0.0001**
A*B	5	258.22222	51.64444	1.99	0.1172 <sup>NS</sup>
Error	24	624.00000	26.00000		
Corrected Total	35	38828.00000			

CV = 8.18

A=รูปแบบการใช้

B=ระดับความเข้มข้นของน้ำส้มคว้นไม้

\*\* แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.01

<sup>NS</sup> ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวก 13 แสดงการวิเคราะห์ค่าทางสถิติรูปแบบการใช้และระดับความเข้มข้นของ  
น้ำส้มคว้นไม้ในการกำจัดลูกน้ำยุง

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
A	1	100.00000	100.00000	5.29	0.0304*
B	5	32180.88889	6436.17778	340.74	0.0001**
A*B	5	148.00000	29.60000	1.57	0.2073 <sup>NS</sup>
Error	24	453.33333	18.88889		
Corrected Total	35	32882.22222			

CV = 6.87

A=รูปแบบการใช้

B=ระดับความเข้มข้นของน้ำส้มคว้นไม้

\* แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.05

\*\* แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.01

<sup>NS</sup> แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวก 14 แสดงการวิเคราะห์ค่าทางสถิติรูปแบบการใช้และระดับความเข้มข้นของน้ำส้ม ควันไม้ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า pH ก่อนการทดลอง

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
A	1	0.00111111	0.00111111	0.06	0.8017 <sup>NS</sup>
B	5	0.03888889	0.00777778	0.45	0.8079 <sup>NS</sup>
A*B	5	0.08222222	0.01644444	0.95	0.4645 <sup>NS</sup>
Error	24	0.41333333	0.01722222		
Corrected Total	35	0.53555556			

CV = 1.60

A=รูปแบบการใช้

B=ระดับความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้

<sup>NS</sup> แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวก15 แสดงการวิเคราะห์ค่าทางสถิติรูปแบบการใช้และระดับความเข้มข้นของ น้ำส้ม ควันไม้ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า pH หลังการทดลอง

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
A	1	0.00027778	0.00027778	0.02	0.8840 <sup>NS</sup>
B	5	0.29583333	0.05916667	4.63	0.0042 <sup>**</sup>
A*B	5	0.08472222	0.01694444	1.33	0.2868 <sup>NS</sup>
Error	24	0.30666667	0.01277778		
Corrected Total	35	0.68750000			

CV = 1.40

A=รูปแบบการใช้

B=ระดับความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้

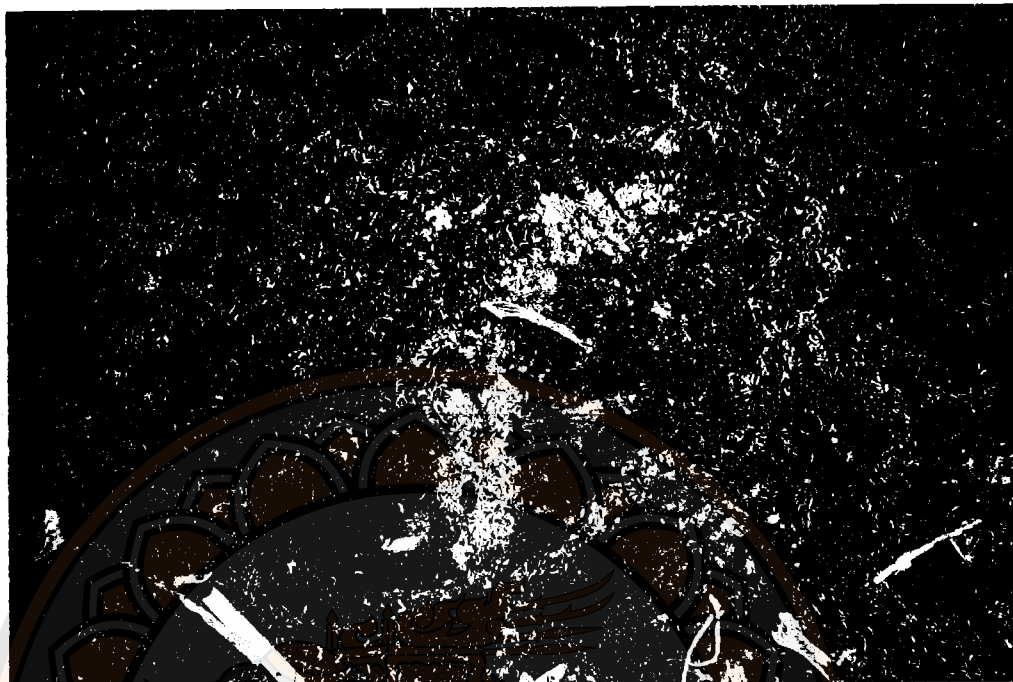
<sup>\*\*</sup> แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.01

