ผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจจากจุลชีพในบรรยากาศการทำงานของคนงานฟาร์มไก่เนื้อ

Respiratory Health Effect in Exposure to Airborne Microorganism among Workers in Broiler Farm

สาลี อินทร์เจริญ

Salee Incharoen

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 ผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจจากจุลชีพในบรรยากาศการทำงานของคนงานฟาร์มไก่เนื้อ

ผู้เขียน นางสาวสาลี อินทร์เจริญ

สาขาวิชา อาชีวอนามัยและความปลอดภัย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พญ.พิชญา พรรคทองสุข)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวลักษณ์ พงษ์ไพจิตร)

.....กรรมการ

(ศาสตราจารย์ ดร. นพ.พรชัย สิทธิศรัณย์กุล)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พญ.พิชญา พรรคทองสุข)

.....กรรมการ

(นายแพทย์ศรายุทธ ลูเซียน กีเตอร์)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.เกริกชัย ทองหนู)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์	ผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจจากจุลชีพในบรรยากาศการทำงานของคนงานฟาร์มไก่เนื้อ
ผู้เขียน	นางสาวสาลี อินทร์เจริญ
สาขาวิชา	อาชีวอนามัยและความปลอดภัย
ปีการศึกษา	2551

บทคัดย่อ

การศึกษาภาคตัดขวางนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณของจุลินทรีย์ในอากาศของฟาร์มไก่และเพื่อศึกษาความชุกของอาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจของคนงานฟาร์มไก่เนื้อเปรียบเทียบกับชาวสวนยางพาราในจังหวัดสงขลา โดยเก็บตัวอย่างอากาศในฟาร์มไก่เนื้อจำนวน 10 ฟาร์ม คัดฟาร์มไก่ออก 1 ฟาร์มเนื่องจากมีการตายของไก่สูงระหว่างการเก็บข้อมูล และเก็บตัวอย่างด้วยแบบสัมภาษณ์คนงานฟาร์มไก่เนื้อ 138 คน จาก 46 ฟาร์ม และกลุ่มควบคุมซึ่งเป็นชาวสวนยางพารา จำนวน 138 คน การตรวจวัดทางสิ่งแวดล้อมใช้เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศ Andersen N-6 stage sampler ตามวิธี NIOSH Method 0800 ส่วนแบบสัมภาษณ์ประกอบด้วยข้อมูลทั่วไป ข้อมูลเกี่ยวกับอาชีพ และอาการระบบทางเดินหายใจซึ่งดัดแปลงจาก British Medical Research Council (BMRC) และ Organic dust questionnaire

ผลการศึกษาปริมาณเฉลี่ยของจุลินทรีย์พบว่า Total microorganism >$9.1x10^4$ cfu/m^3, Mesophilic bacteria >$8.5x10^4$ cfu/m^3, Gram-negative bacteria $8.9x10^1$ cfu/m^3, Thermophilic actinomycetes $2.1x10^2$ cfu/m^3 และ Fungi $6.4x10^3$ cfu/m^3 โดยปริมาณ Total microorganism มีค่าใกล้เคียงกับค่าแนะนำของจุลินทรีย์ในอากาศ (Recommended Occupational Exposure Limit: ROEL) ซึ่งเท่ากับ 10^5 cfu/m^3 และมีค่า Respiratory fraction 70.3% ความชุกของอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจที่มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญได้แก่ แน่นหน้าอก 6.5% และคัน/ระคายตา 4.4% ส่วนโรคระบบทางเดินหายใจได้แก่ โรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง 5.8% เมื่อวิเคราะห์โดยใช้ logistic regression เพื่อหาค่า Adjusted OR พบว่าคนงานฟาร์มไก่เนื้อมีความเสี่ยงกับอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจมากกว่ากลุ่มสวนยางพาราดังนี้ เสียงวี๊ดในอก 10.9 (95%CI 1.2-103.2), แน่นหน้าอก 27.5 (95%CI 2.9-256.9) และคัน/ระคาย/รู้สึกร้อน/แห้งในคอ 3.1 (95%CI 1.0-9.0) ส่วนโรคระบบทางเดินหายใจ ได้แก่ โรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง 11.2 (95%CI 1.1-112.4)

คนงานฟาร์มไก่เนื้อมีความชุกของอาการและโรคระบบทางเดินหายใจมากกว่ากลุ่มสวนยางพารา ซึ่งอาจเป็นผลจากการสัมผัสจุลชีพในบรรยากาศการทำงาน อย่างไรก็ตามต้องคำนึงถึงสิ่งสัมผัสอันตรายอื่นในงานที่ไม่ได้เก็บข้อมูลในวิจัยนี้ด้วย

คำสำคัญ: สิ่งสัมผัสทางอาชีพ, คนงานฟาร์มไก่เนื้อ, โรคระบบทางเดินหายใจ, จุลินทรีย์ในอากาศ, เกษตรกรรม, ฝุ่นอินทรีย์

Thesis Title	Respiratory Health Effect in Exposure to Airborne Microorganism among Workers in Broiler Farm
Author	Miss Salee Incharoen
Major Program	Occupational Health and Safety
Academic Year	2008

ABSTRACT

This cross-sectional study was aimed to determine the level of microorganisms in broiler farms and to compare respiratory disorders among broiler farm workers with rubber tappers in Songkla province. The data on air samplings were collected from 10 broiler farms but one farm was excluded due to an outbreak of unexpected death of the broilers. A total of 138 workers from 46 broiler farms and a control group of 138 rubber tapper participated in this study. Environmental microorganisms were isolated quantitatively using Andersen N-6 stage sampler and NIOSH method 0800. The questionnaire consisted of personal characteristics, occupational characteristics, and respiratory symptoms. The part on respiratory questions was derived from the British Medical Research Council (BMRC) and Organic dust questionnaire.

The results demonstrated that mean concentration of total airborne microorganism was $>9.1x10^4$ cfu/m^3, mesophilic bacteria $>8.5x10^4$ cfu/m^3, Gram-negative bacteria $8.9x10^1$ cfu/m^3, thermophilic actinomycetes $2.1x10^2$ cfu/m^3 and fungi $6.4x10^3$ cfu/m^3. The concentration of total airborne microorganisms was around the Recommended Occupational Exposure Limit (ROEL) value of 10^5 cfu/m^3 and the proportion of respiratory fraction was 70.3%. The prevalence of respiratory symptoms significantly different from control group were chest tightness 6.5% and eye irritation 4.4%. The respiratory disease significantly different from control was chronic bronchitis 5.8%. According to logistic regression analysis, respiratory disorders were demonstrated in the broiler farm workers more than rubber tappers with the adjusted odds ratio and 95% confidence interval of 10.9 (95%CI 1.2-103.2) for wheezing, 27.5 (95%CI 2.9-256.9) for chest tightness, 3.1 (95%CI 1.0-9.0) for nasal irritation and 11.2 (95%CI 1.1-112.4) for chronic bronchitis.

Broiler farm workers appear to have increased respiratory adverse effects. These symptoms may be due to airborne microorganisms, though a potential causal role for other exposures unavailable under study can not be excluded.

Keywords: occupational exposure, broiler workers, respiratory disorders, airborne microorganism, agriculture, organic dust

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ..... (3)
Abstract..... (5)
กิตติกรรมประกาศ..... (7)
สารบัญ..... (8)
รายการตาราง..... (11)
รายการภาพประกอบ..... (13)
บทที่
1. บทนำ..... 1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1
การทบทวนวรรณกรรม..... 3
1. จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับฟาร์มไก่..... 3
2. ผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจจากการสัมผัสกับจุลินทรีย์ในอากาศ..... 13
3. ค่าแนะนำสำหรับปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ..... 17
4. กระบวนการเลี้ยงไก่ในฟาร์มไก่..... 18
5. วิธีการเก็บตัวอย่างอากาศและอาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์..... 20
วัตถุประสงค์..... 24
คำถามการวิจัย..... 25
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 25
ขอบเขตการวิจัย..... 25
นิยามศัพท์..... 25
2. ระเบียบวิธีวิจัย..... 27
รูปแบบการวิจัย..... 27
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง..... 27
เกณฑ์การคัดเข้า..... 31
เกณฑ์การคัดออก..... 31
ข้อตกลงเบื้องต้น..... 31

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2. ระเบียบวิธีวิจัย (ต่อ)..... 27
เครื่องมือการวิจัย..... 31
วิธีมาตรฐานการเก็บตัวอย่างอากาศ..... 33
ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างอากาศด้วยเครื่องมือ Andersen N-6 stage sampler..... 36
การวิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ..... 37
การควบคุมคุณภาพงานวิจัย..... 38
ขั้นตอนในการทำวิจัย..... 39
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... 40
จรรยาบรรณนักวิจัย..... 40
3. ผลการวิจัย..... 42
1. ปริมาณจุลินทรีย์ในฟาร์มไก่เนื้อจังหวัดสงขลา..... 43
2. อาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจของคนงานฟาร์มไก่เนื้อ..... 54
เปรียบเทียบกับกลุ่มชาวสวนยางพารา
4. บทสรุปและวิจารณ์..... 73
สรุปผลการวิจัย..... 73
วิจารณ์..... 74
บรรณานุกรม..... 84

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก..... 89
ภาคผนวก ก กระบวนการเลี้ยงไก่ในฟาร์มไก่..... 90
ภาคผนวก ข รายชื่อฟาร์มไก่เนื้อในจังหวัดสงขลา..... 98
ภาคผนวก ค แบบสัมภาษณ์ฟาร์มไก่เนื้อ..... 102
ภาคผนวก ง แบบบันทึกการเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์จุลินทรีย์ในอากาศ..... 103
ภาคผนวก จ แบบสัมภาษณ์อาการระบบทางเดินหายใจ..... 104
ภาคผนวก ฉ หนังสือขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเข้าศึกษา..... 110
และรวบรวมข้อมูลเพื่อประกอบวิทยานิพนธ์
ประวัติผู้เขียน..... 112

รายการตาราง

ตาราง หน้า

1.1 ปริมาณการสัมผัส Microorganisms ในสิ่งแวดล้อมการทำงานเกษตรกรรม…….. 6
ด้วยวิธีการเพาะเชื้อ

1.2 ปริมาณการสัมผัส Bacteria include Actinomycetes ในสิ่งแวดล้อมการทำงาน……..… 7
เกษตรกรรมด้วยวิธีการเพาะเชื้อ

1.3 ปริมาณการสัมผัส Fungi ในสิ่งแวดล้อมการทำงานเกษตรกรรมด้วยวิธีการเพาะเชื้อ…..... 8

1.4 การสัมผัส Total microorganism ในบรรยากาศการทำงานที่เกี่ยวข้องกับฟาร์มไก่…..……... 9

1.5 การสัมผัส Mesophilic bacteria ในบรรยากาศการทำงานที่เกี่ยวข้องกับฟาร์มไก่…..…… 10

1.6 การสัมผัส Gram-negative bacteria ในบรรยากาศการทำงานที่เกี่ยวข้องกับฟาร์มไก่..... 11

1.7 การสัมผัส Thermophilic actinomycetes ในบรรยากาศการทำงานที่เกี่ยวข้องกับฟาร์มไก่**…….** 11

1.8 การสัมผัส Fungi ในบรรยากาศการทำงานที่เกี่ยวข้องกับฟาร์มไก่…..... 12

1.9 โรคระบบทางเดินหายใจ (Respiratory Diseases) ที่ไม่ติดเชื้อซึ่งเกิดจากจุลินทรีย์…….... 15

1.10 อาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพในฟาร์มไก่…….... 16

1.11 โรคระบบทางเดินหายใจที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพในฟาร์มไก่…….....…. 17

1.12 ค่าแนะนำสำหรับปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ (Recommeded Occupational……..……. 18
Exposure Limit: ROEL)

1.13 ขั้นตอนการปฏิบัติงานและระยะเวลาที่ใช้ในการเตรียมโรงเรือน……...…… 19

1.14 สรุปอาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ในงานวิจัยต่างๆ…… 23

2.1 ขนาดตัวอย่างในการเก็บตัวอย่างอากาศที่ความเชื่อมั่นและความคลาดเคลื่อนต่างๆ……... 28

2.2 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างฟาร์มไก่เนื้อ……..... 29

2.3 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างคนงานฟาร์มไก่เนื้อ……..…….……..……... 30

2.4 จำนวนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ (plate) จำแนกตามประเภทของ Microorganisms..... 35

2.5 จำนวนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ (plate) ในการทดลองเก็บตัวอย่างอากาศเบื้องต้น……..….. 36
จำนวน 1 ฟาร์ม

2.6 อาหารเลี้ยงเชื้อ อุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้สำหรับการเพาะเชื้อจุลินทรีย์แต่ละชนิด…..... 38

2.7 แผนการดำเนินงานและระยะเวลาในการทำวิจัย…..... 40

3.1 รายละเอียดฟาร์มไก่เนื้อที่เก็บตัวอย่างอากาศ……..... 44

รายการตาราง (ต่อ)

ตาราง หน้า

3.2 ปริมาณจุลินทรีย์บริเวณพื้นที่งาน (Work place) และนอกพื้นที่งาน (Outdoor)…..... 47
3.3 ปริมาณจุลินทรีย์จำแนกตามระบบฟาร์ม…….……..……..... 50
3.4 เปรียบเทียบปริมาณจุลินทรีย์จำแนกตามชนิดของฟาร์มระบบเปิดและระบบปิด..……... 51
3.5 % Respiratory fraction ของจุลินทรีย์แต่ละชนิดในฟาร์มไก่เนื้อ…..... 53
3.6 ลักษณะประชากรของกลุ่มฟาร์มไก่และกลุ่มสวนยางพารา..... 55
3.7 ประวัติการทำงาน……. 57
3.8 ความถี่ของประวัติการสัมผัสฝุ่นของอาชีพในอดีต……..…..… 58
3.9 ประวัติการทำงานในอาชีพปัจจุบัน……...… 59
3.10 ประวัติโรคประจำตัว…….. 60
3.11 ประวัติการสูบบุหรี่และจำนวนซอง-ปี (Life pack year)……...……..……..... 61
3.12 รายละเอียดอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ…….…….. 63
3.13 สรุปอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ..... 67
3.14 รายละเอียดโรคระบบทางเดินหายใจ..... 69
3.15 สรุปโรคระบบทางเดินหายใจ……..... 71
3.16 อัตราส่วนของโอกาสของการเกิดต่อการไม่เกิด (Odds ratio: OR) ของอาการผิดปกติ…….... 72
และโรคระบบทางเดินหายใจ
4.1 การศึกษาความชุกอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจในคนงานฟาร์มไก่……..……... 78
4.2 การศึกษาความชุกโรคระบบทางเดินหายใจในคนงานฟาร์มไก่…….…….. 80

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ หน้า

1.1 ปริมาณของจุลินทรีย์ในงานภาคเกษตรกรรม..... 5

1.2 เครื่องมือเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศ Andersen N-6 stage sampler..... 21

2.1 กระบวนการเลี้ยงไก่เนื้อและขั้นตอนการปฏิบัติงานของคนงานฟาร์มไก่เนื้อ……..…….. 34

3.1 โครงสร้างและกระบวนการผลิตของฟาร์มไก่เนื้อในระบบเปิด..... 45

3.2 โครงสร้างและกระบวนการผลิตของฟาร์มไก่เนื้อในระบบปิด…… 46

3.3 แผนภูมิปริมาณจุลินทรีย์เฉลี่ยจำแนกตามชนิดของจุลินทรีย์……..…….. 48

3.4 แผนภูมิอุณหภูมิ ความเร็วลมและความชื้นสัมพัทธ์ขณะเก็บตัวอย่างอากาศ…..……...……... 54

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ละอองชีวภาพ (Bioaerosols) เป็นละอองหรืออนุภาคของจุลชีพทั้งพืชและสัตว์ บางครั้งอาจใช้คำว่า ฝุ่นอินทรีย์ (Organic dust) ซึ่งอาจหมายถึงแบคทีเรียทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต เชื้อรา ไวรัส สาร High Molecular Weight (HMW) allergens และ Endotoxins เป็นต้น เมื่อละอองชีวภาพ (Bioaerosols) เข้าสู่ร่างกายทางลมหายใจ สามารถทำให้เกิดโรคของระบบทางเดินหายใจได้ (Douwes, Thorne, Pearce & Heederik, 2003) ซึ่งมีการศึกษาหลายๆการศึกษาพยายามที่จะอธิบายการสัมผัสละอองชีวภาพ (Bioaerosols) กับผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ประกอบอาชีพซึ่งต้องสัมผัสกับปัจจัยเสี่ยงดังกล่าว

อาชีพเกษตรกรรมเป็นอาชีพซึ่งต้องสัมผัสกับฝุ่นหลายชนิดทั้งฝุ่นอินทรีย์และฝุ่นแร่ เกษตรกรต้องทำงานในสิ่งแวดล้อมซึ่งต้องสัมผัสในปริมาณความเข้มข้นที่สูง(Faria, Facchini, Fassa & Tomasi, 2006) จึงทำให้เกษตรกรในวัยผู้ใหญ่มากกว่าร้อยละ 30 ในประเทศสหรัฐอเมริกาป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ โดยมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 1 ของประชากรวัยผู้ใหญ่ ซึ่งได้จากการสำรวจโดย North Carolina University (Storm & Genter, 1995) การศึกษาทางระบาดวิทยาในปัจจุบัน พบว่า ปัจจัยเสี่ยงต่อโรคระบบทางเดินหายใจจากการประกอบอาชีพเกษตรกรรมในฟาร์มเสี่ยงกว่าที่ไม่ใช่ฟาร์ม โดยเป็นที่ทราบกันดีว่าผู้ประกอบอาชีพในฟาร์มเลี้ยงสัตว์มีโอกาสสัมผัสฝุ่นอินทรีย์ Endotoxin และอันตรายจากการสัมผัสก๊าซต่างๆ ซึ่งอาจเป็นผลให้เกิดอาการผิดปกติต่อระบบทางเดินหายใจ รวมทั้งโรคต่างๆ ซึ่งได้แก่ โรคเยื่อบุโพรงจมูกอักเสบจากอาการภูมิแพ้และที่ไม่ใช่ภูมิแพ้ (Allergic and Non-Allergic Rhinitis), กลุ่มอาการพิษเหตุฝุ่นอินทรีย์ (Organic Dust Toxic Syndrome; ODTS), หลอดลมอักเสบ (Bronchitis), หืด (Asthma) และอาการที่มีลักษณะหืด (Radon et al., 2001) จากการศึกษาของ Simpson et al. (1998) ซึ่งทำการศึกษาความชุกอาการทางระบบทางเดินหายใจส่วนบน (Upper Respiratory Tract Symptoms; URTS) และอาการทางระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง (Lower Respiratory Tract Symptoms; LRTS) ที่สัมพันธ์กับอาชีพ 9 ประเภทกิจการในประเทศอังกฤษ พบว่าความชุกของอาการทางระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง (LRTS) สูงสุดในกิจการการเลี้ยงสัตว์ (ร้อยละ 38.1 ในฟาร์มสัตว์ปีก, ร้อยละ 23.3 ในฟาร์มสุกร) โดยพบความชุกสูงสุดในผู้ประกอบอาชีพในฟาร์มสัตว์ปีกทั้งอาการระบบทางเดินหายใจ

ส่วนบน (URTS) ร้อยละ 45.2 และอาการระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง (LRTS) ร้อยละ 38.1 รวมทั้งยังพบความชุกสูงสุดของอาการ Chronic Bronchitis ร้อยละ 15.5 และกลุ่มอาการ Organics Dust Toxic Syndrome (ODTS) ร้อยละ 5.9 ในผู้ประกอบอาชีพในฟาร์มสัตว์ปีกเช่นกัน ซึ่งเกิดจากการสัมผัสฝุ่นหรือ Endotoxin ที่มีความสำคัญต่อการเกิดอาการดังกล่าว นอกจากนี้อีกหลายๆ การศึกษาแสดงให้เห็นถึงอาการทางระบบทางเดินหายใจ, Asthma, Rhinitis, Chronic phlegm, Chronic whezzing ที่สัมพันธ์กับการทำงานในฟาร์มสัตว์ปีก (Faria et al., 2006; Monso et al., 2003; Radon et al., 2001; Storm & Genter, 1995)

จากการศึกษาของกลุ่มประเทศในยุโรป พบว่า ผู้ประกอบอาชีพเลี้ยงสัตว์ปีกมีโอกาสเสี่ยงมากที่สุดต่อการเกิดอาการระบบทางเดินหายใจ โดยพบค่าเฉลี่ยของ Total dust 7.01 mg/m^3, Endotoxin 257.58 ng/m^3, Total bacteria $7.5x10^7$ cfu/m^3, Total fungi $4.4x10^5 cfu/m^3$, Ammonia 12 ppm และ CO_2 2,100 ppm พบมากที่สุดในฟาร์มสัตว์ปีกของประเทศสวิตเซอร์แลนด์ (Radon et al., 2002) และจากการศึกษาแบบรวบรวมวรรณกรรมของ Omland (2002) ในกลุ่มประเทศยุโรป พบค่า Respiratory dust สูงสุดในฟาร์มสัตว์ปีกของประเทศเดนมาร์ค (0.64 mg/m^3) ซึ่งสูงกว่าในฟาร์มสุกร (0.30 mg/m^3) พบค่า Total bacteria สูงสุดในฟาร์มสัตว์ปีกของกลุ่มประเทศยุโรป ($2.69x10^6$ cfu/m^3) เมื่อเปรียบเทียบกับฟาร์มสุกรและฟาร์มวัว นอกจากนี้ พบค่า Fungi $1x10^4$ cfu/m^3 และ Total endotoxin 338.9-860.4 ng/m^3 ผู้ประกอบอาชีพเลี้ยงสัตว์ปีกไม่เพียงแต่เสี่ยงต่อการสัมผัสปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมเพียงอย่างเดียว แต่พบว่ามีความสัมพันธ์กับการลดลงของสมรรถภาพปอดด้วย (Radon et al., 2001) โดยจากการศึกษาของ Omland (2002) ซึ่งศึกษาในกลุ่มผู้ประกอบอาชีพในฟาร์มสัตว์ปีกจำนวน 257 คนและกลุ่มควบคุมจำนวน 150 คน พบความสัมพันธ์ของการลดลงของค่า FEV_1 FVC และค่า FEF_{25} ในกลุ่มศึกษาสูงกว่ากลุ่มควบคุม

ประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศเกษตรกรรม ที่มีการเลี้ยงไก่และส่งออกเป็นจำนวนมาก จากข้อมูลของกรมปศุสัตว์ ปี 2549 (กรมปศุสัตว์, 2549) พบว่ามีการเลี้ยงไก่ไข่และไก่เนื้อรวมเป็นจำนวน 130,113,334 ตัว ซึ่งมากกว่าการเลี้ยงสัตว์ชนิดอื่นๆ ในระดับภาคจังหวัดสงขลาก็เป็นอีกจังหวัดหนึ่งที่มีการเลี้ยงไก่เป็นอันดับต้นๆของภาคใต้ โดยมีการเลี้ยงไก่ไข่ที่ขึ้นทะเบียน จำนวน 9 ฟาร์ม มีจำนวนไก่ไข่ 583,700 ตัว ฟาร์มไก่เนื้อที่ขึ้นทะเบียน จำนวน 100 ฟาร์ม มีจำนวนไก่เนื้อ 1,101,500 ตัว (สำนักงานปศุสัตว์สงขลา, 2549) ดังนั้นจึงมีเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่เป็นจำนวนมากเช่นกันที่อาจเสี่ยงต่อความเจ็บป่วยด้วยโรคจากการประกอบอาชีพ ประกอบกับรายงานการวิจัยถึงผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ประกอบอาชีพในฟาร์มสัตว์ปีกที่ผ่านมา ส่วนใหญ่ทำการศึกษาในประเทศแถบทวีปยุโรปและอเมริกา สำหรับแถบเอเชียและประเทศไทยยังไม่มีการศึกษาอย่างจริงจังทั้งที่เป็นประเทศเกษตรกรรม

ดังนั้นด้วยความตระหนักถึงปัญหาของผู้ประกอบอาชีพฟาร์มเลี้ยงไก่ที่ทำงานเสี่ยงต่อโรคทางระบบทางเดินหายใจจากการประกอบอาชีพ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการศึกษาถึงผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจจากจุลชีพในบรรยากาศการทำงานของคนงานฟาร์มไก่เนื้อ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการหามาตรการป้องกันอันตรายจากการประกอบอาชีพในฟาร์มเลี้ยงไก่ต่อไป

การทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยเรื่องผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจจากจุลชีพในบรรยากาศการทำงานของคนงานฟาร์มไก่เนื้อ ผู้ศึกษาได้ทำการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับฟาร์มไก่
2. ผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจจากการสัมผัสกับจุลินทรีย์ในอากาศ
3. ค่าแนะนำสำหรับปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ
4. กระบวนการเลี้ยงไก่ในฟาร์มไก่
5. วิธีการเก็บตัวอย่างอากาศและอาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์

1. จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับฟาร์มไก่

1.1 ประเภทของจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับฟาร์มไก่

ละอองชีวภาพ (Bioaerosols) หรือฝุ่นอินทรีย์ (Organic Dust) ที่เกี่ยวข้องกับฟาร์มไก่ ซึ่งเกิดจากขน ผิวหนัง วัตถุดิบในการใช้ภายในฟาร์มและอาหาร โดยประกอบด้วยแบคทีเรีย (Bacteria) และเชื้อรา (Fungi) ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้ (Dutkiewicz, 1997)

1.1.1 แบคทีเรียแกรมบวก (Gram-positive bacteria) เป็นจุลชีพที่พบได้มากที่สุดในฝุ่นที่เกิดจากทั้งพืชและสัตว์ ส่วนใหญ่ที่พบมี 2 ชนิด ได้แก่ Corynebacteria (*Arthrobacte*r spp., *Corynebacterium* spp., *Brevibacterium* spp) และ cocci (*Staphyllococcus saprophyticus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Micrococcus* spp., *Streptococcus* spp.) แบคทีเรียแกรมบวกเป็นแบคทีเรียที่สามารถพบได้ในปริมาณที่สูงของฝุ่นอินทรีย์ทั้งหมด จากการทบทวนวรรณกรรมพบงานวิจัยที่รายงานอันตรายของ Mesophilic bacteria ต่อระบบทางเดินหายใจน้อยมาก (Dutkiewicz, 1997) แต่สันนิษฐานว่าการสัมผัส Peptidoglycans (PG) ซึ่งเป็นส่วนประกอบของผนังเซลล์ของแบคทีเรียแกรมบวกเป็นสารก่อภูมิแพ้ที่มีความสำคัญต่อการเกิดโรคระบบทางเดินหายใจ (Douwes et al., 2003)

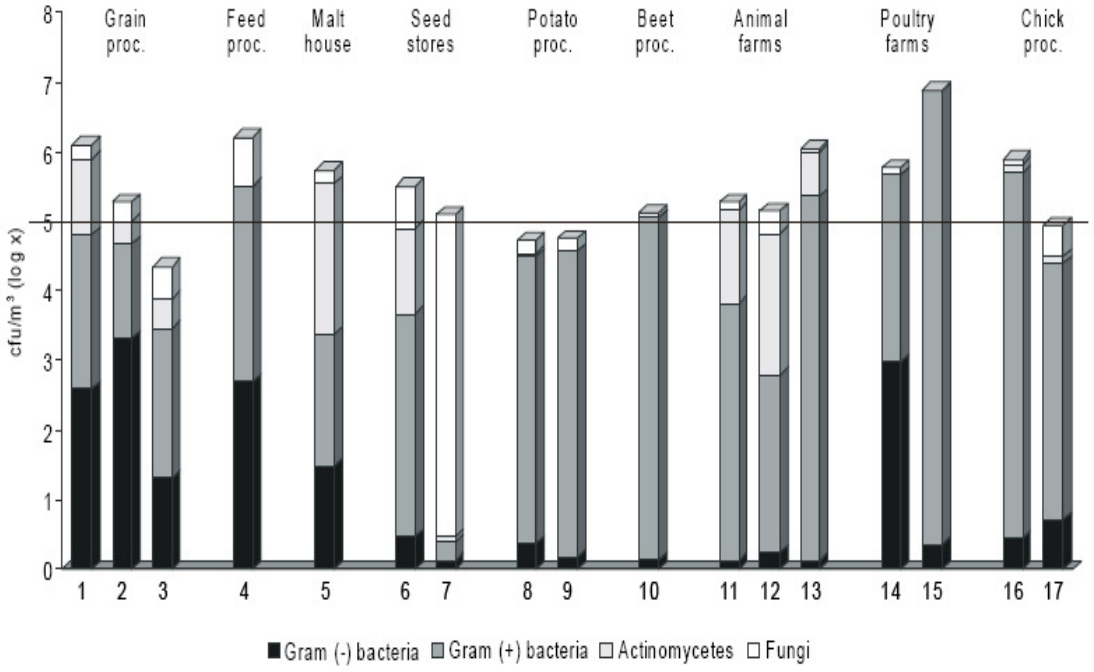
1.1.2 แบคทีเรียแกรมลบ (Gram-negative bacteria) เป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจมากกว่าจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆ (Omland, 2002) เนื่องจากผนังเซลล์ของ Gram-negative bacteria จะมี Endotoxin ซึ่งเป็น Lipopolysaccharides (LPS) ที่เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดโรคปอดจากการประกอบอาชีพ เช่น โรคหืดที่ไม่ใช่ภูมิแพ้ และ ODTS (Douwes et al., 2003) จากการศึกษาของ Zucker, Trojan and Muller (2000) ซึ่งทำการศึกษาแบคทีเรียแกรมลบในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ในประเทศเยอรมัน พบว่า มีแบคทีเรียแกรมลบ 3 แฟมิลี่ ที่พบในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ประเภทวัว กระบือ สุกรและสัตว์ปีก ได้แก่ Enterobacteriaceae, Pseudomonadaceae และ Neisseriaceae ซึ่งตรงกับผลการศึกษาปริมาณแบคทีเรียและเชื้อราในฟาร์มเลี้ยงเป็ดจำนวน 12 ฟาร์มในประเทศเยอรมัน พบว่าแบคทีเรียแกรมลบที่พบมากที่สุด คือ Enterobacteriaceae พบ 57% รองลงมา คือ Pseudomonadaceae พบ 27% (Zucker et al., 2006) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Haas et al. (2005) ซึ่งทำการศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในฟาร์มไก่ ประเทศออสเตรีย พบว่า 80% เป็น *Escherichia coli* นอกจากนั้น ได้แก่ *Enterobacter cloacae, Proteus mirabilis* เป็นต้น

1.1.3 Thermophilic actinomycetes เป็นแบคทีเรียแกรมบวกที่มีเส้นใยคล้ายสปอร์ของเชื้อรา พบได้ในฝุ่นที่เกิดจากวัตถุดิบที่มาจากพืช ส่วนใหญ่เป็นชนิดที่ชอบอุณหภูมิสูง (Thermophilic species) สามารถเจริญเติบโตได้ดีในกองพืชที่มีความชื้นสูงและมีอุณหภูมิประมาณ 50-60°C สปีชีส์ที่พบได้บ่อย คือ *Saccharopolyspora retivirgula* (*Micropolyspora faeni*), *Thermoactinomyces vulgaris, Thermoactinomyces thalpophilus, Saccharomonospora viridis* และ *Thermomonospora* spp. (Dutkiewicz, 1997)

1.1.4 เชื้อรา (Fungi) เกิดจากสปอร์ของราที่สร้างเส้นใย (Mould) เมื่อเชื้อรามีปริมาณสูงจะปรากฏให้เห็นในสภาพแห้ง เป็นแป้งสีขาวหรือเทา เมื่อมีการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ สปอร์ของเชื้อราซึ่งมีขนาดเล็กมากจะเข้าสู่ปอดผ่านทางจมูก การสัมผัสกับสปอร์ของเชื้อราสามารถทำให้เกิดโรคภูมิแพ้ (Allergic diseases) หืด (Asthma) โรคปอดอักเสบภาวะภูมิไวเกิน (Hypersensitivity pneumonitis) (Dutkiewicz, 1997) อาการระคายเคืองจมูกและตา รวมทั้งอาการไอ (Eduard, 1997) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Douwes et al. (2003) เชื่อว่าเชื้อราเป็นแหล่งของสารก่อภูมิแพ้ที่ก่อให้เกิดโรคปอดอักเสบภาวะภูมิไวเกิน (Hypersensitivity pneumonitis) และจากการศึกษาของ Haas et al. (2005) ซึ่งทำการศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในฟาร์มไก่ ประเทศออสเตรีย พบชนิดของเชื้อรา ดังนี้ *Cladosporium* spp. พบ 26%, *Pennicillium* spp. พบ 11% และ *Aspergillus* spp. พบ 10%

อาชีพเกษตรกรรมเป็นอาชีพที่มีโอกาสสัมผัสกับฝุ่นอินทรีย์ที่อยู่ในอากาศ ซึ่งประกอบด้วยแบคทีเรียแกรมบวก, แบคทีเรียแกรมลบ, Thermophilic actinomycetes และเชื้อราต่างๆ ได้ โดยแตกต่างกันตามลักษณะของอาชีพ ดังแสดงในภาพประกอบที่ 1.1 ดังนี้

ภาพประกอบที่ 1.1 ปริมาณของจุลินทรีย์ในงานภาคเกษตรกรรม



Horizontal line indicates proposed threshold limit value 10^5 cfu/m^3

ที่มา: Dutkiewicz, 1997

หมายเหตุ แผนภูมิแท่งแสดงปริมาณด้วยค่า log หน่วย cfu ในปริมาตรอากาศ 1 ลูกบาศก์เมตร แต่ละส่วนของแผนภูมิแสดงปริมาณแต่ละชนิดของจุลินทรีย์ หมายเลขใต้แผนภูมิแสดงประเภทของอุตสาหกรรมหรือกระบวนการผลิต ได้แก่: 1) เกษตรกรรม, 2) ทำสวน: ทำความสะอาด, 3) ทำสวน: การทำสวนและการเก็บผลผลิต, 4) การผสมอาหารจากวัตถุดิบที่เป็นพืช, 5) การปลูกมอลต์, 6) โรงเก็บเมล็ดพันธุ์พืช: การทำความสะอาด, 7) โรงเก็บเมล็ดพันธุ์พืช: การบรรจุหีบห่อ, 8) กระบวนการปลูกมัน: ที่ไม่ใช่งานยก, 9) กระบวนการปลูกมัน: การปลูก, 10) กระบวนการปลูก sugar beet, 11) ฟาร์มวัว, 12) ฟาร์มม้า,13) ฟาร์มเลี้ยงสุกร, 14) ฟาร์มเลี้ยงเป็ดเชอรี่,15) ฟาร์มเลี้ยงไก่เนื้อ, 16)กระบวนการเลี้ยงไก่: การจับไก่, 17)กระบวนการเลี้ยงไก่: การเลี้ยง

ปริมาณการสัมผัสกับฝุ่นอินทรีย์แต่ละชนิดในสิ่งแวดล้อมการทำงานในภาคเกษตรกรรมด้วยวิธีการเพาะเชื้อโดย Eduard (1997) ได้ทำการรวบรวมไว้ ดังแสดงในตารางที่ 1.1, 1.2 และ 1.3 ตามลำดับดังนี้

ตารางที่ 1.1 ปริมาณการสัมผัส Microorganisms ในสิ่งแวดล้อมการทำงานเกษตรกรรมด้วยวิธีการเพาะเชื้อ

Task	Reference	Microorganisms cfu/m^3						
		10^3	10^4	10^5	10^6	10^7	10^8	10^9
Grain								
silo unloading	May *et al.* [45]			⟷	⟷	⟷	⟷	⟷
Dairy and cattle								
cowshed air	Dutkiewicz [19]			x				
Poultry								
poultry house air	Dutkiewicz [19]			⟷	⟷	⟷		
Vegetables								
tomato greenhouse	Davies *et al.* [17]	⟷	⟷					
greenhouse	Blomquist *et al.* [6]		⟷	⟷	⟷			

⟷ = range; x = single value or narrow range

ที่มา: Eduard, 1997

ตารางที่ 1.2 ปริมาณการสัมผัส Bacteria include Actinomycetes ในสิ่งแวดล้อมการทำงานเกษตรกรรมด้วยวิธีการเพาะเชื้อ

