การศึกษาความชุกของกลุ่มอาการผิดปกติในระบบทางเดินหายใจ และจุลชีพในอากาศที่พบในฟาร์มเลี้ยงสุกร จังหวัดสงขลา

Prevalence of Airway Diseases and Airborne Microbial Agents Assessment in Pig-Farming

ณาตยา แก้วพยศ

Narttaya Kaewpayot

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Science in Occupational Health and Safety
Prince of Songkla University
2552

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ การศึกษาความชุกของกลุ่มอาการผิดปกติในระบบทางเดินหายใจและจุลชีพในอากาศที่พบในฟาร์มเลี้ยงสุกร จังหวัดสงขลา

ผู้เขียน นางสาวณาตยา แก้วพยศ

สาขาวิชา อาชีวอนามัยและความปลอดภัย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พญ. พิชญา พรรคทองสุข)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงพร คันธโชติ)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พญ.พิชญา พรรคทองสุข)

.....กรรมการ

(แพทย์หญิงวรางคณา กีรติชนานนท์)

.....กรรมการ

(ดร.นุจรีย์ แซ่จิว)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.เกริกชัย ทองหนู)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์	การศึกษาความชุกของกลุ่มอาการผิดปกติในระบบทางเดินหายใจและจุลชีพในอากาศที่พบในฟาร์มเลี้ยงสุกร จังหวัดสงขลา
ผู้เขียน	นางสาวณาตยา แก้วพยศ
สาขาวิชา	อาชีวอนามัยและความปลอดภัย
ปีการศึกษา	2551

บทคัดย่อ

งานวิจัยเชิงพรรณนานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปริมาณจุลชีพในอากาศในฟาร์มเลี้ยงสุกร และศึกษาความชุกของอาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจในคนงานฟาร์มเลี้ยงสุกรเปรียบเทียบกับเกษตรกรสวนยางพาราในจังหวัดสงขลา โดยสุ่มเก็บตัวอย่างอากาศจากฟาร์มเลี้ยงสุกร 9 แห่งด้วยเครื่อง Anderson six-stage air sampler และใช้แบบสอบถามสัมภาษณ์อาการผิดปกติระบบทางเดินหายใจคนงานฟาร์มเลี้ยงสุกร 87 คนเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมซึ่งเป็นเกษตรกรสวนยางพารา 87 คน

ผลการวิจัยพบปริมาณเฉลี่ยของจุลชีพดังนี้ Total microorganism 1.5×10^{4} cfu/m^{3}, Mesophilic bacteria 1.0×10^{4} cfu/m^{3}, Gram-negative bacteria 1.7×10^{1} cfu/m^{3}, Thermophilic Actinomycetes 2.6×10^{1} cfu/m^{3} และเชื้อรา (Fungi) 5.1×10^{3} cfu/m^{3} ซึ่งปริมาณของจุลชีพทุกชนิดไม่เกินค่าแนะนำของปริมาณจุลชีพในที่ทำงาน ด้านอาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจพบว่า ผู้ที่ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสุกรมีความชุกของอาการไอมีเสมหะ 20.7% รองลงไปเป็นอาการคันระคายจมูก 16.1% อาการไอแห้งๆ 6.9% อาการหายใจไม่ทัน/ไม่อิ่ม/แน่นหน้าอก 6.9% อาการคันระคายตา 3.5% อาการเสียงวี้ดในอก 2.3% และพบไซนัสอักเสบน้อยที่สุด 1.2% ส่วนโรคระบบทางเดินหายใจพบความชุกของ กลุ่มอาการเป็นพิษเหตุฝุ่นอินทรีย์ (Organic dust toxic syndrome: ODTS) มากที่สุด 22.6 % รองลงมาคือ โรคเยื่อบุจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Allergic rhinitis) 21.8% โรคระคายเคืองเยื่อบุทางเดินหายใจ (Mucous membrane irritation: MMI) 9.2% การศึกษานี้ไม่พบคนงานฟาร์มเลี้ยงสุกรที่มีอาการตามเกณฑ์วินิจฉัยของโรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง (Chronic bronchitis) และโรคหอบหืด (Asthma) และพบว่าความชุกของอาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจของคนงานฟาร์มเลี้ยงสุกรไม่แตกต่างจากเกษตรกรสวนยางพารา

โดยสรุปพบว่า จุลชีพแต่ละชนิดในฟาร์มเลี้ยงสุกรไม่เกินค่าแนะนำของปริมาณจุลชีพในที่ทำงาน และความชุกของอาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจในคนงานฟาร์มเลี้ยงสุกรไม่ต่างจากเกษตรกรสวนยางพารา

Thesis Title	Prevalence of Airway Diseases and Airborne Microbial Agents Assessment in Pig-Farming
Author	Miss Narttaya Kaewpayot
Major Program	Occupational Health and Safety
Academic Year	2008

Abstract

This main purpose of the study is to quantify the amount of airborne microorganism in swine farms and to study the prevalence of respiratory disorders among swine farmers compared with rubber planters in Songkhla province. Nine swine farms were randomly selected for ambient air sampling using Anderson six-stage air sampler. The data on respiratory disorders were then obtained from 87 swine farmers using interviewed questionnaires. Eighty-seven rubber planters were also interviewed as controls.

The concentration of airborne microorganisms in swine farms were as followed: total microorganisms 1.5×10^{4} cfu/m^3, mesophilic bacteria 1.0×10^{4} cfu/m^3, gram negative bacteria 1.7×10^{1} cfu/m^3, Thermophilic actinomycetes 2.6×10^{1} cfu/m^3, and Fungi 5.1×10^{3} cfu/m^3. All microbial concentrations were within recommended exposure limit. The respiratory disorders among swine farmers were cough and phlegm (20.7%), nose irritation (16.1%), dry cough (6.9%), chest tightness (6.9%), eye irritation (3.5%), wheezing (2.3%) and sinusitis (1.2%). The most frequently reported respiratory diseases were organic dust toxic syndrome (22.6 %), allergic rhinitis (21.8%) and mucous membrane irritation (9.2%). Neither chronic bronchitis nor asthma relevant to diagnostic criteria under study was reported among swine farmers. The respiratory adverse symptoms and diseases showed no significant difference between swine farmers and rubber planters.

In conclusions, the concentration of microorganisms in swine farm was not beyond the recommended occupational exposure limit. Likewise, the respiratory symptoms and diseases among swine farmers were also not significantly different from their controls.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พญ.พิชญา พรรคทองสุข อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้ทั้งความรู้ กำลังใจ และความช่วยเหลือ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ดวงพร คันธโชติ พญ.วรางคณา กีรติชนานนท์ และดร.นุจรีย์ แซ่จิว กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ที่มีส่วนในการสั่งสอน ฝึกฝนทักษะ ความรู้ในกระบวนการศึกษาตลอดหลักสูตรนี้

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่คอยช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกในการติดต่อประสานงานทุกเรื่อง รวมถึงผู้ประกอบการฟาร์มเลี้ยงสุกรทุกแห่งและเกษตรกรสวนยางพาราทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและร่วมมือในการเก็บข้อมูลด้วยดี

และที่ขาดไม่ได้ ขอบคุณเพื่อนๆ ร่วมหลักสูตรทุกคน ที่ร่วมฝ่าฟันทั้งความสุข ความทุกข์ด้วยกันมา จนทำให้ผู้วิจัยอดรู้สึกไม่ได้ว่า การศึกษาครั้งนี้ไม่เพียงได้ศาสตร์ด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยเท่านั้น แต่ยังได้สิ่งที่สำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน นั่นก็คือ กัลยาณมิตร

สุดท้าย ขอบคุณกำลังใจ การสนับสนุน จากทุกคนในครอบครัวที่อยู่เคียงข้างตลอดมา รวมถึงหัวหน้ากลุ่มงานพัฒนายุทธศาสตร์สาธารณสุข หัวหน้างานแผนงาน สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพัทลุง และผู้ร่วมงานทุกท่าน ที่เข้าใจ และให้การสนับสนุน

เหนืออื่นใดทั้งหมด “ข้าพเจ้าผจญทุกสิ่งได้ โดยพระองค์ผู้ทรงเสริมกำลังข้าพเจ้า” ขอบพระคุณพระเจ้า ผู้ทรงนำพาทุกย่างก้าวของชีวิต ตลอดมา และตลอดไป

ณาตยา แก้วพยศ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(4)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญ	(6)
รายการตาราง	(8)
รายการภาพประกอบ	(9)
บทที่	
1. บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	25
คำถามการวิจัย	26
นิยามศัพท์	26
ขอบเขตของการศึกษาวิจัย	27
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	27
2. ระเบียบวิธีวิจัย	
รูปแบบการศึกษาวิจัย	28
ประชากรศึกษาและกลุ่มตัวอย่าง	28
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย	33
การควบคุมคุณภาพงานวิจัย (Quality control)	40
ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย	41
การวิเคราะห์ข้อมูล	41
3. ผลการวิจัย	
จุลินทรีย์ในฟาร์มเลี้ยงสุกร ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างอากาศ	43
ลักษณะทั่วไปของฟาร์มเลี้ยงสุกร	43

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ปริมาณจุลินทรีย์ บริเวณพื้นที่การทำงานภายในโรงเรือนในฟาร์มเลี้ยงสุกร (work place) และภายนอกอาคาร (out door)	49
สภาพแวดล้อมภายในบริเวณโรงเรือนเลี้ยงสุกร (work place) และภายนอกอาคาร (out door) ขณะเก็บตัวอย่างอากาศ	52
ประวัติทั่วไป ลักษณะประชากร ประวัติอาชีพและการสัมผัสฝุ่นในอดีต	54
ประวัติการทำงานในอาชีพปัจจุบัน ประวัติโรคประจำตัว ประวัติการสูบบุหรี่	
อาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจและเยื่อเมือก	60
โรคระบบทางเดินหายใจ	65
4. สรุปและอภิปรายผล	
สรุปผลการศึกษา	69
วิจารณ์	70
ข้อเสนอแนะ	82
บรรณานุกรม	83
ภาคผนวก	
ก แบบสัมภาษณ์อาการระบบทางเดินหายใจ	90
ข แบบฟอร์มการเดินสำรวจในฟาร์มเลี้ยงสุกร (Walk through Survey)	97
ค ภาพประกอบการ Walk through Survey	100
ง การผลิตสุกร	103
จ ตารางข้อมูลจากการเก็บตัวอย่างอากาศ	120
ประวัติผู้เขียน	123

รายการตาราง

ตาราง	หน้า
1. แสดงชนิดและจำนวนของจุลชีพที่พบในบรรยากาศการทำงานในฟาร์มเลี้ยงสุกร	7
2. Non-infectious respiratory diseases, potential causal agents and work environments with known or suspected increased risks	9
3. แสดงอาการผิดปกติและโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ ในฟาร์มเลี้ยงสุกร	10
4. สรุปค่าอ้างอิง ปริมาณจุลินทรีย์ที่พบในอากาศภาคเกษตรกรรม (Occupational Exposure Limited : OEL)	11
5. แสดงระบบการเลี้ยงสุกรระยะต่างๆ	16
6. แสดงขนาดของอนุภาคที่ถูกเก็บโดยเครื่องมือ Andersen N-6 stage sampler	23
7. แสดงอาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ ที่ใช้ในงานวิจัยต่าง ๆ	25
8. แสดงขนาดตัวอย่างที่ความเชื่อมั่นและความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ	29
9. แสดงจำนวนฟาร์มเลี้ยงสุกรขุนระบบปิดและระบบเปิด และขนาดตัวอย่าง	30
10. แสดงจำนวนตัวอย่างจำแนกตามกลุ่มจุลินทรีย์ในฟาร์มเลี้ยงสุกร 9 แห่ง	30
11. แสดงขนาดตัวอย่างที่ความเชื่อมั่นและความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ	31
12. แสดงจำนวนฟาร์มและสุกรทั้งหมดในจังหวัดสงขลาแยกรายอำเภอ	32
13. แสดงจำนวนตัวอย่างการทดลองเก็บตัวอย่างอากาศในฟาร์มเลี้ยงสุกร จำนวน 1 แห่ง	37
14. แสดงอุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้สำหรับการเพาะเชื้อจุลินทรีย์แต่ละชนิด	39
15. แสดงลักษณะทั่วไปของฟาร์มเลี้ยงสุกรจากการเดินสำรวจ (walk through survey)	48
16. แสดงปริมาณจุลชีพภายในโรงเรือนเลี้ยงสุกร (work place) และภายนอก (outdoor)	50
17. ปริมาณจุลินทรีย์ภายในโรงเรือนเลี้ยงสุกรทั้งสองระบบ (work place)	51
18. แสดงจำนวนจุลินทรีย์ที่เป็น Respiratory fraction	52
19. แสดงสภาพแวดล้อมภายในบริเวณโรงเรือนเลี้ยงสุกร (work place) ทั้งสองระบบ	52
20. แสดงลักษณะประชากรของกลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรและกลุ่มสวนยางพารา	55
21. แสดงประวัติการสัมผัสฝุ่นจากการทำงานในอดีต	56
22. แสดงความถี่ของประวัติการทำงานและการสัมผัสฝุ่นในอดีต	57
23. ประวัติการทำงานในอาชีพปัจจุบัน	58

รายการตาราง

ตาราง	หน้า
24. แสดงประวัติโรคประจำตัว	59
25. แสดงประวัติการสูบบุหรี่	60
26. แสดงอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจและตา	62
27. แสดงสรุปอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ	64
28. เกณฑ์วินิจฉัยโรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง (Chronic bronchitis) โรคหอบหืด (Asthma) โรคเยื่อบุจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Allergic rhinitis และโรคระคายเคืองเยื่อบุทางเดินหายใจ (Mucous membrane irritation: MMI)	66
29. เกณฑ์วินิจฉัยกลุ่มอาการเป็นพิษเหตุฝุ่นอินทรีย์	67
30. สรุปโรคระบบทางเดินหายใจ	68
31. ปริมาณจุลชีพที่พบจากวิจัยนี้และการศึกษาที่ผ่านมา	71
32. ความชุกของอาการผิดปกติในระบบทางเดินหายใจ	76
33. ความชุกของโรคระบบทางเดินหายใจจากวิจัยนี้และการศึกษาที่ผ่านมา	78

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1. การจัดการสุกรพ่อพันธุ์และสุกรแม่พันธ์	17
2. การจัดการลูกสุกร	18
3. การผลิตสุกร	19
4. การผลิตสุกรพันธุ์	20
5. การผลิตสุกรขุน	20
6. เครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศ Andersen N-6 stage sampler	21
7. กลไกการทำงานของเครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศ Andersen N-6 stage sampler	22
8. ขนาดของอนุภาคที่ถูกเก็บโดยเครื่องมือ Andersen N-6 stage sampler แยกแต่ละชั้น	23
9. ลักษณะโรงเรือนระบบปิด	44
10. ลักษณะโรงเรือนระบบเปิด	45
11. บ่อพักน้ำเสีย	46
12. อุณหภูมิ ความเร็วลม และความชื้นสัมพัทธ์ ขณะเก็บตัวอย่างอากาศจำแนกตามฟาร์มสุกร	53

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ที่มีทั้งการปลูกพืช เลี้ยงสัตว์ และทำไร่นาสวนผสม โดยถือเป็นอาชีพหลักของประชากรส่วนใหญ่ของประเทศ มีสถิติของเกษตรกรที่เลี้ยงสัตว์ สูงถึง 4,003,629 ครัวเรือน มีการเลี้ยงสุกรที่ขึ้นทะเบียนจำนวน 8,174,526 ตัว จำนวนเกษตรกร 251,569 ครัวเรือน ในกลุ่มเกษตรกรรมประเภทเลี้ยงสัตว์ ถือว่ามากเป็นอันดับสองรองจากการเลี้ยงสัตว์ปีก โดยในเขตภาคใต้ตอนล่าง มีจำนวนสุกร 254,423 ตัว (ร้อยละ 3.11) จำนวนเกษตรกร 10,521 ครัวเรือน (ร้อยละ 4.18) และพบว่าในจังหวัดสงขลา มีฟาร์มเลี้ยงสุกรที่ขึ้นทะเบียน จำนวน 62 แห่ง มีจำนวนสุกรทั้งหมด 60,949 ตัว (ร้อยละ 0.75) อยู่ในลำดับที่ 33 ของประเทศ (สำนักงานปศุสัตว์สงขลา, 2548) ซึ่งถือว่าเป็นจำนวนไม่น้อย จากการศึกษารายงานการวิจัยพบว่า การปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสุกร เป็นสาเหตุของการเกิดโรคหรือความผิดปกติเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ เช่น โรคหอบจากการประกอบอาชีพ (Occupational Asthma), โรคหลอดลมอุดกั้นเรื้อรัง (Chronic Bronchitis), ปอดอักเสบที่เกิดจากภาวะภูมิไวเกิน (hypersensitivity pneumonitis: HR) นอกจากนี้ยังทำให้เกิดกลุ่มอาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจที่เรียกว่า กลุ่มอาการเป็นพิษที่เกิดจากฝุ่นอินทรีย์ (Organic Dust Toxic Syndrome: ODTS), กลุ่มอาการผิดปกติเกี่ยวกับการหายใจที่สัมพันธ์กับการทำงาน (work-related respiratory symptoms : WRS) เช่นหายใจไม่อิ่ม แน่นหน้าอก หายใจมีเสียงวี้ด ไอแห้งๆ ปวดศีรษะ เป็นต้น และเมื่อเปรียบเทียบความชุกของการเกิดโรคหรือความผิดปกติเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ กับกลุ่มผู้ที่ไม่ได้ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (Douwes, Thorne, Pearce & Hederik, 2003; Mackiewicz, 1998; Radon, Danuser et al., 2002)

จากการศึกษารายงานการวิจัยของ Radon et al. (2002) ซึ่งได้ให้ความสนใจและทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้ไว้หลายๆ รายงาน พบว่าผู้ที่ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหรืออาการผิดปกติในระบบทางเดินหายใจเป็นอย่างยิ่ง และสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคหรืออาการผิดปกติในระบบทางเดินหายใจที่สำคัญคือ ฝุ่นอินทรีย์ (Organic Dust) ซึ่งลอยอยู่ในบรรยากาศในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ ฝุ่นอินทรีย์ที่เกิดขึ้นประกอบด้วยสารกระตุ้นภูมิคุ้มกัน และจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ได้แก่ เชื้อรา แบคทีเรีย รวมถึงองค์ประกอบของแบคทีเรียและเชื้อราซึ่งอยู่ในรูปของ endotoxin, glucans และ mycotoxins หรือชิ้นส่วนเล็กๆ ที่มีต้นกำเนิดจากพืชและสัตว์ เช่นไรฝุ่น

ละอองเกสรหรือเส้นใยจากพืชเป็นต้น และอีกสาเหตุคือ ตัวกระทำที่เป็นสารเคมี ซึ่งประกอบด้วย แอมโมเนีย คาร์บอนไดออกไซด์ และสารเคมีฆ่าเชื้อโรค แต่สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดโรคหรือกลุ่มอาการผิดปกติในระบบทางเดินหายใจ คือฝุ่นอินทรีย์ ซึ่งจะเข้าสู่ร่างกายทางการหายใจ หรือการสัมผัสโดยตรงทางผิวหนัง โดยจะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อเยื่อบุต่างๆ ในทางเดินหายใจ และยังไปกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของร่ายกาย นอกจากนี้ยังทำให้เกิดการอุดกั้นในทางเดินหายใจ ซึ่งปฏิกิริยาที่เกิดต่อร่างกายในระยะแรกๆ จะเป็นกลุ่มอาการของ WRS แต่หากเกิดขึ้นต่อเนื่องในระยะยาวก็จะกลายเป็นโรคเรื้อรัง ที่ยังคงอยู่แม้จะหยุดจากการทำงานแล้ว และยังมีผลทำให้สมรรถภาพการทำงานของปอดลดลง ซึ่งจะส่งผลกระทบต่ออวัยวะอื่นๆของร่างกายที่เกี่ยวข้องต่อเนื่องต่อไป

จากรายงานการศึกษาวิจัยอีกฉบับ ในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ต่างชนิดกันของ Radon, Monso et al. (2002) พบชนิดของฟาร์มที่ทำให้เกิดความชุกของ WRS สูงที่สุดสามอันดับแรกคือ ฟาร์มเลี้ยงแกะ (ร้อยละ 24.7) ฟาร์มเลี้ยงสุกร (ร้อยละ 24.3) และฟาร์มเลี้ยงสัตว์ปีก (ร้อยละ 23.7) นอกจากนั้นยังพบว่าเกษตรกรในฟาร์มเลี้ยงสุกรมีความชุกของการเกิด WRS สูงกว่าเกษตรกรที่ปลูกข้าว (ร้อยละ 23.0) และปลูกผัก (ร้อยละ 23.6) สอดคล้องกับรายงานอีกฉบับซึ่งตีพิมพ์ก่อนหน้าแล้วในปี ค.ศ. 2001 พบว่าความชุกในการเกิดอาการผิดปกติในระบบทางเดินหายใจในเกษตรกรที่ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสุกร สูงกว่าฟาร์มเลี้ยงสัตว์ชนิดอื่นๆ จากรายงานการวิจัยของ Mackiewicz (1998) มีการพบฝุ่นอินทรีย์ในปริมาณความเข้มข้นที่สูงกว่าที่มาตรฐานกำหนด (occupational exposure limits: OEL) ในบรรยากาศการทำงานในฟาร์มเลี้ยงสุกร โดยพบความเข้มข้นของฝุ่นในอากาศ จำนวน 3.03-14.05 mg/m^3 (เฉลี่ย 8.76 mg/m^3) พบ microorganisms จำนวน 6.14×10^5-1.25×10^6 cfu/m^3 (เฉลี่ย 9.31×10^5 cfu/m^3) สปีชีส์ที่พบได้แก่ *Corynebacterium* spp., *Arthrobacter* spp. และ Gram-positive micrococci, พบ bacterial endotoxin จำนวน 1.88-31.25 $\mu g/m^3$ (เฉลี่ย 22.8 $\mu g/m^3$)

สำหรับในประเทศไทยและแถบทวีปเอเชีย ยังไม่พบรายงานการศึกษาในเรื่องนี้อย่างจริงจังเช่นที่มีการศึกษาในต่างประเทศ จึงเป็นสิ่งที่ท้าทายและน่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง ที่จะเริ่มมีการศึกษาอย่างจริงจังและต่อเนื่อง เหตุเพราะประเทศไทยและประเทศส่วนใหญ่ในแถบเอเชีย เป็นประเทศเกษตรกรรมที่มีการเลี้ยงสุกรและสัตว์เลี้ยงเป็นจำนวนมาก และดังที่ได้ทราบแล้วจากผลการศึกษาในประเทศแถบยุโรปว่า การทำงานในฟาร์มเลี้ยงสัตว์โดยเฉพาะสุกร มีผลกระทบที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพเป็นอย่างยิ่ง และมีความเสี่ยงมากกว่ากลุ่มอาชีพอื่น จึงพบว่ามีรายงานความชุกของการเกิดโรคหรือความผิดปกติในระบบทางเดินหายใจสูงกว่ากลุ่มอาชีพอื่นๆ ซึ่งอาจเป็นผลจากการที่เกษตรกรส่วนใหญ่เริ่มทำงานตั้งแต่อายุน้อยๆ หรืออาจเป็นกิจการที่ตกทอดมาจากบรรพบุรุษ และทำต่อเนื่องเป็นระยะเวลายาวนานตลอดชีวิต บางครอบครัวยังสืบต่อไปยังลูกหลาน นอกจากนี้เกษตรกรส่วนใหญ่ยังพักอาศัยอยู่ภายในฟาร์ม ซึ่งมีอาณาบริเวณที่ใกล้กับเรือนเลี้ยงสัตว์ ทำให้มี

ระยะเวลาที่มีการสัมผัสกับฝุ่นอินทรีย์เกือบตลอดเวลา ต่อเนื่อง ยาวนาน เป็นคำถามที่ยังต้องการคำตอบและน่าสนใจมากว่า ในประเทศไทยซึ่งอยู่แถบเอเชีย ในสภาวะแวดล้อม ภูมิประเทศ ภูมิอากาศที่แตกต่างกัน มีโรคและความผิดปกติที่เกิดในระบบทางเดินหายใจ เช่นเดียวกับที่ได้มีการศึกษาในแถบยุโรปหรือมีความเสี่ยงหรือไม่ เพราะจากผลการศึกษาวิจัยในต่างประเทศพบว่า ที่อุณหภูมิ ความชื้น ความเร็วลม หรือการระบายอากาศ ที่แตกต่างกันก็จะมีผลต่อความชุกของการเกิดโรคและความผิดปกติในระบบทางเดินหายใจด้วย (Radon, Weber et al., 2001; Vogelzang et al., 1997) การศึกษาวิจัยครั้งนี้เชื่อว่าผลที่ได้จากการศึกษาวิจัยที่มีความน่าเชื่อถือ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสุกรในพื้นที่ภาคใต้ และพื้นที่เกษตรกรรมโดยรวมของประเทศและภูมิภาคเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคและอาการผิดปกติดังกล่าว และยังเป็นการสร้างความตระหนักในการป้องกันไม่ให้เกิดโรค หรืออาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ นอกนี้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยยังเป็นข้อมูลทางวิชาการที่สามารถใช้อธิบายได้ เพราะเป็นการศึกษาวิจัยในประเทศของเราเอง ที่สามารถเข้าถึงและนำไปใช้ประโยชน์ได้ง่าย ทั้งในแง่เพื่อการศึกษา วิจัย พัฒนา หรือการเฝ้าระวัง ป้องกันโรคหรือกลุ่มอาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ ของหน่วยงานราชการ เอกชน เจ้าของกิจการ ตลอดจนผู้สัมผัสที่ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสุกรโดยตรง

1.2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาความชุกของกลุ่มอาการผิดปกติในระบบทางเดินหายใจ และจุลชีพในอากาศที่พบในฟาร์มเลี้ยงสุกร จังหวัดสงขลา ผู้วิจัยได้ทำการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1.2.1 จุลชีพที่เกี่ยวข้องในฟาร์มเลี้ยงสุกร

1.2.2 ผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสกับจุลชีพในอากาศ

1.2.3 มาตรฐานกำหนดสำหรับจุลินทรีย์ในอากาศ

1.2.4 กระบวนการผลิตในฟาร์มเลี้ยงสุกร

1.2.5 วิธีการเก็บตัวอย่างอากาศ

1.2.1 จุลชีพที่เกี่ยวข้องในฟาร์มเลี้ยงสุกร

จากการศึกษารายงานการวิจัยหลายเล่มที่เกี่ยวข้อง พบว่าปัจจัยที่เป็นตัวก่อให้เกิดโรค หรือกลุ่มอาการผิดปกติในระบบทางเดินหายใจในเกษตรกรแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ ฝุ่นอินทรีย์ (Organics Dust), ฝุ่นอนินทรีย์ (Inorganics Dust) และปัจจัยทางเคมี (Chemical Agent) โดยฝุ่นอินทรีย์ ได้แก่ microorganisms, mycotoxins หรือ allergens ต่างๆ, ฝุ่นอนินทรีย์ (Inorganics Dust) เช่น ฝุ่นฝ้าย ฝุ่นหินแร่ต่างๆ เช่น ซิลิกา แอสเบสตอส เป็นต้น ส่วนปัจจัยทางเคมี (Chemical Agent) ได้แก่ gas ต่างๆ เช่น ไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2), คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2), ยาฆ่าแมลงหรือสารกำจัดศัตรูพืช (pesticides) และยาฆ่าเชื้อต่างๆ (disinfectants) ในฟาร์มเลี้ยงสุกร ฝุ่นอินทรีย์เป็นปัจจัยหลักที่สำคัญของการเกิดความผิดปกติในระบบทางเดินหายใจ ประกอบด้วยปัจจัยทั้งที่เป็นตัวการก่อโรค และไม่ใช่ตัวการก่อโรค ทั้งที่มีชีวิตหรือไม่มีชีวิต ตัวอย่างเช่น แบคทีเรีย, เชื้อรา, ไวรัส, high molecular weight (HMW), allergens, bacterial endotoxins, mycotoxins, peptidoglycans, $\beta(1\rightarrow3)$-glucans, เกสรดอกไม้, เส้นใยจากพืช เป็นต้น ฝุ่นอินทรีย์ที่สำคัญที่เป็นตัวการก่อโรคคือ Bacteria, Fungi, Thermophilic actinomycetes และ endotoxin (Douwes et al, 2003; Luguuskas, Krikstaponis & Sveistyte, 2004; Omland, 2002; Radon et al., 2001) สำหรับ endotoxin เป็นที่ทราบกันดีว่า endotoxin เป็นสารที่ผลิตโดย Gram-negative bacteria ประกอบด้วย lipopolysaccharides (LPS) ซึ่งพบมากในสิ่งแวดล้อมการทำงาน แต่บางครั้งก็พบในสิ่งแวดล้อมทั่วไป หรือฝุ่นภายในบ้าน endotoxin เป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดโรค asthma (non-allergic), ODTS, หลอดลมอักเสบ, ทางเดินหายใจอุดกั้น, WRS (work-related respiratory symptoms) และทำให้สมรรถภาพปอดลดลง (FVC, FEV1 และ flow-volume variables) (Douwes et al, 2003) แต่เนื่องจากการศึกษาความชุกของกลุ่มอาการผิดปกติในระบบทางเดินหายใจ และจุลชีพในอากาศที่พบในฟาร์มเลี้ยงสุกร จังหวัดสงขลา มีข้อจำกัดในเรื่องเครื่องมือและงบประมาณ สำหรับการศึกษา endotoxin อย่างไรก็ตามทั้ง Bacteria, Fungi และ Thermophilic Actinomycetes ก็เป็นปัจจัยก่อโรคในระบบทางเดินหายใจที่สำคัญและน่าสนใจไม่น้อยไปกว่ากัน

Dutkiewicz (1997) ได้แบ่งจุลินทรีย์ ที่เกี่ยวข้องกับฝุ่นอินทรีย์เป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

1. แบคทีเรียแกรมบวก (Gram-positive Bacteria) พบได้มากที่สุดในฝุ่นที่มีต้นกำเนิดจากพืชและสัตว์ ส่วนใหญ่พบ 2 ชนิด ได้แก่ Corynebatetia (*Arthrobacte* spp., *Corvnebacterium* spp. , *Brevibacterium* spp., *Microbacterium* spp.) และ cocci (*Staphylococus saprophyticus, Staphylococus epidermidis, Micrococcus* spp.,*Streptococcus* spp.) และ actinomycetes

ในการศึกษารายงานการวิจัยของ Radon et al. (2002) ในฟาร์มเลี้ยงสุกรประเทศเดนมาร์กพบ total bacteria ในช่วงกว้าง ตั้งแต่ในระดับที่น้อยมาก จนสูงถึง 1.6×10^{8} cfu/m^3, การศึกษาของOmland (2002) พบ 8.1×10^{4}-1.4×10^{6} cfu/m^3 ในประเทศแคนนาดา สำหรับในแถบเอเชีย Chang, Chung, Huang and Su (2001) พบ total bacteria จากการใช้เครื่องมือ single-stage Anderson samplers อยู่ในช่วงระหว่าง 4.2×10^{3}- TNTC cfu/m^3 ในฟาร์มเลี้ยงสุกรประเทศไต้หวัน

2. แบคทีเรียแกรมลบ (Gram-negative Bacteria) เป็นแบคทีเรียที่มีลักษณะเป็นท่อน (rod-shaped bacteria) ก่อให้เกิด เอ็นโดท็อกซิน (Endotoxin) มีอยู่หลายชนิด มักจะเกาะอยู่ตามผิวนอกของพืช ส่วนใหญ่จะเกิดจากการหมัก พบได้บ่อยจากการหมักวัสดุอินทรีย์ ได้แก่ *Enterobacter agglomerans* หรือ *Pantoea agglomerans, Pseudomonas* spp., *Klebsiella, Rahnella* spp. และ *Alcaligenes faecalis* spp.

จากการศึกษารายงานการวิจัยในฟาร์มเลี้ยงสุกรของ Omland (2002) พบ 1.0×10^{1}-9.0×10^{3}cfu/m^3 ในประเทศเนเธอร์แลนด์ ส่วน Chang et al. (2001) พบ 2.8×10^{2}-4.2×10^{3}cfu/m^3 ในฟาร์มสุกรประเทศไต้หวันจากการใช้เครื่องมือ single-stage Anderson samplers

3. Actinomycetes เป็นแบคทีเรียแกรมบวกที่มีเส้นใยคล้ายสปอร์ของเชื้อราพบได้ในฝุ่นที่มีต้นกำเนิดจากพืช ส่วนใหญ่เป็นชนิดที่ชอบอุณหภูมิสูง สามารถเจริญเติบโตได้ดีในกองพืชที่มีความชื้นสูงและมีอุณหภูมิประมาณ 50-65 ^{o}C ได้แก่ *Thermoactinomycetes vulgaris, Saccharopolyspora rectivirgula, Saccharopolyspora viridis, Micropolyspora faeni*

พบว่า Thermophilic bacteria เป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิด Hypersensitivity Pneumonitis (HP) โดยสปีชีส์ที่พบมากคือ *Saccharopolyspora rectivirgula* หรือ *Thermoactinomycetes vulgaris* ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดโรค farmer's lung หรือ HP ไม่พบการศึกษาในฟาร์มเลี้ยงสุกร

4. Fungi เชื้อราประกอบด้วยเส้นใยของเชื้อราประเภทหลาย ๆ เซลล์ และเซลล์เดียว(ยีสต์) สำหรับในฟาร์มเลี้ยงสุกร Lugauskas et al., (2004) พบเชื้อราจำนวน ไม่เกิน 1×10^{3} cfu/m^3 แบ่งเป็นชนิดต่างๆ ดังนี้

- พบ Yeast-like fungus *Geotrichum candidum* มากกว่า microorganisms ชนิดอื่นๆ

- genus *Aspergillus* พบ 7 species โดยพบ สปีชีส์ *Aspergillus oryzae* และ *A. niger* มากที่สุด

- genus *Penicillium* พบ 10 species โดยพบ สปีชีส์ *Penicillium viridicatum*, *P. fellutanum*, *P .meleagrinum*, and *P. tardum prevailed* มากที่สุด

- *Cladosporium cladosporioides* และ *C. herbarum* เป็น species ที่พบในอากาศภายนอกอาคารในฟาร์มเลี้ยงสุกร

จากการรวบรวมรายงานการศึกษาวิจัยในฟาร์มเลี้ยงสุกรประเทศอเมริกา แคนาดา และกลุ่มประเทศยุโรปของ Omland (2002) พบปริมาณเฉลี่ย 1.0×10^{1}-2.0×10^{4} cfu/m^3 ส่วนในประเทศใต้หวัน Chang et al., (2001) พบ genus *Cladosporium*, Yeast และ *Cephalosporium* มากที่สุดตามลำดับ โดยมีปริมาณอยู่ในช่วง 2.5×10^{2}-4.3×10^{3}cfu/m^3 ดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ชนิดและจำนวนของจุลชีพที่พบในบรรยากาศการทำงานในฟาร์มเลี้ยงสุกร

reference	เครื่องมือ	Microorganism	จำนวน	
			Mean (cfu/m^3)	**Range** (cfu/m^3)
Mackiewicz, 1998	Slit sampler	total microorganism	9.3×10^5	6.1×10^2-1.2×10^6
Chang et. al., 2001	single-stage Anderson samplers	total bacteria	2.6×10^4	4.2×10^3- TNTC
	Impinger		4.7×10^5	4.1×10^4 - 3.2×10^6
	Filtration		3.9×10^4	7.6×10^3- 9.5×10^4
Omland, 2002	-		8.1×10^4- 1.4×10^6	1.0×10^3- 3.6×10^6
Radon et. al., 2002	filter		5.8×10^6	< DL-1.6×10^8
Omland, 2002	-	Gram-negative bacteria	1.0×10^1- 7.7×10^3	1.0×10^1- 9.0×10^3
Chang et. al., 2001	single-stage Anderson samplers		1.1×10^3	2.8×10^2- 4.2×10^3
	Impinger		8.1×10^3	1.0×10^3- 2.9×10^4
	Filtration		2.4×10^3	4.0×10^2- 6.2×10^3
Zucker et. al., 2000	six-stage Andersen Sampler		2.5×10^2	-
Omland, 2002	-	Fungi	1.0×10^1 - 2.0×10^4	0-1.81×10^3
Radon et. al., 2002	filter		3.8×10^5	< DL- 4.3×10^6
Chang et. al., 2001	single-stage Anderson samplers		1.8×10^3	2.5×10^2- 4.3×10^3
	Impinger		3.4×10^3	1.0×10^3- 6.5×10^3
	Filtration		3.8×10^3	8.1×10^2-1.0×10^4
Lugauskas et. al., 2004	Impactor		$< 1\times10^3$	-
	Impinger		$< 1\times10^3$	-
	Filtration		$< 1\times10^3$	-

DL = Detected Low TNTC = too numerous to count

สำหรับปริมาณฝุ่นโดยรวม (Total Dust) ในฟาร์มเลี้ยงสุกร การศึกษาของ Omland (2002) ในประเทศฟินส์แลนด์ พบค่าเฉลี่ยสูงสุด 12.6 และ 8.5 mg/m^3 (2.2-40.3 และ 6.5-11.3 mg/m^3) จากการเก็บตัวอย่างอากาศที่ตัวบุคคลและสิ่งแวดล้อม เช่นเดียวกับในประเทศโปแลนด์ Mackiewicz (1998) พบฝุ่นรวม ในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน คือ 8.75 mg/m^3 (3.03-14.05 mg/m^3) ในประเทศเยอรมัน และ เดนมาร์ก Radon et al., (2002) ได้ทำการศึกษา พบค่าเฉลี่ยของ ฝุ่นรวมอยู่ที่ 5.00 และ 3.95 mg/m^3 ตามลำดับ (< DL-76.7 และ 1.11-13.75 mg/m^3)

1.2.2 ผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจจากการสัมผัสกับจุลชีพในอากาศ

ผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจที่เกิดจากการสัมผัสจุลชีพในอากาศ ที่กล่าวถึงในการศึกษาวิจัยนี้ หมายถึงโรคที่เกี่ยวกับการหายใจ อาการ หรือกลุ่มอาการผิดปกติที่เกิดในระบบทางเดินหายใจ อันเนื่องมาจากการสัมผัสกับจุลชีพในอากาศ ที่ไม่ได้เกิดจากการติดเชื้อ อาการผิดปกติเกี่ยวกับการหายใจ และการสูญเสียระบบการทำงานของปอด เป็นสิ่งที่พบมากจากการศึกษาผลกระทบของฝุ่นอินทรีย์ต่อสุขภาพ โดยผลกระทบที่เกิดขึ้นมีตั้งแต่เล็กน้อย จนถึงระดับรุนแรงส่งผลต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน และรุนแรงที่สุด จนทำให้เกิดโรคเรื้อรังในระบบทางเดินหายใจที่ต้องการการดูแลจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะ อาการผิดปกติในระบบทางเดินหายใจที่เกิดจากการทำงานเป็นผลจากการที่เริ่มมีการระคายเคือง และอักเสบของทางเดินหายใจ ซึ่งเกิดจากการสัมผัสกับสารที่ก่อให้เกิดการระคายเคืองหรืออักเสบ (pro-inflammatory agents or allergens) สิ่งที่พึงระลึกไว้ คือ การระคายเคือง อักเสบ เป็นกลไกต่อเนื่องที่ทำให้เกิดกลุ่มอาการต่างๆ ตามมา โดยกลุ่มอาการหรือโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจที่เกิดขึ้นแยกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. กลุ่มที่เกิดจากภาวะของการแพ้ (Allergic respiratory Symptoms) เกิดจากปฏิกิริยาภูมิคุ้มกันของร่างกาย (IgE, IgG) ต่อสารที่เรียกว่าสารกระตุ้น (pro-inflammatory agents or allergens) ที่พบมากในฟาร์มเลี้ยงสุกร ได้แก่ โรคหอบจากภูมิแพ้ (Allergic asthma) โรคเยื่อบุจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Allergic rhinitis) โรคปอดอักเสบภาวะภูมิไวเกิน (Hypersensitivity pneumonitis: HP) และโรคปอดชาวนา (farmer' s lung) เป็นต้น

2. กลุ่มที่ไม่ได้เกิดจากภาวะของการแพ้ (Non-allergic respiratory Symptoms) กลุ่มอาการที่เกิดขึ้นไม่ได้เกิดจากภาวะของการแพ้ ไม่เป็นผลจากปฏิกิริยาภูมิคุ้มกันของร่างกาย ที่พบมากในฟาร์มเลี้ยงสุกร ได้แก่ โรคหอบที่ไม่ได้เกิดจากภูมิแพ้ (Non-allergic asthma) โรคเยื่อบุจมูกอักเสบที่ไม่ได้เกิดจากภูมิแพ้ (Non-allergic rhinitis) โรคระคายเคืองเยื่อบุทางเดินหายใจ (Mucous membrane irritation: MMI) โรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง (Chronic bronchitis) และกลุ่มอาการเป็นพิษเหตุฝุ่นอินทรีย์ (Organic dust toxic syndrome: ODTS) เป็นต้น (Douwes et al., 2003; Dutkiewicz, 1997; Lugauskas et al., 2004) ดังแสดงในตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 Non-infectious respiratory diseases, potential causal agents and work environments with known or suspected increased risks (Douwes et al., 2003)