<sup>NS</sup> แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

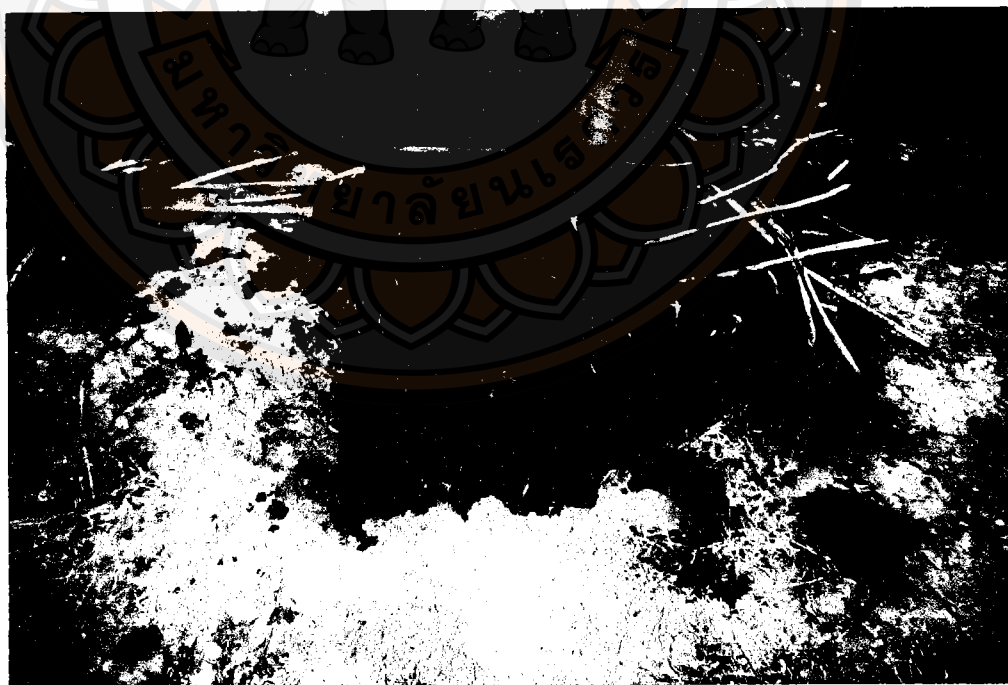


ภาคผนวก ข  
ภาพประกอบงานวิจัย

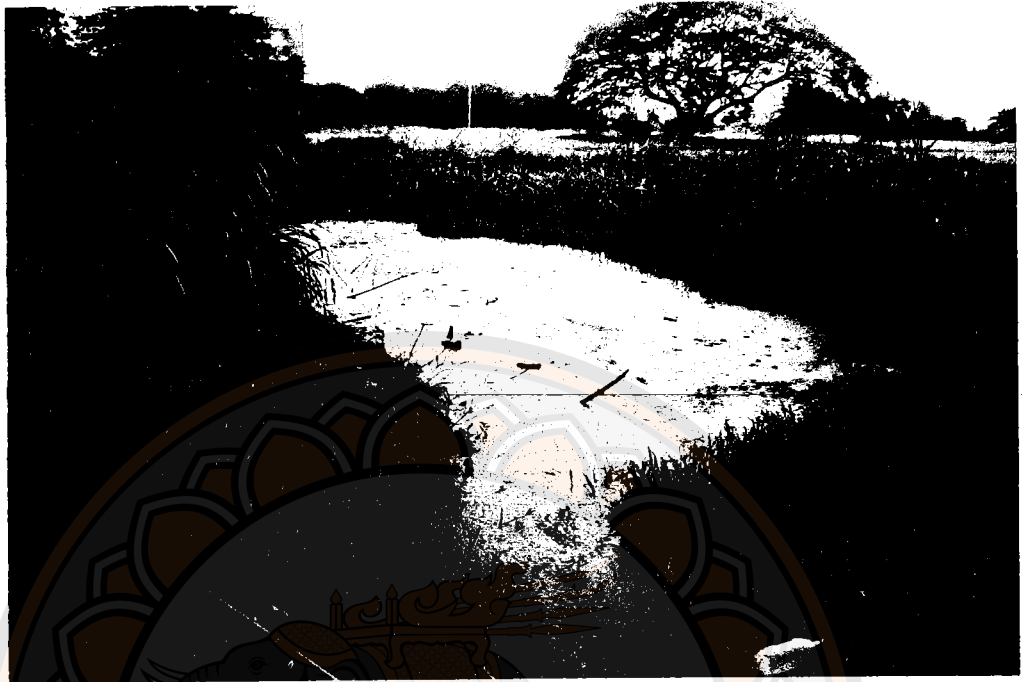
มหาวิทยาลัยรัตนนคร



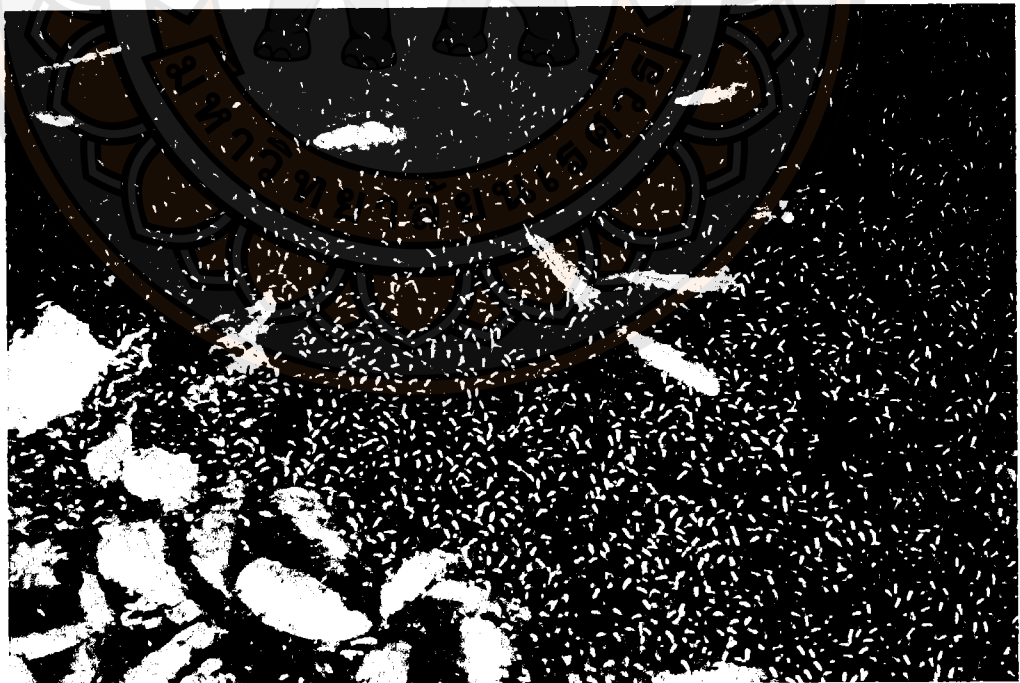
ภาพ 12 มูลสุกรในฟาร์มที่เป็นแหล่งเพาะหนอนแมลงวัน