Task	Reference	Bacteria incl. actinomycetes, cfu/m^3
		10^3 10^4 10^5 10^6 10^7 10^8 10^9
Grain		
harvest	Batel [5]	⟷
handling	Kotimaa *et al.* [32]	⟷
handling	Kotimaa [33]	⟷
crushing	Wardrop *et al.* [63]	⟷
Hay handling		
unbaling	Wardrop *et al.* [63]	⟷
loose hay	Kotimaa *et al.* [32]	⟷
baled hay		⟷
Bedding material		
handling straw	Kotimaa [33]	⟷
Dairy and cattle		
tending	Kotimaa *et al.* [32]	⟷
cowshed air	Batel [5]	x
	Dutkiewicz *et al.* [20]	⟷
Horse		
horse stable air	Dutkiewicz *et al.* [20]	⟷
Swine		
pig house air	Curtis *et al.* [15]	⟷
	Batel [5]	x
	Clark *et al.* [10]	⟷
	Travers *et al.* [61]	⟷
	Bækbo [2]	? ⟷
	Cormier *et al.* [11]	⟷
	Crook *et al.* [14]	⟷
	Heederik *et al.* [27]	⟷
	Dutkiewicz *et al.* [20]	⟷
tending	Haglind *et al.* [24]	x
	Attwood *et al.* [1]	⟷
Poultry		
poultry house air	Batel [5]	x
	Clark *et al.* [10]	⟷
tending	Reynolds *et al.* [56]	⟷

⟷ = range; x = single value or narrow range

ที่มา: Eduard, 1997

ตารางที่ 3 ปริมาณการสัมผัส Fungi ในสิ่งแวดล้อมการทำงานเกษตรกรรมด้วยวิธีการเพาะเชื้อ

Task	Reference	Fungi, cfu/m^3
		10^3 10^4 10^5 10^6 10^7 10^8
Grain		
harvest	Batel [5]	⟷
drying	Lappalainen *et al.* [39]	⟷
handling	Kotimaa *et al.* [32]	⟷
	Kotimaa [33]	⟷
crushing	Wardrop *et al.* [63]	⟷
	Lappalainen *et al.* [39]	⟷
Hay handling		
unbaling	Wardrop *et al.* [63]	⟷
loose hay	Kotimaa *et al.* [32]	x
baled hay		x
?	Kotimaa [33]	⟷
Bedding material		
handling straw	Kotimaa [33]	⟷
chopping[a]	Pratt *et al.* [52]	⟷
chopping, dry	Jones *et al.* [31]	⟷
chopping, wet		⟷
Dairy and cattle		
cowshed air	Batel [5]	x
	Hanhela *et al.* [25]	⟷
	Dutkiewicz *et al.* [20]	⟷
tending	Pasanen *et al.* [51]	⟷
	Lappalainen *et al.* [39]	⟷
Horse		
horse stable air	Dutkiewicz *et al.* [20]	⟷
Swine		
pig house air	Batel [5]	x
	Clark *et al.* [10]	<>
	Travers *et al.* [61]	⟷
	Bækbo [2]	? ⟷
	Cormier *et al.* [11]	→
	Dutkiewicz *et al.* [20]	⟷
	Crook *et al.* [14]	⟷
tending	Haglind *et al.* [24]	x
Poultry		
poultry house air	Batel [5]	x
	Clark *et al.* [10]	⟷
turkey house air	Mulhausen *et al.* [49]	⟷

⟷ = range; x = single value or narrow range; [a] = only *Aspergillus fumigatus*

ที่มา: Eduard, 1997

1.2 การสัมผัสจุลินทรีย์ในบรรยากาศการทำงานที่เกี่ยวข้องกับฟาร์มไก่

1.2.1 การสัมผัสจุลินทรีย์รวม (Total microorganism) ในบรรยากาศการทำงานที่เกี่ยวข้องกับฟาร์มไก่ จากการทบทวนวรรณกรรมซึ่งเป็นการศึกษาในยุโรป พบค่าปริมาณ Total microorganism ระหว่าง 10^5-10^7 cfu/m^3 โดยมีค่าเฉลี่ย 10^6 cfu/m^3 ซึ่งมีการกระจายของข้อมูลค่อนข้างกว้าง เนื่องจากกระบวนการทำงานที่ก่อให้เกิดปริมาณ Total microorganism แตกต่างกัน มาตรฐานหรือวิธีการเก็บตัวอย่างที่แตกต่างกันและความแตกต่างของจำนวนตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยต่างๆ รายละเอียดดังตารางที่ 1.4

ตารางที่ 1.4 การสัมผัส Total microorganism ในบรรยากาศการทำงานที่เกี่ยวข้องกับฟาร์มไก่

References	Sampling method	ปริมาณ (cfu/m^3)	
		Mean	Range
Radon et al. (2002) ได้ศึกษาการปนเปื้อนอากาศในสิ่งแวดล้อมการทำงานของฟาร์มที่แตกต่างกันในยุโรป ประเทศสวิตเซอร์แลนด์	Air monitoring	$7.9x10^7$	$2.7x10^7$-$4.2x10^{10}$
Zucker et al. (2006) ได้ศึกษาการประเมินการสัมผัสละอองชีวภาพในฟาร์มเลี้ยงเป็ด ในประเทศเยอรมัน	AGI Impinger	$3.8x10^5$	$1.1x10^4$-$1.7x10^6$
Hagmar et al. (1990) ได้ศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัส Endotoxin และฝุ่นอินทรีย์ในคนงานจับสัตว์ปีก ในประเทศสวิตเซอร์แลนด์	Main-operated slit sampler	$2.2x10^6$	$0.4x10^6$-$4.0x10^6$
Jo and Kang (2002) ได้ศึกษาการสัมผัสปริมาณแบคทีเรียและเชื้อราในอากาศของฟาร์มสุกรและฟาร์มสัตว์ปีก ในประเทศเกาหลี	Single-stage Anderson samplers	$3.8x10^5$	$2.7x10^4$–>$5.6x10^4$

ตารางที่ 1.4 การสัมผัส Total microorganism ในบรรยากาศการทำงานที่เกี่ยวข้องกับฟาร์มไก่ (ต่อ)

References	Sampling method	ปริมาณ (cfu/m^3)	
		Mean	Range
Chi and Li (2006) ได้ศึกษาการวิเคราะห์ละอองชีวภาพในฟาร์มไก่โดยวิธีการเพาะเชื้อและไม่เพาะเชื้อ ในประเทศเกาหลี	Impinger	$3.1x10^6$	-

1.2.2 การสัมผัส Mesophilic bacteria ในบรรยากาศการทำงานที่เกี่ยวข้องกับฟาร์มไก่ จากการทบทวนวรรณกรรมซึ่งเป็นการศึกษาในประเทศออสเตรียและสหรัฐอเมริกา พบปริมาณ Mesophilic bacteria 10^6 cfu/m^3 รายละเอียดดังตารางที่ 1.5

ตารางที่ 1.5 การสัมผัส Mesophilic bacteria ในบรรยากาศการทำงานที่เกี่ยวข้องกับฟาร์มไก่

References	Sampling method	ปริมาณ (cfu/m^3)	
		Mean	Range
Haas et al. (2005) ได้ศึกษาการเพาะเชื้อจุลินทรีย์ในบรรยากาศฟาร์มสัตว์ปีก ในประเทศออสเตรีย	- Andersen six-stage viable cascade impactor (ACFM)	$1.7x10^6$	$1.1x10^6$-$4.7x10^6$
	- Impingerment method (IMP)	$1.3x10^7$	$1.5x10^6$-$2.2x10^7$
Lungring, Rinton, Zimmerman, Peugh and Hebber (1997) ได้ศึกษาสัดส่วนและปริมาณละอองชีวภาพในฟาร์มสัตว์ปีก ในประเทศสหรัฐอเมริกา	Single-stage Anderson samplers	10^6	-

1.2.3 การสัมผัสแบคทีเรียแกรมลบ (Gram-negative bacteria) ในบรรยากาศการทำงานที่เกี่ยวข้องกับฟาร์มไก่ จากการทบทวนวรรณกรรมซึ่งเป็นการศึกษาในยุโรป พบปริมาณ Gram-negative bacteria ระหว่าง 10^0-10^1 cfu/m^3 รายละเอียดดังตารางที่ 1.6

ตารางที่ 1.6 การสัมผัส Gram-negative bacteria ในบรรยากาศการทำงานที่เกี่ยวข้องกับฟาร์มไก่

References	Sampling method	ปริมาณ (cfu/m^3)	
		Mean	Range
Zucker et al. (2000) ได้ศึกษาปริมาณแบคทีเรียแกรมลบในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ ในประเทศเยอรมัน	Andersen impactor	$7.2x10^0$	-
Zucker et al. (2006) ได้ศึกษาการประเมินการสัมผัสละอองชีวภาพในฟาร์มเลี้ยงเป็ด ในประเทศเยอรมัน	Andersen impactor	$5.2x10^1$	$7.4x10^0$-$1.8x10^2$
Haas et al. (2005) ได้ศึกษาการเพาะเชื้อจุลินทรีย์ในบรรยากาศฟาร์มสัตว์ปีก ในประเทศออสเตรีย	Impingerment method (IMP)	$7.2x10^1$	-

1.2.4 การสัมผัส Thermophilic actinomycetes ในบรรยากาศการทำงานที่เกี่ยวข้องกับฟาร์มไก่ จากการทบทวนวรรณกรรมซึ่งเป็นการศึกษาในประเทศออสเตรีย พบปริมาณ Thermophilic actinomycetes $1.4x10^3$ cfu/m^3 โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 1.7

ตารางที่ 1.7 การสัมผัส Thermophilic actinomycetes ในบรรยากาศการทำงานที่เกี่ยวข้องกับฟาร์มไก่

References	Sampling method	ปริมาณ (cfu/m^3)	
		Mean	Range
Haas et al. (2005) ได้ศึกษาการเพาะเชื้อจุลินทรีย์ในบรรยากาศฟาร์มสัตว์ปีก ในประเทศออสเตรีย	Impingerment method (IMP)	$1.4x10^3$	$3.9x10^2$-$2.1x10^3$

1.2.5 การสัมผัสเชื้อรา (Fungi) ในบรรยากาศการทำงานที่เกี่ยวข้องกับฟาร์มไก่ จากการทบทวนวรรณกรรมซึ่งเป็นการศึกษาในยุโรป พบปริมาณเชื้อราระหว่าง 10^3-10^5 cfu/m^3 โดยมีค่าเฉลี่ย 10^4 cfu/m^3 มีการกระจายของข้อมูลค่อนข้างกว้าง เนื่องจากกระบวนการทำงานที่ก่อให้เกิดปริมาณเชื้อราแตกต่างกัน มาตรฐานหรือวิธีการเก็บตัวอย่างที่แตกต่างกัน และความแตกต่างของจำนวนตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยต่างๆ รายละเอียดดังตารางที่ 1.8

ตารางที่ 1.8 การสัมผัส Fungi ในบรรยากาศการทำงานที่เกี่ยวข้องกับฟาร์มไก่

References	Sampling method	ปริมาณ (cfu/m^3)	
		Mean	Range
Radon et al. (2002) ได้ศึกษาการปนเปื้อนอากาศในสิ่งแวดล้อมการทำงานของฟาร์มที่แตกต่างกันในยุโรป ประเทศสวิตเซอร์แลนด์	Air monitoring	$4.4x10^5$	$1.4x10^4$-$1.1x10^8$
Zucker et al. (2006) ได้ศึกษาการประเมินการสัมผัสละอองชีวภาพในฟาร์มเลี้ยงเป็ด ในประเทศเยอรมัน	Andersen impactor	$6.7x10^3$	$2.0x10^3$-$2.6x10^4$
Lugauskas, Krikstaponis and Sveistyte (2004) ได้ศึกษาปริมาณเชื้อราในสิ่งแวดล้อมการทำงาน ซึ่งทำให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจ ในประเทศลิทัวเนีย	- Whatman filter - Impactor Krotov - Impinger AGI-30	Not exceeding $1.0x10^3$	-
Haas et al. (2005) ได้ศึกษาการเพาะเชื้อจุลินทรีย์ในบรรยากาศฟาร์มสัตว์ปีก ในประเทศออสเตรีย	- Andersen impactor (ACFM) - Impingerment method (IMP)	$1.7x10^6$ $1.3x10^7$	$1.1x10^6$-$4.7x10^6$ $1.5x10^6$-$2.2x10^7$

ตารางที่ 1.8 การสัมผัส Fungi ในบรรยากาศการทำงานที่เกี่ยวข้องกับฟาร์มไก่ (ต่อ)

References	Sampling method	ปริมาณ (cfu/m^3)	
		Mean	Range
Hagmar et al. (1990) ได้ศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัส Endotoxin และฝุ่นอินทรีย์ในคนงานจับสัตว์ปีก ในประเทศสวิตเซอร์แลนด์	Main-operated slit sampler	$2.2x10^6$	$0.4x10^6$-$4.0x10^6$
Jo and Kang (2002) ได้ศึกษาการสัมผัสปริมาณแบคทีเรียและเชื้อราในอากาศของฟาร์มสุกรและฟาร์มสัตว์ปีก ในประเทศเกาหลี	Single-stage Anderson samplers	$9.9x10^3$	$8.6x10^2$-$3.2x10^4$
Chi and Li (2006) ได้ศึกษาการวิเคราะห์ละอองชีวภาพในฟาร์มไก่โดยวิธีการเพาะเชื้อและไม่เพาะเชื้อ ในประเทศเกาหลี	Impinger	$7.7x10^3$	-
Lues, Theron, Venter and Rasephei (2007) ได้ศึกษาองค์ประกอบของจุลินทรีย์ในอากาศของอุตสาหรรมสัตว์ปีก ใน South Africa	Impactor	$1.4x10^4$	-
Lungring et al. (1997) ได้ศึกษาสัดส่วนและปริมาณละอองชีวภาพในฟาร์มสัตว์ปีก ในสหรัฐอเมริกา	Single-stage Anderson samplers	-	10^2-10^4

2. ผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจจากการสัมผัสกับจุลินทรีย์ (Douwes et al., 2003)

ผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจจากการสัมผัสกับจุลินทรีย์ในบรรยากาศการทำงานของฟาร์มไก่ จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าจุลินทรีย์ในฟาร์มไก่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจของผู้ประกอบอาชีพ แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คืออาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ (Respiratory Symptom) และโรคระบบทางเดินหายใจ (Respiratory Diseases) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 อาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ (Respiratory Symptom) ได้แก่

2.1.1 อาการไอ (Cough)

2.1.2 อาการมีเสมหะ (Phlegm)

2.1.3 อาการหายใจไม่ทัน (Shortness of breath)

2.1.4 อาการแน่นหน้าอก (Chest tightness)

2.1.5 อาการอื่นๆ

2.2 โรคระบบทางเดินหายใจ (Respiratory Diseases) ได้แก่

2.2.1 โรคหืด (Asthma) อาการแสดงได้แก่ ไอและมีเสียงหวีด หายใจหอบเหนื่อย ครั่นเนื้อครั่นตัว หายใจลำบากและเหนื่อยผิดปกติ

2.2.2 โรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง (Chronic bronchitis) พบว่าฝุ่นอินทรีย์เป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งในการเกิดโรคหลอดลมอักเสบทั้งในแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง โดยเฉพาะปริมาณของ Endotoxin

2.2.3 โรคปอดอักเสบเหตุฝุ่นอินทรีย์ (Organics Dust Toxic Syndrome: ODTS)

2.2.4 ระคายเคืองเยื่อบุต่างๆ (Mucous Membrane Irritation: MMI) มักจะเกิดขึ้นกับระบบทางเดินหายใจส่วนบน อาการจะหายได้เองภายใน 24 ชั่วโมง หากสัมผัสและมีอาการอยู่เป็นระยะเวลานานๆ จะพัฒนาเป็นโรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง (Chronic bronchitis) ต่อไป

2.2.5โรคอื่นๆ ได้แก่ โรคปอดอักเสบภูมิไวเกิน (Hypersensitivity Pneumonitis: HP) เกิดจากการสัมผัสสารก่อโรคที่เป็นแอนติเจนในฝุ่นอินทรีย์ โดยมีชื่อเฉพาะในผู้ประกอบอาชีพเกี่ยวกับสัตว์ปีก ได้แก่ Pigeon breeder disease หรือ Bird fancier' lung โดยมีอาการแบบเฉียบพลัน คือหายใจสั้น (Shortness of breath) ไม่มีเสียง wheeze (Mcsharry, Anderson and Boyd, 2000) โรคเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Allergic rhinitis) เกิดขึ้นหลังจากที่มีอาการของโรคภูมิแพ้ละอองเกสรของพืช (Hay fever) หลายๆ ครั้ง โดยจะมีอาการจาม คัดจมูก น้ำมูกไหล น้ำตาไหล เนื่องจากอาการระคายเคือง ระคายเคืองในคอและจมูก

การสัมผัสกับจุลินทรีย์ในบรรยากาศการทำงานในอาชีพเกษตรกรรม ส่งผลให้เกิดอาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจได้ ดังแสดงในตารางที่ 1.9

ตารางที่ 1.9 โรคระบบทางเดินหายใจ (Respiratory Diseases) ที่ไม่ติดเชื้อซึ่งเกิดจากจุลินทรีย์

Respiratory Diseases	Agent	Environments
Non-allergy		
Non-allergy asthma, Non-allergy rhinitis/Mucous membrane irritations (MMI), Chronic bronchitis, Chronic airway obstruction, Organic dust toxic syndrome (ODTS)	Fungi, Bacteria, Actinomycetes, Endotoxin, Beta(1,3)-glucans, Peptidoglycans, unidentified plant and antimicrobial component	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 industry, garbage collection and composting
Allergy		
Allergy asthma, Allergy rhinitis, Hypersensitivity pneumonitis (HP)/Extrinsic allergic alveolitis (EAA)/Farmer's lung	Fungi, Microbial enzyme, plant proteins (soy, wheat, pollens, latex, etc.), mammalian proteins (rat, mouse, cow, etc.), invertebrate proteins (moths, locusts spiders, etc.)	Compost facilities, agriculture and related industries, biotechnology industry and enzyme producer, food and animal feed industry, bakery industry, medical and public health sector (latex), laboratory animal facilities, biopesticide industry (invertebrates)

ที่มา: Douwes et al., 2003

กลุ่มอาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพในฟาร์มไก่ จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า ความชุกของอาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจ ค่อนข้างแตกต่างกัน การศึกษาส่วนใหญ่เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่ปรับปรุงจาก European Community-Respiratory Health Survey: ECRHS และ Medical Research Council: MRC มีความแตกต่างของการเก็บข้อมูล โดยให้ผู้ตอบตอบคำถามส่งทางไปรษณีย์ โทรศัพท์ e-mail และการเยี่ยมบ้าน นอกจากนี้อาจเกิดจากความแตกต่างของขนาดฟาร์ม กระบวนการผลิต ชั่วโมงการทำงาน ปริมาณของฝุ่นอินทรีย์ที่ได้รับ หรือเกิดจาก ปัจจัยด้านบุคคล เช่น เพศ ประวัติภูมิแพ้ การสูบบุหรี่

ปัญหาด้านสุขภาพก่อนเข้าทำงาน ฯลฯ ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อความชุกของอาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจได้ รายละเอียดดังตารางที่ 1.10 และ 1.11

ตารางที่ 1.10 อาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพในฟาร์มไก่

References	ความชุกอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ (%)						
	Cough	Cough with phlegm	Phlegm	Wheezing	Chest tightness	Shortness of breath	Nasal allergy
Singh, Singh and Pandit (1999)	35.4	-	-	-	-	19.4	-
Zuskin et al. (1995)							
- Male	33.7	-	27.4	-	17.7	5.9	-
- Female	19.8	-	14.3	-	23.1	9.9	-
Radon et al. (2001)	15.2	9.0	-	9.5	-	12.4	20.0
	Work related respiratory symptom: WRS (wheezing, Breathlessness, and/or Cough without phlegm during work) 21.0 %						
Radon et al. (2002)	Work related respiratory symptom: WRS (wheezing, Breathlessness, and/or Cough without phlegm during work) 23.7 %						
Simpson et al. (1998)	Lower Respiratory Tract Symptoms: LRTS 38.1, Upper Respiratory Tract Symptoms: URTS 45.2						

ตารางที่ 1.11 โรคระบบทางเดินหายใจที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพในฟาร์มไก่

References	ความชุกโรคระบบทางเดินหายใจ (%)				
	Chronic bronchitis	Asthma	ODTS	Rhinitis	MMI
Simpson et al. (1998)	15.5	-	5.9	-	-
Zuskin et al. (1995)	ช 24.1	ช 1.2	-	-	-
	ญ 12.1	ญ 1.1	-	-	-
Zuskin et al. (1994)	26.3	5.3	-	38.6	-
Singh et al. (1999)	-	-	-	36.8	-
Skorska et al. (2007)	15.6	9.4	-	-	-
Radon et al. (2001)	21.0	3.0	-	-	-

3. ค่าแนะนำสำหรับปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ

Storm and Genter (1995) ได้อธิบายว่าปัจจุบันยังไม่มีค่ามาตรฐานที่ได้รับการยอมรับอย่างสากลในการระบุปริมาณและชนิดของจุลินทรีย์ที่จะมีความปลอดภัยต่อผู้ประกอบอาชีพ เพื่อเป็นการป้องกันปัจจัยเสี่ยงจากการสัมผัสจุลินทรีย์หรือฝุ่นอินทรีย์ (Organic dust) อย่างไรก็ตามการศึกษาวิจัยต่างๆ ก็ได้เสนอข้อแนะนำตามผลการศึกษานั้นๆ เป็นค่าการประมาณปริมาณของจุลินทรีย์ (ROEL) ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการสรุปไว้ ดังแสดงในตารางที่ 1.12

ตารางที่ 1.12 ค่าแนะนำสำหรับปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ (Recommeded Occupational Exposure Limit: ROEL)

Reference	Local	Total microorganism (cfu/m^3)	Mesophilic bacteria (cfu/m^3)	Gram-negative bacteria (cfu/m^3)	Thermophilic actinomycetes (cfu/m^3)	Fungi (cfu/m^3)
Dutkiewicz (1997)	Poland	$1.0x10^5$	-	$2.0x10^4$	$2.0x10^4$	$5.0x10^4$
Skorska, Sitkowska, Traczyk, Cholewa and Dutkiewicz (2005)	Poland	$1.0x10^5$	-	$2.0x10^4$	$2.0x10^4$	$5.0x10^4$
Gorny & Dutkiewicz (2000)	Poland	-	$1.0x10^5$	$2.0x10^4$	$2.0x10^4$	$5.0x10^4$

4. กระบวนการเลี้ยงไก่ในฟาร์มไก่ (มณฑิชา พุทซาคำ, 2544)

การศึกษาผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจจากจุลชีพในบรรยากาศการทำงานของคนงานฟาร์มไก่เนื้อในครั้งนี้ ทำการศึกษาฟาร์มไก่เนื้อซึ่งมีรายละเอียดที่เกี่ยวกับกระบวนการเลี้ยงไก่ในฟาร์มไก่ในภาคผนวก ก โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

ฟาร์มไก่เนื้อ ตามระเบียบมาตรฐานฟาร์มเลี้ยงไก่เนื้อของประเทศไทย พ.ศ. 2542 หมายถึง ฟาร์มที่เลี้ยงไก่เนื้อ (Broiler) เพื่อการค้าที่มีจำนวนตั้งแต่ 3,000 ตัวขึ้นไป

กระบวนการเลี้ยงไก่เนื้ออาจแบ่งขั้นตอนได้ดังต่อไปนี้

4.1 การเตรียมโรงเรือนเลี้ยงไก่เนื้อ เป็นขั้นตอนที่สำคัญของการเลี้ยงไก่เนื้อที่ต้องให้ความสำคัญ เอาใจใส่และต้องปฏิบัติอย่างเคร่งครัด เพื่อให้โรงเรือนและอุปกรณ์ในการเลี้ยงไก่เนื้อมีความสะอาดและปลอดจากเชื้อโรคต่างๆมากที่สุด การเตรียมโรงเรือนเลี้ยงไก่เนื้อ มีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

4.1.1 การนำวัสดุอุปกรณ์และวัสดุรองพื้นออกจากโรงเรือน

4.1.2 การทำความสะอาดโรงเรือนและบริเวณรอบๆโรงเรือน

4.1.3 การล้างทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆ

4.1.4 การนำวัสดุรองพื้นและอุปกรณ์ต่างๆติดตั้งในโรงเรือน

จากขั้นตอนการเตรียมโรงเรือนขั้นต้น สามารถสรุปขั้นตอนการปฏิบัติงานและระยะเวลาที่ใช้ในการเตรียมโรงเรือน ดังแสดงในตารางที่ 1.13

ตารางที่ 1.13 ขั้นตอนการปฏิบัติงานและระยะเวลาที่ใช้ในการเตรียมโรงเรือน

ลำดับที่	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	ระยะเวลา (วัน)
1	นำวัสดุอุปกรณ์และวัสดุรองพื้นออกจากโรงเรือน กวาดทำความสะอาดโรงเรือนและบริเวณรอบๆโรงเรือนให้เรียบร้อย	3
2	ฉีดพ่นยาฆ่าแมลงทั้งภายในและภายนอกโรงเรือน	1
3	ล้างทำความสะอาดโรงเรือนด้วยน้ำผสมคลอรีน	1
4	ล้างทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆแล้วจุ่มน้ำยาฆ่าเชื้อโรควางผึ่งให้แห้ง	1
5	ฉีดพ่นยาฆ่าเชื้อโรคให้ทั่วทั้งภายในและภายนอกโรงเรือน	1
6	ราดพื้นโรงเรือนและบริเวณทางเดินรอบๆโรงเรือนด้วยโซดาไฟ	2
7	ฉีดพ่นยาฆ่าแมลงให้ทั่วทั้งภายในและภายนอกโรงเรือน	1
8	นำวัสดุรองพื้นปูให้เสมอกันทั่วโรงเรือน	1
9	ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆให้พร้อม	1
10	ฉีดพ่นยาฆ่าเชื้อให้ทั่วโรงเรือนตั้งแต่หลังคา อุปกรณ์ต่างๆและวัสดุรองพื้นแล้วปิดโรงเรือนทิ้งไว้	2
	รวม	14

หมายเหตุ ในการเตรียมโรงเรือนของแต่ละฟาร์ม อาจจะมีการจัดการและระยะเวลาในการเตรียมโรงเรือนที่แตกต่างกันไปขึ้นกับสภาพของฟาร์ม ฤดูกาล การระบาดของโรค และความเข้มงวดของผู้เลี้ยงแต่ละฟาร์ม

4.2 การจัดการไก่เนื้อระยะกก (1 วัน-2 สัปดาห์) เป็นระยะที่ต้องการการดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างมากเนื่องจากลูกไก่ยังเล็ก เกิดปัญหาสุขภาพและตายได้ง่าย จึงต้องปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนอย่างเคร่งครัด การจัดการไก่เนื้อระยะกกมีขั้นตอนการปฏิบัติงาน ดังนี้

4.2.1 การเตรียมรับลูกไก่ ก่อนที่จะเข้าไปปฏิบัติงานในโรงเรือนต้องมีการล้างมือล้างเท้าให้สะอาดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อโรคที่จัดไว้ในโรงเรือนหรืออาจเปลี่ยนรองเท้าที่จัดไว้สำหรับใช้ภายในโรงเรือนต่างหาก การเตรียมรับลูกไก่เป็นการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่างๆให้พร้อมใช้งาน ได้แก่ ติดตั้งแผงกั้นเครื่องกกและเครื่องกกลูกไก่ จัดเตรียมอุปกรณ์ให้อาหารและน้ำรวมทั้งอุปกรณ์ที่ใช้เก็บซากลูกไก่ตายหรือลูกไก่คัดทิ้ง

4.2.2 การจัดการเมื่อลูกไก่มาถึงฟาร์ม เมื่อลูกไก่มาถึงฟาร์มนำกล่องลูกไก่เข้าในโรงเรือน ตรวจดูสภาพลูกไก่ นับจำนวนลูกไก่ จดบันทึก ปล่อยลูกไก่ในวงกกๆละ 500 ตัว ให้

ลูกไก่กินน้ำผสมวิตามินอย่างทั่วถึง หลังจากลูกไก่กินน้ำแล้วประมาณ 30 นาที ค่อยๆวางถาดอาหารลงในวงกก

4.2.3 การจัดการต่างๆในระหว่างการกกลูกไก่ การจัดการลูกไก่ในระยะกก โดยทั่วไปจะกกลูกไก่ 1-14 วัน ต้องคอยดูแลเอาใจใส่เป็นพิเศษโดยเฉพาะในช่วงสัปดาห์แรก ต้องเข้าโรงเรือนที่กกลูกไก่บ่อยครั้ง การจัดการลูกไก่ระยะกก ได้แก่ การจัดการการให้อาหาร การจัดการการให้น้ำ การจัดการเกี่ยวกับพื้นที่ในการกกลูกไก่ การจัดการอื่นๆ การจัดการเกี่ยวกับอุณหภูมิ ความชื้น การระบายอากาศ แสงสว่างให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของลูกไก่ รวมทั้งการให้วัคซีน ซึ่งควรให้วัคซีนลูกไก่ตามโปรแกรมการให้วัคซีนอย่างเคร่งครัด

4.3 การจัดการไก่เนื้อระยะรุ่นถึงส่งตลาด (2-6 สัปดาห์) มีความสำคัญเช่นเดียวกับระยะกก เนื่องจากไก่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ต้องเอาใจใส่ต่อทุกขั้นตอนการเลี้ยงเป็นอย่างดี การจัดการไก่เนื้อระยะรุ่น ได้แก่

4.3.1 การจัดการการให้อาหาร ติดตั้งอุปกรณ์ให้อาหารอย่างเพียงพอ ในการเปลี่ยนอาหารแต่ละระยะขึ้นอยู่กับอายุและขนาดของไก่ การให้อาหารจะให้ประมาณ 1/3 ของความสูงของถาดอาหารและให้อาหารวันละ 2 ครั้ง

4.3.2 การจัดการการให้น้ำ ควรมีการจัดหาน้ำสะอาดไว้ให้ลูกไก่กินอย่างเพียงพอ อุปกรณ์ให้น้ำควรปรับระดับความสูงให้พอดีและควรทำความสะอาดอุปกรณ์ให้น้ำอย่างน้อยวันละ2ครั้ง และคอยตรวจดูอุปกรณ์ให้น้ำว่าสะอาดหรือชำรุดหรือไม่

4.3.3 การจัดการเกี่ยวกับพื้นที่เลี้ยงไก่เนื้อ พื้นที่ในการเลี้ยงไก่เนื้อควรมีอย่างเพียงพอ หมั่นตรวจดูวัสดุรองพื้นภายในโรงเรือนถ้าเปียกหรือแฉะควรตักออกและเปลี่ยนใหม่

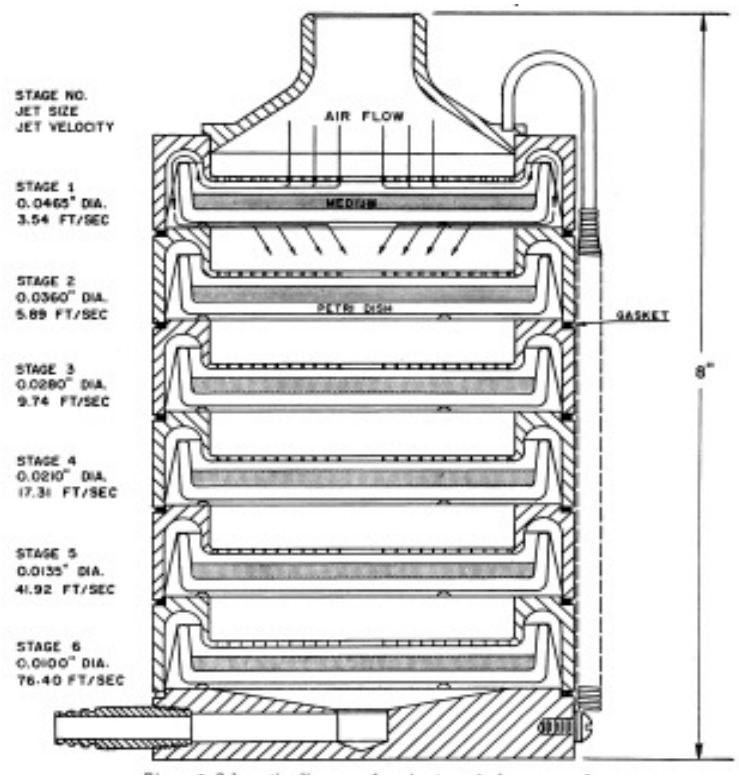
4.3.4 การจัดการอื่นๆ การจัดการเกี่ยวกับอุณหภูมิ ความชื้น การระบายอากาศ แสงสว่างให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของลูกไก่ รวมทั้งการให้วัคซีน ซึ่งควรให้วัคซีนลูกไก่ตามโปรแกรมการให้วัคซีนอย่างเคร่งครัด นอกจากนี้การจัดการเกี่ยวกับไก่ตาย การจับไก่เนื้อสู่ตลาดและการจัดการเกี่ยวกับมูลไก่ก็นับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน

5. วิธีการเก็บตัวอย่างอากาศและอาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์

5.1 วิธีการเก็บตัวอย่างอากาศ

วิธีการเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณของจุลินทรีย์ในอากาศตามคำแนะนำของสถาบันความปลอดภัยในการทำงานแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Institute of Occupational Safety and Health; NIOSH) (Jensen & Schafer, 1998) มี 3 วิธี ได้แก่

5.1.1 การเก็บตัวอย่างอากาศโดยใช้หลักการกระแทกของอากาศบนผิวของของแข็ง (Impaction) ใช้หลักการแยกอนุภาคขนาดต่างๆ ออกจากแนวทางการเคลื่อนที่ของอากาศมาเก็บสะสมไว้ในอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยใช้จำนวนชั้นของเครื่องมือทำการคัดแยกขนาดของอนุภาค อนุภาคที่มีขนาดใหญ่จะถูกเก็บสะสมไว้ในชั้นบนสุดและจะมีขนาดเล็กลงเรื่อยๆ จนถึงชั้นล่างสุดขนาดอนุภาคจะมีขนาดเล็กที่สุด ตัวอย่างเช่น Andersen N-6 stage sampler ดังแสดงในภาพประกอบที่ 1.2



ภาพประกอบที่ 1.2 เครื่องมือเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศ Andersen N-6 stage sampler (Andersen, 1958)

5.1.2 การเก็บตัวอย่างอากาศโดยใช้หลักการกระแทกของอากาศในชั้นของของเหลว (Impingerment) ใช้หลักการสกัดอนุภาคต่างๆมาสะสมอยู่ในของเหลว จากนั้นจึงนำสารละลายที่ได้นำมาทำการเพาะเลี้ยงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับจุลินทรีย์แต่ละชนิดต่อไป

5.1.3 การเก็บตัวอย่างอากาศโดยใช้การกรอง (Filtration) ใช้หลักการสกัดอนุภาคต่างๆ โดยให้อากาศไหลผ่านกระดาษกรองซึ่งมีหลายชนิดและขนาดต่างๆกัน อนุภาคที่มีขนาดใหญ่กว่ารูกระดาษกรองจะสะสมอยู่ในบริเวณผิวหน้าของกระดาษกรอง จากนั้นนำกระดาษ

กรองที่ได้มาสกัดด้วยตัวทำละลาย นำสารละลายที่ได้มาทำการเพาะเลี้ยงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับจุลินทรีย์แต่ละชนิดต่อไป

สำหรับในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการเก็บตัวอย่างอากาศโดยวิธี การเก็บตัวอย่างอากาศโดยใช้หลักการกระแทกของอากาศบนผิวของของแข็ง (Impaction) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

วิธีการเก็บตัวอย่างอากาศโดยใช้หลักการกระแทกของอากาศบนผิวของของแข็ง (Impaction) ซึ่งเป็นวิธีการเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศมาตรฐานตามข้อแนะนำของ NIOSH ด้วยเครื่องมือเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศ Trish six-stage viable particle sampler ซึ่งใช้หลักการเดียวกับเครื่องมือ Andersen N-6 stage sampler โดยสามารถวิเคราะห์หาปริมาณและชนิดของจุลินทรีย์ในอากาศแยกตามขนาดได้ ซึ่งจุลินทรีย์ในอากาศแต่ละชนิดจะมีขนาดที่แตกต่างกัน

หลักการทำงานของเครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศ Andersen N-6 stage sampler คือ การดูดอากาศโดยใช้ปั๊มดูดอากาศให้เคลื่อนที่ผ่านแต่ละชั้นของเครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศ ซึ่งมีอุปกรณ์สะสมอนุภาค ในที่นี้จะใช้จานอาหารเลี้ยงเชื้อซึ่งบรรจุอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับจุลินทรีย์แต่ละชนิด โดยจุลินทรีย์ที่มีขนาดใหญ่จะถูกเก็บสะสมไว้ในชั้นที่ 1 ส่วนจุลินทรีย์ที่มีขนาดเล็กกว่าจะเคลื่อนที่ผ่านไปยังชั้นต่อไปเรื่อยๆ จุลินทรีย์ที่มีขนาดเล็กจะถูกเก็บสะสมในชั้นที่ 6 ชั้นสุดท้าย ขนาดของจุลินทรีย์ที่ถูกเก็บสะสมในแต่ละชั้นของเครื่องมือสามารถแยกได้ดังนี้

Stage	Range of particle sizes (μm)
1	7.1 and above
2	4.7-7.1
3	3.3-4.7
4	2.1-3.3
5	1.1-2.1
6	0.65 -1.1

5.2 อาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์

จากการทบทวนวรรณกรรมต่างๆ พบว่า อาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้จำเพาะกับชนิดของจุลินทรีย์แต่ละชนิด คือ ใช้ Plate Count Agar (PCA) สำหรับ Mesophilic bacteria; MacConkey agar (MCA) สำหรับ Gram-negative bacteria; Actinomycetes Isolate Agar (AIA) สำหรับ Thermophilic actinomycetes และ Malt Extract Agar (MEA) สำหรับ Fungi รายละเอียดดังตารางที่ 1.14

ตารางที่ 1.14 สรุปอาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ในงานวิจัยต่างๆ

References	Microorganism			
	Mesophilic bacteria	Gram-negative bacteria	Thermophilic actinomycetes	Fungi
Dutkiewicz (1997) Skorska et al. (2005)	-	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
Haas et al. (2005)	-	Endo agar 2 days at 37 °C	Casein-peptone soymeal-peptone agar 2 days at 50 °C	Malt Extract Agar (MEA) 5-7 days at 25 °C
Kift et al. (2005)	-	Nutrient Agar (NA) 2 days at 37 °C	-	Malt Extract Agar (MEA) 4 days at 25 °C
Zucker et al. (2006)	Limulus Amebocyte Lysate 1 day at 37 °C 1 day at 22 °C	Limulus Amebocyte Lysate and Whole blood assay 1 day at 37 °C 1 day at 22 °C	-	Limulus Amebocyte Lysate and Whole blood assay 2 day at 30 °C 3 day at 22 °C
Zucker et al. (2000)	-	MacConkey Agar 1 day at 37 °C 1 day at 22 °C	-	-

ตารางที่ 1.14 สรุปอาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ในงานวิจัยต่างๆ (ต่อ)

References	Microorganism			
	Mesophilic bacteria	Gram-negative bacteria	Thermophilic actinomycetes	Fungi
Hagmar et al. (1990)	-	-	-	Sabouraud dextrose agar 4-5 day at 22 ^{o}C
Lugaskas et al. (2004)	-	-	-	Malt Extract Agar (MEA) Sabouraud dextrose agar 3,5 and 7 days at 26±2 ^{o}C
สมบัติ พุ่มพัว (2550)	Plate Count Agar เลี้ยงเชื้อ 2 วัน ที่อุณหภูมิ 37 ^{o}C	MacConkey Agar เลี้ยงเชื้อ 2 วัน ที่อุณหภูมิ 37 ^{o}C	Actinomycetes Isolate Agar เลี้ยงเชื้อ 5 วัน ที่อุณหภูมิ 48 ^{o}C	Malt Extract Agar เลี้ยงเชื้อ 4 วัน ที่ อุณหภูมิ 25 ^{o}C

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปริมาณของจุลินทรีย์ในบรรยากาศการทำงานของฟาร์มไก่เนื้อในจังหวัดสงขลา

2. เพื่อศึกษาความชุกของอาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจของคนงานฟาร์มไก่เนื้อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

คำถามการวิจัย

1. ปริมาณของจุลินทรีย์ในบรรยากาศการทำงานของฟาร์มไก่เนื้อจังหวัดสงขลาเป็นอย่างไร

2. ความชุกของอาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจของคนงานฟาร์มไก่เนื้อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมเป็นอย่างไร

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ใช้เป็นข้อมูลในการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพของคนงานฟาร์มไก่เนื้อ

2. ใช้กำหนดมาตรการป้องกันอาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจของคนงานฟาร์มไก่เนื้อ

3. ใช้ในการวางแผนจัดการสภาพแวดล้อมของฟาร์มเลี้ยงไก่ถ้าพบว่าปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศมีปริมาณสูงเมื่อเทียบกับค่าแนะนำ

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจจากจุลชีพในบรรยากาศการทำงานของคนงานฟาร์มไก่เนื้อ

1. การตรวจวัดทางสิ่งแวดล้อม (Environmental monitoring) ใช้วิธีการเก็บตัวอย่างอากาศแบบพื้นที่ (Area sampling) โดยเปรียบเทียบกับค่าแนะนำของจุลินทรีย์ในงานวิจัยอื่นๆ

2. ใช้แบบสัมภาษณ์อาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจของคนงานฟาร์มไก่เนื้อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมซึ่งเป็นชาวสวนยางพาราในจังหวัดสงขลา

นิยามศัพท์

1. ฟาร์มไก่เนื้อ หมายถึง ฟาร์มที่เลี้ยงไก่เนื้อ (Broiler) เพื่อการค้า ที่มีจำนวนตั้งแต่ 3,000 ตัวขึ้นไปและมีการขึ้นทะเบียนกับสำนักงานปศุสัตว์ ในการศึกษานี้เป็นฟาร์มไก่เนื้อในเขตจังหวัดสงขลาเท่านั้น

2. ค่าแนะนำสำหรับปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ (Recommeded Occupational Exposure Limit: ROEL) หมายถึง ค่าการประมาณปริมาณของจุลินทรีย์ที่ได้จากการศึกษาวิจัยต่างๆ และได้เสนอข้อแนะนำตามผลการศึกษานั้นๆ

3. ปริมาณจุลินทรีย์รวม (Total microorganism) หมายถึง ปริมาณจุลินทรีย์ที่ได้จากการรวมของปริมาณ Mesophilic bacteria, Thermophilic actinomycetes และ Fungi ซึ่งได้จากการเก็บตัวอย่างอากาศจากการศึกษาในครั้งนี้

4. ฟาร์มระบบเปิด หมายถึง ฟาร์มที่ควบคุมสภาวะแวดล้อมตัวไก่ตามธรรมชาติและอุณหภูมิ จะแปรไปตามสภาพของอากาศรอบโรงเรือน

5. ฟาร์มระบบปิด หมายถึง ฟาร์มที่สามารถควบคุมสิ่งแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น การระบายอากาศและแสงสว่าง ให้เหมาะสมกับความเป็นอยู่ของสัตว์ปีก สามารถป้องกันสัตว์พาหะนำโรคได้

6. Respiratory fraction หมายถึง %ของปริมาณจุลินทรีย์ที่คำนวณจากปริมาณรวมในชั้นที่ 3-6 ของเครื่องมือ Andersen N-6 stage sampler ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่มีขนาดอนุภาคเล็กกว่า 4.7 ไมโครเมตร

บทที่ 2

ระเบียบวิธีวิจัย

รูปแบบการวิจัย

เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา (Descriptive studies) ชนิดการสำรวจแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional survey) โดยการประเมินหาปริมาณของจุลินทรีย์ในบรรยากาศการทำงานของฟาร์มไก่เนื้อและความชุกของอาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจของคนงานฟาร์มไก่เนื้อเปรียบเทียบกับชาวสวนยางพาราในจังหวัดสงขลา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

1.1 ฟาร์มไก่เนื้อ (Broiler) รวมทั้งสิ้น 94 ฟาร์ม ใน 14 อำเภอ ประกอบด้วยฟาร์มระบบเปิดจำนวน 27 ฟาร์มและฟาร์มระบบปิดจำนวน 67 ฟาร์ม

1.2 คนงานฟาร์มไก่เนื้อ รวมทั้งสิ้น 282 คน ใน 14 อำเภอ

2. การคัดเลือกตัวอย่างและขนาดตัวอย่าง

2.1 การคัดเลือกตัวอย่างฟาร์มไก่เนื้อ ในการศึกษาครั้งนี้ใช้การคำนวณขนาดตัวอย่างเพื่อประมาณค่าสัดส่วน (π) ในประชากร

2.1.1 การคำนวณขนาดตัวอย่าง

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

โดย N = ขนาดของประชากรฟาร์มไก่เนื้อในจังหวัดสงขลา จำนวน 94 ฟาร์ม

Z = ค่าที่ได้จากการแจกแจงปกติที่ระดับความเชื่อมั่น 90% (1.28)

π = สัดส่วนของประชากรที่มีปริมาณจุลินทรีย์รวมทุกชนิดสูงเกินค่าแนะนำ กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 0.50

d = ค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุดที่ยอมรับได้ไม่เกิน 20% (0.20)

แทนค่า $$n = \frac{(94)(1.28)^2\,(0.50)(1-0.50)}{(94)(0.20)^2 + (1.28)^2\,0.50(1-0.50)}$$

$$n = 9.23$$

ตารางที่ 2.1 ขนาดตัวอย่างในการเก็บตัวอย่างอากาศที่ความเชื่อมั่นและความคลาดเคลื่อนต่างๆ

ความคลาดเคลื่อน	ขนาดตัวอย่าง (n) ที่ระดับความเชื่อมั่น(Z)		
(d)	80%	90%	95%
± 5	41	60	70
± 10	15	29	40
± 20	5	10	15

2.1.2 การสุ่มตัวอย่าง

จากการคำนวณขนาดตัวอย่างได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 ฟาร์ม ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Sampling) โดยแบ่งอำเภอทั้ง 14 อำเภอในจังหวัดสงขลาออกเป็น 4 กลุ่มตามโครงการวางและจัดทำผังเมืองรวมจังหวัดสงขลา (องค์การบริหารส่วนจังหวัดสงขลา, ม.ป.ป.) ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เลือกอำเภอจาก 4 กลุ่มๆละ 1 อำเภอ นำมาแบ่งตามขนาดสัดส่วนของประชากรประกอบด้วยฟาร์มระบบเปิดจำนวน 3 ฟาร์ม และฟาร์มระบบปิดจำนวน 7 ฟาร์ม แล้วใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากให้ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 ฟาร์ม ดังแสดงในตารางที่ 2.2 ดังนี้

ตารางที่ 2.2 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างฟาร์มไก่เนื้อ

กลุ่มที่	อำเภอ	อำเภอที่สุ่มตัวอย่าง	จำนวนประชากร (ฟาร์ม)		กลุ่มตัวอย่าง (ฟาร์ม)	
			เปิด	ปิด	เปิด	ปิด
1	ระโนด สทิงพระ สิงหนคร กระแสสินธุ์	สิงหนคร	8	2	1	0
2	หาดใหญ่ คลองหอยโข่ง นาหม่อม สะเดา	นาหม่อม	4	26	1	4
3	รัตภูมิ ควนเนียง บางกล่ำ	รัตภูมิ	4	12	1	2
4	จะนะ เทพา นาทวี	จะนะ	3	3	0	1
		รวม	19	43	3	7

2.2 การคัดเลือกตัวอย่างคนงานฟาร์มไก่เนื้อ การศึกษาครั้งนี้ใช้การคำนวณขนาดตัวอย่างเพื่อประมาณค่าสัดส่วน (π) ในประชากร

2.2.1 การคำนวณขนาดตัวอย่าง

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

โดย N = ขนาดของประชากรคนงานฟาร์มไก่เนื้อจังหวัดสงขลา จำนวน 282 คน

Z = ค่าที่ได้จากการแจกแจงปกติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (1.64)

π = สัดส่วนของประชากรที่มีอาการระบบทางเดินหายใจจากการสัมผัสฝุ่นอินทรีย์ กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 0.50

d = ค่าความคลาดเคลื่อนสูงสุดที่ยอมรับได้ไม่เกิน 5% (0.05)

แทนค่า $$n = \frac{(282)(1.64)^2 (0.50)(1 - 0.50)}{(282)(0.05)^2 + (1.64)^2 0.50(1 - 0.50)}$$

$$n = 137.66$$

2.2.2 การสุ่มตัวอย่าง

จากการคำนวณขนาดตัวอย่างได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 138 คน จาก 46 ฟาร์ม โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Sampling) โดยแบ่งอำเภอทั้ง 14 อำเภอในจังหวัดสงขลาออกเป็น 4 กลุ่ม ตามโครงการวางและจัดทำผังเมืองรวมจังหวัดสงขลา (องค์การบริหารส่วนจังหวัดสงขลา, ม.ป.ป.) ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เลือกอำเภอจาก 4 กลุ่มๆละ 1 อำเภอ นำมาแบ่งตามขนาดสัดส่วนของประชากร แล้วใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากให้ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 138 คน ดังแสดงในตารางที่ 2.3 ดังนี้

ตารางที่ 2.3 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างคนงานฟาร์มไก่เนื้อ

กลุ่มที่	อำเภอ	อำเภอที่สุ่มตัวอย่าง	จำนวนประชากร		กลุ่มตัวอย่าง	
			ฟาร์ม	คน	ฟาร์ม	คน
1	ระโนด สทิงพระ สิงหนคร กระแสสินธุ์	สิงหนคร	10	30	7	22
2	หาดใหญ่ คลองหอยโข่ง นาหม่อม สะเดา	นาหม่อม	30	90	22	67
3	รัตภูมิ ควนเนียง บางกล่ำ	รัตภูมิ	16	48	12	36
4	จะนะ เทพา นาทวี	จะนะ	6	18	5	13
		รวม	62	186	46	138

2.2.3 แบบแผนการคัดเลือกกลุ่มควบคุม การเลือกกลุ่มควบคุมใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นชาวสวนยางพารา ที่มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป ครัวเรือนละ 1 คน ในอำเภอสิงหนคร นาหม่อม รัตภูมิ และจะนะ ซึ่งอยู่ในพื้นที่เดียวกันกับกลุ่มศึกษา โดยในแต่ละอำเภอจะใช้กลุ่มตัวอย่างเท่ากันกับจำนวนกลุ่มศึกษา ให้ได้กลุ่มควบคุม จำนวน 138 ตัวอย่าง เพื่อสัมภาษณ์กลุ่มอาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจ

เกณฑ์การคัดเข้า

1. กลุ่มศึกษา

1.1 ฟาร์มไก่เนื้อ

1.1.1 มีวัตถุดิบที่ใช้และกระบวนการผลิตมีลักษณะเดียวกัน โดยมีการเลี้ยงเพื่อการค้าตลอดทั้งปี

1.1.2 มีการดำเนินกิจกรรมตลอดช่วงระยะเวลาการทำวิจัย

1.1.3 มีความยินดีเข้าร่วมวิจัย

1.2 คนงานฟาร์มไก่เนื้อ

1.2.1 อายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป

1.1.2 มีระยะเวลาการทำงานตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไป

1.1.3 มีความยินดีเข้าร่วมวิจัย

2. กลุ่มควบคุม

2.1 ชาวสวนยางพารา

2.1.1 อายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป

2.1.2 มีระยะเวลาการทำงานตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไป

2.1.3 มีความยินดีเข้าร่วมวิจัย

เกณฑ์การคัดออก

ปฏิเสธหรือออกจากงานวิจัยระหว่างการเก็บตัวอย่างอากาศและการให้ข้อมูลระหว่างการสัมภาษณ์

ข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption)

ปริมาณจุลินทรีย์ในบรรยากาศการทำงานของฟาร์มไก่เนื้อและความชุกของอาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจของคนงานฟาร์มไก่เนื้อ ที่ได้จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นตัวแทนเฉพาะฟาร์มไก่เนื้อในจังหวัดสงขลาและเป็นค่าในช่วงระยะเวลาการศึกษาเท่านั้น

เครื่องมือการวิจัย

1. เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างอากาศด้วยวิธีการเก็บตัวอย่างอากาศด้วยหลักการกระแทกของอากาศบนผิวของของแข็ง (Impaction) ประกอบด้วย

1.1 เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศ Andersen N-6 stage sampler ซึ่งใช้หลักการเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศตามคำแนะนำของ NIOSH Method 0800 (Lonon, 1998)

1.2 ปั๊มดูดอากาศพร้อมสายยาง

1.3 อุปกรณ์สำหรับ Calibrate เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศ

1.4 Glass Petri dishes ขนาด 90x15 mm.

1.5 อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับจุลินทรีย์ 4 ชนิด ได้แก่ Plate Count Agar (PCA) สำหรับ Mesophilic bacteria; MacConkey Agar (MCA) สำหรับ Gram-negative bacteria; Actinomycetes Isolate Agar (AIA) สำหรับ Thermophilic actinomycetes และ Malt Extract Agar (MEA) สำหรับ Fungi

1.6 70% Ethanol

1.7 Sterile gauze

1.8 นาฬิกาจับเวลา

1.9 เทอร์โมมิเตอร์

1.10 เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์

1.11 เครื่องวัดความเร็วลม (Anemometer)

1.12 แบบบันทึกการเก็บตัวอย่างอากาศ (ภาคผนวก ง)

1.13 กล่องพลาสติกสำหรับนำตัวอย่างส่งห้องปฏิบัติการ

1.14 ยาต้านเชื้อรา Amphotericin B

1.15 ยาต้านเชื้อแบคทีเรีย Penosep (Penicillin + Streptomycin)

2. แบบสัมภาษณ์อาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจของคนงานฟาร์มไก่เนื้อ ของหลักสูตรอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (ภาคผนวก จ) โดยดัดแปลงจาก British Medical Research Council (BMRC) และ Organic dust questionnaire (Rylander, Peterson & Donham, 1990) ซึ่งประกอบด้วย

2.1 ข้อมูลทั่วไป

2.2 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอาชีพ

2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับอาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจของผู้ประกอบอาชีพ

โดยนำไปทดลองเก็บ (Try out) จำนวน 30 ชุด โดยการสัมภาษณ์คนงานฟาร์มไก่เนื้อในพื้นที่จังหวัดพัทลุง เพื่อทำการ Pilot และนำมาปรับปรุงอีกครั้งก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลในพื้นที่จริง

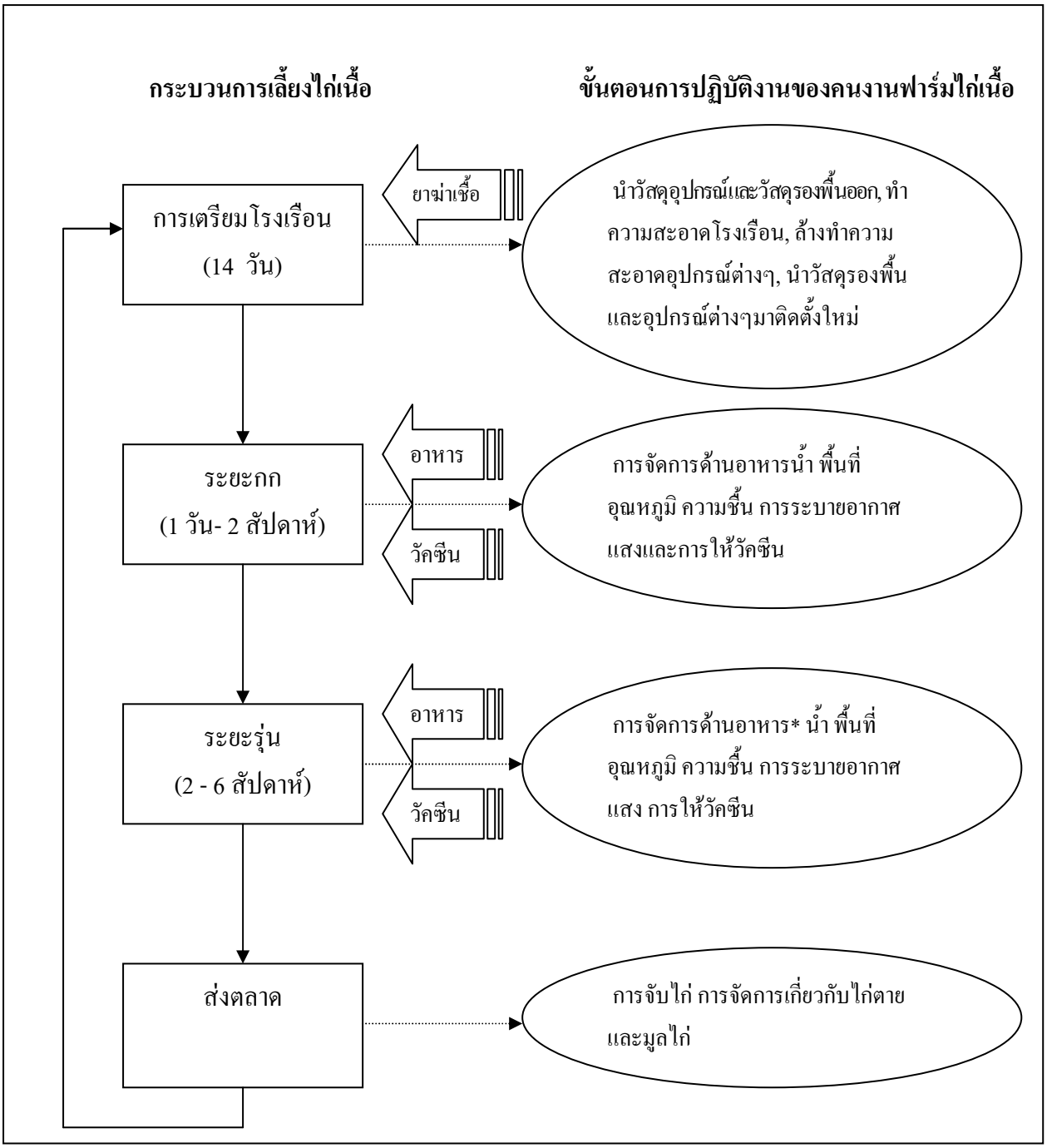
วิธีมาตรฐานการเก็บตัวอย่างอากาศ

การเก็บตัวอย่างอากาศของการศึกษาครั้งนี้ เป็นการตรวจวัดทางสิ่งแวดล้อม (Environmental monitoring) ใช้วิธีการเก็บอากาศแบบพื้นที่ (Area sampling) โดยอาศัยหลักการกระแทกของอากาศบนผิวของแข็ง (Impaction) ด้วยเครื่องมือ Andersen N-6 stage sampler ตามคำแนะนำวิธีมาตรฐานการเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์จุลินทรีย์ในอากาศ (Bioaerosol sampling) ของ Lonon (1998)

1. การออกแบบจุดเก็บตัวอย่างอากาศ

การออกแบบจุดเก็บตัวอย่างอากาศ ดำเนินการ Walk through survey ในช่วงเดือนกันยายน 2550 เพื่อทำความเข้าใจขั้นตอนการทำงานของฟาร์มไก่เนื้อ จากนั้นกำหนดจุดเก็บตัวอย่างบริเวณที่คนงานสัมผัสฝุ่นอินทรีย์ Radon et al. (2002) ได้อธิบายถึงการเก็บตัวอย่างอากาศในฟาร์มสัตว์ว่าควรเลือกพื้นที่ซึ่งผู้เลี้ยงใช้เวลาในแต่ละวันมากที่สุด จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าขั้นตอนในการปฏิบัติงานของคนงานฟาร์มไก่เนื้อที่มีโอกาสสัมผัสกับฝุ่นอินทรีย์ในสิ่งแวดล้อมได้สูง คือขั้นตอนการให้อาหาร (Zuskin et al, 1995) โดยจากการศึกษาการสัมผัสฝุ่นแอมโมเนียและ Endotoxin ของคนงานในอุตสาหกรรมสัตว์ปีกในประเทศอิหร่าน (Golbabaei & Islami, 2000) พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝุ่นกับอายุของสัตว์ปีก โดยแบ่งช่วงอายุไก่เป็น 10, 30 และ 45 วัน พบว่าช่วงอายุไก่ 45 วัน เป็นช่วงอายุที่พบปริมาณฝุ่นมากที่สุด

ดังนั้นขั้นตอนในการเก็บตัวอย่างอากาศในการศึกษาครั้งนี้ จึงทำการเก็บตัวอย่างอากาศในขั้นตอนการให้อาหาร ในกระบวนการเลี้ยงไก่ช่วงระยะรุ่น (2-6 สัปดาห์) โดยเก็บในพื้นที่งาน (Work place) บริเวณกึ่งกลางของโรงเรือน พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างอากาศภายนอกพื้นที่งาน (Outdoor) กำหนดจุดเก็บตัวอย่างอากาศบริเวณเหนือลมห่างจากฟาร์มไก่ประมาณ 30 เมตร จำนวน 1 จุด ดังแสดงในภาพประกอบที่ 2.1



* หมายถึง ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่มีการเก็บตัวอย่างอากาศ

ภาพประกอบที่ 2.1 กระบวนการเลี้ยงไก่เนื้อและขั้นตอนการปฏิบัติงานของคนงานฟาร์มไก่เนื้อ

2. จำนวนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ (plate) ที่ใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศด้วยเครื่องมือ Andersen N-6 stage sampler ได้แก่

2.1 จำนวนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ (plate) จากการเก็บตัวอย่างอากาศในบริเวณพื้นที่งาน (Work place) ที่ผู้วิจัยสงสัยว่าคนงานต้องทำงานสัมผัสกับฝุ่นอินทรีย์ในปริมาณสูงจำนวน 1 จุด (บริเวณกึ่งกลางของโรงเรือน) ใน 1 ขั้นตอนการทำงาน คือขั้นตอนการให้อาหาร

2.2 จำนวนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ (plate) จากการเก็บตัวอย่างอากาศภายนอกฟาร์มไก่ (Outdoor) จำนวน 1 จุด

2.3 จำนวนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ (plate) จากการทำ Field blank จำนวน 1 จุด

2.4 จำนวนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ (plate) จากการทำ Lab blank จำนวน 1 จุด

ตารางที่ 2.4 จำนวนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ (plate) จำแนกตามประเภทของ Microorganisms

Microorganisms	Work place (จำนวนชั้นxจุด x งานxซ้ำ xฟาร์ม)	Outdoor (จำนวนชั้นxจุด xซ้ำ xฟาร์ม)	Field blank (5% of total plate)	Lab blank (จุด x งาน)	Total
Mesophilic bacteria	6x1x1x2x10	6x1x2x10	12	1x1	254
Gram-negative bacteria	6x1x1x2x10	6x1x2x10	12	1x1	254
Thermophilic actinomycetes	6x1x1x2x10	6x1x2x10	12	1x1	254
Fungi	6x1x1x2x10	6x1x2x10	12	1x1	254
Total	480	480	48	4	1,016

3. การทดลองเก็บตัวอย่างอากาศเบื้องต้น

การทดลองเก็บตัวอย่างอากาศเบื้องต้นโดยกำหนดจุดสำหรับทดลองเก็บตัวอย่างฟาร์มไก่เนื้อ จำนวน 1 ฟาร์ม บริเวณ Work place ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ใช้เก็บตัวอย่างอากาศสำหรับงานวิจัย อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับ Mesophilic bacteriaใช้ Plate Count Agar (PCA) ทดลองเก็บที่เวลา 3 นาที, 2 นาที และ 1 นาที เลี้ยงเชื้อ 2 วัน ที่อุณหภูมิ 37 ^{o}C; Gram-negative bacteria ใช้ MacConkey Agar (MCA) ทดลองเก็บที่เวลา 15 นาที, 10 นาที และ 5 นาที เลี้ยงเชื้อ 2 วัน ที่อุณหภูมิ 37 ^{o}C; Thermophilic actinomycetes ใช้ Actinomycetes Isolate Agar (AIA) ทดลองเก็บที่เวลา 15 นาที, 10 นาที และ 5 นาที เลี้ยงเชื้อ 5 วัน ที่อุณหภูมิ 48 ^{o}C และ Fungi ใช้ Malt Extract Agar

(MEA) ทดลองเก็บที่เวลา 2 นาที, 1 นาที และ 30 วินาที เลี้ยงเชื้อ 4 วัน ที่อุณหภูมิ 25 °C (Kift et al, 2005; สมบัติ พุ่มพัว, 2550) ซึ่งมีจำนวนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ (plate)ในการทดลองเก็บตัวอย่างอากาศรายละเอียดดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 จำนวนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ (plate) ในการทดลองเก็บตัวอย่างอากาศเบื้องต้น จำนวน 1 ฟาร์ม

Microorganisms	จำนวนขนาดตัวอย่าง (จำนวนชั้น)x(ขั้นตอน)x(ระยะเวลาต่างๆ)	Total
Mesophilic bacteria	6x1x3	18
Gram-negative bacteria	6x1x3	18
Thermophilic actinomycetes	6x1x3	18
Fungi	6x1x3	18
	Total	72

ซึ่งผลจากการทดลองเก็บตัวอย่างอากาศเบื้องต้น ได้นำมากำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บตัวอย่างอากาศสำหรับงานวิจัยนี้โดยได้คำแนะนำจากผู้ชำนาญการ เก็บตามระยะเวลาดังนี้ Mesophilic bacteria: 30 วินาที, Gram-negative bacteria: 10 นาที, Thermophilic actinomycetes: 15 นาที และ Fungi: 30 วินาที

ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างอากาศด้วยเครื่องมือ Andersen N-6 stage sampler

1. ทำการ Calibrate ปั๊มดูดอากาศให้มี Flow rate 28.3 L/min ทุกวันก่อนเก็บตัวอย่างอากาศ
2. ใช้ Sterile gauze ชุบด้วย 70 % Ethanol เช็ดอุปกรณ์ทุกชิ้นของเครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศ จากนั้นปล่อยให้แห้งประมาณ 5 นาที
3. ประกอบเครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศ พร้อมทั้งติดตั้งให้มีความสูงในระดับการหายใจ (Breathing zone) หรือสูงประมาณ 1.5 เมตร จากระดับพื้นราบ
4. ตรวจสอบเครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศและปั๊มดูดอากาศว่าไม่มีการอุดตัน

5. จัดทำ Field blank โดยการนำจานเลี้ยงเชื้อซึ่งบรรจุอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับจุลินทรีย์แต่ละชนิดวางในแต่ละชั้นของเครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศ โดยไม่ต้องเปิดฝาครอบและปั๊มดูดอากาศเสร็จแล้วนำออกจากชั้นวางทันที พร้อมทั้งเขียนรายละเอียดลงในกระดาษกาวปิดลงบนฝาครอบ

6. นำจานเลี้ยงเชื้อซึ่งบรรจุอาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (PCA) เปิดฝาครอบแล้วนำไปวางในแต่ละชั้นของเครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศ เปิดปั๊มดูดอากาศ จดเวลาเริ่มต้นในแบบบันทึกการเก็บตัวอย่าง สังเกตการทำงานของปั๊มว่ามีอะไรผิดปกติหรือไม่ พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลอื่นๆ ที่อาจจะส่งผลกระทบต่อการเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศ จนครบกำหนดเวลาในการเก็บตัวอย่างตามที่ได้ทดลองเก็บเบื้องต้นไว้แล้ว ปิดปั๊มดูดอากาศพร้อมกับบันทึกเวลาที่สิ้นสุด นำจานเลี้ยงเชื้อออกจากชั้นวาง ปิดฝาครอบจานเลี้ยงเชื้อพร้อมเขียนรายละเอียดลงบนกระดาษกาวปิดลงบนฝาครอบ ในระหว่างที่นำจานเลี้ยงเชื้อเข้าและออกจากชั้นวาง ต้องระมัดระวังการปนเปื้อนจากภายนอกบริเวณผิวหน้าของอาหารเลี้ยงเชื้อ

7. ทำการเก็บตัวอย่างโดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (PCA) ซ้ำอีกครั้งหนึ่ง

8. เปลี่ยนจานเลี้ยงเชื้อ ซึ่งบรรจุอาหารเลี้ยงเชื้อเป็น MacConkey Agar (MCA), Actinomycetes Isolate Agar (AIA) และ Malt Extract Agar (MEA) ตามลำดับ พร้อมทั้งทำ Field blank ทุกตัวอย่างและทำการเก็บซ้ำสองทันที

9. นำจานเก็บตัวอย่างทั้งหมดเก็บในภาชนะที่มีฝาปิดและส่งห้องปฏิบัติการภายใน 24 ชั่วโมง

การวิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ

นำจานเลี้ยงเชื้อที่ได้จากการเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศพร้อมด้วย Filed blank และ Lab blank เข้าตู้บ่มเชื้อ ดังนี้ Mesophilic bacteria, Gram-negative bacteria และ Thermophilic actinomycetes: ณ ห้องปฏิบัติการหน่วยจุลชีววิทยาคลินิก ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์ Fungi: ณ ห้องปฏิบัติการภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตามอุณหภูมิและระยะเวลาสำหรับจุลินทรีย์แต่ละชนิด รายละเอียดดังตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 อาหารเลี้ยงเชื้อ อุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้สำหรับการเพาะเชื้อจุลินทรีย์แต่ละชนิด

ชนิดจุลินทรีย์	อาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้	อุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้
Mesophilic bacteria	Plate Count Agar (PCA)	อุณหภูมิ 37 ^{o}C ระยะเวลา 2 วัน
Gram-negative bacteria	MacConkey Agar (MCA)	อุณหภูมิ 37 ^{o}C ระยะเวลา 2 วัน
Thermophilic actinomycetes	Actinomycetes Isolate Agar (AIA)	อุณหภูมิ 48 ^{o}C ระยะเวลา 5 วัน
Fungi	Malt Extract Agar (MEA)	อุณหภูมิ 25 ^{o}C ระยะเวลา 4 วัน

การวิเคราะห์ปริมาณของจุลินทรีย์จากการเก็บตัวอย่างด้วยเครื่องมือ Andersen N-6 stage sampler โดยการนับจำนวนโคโลนีที่เกิดขึ้น โดยให้ 1 โคโลนีเท่ากับ 1 หน่วยจุลินทรีย์ หน่วยที่ได้จะมีค่าเป็นจำนวนโคโลนีต่อปริมาตรอากาศ 1 ลูกบาศก์เมตร; cfu/m^3 (colony forming unit: cfu) โดยมีวิธีการคำนวณดังนี้

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

ปริมาตรอากาศทั้งหมด = อัตราการไหลของอากาศ (28.3 L/min) x ระยะเวลาที่เก็บตัวอย่าง (t)

โดยที่ 1 litre = 10^{-3} m^3

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

ปริมาณจุลินทรีย์รวมทุกชนิด (Total microorganisms) = ปริมาณ Mesophilic bacteria+ ปริมาณ Thermophilic actinomycetes+ปริมาณ Fungi

การควบคุมคุณภาพงานวิจัย (Quality control)

1. ทดลองเก็บตัวอย่างอากาศเบื้องต้น (รายละเอียดตามวิธีมาตรฐานการเก็บตัวอย่างอากาศ) เพื่อประเมินปริมาณของจุลินทรีย์ทั้ง 4 ชนิด โดยปริมาณโคโลนีที่เกิดขึ้นต้องมีจำนวน 25-250 โคโลนีต่อ 1 จานเลี้ยงเชื้อ และนำมากำหนดเป็นระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บตัวอย่างอากาศสำหรับงานวิจัยต่อไป

2. ผู้ศึกษาเข้ารับการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการจุลชีววิทยา เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณของจุลินทรีย์ ณ ห้องปฏิบัติการหน่วยจุลชีววิทยาคลินิก ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์ และวิเคราะห์หาปริมาณของเชื้อรา ณ ห้องปฏิบัติการภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของผู้ชำนาญการในแต่ละหน่วย

3. จัดทำจานเลี้ยงเชื้อควบคุมในการเก็บตัวอย่างภาคสนาม (Field blank plate) ตามคำแนะนำของ Jensen และ Schafer (1998) ให้จัดทำ Field blank 1 ชุด สำหรับการเก็บตัวอย่างอากาศจำนวน 5 ตัวอย่าง และไม่เกิน 10 ชุด สำหรับการเก็บตัวอย่างในแต่ละครั้ง ดังนั้นผู้ศึกษาจัดทำ Field blank จำนวน 1 ชุด ต่อฟาร์มเลี้ยงไก่ 1 ฟาร์ม