Respiratory diseases	Agents	Environments
Non-allergic		
Non-allergic asthma, non-allergic rhinitis/mucous membrane irritations (MMI), chronic bronchitis, chronic airflow obstruction, organic dust toxic syndrome (ODTS)	Fungi, bacteria, actinomycetes, endotoxin, β(1,3)-glucans, peptidoglycans, mycotoxins, and probably many other currently unidentified plant and amicrobial components	Agriculture and related industries, sewage/manure treatment/handling, food and animal feed industry, vegetable and animal fibre processing, wood industry, paper production, fermentation industry, slaughterhouses, metal machining industries (contaminated metal fluids), garbage collection and composting, buildings with contaminated ventilation/humidifying systems
Allergic		
Allergic asthma, allergic rhinitis, hypersensitivity pneumonitis (HP)/extrinsic allergic alveolititis (EEA)/farmer's lung	Fungi, microbial enzymes, plant proteins (soy, wheat, pollen, latex, etc.), mammalian proteins (rat, mouse, cow, etc.), invertebrate proteins (moths, locusts, spiders, etc.)	Compost facilities, agriculture and related industries, biotechnology industry and enzyme producers, food and animal feed industry, detergent industry, bakery industry, medical and public health sector (latex), veterinarians, pet shop keepers, laboratory animal facilities, biopesticide industry (invertebrates)

จากการศึกษารายงานการวิจัยต่างๆ ในฟาร์มเลี้ยงสุกร พบความชุกของกลุ่มอาการผิดปกติในระบบทางเดินหายใจ ในแต่ละการศึกษาวิจัยมีความแตกต่างกัน โดยอาการที่มีความชุกสูงที่สุดคือ wheezing (52.2%) รองลงมาคือ Nose symptom (29.1%), phlegm (28.5%) และ cough (20.9) และพบว่า chest tightness (18%) มีความชุกน้อยที่สุด (Andersen et al., 2004; Eduard et al. 2001; Monso et al., 2004; Radon, Danuser et al., 2001 และ Zejda et al. 1993) สำหรับความชุกของโรคในระบบทางเดินหายใจ พบความชุกของ Rhinitis (69%) สูงที่สุด รองลงมา คือ Chronic bronchitis (45.7%) และ ODTS (26.3%) ตามลำดับ (Andersen et al., 2004; Monso et al., 2004; Omland., 2002; Radon, Danuser et al., 2001; Radon, Weber et al., 2001; Vogelzang, Gulden, Folgering & Schayck, 1999 และ Zejda et al. 1993) รายละเอียดตามตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 กลุ่มอาการผิดปกติและโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ ในฟาร์มเลี้ยงสุกร

References	ความชุก กลุ่มอาการระบบทางเดินหายใจ (%)							ความชุกโรคระบบทางเดินหายใจ (%)					
	cough	phlegm	Breath lessness	tightness	wheezing	Nose symp.	eye symp.	Asthma	ODTS	COPD	Chronic bronchitis	Acute bronchitis	Rhinitis
Andersen et al., (2004)	21				31								69
Eduard et al. (2001)	12			7	5	18	9						
Monso et al. (2004)					52.2					17.1	45.7		
Omland. (2002)			9.4					10.9			32		
Radon, Danuser et al., (2001)	20	18.7	15.2		11.2	29.1		2.8	22.6				
Radon, Weber et al., (2001)								5			3		
Vogelzang et al. (1999)									26.3				
Zejda et al. (1993)	20.9	28.5									15.3		
Radon, Monso et al. (2002)	Work relate respiratory symptom:WRS (wheezing; Breath lessness; Cough without phlegm) 24.3 %												

1.2.3 มาตรฐานกำหนดสำหรับจุลินทรีย์ในอากาศ

ปัจจุบัน ยังไม่มีการกำหนดค่ามาตรฐานจุลินทรีย์ในอากาศ ที่ปลอดภัยสำหรับผู้สัมผัส ส่วนใหญ่เป็นเพียงค่าที่แนะนำไว้โดยผู้เชี่ยวชาญ หรือสถาบันต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้มาจากการศึกษาวิจัยที่มีความน่าเชื่อถือ และมีการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ไว้ แต่มีข้อจำกัดคือ การศึกษาวิจัยส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในแถบยุโรป และอเมริกา จึงไม่สามารถเป็นตัวแทนของประชากรทั้งหมดได้

การศึกษาความชุกของกลุ่มอาการผิดปกติในระบบทางเดินหายใจ และจุลชีพในอากาศที่พบในฟาร์มเลี้ยงสุกร จังหวัดสงขลา จึงนำค่าที่ได้รวบรวมและสรุปจากการศึกษางานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง มาใช้เป็นค่าอ้างอิง โดยเลือกค่าที่พบมากที่สุดสำหรับจุลินทรีย์แต่ละชนิดที่เกี่ยวข้องกับฝุ่นอินทรีย์ โดยพบว่า ค่าอ้างอิง ของจุลินทรีย์ในอากาศ (Occupational Exposure Limite: OEL) ของ Gram-negative bacteria มีปริมาณ 2×10^4 cfu/m^3, Actinomycetes มีปริมาณ 2×10^4 cfu/m^3, Fungi มีปริมาณ 5×10^4 cfu/m^3 และ Total microorganisms มีปริมาณ 10^5 cfu/m^3 รายละเอียดสรุปไว้ดังตารางที่ 1.4

ตารางที่ 1.4 สรุปค่าอ้างอิง ปริมาณจุลินทรีย์ (Occupational Exposure Limited : OEL) ที่พบในอากาศภาคเกษตรกรรม

Reference	Gram-positive bacteria (cfu/m^3)	Gram-negative bacteria (cfu/m^3)	Actinomycetes (cfu/m^3)	Fungi (cfu/m^3)	Total micro organisms (cfu/m^3)
Dutkiewicz & Gorny (2002)	-	2×10^4	2×10^4	5×10^4	10^5
Malmros et al. (1992)	-	10^3	-	-	10^4
Erman et al. (1989)	-	-	-	-	5×10^4
Dutkiewicz & Jablonski (1989)	-	2×10^4	2×10^4	5×10^4	10^5
Clark et al (1983)	-	10^3	-	-	-

ที่มา : Dutkiewicz (1997); Dutkiewicz et al. (2002); Gora et al. (2004); Gorny and Dutkiewicz (2002); Krysinska-Traczyk et al. (2004); Krysinska-Traczyk et al. (2005) และ Skorska, Sitkowska, Krysinska-Traczyk, Cholewa and Dutkiewicz (2005)

1.2.4 กระบวนการผลิตสุกร

1. การจัดการพ่อสุกร พ่อสุกรที่จะนำมาเป็นพ่อพันธุ์ควรมีอายุ 8 เดือนขึ้นไป ให้อาหารโปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์ ให้กินอาหารวันละ 2 กิโลกรัม ขึ้นอยู่กับสภาพของสุกรว่าไม่อ้วนหรือผอมจนเกินไป ให้วัคซีนกับพ่อสุกรโดยเฉพาะวัคซีนป้องกันโรคสำคัญ ขึ้นอยู่กับพื้นที่และการระบาดของโรค

2. การจัดการแม่สุกร ให้อาหารโปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์ ให้กินอาหารวันละ 2 กิโลกรัม แม่สุกรสาวควรมีอายุ 7-8 เดือน น้ำหนัก 100-120 กิโลกรัม จึงนำมาผสมพันธุ์ (เป็นสัดครั้งที่ 2-3) ผสมพันธุ์ 2 ครั้ง (เช้า-เช้า, เย็น-เย็น) เมื่อผสมพันธุ์แล้ว ควรลดอาหารให้เหลือ 1.5-2 กิโลกรัม เมื่อตั้งท้องได้ 90-180 วัน ควรเพิ่มอาหารเป็น 2-2.5 กิโลกรัม (ปกติสุกรจะตั้งท้องประมาณ 114 วัน) แม่สุกรควรอยู่ในสภาพปานกลาง คือ ไม่อ้วน หรือผอมเกินไป แม่สุกรจะให้ลูกดีที่สุด ในครอกที่ 3-5 และควรคัดแม่สุกรออก ในครอกที่ 7 หรือ 8 (แม่สุกรให้ลูกเกินกว่าครอกที่ 7 ขึ้นไป มักจะให้จำนวนลูกสุกรแรกคลอด มีชีวิต และจำนวนลูกสุกรหย่านมลดลง)

การจัดการแม่สุกรก่อนคลอด

- แม่สุกรก่อนคลอด 7 วัน ให้อาบน้ำด้วยสบู่ ทำความสะอาดแม่สุกร โดยเฉพาะราวนมบั้นท้าย อวัยวะเพศ แล้วพ่นอาบด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อโรค (ละลายตามอัตราส่วน) และพ่นยาฆ่าพยาธิภายนอก และนำเข้าคอกคลอด

- ก่อนแม่สุกรคลอด 4 วัน ควรลดอาหารลงเหลือ 1-1.5 กิโลกรัม/วัน ควรผสมรำละเอียดเพิ่มอีก 20 เปอร์เซ็นต์ในอาหาร โดยให้แม่สุกรกิน 4-6 วันก่อนคลอด หรือผสมแม็กนีเซี่ยมซัลเฟต (ดีเกลือ) ประมาณ 10 กรัม โดยคลุกอาหารให้ทั่ว ให้แม่สุกรกินวันละครั้ง 1-3 วันก่อนคลอด เพื่อป้องกันแม่สุกรท้องผูกช่วยลดปัญหาแม่สุกรคลอดยาก

- ดูแลแม่สุกรอย่างใกล้ชิด อย่าให้แม่สุกรป่วย เช่น สังเกตตารางอาหารว่า แม่สุกรกินอาหารหมดหรือยัง ถ่ายอุจจาระเป็นเม็ดกระสุน ท้องเสีย หอบแรง เป็นต้น ถ้าแม่สุกรป่วยก็ควรรักษาตามอาการ

- คอกคลอด ก่อนนำแม่สุกรเข้าคอกคลอด คอกคลอดต้องสะอาด ราดหรือพ่นด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อโรค และโรยปูนขาว ต้องมีการพักคอกไว้อย่างน้อย 7 วัน ซึ่งจะเป็นการตัดวงจรของเชื้อโรค

3. การจัดการลูกสุกรเมื่อคลอด แม่สุกรก่อนคลอด 24 ชั่วโมง จะมีน้ำนมไหลออกมาจากเต้านม ลูกสุกรแรกคลอด ควรดูแลปฏิบัติดังนี้

- ใช้ผ้าที่สะอาดหรือฟาง เช็ดตัวลูกสุกรให้แห้ง ควักเอาน้ำเมือกในปาก และในจมูกออก

- การตัดสายสะดือ ใช้ด้ายผูกสายสะดือให้ห่างจากพื้นท้อง ประมาณ 1-2 นิ้ว ตัดสายสะดือด้วยกรรไกร ทารอยแผลด้วยทิงเจอร์ไอโอดีน เพื่อฆ่าเชื้อโรค

- ตัดเขี้ยวออกให้หมด (เขี้ยวมี 8 ซี่ ข้างบน 4 ซี่ ข้างล่าง 4 ซี่) เพื่อป้องกันลูกสุกรกัดเต้านมแม่สุกรเป็นแผล ในขณะแย่งดูดนม

- รีบนำลูกสุกรกินนมน้ำเหลือง จากเต้านมแม่สุกร ในนมน้ำเหลืองจะมีสารอาหารและภูมิคุ้มกันโรค ปกตินมน้ำเหลืองจะมีอยู่ ประมาณ 36 ชั่วโมงหลังคลอด จากนั้นจะเปลี่ยนเป็นน้ำนมธรรมดา

4. การจัดการลูกสุกรเมื่อคลอด – หย่านม

- ลูกสุกรในระยะ 15 วันแรก ต้องการความอบอุ่น ต้องจัดหาไฟกก หลังจากผ่าน 15 วันแรกไปแล้ว ใช้กล่องกระสอบแทนไฟกก ซึ่งจะลดการสิ้นเปลืองค่าไฟฟ้า ลูกสุกรจะเข้าไปนอนในกล่องกระสอบ ด้วยความอบอุ่น (กล่องกระสอบทำด้วยโครงเหล็กเส้น 3 หุน ยาว 80 เซนติเมตร กว้าง 35 เซนติเมตร สูง 35 เซนติเมตร แล้วสวมด้วยกระสอบปลายข้าว)

- ลูกสุกรอายุ 1-3 วัน ให้ฉีดธาตุเหล็กเข้ากล้ามเนื้อ ตัวละ 2 ซี.ซี. เพื่อป้องกันโรคโลหิต

- ลูกสุกรอายุ 10 วัน เริ่มให้อาหารสุกรนม หรืออาหารสุกรอ่อน (อาหารเลียราง) เพื่อฝึกให้ลูกสุกรกินอาหาร โดยให้กินทีละน้อยแต่บ่อยครั้ง

- ลูกสุกรทั่วไปหย่านมเมื่ออายุ 28 วัน (4 สัปดาห์)

5. การจัดการลูกสุกรเมื่อหย่านม

- หย่านมลูกสุกรเมื่ออายุ 28 วัน น้ำหนักประมาณ 6 กิโลกรัม ควรย้ายแม่สุกรออกไปก่อน ให้ลูกสุกรอยู่ในคอกเดิมสัก 3-5 วัน แล้วจึงย้ายลูกออกไปคอกอนุบาล เพื่อป้องกันลูกสุกรเครียด แล้วควรใช้วิตามินหรือยาปฏิชีวนะ ละลายน้ำให้ลูกสุกรกิน หลังจากหย่านมประมาณ 3-5 วัน

- ลูกสุกรอายุ 6 สัปดาห์ ให้ฉีดวัคซีนป้องกันโรคอหิวาต์สุกร และฉีดวัคซีนซ้ำทุก ๆ 6 เดือน ในสุกรพ่อแม่พันธุ์ (วัคซีนมีความคุ้มโรคได้ประมาณ 6-12 เดือน)

- ลูกสุกรอายุ 7 สัปดาห์ ให้ฉีดวัคซีนป้องกัน โรคปากและเท้าเปื่อย และฉีดวัคซีนซ้ำทุก ๆ 4-6 เดือน ในสุกรพ่อแม่พันธุ์ (วัคซีนมีความคุ้มโรคได้ประมาณ 4-6 เดือน)

- ลูกสุกรอายุ 2 เดือนครึ่ง ควรให้ยาถ่ายพยาธิ และให้ซ้ำหลังจากให้ครั้งแรก 21 วัน ในสุกรพ่อแม่พันธุ์ ควรถ่ายพยาธิทุก ๆ 6 เดือน

6. การจัดการแม่สุกรหลังคลอด

- ฉีดยาปฏิชีวนะให้แม่สุกร หลังคลอดทันที ติดต่อกันเป็นเวลา 1-2 วัน เพื่อป้องกันมดลูกอักเสบ (ยาเพนสเตร็ป, แอมพิซิลิน, เทอร์รามัยซิน เป็นต้น)

- หลังคลอด 1-3 วัน ควรให้อาหารแม่สุกรน้อยลง (วันละ 1-2 กิโลกรัม) และเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนให้อาหารเต็มที่ เมื่อหลังคลอด 14 วัน (ให้อาหารวันละ 4-6 กิโลกรัม) จนกระทั่งแม่สุกรหย่านม

- ระวังอย่าให้แม่สุกรผอมเมื่อหย่านม ซึ่งจะมีผลทำให้แม่สุกรไม่สมบูรณ์พันธุ์ และโทรมมาก แม่สุกรหลังหย่านม ควรขังรวมกัน คอกละประมาณ 2-5 ตัว (ขนาดใกล้เคียงกัน) เพื่อให้เกิดความเครียด จะเป็นสัดได้ง่าย และจะเป็นสัดภายใน 3-10 วัน ถ้าแม่สุกรเป็นสัดให้ทำการผสมพันธุ์ได้เลย

- ปัญหาแม่สุกรไม่เป็นสัด สุกรสาวหรือแม่สุกร หลังจากการหย่านมแล้วไม่เป็นสัด หรือเป็นสัดเงียบ จะพบเห็นได้บ่อย ๆ มีวิธีแก้ไขดังนี้

-- ต้อนแม่สุกรมาขังรวมกัน เพื่อให้เกิดความเครียด

-- เลี้ยงพ่อสุกรอยู่ใกล้ ๆ เพื่อให้พ่อสุกร เข้ามาสัมผัสแม่สุกรบ้าง

7. การจัดการสุกรขุน ในการเลี้ยงสุกรขุนก่อนอื่นผู้เลี้ยงควรคำนึงถึงสภาวะการตลาดเสียก่อนว่าตลาดมีความต้องการมากน้อยเพียงใด เพราะโดยส่วนใหญ่แล้วผู้เลี้ยงมักไม่คำนึงกันนัก พอเห็นสุกรมีราคาดีรายได้กำไรงามก็เร่งผลิตหรือทำการเลี้ยงตามๆ กันเป็นจำนวนมากจนล้นตลาด ซึ่งจะเสียเปรียบถูกกดราคาจากบรรดาพ่อค้ารับซื้อ เนื่องจากรอตลาดไม่ได้ เมื่อสุกรโตได้ขนาดส่งตลาด (ประมาณ 100 กิโลกรัม) ก็ต้องจับส่งตลาดไม่ได้ ไม่เช่นนั้นแล้วอาจทำให้ขาดทุนได้ ดังนั้น จึงควรคาดคะเนการเลี้ยงสุกรขุนให้ได้ผลผลิตสามารถจับส่งตลาดได้ในช่วงที่จำนวนสุกรสู่ตลาดไม่มากหรือตลาดมีความต้องการมาก อีกประการหนึ่งก็คือจะต้องหาวิธีการลดต้นทุนการผลิตให้น้อยที่สุด โดยเฉพาะในด้านอาหารเลี้ยงดู ซึ่งจะต้องใช้อาหารเลี้ยงที่มีคุณภาพดี แต่มีราคาต่ำมาใช้เลี้ยงสุกร จะช่วยทำให้การเลี้ยงสุกรขุนประสบผลสำเร็จ สามารถประกอบเป็นอาชีพได้

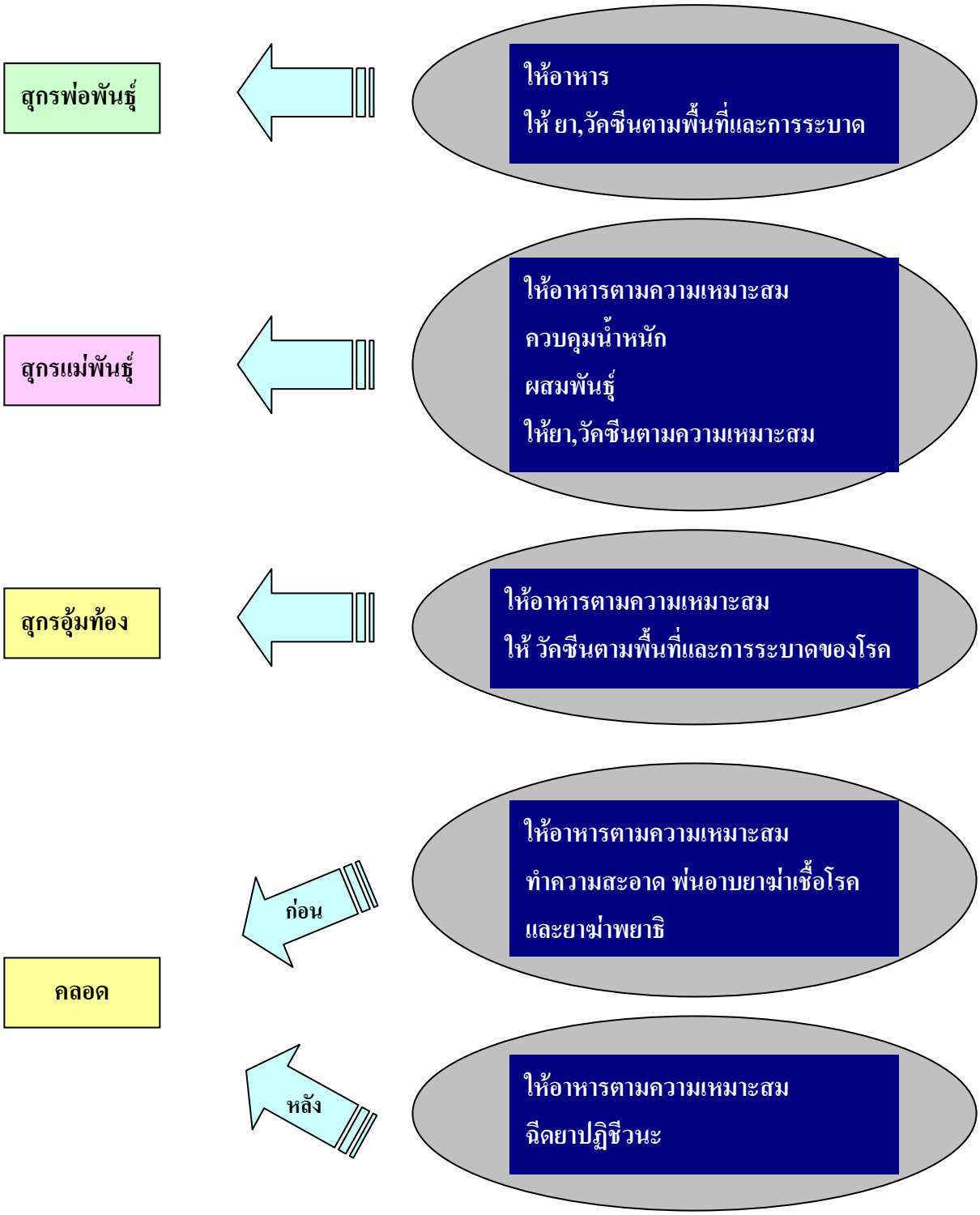
การเลี้ยงดูสุกรขุน

ในการเลี้ยงสุกรขุนตั้งแต่ระยะหลังอย่านมจนกระทั่งโตได้ขนาดสามารถส่งตลาดได้ จะเป็นการเลี้ยงให้อยู่รวมกันหลายๆ ตัวในแต่ละคอก จึงต้องทำการคัดขนาดใกล้เคียงกันมาเลี้ยงร่วมกัน เพื่อเป็นการลดปัญหาการแย่งอาหารกันกิน และให้มีการเจริญเติบโตสามารถที่สามารถส่งตลาดได้ในช่วงเวลาเดียวกัน ในการย้ายสุกรเข้าคอกขุน ควรที่จะย้ายลูกสุกรจากแต่ละคอกไปเลี้ยงรวมกันในคอกขุนใหม่ พร้อมกับทำการหัดให้ลูกสุกรถ่ายมูลให้เป็นที่ เพื่อลดความสกปรกและจะได้ทำความสะอาดได้สะดวกขึ้น โดยทำบริเวณที่จะให้ลูกสุกรถ่ายมูลในคอกใหม่ให้เปียกแฉะหรือทำการกวาดมูลไปกองรวมกันไว้ เพื่อเป็นการล่อให้ลูกสุกรไปถ่ายมูลในที่นั้น สำหรับจำนวนสุกรที่เลี้ยงรวมกันก็ไม่ควรให้อยู่แออัดจนเกินไป และไม่ควรเกินคอกละ 20-25 ตัว ซึ่งคอกขุนควรมีขนาดเหมาะสม การระบายอากาศดี มีอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตไม่ร้อนอบอ้าวจนเกินไป เพราะถ้าหากอากาศร้อนจนเกินไปจะทำให้ลูกสุกรกินอาหารได้น้อย เป็นผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตช้ากว่าปกติ พื้นคอกจะต้องพยายามรักษาให้แห้งอยู่เสมอ เพราะหากพื้นคอกมีความชื้นแล้วจะเป็นแหล่งอาศัยของเชื้อโรค อาจเป็นผลให้ลูกสุกรป่วยเป็นโรคได้ อย่างไรก็ตาม ถ้าหากมีอากาศร้อนอบอ้าวมาก ก็จำเป็นต้องใช้น้ำสาดลงพื้นคอกและหลังคา เพื่อเป็นการช่วยลดความร้อนภายในคอก สำหรับรางน้ำและรางอาหารควรมีเพียงพอให้ลูกสุกรทุกตัวสามารถเข้าไปกินได้อย่างสะดวกโดยไม่ต้องแย่งกัน ถ้าเป็นการตักอาหารให้กินเป็นมื้อ ควรให้ความยาวของรางอาหารมีเพียงพอที่ลูกสุกรทุกตัวสามารถเข้ามากินได้พร้อมๆ กัน ถ้าเป็นการให้อาหารโดยใช้ถังอาหารอัตโนมัติก็จะเป็นการสะดวกยิ่ง เพราะสามารถที่จะใส่อาหารได้ครั้งละมากๆ และมีอาหารไหลลงสู่รางอาหารตลอดเวลาลูกสุกรสามารถที่จะมากินอาหารได้ทุกมื้อ ส่วนการให้น้ำแต่เดิมนั้นจะให้น้ำโดยการสร้างอ่างน้ำไว้ในคอก แต่ในปัจจุบันตามฟาร์มสุกรทั่วไปนิยมการให้น้ำแบบใช้หัวให้น้ำแบบอัตโนมัติ ซึ่งจะทำให้ลูกสุกรมีน้ำสะอาดกินตลอดเวลาโดยสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายไม่มากนักและให้ผลคุ้มค่า ดังตารางที่ 1.5 และแผนภาพที่ 1.1-1.5

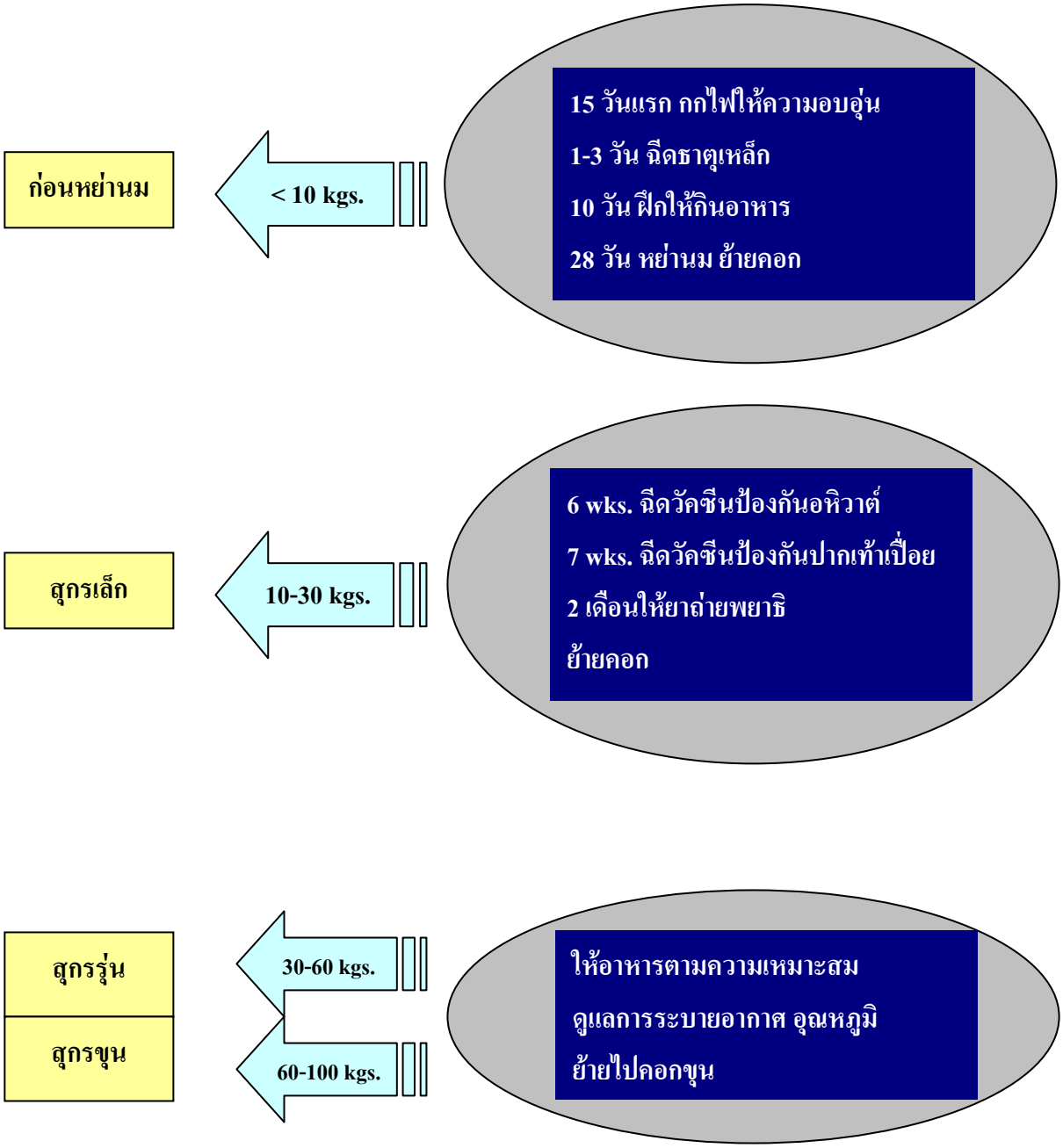
ตารางที่ 1.5 ระบบการเลี้ยงสุกรระยะต่างๆ

คอก	ชนิดสุกร	ระยะเวลา สัปดาห์	หมายเหตุ
เตรียมผสมพันธุ์	สาวและนาง	4	
อุ้มท้อง (ซอง)	อุ้มท้อง	12	
คลอด	แม่สุกร	3	ทำความสะอาดคอก 7 วัน นำเข้าคอกก่อนคลอด 4 วัน
หย่านม	แม่และลูก	5	หย่านม 28 วัน
สุกรเล็ก	สุกรเล็ก	5	น้ำหนัก 10 - 30 กิโลกรัม
สุกรรุ่น	สุกรรุ่น	6	น้ำหนัก 30 - 60 กิโลกรัม
สุกรขุน	สุกรขุน	7	น้ำหนัก 60 - 100 กิโลกรัม ส่งตลาด

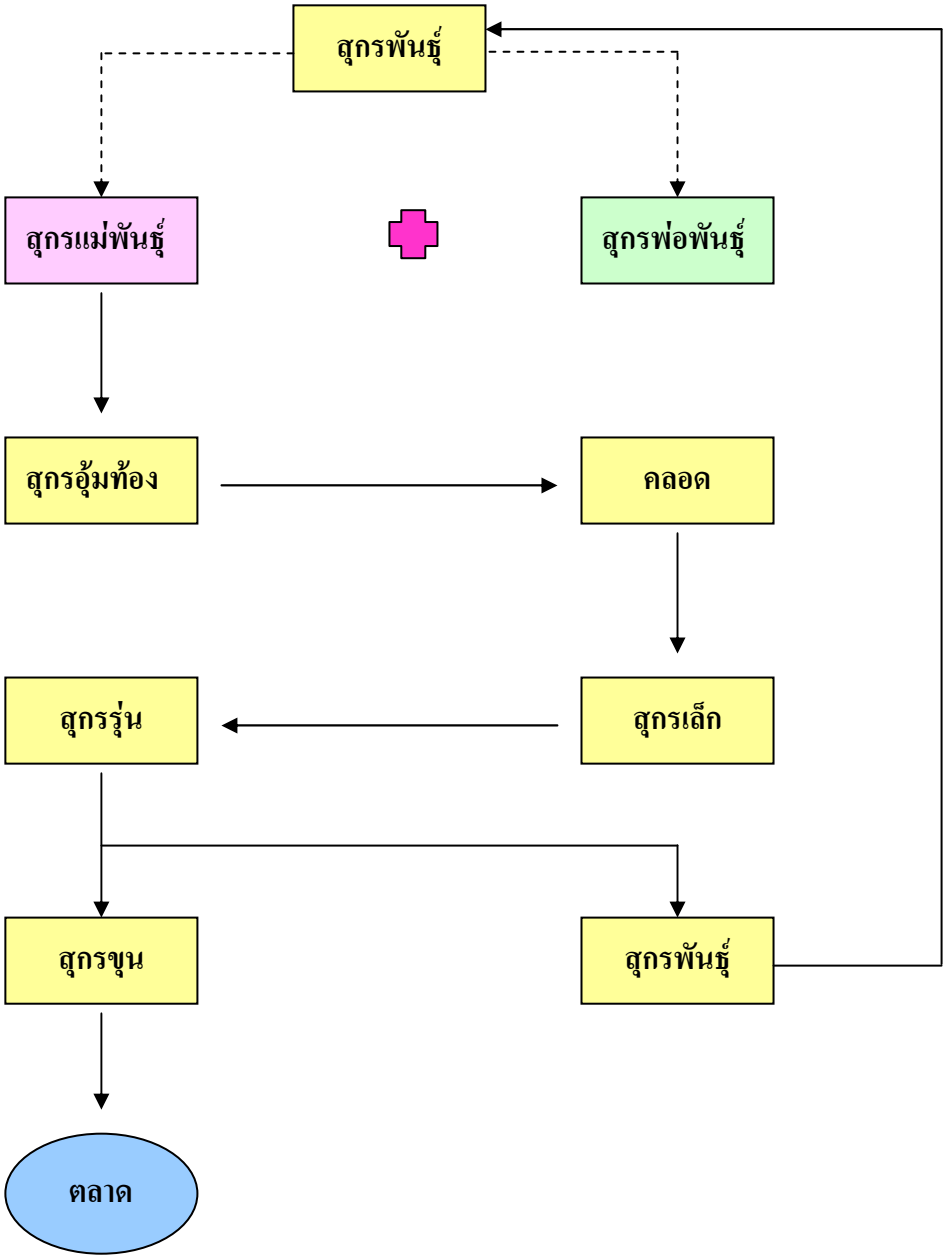
ภาพที่ 1.1 การจัดการสุกรพ่อพันธุ์และสุกรแม่พันธ์



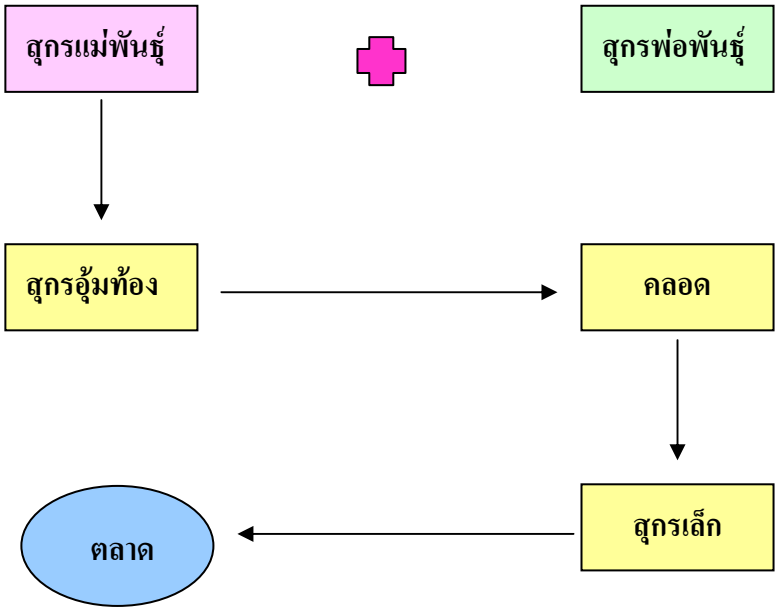
ภาพที่ 1.2 การจัดการลูกสุกร



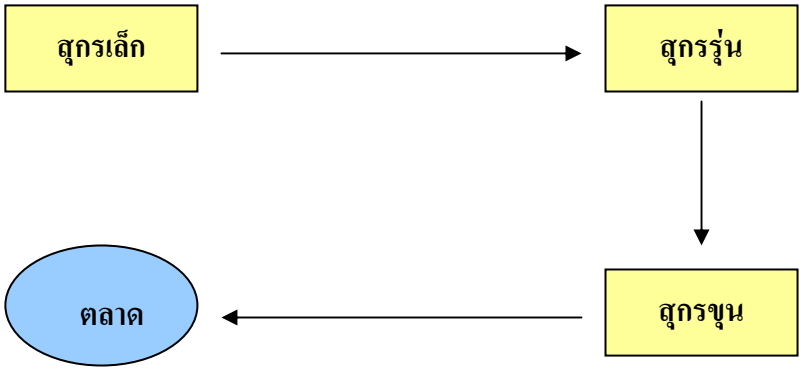
ภาพที่ 1.3 การผลิตสุกร



ภาพที่ 1.4 การผลิตสุกรพันธุ์



ภาพที่ 1.5 การผลิตสุกรขุน



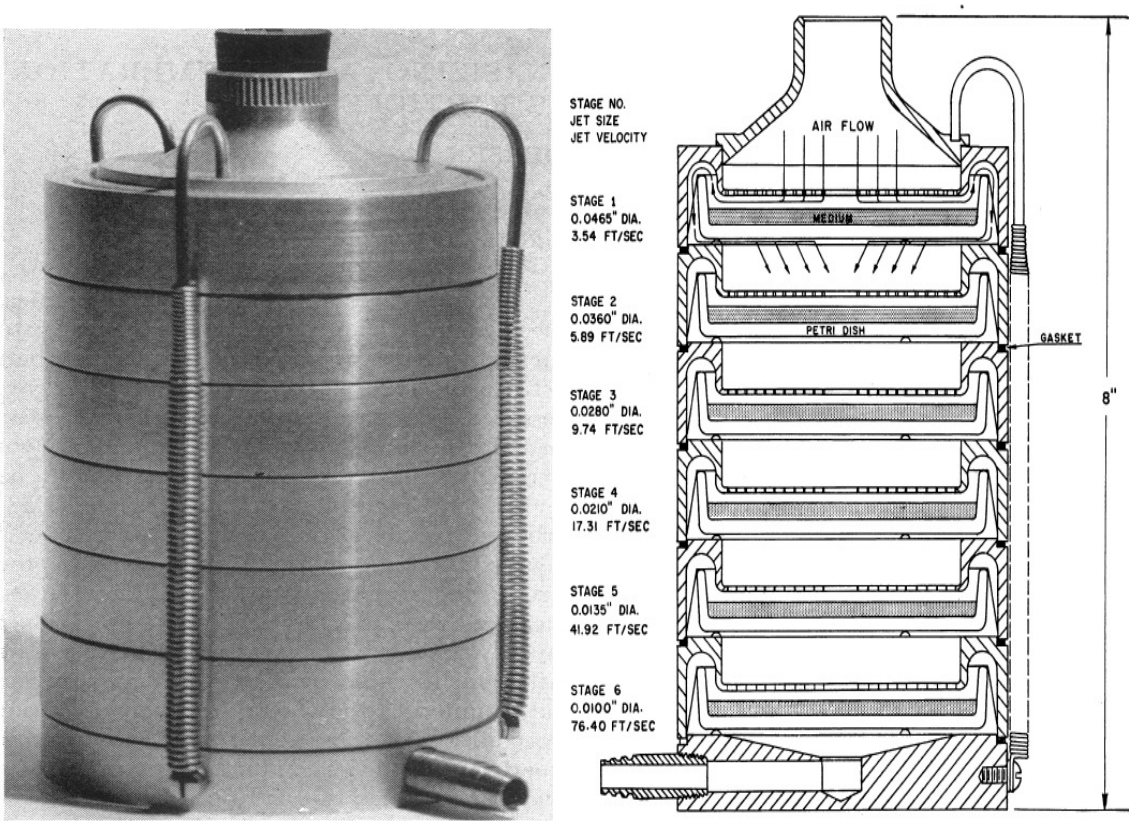
1.2.5 วิธีการเก็บตัวอย่างอากาศ

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการเก็บตัวอย่างอากาศ 2 วิธี คือ วิธีการเก็บตัวอย่างอากาศโดยใช้หลักการกระแทกของอากาศบนผิวของของแข็ง (Impaction) และวิธีการเก็บตัวอย่างอากาศด้วยอาศัยหลักการตกตะกอนของจุลินทรีย์ในอากาศ (Settle plate) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