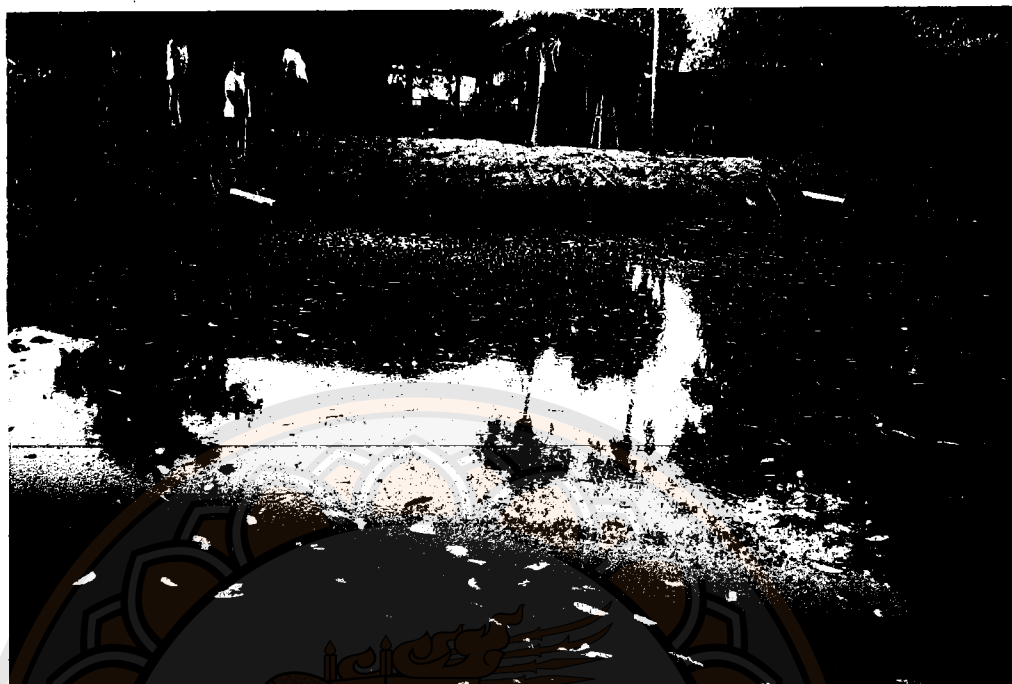
ภาพ 13 การวางไข่ของแมลงวันในมูลสุกร



ภาพ 14 แหล่งกำเนิดยูงในบ่อน้ำทิ้งจากฟาร์มสุกร