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

5. ดำเนินการ Calibrate ปั๊มดูดอากาศก่อนและหลังเก็บตัวอย่างอากาศทุกครั้งเพื่อให้อัตราการไหลของอากาศมีความแม่นยำ ซึ่งมีความสำคัญมากในการคำนวณปริมาตรอากาศทั้งหมด เพื่อนำมาวิเคราะห์หาปริมาณของจุลินทรีย์ในอากาศต่อไป

6. ในการเก็บตัวอย่างอากาศ หากมีการปนเปื้อนจากภายนอก ต้องทำการเก็บใหม่

7. ทำการเก็บตัวอย่างอากาศซ้ำสองทุกตัวอย่าง

8. จดบันทึกข้อมูลต่างๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ ในขณะเก็บตัวอย่างอากาศ ได้แก่ สภาพแวดล้อมในการทำงาน อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม เป็นต้น

9. ทุกขั้นตอนต้องใช้เทคนิคป้องกันการติดเชื้อ

ขั้นตอนในการทำวิจัย

1. ทบทวนวรรณกรรม

2. ติดต่อประสานงานด้านข้อมูลจากสำนักงานเกษตรจังหวัดสงขลา

3. ติดต่อประสานงานกับฟาร์มเลี้ยงไก่เนื้อในจังหวัดสงขลา

4. ศึกษาข้อมูลทั่วไปโดยการสำรวจเบื้องต้น (Walk through survey)

5. เก็บข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมและกระบวนการผลิต

6. เก็บตัวอย่างอากาศด้วยเครื่องมือ Andersen N-6 stage sampler เพื่อวิเคราะห์ปริมาณของจุลินทรีย์ในบรรยากาศการทำงานของฟาร์มเลี้ยงไก่

7. สัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างด้วยแบบสัมภาษณ์อาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจของหลักสูตรอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

8. วิเคราะห์ข้อมูล

9. สรุปผลการศึกษาและอภิปรายผล รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 แผนการดำเนินงานและระยะเวลาในการทำวิจัย

กิจกรรมและขั้นตอนการดำเนินงาน	ปีพ.ศ.2550						ปีพ.ศ.2551									
	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1.ทบทวนวรรณกรรม	←															→
2.ติดต่อประสานงานสำนักงานปศุสัตว์	←	→														
3.ติดต่อประสานงานฟาร์มไก่	←			→												
4.Walk through survey	←	→														
5.เก็บข้อมูลทั่วไป	←				→											
6.เก็บตัวอย่างอากาศ							←			→						
7.สัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง									←			→				
8.วิเคราะห์ข้อมูล											←			→		
9.สรุปผลและอภิปรายผล													←			→

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไป แสดงเป็นความถี่ อัตราส่วนร้อยละ (%) มัชฌิมเลขคณิต (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ค่าพิสัย (Range) และค่ามัธยฐาน (Median)

2. เปรียบเทียบข้อมูลระหว่างกลุ่มใช้ Chi-square test, Fisher's exact test และ Mann-Whitney test

3. Odds ratio และ 95% CI ใช้ Logistic regression analysis

จรรยาบรรณนักวิจัย

จรรยาบรรณนักวิจัยทั้งในส่วนของผู้วิจัยและพิทักษ์สิทธิ์ผู้ให้ข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้ศึกษาแนะนำตัวเองว่าเป็นนักศึกษาปริญญาโท มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มีความสนใจที่จะศึกษาผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจจากจุลชีพในบรรยากาศการทำงานของคนงานฟาร์มไก่เนื้อ เพื่อนำข้อมูลที่ได้เปรียบเทียบกับค่าแนะนำในงานวิจัยอื่นๆ เพื่อหามาตรการในการ

ป้องกันการเกิดอาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจของคนงานฟาร์มไก่เนื้อและเพื่อวางแผนจัดการสภาพแวดล้อมในฟาร์มไก่

2. ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลจากประชาชนโดยแจ้งให้ทราบว่าผู้ศึกษาจะเก็บข้อมูลไว้เป็นความลับและจะนำเสนอข้อมูลที่ได้ในภาพรวมของจังหวัดสงขลาเท่านั้น

3. แจ้งให้ผู้ให้ข้อมูลทราบว่าผลที่ได้จากการทำวิจัยจะนำไปใช้ในการศึกษา

4. แจ้งให้ผู้ให้ข้อมูลทราบว่าสามารถปฏิเสธหรือออกจากการให้ข้อมูลได้หากไม่พร้อมที่จะให้ข้อมูล โดยไม่มีผลกระทบต่อตัวผู้ให้ข้อมูลแต่อย่างใด

บทที่ 3

ผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณของจุลินทรีย์ในบรรยากาศการทำงานของฟาร์มไก่เนื้อจังหวัดสงขลา และความชุกของอาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจของคนงานฟาร์มไก่เนื้อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ข้อมูลที่ได้จากการใช้ Andersen N-6 stage sampler เก็บตัวอย่างอากาศในฟาร์มไก่เนื้อจำนวน 10 ฟาร์ม และจากแบบสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่เป็นคนงานฟาร์มไก่เนื้อเปรียบเทียบกับชาวสวนยางพาราในจังหวัดสงขลา กลุ่มละ 138 คน โดยผลการวิจัยจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. ปริมาณจุลินทรีย์ในฟาร์มไก่เนื้อจังหวัดสงขลา

1.1 ลักษณะทั่วไปของฟาร์มไก่เนื้อที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างอากาศ

1.2 ปริมาณจุลินทรีย์บริเวณพื้นที่งาน (Work place) และนอกพื้นที่งาน (Outdoor)

1.3 ปริมาณจุลินทรีย์แยกตามระบบฟาร์ม

1.4 Respiratory fraction

1.5 อุณหภูมิ ความเร็วลม และความชื้นสัมพัทธ์ขณะเก็บตัวอย่างอากาศ

2. อาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจของคนงานฟาร์มไก่เนื้อเปรียบเทียบกับกลุ่มชาวสวนยางพารา

2.1 ประวัติทั่วไป

2.1.1 ลักษณะประชากร

2.1.2 ประวัติการทำงานและการสัมผัสฝุ่นในอดีต

2.1.3 ประวัติการทำงานในอาชีพปัจจุบัน

2.1.4 ประวัติโรคประจำตัว

2.1.5 ประวัติการสูบบุหรี่

2.2 อาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจ

2.2.1 อาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ

2.2.2 โรคระบบทางเดินหายใจ

2.2.3 อัตราส่วนของโอกาสของการเกิดต่อการไม่เกิด (Odds Ratio: OR) ของอาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจในกลุ่มฟาร์มไก่เปรียบเทียบกับกลุ่มสวนยางพารา

1. ปริมาณจุลินทรีย์ในฟาร์มไก่เนื้อจังหวัดสงขลา

1.1 ลักษณะทั่วไปของฟาร์มไก่เนื้อที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างอากาศ

ฟาร์มไก่เนื้อที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างอากาศจำนวน 10 ฟาร์ม ประกอบด้วยฟาร์มระบบเปิด 3 ฟาร์ม และฟาร์มระบบปิด 7 ฟาร์ม ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่าง ในการศึกษาครั้งนี้ได้ตัดผลการศึกษาในส่วนของฟาร์มที่ 2 ออก เนื่องจากมีไก่ตายในฟาร์มผิดปกติ ซึ่งเป็น selection bias ที่มีผลต่อการศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ ทำให้จำนวนฟาร์มไก่เนื้อที่รายงานผลการศึกษาในครั้งนี้เหลือ 9 ฟาร์ม ประกอบด้วยฟาร์มระบบเปิด 2 ฟาร์ม และฟาร์มระบบปิด 7 ฟาร์ม โดยมีรายละเอียดดังนี้

ฟาร์มระบบเปิด โครงสร้างภายนอกมีตาข่ายล้อมรอบ อากาศถ่ายเทได้ทุกด้านของโรงเรือน มีการสัมผัสแสงแดดในปริมาณสูง อุณหภูมิภายในฟาร์มเป็นไปตามสภาพแวดล้อมภายนอก (30-34°C) สำหรับการจัดการภายในฟาร์ม อุปกรณ์ให้อาหารและอุปกรณ์ให้น้ำทุกฟาร์มเป็นแบบธรรมดา วัสดุรองพื้นทุกฟาร์มเป็นแกลบ ส่วนใหญ่พื้นแฉะ จำนวนไก่/เล้าอยู่ระหว่าง 5,000-9,000 ตัว อายุไก่อยู่ระหว่าง 30-43 วัน มีการเลี้ยงไก่ 4-5 รุ่น/ปี มีจำนวนคนงาน 3-4 คน และมีการทำความสะอาดฟาร์มทุกการเลี้ยง 1 รุ่น

ส่วนในฟาร์มระบบปิด โครงสร้างภายนอกมีพลาสติกล้อมรอบ อากาศถ่ายเทได้เฉพาะด้านหลังของโรงเรือนซึ่งมีพัดลมดูดอากาศออก มีการสัมผัสแสงแดดในปริมาณต่ำ อุณหภูมิภายในฟาร์มค่อนข้างคงที่ (29-30°C) ซึ่งถูกควบคุมโดยไอเย็นจากน้ำที่ผ่านแผงรังผึ้ง และกระจายความเย็นภายในฟาร์มโดยพัดลมดูดอากาศจากส่วนหน้ามาสู่ส่วนท้ายของฟาร์ม สำหรับการจัดการภายในฟาร์ม อุปกรณ์ให้อาหารและอุปกรณ์ให้น้ำทุกฟาร์มเป็นแบบธรรมดา วัสดุรองพื้นทุกฟาร์มเป็นแกลบ ส่วนใหญ่พื้นแห้ง จำนวนไก่/เล้าอยู่ระหว่าง 5,000-12,500 ตัว อายุไก่อยู่ระหว่าง 31-38 วัน มีการเลี้ยงไก่ 4-5 รุ่น/ปี มีจำนวนคนงาน 3-5 คน และมีการทำความสะอาดฟาร์มทุกการเลี้ยง 1 รุ่น ดังแสดงในตารางที่ 3.1 และภาพประกอบที่ 3.1, 3.2

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดฟาร์มไก่เนื้อที่เก็บตัวอย่างอากาศ

ฟาร์มที่	การจัดการภายในฟาร์ม			จำนวนไก่/เล้า (ตัว)	อายุไก่ (วัน)	การสัมผัสแสงแดด	การเลี้ยง (รุ่น/ปี)	จำนวนคนงาน (คน)
	อุปกรณ์ให้อาหาร	อุปกรณ์ให้น้ำ	วัสดุรองพื้น					
ระบบเปิด (n=2)								
F1	ธรรมดา	อัตโนมัติ	แกลบ	5,500	43	สูง	4	4
F3	ธรรมดา	อัตโนมัติ	แกลบ	9,000	30	สูง	5	3
ระบบปิด (n=7)								
F4	ธรรมดา	อัตโนมัติ	แกลบ	5,000	31	ต่ำ	5	3
F5	ธรรมดา	อัตโนมัติ	แกลบ	5,500	32	ต่ำ	5	4
F6	ธรรมดา	อัตโนมัติ	แกลบ	7,000	31	ต่ำ	5	5
F7	ธรรมดา	อัตโนมัติ	แกลบ	8,000	31	ต่ำ	4	3
F8	ธรรมดา	อัตโนมัติ	แกลบ	12,500	31	ต่ำ	5	3
F9	ธรรมดา	อัตโนมัติ	แกลบ	7,500	38	ต่ำ	5	5
F10	ธรรมดา	อัตโนมัติ	แกลบ	5,500	31	ต่ำ	4	3

ภาพประกอบที่ 3.1 โครงสร้างและกระบวนการผลิตของฟาร์มไก่เนื้อในระบบเปิด

(ก) โครงสร้างภายนอกฟาร์ม (ด้านหน้า)

(ข) โครงสร้างภายนอกฟาร์ม (ด้านข้าง)

(ค) อุปกรณ์ให้อาหารแบบธรรมดา

(ง) อุปกรณ์ให้น้ำแบบอัตโนมัติ

(จ) อุณหภูมิภายในฟาร์มตามสภาพอากาศภายนอก

(ฉ) การสัมผัสแสงแดดในระบบฟาร์มเปิด

(ช) การเตรียมเครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศ

(ฌ) การเก็บตัวอย่างอากาศในฟาร์ม

ภาพประกอบที่ 3.2 โครงสร้างและกระบวนการผลิตของฟาร์มไก่เนื้อในระบบปิด

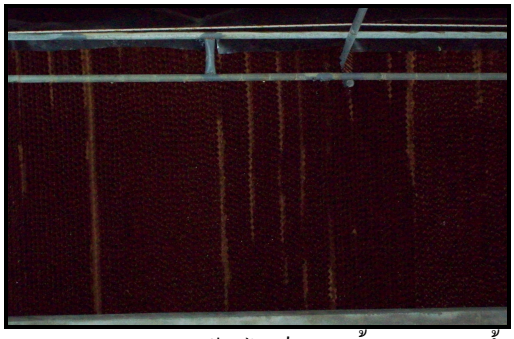
(ก) โครงสร้างภายนอกฟาร์ม (ด้านหน้า)

(ข) โครงสร้างภายนอกฟาร์ม (ด้านข้าง)

(ค) อุปกรณ์ให้อาหารแบบธรรมดา

(ง) อุปกรณ์ให้น้ำแบบอัตโนมัติ

(จ) ควบคุมอุณหภูมิภายในฟาร์มด้วยพัดลมดูดอากาศ



(ฉ) อุณหภูมิควบคุมด้วยไอเย็นจากน้ำผ่านแผงรังผึ้ง

(ช) การสัมผัสแสงแดดภายในฟาร์ม

(ฌ) การเก็บตัวอย่างอากาศในฟาร์ม

1.2 ปริมาณจุลินทรีย์บริเวณพื้นที่งาน (Work place) และนอกพื้นที่งาน (Outdoor)

ค่าเฉลี่ยปริมาณจุลินทรีย์บริเวณพื้นที่งาน (Work place) ของฟาร์มไก่เนื้อจำนวน 9 ฟาร์ม พบ Total microorganism >$9.1x10^4$ cfu/m^3 ซึ่งใกล้เคียงกับค่า ROEL ซึ่งเท่ากับ $1.0x10^5$ cfu/m^3 (Dutkiewicz, 1997; Skorska et al., 2005) (มี 4 ฟาร์มที่สูงกว่าค่า ROEL ได้แก่ F7>$1.3x10^5$ cfu/m^3, F8>$1.6x10^5$ cfu/m^3, F9>$1.3x10^5$ cfu/m^3 และ F10>$1.1x10^5$ cfu/m^3) และเมื่อจำแนกตามชนิดจุลินทรีย์ พบ Mesophilic bacteria >$8.5x10^4$ cfu/m^3, Gram-negative bacteria $8.9x10^1$ cfu/m^3, Thermophilic actinomycetes $2.1x10^2$ cfu/m^3 และ Fungi $6.4x10^3$ cfu/m^3

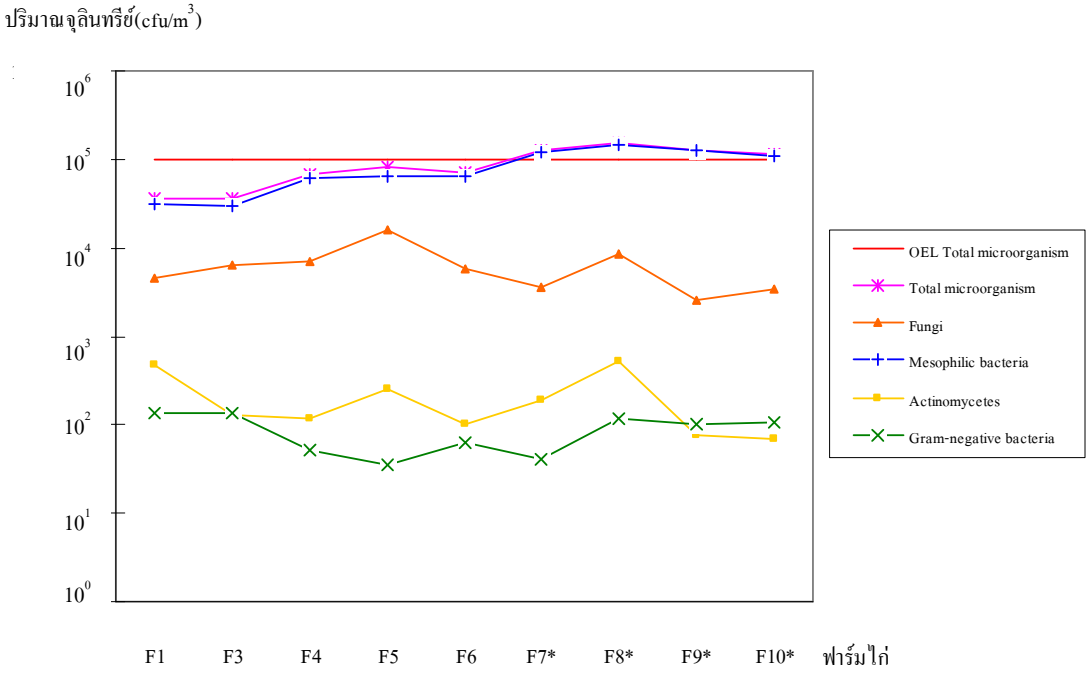
ส่วนค่าเฉลี่ยปริมาณจุลินทรีย์บริเวณนอกพื้นที่งาน (Outdoor) ของฟาร์มไก่เนื้อ พบ Total microorganism $6.7x10^3$ cfu/m^3 ซึ่งไม่เกินค่ามาตรฐาน และเมื่อจำแนกตามชนิดจุลินทรีย์พบ Mesophilic bacteria $3.4x10^3$ cfu/m^3, Gram-negative bacteria $2.7x10^1$ cfu/m^3, Thermophilic actinomycetes 2.5x10 cfu/m^3 และ Fungi $3.3x10^3$ cfu/m^3 ดังแสดงในตารางที่ 3.2 และภาพประกอบที่ 3.3 (ก-ข)

ตารางที่ 3.2 ปริมาณจุลินทรีย์บริเวณพื้นที่งาน (Work place) และนอกพื้นที่งาน (Outdoor) (N=9)

Microorganism	Mean (cfu/m^3)	Median (cfu/m^3)	S.D. (cfu/m^3)	Minimum (cfu/m^3)	Maximum (cfu/m^3)
Work place					
Total microorganism	>$9.1x10^4$*	$8.2x10^4$	$4.2x10^4$	$3.7x10^4$	>$1.6x10^5$*
Mesophilic bacteria	>$8.5x10^4$*	$6.6x10^4$	$4.3x10^4$	$3.0x10^4$	>$1.5x10^5$*
Gram-negative bacteria	$8.9x10^1$	$1.0x10^2$	$4.1x10^1$	$3.5x10^1$	$1.4x10^2$
Thermophilic actinomycetes	$2.1x10^2$	$1.3x10^2$	$1.7x10^2$	$6.8x10^1$	$5.1x10^2$
Fungi	$6.4x10^3$	$5.8x10^3$	$4.1x10^3$	$2.5x10^3$	$1.6x10^4$
Outdoor					
Total microorganism	$6.7x10^3$	$4.9x10^3$	$2.9x10^3$	$3.9x10^3$	$1.2x10^4$
Mesophilic bacteria	$3.4x10^3$	$2.9x10^3$	$2.3x10^3$	$1.0x10^3$	$7.8x10^3$
Gram-negative bacteria	$2.7x10^1$	$2.1x10^1$	$2.5x10^1$	$7.1x10^0$	$9.0x10^1$
Thermophilic actinomycetes	$2.5x10^1$	$1.2x10^1$	$2.9x10^1$	$3.5x10^0$	$8.0x10^1$
Fungi	$3.3x10^3$	$2.2x10^3$	$2.8x10^3$	$1.3x10^3$	$1.0x10^4$

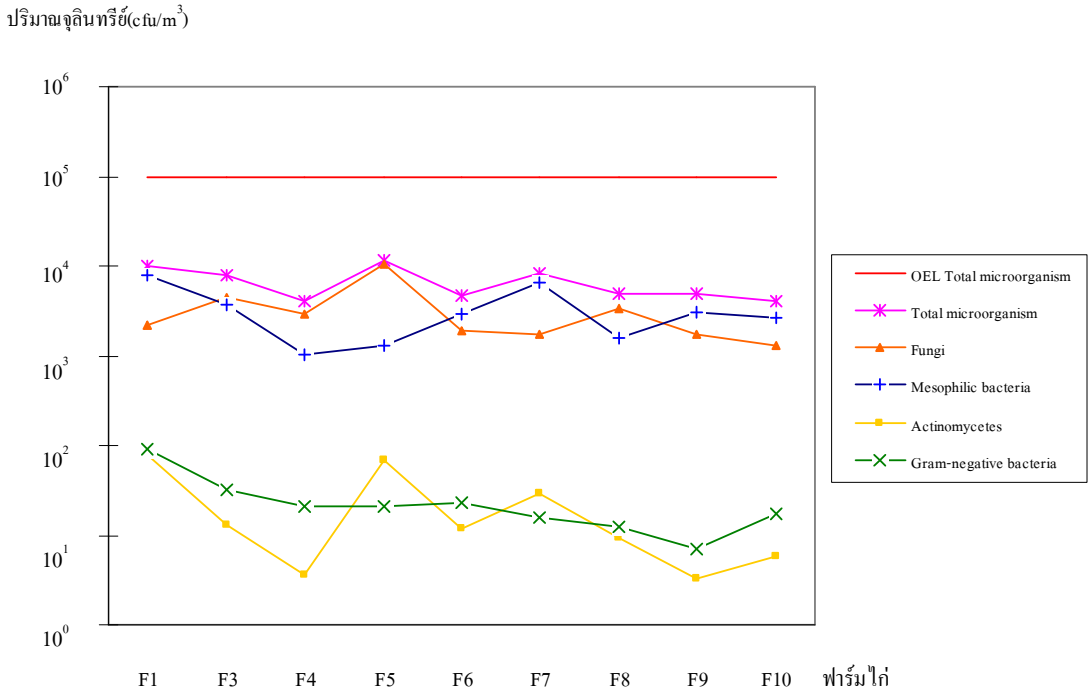
*กรณีมีชั้นใดชั้นหนึ่งจำนวนโคโลนีขึ้นเต็ม plate จนนับไม่ได้ จะแทนค่าจำนวนโคโลนีในชั้นนั้นเป็น 400 โคโลนี ซึ่งเป็นค่าเท่ากับจำนวนรูในแต่ละชั้นของเครื่องมือ Andersen N-6 stage sampler และใช้ค่า 400 ในการคำนวณ cfu/m^3

ภาพประกอบที่ 3.3 แผนภูมิปริมาณจุลินทรีย์เฉลี่ยจำแนกตามชนิดของจุลินทรีย์



(ก) บริเวณพื้นที่งาน (Work place) ในฟาร์มไก่เนื้อ

*กรณีมีชั้นใดชั้นหนึ่งจำนวนโคโลนีขึ้นเต็ม plate จนนับไม่ได้ จะแทนค่าจำนวนโคโลนีในชั้นนั้นเป็น 400 โคโลนี ซึ่งเป็นค่าเท่ากับจำนวนรูในแต่ละชั้นของเครื่องมือ Andersen N-6 stage sampler และใช้ค่า 400 ในการคำนวณ cfu/m^3



(ข) บริเวณนอกพื้นที่งาน (Outdoor) ของฟาร์มไก่เนื้อ

1.3 ปริมาณจุลินทรีย์แยกตามระบบฟาร์มไก่เนื้อ

กลุ่มฟาร์มระบบเปิด 2 ฟาร์ม พบค่าเฉลี่ยปริมาณจุลินทรีย์ดังนี้ Total microorganism $3.7x10^4$ cfu/m^3, Mesophilic bacteria $3.1x10^4$ cfu/m^3, Gram-negative bacteria $1.4x10^2$ cfu/m^3, Thermophilic actinomycetes $3.0x10^2$ cfu/m^3 และ Fungi $5.4x10^3$ cfu/m^3 ในขณะที่ปริมาณจุลินทรีย์นอกพื้นที่งาน (Outdoor) พบ Total microorganism $1.4x10^4$ cfu/m^3, Mesophilic bacteria $7.9x10^3$ cfu/m^3, Gram-negative bacteria $6.2x10^1$ cfu/m^3, Thermophilic actinomycetes $4.7x10^1$ cfu/m^3 และ Fungi $3.3x10^3$ cfu/m^3

ส่วนฟาร์มระบบปิด 7 ฟาร์ม พบค่าเฉลี่ยปริมาณจุลินทรีย์ดังนี้ Total microorganism $>1.1x10^5$ cfu/m^3, Mesophilic bacteria $>9.9x10^4$ cfu/m^3, Gram-negative bacteria $7.5x10^1$ cfu/m^3, Thermophilic actinomycetes $1.9x10^2$ cfu/m^3 และ Fungi $6.7x10^3$ cfu/m^3 ส่วนปริมาณจุลินทรีย์นอกพื้นที่งาน (Outdoor) พบ Total microorganism $9.5x10^3$ cfu/m^3, Mesophilic bacteria $5.7x10^3$ cfu/m^3, Gram-negative bacteria $6.1x10^1$ cfu/m^3, Thermophilic actinomycetes $1.9x10^1$ cfu/m^3 และ Fungi $3.3x10^3$ cfu/m^3

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณจุลินทรีย์ระหว่างฟาร์มระบบเปิดและระบบปิด พบว่าปริมาณจุลินทรีย์ของ Total microorganism และ Mesophilic bacteria ในฟาร์มระบบฟาร์มเปิดมีปริมาณต่ำกว่าในระบบปิดอย่างมีนัยสำคัญ, Gram-negative bacteria ในฟาร์มระบบฟาร์มเปิดมีปริมาณสูงกว่าในระบบปิดอย่างมีนัยสำคัญ ส่วน Thermophilic actinomycetes และ Fungi มีปริมาณไม่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 3.3 และ 3.4

จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยปริมาณจุลินทรีย์บางค่าของ Total microorganism และ Mesophilic bacteria รายงานเป็นค่าที่มากกว่า ทั้งนี้เนื่องจากเป็นขีดจำกัดของ Andersen N-6 stage sampler ซึ่งมีจำนวนรูที่โคโลนีสามารถขึ้นได้สูงสุดไม่เกิน 400 โคโลนีในแต่ละชั้นของเครื่องมือ ซึ่งการศึกษานี้มีจำนวนโคโลนีขึ้นเต็ม plate จนนับไม่ได้ ในกรณีดังกล่าวผู้ศึกษาจะแทนค่าจำนวนโคโลนีที่นับได้เป็น 400 โคโลนี ซึ่งเป็นค่าเท่ากับจำนวนรูในแต่ละชั้นของเครื่องมือ และใช้ค่า 400 ในการคำนวณ cfu/m^3

ตารางที่ 3.3 ปริมาณจุลินทรีย์จำแนกตามระบบฟาร์ม

Microorganism	Mean (cfu/m^3)	Median (cfu/m^3)	S.D. (cfu/m^3)	Minimum (cfu/m^3)	Maximum (cfu/m^3)
ระบบเปิด (n=2)					
Work place					
Total microorganism[#]	$3.7x10^4$	$3.7x10^4$	$8.1x10^1$	$3.7x10^4$	$3.7x10^4$
Mesophilic bacteria	$3.1x10^4$	$3.1x10^4$	$1.0x10^3$	$3.0x10^4$	$3.2x10^4$
Gram-negative bacteria[#]	$1.4x10^2$	$1.4x10^2$	0	$1.4x10^2$	$1.4x10^2$
Thermophilic actinomycetes	$3.0x10^2$	$3.0x10^2$	$2.4x10^2$	$1.3x10^2$	$4.7x10^2$
Fungi	$5.4x10^3$	$5.4x10^3$	$1.3x10^3$	$4.5x10^3$	$6.4x10^3$
Outdoor					
Total microorganism	$9.0x10^3$	$9.0x10^3$	$1.4x10^3$	$8.0x10^3$	$1.0x10^4$
Mesophilic bacteria	$5.7x10^3$	$5.7x10^3$	$2.9x10^3$	$3.6x10^3$	$7.8x10^3$
Gram-negative bacteria	$6.1x10^1$	$6.1x10^1$	$4.1x10^1$	$3.2x10^1$	$9.0x10^1$
Thermophilic actinomycetes	$4.7x10^1$	$4.7x10^1$	$4.7x10^1$	$1.3x10^1$	$8.0x10^1$
Fungi	$3.3x10^3$	$3.3x10^3$	$1.5x10^3$	$2.2x10^3$	$4.4x10^4$
ระบบปิด (n=7)					
Work place					
Total microorganism	$>1.1x10^5$*	$1.1x10^5$	$3.3x10^4$	$6.9x10^4$	$>1.6x10^5$*
Mesophilic bacteria	$>9.9x10^4$*	$1.1x10^5$	$3.5x10^4$	$6.2x10^4$	$>1.5x10^5$*
Gram negative bacteria	$7.5x10^1$	$6.4x10^1$	$3.5x10^1$	$3.5x10^1$	$1.2x10^2$
Thermophilic actinomycetes	$1.9x10^2$	$1.2x10^2$	$1.6x10^2$	$6.8x10^1$	$5.1x10^2$
Fungi	$6.7x10^3$	$5.8x10^3$	$4.6x10^3$	$2.5x10^3$	$1.6x10^4$
Outdoor					
Total microorganism	$6.0x10^3$	$4.8x10^3$	$2.9x10^3$	$3.9x10^3$	$1.2x10^4$
Mesophilic bacteria	$2.7x10^3$	$2.7x10^3$	$1.9x10^3$	$1.0x10^3$	$6.5x10^3$
Gram negative bacteria	$1.7x10^1$	$1.8x10^1$	$5.6x10^0$	$7.1x10^0$	$2.2x10^1$
Thermophilic actinomycetes	$1.9x10^0$	$9.4x10^0$	$2.4x10^1$	$3.5x10^0$	$6.8x10^1$
Fungi	$3.3x10^3$	$1.9x10^3$	$3.2x10^3$	$1.3x10^3$	$1.0x10^4$

*กรณีมีชั้นใดชั้นหนึ่งจำนวนโคโลนีขึ้นเต็ม plate จนนับไม่ได้ จะแทนค่าจำนวนโคโลนีในชั้นนั้นเป็น 400 โคโลนี ซึ่งเป็นค่าเท่ากับจำนวนรูในแต่ละชั้นของเครื่องมือ Andersen N-6 stage sampler และใช้ค่า 400 ในการคำนวณ cfu/m^3

[#] Total microorganism; Min=36,693.8 Max=36,808.0 cfu/m^3

Gram-negative bacteria; Min=137.8 Max=137.8 cfu/m^3

ตารางที่ 3.4 เปรียบเทียบปริมาณจุลินทรีย์จำแนกตามชนิดของฟาร์มระบบเปิดและระบบปิด

Microorganism	ฟาร์มระบบเปิด (n=2) ปริมาณ (cfu/m^3)	ฟาร์มระบบปิด (n=7) ปริมาณ (cfu/m^3)	*p-value*
Total microorganism[ค]	F1= 36,693.8	F4= 69,128.4	S
	F3= 36,808.0	F5= 81,777.4	
		F6= 71,693.8	
		F7= 126,585.4	
		F8= 156,663.1	
		F9= 126,223.8	
		F10= 114,661.9	
Mesophilic bacteria[ค]	F1= 31,766.8	F4= 61,943.5	S
	F3= 30,318.0	F5= 65,583.0	
		F6= 65,795.1	
		F7= 122,862.2	
		F8= 147,526.5	
		F9= 123,639.6	
		F10= 111,166.1	
Gram-negative bacteria[ค]	F1= 137.8	F4= 53.0	S
	F3= 137.8	F5= 35.3	
		F6= 63.6	
		F7= 40.6	
		F8= 120.2	
		F9= 102.5	
		F10= 107.8	

ค ทดสอบโดยใช้ Mann-Whitney Test

ตารางที่ 3.4 เปรียบเทียบปริมาณจุลินทรีย์จำแนกตามชนิดของฟาร์มระบบเปิดและระบบปิด (ต่อ)

Microorganism	ฟาร์มระบบเปิด (n=2) ปริมาณ (cfu/m^3)	ฟาร์มระบบปิด (n=7) ปริมาณ (cfu/m^3)	*p-value*
Thermophilic actinomycetes[ค]	F1= 474.7	F4= 117.8	NS
	F3= 129.6	F5= 257.9	
		F6= 103.7	
		F7= 189.6	
		F8= 514.7	
		F9= 75.4	
		F10= 68.3	
Fungi[ค]	F1= 4,452.3	F4= 7,067.1	NS
	F3= 6,360.4	F5= 15,936.4	
		F6= 5,795.1	
		F7= 3,533.6	
		F8= 8,621.9	
		F9= 2,508.8	
		F10= 3,427.6	

ค ทดสอบโดยใช้ Mann-Whitney Test

1.4 Respiratory fraction

Respiratory fraction หมายถึง % ของปริมาณจุลินทรีย์ที่คำนวณจากปริมาณรวมในชั้นที่ 3-6 ของเครื่องมือ Andersen N-6 stage sampler ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่มีขนาดอนุภาคเล็กกว่า 4.7 ไมโครเมตร ผลการศึกษาพบ % Respiratory fraction ในพื้นที่งาน (Work place) มีดังนี้ 70.3% ของ Total microorganism , 70.5% ของ Mesophilic bacteria, 66.4% ของ Gram-negative bacteria, 60.0% ของ Thermophilic actinomycetes และ 77.8% ของ Fungi ดังแสดงในตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 % Respiratory fraction ของจุลินทรีย์แต่ละชนิดในฟาร์มไก่เนื้อ

Microorganism	Respiratory fraction (%)	
	Work place	Outdoor
Total microorganism	70.3	72.8
Mesophilic bacteria	70.5	55.4
Gram-negative bacteria	66.4	75.7
Thermophilic actinomycetes	60.0	84.8
Fungi	77.8	94.3

1.5 อุณหภูมิ ความเร็วลมและความชื้นสัมพัทธ์ขณะเก็บตัวอย่างอากาศ

ในการเก็บตัวอย่างอากาศทุกตัวอย่างเก็บในช่วงเวลาเดียวกัน คือ บริเวณพื้นที่งาน (Work place) เก็บช่วงเวลา 13.00-14.45 น. ส่วนบริเวณนอกพื้นที่งาน (Outdoor) เก็บช่วงเวลา 15.00-16.45 น.