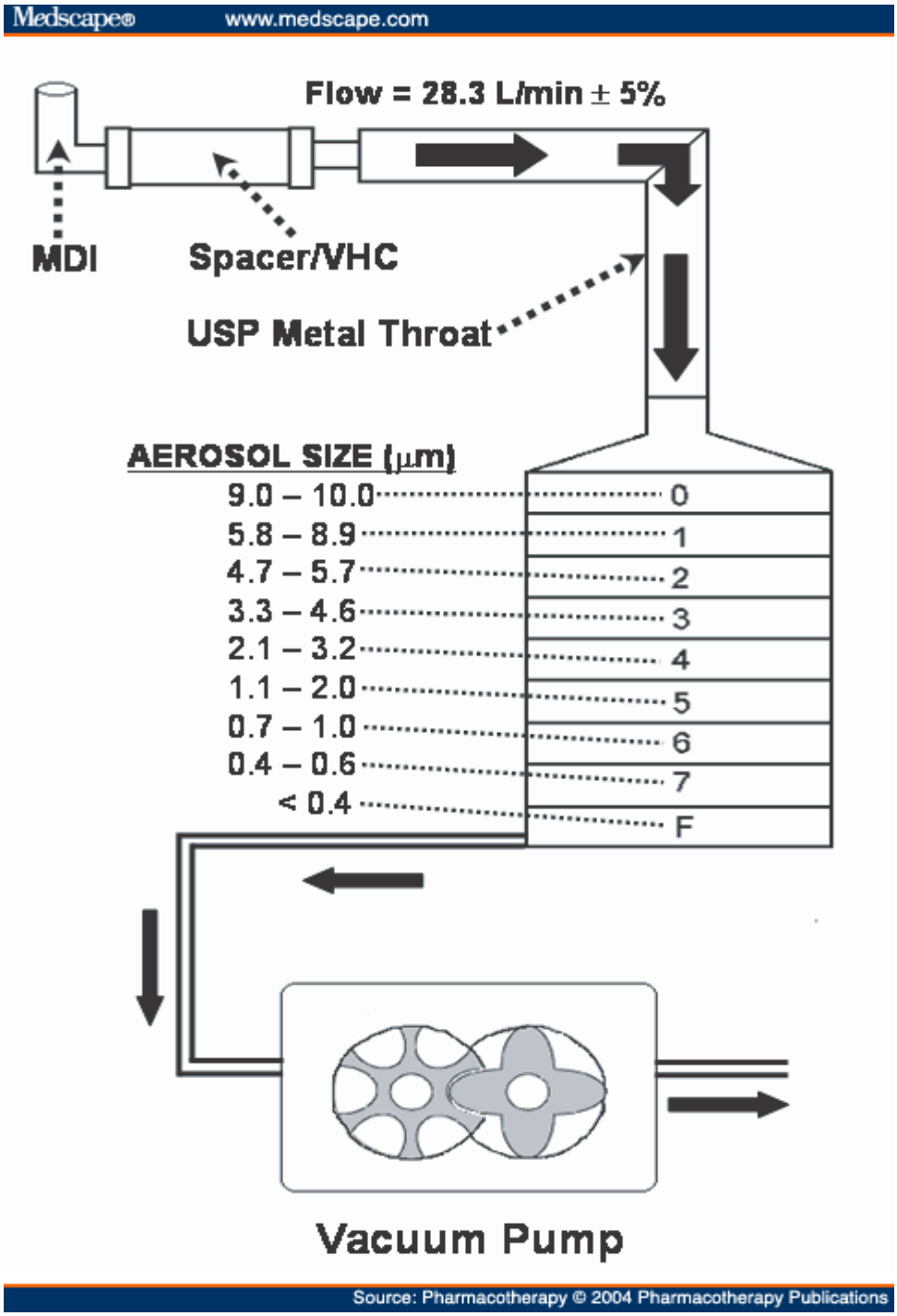
1. เครื่องมือและอุปกรณ์การเก็บตัวอย่างอากาศ Andersen N-6 stage sampler

อัตราการไหลอากาศ 28.3 l/min โดยใช้หลักการเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศตามคำแนะนำวิธีมาตรฐานการเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์จุลินทรีย์ในอากาศ (Bioaerosal sampling) NIOSH method 0800 (Lonon, 1998) ใช้หลักการกระแทกของอากาศบนผิวของของแข็ง (Impaction) โดยใช้ปั๊มดูดอากาศให้เคลื่อนที่ผ่านชั้นเครื่องมือ ในการแยกอนุภาคขนาดต่างๆ ออกจากแนวทางการเคลื่อนที่ของอากาศมาเก็บสะสมไว้ในอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยใช้จำนวนชั้นของเครื่องมือทำการคัดแยกขนาดของอนุภาค อนุภาคที่มีขนาดใหญ่จะถูกเก็บสะสมไว้ในชั้นบนสุด และขนาดจะเล็กลงเรื่อยๆ จนถึงชั้นล่างสุด ขนาดอนุภาคจะมีขนาดเล็กที่สุด

ภาพที่ 1.6 เครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศ Andersen N-6 stage sampler (Andersen, 1958)



ภาพที่ 1.7 กลไกการทำงานของเครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศ Andersen N-6 stage sampler

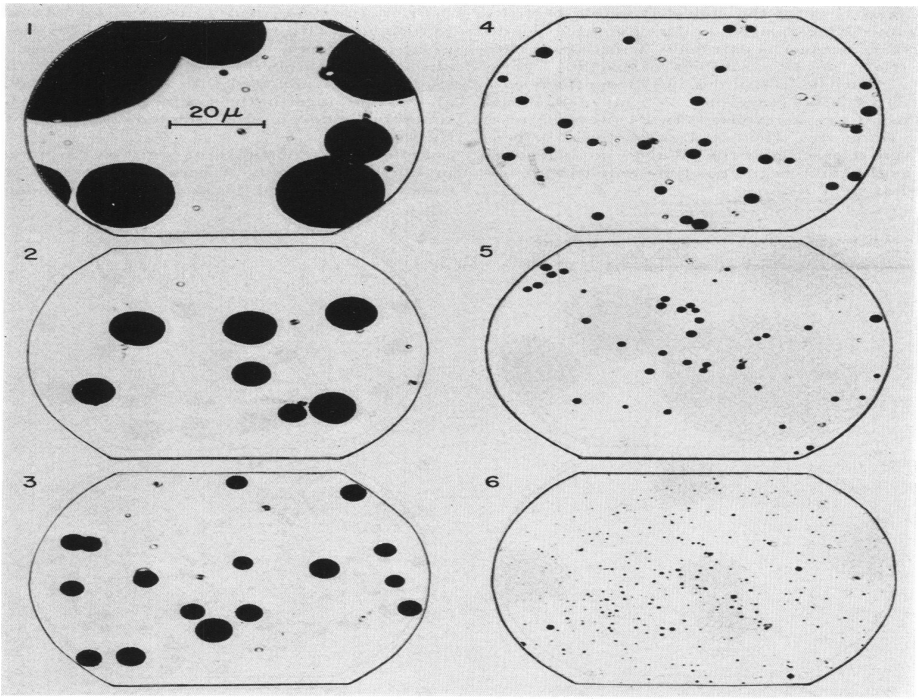


ขนาดของจุลินทรีย์ที่ถูกเก็บสะสมในแต่ละชั้นของเครื่องมือ Andersen N-6 stage sampler แยกได้ ดังตารางที่ 1.6

ตารางที่ 1.6 ขนาดของอนุภาคที่ถูกเก็บโดยเครื่องมือ Andersen N-6 stage sampler แยกแต่ละชั้น (Andersen, 1958)

Stage	Range of particle size (μm)
1	8.9 and larger
2	4.7-8.8
3	3.3-4.6
4	2.1-3.2
5	1.1-2.0
6	< 0.4-1.0

ภาพที่ 1.8 ขนาดของอนุภาคที่ถูกเก็บโดยเครื่องมือ Andersen N-6 stage sampler แยกแต่ละชั้น (Andersen, 1958)



2. วิธีการเก็บตัวอย่างอากาศด้วยหลักการตกตะกอนของจุลินทรีย์ในอากาศ (Sattle plate) ใช้หลักแรงโน้มถ่วงของโลก จุลินทรีย์ในอากาศที่มีขนาดใหญ่จะตกตะกอนก่อนจุลินทรีย์ซึ่งมีขนาดเล็กกว่า เป็นวิธีการตรวจวัดจุลินทรีย์ในอากาศขั้นพื้นฐานและยังเป็นที่นิยมใช้อยู่จนถึงปัจจุบัน เนื่องจากมีความสะดวกและเสียค่าใช้จ่ายน้อย

3. อาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ในงานวิจัย

จากรายงานการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า อาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมในการใช้เก็บจุลินทรีย์แต่ละชนิด มีดังนี้คือ Gram-positive mesophilic bacteria ใช้ Blood agar หรือ Plate Count Agar (PCA); Gram-negative mesophilic bacteria ใช้ Eosin Methylene Blue agar (EMB), Nutrient Agar (NA) หรือ MacConkey agar; Thermophilic actinomycetes ใช้ Half-strength Tryptic Soya Agar หรือ Actinomycetes Isolate Agar (AIA) ส่วน Fungi ใช้ Malt Extract Agar (MEA) ในการเก็บ (Dutkiewicz et al., 1997; Fishwick et al., 2001; Kift et al., 2005; Skorska et al., 2005; Krysinska-Traczyk et al., 2005; Pande et al., 2000 และ สมบัติ พุ่มพัว, 2006) รายละเอียดตามตารางที่ 1.7

ตารางที่ 1.7 อาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ ที่ใช้ในงานวิจัยต่าง ๆ

References	ชนิดจุลินทรีย์			
	Gram-positive mesophilic bacteria	**Gram-negative mesophilic bacteria**	**Thermophilic actinomycetes**	**Fungi**
Pande et al. Dutkiewicz et al. Krysinska-Traczyk et al. Krysinska-Traczyk et al. Skorska et al.	Blood Agar 1 day at 37°C, 3 days at 22°C and 3 days at 4°C	Eosin Methylene blue Agar (EMB) 1 day at 37°C, 3 days at 22°C and 3 days at 4°C	Half-strength Tryptic Soya Agar 5 days at 55°C	Malt Agar (*Difco*) 4 days at 30°C and 4 days at 22°C
Fishwick et al., (2001)				-Malt Extract Agar (MEA) 4 วัน at 25°C -Malt Extract Agar at 40°C (thermophillic fungi) -Dichloran-Glycerol (DC 18) at 25°C
Kift et al. (2005)		Nutrient Agar (NA) plates เพาะเชื้อ 2 วัน at 37 °C		Malt Extract Agar (MEA) plates เพาะเชื้อ 4 วัน at 25 °C
สมบัติ พุ่มพัว (2006)	Plate Count Agar (PCA) 2 day at 37°C	MacConkey agar 2 day at 37°C	Actinomycetes Isolate Agar (AIA) 5 days at 48°C	Malt Extract Agar (MEA) 4 days at 25°C

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปริมาณของจุลชีพที่พบในอากาศ ในฟาร์มเลี้ยงสุกร จังหวัดสงขลา
2. เพื่อค้นหาความผิดปกติในระบบทางเดินหายใจ ที่เกิดจากการทำงานในฟาร์มเลี้ยงสุกร
3. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของกลุ่มอาการผิดปกติในระบบทางเดินหายใจ ที่เกิดในผู้ที่ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสุกร กับเกษตรกรสวนยางพารา

1.4 คำถามการวิจัย

1. ปริมาณของจุลชีพในอากาศ ในฟาร์มเลี้ยงสุกรเป็นเป็นเท่าไหร่
2. ผู้ที่ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสุกร มีอาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจหรือไม่อย่างไร
3. อาการผิดปกติเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ ในผู้ที่ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสุกร แตกต่างจากเกษตรกรสวนยางพาราหรือไม่ อย่างไร

1.5 นิยามศัพท์

1. ฟาร์มเลี้ยงสุกร หมายถึง ฟาร์มผลิตสุกรที่ขึ้นทะเบียนกับสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดสงขลา ปี 2549 ที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 500 ตัว/ปี ขึ้นไป

2. ฝุ่น (dust) หมายถึง สารที่เป็นของแข็งที่มีสภาพเป็นฝุ่นที่ฟุ้งกระจายในอากาศ ได้จากการทำงานที่มีการตัด (cutting) การกด (crushing) การบด (grinding) การทำงานใดๆ ที่ทำให้เกิดการแตกหักหรือการขูดของสารให้เป็นชิ้นที่เล็กๆ โดยทั่วไปแล้วฝุ่นจะมีรูปร่างที่ไม่แน่นอน และเนื่องจากมีขนาดที่แตกต่างกันมาก จึงแบ่งฝุ่นออกเป็น 2 ชนิด คือ

2.1 ฝุ่นขนาดใหญ่กว่า 10 ไมครอนขึ้นไป (non-respirable dust) ฝุ่นชนิดนี้จะมีขนาดใหญ่เกินกว่าจะหายใจเข้าสู่ทางเดินหายใจส่วนปลายได้ ส่วนใหญ่จะติดค้างอยู่ที่ทางเดินหายใจส่วนต้น ได้แก่ขนจมูก หรือหลอดลม

2.2 ฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (respirable dust) ซึ่งเป็นฝุ่นที่หายใจเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจส่วนล่างได้ ทำให้หลอดลมอักเสบ ปอดอักเสบ หรือปอดเสื่อมสมรรถภาพได้

เมื่อรวมฝุ่นทั้งสองชนิดนี้เข้าด้วยกันจะเรียกชื่อว่า ฝุ่นทั้งหมด (total dust) (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2533 และ 2537)

3. โรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง (Chronic bronchitis) ใช้เกณฑ์วินิจฉัยคือ 1) อาการไอมีเสมหะติดต่อกัน 3 เดือน และ 2) มีอาการติดต่อกันอย่างน้อย 2 ปี

4. โรคหอบหืด (Asthma) ใช้เกณฑ์วินิจฉัยคือ แพทย์ระบุว่าเป็นโรคหอบหืด

5. กลุ่มอาการเป็นพิษเหตุฝุ่นอินทรีย์ (Organic dust toxic syndrome: ODTS) ใช้เกณฑ์วินิจฉัยคือ 1) มีไข้ต่ำๆ และ 2) เกิดภายใน 4-12 ชม.หลังสัมผัสฝุ่น และ 3) มีอาการอย่างน้อย 4 ใน 8 อาการต่อไปนี้คือ หนาวสั่น อ่อนเพลีย ไอ หายใจอึดอัด ปวดหัว ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ปวดตามข้อ คลื่นไส้

6. โรคเยื่อบุจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Allergic rhinitis) ใช้เกณฑ์วินิจฉัยคือ เมื่อโดนฝุ่นหรือสารใดๆ แล้วมีอาการคัดจมูก น้ำมูกไหล คันจมูก

7. โรคระคายเคืองเยื่อบุทางเดินหายใจ (Mucous membrane irritation) ใช้เกณฑ์วินิจฉัยคือ 1) ระคายเคือง คัน แห้งจมูกลำคอและตา ขณะทำงาน และ 2) ไม่มีอาการก่อนเข้าทำงาน

1.6 ขอบเขตการวิจัย

เป็นการศึกษาโดยการตรวจวัดทางสิ่งแวดล้อม (Environmental monitoring) โดยการเก็บตัวอย่างอากาศ ด้วยวิธีการเก็บตัวอย่างอากาศแบบพื้นที่ (Area sampling) ในบรรยากาศการทำงาน ในฟาร์มเลี้ยงสุกรขุนจังหวัดสงขลา โดยใช้เครื่องมือ Anderson Air Sampling เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณของจุลินทรีย์ที่พบในฟาร์มเลี้ยงสุกรจังหวัดสงขลา และการค้นหาโรคโดยเบื้องต้น หรืออาการผิดปกติที่เกิดในระบบทางเดินหายใจ ของผู้ที่ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสุกร เปรียบเทียบกับเกษตรสวนยางพารา โดยการใช้แบบสอบถาม

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบว่าในฟาร์มเลี้ยงสุกรมีจุลชีพในปริมาณเท่าไหร่ และมีความเสี่ยงต่อสุขภาพหรือไม่
2. ทราบว่าผู้ที่ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสุกรมีอาการผิดปกติในระบบทางเดินหายใจหรือไม่อย่างไร
3. ทราบว่าผู้ที่ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสุกรมีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหรืออาการผิดปกติในระบบทางเดินหายใจ เหมือนหรือแตกต่างจากเกษตรกรสวนยางพาราอย่างไร
4. เป็นแนวทางในการเฝ้าระวัง และป้องกันความเสี่ยงต่อสุขภาพของผู้ที่ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสุกร และเกษตรกรสวนยางพารา
5. ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยสามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการศึกษา วิจัย พัฒนา และเป็นความรู้สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย และแถบเอเชียต่อไป

บทที่ 2

ระเบียบวิธีวิจัย

2.1 การออกแบบการวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา (Descriptive studies) ชนิดการสำรวจแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional survey) โดยการประเมินหาปริมาณของจุลินทรีย์ ได้แก่ แบคทีเรียแกรมบวก แบคทีเรียแกรมลบ Actinomycetes เชื้อรา และจุลินทรีย์รวม ในฟาร์มเลี้ยงสุกร จังหวัดสงขลา และหาความชุกของอาการผิดปกติในระบบทางเดินหายใจ ในผู้ที่ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสุกร เปรียบเทียบกับเกษตรกรสวนยางพารา ในจังหวัดสงขลา

2.2 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ฟาร์มเลี้ยงสุกรที่ขึ้นทะเบียนกับสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดสงขลา ที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 500 ตัว/ปี จำนวน 57 แห่ง แบ่งออกเป็นฟาร์มปิด จำนวน 33 แห่ง ฟาร์มเปิด จำนวน 24 แห่ง (ข้อมูลจากสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดสงขลา)

2.3 การคัดเลือกตัวอย่างและขนาดตัวอย่าง

1. การคัดเลือกตัวอย่างฟาร์มเลี้ยงสุกร เพื่อเก็บตัวอย่างอากาศ

ฟาร์มเลี้ยงสุกรขุนที่ขึ้นทะเบียนกับสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดสงขลา เนื่องจากในฟาร์มสุกรแม่พันธุ์มีการรักษาความสะอาดเป็นอย่างดี และมีความเข้มงวดในการเข้าออกภายในโรงเรือนเพื่อป้องกันโรคหรือการติดเชื้อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งฟาร์มที่มีโรงเรือนระบบปิด ซึ่งเป็นข้อจำกัดในการเข้าเก็บตัวอย่างอากาศ และด้วยเหตุที่มีการรักษาความสะอาดและป้องกันการติดเชื้ออย่างเข้มงวด จึงอนุมานได้ว่าฟาร์มสุกรแม่พันธุ์มีความสะอาดมากกว่าฟาร์มสุกรขุน และต้องมีกำลังการผลิตตั้งแต่ 500 ตัว/ปี จำนวน 33 ฟาร์ม แบ่งออกเป็นฟาร์มระบบปิด จำนวน 18 ฟาร์ม ฟาร์มระบบเปิด จำนวน 15 ฟาร์ม (ข้อมูลจากสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดสงขลา)

การคำนวณหาขนาดตัวอย่างเพื่อเก็บตัวอย่างอากาศในฟาร์มเลี้ยงสุกรขุน

จากสูตร $$n = \frac{NZ^2 \pi (1 - \pi)}{Nd^2 + Z^2 \pi (1 - \pi)}$$

N = ขนาดของประชากรฟาร์มเลี้ยงสุกรขุนในจังหวัดสงขลา ฟาร์มจำนวน 33 แห่ง

Z = ค่าที่ได้จากการแจกแจงปกติที่ระดับความเชื่อมั่นต่าง ๆ

π = สัดส่วนของประชากรที่มีปริมาณจุลินทรีย์รวมทุกชนิดสูงเกินค่ามาตรฐานกำหนดให้มีค่าเท่ากับ 0.5

d = ค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุดที่ยอมรับได้

แทนค่าในสูตรได้ขนาดตัวอย่างตามตาราง

ตารางที่ 2.1 ขนาดตัวอย่างที่ความเชื่อมั่นและความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ

ความคลาดเคลื่อน	ขนาดตัวอย่าง (n) ที่ระดับความเชื่อมั่น(Z)		
(d)	80%	90%	95%
± 5	28	30	31
± 10	19	23	25
± 20	8	12	14
± 25	6	9	11

ที่ระดับความเชื่อมั่น(Z) ที่ 90% ความคลาดเคลื่อน(d) ± 25 จะได้ตัวอย่างฟาร์มเลี้ยงสุกรขุนทั้งหมด จำนวน 9 แห่ง โดยแยกเป็นฟาร์มเปิด จำนวน 4 แห่ง ฟาร์มปิด จำนวน 5 แห่ง ตามสัดส่วนของ N ดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 จำนวนฟาร์มเลี้ยงสุกรขุนระบบปิดและระบบเปิดแยกรายอำเภอ และขนาดตัวอย่าง

อำเภอ	จำนวนฟาร์ม แห่ง)		รวม
	ระบบปิด	ระบบเปิด	ฟาร์ม)
รัตภูมิ	12	11	**41**
บางกล่ำ	3	3	**6**
ควนเนียง	3	1	**5**
รวม N)	**18**	**15**	**33**
จำนวนตัวอย่างอากาศ	**5**	**4**	**9**

กำหนดช่วงการสุ่ม (Sampling interval) โดยการนำจำนวนฟาร์มเลี้ยงสุกรทั้งหมดหารด้วยขนาดตัวอย่าง แล้วทำการสุ่มจุดเริ่มต้น (Random start) เพื่อกำหนดเป็นฟาร์มเลี้ยงสุกรฟาร์มแรกที่ตกเป็นตัวอย่าง จากนั้นจะได้ฟาร์มเลี้ยงสุกรแห่งที่สองตกเป็นตัวอย่าง โดยนำค่าที่สุ่มได้บวกช่วงการสุ่ม ทำอย่างนี้จนครบจำนวนตัวอย่างตามที่ต้องการ และหากได้จำนวนตัวอย่างไม่ครบจำนวนที่ต้องการก็จะวนอีกรอบ เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จำนวนตัวอย่างจำแนกตามกลุ่มจุลินทรีย์ในฟาร์มเลี้ยงสุกร โดย Andersen N-6 stage sampler เก็บทุกชั้นของเครื่องมือ บริเวณจุดปฏิบัติงาน (Work place) 1 จุด คือ บริเวณคอกสุกรขุน โดยเก็บในกระบวนการขณะให้อาหารสุกร รวม 6 ครั้ง (เก็บซ้ำ 1 ครั้ง/จุด/process) และเก็บบริเวณภายนอกฟาร์มเลี้ยงสุกร (Out door) จุดบริเวณเหนือลมห่างจากฟาร์มประมาณ 50 เมตร ตัวอย่างในการควบคุมคุณภาพการเก็บ รายละเอียดดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 จำนวนตัวอย่างจำแนกตามกลุ่มจุลินทรีย์ในฟาร์มเลี้ยงสุกร 9 แห่ง

Microorganisms	Work place จำนวนชั้นxจุดxซ้ำ	Out door จำนวนชั้นxจุดxซ้ำ	Field blank 5 % of total plate	Lab blank จุด	Total
Gram-positive bacteria	6×1×2×9	6×1×2×9	3×9	1×9	**252**
Gram-negative bacteria	6×1×2×9	6×1×2×9	3×9	1×9	**252**
Actinomycetes	6×1×2×9	6×1×2×9	3×9	1×9	**252**
Fungi	6×1×2×9	6×1×2×9	3×9	1×9	**252**
Total	**432**	**432**	**108**	**36**	**1,008**

2. การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อสัมภาษณ์ กลุ่มอาการโรคระบบทางเดินหายใจจากการสัมผัสฝุ่นอินทรีย์ในฟาร์มเลี้ยงสุกร เพื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมซึ่งเป็นประชากรที่มีอาชีพทำสวนยางพาราในจังหวัดสงขลา ทำการศึกษาผู้ที่ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสุกรในจังหวัดสงขลา

คำนวณจากสูตร $$n = \frac{NZ^2 \pi (1 - \pi)}{Nd^2 + Z^2 \pi (1 - \pi)}$$

N = ขนาดของประชากรผู้ที่ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสุกรจังหวัดสงขลา ประมาณ จำนวน 125 คน

Z = ค่าที่ได้จากการแจกแจงปกติที่ระดับความเชื่อมั่นต่าง ๆ

π = สัดส่วนของความชุกของโรคหรืออาการผิดปกติที่พบในระบบทางเดินหายใจ กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 0.24 (Radon, Monso et al., 2002)

d = ค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุดที่ยอมรับได้

แทนค่าในสูตรได้ขนาดตัวอย่างตามตาราง

ตารางที่ 2.4 ขนาดตัวอย่างที่ความเชื่อมั่นและความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ

ความคลาดเคลื่อน (d)	ขนาดตัวอย่าง (n) ที่ระดับความเชื่อมั่น(Z)		
	80%	90%	95%
± 5	62	77	87
± 10	25	36	45
± 20	8	12	16

ที่ระดับความเชื่อมั่น(Z) ที่ 95% ความคลาดเคลื่อน(d) ± 5 จะได้กลุ่มตัวอย่างที่ต้องเก็บแบบสอบถาม จำนวน 87 คน

2.1 แบบแผนคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อสัมภาษณ์ เนื่องจากฟาร์มเลี้ยงสุกรไม่ได้ตั้งอยู่อย่างกระจาย โดยร้อยละ 74.19 (46 ฟาร์ม) อยู่ในอำเภอรัตภูมิ และมีจำนวนสุกรมากที่สุดถึงร้อยละ 80.98 (40,025 ตัว) ของจำนวนสุกรทั้งหมด (49,425 ตัว) รองลงมาอยู่ในอำเภอบางกล่ำ (6 ฟาร์ม) และอำเภอ ควนเนียง (5 ฟาร์ม) ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 91.94 (57 ใน 62 ฟาร์ม) ของจำนวนฟาร์มทั้งหมด และร้อยละ 94.65 ของจำนวนสุกรทั้งหมด ดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 แสดงจำนวนฟาร์มและสุกรทั้งหมดในจังหวัดสงขลาแยกรายอำเภอ

อำเภอ	สุกร	
	จำนวนฟาร์ม แห่ง)	จำนวน ตัว)
รัตภูมิ	46	40,026
บางกล่ำ	6	3,815
ควนเนียง	5	2,939
สิงหนคร	4	1,881
นาทวี	1	764
รวม	**62**	**49,425**

จึงถือได้ว่ากำลังการผลิตสุกรที่สำคัญ และเป็นกำลังหลักของจังหวัดสงขลา อยู่ในอำเภอรัตภูมิและพื้นที่จังหวัดสงขลาตอนบน นอกจากนี้ ในพื้นที่ดังกล่าวยังประกอบด้วยฟาร์มทุกขนาด โดยมีฟาร์มขนาดใหญ่ ซึ่งทั้งจังหวัดมีเพียง 1 ฟาร์ม อยู่ในอำเภอรัตภูมิ และมีฟาร์มขนาดกลางและขนาดเล็กในจำนวนที่ใกล้เคียงกัน สามารถเป็นตัวแทนของประชากรทั้งหมดได้ และถ้าพิจารณาในแง่ของสภาพพื้นที่ ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ แบบแผนการดำเนินชีวิตของประชากร สิ่งสัมผัสหรือกระบวนการผลิตในแต่ละอำเภอแล้ว พบว่าไม่มีความต่างกัน เพื่อเป็นการประหยัดงบประมาณและเวลาในการเดินทาง ผู้วิจัยจึงเก็บตัวอย่างแบบสอบถามโดยเลือกเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง ผู้ที่ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสุกรอำเภอรัตภูมิ บางกล่ำ และควนเนียง ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จนครบจำนวนตัวอย่างที่ต้องการรวม 87 ตัวอย่าง จากฟาร์มจำนวน 45 แห่ง ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ในการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างเลือกจากผู้ที่ใช้เวลาปฏิบัติงานอยู่ในโรงเรือนเลี้ยงสุกรอย่างน้อย วันละ 2 ชั่วโมง จำนวน 5 วัน/สัปดาห์ และทำงานมาแล้วอย่างน้อย 1 ปี โดยแบ่งจำนวนตัวอย่างตามกำลังการผลิตและจำนวนสุกร

2.2 แบบแผนการคัดเลือกกลุ่มควบคุมจำนวน 87 ตัวอย่าง ซึ่งเป็นเกษตรกรที่มีอาชีพทำสวนยาง ที่มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป ครัวเรือนละ 1 คน โดยการสุ่มตัวอย่างจำนวน 1 หมู่บ้าน ในพื้นที่อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา เพื่อสัมภาษณ์กลุ่มอาการโรคระบบทางเดินหายใจจากการสัมผัสฝุ่นอินทรีย์

2.4 เกณฑ์การคัดเข้าคัดออก

ฟาร์มเลี้ยงสุกรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้

1. เป็นฟาร์มเลี้ยงสุกรที่ขึ้นทะเบียนกับสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดสงขลา ปี 2549 ที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 500 ตัว/ปี ขึ้นไป

2. มีกระบวนการผลิตที่เหมือนกัน และมีการดำเนินกิจกรรมตลอดช่วงระยะเวลาการทำวิจัย

3.เกษตรกรสวนยางพาราที่ไม่สัมผัสกับกระบวนการหมัก และไม่ทำปศุสัตว์

4. มีความยินดีเข้าร่วมวิจัย

2.5 ข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption)

การประเมินหาปริมาณของจุลินทรีย์ในบรรยากาศการทำงานในฟาร์มเลี้ยงสุกรขุน และกลุ่มอาการระบบทางเดินหายใจของคนทำงานในฟาร์มเลี้ยงสุกรที่ได้ เป็นตัวแทนเฉพาะฟาร์มเลี้ยงสุกรในจังหวัดสงขลา และเป็นค่าในช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษาวิจัย เท่านั้น

2.6 ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

6.1 Mesophilic bacteria

6.2 Gram-negative bacteria

6.3 Thermophilic Actinomycetes

6.4 เชื้อรา (Fungi)

6.5 จุลินทรีย์รวม (Total microorganisms)

6.6 กระบวนการผลิต

2.7 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการวิจัย

1. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างอากาศ ประกอบด้วย

- เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศ Andersen N-6 stage sampler ซึ่งใช้หลักการเก็บตัวอย่าง จุลินทรีย์ในอากาศตามคำแนะนำของ NIOSH Method 0800 (Lonnon, 1998)
- ปั๊มดูดอากาศพร้อมสายยาง
- อุปกรณ์สำหรับสอบเทียบ (calibrate) เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศ
- Glass Petri dishes ขนาด 90x15 mm.

- อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับจุลินทรีย์ใช้ Plate Count Agar (PCA) สำหรับ Total bacteria, ใช้ MacConkey Agar (MCA) สำหรับ Gram-negative mesophilic bacteria, ใช้ Actinomycetes Isolate Agar (AIA) สำหรับ Thermophilic actinomycetes และใช้ Malt Extract Agar (MEA) สำหรับ Fungi

- 70% Ethanol

- Sterile gauze

- นาฬิกาจับเวลา

- เทอร์โมมิเตอร์

- เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์ (Hygrometer)

- เครื่องวัดความเร็วลม (Anemometer)

- แบบบันทึกการเก็บตัวอย่างอากาศ

- กล่องพลาสติกสำหรับนำตัวอย่างส่งห้องปฏิบัติการ

- ยาต้านเชื้อรา Amphotericin B

- ยาต้านเชื้อแบคทีเรีย Penocep

2. เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศด้วยวิธีการเก็บตัวอย่างด้วยหลักการตกตะกอนของจุลินทรีย์ในอากาศ (Settle plate) ประกอบด้วย

- Glass Petri dishes ขนาด 90x15 mm.

- อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับจุลินทรีย์ใช้ Plate Count Agar (PCA) สำหรับ Total bacteria, ใช้ MacConkey Agar (MCA) สำหรับ Gram-negative mesophilic bacteria, ใช้ Actinomycetes Isolate Agar (AIA) สำหรับ Thermophilic actinomycetes และใช้ Malt Extract Agar (MEA) สำหรับ Fungi

- นาฬิกาจับเวลา

- เทอร์โมมิเตอร์

- เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์ (Hygrometer)

- เครื่องวัดความเร็วลม (Anemometer)

- แบบบันทึกการเก็บตัวอย่างอากาศ

- กล่องพลาสติกสำหรับนำตัวอย่างส่งห้องปฏิบัติการ

- ยาต้านเชื้อรา Amphotericin B

- ยาต้านเชื้อแบคทีเรีย Penocep

3. เครื่องมือและอุปกรณ์ในการวิเคราะห์หาปริมาณของจุลินทรีย์

3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการวิเคราะห์หาปริมาณของแบคทีเรีย ประกอบด้วย

- ตู้เลี้ยงเชื้อ (Incubator)
- กล้องจุลทรรศน์ชนิดธรรมดา
- สไลด์ ขนาด 2.5x7.5 cm.
- cover glass
- ห่วงถ่ายเชื้อ (loop)
- ตะเกียง alcohol
- ชุดย้อมสีแกรมสำหรับย้อมสีแบคทีเรียเพื่อแยกแกรม

3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการวิเคราะห์หาปริมาณของเชื้อรา ประกอบด้วย

- ตู้เลี้ยงเชื้อ (Incubator)
- กล้องจุลทรรศน์ชนิดธรรมดา
- สไลด์ ขนาด 2.5x7.5 cm.
- cover glass
- เข็มเขี่ยเชื้อปลายตรง (teasing needle)
- Lactophenol cotton blue (LPCB)

4. แบบสอบถามสำหรับคนงานที่ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสุกร

ใช้แบบสอบถามของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประกอบด้วย

- ข้อมูลทั่วไป ประวัติอาชีพ ประวัติโรคประจำตัวและครอบครัว ประวัติการสูบบุหรี่ ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับลักษณะฟาร์มและการทำงานในปัจจุบัน
- ข้อมูลเกี่ยวกับอาการแสดงของโรคระบบทางเดินหายใจ

2.8 วิธีมาตรฐานการเก็บตัวอย่างอากาศ

การเก็บตัวอย่างอากาศในการวิจัยนี้เพื่อเป็นการตรวจวัดทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Monitoring) ใช้วิธีการเก็บตัวอย่างอากาศแบบพื้นที่ (Area sampling) โดยอาศัยหลักการกระแทกของอากาศบนผิวของของแข็ง (Impaction) ด้วยเครื่องมือ Tisch six-stage viable particle sampler (Andersen N-6 stage sampler) ตามคำแนะนำวิธีมาตรฐานการเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์จุลินทรีย์ในอากาศ (Bioaerosol sampling) ของ NIOSH Method : 800 (Lonon, 1998) และการเก็บตัวอย่างจุลิ

นทรีย์ในอากาศด้วยวิธีการเก็บตัวอย่างด้วยหลักการตกตะกอนของจุลินทรีย์ในอากาศ (Settle plate) ทำการเก็บตัวอย่างขณะที่คนงานปฏิบัติงานตามปกติ โดยมีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. การออกแบบจุดเก็บตัวอย่างอากาศ

ดำเนินการ walk though survey เพื่อทำความเข้าใจขั้นตอนการทำงานในฟาร์มเลี้ยงสุกร กำหนดจุดเก็บตัวอย่างบริเวณงานที่สงสัยว่าคนงานต้องสัมผัสกับจุลินทรีย์ในปริมาณสูง (complaint) ตามพื้นที่การทำงาน คอกสุกรขุน ในขณะให้อาหารสุกร ซึ่งจะมีการฟุ้งกระจายของฝุ่นอินทรีย์ค่อนข้างมาก เลือกตั้งเครื่องมือเก็บอากาศบริเวณที่เป็นกึ่งกลางของพื้นที่ดังกล่าว โดยก่อนจะลงเก็บจริงจะต้องสอบถามความถี่ของการใช้ยาฆ่าเชื้อโรคในการทำความสะอาดคอก เพราะแต่ละฟาร์มมีแบบแผนไม่เหมือนกัน ถ้ามีการใช้ยาฆ่าเชื้อโรคทุก 1-2 สัปดาห์ จะลงเก็บตัวอย่างอากาศในวันสุดท้าย ก่อนวันที่จะทำความสะอาดคอกสุกรด้วยยาฆ่าเชื้อโรค และจะต้องนัดแนะทำความเข้าใจกับผู้ปฏิบัติงานก่อนลงเก็บตัวอย่าง และเก็บตัวอย่างอากาศอีก 1 จุด จากภายนอกฟาร์มเลี้ยงสุกร (out door) โดยกำหนดจุดเก็บตัวอย่างอากาศบริเวณเหนือลมห่างจากฟาร์มประมาณ 50 เมตร

2. การทดลองเก็บตัวอย่างอากาศเบื้องต้น

การทดลองเก็บตัวอย่างอากาศเบื้องต้น โดยกำหนดจุดสำหรับทดลองเก็บตัวอย่างฟาร์มเลี้ยงสุกร จำนวน 1 แห่ง บริเวณ work place 1 จุด คือ คอกเลี้ยงสุกรขุน โดยเก็บในกระบวนการให้อาหาร โดยแยกเก็บดังนี้ Total bacteria ใช้ Plate Count Agar (PCA) ทดลองเก็บตัวอย่างอากาศที่เวลา 3 นาที, 2 นาที และ 1 นาที เลี้ยงเชื้อ 2 วัน ที่อุณหภูมิ 37 °C สำหรับ mesophilic bacteria; Gram-negative bacteria ใช้ MacConkey Agar (MCA) ทดลองเก็บตัวอย่างอากาศที่เวลา 15 นาที, 10 นาที และ 5 นาที เลี้ยงเชื้อ 2 วัน ที่อุณหภูมิ 37 °C; Thermophilic actinomycetes ใช้ Actinomycetes Isolate Agar (AIA) ทดลองเก็บตัวอย่างอากาศที่เวลา 15 นาที , 10 นาที และ 5 นาที เลี้ยงเชื้อ 5 วัน ที่อุณหภูมิ 48 °C และ Fungi ใช้ Malt Extract Agar (MEA) ทดลองเก็บตัวอย่างอากาศที่เวลา 2 นาที, 1 นาที และ 30 วินาที เลี้ยงเชื้อ 4 วัน ที่อุณหภูมิ 25 °C (Kift et al., 2005; สมบัติ พุ่มพัว, 2006) ซึ่งจำนวนตัวอย่าง ในการทดลองเก็บตัวอย่างอากาศ รายละเอียดดังตาราง ที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 จำนวนตัวอย่างการทดลองเก็บตัวอย่างอากาศในฟาร์มเลี้ยงสุกร จำนวน 1 แห่ง

Microorganisms	**จำนวนขนาดตัวอย่าง (จำนวนชั้น x จำนวนจุดที่เก็บ x ที่ระยะเวลาต่าง ๆ)**	**Total**
mesophilic bacteria	6×1×3	18
Gram-negative bacteria	6×1×3	18
Thermophilic actinomycetes	6×1×3	18
Fungi	6×1×3	18
Total		**72**

3. ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างอากาศด้วยเครื่องมือ Andersen N-6 stage sampler

3.1 ทำการสอบเทียบ (Calibrate) ปั้มดูดอากาศให้มี Flow rate 28.3 L/min ทุกวันก่อนเก็บตัวอย่างอากาศ

3.2 ใช้ Sterile gauze ชุบด้วย 70 % Ethanol เช็ดอุปกรณ์ทุกชิ้นของเครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศ จากนั้นปล่อยให้แห้งประมาณ 5 นาที

3.3 ประกอบเครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศ พร้อมทั้งติดตั้งให้มีความสูงในระดับการหายใจ (breathing zone) หรือสูงประมาณ 1.50 เมตร จากระดับพื้นราบ

3.4 ตรวจสอบเครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศ และปั้มดูดอากาศว่าไม่มีการอุดตัน

3.5 จัดทำ Field blank โดยการนำจานเลี้ยงเชื้อซึ่งบรรจุอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับจุลินทรีย์แต่ละชนิดวางในแต่ละชั้นของเครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศ โดยไม่ต้องเปิดฝาครอบและปั้มดูดอากาศ เสร็จแล้วนำออกจากชั้นวางทันที พร้อมทั้งเขียนรายละเอียดลงในกระดาษกาวปิดลงบนฝาครอบ

3.6 นำจานเลี้ยงเชื้อซึ่งบรรจุอาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (PCA) เปิดฝาครอบแล้วนำไปวางในแต่ละชั้นของเครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศ เปิดปั้มดูดอากาศ จดเวลาเริ่มต้นในแบบบันทึกการเก็บตัวอย่าง สังเกตการณ์ทำงานของปั้มว่ามีอะไรผิดปกติหรือไม่ พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลอื่น ๆ ที่อาจจะส่งผลกระทบต่อการเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศ จนครบกำหนดเวลาในการเก็บตัวอย่างตามที่ได้ทดลองเก็บเบื้องต้นไว้แล้ว ปิดปั้มดูดอากาศพร้อมกับบันทึกเวลาที่สิ้นสุด นำจานเลี้ยงเชื้อออกจากชั้นวาง ปิดฝาครอบจานเลี้ยงเชื้อพร้อมเขียนรายละเอียดลงบนกระดาษกาวปิดลงบนฝาครอบ ในระหว่างที่นำจานเลี้ยงเชื้อเข้าและออกจากชั้นวาง ต้องระมัดระวังการปนเปื้อนจากภายนอกบริเวณผิวหน้าของอาหารเลี้ยงเชื้อ

3.7 ทำการเก็บตัวอย่างโดยใช้อาหารลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (PCA) ซ้ำอีกครั้งหนึ่ง