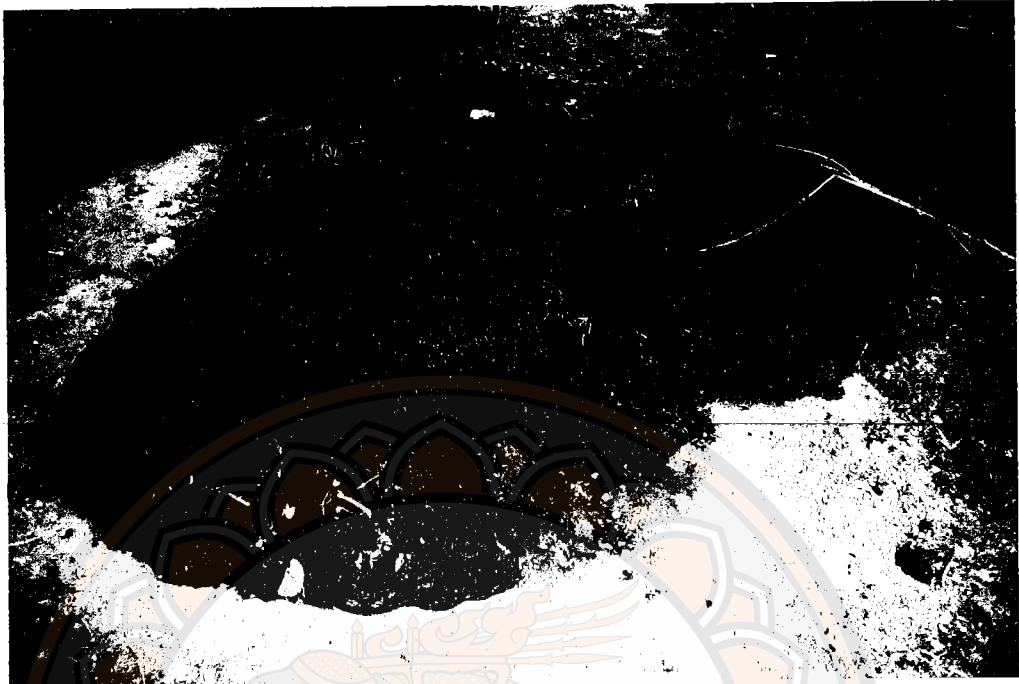
ภาพ 15 ยูงจากแหล่งน้ำทิ้งฟาร์มสุกร



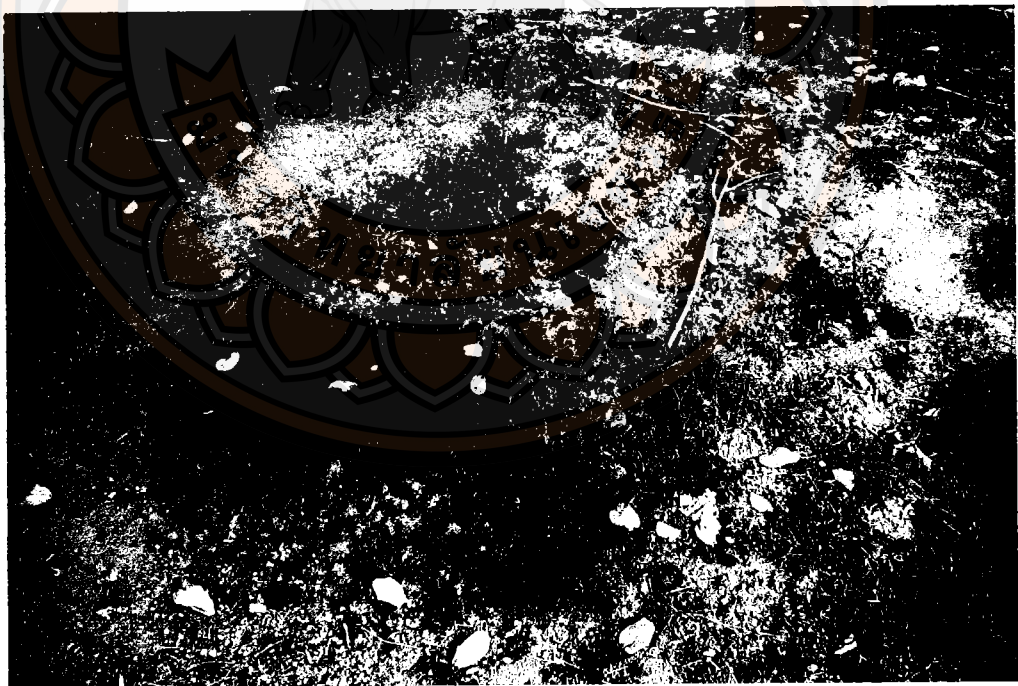
ภาพ 16 การรับทราบปัญหาการเลี้ยงสุกรของเกษตรกร