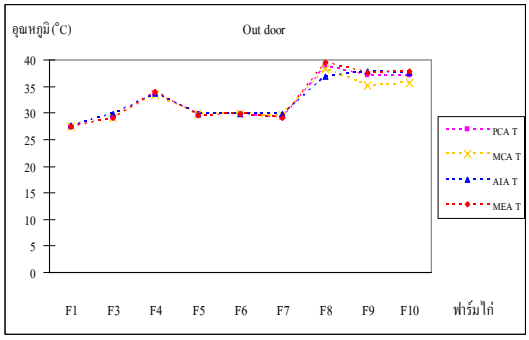
อุณหภูมิขณะเก็บตัวอย่างอากาศบริเวณพื้นที่งาน (Work place) ในแต่ละฟาร์มมีค่าระหว่าง 29.2˚C-34.3˚C ส่วนอุณหภูมิขณะเก็บตัวอย่างอากาศบริเวณนอกพื้นที่งาน (Outdoor) ในแต่ละฟาร์มพบว่า มีค่าระหว่าง 27.3˚C-39.4˚C

ความเร็วลมภายในพื้นที่งาน (Work place) พบว่ามีค่าที่แตกต่างกันโดยมีความเร็วลมต่ำสุดที่ 0.2 m/s ในฟาร์มที่ 3 (F3) และมีความเร็วลมสูงสุดที่ 2.1 m/s ในฟาร์มที่ 5 (F5)

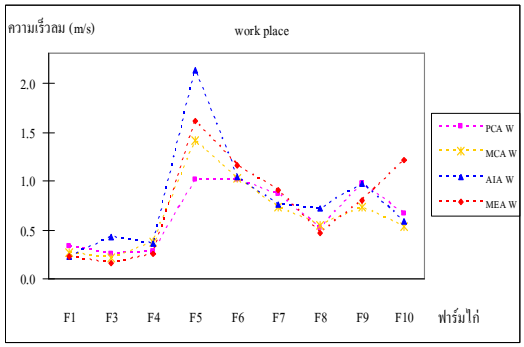
ความชื้นสัมพัทธ์บริเวณพื้นที่งาน (Work place) อยู่ในช่วง 53.5-83.0% ในขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์นอกพื้นที่งาน (Outdoor) มีช่วงกว้างกว่าคือ 43.0-91.0% ดังแสดงในภาพประกอบที่ 3.4 (ก-ฉ)

ภาพประกอบที่ 3.4 แผนภูมิอุณหภูมิ ความเร็วลมและความชื้นสัมพัทธ์ขณะเก็บตัวอย่างอากาศ

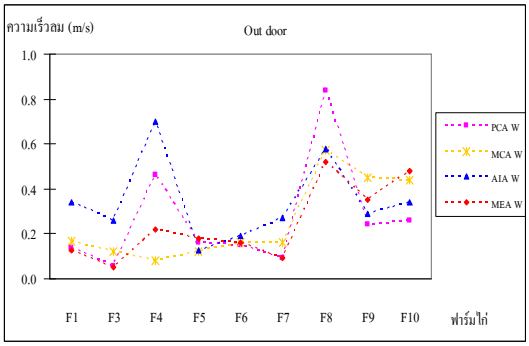
(ก) อุณหภูมิบริเวณพื้นที่งาน (Work place)



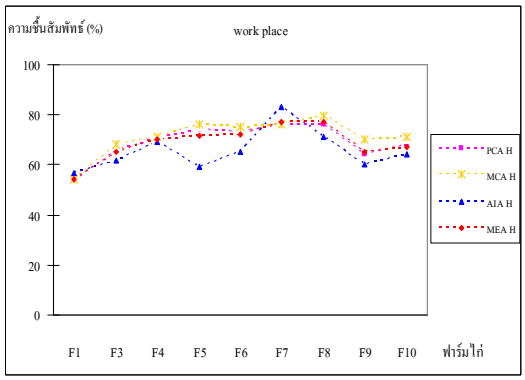
(ข) อุณหภูมิบริเวณนอกพื้นที่งาน (Outdoor)



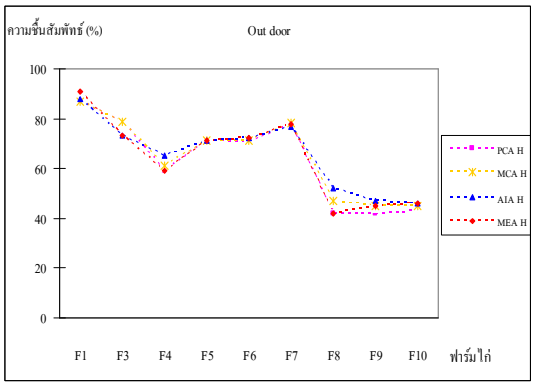
(ค) ความเร็วลมบริเวณพื้นที่งาน (Work place)



(ง) ความเร็วลมบริเวณนอกพื้นที่งาน (Outdoor)



(จ) ความชื้นสัมพัทธ์บริเวณพื้นที่งาน (Work place)



(ฉ) ความชื้นสัมพัทธ์บริเวณนอกพื้นที่งาน (Outdoor)

2. อาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจ

กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มศึกษาคือคนงานฟาร์มไก่เนื้อ และกลุ่มควบคุมคือชาวสวนยางพารา จำนวนกลุ่มละ 138 คน เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์อาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจ ได้ผลการศึกษาดังนี้

2.1 ประวัติทั่วไป

2.1.1 ลักษณะประชากร

กลุ่มฟาร์มไก่ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง 51.5% ในขณะที่กลุ่มสวนยางพาราส่วนใหญ่เป็นเพศชาย 55.8% ส่วนใหญ่ของทั้งสองกลุ่มมีสถานภาพสมรสแบบคู่โดยคิดเป็น 90.6% ในกลุ่มฟาร์มไก่ และ 81.9% ในกลุ่มสวนยางพารา ด้านอายุพบว่าทั้งสองกลุ่มมีอายุเฉลี่ยใกล้เคียงกัน กล่าวคือกลุ่มฟาร์มไก่มีอายุเฉลี่ย 44.4 ปี และกลุ่มสวนยางพารามีอายุเฉลี่ย 41.9 ปี และต่างมีภูมิลำเนาอยู่ในจังหวัดสงขลาเป็นส่วนใหญ่ ด้านการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มจบการศึกษาในระดับใกล้เคียงกันคือระดับประถมศึกษาโดยคิดเป็น 71.0% ในกลุ่มฟาร์มไก่ และ 63.8% ในกลุ่มสวนยางพารา และทั้งสองกลุ่มนับถือศาสนาพุทธเป็นส่วนใหญ่คือ 91.3% ในกลุ่มฟาร์มไก่ และ 83.3% ในกลุ่มสวนยางพารา

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสองกลุ่ม พบว่า กลุ่มฟาร์มไก่มีสถานภาพสมรส/อยู่ด้วยกัน มากกว่ากลุ่มสวนยางพาราอย่างมีนัยสำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 ลักษณะประชากรของกลุ่มฟาร์มไก่และกลุ่มสวนยางพารา

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	ฟาร์มไก่ (n=138) จำนวน (%)	สวนยางพารา (n=138) จำนวน (%)	*p-value*
เพศ[ข]			NS
ชาย	67 (48.5)	77 (55.8)	
หญิง	71 (51.5)	66 (44.2)	
สถานภาพสมรส[ก]			S
โสด	7 (5.1)	20 (14.5)	
สมรส/อยู่ด้วยกัน	125 (90.6)	113 (81.9)	
หม้าย/หย่า/แยก	6 (4.4)	5 (3.6)	

ก ทดสอบโดยใช้ Chi-Square Test

ข ทดสอบโดยใช้ Fisher's Exact Test

ตารางที่ 3.6 ลักษณะประชากรของกลุ่มฟาร์มไก่และกลุ่มสวนยางพารา (ต่อ)

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	ฟาร์มไก่ (n=138) จำนวน (%)	สวนยางพารา (n=138) จำนวน (%)	*p-value*
กลุ่มอายุ (ปี)[ก] ($\overline{X} \pm$ S.D.)	44.4 ± 10.1	41.9 ± 10.1	NS
20 – 29	11 (7.9)	18 (13.0)	
30 – 39	38 (27.5)	41 (29.7)	
40 – 49	49 (35.5)	47 (34.1)	
50 ปีขึ้นไป	40 (28.9)	32 (23.2)	
ภูมิลำเนาเดิมจังหวัด[ข]			NS
บุรีรัมย์	1 (0.7)	0 (0.0)	
อุบลราชธานี	3 (2.2)	0 (0.0)	
นครศรีธรรมราช	1 (0.7)	0 (0.0)	
สงขลา	127 (92.0)	134 (97.1)	
ปัตตานี	2 (1.5)	0 (0.0)	
พัทลุง	4 (2.9)	4 (2.9)	
การศึกษาสูงสุด[ข]			NS
ประถมศึกษา	98 (71.0)	88 (63.8)	
มัธยมศึกษาตอนต้น	7 (5.1)	19 (13.8)	
มัธยมศึกษาตอนปลาย/เทียบเท่า	25 (18.1)	18 (13.0)	
อนุปริญญา/เทียบเท่า	5 (3.6)	9 (6.5)	
ปริญญาตรี	2 (1.5)	4 (2.9)	
สูงกว่าปริญญาตรี	1 (0.7)	0 (0.0)	
การนับถือศาสนา[ข]			NS
พุทธ	126 (91.3)	115 (83.3)	
อิสลาม	12 (8.7)	23 (16.7)	

ก ทดสอบโดยใช้ Chi-Square Test

ข ทดสอบโดยใช้ Fisher's Exact Test

2.1.2 ประวัติการทำงานและการสัมผัสฝุ่นในอดีต

กลุ่มฟาร์มไก่เคยทำงานอื่นมาก่อนงานปัจจุบันมากกว่ากลุ่มสวนยางพาราอย่างมีนัยสำคัญ จะเห็นว่า 94.2% ของกลุ่มฟาร์มไก่เคยทำงานอื่นมาก่อนในขณะที่มีเพียง 12.3% ของกลุ่มสวนยางพาราที่ตอบว่าเคยทำงานอื่นมาก่อน ดังแสดงในตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 ประวัติการทำงาน

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	ฟาร์มไก่ (n=138) จำนวน (%)	สวนยางพารา (n=138) จำนวน (%)	*p-value*
ประวัติการทำงานอื่นมาก่อนทำงานปัจจุบัน [ข]			S
ไม่เคย	8 (5.8)	121 (87.7)	
เคย	130 (94.2)	17 (12.3)	

ข ทดสอบโดยใช้ Fisher's Exact Test

เมื่อพิจารณาประวัติการสัมผัสฝุ่นจากอาชีพในอดีตของกลุ่มฟาร์มไก่ พบว่าเคยทำงานในอาชีพทำสวนมากที่สุด รองลงมาคืออาชีพรับจ้าง/พนักงานบริษัท โดยอาชีพทำสวนมีระยะเวลาการทำงานมากที่สุด (16.2 ปี) รองลงมาคืออาชีพรับจ้าง/พนักงานบริษัท (10.9 ปี) ใกล้เคียงกันกับอาชีพก่อสร้างและช่างไม้ (10.8 ปี) ส่วนอาชีพที่มีการสัมผัสฝุ่นมากที่สุดคืออาชีพก่อสร้าง/ช่างไม้ (66.7%) รองลงมาคืออาชีพรับจ้างและพนักงานบริษัท (17.9%)

ประวัติการสัมผัสฝุ่นจากอาชีพในอดีตของกลุ่มสวนยางพาราพบว่า เคยทำงานในอาชีพรับจ้าง/พนักงานบริษัทมากที่สุด รองลงมาคืออาชีพค้าขาย โดยอาชีพก่อสร้าง/ช่างไม้มีระยะเวลาการทำงานมากสุด (10.0 ปี) รองลงมาคืออาชีพรับจ้างและพนักงานบริษัท (6.2 ปี) ส่วนอาชีพที่มีการสัมผัสฝุ่นมากสุดคืออาชีพก่อสร้างและช่างไม้ (100%) รองลงมาคืออาชีพรับจ้าง/พนักงานบริษัท (11.1%) ดังแสดงในตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 ความถี่ของประวัติการสัมผัสฝุ่นของอาชีพในอดีต

อาชีพ และการสัมผัสฝุ่น	n	ระยะเวลาทำงาน (ปี) ($\overline{X}$ ± S.D.)	ปริมาณฝุ่นที่สัมผัส จำนวน (%)			
			ไม่มี	น้อย	ปานกลาง	มาก
อาชีพก่อนทำฟาร์มไก่ n=130 (ตอบได้มากกว่า 1 อาชีพ)						
ก่อสร้าง/ช่างไม้	6	10.8 ± 8.5	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (33.3)	4 (66.7)
รับจ้าง/พนักงานบริษัท	28	10.9 ± 6.7	11 (39.3)	2 (7.1)	10 (35.7)	5 (17.9)
ปลูกผัก/ผลไม้	6	9.8 ± 4.2	2 (33.3)	4 (66.7)	0 (0.0)	0 (0.0)
ทำสวนยางพารา	84	16.2 ± 6.1	77 (91.7)	6 (7.1)	1 (1.2)	0 (0.0)
ค้าขาย	9	9.7 ± 2.9	5 (55.6)	2 (22.2)	1 (11.1)	1 (11.1)
อาชีพก่อนทำสวนยางพารา n=17 (ตอบได้มากกว่า 1 อาชีพ)						
ก่อสร้าง/ช่างไม้	1	10.0	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (100.0)
รับจ้าง/พนักงานบริษัท	9	6.2 ± 4.6	1 (11.1)	1 (11.1)	6 (66.7)	1 (11.1)
ปลูกผัก/ผลไม้	1	2.0	0 (0.0)	1 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
ค้าขาย	6	3.7 ± 1.8	0 (0.0)	0 (0.0)	6 (100.0)	0 (0.0)

2.1.3 ประวัติการทำงานในอาชีพปัจจุบัน

กลุ่มฟาร์มไก่ทำงานในอาชีพนี้นานเฉลี่ย 8.8 ปี ซึ่งน้อยกว่ากลุ่มสวนยางพาราที่ทำงานในอาชีพนานเฉลี่ย 15.5 ปี อย่างมีนัยสำคัญ โดยกลุ่มฟาร์มไก่มีชั่วโมงการทำงาน/สัปดาห์น้อยกว่ากลุ่มสวนยางพาราอย่างมีนัยสำคัญ และไม่มีตัวอย่างใดทั้งกลุ่มฟาร์มไก่และกลุ่มสวนยางพาราใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลขณะทำงาน ดังแสดงในตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 ประวัติการทำงานในอาชีพปัจจุบัน

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	ฟาร์มไก่ (n=138) จำนวน (%)	สวนยางพารา (n=138) จำนวน (%)	*p-value*
ระยะเวลาการทำงานในปัจจุบัน (ปี)[ก]			S
ระยะเวลา 2-3 ปี	17 (12.3)	15 (10.9)	
ระยะเวลา 4-6 ปี	38 (27.5)	16 (11.6)	
ระยะเวลา 7-9 ปี	21 (15.2)	11 (7.9)	
ระยะเวลา 10-12 ปี	28 (20.3)	17 (12.3)	
ระยะเวลา 13-15 ปี	22 (15.9)	15 (10.9)	
ระยะเวลามากกว่า 16 ปี	12 (8.7)	64 (46.4)	
($\overline{X}$ ± S.D.)	8.8 ± 4.9	15.5 ± 9.6	
ระยะเวลาการทำงาน (ชั่วโมง/สัปดาห์)[ข]			S
น้อยกว่าเท่ากับ 8 ชั่วโมง/สัปดาห์	0 (0.0)	1 (0.7)	
9-16 ชั่วโมง/สัปดาห์	5 (3.6)	14 (10.1)	
17-32 ชั่วโมง/สัปดาห์	85 (61.6)	75 (54.4)	
33-40 ชั่วโมง/สัปดาห์	40 (28.9)	29 (21.0)	
41-48 ชั่วโมง/สัปดาห์	6 (4.4)	16 (11.6)	
มากกว่า 48 ชั่วโมง/สัปดาห์	2 (1.5)	3 (2.2)	
($\overline{X}$ ± S.D.)	29.6 ± 11.1	29.3 ± 6.9	
การใช้อุปกรณ์ป้องกันฝุ่นต่อระบบทางเดินหายใจ			NS
ไม่ใช้หรือใช้ผ้าปิดจมูก	138 (100.0)	138 (100.0)	
ใช้หน้ากากกันฝุ่น	0 (00.0)	0 (00.0)	

ก ทดสอบโดยใช้ Chi-Square Test

ข ทดสอบโดยใช้ Fisher's Exact Test

2.1.4 ประวัติโรคประจำตัว

ประวัติอาการโรคประจำตัวของทั้งสองกลุ่มที่พบบ่อยมากที่สุด เรียงตามลำดับ ได้แก่ ภูมิแพ้แบบมีน้ำมูก/คัดจมูก รองลงไปได้แก่ ภูมิแพ้แบบผื่นที่ผิวหนัง หืด แพ้อาหาร และภูมิแพ้แบบคันตา ตาแดง ส่วนประวัติโรคประจำตัวที่แพทย์เป็นผู้วินิจฉัย มีแบบแผนคล้ายกับ

ประวัติอาการของโรคประจำตัว และไม่มีความแตกต่างของประวัติอาการของโรคประจำตัวและประวัติประจำตัวที่แพทย์เป็นผู้วินิจฉัยระหว่างกลุ่มฟาร์มไก่และกลุ่มสวนยางพารา ดังแสดงในตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.10 ประวัติโรคประจำตัว

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	อาการของโรคประจำตัว (ประวัติจากกลุ่มตัวอย่าง)		*p-value*	โรคประจำตัว ที่แพทย์เป็นผู้วินิจฉัย		*p-value*
	ฟาร์มไก่ (n=138) จำนวน(%)	สวนยางพารา (n=138) จำนวน(%)		ฟาร์มไก่ (n=138) จำนวน(%)	สวนยางพารา (n=138) จำนวน(%)	
โรคประจำตัว [ข]						
ภูมิแพ้แบบมีน้ำมูก/คันจมูก	11 (7.9)	16 (11.6)	NS	7 (5.1)	8 (5.8)	NS
ภูมิแพ้แบบผื่นที่ผิวหนัง	4 (2.9)	10 (7.3)	NS	4 (2.9)	3 (2.2)	NS
ภูมิแพ้แบบคันตา/ตาแดง	1 (0.7)	1 (0.7)	NS	1 (0.7)	0 (0.0)	NS
แพ้อาหาร	2 (1.5)	1 (0.7)	NS	2 (1.5)	1 (0.7)	NS
หืด	6 (4.4)	4 (2.9)	NS	6 (4.4	2 (1.5)	NS
หลอดลมอักเสบ	0 (0.0)	0 (0.0)	NS	0 (0.0)	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	1 (0.7)	0 (0.0)	NS	1 (0.7)	0 (0.0)	NS
เคยผ่าตัดใหญ่บริเวณทรวงอก	0 (0.0)	0 (0.0)	NS	0 (0.0)	0 (0.0)	NS

ข ทดสอบโดยใช้ Fisher's Exact Test

2.1.5 ประวัติการสูบบุหรี่

ประวัติการสูบบุหรี่ที่ไม่เคยสูบ/สูบนานๆครั้งในกลุ่มฟาร์มไก่ (61.6%) พบใกล้เคียงกับกลุ่มสวนยางพารา (69.6%) ส่วนสูบเกือบทุกวัน ปัจจุบันยังสูบ พบในกลุ่มฟาร์มไก่ (34.8%) มากกว่าในกลุ่มสวนยางพารา (26.8%) และที่เคยสูบ ปัจจุบันเลิกสูบแล้ว พบในกลุ่มฟาร์มไก่เท่ากันกับกลุ่มสวนยางพารา (3.6%)

กลุ่มฟาร์มไก่มีการสูบบุหรี่เฉลี่ย 8.2 ซอง-ปี ซึ่งมากกว่ากลุ่มสวนยางพารามีการสูบบุหรี่เฉลี่ย 5.7 ซอง-ปี อย่างมีนัยสำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 3.11

ตารางที่ 3.11 ประวัติการสูบบุหรี่และจำนวนซอง-ปี (Life pack year)

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	ฟาร์มไก่ (n=53) จำนวน (%)	สวนยางพารา (n=42) จำนวน (%)	*p-value*
ประวัติการสูบบุหรี่[ข]			NS
ไม่เคยสูบ/สูบนานๆ ครั้ง	85 (61.6)	96 (69.6)	
สูบเกือบทุกวัน ปัจจุบันยังสูบ	48 (34.8)	37 (26.8)	
เคยสูบ ปัจจุบันเลิกสูบแล้ว	5 (3.6)	5 (3.6)	
จำนวนซอง-ปี[ข] (Life pack year)			S
น้อยกว่าเท่ากับ 5 ซอง-ปี	18 (33.9)	28 (66.7)	
6-10 ซอง-ปี	18 (33.9)	8 (19.1)	
มากกว่า 10 ซอง-ปี	17 (32.1)	6 (14.3)	
($\overline{X}$ ± S.D.)	8.2 ± 5.5	5.7 ± 4.6	

ข ทดสอบโดยใช้ Fisher's Exact Test

2.2 อาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจ

2.2.1 อาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ

การมีอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจนานกว่าหนึ่งในสามของปี พบดังนี้

ไอแห้งๆ: กลุ่มฟาร์มไก่มีอาการ 13.8% ขณะที่กลุ่มสวนยางพารามีอาการ 11.6% โดยกลุ่มฟาร์มไก่มีอาการขณะทำงาน อาการจะดีขึ้นตอนวันหยุดและเมื่อหยุดงานอาการเป็นมากขึ้นตอนวันแรกที่เข้าทำงานมากกว่ากลุ่มสวนยางพาราอย่างมีนัยสำคัญ

ไอมีเสมหะ: กลุ่มฟาร์มไก่มีอาการ 7.3% ขณะที่กลุ่มสวนยางพารามีอาการ 6.5% โดยกลุ่มฟาร์มไก่มีอาการขณะทำงาน อาการจะดีขึ้นตอนวันหยุดและเมื่อหยุดงานอาการเป็นมากขึ้นตอนวันแรกที่เข้าทำงานมากกว่ากลุ่มสวนยางพาราอย่างมีนัยสำคัญ

เสมหะในลำคอ: กลุ่มฟาร์มไก่มีอาการ 4.3% ขณะที่กลุ่มสวนยางพารามีอาการ 5.1% โดยพบว่ากลุ่มฟาร์มไก่มีอาการขณะทำงาน เมื่อหยุดงานอาการเป็นมากขึ้นตอนวันแรกที่เข้าทำงานและเป็นอาการที่เกิดจากงานมากกว่ากลุ่มสวนยางพาราอย่างมีนัยสำคัญ

เสียงวี้ดในอก: กลุ่มฟาร์มไก่มีอาการ 5.1% ขณะที่กลุ่มสวนยางพารามีอาการ 0.7% ส่วนรายละเอียดของอาการไม่พบความแตกต่างระหว่างสองกลุ่ม

แน่นหน้าอก: กลุ่มฟาร์มไก่มีอาการ 6.5% มากกว่ากลุ่มสวนยางพารามีอาการ 0.7% อย่างมีนัยสำคัญ โดยพบว่ากลุ่มฟาร์มไก่มักมีอาการขณะทำงานและอาการจะดีขึ้นตอนวันหยุดมากกว่ากลุ่มสวนยางพาราอย่างมีนัยสำคัญ

หายใจไม่ทัน/หายใจไม่อิ่ม: กลุ่มฟาร์มไก่มีอาการ 4.3% ขณะที่กลุ่มสวนยางพาราไม่มีอาการ ส่วนรายละเอียดของอาการไม่พบความแตกต่างระหว่างสองกลุ่ม

คัน/ระคายจมูก: กลุ่มฟาร์มไก่มีอาการ 10.1% ขณะที่กลุ่มสวนยางพารามีอาการ 4.4% โดยพบว่ากลุ่มฟาร์มไก่มีอาการขณะทำงาน อาการจะดีขึ้นตอนวันหยุด เมื่อหยุดงานอาการเป็นมากขึ้นตอนวันแรกที่เข้าทำงาน เป็นอาการที่เกิดจากงานและต้องใช้ยาแผนปัจจุบันรักษาเป็นประจำมากกว่ากลุ่มสวนยางพาราอย่างมีนัยสำคัญ

คัน/ระคาย/รู้สึกร้อน/แห้งในคอ: กลุ่มฟาร์มไก่มีอาการ 1.4% ขณะที่กลุ่มสวนยางพารามีอาการ 0.7% โดยไม่พบความต่างของตัวแปรระหว่างสองกลุ่ม

คัน/ระคายตา: กลุ่มฟาร์มไก่มีอาการ 4.4% ซึ่งมากกว่ากลุ่มสวนยางพาราที่ไม่มีอาการอย่างมีนัยสำคัญ โดยไม่พบความต่างของตัวแปรระหว่างสองกลุ่ม

ไซนัสอักเสบ: กลุ่มฟาร์มไก่ไม่มีอาการ ขณะที่กลุ่มสวนยางพารามีอาการ 0.7% โดยไม่พบความต่างของตัวแปรระหว่างสองกลุ่ม

ส่วนอาการอื่นๆ ไม่พบทั้ง 2 กลุ่ม ดังแสดงในตารางที่ 3.12

จากตารางสรุปอาการจะเห็นว่ากลุ่มฟาร์มไก่รายงานอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจมากกว่ากลุ่มสวนยางพารา เมื่อพิจารณาอาการนานกว่าหนึ่งในสามของปี พบว่า อาการแน่นหน้าอก และคัน/ระคายตามากกว่ากลุ่มสวนยางพาราอย่างมีนัยสำคัญ แต่ถ้าพิจารณาการมีอาการนานกว่าหนึ่งในสามของปีร่วมกับมีอาการขณะทำงานพบว่า กลุ่มฟาร์มไก่มีอาการไอแห้งๆ, ไอมีเสมหะ, เสมหะในลำคอ, แน่นหน้าอก และคัน/ระคายจมูกมากกว่ากลุ่มสวนยางพาราอย่างมีนัยสำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 3.12 และ 3.13

ตารางที่ 3.12 รายละเอียดอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ

อาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ	ฟาร์มไก่ (n=138) จำนวน (%)	สวนยางพารา (n=138) จำนวน (%)	*p-value*
ไอแห้งๆ[ข]			
อาการนานกว่าหนึ่งในสามของปี	19 (13.8)	16 (11.6)	NS
มีอาการขณะทำงาน	15 (10.9)	6 (4.3)	S
อาการจะดีขึ้นตอนวันหยุด	15 (10.9)	7 (5.1)	S
เมื่อหยุดงานอาการเป็นมากขึ้นตอนวันแรกที่เข้าทำงาน	13 (9.4)	4 (2.9)	S
เป็นอาการที่เกิดจากงาน	11 (7.9)	4 (2.9)	NS
เป็นมากจนต้องหยุดงาน	3 (2.2)	0 (0.0)	NS
ต้องใช้ยาแผนปัจจุบันรักษาเป็นประจำ	13 (9.4)	12 (8.7)	NS
ไอมีเสมหะ[ข]			
อาการนานกว่าหนึ่งในสามของปี	10 (7.3)	9 (6.5)	NS
มีอาการขณะทำงาน	8 (5.8)	2 (1.4)	S
อาการจะดีขึ้นตอนวันหยุด	9 (6.5)	1 (0.7)	S
เมื่อหยุดงานอาการเป็นมากขึ้นตอนวันแรกที่เข้าทำงาน	9 (6.5)	1 (0.7)	S
เป็นอาการที่เกิดจากงาน	1 (0.7)	0 (0.0)	NS
เป็นมากจนต้องหยุดงาน	1 (0.7)	0 (0.0)	NS
ต้องใช้ยาแผนปัจจุบันรักษาเป็นประจำ	8 (5.8)	9 (6.5)	NS
เสมหะในลำคอ[ข]			
อาการนานกว่าหนึ่งในสามของปี	6 (4.3)	7 (5.1)	NS
มีอาการขณะทำงาน	5 (3.6)	1 (0.7)	S
อาการจะดีขึ้นตอนวันหยุด	5 (3.6)	4 (2.9)	NS
เมื่อหยุดงานอาการเป็นมากขึ้นตอนวันแรกที่เข้าทำงาน	5 (3.6)	1 (0.7)	S
เป็นอาการที่เกิดจากงาน	4 (2.9)	1 (0.7)	S
เป็นมากจนต้องหยุดงาน	1 (0.7)	0 (0.0)	NS
ต้องใช้ยาแผนปัจจุบันรักษาเป็นประจำ	5 (3.6)	6 (4.3)	NS

ข ทดสอบโดยใช้ Fisher's Exact Test

ตารางที่ 3.12 รายละเอียดอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ (ต่อ)

อาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ	ฟาร์มไก่ (n=138) จำนวน (%)	สวนยางพารา (n=138) จำนวน (%)	*p-value*
เสียงวี้ดในอก[ข]			
อาการนานกว่าหนึ่งในสามของปี	7 (5.1)	1 (0.7)	NS
มีอาการขณะทำงาน	6 (4.3)	1 (0.7)	NS
อาการจะดีขึ้นตอนวันหยุด	6 (4.3)	1 (0.7)	NS
เมื่อหยุดงานอาการเป็นมากขึ้นตอนวันแรกที่เข้าทำงาน	6 (4.3)	0 (0.0)	NS
เป็นอาการที่เกิดจากงาน	6 (4.3)	0 (0.0)	NS
เป็นมากจนต้องหยุดงาน	2 (1.4)	1 (0.7)	NS
ต้องใช้ยาแผนปัจจุบันรักษาเป็นประจำ	7 (5.1)	1 (0.7)	NS
แน่นหน้าอก[ข]			
อาการนานกว่าหนึ่งในสามของปี	9 (6.5)	1 (0.7)	S
มีอาการขณะทำงาน	9 (6.5)	1 (0.7)	S
อาการจะดีขึ้นตอนวันหยุด	9 (6.5)	1 (0.7)	S
เมื่อหยุดงานอาการเป็นมากขึ้นตอนวันแรกที่เข้าทำงาน	8 (5.8)	0 (0.0)	NS
เป็นอาการที่เกิดจากงาน	7 (5.1)	0 (0.0)	NS
เป็นมากจนต้องหยุดงาน	2 (1.4)	1 (0.7)	NS
ต้องใช้ยาแผนปัจจุบันรักษาเป็นประจำ	7 (5.1)	1 (0.7)	NS
หายใจไม่ทัน/หายใจไม่อิ่ม[ข]			
อาการนานกว่าหนึ่งในสามของปี	6 (4.3)	0 (0.0)	NS
มีอาการขณะทำงาน	5 (3.6)	0 (0.0)	NS
อาการจะดีขึ้นตอนวันหยุด	5 (3.6)	0 (0.0)	NS
เมื่อหยุดงานอาการเป็นมากขึ้นตอนวันแรกที่เข้าทำงาน	5 (3.6)	0 (0.0)	NS
เป็นอาการที่เกิดจากงาน	4 (2.9)	0 (0.0)	NS
เป็นมากจนต้องหยุดงาน	3 (2.2)	0 (0.0)	NS
ต้องใช้ยาแผนปัจจุบันรักษาเป็นประจำ	6 (4.3)	0 (0.0)	NS

ข ทดสอบโดยใช้ Fisher's Exact Test

ตารางที่ 3.12 รายละเอียดอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ (ต่อ)

อาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ	ฟาร์มไก่ (n=138) จำนวน (%)	สวนยางพารา (n=138) จำนวน (%)	*p-value*
คัน/ระคายจมูก[ข]			
อาการนานกว่าหนึ่งในสามของปี	14 (10.1)	6 (4.4)	NS
มีอาการขณะทำงาน	14 (10.1)	2 (1.4)	S
อาการจะดีขึ้นตอนวันหยุด	14 (10.1)	3 (2.2)	S
เมื่อหยุดงานอาการเป็นมากขึ้นตอนวันแรกที่เข้าทำงาน	11 (7.9)	1 (0.7)	S
เป็นอาการที่เกิดจากงาน	11 (7.9)	1 (0.7)	S
เป็นมากจนต้องหยุดงาน	4 (2.9)	0 (0.0)	NS
ต้องใช้ยาแผนปัจจุบันรักษาเป็นประจำ	14 (10.1)	3 (2.2)	S
คัน/ระคาย/รู้สึกร้อน/แห้งในคอ[ข]			
อาการนานกว่าหนึ่งในสามของปี	2 (1.4)	1 (0.7)	NS
มีอาการขณะทำงาน	2 (1.4)	1 (0.7)	NS
อาการจะดีขึ้นตอนวันหยุด	2 (1.4)	1 (0.7)	NS
เมื่อหยุดงานอาการเป็นมากขึ้นตอนวันแรกที่เข้าทำงาน	2 (1.4)	0 (0.0)	NS
เป็นอาการที่เกิดจากงาน	2 (1.4)	0 (0.0)	NS
เป็นมากจนต้องหยุดงาน	2 (1.4)	0 (0.0)	NS
ต้องใช้ยาแผนปัจจุบันรักษาเป็นประจำ	2 (1.4)	0 (0.0)	NS
คัน/ระคายตา[ข]			
อาการนานกว่าหนึ่งในสามของปี	6 (4.4)	0 (0.0)	S
มีอาการขณะทำงาน	5 (3.6)	0 (0.0)	NS
อาการจะดีขึ้นตอนวันหยุด	5 (3.6)	0 (0.0)	NS
เมื่อหยุดงานอาการเป็นมากขึ้นตอนวันแรกที่เข้าทำงาน	4 (2.9)	0 (0.0)	NS
เป็นอาการที่เกิดจากงาน	5 (3.6)	0 (0.0)	NS
เป็นมากจนต้องหยุดงาน	1 (0.7)	0 (0.0)	NS
ต้องใช้ยาแผนปัจจุบันรักษาเป็นประจำ	5 (3.6)	0 (0.0)	NS

ข ทดสอบโดยใช้ Fisher's Exact Test

ตารางที่ 3.12 รายละเอียดอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ (ต่อ)

อาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ	ฟาร์มไก่ (n=138) จำนวน (%)	สวนยางพารา (n=138) จำนวน (%)	*p-value*
ไซนัสอักเสบหรือติดเชื้อ[ข]			
อาการนานกว่าหนึ่งในสามของปี	0 (0.0)	1 (0.7)	NS
มีอาการขณะทำงาน	0 (0.0)	0 (0.0)	NS
อาการจะดีขึ้นตอนวันหยุด	0 (0.0)	0 (0.0)	NS
เมื่อหยุดงานอาการเป็นมากขึ้นตอนวันแรกที่เข้าทำงาน	0 (0.0)	0 (0.0)	NS
เป็นอาการที่เกิดจากงาน	0 (0.0)	0 (0.0)	NS
เป็นมากจนต้องหยุดงาน	0 (0.0)	0 (0.0)	NS
ต้องใช้ยาแผนปัจจุบันรักษาเป็นประจำ	0 (0.0)	0 (0.0)	NS
อาการอื่นๆ	0 (0.0)	0 (0.0)	NS

ข ทดสอบโดยใช้ Fisher's Exact Test

ตารางที่ 3.13 สรุปอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ

อาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ*,ข	ฟาร์มไก่ (n=138) จำนวน (%)	สวนยางพารา (n=138) จำนวน (%)	*p-value*
ไอแห้งๆ	19 (13.8)	16 (11.6)	NS
ไอแห้งๆ, มีอาการขณะทำงาน	15 (10.9)	6 (4.3)	S
ไอมีเสมหะ	10 (7.3)	9 (6.5)	NS
ไอมีเสมหะ, มีอาการขณะทำงาน	8 (5.8)	2 (1.4)	S
เสมหะในลำคอ	6 (4.3)	7 (5.1)	NS
เสมหะในลำคอ, มีอาการขณะทำงาน	5 (3.6)	1 (0.7)	S
เสียงวี้ดในอก	7 (5.1)	1 (0.7)	NS
เสียงวี้ดในอก, มีอาการขณะทำงาน	6 (4.3)	1 (0.7)	NS
แน่นหน้าอก	9 (6.5)	1 (0.7)	S
แน่นหน้าอก, มีอาการขณะทำงาน	9 (6.5)	1 (0.7)	S
หายใจไม่ทัน/ไม่อิ่ม	6 (4.3)	0 (0.0)	NS
หายใจไม่ทัน/ไม่อิ่ม, มีอาการขณะทำงาน	5 (3.6)	0 (0.0)	NS
คัน/ระคายจมูก	14 (10.1)	6 (4.4)	NS
คัน/ระคายจมูก, มีอาการขณะทำงาน	14 (10.1)	2 (1.4)	S
คัน/ระคาย/ร้อนในคอ	2 (1.4)	1 (0.7)	NS
คัน/ระคาย/ร้อนในคอ, มีอาการขณะทำงาน	2 (1.4)	1 (0.7)	NS
คัน/ระคายตา	6 (4.4)	0 (0.0)	S
คัน/ระคายตา, มีอาการขณะทำงาน	5 (3.6)	0 (0.0)	NS
ไซนัสอักเสบ	0 (0.0)	1 (0.7)	NS
ไซนัสอักเสบ, มีอาการขณะทำงาน	0 (0.0)	0 (0.0)	NS

* มีอาการนานกว่าหนึ่งในสามของปี

ข ทดสอบโดยใช้ Fisher's Exact Test

2.2.2 โรคระบบทางเดินหายใจ

โรคระบบทางเดินหายใจ มีรายละเอียดดังนี้

โรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง (Chronic bronchitis) ซึ่งเกณฑ์การวินิจฉัยในการศึกษาคือมีอาการไอมีเสมหะติดต่อกัน 3 เดือนอย่างน้อย 2 ปี พบความชุกในกลุ่มฟาร์มไก่ 5.8% และในกลุ่มสวนยางพารา 0.7%

โรคหืด (Asthma) ซึ่งเกณฑ์วินิจฉัยในการศึกษาคือโรคหืดที่แพทย์เป็นผู้วินิจฉัย พบความชุกในกลุ่มฟาร์มไก่ 5.1% และในกลุ่มสวนยางพารา 2.2%