3.8 เปลี่ยนจานเลี้ยงเชื้อซึ่งบรรจุอาหารเลี้ยงเชื้อเป็น MacConkey Agar (MCA) , Actinomycetes Isolate Agar (AIA) และ Malt Extract Agar (MEA) ตามลำดับ พร้อมทั้งทำ Field blank ทุกตัวอย่าง และทำการเก็บสองซ้ำทันที

3.9 นำตัวอย่างอากาศทั้งหมด เก็บในภาชนะที่มีฝาปิดและส่งห้องปฏิบัติการภายใน 24 ชั่วโมง

4. ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างด้วยวิธีการเก็บตัวอย่างด้วยหลักการตกตะกอนของจุลินทรีย์ในอากาศ (Settle plate)

4.1 ใช้ sterile gauze ชุบด้วย 70% Ethanol เช็ดชั้นสำหรับวางจานอาหารเลี้ยงเชื้อซึ่งมีความสูงอยู่ในระดับการหายใจ (breathing zone) หรือประมาณ 1.50 เมตร จากนั้นปล่อยให้แห้งประมาณ 5 นาที

4.2 จัดทำ blank โดยนำจานเลี้ยงเชื้อซึ่งบรรจุอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับจุลินทรีย์แต่ละชนิด วางบนชั้นวางโดยไม่ต้องเปิดฝาครอบ แล้วนำออกจากชั้นวางทันที พร้อมทั้งเขียนรายละเอียดลงในกระดาษกาวติดลงบนฝาครอบ

4.3 นำจานเลี้ยงเชื้อซึ่งบรรจุอาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (PCA) วางบนชั้นวาง จากนั้นเปิดฝาครอบพร้อมทั้งจดเวลาเริ่มต้นในแบบบันทึกการเก็บตัวอย่าง บันทึกข้อมูลอื่นๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อผลการเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศ จนครบระยะเวลาตามที่ได้ทำการทดลองเก็บตัวอย่างอากาศ ปิดฝาครอบจานเลี้ยงเชื้อพร้อมทั้งเขียนรายละเอียดลงบนการดาษกาวติดลงบนฝาครอบ ในระหว่างนำจานเลี้ยงเชื้อเข้าและออกจากชั้นวางต้องระมัดระวังการปนเปื้อนจากภายนอกบริเวณผิวหน้าของอาหารเลี้ยงเชื้อ จากนั้นทำการเก็บตัวอย่างโดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (PCA) ซ้ำอีกครั้ง

4.4 เปลี่ยนจานบรรจุอาหารเลี้ยงเชื้อเป็น MacConkey Agar, Actinomycetes Isolate Agar และ Malt Extract Agar ตามลำดับ พร้อมทั้งจัดทำ field blank ทุกตัวอย่าง

4.5 นำตัวอย่างอากาศทั้งหมดเก็บในภาชนะมีฝาปิด จากนั้นนำส่งห้องปฏิบัติการภายใน 24 ชั่วโมง

2.9 การวิเคราะห์หาปริมาณของจุลินทรีย์ในอากาศ

นำจานเลี้ยงเชื้อที่ได้จากการเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศ พร้อมด้วย field blank และ Lab blank เข้าตู้บ่มเชื้อของห้องปฏิบัติการหน่วยจุลชีววิทยาคลินิก ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตามอุณหภูมิและระยะเวลาสำหรับจุลินทรีย์แต่ละชนิด รายละเอียดดังที่แสดงในตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 แสดงอุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้สำหรับการเพาะเชื้อจุลินทรีย์แต่ละชนิด

ชนิดของจุลินทรีย์	อาหารเลี้ยงเชื้อ	อุณหภูมิ (°C)	ระยะเวลา (วัน)
Mesophilic bacteria	Plate Count Agar	37	2
Gram-negative bacteria	MacConkey Agar	37	2
Thermophilic actinomycetes	Actinomycetes Isolate Agar	48	5
Fungi	Malt Agar	25	4

1. การวิเคราะห์ปริมาณของจุลินทรีย์จากการเก็บตัวอย่างด้วยเครื่องมือ Andersen N-6 stage sampler ทำโดยการนับจำนวนโคโลนีที่เกิดขึ้นโดยให้ 1 โคโลนี เท่ากับ 1 หน่วยจุลินทรีย์ หน่วยที่ได้จะมีค่าเป็นจำนวนโคโลนีต่อปริมาตรอากาศหนึ่งลูกบาศก์เมตร (colony forming unit; cfu/m^3) มีวิธีการคำนวณดังต่อไปนี้

$$\text{ปริมาณของจุลินทรีย์} = \frac{\text{จำนวนโคโลนีที่นับได้}}{\text{ปริมาตรอากาศทั้งหมด}}$$

ปริมาตรอากาศทั้งหมด = อัตราการไหลของอากาศ(28.3 l/min)xระยะเวลาที่เก็บตัวอย่าง (t)

โดยที่ 1 Lite = 10^{-3} m^3

$$\text{ปริมาณของจุลินทรีย์} = \frac{\text{จำนวนโคโลนีที่นับได้}}{28.3 \times t \times 10^{-3}} \text{ cfu/m}^3$$

ปริมาณจุลินทรีย์รวมทุกชนิด (Total microorganism) = ปริมาณ Mesophilic bacteria+ปริมาณ Gram-negative bacteria + ปริมาณ Actinomycetes + ปริมาณเชื้อรา

2. การวิเคราะห์หาปริมาณของจุลินทรีย์โดยใช้วิธีการเก็บตัวอย่างด้วยหลักการตกตะกอนของจุลินทรีย์ในอากาศ (Settle plate) ทำโดยการนับจำนวนโคโลนีที่เกิดขึ้น มีหน่วยเป็นโคลีนี

2.10 การใช้แบบสอบถาม

ใช้แบบสอบถามของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (อยู่ในภาคผนวก) ดัดแปลงจากแบบสอบถามมาตรฐานและแบบสอบถามที่แนะนำจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านฝุ่นอินทรีย์ (Rylander et al, 1990) โดยการสัมภาษณ์คนงานที่ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสุกรและกลุ่มควบคุม จะดำเนินการสัมภาษณ์คนงานทุกคนในช่วงหยุดพัก แบบสอบถามประกอบด้วย ประวัติทั่วไป ประวัติอาชีพ ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับลักษณะของฟาร์มและการทำงานในปัจจุบัน ประวัติโรคประจำตัว ประวัติการสูบบุหรี่ ประวัติอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจและตา ประวัติเฉพาะโรคระบบทางเดินหายใจ

2.11 การควบคุมคุณภาพงานวิจัย (Quality control)

1. ทดลองเก็บตัวอย่างอากาศเบื้องต้น โดยอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับ Total bacteria ใช้ Plate Count Agar (PCA) ทดลองเก็บตัวอย่างอากาศที่เวลา 3 นาที, 2 นาที และ 1 นาที เลี้ยงเชื้อ 2 วัน ที่อุณหภูมิ 37 °C สำหรับ Mesophilic bacteria ใช้ MacConkey Agar (MCA) ทดลองเก็บตัวอย่างอากาศที่เวลา 15 นาที, 10 นาที และ 5 นาที เลี้ยงเชื้อ 2 วัน ที่อุณหภูมิ 37 °C สำหรับ Gram-negative bacteria ใช้ Actinomycetes Isolate Agar (AIA) ทดลองเก็บตัวอย่างอากาศที่เวลา 15 นาที, 10 นาที และ 5 นาที เลี้ยงเชื้อ 5 วัน ที่อุณหภูมิ 48 °C สำหรับ Thermophilic actinomycetes และสำหรับ Fungi ใช้ Malt Extract Agar (MEA) ทดลองเก็บตัวอย่างอากาศที่เวลา 2 นาที, 1 นาที และ 30 วินาที เลี้ยงเชื้อ 4 วัน ที่อุณหภูมิ 25 °C (Kift et al., 2005; สมบัติ พุ่มพัว, 2006) ด้วยเครื่องมือ Tisch six-stage viable particle sampler เพื่อประเมินปริมาณของจุลินทรีย์ทั้ง 5 ชนิด โดยปริมาณโคโลนีที่เกิดขึ้นต้องมีจำนวน 25-250 โคโลนี ต่อ 1 จานเลี้ยงเชื้อ เพื่อนำมากำหนดเป็นระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บตัวอย่างอากาศสำหรับงานวิจัยต่อไป

2. ผู้วิจัยเข้ารับการฝึกปฏิบัติการจุลชีววิทยาเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณของจุลินทรีย์ ณ ห้องปฏิบัติการหน่วยจุลชีววิทยาคลินิก ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์ และวิเคราะห์หาปริมาณของเชื้อรา ณ ห้องปฏิบัติการภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตามตารางการฝึกปฏิบัติการจุลชีววิทยา โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของผู้ชำนาญการในแต่ละหน่วย

3. จัดทำจานเลี้ยงเชื้อควบคุมในการเก็บตัวอย่างภาคสนาม (Filed blank plate) ตามคำแนะนำของ NIOSH (Jensen, 1998) ให้จัดทำ Filed blank 1 ชุด สำหรับการเก็บตัวอย่างอากาศ

จำนวน 5 ตัวอย่าง และไม่เกิน 10 ชุด สำหรับการเก็บตัวอย่างในแต่ละครั้ง ดังนั้นผู้ทำวิจัยจัดทำ Filed blank จำนวน 1 ชุด ต่อฟาร์มเลี้ยงสุกร 1 แห่ง

4. จัดทำจานอาหารเลี้ยงเชื้อควบคุมในห้องปฏิบัติการ (Lab blank) 1 ชุด สำหรับจุลินทรีย์ 1 ชนิด

5. ดำเนินการสอบเทียบ (Calibrate) ปั้มดูดอากาศก่อนและหลังเก็บตัวอย่างอากาศทุกครั้ง เพื่อให้อัตราการไหลของอากาศมีความแม่นยำ ซึ่งมีความสำคัญมากในการคำนวณปริมาตรอากาศทั้งหมด เพื่อนำมาวิเคราะห์หาปริมาณของจุลินทรีย์ในอากาศต่อไป

6. ในการเก็บตัวอย่างอากาศ หากมีการปนเปื้อนจากภายนอก ต้องทำการเก็บใหม่

7. ทำการเก็บตัวอย่างอากาศ 2 ซ้ำ ทุกตัวอย่าง

8. จดบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ ในขณะทำการเก็บตัวอย่างอากาศ ได้แก่ สภาพแวดล้อมในการทำงาน อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม เป็นต้น

9. ทุกขั้นตอนต้องใช้เทคนิคป้องกันการติดเชื้อ

2.12 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย

1. ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
2. ติดต่อประสานงานกับสำนักงานเกษตร, สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดสงขลา
3. ติดต่อประสานงานฟาร์มเลี้ยงสุกรที่ทำวิจัย ในพื้นที่จังหวัดสงขลา
4. สำรวจข้อมูลเบื้องต้น (Walk through Survey)
5. ศึกษารายละเอียดและเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อวิเคราะห์
6. วิเคราะห์ข้อมูล
7. นำเสนอข้อมูล
8. สรุปอภิปราย

2.13 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลทั่วไปใช้ ร้อยละ (%), ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (mean), ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD.), ค่ากึ่ง-กลางข้อมูล (median)

2. เปรียบเทียบตัวแปรปริมาณระหว่างกลุ่ม 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกันใช้ t-Test, เปรียบเทียบตัวแปรคุณภาพระหว่างกลุ่ม 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกันใช้ Mann-Whitney U Test

บทที่ 3

ผลการวิจัย

การศึกษาความชุกของกลุ่มอาการผิดปกติในระบบทางเดินหายใจ และจุลชีพในอากาศที่พบในฟาร์มเลี้ยงสุกร จังหวัดสงขลา มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปริมาณของจุลชีพที่พบในอากาศ ในฟาร์มเลี้ยงสุกร จังหวัดสงขลา และค้นหาความผิดปกติในระบบทางเดินหายใจ ที่เกิดจากการทำงานในฟาร์มเลี้ยงสุกร เปรียบเทียบกับกลุ่มเกษตรกรสวนยางพารา เก็บตัวอย่างอากาศแบบพื้นที่ (Area sampling) จากเครื่องมือ Andersen N-6 stage sampler โดยการสุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรขุนที่ขึ้นทะเบียนกับสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดสงขลา จำนวน 9 แห่ง และค้นหาโรคหรืออาการผิดปกติในระบบทางเดินหายใจ เบื้องต้น จากการใช้แบบสอบถามผู้ที่ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสุกร และกลุ่มเกษตรกรสวนยางพาราในจังหวัดสงขลา จำนวนกลุ่มละ 87 ตัวอย่าง ผลการศึกษาแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 จุลินทรีย์ในฟาร์มเลี้ยงสุกร ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างอากาศ

3.1.1 ลักษณะทั่วไปของฟาร์มเลี้ยงสุกรขุน

3.1.2 ปริมาณจุลินทรีย์ บริเวณพื้นที่การทำงานภายในโรงเรือนในฟาร์มเลี้ยงสุกรขุน (work place) และภายนอกอาคาร (out door)

3.1.3 ปริมาณจุลินทรีย์แยกตามประเภทของโรงเรือนเลี้ยงสุกร

3.1.4 จำนวนจุลินทรีย์แยกตามขนาดของอนุภาคที่ได้จากการเก็บตัวอย่างอากาศ

3.1.5 อุณหภูมิ ความเร็วลม และความชื้นสัมพัทธ์ ขณะเก็บตัวอย่างอากาศ

ส่วนที่ 2 อาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจที่พบในผู้ที่ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสุกร เปรียบเทียบกับกลุ่มเกษตรกรสวนยางพารา

3.2.1 ประวัติทั่วไป

1. ลักษณะประชากร
2. ประวัติอาชีพและการสัมผัสฝุ่นในอดีต
3. ประวัติการทำงานในปัจจุบัน
4. ประวัติโรคประจำตัว
5. ประวัติการสูบบุหรี่

3.2.2 อาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจ

1. อาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจและเยื่อเมือก

2. โรคระบบทางเดินหายใจ

ส่วนที่ 1 จุลินทรีย์ในฟาร์มเลี้ยงสุกร ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างอากาศ

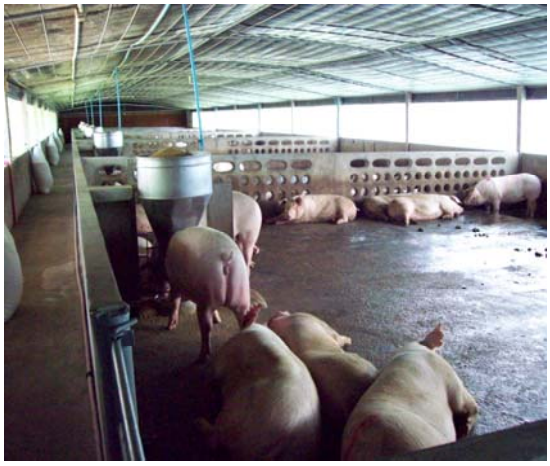
3.1.1 ลักษณะทั่วไปของฟาร์มเลี้ยงสุกรขุน

จากการเดินสำรวจ (walk through survey) ฟาร์มเลี้ยงสุกรขุนที่เก็บตัวอย่างอากาศทั้ง 9 แห่ง และสอบถามผู้ประกอบการทั้งที่เป็นเจ้าของกิจการและลูกจ้างในฟาร์มเลี้ยงสุกร พบว่าฟาร์มเลี้ยงสุกรที่เป็นตัวอย่างทั้ง 9 แห่งตั้งอยู่ในจังหวัดสงขลา โดยอยู่ในอำเภอรัตภูมิ 7 แห่ง และอำเภอ ควนเนียง 2 แห่ง แบ่งขนาดของฟาร์ม ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง มาตรฐานฟาร์มเลี้ยงสุกร ของประเทศไทย พ.ศ. 2542 ได้เป็น 2 ขนาดคือขนาดเล็ก (จำนวนสุกร 50 ถึงน้อยกว่า 500 ตัว) จำนวน 3 แห่ง และขนาดกลาง (จำนวนสุกร 500 ถึงน้อยกว่า 5,000 ตัว) จำนวน 6 แห่ง เป็นฟาร์มโรงเรือนระบบปิด 5 แห่ง โรงเรือนระบบเปิด 4 แห่ง

โรงเรือนระบบปิดมีสภาพภายในโรงเรือนแตกต่างจากระบบเปิดคือ มีการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น ความเร็วลม โดยพัดลมดูดอากาศ และระบบของโรงเรือนซึ่งมีตัวอาคารที่ปิดกั้นมิดชิด ด้านหน้าของโรงเรือนเปิดให้มีอากาศเข้าโดยผ่านรวงผึ้งซึ่งมีน้ำไหลหยดผ่าน เพื่อปรับให้อุณหภูมิภายในโรงเรือนให้ต่ำลงและเพิ่มความชื้นให้สูงขึ้น แต่ทำให้อากาศมีการไหลเวียนตลอดเวลาโดยการติดพัดลมขนาดใหญ่ระบายอากาศออกสู่ภายนอก ส่วนโรงเรือนระบบเปิดไม่มีระบบดังกล่าว ตัวอาคารเปิดโล่ง ดังภาพที่ 3.1 และ 3.2

ภาพที่ 3.1 ลักษณะโรงเรือนระบบปิด

ภายนอก



ภายใน

รวงผึ้งด้านหน้ามีหยดน้ำไหลจากด้านบน

พัดลมดูดอากาศด้านท้ายโรงเรือน

ถังให้อาหารกึ่งอัตโนมัติ

ให้น้ำจากหัวจุก

ภาพที่ 3.2 ลักษณะโรงเรือนระบบเปิด

ภายนอก

ภายใน

ถังให้อาหารกึ่งอัตโนมัติ

รางใส่อาหารแบบเก่า

หัวจุกดื่มน้ำ

กระบวนการอื่นในการจัดการฟาร์มไม่แตกต่างกัน เช่นการให้น้ำ มีก๊อกน้ำแบบจุกเมื่อสุกรกระหายก็จะมาดูดน้ำที่ก๊อก น้ำก็จะไหลออกมา การให้อาหารสำหรับโรงเรือนระบบปิดใช้อาหารเม็ดสำเร็จรูปที่ได้รับการสนับสนุนจากบริษัทต้นสังกัด ใส่อาหารในถังกลมขนาดใหญ่และมีรางรองรับอยู่ด้านล่างสำหรับให้สุกรมากินได้สะดวก อาหารสามารถไหลลงมาในรางได้ตลอดเวลาเมื่อสุกรไปแตะกลไกที่อยู่บริเวณใต้ถังใกล้กับรางที่รองรับอาหาร ถังกลมใส่อาหารนี้จะมีทุกคอก แต่ละคอกจะมีสุกรไม่เกิน 20-25 ตัว ขึ้นอยู่กับขนาดของสุกร ขนาดของคอกคิดตามจำนวนสุกรที่เลี้ยงแต่ละคอกคือ ประมาณ 1.2-1.5 ตารางเมตร/ตัว โรงเรือน 1 หลัง เลี้ยงสุกรไม่เกิน 1,000 ตัว ตามมาตรฐานฟาร์มเลี้ยงสุกร ประเทศไทย (รายละเอียดเพิ่มเติมในภาคผนวก) พื้นโรงเรือนเป็นคอนกรีต มีการทำความสะอาดทุกวันโดยการกวาดมูลและฉีดล้างด้วยน้ำเปล่าเป็นส่วนใหญ่ มีการล้างและฉีดพ่นด้วยน้ำผสมยาฆ่าเชื้อพวกโซดาไฟ หรือไลโซน เพียงครั้งเดียวหลังจากจับสุกรขายส่งตลาดหมด และพักคอกประมาณ 10-14 วัน จึงจะลงสุกรรุ่นใหม่ต่อไป แต่ถ้ามีการระบาดของโรคสุกรก็จะพิจารณาฉีดพ่นยาฆ่าเชื้อโรคถี่ขึ้น เช่นอาทิตย์ละ 1-2 ครั้ง เป็นต้น ภายในโรงเรือนและรอบๆ โรงเรือน มีทางระบายน้ำ และไม่อุดตันสามารถใช้การได้ ทุกฟาร์มที่ทำการเก็บตัวอย่างอากาศมีบ่อพักน้ำเสียอย่างน้อย 1 บ่อ ขึ้นอยู่กับจำนวนสุกรที่เลี้ยง แต่ไม่มีการบำบัดน้ำเสีย ฟาร์มทุกแห่งมีกลิ่นรบกวน แต่ฟาร์มที่มีโรงเรือนระบบเปิดจะมีกลิ่นรุนแรงมากกว่าโรงเรือนระบบปิด รวมไปถึงความสะอาด เป็นระเบียบเรียบร้อยภายในโรงเรือนด้วย ซึ่งกลิ่นที่รุนแรงดังกล่าวอาจเป็นผลมาจากความสะอาดของโรงเรือน ดังภาพที่ 3.3 และตารางที่ 3.1

ภาพที่ 3.3 บ่อพักน้ำเสีย

โรงเรือนระบบปิด

โรงเรือนระบบเปิด

กิจวัตรประจำวันที่ผู้เลี้ยงสุกรต้องทำในช่วงเช้าของวันคือ ดูแลความสะอาดโรงเรือนเลี้ยงสุกร กวาดมูลและฉีดล้างพื้นโรงเรือน ดูแลให้อาหารสุกรซึ่งเป็นอาหารเม็ดสำเร็จรูปโดยดูแลให้มีอาหารอยู่ในถังให้อาหารอยู่เสมอ ส่วนช่วงบ่ายก็จะเข้ามาดูสุกรอีกครั้ง พร้อมกับเติมอาหารในถังให้อาหารกึ่งอัตโนมัติ และดูแลความสะอาด กวาดมูลสุกรอีกครั้ง หากอากาศร้อนก็จะฉีดน้ำล้างตัวให้สุกร โดยทั่วไปผู้เลี้ยงสุกรใช้เวลาอยู่ในโรงเรือนครั้งละประมาณ 1-3 ชั่วโมง วันละ 2-3 ครั้ง สำหรับการให้วัคซีนหรือยารักษาโรคต่างๆ ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ของบริษัทต้นสังกัดที่ผู้ประกอบการผลิตสุกรส่งขาย จากการเดินสำรวจในฟาร์มแต่ละแห่งพบว่า ส่วนใหญ่เป็นยาปฏิชีวนะคือ Amoxicillin และ Penicillin และยาสเตียรอยด์ คือ Dexamethazone และจากการสอบถามข้อมูลจากผู้ประกอบการฟาร์มเลี้ยงสุกร และผู้ที่ปฏิบัติงานในฟาร์ม พบว่าไม่มีการตรวจสุขภาพประจำปี โดยให้เหตุผลว่าสุขภาพแข็งแรงดี ไม่เคยเจ็บป่วยรุนแรง ดังตารางที่3.1

ตารางที่ 3.1 ลักษณะทั่วไปของฟาร์มเลี้ยงสุกรจากการเดินสำรวจ (walk through survey)

ฟาร์ม	จำนวนสุกร (ตัว)	จำนวนรุ่น/ปี	คนงาน (คน)	ระบบโรงเรือน	พื้นโรงเรือน	ชนิดของอาหาร	สะอาด เป็นระเบียบ	กลิ่นรบกวน	การระบายน้ำทิ้ง	บ่อพักน้ำเสีย	พื้นที่ทำลายซาก	ที่พักอาศัย	การตรวจสุขภาพ
F1	420	2	2	เปิด	คอนกรีต	เม็ด	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	1	ไม่มี	นอก	ไม่มี
F2	420	2	2	เปิด	คอนกรีต	เม็ด	ปานกลาง	รุนแรง	ปานกลาง	2	ไม่มี	นอก	ไม่มี
F3	250	2	1	เปิด	คอนกรีต	เม็ด	ปานกลาง	รุนแรง	ปานกลาง	2	ไม่มี	นอก	ไม่มี
F4	600	2	3	เปิด	คอนกรีต	เม็ด	ปานกลาง	รุนแรง	ดี	1	ไม่มี	นอก	ไม่มี
F5	1,400	2	1	ปิด	คอนกรีต	เม็ด	ปานกลาง	ปานกลาง	ดี	1	ไม่มี	นอก	ไม่มี
F6	700	2	1	ปิด	คอนกรีต	เม็ด	ดีมาก	ปานกลาง	ดี	2	ไม่มี	นอก	ไม่มี
F7	500	2	1	ปิด	คอนกรีต	เม็ด	ดี	ปานกลาง	ดี	1	ไม่มี	นอก	ไม่มี
F8	1,400	2	1	ปิด	คอนกรีต	เม็ด	ปานกลาง	ปานกลาง	ดี	1	ไม่มี	ในฟาร์ม	ไม่มี
F9	800	2	1	ปิด	คอนกรีต	เม็ด	ปานกลาง	ปานกลาง	ดี	2	ไม่มี	นอก	ไม่มี

3.1.2 ปริมาณจุลินทรีย์ บริเวณพื้นที่การทำงานภายในโรงเรือนในฟาร์มเลี้ยงสุกร (work place) และภายนอกอาคาร (out door)

ปริมาณจุลินทรีย์บริเวณพื้นที่ทำงานในฟาร์มเลี้ยงสุกรขุน (work place) จำแนกตามชนิดจุลินทรีย์ โดยให้ 1 โคโลนีเท่ากับ 1 หน่วยจุลินทรีย์ ซึ่งหน่วยที่ได้มีค่าเป็น จำนวนโคโลนีต่อปริมาตรอากาศ 1 ลูกบาศก์เมตร (colony forming unit ; cfu/m^3) พบว่า mesophilic bacteria มีปริมาณเฉลี่ย 1.0×10^4 cfu/m^3 (อยู่ในช่วง 5.0×10^3-3.6×10^4 cfu/m^3) บริเวณภายนอกอาคาร (out door) มีปริมาณเฉลี่ย 6.2×10^2 cfu/m^3 (อยู่ในช่วง 1.7×10^1-2.3×10^3 cfu/m^3), Gram-negative bacteria พบปริมาณเฉลี่ย 1.7×10^1 cfu/m^3 (อยู่ในช่วง 0-3.3×10^1 cfu/m^3) บริเวณภายนอกอาคาร (out door) มีปริมาณเฉลี่ย 3.2×10^1 cfu/m^3 (อยู่ในช่วง 0-2.1×10^2 cfu/m^3) Thermophilic Actinomycetes มีปริมาณเฉลี่ย 2.6×10^1 cfu/m^3 (อยู่ในช่วง 0-1.1×10^2 cfu/m^3) ส่วนบริเวณภายนอกอาคาร (out door) พบน้อยมากมีปริมาณเฉลี่ย 2.6×10^0 cfu/m^3 (อยู่ในช่วง 0-1.6×10^1 cfu/m^3) เชื้อรา (Fungi) พบปริมาณเฉลี่ย 5.1×10^3 cfu/m^3 (อยู่ในช่วง 2.3×10^3-1.0×10^4 cfu/m^3) ส่วนบริเวณภายนอกอาคาร (out door) มีปริมาณเฉลี่ย 4.2×10^3 cfu/m^3 (อยู่ในช่วง 9.1×10^2-1.2×10^4 cfu/m^3)

Total microorganisms บริเวณพื้นที่การทำงานภายในโรงเรือนในฟาร์มเลี้ยงสุกร (work place) มีปริมาณเฉลี่ย 1.5×10^4 cfu/m^3 (อยู่ในช่วง 7.4×10^3-3.9×10^4 cfu/m^3) ส่วนบริเวณภายนอกอาคาร (out door) พบว่า Total microorganisms มีปริมาณเฉลี่ย 4.9×10^3 cfu/m^3 (อยู่ในช่วง 9.4×10^2-1.4×10^4 cfu/m^3) และพบว่าทั้งหมดไม่เกินค่าอ้างอิงที่ผู้เชี่ยวชาญได้แนะนำไว้ดังแสดงตามตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ปริมาณจุลชีพภายในโรงเรือนเลี้ยงสุกร (work place) และภายนอก (outdoor)

Microorganism	n	Mean cfu /m^3	Median cfu /m^3	S.D. cfu /m^3	Minimum cfu /m^3	Maximum cfu /m^3
work place						
- Mesophilic bacteria	18	1.0×10^4	6.5×10^3	9.9×10^3	5.0×10^3	3.6×10^4
- Gram negative bacteria	18	1.7×10^1	1.8×10^1	1.2×10^1	0	3.3×10^1
- Actinomycetes	18	2.6×10^1	2.0×10^1	3.3×10^1	0	1.1×10^2
- Fungi	18	5.1×10^3	3.8×10^3	3.0×10^3	2.3×10^3	1.0×10^4
Total microorganisms (work place)	18	1.5×10^4	1.4×10^4	9.3×10^3	7.4×10^3	3.9×10^4
Out door						
- Mesophilic bacteria	18	6.2×10^2	4.5×10^2	7.0×10^2	1.7×10^1	2.3×10^3
- Gram negative bacteria	18	3.2×10^1	1.3×10^1	6.9×10^1	0	2.1×10^2
- Actinomycetes	18	2.6×10^0	0	5.4×10^0	0	1.6×10^1
- Fungi	18	4.2×10^3	3.3×10^3	3.3×10^3	9.1×10^2	1.2×10^4
Total microorganisms (outdoor)	18	4.9×10^3	3.7×10^3	3.9×10^3	9.4×10^2	1.4×10^4

3.1.3 ปริมาณจุลินทรีย์แยกตามประเภทของโรงเรือนเลี้ยงสุกร คือ โรงเรือนระบบปิด (Close system) และโรงเรือนระบบเปิด (Open air system)

จำนวนจุลินทรีย์แยกตามชนิดที่พบในฟาร์มทั้งสองระบบ พบว่าในโรงเรือนระบบปิดมีจำนวน Mesophilic bacteria ปริมาณเฉลี่ย 7.3×10^3 cfu/m^3 ส่วนระบบเปิดมีปริมาณเฉลี่ย 1.3×10^4 cfu/m^3 ตามลำดับ Gram negative bacteria พบในฟาร์มโรงเรือนระบบปิดมีปริมาณเฉลี่ย 1.5×10^1 cfu/m^3 ฟาร์มโรงเรือนระบบเปิดมีปริมาณเฉลี่ย 2.1×10^1 cfu/m^3 Actinomycetes พบในฟาร์มโรงเรือนระบบปิดปริมาณเฉลี่ย 3.0×10^1 cfu/m^3 ฟาร์มที่มีโรงเรือนระบบเปิด พบปริมาณเฉลี่ย 2.1×10^1 cfu/m^3 ตามลำดับ สำหรับ Fungi พบในฟาร์มโรงเรือนระบบปิด ปริมาณเฉลี่ย 3.2×10^3 cfu/m^3 ฟาร์มระบบเปิดมีปริมาณเฉลี่ย 7.4×10^3 cfu/m^3 ตามลำดับ ส่วนปริมาณจุลินทรีย์รวม พบในฟาร์มโรงเรือนระบบปิดปริมาณเฉลี่ย 1.6×10^4 cfu/m^3 โรงเรือนระบบเปิด มีปริมาณเฉลี่ย 1.4×10^4 cfu/m^3 ตามลำดับ และไม่พบ

ความแตกต่างของปริมาณจุลชีพทุกชนิดระหว่างฟาร์มโรงเรือนระบบปิดและฟาร์มโรงเรือนระบบเปิดอย่างมีนัยสำคัญ ดังแสดงตามตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ปริมาณจุลินทรีย์ภายในโรงเรือนเลี้ยงสุกรทั้งสองระบบ (work place)

Microorganism	Mean (cfu /m^3)		Minimum (cfu /m^3)		Maximum (cfu /m^3)		*P-value*
	ระบบเปิด	ระบบปิด	ระบบเปิด	ระบบปิด	ระบบเปิด	ระบบปิด	
work place							
- Mesophilic bacteria	7.3×10^3	1.3×10^4	5.6×10^3	5.0×10^3	1.1×10^4	3.6×10^4	NS
- Gram negative bacteria	2.1×10^1	1.5×10^1	1.1×10^1	0	3.2×10^1	3.1×10^1	NS
- Actinomycetes	2.1×10^1	3.0×10^1	5.8×10^0	0	3.1×10^1	1.0×10^2	NS
- Fungi	7.4×10^3	3.2×10^3	3.2×10^3	2.3×10^3	1.0×10^4	4.2×10^3	NS
Total microorganisms	1.4×10^4	1.6×10^4	1.2×10^4	7.4×10^3	1.7×10^4	3.9×10^4	NS

Mann-Whitney Test

3.1.4 จำนวนจุลินทรีย์ที่เป็น Respiratory fraction

จุลินทรีย์ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างอากาศด้วยเครื่องมือ Andersen N-6 stage sampler ในชั้นที่ 3-6 ของเครื่องมือ มีขนาดอนุภาค < 4.7 ไมโครเมตร (Respiratory fraction) พบดังนี้ Mesophilic bacteria คิดเป็นร้อยละ 44.2 Gram negative bacteria คิดเป็นร้อยละ 36.5 Actinomycetes คิดเป็นร้อยละ 44.5 Fungi คิดเป็นร้อยละ 82.7 และ Total microorganisms คิดเป็นร้อยละ 56.6

ส่วนบริเวณภายนอกอาคาร (outdoor) พบ Mesophilic bacteria คิดเป็นร้อยละ 65.6 Gram negative bacteria คิดเป็นร้อยละ 74.2 Actinomycetes คิดเป็นร้อยละ 82.9 Fungi คิดเป็นร้อยละ 78.0 และ Total microorganisms คิดเป็นร้อยละ 76.4 รายละเอียดตามตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 จำนวนจุลินทรีย์ที่เป็น Respiratory fraction (%)

Microorganism	Respiratory fraction (%)	
	work place	outdoor
- Mesophilic bacteria	44.2	65.6
- Gram negative bacteria	36.5	74.2
- Actinomycetes	44.5	82.9
- Fungi	82.7	78.0
Total microorganisms	56.6	76.4

3.1.5 สภาพแวดล้อมภายในบริเวณโรงเรือนเลี้ยงสุกร (work place) และภายนอกอาคาร (out door) ขณะเก็บตัวอย่างอากาศ

สภาพแวดล้อมภายในบริเวณโรงเรือนระบบเปิดมีอุณหภูมิระหว่าง 29.5-40.7 ^{o}C ระดับความชื้นอยู่ที่ระหว่าง 43-75 % โดยมีระดับความเร็วลมระหว่าง 0.00-1.70 เมตรต่อวินาที ส่วนโรงเรือนระบบปิด มีอุณหภูมิระหว่าง 29.8-34.7 ^{o}C ระดับความชื้นอยู่ที่ระหว่าง 56-78 % ระดับความเร็วลมระหว่าง 0.02-2.03 เมตรต่อวินาที และไม่พบความแตกต่างของสภาพแวดล้อมภายในบริเวณโรงเรือน ระหว่างฟาร์มโรงเรือนระบบปิดและฟาร์มโรงเรือนระบบเปิดอย่างมีนัยสำคัญ

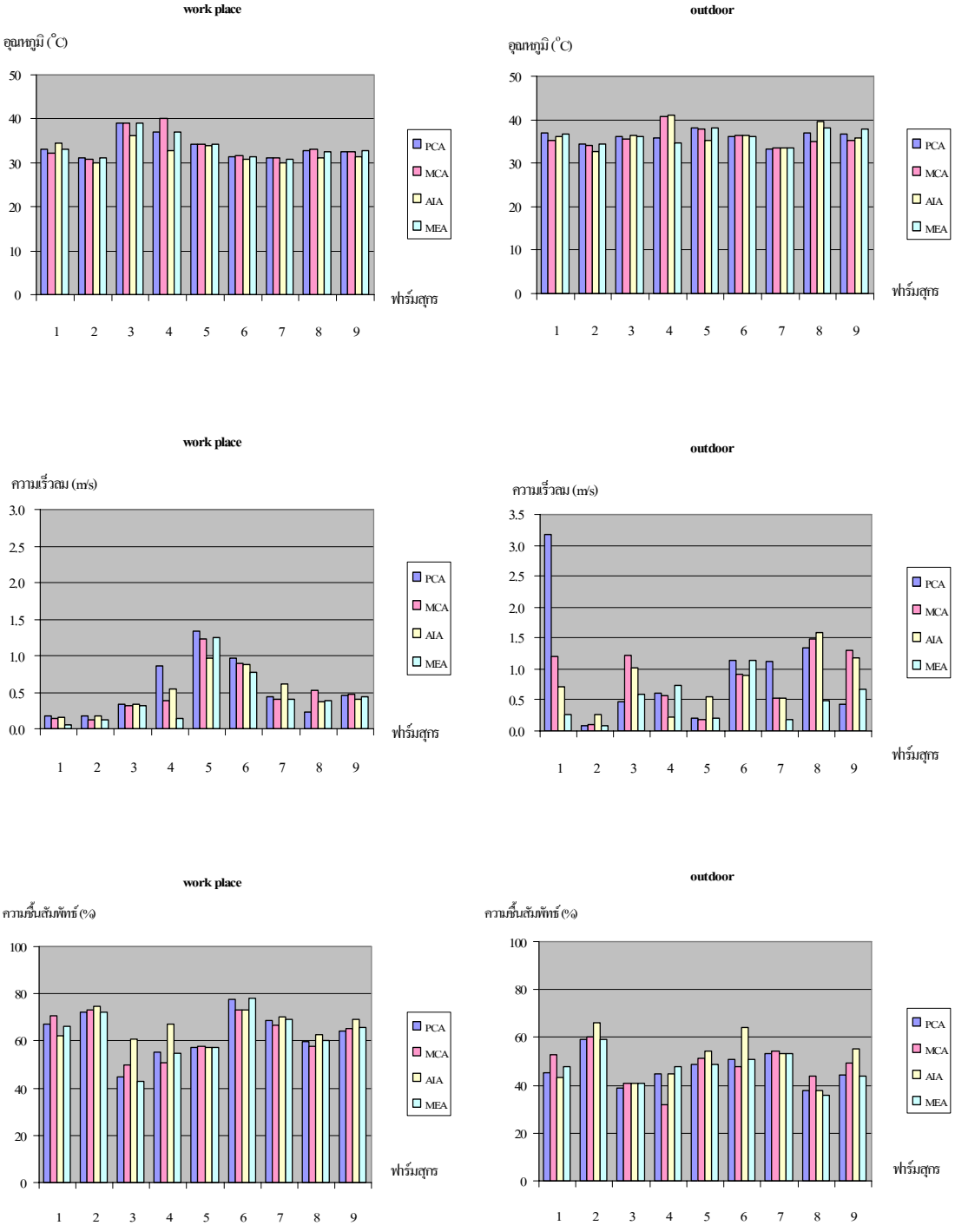
สำหรับบริเวณภายนอกอาคาร (out door) มีอุณหภูมิระหว่าง 32.6-40.9 ^{o}C ระดับความชื้นอยู่ที่ระหว่าง 32-66 % และมีระดับความเร็วลมระหว่าง 0.01-6.34 เมตรต่อวินาที รายละเอียดดังแสดงตามตารางที่ 3.5 และภาพที่ 3.4

ตารางที่ 3.5 สภาพแวดล้อมภายในบริเวณโรงเรือนเลี้ยงสุกร (work place) ทั้งสองระบบ

สภาพแวดล้อม ในโรงเรือนเลี้ยงสุกร	**ระบบเปิด**	**ระบบปิด**	***P-value***
อุณหภูมิเฉลี่ย (^{o}C)	34.7	32.2	NS
ความชื้นเฉลี่ย (%)	57.1	65.4	NS
ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	0.3	0.7	NS

Mann-Whitney Test

ภาพที่ 3.4 อุณหภูมิ ความเร็วลม และความชื้นสัมพัทธ์ ขณะเก็บตัวอย่างอากาศจำแนกตามฟาร์มสุกร



ส่วนที่ 2 อาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจ

กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มศึกษา คือ ผู้ที่ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสุกร และกลุ่มควบคุม คือ เกษตรกรสวนยางพารา จำนวนกลุ่มละ 87 คน ซึ่งมีการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามสัมภาษณ์ อาการและโรคระบบทางเดินหายใจ ผลการศึกษามีดังนี้

2.1 ประวัติทั่วไป

2.1.1 ลักษณะประชากร

ทั้งกลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกร และกลุ่มสวนยางพารา ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย และมีสถานภาพสมรส หรืออยู่ด้วยกัน โดยกลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรมีสถานภาพสมรส แบบสมรสหรืออยู่ด้วยกันน้อยกว่ากลุ่มสวนยางพาราอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือ กลุ่มฟาร์มสุกรมีสถานภาพสมรสแบบสมรสคิดเป็นร้อยละ 58.6 ในขณะที่ร้อยละ 72.4 ของกลุ่มสวนยางพารามีสถานภาพสมรสแบบเดียวกัน อายุเฉลี่ยของกลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรเท่ากับ 33.7 ปี และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 9.3 ซึ่งน้อยกว่ากลุ่มสวนยางพาราที่มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 39.2 ปี และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 9.7 ปี อย่างมีนัยสำคัญ