ภาพ 17 การศึกษาการใช้น้ำส้มคว้นไม้ในการจัดการหนอนแมลงวันในฟาร์มที่ 1



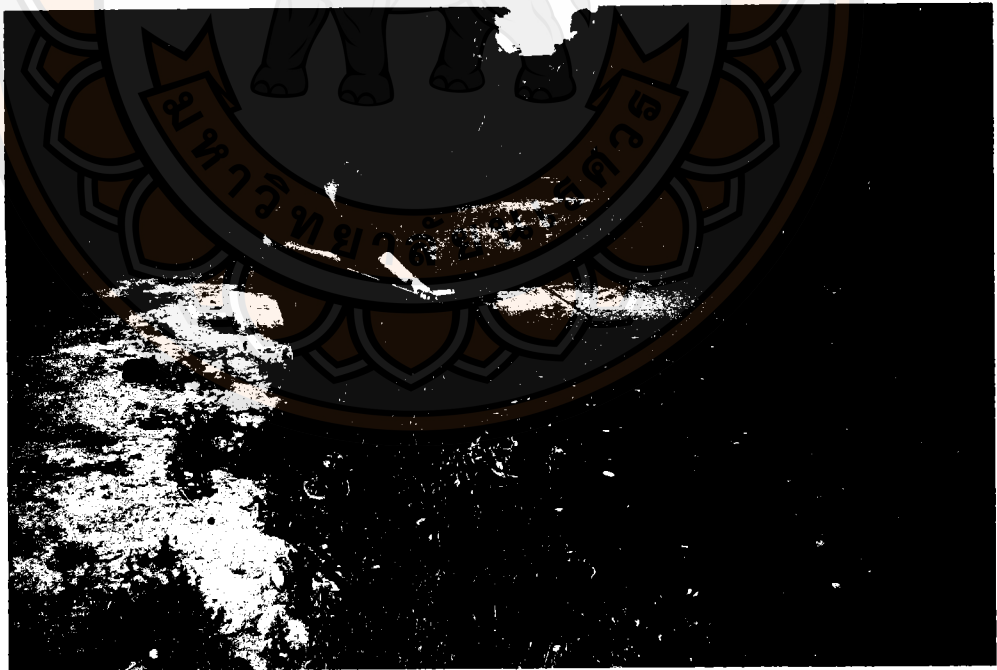
ภาพ 18 การศึกษาการใช้น้ำส้มคว้นไม้ในการจัดการนอนแมลงวันในฟาร์มที่ 2



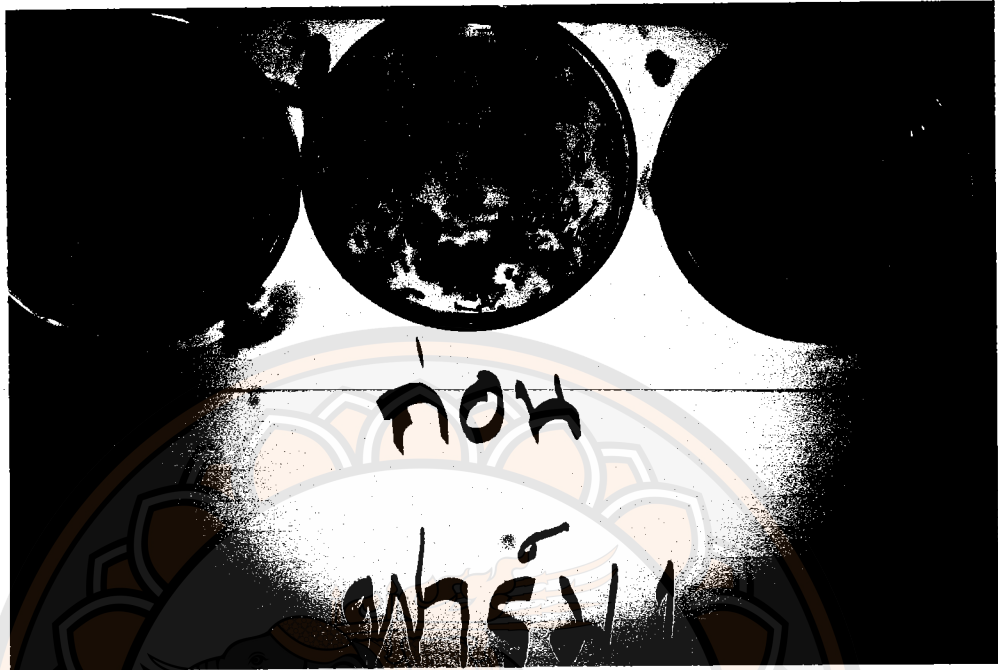
ภาพ 19 การศึกษาการใช้น้ำส้มคว้นไม้ในการจัดการนอนแมลงวันในฟาร์มที่ 3