กลุ่มอาการปอดอักเสบเหตุฝุ่นอินทรีย์ (Organic Dust Toxic Syndrome: ODTS) ซึ่งเกณฑ์วินิจฉัยในการศึกษาคือ มีไข้ต่ำๆ และเกิดภายใน 4-12 ชั่วโมงหลังสัมผัสฝุ่น และมี 4 ใน 8 อาการต่อไปนี้คือ หนาวสั่น อ่อนเพลีย ไอ หายใจอึดอัด ปวดศีรษะ ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ปวดตามข้อ คลื่นไส้ พบความชุกในกลุ่มฟาร์มไก่ 5.8% และในกลุ่มสวนยางพารา 2.9%

โรคเยื่อบุโพรงจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Allergic rhinitis) ซึ่งเกณฑ์วินิจฉัยในการศึกษาคือเมื่อโดนฝุ่นหรือสารใดๆ แล้วมีอาการคัดจมูก น้ำมูกไหล คันจมูก พบความชุกในกลุ่มฟาร์มไก่ 13.8% และในกลุ่มสวนยางพารา 16.7%

อาการระคายเคืองเยื่อเมือกต่างๆ (Mucous Membrane Irritation: MMI) ซึ่งเกณฑ์วินิจฉัยในการศึกษาคือมีอาการระคายเคือง แห้งจมูก ลำคอและเยื่อเมือกขณะทำงาน และไม่มีอาการก่อนเข้าทำงาน พบความชุกในกลุ่มฟาร์มไก่ 6.5% และในกลุ่มสวนยางพารา 3.6%

เมื่อเปรียบเทียบโรคระหว่างสองกลุ่มพบว่า กลุ่มฟาร์มไก่เป็นโรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง (Chronic bronchitis) มากกว่ากลุ่มสวนยางพาราอย่างมีนัยสำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 3.14 และ 3.15

ตารางที่ 3.14 รายละเอียดโรคระบบทางเดินหายใจ

โรคระบบทางเดินหายใจ	ฟาร์มไก่ จำนวน (%)	สวนยางพารา จำนวน (%)	*p-value*
Chronic bronchitis[ข]			
เกณฑ์ 1: ไอมีเสมหะติดต่อกัน 3 เดือน	11 (7.9)	3 (2.2)	NS
เกณฑ์ 2: ไอมีเสมหะติดต่อกัน 3 เดือนติดต่อกัน อย่างน้อย 2 ปี	8 (5.8)	1 (0.7)	S
Asthma[ข]			
แพทย์ระบุว่าเป็นหอบหืด	7 (5.1)	3 (2.2)	NS
เป็นหอบหืดครั้งแรกเมื่ออายุ $\overline{X}$ ± S.D.	48 ± 12.6	30 ± 10.0	
กรณีเป็นโรคหอบหืด, การใช้ยารักษาหอบหืด	7 (5.1)	3 (2.2)	NS
- ไม่เคยใช้	0/7	0/3	NS
- เคยใช้ยากิน เคยใช้ยาพ่น	5/7	2/3	NS
- เคยใช้ทั้งยาพ่น และยากิน	2/7	1/3	NS
ปัจจุบันยังเป็นหอบหืด			
- ไม่ใช่	0/7	1/3	NS
- ใช่	7/7	2/3	NS
กรณีปัจจุบันไม่เป็นหอบหืด			
- เป็นหอบหืดครั้งสุดท้ายอายุ $\overline{X}$ ± S.D.	NA	19.5± 27.6	NS
Allergic rhinitis[ข]			
เมื่อโดนฝุ่นแล้วมีอาการคัดจมูก น้ำมูกไหล	19 (13.8)	23 (16.7)	NS
Mucous membrane irritation : MMI[ข]			
- ระคายเคือง คัน แห้งจมูกลำคอและตาขณะทำงาน	10 (7.3)	6 (4.4)	NS
- ระคายเคือง คัน แห้งจมูกลำคอและตาขณะทำงาน และไม่มีอาการก่อนเข้าทำงาน	9 (6.5)	5 (3.6)	NS

ข ทดสอบโดยใช้ Fisher's Exact Test

ตารางที่ 3.14 รายละเอียดโรคระบบทางเดินหายใจ (ต่อ)

โรคระบบทางเดินหายใจ	ฟาร์มไก่ จำนวน (%)	สวนยางพารา จำนวน (%)	*p-value*
Organic Dust Toxic Syndrome : ODTS[ฃ]			
(1) ไข้ต่ำ ๆ	8 (25.8)	5 (13.2)	NS
(2) เกิดภายใน 4-12 ชม.หลังสัมผัสฝุ่น	0 (0.0)	1 (2.6)	NS
(3) หนาวสั่น	1 (3.2)	9 (23.7)	S
(4) อ่อนเพลีย	19 (61.3)	12 (31.6)	S
(5) ไอ	18 (58.1)	8 (21.1)	S
(6) หายใจอึดอัด	5 (16.1)	7 (18.4)	NS
(7) ปวดหัว	0 (0.0)	25 (65.8)	S
(8) ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ	0 (0.0)	17 (44.7)	NS
(9) ปวดตามข้อ	1 (3.2)	2 (5.3)	NS
(10) คลื่นไส้	22 (70.9)	4 (10.5)	S
ODTS: มีอาการ (1) + (2) และสี่ในแปด (3) ถึง (10)	8 (5.8)	4 (2.9)	NS
ODTS: มีอาการอย่างน้อย 1 กลุ่มอาการ	31 (22.5)	38 (27.5)	NS
- กรณีมีอาการ อาการเกิดขณะทำงาน	31 (22.5)	38 (27.5)	NS
- อาการแบบนี้เป็นบ่อยแค่ไหน (ครั้ง/ปี) $\overline{X} \pm$ S.D.	4.9 ± 1.6	2.9 ± 1.1	
- กรณีมีอาการอย่างน้อย 1 อาการ เป็นนานเท่าใด			NS
หายภายใน 1 วัน	*12/31*	*9/38*	
เป็นจนวันถัดไป	*6/31*	*18/38*	
เป็นหลายวัน	*13/31*	*11/38*	

ข ทดสอบโดยใช้ Fisher's Exact Test

ตารางที่ 3.15 สรุปโรคระบบทางเดินหายใจ

โรคระบบทางเดินหายใจ	ฟาร์มไก่ (n=138) จำนวน (%)	สวนยางพารา(n=138) จำนวน (%)	*p-value*
Chronic bronchitis 1[ข]	11 (7.9)	3 (2.2)	NS
Chronic bronchitis 2[ข]	8 (5.8)	1 (0.7)	S
Asthma[ข]	7 (5.1)	3 (2.2)	NS
Organic dust toxic syndrome : ODTS[ข]	8 (5.8)	4 (2.9)	NS
Allergic rhinitis[ข]	19 (13.8)	23 (16.7)	NS
Mucous membrane irritation : MMI[ข]	9 (6.5)	5 (3.6)	NS

ข ทดสอบโดยใช้ Fisher's Exact Test

หมายเหตุ เกณฑ์วินิจฉัยโรค ได้แก่

Chronic bronchitis 1 = อาการไอมีเสมหะติดต่อกัน 3 เดือน

Chronic bronchitis 2 = 1) อาการไอมีเสมหะติดต่อกัน 3 เดือน และ 2) มีอาการติดต่อกันอย่างน้อย 2 ปี

Asthma = แพทย์ระบุว่าเป็นโรคหืด

ODTS = 1) มีไข้ต่ำๆ และ 2) เกิดภายใน 4-12 ชม.หลังสัมผัสฝุ่น และ 3) มีอาการอย่างน้อย 4 ใน 8 อาการต่อไปนี้ คือ 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

2.2.3 อัตราส่วนของโอกาสของการเกิดต่อการไม่เกิด (Odds Ratio: OR) ของอาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจ

อัตราส่วนของโอกาสของการเกิดต่อการไม่เกิด (Odds Ratio: OR) ของอาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจ แบ่งออกเป็น Crude OR และ Adjusted OR ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการ Adjusted ด้วยระยะเวลาการทำงานในปัจจุบัน (ปี) ระยะเวลาการทำงาน (ชั่วโมง/สัปดาห์) และจำนวนซอง-ปี (life pack year) ผลการศึกษา พบว่า

Adjusted OR ของอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจที่มีนัยสำคัญ ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า เสียงวี้ดในอก 10.9 (95%CI 1.2-103.2), แน่นหน้าอก 27.5 (95%CI 2.9-256.9) และคัน/ระคายจมูก 3.1 (95%CI 1.0-9.0)

ส่วน Adjusted OR ของโรคระบบทางเดินหายใจที่มีนัยสำคัญ ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า โรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง 11.2 (95%CI 1.1-112.4) ดังแสดงในตารางที่ 3.16

ตารางที่ 3.16 อัตราส่วนของโอกาสของการเกิดต่อการไม่เกิด (Odds Ratio: OR) ของอาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจ

อาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจ	Crude OR (95% CI)	Adjusted OR* (95% CI)
อาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ[ง,**]		
ไอแห้งๆ	1.2 (0.6-2.5)	1.2 (0.5-2.9)
ไอมีเสมหะ	1.1 (0.4-2.8)	0.8 (0.3-2.4)
เสมหะในคอ	0.9 (0.3-2.6)	0.8 (0.2-2.8)
เสียงวี้ดในอก	7.3 (0.9-60.3)	10.9 (1.2-103.2)
แน่นหน้าอก	9.6 (1.2-76.5)	27.5 (2.9-256.9)
คัน/ระคายจมูก	2.5 (0.9-6.7)	3.1 (1.0-9.0)
คัน/ระคาย/รู้สึกร้อน/แห้งในคอ	2.0 (0.2-22.5)	6.3 (0.4-90.5)
โรคระบบทางเดินหายใจ[ง]		
โรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง (Chronic bronchitis)	8.4 (1.0-68.3)	11.2 (1.1-112.4)
โรคหืด (Asthma)	2.4 (0.6-9.5)	3.0 (0.7-13.5)
กลุ่มอาการปอดอักเสบเหตุฝุ่นอินทรีย์ (ODTS)	2.1 (0.6-7.0)	1.5 (0.4-5.9)
โรคเยื่อบุจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Allergic rhinitis)	0.8 (0.4-1.5)	0.9 (0.4-1.9)
อาการระคายเคืองเยื่อเมือกต่าง ๆ (MMI)	1.9 (0.6-5.7)	1.8 (0.5-5.9)

ง ทดสอบโดยใช้ logistic Regression Analysis

* Adjusted ด้วยระยะเวลาการทำงานในปัจจุบัน (ปี), ระยะเวลาการทำงาน (ชั่วโมง/สัปดาห์) และจำนวนซองปี (life pack year)

** อาการนานกว่าหนึ่งในสามของปี

บทที่ 4

บทสรุปและวิจารณ์

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ศึกษาปริมาณของจุลินทรีย์ในบรรยากาศการทำงานของฟาร์มไก่เนื้อในจังหวัดสงขลา จำนวน 9 ฟาร์ม และความชุกของอาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจของคนงานฟาร์มไก่เนื้อเปรียบเทียบกับชาวสวนยางพาราในจังหวัดสงขลา โดยใช้แบบสัมภาษณ์กลุ่มละ 138 คน ผลการศึกษาพบดังนี้

ปริมาณเฉลี่ยของ Total microorganism เท่ากับ $>9.1x10^4$ cfu/m^3, Mesophilic bacteria $>8.5x10^4$ cfu/m^3, Gram-negative bacteria 8.9x10 cfu/m^3, Thermophilic actinomycetes $2.1x10^2$ cfu/m^3 และ Fungi $6.4x10^3$ cfu/m^3

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณจุลินทรีย์ระหว่างฟาร์มระบบเปิดและระบบปิด พบว่าปริมาณจุลินทรีย์ของ Total microorganism และ Mesophilic bacteria ในฟาร์มระบบเปิดมีปริมาณต่ำกว่าในระบบปิดอย่างมีนัยสำคัญ, Gram-negative bacteria ในฟาร์มระบบเปิดมีปริมาณสูงกว่าในระบบปิดอย่างมีนัยสำคัญ ส่วน Thermophilic actinomycetes และ Fungi มีปริมาณไม่แตกต่างกัน

Respiratory fraction ของจุลินทรีย์ คิดเป็น 70.3% ของ Total microorganism, 70.5% ของ Mesophilic bacteria, 66.4% ของ Gram-negative bacteria, 60.0% ของ Thermophilic actinomycetes และ 77.8% ของ Fungi ตามลำดับ

ความชุกของอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ พบว่า กลุ่มฟาร์มไก่มีอาการไอแห้งๆ 13.8%, ไอมีเสมหะ 7.3%, เสมหะในลำคอ 4.3%, เสียงวี้ดในอก 5.1%, แน่นหน้าอก 6.5%, หายใจไม่ทัน/หายใจไม่อิ่ม 4.3%, คัน/ระคายจมูก 10.1%, คัน/ระคาย/รู้สึกร้อน/แห้งในคอ 1.4% และคัน/ระคายตา 4.4% โดยกลุ่มฟาร์มไก่มีความเสี่ยงต่ออาการแน่นหน้าอก และคัน/ระคายตามากกว่ากลุ่มสวนยางพาราอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนอาการไอแห้งๆ, ไอมีเสมหะ, เสมหะในลำคอ, เสียงวี้ดในอก, หายใจไม่ทัน/หายใจไม่อิ่ม, คัน/ระคายจมูก และคัน/ระคาย/รู้สึกร้อน/แห้งในคอ ไม่พบความแตกต่างระหว่างสองกลุ่ม

ความชุกของโรคระบบทางเดินหายใจ พบว่า กลุ่มฟาร์มไก่พบโรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง (Chronic bronchitis) 5.8%, โรคหืด (Asthma) 5.1%, กลุ่มอาการปอดอักเสบเหตุฝุ่นอินทรีย์ (Organic dust toxic syndrome: ODTS) 5.8%, โรคเยื่อบุโพรงจมูกอักเสบ (Allergic rhinitis) 13.8%

และอาการระคายเคืองเยื่อบุต่างๆ (Mucous membrane irritation: MMI) 6.5% โดยกลุ่มฟาร์มไก่มีความเสี่ยงต่อโรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง (Chronic bronchitis) มากกว่ากลุ่มสวนยางพาราอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนโรคหืด (Asthma) กลุ่มอาการปอดอักเสบเหตุฝุ่นอินทรีย์ (Organic dust toxic syndrome: ODTS) โรคเยื่อบุโพรงจมูกอักเสบ (Allergic rhinitis) และอาการระคายเคืองเยื่อบุต่างๆ (Mucous membrane irritation: MMI) ไม่พบความแตกต่างระหว่างสองกลุ่ม

ค่า Adjusted OR ของอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มสวนยางพาราที่มีนัยสำคัญ ได้แก่ เสียงวี้ดในอก 10.9 (95%CI 1.2-103.2), แน่นหน้าอก 27.5 (95%CI 2.9-256.9) และคัน/ระคายจมูก 3.1 (95% CI 1.0-9.0) ส่วนโรคระบบทางเดินหายใจ ได้แก่ โรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง (Chronic bronchitis) 11.2 (95%CI 1.1-112.4)

วิจารณ์

จากการทบทวนวรรณกรรมเรื่องปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศของฟาร์มไก่ในช่วง 10-15 ปีที่ผ่านมา ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในทวีปยุโรป ทวีปอเมริกาเหนือ ส่วนในทวีปเอเชียมีการศึกษาในประเทศเกาหลีและจีนไต้หวัน เมื่อเทียบกับผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่า

Total microorganism ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้มีปริมาณเฉลี่ย >$9.1x10^4$ cfu/m^3 เมื่อเทียบกับงานวิจัยที่ผ่านมาพบปริมาณ Total microorganism แยกตามวิธีการเก็บตัวอย่างอากาศด้วยวิธี Impactor เท่ากับ $3.8x10^5$ cfu/m^3 (Jo & Kang, 2005) ส่วนวิธี Impinger เท่ากับ $3.8x10^5$ cfu/m^3 (Zucker et al., 2006) และ $3.1x10^6$ cfu/m^3 (Chi & Li, 2006) จะเห็นได้ว่าปริมาณจุลินทรีย์ที่เก็บด้วย Impinger จะอยู่ในช่วง 10^5-10^6 cfu/m^3 ซึ่งกว้างกว่าปริมาณที่เก็บด้วย Impactor ที่ให้ค่าในช่วง 10^5 cfu/m^3 ทั้งนี้น่าจะเกิดจากข้อจำกัดของเครื่องมือ Andersen N-6 stage sampler ที่มีจำนวนรูในแต่ละชั้นเท่ากับ 400 รู ดังนั้นจำนวนสูงสุดของโคโลนีที่สามารถนับได้จะไม่เกิน 400 โคโลนี เมื่อเปรียบเทียบการศึกษาครั้งนี้กับการศึกษาที่เก็บตัวอย่างอากาศด้วย Impactor พบว่าได้ค่าประมาณ 10^5 cfu/m^3 ใกล้เคียงกัน และใกล้เคียงกับค่าแนะนำสำหรับปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศ (Recommeded Occupational Exposure Limit: ROEL) ซึ่งเท่ากับ $1.0x10^5$ cfu/m^3 (Dutkiewicz, 1997; Skorska et al., 2005) อย่างไรก็ตามค่า ROEL ยังเป็นเพียงค่าการประมาณปริมาณของจุลินทรีย์ที่ได้เสนอไว้ในงานวิจัยต่างๆ ปัจจุบันยังไม่มีค่าแนะนำที่ได้การยอมรับอย่างสากลในการระบุปริมาณและชนิดของจุลินทรีย์ที่จะมีความปลอดภัยต่อผู้ประกอบอาชีพ (Storm and Genter, 1995)

Mesophilic bacteria ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้มีปริมาณเฉลี่ย >$8.5x10^4$ cfu/m^3 ซึ่งใกล้เคียงกับค่า ROEL ที่เสนอเท่ากับ $1.0x10^5$ cfu/m^3 (Gorny & Dutkiewicz, 2000) เมื่อเทียบกับงานวิจัยที่ผ่านมาที่เก็บตัวอย่างอากาศด้วย Impactor พบค่า Mesophilic bacteria เท่ากับ $3.8x10^5$

cfu/m^3 (Haas et al., 2005) และ 10^6 cfu/m^3 (Lungring et al., 1997) จะเห็นได้ว่าปริมาณที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้มีค่าต่ำกว่างานวิจัยที่ผ่านมา จากการทบทวนวรรณกรรมพบงานวิจัยที่รายงานอันตรายของ Mesophilic bacteria ต่อระบบทางเดินหายใจน้อยมาก (Dutkiewicz, 1997) แต่สันนิษฐานว่าการสัมผัส Peptidoglycans (PG) ซึ่งเป็นส่วนประกอบของผนังเซลล์ของแบคทีเรียแกรมบวกเป็นสารก่อภูมิแพ้ที่มีความสำคัญต่อการเกิดโรคระบบทางเดินหายใจ (Douwes et al., 2003) เมื่อพิจารณาชนิดของ Mesophilic bacteria จากการศึกษาของ Haas et al. (2005) ซึ่งทำการศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในฟาร์มไก่ ประเทศออสเตรีย รายงานว่า 60% เป็น coagulase-negative staphylococci ได้แก่ *S. xylosus, S. warneri, S. simulans, S. sciuri, S. lentus, S. haemolyticus, S. equorum, S.epidermidis, S. cohnii urealyticum* และ *S. chromogenes*

Gram-negative bacteria ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้มีปริมาณเฉลี่ย $8.9x10^1$ cfu/m^3 ซึ่งต่ำกว่าค่า ROEL ที่เสนอเท่ากับ $2.0x10^4$ cfu/m^3 (Dutkiewicz, 1997; Skorska et al., 2005; Gorny & Dutkiewicz, 2000) และเมื่อเทียบกับงานวิจัยที่ผ่านมาที่เก็บตัวอย่างอากาศด้วย Impactor พบว่ารายงานค่า Gram-negative bacteria เท่ากับ $7.2x10^0$-$1.8x10^2$ cfu/m^3 (Zucker et al., 2000, 2006) และ $7.2x10^1$ cfu/m^3 (Haas et al., 2005) จะเห็นได้ว่าค่าที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้มีค่าใกล้เคียงงานวิจัยที่ผ่านมา Gram-negative bacteria เป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจมากกว่าจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆ (Omland, 2002) เนื่องจากผนังเซลล์ของ Gram-negative bacteria จะมี Endotoxin ซึ่งเป็น Lipopolysaccharides (LPS) ที่เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดโรคปอดจากการประกอบอาชีพ เช่น โรคหืดที่ไม่ใช่ภูมิแพ้ และ ODTS (Douwes et al., 2003) การศึกษาของ Pernis, Vigliani and Cavagna (1961) ซึ่งทำการทดลองในห้องปฏิบัติการกับกระต่ายจำนวน 43 ตัว โดยการสูด Endotoxin พบว่า ทำให้เกิดอาการไข้ สั่น ปวดข้อ อาการโรคไข้หวัดใหญ่ การอักเสบของระบบทางเดินหายใจ อาการของโรคหืด เช่น ไอแห้งๆ เหนื่อย และแน่นหน้าอก รวมทั้งมีการลดลงของสมรรถภาพปอดด้วย จากการศึกษาของ Zucker et al. (2000) ซึ่งทำการศึกษาแบคทีเรียแกรมลบในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ในประเทศเยอรมัน พบว่า มีแบคทีเรียแกรมลบ 3 แฟมิลี่ ที่พบในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ประเภทวัว กระบือ หมู และสัตว์ปีก ได้แก่ Enterobacteriaceae, Pseudomonadaceae และ Neisseriaceae ซึ่งตรงกับผลการศึกษาปริมาณแบคทีเรียและเชื้อราในฟาร์มเลี้ยงเป็ดจำนวน 12 ฟาร์ม ในประเทศเยอรมัน พบว่าแบคทีเรียแกรมลบที่พบมากที่สุด คือ Enterobacteriaceae พบ 57% รองลงมาคือ Pseudomonadaceae พบ 27% (Zucker et al., 2006) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Haas et al. (2005) ซึ่งทำการศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในฟาร์มไก่ ประเทศออสเตรีย พบว่า 80% เป็น *Escherichia coli* นอกจากนั้น ได้แก่ *Enterobacter cloacae, Proteus mirabilis* เป็นต้น

Thermophilic actinomycetes ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้มีปริมาณเฉลี่ย $2.1x10^2$ cfu/m^3 ซึ่งต่ำกว่าค่า ROEL ที่เสนอเท่ากับ $2.0x10^4$ cfu/m^3 (Dutkiewicz, 1997; Skorska et al., 2005; Gorny & Dutkiewicz, 2000) การเปรียบเทียบกับงานวิจัยที่ผ่านมาทำไม่ได้เนื่องจากไม่มีการศึกษาถึงปริมาณ Thermophilic actinomycetes ที่เก็บตัวอย่างอากาศด้วย Impactor ในฟาร์มไก่ จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า Thermophilic actinomycetes เป็นสารก่อภูมิแพ้ที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรค Farmer's lung หรือ Hypersensitivity Pneumonitis ในเกษตรกรเพาะเลี้ยงเห็ดและเกษตรกรที่ทำฟาร์มแบบผสมผสาน (Douwes et al., 2003)

Fungi ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้มีปริมาณเฉลี่ย $6.4x10^3$ cfu/m^3 ซึ่งต่ำกว่าค่า ROEL ที่เสนอเท่ากับ $5.0x10^4$ cfu/m^3 (Dutkiewicz, 1997; Skorska et al., 2005; Gorny & Dutkiewicz, 2000) เมื่อเทียบกับงานวิจัยที่ผ่านมาที่เก็บตัวอย่างอากาศด้วย Impactor พบว่ารายงานค่า Fungi เท่ากับ $6.7x10^3$ cfu/m^3 (Zucker et al., 2006), $1.0x10^3$ cfu/m^3 (Lugaskas et al., 2004), $9.9x10^3$ cfu/m^3 (Jo & Kang, 2005) และ $1.4x10^4$ (Lues et al., 2007) จะเห็นได้ว่าค่าที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้มีค่าใกล้เคียงงานวิจัยที่ผ่านมาซึ่งให้ค่าประมาณ 10^3-10^4 cfu/m^3 การสัมผัสกับสปอร์ของเชื้อราสามารถทำให้เกิดโรคภูมิแพ้ (Allergic diseases) หืด (Asthma) โรคปอดอักเสบภาวะภูมิไวเกิน (Hypersensitivity Pneumonitis) (Dutkiewicz, 1997) อาการระคายเคืองจมูกและตา รวมทั้งอาการไอ (Eduard, 1997) จากการศึกษาของ Douwes et al. (2003) เชื่อว่าเชื้อราเป็นแหล่งของสารก่อภูมิแพ้ที่ก่อให้เกิดโรคปอดอักเสบภาวะภูมิไวเกิน (Hypersensitivity pneumonitis) และจากการศึกษาของ Haas et al. (2005) ซึ่งทำการศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในฟาร์มไก่ ประเทศออสเตรีย พบชนิดของเชื้อราดังนี้ *Cladosporium* spp. พบ 26%, *Penicillium* spp. พบ 11% และ *Aspergillus* spp. พบ 10%

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณจุลินทรีย์ตามระบบฟาร์ม บริเวณพื้นที่งานภายในฟาร์มไก่ (Work place) ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ของ Total microorganism และ Mesophilic bacteria ในฟาร์มระบบเปิดมีปริมาณต่ำกว่าในระบบปิดอย่างมีนัยสำคัญ โดยเมื่อพิจารณาค่าปริมาณของจุลินทรีย์ทั้งสองชนิดในระบบฟาร์มเปิดพบว่าต่ำกว่าค่า ROEL แต่ในระบบฟาร์มปิดพบว่าสูงกว่าค่า ROEL ทั้งนี้อาจเนื่องจากในระบบฟาร์มเปิดมีการระบายอากาศออกสู่ภายนอกได้ดีกว่า รวมทั้งในฟาร์มระบบเปิดมีการสัมผัสกับแสงแดดสูงซึ่งต่างจากในระบบฟาร์มปิดที่มีการสัมผัสแสงแดดต่ำ โดยพบว่าจุลินทรีย์จะถูกทำลายได้ง่ายโดย UV (Ultraviolet) ในแสงแดด โปรตอนของ UV light จะเข้าสู่เซลล์ของจุลินทรีย์ พลังงานก็จะถูกดูดซึมโดย nucleic acids ใน DNA molecule ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง การผ่าเหล่า (mutation) และทำให้เซลล์ของจุลินทรีย์ตายในที่สุด (Fletcher et al., n.d.) ส่วนปริมาณ Gram-negative bacteria พบว่าในฟาร์มระบบเปิดมีปริมาณสูงกว่าระบบปิดอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งอาจอธิบายจากการทำความสะอาดมูลไก่ที่พื้น

ฟาร์มของระบบเปิดไม่ดีเท่าระบบปิด ส่วน Thermophilic actinomycetes และ Fungi มีปริมาณไม่แตกต่างกัน ซึ่งผลการศึกษานี้แตกต่างจากงานวิจัยของ Chi & Li (2006) ในฟาร์มไก่ประเทศไต้หวันที่พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ในฟาร์มระบบเปิดมากกว่าระบบปิด โดยได้อธิบายว่าความเร็วลมในฟาร์มระบบเปิดที่ต่ำกว่าฟาร์มระบบปิดซึ่งใช้พัดลมระบายอากาศต่อเนื่องและสม่ำเสมอทำให้ลดการเจริญเติบโตของแบคทีเรียได้ดี อย่างไรก็ตามจำนวนฟาร์มระบบเปิดในการศึกษานี้และประเทศไต้หวันยังน้อย ทำให้ยากต่อการสรุปผลความแตกต่างของปริมาณจุลินทรีย์ในฟาร์มระบบปิดและระบบเปิดดังกล่าว

Respiratory fraction บริเวณพื้นที่งาน (Work place) ในฟาร์มไก่ พบค่า Respiratory fraction 60% เมื่อเทียบกับงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่าในปริมาณจุลินทรีย์ที่พบ 10^4-10^7 cfu/m^3 ส่วนใหญ่พบจุลินทรีย์ 40-50% ที่จะเข้าสู่ปอดได้ (Dutkiewicz, 1997) จะเห็นได้ว่าค่า Respiratory fraction ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้มีค่าสูงกว่างานวิจัยที่ผ่านมา แต่เนื่องจากในงานวิจัยนี้ไม่ได้พิสูจน์เอกลักษณ์ของจุลชีพซึ่งเป็นขีดจำกัดของการศึกษานี้ ทำให้ไม่สามารถทราบ Genus และ Species ของจุลินทรีย์ที่เป็น Respiratory fraction ได้

จากตารางที่ 4.1 เป็นการเปรียบเทียบความชุกอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจในการศึกษานี้กับการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า ความชุกของอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจน้อยกว่างานวิจัยที่ผ่านมา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะคำถามที่ใช้ในงานวิจัยนี้คือ “มีอาการ 1/3 ของเวลาหรืออย่างน้อย 3-4 เดือนใน 1 ปี” ร่วมกับคำถามที่เพิ่มความจำเพาะของอาการต่ออาชีพคือ “มีอาการขณะทำงานหรือไม่” ซึ่งเป็นคำถามที่เสนอจากการประชุมของกลุ่มนักวิจัยด้านฝุ่นอินทรีย์เนื่องจากมีความจำเพาะสูง ((Rylander, Peterson & Donham, 1990) ในขณะที่งานวิจัยอื่นๆจะใช้เพียงคำถามใดคำถามหนึ่ง นอกจากนั้นยังมีงานวิจัยบางส่วนที่ไม่ระบุคำถามที่ใช้ในงานวิจัยทำให้ไม่สามารถเปรียบเทียบความชุกว่ามากหรือน้อยได้โดยตรง แต่ในภาพรวมจะเห็นว่าข้อมูลเปรียบเทียบในตารางที่ 4.1 สนับสนุนการเกิดอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจทุกอาการในกลุ่มฟาร์มไก่ โดยเฉพาะเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมซึ่งเป็นชาวสวนยางพาราพบว่า กลุ่มฟาร์มไก่ส่วนใหญ่มีอาการมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4.1 การศึกษาความชุกอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจในคนงานฟาร์มไก่

References	คำถามที่ใช้ในงานวิจัย	ความชุกอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ (%)						
		Cough	Cough with phlegm	Phlegm	Wheezing	Chest tightness	Shortness of breath	Nasal irritation
การศึกษานี้	1) อาการ > 1/3 ของเวลา	ก 13.8	7.3	4.3	5.1	6.5	4.3	10.1
		ส 11.6	6.5	5.1	0.1	0.1	0.0	4.4
	2) อาการ > 1/3 ของเวลา	ก 10.9	5.8	3.6	4.3	6.5	3.6	10.1
	และมีอาการขณะทำงาน	ส 4.3	1.4	0.1	0.1	0.1	0.0	1.4
Zuskin et al. (1995)	1) อาการ > 3 เดือนต่อปี	ช 33.7	-	27.4	-	17.7	5.9	-
		ญ 19.8	-	14.3	-	23.1	9.9	-
Zuskin et al. (1994)	1)อาการ > 3 เดือนต่อปี	49.1	-	31.6	-	-	-	-
Radon et al. (2001)	1) มีอาการขณะทำงาน	15.2	9.0	-	9.5	-	12.4	20.0
Skorska et al. (2007)	ไม่ระบุ	9.4	3.1	-	-	3.1	-	-
Singh et al. (1999)	ไม่ระบุ	35.4	-	-	-	-	19.4	-

ก = กลุ่มฟาร์มไก่ ส= กลุ่มสวนยางพารา

จากตารางที่ 4.2 เป็นการเปรียบเทียบความชุกของโรคระบบทางเดินหายใจในการศึกษานี้กับการศึกษาที่ผ่านมา พบรายละเอียดดังนี้

Chronic bronchitis การศึกษาครั้งนี้ใช้เกณฑ์วินิจฉัยแบบ 2 เกณฑ์คือ “ไอมีเสมหะติดต่อกัน 3 เดือน” ร่วมกับ “ติดต่อกันอย่างน้อย 2 ปี” พบความชุก 5.3% ซึ่งมากกว่ากลุ่มสวนยางพาราที่พบ 0.7% อย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมาที่ใช้เกณฑ์วินิจฉัยแบบ 2 เกณฑ์เช่นกันพบว่า ความชุกของ Chronic bronchitis ของงานวิจัยนี้ต่ำกว่าความชุกในกลุ่มคนงานฟาร์มไก่จากงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่รายงาน 15.5% (Simpson et al., 1998), 26.3% (Zuskin et al., 1994), 24.1% ในเพศชายและ 12.1% ในเพศหญิง (Zuskin , 1995) หรือเมื่อเทียบกับงานวิจัยที่ไม่ระบุเกณฑ์วินิจฉัยก็พบว่า ความชุกของ Chronic bronchitis ของวิจัยนี้น้อยกว่างานวิจัยของ Radon et al. (2001) ที่พบ 21.0% และ Skorska et al. (2007) ที่พบ 15.6% เช่นกัน ทั้งนี้อาจเนื่องจากการศึกษาในยุโรปและอเมริกาส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในฟาร์มขนาดใหญ่ (large scale) และเป็นฟาร์มระบบปิด (Zuskin et al., 1995; Skorska et al., 2007) ซึ่งทำให้คนงานมีโอกาสสัมผัสกับฝุ่นอินทรีย์ในปริมาณที่สูง จึงทำให้พบความชุกโรคได้สูงกว่าการศึกษานี้ซึ่งเป็นการศึกษาในฟาร์มขนาดเล็ก (small scale)

Asthma การศึกษานี้ใช้เกณฑ์วินิจฉัยคือ แพทย์ระบุว่าเป็น Asthma พบความชุก 5.1% ซึ่งไม่แตกต่างจากกลุ่มสวนยางพาราที่พบ 2.2% และเมื่อเทียบกับงานวิจัยที่ผ่านมาที่ใช้เกณฑ์วินิจฉัยแบบเดียวกัน พบว่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ Zuskin et al. (1994) ที่พบ 5.3% แต่มากกว่าการศึกษาของ Zuskin et al. (1995) ที่พบเพียง 1.1% ในเพศชายและ 1.2% ในเพศหญิง ซึ่งอาจอธิบายจากความชุกของ Zuskin ว่าน้อยกว่าจริงเนื่องจากการ pick up โรคหืดของคนงานในประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นการศึกษาของ Zuskin แตกต่างจากคนงานของไทย หรืออาจเป็นผลจาก healthy worker effect ทั้งนี้ไม่อาจสรุปได้เนื่องจากขีดจำกัดของการออกแบบงานวิจัยทั้งหมดที่เป็นแบบสำรวจเชิงตัดขวาง ไม่มีการติดตามคนงานที่ออกจากฟาร์มไปแล้ว นอกจากนั้นเมื่อเทียบกับงานวิจัยที่ไม่ระบุเกณฑ์วินิจฉัยพบว่า ใกล้เคียงกับ Radon et al. (2001) ที่พบ 3.0% แต่น้อยกว่า 9.4% ของ Skorska et al. (2007)

จากการศึกษาแบบทบทวนวรรณกรรมของ Omland (2002) พบว่า Asthma เป็นโรคที่พบความชุกน้อยที่สุดเช่นเดียวกับการศึกษานี้ ทั้งนี้มีงานวิจัยที่ระบุความสัมพันธ์ของ Asthma กับฝุ่นจากไก่และไรที่เกิดภายในฟาร์ม โดยการทดสอบ specific bronchial challenge กับคนงานในฟาร์มไก่ที่รายงานโรคหืดจากการประกอบอาชีพ (Borghetti et al., 2002) จากการศึกษาของ Radon et al. (2001) พบเช่นกันว่าเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่มีความเสี่ยงต่อ Asthma แต่ยังไม่ทราบแน่ชัดว่า Asthma เกิดจากกลไกภูมิแพ้หรือไม่ใช่ภูมิแพ้

กลุ่มอาการปอดอักเสบเหตุฝุ่นอินทรีย์ (Organic Dust Toxic Syndrome: ODTS) การศึกษาครั้งนี้ใช้เกณฑ์วินิจฉัยคือ มีไข้ต่ำๆ และเกิดภายใน 4-12 ชั่วโมงหลังสัมผัสฝุ่น ร่วมกับ 4 ใน 8 อาการต่อไปนี้ คือ หนาวสั่น อ่อนเพลีย ไอ หายใจอึดอัด ปวดศีรษะ ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ปวดตามข้อ คลื่นไส้ พบความชุก 5.8% ซึ่งไม่แตกต่างจากกลุ่มสวนยางพาราที่พบ 2.9% เมื่อเทียบกับงานวิจัยที่ผ่านมาที่ใช้เกณฑ์วินิจฉัยมี 2 อาการดังต่อไปนี้ ไข้ หนาวสั่น malaise อ่อนเพลีย ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อหรือข้อ พบว่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ Simpson et al. (1998) ที่พบ 5.9%

โรคเยื่อบุโพรงจมูกอักเสบ (Allergic rhinitis) การศึกษาครั้งนี้ใช้เกณฑ์วินิจฉัย คือ เมื่อโดนฝุ่นแล้วมีอาการคัดจมูกน้ำมูกไหล คันจมูก พบความชุก 13.8% ซึ่งไม่แตกต่างจากกลุ่มสวนยางพาราที่พบ 16.7% แต่น้อยกว่าความชุก 36.8% ในการศึกษาของ Singh et al. (1999) ที่ใช้เกณฑ์วินิจฉัย “ป่วยด้วยโรคเยื่อบุโพรงจมูกอักเสบ” นอกจากนั้นพบว่าการศึกษาของ Zuskin et al. (1994) ซึ่งไม่ระบุเกณฑ์วินิจฉัย พบความชุกโรค 38.6%

อาการระคายเคืองเยื่อบุต่างๆ (Mucous Membrane Irritation: MMI) การศึกษาครั้งนี้ใช้เกณฑ์วินิจฉัยคือ มีอาการระคายเคือง แห้งจมูก ลำคอ และตาขณะทำงาน และไม่มีอาการก่อนเข้า

ทำงาน พบความชุก 6.5% ซึ่งไม่แตกต่างจากกลุ่มสวนยางพาราที่พบ 3.6% การเปรียบเทียบกับงานวิจัยที่ผ่านมาทำไม่ได้เนื่องจากไม่มีการศึกษาที่เก็บข้อมูลโรคนี้

ตารางที่ 4.2 การศึกษาความชุกของโรคระบบทางเดินหายใจในคนงานฟาร์มไก่

References	Chronic bronchitis [1]	Asthma [2]	ODTS [3]	Rhinitis [4]	MMI [5]
การศึกษานี้					
กลุ่มฟาร์มไก่	Criteria 1: 7.9	5.1	5.8	13.8	6.5
	Criteria 2: 5.3				
กลุ่มสวนยางพารา	Criteria 1: 2.2	2.2	2.9	16.7	3.6
	Criteria 2: 0.7				
Simpson et al. (1998)	15.5	-	5.9	-	-
Zuskin et al. (1995)	ช 24.1	ช 1.2	-	-	-
	ญ 12.1	ญ 1.1	-	-	-
Zuskin et al. (1994)	26.3	5.3	-	38.6	-
Singh et al. (1999)	-	-	-	36.8	-
Skorska et al. (2007)	15.6	9.4	-	-	-
Radon et al. (2001)	21.0	3.0	-	-	-

Chronic bronchitis [1]: การศึกษานี้ = criteria 1 มีอาการไอมีเสมหะติดต่อกัน 3 เดือน; criteria 2 มีอาการไอมีเสมหะติดต่อกัน 3 เดือนและเป็นติดต่อกันอย่างน้อย 2 ปี; Simpson = มีอาการไอมีเสมหะมากกว่า 3 เดือนติดต่อกัน 2 ปี; Zuskin (1994; 1995) = มีอาการไอมีเสมหะมากกว่า 3 เดือนติดต่อกัน 2 ปี; Skorska = ไม่ระบุ; Radon = ไม่ระบุ

Asthma [2]: การศึกษานี้ = แพทย์ระบุว่าเป็น Asthma; Zuskin (1994; 1995) = วินิจฉัยโดยแพทย์; Skorska = ไม่ระบุ; Radon = ไม่ระบุ

ODTS [3]: การศึกษานี้ = 1) มีไข้ต่ำๆ 2) เกิด 4-12 ชั่วโมงหลังสัมผัสฝุ่น และ 3) มีอาการอื่นร่วมด้วยอย่างน้อย 4 จาก 8 อาการได้แก่ หนาวสั่น อ่อนเพลีย ไอ หายใจอึดอัด ปวดศีรษะ ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ปวดตามข้อ และคลื่นไส้; Simpson = มี 2 อาการดังต่อไปนี้ ไข้ หนาวสั่น malaise อ่อนเพลีย ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อหรือข้อ

Rhinitis [4]: การศึกษานี้ = เมื่อโดนฝุ่นหรือสารใดๆ แล้วมีอาการคัดจมูก น้ำมูกไหล คันจมูก; Singh = ป่วยด้วยโรคเยื่อบุโพรงจมูกอักเสบ; Zuskin = ไม่ระบุ

MMI [5]: การศึกษานี้ = 1) มีอาการระคายเคืองคันแห้งจมูกลำคอและตาขณะทำงาน และ 2) ไม่มีอาการก่อนเข้าทำงาน

เมื่อนำค่า Adjusted OR ของงานวิจัยนี้ ($OR_{วิจัยนี้}$) ซึ่งปรับปรุงด้วยระยะเวลาการทำงานในปัจจุบัน (ปี), ระยะเวลาการทำงาน (ชั่วโมง/สัปดาห์) และจำนวนซอง-ปี (life pack year) เปรียบเทียบกับ OR จากการศึกษาของ Radon et al. (2001) ที่ศึกษาในกลุ่มฟาร์มสัตว์ปีกโดยใช้กลุ่มฟาร์มวัวเป็น control พบว่ากลุ่มอาการที่ $OR_{วิจัยนี้} > OR_{Radon}$ ได้แก่ เสียงวี้ดในอก 10.9 (95% CI 1.2-103.2) : 1.0 (95% CI 0.5-2.1), แน่นหน้าอก 27.5 (95% CI 2.9-256.9) : 1.0 (95% CI 0.5-1.9) และคัน/ระคายจมูก 3.1 (95% CI 1.0-9.0) : 1.1 (95% CI 0.7-1.9) ส่วนอาการอื่นๆที่พบว่า $OR_{วิจัยนี้} : OR_{Radon}$ ไม่ต่างกันได้แก่ ไอแห้งๆ 1.2 (95%CI 0.3-2.9): 0.9 (95% CI 0.6-1.8) และ ไอมีเสมหะ 0.8 (95%CI 0.3-2.4): 0.5 (95% CI 0.3-1.1)

ส่วนโรคระบบทางเดินหายใจเมื่อเปรียบเทียบกับ OR จากการศึกษาของ Monso et al. (2003) ที่ศึกษาในกลุ่มฟาร์มสัตว์ปีกโดยใช้กลุ่มที่ไม่ใช่เกษตรกรเป็น control พบว่าโรคที่ $OR_{วิจัยนี้} > OR_{Monso}$ ได้แก่ Asthma 3.0 (0.7-13.5) : 1.9 (95% CI 1.3-2.7) ส่วนอาการอื่นๆที่พบว่า $OR_{วิจัยนี้} : OR_{Monso}$ ไม่ต่างกันได้แก่ Rhinitis 0.9 (0.4-1.9) : 1.3 (95% CI 1.1-1.6) และ Organic Dust Toxic Syndrome (ODTS) 1.5 (0.4-5.9) : 1.3 (95% CI 0.1-1.6)

จะเห็นว่า การเปรียบเทียบความชุกโรคที่พบในงานวิจัยนี้กับการศึกษาอื่นทำได้ยาก เช่นเดียวกับอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ เนื่องจากเกณฑ์วินิจฉัยโรคที่ต่างกันโดยเฉพาะ ODTS และ MMI เมื่อพิจารณาเฉพาะโรคที่มีเกณฑ์วินิฉัยที่แน่นอนและเปรียบเทียบกันได้ระหว่างงานวิจัยคือ Chronic bronchitis ที่ใช้เกณฑ์ “ไอมีเสมหะติดต่อกัน 3 เดือนเป็นเวลา 2 ปี” และ Asthma ที่ใช้เกณฑ์ “วินิจฉัยโดยแพทย์” จะเห็นว่า ความชุกของ Chronic bronchitis ของการศึกษานี้ต่ำกว่าการศึกษาที่ผ่านมา ส่วนความชุกของ Asthma สรุปไม่ได้เนื่องจากความชุกจากการศึกษาก่อนหน้านี้มีช่วงกว้างมากตั้งแต่ 1.1-9.4% ส่วน ODTS, MMI และ Rhinitis ยังมีการศึกษาน้อยมากและเกณฑ์วินิจฉัยยังไม่เป็นมาตรฐานระหว่างวิจัย นอกจากปัญหาด้านเกณฑ์วินิจฉัยแล้ว จะเห็นว่างานวิจัยที่ผ่านมาเป็นการสำรวจเชิงตัดขวางที่ถูกรบกวนด้วย prevalence bias ที่ประเมินไม่ได้ และงานวิจัยส่วนใหญ่ขาดรายละเอียดกระบวนการผลิตของฟาร์มว่าแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร ทำให้ไม่สามารถสันนิษฐานว่า ความชุกที่ต่างกันเกี่ยวข้องกับสภาพโรงเรือนของฟาร์มไก่ในเขตหนาว และกระบวนการของฟาร์มอย่างไร

เมื่อพิจารณาในภาพรวมของผลการศึกษาในครั้งนี้ จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณจุลินทรีย์บริเวณพื้นที่งาน (Work place) ในฟาร์มไก่ พบปริมาณ Total microorganism ใกล้เคียงกับการศึกษาก่อนหน้านี้ และใกล้เคียงค่า ROEL และเมื่อพิจารณาความชุกของอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจจากการศึกษาในครั้งนี้ทุกกลุ่มอาการ พบความชุกของอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจต่ำกว่าการศึกษาที่ผ่านมา (Radon et al., 2001; Singh et al., 1999;

Zuskin et al., 1995, 1994) ส่วนความชุกของโรคระบบทางเดินหายใจพบว่า Chronic bronchitis ต่ำกว่างานวิจัยที่ผ่านมา ส่วน Asthma, MMI และ ODTS ยังไม่สามารถสรุปได้ เนื่องจากจำนวนงานวิจัยน้อย เกณฑ์วินิจฉัยไม่เป็นมาตรฐานเดียวกัน และส่วนใหญ่งานวิจัยเป็นการสำรวจแบบตัดขวาง ทั้งนี้เนื่องจากงานวิจัยด้านฝุ่นอินทรีย์ยังอยู่ในระยะเริ่มศึกษาขนาดปัญหา อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้มีข้อได้เปรียบงานวิจัยที่ผ่านมาเนื่องจากได้ออกแบบให้มีกลุ่มสวนยางพาราเป็นกลุ่มควบคุม ทำให้สามารถเปรียบเทียบอาการผิดปกติและโรคทางเดินหายใจกับกลุ่มสวนยางพาราได้ดีขึ้น ซึ่งพบว่ากลุ่มฟาร์มไก่มีอาการแน่นหน้าอก คันระคายตา และ Chronic bronchitis มากกว่ากลุ่มสวนยางพารา และเนื่องจากงานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงพรรณนาซึ่งเป็นการประเมิน exposure และ disease status ณ จุดหนึ่งของเวลา และวัด exposure แบบ area sampling จึงไม่สามารถระบุความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลินทรีย์กับอาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจได้โดยตรง แต่ผลการศึกษาสนับสนุนงานวิจัยก่อนหน้านี้ว่า การทำงานในฟาร์มไก่สัมผัสกับจุลชีพในบรรยากาศและเพิ่มความชุกของอาการผิดปกติและโรคระบบทางเดินหายใจได้

อย่างไรก็ตามการศึกษาครั้งนี้ ก็มีข้อจำกัดของการวิจัยบางประการ ได้แก่ การศึกษาครั้งนี้ไม่ได้พิสูจน์เอกลักษณ์ของจุลชีพ ทำให้ไม่สามารถทราบ Genus และ Species ของจุลินทรีย์ที่เป็น Respiratory fraction ได้, การเก็บตัวอย่างอากาศด้วยเครื่องมือ Andersen N-6 stage sampler ที่มีจำนวนรูในแต่ละชั้นเท่ากับ 400 รู ดังนั้นจำนวนสูงสุดของโคโลนีที่สามารถนับได้จะไม่เกิน 400 โคโลนี โดยได้ลดระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างลงเหลือ 30 วินาทีแล้ว รวมทั้งการออกแบบงานวิจัยทั้งหมดที่เป็นแบบสำรวจเชิงตัดขวาง ไม่มีการติดตามคนงานที่ออกจากฟาร์มไปแล้ว ทำให้เกิด Healthy worker effect ส่วนจุดแข็งของการศึกษาในครั้งนี้คือ ได้ออกแบบให้มีกลุ่มควบคุมเป็นชาวสวนยางพาราทำให้สามารถเปรียบเทียบความชุกกับคนงานฟาร์มไก่ได้

จากผลการศึกษาเรื่องผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจจากจุลชีพในบรรยากาศการทำงานของฟาร์มไก่เนื้อในครั้งนี้ สามารถนำข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้ ดังนี้

1. Primary Prevention

1.1 ควรมีการวางมาตรการในการควบคุมและป้องกันโรคจากการประกอบอาชีพในฟาร์มไก่ เช่น ระบบระบายอากาศ การใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ เป็นต้น

1.2 จากผลการศึกษาปริมาณ Total microorganism ในฟาร์มระบบปิดสูงกว่าในฟาร์มระบบเปิด แต่แนวทางในการป้องกันที่จะส่งเสริมให้มีการเลี้ยงในฟาร์มระบบเปิดค่อนข้างจะทำได้ยากในทางปฏิบัติ เนื่องจากการเลี้ยงไก่เนื้อในปัจจุบันมีแนวโน้มที่จะเลี้ยงในฟาร์มระบบปิดมากขึ้นเพราะให้ผลผลิตดีกว่า ดังนั้นมาตรการในการป้องกันควรมุ่งเน้นในด้านการใช้

เครื่องจักรกล เช่น อุปกรณ์ให้น้ำ อุปกรณ์ให้อาหารแบบอัตโนมัติ ซึ่งจะทำให้ระยะเวลาที่คนงานเข้าไปสัมผัสกับจุลินทรีย์น้อยลง

2. Secondary Prevention

ควรมีการตรวจสุขภาพผู้ประกอบอาชีพ ด้วยการทดสอบสมรรถภาพปอด ปีละ 1 ครั้ง

และจากผลการศึกษาในครั้งนี้ สามารถนำไปเป็นข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป ได้ดังนี้

1. ควรมีการทดสอบสมรรถภาพปอดเพื่อศึกษาการลดลงของสมรรถภาพการทำงานของปอดในผู้ประกอบอาชีพในฟาร์มไก่ เพราะการใช้แบบสัมภาษณ์เพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอต่อการศึกษาสุขภาพของระบบทางเดินหายใจในผู้ประกอบอาชีพได้

2. ควรมีการเก็บตัวอย่างโดยใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศ ที่ใช้หลักการกระแทกของอากาศในชั้นของของเหลว (Impingerment) เนื่องจากปริมาณ Mesophilic bacteria ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ มีขีดจำกัดของเครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศ Andersen N-6 stage sampler

3. ควรมีการเก็บตัวอย่างอากาศเพิ่มในฝุ่นชนิดอื่นๆ ที่อาจมีผลต่ออาการและโรคระบบทางเดินหายใจ เช่น Total dust, Respiratory dust, Ammonia, CO_2, Endotoxin เป็นต้น

4. ควรมีการปรับปรุงและพัฒนาแบบสอบถามมาตรฐานสำหรับอาการและโรคของฝุ่นอินทรีย์

5. ควรมีการเพิ่มเกณฑ์การคัดเข้าคัดออกของฟาร์มที่ทำการเก็บตัวอย่างอากาศต้องไม่มีการตายผิดปกติของสัตว์

บรรณานุกรม

กรมปศุสัตว์. (2549). ข้อมูลจำนวนปศุสัตว์ในประเทศไทย ปี 2548. ค้นเมื่อ 31 พฤษภาคม 2549, จาก http://www.dld.go.th/yearly/yearly49/stock/report%209xls.

มณฑิชา พุทซาคำ. (2548). *การจัดการการผลิตสุกรและสัตว์ปีก หน่วยที่ 8-15 = Swine and poultry production management*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สมบัติ พุ่มพัว. (2550). *ฤทธิ์ยาปฏิชีวนะเอนโดทอกซินในฝุ่นอินทรีย์จากฟาร์มเพาะเห็ด [โครงร่างวิทยานิพนธ์]*. หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. (เอกสารเบื้องต้น)

สำนักงานปศุสัตว์สงขลา. (2549). ทะเบียนฟาร์มสัตว์ปีกที่ขึ้นทะเบียน. ค้นเมื่อ 31 มิถุนายน 2549, จาก http://www.dld.go.th/pvlo_sgk/data/data2005.htm

สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์. (2547). องค์ประกอบหลักฟาร์มไก่เนื้อ. ค้นเมื่อ 31 มิถุนายน 2549, จาก http://www.dld.go.th/inform/std_farm/chicken/broiler _evap.doc

องค์การบริหารส่วนจังหวัดสงขลา. (ม.ป.ป.). โครงการวางผังเมืองรวมจังหวัดสงขลา การประชุมและชี้แจงรับฟังความคิดเห็นของประชาชน ครั้งที่ 2. ค้นเมื่อ 31 มิถุนายน 2549, จาก http://www.khlong-u-taphao.com/doc/ songkhla_principle_city_plan_amphur.pdf ?PHPSESSID =7cba521e1af99f8cd35a6a31b0291ff0

Andersen, A. A. (1958). New sampler for the collection, sizing and enumeration of viable airborne particles. *Received for publication*, *76*, 471-488.

Borghetti, C., Magarolas, R., Badorrey, I., Radon, K., Morera, J., & Monso, E. (2002). Sensitization and occupational asthma in poultry workers. *Med Clin (Barc)*, *118*, 251–255.

Chi, M. C. & Li, C. S. (2006). Analysis of bioaerosols from chicken houses by culture and non-culture method. *Aerosol Science and Technology, 40*, 1071–1079.

Dowes, J., Thorne, P., Pearce, N. & Heederik, D. (2003). Bioaerosol health effects and exposure assessment: progress and prospects. *Ann Occup Hyg*, *47*, 187-200.

Dutkiewicz. J. (1997). Bacteria and fungi in organic dust as potential health hazard. *Ann Agric Environ Med, 4*, 11-16.

Eduard, W. (1997). Exposure to non-infectious microorganisms and endotoxins in agriculture. *Ann Agric Environ Med*, *4*, 179-186.

Faria, N. M. X., Facchini, L. A., Fassa, A. G. & Tomasi, E. (2006). Farm work, dust exposure and respiratory symptoms among farmers. *Rev Saude Publica*, *40*, 1-5.

Fletcher, L. A., Noakes, C.J., Beggs, C. B. & Sleigh, P. A. (n.d.). The importance of bioaerosols in hospital infections and the potential for control using germicidal ultraviolet irradiation. Retrieved 8 January 2009, from http://www.efm.leeds.ac.uk/CIVE/aerobiology/PDFs/uv-and-airborne-hospital-infection-fletcher.pdf

Golbabaei, F. & Islami, F. (2000). Evalution of worker's exposure to dust, ammonia and endotoxin in poultry industries at the province of Isfahan, Iran. *Industrial Health*, *38*, 41-46.

Gorny, R. L. & Dukiewicz J. (2002). Bacterial and fungal aerosols in indoor environment in central and eastern european countries. *Ann Agric Environ Med*, *9*, 17–23.

Haas, D., Posch, J., Schmidt, S., Wust, G., Sixl, W. & Feierl, G., et al. (2005). A case study of airborne culturable microorganisms in a poultry slaughter in Stria, *Austria. Aerobiologia*, *21*, 193-221.

Hagmar, L., Schutz, A., Hallberg, T. & Sjoholm, A. (1990). Health effect of exposure to endotoxins and organic dust in poultry slaughter-house workers. *Int Arch Occup Environ Health*, *62*, 159-164.

Jensen, P. A. & Schafer, M. P. (1998). Sampling and characterization of bioaerosols. Retrieved 12 July 2007, from http://www.cdc.gov/niosh/nmam/pdfs/chapter-j.pdf.

Jo, W. K. & Kang, J. H. (2005). Exposure levels of airborne bacteria and fungi in Korean swine and poultry sheds. *Arch Environ Occup Health*, *60*, 140-146.

Kift, R. L., Reed, S. G., Mulley, R. C., Davidson, M. E. & Cusbert, S. C. (2005). Comparison of indoor and outdoor bioaerosol concentration in sheep shearing sheds in Eastern NSW. *IOHA, 3*, 1-10.

Lonon, M. K. (1998). Bioaerosol sampling 0800 NIOSH Manual of Analytical Methods. Retrieved 15 July 2006, from http:www.cdc.gov/niosh/nmam/pdfs/0800.pdf

Lues, J. F. R., Theron, M. M., Venter, P. & Rasephei, M. H. R. (2007). Microbial composition in bioaerosols of a high-throughput chicken-slaughtering facility. *Poultry Science*, *86*, 142–149.

Lugauskas, A., Krikstaponis, A. & Sveistyte, L. (2004). Airborne fungi in industrial environments-potential agents of respiratory diseases. *Ann Agric Environ Med*, *11*, 19-25.

Lungring, K. R., Rinton, R. H., Zimmerman, N. J., Peugh, M. & Hebber, A. J. (1997). Distribution and quantification of bioaerosols in poultry-slaughtering plants. *Journal of Food Protection*, *60*, 804-810.

Mcsharry, C., Anderson, K. & Boyd, G. (2000). A review of antigen diversity causing lung disease among pigeon bredders. *Clin Exp Allergy*, *30*, 1221-1229.

Monso, E., Schenker, M., Radon, K., Riu, E., Magarolas, R. & McCurdy, S. et al. (2003). Region-related risk factors for respiratory symptoms in European and Californian farmers. *Eur Respir J*, *21*, 323-331.

Omland, Ø. (2002). Exposure and respiratory health in farming in Temperate Zones-A review of the literature. *Ann Agric Environ Med*, *9*, 119-136.

Pernis, B., Vigliani, E. C. & Cavagna, C. (1961) The role of bacterial endotoxins in occupational diseases caused by inhaling vegetable dusts. *Br J Ind Med*, *18*, 120–9.

Radon, K., Danuser, B., Iversen, M., Jorres, R., Monso, E. & Opravil, U. et al. (2001). Respiratory symptoms in European animal farmers. *Eur Respir J*, *17*, 747-754.

Radon, K., Danuser, B., Iversen, M., Monso, E., Weber, C. & Hartung, J. et al. (2002). Air contaminants in different European farming environments. *Ann Agric Environ Med*, *9*, 41-48.

Radon, K., Monso, E., Weber, C., Danuser, B., Iversen, M. & Opravil, U. et al. (2002). Prevalence and risk factors for airway diseases in farmers-summary of results of the European farmer' project. *Ann Agric Environ Med*, *9*. 207-213.

Radon, K., Weber, C., Lversen, M., Danuser, B., Pedersen, S. & Nowak, D. (2001). Exposure assessment and lung function in pig and poultry farmers. *Occup Environ Med*, *58*, 405-410.

Rylander, R., Peterson, Y., & Donham, K. J. (1990). Questionnaire evaluating organic dust exposure. *Am J Ind Med, 17*, 121-126.

Simpson, J., Niven, R., Pickering, C. & Fletcher, A. (1998). Prevalence and predictors of work related respiratory symptoms in workers exposed to organic dusts. *Occup Environ Med*, *55*, 668-672.

Singh, A. B., Singh, A. & Pandit, T. (1999). Respiratory diseases among agricultural industry workers in India: a cross-sectional epidemiological study. *Ann Agric Environ Med*, *6*, 115-126.

Skorska, C., Mackiewicz, B., Golec, M., Cholewa, G., Korzeniowska, A. & Dutkiewicz J. (2007). Health effects of exposure to organic dust in workers of a modern. *Ann Agric Environ Med*, *14*, 341-345.

Skorska, C., Sitkowska, J., Traczyk, E., Cholewa, G. & Dutkiewicz, J. (2005). Exposure to airborne microorganisms, dust and endotoxin during processing of valerian roots on farms. *Ann Agric Environ Med*, *12*, 119-126.

Storm, J. & Genter, M. (1995). Respiratory risk in agriculture. *North Carolina State University College*, Retrieved 14 July 2007, from http://www.ces.ncsu.edu/depts/fcs/health/pubs/agmed6

Zucker, A., Scharf, P. & Kersten, C. (2006). Determination of the inflammatory potential of bioaerosols from a duck-fattening unit by using a limulus amebocyte lysate assay and human whole blood cytokine response. *J Vet Med Sci*, *53*, 176-180.

Zucker, A., Trojan, S. & Muller, W. (2000). Airborne Gram-negative bacterial flora in animal house. *J Vet Med Sci*, *47*, 37-46.

Zuskin, E., Kanceljak, B., Mustajbegovic, J., Schachter, E. & Stilinovic, L. (1994). Respiratory symptoms and immunological status in poultry food processing Workers. *Arch Occ Env Helth, 66*, 339-342.

Zuskin, E., Mustajbegovic, J., Schachter, E. N., Kern, J., Rienzi, N. & Goswami, S. et al. (1995). Respiratory function in poultry workers and pharmacologic characterization of poultry dust extract. *Environ Res*, *70*, 11-19.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

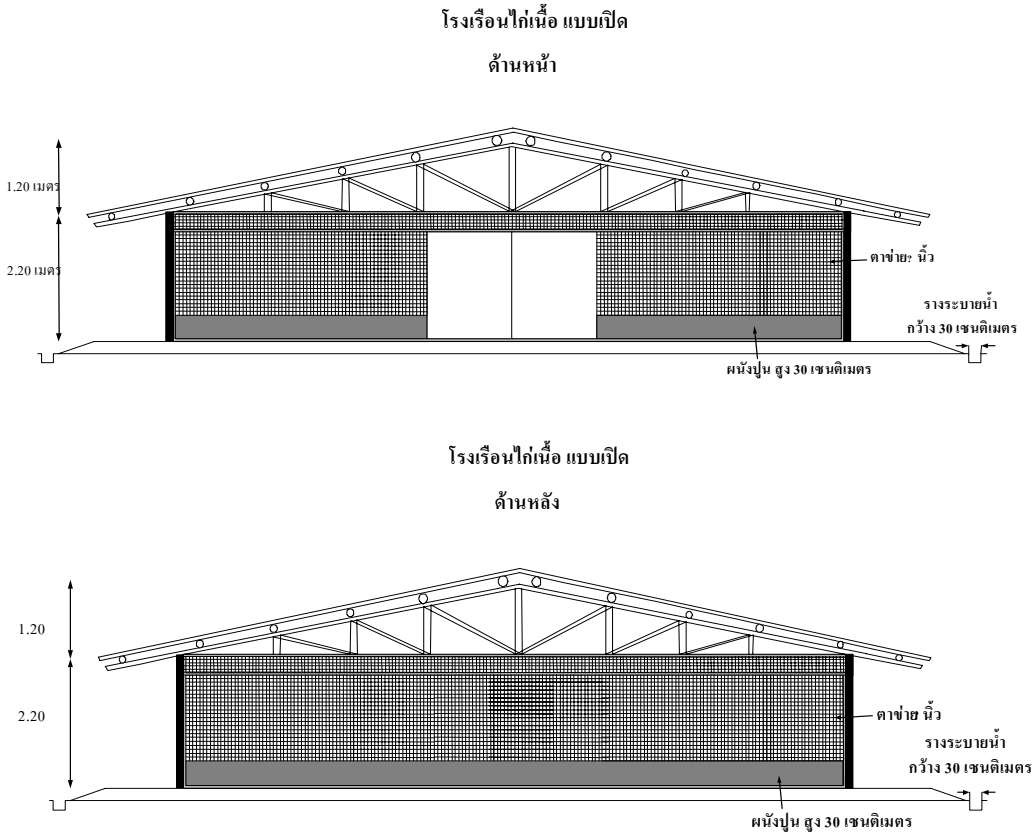
กระบวนการเลี้ยงไก่ในฟาร์มไก่

การศึกษาผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจจากจุลชีพในบรรยากาศงานของคนงานฟาร์มไก่เนื้อในครั้งนี้ ทำการศึกษาฟาร์มไก่เนื้อ ซึ่งมีรายละเอียดที่เกี่ยวกับกระบวนการเลี้ยงไก่ในฟาร์มไก่ (มณฑิชา พุทซาคำ, 2544) ดังนี้

1. โรงเรือนและอุปกรณ์ในการเลี้ยงไก่

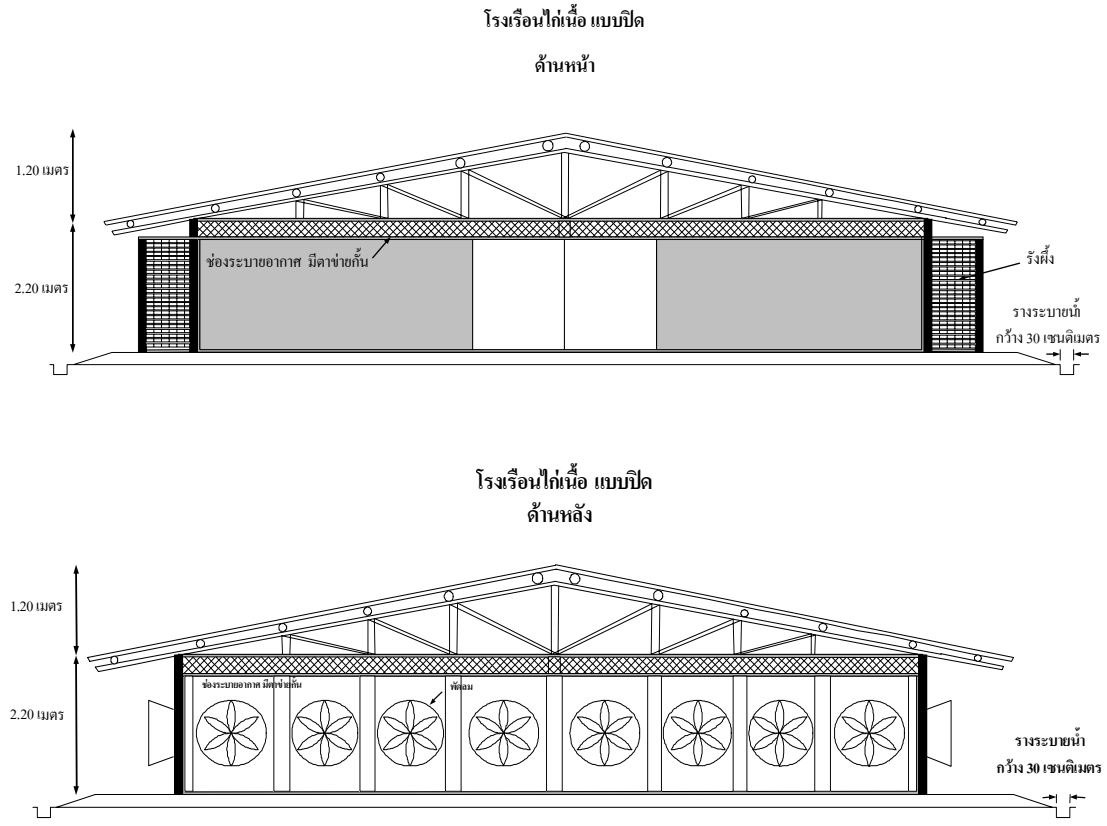
1.1 โรงเรือนเลี้ยงไก่ ในปัจจุบันโรงเรือนที่ใช้เลี้ยงไก่จะมี 2 แบบใหญ่ๆ คือโรงเรือนแบบเปิดและโรงเรือนแบบปิด ดังนี้

1.1.1 โรงเรือนระบบเปิด หมายถึง โรงเรือนที่ควบคุมสภาวะแวดล้อมตัวไก่ตามธรรมชาติ และอุณหภูมิ จะแปรไปตามสภาพของอากาศรอบโรงเรือน ดังแสดงในรูปที่ 4 (สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์, 2547)



ภาพประกอบที่ 1 รูปแบบโรงเรือนไก่ระบบเปิด (บน) ด้านหน้า (ล่าง) ด้านหลัง

1.1.2 โรงเรือนระบบปิด หมายถึง โรงเรือนที่สามารถควบคุมสิ่งแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น การระบายอากาศและแสงสว่าง ให้เหมาะสมกับความเป็นอยู่ของสัตว์ปีก สามารถป้องกันสัตว์พาหะนำโรคได้ โดยบริษัทหรือฟาร์มขนาดใหญ่จะมีการใช้โรงเรือนแบบปิดที่เรียกว่า โรงเรือนปรับอากาศแบบการระเหยไอจากน้ำหรืออีแวป (Evaporation cooling system) ซึ่งเป็นโรงเรือนที่มีการควบคุมอุณหภูมิภายในโรงเรือน โดยใช้ระบบไอเย็นจากน้ำ โดยอากาศที่ผ่านแผงความเย็นเข้าสู่ในโรงเรือนจะมีอุณหภูมิลดลง ดังแสดงในรูปที่ 5 (สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์, 2547)



ภาพประกอบที่ 2 รูปแบบโรงเรือนไก่ระบบปิด (บน) ด้านหน้า (ล่าง) ด้านหลัง

1.2 อุปกรณ์ในการเลี้ยงไก่ ได้แก่

1.2.1 วัสดุรองพื้น วัสดุรองพื้นโรงเรือนเลี้ยงไก่ควรมีคุณสมบัติดูดซึมน้ำและความชื้นได้ดี ที่นิยมใช้ คือ ขี้เลื่อยและแกลบ การใช้วัสดุรองพื้นที่เหมาะสมจะทำให้ขนไก่สะอาด ไก่เจริญเติบโตได้เต็มที่ ประสิทธิภาพการใช้อาหารดี ลดก๊าซแอมโมเนียและควบคุมโรคได้ง่าย ในขณะที่เลี้ยงไก่ ผู้ประกอบอาชีพต้องคอยสังเกตสภาพของวัสดุรองพื้นอย่างสม่ำเสมอ โดยตรวจดูว่ามีลักษณะ

เปียกชื้นเกินไปหรือไม่ ถ้ามีต้องรีบหาทางแก้ไขเพื่อป้องกันผลเสียต่อสุขภาพสัตว์ปีก โดยผสมวัสดุรองพื้นที่แห้งลงไป หมั่นกลับวัสดุรองพื้นทุกวัน เพิ่มการระบายอากาศในโรงเรือน

1.2.2 อุปกรณ์กกลูกไก่ ที่สำคัญคือเครื่องกกลูกไก่และแผงกั้นเครื่องกก โดยเครื่องกกลูกไก่ เป็นอุปกรณ์ให้ความอบอุ่นแก่ลูกไก่ในช่วงอายุ 0-14 วัน ส่วนแผงกั้นเครื่องกก เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันลมโกรกลูกไก่และกันไม่ให้ลูกไก่ออกห่างจากเครื่องกก

1.2.3 อุปกรณ์ให้น้ำ ที่นิยมใช้มี 2 แบบ คือ แบบธรรมดาและแบบอัตโนมัติ โดยแบบธรรมดาผู้เลี้ยงไก่ต้องเป็นผู้คอยเติมน้ำในภาชนะหรือเปิดปิดน้ำเมื่อน้ำหมดหรือเมื่อน้ำเต็มภาชนะ ส่วนแบบอัตโนมัติจะมีตัวคอยควบคุมระดับน้ำและมีการเปิดปิดน้ำอัตโนมัติ

1.2.4 อุปกรณ์ให้อาหาร ที่นิยมใช้มี 2 แบบ คือ แบบธรรมดาและแบบอัตโนมัติ โดยแบบธรรมดาซึ่งอาจจะเป็นถาดอาหาร รางอาหาร หรือถังอาหารซึ่งผู้เลี้ยงจะเป็นผู้ตักอาหารใส่เองตามเวลาและปริมาณที่ต้องการ ส่วนแบบอัตโนมัติซึ่งเป็นแบบรางอาหารและถาดอาหารซึ่งภายในจะมีตัวเคลื่อนย้ายอาหารลักษณะคล้ายโซ่หรือเหล็กรูปเกลียว โดยมีไซโลเก็บอาหารขนาดใหญ่อยู่นอกเล้า การควบคุมการเปิดปิดของอาหารลงสู่ถาดอาจใช้น้ำหนักของอาหารในรางหรืออาจมีการตั้งเวลาควบคุมการเปิดปิดเครื่องอัตโนมัติ