ด้านการศึกษาพบว่า กลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรส่วนใหญ่มีการศึกษาสูงกว่าระดับประถมศึกษาและมีสัดส่วนคนที่มีการศึกษาระดับมัธยมศึกษา อนุปริญญา ปริญญาตรีหรือสูงกว่าปริญญาตรี มากกว่ากลุ่มสวนยางพาราอย่างมีนัยสำคัญ และส่วนใหญ่ของทั้งสองกลุ่มนับถือศาสนาพุทธ และมีภูมิลำเนาอยู่ในจังหวัดสงขลา ดังแสดงรายละเอียดตามตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 ลักษณะประชากรของกลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรและกลุ่มสวนยางพารา

	ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	ฟาร์มเลี้ยงสุกร คน (ร้อยละ)	สวนยางพารา คน (ร้อยละ)	*P-value*
เพศ [ก]	ชาย	59 (67.8)	50 (57.5)	NS
	หญิง	28 (32.1)	37 (42.5)	
สถานภาพสมรส [ก]	โสด	33 (37.9)	14 (16.1)	S
	สมรส/อยู่ด้วยกัน	51 (58.6)	63 (72.4)	
	หม้าย/หย่า/แยก	3 (3.5)	10 (11.5)	
กลุ่มอายุ (ปี) [ก]	($\overline{X}$ ± S.D.)	33.7 ± 9.3	39.2 ± 9.7	S
	≥ 18	5 (5.6)	0 (0.0)	
	20 - 29	27 (31.0)	15 (17.2)	
	30 - 39	32 (36.8)	29 (33.3)	
	40 - 49	18 (20.7)	28 (32.2)	
	50 - 59	5 (5.8)	15 (17.2)	
ระดับการศึกษา [ข]	ประถมศึกษา	17 (19.5)	34 (39.1)	S
	มัธยมศึกษาตอนต้น	29 (33.3)	28 (32.2)	
	มัธยมศึกษาตอนปลาย/เทียบเท่า	29 (33.3)	19 (21.8)	
	อนุปริญญา/เทียบเท่า	8 (9.2)	5 (5.8)	
	ปริญญาตรี	2 (2.3)	1 (1.2)	
	สูงกว่าปริญญาตรี	2 (2.3)	0 (0.0)	
การนับถือศาสนา [ข]	พุทธ	87 (100.0)	83 (95.4)	NS
	อิสลาม	0 (0.0)	4 (4.6)	
ภูมิลำเนาเดิม	สงขลา	77 (88.5)	70 (80.5)	NS
จังหวัด [ข]	นอกเขตสงขลา	10 (11.5)	17 (19.5)	

[ก] *Chi-square Test* [ข] *Fisher's Exact Test*

2.1.2 ประวัติอาชีพและการสัมผัสฝุ่นในอดีต

กลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรเคยประกอบอาชีพอื่นมาก่อนคิดเป็นร้อยละ 70.1 มากกว่ากลุ่มสวนยางพาราที่เคยประกอบอาชีพอื่นมาก่อน คิดเป็นร้อยละ 55.2 ดังแสดงในตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 ประวัติการสัมผัสฝุ่นจากการทำงานในอดีต

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	ฟาร์มเลี้ยงสุกรจำนวน (n=87) คน (ร้อยละ)	สวนยางพารา (n=87) คน (ร้อยละ)	*P-value*
ประวัติการทำงานที่สัมผัสฝุ่น/ฟูม			NS
ไม่เคย	26 (29.9)	39 (44.8)	
เคย	61 (70.1)	48 (55.2)	

Chi-square Test

เมื่อพิจารณาประวัติการสัมผัสฝุ่นจากการประกอบอาชีพในอดีตของกลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรพบว่า เคยทำงานในอาชีพรับจ้าง/พนักงานบริษัท มากที่สุด รองลงมาคืออาชีพทำสวน ค้าขาย ก่อสร้าง และปลูกผัก/เลี้ยงสัตว์ ตามลำดับ โดยอาชีพที่มีระยะเวลาการทำงานนานที่สุด ได้แก่อาชีพปลูกผัก/เลี้ยงสัตว์ 11.3 ปี ทำสวน 8.5 ปี ก่อสร้าง 7.0 ปี ค้าขาย 6.1 ปี และรับจ้าง/พนักงานบริษัท 5.6 ปี ส่วนอาชีพที่มีการสัมผัสฝุ่นมากที่สุดคืออาชีพก่อสร้าง ร้อยละ 75.0 รองลงมาคืออาชีพปลูกผัก/เลี้ยงสัตว์ ร้อยละ 66.6 ค้าขาย ร้อยละ 62.5 ทำสวน ร้อยละ 58.8 และรับจ้าง/พนักงานบริษัท ร้อยละ 55.8

ส่วนประวัติการสัมผัสฝุ่นจากการประกอบอาชีพในอดีตของกลุ่มสวนยางพารา พบว่า เคยทำงานในอาชีพรับจ้าง/พนักงานบริษัท มากที่สุด รองลงมาคืออาชีพค้าขาย ทำสวน ปลูกผัก/เลี้ยงสัตว์ และก่อสร้างตามลำดับ โดยอาชีพที่มีระยะเวลาการทำงานนานที่สุด ได้แก่อาชีพทำสวน 8.0 ปี ค้าขาย 7.4 ปี ก่อสร้าง 7.0 ปี ปลูกผัก/เลี้ยงสัตว์ 6.0 ปี และรับจ้าง/พนักงานบริษัท 5.4 ปี ส่วนอาชีพที่มีการสัมผัสฝุ่นมากที่สุดมี 3 อาชีพคือ อาชีพก่อสร้าง ปลูกผัก/เลี้ยงสัตว์ และค้าขาย ร้อยละ 100.0 เท่ากัน รองลงมาคืออาชีพทำสวน ร้อยละ 50.0 และรับจ้าง/พนักงานบริษัท ร้อยละ 25.0 ดังแสดงในตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 ความถี่ของประวัติการทำงานและการสัมผัสฝุ่นในอดีต

ลักษณะงานและการสัมผัสฝุ่น	จำนวนคน (ร้อยละ)	จำนวนปีที่ทำงาน ($\bar{X}$ ± S.D.)	ปริมาณฝุ่นที่สัมผัส (คน/ร้อยละ)			
			ไม่มี	น้อย	ปานกลาง	มาก
อาชีพก่อนเลี้ยงสุกร	n = 61	(ตอบได้มากกว่า 1 อาชีพ)				
ก่อสร้าง	4	7.0 ± 5.1	1 (25.0)	1 (25.0)	2 (50.0)	0 (0.0)
รับจ้าง/พนักงานบริษัท	34	5.6 ± 4.8	15 (44.2)	10 (29.4)	8 (23.5)	1 (2.9)
ปลูกผัก/เลี้ยงสัตว์	3	11.3 ± 11.9	1 (33.3)	1 (33.3)	1 (33.3)	0 (0.0)
ทำสวน	17	8.5 ± 4.9	7 (41.2)	10 (58.8)	0 (0.0)	0 (0.0)
ค้าขาย	8	6.1 ± 6.2	3 (37.5)	4 (50.0)	1 (12.5)	0 (0.0)
อาชีพก่อนทำสวนยางพารา	n = 48	(ตอบได้มากกว่า 1 อาชีพ)				
ก่อสร้าง	1	7.0 ± 0.0	0 (0.0)	1 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
รับจ้าง/พนักงานบริษัท	32	5.4 ± 3.9	24 (75.0)	8 (25.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
ปลูกผัก/เลี้ยงสัตว์	2	6.0 ± 1.4	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (100.0)	0 (0.0)
ทำสวน	6	8.0 ± 4.5	3 (50.0)	3 (50.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
ค้าขาย	7	7.4 ± 6.0	0 (0.0)	7 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)

2.1.3 ประวัติการทำงานในอาชีพปัจจุบัน

กลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรทำงานในอาชีพนี้มานาน 7.7 ปี น้อยกว่ากลุ่มสวนยางพาราที่ทำงานในอาชีพนี้นาน 12 ปี อย่างมีนัยสำคัญ ทั้งสองกลุ่มทำงานในอาชีพนี้มานาน 1-5 ปี เป็นส่วนใหญ่ โดยกลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรมีระยะเวลาการทำงาน 41-48 ชั่วโมง/สัปดาห์ มากกว่ากลุ่ม สวนยางพาราอย่างมีนัยสำคัญ คือกลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรมีระยะเวลาการทำงาน 41-48 ชั่วโมง/สัปดาห์ ร้อยละ 52.9 ในขณะที่กลุ่มสวนยางพารามีระยะเวลาการทำงาน41-48 ชั่วโมง/สัปดาห์ ร้อยละ 28.7 โดยที่ทั้งสองกลุ่มไม่มีการใช้หน้ากากหรืออุปกรณ์ที่สามารถป้องกันฝุ่นได้ ในขณะทำงาน ดังแสดงในตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 ประวัติการทำงานในอาชีพปัจจุบัน

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	ฟาร์มเลี้ยงสุกร (n=87) คน (ร้อยละ)	สวนยางพารา (n=87) คน (ร้อยละ)	*P-value*
ระยะเวลาการทำงานในอาชีพปัจจุบัน (ปี)			
($\overline{X}$ ± S.D.)	7.7 ± 5.5	12.0 ± 8.1	S
1 - 5	39 (44.8)	26 (29.9)	
6 - 10	30 (34.5)	21 (24.1)	
10 - 15	11(12.6)	19 (21.8)	
มากกว่า 15	7 (8.1)	21 (24.2)	
ระยะเวลาการทำงานชั่วโมงต่อสัปดาห์			S
น้อยกว่า 40	30 (34.5)	44 (50.6)	
41 - 48	46 (52.9)	25 (28.7)	
มากกว่า 48	11 (12.6)	18 (20.7)	
การใช้อุปกรณ์ป้องกันฝุ่นต่อระบบทางเดินหายใจ			NS
ไม่ใช้หรือใช้ผ้าปิดจมูก	87 (100.0)	87 (100.0)	
ใช้หน้ากากกันฝุ่น	0 (0.0)	0 (0.0)	

Chi-square Test

2.1.4 ประวัติโรคประจำตัว

กลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรมีประวัติโรคประจำตัว ได้แก่ ภูมิแพ้แบบมีน้ำมูก/คันจมูก ร้อยละ 25.3 ภูมิแพ้แบบผื่นที่ผิวหนัง ร้อยละ 6.9 ภูมิแพ้แบบคันตา/ตาแดง ร้อยละ 3.5 แพ้อาหาร ร้อยละ 4.6 หอบหืดและหลอดลมอักเสบ ร้อยละ 2.3 เท่ากัน ส่วนกลุ่มสวนยางพารามีประวัติโรคประจำตัว ได้แก่ ภูมิแพ้แบบมีน้ำมูก/คันจมูก ร้อยละ 24.2 ภูมิแพ้แบบผื่นที่ผิวหนัง ร้อยละ 13.8 ภูมิแพ้แบบคันตา/ตาแดง ร้อยละ 11.5 และหอบหืด ร้อยละ 2.3 ซึ่งอาการผิดปกติของโรคประจำตัว มีมากกว่าที่วินิจฉัยโดยแพทย์ ดังแสดงในตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.10 ประวัติโรคประจำตัว

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	อาการผิดปกติ/โรคประจำตัว (ประวัติจากกลุ่มตัวอย่าง)		*P-value*	โรคประจำตัว (แพทย์วินิจฉัย)		*P-value*
	ฟาร์มเลี้ยงสุกร (n=87) คน (ร้อยละ)	สวนยางพารา (n=87) คน (ร้อยละ)		ฟาร์มเลี้ยงสุกร(n=87) คน (ร้อยละ)	สวนยางพารา (n=87) คน (ร้อยละ)	
ประวัติโรคประจำตัว						
ภูมิแพ้แบบมีน้ำมูก คันจมูก	22 (25.3)	21 (24.1)	NS	10 (11.5)	6 (6.9)	NS
ภูมิแพ้แบบผื่นที่ผิวหนัง	6 (6.9)	12 (13.8)	NS	0 (0.0)	1 (1.2)	NS
ภูมิแพ้แบบคันตา ตาแดง	3 (3.5)	10 (11.5)	NS	1 (1.2)	1 (1.2)	NS
แพ้อาหาร	4 (4.6)	0 (0.0)	NS	2 (2.3)	0 (0.0)	NS
หอบหืด	2 (2.3)	2 (2.3)	NS	0 (0.0)	0 (0.0)	NS
หลอดลมอักเสบ	2 (2.3)	0 (0.0)	NS	2 (2.3)	0 (0.0)	NS
ถุงลมโป่งพอง	0 (0.0)	0 (0.0)	NS	0 (0.0)	0 (0.0)	NS
ปอดติดเชื้อเรื้อรัง	0 (0.0)	0 (0.0)	NS	0 (0.0)	0 (0.0)	NS
โรคหัวใจ	0 (0.0)	0 (0.0)	NS	0 (0.0)	0 (0.0)	NS
เคยผ่าตัดใหญ่บริเวณทรวงอก	0 (0.0)	0 (0.0)	NS	0 (0.0)	0 (0.0)	NS

Fisher's Exact Test

2.1.5 ประวัติการสูบบุหรี่

กลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกร มีประวัติการสูบบุหรี่ แบบไม่เคยสูบ/สูบนาน ๆ ครั้งมากที่สุด ร้อยละ 67.82 รองลงมาคือสูบเกือบทุกวัน และปัจจุบันยังสูบ ร้อยละ 32.2 ไม่มีประวัติ เคยสูบแต่ปัจจุบันเลิกสูบแล้ว ส่วนกลุ่มสวนยางพาราพบเช่นเดียวกันคือ มีประวัติการสูบบุหรี่ แบบไม่เคยสูบ/สูบนาน ๆ ครั้งมากที่สุด ร้อยละ 66.7 รองลงมาคือสูบเกือบทุกวัน และปัจจุบันยังสูบ ร้อยละ 28.7 และเคยสูบแต่ปัจจุบันเลิกสูบแล้ว ร้อยละ 4.6 ดังแสดงในตารางที่ 3.11

ตารางที่ 3.11 ประวัติการสูบบุหรี่

พฤติกรรมการสูบบุหรี่	ฟาร์มเลี้ยงสุกร คน (ร้อยละ)	สวนยางพารา คน (ร้อยละ)	*P-value*
การสูบบุหรี่			NS
ไม่เคยสูบ/สูบนานๆ ครั้ง	59 (67.8)	58 (66.7)	
สูบเกือบทุกวัน ปัจจุบันยังสูบ	28 (32.2)	25 (28.7)	
เคยสูบ ปัจจุบันเลิกสูบแล้ว	0 (0.0)	4 (4.6)	
จำนวนซอง-ปี (life pack year)			
($\overline{X}$ ± S.D.)	6.6 ± 6.3	5.2 ± 5.1	NS
น้อยกว่า/เท่ากับ 5 ซอง-ปี	13 (46.4)	20 (69.0)	
มากกว่า 5 ซอง-ปี	15 (53.6)	9 (31.0)	

Fisher's Exact Test

2.2.1 อาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจและเยื่อเมือก

จากแบบสัมภาษณ์อาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจและเยื่อเมือก แยกเป็น 10 อาการ โดยที่ทุกอาการจะมีเกณฑ์วินิจฉัยที่ใช้ในการศึกษานี้คือ ต้องมีอาการบ่อยๆ มากกว่าหนึ่งในสามของปี (3-4 เดือน ใน 1 ปี) พบรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3.12 ดังนี้ คือ

อาการไอแห้งๆ: กลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรและกลุ่มสวนยางพารามีอาการไอแห้งๆ เท่ากันคือ ร้อยละ 6.9 และกลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรมีอาการขณะทำงาน อาการดีขึ้นตอนวันหยุด เป็นมากขึ้นในวันแรกที่เข้าทำงาน และต้องใช้ยาแผนปัจจุบันรักษาเป็นประจำ ไม่แตกต่างจากกลุ่มสวนยางพาราอย่างมีนัยสำคัญ

อาการไอมีเสมหะ/เสมหะในลำคอ: กลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรมีอาการไอมีเสมหะ/เสมหะในลำคอ ร้อยละ 20.7 ส่วนกลุ่มสวนยางพารามีอาการ ร้อยละ 14.9 ไม่มีความแตกต่างของความชุกของอาการไอมีเสมหะ/เสมหะในลำคอและรายละเอียดอื่นของอาการนี้ระหว่างกลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรและกลุ่มสวนยางพารา

อาการเสียงวี้ดในอก: กลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรมีอาการเสียงวี้ดในอก ร้อยละ 2.3 ส่วนกลุ่มสวนยางพารามีอาการ ร้อยละ 3.5 ไม่มีความแตกต่างของความชุกของอาการเสียงวี้ดในอกและรายละเอียดอื่นของอาการนี้ระหว่างกลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรและกลุ่มสวนยางพารา

อาการหายใจไม่ทัน/หายใจไม่อิ่ม/แน่นหน้าอก: กลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรมีอาการแน่นหน้าอก/หายใจไม่ทัน/หายใจไม่อิ่ม ร้อยละ 6.9 ส่วนกลุ่มสวนยางพารามีอาการ ร้อยละ 4.6 ไม่มี

ความแตกต่างของความชุกของอาการแน่นหน้าอก/หายใจไม่ทัน/หายใจไม่อิ่ม และรายละเอียดอื่นของอาการนี้ระหว่างกลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรและกลุ่มสวนยางพารา

อาการคัน ระคายจมูก: กลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรมีอาการคัน ระคายจมูก ร้อยละ 16.1 กลุ่มสวนยางพารามีอาการ ร้อยละ 8.1 แต่กลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรมีอาการขณะทำงาน และอาการดีขึ้นตอนวันหยุด มากกว่ากลุ่มสวนยางพาราอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับอาการที่เป็นมากขึ้นในวันแรกที่เข้าทำงาน และต้องใช้ยาแผนปัจจุบันรักษาเป็นประจำ ไม่แตกต่างจากกลุ่มสวนยางพาราอย่างมีนัยสำคัญ

อาการคัน ระคาย รู้สึกร้อน แห้งในคอ: กลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรมีอาการคัน ระคาย รู้สึกร้อน แห้งในคอ ร้อยละ 2.3 ส่วนกลุ่มสวนยางพารามีอาการ ร้อยละ 1.2 ไม่มีความแตกต่างของความชุกของอาการคัน ระคาย รู้สึกร้อน แห้งในคอ และรายละเอียดอื่นของอาการนี้ระหว่างกลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรและกลุ่มสวนยางพารา

อาการคัน ระคายตา: กลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรมีอาการคัน ระคายตา ร้อยละ 3.5 ส่วนกลุ่มสวนยางพารามีอาการ ร้อยละ 5.8 ไม่มีความแตกต่างของความชุกของอาการคัน ระคายตา และรายละเอียดอื่นของอาการนี้ระหว่างกลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรและกลุ่มสวนยางพารา

ไซนัสอักเสบหรือติดเชื้อ: กลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรมีอาการไซนัสอักเสบหรือติดเชื้อ ร้อยละ 1.2 โดยไม่พบในกลุ่มสวนยางพารา ไม่มีความแตกต่างของความชุกของไซนัสอักเสบหรือติดเชื้อและรายละเอียดอื่นของอาการนี้ระหว่างกลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรและกลุ่มสวนยางพารา

ตารางที่ 3.12 อาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจและตา

อาการระบบทางเดินหายใจและตา	ฟาร์มเลี้ยงสุกร (n=87) จำนวน (ร้อยละ)	สวนยางพารา (n=87) จำนวน (ร้อยละ)	*P-value*
ไอแห้ง ๆ			
มีอาการ>หนึ่งในสามของปี	6 (6.9)	6 (6.9)	NS
มักมีอาการขณะทำงาน	4 (4.6)	0 (0.0)	NS
อาการดีขึ้นตอนวันหยุด	3 (3.5)	0 (0.0)	NS
เป็นมากขึ้นในวันแรกที่เข้าทำงาน	1 (1.2)	0 (0.0)	NS
ใช้ยาแผนปัจจุบันรักษาเป็นประจำ	2 (2.3)	1 (1.2)	NS
ไอมีเสมหะ/เสมหะในลำคอ			
มีอาการ>หนึ่งในสามของปี	18 (20.7)	13 (14.9)	NS
มักมีอาการขณะทำงาน	3 (3.5)	0 (0.0)	NS
อาการดีขึ้นตอนวันหยุด	3 (3.5)	0 (0.0)	NS
เป็นมากขึ้นในวันแรกที่เข้าทำงาน	2 (2.3)	0 (0.0)	NS
ใช้ยาแผนปัจจุบันรักษาเป็นประจำ	2 (2.3)	0 (0.0)	NS
เสียงวี้ดในอก			
มีอาการ>หนึ่งในสามของปี	2 (2.3)	3 (3.5)	NS
มักมีอาการขณะทำงาน	0 (0.0)	0 (0.0)	NS
อาการดีขึ้นตอนวันหยุด	0 (0.0)	0 (0.0)	NS
เป็นมากขึ้นในวันแรกที่เข้าทำงาน	0 (0.0)	0 (0.0)	NS
ใช้ยาแผนปัจจุบันรักษาเป็นประจำ	0 (0.0)	0 (0.0)	NS
แน่นหน้าอก/หายใจไม่ทัน หายใจไม่อิ่ม			
มีอาการ>หนึ่งในสามของปี	6 (6.9)	4 (4.6)	NS
มักมีอาการขณะทำงาน	0 (0.0)	0 (0.0)	NS
อาการดีขึ้นตอนวันหยุด	1 (1.2)	0 (0.0)	NS
เป็นมากขึ้นในวันแรกที่เข้าทำงาน	1 (1.2)	1 (1.2)	NS
ใช้ยาแผนปัจจุบันรักษาเป็นประจำ	1 (1.2)	0 (0.0)	NS

ตารางที่ 3.12 อาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจและตา (ต่อ)

อาการระบบทางเดินหายใจและตา	ฟาร์มเลี้ยงสุกร (n=87) จำนวน (ร้อยละ)	สวนยางพารา (n=87) จำนวน (ร้อยละ)	*P-value*
คัน ระคายจมูก			
มีอาการ>หนึ่งในสามของปี	14 (16.1)	7 (8.1)	NS
มักมีอาการขณะทำงาน	10 (11.5)	2 (2.3)	S
อาการดีขึ้นตอนวันหยุด	9 (10.3)	1 (1.2)	S
เป็นมากขึ้นในวันแรกที่เข้าทำงาน	1 (1.2)	1 (1.2)	NS
ใช้ยาแผนปัจจุบันรักษาเป็นประจำ	5 (5.8)	2 (2.3)	NS
คัน/ระคาย/ร้อน/แห้งในคอ			
มีอาการ>หนึ่งในสามของปี	2 (2.3)	1 (1.2)	NS
มักมีอาการขณะทำงาน	2 (2.3)	0 (0.0)	NS
อาการดีขึ้นตอนวันหยุด	1 (1.2)	0 (0.0)	NS
เป็นมากขึ้นในวันแรกที่เข้าทำงาน	1 (1.2)	0 (0.0)	NS
ใช้ยาแผนปัจจุบันรักษาเป็นประจำ	0 (0.0)	0 (0.0)	NS
คัน ระคายตา			
มีอาการ>หนึ่งในสามของปี	3 (3.5)	5 (5.8)	NS
มักมีอาการขณะทำงาน	2 (2.3)	1 (1.2)	NS
อาการดีขึ้นตอนวันหยุด	3 (3.5)	1 (1.2)	NS
เป็นมากขึ้นในวันแรกที่เข้าทำงาน	0 (0.0)	0 (0.0)	NS
ใช้ยาแผนปัจจุบันรักษาเป็นประจำ	1 (1.2)	1 (1.2)	NS
ไซนัสอักเสบหรือติดเชื้อ			
มีอาการ>หนึ่งในสามของปี	1 (1.2)	0 (0.0)	NS
มักมีอาการขณะทำงาน	0 (0.0)	0 (0.0)	NS
อาการดีขึ้นตอนวันหยุด	0 (0.0)	0 (0.0)	NS
เป็นมากขึ้นในวันแรกที่เข้าทำงาน	0 (0.0)	0 (0.0)	NS
ใช้ยาแผนปัจจุบันรักษาเป็นประจำ	0 (0.0)	0 (0.0)	NS

Fisher's Exact Test

ความชุกของอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจและเยื่อเมือกทุกอาการ ที่พบในกลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกร ไม่แตกต่างจากกลุ่มสวนยางพารา เมื่อใช้เกณฑ์มีอาการมากกว่าหนึ่งในสามของปี แต่เมื่อใช้เกณฑ์มีอาการมากกว่าหนึ่งในสามของปี ร่วมกับมักมีอาการขณะทำงาน พบว่ากลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรมีอาการไอมีเสมหะ และอาการคันระคายจมูก มากกว่ากลุ่มสวนยางพาราอย่างมีนัยสำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 3.13

ตารางที่ 3.13 สรุปอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ

อาการระบบทางเดินหายใจและตา *	**ฟาร์มเลี้ยงสุกร (n=87) คน (ร้อยละ)**	**สวนยางพารา (n=87) คน (ร้อยละ)**	***P-value***
ไอแห้ง ๆ	6 (6.9)	6 (6.9)	NS
ไอแห้ง ๆ, มักมีอาการขณะทำงาน	4 (4.6)	0 (0.0)	NS
ไอมีเสมหะ/เสมหะในลำคอ	18 (20.7)	13 (14.9)	NS
ไอมีเสมหะ/เสมหะในลำคอ, มักมีอาการขณะทำงาน	3 (3.5)	0 (0.0)	NS
เสียงวี้ดในอก	2 (2.3)	3 (3.5)	NS
เสียงวี้ดในอก, มักมีอาการขณะทำงาน	0 (0.0)	0 (0.0)	NS
หายใจไม่ทัน/ไม่อิ่ม/แน่นหน้าอก	6 (6.9)	4 (4.6)	NS
หายใจไม่ทัน/ไม่อิ่ม/แน่นหน้าอก, มักมีอาการขณะทำงาน	0 (0.0)	0 (0.0)	NS
คัน ระคายจมูก	14 (16.1)	7 (8.1)	NS
คัน ระคายจมูก, มักมีอาการขณะทำงาน	10 (11.5)	2 (2.3)	S
คัน ระคาย/ร้อน/แห้งในคอ	2 (2.3)	1 (1.2)	NS
คัน ระคาย/ร้อน/แห้งในคอ, มักมีอาการขณะทำงาน	2 (2.3)	0 (0.0)	NS
คันระคายตา	3 (3.5)	5 (5.8)	NS
คันระคายตา, มักมีอาการขณะทำงาน	2 (2.3)	1 (1.2)	NS
ไซนัสอักเสบ	1 (1.2)	0 (0.0)	NS
ไซนัสอักเสบ, มักมีอาการขณะทำงาน	0 (0.0)	0 (0.0)	NS

Fisher's Exact Test

** มีอาการ > หนึ่งในสามของปี*

2.2.2 โรคระบบทางเดินหายใจ

โรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง (Chronic bronchitis): เมื่อใช้เกณฑ์วินิจฉัยโรค 1 ข้อ คือ มีอาการไอและเสมหะติดต่อกัน 3 เดือน พบความชุกร้อยละ 1.2 เท่ากันทั้งในกลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรและกลุ่มสวนยางพารา และเมื่อใช้เกณฑ์วินิจฉัย 2 ข้อคือ มีอาการไอและมีเสมหะติดต่อกัน 3 เดือนร่วมกับมีอาการติดต่อกันอย่างน้อย 2 ปี ไม่พบความชุกในกลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกร แต่พบ ร้อยละ 1.2 ในกลุ่มกลุ่มสวนยางพารา

โรคหอบหืด (Asthma): ใช้เกณฑ์วินิจฉัยคือ แพทย์ระบุว่าเป็นโรคหอบหืด ไม่พบความชุกทั้งสองกลุ่ม

โรคเยื่อบุจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Allergic rhinitis): ใช้เกณฑ์วินิจฉัยคือ เมื่อโดนฝุ่นหรือสารใดๆ แล้วมีอาการคัดจมูก น้ำมูกไหล พบความชุกในกลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกร ร้อยละ 21.8 ส่วนกลุ่มสวนยางพาราพบ ร้อยละ 26.4 แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

โรคระคายเคืองเยื่อบุทางเดินหายใจ (Mucous membrane irritation: MMI): เมื่อใช้เกณฑ์วินิจฉัย 1 ข้อคือมีอาการระคายเคือง แห้งจมูก ลำคอ และ ตา ขณะทำงาน พบความชุกในกลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกร ร้อยละ 13.8 ส่วนกลุ่มสวนยางพารา พบร้อยละ 8.1 และเมื่อใช้เกณฑ์วินิจฉัย 2 ข้อ คือ มีอาการระคายเคือง แห้งจมูก ลำคอ และ ตา ขณะทำงาน ร่วมกับไม่มีอาการก่อนเข้าทำงาน พบความชุกในกลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกร ร้อยละ 9.2 ส่วนกลุ่มสวนยางพารา พบร้อยละ 2.3 แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของเกณฑ์ทั้งสองแบบ

กลุ่มอาการเป็นพิษเหตุฝุ่นอินทรีย์ (Organic dust toxic syndrome: ODTS): ใช้เกณฑ์วินิจฉัย 3 ข้อ คือ มีไข้ต่ำๆ และเกิดภายใน 4-12 ชม.หลังสัมผัสฝุ่น และมีอาการอย่างน้อย 4 ใน 8 อาการต่อไปนี้คือ หนาวสั่น อ่อนเพลีย ไอ หายใจอึดอัด ปวดหัว ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ปวดตามข้อ คลื่นไส้ พบความชุกในกลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกร ร้อยละ 22.6 ส่วนกลุ่มสวนยางพาราพบ ร้อยละ 18.8 ดังแสดงในตารางที่ 3.14 และ ตารางที่ 3.15

ตารางที่ 3.14 เกณฑ์วินิจฉัยโรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง (Chronic bronchitis) โรคหอบหืด (Asthma) โรคเยื่อบุจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Allergic rhinitis) และโรคระคายเคืองเยื่อบุทางเดินหายใจ (Mucous membrane irritation: MMI)

โรคระบบทางเดินหายใจ	ฟาร์มเลี้ยงสุกร (n=87) คน (ร้อยละ)	สวนยางพารา (n=87) คน (ร้อยละ)	*P-value*
Chronic bronchitis			
(1) ไอมีเสมหะติดต่อกัน 3 เดือน	1 (1.2)	1 (1.2)	NS
(2) ไอมีเสมหะติดต่อกัน 3 เดือน ติดต่อกันอย่างน้อย 2 ปี	0	1 (1.2)	NS
Asthma			
แพทย์บอกว่าเป็นหอบหืด	0 (0.0)	0 (0.0)	NS
Allergic rhinitis			
เมื่อโดนฝุ่นแล้วมีอาการคัดจมูก น้ำมูกไหล	19 (21.8)	23 (26.4)	NS
Mucous membrane irritation: MMI			
(1) มีอาการระคายเคือง แห้งจมูก ลำคอ และ ตา ขณะทำงาน	12 (13.8)	7 (8.1)	NS
(2) (1) + ไม่มีอาการก่อนเข้าทำงาน	8 (9.2)	2 (2.3)	NS

Fisher's Exact Test

ตารางที่ 3.15 เกณฑ์วินิจฉัยกลุ่มอาการเป็นพิษเหตุฝุ่นอินทรีย์

(Organic dust toxic syndrome: ODTS)

โรคระบบทางเดินหายใจ	ฟาร์มเลี้ยงสุกร (n=87) คน (ร้อยละ)	สวนยางพารา (n=87) คน (ร้อยละ)	*P-value*
Organic dust toxic syndrome: ODTS			
(1) ไข้ต่ำ ๆ	9 (29.0)	3 (18.8)	NS
(2) เกิดภายใน 4-12 ชม.หลังสัมผัสฝุ่น	14 (45.2)	10 (62.5)	NS
(3) หนาวสั่น	3 (9.7)	2 (12.5)	NS
(4) อ่อนเพลีย	12 (38.7)	2 (12.5)	NS
(5) ไอ	16 (51.6)	9 (56.3)	NS
(6) หายใจอึดอัด	19 (61.3)	12 (75.0)	NS
(7) ปวดหัว	14 (45.2)	5 (31.3)	NS
(8) ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ	11 (35.5)	4 (25.0)	NS
(9) ปวดตามข้อ	5 (16.1)	2 (12.5)	NS
(10) คลื่นไส้	1 (3.2)	1 (6.3)	NS
มีอาการอย่างน้อย 1 อาการ	31 (35.6)	16 (18.4)	S
มีอาการ (1) + (2) และ 4 ใน 8 จาก (3) ถึง (10)	7 (22.6)	3 (18.8)	NS

Fisher's Exact Test

ตารางที่ 3.16 เป็นการเปรียบเทียบความชุกของโรคระหว่างสองกลุ่ม พบว่าไม่มีความแตกต่างของการเกิดโรคของทั้งสองกลุ่มที่มีนัยสำคัญ โดยกลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกร พบความชุกของกลุ่มอาการเป็นพิษเหตุฝุ่นอินทรีย์ (Organic dust toxic syndrome: ODTS) มากที่สุด ร้อยละ 22.6 รองลงมาคือโรคเยื่อบุจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Allergic rhinitis) ร้อยละ 21.8 โรคระคายเคืองเยื่อบุทางเดินหายใจ (Mucous membrane irritation: MMI) ร้อยละ 9.2 และโรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง (Chronic bronchitis) ที่ใช้เกณฑ์วินิจฉัย 1 ข้อ พบร้อยละ 1.2 ไม่พบความความชุกของโรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง ที่ใช้เกณฑ์วินิจฉัย 2 ข้อ และโรคหอบหืด (Asthma)

ส่วนกลุ่มสวนยางพารา พบความชุกของโรคเยื่อบุจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Allergic rhinitis) มากที่สุด ร้อยละ 26.4 รองลงมาคือกลุ่มอาการเป็นพิษเหตุฝุ่นอินทรีย์ (Organic dust toxic syndrome: ODTS) ร้อยละ 18.8 โรคระคายเคืองเยื่อบุทางเดินหายใจ (Mucous membrane irritation: MMI) ร้อยละ 2.3 พบความชุกของโรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง (Chronic bronchitis) ร้อยละ 1.2

เท่ากันทั้งสองเกณฑ์วินิจฉัย และไม่พบความความชุกของโรคหอบหืด (Asthma) เช่นเดียวกับกลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกร

ตารางที่ 3.16 สรุปโรคระบบทางเดินหายใจ

โรคระบบทางเดินหายใจ	**ฟาร์มเลี้ยงสุกร (n=87) จำนวน (ร้อยละ)**	**สวนยางพารา (n=87) จำนวน (ร้อยละ)**	***P-value***
Chronic bronchitis 1*	1 (1.2)	1 (1.2)	NS
Chronic bronchitis 2	0 (0.0)	1 (1.2)	NS
Asthma	0 (0.0)	0 (0.0)	NS
Allergic rhinitis	19 (21.8)	23 (26.4)	NS
Mucous membrane irritation : MMI	8 (9.2)	2 (2.3)	NS
Organic dust toxic syndrome : ODTS	7 (22.6)	3 (18.8)	NS

Fisher's Exact Test

* Chronic bronchitis 1 = อาการไอมีเสมหะติดต่อกัน 3 เดือน หาปริมาณเพื่อใช้เปรียบเทียบกับวิจัยที่ผ่านมาซึ่งใช้เกณฑ์วินิจฉัยที่ต่างจาก Chronic bronchitis 2

บทที่ 4

สรุปผลการศึกษา วิจารณ์ และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาปริมาณของจุลชีพในอากาศในฟาร์มเลี้ยงสุกร จังหวัดสงขลา จำนวน 9 ฟาร์ม และศึกษาอัตราความชุกของอาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจของผู้ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสุกร เปรียบเทียบกับเกษตรกรสวนยางพารา โดยการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มละ 87 คน สรุปได้ดังนี้

Total microorganisms พบปริมาณเฉลี่ย 1.5×10^{4} cfu/m^3 Mesophilic bacteria พบปริมาณเฉลี่ย 1.0×10^{4} cfu/m^3 Gram-negative bacteria พบปริมาณเฉลี่ย 1.7×10^{1} cfu/m^3 Thermophilic Actinomycetes พบปริมาณเฉลี่ย 2.6×10^{1} cfu/m^3 และเชื้อรา (Fungi) พบปริมาณเฉลี่ย 5.1×10^{3} cfu/m^3 โดยพบจุลชีพแต่ละชนิดในปริมาณที่น้อยกว่าค่าแนะนำของ Occupational Exposure Limit (OEL) โดยกลุ่มนักวิจัยด้าน bioaerosol (Clark et al 1983; Dutkiewicz, 1997; Dutkiewicz & Gorny 2002; Erman et al. 1989; Malmros et al. 1992) และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณจุลชีพที่พบในฟาร์มโรงเรือนระบบปิดและฟาร์มโรงเรือนระบบเปิดแล้วพบว่าไม่แตกต่างกัน

ด้าน Respiratory fraction หรือจุลชีพที่มีขนาดน้อยกว่า 4.7 ไมครอนพบ ร้อยละ 56.6 ของ Total microorganisms, ร้อยละ 44.2 ของ Mesophilic bacteria; ร้อยละ 36.5 ของ Gram negative bacteria; ร้อยละ 44.5 ของ Actinomycetes; และร้อยละ 82.7 ของ Fungi

อาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจในผู้ที่ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสุกร พบความชุกของอาการไอมีเสมหะ/มีเสมหะในคอ 20.7% รองลงมาเป็นอาการคันระคายจมูก 16.1% อาการไอแห้งๆ 6.9% อาการหายใจไม่ทัน/ไม่อิ่ม/แน่นหน้าอก 6.9% อาการคัน ระคายตาพบ 3.5% อาการเสียงวี้ดในอก และอาการคัน ระคาย รู้สึกร้อน/แห้งในคอ พบ 2.3% เท่ากัน และไซนัสอักเสบหรือติดเชื้อพบน้อยที่สุด 1.2% และอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจที่พบในกลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรและสวนยางพาราไม่แตกต่างกัน

โรคระบบทางเดินหายใจที่พบในผู้ที่ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสุกร พบความชุกของ กลุ่มอาการเป็นพิษเหตุฝุ่นอินทรีย์ (Organic dust toxic syndrome: ODTS) มากที่สุด 22.6% รองลงมาคือ โรคเยื่อบุจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Allergic rhinitis) 21.8% โรคระคายเคืองเยื่อบุทางเดินหายใจ (Mucous membrane irritation: MMI) 9.2% ไม่พบโรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง (Chronic bronchitis)

และโรคหอบหืด (Asthma) โดยพบโรคระบบทางเดินหายใจในกลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรและสวนยางพาราไม่แตกต่างกัน

วิจารณ์

จากผลการทบทวนวรรณกรรมด้านชนิดและปริมาณจุลชีพในฟาร์มเลี้ยงสุกรในตารางที่ 4.1 จะเห็นว่า ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาวิจัยในทวีปยุโรป (Dutkiewicz, 1997, Mackiewicz, 1998; Omland, 2002; Radon et al., 2002; Zucker et al., 1998) อเมริกาเหนือ (Omland, 2002) และเอเชียตะวันออก (Chang et al., 2001; Jo et. al., 2005) และงานวิจัยที่ผ่านมาเก็บจุลชีพในอากาศด้วยเครื่องมือแตกต่างกัน แต่ส่วนใหญ่นิยมใช้ Impactor ยี่ห้อ Andersen ทั้งแบบ single-stage และ six-stage เช่นเดียวกับวิจัยนี้ การเก็บด้วย Andersen sampler ใช้หลักการกระแทกของจุลชีพบนจานเพาะเชื้อและนับจำนวนโคโลนีของจุลชีพที่ขึ้นในจานเพาะเชื้อ ดังนั้นปริมาณที่นับได้จึงเป็นจุลชีพที่ยังมีชีวิตและสามารถเติบโตบนอาหารเลี้ยงเชื้อได้ ไม่รวมจุลชีพที่ตายแล้ว หรือเศษชิ้นส่วนของจุลชีพ เหมือนเทคนิค Impinger และ Filtration จากการศึกษาของ Chang et al. (2001) ซึ่งเปรียบเทียบปริมาณจุลชีพของเครื่องมือทั้งสามแบบคือ Impactor, Impinger และ Filtration ในการเก็บตัวอย่างจุลชีพชนิดเดียวกัน จากสถานที่และช่วงเวลาเดียวกัน พบว่า Impinger ให้ค่าปริมาณเฉลี่ยของ Total bacteria และ Gram-negative bacteria มากที่สุด แต่พบปริมาณของ Fungi ใกล้เคียงกับการใช้เครื่องมือแบบ Filtration เครื่องมือที่ให้ปริมาณจุลชีพมากรองลงมาคือ Filtration ส่วน Impactor จะให้ค่าจุลชีพทั้งสามชนิดน้อยที่สุด อย่างไรก็ตาม ความผิดปกติที่เกิดในระบบทางเดินหายใจที่ไม่เกิดจากการติดเชื้อ (Non-infectious respiratory diseases) มีสาเหตุจากทั้งจุลชีพที่ยังมีชีวิตที่ก่อให้เกิดการติดเชื้อ (Infectious microorganisms) และจุลชีพที่ตายแล้วและองค์ประกอบของมันที่ไม่ก่อให้เกิดการติดเชื้อ (Non-infectious microorganisms) (Eduard, 1997; Eduard, 2001) เพราะจุลชีพที่ตายแล้วส่วนประกอบของมันจะหลุดออกจากกัน กระจายล่องลอยปะปนอยู่ในอากาศ และเมื่อหายใจเอา Non-infectious microorganisms และส่วนประกอบของมันเข้าไป ก็จะก่อให้เกิดการอักเสบของระบบทางเดินหายใจ เนื่องจากองค์ประกอบเหล่านี้ไปกระตุ้น antigens และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายและทำให้เกิดอาการของภูมิแพ้ และ Immunotoxic (Eduard, 1997)