ภาพ 20 การแบ่งพื้นที่สูมน้ำลูกน้ำยุงในฟาร์ม



ภาพ 21 การใช้น้ำส้มควันไม้ในการกำจัดลูกน้ำยุงในฟาร์ม



ภาพ 22 การสุ่มเก็บลูกน้ำยุงก่อนการทดลองฟาร์มที่ 1



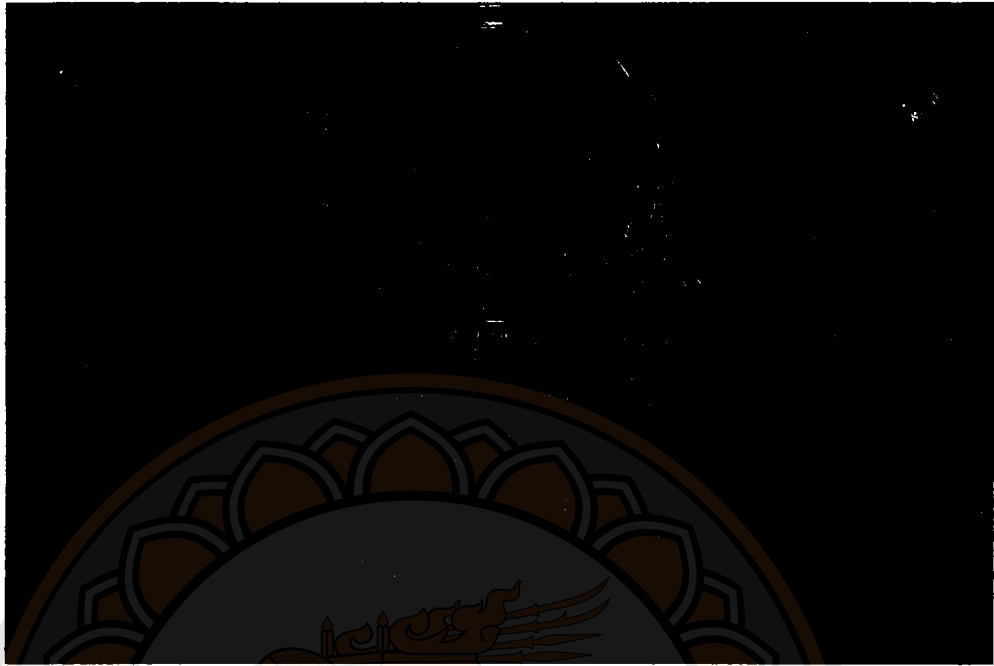
ภาพ 23 การสุ่มเก็บลูกน้ำยุงครั้งที่ 1 ในฟาร์มที่ 1



ภาพ 24 การส่องเก็บลูกน้ำยุงครั้งที่ 2 ในฟาร์มที่ 1



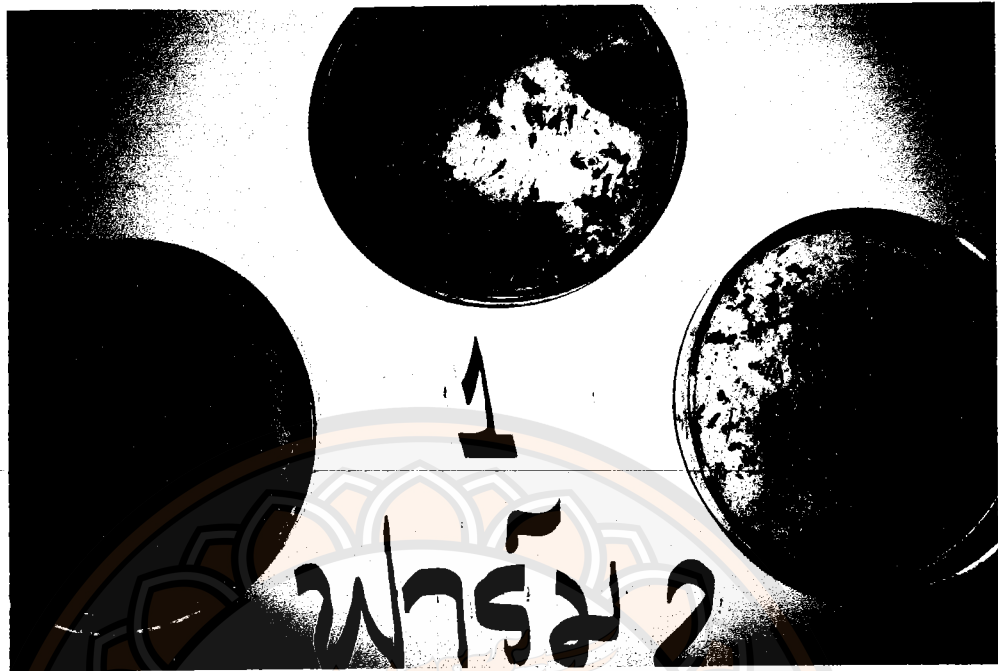
ภาพ 25 การส่องเก็บลูกน้ำยุงครั้งที่ 3 ในฟาร์มที่ 1