2. กระบวนการการเลี้ยงไก่เนื้อ

ฟาร์มไก่เนื้อ ตามระเบียบมาตรฐานฟาร์มเลี้ยงไก่เนื้อของประเทศไทย พ.ศ. 2542 ได้ให้ความหมายของคำสำคัญ ดังนี้ ฟาร์มไก่เนื้อ หมายถึง ฟาร์มที่เลี้ยงไก่เนื้อ เพื่อการค้า (Broiler) ที่มีจำนวนตั้งแต่ 3,000 ตัวขึ้นไป

กระบวนการเลี้ยงไก่เนื้ออาจแบ่งขั้นตอนได้ดังต่อไปนี้

2.1 การเตรียมโรงเรือนเลี้ยงไก่เนื้อ นับว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญของการเลี้ยงไก่เนื้อเป็นขั้นตอนที่ต้องให้ความสำคัญ เอาใจใส่และต้องปฏิบัติอย่างเคร่งครัด เพื่อให้โรงเรือนและอุปกรณ์ในการเลี้ยงไก่เนื้อมีความสะอาด และปลอดจากเชื้อโรคต่างๆมากที่สุด การเตรียมโรงเรือนเลี้ยงไก่เนื้อมีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

2.1.1 การนำวัสดุอุปกรณ์และวัสดุรองพื้นออกจากโรงเรือน

2.1.2 การทำความสะอาดโรงเรือนและบริเวณรอบๆโรงเรือน

2.1.3 การล้างทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆ

2.1.4 การนำวัสดุรองพื้นและอุปกรณ์ต่างๆติดตั้งในโรงเรือน

จากขั้นตอนการเตรียมโรงเรือนขั้นต้น สามารถสรุปขั้นตอนการปฏิบัติงานและระยะเวลาที่ใช้ในการเตรียมโรงเรือน ดังนี้

ตารางที่ 1 ขั้นตอนการปฏิบัติงานและระยะเวลาที่ใช้ในการเตรียมโรงเรือน

ลำดับที่	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	ระยะเวลา (วัน)
1	นำวัสดุอุปกรณ์และวัสดุรองพื้นออกจากโรงเรือน กวาดทำความสะอาดโรงเรือนและบริเวณรอบๆโรงเรือนให้เรียบร้อย	3
2	ฉีดพ่นยาฆ่าแมลงทั้งภายในและภายนอกโรงเรือน	1
3	ล้างทำความสะอาดโรงเรือนด้วยน้ำผสมคลอรีน	1
4	ล้างทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆแล้วจุ่มน้ำยาฆ่าเชื้อโรควางผึ่งให้แห้ง	1
5	ฉีดพ่นยาฆ่าเชื้อโรคทั้งให้ทั่วทั้งภายในและภายนอกโรงเรือน	1
6	ราดพื้นโรงเรือนและบริเวณทางเดินรอบๆโรงเรือนด้วยโซดาไฟ	2
7	ฉีดพ่นยาฆ่าแมลงให้ทั่วทั้งภายในและภายนอกโรงเรือน	1
8	นำวัสดุรองพื้นปูให้เสมอกันทั่วโรงเรือน	1
9	ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆให้พร้อม	1
10	ฉีดพ่นยาฆ่าเชื้อให้ทั่วโรงเรือนตั้งแต่หลังคา อุปกรณ์ต่างๆและวัสดุรองพื้นแล้วปิดโรงเรือนทิ้งไว้	2
	รวม	14

หมายเหตุ ในการเตรียมโรงเรือนของแต่ละฟาร์ม อาจจะมีการจัดการและระยะเวลาในการเตรียมโรงเรือนที่แตกต่างกันไปขึ้นกับสภาพของฟาร์ม ฤดูกาล การระบาดของโรค และความเข้มงวดของผู้เลี้ยงแต่ละฟาร์ม

2.2 การจัดการไก่เนื้อระยะกก (1 วัน-2 สัปดาห์) จัดเป็นระยะที่ต้องการการดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างมาก เนื่องจากลูกไก่ยังเล็ก เกิดปัญหาสุขภาพและตายได้ง่าย ผู้ประกอบอาชีพจึงต้องปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนอย่างเคร่งครัด การจัดการไก่เนื้อระยะกกมีขั้นตอนการปฏิบัติงาน ดังนี้

2.2.1 การเตรียมรับลูกไก่ ก่อนที่จะเข้าไปปฏิบัติงานในโรงเรือน ผู้ประกอบอาชีพต้องมีการล้างมือล้างเท้าให้สะอาดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อโรคที่จัดไว้ในโรงเรือนหรืออาจเปลี่ยนรองเท้าที่จัดไว้สำหรับใช้ภายในโรงเรือนต่างหาก การเตรียมรับลูกไก่เป็นการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่างๆให้พร้อมใช้งาน ได้แก่ ติดตั้งแผงกั้นเครื่องกกและเครื่องกกลูกไก่ จัดเตรียมอุปกรณ์ให้อาหารและน้ำ รวมทั้งอุปกรณ์ที่ใช้เก็บซากลูกไก่ตายหรือลูกไก่คัดทิ้ง

2.2.2 การจัดการเมื่อลูกไก่มาถึงฟาร์ม เมื่อลูกไก่มาถึงฟาร์มนำกล่องลูกไก่เข้าในโรงเรือน ตรวจดูสภาพลูกไก่ในกล่อง นับจำนวนลูกไก่ จดบันทึก ปล่อยลูกไก่ในวงกกๆละ 500 ตัว ให้ลูกไก่กินน้ำผสมวิตามินอย่างทั่วถึง หลังจากลูกไก่กินน้ำแล้วประมาณ 30 นาที ค่อยๆวางถาดอาหารลงในวงกก

2.2.3 การจัดการต่างๆในระหว่างการกกลูกไก่ การจัดการลูกไก่ในระยะกก โดยทั่วไปจะกกลูกไก่ 1-14 วัน ผู้ประกอบอาชีพต้องคอยดูแลเอาใจใส่เป็นพิเศษ โดยเฉพาะในช่วงสัปดาห์แรก ผู้ประกอบอาชีพต้องเข้าโรงเรือนที่กกลูกไก่บ่อยครั้ง การจัดการลูกไก่ระยะกก ได้แก่

2.2.3.1 การจัดการการให้อาหาร อาหารที่ใช้เลี้ยงลูกไก่ในระยะแรกควรเป็นอาหารผงหรืออาหารเม็ดขบ (Crumble) เพื่อให้ลูกไก่กินง่าย การให้อาหารจะให้ปริมาณน้อยๆ ประมาณ 1/3 ของความสูงของถาดอาหาร และให้อาหารบ่อยครั้งคือให้วันละประมาณ 4-5 ครั้ง เพื่อช่วยกระตุ้นให้ลูกไก่กินอาหารได้มากขึ้นและได้รับอาหารที่ใหม่สดเสมอ

2.2.3.2 การจัดการการให้น้ำ ควรมีการจัดหาน้ำสะอาดไว้ให้ลูกไก่กินอย่างเพียงพอ อุปกรณ์ให้น้ำควรปรับระดับความสูงให้พอดีและควรทำความสะอาดอุปกรณ์ให้น้ำอย่างน้อย วันละ 2 ครั้ง และคอยตรวจดูอุปกรณ์ให้น้ำว่าสะอาดหรือชำรุดหรือไม่

2.2.3.3 การจัดการเกี่ยวกับพื้นที่ในการกกลูกไก่ พื้นที่ในการกกลูกไก่ควรเหมาะสมกับขนาดลูกไก่ตามระยะของการเจริญเติบโต โดยทั่วไปจะกำหนดพื้นที่สำหรับกกลูกไก่ 20-30 ตัวต่อตารางเมตร ควรขยายพื้นที่กกลูกไก่ทุกๆ 2 วัน และหมั่นตรวจดูวัสดุรองพื้นภายในโรงเรือนถ้าเปียกหรือแฉะควรตักออกและเปลี่ยนใหม่

2.2.3.4 การจัดการอื่นๆ การจัดการเกี่ยวกับอุณหภูมิ ความชื้น การระบายอากาศ แสงสว่างให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของลูกไก่ รวมทั้งการให้วัคซีน ซึ่งควรให้วัคซีนลูกไก่ตามโปรแกรมการให้วัคซีนอย่างเคร่งครัด

2.2.4 การจัดการไก่เนื้อระยะรุ่นถึงส่งตลาด (2-6 สัปดาห์) ถือว่ามีความสำคัญเช่นเดียวกับระยะกก เนื่องจากไก่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ผู้ประกอบอาชีพจึงต้องเอาใจใส่ต่อทุกขั้นตอนการเลี้ยงเป็นอย่างดี การจัดการไก่เนื้อระยะรุ่น ได้แก่

2.2.4.1 การจัดการการให้อาหาร ติดตั้งอุปกรณ์ให้อาหารอย่างเพียงพอ อาหารที่ใช้เลี้ยงไก่เนื้อมี 3 ชนิด คือ อาหารไก่เนื้อระยะที่ 1 (Starter) โดยเป็นอาหารผงหรืออาหารเม็ดขบขนาดเล็ก อาหารไก่เนื้อระยะ 2 (Grower) และอาหารไก่เนื้อระยะ 3 (Finisher) ซึ่งอาหารระยะที่ 2 และ 3 เป็นอาหารอัดเม็ด ในการเปลี่ยนอาหารแต่ละระยะขึ้นอยู่กับอายุและขนาดของไก่ การให้อาหารจะให้ประมาณ 1/3 ของความสูงของถาดอาหาร และให้อาหารวันละ 2 ครั้ง

2.2.4.2 การจัดการการให้น้ำ ควรมีการจัดหาน้ำสะอาดไว้ให้ลูกไก่กินอย่างเพียงพอ อุปกรณ์ให้น้ำควรปรับระดับความสูงให้พอดี และควรทำความสะอาดอุปกรณ์ให้น้ำอย่างน้อยวันละ2 ครั้ง และคอยตรวจดูอุปกรณ์ให้น้ำว่าสะอาดหรือชำรุดหรือไม่

2.2.4.3 การจัดการเกี่ยวกับพื้นที่เลี้ยงไก่เนื้อ พื้นที่ในการเลี้ยงไก่เนื้อควรมีอย่างเพียงพอ ขนาดของพื้นที่ที่เหมาะสมจะแตกต่างกันตามประเภทของโรงเรือนรวมทั้งขนาดของไก่ โดยถ้าเลี้ยงในระบบเปิดจะใช้พื้นที่ 8-10 ตัวต่อตารางเมตร แต่ถ้าเลี้ยงในระบบปิดจะใช้พื้นที่ 14-16 ตัวต่อตารางเมตร หมั่นตรวจดูวัสดุรองพื้นภายในโรงเรือนถ้าเปียกหรือแฉะควรตักออกและเปลี่ยนใหม่

2.2.4.4 การจัดการอื่นๆ การจัดการเกี่ยวกับอุณหภูมิ ความชื้น การระบายอากาศ แสงสว่างให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของลูกไก่ รวมทั้งการให้วัคซีน ซึ่งควรให้วัคซีนลูกไก่ตามโปรแกรมการให้วัคซีนอย่างเคร่งครัด นอกจากนี้การจัดการเกี่ยวกับไก่ตาย การจับไก่เนื้อสู่ตลาดและการจัดการเกี่ยวกับมูลไก่ก็นับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้ประกอบอาชีพต้องปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน

3. การจัดการด้านสุขภาพของไก่

3.1 ความรู้เกี่ยวกับยาฆ่าเชื้อ สารฆ่าเชื้อหรือยาฆ่าเชื้อ (Disinfectants) หมายถึง สารที่มีคุณสมบัติในการฆ่าหรือทำลายเชื้อแบคทีเรียหรือเชื้อจุลินทรีย์ หรือทำให้เชื้อไวรัสหมดฤทธิ์ ซึ่งสารนี้มักเป็นสารเคมี

3.1.1 วัตถุประสงค์เพื่อใช้ฆ่าเชื้อโรงเรือน ใส่ในแอ่งน้ำฆ่าเชื้อหน้าฟาร์ม พ่นฆ่าเชื้อขณะเกิดโรค ผสมน้ำให้ไก่กิน ผสมน้ำเพื่อพ่นคนหรือยานพาหนะก่อนเข้าฟาร์ม

3.1.2 ชนิดของยาฆ่าเชื้อ ตัวอย่างยาฆ่าเชื้อ เช่น Chlorine, Formaldehyde, Formalin, Glutaraldehyde, Cresol เป็นต้น

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของยาฆ่าเชื้อชนิดต่างๆต่อเชื้อโรคแต่ละชนิด

เชื้อโรคชนิดต่างๆ	ยาฆ่าเชื้อ									
	กรด	แอลกอฮอล์	อัลดีไฮด์	ด่าง	ไบกัวไนด์	คลอรีน	ไอโอดีน	สารออกซิไดซิง	ฟีนอล	ควอตส์
มัยโคพลาสมา	+	++	++	++	++	++	++	++	++	+
แบคทีเรียแกรมบวก	+	++	++	+	++	+	+	+	++	++
แบคทีเรียแกรมลบ	+	++	++	+	++	+	+	+	++	+
ซูโดโมแนส	+	++	++	+	±	+	+	+	++	-
ริกเก็ตเซีย	±	+	+	+	±	+	+	+	+	±
ไวรัสชนิดมีเปลือก	+	+	++	+	±	+	+	+	±	±
คลามิเดีย	±	±	+	+	±	+	+	+	±	-
สปอร์ของเชื้อรา	±	±	+	+	±	+	+	±	+	±
ไวรัสชนิดไม่มีเปลือก	-	-	+	±	-	+	±	±	-	-
แบคทีเรียแอซิดฟาสท์	-	+	+	+	-	+	+	±	±	-
สปอร์ของเชื้อแบคทีเรีย	±	-	+	±	-	+	+	+	-	-
เชื้อบิด	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-

หมายเหตุ ++ หมายถึง ประสิทธิภาพสูงมาก + หมายถึง ประสิทธิภาพดี ± หมายถึง ประสิทธิภาพพอใช้ได้ - หมายถึง ใช้ไม่ได้ผล

3.2 วัคซีนและโปรแกรมการให้วัคซีน

3.2.1 การให้วัคซีน คือการให้แอนติเจนเพื่อไปกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันโรคของไก่ให้สร้างแอนติบอดีเฉพาะต่อเชื้อโรคแต่ละชนิด ได้แก่ เชื้อไวรัส เชื้อแบคทีเรีย และเชื้อโปรโตซัว ตัวอย่างวัคซีน เช่น วัคซีนนิวคาสเซิล วัคซีนหลอดลมอักเสบติดต่อ วัคซีนกัมโบโร วัคซีนฝีดาษ เป็นต้น วิธีการให้วัคซีน ได้แก่ การให้วัคซีนโดยการหยอดตาหรือหยอดจมูก การให้วัคซีนโดยการละลายในน้ำดื่ม และการให้วัคซีนโดยการสเปรย์

3.2.2 โปรแกรมการให้วัคซีน มีความแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของไก่ ระยะเวลาที่เลี้ยง ลักษณะการเลี้ยง ระบบการป้องกันโรคของฟาร์ม โดยมีตัวอย่างโปรแกรมวัคซีนสำหรับฟาร์มไก่เนื้อ ดังนี้

ตารางที่ 3 ตัวอย่างวัคซีนสำหรับฟาร์มไก่เนื้อ

อายุไก่	วัคซีน	วิธีให้
โปรแกรมที่ 1		
10 วัน	นิวคาสเซิล+หลอดลมอักสบติดต่อ	หยอดตา/หยอดจมูก
12-16 วัน	นิวคาสเซิล (เชื้อตาย)	ฉีดใต้หนังที่คอ
	กัมโบโร	ละลายน้ำ
โปรแกรมที่ 2		
7 วัน	นิวคาสเซิล+หลอดลมอักสบติดต่อ	หยอดตา/หยอดจมูก
12-16 วัน	กัมโบโร	ละลายน้ำ
18-21 วัน	นิวคาสเซิล	ละลายน้ำ
โปรแกรมที่ 3		
1 วัน	นิวคาสเซิล+หลอดลมอักสบติดต่อ	สเปรย์/หยอดตา/หยอดจมูก
	นิวคาสเซิล (เชื้อตาย)	ฉีดใต้หนังที่คอ
12-16 วัน	กัมโบโร	ละลายน้ำ
18-21 วัน	นิวคาสเซิล+หลอดลมอักสบติดต่อ	ละลายน้ำ

3.3 อาหารและการจัดการอาหาร

อาหารไก่เนื้อ ในปัจจุบันมีอยู่ 3 ลักษณะ คือ อาหารผง (Mash) อาหารอัดเม็ด (Pellet) และอาหารขบ (Crumble) ซึ่งผู้เลี้ยงจะเลือกใช้อาหารลักษณะใดขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการเลี้ยง การจัดการการให้อาหารและช่วงอายุของไก่เนื้อ

ภาคผนวก ข

รายชื่อฟาร์มไก่เนื้อในจังหวัดสงขลา

ลำดับที่	ชื่อฟาร์ม	ที่ตั้ง	ระบบ	จำนวนไก่ (ตัว)
1	ฟาร์มมานิต บุญเลิศ	875 ม.1 ต.ควนลัง อ.หาดใหญ่	ปิด	13,000
2	ฟาร์มวีระศักดิ์ ลีเมฆานนท์	48 ม.4 ต.ทุ่งตำเสา อ.หาดใหญ่	ปิด	5,500
3	ฟาร์มจรัญ สุวรรณรัตน์	ม.6 ต.ทุ่งตำเสา อ.หาดใหญ่	ปิด	12,000
4	นายสมาพันธ์ สกลประกายกิจ	1 ม.1 ต.บ้านพรุ อ.หาดใหญ่	ปิด	11,000
5	ฟาร์มวินัย นกมั่น	83/1 ม.5 ต.ควนลัง อ.หาดใหญ่	ปิด	15,000
6	นายกิตติศักดิ์ ชัยสวัสดิ์	62/3 ม.1 ต.ฉลุง อ.หาดใหญ่	ปิด	12,000
7	นายยืนยง หอพัฒนาวุฒิวงศ์	3 ถ.ชุมแสง ต.บ้านพรุ อ.หาดใหญ่	เปิด	30,000
8	นายประยูร นนทพุทธ	49/2 ม.8 ต.น้ำน้อย อ.หาดใหญ่	ปิด	7,000
9	ฟาร์มพร้อม ชนะถาวร	47/1 ม.6 ต.ทุ่งขมิ้น อ.นาหม่อม	ปิด	10,100
10	ฟาร์มอุบล คงสิน	31 ม.6 ต.คลองหรัง อ.นาหม่อม	ปิด	5,700
11	ฟาร์มพันธ์ จันทรประดิษฐ์	11/1 ม.2 ต.ทุ่งขมิ้น อ.นาหม่อม	ปิด	7,000
12	ฟาร์มเฉลิม บุญวรรณโณ	108/4 ม.7 ต.ทุ่งขมิ้น อ.นาหม่อม	ปิด	10,000
13	ฟาร์มพินยา แก้วสกุล	9/1 ม.9 ต.นาหม่อม อ.นาหม่อม	ปิด	5,700
14	ฟาร์มบุญเรือง ศรีประสม	21 ม.2 ต.ทุ่งขมิ้น อ.นาหม่อม	ปิด	5,500
15	ฟาร์มพิน ไชยศรี	8/1 ม.3 ต.คลองหรัง อ.นาหม่อม	ปิด	5,000
16	ฟาร์มนัส อนนต์ไทย	36 ม.5 ต.คลองหรัง อ.นาหม่อม	ปิด	5,200
17	ฟาร์มหนูพันธ์ สมนวล	36 ม.5 ต.คลองหรัง อ.นาหม่อม	ปิด	5,000
18	ฟาร์มสุกิจ สุวรรณอ่อน	105 ม.2 ต.ทุ่งขมิ้น อ.นาหม่อม	ปิด	5,000
19	ฟาร์มประดิษฐ์ พรมชูแก้ว	98 ม.5 ต.นาหม่อม อ.นาหม่อม	ปิด	6,400
20	ฟาร์มณรงค์ ไชยสังข์	67 ม.1 ต.คลองหรั่ง อ.นาหม่อม	ปิด	4,500
21	ฟาร์มสุนทร คงเทพ	2/4 ม.4 ต.คลองหรัง อ.นาหม่อม	ปิด	6,000
22	ฟาร์มสนั่น พิบูลย์	120/2 ม.5 ต.นาหม่อม อ.นาหม่อม	ปิด	5,600
23	ฟาร์มฉลวย อินเจริญ	8 ม.4 ต.คลองหรัง อ.นาหม่อม	ปิด	5,000

รายชื่อฟาร์มไก่เนื้อในจังหวัดสงขลา (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อฟาร์ม	ที่ตั้ง	ระบบ	จำนวนไก่ (ตัว)
24	ฟาร์มบวร อินทรัตน์	18 ม.2 ต.คลองหรัง อ.นาหม่อม	ปิด	4,500
25	ฟาร์มนุษรา พรมสวัสดิ์	64 ม.6 ต.ทุ่งขมิ้น อ.นาหม่อม	ปิด	7,000
26	ฟาร์มวินิตย์ นพรัตน์	83 ม.6 ต.ทุ่งขมิ้น อ.นาหม่อม	ปิด	7,000
27	พรพิลัยฟาร์ม	57/1 ม.6 ต.ทุ่งขมิ้น อ.นาหม่อม	ปิด	12,000
28	บุญเรืองฟาร์ม	21 ม. 2ต. ทุ่งขมิ้น อ. นาหม่อม	เปิด	7,500
29	พันฟาร์ม	11/1 ม.2 ต. ทุ่งขมิ้น อ. นาหม่อม	ปิด	7,500
30	นายนิคม ประสมพงษ์	61 ม.6 ต.ทุ่งขมิ้น อ.นาหม่อม	เปิด	11,000
31	นางลำไพร ขาวทอง	26/6 ม.5 ต.คลองหรัง อ.นาหม่อม	เปิด	6,000
32	นายพร้อม ชนะถาวร	47/1 ม.6 ต.ทุ่งขมิ้น ต.นาหม่อม	ปิด	10,000
33	นางหนุ้ย โสภารัตน์	65 ม.5 ต.คลองหรัง อ.นาหม่อม	เปิด	5,000
34	นายมนัส อนนต์ไทย	36 ม.6 ต.คลองหรัง อ.นาหม่อม	ปิด	5,000
35	นายประสิทธิ์ ห่อทอง	2/1 ม.5 ต.คลองหรัง อ.นาหม่อม	ปิด	5,000
36	นางหนูพันธ์ ขาวทอง	10 ม.5 ต.คลองหรัง อ.นาหม่อม	ปิด	5,000
37	นางวันดี ศรีนคร	- ม.6 ต.ทุ่งขมิ้น อ.นาหม่อม	ปิด	8,500
38	นายพล แก้วทอง	66/6 ม.6 ต.ทุ่งขมิ้น อ.นาหม่อม	ปิด	10,000
39	ฟาร์มอรภรณ์ ปิ่นทองพันธ์	307/1 ม.1 ต.เขาพระ อ.รัตภูมิ	ปิด	9,000
40	ฟาร์มนายพนม ชุมตรี	119 ม.7 ต.คูหาใต้ อ.รัตภูมิ	ปิด	22,000
41	ฟาร์มนุกูล รัตนมณี	292/3 ม.1 ต.เขาพระ อ.รัตภูมิ	ปิด	13,000
42	บรรจง ฟาร์ม	318 ม. 11 ต. กำแพงเพชร อ. รัตภูมิ	ปิด	10,000
43	อดุลย์ ฟาร์ม	318/1 ม.11 ต. กำแพงเพชร อ. รัตภูมิ	ปิด	10,000
44	วยท.สงขลา	142 ม.3 ต.ท่าชะมวง อ.รัตภุมิ	ปิด	6,000
45	นายเอิ้ม ตรีไวย	388/1 ม.11 ต.กำแพงเพชร อ.รัตภูมิ	ปิด	15,000
46	บ.ทุ่งสบายใจฟาร์ม	99 ม.14 ต.ท่าชะมวง อ.รัตภูมิ	ปิด	80,000
47	นายนิพล สุวรรณโณ	200 ม.11 ต.กำแพงเพชร อ.รัตภูมิ	ปิด	15,000
48	นางปราณี มุสิกพงค์	24 ม.11 ต.กำแพงเพชร อ.รัตภูมิ	เปิด	10,000

รายชื่อฟาร์มไก่เนื้อในจังหวัดสงขลา (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อฟาร์ม	ที่ตั้ง	ระบบ	จำนวนไก่ (ตัว)
49	นายมนตรี อุไรรัตน์	12/2 ม.11 ต.ท่าชะมวง อ.รัตภูมิ	เปิด	17,000
50	ธนูศิลป์ฟาร์ม	184/3 ม.3 ต.ท่าชะมวง อ.รัตภูมิ	ปิด	12,000
51	นายเอิ้ม ศรีสุวรรณ	375/1 ม.11 ต.กำแพงเพชร อ.รัตภูมิ	เปิด	9,000
52	นายวินัย คงสกุล	1 ม.11 ต.กำแพงเพชร อ.รัตภูมิ	เปิด	16,000
53	นายวรวุฒิ รัตนมณี	- ม.1 ต.เขาพระ อ.รัตภูมิ	ปิด	6,000
54	นายวิทยา มากจันทร์	1/3 ม.7 ต.ท่าชะมวง อ.รัตภูมิ	ปิด	9,500
55	ฟาร์มนางวิลัย ดอกดวง	82 ม.2 ต. วัดจันทร์ อ.สทิงพระ	ปิด	12,000
56	ฟาร์มจิต จันธำรง	1 ม.3 ต.กระดังงา อ.สทิงพระ	ปิด	12,000
57	ฟาร์มภิญญา จันทร	24 ม.5 ต.กระดังงา อ.สทิงพระ	ปิด	5,400
58	นายจิรศักดิ์ อนันตพงษ์	23/3 ม.7 ต.ชุมพล อ.สทิงพระ	ปิด	12,000
59	นายแสวง แก้วมูณี	34 ม.5 ต.ชุมพล อ.สทิงพระ	ปิด	12,000
60	นางส่อง ไชยแก้ว	39 ม.1 ต.กกระดังงา อ.สทิงพระ	เปิด	5,000
61	วิรัตน์ฟาร์ม	138 ม.5 ต.ท่าช้าง อ.บางกล่ำ	ปิด	7,500
62	ฟาร์มชิต แก้วงาม	295/3 ม.9 ต.ท่าช้าง อ.บางกล่ำ	ปิด	23,000
63	นายพิเชษฐ์ ทองนิ่ม	22/6 ม.14 ต.ท่าช้าง อ.บางกล่ำ	เปิด	11,000
64	นายวินัย จันทร์แดง	13 ม.11 ต.ท่าช้าง อ.บางกล่ำ	เปิด	9,000
65	นายสมพงษ์ จันจุฬา	67 ม.9 ต.ท่าช้าง อ.บางกล่ำ	ปิด	14,000
66	ฟาร์มบุญเลิศ ดิสสระ	10/1 ม.7 ต.รัตภูมิ อ.ควนเนียง	ปิด	11,000
67	ฟาร์มสมนึก ยกสุ้น	20 ม.7 ต.ควนโส อ.ควนเนียง	ปิด	12,000
68	นายประสิทธิ์ นกแก้ว	28/1 ม.9 ต.บางเหรียง อ.ควนเนียง	เปิด	15,000
69	วิชัยฟาร์ม	112/1 ม.13 ต.บางเหรียง อ.ควนเนียง	ปิด	25,000
70	ฟาร์มมาลี บุญสุวรรณ์	55 ม.7 ต.ชิงโค อ.สิงหนคร	ปิด	10,500
71	ประทีป	- ม.5 ต. สทิงหม้อ อ.สิงหนคร	ปิด	5,500
72	นายไพรวัลย์ งามแม้น	56/3 ม.5 ต.สทิงหม้อ อ.สิงหนคร	เปิด	5,000
73	นายสม สังสม	91/1 ม.1 ต.ชิงโค อ.สิงหนคร	เปิด	5,000

รายชื่อฟาร์มไก่เนื้อในจังหวัดสงขลา (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อฟาร์ม	ที่ตั้ง	ระบบ	จำนวนไก่ (ตัว)
74	นางทัย มณีแจ่มใส	156 ม.1 ต.ชิงโค อ.สิงหนคร	เปิด	5,500
75	นายผ่อง ปั่งมาก	156/2 ม.1 ต.ชิงโค อ.สิงหนคร	เปิด	5,000
76	ลุงไข่ฟาร์ม	156/1 ม.1 ต.ชิงโค อ.สิงหนคร	เปิด	6,000
77	นางเกลื่อม ขันทกะพันธ์	102 ม.5 ต.สทิงหม้อ อ.สิงหนคร	เปิด	3,800
78	นายศักชัย หนูประกอบ	59/5 ม.5 ต.สทิงหม้อ อ.สิงหนคร	เปิด	7,000
79	นางพรทิพย์ สุวรรณโณ	141/2 ม.1 ต.ชิงโค อ.สิงหนคร	เปิด	10,000
80	ศานติบูลย์ ฟาร์ม	211 ม.11 ต.เขามีเกียตริ อ. สะเดา	ปิด	10,000
81	ดำรงฟาร์ม	98 ม.9 ต. ปริก อ. สะเดา	ปิด	20,000
82	ยงเสรีฟาร์ม F1	29 ม.3 ต. คลองหลา อ. คลองหอยโข่ง	ปิด	95,000
83	ยงเสรีฟาร์ม F2	29 ม.3 ต. คลองหลา อ. คลองหอยโข่ง	ปิด	40,000
84	นายภราดร บินอุมา	297 ม.1 ต.ลำไพล อ.เทพา	ปิด	25,000
85	นายชวกิจ คงแคล้ว	146/2 ม.3 ต.วัดสน อ.ระโนด	เปิด	3,000
86	ลูกกบฟาร์ม	167 ม.3 ต.วัดสน อ.ระโนด	เปิด	32000
87	นางยูไวด๊ะ เหล๊ะเหม	69/3 ม.2 ต.ตลิ่งชัน อ.จะนะ	เปิด	5,600
88	นายมีดิ้น แดงหมัน	116/3 ม.3 ต.ตลิ่งชัน อ.จะนะ	ปิด	10,000
89	นางฝาติเม๊าะ เกตุสุวรรณ์	4 ม.7 ต.ตลิ่งชัน อ.จะนะ	ปิด	21,000
90	น.ส.ซารี สนิเห	18/1 ม.7 ต.ตลิ่งชัน อ.จะนะ	เปิด	3,500
91	นายอุหมาด แหละตำ	18/1 ม.7 ต.ตลิ่งชัน อ.จะนะ	ปิด	6,000
92	ลูกโจฟาร์ม	12/1 ม.2 ต.คู อ.จะนะ	เปิด	19,000
93	นายประยูร พุ่มพวง	145 ม.4 ต.กระแสสินธุ์ อ.กระแสสินธุ์	เปิด	6,000
94	นายอุทิตย์ หนูใหม่	40 ม.9 ต.สะท้อน อ.นาทวี	ปิด	9,000

ภาคผนวก ค

แบบสัมภาษณ์ฟาร์มไก่เนื้อ

ผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจจากจุลชีพในบรรยากาศงานของคนงานฟาร์มไก่เนื้อ

1. ชื่อฟาร์ม_____ID_____
2. ที่อยู่_____
3. ชื่อเจ้าของ_____
4. ประเภท ☐1. ประกัน_____☐2. บริษัท_____ ☐3. อิสระ
5. โรงเรือนระบบ ☐1. ปิด ☐2. เปิด
6. จำนวนโรงเรือน_____หลัง
7. วัสดุรองพื้น ☐1. แกลบ ☐2. ขี้เลื่อย ☐3. อื่นๆ ระบุ_____
8. อุปกรณ์ให้น้ำ ☐1. แบบธรรมดา ☐2. แบบอัตโนมัติ
9. อุปกรณ์ให้อาหาร ☐1. แบบธรรมดา ☐2. แบบอัตโนมัติ
10. จำนวนไก่_____ตัว
11. จำนวนการเลี้ยง_____รุ่น/ปี
12. จำนวนผู้ประกอบอาชีพในฟาร์ม_____คน
13. ยาฆ่าเชื้อที่ใช้

    13.1_____ 13.2 _____

    13.3 _____ 13.4 _____

    13.5 _____ 13.6 _____

14. ขั้นตอนการเลี้ยงไก่ในแต่ละวัน

    14.1_____

    14.2 _____

    14.3 _____

    14.4 _____

    14.5 _____

15. อื่นๆ_____

_____

ภาคผนวก ง

แบบบันทึกการเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์จุลินทรีย์ในอากาศ

วันที่เก็บตัวอย่าง……ฟาร์มที่……
ชื่อฟาร์มไก่……ที่ตั้ง……..
จุดเก็บตัวอย่างอากาศ……...
ชนิดของจุลินทรีย์……เก็บตัวอย่างครั้งที่……...
เครื่องมือเก็บตัวอย่าง ชนิด……..
ยี่ห้อ……รุ่น……หมายเลขเครื่อง……
ระยะเวลาที่เริ่มเก็บตัวอย่างอากาศ……น. เสร็จเมื่อเวลา……..……น.
ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างอากาศ……นาที อัตราการไหล……..……ลิตร/นาที
รวมปริมาตรอากาศทั้งหมด……ลิตร
อุณหภูมิ……องศาเซลเซียส ความเร็วลม……...เมตร/วินาที
ความชื้นสัมพัทธ์……...%
รายละเอียดอื่นๆที่อาจมีผลต่อความถูกต้องในการวิเคราะห์ผลการเก็บตัวอย่างอากาศ
……
……

ผลการวิเคราะห์

ชนิดจุลินทรีย์	อาหารเลี้ยงเชื้อ	ระยะเวลา (นาที)	จำนวน (โคโลนี)	ปริมาณจุลินทรีย์ (cfu/m3)
Mesophilic bacteria	Plate Count Agar (PCA)			
Gram-negative bacteria	MacConkey Agar (MCA)			
Thermophilic Actinomycetes	Actinomycetes Isolate Agar (AIA)			
Fungi	Malt Extract Agar (MEA)			

ภาคผนวก จ

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 (ปี)
	1. ไม่มี	2. มี	2. ใช่	1. ไม่ใช่	
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 มากกว่าหนึ่งในสามของเวลาใช่หรือไม่(3-4 เดือน ใน 1 ปี)		b มักมีอาการขณะทำงาน ใช่หรือไม่		c อาการดีขึ้นตอนวันหยุด หรือไม่		d เมื่อหยุดงาน อาการจะเป็นมากขึ้นตอนวันแรกที่เข้างาน หรือไม่			e คิดว่าอาการเกิดจากงานหรือไม่			f อาการเป็นมากจนต้องหยุดงาน/ ลาป่วย		g ต้องใช้ยาแผนปัจจุบันรักษาเป็นประจำ	
	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 ฉ

หนังสือขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเข้าศึกษาและรวบรวมข้อมูลเพื่อประกอบวิทยานิพนธ์

ที่ ศธ 0521.1.0609/ว02

สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน ชั้น 6 อาคารบริหาร
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

18 มีนาคม 2551

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเข้าศึกษาและรวบรวมข้อมูลเพื่อประกอบวิทยานิพนธ์

เรียน

ตามที่ นางสาวสาลี อินทร์เจริญ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การศึกษาอาการผิดปกติของระบบทางเดินหายใจและปริมาณจุลินทรีย์ในบรรยากาศการทำงานของผู้ประกอบอาชีพฟาร์มเลี้ยงไก่ จังหวัดสงขลา

ในการนี้ ทางหลักสูตรฯ ได้รับแจ้งจากนักศึกษาว่ามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์นำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเข้าศึกษาและรวบรวมข้อมูลในบริเวณพื้นที่ฟาร์มเลี้ยงไก่ เพื่อนำผลการศึกษาที่ได้ไปประกอบการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อข้างต้น ซึ่งได้มอบหมายให้นักศึกษาไปทำการติดต่อรายละเอียดต่าง ๆ กับท่านโดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงพิชญา พรรคทองสุข)
ประธานหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

โทรศัพท์ 0-7455-1167 (เบอร์ติดต่อ นศ. 08-1095-8680)
โทรสาร 0-7421-2900, 0-7421-2903

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นางสาวสาลี อินทร์เจริญ

รหัสประจำตัวนักศึกษา 4910320008

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตรบัณฑิต (สาธารณสุขชุมชน)	วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดยะลา	2546

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

ตำแหน่ง นักวิชาการสาธารณสุข ปฏิบัติการ

สถานที่ทำงาน สถานีอนามัยตำบลหนองบัว อำเภอรัษฎา จังหวัดตรัง