ตารางที่ 4.1 ปริมาณจุลชีพที่พบจากวิจัยนี้และการศึกษาที่ผ่านมา

Reference	อุปกรณ์ที่ใช้	Total micro-organisms (cfu/m^3)	Total bacteria (cfu/m^3)	Gram-negative bacteria (cfu/m^3)	Actino - mycetes (cfu/m^3)	Fungi (cfu/m^3)
วิจัยนี้, 2008	six-stage Andersen Sampler	1.5×10^4	1.0×10^4 (mesophilic)	1.7×10^1	2.6×10^1	5.1×10^3
Chang et. al., 2001	single-stage Anderson samplers		2.6×10^4	1.1×10^4		1.8×10^3
	Impinger		4.7×10^5	8.1×10^4		3.4×10^3
	Filtration		3.9×10^4	2.4×10^4		3.8×10^3
Jo & Kang, 2005	single-stage Anderson samplers		3.3×10^4-1.3×10^5			4.2×10^2-7.1×10^3
Mackiewicz, 1998	slit sampler	9.3×10^5				
Omland, 2002	ไม่ระบุชัดเจน		8.1×10^4 - 1.4×10^6	1.0×10^1 - 9.0×10^3		1.0×10^1- 2.0×10^4
Radon et. al., 2002	Filtration		5.8×10^6			3.8×10^5
Zucker et. al., 2000	six-stage Andersen Sampler			2.5×10^2		

ส่วนการเปรียบเทียบปริมาณจุลชีพในวิจัยนี้กับการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า

Total microorganisms: จากตารางที่ 4.1 พบว่างานวิจัยส่วนใหญ่ไม่ได้รายงาน total microorganism แต่อาจประมาณได้จากปริมาณ total bacteria เนื่องจากปริมาณ total bacteria จะสูงกว่า Gram-negative bacteria, Actinomycetes และ Fungi มากจนทำให้ปริมาณ total bacteria เมื่อทำให้อยู่ในรูปสิบยกกำลังจะใกล้เคียงกับปริมาณ total microorganisms

วิจัยนี้พบปริมาณ Total microorganism เฉลี่ย 1.5×10^4 cfu/m^3 น้อยกว่า 9.3×10^5 cfu/m^3 จากวิจัยฟาร์มสุกรของประเทศโปแลนด์ที่เก็บด้วยเทคนิค slit sampler (Mackiewicz, 1998) และปริมาณเฉลี่ย 5.8×10^6 cfu/m^3 จากฟาร์มสุกรประเทศเดนมาร์กที่เก็บด้วยเทคนิค filtration (Radon et al., 2002) แต่ปริมาณ total bacteria อยู่ในช่วงเดียวกับวิจัยฟาร์มสุกรที่เก็บด้วย Andersen impactor เช่นเดียวกับการศึกษานี้จากประเทศเกาหลีที่พบ 3.3×10^4-1.3×10^5 (Jo & Kang, 2005) และประเทศไต้หวันที่พบ 2.6×10^4 (Chang et al., 2001) และอยู่ในช่วงเดียวกับการศึกษาแบบ systematic review ในกลุ่มประเทศ

ยุโรปและอเมริกาที่พบ total bacteria อยู่ในช่วง 8.1×10^{4}-1.4×10^{6} ซึ่งในการศึกษานี้เป็นการทบทวนงานวิจัยที่ใช้เครื่องมือหลากหลายแบบ (Omland, 2002) เมื่อพิจารณาเทียบกับค่าแนะนำของ OEL ที่กำหนดไว้โดย Dutkeiwitz and Gorny (2002) และ Dutkiewicz and Jablonski (1989) เท่ากับ 10^{5} cfu/m^{3} แต่ใกล้เคียงกับค่าแนะนำของ OEL ที่กำหนดโดย Malmros et al. (1992) และ Erman et al. (1998) กำหนดไว้ใกล้เคียงกันเท่ากับ 10^{4} และ 5×10^{4} cfu/m^{3} พบว่าปริมาณ total microorganisms ในวิจัยนี้ไม่เกินค่าแนะนำดังกล่าว

Mesophilic bacteria: วิจัยนี้พบปริมาณเฉลี่ย 1.0×10^{4} cfu/m^{3} ใกล้เคียงกับการศึกษาที่ผ่านมาที่เก็บด้วย Andersen impactor ได้แก่ 2.6×10^{4} (Chang et al., 2001) และ 3.3×10^{4}-1.3×10^{5} (Jo & Kang, 2005) แต่น้อยกว่าปริมาณ 5.8×10^{6} cfu/m^{3} ในวิจัยของ Radon et al. (2002) ในฟาร์มสุกรประเทศเดนมาร์กที่ใช้เทคนิค Filtration ซึ่งการศึกษาที่ผ่านมารายงานเป็น Total bacteria แต่เมื่อศึกษาดูรายละเอียดวิธีเก็บตัวอย่างทางจุลชีววิทยา พบว่าใช้หลักการเดียวกับการศึกษานี้คือใช้อาหารเลี้ยงเชื้อที่จำเพาะสำหรับเก็บ Total bacteria และนำไปบ่มในตู้อบเพาะเชื้อ (Incubator) ที่อุณหภูมิระดับปานกลาง ซึ่งเหมาะสำหรับการเจริญของ Mesophilic bacteria ผลจากการศึกษาได้จึงสามารถนำมาเปรียบเทียบกับวิจัยนี้

Mesophilic bacteria ประกอบด้วย Gram-positive bacteria เป็นส่วนใหญ่ และยังมีรายงานการศึกษาผลกระทบของแบคทีเรียแกรมบวกต่อสุขภาพค่อนข้างน้อย แต่สันนิษฐานว่า peptidoglycan ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญของเยื่อหุ้มเซลล์ของ Gram-positive bacteria เป็นตัวการทำให้เกิดปฏิกิริยาภูมิคุ้มกันเป็นพิษ (Immunotoxic) และก่อให้เกิดความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ และเกิด allergic alveolitis ได้ (Dutkiewicz, 1997) ด้าน genus และ species ของ Gram-positive bacteria ที่พบมากในฟาร์มสุกรได้แก่ *Arthrobacter* spp., *Corynebacterium* spp. (Mackiewicz, 1998) แต่ยังไม่มีค่าแนะนำของ OEL สำหรับ Mesophilic bacteria

Gram–negative bacteria: วิจัยนี้พบปริมาณเฉลี่ย 1.7×10^{1} cfu/m^{3} ซึ่งใกล้เคียงกับวิจัยจากฟาร์มเลี้ยงสุกรประเทศเยอรมันที่พบ 2.5×10^{2} cfu/m^{3} (Zucker et. al., 2000) แต่น้อยกว่าฟาร์มสุกรในประเทศไต้หวันที่พบ 1.1×10^{4} (Chang et al., 2001) โดยทั้งสองวิจัยเก็บด้วย Andersen impactor เช่นเดียวกัน และน้อยกว่าค่าแนะนำของ OEL ที่กำหนดไว้โดย Dutkeiwitz and Gorny (2002) และ Dutkiewicz and Jablonski (1989) เท่ากับ 2×10^{4} cfu/m^{3} และที่กำหนดโดย Malmros et al. (1992) และ Clark (1986) เท่ากับ 10^{3} cfu/m^{3}

จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า ชนิดของ Gram–negative bacteria ที่รายงานในฟาร์มเลี้ยงสุกรมากที่สุด คือแฟมมิลี่ Enterobacteriaceae รองลงมาเป็น Pseudomonadaceae และ Neisseriaceae โดย Enterobacteriaceae ที่พบได้แก่ *Escherichia coli* และ *Enterobacter agglomerans* (Zucker et al.,

1998) ผลกระทบต่อสุขภาพของ Gram negative bacteria เกิดจาก endotoxin ที่เป็นส่วนประกอบของเยื่อหุ้มชั้นนอกของเซลล์ที่ปนเปื้อนในฝุ่นอินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการอักเสบของระบบทางเดินหายใจแบบเฉียบพลันจนถึงปอดอักเสบได้ (Dutkiewicz, 1997)

Thermophilic actinomycetes: วิจัยนี้พบปริมาณเฉลี่ย 2.6×10^{1} cfu/m^3 และไม่พบการศึกษาจุลชีพชนิดนี้ในงานวิจัยฟาร์มสุกรที่ผ่านมา สำหรับปริมาณ Thermophilic actinomycetes ที่พบจากวิจัยนี้น้อยกว่าค่าแนะนำของ OEL ที่กำหนดไว้โดย Dutkeiwitz and Gorny (2002) และ Dutkiewicz and Jablonski (1989) เท่ากับ 2×10^{4} cfu/m^3 ผลการศึกษาปริมาณของ Thermophilic actinomycetes ที่ผ่านมาพบเฉพาะงานวิจัยพืชเกษตรกรรมเนื่องจาก Thermophilic actinomycetes ชอบอุณหภูมิสูงทำให้พบได้ในไซโล โกดัง หรือในขั้นตอนการทำงานที่มีการกักเก็บพืชไว้ในสภาพที่มีความเปียกชื้น และเกิดการหมัก (Fermentation) จนทำให้เกิดความร้อนประมาณ 50-65 ^{o}C ซึ่งเป็นสภาพที่จุลชีพชนิดนี้สามารถเจริญเติบโตได้ดี (Dutkiewicz, 1997) Thermophilic actinomycetes ชนิดที่พบมากในพืชเกษตรกรรมได้แก่ *Saccharopolyspora rectivirgula (Thermoactinomyces vulgaris), Thermoactinomyces thalpophilus, Saccharomonospora viridis* และ *Thermomonospora spp.* ซึ่งเป็นสารก่อภูมิแพ้สำคัญ ที่ทำให้เกิดโรคถุงลมอักเสบที่เกิดจากการแพ้ (Dutkiewicz, 1997) และเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคปอดอักเสบชาวนา (farmer's lung) หรือ HP ซึ่งมักจะเกิดในเกษตรกรที่เพาะเห็ดและเกษตรกรที่ใช้ใบไม้หมักทำเป็นปุ๋ย (Douwes et al., 2002)

Fungi: วิจัยนี้พบปริมาณเฉลี่ย 5.1×0^{3} cfu/m^3 ใกล้เคียงกับการวิจัยในฟาร์มสุกรประเทศไต้หวันที่พบ 1.8×10^{3}-3.8×10^{3} cfu/m^3 (Chang et al., 2001) และฟาร์มสุกรในประเทศเกาหลีที่พบ 4.2×10^{2}-7.1×10^{3} cfu/m^3 (Jo & Kang, 2005) ส่วนการศึกษาในกลุ่มประเทศยุโรปและอเมริกาพบช่วงกว้างตั้งแต่ 1.0×10^{1}-2.0×10^{4} cfu/m^3 จากการศึกษาแบบ systematic review (Omland, 2002) สำหรับปริมาณสูงสุดพบจากการวิจัยในฟาร์มเลี้ยงสุกรประเทศเดนมาร์กซึ่งใช้เทคนิค Filtration พบ 3.8×10^{5} cfu/m^3 (Radon et al., 2002) เมื่อเปรียบเทียบกับค่าแนะนำของ OEL ปริมาณ Fungi ในงานวิจัยนี้น้อยกว่าค่าแนะนำของ OEL ที่กำหนดโดย Dutkeiwitz and Gorny (2002) และ Dutkiewicz and Jablonski (1989) เท่ากับ 5×10^{4} cfu/m^3 และชนิด Fungi จากงานวิจัยจุลชีพในบรรยากาศงานฟาร์มสุกรได้แก่ Genus *Cladosporium* รองลงมาคือ *Cephalosporium, Penicillium, Fusarium* ตามลำดับ (Chang et al., 2001) นอกจากนี้การศึกษาของ Lugauskas (2004) ในฟาร์มเพาะปลูก ฟาร์มเลี้ยงสุกร และฟาร์มเลี้ยงสัตว์ปีก พบ Yeast-like fungus สายพันธุ์ *Geotrichum candidum* มากที่สุด รองลงมาพบ Genus *Aspergillus* species *Aspergillus oryzae* และ *A. niger* genus *Penicillium* species *Penicillium viridicatum*, *P. fellutanum*, *P. meleagrinum* และ *P. tardum*

จากการทบทวนวรรณกรรมชนิด Fungi ที่สามารถก่อให้เกิดภาวะของภูมิแพ้ (allergy) แบบถุงลมปอดอักเสบได้แก่ *Aspergillus fumigatus, Aspergillus flavus, Aspergillus clavatus, Aspergillus terreus, Aspergillus. versicolor*, *Cryptostroma corticale, Eurotium rubrum* (*Aspergillus umbrosus*), *Penicillium glabrum, Penicillium casei, Penicillium roqueforti, Trichoderma viridis* genus ที่ทำให้เกิดโรคหอบหืด แพ้อากาศ ได้แก่ *Alternaria*, *Cladosporium*, *Didymella, Aspergillus*, *Penicillium* นอกจากนี้ Fungi ยังเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดกลุ่มอาการ Immunotoxic diseases โดยเฉพาะ ODTS โดย genus ที่เป็นสาเหตุคือ *Rhizopus, Microsporus, Aspergillus, Candidus* Fungi มีองค์ประกอบที่เรียกว่า (1→3)-β-D-glucans ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดกลุ่มอาการปอดอักเสบเรื้อรังเช่น chronic byssinosis หรือ sick house syndrome (building-related disease) โดยพบว่าระดับความเข้มข้นของ (1→3)-β-D-glucans ในอากาศ มีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจในผู้ที่สัมผัสระหว่างการทำงานอย่างมีนัยสำคัญ (Dutkiewicz, 1997)

การพบปริมาณจุลชีพทุกชนิดน้อยกว่าค่าแนะนำของ OEL และงานวิจัยที่ผ่านมาในวิจัยนี้อาจเป็นผลจากหลายสาเหตุซึ่งอาจตั้งสมมุติฐานได้หลายประการดังนี้ ประการแรกอาจเนื่องจากจำนวนสุกรในวิจัยที่ผ่านมามากกว่างานวิจัยนี้เช่น การศึกษาของ Chang et al. (2001) ในประเทศไต้หวันเลือกฟาร์มสุกรที่มีสุกรมากกว่า 10,000 ตัว การศึกษาของ Zhou et al. (1991) ในประเทศแคนาดาเลือกฟาร์มที่มีสุกร 1,700-6,000 ตัว หรือการศึกษาของ Radon et al. (2002) ในฟาร์มสุกรประเทศเดนมาร์กเลือกฟาร์มที่มีสุกร 1,000-15,000 ตัว เป็นต้น เปรียบเทียบกับวิจัยนี้ที่เก็บตัวอย่างในฟาร์มสุกรที่มีสุกรสูงสุดไม่เกิน 1,400 ตัว (250-1,400 ตัว); ประการที่สองอาจอธิบายจากกระบวนการผลิตของฟาร์มสุกรในประเทศไทยซึ่งจากการสังเกตพบว่า ผู้เลี้ยงสุกรจะกวาดและฉีดล้างมูลสุกรด้วยสายยางเป็นเวลา 1-2 ชั่วโมงทุกวัน อาจเป็นผลให้ปริมาณจุลชีพน้อย เนื่องจากจุลชีพในฟาร์มเลี้ยงสุกรมาจากสิ่งขับถ่าย และส่วนประกอบของอาหารที่ใช้เลี้ยงสุกรที่หมักหมมอยู่ในฟาร์ม (Chang et al., 2001) อย่างไรก็ตามการเปรียบเทียบกระบวนการเลี้ยงสุกรระหว่างงานวิจัยไม่สามารถทำได้เนื่องจากขาดการพรรณนากระบวนการผลิตอย่างละเอียดในงานวิจัยที่ผ่านมา; และประการที่สามอาจอธิบายจากที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ (Geographic Location) ของประเทศไทย ซึ่งตั้งอยู่ในเขตร้อนทางซีกโลกเหนือ (North Tropical Zone) ทำให้มีโอกาสได้รับแสงสว่างจากดวงอาทิตย์เต็มที่เกือบทั้งปี โดยที่ทุกส่วนของประเทศไทยจะได้รับแสงตรงจากดวงอาทิตย์ (แสงตรง คือ แสงของดวงอาทิตย์ส่องลงมาตั้งฉากกับพื้นดินตอนเที่ยงวัน) ถึงปีละ 2 ครั้ง (www.geocities.com/jea_pat) โดยในแสงแดดมีรังสีอัตราไวโอเลตซึ่งทำลายจุลชีพได้ (ดวงพร คันธโชติ, 2537 และ สมศรี ศิริพิทยางกูร, 2524) แม้ว่าลักษณะโรงเรือนเลี้ยงสุกรจะเป็นระบบปิด แต่กั้นด้วยวัสดุที่เป็นพลาสติก

ขุ่นๆ มีความโปร่งแสง แสงสว่างสามารถผ่านได้ จึงอาจเป็นผลให้พบปริมาณจุลชีพน้อยกว่าการศึกษาที่ผ่านมา ที่เป็นการศึกษาในฟาร์มเลี้ยงสุกรในเขตหนาว

สำหรับปริมาณจุลชีพในโรงเรือนทั้งสองระบบ พบว่าไม่แตกต่างกัน โดยในฟาร์มโรงเรือนระบบปิดมีปริมาณเฉลี่ยของจุลชีพรวม (Total microorganism) 1.6×10^4 cfu/m^3 ฟาร์มโรงเรือนระบบเปิดมีปริมาณเฉลี่ย 1.4×10^4 cfu/m^3 จากการศึกษาของ Vogelzang et al. (1997) และ Radon et al. (2001) พบว่าที่ อุณหภูมิ ความชื้น ความเร็วลม หรือการระบายอากาศ ที่แตกต่างกันจะมีผลต่อความชุกของการเกิดโรคและความผิดปกติในระบบทางเดินหายใจ กล่าวคือ โรงเรือนเลี้ยงสุกรที่มีการระบายอากาศที่ดี มีการควบคุมความชื้นที่เหมาะสมและอุณหภูมิต่ำ มีความสัมพันธ์กับการลดลงของสิ่งสัมผัสทั้งหมด ซึ่งการศึกษานี้พบว่าอุณหภูมิ ความชื้น ความเร็วลมภายในโรงเรือนระบบปิดและโรงเรือนระบบเปิดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ผลที่ได้นี้สนับสนุนการศึกษาดังกล่าว คือเมื่ออุณหภูมิ ความชื้น ความเร็วลม และการระบายอากาศในฟาร์มทั้งสองระบบไม่แตกต่างกัน ก็อาจทำให้พบปริมาณของจุลชีพในฟาร์มทั้งสองระบบไม่แตกต่างกันด้วย

เมื่อพิจารณาความชุกด้านอาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจที่เกิดจากการทำงานในฟาร์มเลี้ยงสุกร ซึ่งเป็นการศึกษาในทวีปยุโรป (Andersen et al., 2004; Eduard et al., 2001; Monso et al., 2004; Radon, Danuser et al., 2001; Zejda et al., 1993) และทวีปอเมริกา (Omland, 2002) เปรียบเทียบกับผลจากวิจัยนี้ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.2 และ 4.3 และมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.2 ความชุกของอาการผิดปกติในระบบทางเดินหายใจ

การศึกษา	คำถามที่ใช้		ความชุกอาการระบบทางเดินหายใจ* (%)						
			cough	phlegm	Wheez-ing	Breath lessness	nose symptom	eye symptom	sinusitis
วิจัยนี้, 2008	มีอาการ > 1ใน3ของปี	ฟาร์มสวน	6.9	20.7	2.3	6.9	16.1	3.5	1.2
			6.9	14.9	3.5	4.6	8.1	5.8	0.0
	มีอาการ > 1ใน3ของปี+ มีอาการขณะทำงาน	ฟาร์มสวน	4.6	3.5	0	0	11.5	2.3	0
			0	0	0	0	2.3	1.2	0
Andersen et al., 2004	มีอาการขณะทำงาน		21		31				25**
Eduard et al., 2001	มีอาการขณะทำงาน		12		5	7	18	9	
Monso et al., 2004	มี/ไม่มีอาการใน 1 ปีที่ผ่านมา				52.2				
Omland, 2002	ไม่ระบุชัดเจน					9.4			
Radon; Danuser et al., 2001	มีอาการขณะทำงาน		20	18.7	11.2	15.2	29.1		
Zejda et al., 1993	มี/ไม่มีอาการ		20.9	28.5	25.3				

cough	หมายถึง อาการไอแห้งๆ
phlegm	หมายถึง อาการไอมีเสมหะ/มีเสมหะในลำคอ
wheezing	หมายถึง อาการเสียงวี้ดในอก
Breath lessness	หมายถึง อาการหายใจไม่ทัน/หายใจไม่อิ่ม/แน่นหน้าอก
nose symptom	หมายถึง อาการคัน/ระคายจมูก
eye symptom	หมายถึง อาการคันระคายตา

** มีปัญหาเรื้อรังเกี่ยวกับไซนัส (Chronic sinus problems)

จากตาราง 4.2 จะเห็นว่าความชุกของอาการผิดปกติระบบทางเดินหายใจของวิจัยนี้น้อยกว่างานวิจัยที่ผ่านมาในฟาร์มสุกรเกือบทุกอาการ ซึ่งน่าจะเป็นผลจากคำถามวิจัยที่ใช้ในวิจัยนี้ว่า “อาการเป็นบ่อยมากกว่าหนึ่งในสามของปี หรือ 3-4 เดือนใน 1 ปี” ซึ่งความบ่อยหรือความถี่ที่ระบุจะลดความชุกของอาการต่างๆ เนื่องจากคนที่จะตอบว่าตนเองมีอาการสำหรับคำถามดังกล่าวต้องมีอาการเป็นประจำเท่านั้น ในทางตรงกันข้ามคำถามที่ใช้ในวิจัยอื่นที่ไม่ระบุความถี่หรือความบ่อย

ของอาการแต่จะถามเพียงว่า “เคยมีอาการหรือไม่” หรือ “มีอาการขณะทำงานหรือไม่” จะเพิ่มความชุกของอาการ ซึ่งลักษณะคำถามที่แตกต่างกันดังกล่าวน่าจะเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ความชุกของอาการในวิจัยนี้น้อยกว่างานวิจัยที่ผ่านมา ตัวอย่างเช่นงานวิจัยของ Monso et al. (2004) ที่ใช้คำถาม “เคยมีอาการหรือไม่ใน 1 ปีที่ผ่านมา” เพื่อศึกษาอาการ wheezing พบความชุก 52.2% ซึ่งสูงมากเมื่อเทียบกับวิจัยนี้และวิจัยอื่นๆ แต่ที่น่าแปลกคือ ความชุกของอาการไอมีเสมหะหรือเสมหะในลำคอในวิจัยที่ใช้คำถามนี้ พบความชุก 20.7% ใกล้เคียงกับวิจัยในฟาร์มสุกรจากประเทศกลุ่มยุโรปที่พบ 18.7% (Radon, Danuser et al, 2001) ใช้คำถาม “มีอาการขณะทำงานหรือไม่” แต่เมื่อใช้คำถาม “อาการมากกว่า 1/3 ของเวลาร่วมกับมีอาการขณะทำงาน” วิจัยนี้ไม่พบความชุกของอาการไอมีเสมหะหรือเสมหะในลำคอ จะเห็นว่าคำถามที่แตกต่างกันดังกล่าวไม่สามารถใช้อธิบายความแตกต่างของความชุกของอาการนี้ได้ ทั้งนี้เนื่องจากความแตกต่างของความชุกในวิจัยต่างๆ ยังอาจเกิดจากปัจจัยตัวกวน ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีสามารถเพิ่มหรือลดความชุก แต่มีการกระจายต่างกันในงานวิจัยต่างๆ โดยไม่สามารถควบคุมเช่น กระบวนการทำฟาร์มสุกร การสูบบุหรี่ ประวัติอาชีพเสี่ยงต่ออาการและโรคระบบทางเดินหายใจในอดีต ประวัติภูมิแพ้ฯ หรืออาจเกิดจากปัญหา Healthy worker effect ซึ่งเป็นความลำเอียงที่พบในการศึกษาแบบภาคตัดขวางจากการที่คนมีปัญหาสุขภาพจะลาออกจากงาน หรือเลิกกิจการไปก่อนหน้าการศึกษา ซึ่งส่งผลให้ความชุกของอาการหรือโรคที่สนใจศึกษาในปัจจุบันน้อยกว่าความเป็นจริง จะเห็นว่างานวิจัยทั้งหมดที่นำมาเปรียบเทียบรวมทั้งวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบตัดขวางที่มีความลำเอียงชนิดนี้มากน้อยต่างกัน และไม่สามารถประเมินได้ ดังนั้นนอกจากปัญหาใช้คำถามที่ต่างกันซึ่งเป็น information bias แล้ว การเปรียบเทียบความชุกระหว่างวิจัยยังพบปัญหา healthy worker effect ซึ่งเป็น selection bias ตลอดจนปัจจัยตัวกวน ซึ่งเหล่านี้ทำให้การเปรียบเทียบความชุกระหว่างงานวิจัยขาดความแน่นอน อย่างไรก็ตามวิจัยนี้ได้ออกแบบให้มีกลุ่มควบคุมเพื่อลดผลของความลำเอียงและปัจจัยตัวกวนดังกล่าว ทำให้การเปรียบเทียบความชุกของอาการน่าเชื่อถือกว่าการเปรียบเทียบกับวิจัยที่ผ่านมา ซึ่งผลการเปรียบเทียบสนับสนุนว่าการทำงานในฟาร์มสุกรไม่น่าเพิ่มความชุกของอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ เนื่องจากกลุ่มที่ทำงานในฟาร์มสุกรมีอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจไม่แตกต่างจากกลุ่มสวนยางพาราที่เป็นกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 4.3 ความชุกของโรคระบบทางเดินหายใจจากวิจัยนี้และการศึกษาที่ผ่านมา

การศึกษา	คำถามที่ใช้		ความชุกโรคระบบทางเดินหายใจ (%)				
			Chronic bronchitis	Asthma	Rhinitis	MMI	ODTS
วิจัยนี้, 2008	Chronic bronchitis = 1) อาการไอมีเสมหะติดต่อกัน 3 เดือน และ 2) มีอาการติดต่อกันอย่างน้อย 2 ปี Asthma = แพทย์ระบุว่าเป็นโรคหอบหืด ODTS = 1) มีไข้ต่ำๆ และ 2) เกิดภายใน 4-12 ชม.หลังสัมผัสฝุ่น และ 3) มีอาการอย่างน้อย 4 ใน 8 อาการต่อไปนี้คือ หนาวสั่น อ่อนเพลีย ไอ หายใจอึดอัด ปวดหัว ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ปวดตามข้อ คลื่นไส้ Allergic rhinitis = เมื่อโดนฝุ่นหรือสารใดๆ แล้วมีอาการคัดจมูก น้ำมูกไหล คันจมูก Mucous membrane irritation = 1) ระคายเคือง คัน แห้งจมูกลำคอและตา ขณะทำงาน และ 2) ไม่มีอาการก่อนเข้าทำงาน	ฟาร์มสวน	0.0 1.2	0.0 0.0	21.8 26.4	9.2 2.3	22.6 18.8
Andersen et al., 2004	Rhinitis: คันจมูก, จาม, คัดจมูก หลังจากทำงานในโรงเรือนเลี้ยงสุกร				69		
Monso et al., 2004	chronic bronchitis: ไอและมีเสมหะอย่างน้อย3 เดือนใน 1 ปี		45.7				
Radon, Weber et al., 2001	chronic bronchitis: ไอ และมีเสมหะติดต่อกันอย่างน้อย 3 เดือนใน 1 ปี Asthma: ปีที่ผ่านมาเคยมีอาการหายใจไม่ทัน/ไม่อิ่มเฉียบพลันหรือเคยมีอาการหอบหืดเฉียบพลันอย่างน้อย 1 ครั้งในปีที่ผ่านมา หรือกำลังใช้ยารักษาโรคหอบหืด		3	5			
Radon, Danuser et al., 2001	Asthma: เคยมีอาการหอบหืดในปีที่ผ่านมา ODTS: หลังจากสัมผัสฝุ่น 2 – 6 ชั่วโมง เคยมีอาการคล้ายไข้เฉียบพลัน ร่วมกับอาการอย่างน้อย 2 อาการดังนี้ ไข้ หนาวสั่น ปวดกล้ามเนื้ออ่อนเพลีย ปวดศีรษะ ไอร่วมกับแน่นหน้าอก หรือหายใจไม่ทัน/ไม่อิ่ม			2.8			22.6
Vogelzang et al., 1999	ODTS: เคยมีอาการคล้ายเป็นไข้หวัดใหญ่ (ไข้, หนาวสั่น, เวียนศีรษะ, ไอ, เหนื่อย, อ่อนเพลีย, ปวดกล้ามเนื้อและข้อ) ในช่วงเวลา 2 ปีที่ผ่านมา						26.3
Zejda et al., 1993	Chronic bronchitis: ไอมีเสมหะติดต่อกันอย่างน้อย 3 เดือน ใน 2 ปี		15.3				

จากตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบโรคระบบทางเดินหายใจระหว่างกลุ่มฟาร์มสุกรในวิจัยนี้กับกลุ่มสวนยางพารา และการศึกษาที่ผ่านมาพบรายละเอียดดังนี้

โรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง (Chronic bronchitis): ไม่พบความชุกในกลุ่มฟาร์มสุกรในวิจัยนี้ ในขณะที่พบความชุกในกลุ่มสวนยางพาราเล็กน้อย 1.2% ใช้เกณฑ์วินิจฉัยคือ มีอาการไอและมีเสมหะติดต่อกัน 3 เดือนร่วมกับมีอาการติดต่อกันอย่างน้อย 2 ปี ส่วนวิจัยที่ผ่านมาที่ใช้เกณฑ์วินิจฉัยเดียวกัน ศึกษาในฟาร์มสุกรประเทศแคนาดาพบความชุก 15.3% (Zejda et al., 1993) แต่มีประวัติปริมาณการสูบบุหรี่ 18.8 ซอง-ปีซึ่งสูงกว่าปริมาณ 6.6 ซอง-ปีที่พบในวิจัยนี้เกือบสามเท่า และพบการวิจัยที่ใช้เกณฑ์วินิจฉัยแตกต่างออกไปคือ มีอาการไอและมีเสมหะติดต่อกัน 3 เดือน ร่วมกับมีอาการติดต่อกันอย่างน้อย 1 ปี เป็นการศึกษาในฟาร์มสุกรประเทศเดนมาร์กพบความชุก 3% (Radon, Weber et al., 2001) การศึกษาผู้ที่ปฏิบัติงานในฟาร์มที่มีการเลี้ยงสัตว์หลายชนิดประกอบด้วยสุกร โคเนื้อ โคนม และไก่ และมีประวัติไม่เคยสูบบุหรี่มาก่อนในกลุ่มประเทศยุโรป พบความชุก 45.7% (Monso et al., 2004) แต่ไม่สามารถบอกได้ว่าความชุกที่สูงกว่านี้เป็นผลจากปริมาณของจุลชีพที่พบเพราะ Monso ไม่ได้ศึกษาปริมาณของจุลชีพ แต่ศึกษาปริมาณของ endotoxin, CO_2 และ total dust ในบรรยากาศการทำงานภายในอาคารโรงเรือนเลี้ยงสุกร ซึ่งพบว่ามีปริมาณสูง และมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับความชุกของการเกิดโรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง

โรคหอบหืด (Asthma): ไม่พบความชุกทั้งในกลุ่มฟาร์มสุกรและกลุ่มสวนยางพาราในวิจัยนี้ ซึ่งใช้เกณฑ์วินิจฉัย “แพทย์วินิจฉัยว่าเป็นหอบหืด” ส่วนการศึกษาที่ผ่านมาพบความชุก 2.8% ในฟาร์มเลี้ยงสุกรกลุ่มประเทศในยุโรป (Radon, Danuser et al., 2001) ซึ่งใช้เกณฑ์ “เคยมีอาการหอบหืดในปีที่ผ่านมา” และ 5% ในวิจัยฟาร์มสุกรประเทศเดนมาร์ก (Radon, Weber et al., 2001) ซึ่งใช้เกณฑ์วินิจฉัย “เคยมีอาการหายใจไม่ทัน/ไม่อิ่มเฉียบพลัน/มีอาการหอบหืดเฉียบพลันอย่างน้อย 1 ครั้งในปีที่ผ่านมา หรือกำลังใช้ยารักษาโรคหอบหืด” เกณฑ์วินิจฉัยของวิจัยทั้งสองเป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการสำรวจโรคหืดในโครงการ European Community Respiratory Health Survey (ECRHS) ซึ่งมีวัตถุประสงค์ต้องการสำรวจความชุก ปัจจัยเสี่ยง และแนวทางการรักษาโรคหืดในกลุ่มประเทศยุโรป 14 ประเทศ ซึ่งผลวิจัยพบว่าประชากรทั่วไปของยุโรปมีความชุกของโรคหืด 3.1% เมื่อใช้คำถาม “อาการหอบหืดเฉียบพลันอย่างน้อย 1 ครั้งในปีที่ผ่านมา” และพบความชุกของโรคหืด 3.5% เมื่อใช้คำถาม “กำลังใช้ยารักษาโรคหอบหืด” (ECRHS, 1996) ซึ่งความชุกดังกล่าวใกล้เคียงกับการศึกษาความชุกในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในฟาร์มสุกรของ Radon, Danuser et al. (2001) และ Radon, Weber et al. (2001) หรืออาจกล่าวได้ว่าความชุกของโรคหอบหืดในกลุ่มฟาร์มสุกรที่ได้จากการสำรวจด้วยแบบสอบถามไม่ได้แตกต่างจากประชากรทั่วไปของยุโรป ในขณะที่ผลการสำรวจโรคหืดในประชากรไทย 4 ภาคพบความชุกตามเกณฑ์ “แพทย์วินิจฉัยว่าเป็นหอบหืด” 3.3%

(95%CI 2.7-3.8) ในประชากรทั่วไป (Dessomritruthai, 2006) ในขณะที่วิจัยนี้ไม่พบความชุกเลย ผลจากการวิจัยนี้สนับสนุนว่า ผู้ปฏิบัติงานในฟาร์มสุกรมีความชุกของโรคหืดใกล้เคียงกับประชากรทั่วไป แต่ที่ไม่พบความชุกของโรคหืดเลย อาจอธิบายจากความบังเอิญ (chance) หรือจำนวนตัวอย่างที่น้อยเกินไป

โรคเยื่อบุจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Allergic rhinitis): วิจัยนี้พบความชุก 21.8% ไม่แตกต่างกับกลุ่มสวนยางพาราที่พบความชุก 26.4% ใช้เกณฑ์วินิจฉัยคือ เมื่อโดนฝุ่นหรือสารใดๆ แล้วมีอาการคัดจมูก น้ำมูกไหล คันจมูก และน้อยกว่าการศึกษาในกลุ่มสัตวแพทย์ ประเทศอเมริกา ที่พบความชุกสูงถึง 69% (Andersen et al., 2004) ใช้เกณฑ์วินิจฉัยคล้ายกันคือ คันจมูก, จาม, คัดจมูก หลังจากเข้าไปทำงานในโรงเรือนเลี้ยงสุกร โดยพบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างการเกิดอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจกับจำนวนชั่วโมงการทำงานที่ต้องอยู่ภายในโรงเรือนเลี้ยงสุกรต่อสัปดาห์ที่เพิ่มขึ้น และจำนวนปีที่ทำงาน ซึ่งสัตวแพทย์ส่วนใหญ่มีระยะเวลาการทำงานอยู่ในช่วง 11-30 ปี ส่วนวิจัยนี้กลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรส่วนใหญ่มีระยะเวลาการทำงานอยู่ในช่วง 1-5 ปี จึงอาจเป็นผลให้ความชุกของโรคเยื่อบุจมูกอักเสบจากภูมิแพ้สูงกว่างานวิจัยนี้มาก

โรคระคายเคืองเยื่อบุทางเดินหายใจ (Mucous membrane irritation: MMI): วิจัยนี้พบความชุก 9.2% ไม่แตกต่างกับกลุ่มสวนยางพาราที่พบความชุก 2.3% โดยใช้เกณฑ์วินิจฉัยคือ เมื่อโดนฝุ่นแล้วมีอาการคัดจมูก น้ำมูกไหล, มีอาการระคายเคือง แห้งจมูก ลำคอ และ ตา ขณะทำงาน และไม่มีอาการก่อนเข้าทำงาน ไม่พบการรายงานโรคระคายเคืองเยื่อบุทางเดินหายใจจากการศึกษาที่ผ่านมา

กลุ่มอาการเป็นพิษเหตุฝุ่นอินทรีย์ (Organic dust toxic syndrome: ODTS): วิจัยนี้พบความชุก 22.6% ส่วนกลุ่มสวนยางพาราพบความชุก 18.8% แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เกณฑ์วินิจฉัยของวิจัยนี้คือ มีไข้ต่ำๆ และเกิดภายใน 4-12 ชม.หลังสัมผัสฝุ่น และมีอาการอื่นๆ สี่ในแปดกลุ่มอาการต่อไปนี้คือ หนาวสั่น อ่อนเพลีย ไอ หายใจอึดอัด ปวดหัว ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ปวดตามข้อ คลื่นไส้ และความชุกที่พบในวิจัยนี้เท่ากับการศึกษาในฟาร์มเลี้ยงสุกรกลุ่มประเทศในยุโรป 22.6% (Radon, Danuser et al., 2001) โดยใช้เกณฑ์วินิจฉัยคือ หลังจากสัมผัสฝุ่น 2-6 ชั่วโมง มีอาการคล้ายไข้เฉียบพลัน ร่วมกับอาการอย่างน้อย 2 อาการ ดังนี้ ไข้ หนาวสั่น ปวดกล้ามเนื้อ อ่อนเพลีย ปวดศีรษะ ไอร่วมกับแน่นหน้าอก หรือหายใจไม่ทัน/ไม่อิ่ม ส่วนการศึกษาฟาร์มเลี้ยงสุกรในประเทศสวีเดน พบความชุก 26.3% (Vogelzang et al, 1999) ใช้เกณฑ์วินิจฉัยคือ ช่วงเวลา 2 ปีที่ผ่านมาเคยมีอาการคล้ายไข้หวัดใหญ่ เช่น ไข้ หนาวสั่น เวียนศีรษะ เหนื่อย อ่อนเพลีย ปวดกล้ามเนื้อและข้อ หรือไม่ ซึ่งเป็นคำถามที่ไม่ได้เจาะจงช่วงเวลาหลังจากที่มีการสัมผัสฝุ่น จึงอาจเป็นผลให้พบความชุกที่สูงกว่า

ในภาพรวมจะเห็นว่า ผลวิจัยนี้ไม่สนับสนุนการเกิดโรคระบบทางเดินหายใจเช่นเดียวกับไม่สนับสนุนอาการผิดปกติระบบทางเดินหายใจในกลุ่มฟาร์มสุกร เนื่องจากพบความชุกของอาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจในวิจัยนี้ค่อนข้างน้อยและไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม ทั้งนี้อาจอธิบายจากลักษณะฟาร์มเลี้ยงสุกรส่วนใหญ่ในพื้นที่ภาคใต้ ที่เป็นฟาร์มขนาดเล็กและขนาดกลาง (สุกรไม่ถึง 2,000 ตัว) และในกระบวนการเลี้ยงสุกรต้องกวาดและฉีดล้างมูลสุกรทุกวัน ตลอดจนการทำความสะอาดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อโรค และพักโรงเรือนหลังจากเลี้ยงสุกรแต่ละรุ่น มีผลในทางลดปริมาณจุลชีพในบรรยากาศการทำงาน สอดคล้องกับที่วิจัยนี้พบว่า จุลชีพในอากาศภายในฟาร์มเลี้ยงสุกร จังหวัดสงขลา มีปริมาณน้อยกว่าค่าแนะนำของ OEL รวมถึง Respiratory fraction ของจุลชีพแต่ละชนิดที่พบน้อยกว่า 50% ยกเว้น Fungi และนอกจากข้อสนับสนุนข้างต้น วิจัยนี้ยังพบว่ากลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรมีระยะเวลาการทำงานในอาชีพปัจจุบันน้อยกว่ากลุ่มสวนยางอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งอาจเป็นผลให้พบความชุกของโรคและอาการผิดปกติระบบทางเดินหายใจในกลุ่มฟาร์มเลี้ยงสุกรน้อยใกล้เคียงกับกลุ่มสวนยางพารา แม้ว่าในฟาร์มเลี้ยงสุกรจะมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสฝุ่นอินทรีย์ในปริมาณสูงกว่า

วิจัยนี้ใช้แบบสอบถามของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งดัดแปลงจากแบบสอบถามมาตรฐาน และแบบสอบถามที่แนะนำจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านฝุ่นอินทรีย์ (Rylander et al, 1990) ทำให้มีความเหมาะสมแยกโรคและกลุ่มอาการต่างๆ ที่สนใจในวิจัยนี้ และเก็บตัวอย่างจากกลุ่มผู้ที่ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสุกรเปรียบเทียบกับเกษตรกรสวนยางพารา ในจังหวัดสงขลา จำนวนกลุ่มละ 87 คน ระดับความเชื่อมั่น 95% ความคลาดเคลื่อน ± 5 และที่ระดับความเชื่อมั่น 90% ความคลาดเคลื่อน ±25 สำหรับตัวอย่างฟาร์มเลี้ยงสุกรที่เก็บตัวอย่างอากาศ ขนาดและการเลือกตัวอย่างทำโดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) และแยกคำนวณขนาดตัวอย่างฟาร์มตามสัดส่วนของจำนวนฟาร์มทั้งหมดแยกตามระบบโรงเรือนสำหรับการเก็บตัวอย่างอากาศในฟาร์มเลี้ยงสุกร ส่วนการเก็บแบบสอบถาม เก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างจากฟาร์มเกือบทุกแห่ง ซึ่งถือได้ว่าเป็นการศึกษาที่มีความน่าเชื่อถือเพียงพอ และเที่ยงตรง ไม่มีความลำเอียง

ข้อเสนอแนะ

1) การศึกษาแบบเดียวกันในฟาร์มเลี้ยงสุกรที่มีการเลี้ยงเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ในบริเวณภาคกลางซึ่งแหล่งผลิตรายใหญ่ของประเทศ หรือการศึกษาในภาพรวมของทั้งประเทศ จะทำให้สามารถตอบคำถามว่าประเทศที่อยู่ในพื้นที่เขตร้อนอย่างประเทศไทย มีปริมาณจุลินทรีย์ในฟาร์มเลี้ยงสุกร แตกต่างจากที่พบในต่างประเทศหรือไม่ได้ชัดเจน และน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

2) เนื่องจากการศึกษาในเรื่องนี้ยังมีความหลากหลายในเรื่องของเกณฑ์วินิจฉัยโรคและอาการผิดปกติ ตลอดจนการใช้วิธีในการสอบถาม ดังนั้นควรใช้การสำรวจที่มีมาตรฐานเดียวกันเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ หรือเปรียบเทียบ กับการศึกษาอื่นๆ

บรรณานุกรม

กรมปศุกรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. การเลี้ยงสุกร. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 2548

ดวงพร คันธโชติ. นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพ: โอเดียนสโตร์ โอ.เอส. พริ้นติ้งเฮ้าส์; 2545

ดวงพร คันธโชติ. เอกสารคำสอน วิชาจุลชีววิทยาทั่วไป. ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์; 2537

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. เอกสารการสอนชุดวิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรมพื้นฐาน หน่วยที่ 1-8. นนทบุรี. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2533.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. พิษวิทยาและเวชศาสตร์อุตสาหกรรม (Toxicology and Industrial Medicine) หน่วยที่ 8-15. พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี : สำนัก พิมพ์มหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมา-ธิราช 2537.