ภาพ 26 การสุ่มเก็บลูกน้ำยุงครั้งที่4 ในฟาร์มที่1



ภาพ 27 การสุ่มเก็บลูกน้ำยุงก่อนการทดลองฟาร์มที่ 2



ภาพ 28 การสุมเก็บลูกน้ำยุงครั้งที่1 ในฟาร์มที่2



ภาพ 29 การสุมเก็บลูกน้ำยุงครั้งที่2 ในฟาร์มที่2



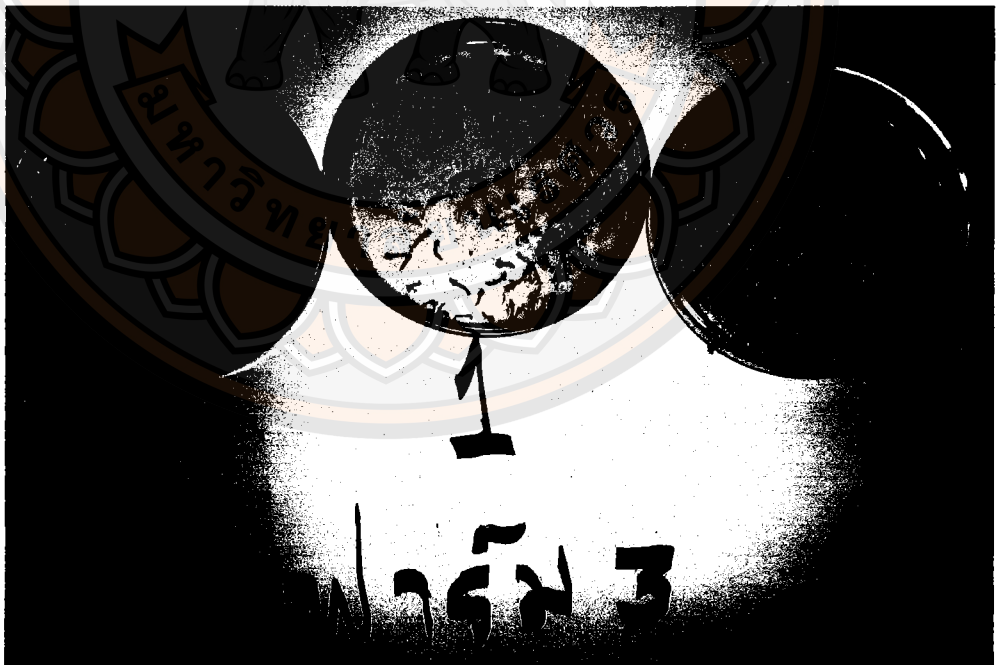
ภาพ 30 การสุ่มเก็บลูกน้ำยุงครั้งที่3 ในฟาร์มที่2



ภาพ 31 การสุ่มเก็บลูกน้ำยุงครั้งที่4 ในฟาร์มที่2



ภาพ 32 การสุ่มเก็บลูกน้ำยุงก่อนการทดลองฟาร์มที่3



ภาพ 33 การสุ่มเก็บลูกน้ำยุงครั้งที่1 ในฟาร์มที่3



ภาพ 34 การสุ่มเก็บลูกน้ำยุงครั้งที่2 ในฟาร์มที่3



ภาพ 35 การสุ่มเก็บลูกน้ำยุงครั้งที่3 ในฟาร์มที่3



ภาพ 36 การสุ่มเก็บลูกน้ำยุงครั้งที่4 ในฟาร์มที่ 3



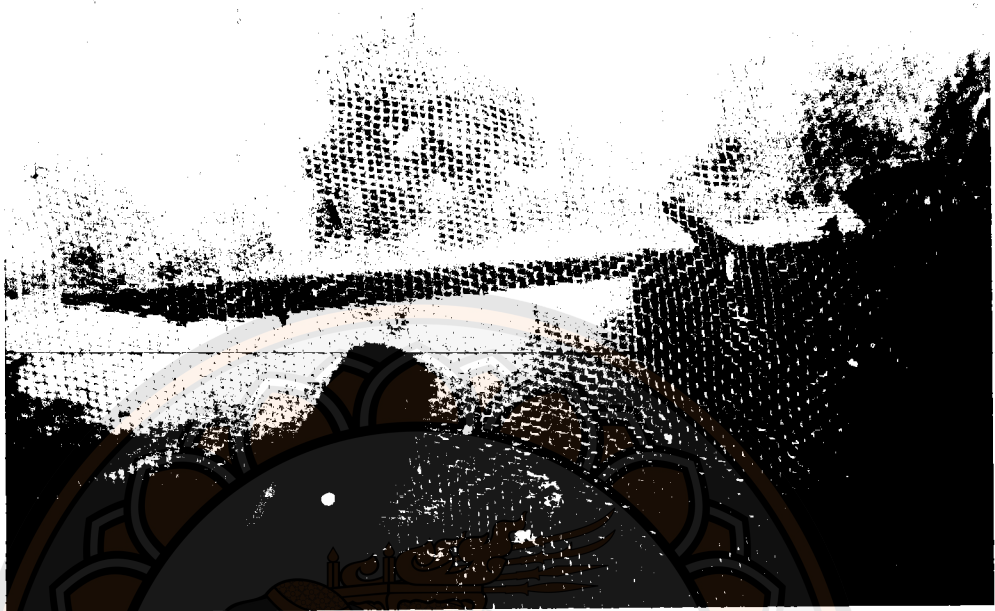
ภาพ 37 สุกรหลังการใช้น้ำส้มควันไม้ภายในฟาร์มที่1



ภาพ 38 การใช้น้ำส้มคว้นไม้ดับกลิ่นภายในฟาร์มสุกรในฟาร์ม2



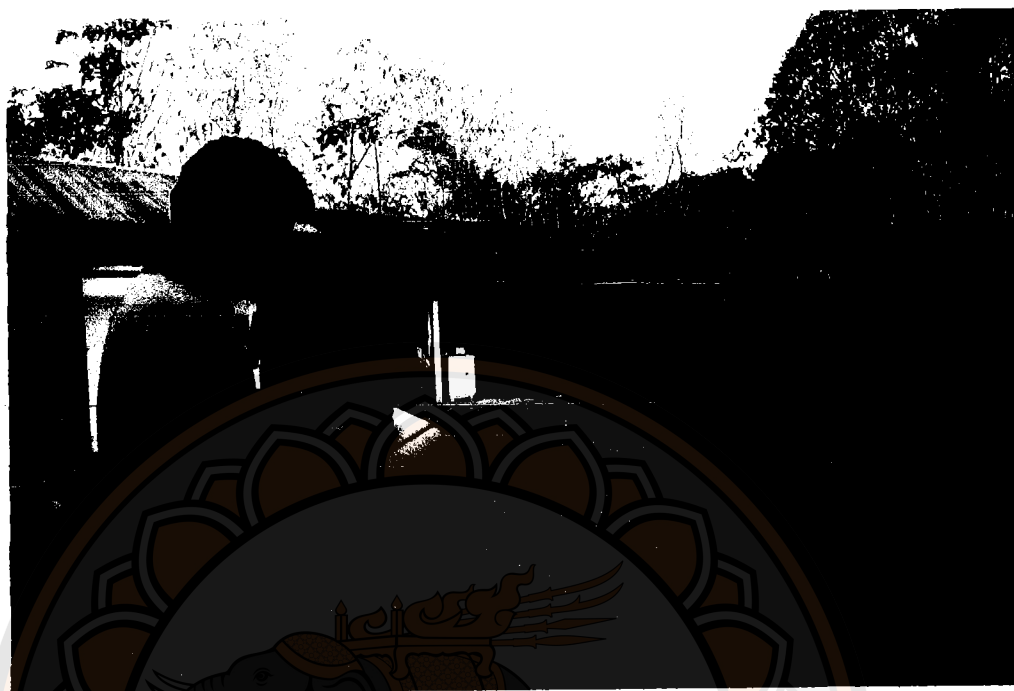
ภาพ 39 การใช้น้ำส้มคว้นไม้ดับกลิ่นภายในฟาร์มสุกรในฟาร์ม3



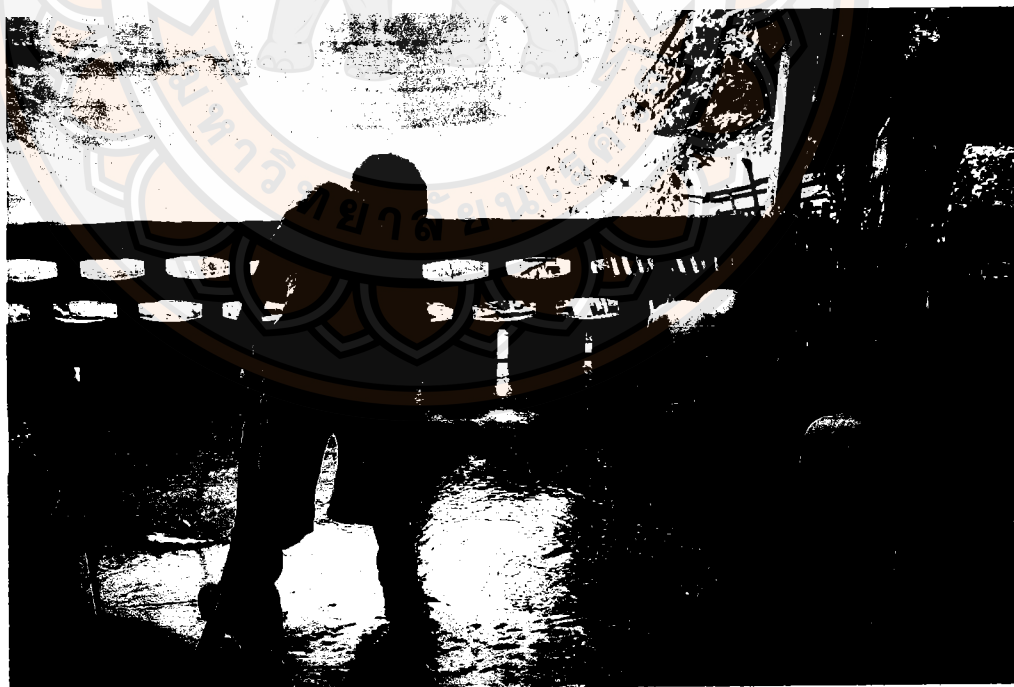
ภาพ 40 การตรวจนับขุลงในคอกสุกรหลังการใช้น้ำส้มควินไม้กำจัดลูกน้ำขุลง



ภาพ 41 การสำรวจแมลงวันในฟาร์มหลังการใช้น้ำส้มควินไม้



ภาพ 42 การสัมภาษณ์กลุ่มผู้เลี้ยงสุกรถึงการใช้น้ำส้มควันไม้ในฟาร์มสุกร



ภาพ 43 การให้ข้อเสนอแนะการใช้น้ำส้มควันไม้ในฟาร์มสุกรหลังการล้างคอก