สมบัติ พุ่มพัว. จุลินทรีย์และเอ็นโดทอกซินในฝุ่นอินทรีย์จากฟาร์มเพาะเห็ด. โครงร่างวิทยานิพนธ์หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (เอกสารเบื้องต้น); 2006.

สมศรี ศิริพทยางกูร. เอกสารประกอบการสอน จุลชีววิทยาประยุกต์; 2524

American Thoracic Society. Respiratory Health Hazards in Agriculture. Am J Respir Crit Care Med. 1998; 158(5 Pt 2):S1-76.

Andersen AA. New sampler for the collection, sizing, andenumeration of viable airborne particles. J Bacteriol. 1958;76:471–84.

Andersen CI, Von Essen SG, Smith LM, Spencer J, Jolie R, Donham KJ. Respiratory Symptoms and Airway Obstruction in Swine Veterinarians: A Persistent Problem. Am J Ind Med. 2004;46:386–92.

Chang CW, Chung H, Huang CF, Su HJJ. Exposure of Workers to Airborne Microorganisms in Open-Air Swine Houses. Appl Environ Microbiol. 2001;67:155–61.

Chaudemanche H, Monnet E, Westeel V, Pernet D, Dubiez A, Perrin C, et al. Respiratory status in dairy farmers in France; cross sectional and longitudinal analyse. Occup Environ Med. 2003;60:858–63.

Clark CS, Rylander R, Larsson L: Airborne bacteria, endotoxin and fungi in dust in poultry and swine confinement buildings. Am Ind Hyg Assoc J. 1983;44:537-541.

Cormier Y, Israel-Assayag E. Adiposity Affects Human Response to Inhaled Organic Dust. Am J Ind Med. 2006;49:281–5.

Dalphin J, Bildstein F, Pernet D, Dubiez A, Depierre A. Prevalence of Chronic Bronchitis and Respiratory Function in a Group of Dairy Farmers in the French Doubs Province. Chest.1989;95:1244-7.

Dalphin J-C, Dubiez A, monnet E, Gora D, Westeel V, Pernet D, et al. Prevalence of Asthma and Respiratory Symptoms inDairy Farmers in the French Province of the Doubs. Am J Respir Crit Care Med. 1998;158:1493–8.

Dejsomritrutai W , Nana A , Chierakul N , Tscheikuna J , Sompradeekul S , Ruttanaumpawan P, et al. Prevalence of Bronchial Hyperresponsiveness and Asthma in the Adult Population in Thailand. Chest. 2006;129(3):602-609

Douwes J, Thorne P, Pearce N, Hederik D. Bioaerosol health effects and exposure assessment: Progress and prospects. Ann Occup Hyg. 2003;47(3):187–200.

Dutkiewicz J. Bacteria and fungi in organic dust as potential health hazard. Ann Agric Environ Med. 1997;4:11–6.

Dutkiewicz J, Krysinska-Traczyk E, Skorska C, Cholewa G, Sitkowska J: Exposure to airborne microorganisms and endotoxin in a potato processing plant. Ann Agric Environ Med. 2002; 9:225–235

Eduard W. Exposure to non-infectious microorganisms and endotoxins in agriculture. Ann Agric Environ Med. 1997:4179–186.

Eduard W, Douwes J, Mehl R, Heederik D, Melbostad E. Short term exposure to airborne microbial agents during farm work: exposure-response relations with eye and respiratory symptoms. Occup Environ Med. 2001;58:113-8.

Eduard W, Omenaas E, Bakke PS, Douwes J, Heederik D. Atopic and Non-Atopic Asthma in a Farmingand a General Population. Am J Ind Med. 2004;46:396–9.

Erman MI, Eglite ME, Olefir AI, Kalinina LN: Aerogennaya mikroflora zhivotnovodcheskikh i ptitsevodcheskikh proizvodstvennykh pomeshchenii, kriterii ego vrednogo deistvya i gigenicheskaya reglamentacia. Gig Truda Prof Zabol. 1989;4:19-22.

European Community Respiratory Health Survey. Variations in the prevalence of respiratory symptoms, self-reported asthma attacks, and use of asthma medication in the European Community Respiratory Health Survey (ECRHS). Eur. Respir. J. 1996;9:687–695

Fishwick D, Allan LJ, Wright A, Cerran AD. Assessment of exposure to organic dust in a hemp processing. Ann Occup Hyg. 2001;45:577-83.

Geocities.com [cited 2008 Sep 9]. Avialable from : www.geocities.com/jea_pat

Gora A, Skorska C, Prazmo Z, Krysinska-Traczyk E, Sitkowska J, Dutkiewicz J. Exposure to bioaerosols: allergic reactions and respiratory function in Polish hop growers. Am J Ind Med. 2004;46(4):371-4

Gorny RL, Dutkiewicz J. Bacterial and fungal aerosols in indoor environment in central and e astern European countries. Ann Agric Environ Med. 2002;9:17–23.

Jensen PA, Schafer MP. Sampling and characterization of organic dust.NIOSH Manual of Annalytical Methods [monograph on the internet]. 1998 [cited; Available from: www. cdc.gov/niosh/nmam/pdfs/chapter-j.pdf

Jo Wan-Kuen, Kang Jung-Hwan. Exposure Levels of Airborne Bacteria and Fungi in Korean Swine and Poultry Sheds. Archives of Environmental & Occupational Health. 2005;60 (3):140-146

Kift RL, Reed SG, Mulley RC, Davidson ME, Cusbert SC. Comparison of indoor and outdoor bioaerosal concentration in sheep sheering sheds in Eartern NSW. IOHA. 2005; PILANESBERG:Paper D3.

Krysinska-Traczyk E, Pande Bhawanipant N, Skorska C, Sitkowska J, Prazmo Z, Cholewa G, et al. Exposure of Indian agricultural workers to airborne microorganisms,dust and endotoxin during handling various plant products. Ann Agric Environ Med 2005;12:269-75.

Krysinska-Traczyk E, Skorska C, Prazmo Z, Sitkowska J, Cholewa G, Dutkiewicz J. Exposure to airborne microorganisms, dust and endotoxin during flax scutching on farms. Ann Agric Environ Med. 2004;11:309-17.

Lonon MK. Bioaerosal sampling (Indoor Air) 0800.NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM)[monograph on the internet]. 1998 [cited; Available from: www.cdc.gov/niosh /nmam/pdfs/0800.pdf

Lugauskas A, Krikstaponis A, Sveistyte L. Airborne fungi in industrial environments potential agents of respiratory diseases. Ann Agric Environ Med. 2004;11:19–25.

Mackiewicz B. Study on exposure of pig farm workers to bioaerosols, Immunologic reactivity and health effects Ann Agric Environ Med. 1998;5:169–75.

Malmros P, Sigsgaard T, Bach B: Occupational health problems due to garbage sorting. Waste Manag Res. 1992;10:227-234

Monso E, Riu E, Radon K, Magarolas R, Danuser B, Iversen M, et al. Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Never-Smoking Animal Farmers Working Inside Confinement Buildings. Am J Ind Med. 2004;46:357–62.

Neice Müller Xavier Faria, Luiz Augusto Facchini, Anaclaudia Gastal Fassa, Elaine Tomasi. Farm work, dust exposure and respiratory symptoms among farmers. Rev Saúde Pública. 2006;40(5):1-9.

Omland Ø. Exposure and Respiratory Health in Farming in Temperate Zones– A Review of The Literature. Ann Agric Environ Med. 2002;9:119–36.

Omland Ø, Sigsgaard TS, Hjort C, Pederson OF, Miller MR. Lung status in yong Danish rurals: the effect of farming exposture on asthma-like symptoms and lung function. ERS Journals Ltd. 1999.

Pande Bhawanipant N, Krysinska-Traczyk E, Prazmo Z, Skorska C, Sitkowska J, Dutkiewicz J. Occupational biohazards in agricultural dusts from India. Ann Agric Environ Med. 2000;7:133–9.

Peter F.J. Vogelzang, Joost W.J. van der Gulden, Hans Folgering, Constant P. van Schayck. Organic Dust Toxic Syndrome in Swine Confinement Farming. Am J Ind Med. 1999;35:332–4.

Radon K, Danuser B, Iversen M, Monso E, Weber C, Hartung J, et al. Air contaminants in different European farming environments. Ann Agric Environ Med. 2002 9:41-8.

Radon K, Monso E, Weber C, Danuser B, Iversen M, Opravil U, et al. Prevalence and risk factors for airway diseases in farmers – summary of results of the the European farmers projec. Ann Agric Environ Med. 2002;9:207–13.

Radon K, Weber C, Iversen M, Danuser B, Pedersen S, Nowak D. Exposure assessment and lung function in pig and poultry farmers. Occup Environ Med. 2001;58:405-10. Sigurdarson ST, Donham KJ, Kline JN. Acute Toxic Pneumonitis Complicating Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) in a Farmer. Am J Ind Med. 2004 46:393–5.

Rylander R, Peterson Y, Donham K J. Questionnaire Evaluating Organic Dust Exposure . Am. J. Ind. Med. 1990;17:121-126

Skorska C, Sitkowska J, Krysinska-Traczyk E, Cholewa G, Dutkiewicz J. Exposure to airborne microorganisms, dust and endotoxin during processing of peppermint and chamomile herbs on farms. Ann Agric Environ Med 2005;12:281-8.

Sprince NL, Lewis MQ, Whitten PS, Reynolds SJ, Zwerling C. Respiratory Symptoms: Associations With Pesticides, Silos, and Animal Confinement in the Iowa Farm Family Health and Hazard Surveillance Project. 2000;38:455-62.

Vogelzang Peter F.J., Gulden Joost W.J. van der, Preller Liesbeth, Tielen Martin J. M., Schayck Constant P. van, Folgering Hans. Bronchial hyperresponsiveness and exposure in pig farmers. Int Arch Occup Environ Health. 1997;70: 327-333

Vogelzang Peter F.J., Gulden Joost W.J. van der, Folgering Hans and Schayck Constant P. van. Organic Dust Toxic Syndrome in Swine Confinement Farming. Am J Ind Med. 1999; 35: 332–334

Zejda JE, Hurst TS, Rhodes CS, Barber EM, McDufie HH, Dosman JA. Respiratory Health of Swine Producers*Focus on Young Workers. Chest 1993;103:702-9.

Zhou C, Hurst TS, Cockcroft DW, Dosman JA. Increased Airways Responsiveness in Swine Farmers. Chest. 1991;99:941-4.

Zucker B, Trojan S, Muller W. Airborne Gram-Negative Bacterial Flora in Animal Houses. J Vet Med. 2000;47:37-46.

ภาคผนวก ก

แบบสัมภาษณ์อาการระบบทางเดินหายใจ

ID_____

แบบสัมภาษณ์อาการระบบทางเดินหายใจ

ขอขอบคุณ สำหรับการให้ความร่วมมือกรอกแบบสอบถามอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ
ข้อมูลที่ได้จากคุณมีประโยชน์อย่างมากต่อการพัฒนางานโรคจากการประกอบอาชีพในประเทศไทย
กรุณากรอกข้อมูลโดยเลือกข้อที่ตรงกับความเป็นจริงที่คุณรู้สึกมากที่สุดและตอบทุกข้อ

ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจะถูกปกปิดเป็นความลับและใช้ในการวิจัยทางการแพทย์เท่านั้น
หน่วยอาชีวอนามัย คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A1. วันเดือนปีที่ให้ข้อมูล_____

A2. ผู้สัมภาษณ์_____

A3. กลุ่ม ☐1. โรงสีข้าว ☐2. ฟาร์มไก่ ☐3. ฟาร์มหมู ☐4. สวนยางพารา

ประวัติทั่วไป

B1. เพศ ☐1. ชาย ☐2. หญิง

B2. สถานภาพสมรส ☐1. โสด ☐ 2. สมรส/อยู่ด้วยกัน ☐3. หม้าย/หย่า/แยก

B3. อายุ_____ปี

B4. ภูมิลำเนาเดิม จังหวัด_____

B5. การศึกษาสูงสุด

☐ 1. 4-6 ปี (ป.4-ป.6) ☐ 2. 7-9 ปี (มัธยมต้น)

☐ 3. 10-12 ปี (มัธยมปลายหรือเทียบเท่า) ☐ 4. 13-14 ปี (อนุปริญญาหรือเทียบเท่า)

☐ 5. 15-16 ปี (ปริญญาตรี) ☐ 6. มากกว่า 17 ปี (สูงกว่าปริญญาตรี)

B6. ศาสนา ☐1. พุทธ ☐2. มุสลิม

☐3. คริสต์ ☐4. อื่นๆ

ประวัติอาชีพ

ข้อมูลงานในอดีต

C1. ก่อนทำงานนี้คุณเคยทำงานอะไรมาบ้าง

อาชีพ	จำนวนปีที่ทำ (ปี)	ปริมาณฝุ่น/ฟูมที่สัมผัส			
		1=ไม่มี	2= น้อย	3=ปานกลาง	4= มาก
c11a	c11b	c11c ☐	c11d ☐	c11e ☐	c11f ☐
c12a	c12b	c12c ☐	c12d ☐	c12e ☐	c12f ☐
c13a	c13b	c13c ☐	c13d ☐	c13e ☐	c13f ☐
c14a	c14b	c14c ☐	c14d ☐	c14e ☐	c14f ☐
c15a	c15b	c15c ☐	c15d ☐	c15e ☐	c15f ☐

ข้อมูลงานปัจจุบัน

C2 คุณทำงานนี้มานาน_____ปี

C3a โดยปกติคุณทำงาน (ไม่รวมล่วงเวลา) วันละ_____ชั่วโมง C3b อาทิตย์ละ _____วัน

C4 โดยปกติคุณทำงานล่วงเวลาด้วย ใช่หรือไม่

☐1. ไม่ใช่ ข้ามไปข้อ C5

☐2. ใช่ C4a ทำงานล่วงเวลา วันละ _____ชั่วโมง C4b อาทิตย์ละ _____วัน

C5 ขณะทำงานสัมผัสฝุ่นคุณใช้อุปกรณ์ป้องกันฝุ่นหรือไม่

☐1. ไม่ใช้หรือใช้ผ้าปิดจมูก ข้ามไปข้อ D1

☐2. ใช้หน้ากากกันฝุ่น ระบุชนิด_____

C6 คุณใส่อุปกรณ์ป้องกันฝุ่นบ่อยแค่ไหน

☐1. ใส่ 80-100% ของการทำงาน

☐2. ใส่ 50-80% ของการทำงาน

☐3. ใส่น้อยกว่า 50% ของการทำงาน

C7 คุณใส่อุปกรณ์ป้องกันฝุ่นมานาน_____ปี

ประวัติโรคประจำตัว

คุณเคยมีความผิดปกติใดๆต่อไปนี้หรือไม่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

	a มีความผิดปกติหรือไม่		b แพทย์เป็นผู้บอกใช่หรือไม่		c อายุเมื่อเริ่มเป็น
	1. ไม่มี	2. มี	2. ใช่	1. ไม่ใช่	(ปี)
D1 ภูมิแพ้ (น้ำมูก คันจมูก)	☐	☐	☐	☐	
D2 ภูมิแพ้แบบผื่นที่ผิวหนัง	☐	☐	☐	☐	
D3 ภูมิแพ้แบบคันตา ตาแดง	☐	☐	☐	☐	
D4 แพ้อาหาร	☐	☐	☐	☐	
D5 หืดหอบ	☐	☐	☐	☐	
D6 หลอดลมอักเสบ	☐	☐	☐	☐	
D7 ถุงลมโป่งพอง	☐	☐	☐	☐	
D8 ปอดติดเชื้อเรื้อรัง	☐	☐	☐	☐	
D9 วัณโรคปอด	☐	☐	☐	☐	
D10 โรคหัวใจ	☐	☐	☐	☐	
D11 เคยผ่าตัดใหญ่บริเวณทรวงอก	☐	☐	☐	☐	

ประวัติสูบบุหรี่

E1 คุณสูบบุหรี่หรือไม่

☐1. ไม่เคยสูบ/สูบนานๆครั้ง ข้ามไปหมวด F

☐2. สูบเกือบทุกวันหรือทุกวัน ปัจจุบันยังสูบ E1a สูบวันละ_____มวน E1b สูบมานาน_____ปี

☐3. เคยสูบเกือบทุกวันหรือทุกวันแต่เลิกแล้ว E1c เคยสูบวันละ_____มวน E1d เคยสูบนานกี่ปี_____ปี

ประวัติอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจและตา

	a มีอาการเป็นบ่อยๆ มากกว่าหนึ่งในสาม ของเวลาใช่หรือไม่ (3-4 เดือน ใน 1 ปี)		b มักมีอาการ ขณะทำงาน ใช่หรือไม่		c อาการดีขึ้น ตอนวันหยุด หรือไม่		d เมื่อหยุดงาน อาการจะ เป็นมากขึ้นตอนวันแรก ที่เข้างาน หรือไม่			e คิดว่าอาการเกิดจากงาน หรือไม่			f อาการเป็นมาก จนต้องหยุดงาน/ ลาป่วย		g ต้องใช้ยาแผน ปัจจุบันรักษาเป็น ประจำ	
	1.ไม่ใช่	2. ใช่	1ไม่ใช่	2. ใช่	1ไม่ใช่	2. ใช่	1ไม่ใช่	2. ใช่	3ไม่แน่ใจ	1ไม่ใช่	2. ใช่	3ไม่แน่ใจ	1.ไม่ใช่	2. ใช่	1.ไม่ใช่	2.ใช่
F1 ไอแห้งๆ	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
F2 ไอมีเสมหะ	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
F3 เสมหะในคอ	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
F4 เสียงวี้ดในอก	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
F5 แน่นหน้าอก	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
F6 หายใจไม่ทัน หายใจไม่อิ่ม	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
F7 คัน ระคายจมูก	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
F8 คัน ระคาย รู้สึกร้อน แห้งในคอ	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
F9 คัน ระคายตา	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
F10 ไซนัสอักเสบหรือติดเชื้อ	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

(ถ้าตอบ ไม่ใช่ ในสดมภ์ a ก็ไม่ต้องสัมภาษณ์ต่อในสดมภ์ b, c, d, e, f และ g ; แต่ถ้าตอบ ใช่ ในสดมภ์ a ต้องสัมภาษณ์ต่อในสดมภ์ b, c, d, e, f และ g)

F11 คุณมีอาการอื่นที่คิดว่าน่าจะเกิดจากการทำงานหรือไม่ ☐1. ไม่มี ☐2. มี ระบุ_____

ประวัติเฉพาะโรคระบบทางเดินหายใจ

G1 คุณเคยมีอาการไอ มีเสมหะติดต่อกันนานประมาณ 3 เดือนหรือไม่

☐1. ไม่ใช่ ข้ามไป G3 ☐2. ใช่

G2 ถ้าเคย คุณไอมีเสมหะนาน 3 เดือน ติดต่อกันอย่างน้อย 2 ปี ใช่หรือไม่

☐1. ไม่ใช่ ☐2. ใช่

G3 คุณเคยมีอาการแน่นหน้าอกที่เกิดขึ้นขณะทำงานหรือไม่

☐1. ไม่ใช่ ข้ามไป G5 ☐2. ใช่

G4 อาการแน่นหน้าอกที่เกิดขึ้นมักเป็นตอนไหน

☐1. เป็นวันแรกที่เข้าทำงานหลังจากหยุดงาน เป็นครั้งคราว

☐2. เป็นทุกวันแรกที่เข้าทำงานหลังจากหยุดงาน

☐3. เป็นทุกวันที่ทำงาน แต่วันแรกอาการมากที่สุด

☐4. เป็นทุกวันที่ทำงาน เหมือนกันทุกวัน

G5 แพทย์เคยบอกว่า คุณเป็นโรคหืดหรือไม่

☐1. ไม่ใช่ ข้ามไป G9 ☐2. ใช่

G6 คุณเคยใช้ยารักษาอาการหืดหอบหรือไม่

☐1. ไม่เคย

☐2. เคยใช้ยากิน เคยใช้ยาพ่น

☐3. เคยใช้ทั้งยาพ่นและยากิน

G7 คุณเป็นหอบหืดครั้งแรกเมื่ออายุ_____ปี

G8 ปัจจุบันคุณยังเป็นหอบหืดหรือไม่

☐1. ไม่เป็น G8a ครั้งสุดท้ายที่มีอาการจับหืด คุณอายุ_____ปี

☐2. ยังเป็นหอบหืดอยู่

G9 ขณะทำงานสัมผัสฝุ่น คุณเคยมีอาการที่คล้ายกับไข้หวัดใดๆต่อไปนี้หรือไม่

	1.ไม่ใช่	2. ใช่
G9a ไข้ต่ำๆ	☐	☐
G9b หนาวสั่น	☐	☐
G9c อ่อนเพลีย	☐	☐
G9d ไอ	☐	☐
G9e หายใจอึดอัด	☐	☐
G9f ปวดหัว	☐	☐
G9g ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ	☐	☐
G9h ปวดตามข้อ	☐	☐
G9i คลื่นไส้	☐	☐
G9j เกิดภายใน 4-12 ชั่วโมงหลังสัมผัสฝุ่น	☐	☐

(ถ้าตอบ ไม่ใช่ ในทุกข้อตั้งแต่ G9a – G9j ข้ามไป G13)

G10 คุณมีอาการแบบนี้บ่อยแค่ไหนต่อปี_____ครั้ง/ปี

G11 อาการมักเกิดขึ้นขณะคุณทำกิจกรรมใดในงาน ระบุ_____

G12 อาการแบบนี้เป็นอยู่นานเท่าใด

☐1. หายภายใน 1 วัน

☐2. เป็นจนวันถัดไป

☐3. เป็นหลายวัน

G13 เป็นหวัดบ่อยแค่ไหนในเวลา 1 ปี_____ครั้ง

G14 เมื่อคุณโดนฝุ่นหรือสารใด ๆ แล้ว คุณมีอาการคัดจมูก น้ำมูกไหล คันจมูก ใช่หรือไม่

☐1. ไม่ใช่

☐2. ใช่ G14a คุณมีอาการแบบนี้มากี่ปี_____ปี

G15 คุณมีอาการระคายเคือง คัน แสบ ออกร้อน แห้งของจมูก ลำคอ และตาขณะทำงานหรือไม่

☐1. ไม่มี จบการสัมภาษณ์ ☐2. มี

G16 อาการนี้เป็นมาก่อนเข้าทำงานนี้ใช่หรือไม่

☐1. ไม่ใช่ ☐2. ใช่

ภาคผนวก ข

แบบฟอร์มการเดินสำรวจในฟาร์มเลี้ยงสุกร (Walk through Survey)

แบบฟอร์มการเดินสำรวจในฟาร์มเลี้ยงสุกร (Walk through Survey)

1. ชื่อฟาร์ม.....

2. จำนวนสุกร ..... ตัว จำนวนโรงเรือน ..... หลัง

3. จำนวนผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องในโรงเรือนสุกรทั้งหมด ..... คน

4. ลักษณะงาน.....

ชั่วโมงการทำงาน ..... ชั่วโมง/วัน จำนวนวันทำงาน .....วัน/สัปดาห์

5. ระยะเวลาที่ดำเนินกิจการ …… ปี

6. ชนิดของระบบโรงเรือน

☐ ระบบเปิด ☐ ระบบปิด

7. ชนิดของพื้นโรงเรือน

☐ คอนกรีต ☐ สแล็ต

☐ กึ่งสแล็ต ☐ อื่นๆ .....

8. ชนิดของอาหารสุกร

☐ อาหารผสมเอง ☐ อาหารเม็ดสำเร็จรูป ☐ อื่นๆ .....

9. พื้นที่ทำลายซากสัตว์

☐ มี ☐ ไม่มี

10. พื้นที่บำบัดน้ำเสียและสิ่งปฏิกูล

☐ มี ☐ ไม่มี

11. ทางระบายน้ำเสียจากภายในโรงเรือนสู่บ่อบำบัด

☐ มี ไม่อุดตัน ☐ มี แต่อุดตัน ☐ ไม่มี

12. ความถี่ในการทำความสะอาดโรงเรือน

☐ ทุกวัน ☐ วันเว้นวัน ☐ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ☐ น้อยกว่าที่กล่าวมา

13. ยาที่ใช้กับสุกร ระบุระบุรายเอียด

ชื่อยา……

วัตถุประสงค์ที่ใช้ .....

ชื่อยา……

วัตถุประสงค์ที่ใช้ .....

14. ยาฆ่าเชื้อโรคที่ใช้ในการทำความสะอาดต่างๆ ระบุรายเอียด

ชื่อยา……

วัตถุประสงค์ที่ใช้ .....

ชื่อยา……

วัตถุประสงค์ที่ใช้ .....

13.อาคารสำนักงาน ที่จอดรถ และบ้านพักอาศัย เป็นสัดส่วน

☐ มี ☐ ไม่มี

13. ผู้ที่ปฏิบัติงานได้รับการตรวจสุขภาพประจำปีอย่างน้อย ปีละ 1 ครั้ง

☐ มี ☐ ไม่มี

16. มีอุปกรณ์ป้องกันสุขภาพสำหรับผู้ที่ปฏิบัติงานหรือไม่ ถ้ามีโปรดระบุทุกชนิด

☐ มี ☐ ไม่มี

ชนิดของอุปกรณ์ …….....

17. พื้นที่โดยรวมสะอาด เป็นระเบียบ ดูสบายตา

☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่ ระบุ .....

18. ความรุนแรงของกลิ่นรบกวน

☐ มากที่สุด ☐ มาก ☐ พอทน ☐ เล็กน้อย ☐ ไม่มี

19. ความเสี่ยง หรือพฤติกรรมเสี่ยงของผู้ปฏิบัติงาน ที่พบเห็นจากการเดินสำรวจ

19.1.....

19.2.....

19.3.....

19.4.....

19.5.....

20.บันทึกต่างๆ (เช่น รายงานสุขภาพอนามัย)

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ค

ภาพประกอบการ Walk through Survey

ทางระบายน้ำเสีย

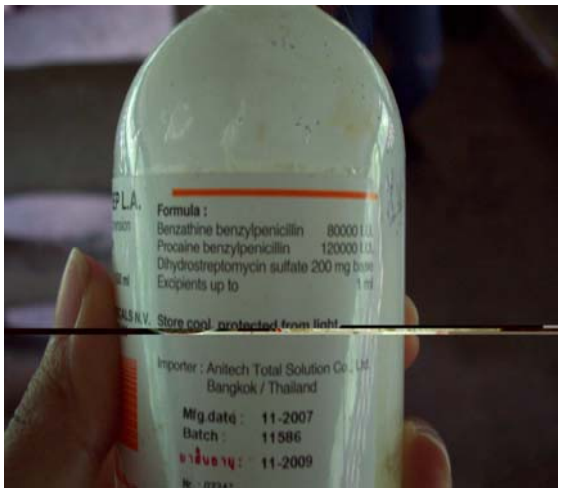
พลาสติกขุ่นที่ใช้กับโรงเรือนระบบปิด

บ่อพักน้ำเสีย

เพดานโรงเรือน

อาหารเม็ด

การทำความสะอาดด้วยการฉีดล้างและกวาดมูลสุกร



ยาต่างๆ ที่ใช้ในฟาร์มเลี้ยงสุกร

ภาคผนวก ง

การผลิตสุกร

การผลิตสุกร

ชนิดของอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงสุกร

1.อาหารผสมใช้เองในฟาร์ม ต้องรู้จักเลือกวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีคุณภาพดี วัตถุดิบตัวหลัก ๆ ได้แก่ กากถั่วเหลือง ปลาป่น ปลายข้าว ข้าวโพด รำละเอียด และไวตามินแร่ธาตุในรูปของพรีมิกซ์ แล้วนำวัตถุดิบมาผสมตามสูตรและความต้องการของสุกรแต่ละขนาด โดยใช้เครื่อง โดยใช้เครื่องผสมอาหาร หรือ ผสมด้วยมือก็แล้วแต่สะดวก โดยอาศัยหลักผสมจากส่วนย่อยที่มีปริมาณน้อย ๆ ก่อน แล้วจึงผสมเข้ากับส่วนใหญ่ วิธีนี้จะประหยัด สามารถเลือกใช้อาหารราคาถูกและหาได้ง่ายในท้องถิ่นเป็นการลดต้นทุนการผลิตได้มาก

2.อาหารเม็ดสำเร็จรูป ตั้งแต่สุกรนม สุกรอ่อน สุกรเล็ก สุกรรุ่น สุกรขุน และสุกรพันธุ์ ข้อดีคือสะดวกในการใช้และจัดหา ซึ่งอาหารสำหรับสุกรแต่ละขนาด จะมีจำหน่ายตามท้องตลาด ข้อเสียคือราคาแพง และผู้ใช้ไม่ทราบชัดเจนว่าอาหารเม็ดสำเร็จรูปประกอบด้วยวัตถุดิบอะไรบ้าง

3.หัวอาหารสำเร็จ (ส่วนใหญ่จะมีโปรตีนประมาณ 32-36 % และผสมไวตามินแร่ธาตุไว้ด้วยแล้ว) ใช้ผสมกับปลายข้าว ข้าวโพด รำละเอียด ตามอัตราส่วน น้ำหนักที่ระบุจำนวนวัตถุดิบข้างถุงอาหารการใช้ในสุกรแต่ละขนาดให้คำนึงถึงเปอร์เซ็นต์โปรตีนในอาหารผสมด้วย

การให้อาหารสุกรระยะต่าง ๆ

- **ลูกสุกรระยะดูดนมแม่** เริ่มให้อาหารสุกรนมโปรตีน 22% หรืออาหารสุกรอ่อนโปรตีน 20% เมื่อลูกสุกรมีอายุ 10 วัน ถึงหย่านม (หย่านม 28 วัน) และให้ต่ออีกประมาณ 3 วัน หลังจากหย่านมแล้ว

- **ลูกสุกรระยะหย่านม** (หย่านม 28 วัน น้ำหนักประมาณ 6 กิโลกรัม) ให้อาหารสุกรอ่อนโปรตีน 20 % จนถึงอายุ 2 เดือน (น้ำหนักประมาณ 12-20 กิโลกรัม)

- **สุกรระยะน้ำหนัก 20-35 กิโลกรัม** ให้อาหารโปรตีน 18% โดยให้สุกรกินอาหารเต็มที่สุกรจะกินอาหารวันละ 1-2 กิโลกรัม

- **สุกรระยะน้ำหนัก 35-60 กิโลกรัม** ให้อาหารโปรตีน 16% สุกรจะกินอาหารวันละ 2-2.5 กิโลกรัม

- **สุกรระยะน้ำหนัก 30 กิโลกรัม-ส่งตลาด** ให้อาหารโปรตีน 14-15 % สุกรจะกินอาหารวันละ 2.5-3.5 กิโลกรัม

- **การให้อาหารสุกรพันธุ์ทดแทน** สุกรตัวที่ต้องการจะเก็บไว้ทำพันธุ์(ยกเว้นสุกรขุน , สุกรทดสอบพันธุ์) ควรจำกัดอาหารเพื่อไม่ให้อ้วนเกินไป เมื่อสุกรน้ำหนักประมาณ 60 กิโลกรัม ใช้อาหารโปรตีน 16% ให้อาหารวันละ 2.2.5 กิโลกรัม

- **การให้อาหารสุกรพ่อพันธุ์** ให้อาหารโปรตีนประมาณ 15-16 % - พ่อพันธุ์ตัวใหญ่ 150 กิโลกรัมขึ้นไป ให้อาหารวันละ 2-2.5 กิโลกรัม - พ่อพันธุ์ตัวเล็ก 100-150 กิโลกรัม ให้อาหารวันละ 2 กิโลกรัม

- **การให้อาหารแม่สุกรอุ้มท้อง** ให้อาหารโปรตีนประมาณ 15-16 % แม่สุกรจะตั้งท้องประมาณ 114 วัน ควรให้อาหารดังนี้ - แม่สุกรสาวทดแทนให้อาหารวันละ 2 กิโลกรัม - แม่สุกรหลังจากผสมพันธุ์ให้อาหารวันละ 1.5-2 กิโลกรัม - แม่สุกรตั้งท้อง 0-90 วัน ให้อาหารวันละ 2 กิโลกรัม - แม่สุกรตั้งท้อง 90-108 วัน ให้อาหารวันละ 2-2.5 กิโลกรัม (ขึ้นอยู่กับสภาพแม่สุกรอ้วนหรือผอมด้วย) -แม่สุกรตั้งท้อง 108-114 วัน ให้อาหารวันละ 1-1.5 กิโลกรัม (เมื่อตั้งท้องได้ 108 วัน ให้ย้ายเข้าคอกคลอด)

- **การให้อาหารแม่สุกรหลังคลอด** ให้อาหารโปรตีนประมาณ 16% - คลอดลูกแล้ว 0-3 วัน ให้อาหารวันละ 1-2 กิโลกรัม -คลอดลูก 3-14 วัน ให้อาหารวันละ 2-3.5 กิโลกรัม - คลอดลูก 14 วันขึ้นไป ให้อาหารเต็มที่เท่าที่แม่สุกรจะกินอาหารได้ หรือประมาณวันละ 4-6 กิโลกรัม ในกรณีที่แม่สุกรมีลูก 7 ตัวขึ้นไป (ควรให้อาหารแม่สุกรวันละ 3 ครั้ง เป็นอย่างน้อย ดูตามสภาพของแม่สุกร ระวังอย่าให้แม่สุกรผอม)

- **การให้อาหารแม่สุกรหลังหย่านม** ให้อาหารโปรตีนประมาณ 15-16 % - แม่สุกรหย่านมในวันแรก ให้อาหารวันละ 1.1.5 กิโลกรัม - แม่สุกรหย่านมจาก 2 วันขึ้นไป จนถึงแม่สุกรเป็นสัด (แต่ไม่ควรเกิน 15 วัน) ให้อาหารวันละ3-4 กิโลกรัม เพื่อให้แม่สุกรสมบูรณ์พันธุ์เร็วขึ้นและเพิ่มการตกไข่ - แม่สุกรเป็นสัดและผสมพันธุ์แล้ว ลดอาหารลงเหลือวันละ 1.5-2 กิโลกรัม - แม่สุกรไม่เป็นสัดเกิน 15 วัน แสดงว่าแม่สุกรผิดปกติ ให้ลดอาหารลงเหลือวันละ 2 กิโลกรัม และหาวิธีการทำให้แม่สุกรเป็นสัด โดยทำให้แม่สุกรเกิดความเครียด ใช้วิธีต้อนขังรวมกัน (แม่สุกรขนาดน้ำหนักตัวใกล้เคียงกัน) หรือขังสลับคอกทุก ๆ 10 วัน ส่วนใหญ่แม่สุกรก็จะเป็นสัด ถ้าหากปฏิบัติเช่นนี้แล้วภายใน 1 เดือน แม่สุกรยังไม่เป็นสัดควรคัดแม่สุกรไปจากฝูง

ชนิดของโรงเรือน

โรงเรือนสุกรพันธุ์ มีคอกพ่อพันธุ์ แม่พันธุ์ท้องว่าง แม่พันธุ์อุ้มท้องและคอกคลอด

- คอกพ่อพันธุ์ขนาด 2 x 2.2 เมตร สูง 1.2 เมตร (กว้างx ยาว x สูง)
- คอกแม่พันธุ์ท้องว่างขนาด 0.6 x 2.2 เมตร สูง 1 เมตร
- คอกแม่พันธุ์อุ้มท้องขนาด 1.2 x 2.2 เมตร สูง 1 เมตร
- คอกคลอด ขนาด 2 x 2.2 เมตร สูง 1 เมตร (ซองแม่คลอดขนาด 0.6 x 2.2 เมตร สูง 1 เมตร ที่เหลือจะเป็นบริเวณสำหรับลูกสุกร)
- สำหรับเกษตรกรรายย่อยคอกแม่พันธุ์ที่เหมาะสม ควรมีขนาด 1.5 x 2.0 เมตร สามารถใช้เป็นคอกเลี้ยงขังเดี่ยว และใช้เป็นคอกคลอดได้ด้วย ถ้าใช้เป็นคอกคลอดให้ทำซองไม้ขนาดกว้าง 60 เซนติเมตร ยาว 2.0 เมตร ให้แม่สุกรอยู่ในซองคลอด ส่วนลูกสุกรปล่อยอยู่รอบ ๆ ซองคลอด (ภายในคอกคลอด)

คอกพ่อพันธุ์ แม่พันธุ์

โรงเรือนสุกรเล็กและสุกรรุ่น

- คอกสุกรเล็ก (ลูกสุกรหย่านมหรือน้ำหนักประมาณ 6-20 กิโลกรัม) ขนาด 1.5 x 2 เมตร สูง 0.8 เมตร
- คอกสุกรรุ่น (สุกรขนาด 20-35 กิโลกรัม) ขนาด 2x3 เมตร สูง 1 เมตร

โรงเรือนสุกรขุน

คอกสุกรขุนนิยมสร้างคอกเป็น 2 แถว มีทางเดินอยู่ตรงกลาง มีรางอาหารออยู่ด้านหน้า ก๊อกน้ำอัตโนมัติอยู่ด้านหลังคอก ก๊อกน้ำสูงจากพื้นคอกประมาณ 50 เซนติเมตร ขนาดของคอก 4x3.5 เมตร ผนังกั้นคอกสูง 1 เมตร ขังสุกรขุนขนาด 60-100 กิโลกรัม ได้ 8-10 ตัว ส่วนความยาวของโรงเรือนก็ขึ้น อยู่กับจำนวนของสุกรขุนที่เลี้ยงว่าต้องการความยาวของโรงเรือนเท่าใด สุกรขุนถ้าเลี้ยงบนพื้นคอนกรีต จะใช้พื้นที่ประมาณ 1.2-1.8 ตารางเมตร/ตัว

โรงเรือนสุกรขุน

ระบบของโรงเรือนสุกร

1. โรงเรือนระบบเปิด หมายถึง โรงเรือนที่ควบคุมสภาวะแวดล้อมตามธรรมชาติ และอุณหภูมิจะแปรไปตามสภาพของอากาศรอบโรงเรือน

2. โรงเรือนระบบปิด หมายถึง โรงเรือนที่สามารถควบคุมสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมกับความเป็นอยู่ของสุกร ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น การระบายอากาศ และแสงสว่าง สามารถป้องกันพาหะนำโรคได้ โรงเรือนปิด เช่น โรงเรือนอีแว็ป (Evaprative System) เป็นต้น ราคาลงทุนครั้งแรกค่อนข้างแพง แต่สุกรจะอยู่สุขสบายและโตเร็ว

โรงเรือนระบบปิด

การใช้ยาและการรักษาสุกร

การใช้ยาป้องกันและรักษาสุกรเจ็บป่วยในการป้องกันและรักษาสุกรเจ็บป่วยด้วยยาชนิดต่างๆ เป็นเรื่องละเอียดและจำเป็นต้องปรึกษาแพทย์ ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงพอสังเขปเท่านั้น

ยาปฏิชีวนะ เป็นสารที่สกัดจากจุลชีพบางชนิด ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อโรค หรือทำให้เชื้อโรคนั้น ๆ ถูกทำลายได้ ยาปฏิชีวนะ ใช้ในการป้องกันและรักษาโรค เช่น โรคปอดบวม หลอดลมอักเสบ การอักเสบต่าง ๆ มีแผลหนอง โรคทางเดินอาหาร โรคติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ มดลูกอักเสบ โลหิตเป็นพิษ เป็นต้น ยาในกลุ่มนี้ เช่น เพนนิซิลิน สเตรปโตมัยซิน เพนสเตรปโตมัยซิน แอมพิซิลิน กาน่ามัยซิน เทตร้าไซคลีน อ็อกซี่เทตร้า คลอเทตร้าไซคลีน นีโอมัยซิน ลินโคสเปคโตมัยซิน เป็นต้น

ยาซัลฟา เป็นยาที่สังเคราะห์ขึ้นมา เพื่อใช้ป้องกันและรักษาโรค ยาในกลุ่มนี้ เช่น สโตรเมซ ไบรีน่า ไตรซัลฟาน ไตรเวทตริน เวซูลอง ซัลเมท ซัลฟาเมอราซีน ซัลฟาควินอกซาลีน ซัลฟาเมทาซีน ซัลฟาไดอาซีน ซัลฟานิลาไมด์ ซัลฟาไทอาโซน เป็นต้น

ยาบำรุง ส่วนใหญ่เป็นยาเข้าในรูปฟอสฟอรัส แคลเซี่ยม แมกนีเซียม น้ำตาลกลูโคส ตลอดจนวิตามิน และแร่ธาตุที่จำเป็นสำหรับร่างกาย ช่วยกระตุ้น ให้การดูดซึมของระบบการย่อยอาหารให้ดีขึ้น ยาในกลุ่มนี้ เช่น โทโนฟอสฟาน อาริซิล คาโตซาล ไวตาเล็กซ์ อมิโนไลท์ คาลมาเด็ก (แคลเซียมโบโรกลูโคเนท) ไวตามินเอ ชนิดฉีด วิตามินบี - คอมเพล็กซ์ มัลติวิตามิน เป็นต้น

ยาฆ่าเชื้อโรค ใช้ล้างคอกโดยทั่วไป เช่น ไอซาล ซานิตัสเซฟล่อน ไอโอดีน ฟอร์มาลีน จุนสี น้ำยาไลโซน โซดาไฟ คลอรีน ปูนขาว วันคลีน แบทเทิลส์ ไบโอเทน ไบโอซีซิด ไบโอคลีน ฟาร์มฟลูอิดเอส เป็นต้น ซึ่งมีวิธีการและข้อจำกัดในการใช้แตกต่างกัน ควรศึกษาให้เข้าใจก่อนใช้งาน

ยาฆ่าพยาธิภายนอก ใช้ฆ่าพวกเห็บ ไร ขี้เรื้อน ขี้เรื้อนแห้งในสุกร เช่น เอ็นโก้ เย็นโก้ ไฟสเปรย์ มาลาเฟช มาลาไธออน เซฟวินส์ เยอร์เม็ก อาซุนโทน เนกูวอน ยาฉีดไอโวเม็ก โพเร็ค เป็นต้น

ยาถ่ายพยาธิ ยาฆ่าพยาธิในลำไส้ของสัตว์ที่ใช้กันมากที่สุด คือ ตัวยาปิพเพอร์ราซีน คาร์บอนเตตราคลอไรด์ ไพแรนเทลทาร์เทรด ไทอะเบนดาโซล เป็นต้น ชื่อการค้าได้แก่ เวอร์บาน ดาวซีน ฮอกโทซาน วอร์ม-เอ็กซ์ แบนมินซ์ ไอโวเม็ก (สำหรับฉีด) เลมิโซล 10% เลวาไซด์ ลีวาลิน 10% เป็นต้น

ยาที่ใช้กรอกปากลูกสุกร เพื่อป้องกันและรักษาลูกสุกรท้องเสีย เช่น ฟาร์โมซินป้ายลิ้น (ปั้มปากลูกสุกร ตัวยาคลอเทตร้าไซคลีน ไฮโดรคลอไรด์) โคไล-การ์ด (ปั้มปากลูกสุกร ตัวยาสเตรปโตมัยซินซัลเฟต ซัลฟาไธอาโซน อะโทรฟีนซัลเฟต) ไดอะตรีมชนิดน้ำ (ปั้มปากลูกสุกร ตัวยาไตร

เมโธปรีมซัลฟาไดอาซีน) โนโรดีนชนิดน้ำ (ปั้มปากลูกสุกร ตัวยาซัลฟาไดอาซีนไตรเมโธพริม) เป็นต้น นอกจากนี้อาจจะใช้ยาผงละลายน้ำให้ลูกสุกรกิน หรือกรอกปากลูกสุกรก็ได้ เช่น นีโอมิกซ์ 325 เคดี-นีโอเป็น

ยาใส่แผล ใช้ใส่แผลสดและแผลเรื้อรัง เช่น ทิงเจอร์ไอโอดีน ยาเหลือง เจนเชียนไวโอเลต (ยาสีม่วง) ซัลฟานิลาไมด์ เนกาซันท์ ลูกเหม็น (ใช้ฆ่าหนอนในแผลเรื้อรัง) สครูวอร์ม ขี้ผึ้งซัลฟานิลาไมด์ ขี้ผึ้งกำมะถัน แอลกอฮอล์ เป็นต้น

ฮอร์โมน ฮอร์โมนที่ใช้ในการกระตุ้นลมเบ่งในแม่สุกร เช่น ฮอร์โมน อ็อกซี่โตซิน ส่วนฮอร์โมนพรอสตาแกลนดิน เอฟ 2 อัลฟา (ชื่อการค้า ลูทาไลส์) เป็นฮอร์โมนที่ใช้ฉีดในแม่สุกร เพื่อใช้กำหนดช่วงระยะเวลาคลอดให้แม่สุกร ทำให้สะดวกในการจัดการ หรือใช้ในกรณีที่แม่สุกรครบกำหนดคลอดแล้ว (114 วัน) แต่ไม่คลอดหลังจากฉีดแล้วจะช่วยให้แม่สุกรคลอดลูกภายใน 36 ชั่วโมง ในการใช้ฮอร์โมนให้ศึกษาวิธีการใช้ให้ละเอียด และควรปรึกษาสัตวแพทย์เพราะอาจส่งผลเสียต่อสัตว์และผู้ใช้ได้

ธาตุเหล็ก เพื่อป้องกันโรคโลหิตจางในลูกสุกร เช่น ไฟเด็กซ์ ไมโอเฟอร์ พิกซ์เดร็ก ไอรอน-เดร็กทราน โรนาเด็ก เป็นต้น

ตารางการให้วัคซีนป้องกันโรคสำหรับสุกรพันธุ์

อายุสุกร	ชนิดของวัคซีน	ขนาดและวิธีใช้	หมายเหตุ
6 สัปดาห์	อหิวาต์สุกร	ฉีดเข้ากล้ามเนื้อตัวละ 1 ซีซี.	ต่อไปให้ฉีดวัคซีนป้องกันทุก ๆ 6 เดือน และเมื่อละลายวัคซีนแล้ว ใช้ให้หมดภายใน 1 ชั่วโมง
7 สัปดาห์	ปากและเท้าเปื่อย	ฉีดเข้าใต้ผิวหนัง	ต่อไปให้ฉีดวัคซีนป้องกันทุก ๆ 4 เดือน

ระเบียบมาตรฐานฟาร์มเลี้ยงสุกร ของประเทศไทย

ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่องมาตรฐานฟาร์มเลี้ยงสุกร ของประเทศไทย พ.ศ. 2542 ลงวันที่ 3 พฤศจิกายน 2542 ซึ่งได้กำหนด มาตรฐาน ฟาร์มเลี้ยงสุกรของประเทศไทย เพื่อเป็นประโยชน์ต่อ การปรับปรุงคุณภาพ การ อำนวยความสะดวกทางการค้า และการคุ้มครองผู้บริโภค ตลอดถึงการจัดการ ด้านสิ่งแวดล้อม ในการนี้ กรมปศุสัตว์จึงจัดทำระเบียบมาตรฐาน ฟาร์มเลี้ยงสุกร ขึ้น เพื่อให้เจ้าของฟาร์มเลี้ยงสุกร และสัตวแพทย์ผู้ทำหน้าที่ควบคุม กำกับ ดูแล ด้านสุขภาพสัตว์ในฟาร์มเลี้ยงสุกร ตลอดจนเจ้าหน้าที่ของกรมปศุสัตว์ ได้ยึดถือ ปฏิบัติเป็นแนวทางเดียวกัน โดยเนื้อหาของระเบียบ จะกล่าวถึงองค์ประกอบของ ฟาร์ม และการจัดการที่สำคัญ 3 ด้านของฟาร์มเลี้ยงสุกรที่ได้มาตรฐาน ได้แก่ การจัดการฟาร์ม การจัดการสุขภาพสัตว์ และการจัดการสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะมีผล ในการพัฒนาฟาร์มเลี้ยงสุกร ให้ได้มาตรฐาน ตามวัตถุประสงค์ของประกาศ กระทรวง เกิดประโยชน์ต่อผู้บริโภค และเจ้าของฟาร์มต่อไป โดยมีรายละเอียดของระเบียบดังนี้

คำนิยาม

1.ฟาร์มขนาดเล็ก หมายถึง ฟาร์มที่มีน้ำหนักหน่วยปศุสัตว์ ตั้งแต่ 6 ถึงน้อยกว่า 60 (เทียบเท่าจำนวนสุกรตั้งแต่ 50 ตัว ถึงน้อยกว่า 500 ตัว)

2.ฟาร์มขนาดกลาง หมายถึง ฟาร์มที่มีน้ำหนักหน่วยปศุสัตว์ตั้งแต่ 60 ถึง 600 (เทียบเท่าจำนวนสุกรตั้งแต่ 500 ตัว ถึง 5,000 ตัว)

3.ฟาร์มขนาดใหญ่ หมายถึง ฟาร์มที่มีน้ำหนักหน่วยปศุสัตว์มากกว่า 600 (เทียบเท่าจำนวนสุกรมากกว่า 5,000 ตัว)

4.โรงเรือนระบบเปิด หมายถึงโรงเรือนที่ควบคุมสภาวะแวดล้อมตามธรรมชาติ และอุณหภูมิ จะแปรไปตามสภาพของอากาศรอบโรงเรือน

5.โรงเรือนระบบปิด หมายถึงโรงเรือนที่สามารถ ควบคุมสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมกับความเป็นอยู่ของสุกร ได้แก่อุณหภูมิ ความชื้น การระบายอากาศ และแสงสว่าง และสามารถป้องกันพาหะนำโรคได้

รายละเอียดมาตรฐานฟาร์มเลี้ยงสุกรของประเทศไทย พ.ศ. 2542

1. องค์ประกอบของฟาร์ม

1.1 ทำเลที่ตั้งของฟาร์ม สถานที่ตั้งของฟาร์มควรอยู่ห่างไกลชุมชน ผู้เลี้ยงสัตว์รายอื่น และแหล่งน้ำสาธารณะพอสมควร แต่ต้องห่างจากโรงฆ่าสัตว์ ตลาดนัดค้าสัตว์ ไม่น้อยกว่า 5 กิโลเมตร

1.2 ลักษณะของฟาร์ม ฟาร์มต้องมีเนื้อที่เหมาะสมกับขนาดของฟาร์ม มีการจัดแบ่งพื้นที่เป็นสัดส่วน โดยต้องมีรั้ว เพื่อป้องกันไม่ให้สัตว์ชนิดอื่น เข้า-ออก บริเวณพื้นที่เลี้ยงสัตว์ได้ และมีผังแสดงการจัดวางที่แน่นอน ดังนี้

(1) พื้นที่เลี้ยงสัตว์

(2) โรงเก็บอาหารสัตว์ โรงผสมอาหารสัตว์

(3) พื้นที่ทำลายซากสัตว์

(4) พื้นที่บำบัดน้ำเสียและสิ่งปฏิกูล

(5) อาคารสำนักงาน ที่จอดรถ และบ้านพักอาศัย

1.3 ลักษณะโรงเรือน

-ลักษณะโรงเรือนระบบเปิด

1.3.1 โรงเรือนควรตั้งยาวตามแนวทิศตะวันออก-ตะวันตก สภาพโรงเรือนโปร่ง ลมผ่านสะดวก แต่ละโรงเรือนควรห่างกันไม่น้อยกว่า 25 เมตร

1.3.2 ขนาดของโรงเรือนต้องเหมาะสมกับจำนวนสุกร แต่ไม่ควรเกินหลังละ 1,000 ตัว

-พื้นที่สำหรับสุกรพ่อพันธุ์ ประมาณ 4-8 ตารางเมตร/ตัว

-แม่พันธุ์ท้องว่าง ประมาณ 1.2-1.5 ตารางเมตร/ตัว

-แม่พันธุ์ตั้งท้อง ประมาณ 1.2-3 ตารางเมตร/ตัว

-คอกคลอดและแม่เลี้ยงลูก ประมาณ 3-4 ตารางเมตร/ตัว

-ลูกสุกรขุน

-- สำหรับพื้นคอนกรีต ประมาณ 1.2-1.5 ตารางเมตร/ตัว

-- สำหรับพื้นแสลัต ประมาณ 1.0 ตารางเมตร/ตัว

1.3.3 โรงเรือนต้องมีโครงสร้าง และส่วนประกอบที่แข็งแรง

(1) เสาและโครงของโรงเรือน ทำจากเสาปูนหรือเหล็ก โครงเหล็ก หรือไม้ที่มีความแข็งแรง

(2) หลังคา ควรมุงด้วยกระเบื้อง ถ้าเป็นสังกะสี ควรเป็นหลังคาแบบจั่ว 2 ชั้น และ สูงพอควร เพื่อระบายความร้อน

(3) พื้นคอก ควรเป็นพื้นคอนกรีตไม่หยาบ และไม่ลื่นจนเกินไป มีความเอียง หรือเป็นพื้นแสล็ต เพื่อความสะดวกในการดูแล และทำความสะอาด

(4) ผนังคอก ควรใช้อิฐบล็อก หรือแป๊บน้ำ สร้างอย่างแข็งแรง ความสูงประมาณ 1 เมตร ถ้าเป็นสุกรพ่อพันธุ์ ควรสูง 1.2 เมตร โดยประมาณ

(5) มีระบบทางระบายน้ำเสียระบายจากโรงเรือนสู่บ่อบำบัดได้อย่างสะดวกไม่ อุดตัน

(6) หน้าโรงเรือนแต่ละหลัง มีบ่อน้ำยาฆ่าเชื้อสำหรับจุ่มเท้าก่อนเข้า-ออกโรงเรือน

-ลักษณะโรงเรือนระบบปิด

1.3.4 ขนาดเหมือนกับโรงเรือนสุกรโดยทั่วไป คือ กว้างประมาณ 8-10 เมตร หรือขึ้นอยู่กับความเหมาะสม โดยเน้นให้มีระบบควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และการถ่ายเทอากาศที่ดี เหมาะสมกับขนาดและชนิดของสุกรที่เลี้ยง

1.3.5 หลังคาโรงเรือนเป็นหลังคาแบบจั่ว ไม่ต้องสูงมาก อาจมีวัสดุที่เป็นฉนวนกันความร้อนบุใต้หลังคา หรือทำเพดานด้วยวัสดุที่เหมาะสม และควรมีช่องว่างระหว่างหลังคากับเพดานเป็นแบบเปิด เพื่อให้มีการระบายความร้อนที่ดี

1.3.6 ผนังโรงเรือน ต้องมีผนังปิดรอบโรงเรือนให้มิดชิด ด้วยวัสดุที่เหมาะสม (แข็งแรงไม่ติดไฟง่ายเกินไป) เพื่อให้สามารถบังคับทิศทางลม และการถ่ายเทอากาศได้ดี และออกแบบให้มีการเปิด-ปิดได้สะดวกในกรณีที่ไฟฟ้าดับ เช่น เป็นม่านพลาสติก หน้าต่าง

1.3.7 พื้นคอก ควรเป็นพื้นคอนกรีตไม่หยาบและไม่ลื่นจนเกินไป มีความลาดเอียงหรือเป็นพื้นแสล็ต เพื่อสะดวกในการดูแลทำความสะอาด

1.3.8 แสงสว่างตอนกลางวันมีแสงสว่างจากธรรมชาติผ่านทางแผ่นพลาสติก หรือช่องหน้าต่างกระจก (ยกเว้นโรงเรือนพ่อพันธุ์จะเป็นระบบทึบหมด) มีไฟฟ้าให้แสงสว่าง เพื่อความสะดวกในการทำงานหรือในเวลากลางคืนเมื่อจำเป็น

1.3.9 ระบบระบายน้ำและกำจัดของเสีย

(1) ทางระบายน้ำอยู่ภายในหรือด้านล่างของคอกตรงทางออก และต้องเป็นระบบปิดเพื่อไม่ให้อากาศเข้า

(2) บ่อกำจัดน้ำเสียต้องอยู่ด้านท้ายคอก (หลังพัดลม)

1.3.10 ระบบเตือนภัย ควรมีระบบเตือนภัย ในกรณีที่ไฟฟ้าขัดข้อง หรืออุณหภูมิผิดปกติ เพื่อให้ผู้เลี้ยงสามารถเปิดม่าน หรือหน้าต่าง หรือแก้ไขระบบควบคุมอุณหภูมิได้โดยเร็ว หรืออาจใช้ระบบลดผ้าม่านอัตโนมัติ เพื่อให้รวดเร็วยิ่งขึ้น

1.3.11 พื้นที่/ตัวของสุกรที่อยู่ในระบบปิดจะน้อยกว่าในระบบเปิด แต่ต้องอยู่อย่างสุขสบาย เช่น สำหรับสุกรช่วงการขุนต้องไม่น้อยกว่า 0.75 ตารางเมตร/ตัว

2.การจัดการฟาร์ม

2.1 การจัดการโรงเรือน

2.1.1 โรงเรือนควรออกแบบ และจัดแบ่งตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน

2.1.2 โรงเรือนควรให้มีส่วนการผลิตแยกกันอย่างชัดเจน โดยแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

(1) ชนิด 2 ส่วนผลิต ประกอบด้วย

-ส่วนที่ 1 โรงเรือนพ่อ-แม่พันธุ์

-ส่วนที่ 2 โรงเรือนสุกรอนุบาล และสุกรขุน

(2) ชนิด 3 ส่วนผลิต ประกอบด้วย

-ส่วนที่ 1 โรงเรือนพ่อ-แม่พันธุ์

-ส่วนที่ 2 โรงเรือนสุกรอนุบาล

-ส่วนที่ 3 โรงเรือนสุกรขุน

และแต่ละส่วนผลิต มีระบบ เข้า-ออก ทีเดียวพร้อมกัน

2.1.3 ต้องมีระยะพักของโรงเรือน หลังจากการย้ายสุกรออกโดยต้องทำความสะอาดโรงเรือนด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อโรค พักโรงเรือนประมาณ 5-7 วัน ก่อนนำสุกรชุดใหม่เข้ามาเลี้ยง

2.1.4 พื้นคอก อุปกรณ์การให้อาหารและน้ำ ต้องทำความสะอาดทุกวัน

2.1.5 มีระบบระบายอากาศที่ดี เพื่อถ่ายเทอากาศ และปรับอุณหภูมิภายในโรงเรือนให้เหมาะสม

2.1.6 โรงเรือนควรได้รับการดูแล และซ่อมบำรุง ให้ใช้ประโยชน์ได้ดี และมีความปลอดภัยต่อทั้งผู้ปฏิบัติงาน และตัวสุกร

2.2 การจัดการด้านบุคลากร

2.2.1 ให้สัตวแพทย์ที่มีใบอนุญาตประกอบการบำบัดโรคสัตว์ ชั้นหนึ่ง และได้รับใบอนุญาตควบคุมฟาร์ม จากกรมปศุสัตว์ เป็นผู้ควบคุมกำกับดูแลด้านสุขภาพสัตว์ภายในฟาร์ม

2.2.2 ฟาร์มจะต้องมีการจัดแบ่งหน้าที่ และความรับผิดชอบของบุคลากรในแต่ละตำแหน่งอย่างชัดเจน อัตรากำลังและแรงงานต้องมีอย่างเพียงพอและเหมาะสม

2.2.3 บุคลากรภายในฟาร์มควรได้รับการตรวจสุขภาพเป็นประจำทุกปี ตามกำหนดของกระทรวงสาธารณสุข

2.3 คู่มือการจัดการฟาร์ม ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

2.3.1 การเตรียมโรงเรือน

2.3.2 การจัดการเกี่ยวกับการให้อาหารและน้ำ

2.3.3 การผสม การเข้าคลอด การให้ความอบอุ่นกับลูกสุกร การหย่านม

2.3.4 การจัดการด้านสุขภาพสัตว์

(1) โปรแกรมการใช้วัคซีนป้องกันโรค

(2) การใช้ยา

(3) การจัดการสุกรป่วย-ตาย

2.3.5 การจัดการด้านสุขาภิบาล และสิ่งแวดล้อม

(1) อุณหภูมิ

(2) การระบายอากาศ

(3) การกำจัดของเสีย

2.4 ระบบการบันทึกข้อมูล

ฟาร์มเลี้ยงสุกรต้องมีระบบการบันทึกข้อมูลที่ง่ายต่อการตรวจสอบ ประกอบด้วย

2.4.1 การผลิต ได้แก่ การผสม การเข้าคลอด การหย่านม และตัวเลขแสดงประสิทธิภาพการผลิต

2.4.2 การนำสุกรเข้า-ออก ยานพาหนะ และการเข้าเยี่ยมฟาร์ม

2.4.3 การตรวจสุขภาพสัตว์ การรักษาพยาบาล และการดูแลสุขภาพสัตว์

2.4.4 การใช้ยา วัคซีน และอาหารสัตว์

2.4.5 การตรวจสุขภาพผู้ปฏิบัติงาน

2.5 การจัดการด้านอาหารสัตว์และน้ำ

2.5.1 อาหารสัตว์ ต้องมีคุณภาพที่กำหนดตาม พ.ร.บ. ควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ที่ประกาศ และมีผลบังคับใช้ในขณะนั้น

2.5.2 ภาชนะบรรจุและการขนส่งอาหารสัตว์

(1) เป็นภาชนะบรรจุที่ใหม่ แห้ง สะอาด และกันความชื้น

(2) ผิวภายในภาชนะบรรจุที่ทำด้วยโลหะต้องไม่มีสนิม และถ้าเคลือบ ต้องเคลือบด้วยสารที่ไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์

(3) รถไซโลเฉพาะกิจที่ใช้ในการขนส่งต้องทำให้ส่วนที่บรรจุแห้ง และสะอาดไม่มีการตกค้างของสิ่งหนึ่งสิ่งใดในส่วนที่บรรจุ

2.5.3 การให้อาหาร

(1) อุปกรณ์การให้อาหารแบบราง ความยาวไม่ควรต่ำกว่า 25 เซนติเมตร/ตัว

(2) อุปกรณ์การให้อาหารแบบถังกลม หรือรางอาหารกล มีเพียงพอและเหมาะสมกับสุกรที่เลี้ยง และตามมาตรฐานของอุปกรณ์ชนิดนั้น ๆ

(3) คุณภาพอาหารที่ใช้เลี้ยงต้องได้มาตรฐานเหมาะสมและสอดคล้องกับช่วงอายุและชนิดของสุกร

2.5.4 การให้น้ำ

(1) ต้องไม่ใช้สารต้องห้ามตามกฎหมายผสมในน้ำ

(2) มีระบบและอุปกรณ์ให้น้ำอย่างเพียงพอ

(3) ควรมีอุปกรณ์สำหรับผสมยาละลายน้ำให้สุกรกินเมื่อจำเป็น

3.การจัดการด้านสุขภาพสัตว์

3.1 การป้องกันและควบคุมโรค ฟาร์มจะต้องมีระบบการป้องกันและควบคุมโรคที่ดี ซึ่งรวมถึงระบบการฆ่าเชื้อโรคก่อนเข้า-ออกจากฟาร์ม รวมถึงมาตรการในการควบคุมโรคให้สงบและไม่ให้แพร่ระบาดออกจากฟาร์ม

3.1.1 การทำลายเชื้อโรคก่อนเข้า-ออกฟาร์ม

(1) บ่อน้ำยาฆ่าเชื้อโรค ลักษณะบ่อต้องกว้างและยาวเพียงพอ สำหรับยานพาหนะทุกชนิดที่แล่นเข้า-ออกฟาร์ม มีความลึกและลาดชันเหมาะสมที่ยานพาหนะจะแล่นลงไปโดยสะดวก วัสดุที่สร้างเป็นบ่อต้องแข็งแรง โดยบ่อน้ำยาฆ่าเชื้อโรคอาจจัดสร้าง ต่างหาก หรือประกอบอยู่กับโรงพ่นน้ำยาฆ่าเชื้อโรคก็ได้ ในบ่อต้องใส่น้ำยาฆ่าเชื้อโรคที่ผสมน้ำในอัตราส่วนตามที่ระบุในเอกสารกำกับ อีกทั้งมีการเปลี่ยนน้ำยาฆ่าเชื้อโรคอย่างสม่ำเสมอ เพื่อรักษาคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อโรค ยานพาหนะที่จะเข้า- ออกต้องแล่นผ่านบ่อน้ำยาฆ่าเชื้อโรคทุกคัน

(2) โรงพ่นน้ำยาฆ่าเชื้อโรค ยานพาหนะและบุคคลภายนอกที่ผ่านเข้า-ออกฟาร์มต้องผ่านโรงพ่นน้ำยาฆ่าเชื้อโรค ซึ่งควรอยู่บริเวณหน้าประตูทางเข้าฟาร์ม อุปกรณ์สำหรับฉีดพ่นน้ำยาฆ่า

เชื้อโรค จะต้องสามารถพ่นเป็นละอองให้ครอบคลุมทั่วยานพาหนะที่แล่นผ่านภายในฟาร์มด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อโรคที่มีความเข้มข้นเหมาะสมไม่กัดกร่อน

(3) ห้องอาบน้ำและฆ่าเชื้อโรค ประกอบด้วย

(3.1) ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย ก่อนเข้าห้องอาบน้ำยาฆ่าเชื้อโรค

(3.2) ห้องอาบน้ำยาฆ่าเชื้อโรค มีความยาวห้องพอประมาณ พื้นต้องไม่ลื่น น้ำยาฆ่าเชื้อโรคที่ใช้ต้องไม่ระคายเคือง

(3.3) ห้องอาบน้ำ หลังผ่านน้ำยาฆ่าเชื้อโรค

(3.4) ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย ก่อนเข้าโรงเรือน

ทั้งนี้ทุกห้องต้องมีประตูปิด แบ่งแยกสัดส่วนชัดเจน อุปกรณ์ทุกอย่างต้องอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน มีการรักษาความสะอาดตลอดเวลา เสื้อผ้าและรองเท้าที่ใช้ในฟาร์มต้องซักล้างให้สะอาดทุกครั้งหลังใช้งาน

3.1.2 การป้องกันการสะสมของเชื้อโรคในฟาร์ม มีระบบการดำเนินการดังนี้

(1) เครื่องพ่นน้ำยาฆ่าเชื้อโรคเคลื่อนที่ ภายในฟาร์มต้องมีเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อโรค และอุปกรณ์ที่สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกในการใช้งานตามจุดต่างๆ ภายในฟาร์มจำนวนเครื่องพ่นที่มีต้องเหมาะสมกับขนาดของฟาร์มและต้องใช้งานได้เป็นอย่างดี

(2) ความเข้มงวดในการทำลายเชื้อโรค

(2.1) ยานพาหนะเข้า-ออก

- บริเวณประตูเข้า-ออกโรงเรือนต้องเข้มงวด โดยยานพาหนะจะต้องแล่นผ่านโรงพ่นและบ่อน้ำยาฆ่าเชื้อโรค ประตูต้องปิดตลอดเวลา จะเปิดให้เข้าได้ต่อเมื่อทราบจุดประสงค์และได้รับอนุญาตการเข้าจากผู้รับผิดชอบ และต้องบันทึกรายละเอียดการเข้า-ออก และเวลาที่เข้า-ออก ให้เป็นที่เรียบร้อย พาหนะที่ใช้ในฟาร์มและนอกฟาร์มไม่ควรใช้ร่วมกัน ไม่ควรอนุญาตให้พาหนะภายนอกเข้าฟาร์มโดยเด็ดขาด ต้องมีสมุดบันทึกแสดงให้ตรวจสอบได้ตลอดเวลา

(2.2) บุคคลเข้า-ออก

- บุคคลที่จะเข้าฟาร์มจะต้องผ่านห้องอาบน้ำยาฆ่าเชื้อ และเปลี่ยนชุดที่ฟาร์มจัดเตรียมไว้ให้ และต้องมีการจดบันทึกการผ่านเข้า-ออกในสมุดให้ตรวจสอบได้ตลอดเวลา

3.1.3 การสร้างภูมคุ้มกันโรค การทำวัคซีน สุกรทุกตัวในฟาร์มต้องได้รับวัคซีนป้องกันโรคตามคำแนะนำของสัตวแพทย์ประจำฟาร์ม

3.1.4 การควบคุมโรค

(1) การจัดการสุกรป่วย

(1.1) แยกสุกรป่วยออกจากฝูง เพื่อทำการรักษา

(1.2) ฟาร์มต้องมีบริเวณสำหรับสุกรป่วย แยกออกจากสุกรปกติ เพื่อไม่ให้มีการติดต่อของโรค

(1.3) ให้สังเกตอาการป่วยและรักษาจนกว่าอาการของโรคที่พบจะหมดไป และแน่ใจว่าไม่มีการแพร่ของโรคไปยังสุกรตัวอื่น

(1.4) หากสุกรเป็นโรคระบาดร้ายแรง ต้องทำลาย เพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของโรค

(1.5) สุกรที่ป่วยหรือตาย ให้ทำการตรวจวินิจฉัยโรคโดยสัตวแพทย์ และให้ส่งตรวจห้องปฏิบัติการตามความเห็นของสัตวแพทย์

(2) การทำลายซากสุกร ต้องมีบริเวณเฉพาะสำหรับทำลายซากสุกรที่ตาย พื้นที่ต้องห่างจากบริเวณโรงเรือนอื่น และไม่ใช่ทางผ่านประจำของเจ้าหน้าที่ในฟาร์ม การทำลายซากมี 2 วิธี ดังนี้

(2.1) การทำลายโดยการฝัง ต้องมีเนื้อที่เพียงพอ และอยู่ในบริเวณน้ำท่วมไม่ถึง ฝังซากได้ระดับผิวดินไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร ใช้น้ำยาฆ่าเชื้อโรคที่เหมาะสม ทำการราด หรือโรยบนส่วนต่างๆ ของซากสุกรจนทั่ว กลบหลุมเหนือระดับผิวดิน และราดหรือโรยด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อโรคซ้ำ

(2.2) การทำลายโดยการเผา มีสถานที่เผา หรือเตาเผา อยู่ในบริเวณที่เหมาะสม ใช้ ไฟเผาซากจนหมด

3.2 การบำบัดโรค การบำบัดโรคต้องอยู่ภายใต้การควบคุมรับผิดชอบของสัตวแพทย์ที่ได้รับใบอนุญาตประกอบการบำบัดโรคสัตว์ ชั้นหนึ่ง และต้องปฏิบัติตาม พ.ร.บ. ควบคุมการบำบัดโรคสัตว์ พ.ศ. 2505 และตามข้อกำหนดควบคุมการใช้ยาสัตว์ (มอก.7001-2540) หรือตามที่ประกาศ และมีผลบังคับใช้ในขณะนั้น

4.การจัดการสิ่งแวดล้อม

ฟาร์มจะต้องมีระบบกำจัดหรือบำบัดของเสียที่เหมาะสม เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อผู้อยู่อาศัยข้างเคียง และสิ่งแวดล้อม

4.1 การกำจัดของเสีย

4.1.1 ขยะมูลฝอย ต้องทำการเก็บรวบรวมในภาชนะที่มิดชิด และนำไปกำจัดทิ้งในบริเวณที่ทิ้งของเทศบาล สุขาภิบาล หรือองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น หรือรวบรวมและกำจัดในที่กำจัดขยะซึ่งจัดไว้เป็นสัดส่วนแยกออกจากบริเวณที่เลี้ยงสุกร

4.1.2 ซากสุกรกำจัดได้ 2 วิธีคือ กำจัดโดยการฝังหรือโดยการเผาตามข้อ 3.1.4(2) การทำลายซากสุกร

4.1.3 มูลสุกรมีการกวาดเก็บและกำจัดมูลสุกรที่เหมาะสมตามมาตรฐานของทางราชการ เพื่อไม่ให้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลง และก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นเป็นที่รำคาญต่อผู้อยู่อาศัยข้างเคียง รวบรวมมูลสุกรในที่เฉพาะเพื่อให้ง่ายต่อการจัดการและการขนถ่ายไปทำประโยชน์ต่อไป เช่น ใช้เป็นอาหารปลา ตากแห้งหรือหมักทำปุ๋ย หรือ นำไปผลิตก๊าซชีวภาพ

4.1.4 น้ำเสีย ที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ของการเลี้ยงสุกร ต้องมีการกำจัดที่จะไม่ก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมได้ โดยมีระบบระบายน้ำเสีย ที่ระบายได้คล่อง ไม่เกิดการอุดตันระบายลงกักเก็บในบ่อพัก เพื่อทำการบำบัดต่อไป จำนวนและขนาดของบ่อต้องเพียงพอที่จะกักเก็บน้ำเสียจากฟาร์มได้

4.2 การบำบัดน้ำเสีย น้ำเสียต้องได้รับการบำบัดก่อนที่จะระบายออกสู่ภายนอก น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วต้องมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้ง โดยการตรวจสอบวิเคราะห์ค่า OD, BOD, COD, และ pH ให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง หากมีการนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ในฟาร์มอีก ต้องมีการทำลายเชื้อโรคก่อน

จากการเดินสำรวจฟาร์มเลี้ยงสุกรขุน และการพูดคุยสัมภาษณ์ผู้ที่ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสุกรพบว่ามาตรฐานฟาร์มเลี้ยงสุกรฯ ที่กล่าวมาข้างต้น เป็นเพียงแนวทางในการปฏิบัติของเจ้าของกิจการและผู้ที่ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสุกร ซึ่งการจัดการฟาร์มให้ได้ตามมาตรฐานฯ จะช่วยให้ได้ผลผลิตที่ดี มีคุณภาพ และเป็นผลดีต่อสุขภาพอนามัยของผู้เลี้ยงสุกร รวมไปถึงสิ่งแวดล้อมด้วย แต่ในความเป็นจริง ฟาร์มสุกรแต่ละแห่งมีการปฏิบัติตามมาตรฐานฯ โดยการจัดการในด้านต่างๆ ได้ครบทั้ง 4 ด้าน ซึ่งในแต่ละด้านนั้นสามารถจัดการได้ตามมาตรฐานฯ มากน้อย แตกต่างกันไป แต่ไม่มีฟาร์มใดที่สามารถปฏิบัติได้ครบถ้วนสมบูรณ์ เช่น ทุกฟาร์มมีบ่อพักน้ำเสีย แต่ไม่มีการบำบัด หรือฟาร์มส่วนใหญ่ไม่มีห้องอาบน้ำยาฆ่าเชื้อ และไม่มีการเปลี่ยนเสื้อผ้าหรือการจดบันทึกการเข้า-ออกภายในฟาร์ม หรือมีฟาร์มบางแห่งเท่านั้นที่มีพื้นที่ทำลายซากสุกร เป็นต้น

ภาคผนวก จ

ตารางข้อมูลจากการเก็บตัวอย่างอากาศ

ตารางแสดง สภาพแวดล้อมภายในบริเวณโรงเรือนเลี้ยงสุกร (work place) และภายนอกอาคาร (outdoor) ขณะเก็บตัวอย่างอากาศ

ฟาร์มสุกร	อุณหภูมิ (°C)				ความชื้น (%)				ความเร็วลม (m/s)			
	โรงเรือน		นอกอาคาร		โรงเรือน		นอกอาคาร		โรงเรือน		นอกอาคาร	
	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด
F1	32.2	35.0	34.2	37.2	60	71	37.2	42	0.00	0.38	0.01	6.34
F2	29.5	31.0	32.6	34.3	72	75	59	66	0.01	0.35	0.01	0.23
F3	34.4	39.5	35.5	36.4	43	64	39	41	0.01	0.66	0.05	2.37
F4	31.8	40.7	34.6	40.9	49	70	32	48	0.02	1.70	0..01	1.43
F5	33.8	34.7	35.3	38.4	56	59	49	54	0.22	2.03	0.02	1.05
F6	30.7	31.9	36.0	36.5	72	78	48	64	0.14	1.66	0.01	2.15
F7	29.8	31.2	33.3	33.5	66	71	53	54	0.02	0.84	0.02	2.21
F8	30.4	32.7	35.1	39.6	56	63	36	44	0.02	0.75	0.17	2.98
F9	30.8	32.9	34.3	37.9	64	71	44	61	0.03	0.90	0.02	2.60

ระบบเปิด : F1-F4 ระบบปิด: F5-F9

ตารางแสดง ปริมาณเฉลี่ยของจุลชีพแต่ละชนิดภายในบริเวณโรงเรือนเลี้ยงสุกร (work place) ที่เก็บตัวอย่างอากาศ

ฟาร์มสุกร	Mesophilic bacteria	Gram-negative bacteria	Actinomycetes	Fungi	Total microorganism
F1	6,497.17	18.84	0.10	4,201.98	10,699.16
F2	6,554.77	1.18	7.66	3,886.93	10,449.36
F3	6,643.11	27.09	5.89	10,848.06	17,497.06
F4	5,938.50	11.79	31.81	8,518.91	14,489.22
F5	11,378.09	32.98	26.51	3,286.22	14,690.82
F6	5,632.06	12.95	20.01	7,132.77	12,784.84
F7	12,756.19	0.10	2.36	2,438.16	15,196.70
F8	36,246.47	31.78	30.60	3,283.90	39,560.96
F9	5,000.00	24.74	109.55	2,332.15	7,441.70

ตารางแสดง ปริมาณเฉลี่ยของจุลชีพแต่ละชนิดบริเวณภายนอกอาคาร (outdoor)

ฟาร์มสุกร	Mesophilic bacteria	Gram-negative bacteria	Actinomycetes	Fungi	Total microorganism
F1	459.04	0.10	0.10	3,142.66	3,601.70
F2	2,385.16	215.55	0.10	12,261.48	14,646.64
F3	812.72	12.95	0.10	5,901.06	6,713.78
F4	759.99	15.32	2.36	3,570.17	4,332.51
F5	329.80	3.54	0.59	3,215.55	3,545.94
F6	459.04	35.31	0.10	1,942.10	2,401.14
F7	17.67	0.10	4.71	918.73	941.11
F8	123.59	0.10	0.10	4,025.43	4,149.01
F9	318.02	14.14	16.49	3,392.23	4,103.11

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นางสาวณาตยา แก้วพยศ

รหัสประจำตัวนักศึกษา 4910320002

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ประกาศนียบัตรพยาบาลศาสตร์ (ระดับต้น)	วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีตรัง	2538
สาธารณสุขศาสตรบัณฑิต	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2546

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

ตำแหน่ง นักวิชาการสาธารณสุข ปฏิบัติการ

สถานที่ทำงาน สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพัทลุง