ความสัมพันธ์ของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมกับการระบาดของไข้หวัดนก การประเมินความเสี่ยง และการออกแบบระบบเตือนภัย

นายหิรัญ แสวงแก้ว

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (สหสาขาวิชา)
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

RELATIONSHIP OF ENVIRONMENTAL FACTORS TO OUTBREAK OF AVIAN INFLUENZA, RISK ASSESSMENT AND WARNING SYSTEM DESIGN.

Mr. Hirun Sawaengkaew

A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Doctor of Philosophy Program in Environmental Science

(Interdisciplinary Program)

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 2009

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ความสัมพันธ์ของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมกับการระบาดของไข้หวัดนก การประเมินความเสี่ยง และการออกแบบระบบเตือนภัย
โดย	นายหิรัญ แสวงแก้ว
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรัตน์ บัวเลิศ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร. กำธร ธีรคุปต์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาดุษฎีบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.พรพจน์ เปี่ยมสมบูรณ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชาญวิทย์ โฆษิตานนท์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรัตน์ บัวเลิศ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร. กำธร ธีรคุปต์)

..... กรรมการ
(ศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร.รุ่งโรจน์ ธนาวงษ์นุเวช)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศุภิชัย ตั้งใจตรง)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(นายสัตวแพทย์ ดร. คเชนทร์ วงศ์สถาพรชัย)

หิรัญ แสวงแก้ว : ความสัมพันธ์ของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมกับการระบาดของไข้หวัดนก การประเมินความเสี่ยง และการออกแบบระบบเตือนภัย (RELATIONSHIP OF ENVIRONMENTAL FACTORS TO OUTBREAK OF AVIAN INFLUENZA, RISK ASSESSMENT AND WARNING SYSTEM DESIGN) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรัตน์ บัวเลิศ, อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: รองศาสตราจารย์ ดร. กำธร ธีรคุปต์ 175 หน้า.

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูลชนิดของสัตว์ปีก และสัตว์อื่นๆ ที่ติดเชื้อไข้หวัดนก ช่วงเวลาและแหล่งที่มีการระบาดของไข้หวัดนกในประเทศไทย รวบรวมข้อมูลปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมกับการระบาดของไข้หวัดนก เพื่อประเมินความเสี่ยงการระบาดและออกแบบระบบเตือนภัยโรคไข้หวัดนก

ผลการศึกษาพบว่าการเป็นจุดเริ่มต้นของโรคมีความสัมพันธ์กับความแตกต่างของอุณหภูมิในรอบวัน ความแตกต่างของความเร็วลมในรอบวัน ความหนาแน่นของหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตร และระยะห่างจากจุดเกิดโรคในครั้งก่อน พบว่าจำนวนหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตร มีความสัมพันธ์กับการระบาดของโรค ระหว่างปี 2547-2551 การประเมินความเสี่ยงต่อการเป็นจุดเริ่มต้นของโรคในครั้งนี้ได้ใช้สถิติเชิงพรรณนาโดยถือว่าหากมีการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมสูงกว่าค่าของ sensitivity ที่ต่ำที่สุดหมายความว่ามีความเสี่ยง สำหรับการออกแบบระบบเตือนภัยได้กำหนดเงื่อนไขและขั้นตอนดังนี้ คือ ตรวจสอบข้อมูลสภาพอากาศในรอบวัน เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำมาตรวจสอบในรูปแบบตามความสัมพันธ์ และประเมินความเสี่ยง และหากผลที่ได้อยู่ในช่วงของความเสี่ยงจะดำเนินการขั้นต่อไปคือ แจ้งหน่วยงานของรัฐที่รับผิดชอบในพื้นที่เฝ้าระวังการเกิดโรคไข้หวัดนกต่อไป

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2552 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม .....

4889686120 : MAJOR ENVIRONMENTAL SCIENCE
KEYWORDS : RELATIONSHIP / ENVIRONMENTAL FACTORS / H5N1 / ONSET /RISK ASSESSMENT /WARNING SYSTEM DESIGN

HIRUN SAWAENGKAEW : RELATIONSHIP OF ENVIRONMENTAL FACTORS TO OUTBREAK OF AVIAN INFLUENZA, RISK ASSESSMENT AND WARNING SYSTEM DESIGN. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SURAT BUALERT, Ph.D, THESIS CO-ADVISOR : ASSOC. PROF. KUMTHORN THIRAKHUPT, Ph.D, 175 pp.

The objective of this study was to collect the poultry and other animals Infected with Avian Influenza (AI ; H5N1), study the relationship between environmental factors and the outbreak of AI, assess the risk of AI epidemic, and design warning system of AI for Thailand.

The results showed that the onset of the disease correlated with differences in temperature and wind speed during the day, density of villages in a radius of five kilometers, and distance from the last AI outbreak area. It was found that the number of villages in a radius of five kilometers correlated to the outbreak of the disease during the years 2004-2008. Risk assessment analyzed by descriptive statistics and the sensitivity equation showed that the risk of the onset will be considered to occur when the environmental changes value is higher than the minimum sensitivity value. For the warning system design, the environmental condition will be recorded daily and the data obtained will be checked with the sensitivity equation. If the result is in the range of risks, local government agencies will be informed.

Field of Study : ENVIRONMENTAL SCIENCE Student's Signature .....
Academic Year : 2009 Advisor's Signature .....
Co-Advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่อง ความสัมพันธ์ของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมกับการระบาดของไข้หวัดนก การประเมินความเสี่ยง และการออกแบบระบบเตือนภัย ได้รับการสนับสนุนทุนในการทำวิจัยจาก “ทุน 90 ปี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช”

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือและความกรุณาอย่างสูงจากบุคคลที่เกี่ยวข้องหลายท่าน

ขอขอบพระคุณ ผศ. ดร. สุรัตน์ บัวเลิศ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ. ดร.กำธร ธีรคุปต์ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้คำแนะนำ ความเมตตา และช่วยเหลือเพื่อให้การทำการวิทยานิพนธ์ดำเนินไปอย่างเรียบร้อย และสำเร็จไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ : ผศ. ดร.ชาญวิทย์ โฆษิตานนท์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ : ศ. นสพ. ดร.รุ่งโรจน์ ธนาวงษ์นุเวช และ อ. ดร.ศุภิชัย ตั้งใจตรง กรรมการสอบภายนอกมหาวิทยาลัย : นสพ. ดร. คเชนทร์ วงศ์สถาพรชัย ที่ให้กรุณาให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้วิทยานิพนธ์นี้มีความถูกต้องสมบูรณ์

ขอขอบคุณหน่วยงานต่างๆ ได้แก่ ศูนย์ควบคุมโรคไข้หวัดนก กรมปศุสัตว์ กรมอุตุนิยมวิทยา และสถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์การมหาชน) พร้อมทั้งบุคลากรของสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดทั้ง 7 จังหวัด ได้แก่ พระนครศรีอยุธยา สุพรรณบุรี พิจิตร พิษณุโลก นครสวรรค์ อุทัยธานี และสุโขทัย ที่ให้ความกรุณาเอื้อเฟื้อข้อมูลและอำนวยความสะดวกในการเข้าไปเก็บข้อมูลในพื้นที่ศึกษาวิจัย

ขอขอบคุณ สมาชิกกลุ่ม Atmospheric Science Research Group (ASRG) และนิสิตสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมทั้งปริญญาเอกและปริญญาโท ทุกคนที่ให้กำลังใจเสมอมา และขอขอบคุณทุกการช่วยเหลือและสนับสนุนในทุกเรื่องจากน้องๆ เพื่อนๆ และพี่ๆ อีกหลายคนที่ไม่ได้เอ่ยนาม ณ ที่นี้

กราบขอบพระคุณบิดามารดา ที่ได้โอกาสเรียนจนถึงวันนี้ รวมทั้งให้กำลังใจและสนับสนุนในทุกๆ เรื่อง และขอบคุณพี่ชายและน้องสาวที่อยู่เคียงข้างเสมอมา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ฎ

สารบัญภาพ..... ฎ

สารบัญแผนภูมิ..... ฐ

สารบัญแผนที่..... ฑ

บทที่ 1 บทนำ.....

1.1 บทนำ/ความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์..... 2

1.3 สมมติฐานการวิจัย..... 2

1.4 กรอบแนวความคิด..... 2

1.5 ขอบเขตของการวิจัย..... 3

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 3

1.7 วิธีดำเนินการวิจัย..... 4

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....

2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม..... 5

2.1.1 นิยามและความหมาย..... 5

2.2 หลักการและทฤษฎีการเกิดโรค..... 6

2.2.1 ธรรมชาติการเกิดโรคติดเชื้อและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง..... 6

2.2.2 ทางออกจากร่างกายของเชื้อจุลินทรีย์..... 7

2.2.3 กลไกการแพร่เชื้อและถ่ายทอดเชื้อ..... 8

2.2.4 ระยะเวลาที่สำคัญเกี่ยวกับการติดเชื้อ..... 9

2.3 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับโรคไข้หวัดนก..... 10

2.3.1 ลักษณะทั่วไปของเชื้อไข้หวัดนก..... 11

หน้า

2.3.2 ความสามารถของเชื้อ:..... 12
2.3.3 ลักษณะอาการและร่องรอยของโรคไข้หวัดนก..... 15
2.3.4 มาตรการในจัดควบคุมโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย..... 16
2.4 แนวคิดและทฤษฎีของประเมินความเสี่ยง..... 17
2.4.1 นิยามความหมายของความเสี่ยง..... 17
2.4.2 การประเมินความเสี่ยง..... 19
2.4.3 การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพ..... 19
2.5 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 20
2.5.1 การศึกษาเรื่องสถานภาพของนกธรรมชาติ..... 20
2.5.2 การระบาดของเชื้อ H5N1 ในคนและสัตว์เลี้ยง..... 21
2.5.3 การระบาดของโรคในนกธรรมชาติ และนกอพยพ..... 22
2.5.4 การระบาดของโรคโดยปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม..... 22
2.5.5 การออกแบบจำลองที่เกี่ยวข้องกับโรคติดเชื้อ..... 25
2.5.6 การประเมินความเสี่ยง..... 26
2.5.7 สภาพทางอุตุนิยมวิทยากับสุขภาพของสัตว์..... 27
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....
3.1 กำหนดแนวทางและกรอบในการวิจัย..... 30
3.1.1 กำหนดปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง..... 30
3.1.2 เกณฑ์ในการเลือกพื้นที่ศึกษา..... 30
3.1.3 ฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง..... 31
3.2 พื้นที่ศึกษาและวิจัย..... 31
3.3 ขั้นตอนการศึกษาวิจัย..... 31
3.3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลชนิดปฐมภูมิ (primary data)..... 31
3.3.2 การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data)..... 32
3.3.3 ข้อมูลทางด้านอุตุนิยมวิทยา..... 33
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล..... 33
3.4.1 ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลอุตุนิยมวิทยา..... 33
3.4.2 กำหนดเงื่อนไขในการเลือกใช้ข้อมูลการระบาด..... 34

หน้า

3.4.3 การใช้สถิติในการวิเคราะห์..... 34
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....
4.1 การระบาดของโรคไข้หวัดนก..... 40
4.1.1 ภาพรวมของการระบาดทั้งโลก..... 40
4.1.2 ภาพรวมของการระบาดในประเทศไทย..... 40
4.2 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการระบาดในพื้นที่จุดเริ่มต้นการเกิดโรค (onset) ของประเทศไทย..... 48
4.2.1 ข้อมูลพื้นฐานในบริเวณจุดเริ่มต้นการเกิดโรค (onset)..... 48
4.2.2 ข้อมูลจำแนกตามจุดเริ่มต้นการเกิดโรค (onset)..... 54
4.2.3 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค..... 65
4.3 ความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับการระบาดของโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย..... 71
4.3.1 ความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค..... 71
4.3.2 ความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับระบาดของโรคไข้หวัดนก.. 76
4.4 การประเมินความเสี่ยงของจุดเริ่มต้นการเกิดโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย 83
4.4.1 การหาsensitivity ของสมการรูปแบบความสัมพันธ์จากสมการ..... 83
4.4.2 การประเมินความเสี่ยงของจุดเริ่มต้นการเกิดโรคไข้หวัดนก..... 83
4.5 การออกแบบระบบเตือนภัยของโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย..... 84
4.5.1 การกำหนดเงื่อนไขของระบบเตือนภัย..... 84
4.5.2 ขั้นตอนรูปแบบของระบบเตือนภัยของโรคไข้หวัดนก..... 86
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....
5.1 สรุปผลการวิจัย 88
5.1.1 การระบาดของโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย..... 88
5.1.2 ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมในพื้นที่จุดเริ่มต้นของการเกิดโรค..... 91
5.1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมกับจุดเริ่มต้นของการเกิดโรค..... 93
5.1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมกับการระบาด..... 96
5.1.5 ประเมินความเสี่ยงการระบาดของไข้หวัดนก..... 96

หน้า

5.1.6 การออกแบบระบบเตือนภัยไข้หวัดนก..... 97
5.1.7 ข้อเสนอแนะแนวทางในการลดความเสี่ยงการเป็นจุดเริ่มต้น
ของโรค..... 98
5.2 อภิปรายผลการวิจัย..... 100
5.3 ข้อเสนอแนะ..... 103
รายการอ้างอิง..... 105
ภาคผนวก 113
ภาคผนวก ก 114
ภาคผนวก ข 119
ภาคผนวก ค 143
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 175

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3-1	ตัวแปรในการวิเคราะห์ชุดข้อมูล จุดเริ่มต้นการเกิดโรค	36
4.1	ผู้ป่วยและเสียชีวิตจากเชื้อไวรัสไข้หวัดนกที่ได้รับการยืนยันจากผลตรวจในห้องปฏิบัติการ ระหว่างปี พ.ศ. 2546 ถึงวันที่ 28 พฤษภาคม 2552.....	41
4.2	ผู้ป่วยที่เสียชีวิตจากไข้หวัดนกในประเทศไทย ระหว่างปี 2547-ปัจจุบัน.....	42
4.3	ผลต่างของข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ระหว่างปี 2547.....	67
4.4	ผลต่างของข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ระหว่างปี 2548.....	67
4.5	ผลต่างของข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ระหว่างปี 2549.....	68
4.6	ผลต่างของข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ระหว่างปี 2550.....	68
4.7	ผลต่างของข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ระหว่างปี 2551.....	69
4.8	ผลต่างของข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ระหว่างปี 2547-2551.....	69
4.9	อัตราส่วนของการเกิดโรคไข้หวัดนกในแต่ละรอบ ระหว่าง ปี 2547-2551....	70
4.10	ระยะห่างระหว่างหมู่บ้านกับจุดที่เริ่มต้นของโรค.....	71
4.11	ข้อมูลสถิติเชิงพรรณนาของจุดเริ่มต้นการเกิดโรคของไข้หวัดนกในประเทศไทย.....	72
4.12	สถิติเชิงพรรณนาของการระบาดของโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย ปี 2547-2551.....	77
4.13	สถิติเชิงพรรณนาของการระบาดของโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย ปี 2547-2551จำแนกตามฤดูฝน.....	79
4.14	สถิติเชิงพรรณนาของการระบาดของโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย ปี 2547-2551จำแนกตามฤดูหนาว.....	80
4.15	สถิติเชิงพรรณนาของการระบาดของโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย ปี 2547-2551จำแนกตามฤดูร้อน.....	82
4.16	ตารางความเสี่ยงการศึกษาแบบย้อนหลังแบบไม่จับคู่.....	84
4.17	ตารางความเสี่ยงของการระบาดของโรคไข้หวัดนก.....	84

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	กรอบแนวความคิดในการศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับการระบาดของไข้หวัดนกในประเทศไทย……..	3
2.1	ระยะที่สำคัญเกี่ยวกับการติดเชื้อ	9
2.2	ลักษณะโครงสร้างของไวรัสไข้หวัดนก.....	12
2.3	การเพิ่มจำนวนของเชื้อ avian influenza virus ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต……..	14
4.1	บริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค (onset) ของการระบาดของโรคไข้หวัดนกในประเทศไทยระหว่างปี 2547-2451……	48
4.2	ขั้นตอนการดำเนินการของระบบเตือนภัยไข้หวัดนกในประเทศไทย	87

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่		หน้า
4.1	จำนวนชนิดของสัตว์ปีกที่ป่วยตายในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคของการระบาด……..	49
4.2	การจัดการซากสัตว์ปีกที่ตายในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคของการระบาด…….	49
4.3	การเลี้ยงสัตว์ปีกในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคของการระบาด….	50
4.4	ลักษณะอาการของสัตว์ปีกก่อนตายในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคของการระบาด……..	51
4.5	แหล่งน้ำที่นำมาเลี้ยงสัตว์ปีกในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคของการระบาด……..…	51
4.6	สภาพภูมิอากาศในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคของการระบาด.....	52
4.7	มาตรการป้องกันโรคของเกษตรกรในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคของการระบาด…….	53
4.8	สาเหตุของการระบาดในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค…….	54
4.9	พื้นที่การระบาดซ้ำซ้อนในประเทศไทยระหว่างปี 2547-2551 จำแนกตามภูมิภาค.....	85
4.10	พื้นที่การระบาดซ้ำซ้อนในประเทศไทยระหว่างปี 2547-2551 จำแนกตามฤดูกาล.....	85
4.11	จำนวนการเลี้ยงสัตว์ปีกในประเทศไทยจำแนกตามภูมิภาค ระหว่างปี 2547-2551…….	86

สารบัญแผนที่

แผนที่		หน้า
4.1	แผนที่แสดงจุดเริ่มต้นของโรคไข้หวัดนกครั้งที่ 1 จังหวัดสุพรรณบุรี.....	55
4.2	แผนที่แสดงจุดเริ่มต้นของโรคไข้หวัดนกครั้งที่ 2 จังหวัดพระนครศรีอยุธยา..	57
4.3	แผนที่แสดงจุดเริ่มต้นของโรคไข้หวัดนกครั้งที่ 3 จังหวัดสุพรรณบุรี.....	58
4.4	แผนที่แสดงจุดเริ่มต้นของโรคไข้หวัดนกครั้งที่ 4 จังหวัดพิจิตร.....	59
4.5	แผนที่แสดงจุดเริ่มต้นของโรคไข้หวัดนกครั้งที่ 5 จังหวัดพิษณุโลก.....	61
4.6	แผนที่แสดงจุดเริ่มต้นของโรคไข้หวัดนกครั้งที่ 6 จังหวัดพิจิตร……..	62
4.7	แผนที่แสดงจุดเริ่มต้นของโรคไข้หวัดนกครั้งที่ 7 จังหวัดสุโขทัย.....	63
4.8	แผนที่แสดงจุดเริ่มต้นของโรคไข้หวัดนกครั้งที่ 8 จังหวัดอุทัยธานี.....	65

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรคไข้หวัดนกหรือไข้หวัดใหญ่สัตว์ปีก (Avian influenza หรือ Avian flu) เป็นโรคไข้หวัดใหญ่ที่เกิดขึ้นกับสัตว์ปีก เกิดจากเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ชนิดสายพันธุ์ A (type A) สำหรับเชื้อไข้หวัดนก สายพันธุ์ H5N1 มีรายงานการระบาดครั้งแรกที่เกาะฮ่องกงในปี พ.ศ. 2540 โดยในการระบาดครั้งนั้นเป็นสาเหตุการตายของสัตว์ปีกจำนวนมากทั้งที่อยู่ในฟาร์มและในธรรมชาติ เชื้อไวรัสสามารถติดต่อไปสู่สัตว์ปีกชนิดอื่นได้อย่างรวดเร็ว แม้โรคนี้จะเกิดเฉพาะในสัตว์ปีกแต่ก็พบว่ามีสัตว์ชนิดอื่นรวมทั้งมนุษย์ที่เสียชีวิตจากการติดเชื้อดังกล่าว สำหรับมาตรการที่ภาครัฐนำมาใช้ในการควบคุมหรือยับยั้งการแพร่กระจายของเชื้อโรคไข้หวัดนกโดยการทำลายสัตว์ปีกในพื้นที่จำนวนมาก แต่ก็ยังพบการระบาดซ้ำในพื้นที่เดิมอีก เป็นไปได้ว่าอาจจะมีปัจจัยอื่นมาเกี่ยวข้องในการระบาด นกอพยพก็อาจจะเป็นปัจจัยหนึ่งที่ก่อให้เกิดการระบาดโดยเฉพาะนกน้ำจะเป็นแหล่งรังโรค (reservoir) ของเชื้อไวรัสไข้หวัดนก (Webster และคณะ, 1992) พบว่านกน้ำส่วนใหญ่จะเป็นนกอพยพ ซึ่งเหตุของการอพยพของนกมาจากปัจจัยต่างๆ เช่น บริเวณพื้นที่อยู่อาศัยลดลง ปริมาณอาหารลดลง หรืออพยพเพื่อการขยายพันธุ์ (Robinson และ Bolen, 1989) โดยเส้นทางการอพยพของนกนั้นเกือบจะเหมือนเดิมในทุกๆ ปี เพราะนกอาศัยกระแสลมช่วยในการบิน (Åkesson และ Hedenström, 2000) และในเส้นทางดังกล่าวจะมีแหล่งที่หยุดพัก (stopover) อาจจะเป็นแหล่งน้ำหรือแหล่งอาหาร (Schaub, Liechti และ Jenni, 2004) หากบริเวณที่มีการระบาดนั้นเป็นจุดเริ่มต้นของการอพยพของนก เป็นไปได้ว่านกอาจจะติดเชื้อและเป็นพาหะนำเชื้อโรคไปสู่พื้นที่อื่นได้ (Sturm-Ramirez และคณะ, 2005 ; Ji-Yong และคณะ, 2006) แต่หากในช่วงเวลาที่เกิดการระบาดไม่ใช่ช่วงเวลาของการอพยพของนก แล้วการเกิดการระบาดของโรคไข้หวัดนกอาจจะมีสาเหตุมาจากปัจจัยอื่นก็เป็นไปได้

จากการระบาดในประเทศไทย ระหว่างปี 2547-2551 พบว่าช่วงที่มีการระบาดมากที่สุดจะอยู่ในช่วงฤดูฝน คือ เดือนกรกฎาคม เดือนสิงหาคม เดือนกันยายน เป็นไปได้หรือไม่ว่าเชื้อไข้หวัดนก สามารถทนทานต่อสภาพแวดล้อมและสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้นานขึ้น กรณีที่เชื้อสามารถอยู่รอดในสิ่งแวดล้อมได้นานขึ้นนั้น มีความเป็นไปได้ว่าเชื้อไข้หวัดนกน่าจะมีความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมหลายๆ ปัจจัย ที่เอื้อต่อการดำรงชีวิตและสามารถเพิ่มจำนวนจนสัตว์ปีกเกิดอาการป่วยได้ ทั้งนี้ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นอาจจะอยู่ในรูปแบบของลักษณะการปนเปื้อนอยู่ในดิน ในแหล่งน้ำ ในสิ่งมีชีวิตในน้ำ หรืออาจจะมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมใน

รูปแบบอื่นๆ ซึ่งลักษณะของรูปแบบความสัมพันธ์ดังกล่าว สามารถนำมาพัฒนาให้เป็นเงื่อนไขของระบบเตือนภัยได้จึงจำเป็นที่จะต้องทำการศึกษาปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่สัมพันธ์กับการระบาดของไข้หวัดนกการประเมินความเสี่ยงและการออกแบบระบบเตือนภัย เพื่อที่จะนำไปสู่การแก้ไขที่ถูกต้องต่อไป

1.2 **วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

1.2.1 รวบรวมข้อมูลชนิดของสัตว์ปีก และสัตว์อื่นๆ ที่ติดเชื้อไข้หวัดนก ช่วงเวลาและแหล่งที่มีการระบาดของไข้หวัดนกในประเทศไทย

1.2.2 รวบรวมข้อมูลปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมก่อนการระบาด ระหว่างการระบาด และหลังการระบาด ณ แหล่งที่มีรายงานการพบไข้หวัดนก

1.2.3 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมกับการระบาดของไข้หวัดนก

1.2.4 ประเมินความเสี่ยงการระบาดของไข้หวัดนก ออกแบบระบบเตือนภัย และเสนอแนะแนวทางในการลดความเสี่ยงการระบาดของไข้หวัดนก

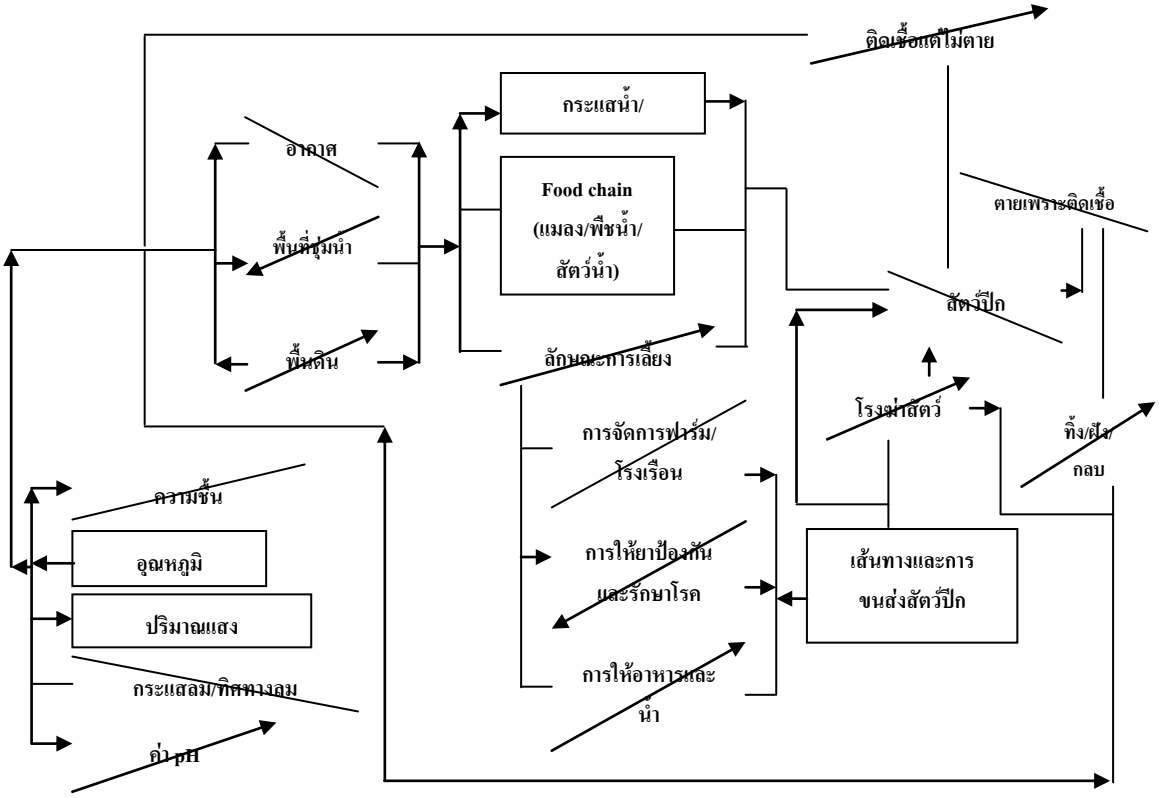
1.3 **สมมติฐานการวิจัย**

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์กับการระบาดของโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย

1.4 **กรอบแนวความคิด**

ในการเกิดการระบาดของโรคไข้หวัดนกนั้นมีปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมมาเกี่ยวข้อง โดยปัจจัยที่มาเกี่ยวข้องได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณแสง ความเร็วลมหรือกระแสลม ทิศทางลม ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในแหล่งน้ำหรือพื้นดิน ซึ่งเชื้อไข้หวัดนกสามารถดำรงชีวิตอยู่ในพื้นดิน พื้นที่ชุ่มน้ำ หรือแหล่งน้ำ โดยการแพร่กระจายเข้าสู่สัตว์ปีกนั้นสามารถเดินทางไปพร้อมกับสิ่งมีชีวิตได้แก่ แมลง พืชน้ำ และสัตว์น้ำ หรือแม้กระทั้งไปพร้อมกับกระแสน้ำ ซึ่งในกรณีที่แหล่งน้ำดังกล่าวเป็นแหล่งน้ำกินน้ำใช้ของสัตว์ปีก ก็มีโอกาสที่จะทำให้สัตว์ติดเชื้อได้หากไม่มีการบำบัดน้ำนั้นเสียก่อน ทั้งนี้เชื้ออาจจะเดินทางเข้ามาในโรงเรือนด้วยการปนเปื้อนในสัตว์ชนิดอื่นที่นำเข้ามาหรือจากสัตว์ปีกที่เข้ามาในโรงเรือนเพราะโรงเรือนชำรุด พร้อมทั้งในลักษณะการเลี้ยงไม่ได้ให้ความสำคัญในเรื่องของการให้ยาและทำวัคซีนสัตว์ปีกอาจจะอ่อนแออยู่ก่อนแล้ว เมื่อได้สัมผัสกับเชื้อทำให้เกิดอาการป่วยตายได้ นอกนั้นการเคลื่อนย้ายสัตว์ปีกที่เป็นพาหะหรือเป็นแหล่งรังโรค ทั้งที่ไปเพื่อเข้าโรงฆ่าสัตว์ ไปเลี้ยงในฟาร์มแห่งอื่น หรือไปสู่ตลาดขายผลิตภัณฑ์ของสัตว์ปีก พบว่าสามารถแพร่เชื้อแก่สถานที่ใหม่ได้ สำหรับการกำจัดของเหลือหรือซากจากโรงฆ่าสัตว์ หรือตลาด

หากไม่ได้มาตรฐานก็จะมีบางส่วนไปปนเปื้อนกลับไปยังดินหรือแหล่งน้ำอีกครั้ง ในกรณีของสัตว์ปีกที่ตายเพราะติดเชื้อจะมีการกำจัดซากโดยการฝังกลบ หากไม่ได้พิจารณาในเรื่องของสภาพพื้นที่ฝังกลบ รวมทั้งวิธีการฆ่าเชื้อแล้ว โอกาสที่เชื้อจะปนเปื้อนและกลับไปสู่สิ่งแวดล้อมเดิมได้อีกก็มีความเป็นไปได้ (ภาพที่ 1.1)



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวความคิดในการศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับการระบาดของไข้หวัดนกในประเทศไทย

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้จะศึกษาในพื้นที่ระบาดของโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย โดยข้อมูลจะอยู่ในช่วงปีที่มีการระบาด คือ ปีพ.ศ. 2547-2551

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ได้ทราบถึงข้อมูลภาพรวมของการระบาดไข้หวัดนก อันได้แก่ ข้อมูลชนิดของสัตว์ปีกและสัตว์อื่นๆ ที่ติดเชื้อไข้หวัดนก ช่วงเวลาและแหล่งที่มีการระบาดของไข้หวัดนกในประเทศไทย

1.6.2 ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมกับการระบาดของโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย และสามารถประเมินความเสี่ยงการระบาดของไข้หวัดนก

1.6.3 สามารถนำไปเป็นแนวทางในการประยุกต์เกี่ยวกับการศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมกับโรคติดต่อชนิดอื่นต่อไป

1.7 วิธีดำเนินการวิจัย

1.7.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นจากการสำรวจเอกสารหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.7.2 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมกับการระบาดของไข้หวัดนก โดยใช้ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง

1.7.3 ประเมินความเสี่ยงของการระบาดของโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย

1.7.4 ออกแบบระบบเตือนภัยไข้หวัดนก

1.7.5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1.7.6 เขียนรายงานการวิจัย

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

2.1.1 นิยามและความหมาย

สิ่งแวดล้อม (Environment) มาจากรากศัพท์ของภาษาฝรั่งเศส ที่ว่า " *environner*" ซึ่งมีความหมายว่า สิ่งที่อยู่รอบๆ (" *to encircle or surround*") เมื่อนำมาขยายความแล้วมีความหมายว่า สิ่งที่อยู่รอบๆ ตัวเรา หรือภายใต้เงื่อนไขเดียวกันที่อยู่รอบๆ สิ่งมีชีวิต หรือกลุ่มของสิ่งต่าง หรือให้ความหมายได้อีกอย่างว่า "องค์ประกอบของสังคมหรือเงื่อนไขของวัฒนธรรมที่มีผลต่อตัวบุคคลหรือชุมชน" (William, Mary และ Barbara, 2005)

พระราชบัญญัติส่งเสริม และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ได้ให้นิยามความหมาย สิ่งแวดล้อมไว้ว่า (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2553)

"สิ่งแวดล้อม" หมายความว่า สิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะทางกายภาพและชีวภาพที่อยู่รอบตัวมนุษย์ ซึ่งเกิดขึ้นโดยธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์ได้ทำขึ้น"

เกษม จันทร์แก้ว (2544) ได้ให้นิยามของสิ่งแวดล้อม คือ "สิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น สิ่งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม สิ่งที่เห็นด้วยตา และที่ไม่สามารถมองเห็นด้วยตา สิ่งที่เป็นทั้งที่ให้คุณและโทษ"

ไพบูลย์ โล่ห์สุนทร (2547) ได้ให้ความหมายของ สิ่งแวดล้อมในทางการแพทย์ไว้ว่า

"สิ่งแวดล้อม หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวโฮสท์ (host) หรือ มนุษย์ มีความสัมพันธ์และส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์ได้ เช่น อากาศ น้ำ อาหาร เชื้อโรค แมลง และสัตว์ต่างๆ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ 4 พวกใหญ่ๆ คือ

1.) สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (physical environment) หมายถึงสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับขนาด รูปร่าง วัตถุ สถานที่ แรงงาน หรือพลังงานต่างๆ เช่น สิ่งแวดล้อมของโรงงานอุตสาหกรรม ลักษณะภูมิประเทศในเขตร้อนและอบอุ่น สภาพความร้อนและแสงสว่างขณะทำงาน สภาพของเสียงรบกวนในเขตบริเวณโรงเรียน เป็นต้น)

2.) สิ่งแวดล้อมทางเคมี (chemical environment) หมายถึง สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่างๆ ที่มีลักษณะทางเคมี ได้แก่ สารเคมีและแก๊สต่างๆ ที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อม ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อมนุษย์ได้ เช่น สิ่งแวดล้อมของโรงงานหลอมเปลือกหม้อแบตเตอรี่รถยนต์ ทำให้บริเวณโรงงานมีสารตะกั่วสูง เกิดโรคพิษตะกั่วได้ เป็นต้น

3.) สิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ (biological environment) หมายถึง สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย ทั้งที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่าและที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า เช่น เชื้อไวรัส แบคทีเรีย พยาธิ แมลง สัตว์ และมนุษย์ เป็นต้น ซึ่งสิ่งมีชีวิตเหล่านี้สามารถสร้างทั้งประโยชน์และโทษแต่สุขภาพอนามัยของมนุษย์

4.) สิ่งแวดล้อมทางเศรษฐกิจและสังคม (socio-economic environment) หมายถึง สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับลักษณะทางสังคม ขนบธรรมเนียมประเพณีความเชื่อตลอดจนฐานะความเป็นอยู่ของอาชีพของประชากรในชุมชน ซึ่งสิ่งที่กล่าวมาข้างต้นสามารถส่งผลต่อโอกาสในการเกิดโรคภายในชุมชนได้

2.2 หลักการและทฤษฎีการเกิดโรค

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดโรคมาจาก 3 ปัจจัย คือ ปัจจัยในเรื่องของเชื้อ (agent) ปัจจัยของผู้ถูกอาศัย (host) และปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม (environment) ได้แก่ ปัจจัยทางด้านกายภาพ ปัจจัยทางเคมี ปัจจัยทางชีวภาพ และปัจจัยทางเศรษฐกิจสังคม (ประวิทย์ สุนทรสีมะ, 2521)

การติดเชื้อ (infection) หมายถึง การที่จุลินทรีย์เข้าไปอยู่ในร่างกายหรือบนร่างกายของสิ่งมีชีวิตซึ่งปกติไม่ควรมี (หรือเนื่องจากจุลินทรีย์ประจำถิ่นเพิ่มจำนวนสูงขึ้นอย่างมาก) ทำให้ร่างกายมีการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันต่อจุลินทรีย์นั้นและอาจจะทำให้ร่างกายได้รับอันตรายหรือไม่ก็ได้ ในกรณีที่ร่างกายได้รับอันตราย จนเกิดอาการป่วย เรียกว่า การติดเชื้อแบบมีอาการ (symptomatic หรือ clinical infection) ถ้าร่างกายไม่ได้รับอันตรายหรือได้รับอันตรายเพียงเล็กน้อยโดยไม่มีอาการของโรคเรียกว่า การติดเชื้อแบบไม่ปรากฏอาการ (asymptomatic หรือ subclinical หรือ inapparent infection) (พิพัฒน์ ลักษมีจรัลกุล, 2548)

2.2.1 ธรรมชาติการเกิดโรคติดเชื้อและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

เมื่อร่างกายได้รับเชื้อหรือสิ่งก่อโรค (agent) แล้ว ร่างกายอาจจะมีหรือไม่มีการแสดงอาการ ขึ้นอยู่กับปริมาณของเชื้อที่ได้รับมากหรือน้อย สำหรับอาการที่แสดงออก อาจจะมี

เล็กน้อย ปานกลางหรือรุนแรงขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของการเกิดโรคติดเชื้อ 2 องค์ประกอบใหญ่ๆ คือ เชื้อที่เป็นสาเหตุ (etiologic) และองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับบุคคลและสิ่งแวดล้อม เรียกว่า ปัจจัยเสี่ยงหรือปัจจัยเสริม (risk factors or contributing factors) ดังนี้

2.2.1.1 เชื้อที่เป็นสาเหตุ (etiology)

เริ่มต้นจากคุณสมบัติของเชื้อจุลินทรีย์ โดยเชื้อที่สามารถผ่านระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายได้จะก่อให้เกิดโรคโดยเรียกว่า จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค (pathogenic microorganism) ต่อมาเป็นความสามารถในการติดเชื้อ (infectivity) และจะต้องคำนึงถึงเรื่องจำนวนของเชื้อที่เข้าสู่ร่างกายว่ามีความสามารถในการแบ่งจำนวนเซลล์ให้ได้จำนวนเพียงพอต่อการเกิดโรคใช้ระยะเวลานานเท่าไหร่ ประการสุดท้ายคือ ทางเข้าสู่ร่างกายของเชื้อ เช่น ทางปาก ทางจมูก ทางผิวหนังหรือผิวเมือกเยื่อ ทางเลือด และทางรกหรือขณะคลอด เป็นต้น

2.2.1.2 ปัจจัยเสี่ยงหรือปัจจัยเสริม (risk factors or contributing factors)

1.) ปัจจัยของโฮสท์ ได้แก่ อายุ เพศ กรรมพันธุ์และเชื้อชาติองค์ประกอบด้านพฤติกรรม องค์ประกอบด้านสรีระ โภชนาการและจิตใจ ประสบการณ์ของร่างกายที่มีต่อเชื้อจุลินทรีย์ และสุดท้ายคือ ภาวะภูมิคุ้มกันของร่างกาย

2.) ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ สิ่งแวดล้อมทางกายภาพสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ สิ่งแวดล้อมทางเคมี สิ่งแวดล้อมทางสังคม เศรษฐกิจและจิตวิทยา

2.2.2 ทางออกจากร่างกายของเชื้อจุลินทรีย์

1.) ระบบทางเดินหายใจ (Respiratory tract) เป็นทางออกที่อันตรายมากที่สุด เนื่องจากลมที่ผ่านออกมาจากระบบทางเดินหายใจ จะมีความชุ่มชื้นออกมาด้วยทำให้มีเชื้อโรคหลุดออกมาได้และในการพ่นลมหายใจ ไอ หรือจาม การขากเสมหะ เมื่อมีกระแสลมเข้ามาพัดพาไปพบว่าจะส่งผลให้การแพร่กระจายของโรคไปได้ไกลมากยิ่งขึ้น

2.) ระบบทางเดินอาหาร (Intestinal tract)

3.) ออกมาทางอุจจาระหรือมูล (faces)

4.) ระบบทางเดินปัสสาวะ (urinary tract)

5.) บาดแผล (open lesion)

6.) ทางน้ำเหลืองหรือหนอง

7.) อาศัยวิธีใช้ตัวกลาง (vectors) ทั้ง biological และ mechanical vectors เช่น ยุงหรือแมลงกัดผู้ป่วยแล้วไปกัดคนอื่นต่อ

2.2.3 กลไกการแพร่เชื้อและถ่ายทอดเชื้อ

2.2.3.1 การแพร่เชื้อโดยทางตรง (direct transmission) ได้แก่ การสัมผัสอย่างใกล้ชิด หรือการสัมผัสโดยตรง เช่น การร่วมประเวณี การติดต่อมาจากมารดาสู่ทารกทางรก ทางเลือด การสัมผัสผ่านทางเยื่อบุ/เยื่อเมือก บาดแผลหรือทางผิวหนังโดยตรง ตลอดจนการไอ หรือการจามจากผู้ป่วยโดยตรง

2.2.3.2 การแพร่เชื้อโดยทางอ้อม (indirect transmission)

1.) การแพร่เชื้อโดยสื่อนำโรค (vehicle transmission) วิธีนี้เป็น การแพร่กระจายจากบุคคลหนึ่งไปยังบุคคลหนึ่งโดยอาศัยสื่อ (vehicle) เช่น สิ่งของเครื่องใช้ต่างๆเครื่องใช้ อาหารและน้ำทั้งผิวดินและใต้ดิน (Markwell และ Shortridge, 1982; Brookes และคณะ, 2004; Collins และคณะ, 2006)

2.) การแพร่เชื้อโดยพาหะนำโรค (vector-borne transmission) สำหรับการแพร่เชื้อโดยวิธีดังกล่าวจะอาศัยแมลงและสัตว์ชนิดอื่นๆ เป็นพาหะนำโรคโดยนำเชื้อจากบุคคลหนึ่งไปสู่อีกบุคคลหนึ่ง

3.) การแพร่เชื้อโดยทางอากาศ (airborne transmission) กลไกในการแพร่ในอากาศจะแบ่งออกได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกคือ ละอองนิวคลีไอ (droplet nuclei) ในขณะที่มีการจามหรือการไอ จะมีอนุภาคขนาดเล็กใหญ่ถูกพ่นออกมาจากระบบทางเดินหายใจ ในกรณีของอนุภาคที่มีขนาดเล็กเมื่อถูกพ่นออกมาเมื่อความชื้นในตัวมันหมดลงการฟุ้งกระจายก็จะไปได้ไกลขึ้นหากมีการสัมผัสกับเชื้อก็สามารถนำพาเชื้อโรคไปได้ไกลมากขึ้นและสามารถเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ง่ายขึ้น กลุ่มต่อมาเป็นฝุ่น (dust) ฝุ่นจากพื้นหรือที่ลอยอยู่ในอากาศอาจจะมีการปนเปื้อนเชื้อโรค ฝุ่นติดเชื้อ (infected dust) นี้ เมื่อลอยขึ้นไปในอากาศจะถูกกระแสลมพัดไปตกในบริเวณอื่น จะเห็นได้ว่าการแพร่เชื้อโดยทางอากาศนั้นจำเป็นที่จะต้องอาศัยลักษณะของสภาพ

อากาศ เช่น ความดันบรรยากาศ (pressure gradient) รูปแบบของการไหลของอากาศ (flow pattern) อุณหภูมิ (temperature) และระดับความชื้น (humidity levels) อันจะนำไปสู่การแพร่กระจายของเชื้อได้ (Chow และคณะ, 2006)

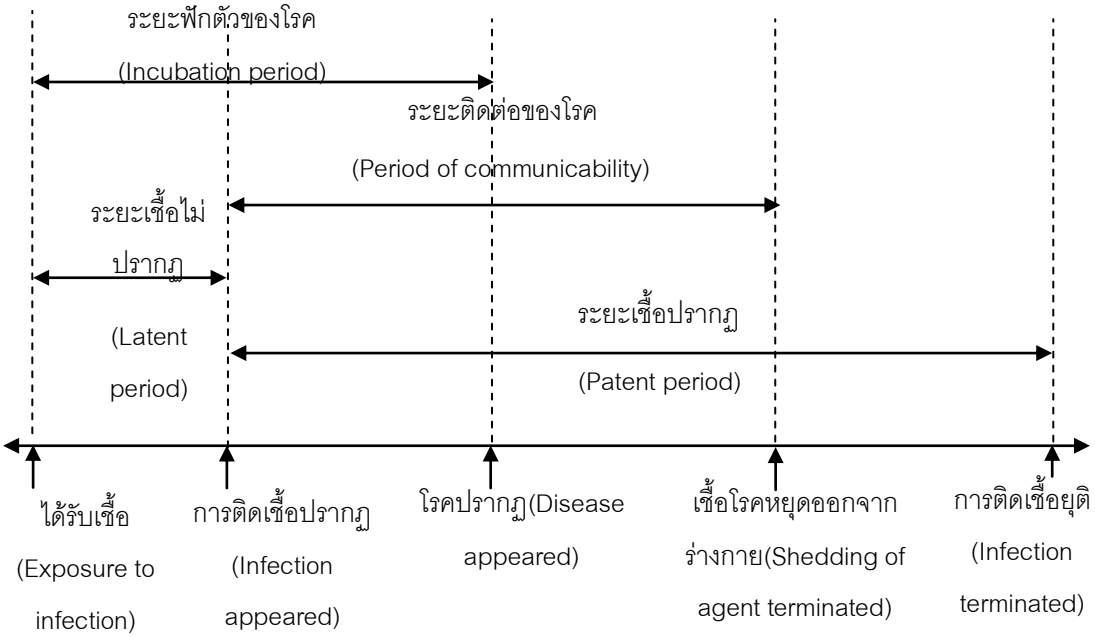
2.2.4 ระยะเวลาที่สำคัญเกี่ยวกับการติดเชื้อ (important phases of infection)

2.2.4.1 ระยะเชื้อไม่ปรากฏ (latent period) เป็นระยะเวลาตั้งแต่เริ่มรับเชื้อจนกระทั่งปล่อยเชื้อออกจากร่างกาย เป็นระยะที่เชื้อโรคหลบซ่อนอยู่ภายในเซลล์ ยังไม่ปรากฏตัวให้ค้นพบได้ เป็นระยะที่สั้นและสังเกตได้ยากมาก

2.2.4.2 ระยะเชื้อปรากฏ (patent period) ระยะเวลาที่เชื้อโรคปรากฏตัวสามารถตรวจค้นพบได้ อาจจะตรวจพบได้ในเลือด ในปัสสาวะ ในอุจจาระและส่วนอื่นๆ ของร่างกาย

2.2.4.3 ระยะฟักตัวของโรค (incubation period) หมายถึง ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มได้รับเชื้อจนกระทั่งเริ่มปรากฏอาการ โรคในแต่ละชนิดมีระยะฟักตัวที่เร็วหรือช้าไม่เท่ากัน

2.2.4.4 ระยะติดต่อของโรค (period of communicability) หมายถึง ระยะที่เชื้อโรคปล่อยออกจากร่างกายของโฮสท์ สามารถติดต่อไปยังบุคคลอื่นได้ ซึ่งระยะติดต่อของโรคนี้สามารถใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการแยกผู้ป่วย (quarantine) ไม่ให้แพร่เชื้อไปสู่บุคคลอื่น



ภาพที่ 2.1 ระยะที่สำคัญเกี่ยวกับการติดเชื้อ (ดัดแปลงจาก ไพบูลย์ โล่ห์สุนทร, 2547)

2.2.4.5 การแพร่เชื้อสูงสุด (generation time) หมายถึง ระยะที่โรคมีการติดต่อมากที่สุด โดยระยะเวลาระหว่างได้รับเชื้อแล้วมีการปล่อยเชื้อแพร่กระจายไปติดต่อผู้อื่นได้มากที่สุด (maximal communicability) โดยทั่วไปgeneration time มีค่าใกล้เคียงกับระยะฟักตัวของโรค แต่ระยะเวลาของทั้งสองไม่เหมือนกัน เพราะเวลาที่มีการติดต่อมากที่สุดอาจจะเกิดก่อนหรือหลังมีอาการของโรค

2.3 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับโรคไข้หวัดนก

โรคไข้หวัดนก (Bird flu) เป็นโรคไข้หวัดใหญ่ชนิดหนึ่งที่เกิดขึ้นกับสัตว์ปีก มีชื่อเรียกอย่างเป็นทางการว่า “ไข้หวัดใหญ่สัตว์ปีก (Avian influenza หรือ Avian flu)” โดยเกิดจากเชื้อไวรัส ชนิดสายพันธุ์ A (type A) ซึ่งสายพันธุ์ดังกล่าวจัดอยู่ในตระกูล Orthomyxoviridae ภายในตระกูลดังกล่าวจะมี 4 type คือ A B C และ D หรือ Thogotovirus (ภาวพันธ์ ภัทรโกศล, 2549) สำหรับการจำแนกสายพันธุ์ (subtype) ของไวรัสไข้หวัดใหญ่ จะจำแนกตามคุณสมบัติการเป็นแอนติเจนของ ไกลโคโปรตีนฮีเมกกลูตินิน (Glycoprotein hemagglutinin) และ ไกลโคโปรตีนนิวรามินิเดส (Glycoprotein Neuraminidase) ซึ่งในปัจจุบันพบมีไกลโคโปรตีนฮีเมกกลูตินิน 16 ชนิด และไกลโคโปรตีนนิวรามินิเดส 9 ชนิด (Fouchier และคณะ. 2005)

โรคไข้หวัดนกสามารถเกิดขึ้นได้ 2 รูปแบบ คือ แบบร้ายแรง (Highly Pathogenic Avian Influenza; HPAI หรือ fowl plague) และอีกแบบคือแบบที่ไม่ร้ายแรง (Low Pathogenic Avian Influenza; LPAI) และการเกิดโรคทั้ง 2 รูปแบบนั้นจะมีสาเหตุเกิดมาจากเชื้อไวรัสไข้หวัดชนิด A (Influenza virus type A) โดยพบว่าไวรัสไข้หวัดใหญ่ที่เคยระบาดเป็นชนิด LPAI ถ้าปล่อยให้ระบาดอยู่นานเรื้อรัง อาจเปลี่ยนไปเป็น HPAI ได้ และกลับกันไวรัส HPAI ก็อาจเปลี่ยนไปเป็น LPAI ได้เช่นกัน สำหรับการที่จะวินิจฉัยว่าเป็นชนิด HPAI หรือไม่นั้นองค์การโรคระบาดสัตว์ระหว่างประเทศ (World Organization for Animal Health หรือ Office International des Epizooties, OIE) ได้ให้ข้อกำหนดแนวทางเพื่อจำแนกไว้ ดังนี้ (สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่, 2553)

1.) ถ้าใช้ Infective allantoic fluid ขนาดเจือจาง 1 ใน 10 ปริมาณ 0.2 มล. ฉีดไก่อายุ 4-8 สัปดาห์ จำนวน 6-8 ตัว ไก่จะตายภายใน 10 วัน

2.) ถ้าไก่ตายเพียง 1-15 ตัว และไวรัสนั้นไม่ใช่สายพันธุ์ H5 หรือ H7 เมื่อนำไปเลี้ยงเชื้อเซลล์ที่เพาะเลี้ยงไว้ (cell culture; cell lines) แล้วปรากฏว่ามี Cytopathic effect หรือมี plaque formation ทั้งๆ ที่ไม่มีเอ็นไซม์ทริพซินผสมอยู่ แสดงว่าเป็น HPAI (chick embryo cells, cell lines

MDCK cells ส่วนใหญ่จะยอมให้ HPAI เจริญแบ่งตัวเพิ่มจำนวนได้ แต่ถ้าเป็น LPAI จะต้องมีเอ็นไซม์ทริพซินผสมอยู่ จึงจะเจริญแบ่งตัวเพิ่มจำนวนได้)

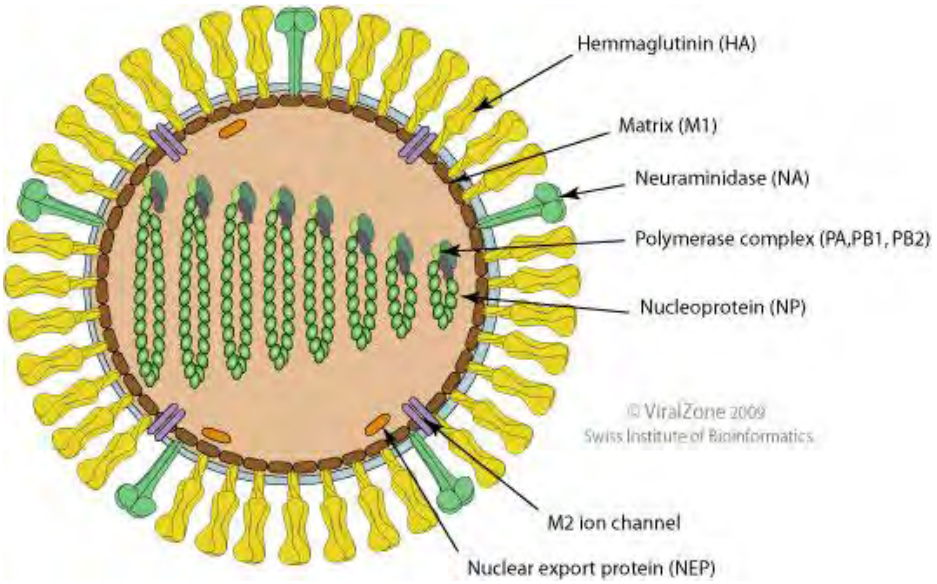
3.) สำหรับไวรัส H5 และ H7 ทุกสายพันธุ์ที่เป็น LPAI และไวรัสสายพันธุ์อื่นๆ หากสามารถเจริญทวีจำนวนได้ในเซลล์เพาะทั้งๆ ที่ไม่มีทริพซิน ให้ทำการวิเคราะห์สายเพ็ปไทด์ของฮีเมกกลูตินิน (hemagglutinin) แล้ว หากเกิดมีส่วนละม้ายกับของ HPAI ก็ให้อนุโลมว่าเป็นสายพันธุ์ HPAI

2.3.1 ลักษณะทั่วไปของเชื้อไข้หวัดนก

ไวรัสไข้หวัดใหญ่มีรูปร่างได้หลายแบบปกติจะมีรูปร่างกลม (spherical) แต่ถ้าเลี้ยงผ่านเซลล์เพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลานานๆ จะมีรูปร่างลักษณะคล้ายเป็นเส้น (filamentous) จัดเป็นไวรัสที่มีขนาดกลาง มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 80-120 นาโนเมตร โครงสร้างของไวรัสประกอบด้วยเปลือกหุ้ม (envelope) เป็นไขมันชั้นนอกสุด ที่ผิวนอกของเปลือกหุ้มมีไกลโคโปรตีนยื่นออกมา 2 ชนิด คือ ฮีเมกกลูตินิน (Hemagglutinin; HA) มีรูปร่างเป็นแท่ง (rod-shaped) และนิวรามินิเดส (Neuraminidase; NA) มีรูปร่างเหมือนดอกเห็ด (mushroom-shaped) โดย HA จะทำหน้าที่เกาะบนพื้นผิวของตัวรับ sialic acid ที่อยู่ภายในของเซลล์ของสิ่งมีชีวิต และส่วน NA จะทำหน้าที่เป็นเอนไซม์ในการทำลายเยื่อหุ้มเซลล์ ในขั้นตอนการปลดปล่อยลูกหลานของไวรัสออกจากเซลล์

สำหรับเปลือกหุ้มเป็นชั้นของร่างแหโปรตีน (matrix protein; M) มี 2 ชั้นคือ ร่างแหโปรตีน 1 (M1) และร่างแหโปรตีน 2 (M2) โดยชั้นร่างแหโปรตีน 2 จะอยู่ถัดจากเปลือกหุ้ม เป็นโครงสร้างบางๆ ประกอบด้วยโมเลกุลของโปรตีนประมาณ 20-60 โมเลกุลต่อไวริออน (virion หมายถึงอนุภาคที่สมบูรณ์ของไวรัส) และจะมี Nuclear export protein (NEP) อยู่ในบริเวณนั้นด้วย ชั้นต่อมาจะเป็นชั้นของร่างแหโปรตีน 1 ซึ่งจะห่อหุ้มโครงสร้างเชิงซ้อนของไรโบนิวคลีโอโปรตีน (ribonucleoprotein complexes; RNP complexes) ไว้ ส่วนของ RNP complexes ประกอบด้วยกรดไรโบนิวคลิอิก (ribonucleic acid; RNA) เป็นโครงสร้างที่บรรจุจีโนมของไวรัสไข้หวัดใหญ่ไว้ มีจำนวนจีโนมทั้งหมด 8 ชิ้น (segments) แต่ละชิ้นประกอบด้วยกรดไรโบนิวคลีอิค (RNA) นิวคลีโอโปรตีน (nucleoprotein) และเอนไซม์โพลีเมอเรส เอ (PA) โพลีเมอเรส บี 1 (PB1) และโพลีเมอเรสบี 2 (PB2) ซึ่งจะทำหน้าที่ในการคัดลอก (transcription) และเพิ่มจำนวน (replication) ของกรดไรโบนิวคลิอิก นอกจากนี้ยังพบโครงสร้างที่เรียกว่า non-structural proteins

(NS) ได้แก่ NS2 พบได้ในไวรัสไข้หวัดใหญ่ทุกไวริออน ส่วน NS1 ตรวจพบได้เฉพาะในเซลล์ที่มีการติดเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่เท่านั้น (ภาพที่ 2.2)



ภาพที่ 2.2 ลักษณะโครงสร้างของไวรัสไข้หวัดนก (ที่มา: http://www.expasy.ch/viralzone/ all_by_species/ 130.html (online) 7 February 2010)

2.3.2 ความสามารถของเชื้อ:

2.3.2.1 ลักษณะเฉพาะของเชื้อที่สามารถต้านทานภูมิต้านทานของสิ่งมีชีวิตได้

โดยปกติร่างกายของสิ่งมีชีวิตสามารถสร้างสารขึ้นมาเพื่อต่อต้านการเพิ่มจำนวนของไวรัส ได้แก่ การกระตุ้นแบบ interferon (สารที่เซลล์สร้างขึ้นมาต้านทานไวรัส โดยจะต้านทานการเจริญเติบโตและการแบ่งตัวของไวรัส) pro-inflammatory cytokines ซึ่งทำหน้าที่ในการยับยั้งการเพิ่มจำนวนของไวรัสและการกระตุ้นภูมิคุ้มกันเฉพาะ แต่ตัวไวรัสเองก็สามารถสร้างการหลบหลีกขึ้นมาโดยเฉพาะได้ซึ่งอาศัย NS1 (non-structural protein) ในการสร้างกลไกนี้ขึ้น (ประเสริฐ เอื้อวรากุล, 2549 อ้างถึง Seo และคณะ, 2004)

2.3.2.2 ความสามารถของเชื้อในการทนทานต่อสิ่งแวดล้อม

ภาวพันธ์ ภัทรโกศล (2549) อ้างถึง Knight (1944) และ อ้างถึง World Health Organization, International Food Safety Authorities Network (2005) ว่าในกรณีที่

องค์ประกอบของสารละลายที่มีส่วนประกอบของเกลือชนิดต่างๆ เช่น borate veronal และ phosphate buffer ที่ความเข้มข้น 0.1 โมล แต่ต้องเก็บไว้ในที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (°C) โดยสามารถรักษาสภาพของเชื้อไว้ได้นานหลายสัปดาห์ แต่คุณสมบัติของไวรัสจะลดลงเมื่ออยู่ในน้ำที่ไม่เป็น buffer และไวรัสสามารถทนทานได้ในสภาพที่ pH 6.5-7.0 แต่บางชนิดอาจจะทนทานได้มากกว่า หรือเท่ากับ pH 7.9 สำหรับเชื้อ H5N1 ที่พบในมูลของสัตว์ปีก จะสามารถอยู่ได้นาน 6 วัน ที่อุณหภูมิ 37 ºC และนานอย่างน้อย 35 วัน หากเก็บไว้ในที่อุณหภูมิ 4 ºC นอกจากนั้นหากอยู่บริเวณผิวดินจะสามารถอาศัยได้นานนับสัปดาห์ นอกจากนี้ไวรัสสามารถถูกทำลายได้ด้วยความร้อนที่อุณหภูมิสูงกว่า 70 ºC โดยใช้เวลานานไม่กี่วินาที และพบว่าสารละลายไขมันชนิดต่างๆ สามารถทำลายคุณสมบัติการติดเชื้อของไวรัสได้ เช่น คลอรีน แอลกอฮอล์ อะซีโตน คลอโรฟอร์ม และ อัลดีไฮท์ เป็นต้น รวมทั้งการโดนรังสี (irradiation) ก็ส่งผลให้ความสามารถในการติดเชื้อลดลง นอกจากนี้พบว่าเชื้อไวรัสไข้หวัดนกสามารถมีชีวิตอยู่ในน้ำได้ไม่น้อยกว่า 3 วัน (Songserm และคณะ.2005)

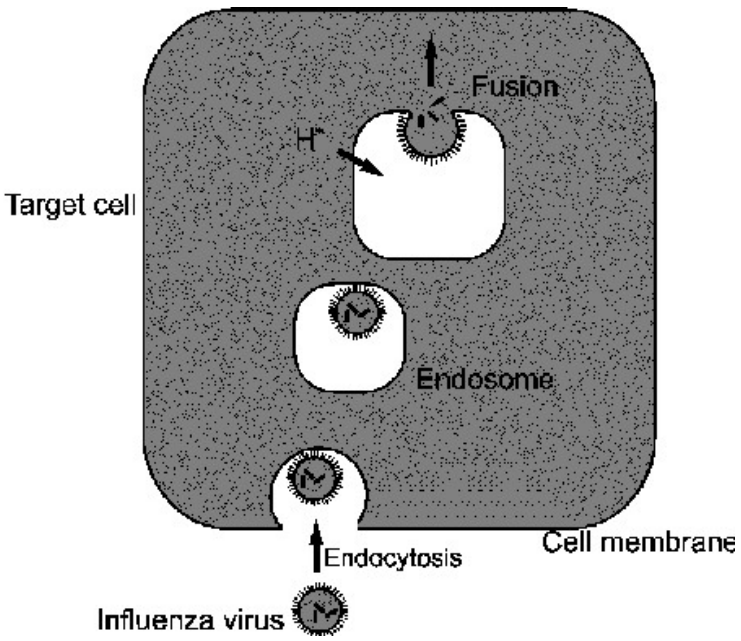
2.3.2.3 ความสามารถในการติดเชื้อ

การเพิ่มจำนวนของไวรัสเข้าสู่เซลล์โดยอาศัยตัวรับ (receptor) จำเพาะ คือ sialic acid ชนิด alpha 2,6 และ alpha 2,3 (α 2-6Gal และ α 2-3Gal) ที่เชื่อมต่อกับ galactose ที่ปลายสายของ polysaccharide บนโมเลกุล glycoprotein หรือ glycolipid สำหรับ sialic acid ชนิด alpha 2,6 พบได้ในระบบทางเดินหายใจของมนุษย์ และ sialic acid ชนิด alpha 2,3 พบได้ในนก แต่ในสัตว์บางชนิดอาจจะพบตัวรับได้ทั้งสองชนิด เช่น สุกร (ภาวพันธ์ ภัทรโกศล, 2549 อ้างถึง Roger และคณะ, 1983 และ Weis และคณะ, 1988)

2.3.2.4 การเพิ่มจำนวนของเชื้อไวรัส

การเพิ่มของเชื้อภายในร่างกายภายหลังจากที่ร่างกายได้รับเชื้อแล้ว เชื้อจะเข้าไปจับกับ receptor เฉพาะ คือ sialic acid ซึ่งจะพบกระจายอยู่ในเซลล์เยื่อบุของระบบทางเดินหายใจของคนและสัตว์หลายชนิด หลังจากนั้นก็จะเกิดขบวนการ receptor mediated endocytosis ทำให้ไวรัสเข้าสู่เซลล์ในลักษณะ endosomal vesicle จากนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงภาวะของอิออน ภายในถุงเพื่อให้มีภาวะเป็นกรด กระตุ้นให้เกิดการ fusion ของ envelope ที่หุ้มไวรัสกับเยื่อหุ้ม vesicle ของเซลล์ พร้อมทั้งเกิดกระบวนการ uncoating ปล่อยไรโบนิวคลีโอโปรตีน (RNP) ออกมาสู่ภายในเซลล์ (ดังรูปที่ 2) หลังจากนั้นเมื่อการเพิ่มจำนวนได้ในระดับหนึ่งแล้วจะเข้า

สู่กระแสเลือดและระบบน้ำเหลือง (viremia) ด้วยการติดเชื้อเยื่อบุหลอดเลือดและเซลล์เม็ดเลือดทำให้มีการกระจายไปตามอวัยวะต่างๆ ทำให้เกิดอักเสบและการขาดออกซิเจนเพราะการอุดตันของหลอดเลือด ซึ่งเป็นผลมากจากการเพิ่มจำนวนของไวรัสในเซลล์บุหลอดเลือด (ภาพที่2.3)



ภาพที่ 2.3 การเพิ่มจำนวนของเชื้อ avian influenza virus ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต (ดัดแปลงจาก: http://www2.hu-berlin.de/biologie/molbp/new/virus/endocytt.gif (online) 15 กุมภาพันธ์ 2550)

2.3.2.5 ทางเข้าสู่ร่างกายของสิ่งมีชีวิต

เชื้อไข้หวัดนกเข้าสู่ร่างกายของสัตว์ปีกโดยส่วนใหญ่มักจะได้รับเชื้อโดยการสัมผัสตรงได้แก่ ทางการสูดหายใจ หรือการกินอาหาร น้ำ ซึ่งมีเชื้อปนเปื้อนอยู่ ในกรณีที่เกิดการติดเชื้อในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมส่วนใหญ่มีประวัติการกินสัตว์ปีกที่ติดเชื้อ เช่น เสือ แมว และสุนัข เป็นต้น โดยเชื่อว่าเชื้อสามารถเพิ่มจำนวนได้ภายในผนังลำไส้ก่อนที่จะกระจายไปสู่อวัยวะต่างๆ โดยระยะฟักตัวในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและสัตว์ปีกมีระยะเวลาที่ใกล้เคียงกัน โดยขึ้นอยู่กับปริมาณและการตอบสนองของร่างกายนั้นๆ (ทวีศักดิ์ ส่งเสริม, 2549)

2.3.3 ลักษณะอาการและรอยโรคของโรคไข้หวัดนก

2.3.3.1 นิยามทางกฎหมายของโรคไข้หวัดนก

ประกาศของกรมปศุสัตว์ เรื่อง นิยามของโรคไข้หวัดนกในพระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ (Case Definition for Notifiable Avian Influenza) ลงวันที่ 1 กรกฎาคม 2548 ได้กำหนดนิยามของสัตว์ปีกที่ป่วยด้วยโรคไข้หวัดนกดังนี้ (เชิดชัย กำวิจิตรรัตนโยธา และคณะ,2549)

1.) โรคไข้หวัดนกกรณีการตรวจยืนยันทางห้องปฏิบัติการหมายความว่า

1.1) โรคที่เกิดจากการติดเชื้อไวรัสอินฟลูเอนซ่าเอ (Influenza A virus) ชนิด H5 หรือ H7 ที่ได้รับการยืนยันทางห้องปฏิบัติการตามวิธีมาตรฐานขององค์การโรคระบาดสัตว์ระหว่างประเทศ (OIE) ซึ่งแบ่งออกได้ 2 ชนิด คือ โรคไข้หวัดนกชนิดรุนแรงและโรคไข้หวัดนกชนิดไม่รุนแรง

1.1.1) โรคไข้หวัดนกชนิดรุนแรง (Highly pathogenic notifiable avian influenza: HPNAI) หมายถึง

(1) โรคที่เกิดจากเชื้อไวรัสไข้หวัดนกชนิดที่ฉีดเชื้อเข้าเส้นเลือดดำไก่ที่มีอายุ 5-8 สัปดาห์ แล้วทำให้มีอัตราการตายอย่างน้อยร้อยละ75 ภายใน 10 วัน หรือมีค่า IVPI มากกว่า 1.2

(2) โรคที่เกิดจากเชื้อไวรัสไข้หวัดนกชนิด H5 หรือ H7 ที่มีการเรียงลำดับของ amino acid ตรงตำแหน่ง hemagglutinin cleavage

1.1.2) โรคไข้หวัดนกชนิดไม่รุนแรง (Low pathogenic notifiable avian influenza: LPNAI) หมายถึง โรคในสัตว์ปีกที่เกิดจาก เชื้อไวรัสไข้หวัดนกชนิด H5 และ H7 ที่ไม่ก่อความรุนแรงในไก่และการเรียงลำดับของ amino acid ที่ตำแหน่ง hemagglutinin cleavage ไม่เหมือนที่พบใน HPNAI virus

1.2) โรคไข้หวัดนกชนิดไม่รุนแรง (Low pathogenic avian influenza: LPAI) เกิดจากการติดเชื้อไวรัส influenza A ชนิดอื่นๆ นอกเหนือจาก H5 และ H7

2.) โรคไข้หวัดนกกรณีสงสัยว่าป่วย หมายความว่า

2.1) สัตว์ปีกที่ถูกเลี้ยงในระบบฟาร์ม มีอัตราการตายอย่างน้อยร้อยละ 1 ใน 2 วัน หรือมีอัตราการกินอาหารและน้ำลดลงร้อยละ 20 ใน 1 วัน หรือ

2.2) สัตว์ปีกที่ถูกเลี้ยงแบบหลังบ้าน มีอัตราการตายอย่างน้อยร้อยละ 5 ใน 2 วัน

2.3) สัตว์ปีกตามข้อ2.1) และ2.2) แสดงอาการอื่นร่วมด้วยดังนี้

(1.) ตายกะทันหัน

(2.) อาการระบบทางเดินหายใจ เช่น หายใจลำบาก หน้าบวม น้ำตาไหล

(3.) อาการทางระบบประสาท เช่น ชัก คอบิด

(4.) ท้องเสีย หรือขนยุ่ง ซึม ไม่กินอาหาร ไข่ลด ไข่รูปร่างผิดปกติ หงอนเหนียงสีคล้ำ หรือหน้าแข้งมีจุดเลือดออก

2.3.3.2 อาการและร่องรอยของโรคไข้หวัดนก ทั้งในสัตว์ปีกและในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม จะมีอาการที่คล้ายกันคือ มีอาการของระบบทางเดินหายใจเป็นหลักร่วมกับอาการทางคลินิกของระบบอื่น ๆ เช่น ระบบทางเดินอาหาร และระบบประสาท ขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์ที่อาจมีความต้านทานโรคไม่เท่ากัน ทั้งนี้ลักษณะอาการของทางคลินิกอาจจะมีผลมาจากปริมาณเชื้อที่ได้รับ โดยเฉพาะในรายของสัตว์กินเนื้อที่มักได้รับไวรัสปริมาณมากจากการกิน ทำให้พบลักษณะอาการทางคลินิกค่อนข้างชัดเจน (รุ่งโรจน์ ธนาวงษ์นุเวช, 2551)

2.3.4 มาตรการในจัดควบคุมโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย

กรมปศุสัตว์มีนโยบายทำลายสัตว์ที่เป็นโรคระบาด โดยในการระบาดช่วงแรกกำหนดให้สัตว์ปีกจะถูกทำลายทันทีเมื่อได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคไข้หวัดนก รวมทั้งสัตว์ที่อยู่ในพื้นที่ในรัศมีที่กำหนด และต้องทำลายเชื้อโรคภายใน 24 ชั่วโมง เมื่อมีการระบาดรอบที่ 2 นั้นได้ปรับนโยบายการทำลายสัตว์ โดยให้มีการทำลายสัตว์ปีกที่สงสัยว่าเป็นโรคได้ทันทีโดยไม่ต้องรอผลตรวจจากทางห้องปฏิบัติ แต่อยู่ภายใต้นิยามของโรคไข้หวัดนก

สำหรับมาตรการทำลายสัตว์ที่ผ่านมานั้นในช่วงแรกระหว่างวันที่ 23 มกราคม 2547 ถึงวันที่ 10 กุมภาพันธ์ มีการทำลายสัตว์ในจุดที่เกิดโรคและสัตว์ที่อยู่ในรัศมี 5 กิโลเมตรรอบจุดเกิดโรค ต่อมาระหว่างวันที่ 11-29 กุมภาพันธ์ 2547 ได้ลดรัศมีทำลายลงเหลือ 1 กิโลเมตรรอบจุดเกิดโรค เนื่องมากจากอัตราการระบาดของโรคลดลง และตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม 2547 เป็นต้นมา กำหนดให้ทำลายเฉพาะสัตว์ปีกที่จุดเกิดโรค กรณีสงสัยว่าเป็นโรคไข้หวัดนก โดยไม่ต้องรอผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และมีมาตรการเฝ้าระวังโดยเก็บอุจจาระจากสัตว์ปีกในรัศมี 5 กิโลเมตร เพื่อตรวจหาเชื้อไวรัส

2.4 แนวคิดและทฤษฎีของประเมินความเสี่ยง

2.4.1 นิยามความหมายของความเสี่ยง

การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) หมายถึง กระบวนการ การประมาณระดับความเสี่ยง และการตัดสิน ว่าความเสี่ยงนั้นอยู่ในระดับที่ยอมรับได้หรือไม่

ความเสี่ยง (Risk) หมายถึง ผลลัพธ์ของความน่าจะเกิดอันตราย และผลจากอันตรายนั้น (อุบัติเหตุหรืออุบัติการณ์)

การชี้บ่งอันตราย (Hazard Identification) หมายถึง กระบวนการ ในการรับรู้ถึงอันตรายที่มีอยู่ และการกำหนดลักษณะของอันตราย

อันตราย (Hazard) หมายถึง แหล่งหรือสถานการณ์ที่อาจก่อให้เกิดการบาดเจ็บหรือความเจ็บป่วย ความเสียหายของทรัพย์สิน ความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้รวมกัน (Risk)

พงศ์เทพ วิวรรธนะเดช (2547) ได้ให้ความหมายของ ความเสี่ยง คือ “ลักษณะของสถานการณ์หรือการกระทำใดๆ ที่มีผลลัพธ์ได้มากกว่า 2 อย่าง ผลลัพธ์ที่ว่านี้เราไม่สามารถบอกได้แน่นอนว่าเกิดขึ้นหรือไม่ และอย่างน้อยหนึ่งในผลลัพธ์นั้นไม่พึงประสงค์”

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ(2548) ได้ให้คำนิยามของ การประเมินความเสี่ยง (risk assessment) หมายถึง กระบวนการบนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วย การระบุอันตราย การแสดงลักษณะเฉพาะของอันตราย การประเมินการได้รับสัมผัสและการแสดงลักษณะเฉพาะของความเสี่ยง

พิพัฒน์ ลักษมีจรัลกุล (2550) ได้ให้นิยาม ความเสี่ยง หมายถึง ลักษณะของสถานการณ์ใดๆ ก็ตาม ที่มีผลลัพธ์มากกว่า 2 อย่าง โดยไม่สามารถบอกได้แน่นอนว่าจะเกิดอะไรขึ้น หรือไม่อย่างไร บอกได้เฉพาะความเป็นไปได้ หรือความน่าจะเป็น (probability) โดยมีโอกาสที่จะเกิดผลลัพธ์ที่เราไม่พึงประสงค์หรือไม่ต้องการได้

พิพัฒน์ ลักษมีจรัลกุล (2550) ได้อ้างถึง การจัดแบ่งระดับความเสี่ยงของเชื้อโรคตามประกาศของกรมอนามัย เรื่องหลักการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย ริกเก็ตเซีย ไวรัส ราและปรสิต ลงวันที่ 12 มิถุนายน 2545 ได้จัดแบ่งระดับความเสี่ยงของเชื้อโรค เป็น 4 ระดับ คือ

1.) เชื้อโรคระดับความเสี่ยงที่ 1 หมายถึง เชื้อโรคที่ไม่ก่อให้เกิดโรคในคนที่มีสุขภาพดี เชื้อกลุ่มนี้จัดอยู่ในความเสี่ยงที่มีความรุนแรงเล็กน้อย หรือไม่มีผลกระทบต่อบุคคลและชุมชน ได้แก่ เชื้อจุลินทรีย์ทั่วไปที่กระจายอยู่ตามอากาศ ที่ไม่ก่อโรคใดๆ เป็นต้น

2.) เชื้อโรคระดับความเสี่ยงที่ 2 หมายถึง เชื้อโรคที่สามารถก่อให้เกิดโรคในคนแต่ภายในสภาวะปกติแล้ว จะไม่เป็นอันตรายที่รุนแรงต่อบุคคล ชุมชน หรือสิ่งแวดล้อม และสามารถถูกจำกัดขอบเขตการแพร่กระจายได้ด้วยมาตรการป้องกันและการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ เชื้อกลุ่มนี้จัดอยู่ในระดับความเสี่ยงที่มีความรุนแรงปานกลาง แต่มีความรุนแรงเล็กน้อยหรือไม่มีผลกระทบต่อชุมชน เชื้อโรคที่จะอยู่ในกลุ่มนี้เช่น *Aeromonas hydrophila , Bordetella sp., Chlamydia pneumonia, Chlamydia trachomatis, Clostridium perfringens, Corynebacterium diphtheria, Legionell sp., Neisseria gonorrhoeae, Shigella fexneri, Vibrio sp.*, Hepatitis A และ E, Dengue Virus, Herpes Simplex Virus, Measles Virus, Polio Virus และอื่นๆ เป็นต้น

3.) เชื้อโรคระดับความเสี่ยงที่ 3 หมายถึง เชื้อโรคที่โดยปกติมักจะก่อให้เกิดโรคในคนรุนแรง แต่โดยทั่วไปแล้วจะไม่สามารถแพร่กระจายจากคนสู่คนได้โดยการสัมผัส และสามารถทำให้รักษาให้หายได้ด้วยสารกำจัดจุลินทรีย์หรือสารกำจัดปรสิต เชื้อกลุ่มนี้จัดอยู่ในระดับความเสี่ยงที่มีความรุนแรงสูงต่อบุคคล แต่มีความรุนแรงเล็กน้อย หรือไม่กระทบต่อชุมชน เช่น *Mycobacterium leprae, Mycobacterium tuberculosis, Salmonella typhi, Salmonella paratyphi,* Hepatitis B และ C, Virus Human Immunodeficiency Virus (HIV) เป็นต้น

4.) เชื้อโรคระดับความเสี่ยงที่ 4 หมายถึง เชื้อโรคที่โดยมักปกติโรคที่เกิดในคนรุนแรง ซึ่งบางครั้งไม่สามารถทำการรักษาให้หายได้ และอาจจะที่จะแพร่กระจายจากคนไปสู่อีก

คนได้ โดยการสัมผัส เชื้อกลุ่มนี้จัดอยู่ในระดับความเสี่ยงที่มีความรุนแรงสูงมากต่อบุคคล และชุมชน เช่น Ebola Virus หลายสายพันธุ์ Variola Virus SARS Virus (Corona virus) เป็นต้น

2.4.2 การประเมินความเสี่ยง

การประเมินความเสี่ยง คือ กระบวนการศึกษาอย่างเป็นระบบเพื่อพรรณนาและวัดความเสี่ยงที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งคุกคาม กระบวนการ การกระทำหรือเหตุการณ์ใดๆ สำหรับการประเมินความเสี่ยงสามารถแบ่งลักษณะการศึกษาออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ (พงศ์เทพ วิวรรธนะเดช, อ้างแล้ว)

1. การประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณ (Quantitative risk assessment) จะมุ่งเน้นการศึกษาโดยอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานของการประเมิน ได้แก่ การศึกษาที่เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถตรวจวัดค่าตัวแปรต่างๆ ที่เป็นตัวเลขโดยอาศัยเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์และ/หรือการทดสอบตรวจวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการสามารถอธิบายได้โดยใช้หลักการและเหตุผล และสามารถทดลองหรือทำซ้ำได้

2. การประเมินความเสี่ยงเชิงคุณภาพ (Qualitative risk assessment) เป็นการอธิบายปรากฏการณ์เชิงสังคมศาสตร์และมนุษย์วิทยา โดยอาศัยข้อมูลที่ได้มาจากการสัมภาษณ์เจาะลึก (in-depth interview) การสัมภาษณ์เฉพาะกลุ่ม (focus group interview) ร่วมกับเทคนิคการศึกษาอื่นๆ เช่น การศึกษาแบบมีส่วนร่วม (participation action research) ซึ่งในการประเมินแบบดังกล่าวไม่ได้มุ่งเน้นในเรื่องการตรวจวัดทางวิทยาศาสตร์ การเก็บข้อมูลตัวเลข หรือทางสถิติ

2.4.3 การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพ

การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพ เป็นกระบวนการศึกษาอย่างเป็นระบบเชิงวิเคราะห์ เพื่อพรรณนา และวิเคราะห์ ถึงผลกระทบจากสิ่งที่อันตรายและสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของมนุษย์ ในรูปแบบของความเสี่ยงที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่อันตราย (hazard) หรือสิ่งที่ก่อให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพ (agent) และกระบวนการที่อาจเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ หรือ เหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น โดยอาจจะมีผลจากสิ่งแวดล้อมร่วมด้วย เราสามารถแบ่งขั้นตอนการประเมินความเสี่ยงออกได้ 4 ขั้นตอน คือ

2.4.3.1 ตัวบ่งชี้สิ่งที่เป็นอันตราย (hazard identification) เป็นขั้นตอนที่ศึกษาเพื่อที่จะตอบคำถามว่าสิ่งคุกคามที่เรากำลังสนใจจะมีความสัมพันธ์กับผลกระทบด้านสุขภาพหรือไม่

2.4.3.2 การประเมินการสัมผัส (exposure assessment) เป็นการหาขนาดของสิ่งคุกคามที่มนุษย์ได้รับว่าจะก่อนหรือหลังมาตรการควบคุมสิ่งคุกคาม

2.4.3.3 การประเมินขนาดสัมผัสกับการตอบสนอง (dose-response assessment) คือ การหา ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของการสัมผัสกับโอกาสของการเกิดผลเสียด้านสุขภาพ ผลลัพธ์สุดท้ายจะนำไปสู่การหามาตรฐานที่ปลอดภัยในมนุษย์

2.4.3.4 การพรรณนาลักษณะของความเสี่ยง (risk assessment) คือ การพรรณนาลักษณะทางธรรมชาติและขนาดของความเสี่ยงในมนุษย์ซึ่งจะต้องรวมเอาความไม่แน่นอน (uncertainties) เข้าด้วยโดยสรุปผลลัพธ์สุดท้ายที่ต้องการ คือ การตอบคำถามว่าสิ่งคุกคามใดๆ จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์มากน้อยเพียงใด ซึ่งจำเป็นจะต้องอาศัยองค์ความรู้ที่ได้จาก 3 ขั้นตอนข้างต้น

2.5 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากกรอบแนวคิดการวิจัยสามารถจำแนกงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ดังนี้

2.5.1 การศึกษาเรื่องสถานภาพของนกธรรมชาติ

ไกรรัตน์ เอี่ยมอำไพ และคณะ (2549) ได้ทำการ ศึกษาเรื่องการศึกษาสถานภาพและการแพร่กระจายของประชากรนกน้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทยพบว่าในบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำในภาคเหนือตอนล่าง ได้แก่ จังหวัดตาก จังหวัดสุโขทัย จังหวัดกำแพงเพชร จังหวัดพิจิตร จังหวัดพิษณุโลก จังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดนครสวรรค์ จังหวัดอุทัยธานี และจังหวัดชัยนาท โดยจะเป็นพื้นที่รับน้ำในฤดูน้ำหลาก ซึ่งส่วนใหญ่เป็นที่ราบน้ำท่วมถึงบริเวณลำน้ำที่กว้างใหญ่ได้แก่ ที่ราบลุ่มน้ำยม อีกทั้งมีหนองน้ำและบึงน้ำขนาดใหญ่หลายแห่ง ได้แก่ บึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ บึงสีไฟ จังหวัดพิจิตร และบึงฉวาก จังหวัดสุพรรณบุรี เป็นต้น จะเป็นแหล่งกักเก็บน้ำสำหรับอุปโภคบริโภคและการเกษตรในฤดูแล้ง เป็นแหล่งทำการประมง สำหรับลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยรอบ ส่วนใหญ่เป็น นาข้าว นาบัว พื้นที่เกษตรกรรม แหล่งชุมชน ที่อยู่อาศัย และแหล่งท่องเที่ยว จากการสำรวจ พบนกน้ำ 53 ชนิด แยกตามหลักอนุกรมวิธานได้ 3 อันดับ (order) 14

วงศ์ (family) และ 37 สกุล (genus) จำแนกเป็นนกประจำถิ่น 13 ชนิด นกอพยพ 28 ชนิด นกประจำถิ่นและ นกอพยพ 12 ชนิด พบนกน้ำที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ ชนิดที่ใกล้ถูกคุกคาม Lower Risk-near threatened 1 ชนิด ได้แก่ เป็ดดำหัวสีน้ำตาล (*Aythya nyroca*)

วัลยา ชนิตตาวงศ์ และ มงคล ไชยภักดี (2549) ได้ทำการศึกษาเรื่อง นกอพยพในประเทศไทย พบว่าเส้นทางการอพยพของนกในประเทศไทย เป็นไปในทางเดียวกับการอพยพของนกในทวีปเอเชีย คืออยู่ในแนวเหนือ-ใต้ เป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ นกเป็ดน้ำ นกนางแอ่นบ้าน นกยาง และนกปากห่าง เป็นต้นยกเว้นนกปากห่างมีเส้นทางอพยพในแนวตะวันออก- ตะวันตก โดยมีถิ่นอาศัยในอินเดีย และบังคลาเทศ และเข้ามาสร้างรังวางไข่ในประเทศไทย โดยนกจะบินไปยังบริเวณที่มีสภาพคล้ายคลึงกับแหล่งที่ใช้สร้างรังวางไข่

2.5.2 การระบาดของเชื้อ H5N1 ในคนและสัตว์เลี้ยง

Gilbert และคณะ (2006) ได้ศึกษาเกี่ยวเป็ดไล่ทุ่งและ Highly Pathogenic Avian Influenza ในประเทศไทยโดยได้วิเคราะห์การแพร่กระจายของเชื้อโดยดูความสัมพันธ์กับการเลี้ยงสัตว์ปีก การใช้ที่ดินและกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ เช่น การเลี้ยงนกสวยงาม การขนส่งและการค้าสัตว์ปีก พบว่าจากการระบาดทั้งสามครั้งมีความเป็นไปได้ว่ามีการนำเป็ดไล่ทุ่งลงไปในนาข้าวเป็นปัจจัยความเสี่ยงต่อการมีชีวิตรอดและการแพร่กระจายของ HPAI นั่นคือการค้นพบที่สำคัญสำหรับการเลี้ยงและผลิตภัณฑ์จากเป็ดในประเทศใน eastern and southeastern Asian countries ที่ได้รับผลกระทบจาก HPAI.

Rappole และ Hubálek (2006) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของนกและเชื้อ Influenza H5N1 Virus ภายในอเมริกาเหนือ พบว่าการระบาดระหว่างปี2005-2006 นั้นมีสัตว์ปีกที่เป็นพาหนะและการกระจายทางจากภูมิประเทศเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยสัตว์ปีกที่เลี้ยงตามบ้านเรือนและนกอพยพ เป็นแหล่งรังโรค (reservoirs) สถานการณ์ของ HPAI H5N1 อาจจะเปลี่ยน เนื่องจากมีการระบาดข้ามทวีปคือ จากทวีปเอเชียไปทวีปยุโรปและแอฟริกา โดยนกสามารถนำ HPAI H5N1 มาจากซีกโลกตะวันออกมากับการอพยพและการนำเข้าโดยมนุษย์ซึ่งจะนำไปสู่การระบาดกับสัตว์ปีกชนิดอื่น ถ้ามีการกลายพันธุ์และสามารถติดต่อสู่มนุษย์อย่างรวดเร็ว แต่ในนกไม่คล้ายกัน เพราะว่ากลไกในการติดต่อนั้นมีความแตกต่างกันกับกลุ่มที่เป็นโฮสต์หลัก ผลความเป็นไปได้ ผลของความเป็นไปได้จากการreassortment ร้ายแรงน้อยจากไข้หวัดนก มากกว่าการกระจายด้วยนก

2.5.3 การระบาดของโรคในนกธรรมชาติ และนกอพยพ

ตวงรัตน์ โพธิ์เที่ยง และวิยะดา แจ่มจำรูญ (2549) ได้รายงานการพบนกติดเชื้อ H5N1 ทั้งที่เป็นนกประจำถิ่นและนกอพยพโดยได้ทำการเก็บตัวอย่าง3 รอบในหนึ่งปี ได้แก่ รอบที่ 1 ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน 2547 พบนกติดเชื้อ 2 ชนิด ได้แก่ นกปรอดหัวโขน และนกปากห่าง รอบที่ 2 ระหว่างเดือนตุลาคม 2547ถึงเดือนพฤษภาคม 2548 พบนกที่ติดเชื้อ ได้แก่ นกกาน้ำเล็ก นกกระติ๊ดขี้หมู นกกิ้งโครงคอดำ นกกระจอกบ้าน นกเป็ดแดง นกชายเลนน้ำจืด นกปากห่าง นกเขาไฟ นกเขาชวา นกแซงแซวหางปลา นกพิราบ นกเอี้ยงสาลิกา และ นกเอี้ยงหงอน และในรอบที่ 3 ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนพฤศจิกายน 2548 พบนกที่ติดเชื้อ ได้แก่ นกเอี้ยงสาริกา นกกระจอกบ้าน นกพิราบ นกปากห่าง และ นกยางควาย

Ji-Yong และคณะ (2006) ได้ศึกษาเกี่ยวกับคุณลักษณะของ highly pathogenic H5N1 influenza virus ได้รับมาจาก bar-headed geese ในประเทศจีน พบว่า Influenza A viruses เป็น non-pathogenic ใน นกน้ำป่า และเป็น natural reservoir แต่อย่างไรก็ตามจากการระบาดที่ประเทศจีนในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม 2005 ที่ทะเลสาบ Qinghai กลายเป็นการระบาดโดยเชื้อเป็น HPAI ทำให้มีนกน้ำที่อพยพตายไปราวๆ 1000 ตัว จากการเก็บตัวอย่างนก bar-headed geese ที่อยู่ในช่วงของการระบาดพบว่าเป็นเชื้อที่กลายพันธุ์ A/Bar-headed Goose/Qinghai/0510/05 (Bh H5N1 virus) โดย Amino acid residue (lysine) ณ ตำแหน่งที่ 627 ใน PB2 gene ใน Bh H5N1 virus คล้ายกับที่อยู่ใน human H5N1 virus (A/HK/483/97) และแตกต่างจากที่มีการเก็บไว้ใน Gen Bank. โดยจากการทดลองพบว่าอัตราการตายอยู่ที่ 100% ในไก่และหนู สำหรับอัตราการตายในเป็ดและห่านมีประมาณ 80%

2.5.4 การระบาดของโรคโดยปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม

ทวีศักดิ์ ส่งเสริม และคณะ (2547) ได้รายงานการศึกษาความคงอยู่ ความคงทนของเชื้อไข้หวัดนก H5N1 ในสิ่งแวดล้อมและผลผลิตสัตว์ปีกและความไวต่อยาฆ่าเชื้อโรค พบว่าความคงทนของเชื้อไข้หวัดนกใน allantoic fluid ที่ได้จากการฉีดไข่ฝัก โดยวางไว้ที่กลางแดดที่อุณหภูมิ 33-35 °C ผลการแยกเชื้อพบว่าเป็นลบเมื่อเวลาผ่านไป 30 นาที ทั้งที่เป็นเชื้อไข้หวัดนกใน allantonic fluid ล้วน และเชื้อไข้หวัดนกในอุจจาระสด 1 มิลลิลิตร และเมื่อวางไว้ในร่มที่อุณหภูมิ 25-33 °C ในเชื้อไข้หวัดนกใน allantonic fluid ล้วน พบว่าผลการแยกเชื้อเป็นลบเมื่อเวลาผ่านไป 10 วัน และเชื้อไข้หวัดนกในอุจจาระสด 1 มิลลิลิตร ผลการแยกเชื้อเป็นลบเมื่อเวลา

ผ่านไป 3 วัน สำหรับความคงอยู่ของเชื้อไข้หวัดนกในเนื้อสัตว์และผลิตผลสัตว์ปีก พบว่าตัวอย่างเนื้อไก่ที่ฉีดเชื้อแล้วผ่านกระบวนการทำให้สุกหรือปรุงตามปกติ ผลการแยกเชื้อที่ได้ คือ ไม่พบเชื้อไข้หวัดนกเมื่อปรุงสุก และเมื่อนำไข่มาฉีดเชื้อเข้าไปแล้วนำไปปรุงอาหาร แบบต่างๆ ได้แก่ ไข่ลวกใช้เวลานาน 2 นาที ไข่ดาวที่ไข่แดงเป็นยางมะตูม ไข่เจียว ผลปรากฏว่าเป็นลบทั้งหมด สำหรับการปนเปื้อนในเปลือกไข่และถาดรองไข่ เก็บตัวอย่างจากเปลือกไข่และถาดไข่ที่ใส่ โดยการ swab พบว่าหลังจากนั้น 1 วันไม่พบเชื้อทั้งเปลือกและถาดไข่ และในกรณีที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำ พบว่าเชื้อไข้หวัดนกในน้ำที่เก็บจากทุ่งนาข้าวที่เลี้ยงเป็ดไล่ทุ่งที่ป่วยด้วยไข้หวัดนก เก็บตัวอย่างน้ำบริเวณที่เป็ดไล่ทุ่งในน้ำทุกวันนับแต่เริ่มวันที่ทำลายเป็ดป่วยตายเป็นเวลา 10 วัน ผลของการตรวจเชื้อไข้หวัดนก พบเชื้อไข้หวัดนกหลังจากที่ทำลายเป็ดไป 3 วัน และหลังจากวันที่ 3 เป็นต้นไปผลการแยกเชื้อเป็นลบ และในสัตว์น้ำได้แก่ หอยขม-หอยโข่ง และหอยเชอร์รี่ ในบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่ที่เป็ดไล่ทุ่งหากิน มาทดลองหาเชื้อไข้หวัดนก พบว่าเชื้อไข้หวัดนกปนเปื้อนในเนื้อหอย แต่เชื้อไข้หวัดนกยังไม่สามารถเพิ่มจำนวนในตัวเซลล์ของหอยได้

สุเจตน์ ชื่นชม และคณะ (2548) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาการคงอยู่ของเชื้อโรคและการลดเชื้อโรคที่ปนเปื้อนมากับเปลือกไข่และถาดไข่ โดยจากการสุ่มตัวอย่างในเปลือกไข่และถาดไข่ เพื่อหาการปนเปื้อนของ Salmonella และเชื้อไวรัส avian influenza ตามเส้นทางการผลิตของฟาร์มเอกชน 6 แห่ง ของเขตภาคกลางพบว่ามีเพียง 1 ฟาร์มที่มีการปนเปื้อนของเชื้อ Salmonella บนเปลือกไข่จากโรงเรือนเลี้ยงไก่ และ บริเวณที่รวมไข่ในฟาร์ม แต่ไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อไวรัส avian influenza จากทั้ง 6 ฟาร์ม เมื่อนำมาเชื้อ Salmonella มาศึกษาความคงทนของเชื้อโรคสามารถมีชีวิตในอุจจาระไก่ที่ติดบน ถาดไข่ และผิวของเปลือกไข่ได้นานอย่างน้อย 7 วัน และพบว่าน้ำยาฆ่าเชื้อกลุ่มคลอรีน กูลตาราลดีไฮด์ คลอโรไซลีนอล และโซเดียมไฮดรอกไซด์ สามารถฆ่าเชื้อ Salmonella ได้ เมื่อแช่ถาดไข่ทิ้งไว้นาน 10 นาที ส่วนการรมด้วยก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์ หากจะให้ผลดีต้องใช้ความเข้มข้น 3 เท่า และใช้เวลานานประมาณ 20 นาที ซึ่งจะใช้ได้กับกับถาดที่ไม่มีอุจจาระ ไก่ปนเปื้อนอยู่บนถาด

Hurst, Gerba และ Cech (1980) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของความผันแปรในสิ่งแวดล้อมและคุณสมบัติของดิน ต่อการมีชีวิตรอดของเชื้อไวรัสในดิน โดยได้ทำการทดลองดังนี้ เตรียมตัวอย่างไวรัสจำนวน 4 ชนิด ดินที่เปียกโดยใช้น้ำกลั่น และน้ำทิ้งที่ปราศจากคลอรีนผสมให้เข้ากันหลังจากนั้นนำไปทดลองในเครื่องอบให้เชื้อไวรัสได้ฟักตัว และทดสอบกับคุณลักษณะของดิน ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีอิทธิผลต่อการคงอยู่ของไวรัส คือ อุณหภูมิ

ความชื้นของดิน การมีอยู่ของจุลินทรีย์ที่หายใจแบบใช้ออกซิเจน ระดับของการเชื้อไวรัสที่ถูกซับโดยดิน ระดับของฟอสฟอรัสที่ไม่ละลายน้ำในดิน การแลกเปลี่ยนอะลูมิเนียม และค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน จากปัจจัยที่กล่าวมาทั้งหมด พบว่าอุณหภูมิที่อยู่ภายใต้เงื่อนไขการทดลอง และการดูดซับของดินดูเหมือนว่าจะมีความสำคัญที่สุดในการที่เชื้อไวรัสจะมีชีวิตรอด

Markwell และ Shortridge (1982) ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ของการติดต่อโรคโดยอาศัยน้ำและมีอยู่ของ Influenza Viruses ในฟาร์มเลี้ยงเป็ดในประเทศ Hong Kong โดยเป็นสายพันธุ์ H3N2 ซึ่งเคยระบาดมาก่อนที่ฮ่องกง โดยที่มีการเก็บตัวอย่างจากมูลและบ่อน้ำซึ่งจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงการติดต่อโดยทางน้ำ พบว่าไวรัสที่ได้จากการสุ่มเก็บตัวอย่างแสดงให้เห็นว่ามีเชื้ออยู่แต่ไม่แสดงอาการ การมีอยู่ของไวรัสปรากฏขึ้นมาอย่างต่อเนื่องซึ่งพบได้ในลูกเป็ด เชื่อได้ว่าอาจจะติดเชื้อมาจากไวรัสที่ปนเปื้อนในน้ำ โดยที่มูลของเป็ดที่อยู่ระหว่าง 70 ถึง 80 วัน สามารถที่จะตรวจพบไวรัสได้ และสามารถปล่อยไวรัสออกมาสู่บ่อน้ำ แต่ในกลุ่มที่สองที่ซึ่งลูกเป็ดไม่ได้รับเชื้อปรากฏว่าเจอเชื้อ H7N1 และ H7N2 แต่ไม่แสดงอาการเช่นกัน โดยพบในเป็ดที่มีอายุ 70 ถึง 80 วัน จากการเพิ่มจำนวนเป็ดซึ่งแตกต่างในเรื่องของอายุ จุดที่เป็นแหล่งน้ำใช้ แสดงว่าจะเป็นจุดที่จะมีในกลุ่มแรกโดยจะเป็นสื่อของการเป็นแหล่งเก็บกักขนาดใหญ่ของ influenza viruses ในประชากรของเป็ดทางตอนใต้ของประเทศจีน

Blanc และ Nasser (1996) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของคุณภาพน้ำทิ้งและอุณหภูมิที่มีผลต่อการมีชีวิตอยู่ของไวรัสในดิน โดยศึกษาไวรัสตับอักเสบ A และโปลิโอไวรัสและรูปแบบการทำลายแบคทีเรียของไวรัส (model bacteriophages) ที่อยู่ในดิน ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า มีผลกระทบของคุณภาพของน้ำมีผลต่อการดูดซับของดิน โดยมีการทดลองให้เชื้อไวรัสฟักตัวในดินเป็นเวลา 20 วัน ซึ่งในดินจะมีน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดมาก่อนแล้วประมาณ 2-3 ครั้ง ณ อุณหภูมิ 10 ºC ถึง 23 ºC แล้วสังเกตการณ์ลดจำนวนลงของ MS2 bacteriophage จากผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า polio 1 and MS2 bacteriophage ไม่สามารถใช้แบบจำลองในการศึกษาความทนทานของไวรัสเช่นเดียวกับ HAV ในดิน PRD-1 bacteriophage สามารถพบได้ในดินมากกว่า MS2

Brookes และคณะ (2004) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการแพร่กระจายและการนำพาของสิ่งที่ก่อให้เกิดโรคในทะเลสาบและแหล่งน้ำ พบว่าปัจจัยที่มาเกี่ยวข้องคือ อุณหภูมิ แสง UV และทุ่งหญ้า ได้ศึกษาการแพร่กระจายของ Cryptosporidium ต่อการหยุดยั้งการเคลื่อนไหวของแสง UV สามารถเกิดขึ้นได้ภายใต้สถานที่เป็น oocysts ใน water column และปราศจากแสง UV

ที่จะมาทำปฏิกิริยา นี่เป็นเหตุผลที่ว่ามีความจำเป็นมากสำหรับการกำหนดตัวบ่งชี้ความเสี่ยงในการปนเปื้อนของ Cryptosporidium สำหรับการประเมินความเสี่ยงของสิ่งที่จะก่อให้เกิดโรคในแหล่งน้ำนั้นจำเป็นที่จะต้องให้ความสำคัญและทำความเข้าใจเกี่ยวกับ hydrodynamics

Collins และคณะ (2006) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวการแพร่กระจายและการเคลื่อนไหวของ bacteriophage ในบริเวณพื้นที่มีน้ำขังของประเทศอังกฤษเช่นเดียวกันกับความสามารถในการเกิดโรคของไวรัส ปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของน้ำใต้ดินที่มาจากจากท่อน้ำเสียที่รั่ว และหลุมฝังศพที่ใช้ระหว่างการที่เกิดการระบาดของโรค Foot and Mouth Disease โดยศึกษาในชั้นของผิวดินซึ่งได้ทดลองเอา Non-hazardous microbial tracers ซึ่งจำลองการเคลื่อนที่ของการก่อให้เกิดโรคของเชื้อจุลินทรีย์ในระบบน้ำใต้ดินซึ่งกำลังเริ่มต้น Bacteriophage มีศักย์ภาพที่จะเป็นตัวแทนที่จะช่วยให้เข้าใจอันดีเกี่ยวกับการ fate และ transport ของไวรัสที่จะก่อให้เกิดโรคและได้และพบว่า Specific bacteriophages ได้แก่ MS2, PRD1 and ΦX174 มีศักย์ภาพและคุณสมบัติที่คล้ายคลึงกับไวรัสที่สามารถก่อให้เกิดโรค

2.5.5 การออกแบบจำลองที่เกี่ยวข้องกับโรคติดเชื้อ

Glass (2005) ได้ศึกษากลไกทางนิเวศวิทยาที่จะนำไปสู่การมีชีวิตรอดของ arbovirus โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการแพร่เชื้อ Ross River virus พบว่าในการที่จะประเมิน host and vector ที่มีการติดต่อทางแมลง จะมุ่งเน้นในเรื่องของระดับและช่วงระยะเวลาในการติดต่อ และไม่สนใจต่อวิธีการทางนิเวศวิทยาอันนำไปสู่การมีชีวิตรอดของเชื้อไวรัส ในงานวิจัยนี้จะทำการเปรียบเทียบในพื้นที่เฉพาะและกำหนดสถานการณ์ต่างๆขึ้น โดยใช้ Ross River virus เป็นกรณีศึกษา โดยวงจรในการแพร่อาศัยน้ำจืดและความเค็มโดยในช่วงที่เป็นฤดูที่หนาวมากจะมีการหา host จำนวนมาก โดยมีสิ่งที่ดูคือ อัตราการฟักตัว การ transmission อัตราของการวางไข่ อัตราการรอดของไข่ในช่วงฤดูหนาว อัตราการออกจากไข่ ความเป็นไปได้ของการ transmission แล้วนำมา ประกอบการสร้าง model โดยใช้ stochastic model และ susceptible [S], exposed [E], infectious [I] and recovered [R]

Morgan และคณะ (2006) ได้ศึกษาถึงความเสี่ยงของการติดเชื้อโรคระหว่างสัตว์ป่ากับสัตว์เลี้ยง กรณีศึกษา Saiga antelope โดยในเอกสารนี้ได้พูดถึงการใช้การ transmission models เข้ามาจับกับความเสี่ยงของโรคในการส่งถ่ายระหว่างสัตว์เลี้ยงและสัตว์ป่า โดยเน้นในประเด็นในเรื่องของ Foot and Mouth Disease และหนอนพยาธิในระบบทางเดินอาหาร เพราะ

Saiga antelop มีการอพยพย้ายถิ่น โดยออกแบบเป็น model พบว่าในขณะที่ย้ายถิ่นหากสัตว์ป่วยก็จะมีการปนเปื้อนของเชื้อในทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ เมื่อสัตว์เลี้ยงมาใช้ประโยชน์ก็จะส่งผลให้เกิดการติดเชื้อดังกล่าวได้โดยในช่วงที่มีการระบาดมากที่สุดใน Saiga antelop จะอยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคมและมิถุนายน และ ใน Saiga antelop และแกะจะพบมากที่สุดในเดือนธันวาคม

2.5.6 การประเมินความเสี่ยง

สุวิชัย โรจนเสถียรม และคณะ (2551) ได้ทำการศึกษาปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคไข้หวัดนกในสัตว์ปีกซ้ำในพื้นที่เคยเกิดโรคในภาคเหนือ โดยได้ศึกษาข้อมูลการระบาดตั้งแต่ปี 2547-2550 และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาปัจจัยเสี่ยง โดยใช้ Chi square และ Multiple variable logistic regression modeling และสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive analysis) สามารถแบ่งผลการศึกษาออกได้ดังนี้ ก) ปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคมีหลายประการทั้งที่มาจากลักษณะทางภูมิศาสตร์ เส้นทางคมนาคมทางบก จำนวนจุดเชื่อมต่อของถนน พื้นที่ราบ แหล่งชุมชน จุดเกิดโรคใกล้เคียง ($p<0.05$) สัตว์ปีกของเพื่อนบ้าน ($p<0.05$) การเลี้ยงเป็ด ($p<0.05$) ประสบการณ์การเลี้ยงสัตว์ปีกของฟาร์ม ($p<0.05$) ทัศนคติและความร่วมมือของเกษตรกรในการแจ้งสัตว์ตาย ($p<0.05$) ข) ปัจจัยการป้องกัน ที่พบคือ การพ่นยาฆ่าเชื้อ ($p<0.05$) การเลี้ยงไก่ในสุ่ม ($p<0.05$) การนำไก่ชนไปขึ้นทะเบียน ($p<0.05$) และความร่วมมือของประชาชนกับมาตรการของรัฐ ($p<0.05$) ค) ปัจจัยที่อาจเป็นปัจจัยเสี่ยงได้แก่ แม่น้ำ จุดเชื่อมต่อของแม่น้ำสายหลัก โรงเชือดและชำแหละสัตว์ปีกรายย่อย ง) ปัจจัยที่ไม่ใช่ปัจจัยเสี่ยง ได้แก่ ความรู้เรื่องเกี่ยวกับโรคไข้หวัดนกของเกษตรกร เส้นแบ่งเขตการปกครอง สนามชนไก่ ซุ้มไก่ชน พื้นที่สูงลาดชัน ฟาร์มไก่ไข่ จำนวนและรูปแบบการเลี้ยงสัตว์ปีก และกิจกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับสัตว์ปีก ความรู้ของเกษตรกรที่เกี่ยวกับโรค และการควบคุมโรคไข้หวัดนก จ) ปัจจัยที่เกื้อหนุนที่ทำให้เกิดโรคไข้หวัดนกน้อยลง ได้แก่ แนวนโยบายและการทำงานของเจ้าหน้าที่ภาครัฐของแต่ละพื้นที่

Justin และคณะ (2004) ได้ศึกษาเกี่ยวกับจุดจบและการส่งผ่านของเชื้อโรคภายในทะเลสาบและแหล่งน้ำ พบว่าในการที่จะออก แบบหรืออธิบายความเสี่ยงของการเกิดจุดจบและการส่งผ่านของเชื้อโรคในน้ำ จำเป็นที่จะต้องให้ความสำคัญกับ อุณหภูมิของน้ำ ปริมาณแสง UV และพืชน้ำ เนื่องจากการการไหลของกระแสน้ำจะมีปัจจัยดังกล่าวเข้ามาเกี่ยวข้อง เมื่ออยู่ภายในน้ำที่เชื้อโรคจะหยุดนิ่งเมื่อก็ต่อเมื่อปริมาณแสง UV ที่เพิ่มขึ้น หมายความว่าเมื่อยิ่งลึกปริมาณของแสงก็จะลดลงและเมื่อมีความลึกมากขึ้นก็จะมีตะกอนใต้น้ำเข้ามาเกี่ยวข้อง ทำให้เชื่อโรคบางชนิดสามารถเข้าสู่สภาวะ cysts ได้ และรอที่จะฟักตัวต่อไป ซึ่งในการประเมินความเสี่ยง

ของเชื้อโรคในแหล่งน้ำดิบต้องเข้าใจในเรื่องเกี่ยวกับอุทกวิทยามาเกี่ยวข้องตั้งแต่ในเรื่องของความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับการไหลของน้ำ ความเร็วของการไหลของน้ำ การเคลื่อนที่ของกระแสน้ำในสภาวะต่าง หรือในเรื่องคุณลักษณะเฉพาะตัวของแหล่งน้ำซึ่งในแต่ละที่จะมีความแตกต่างต่างกัน

Pfeiffer (2007) ได้ทำการประเมินความเสี่ยงของ Highly Pathogenic Avian Influenza virus (HPAI) H5N1 และความสำคัญต่อนกธรรมชาติ โดยได้กล่าวว่า เรื่องการติดต่อของเชื้อไข้หวัดนกโดยนกธรรมชาติ ยังไม่สามารถที่จะจำเพาะเจาะจงได้ว่ามาจากนกธรรมชาติ วิธีการหนึ่งที่สามารถช่วยได้คือ การใช้เครื่องมือทางด้านการประเมินความเสี่ยง โดยใช้เกณฑ์ของ European Food Safety Authority (EFSA) มาใช้ซึ่งจะนำไปสู่การจัดการความเสี่ยงรวมไปถึงการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงคล้ายกับแบบจำลองสถานการณ์ (simulation modeling)

2.5.7 **สภาพทางอุตุนิยมวิทยากับสุขภาพของสัตว์**

ศิริชัย วงษ์นาคเพ็ชร์ และคณะ (2548) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ระบาดวิทยาของโรคไข้หวัดใหญ่ในสัตว์ปีกใน 5 จังหวัดที่เชื่อมต่อกันในภาคกลาง และ ภาคตะวันตกของประเทศไทย โดยได้ศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ในสัตว์ปีก สำหรับพื้นที่ศึกษา คือ จังหวัดสุพรรณบุรีและนครปฐม และยังได้วิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงของลม และสภาพภูมิอากาศต่อความน่าจะเป็นที่เชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ในสัตว์ปีกในพื้นที่จะฟักตัวและชักนำให้สัตว์ปีกที่อ่อนแอต่อเชื้อแสดงอาการของโรค การวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้ข้อมูลจากการรายงานของกรมปศุสัตว์ ระหว่างเดือนธันวาคม 2546 ถึงเดือนกุมภาพันธุ์ 2547 สำหรับข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ใช้ได้แก่ ทิศทางลม อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์อากาศสูงสุดและต่ำสุด รวมทั้งความยาวนานแสงแดด โดยรวบรวมจากสถานีตรวจอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยาที่ตั้งอยู่ในจังหวัดทั้งสองและจังหวัดใกล้เคียง รวมทั้งสิ้น 7 สถานี ผลการศึกษาพบว่าความน่าจะเป็นของการแพร่เชื้อโรคไข้หวัดใหญ่ในสัตว์ปีกโดยลมมีเพียง 0.110 และรัศมีการแพร่กระจายไม่มากกว่า 3 กิโลเมตร อาจกล่าวได้ว่าลมไม่ใช่พาหะของเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ในสัตว์ปีกส่วนการวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศ โดยการประมาณค่าข้อมูลภูมิอากาศที่สนใจไปยังหมู่บ้านที่พบการเกิดโรค ซึ่งทำโดยวิธีประมาณค่าเชิงพื้นที่ด้วยส่วนกลับของระยะทาง พบว่าอุณหภูมิต่ำสุดรายวันของอากาศมีค่าเป็น 21-24 ^{o}C ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดรายวันมากกว่า 85 % และความยาวนานแสงแดดต่อวันมากกว่า 7 ชั่วโมง ความน่าจะเป็นที่เชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่จะฟักตัวและชักนำให้สัตว์ปีกที่อ่อนแอแสดงอาการโรคมีค่าเป็น 0.157 ในอีก 7 วันถัดมา

พิพัฒน์ สมภาร และ สมาน ปราการรัตน์ (2550) ได้ทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางภูมิอากาศในการเกิดความเครียดเนื่องจากความหนาวเย็นของกระบือในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยทำการโดยทำการรวบรวมข้อมูลอุณหภูมิอากาศและความชื้นราย 3 ชั่วโมง จากสถานีตรวจอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยาจำนวน 17 สถานี ในช่วงปี 2524-2547 โดยอาศัยดัชนีอุณหภูมิ-ความชื้น (THI) ที่มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 60 เป็นจุดวิกฤตของการสูญเสียผลผลิตเนื่องจากความเครียดจากความหนาวเย็น แล้วนำมาสร้างเป็นแผนที่ดัชนี THI ด้วยโปรแกรม Surfer และ ArcGis จากการศึกษาพบว่าจำนวนวันทั้งหมดที่ค่าดัชนี THI มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 60 เฉลี่ยเท่ากับ 11 วัน ซึ่งเหตุการณ์ของความเสี่ยงอันเนื่องมาจากมีจำนวนวันที่ค่าดัชนี THI มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 60 และความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกในช่วงฤดูหนาว มีความลาดชันลดลงจากตอนบนไปสู่ตอนล่างของภาค ชี้ให้เห็นว่ากระบือที่เลี้ยงทางตอนบนของภูมิภาคดังกล่าวจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดความเครียดจากความหนาวเย็นมากที่สุด

สันติ ประสิทธิ์ผล และ อนุสรณ์ สังข์ผาดสันติ (2551) ได้ศึกษาการใช้ระบบภูมิสารสนเทศช่วยในการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงทางภูมิศาสตร์และอุตุนิยมวิทยา ต่อการเกิดโรคไข้หวัดนกในจังหวัดสุพรรณบุรี โดยใช้ข้อมูลทางด้านด้านภูมิศาสตร์ ได้แก่ เส้นของถนน แม่น้ำ และแหล่งน้ำ และวัดระยะทางสั้นที่สุดจากจุดหมู่บ้านที่เกิดและไม่เกิดการระบาดของไข้หวัดนก และด้านอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ อุณหภูมิภูมิอากาศสูงสุด-ต่ำสุด อุณหภูมิต่ำสุดที่ระดับยอดหญ้า อุณหภูมิน้ำสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด-ต่ำสุด ปริมาณน้ำฝน การระเหยของน้ำ ระยะเวลาของช่วงมีแสงแดดต่อวัน และอุณหภูมิพื้นดินที่ระดับความลึก 0, 5, 10, 20, 50 และ 100 เซนติเมตร ซึ่งข้อมูลทางภูมิศาสตร์นำมาวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์เชิงอ้างอิง (logistic regression) สำหรับข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยานำมาหาความสัมพันธ์โดยใช้การวิเคราะห์แบบสหสัมพันธ์ ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยเสี่ยงทางภูมิศาสตร์ คือ ระยะทางที่ลดลงจากหมู่บ้านถึงแหล่งน้ำ มีโอกาสเกิดโรคไข้หวัดนกเพิ่มขึ้น 1.31 เท่า ในทุก 1 กิโลเมตรที่ลดลงของระยะทางจากหมู่บ้านถึงแหล่งน้ำที่ใกล้ที่สุด (ระดับความเชื่อมั่น 95% = 1.230, 1.395) และ ระยะทางที่ลดลงจากหมู่บ้านถึงแม่น้ำสายหลัก โดยมีโอกาสเกิดโรคไข้หวัดนกเพิ่มขึ้น 1.05 เท่า (ระดับความเชื่อมั่น 95% = 1.013, 1.091) ส่วนปัจจัยด้านอุตุนิยมวิทยาไม่พบว่ามีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคไข้หวัดนก

Cai และคณะ (2007) ได้ศึกษาเรื่องอิทธิพลของปัจจัยทางอุตุนิยม วิทยาและมลพิษทางอากาศกับการระบาดของโรคซาร์ (Severe Acute Respiratory Syndrome, SARS) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างการระบาดของโรคซาร์และปัจจัยทางด้าน

อุตุนิยมวิทยาและมลพิษทางอากาศ กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มผู้ป่วยโรคซาร์ในประเทศจีน ระหว่าง 1 มกราคมถึง 31 พฤษภาคม 2003 และใช้วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติด้วย Logistic regression analyses สำหรับข้อมูลทางด้านอุตุนิยมวิทยาใช้ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิในรอบวัน ค่าเฉลี่ยของความดันบรรยากาศในรอบวัน และค่าเฉลี่ยของความชื้นสัมพัทธ์ในรอบวัน ปริมาณแสงในรอบวัน ค่าเฉลี่ยของความเร็วลมในรอบวัน ซึ่งผลการศึกษาพบว่า การระบาดของโรคซาร์มีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยของความเร็วลมในรอบวันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าค่าเฉลี่ยของความดันบรรยากาศในรอบวัน และค่าเฉลี่ยของความชื้นสัมพัทธ์ในรอบวัน ปริมาณแสงในรอบวัน มีผลต่อการประเมินการระบาดของโรคซาร์

Wua และคณะ (2009) ได้ทำการศึกษาเรื่อง อุณหภูมิสูงและชุมชนเมืองที่มีผลต่อรูปแบบการแพร่กระจายของโรคไข้เลือดออกในพื้นที่เขตร้อนของไต้หวัน ในการศึกษาครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์แบบ spatial analysis โดยทำการทดสอบว่าอุณหภูมิและปัจจัยสิ่งแวดล้อมใดบ้างที่มีอิทธิพลต่อการแพร่กระจายของไข้เลือดออก และทำการพยากรณ์พื้นที่ๆ มีความเสี่ยงสูงต่อการไข้เลือดออกด้วยการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ และใช้ GIS เป็นเครื่องมือช่วยในการสาธิต/จำลองรูปแบบของการศึกษาในกลุ่มเขตเมืองจำนวน 356 เขตเมือง ความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์สะสมของไข้เลือดออก สภาพอากาศตามฤดูกาลหรือไม่เป็นตามฤดูกาล พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยที่สูงสุด สูงกว่า 18 °C ต่อปี และขนาดของเมืองพบว่าส่วนช่วยให้ความเสี่ยงของการเกิดโรคไข้เลือดออกเพิ่มขึ้น หากอุณหภูมิเพิ่ม ขึ้น 1 °C ของอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือน จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น (ช่วงระหว่าง 3,966,173 คน ถึง 7,748,267 คน). พบว่าจะมีความเสี่ยงต่อการแพร่กระจายของโรคไข้เลือดออกถึง 1.95 เท่า

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 กำหนดแนวทางและกรอบในการวิจัย

จากกรอบแนวความคิด (ภาพที่ 1-1) สามารถกำหนดขอบเขตของการศึกษาได้ดังนี้คือ

3.1.1 กำหนดปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง คือ

3.1.1.1 ปัจจัยทางด้านกายภาพ

จากกรอบแนวความคิดพบว่าปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ ความชื้น อุณหภูมิ ปริมาณแสง กระแสลม ทิศทางลม ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เส้นทางการขนส่ง/คมนาคม แหล่งน้ำ พื้นที่ชุ่มน้ำ บริเวณที่ฝังกลบ เป็นต้น

3.1.1.2 ปัจจัยทางด้านชีวภาพ

จากกรอบแนวความคิดพบว่าปัจจัยทางด้านชีวภาพ ได้แก่ ชนิดของสัตว์ปีก นกธรรมชาติ และสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในห่วงโซ่อาหาร เช่น แมลง พืชน้ำ สัตว์น้ำ เป็นต้น

3.1.1.3 ปัจจัยทางด้านการบริหารจัดการ

จากกรอบแนวความคิดพบว่าปัจจัยด้านการบริหารจัดการ ได้แก่ รูปแบบและลักษณะการเลี้ยง การให้ยาป้องกันและรักษาโรค การให้น้ำ/อาหาร เป็นต้น

3.1.2 เกณฑ์ในการเลือกพื้นที่ศึกษา

เกณฑ์ในการเลือกพื้นที่ศึกษาได้ใช้ข้อมูลรายงานการระบาดของเชื้อไข้หวัดนกสายพันธุ์ H5N1 จากศูนย์ควบคุมไข้หวัดนก กรมปศุสัตว์ มาประกอบเป็นเกณฑ์ในการเลือกพื้นที่ เนื่องจากพื้นที่ระบาดของไข้หวัดนกมีจำนวนหลายจังหวัด ดังนั้นเพื่อให้สอดคล้องกับเวลาที่ดำเนินการศึกษา จึงเลือกพื้นที่การวิจัยโดยอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ว่า

“พื้นที่ศึกษา” คือ จุดหรือบริเวณเป็นพื้นที่ๆ มีรายงานการระบาดครั้งแรกในแต่ละรอบของการระบาด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547-2551

“รอบการระบาด” คือ ช่วงเวลาที่มีการรายงานการระบาดครั้งแรกไปจนไม่มีรายงานการพบโรคใหม่ในพื้นที่

3.1.3 ฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

3.1.3.1 ฐานข้อมูลการระบาดของ ศูนย์ควบคุมไข้หวัดนก กรมปศุสัตว์

3.1.3.2 ฐานข้อมูลทางด้านอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณแสง ความกดอากาศ ความเร็วลม ปริมาณน้ำฝน เป็นต้น

3.1.3.3. ฐานข้อมูลของหมู่บ้านที่ศึกษาโดยใช้ข้อมูล กชช 2ค จัดทำโดย กรมการพัฒนาชุมชน กระทรวงมหาดไทย

3.1.3.4 ฐานข้อมูลด้านแผนที่ ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้แผนที่ทางทหารขนาด 1:50,000 และแผนที่ทางอิเลคทรอนิกส์ผ่านระบบเครือข่าย คือ Google Earth version 5.1.3533.1731 โดยมีเครื่องวัดพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS) เพื่อนำมาประกอบการสร้างแผนที่จุดเข้าถึงพื้นที่ศึกษา

3.2 พื้นที่ศึกษาและวิจัย

จากเกณฑ์ในการเลือกพื้นที่ศึกษาพบว่ามีทั้งหมด 7 จังหวัด ที่มีรายงานการพบการระบาดโรคครั้งแรกในการระบาดแต่ละรอบ ได้แก่ จังหวัดพิจิตร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จังหวัดสุพรรณบุรี จังหวัดนครสวรรค์ จังหวัดอุทัยธานี จังหวัดพิษณุโลก และจังหวัดสุโขทัย

3.3 ขั้นตอนการศึกษาวิจัย

3.3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลชนิดปฐมภูมิ (primary data)

เป็นการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์ (questioner) มีกลุ่มเป้าหมายคือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการระบาดในแต่ละช่วงเวลาการระบาด ได้แก่ เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ปีกที่ได้รับผลกระทบจากการระบาดของโรคไข้หวัดนกในช่วงเวลานั้นๆ ซึ่งข้อมูลพื้นที่และช่วงเวลาการระบาดในแต่ละรอบนั้น ได้จากรายงานการระบาดของศูนย์ควบคุมโรคไข้หวัดนก กรมปศุสัตว์ ระหว่างปี 2547 ถึงปัจจุบัน โดยจะทำการสัมภาษณ์ในฟาร์มหรือบ้านของเกษตรกรที่เป็นจุดเริ่มต้นของการเกิดโรคในแต่ละรอบของการระบาดรวมถึงเกษตรกรที่อาศัยอยู่ใกล้เคียงกับจุดเริ่มต้นของ

การเกิดโรค แต่ในการสัมภาษณ์ครั้งนี้จะไม่ครอบคลุมถึงเกษตรกรที่ได้รับผลกระทบจากรัศมีทำลายสัตว์

3.3.2 **การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ** (secondary data)

3.3.2.1 ข้อมูลการระบาดของโรคไข้หวัดนก แหล่งข้อมูลที่ได้ๆ มาจาก ศูนย์ควบคุมโรคไข้หวัดนก กรมปศุสัตว์ และองค์การโรคระบาดสัตว์ระหว่างประเทศ (World Organization for Animal Health หรือ Office International des Epizooties, OIE)

3.3.2.2 จำแนกชนิดของสัตว์ปีก และสัตว์อื่นๆ ที่ติดเชื้อไข้หวัดนก ตามช่วงเวลาและแหล่งที่มีการระบาดของไข้หวัดนกในประเทศไทย และลักษณะการกระจายตัวหรือทิศทางการของการระบาดในแต่ละพื้นที่

3.3.2.3 จำแนกพื้นที่ระบาดออกเป็น 3 กลุ่ม คือ พื้นที่มีการระบาดซ้ำซ้อน พื้นที่เคยระบาด และพื้นที่ไม่เคยระบาด โดยกำหนดเงื่อนไขในการเลือกพื้นที่จากความสมบูรณ์ของข้อมูลและความสัมพันธ์ของปัจจัยในการระบาดของโรค

3.3.2.4 รวบรวมข้อมูลปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมก่อนการระบาด ระหว่างการระบาดและหลังการระบาด บริเวณแหล่งที่มีรายงานการพบโรค โดยข้อมูลที่ใช้จะอยู่ในช่วงระยะเวลา 1 เดือนก่อน และหลังการระบาดไปแล้ว 1 เดือน สำหรับปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม ได้แก่

3.3.2.4.1 ปัจจัยทางด้านกายภาพ เช่น สภาพภูมิอากาศ ถนน แหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น แหล่งน้ำรอบๆ ฟาร์มและแหล่งน้ำที่นำมาใช้ในฟาร์ม

3.3.2.4.2 ปัจจัยทางด้านชีวภาพ เช่น พาหะจากสัตว์ปีกภายในและภายนอกฟาร์ม พาหะจากนกธรรมชาติ

3.3.2.4.3 ปัจจัยจากการบริหารจัดการ เช่น ลักษณะการเลี้ยงโดยอาศัยหลักการของ bio-security การเลี้ยงแบบพื้นเมืองหรือตามวิถีชีวิตในชุมชน

3.3.3 ข้อมูลทางด้านอุตุนิยมวิทยา

ข้อมูลทางด้านอุตุนิยมวิทยา ราย 3 ชั่วโมง ตั้งแต่ปี 2546 ถึงปัจจุบัน ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความดันบรรยากาศ ทิศทางลมและความเร็วลม ซึ่งแหล่งที่มาของข้อมูลได้มาจากกรมอุตุนิยมวิทยา และปริมาณน้ำฝน ซึ่งแหล่งที่มาของข้อมูลสถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์การมหาชน)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

3.4.1.1 แปลงข้อมูลจากความชื้นสัมพัทธ์เป็นความชื้นจำเพาะโดยใช้สูตร

$$Q = \frac{0.622e}{p}$$

โดยกำหนดให้

Q = ความชื้นจำเพาะ (g/kg)

e = ความดันไอ (mb)

p = ความดันบรรยากาศ (mb)

3.4.1.2 แปลงข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ราย 3 ชั่วโมง ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นจำเพาะ ความดันบรรยากาศ ทิศทางลม ความเร็วลม โดยปรับข้อมูลให้เป็นผลต่างของสภาพอุตุนิยมวิทยา ราย 24 ชั่วโมง โดยใช้สูตร

$$\Delta M = X_i - X_j$$

โดยกำหนดให้

ΔM = ผลต่างของข้อมูลอุตุนิยม ราย 24 ชั่วโมง

X_i = ค่าสูงสุดของข้อมูลอุตุนิยม ราย 24 ชั่วโมง

X_j = ค่าต่ำของข้อมูลอุตุนิยม ราย 24 ชั่วโมง

3.4.2 กำหนดเงื่อนไขในการเลือกใช้ข้อมูลการระบาด

3.4.2.1 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ใช้เงื่อนไขตามองค์การโรคระบาดสัตว์ระหว่างประเทศเป็นเกณฑ์ในการเลือกใช้ข้อมูล ซึ่งจะใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา 1 วัน ก่อนที่จะเกิดเหตุการณ์หรือการระบาดในประเทศไทย

3.4.2.2 กำหนดห้วงเวลาเป็นตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา โดยกำหนดให้

1.) จุดเริ่มต้นการเกิดโรค (onset) หมายถึง หนึ่งวันก่อนที่จะเกิดเหตุการณ์หรือการระบาดตามเงื่อนไขขององค์การโรคระบาดสัตว์ระหว่างประเทศ

2.) กำหนดห้วงเวลาการระบาดของโรคไข้หวัดนกออกเป็นรอบโดย กำหนดให้จุดเริ่มต้นของแต่ละรอบเป็นวันแรกที่มีรายงานการระบาดในพื้นที่ และวันสุดท้ายของแต่ละรอบ คือ เป็นวันสุดท้ายที่รายงานโรคสงบในพื้นที่นั้นๆ

3.4.2.3 สำหรับการนำข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์นั้น จะต้องเป็นข้อมูลที่มีความสมบูรณ์ที่สุด ในกรณีที่ข้อมูลไม่สมบูรณ์ก็จะไม่นำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์

3.4.3 การใช้สถิติในการวิเคราะห์

3.4.3.1 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับการระบาดของโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย

1.) กรณีจุดเริ่มต้นการเกิดโรค (onset) การกำหนดชนิดของตัวแปร โดยใช้ชุดข้อมูลจุดเริ่มต้นการเกิดโรค (ตารางที่ 3-1) ซึ่งกำหนดนิยามของตัวแปรได้ดังนี้

อัตราส่วนของการเกิดโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย หมายถึง จำนวนรายงานของการติดเชื้อในแต่ละรอบต่อจำนวนรายงานทั้งหมดในรอบนั้น

ความแตกต่างของอุณหภูมิในรอบวัน หมายถึง อุณหภูมิสูงสุดในรอบวัน-อุณหภูมิต่ำสุดในรอบวัน

ความแตกต่างของความดันบรรยากาศในรอบวัน หมายถึง ความดันบรรยากาศสูงสุดในรอบวัน-ความดันต่ำสุดบรรยากาศในรอบวัน

ความแตกต่างของไอน้ำจำเพาะในอากาศในรอบวัน หมายถึง ไอน้ำจำเพาะสูงสุดในอากาศ-ไอน้ำจำเพาะต่ำสุดในอากาศ

ความแตกต่างของความเร็วลมในรอบวัน หมายถึง ความเร็วลมสูงสุดในรอบวัน-ความเร็วลมต่ำสุดในรอบวัน

ปริมาณน้ำฝนในรอบ 24 ชั่วโมง หมายถึง ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบ 24 ชั่วโมง

จำนวนหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตร หมายถึง หมู่บ้านที่อยู่ในพื้นที่รอบๆ หมู่บ้านที่มีรายงานการระบาด โดยข้อมูลที่ได้มาจากกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

ความหนาแน่นของหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตร หมายถึง จำนวนหมู่บ้านที่อยู่รอบหมู่บ้านที่มีรายงานการระบาดในรัศมี 5 กิโลเมตร/พื้นที่ในรัศมี 5 กิโลเมตร

ระยะห่างของจุดที่เกิดโรคครั้งสุดท้ายในรอบที่แล้วกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค หมายถึง ระยะห่างระหว่างจุดเกิดโรคครั้งสุดท้ายของรอบที่ผ่านมาถึงจุดเริ่มต้นของโรคในรอบถัดไป

ระยะห่างระหว่างแหล่งน้ำกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค หมายถึง ระยะห่างระหว่างแหล่งน้ำ ได้แก่ แม่น้ำ คลองน้ำ หนองบึง หรือแหล่งน้ำที่มีน้ำตลอดทั้งปี อยู่ใกล้กับจุดเริ่มต้นการเกิดโรคในแต่ละรอบ

ระยะห่างระหว่างถนนกับจุดเกิดโรค หมายถึง ระยะห่างระหว่างถนนสายหลัก หรือ เส้นทางคมนาคมสายหลัก ในหมู่บ้านของจุดเริ่มต้นการเกิดโรค

ตารางที่ 3-1 ตัวแปรในการวิเคราะห์ชุดข้อมูล จุดเริ่มต้นการเกิดโรค (onset)

ตัวแปร	สัญญาลักษณ์	หน่วย
อัตราส่วนของการเกิดโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย	ratio of AI	เท่า
ความแตกต่างของอุณหภูมิในรอบวัน	Δtemp	องศาเซลเซียส
ความแตกต่างของความดันบรรยากาศในรอบวัน	Δpres	เฮกโตปาสคาล
ความแตกต่างของไอน้ำจำเพาะในอากาศในรอบวัน	ΔSpH	กรัม/กิโลกรัม
ความแตกต่างของความเร็วลมในรอบวัน	ΔwindS	เมตร/วินาที
ปริมาณน้ำฝนในรอบ 24 ชั่วโมง	rain24	มิลลิเมตร
จำนวนหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตร	village	หมู่บ้าน
ความหนาแน่นของหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตร	density_V	หมู่บ้าน/พื้นที่
ระยะห่างของจุดที่เกิดโรคครั้งสุดท้ายในรอบที่แล้วถึงจุดเกิดโรค	dist_rep	เมตร

2.) ตรวจสอบการแจกแจงข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2551)

2.1) การแจกแจงข้อมูลนั้นมี 2 วิธี คือ Kolmogorov-Smirnova test หรือ Shapiro-Wilk test โดยทั้ง 2 วิธี เป็นการตรวจสอบข้อมูลว่ามีการแจกแจงข้อมูลอย่างปกติหรือไม่ ซึ่งจะต้องนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์นั้นไปตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ หากพบว่ามีค่าที่ได้มากกว่าค่านัยสำคัญที่ตั้งไว้ถือว่า มีการแจงแจงข้อมูลแบบปกติ แต่มีเงื่อนไขที่ต้องพิจารณาประกอบคือ

(1.) กรณีที่ n น้อยกว่า 50 ให้ใช้วิธีวิเคราะห์ของ Shapiro-Wilk test เนื่องจากช่วงขอบเขตที่กว้างกว่า

(2.) กรณี n จำนวนมาก ให้ใช้วิธีวิเคราะห์ของ Kolmogorov-Smirnova test จะใช้ได้ดีในกรณีที่ไม่ทราบค่าเฉลี่ยและค่าแปรปรวนของประชากร จึงต้องใช้ค่าเฉลี่ยและค่าแปรปรวนตัวอย่างแทน

โดยมีสถิติทดสอบดังนี้

สถิติทดสอบคือ ของ Kolmogorov – Smirnov test คือ

$$D = \max_{1<i<N}(F(Y_i)) - \frac{i-1}{N}, \frac{i}{N} - F(Y_i)$$

F คือ การแจกแจงสะสมตามทฤษฎีการแจกแจงที่ทดสอบ

สถิติทดสอบคือ ของ Shapiro-Wilk test

$$W = \frac{(\sum_{i=1}^{n} a_i X_{(i)})^2}{((\sum_{i=1}^{n}(X_i - \overline{X})^2)}$$

X_i = ค่าสังเกตที่ I จากข้อมูล

$X_{(i)}$ = ลำดับที่ของข้อมูล

$$\overline{X} = \frac{X_1 + X_2 + \cdots X_n}{n}$$

$$(a_1, \ldots, a_n) = \frac{m^T V^{-1}}{(m^T V^{-1} V^{-1} m)^{1/2}}$$

$$m = (m_1, \ldots . m_n)^T$$

$m_1, m_2, .., m_n$ ลำดับที่คาดหวังเมื่อประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ

v คือ ลำดับ covariance matrix ของลำดับที่ข้อมูล

2.2) ในกรณีที่ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ไม่เป็นแบบการแจกแจงข้อมูลแบบปกติ เราสามารถมีวิธีปรับข้อมูลได้โดยใช้วิธี (อำนาจ วังจีน, 2550)

(1.) การแปลงข้อมูล โดยทำการแปลงข้อมูลจากข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไม่เป็นแบบปกติให้เป็นปกติอาจจะทำได้โดย5 วิธี ได้แก่ $y = \ln x$,$y = \frac{1}{\sqrt{x}}$, $y = \frac{1}{x}$, $y = \sqrt{x}$, $y = x^2$, และ $y = x^3$ เมื่อ x คือข้อมูลเดิม y คือ ข้อมูลที่แปลง เมื่อทำการแปลงข้อมูลเสร็จแล้วก็นำเข้าสู่กระบวนการทดสอบการแจกแจงข้อมูลต่อไป

(2) ใช้ขนาดตัวอย่างที่มีจำนวนมาก

3) เปลี่ยนใช้การวิเคราะห์ให้เป็นแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ (non parametric)

4) ถ้าหากจะวิเคราะห์ในแบบใช้พารามิเตอร์ต่อไปให้ใช้ ทฤษฎีขีดจำกัดกลาง (The Central Limit Theorem) โดยทฤษฎีกล่าวว่า ถ้าเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างขนาดN ซ้ำ ๆ กัน ซึ่งดึงมาจากประชากรที่มีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้ว ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างจะมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ ที่มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ยิ่งกว่านั้น ถ้า N ของตัวอย่างมีขนาดใหญ่ การแจกแจงจะเป็นโค้งปกติ ดังนั้นค่าเฉลี่ยจะเท่ากับ และความคลาดเคลื่อน ผลของทฤษฎีนี้บอกเราว่าค่าเฉลี่ยของ กลุ่มตัวอย่างที่ดึงมาจากประชากรที่มีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ ผลของกลุ่มตัวอย่างก็จะมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ แม้ว่า N จะมีขนาดเล็กก็ตาม อีกกรณีหนึ่งแม้ว่า N จะมีขนาดใหญ่และประชากรไม่มีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ ผลที่ได้จะมีแนวโน้มว่าข้อมูลจะมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ แต่ถ้าถามว่า N ขนาดใหญ่แค่ไหน ถ้า N มีค่ามากกว่า 30 ก็มากพอที่จะช่วยให้การแจกแจงเป็นโค้งปกติได้ แต่ถ้าจะให้มั่นใจควรจะมี N เกิน 100 จะดีกว่า(Bartz, 1999 ; Loether และ Mctavish,1993)

2.3) นำข้อมูลที่ได้มาเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (multiple regressions) ต่อไป

โดยถ้ามีตัวแปรอิสระ k ตัว $(X_1,X_2,.....,X_k)$ ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม Y โดยที่ความสัมพันธ์อยู่ในรูปเชิงเส้น จะได้สมการถดถอยเชิงพหุ ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Y และ $X_1, X_2,..., X_k$ ดังนี้

$$Y = \beta_0+\beta_1X_1+\beta_2X_2...+\beta_kX_k$$

โดยที่ β_o = ตัดแกน Y เมื่อกำหนดให้ $X_1, X_2,...,X_k = 0$ และ $\beta_1...,\beta_k$ เป็นสัมประสิทธิ์ความถดถอยเชิงส่วน (partial regression coefficient) โดยที่ β_i เป็นค่าที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม Y เมื่อตัวแปร X_i หนึ่งหน่วย โดยที่ตัวแปรอิสระ X ตัวอื่นๆ มีค่าคงที่ กำหนดให้ตรวจสอบเงื่อนไขก่อนที่จะทำการวิเคราะห์โดย (กัลยา, 2551)

(1.) ตัวแปรตามต้องเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ ส่วนตัวแปรอิสระเป็นได้ทั้งตัวแปรปริมาณและตัวแปรเชิงกลุ่ม

(2.) ตัวแปรอิสระ$(X_1,X_2...,X_k)$ ทุกตัวต้องเป็นอิสระต่อกัน

(3.) ค่าเฉลี่ยของค่าคลาดเคลื่อน = 0 (E (e)=0)

(4.) ค่าความคลาดเคลื่อนต้องมีการแจกแจงแบบปกติ

(5.) ค่าแปรปรวนของ e คือ σ^2 ซึ่งต้องคงที่ทุกค่าของ x

3.4.3.2 การประเมินความเสี่ยงโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย

1.) กำหนดเกณฑ์ประเมินความเสี่ยง โดยตั้งนิยามความเสี่ยง คือ

1.1) การกำหนดกรณี ที่ไม่มีรายงานการระบาดในพื้นที่ กำหนดให้ค่าความเสี่ยงเท่ากับศูนย์หากมีรายงานการระบาดเพียง 1 ครั้ง ให้ถือว่ามีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้หวัดนก

1.2) ใช้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistic) ของจุดเริ่มต้นการเกิดโรคมาใช้ประกอบในเกณฑ์ โดยใช้ค่าสูงสุด-ต่ำสุดของตัวแปรต่างๆ

2.) แทนข้อมูลค่าต่ำสุด-สูงสุดของข้อมูลในแต่ละตัวแปรตามความสัมพันธ์ที่ เพื่อมากำหนดหาช่วงของความเสี่ยง

3.) ประเมินความเสี่ยงจะใช้เงื่อนไขที่ได้มาจากการหา sensitivity ของสมการรูปแบบความสัมพันธ์จากสมการ โดยหากผลที่วิเคราะห์ได้ของช่วงต่ำสุดของ y น้อยกว่าจะไม่เข้าเงื่อนไขความเสี่ยง แต่ถ้ามีค่าที่มากกว่าจะถือว่ามีความเสี่ยง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การระบาดของโรคไข้หวัดนก

4.1.1 ภาพรวมของการระบาดทั้งโลก

องค์การอนามัยโลก ได้รายงานการระบาดของไข้หวัดนกในมนุษย์โดย พบว่าเชื้อไข้หวัดนก หรือ Influenza A จัดว่าเป็น Highly Pathogenic Avian Influenza (HPAI) มีจำนวน 3 สายพันธุ์ คือ H5 H7 และ H9 ซึ่งเป็นเชื้อที่ติดต่อระหว่างสัตว์ปีกกับสัตว์ปีก มีรายงานการระบาดครั้งแรกในสัตว์ปีก พ.ศ. 2540 ที่ประเทศฮ่องกงส่งผลให้มีการทำลายสัตว์ปีกจำนวนมาก และมีรายงานว่าโรคดังกล่าวสามารถติดต่อได้จากสัตว์ไปสู่มนุษย์ (Zoonosis) ตั้งแต่เริ่มการระบาดในปี พ.ศ. 2546 ถึงวันที่ 28 พฤษภาคม 2552 มีผู้ป่วยถึง 431 ราย และในจำนวนนี้มีผู้ป่วยเสียชีวิตจำนวน 262 ราย (ดังตารางที่ 4-1) (WHO,2009)

การระบาดในสัตว์ปีกและการระบาดในสัตว์ชนิดอื่น องค์การโรคระบาดสัตว์ระหว่างประเทศได้รายงานว่า ตั้งแต่ปี 2546 ถึงเดือนมีนาคม 2553 พบการระบาดของไข้หวัดนกแล้วทั้งหมด 51 ประเทศ และพบว่านอกจากจะมีการระบาดในสัตว์ปีกแล้วยังพบว่ามีการระบาดในสัตว์ป่า เช่น ห่านป่า หงส์ และชะมด เป็นต้น (ภาคผนวก ข)

4.1.2 ภาพรวมของการระบาดในประเทศไทย

จากการรายงานการระบาดของโรคไข้หวัดนกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547-2551 สามารถแบ่งรอบของการระบาดออกได้เป็น 8 รอบดังนี้ (วีรพงษ์ ธนพงศ์ธรรม นลินี หงษ์ชุมพล และ ปวีณา พึ่งเจียม, 2550; กรมปศุสัตว์, 2550)

4.1.2.1 รอบที่ 1 ช่วงระหว่างวันที่ 23 มกราคม ถึง 24 พฤษภาคม 2547

โดยมีรายงานการระบาดครั้งแรกในฟาร์มเลี้ยงไก่ไข่ ที่อำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี และมีการระบาดออกไปอย่างรวดเร็ว จนกระทั่งมีการระบาดเกือบทั้งประเทศ โดยจังหวัดที่มีการระบาดมีจำนวน 42 จังหวัด และเมื่อจำแนกตามภูมิภาคพบว่าพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างมีการระบาดของโรคมากที่สุด รองลงมาคือภาคตะวันออกและภาคกลาง

ตารางที่ 4-1 ผู้ป่วยและเสียชีวิตจากเชื้อไวรัสไข้หวัดนกที่ได้รับการยืนยันจากผลตรวจในห้องปฏิบัติการ ระหว่างปี พ.ศ. 2546 ถึงวันที่ 28 พฤษภาคม 2552

ประเทศ	2546		2547		2548		2549		2550		2551		2552		รวม	
	ป่วย	เสียชีวิต	ป่วย	เสียชีวิต	ป่วย	เสียชีวิต	ป่วย	เสียชีวิต	ป่วย	เสียชีวิต	ป่วย	เสียชีวิต	ป่วย	เสียชีวิต	ป่วย	เสียชีวิต
สาธารณรัฐอาเซอร์ไบจาน	0	0	0	0	0	0	8	5	0	0	0	0	0	0	8	5
สาธารณรัฐประชาชน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
ราชอาณาจักรกัมพูชา	0	0	0	0	4	4	2	2	1	1	1	0	0	0	8	7
สาธารณรัฐประชาชนจีน	1	1	0	0	8	5	13	8	5	3	4	4	7	4	38	25
สาธารณรัฐจิบูตี	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
สหรัฐอาหรับอียิปต์	0	0	0	0	0	0	18	10	25	9	8	4	25	4	76	27
สาธารณรัฐอินโดนีเซีย	0	0	0	0	20	13	55	45	42	37	24	20	0	0	141	115
สาธารณรัฐอิรัก	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	3	2
สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	2	2
สหภาพพม่า	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
สหพันธ์สาธารณรัฐไนจีเรีย	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
สาธารณรัฐอิสลามปากีสถาน	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	3	1
ไทย	0	0	17	12	5	2	3	3	0	0	0	0	0	0	25	17
สาธารณรัฐตุรกี	0	0	0	0	0	0	12	4	0	0	0	0	0	0	12	4
สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม	3	3	29	20	61	19	0	0	8	5	6	5	4	4	111	56
รวม	4	4	46	32	98	43	115	79	88	59	44	33	36	12	431	262

(ที่มา: ดัดแปลงจาก WHO, 2009)

คิดเป็นร้อยละ 28.95 19.47 และ 12.63 ของทุกภาค ตามลำดับ ซึ่งภาคใต้ไม่มีรายงานการระบาดแต่อย่างใด สำหรับชนิดของสัตว์ปีกที่ติดเชื้อไวรัส ได้แก่ ไก่พื้นเมือง ไก่เนื้อ ไก่ไข่ เป็ด นกกระทา และสัตว์ปีกอื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 63.68 11.58 10.53 6.32 4.74 และ 3.15 ของจำนวนสัตว์ปีกที่ที่ติดเชื้อไวรัสไข้หวัดนกทั้งหมด ตามลำดับ

สำหรับรายงานการระบาดสู่มนุษย์ของประเทศไทยในรอบที่ 1 พบว่ามีผู้ที่ติดเชื้อและเสียชีวิตจากเชื้อไข้หวัดนกจำนวน 8 ราย เป็นผู้หญิง 2 ราย และเป็นผู้ชาย 6 รายโดยอาศัยอยู่ในจังหวัดสุพรรณบุรี กาญจนบุรี พระนครศรีอยุธยา สุโขทัย ขอนแก่น และชัยภูมิ (ดังตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4-2 ผู้ป่วยที่เสียชีวิตจากไข้หวัดนกในประเทศไทย ระหว่างปี 2547-ปัจจุบัน

ลำดับที่	เพศ	อายุ	จังหวัด	วันเริ่มป่วย	วันเสียชีวิต
1	ชาย	7	สุพรรณบุรี	3 ม.ค. 2547	3 ก.พ. 2547
2	ชาย	6	กาญจนบุรี	6 ม.ค. 2547	26 ม.ค. 2547
3	ชาย	6	สุโขทัย	7 ม.ค. 2547	27 ม.ค.2547
4	หญิง	58	สุพรรณบุรี	19 ม.ค. 2547	27 ม.ค. 2547
5	ชาย	4	ขอนแก่น	21 ม.ค. 2547	3 ก.พ. 2547
6	ชาย	6	กาญจนบุรี	24 ม.ค. 2547	2 ก.พ. 2547
7	ชาย	13	ชัยภูมิ	26 ม.ค. 2547	14 ก.พ. 2547
8	หญิง	39	พระนครศรีอยุธยา	1 มี.ค. 2547	12 มี.ค. 2547
9	ชาย	18	ปราจีนบุรี	31 ส.ค. 2547	8 ก.ย. 2547
10	หญิง	26	กำแพงเพชร	11 ก.ย. 2547	20 ก.ย. 2547
11	หญิง	9	เพชรบูรณ์	23 ก.ย. 2547	3 ต.ค. 2547
12	หญิง	14	สุโขทัย	8 ต.ค. 2547	19 ต.ค. 2547
13	ชาย	48	กาญจนบุรี	13 ต.ค. 2548	19 ต.ค. 2548
14	ชาย	5	นครนายก	30 พ.ย. 2548	7 ธ.ค. 2548
15	ชาย	59	หนองบัวลำภู	14 ก.ค. 2549	10 ส.ค. 2549
16	ชาย	17	พิจิตร	15 ก.ค. 2549	24 ก.ค. 2549
17	ชาย	27	อุทัยธานี	24 ก.ค. 2549	3 ส.ค. 2549

ที่มา : ดัดแปลงจากสำนักระบาดวิทยา [1,2,3]

มีรายงานการระบาดในสัตว์ชนิดอื่น ในรอบที่ 1 มีรายงานธันวาคม 2546 ถึงมกราคม 2547พบการตายของเสือ 2 ตัว และเสือดาว 2 ตัว ที่เลี้ยงด้วยซากไก่สด ในสวนสัตว์แห่งหนึ่งของประเทศไทย จากการตรวจเนื้อเยื่อของสัตว์ที่ตาย พบเชื้อ H5N1 นับเป็นการรายงานไข้หวัดใหญ่ที่พบในสัตว์ตระกูลเสือ (big cats) ครั้งแรก ในเดือนกุมภาพันธ์ 2547 ประเทศไทยรายงานยืนยันการติดเชื้อ H5N1 ในแมวบ้าน จากการกินนกพิราบที่ติดเชื้อ H5N1 (ภาคผนวก ค) และได้มีการยืนยันการติดเชื้อ รายงานพบนกธรรมชาติติดเชื้อ 2 ชนิด คือ นกปากห่าง (*Anastomus oscitans*) และนกปรอดหัวโขน (*Pycnonotus jocosus*) (ตวงรัตน์ โพธเที่ยง และวิยะดา แจ่มจำรูญ, 2550 อ้างแล้ว)

มาตรการจัดการของภาครัฐในการควบคุมโรคแบ่งออกได้เป็น 2 ช่วง คือ ในช่วงแรกระหว่างวันที่ 23 มกราคม 2547ถึงวันที่ 10 กุมภาพันธ์ มีการทำลายสัตว์ในจุดที่เกิดโรคและสัตว์ที่อยู่ในรัศมี 5 กิโลเมตรรอบจุดเกิดโรค ต่อมาระหว่างวันที่ 11-29 กุมภาพันธ์ 2547 ได้ลดรัศมีทำลายลงเหลือ 1 กิโลเมตรรอบจุดเกิดโรค เนื่องมากจากอัตราการระบาดของโรคลดลง และตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม 2547 เป็นต้นมา กำหนดให้ทำลายเฉพาะสัตว์ปีกที่จุดเกิดโรค กรณีสงสัยว่าเป็นโรคไข้หวัดนก โดยไม่ต้องรอผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และมีมาตรการเฝ้าระวังโดยเก็บอุจจาระจากสัตว์ปีกในรัศมี 5 กิโลเมตร เพื่อตรวจหาเชื้อไวรัส

4.1.2.2 รอบที่ 2 ระหว่างวันที่ 3 กรกฎาคม 2547 ถึง 12 เมษายน 2548

โดยมีรายงานพบการระบาดครั้งแรกของรอบ ที่ฟาร์มไก่ไข่ อำเภอผักไห่ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยพบว่าในช่วงเวลาดังกล่าวมีพื้นที่การระบาดทั้งประเทศจำนวน 51 จังหวัด จำแนกตามภูมิภาคที่มีการระบาดมากที่สุดได้แก่ ภาคเหนือตอนล่าง ภาคกลาง และภาคเหนือตอนบน คิดเป็นร้อยละ 41.0 38.60 และ 0.2 ของจำนวนพื้นที่มีการระบาดทั้งหมด ตามลำดับ สำหรับชนิดของสัตว์ปีกที่ให้ผลบวกต่อเชื้อไวรัสไข้หวัดนก ได้แก่ ไก่พื้นเมือง เป็ด ไก่เนื้อ ไก่ไข่ นกกระทา และสัตว์ปีกอื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 57.61 28.81 5.32 4.71 2.02 1.53 ของจำนวนสัตว์ปีกทั้งหมดที่ให้ผลบวกทั้งหมด ตามลำดับ

มีรายงานการระบาดสู่มนุษย์ของประเทศไทยในรอบที่ 2 พบว่ามีราย งานผู้ที่ติดเชื้อและเสียชีวิตจากเชื้อไข้หวัดนกจำนวน 4 ราย เป็นผู้หญิง 3 รายและเป็นผู้ชาย 1 รายโดยอาศัยอยู่ในจังหวัดปราจีนบุรี กำแพงเพชร เพชรบูรณ์ และสุโขทัย (ดังตารางที่ 4.2)

การระบาดในนกธรรมชาติของการระบาดรอบที่ 2 พบนกธรรมชาติติดเชื้อจำนวน 13 ชนิด เช่น นกกาน้ำเล็ก (*Phalacrocorax niger*) นกปากห่าง (*A. oscitans*) นกพิราบ (*Columba livia*) นกแซงแซวหางปลา (*Dicrurus macrocercus*) นกกระติ๊ดขี้หมู (*Lonchura punctulata*) นกเขาไฟ (*Streptopelia tranquebarica*) นกเขาชวา (*Geopelia striata*) นกชายเลนน้ำจืด (*Tringa glareola*) นกกระจอกบ้าน (*Passer montanus*) นกเอี้ยงสาริกา (*Acridotheres tristis*) นกเอี้ยงหงอน (*Acridothers javanicus*) เป็ดแดง (*Dendrocygna javanica*) และนกกิ้งโครงคอดำ (*Sturnus nigricollis*) (ตวงรัตน์ โพธเที่ยง และ วิยะดา แจ่มจำรูญ, 2550 อ้างแล้ว) สำหรับสัตว์ชนิดอื่นพบว่าวันที่ 20 ตุลาคม 2547 พบการระบาดของเชื้อไข้หวัดนกในสวนเสือประเทศไทย เกิดจากการเลี้ยงเสือด้วยซากไก่สด ทำให้เสือตายจำนวน 147 ตัว จากจำนวนเสือทั้งหมด 441 ตัว ไม่พบเชื้อไข้หวัดนกในนกที่สวนสัตว์ (ภาคผนวก ค)

4.1.2.3 รอบที่ 3 ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม 2548 ถึง 9 พฤศจิกายน 2548

พบว่ามีรายงานการระบาดครั้งแรกของรอบที่ฟาร์มนกกระทา หมู่ 1 ตำบลศาลาขาว อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี ในรอบดังกล่าวพบการระบาดจำนวนทั้งหมด 11 จังหวัด สำหรับพื้นที่มีการระบาดของไข้หวัดนก ได้แก่ ภาคกลาง ภาคเหนือตอนล่าง ภาคตะวันตก ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คิดเป็นร้อยละ 48.1 33.34 14.67 2.67 และ 2.67 ของพื้นที่การระบาดทั้งหมด ตามลำดับ สำหรับชนิดของสัตว์ปีกที่ให้ผลบวกต่อเชื้อไวรัสไข้หวัดนก ได้แก่ ไก่พื้นเมือง นกกระทา เป็ด ไก่เนื้อ ไก่ไข่ และสัตว์ปีกอื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 76.32 7.89 6.58 5.26 2.63 และ 1.32 ของจำนวนสัตว์ปีกที่ให้ผลบวกทั้งหมด ตามลำดับ

มีรายงานการระบาดสู่มนุษย์ของประเทศไทยในรอบที่ 3 พบว่ามีราย งานผู้ที่ติดเชื้อและเสียชีวิตจากเชื้อไข้หวัดนกจำนวน 2 ราย เป็นผู้ชาย 2 รายโดยอาศัยอยู่ในจังหวัดกาญจนบุรีและนครนายก (ดังตารางที่ 4.2)

การระบาดในนกธรรมชาติ พบว่าติดเชื้อจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ นกเอี้ยงสาริกา (*A. tristis*) นกปากห่าง (*A. oscitans*) นกพิราบ (*C. livia*) นกกระจอกบ้าน (*P. montanus*) นกยางควาย (*Bubulcus ibis*) และนกนางนวลธรรมดา (*Larus brunnicephalus*) (ตวงรัตน์ โพธเที่ยง และ วิยะดา แจ่มจำรูญ, 2550 อ้างแล้ว) และไม่มีรายงานในการระบาดในสัตว์ชนิดอื่นในประเทศไทย

4.1.2.4 รอบที่ 4 ระหว่างวันที่ 24 กรกฎาคม 2549 ถึง 29 กรกฎาคม 2549

พบว่ามีรายงานการระบาดครั้งแรกของรอบ พบในไก่พื้นเมือง ตำบลเนินมะกอก อำเภอบางมูลนาก จังหวัดพิจิตร และในไก่ไข่ ที่ตำบลบ้านกลาง อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม บริเวณพื้นที่ๆ พบผลบวกอยู่ในภาคเหนือตอนล่างและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และชนิดสัตว์ปีกที่ให้ผลบวกต่อเชื้อไวรัสไข้หวัดนกคือ ไก่พื้นเมืองและไก่ไข่

มีรายงานการระบาดสู่มนุษย์ของประเทศไทยในรอบที่ 4 พบว่ามีราย งานผู้ที่ติดเชื้อและเสียชีวิตจากเชื้อไข้หวัดนกจำนวน 3 ราย เป็นผู้ชายทั้ง 3 ราย โดยอาศัยอยู่ในจังหวัดหนองบัวลำภู พิจิตร และอุทัยธานี (ดังตารางที่ 4.2)

การระบาดในนกธรรมชาติพบว่าติดเชื้อ จำนวน 4 ชนิด คือ นกกระติ๊ดขี้หมู (*L. punctulata*) นกพิราบ (*C. livia*) นกแซงแซวหางปลา (*D. macrocercus*) และนกหัวโตขาดำ (*Charadrius alexandrines*) (ตวงรัตน์ โพธเที่ยง และวิยะดา แจ่มจำรูญ, 2550 อ้างแล้ว) และไม่มีรายงานในการระบาดในสัตว์ชนิดอื่นในประเทศไทย

4.1.2.5 การระบาดรอบที่ 5 ระหว่างวันที่ 15 มกราคม 2550 ถึง 13 มีนาคม 2550

มีรายงานการระบาดครั้งแรกของโรคที่ หมู่ 5 ตำบลพลายชุมพล อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยพบเชื้อในเป็ดไข่ ต่อมาพบการระบาดของโรคในไก่ไข่ หมู่ 9 ตำบลพานพร้าว อำเภอศรีเชียงใหม่ หนองคาย และล่าสุดพบใน ไก่ชน/ไก่พันธุ์พื้นเมือง หมู่ 3 มงคลธรรมนิมิต อำเภอสามโก้ อ่างทอง

ไม่มีมีรายงานการระบาดสู่มนุษย์ของประเทศไทยในรอบดังกล่าว สำหรับการระบาดในนกธรรมชาติพบว่าติดเชื้อจำนวน4 ชนิด คือ นกเอี้ยงด่าง (*Sturnus contra*) นกเอี้ยงหงอน (*Acridotheres javanicus*) นกกระติ๊ดขี้หมู (*L. punctulata*) และนกกระจอกตาล (*Passer flaveolus*) ซึ่งในรอบของการระบาดนี้ พบว่านกที่ติดเชื้อไม่ได้อยู่ในห่วงเวลาของการระบาดในสัตว์เลี้ยง คือพบในช่วงเดือนมิถุนายนโดยพบที่อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม และบึงฉวาก จังหวัดสุพรรณบุรี และไม่ได้อยู่ในบริเวณที่มีการระบาด(ตวงรัตน์ โพธเที่ยง และวิยะดา แจ่มจำรูญ, 2550) และไม่มีรายงานในการระบาดในสัตว์ชนิดอื่นในประเทศไทย

4.1.2.6 การระบาดรอบที่ 6 ระหว่างวันที่ 22-25 มกราคม 2551

มีการรายงานการระบาดครั้งแรกของโรคพบที่ หมู่ 7 ตำบลสากเหล็ก กิ่งอำเภอสากเหล็ก จังหวัดพิจิตรโดย พบเชื้อในไก่พื้นเมือง และมีการรายงานการระบาดที่ หมู่ 3 ตำบลพิกุล อำเภอชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์ โดยพบเชื้อในไก่เนื้อ

ไม่มีรายงานการระบาดสู่มนุษย์ของประเทศไทยในรอบดังกล่าว สำหรับการระบาดในสัตว์ชนิดอื่น การระบาดในรอบที่ 6 พบนกที่ติดเชื้อ 1 ชนิด คือ นกนางนวลธรรมดา (*L. brunnicephalus*) โดยเก็บตัวอย่างจากอำเภอบางปู จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งเป็นรายงานของนกที่ติดเชื้อแต่ไม่ได้อยู่ในพื้นที่ระบาดในห้วงเวลาดังกล่าว (ตวงรัตน์ โพธเที่ยง และวิยะดา แจ่มจำรูญ, 2552) และไม่มีรายงานในการระบาดในสัตว์ชนิดอื่นในประเทศไทย

4.1.2.7 การระบาดรอบที่ 7 ระหว่างวันที่ 27 ตุลาคม 2551

มีรายงานการระบาดโรคครั้งแรกของรอบที่ หมู่ 5 ตำบลทุ่งเสลี่ยม อำเภอทุ่งเสลี่ยม จังหวัดสุโขทัย พบในไก่พื้นเมือง

ไม่มีรายงานการระบาดสู่มนุษย์และการระบาดในสัตว์ชนิดอื่น ของประเทศไทยในรอบดังกล่าว

4.1.2.8 การระบาดรอบที่ 8 ระหว่างวันที่ 10 พฤศจิกายน 2551

มีรายงานการระบาดของโรคที่ หมู่ 6 ตำบลทุ่งโพธิ์ อำเภอหนองฉาง จังหวัดอุทัยธานี พบในไก่พื้นเมือง

ไม่มีรายงานการระบาดสู่มนุษย์และการระบาดในสัตว์ชนิดอื่น ของประเทศไทยในรอบดังกล่าว

สำหรับจากการเก็บตัวอย่างของนกในธรรมชาตินั้น พบว่าส่วนใหญ่จะเป็นนกที่มีพฤติกรรมอาศัยและหากินบริเวณที่ราบลุ่มหรือหนองน้ำ และมีพฤติกรรมรวมฝูง นอกจากนั้นมีนกบางชนิดที่มักอาศัยอยู่ใกล้กับแหล่งชุมชนของมนุษย์ และนอกจากนั้นยังพบว่าในการระบาดรอบที่ 5 และ 6 นกธรรมชาติที่พบติดเชื้อไม่ได้พบอยู่ในห้วงเวลาของการระบาดในสัตว์เลี้ยง เป็นไปได้ว่าในนกธรรมชาติจะมีความสามารถเป็นรังของโรคไข้หวัดนกได้โดยไม่ป่วยและตาย เมื่อสภาพ

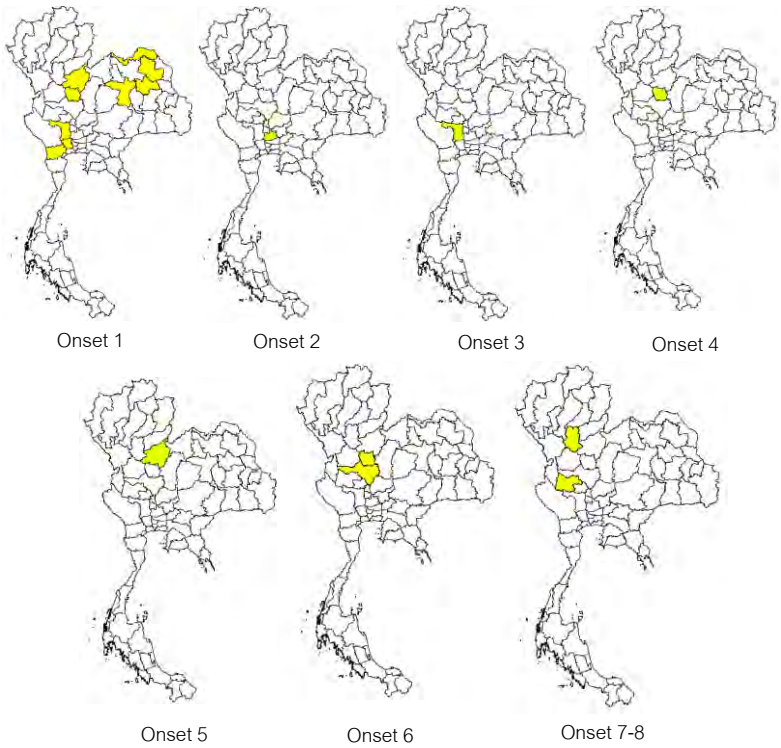
สิ่งแวดล้อมเหมาะสมทำให้เชื้อสามารถเจริญเติบโตได้ดี ประกอบกับนกตัวดังกล่าวเริ่มสุขภาพอ่อนแอลง ทำให้เกิดการป่วยตาย หรือกลายเป็นพาหะของโรคไข้หวัดนกได้

สำหรับรายงานการระบาดในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดต่าง ๆ ในประเทศไทย ได้แก่ แมว (Songserm และคณะ, 2006a) เสือ (Thanawongnuwech และคณะ, 2005) เสือลายเมฆ (Amonsin และคณะ, 2006) และพบในสุนัข (Songserm และคณะ, 2006b) ซึ่งสัตว์ที่ติดเชื้อทุกชนิดมีประวัติการสัมผัสหรือกินไก่หรือเป็ดที่ติดเชื้อด้วยเชื้อไข้หวัดนก โดยภายใน 5-10 วันสัตว์เหล่านี้เริ่มแสดงอาการป่วย และตายในที่สุด ซึ่งสัตว์ในตระกูลแมว เช่น แมวและเสือ มีความไวต่อการป่วย และตายค่อนข้างสูง มากกว่าสุนัข สำหรับสุนัขการติดเชื้ออาจไม่ก่อให้เกิดอาการป่วยหนักหรือตาย แต่ก็ยังสามารถพิสูจน์การติดเชื้อได้ โดยมีระดับภูมิคุ้มกันเฉพาะต่อเชื้อไข้หวัดนกชนิดนี้ในเวลาต่อมา อาการป่วยที่สำคัญในสัตว์เหล่านี้ที่เด่นชัด คือ มีไข้สูงมาก (มากกว่า 39 องศาเซลเซียส) ซึม หายใจลำบาก สำหรับแมวและเสือ มักจะมีอาการทางประสาทเช่น อาการชักก่อนตาย ร่วมด้วย ซึ่งอาการทางประสาทนี้ยังไม่พบในสุนัขที่ได้รับเชื้อ ลักษณะภายนอกอาจเห็นสัตว์มีเลือดไหลออกจากจมูกก่อนตาย จากการตรวจซากสัตว์ที่ตายส่วนใหญ่พบการอักเสบของปอดรุนแรง โดยอาจมีอาการของเหลวท่วมปอดร่วมด้วยหรือไม่ก็ได้ และพบเนื้อตายที่กล้ามเนื้อหัวใจ ตับ ไต นอกจากนี้ยังพบการอักเสบในอวัยวะอื่นๆ เช่น การอักเสบของสมอง

4.2 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในพื้นที่กับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค (onset) ของประเทศไทย

4.2.1 ข้อมูลพื้นฐานในบริเวณจุดเริ่มต้นการเกิดโรค (onset)

บริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค (onset) ของโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย ระหว่างปี 2547-2451 (ภาพที่ 4.1)



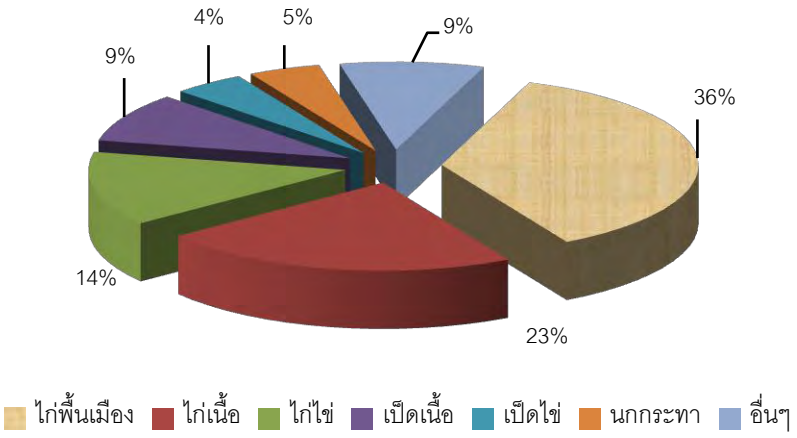
ภาพที่ 4.1 บริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค (onset) ของโรคไข้หวัดนกในประเทศไทยระหว่าง ปี 2547-2451

จากข้อมูลแบบสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่เป็นจุดเริ่มต้นของโรคทั้ง 8 รอบ ใน 7 จังหวัด พบว่ามีทั้งหมด 22 ตัวอย่าง เป็นเกษตรกรที่เลี้ยงสัตว์ปีกแบบฟาร์มจำนวน 13 ราย เป็นเกษตรกรที่เลี้ยงสัตว์ปีกแบบปล่อยหากินตามธรรมชาติจำนวน 9 ราย ซึ่งได้ผลการศึกษาภาพรวมจากแบบสัมภาษณ์ดังนี้

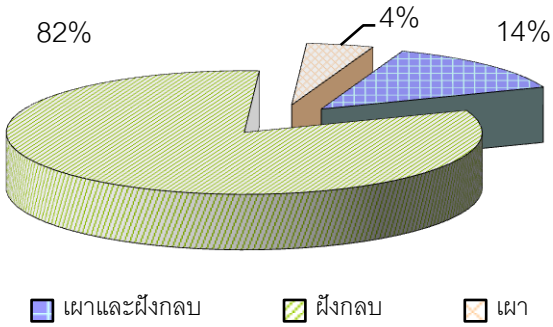
4.2.1.1 ชนิดของสัตว์ปีกที่ป่วยตายในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค

จากข้อมูลในพื้นที่ศึกษาสามารถจำแนกลักษณะการเลี้ยงสัตว์ปีกออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ เลี้ยงสัตว์ปีกเพียงชนิดเดียวในพื้นที่เดียวกัน และเลี้ยงสัตว์ปีกมากกว่า 1 ชนิดในพื้นที่เดียวกัน โดยคิดเป็นร้อยละ 81.81 และ 9.09 ของลักษณะการเลี้ยงทั้งหมด

ชนิดของสัตว์ปีกที่ป่วยตายมากที่สุด คือ ไก่พื้นเมือง คิดเป็นร้อยละ 36 ของชนิดสัตว์ปีกที่ป่วยตายทั้งหมด รองลงมาคือ ไก่เนื้อ ไก่ไข่ เป็ดเนื้อ เป็ดไข่ นกกระทา และ อื่นๆ (ไก่พื้นเมือง เป็ดเนื้อ และไก่เนื้อ เป็ดเนื้อ) คิดเป็นร้อยละ 23 14 9 4 5 และ 9 ของชนิดสัตว์ปีกที่ป่วยตายทั้งหมด ตามลำดับ (แผนภูมิที่ 4.1)



แผนภูมิที่ 4.1 จำนวนชนิดของสัตว์ปีกที่ป่วยตายในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค



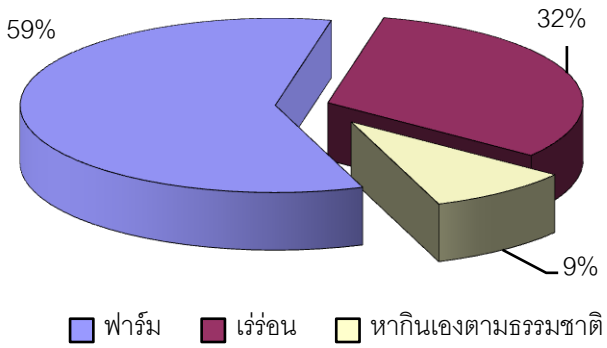
แผนภูมิที่ 4.2 การจัดการซากสัตว์ปีกที่ตายในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค

การจัดการซากสัตว์ปีกที่ป่วยตายเกษตรกร มีการจัดการอยู่ 3 วิธี คือ การฝังกลบ ทั้งเผาและฝังกลบ และการเผา คิดเป็นร้อยละ 82 14 และ 4 ของการจัดการซากทั้งหมด ตามลำดับ (แผนภูมิที่ 4.2) การเผาซากสัตว์นั้นจะดำเนินการก็ต่อเมื่อมีกรณีที่อัตราการตายของสัตว์มีจำนวนน้อย ประกอบกับเป็นการจัดการซากสัตว์ในภาวะปกติของเกษตรกร แต่เมื่ออัตราการตายเพิ่มจำนวนมากขึ้นจึงใช้วิธีการฝังกลบแทน สำหรับบริเวณที่ทำการฝังนั้นจะอยู่ภายในสถานที่เลี้ยงกรณีการเลี้ยงระบบฟาร์มจะทำการขุดหลุมกว้างและลึกให้พอเพียงกับ จำนวนสัตว์ปีกที่จะถูกทำลายภายในฟาร์ม หลังจากนั้นจะมีการรองก้นหลุมด้วยปูนขาว และทำการฝังกลบพร้อมทั้งฉีดน้ำยาฆ่าเชื้อรอบๆ บริเวณปากหลุม และในบางรายมีการโรยปูนขาวบริเวณรอบๆ ปาก

หลุมอีกครั้ง ซึ่งการจัดการซากจะแตกต่างกับกรณีของไก่พื้นเมือง เพราะจำนวนของสัตว์ปีกที่น้อยกว่าจึงมีแต่เพียงการขุดหลุมที่ไม่ลึกมากนัก ไม่มีการโรยปูนขาวหรือฉีดยาฆ่าเชื้อแต่อย่างใด และในการฝังจะฝังในบริเวณบ้านของตนเอง

4.2.1.2 ลักษณะการเลี้ยงสัตว์ปีกในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค

สามารถแบ่งลักษณะการเลี้ยงออกเป็น การเลี้ยงสัตว์ปีกแบบฟาร์ม เช่น การเลี้ยงไก่เนื้อ ไก่ไข่ นกกระทา เป็นต้น คิดเป็นร้อยละ 59 ของลักษณะการเลี้ยงทั้งหมด รองลงมา คือ การไล่ต้อนไปหากินเร่ร่อนหลายพื้นที่ เช่น การเลี้ยงเป็ดไข่หรือเป็ดเนื้อในระยะแรกก่อนที่จะเข้าสู่ระบบโรงเรือนเกษตรกรมักจะลดต้นทุนการเลี้ยงโดย นำเป็ดออกไปเลี้ยงภายนอกฟาร์มเร่ร่อนคล้ายๆ กับการเลี้ยงเป็ดไล่ทุ่ง จนได้อายุ 5 เดือน ถึงจะเป็ดเหล่านี้นำมาเข้าสู่ระบบโรงเรือนต่อไป คิดเป็นร้อยละ 32 ของลักษณะการเลี้ยงทั้งหมด และการเลี้ยงลักษณะสุดท้าย คือ การเลี้ยงแบบปล่อยหากินเองตามธรรมชาติ เช่น การเลี้ยงไก่พื้นเมือง เป็นต้น คิดเป็นร้อยละ 9 ของลักษณะการเลี้ยงทั้งหมด (แผนภูมิที่ 4.3)

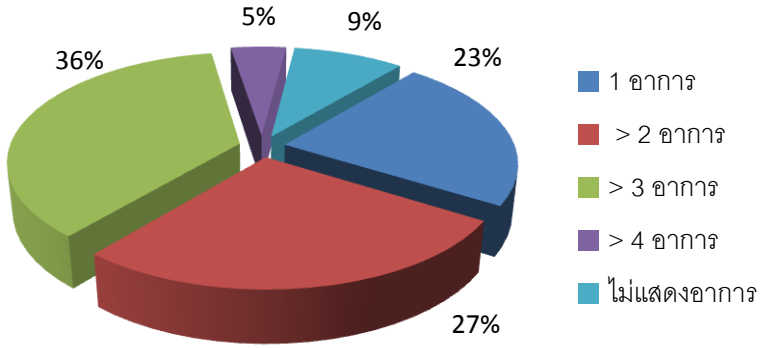


แผนภูมิที่ 4.3 การเลี้ยงสัตว์ปีกในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค

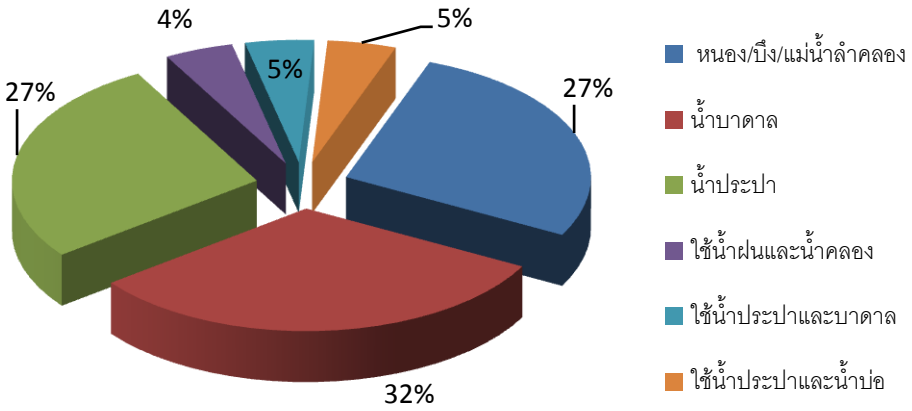
4.2.1.3 ลักษณะอาการก่อนเสียชีวิตของสัตว์ปีกในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค

พบว่าสัตว์ปีกแสดงอาการก่อนเสียชีวิตมักจะมีอาการรวมดังต่อไปนี้ คือ เบื่ออาหาร มีอาการทางประสาท เช่น ชัก/เกร็ง น้ำลายไหลยืด ซึม/เหงา หายใจขัด ท้องเสีย มีเลือดออกบริเวณปาก จมูก หู ทวารหนัก หน้าบวม และไม่แสดงอาการแต่สัตว์ปีกป่วยตาย เป็นต้น ซึ่งจากการสังเกตอาการโดยเกษตรกรในพื้นที่พบว่ามีจะมีอาการเพียง 1 อาการก่อนที่จะป่วยตาย เช่น อาการซึม/เหงา ชัก/เกร็ง คิดเป็นร้อยละ 23 ของกลุ่มอาการทั้งหมด พบอาการมากกว่าหรือ

เท่ากับ 2 อาการ คิดเป็นร้อยละ 27 ของกลุ่มอาการทั้งหมด พบอาการมากกว่าหรือเท่ากับ3 อาการ คิดเป็นร้อยละ 36 ของกลุ่มอาการทั้งหมด พบอาการมากกว่า 4 อาการ คิดเป็นร้อยละ 5 ของกลุ่มอาการทั้งหมด และไม่มีการแสดงอาการ เช่น ให้อาหารตอนเช้ากินได้ตามปกติแต่พอตอนบ่ายก็เสียชีวิตแบบไม่มีสาเหตุ คิดเป็นร้อยละ9 ของกลุ่มอาการทั้งหมด (แผนภูมิที่4.4)



แผนภูมิที่ 4.4 ลักษณะอาการของสัตว์ปีกก่อนตายในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค



แผนภูมิที่ 4.5 แหล่งน้ำที่นำมาเลี้ยงสัตว์ปีกในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค

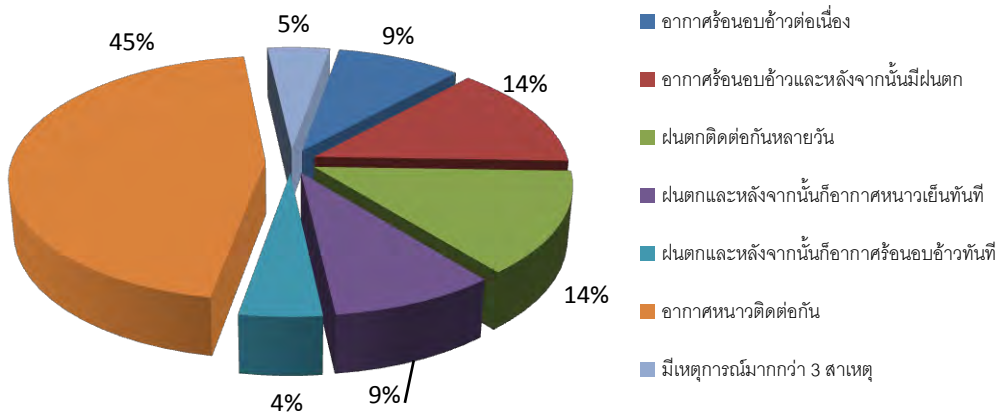
4.2.1.4 แหล่งน้ำใช้สำหรับการเลี้ยงสัตว์ปีกในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค

เกษตรกรในพื้นที่จุดเริ่มต้นการเกิดโรคใช้น้ำสำหรับการเลี้ยงสัตว์ปีกจากแหล่งน้ำบาดาลมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 32 ของแหล่งน้ำทั้งหมด รองลงมาคือ ใช้น้ำจากหนอง/บึง/แม่น้ำ คิดเป็นร้อยละ 27 ของแหล่งน้ำทั้งหมด รองลงมาเป็น การใช้น้ำประปา คิดเป็นร้อยละ 27 ของแหล่งน้ำทั้งหมด และพบว่ามีการใช้น้ำจากแหล่งที่มามากกว่า 1 แหล่ง คือ ใช้น้ำฝนและน้ำคลอง คิดเป็นร้อยละ 4 ของแหล่งน้ำทั้งหมด และใช้น้ำประปาและบาดาล และใช้น้ำประปาและน้ำบ่อ คิดเป็นร้อยละ 5 ของแหล่งน้ำทั้งหมดตามลำดับ นอกจากนั้นยังพบว่าน้ำที่นำมาใช้ในการเลี้ยง

สัตว์ปีกผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อ คิดเป็นร้อยละ36 จากแหล่งน้ำทั้งหมด ซึ่งน้ำที่ผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อนั้นคือ น้ำประปา นอกจากนั้นภายในสถานที่เลี้ยงที่เป็นฟาร์มจะมีถังน้ำสำรองใช้ภายในฟาร์ม สำหรับถังพักน้ำดังกล่าวนออกจากจะสำรองน้ำไว้ใช้แล้วยังใช้เพื่อใช้น้ำประปาและใช้น้ำจากวัตถุประสงค์อื่นอีก คือ รอให้น้ำตกตะกอนก่อนนำมาใช้เท่านั้นในฟาร์มบางแห่งก็ไม่มีฝาปิดด้านบนของถังทำให้โอกาสที่จะมีสิ่งปนเปื้อนมากกว่า ฟาร์มที่มีฝาปิดมิดชิด (แผนภูมิที่4.5)

4.2.1.5 สภาพภูมิอากาศในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค

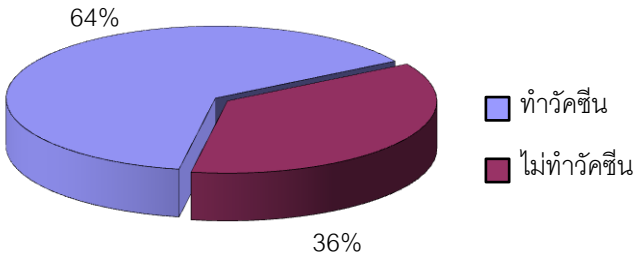
จากการสัมภาษณ์ข้อมูลสภาพของอากาศในพื้นที่ดังกล่าว พบว่าในช่วงที่เวลาดังกล่าวจะอยู่ในฤดูหนาวและฤดูฝน คิดเป็นร้อยละ 67 และ 33 ของบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคตามลำดับ และสามารถแบ่งลักษณะของเหตุการณ์ก่อนหน้าที่สัตว์จะเริ่มป่วยตาย พบว่า มีสภาพอากาศหนาวเย็นติดต่อกันหลายวัน คิดเป็นร้อยละ 45 ของสภาพอากาศทั้งหมด รองลงมาคือ มีฝนตกติดต่อกันหลายวัน และ มีสภาพอากาศร้อนอบอ้าวต่อเนื่องและหลังจากนั้นมีฝนตก คิดเป็นร้อยละ 14 ของสภาพอากาศทั้งหมดตามลำดับ อากาศร้อนอบอ้าวต่อเนื่อง และฝนตกต่อเนื่องและหลังจากนั้นก็อากาศหนาวเย็นทันที คิดเป็นร้อยละ 9 ของสภาพอากาศทั้งหมดตามลำดับ และฝนตกและหลังจากนั้นก็อากาศร้อนอบอ้าวทันที คิดเป็นร้อยละ 5 ของสภาพอากาศทั้งหมด แต่ยังพบว่าก่อนหน้าวันที่สัตว์จะเริ่มตายสภาพอากาศมากกว่า 3 เหตุการณ์กล่าวคือ จะมีลักษณะอากาศหนาวเย็น ฝนตก และมีลมกรรโชกแรง เกิดขึ้นภายใยวันเดียวกัน คิดเป็นร้อยละ 4 ของเหตุการณ์สภาพอากาศทั้งหมด (แผนภูมิที่ 4.6)



แผนภูมิที่ 4.6 สภาพภูมิอากาศในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค

4.2.1.6 การทำวัคซีนป้องกันโรคชนิดอื่นของเกษตรกรในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค

การป้องกันโรคชนิดต่างๆ ในสัตว์ปีกของเกษตรกร จะขึ้นอยู่กับลักษณะของการเลี้ยง กล่าวคือ ในกรณีที่เป็นการเลี้ยงแบบรายย่อยหรือแบบพื้นบ้านเกษตรกรจะไม่ให้ความสำคัญต่อการให้ยาหรือฉีดวัคซีนป้องกันโรคเท่าที่ควร อาจจะมาจากเหตุผลในเรื่องของค่าใช้จ่ายและปริมาณของสัตว์ปีกที่เลี้ยงจำนวนไม่มากพอเลยไม่คุ้มค่าการลงทุน ซึ่งจะแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิงกับการเลี้ยงในลักษณะฟาร์ม เนื่องจากจำนวนสัตว์ปีกที่มากกว่าและมีการลงทุนที่สูง ดังนั้นการป้องโรคในฟาร์มถือว่าสำคัญมากและได้จัดตารางในการให้ยาหรือวัคซีนอย่างสม่ำเสมอ อีกทั้งในฟาร์มสัตว์ปีกบางฟาร์มที่ได้ทำสัญญาเป็นคู่ค้ากับบริษัทจำหน่ายเนื้อสัตว์ปีกขนาดใหญ่ มักจะได้รับกำหนดการหรือตารางให้ยาหรือวัคซีนมาพร้อมกับการส่งลูกไก่เข้าสู่ระบบฟาร์ม ซึ่งทางฟาร์มดังกล่าวจะต้องดำเนินการตามมาตรฐานของบริษัทที่กำหนดขึ้นเพื่อลดการสูญเสีย ซึ่งจากในพื้นที่จุดเริ่มต้นการระบาดพบว่า เกษตรกรให้การป้องกันโรคในสัตว์ปีก คิดเป็นร้อยละ 64 ของการเลี้ยงทั้งหมด โดยเกษตรกรกลุ่มนี้จะเป็นการเลี้ยงในลักษณะของฟาร์ม(แผนภูมิที่ 4.7)

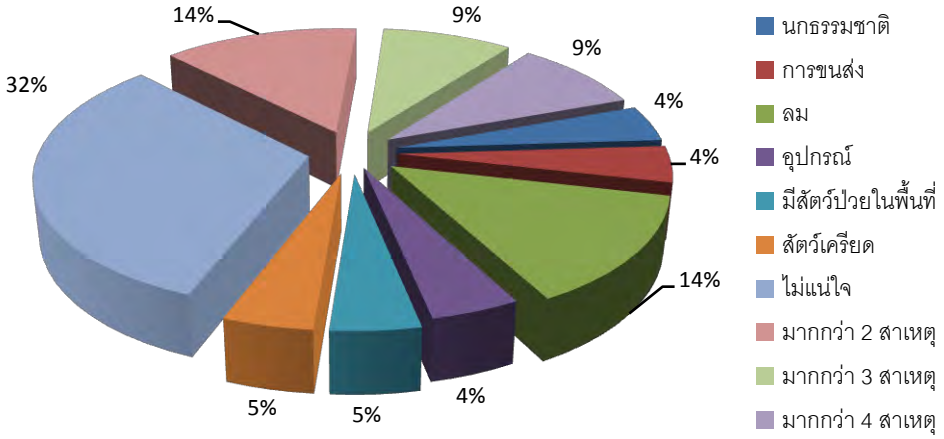


แผนภูมิที่ 4.7 มาตรการป้องกันโรคของเกษตรกรในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค

4.2.1.7 ความคิดเห็นของเกษตรกรกับสาเหตุของการเกิดโรคไข้หวัดนกในสัตว์ปีกในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค

จากความคิดเห็นของเกษตรกรเกี่ยวกับสาเหตุของการเกิดโรค ณ จุดเริ่มต้นการเกิดโรค คิดว่าสาเหตุของการการเกิดโรคไข้หวัดนกในพื้นที่มาจากหลายสาเหตุ โดยคิดว่ามาจากนกธรรมชาติ การขนส่ง สัตว์มีความเครียด อุปกรณ์การเลี้ยงไม่สะอาด และมีสัตว์ป่วยในพื้นที่ คิดเป็นร้อยละ 4 ของสาเหตุทั้งหมด และมาจาก 2 สาเหตุ เช่น มาจากนกธรรมชาติและลม หรือมาจากอุปกรณ์เครื่องมือและบุคลากรในฟาร์ม นำเข้ามาแพร่เชื้อภายในฟาร์มคิดเป็นร้อยละ 14 ของสาเหตุทั้งหมด เกิดจากสาเหตุมากกว่า 3 เช่น มาจากทั้งนกธรรมชาติ ลม และภาวะเครียดของสัตว์เอง เป็นต้น คิดเป็นร้อยละ 9 ของสาเหตุทั้งหมด เกิดมาจาก 4 สาเหตุ เช่น ทั้งที่มาจากนก

ธรรมชาติ ลม อุปกรณ์ไม่สะอาดและภูมิต้านทานโรคของสัตว์ต่ำ คิดเป็นร้อยละ 9 และนอกจากนั้นไม่แน่ใจว่ามาจากสาเหตุใดคิดเป็นร้อยละ 32 ของสาเหตุทั้งหมด เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะว่าก่อนที่สัตว์จะป่วยตายไม่มีเหตุการณ์อะไรที่ผิดปกติในพื้นที่เลี้ยงสัตว์ แต่มีความเชื่อของเกษตรกรว่า เชื้ออาจจะมีอยู่ในพื้นที่อยู่แล้วพอสัตว์อ่อนแอก็จะติดเชื้อและป่วย (แผนภูมิที่ 4.8)



แผนภูมิที่ 4.8 สาเหตุของการระบาดในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค

4.2.2 ข้อมูลจำแนกตามจุดเริ่มต้นการเกิดโรค (onset)

4.2.2.1 จุดเริ่มต้นการเกิดโรคครั้งที่ 1 คือ หมู่ที่ 3 ตำบลวังน้ำเย็น อำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี (แผนที่ 4.1)

จุดเริ่มต้นการเกิดโรคอยู่ที่ ฟาร์มไก่ไข่ โดยพบว่ามีอัตราการตายอย่างผิดปกติ สำหรับการจัดการสัตว์ที่ป่วยเป็นโรค/ซากของเกษตรกรพบว่าจะใช้วิธีการฝังโดย ขุดหลุมโรยก้นหลุมด้วยปูนขาว แล้วก็ฝังกลบ สำหรับลักษณะอาการของไก่ก่อนจะตายนั้น ไม่มีการแสดงอาการว่าผิดปกติและยังให้ไข่ได้ตามปกติ แต่เช้าวันรุ่งขึ้นไก่ก็ตายโดยไม่ทราบสาเหตุ สำหรับซากไก่ที่ตายไม่ได้การส่งตรวจเนื่องจากมีการทยอยตายเรื่อยๆ และมีจำนวนมาก เกษตรกรผิดสังเกตจึงแจ้งทางเจ้าหน้าที่ปศุสัตว์ให้เข้ามาตรวจสอบ สำหรับมาตรการการป้องกันโรคของเกษตรกรในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคนั้นไม่ได้มีกำหนดการทำวัคซีนที่แน่นอน

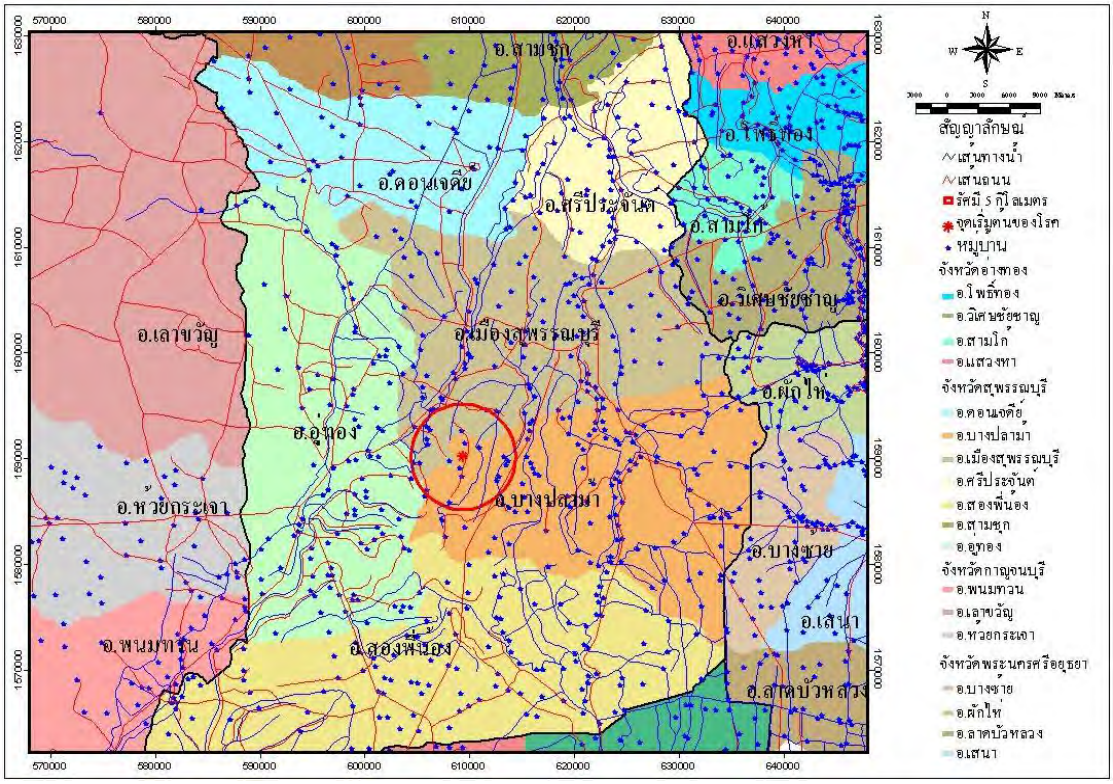
ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ พื้นที่ทั้งหมดของฟาร์มประมาณ 80 ไร่ สถานที่ตั้งจะอยู่ใกล้กับถนนสายหลักเข้าชุมชน และมีคลองสาธารณะอยู่ใกล้ๆ ซึ่งได้ใช้เป็นแหล่งน้ำใช้สำหรับการเลี้ยงสัตว์ปีกโดยสูบขึ้นมายังบ่อพัก และมีการบำบัดน้ำก่อนใช้โดยใส่คลอรีน และพื้นที่

รอบๆ ฟาร์มจะเป็นพื้นที่เกษตรกรรมพืชส่วนใหญ่ คือ ปลูกข้าว สำหรับสภาพภูมิอากาศในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค พบว่าเป็นช่วงฤดูหนาวทำให้บริเวณดังกล่าวมีอากาศที่เย็น

ในทัศนะคติของเกษตรกรได้กล่าวถึงสาเหตุของการเกิดโรคไข้หวัดนกในสัตว์ปีกในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคว่าน่าจะมาจาก การพัดพาเชื้อมากับลมมากกว่าที่จะมาจากนกธรรมชาติ

สำหรับข้อเสนอแนะจากเกษตรกรได้เสนอว่าควรที่จะมีการเร่งผลิตวัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดนก เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันให้แก่สัตว์และลดการสูญเสีย

แต่จากการสอบถามเกษตรกรว่ามีการนำ/เคลื่อนย้ายสัตว์ปีกมาจากพื้นที่อื่นบ้างหรือไม่ พบว่ามีการเคลื่อนย้ายก่อนเกิดการระบาดประมาณ 1 เดือน เป็นการนำเข้าไก่สาวเพื่อเข้าสู่ระบบฟาร์มไก่ไข่



แผนที่ 4.1 แผนที่แสดงจุดเริ่มต้นของโรคไข้หวัดนกครั้งที่ 1 จังหวัดสุพรรณบุรี (ที่มา: ดัดแปลงจากกรมการปกครอง, 2545)

4.2.2.2 จุดเริ่มต้นการเกิดโรคครั้งที่ 2 คือ หมูที่ 7 ตำบลหน้าโคก อำเภอผักไห่ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา (แผนที่ 4.2)

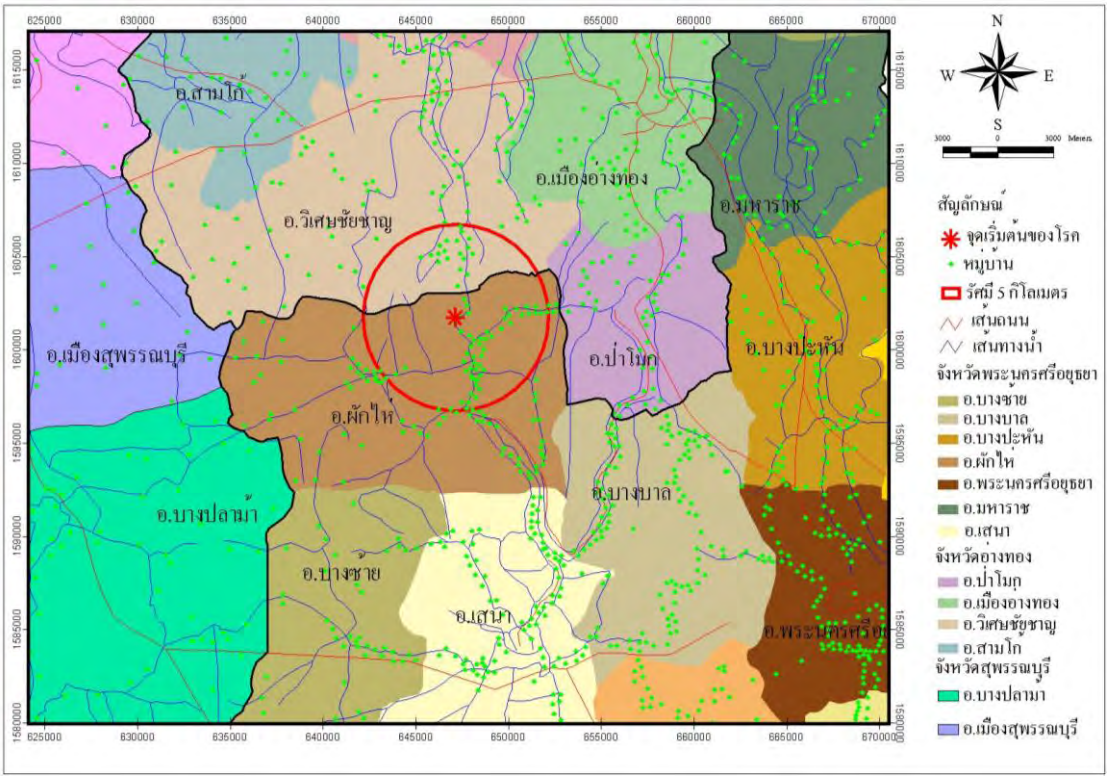
จุดเริ่มต้นการเกิดโรคอยู่ที่ ฟาร์มไก่ไข่ โดยเมื่อเกษตรกรพบว่ามีอัตราการตายอย่างผิดปกติ จึงทำการรักษาด้วยวิธีให้สมุนไพร คือ ฟ้าทะลายโจรกับขมิ้นละลายน้ำให้ไก่กิน ทำการแยกไก่ที่ป่วยออก และมีการฉีดยาฆ่าเชื้อโรค สำหรับการจัดการสัตว์ที่ป่วยเป็นโรค/ซากของเกษตรกรพบว่าในระยะแรกจำนวนยังไม่มากจึงใช้วิธีการเผา จะใช้วิธีการฝังโดย ขุดหลุม โรยก้นหลุมด้วยปูนขาว แล้วก็ฝังกลบ สำหรับลักษณะอาการของไก่ก่อนจะตายนั้น มีอาการน้ำลายยืด ท้องเสีย มีน้ำมูกไหล อาเจียน และหงอนเปลี่ยนสี สำหรับซากไก่ที่ตายได้ทำการส่งตรวจใช้เวลาประมาณ 2 อาทิตย์ จะทราบผล สำหรับมาตรการการป้องกันโรคของเกษตรกรในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคนั้นมีกำหนดการทำวัคซีนที่แน่นอน

ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ ภายในฟาร์มจะมีโรงเรือนขนาดใหญ่ 2 โรงเรือน โดยใต้ถุนของโรงเรือนจะทำการเลี้ยงปลาเป็นอาชีพเสริม สถานที่ตั้งจะอยู่ใกล้กับถนนสายหลักเข้าหมู่บ้าน และมีคลองขนาดใหญ่อยู่ไม่ห่างจากฟาร์มสาธารณะอยู่ใกล้ๆ ซึ่งได้ใช้เป็นแหล่งน้ำใช้สำหรับการเลี้ยงสัตว์ปีกโดยสูบขึ้นมายังบ่อพัก และกรองตะกอนก่อน หลังจากนั้นก็ส่งเข้าระบบน้ำใช้เลี้ยงไก่ภายในฟาร์มเลย พื้นที่รอบๆ ฟาร์มจะเป็นพื้นที่เกษตรกรรมพืชส่วนใหญ่ คือ ปลูกข้าว สำหรับสภาพภูมิอากาศในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค พบว่าเป็นช่วงฤดูฝนทำให้บริเวณดังกล่าวมีความชื้นสูง มีฝนตกและอากาศที่เย็น

ในทัศนะคติของเกษตรกรได้กล่าวถึงสาเหตุของการเกิดโรคไข้หวัดนกในสัตว์ปีกในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคว่าน่าจะมาจาก เชื้อที่อยู่ในพื้นที่/ทั่วไป การพัดพาเชื้อมากับลมมากกว่าที่จะมาจากนกธรรมชาติ

สำหรับข้อเสนอแนะจากเกษตรกรได้เสนอว่าควรที่จะมีการเร่งผลิตวัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดนก เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันให้แก่สัตว์และลดการสูญเสีย

สำหรับฟาร์มแห่งนี้ได้รับผลกระทบของการระบาด 2 ครั้ง โดยในการระบาดของรอบที่ 1 ฟาร์มดังกล่าวนั้นอยู่ในเขตรัศมีทำลาย 5 กิโลเมตร แต่ไม่มีการระบาดของโรค



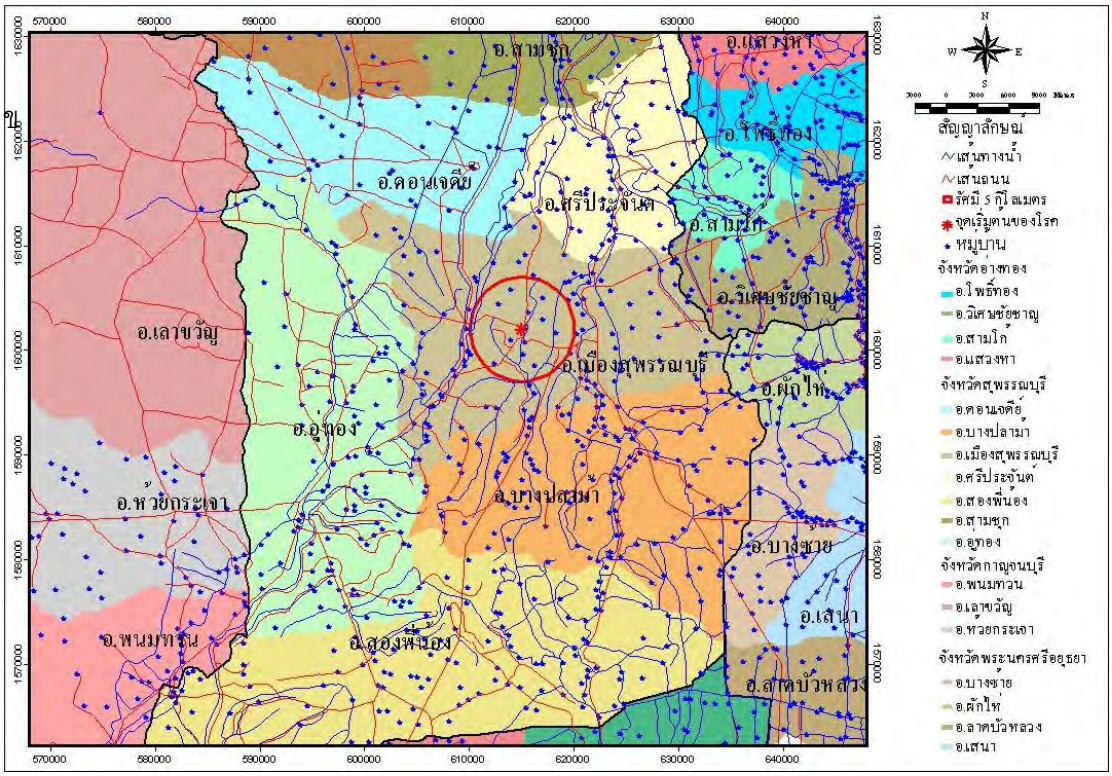
แผนที่ 4.2 แผนที่แสดงจุดเริ่มต้นของโรคไข้หวัดนกครั้งที่ 2 จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

(ที่มา: ดัดแปลงจาก กรมการปกครอง, 2545)

4.2.2.3 จุดเริ่มต้นการเกิดโรคครั้งที่ 3 คือ หมู่ที่ 2 ตำบลบ้านโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี (แผนที่ 4.3)

จุดเริ่มต้นการเกิดโรคอยู่ที่ ฟาร์มนกกระทา โดยเกษตรกรพบว่ามีอัตราการตายอย่างผิดปกติ ซึ่งจะนกกระทาที่ป่วยจะป่วยเป็นห้องๆ เมื่อตายก็จะฉีดยาฆ่าเชื้อ และผสมสมุนไพรลงในน้ำได้แก่ ฟ้าทะลายโจร บอระเพ็ด สำหรับการจัดการสัตว์ที่ป่วยเป็นโรค/ซากของเกษตรกรพบว่าจะใช้วิธีการฝังโดย ขุดหลุม โรยก้นหลุมด้วยปูนขาว แล้วก็ฝังกลบ สำหรับลักษณะอาการของนกกระทาก่อนจะตายพบว่ามีบางตัวมีอาการเกร็งแล้วก็ตาย แต่ในบางตัวไม่มีการแสดงอาการ สำหรับซากนกกระทาได้ทำการส่งตรวจและได้รับการยืนยันจากห้องปฏิบัติการว่า สัตว์ปีกป่วยตายด้วยโรคไข้หวัดนก สำหรับมาตรการการป้องกันโรคของเกษตรกรนั้นไม่มีกำหนดการทำวัคซีนที่แน่นอน หากพบนกกระทาป่วยก็จะทำการรักษาตามอาการ

ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ ภายในฟาร์มมีขนาด 14 ไร่ มีโรงเรือนขนาดใหญ่ 3 โรงเรือน โดยในโรงเรือนที่ 2 จะเป็นที่เก็บอาหาร และมีการขุดบ่อปลาเป็นอาชีพเสริม สถานที่ตั้ง



แผนที่ 4.3 แผนที่แสดงจุดเริ่มต้นของโรคไข้หวัดนกครั้งที่ 3 จังหวัดสุพรรณบุรี (ที่มา: ดัดแปลงจาก กรมการปกครอง, 2545)

ของฟาร์มจะอยู่ใกล้กับถนนสายหลักเข้าอำเภอผักไห่ สำหรับแหล่งน้ำใช้สำหรับการเลี้ยงสัตว์ปีกจะใช้น้ำประปาหมู่บ้านโดยสูบมายังบ่อพัก หลังจากนั้นก็ส่งเข้าระบบน้ำใช้เลี้ยงนกกระทาในฟาร์มเลย พื้นที่รอบๆ ฟาร์มจะเป็นพื้นที่เกษตรกรรมพืชส่วนใหญ่ คือ ปลูกข้าว สำหรับสภาพภูมิอากาศในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค พบว่าเป็นช่วงฤดูฝนทำให้บริเวณดังกล่าวมีความชื้นสูง มีฝนตกติดต่อกันหลายวันซึ่งก่อนหน้านั้นมีอากาศที่ร้อนอบอ้าวอย่างต่อเนื่อง นอกจากนั้นพบว่าในช่วงเวลาดังกล่าวมีลมกรรโชกแรงพัดมายังทางทิศใต้ของฟาร์ม

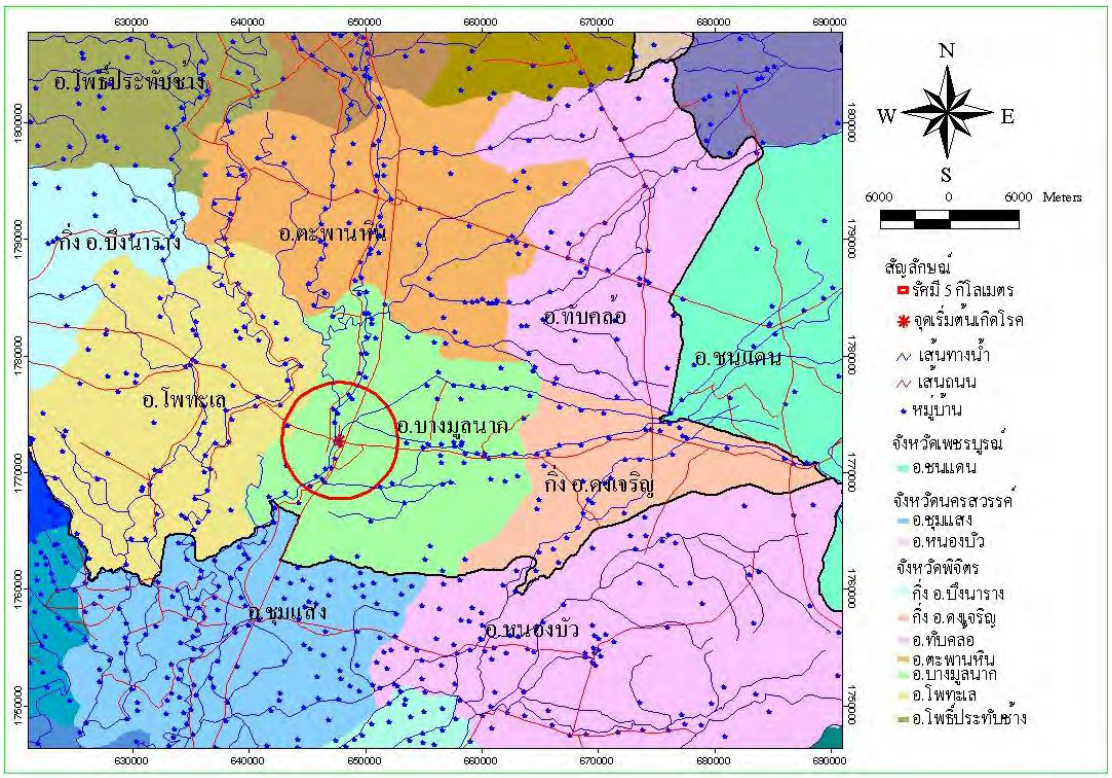
ในทัศนะคติของเกษตรกรได้กล่าวถึงสาเหตุของการเกิดโรคไข้หวัดนกในนกกระทาของบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคว่าน่าจะมาจาก อุปกรณ์ที่ใช้ภายในฟาร์มและเชื้อที่อยู่ในพื้นที่/ทั่วไป การพัดพาเชื้อมากับลมมากกว่าที่จะมาจากนกธรรมชาติ มีคนเป็นพาหะของโรคโดยปนเปื้อนมาจากหมู่บ้านมายังฟาร์มเนื่องจากฟาร์มตั้งอยู่ท้ายของหมู่บ้าน

เกษตรกรเสนอว่าในบริเวณที่มีช่องทางของลมพัดผ่านพบว่านกกระทาจะป่วยมากกว่าในบริเวณที่ไม่ใช่ช่องลม นอกจากนั้นพื้นที่ดังกล่าวอยู่ห่างจากการระบาดในรอบที่ 2

ประมาณ 15 กิโลเมตร ซึ่งเกษตรกรเชื่อว่าเชื้อยังอยู่ในพื้นที่ สำหรับข้อเสนอแนะจากเกษตรกรได้เสนอว่าควรที่จะมีการเร่งผลิตวัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดนก เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันให้แก่ในนกกระทาและลดการสูญเสีย

4.2.2.4 จุดเริ่มต้นการเกิดโรคครั้งที่ 4 คือ หมู่ที่ 11 เทศบาลตำบลเนินมะกอก อำเภอเนินมะกอก จังหวัดพิจิตร (แผนที่ 4.4)

จุดเริ่มต้นการเกิดโรคอยู่ที่ บ้านที่เลี้ยงไก่พื้นเมือง โดยเกษตรกรพบว่ามีอัตราการตายอย่างผิดปกติ สำหรับการจัดการสัตว์ที่ป่วยเป็นโรค/ซากของเกษตรกรพบว่าจะใช้วิธีการฝังโดย ขุดหลุม โรยก้นหลุมด้วยปูนขาว แล้วก็ฝังกลบ สำหรับลักษณะอาการของไก่พื้นเมืองเกษตรกรพบว่าไก่มีอาการตัวร้อนจึงให้ยาปฏิชีวนะแก่สัตว์เลี้ยง หลังจากนั้นมีอาการขึ้นผื่นแดง มีเลือดออกบริเวณปาก หู ทวารหนัก สำหรับซากไก่พื้นเมืองได้ทำการส่งตรวจโดยใช้วิธี Swab ซึ่งผลตรวจได้รับการยืนยันว่าเป็นโรคไข้หวัดนก สำหรับมาตรการการป้องกันโรคของเกษตรกรในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคนั้นไม่มีกำหนดการทำวัคซีนที่แน่นอน หากพบไก่พื้นเมืองป่วยก็จะรักษาตามอาการ



แผนที่ 4.4 แผนที่แสดงจุดเริ่มต้นของโรคไข้หวัดนกครั้งที่ 4 จังหวัดพิจิตร (ที่มา: ดัดแปลงจาก กรมการปกครอง, 2545)

ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ จะเลี้ยงในบริเวณบ้าน สำหรับเล้าของไก่พื้นเมืองจะอยู่หลังบ้าน สถานที่ตั้งของบ้านจะอยู่ใกล้แหล่งน้ำและอยู่ติดกับถนนสายหลักเข้าอำเภอเนินมะกอก แหล่งน้ำใช้สำหรับการเลี้ยงสัตว์ปีกจะใช้น้ำประปาหมู่บ้าน สำหรับพื้นที่รอบๆ ฟาร์มจะเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำเนื่องมากจากอยู่ห่างจากลำคลองธรรมชาติประมาณ 5 เมตร และด้านหลังของบ้านจะมีคลองย่อยไหลผ่าน สำหรับสภาพภูมิอากาศในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค พบว่าเป็นช่วงฤดูฝนทำให้บริเวณดังกล่าวมีความชื้นสูง มีฝนตกติดต่อกันหลายวันซึ่งก่อนหน้านั้นมีอากาศที่ร้อนอบอ้าวอย่างต่อเนื่อง นอกจากนั้นพบว่ายังมีน้ำขังใต้เล้าไก่พื้นเมืองเนื่องมากจากเป็นพื้นที่ลุ่ม

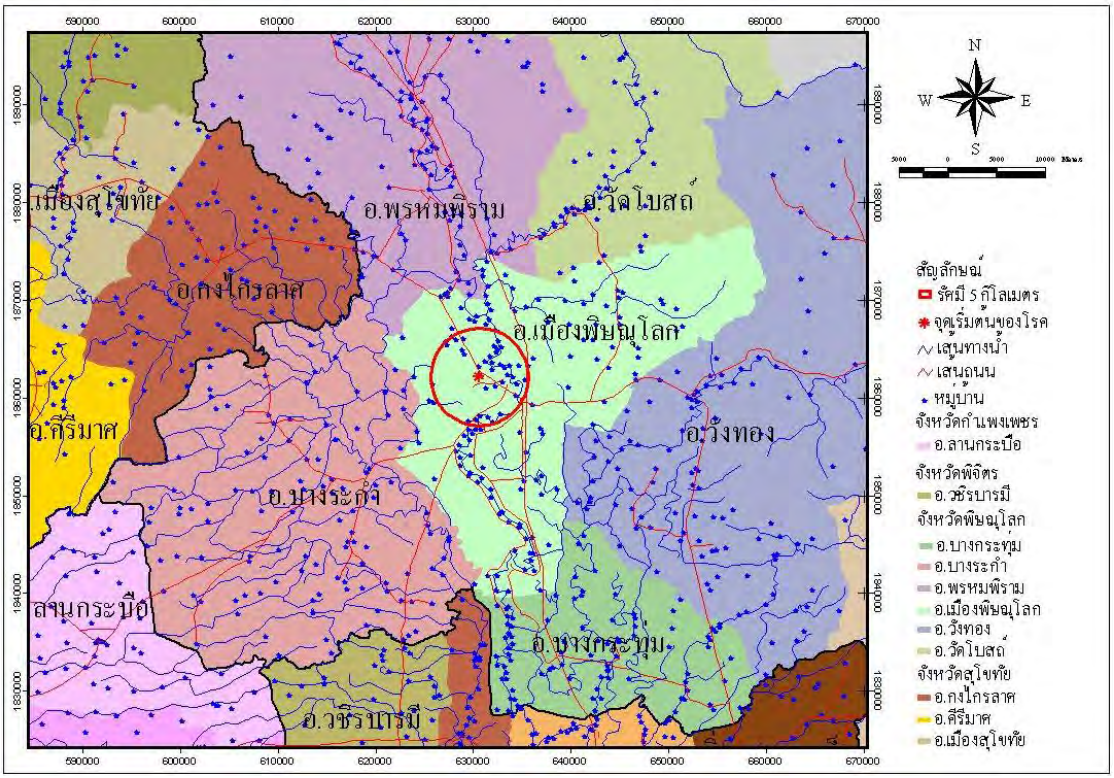
ในทัศนะคติของเกษตรกรได้กล่าวถึงสาเหตุของการเกิดโรคไข้หวัดนกในนกไก่พื้นเมืองบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคว่าน่าจะมาจาก ตัวสัตว์ที่ป่วยด้วยตัวเอง และน่าจะมาจากธรรมชาติซึ่ง เกษตรกรได้กล่าวว่ามีคนพบซากไก่ลอยลงมาตามน้ำก่อนที่ไก่ของตนจะป่วย

4.2.2.5 จุดเริ่มต้นการเกิดโรคครั้งที่ 5 คือ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก (แผนที่ 4.5)

จุดเริ่มต้นการเกิดโรคอยู่ที่ เป็ดไข่ โดยเกษตรกรพบว่ามีอัตราการตายอย่างผิดปกติโดยพบว่าเป็ดมีอาการท้องเสีย สำหรับการจัดการสัตว์ที่ป่วยเป็นโรค/ซากของเกษตรกรพบว่าจะใช้วิธีการฝังโดย ขุดหลุม โรยก้นหลุมด้วยปูนขาวแล้วก็ฝังกลบ แต่ไม่สามารถฝังในพื้นที่ของฟาร์มได้ เนื่องจากเป็นที่ลุ่มน้ำท่วมถึงจึงย้ายไปฝังในพื้นที่รกร้าง/สาธารณะของหมู่บ้านแทนซึ่งมีการควบคุมโรคระหว่างการขนย้ายโดยมีการฉีดยาฆ่าเชื้อก่อนและหลังขนย้ายสัตว์ สำหรับลักษณะอาการของเป็ดไข่ที่พบ คือ เบื่ออาหาร ท้องเสีย ซึม/เหงา สำหรับการส่งตัวอย่างไม่ได้ทำการส่งตรวจ และเข้าลักษณะของนิยามโรคจึงได้ทำลาย สำหรับมาตรการการป้องกันโรคของเกษตรกรในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคนั้นมีกำหนดการทำวัคซีนที่แน่นอน

ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ มีพื้นที่ทั้งหมด 7 ไร่ มีเล้าสำหรับอนุบาลลูกเป็ดและมีบ่อน้ำขนาด 2 งาน ไว้ในเป็ดได้ลงเล่นน้ำ สถานที่ตั้งของฟาร์มจะติดกับคลองชลประทาน แหล่งน้ำใช้สำหรับการเลี้ยงสัตว์จะใช้การสูบน้ำจากคลองย่อยที่รับน้ำมาจากคลองชลประทาน สำหรับสภาพภูมิอากาศในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค พบว่าเป็นช่วงหนาวทำให้บริเวณดังกล่าวมีความชื้นสูง และอากาศเย็น

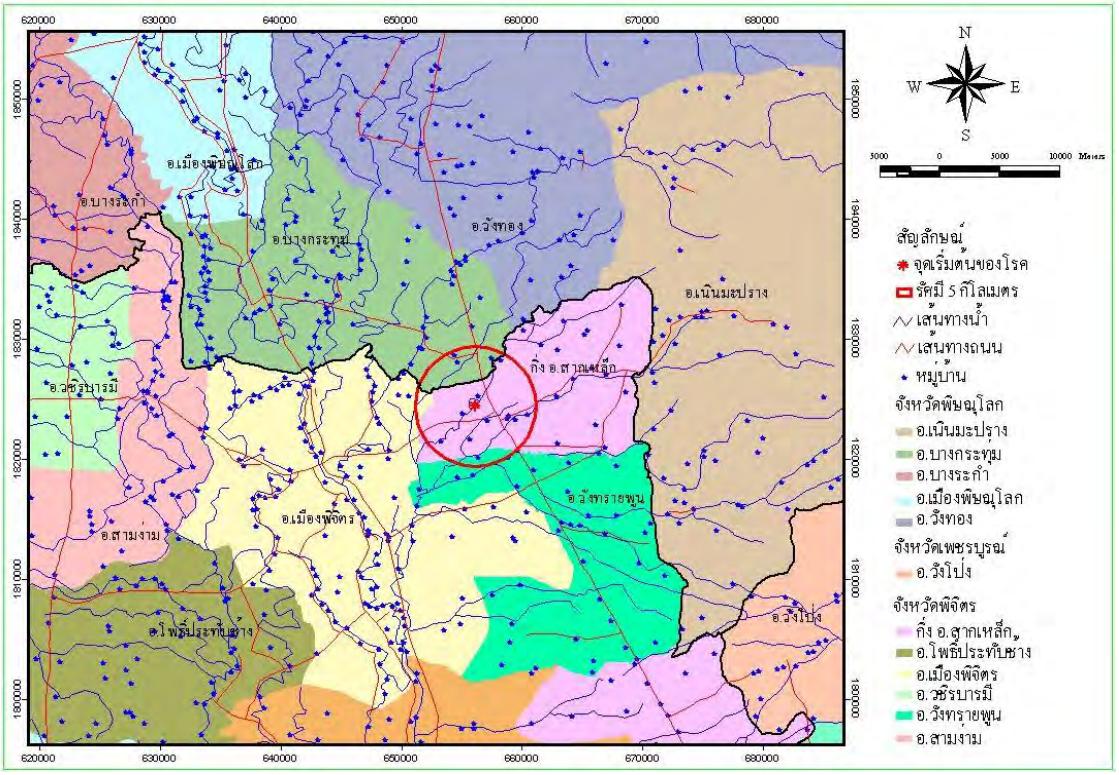
ในทัศนะคติของเกษตรกรได้กล่าวถึงสาเหตุของการเกิดโรคไข้หวัดนกในนกไก่พื้นเมืองบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคว่าน่าจะมาจาก ตัวของสัตว์เองที่มีความเครียด เพราะเป็ดที่ตายส่วนใหญ่จะอยู่ในลักษณะของฟาร์มมากกว่าในเล้าที่เลี้ยงธรรมชาติ



แผนที่ 4.5 แผนที่แสดงจุดเริ่มต้นของโรคไข้หวัดนกครั้งที่ 5 จังหวัดพิษณุโลก (ที่มา: ดัดแปลงจาก กรมการปกครอง, 2545)

4.2.2.6 จุดเริ่มต้นการเกิดโรคครั้งที่ 6 คือ หมู่ที่ 7 ตำบลสากเหล็ก อำเภอสากเหล็ก จังหวัดพิจิตร (แผนที่ 4.6)

จุดเริ่มต้นการเกิดโรคอยู่ที่ ไก่พันธุ์พื้นเมือง โดยเกษตรกรพบว่าไก่ที่เลี้ยงมีอาการตายและอยู่ในช่วงของโครงการการเฝ้าระวังการเกิดโรค (x-ray) จึงนำไก่ไปส่งตรวจพบว่ามีผลเป็นบวก (positive) ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงเข้ามาดำเนินการจัดการสัตว์ป่วย/ซากให้โดยวิธีการฝัง สำหรับลักษณะอาการที่พบ คือ ซึมเหงา แล้ววันต่อมาก็ตายสำหรับมาตรการการป้องกันโรคของเกษตรกรในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคนั้นมีไม่การกำหนดการทำวัคซีน



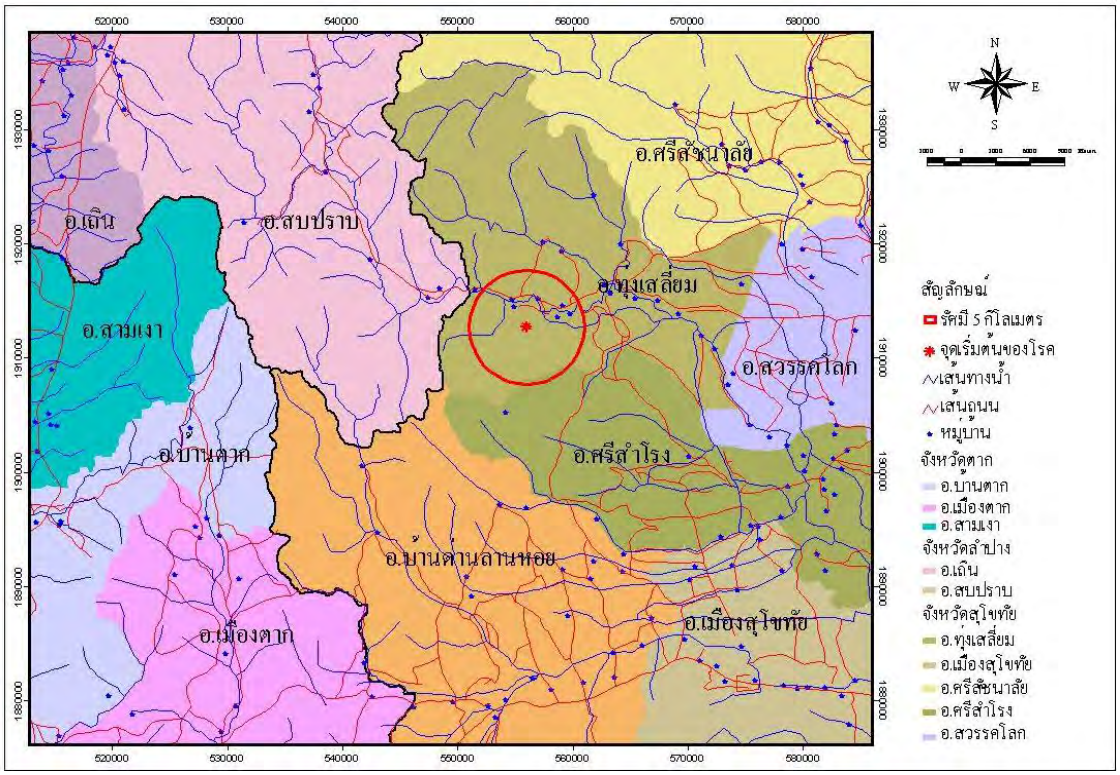
แผนที่ 4.6 แผนที่แสดงจุดเริ่มต้นของโรคไข้หวัดนกครั้งที่ 6 จังหวัดพิจิตร (ที่มา: ดัดแปลงจาก กรมการปกครอง, 2545)

ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ สถานที่เลี้ยงไก่พื้นเมืองนั้นจะเลี้ยงภายในบ้านเรือน โดยจุดที่เกิดโรคจะอยู่ห่างถนนสายหลักของหมู่บ้านประมาณ 3 กิโลเมตร และเป็นกลุ่มของบ้าน 4-5 หลัง รอบๆ พื้นที่เป็นพื้นที่ทำการเกษตร คือ ทำนา มีเล้าไก่จะอยู่ด้านหลังของหมู่บ้าน สำหรับแหล่งน้ำในการเลี้ยงจะเป็นแหล่งน้ำตามธรรมชาติคือ น้ำสระขุด บ่อน้ำ โดยจะนำมาใช้ในการเลี้ยงโดยตรงไม่มีการบำบัดก่อน สำหรับสภาพภูมิอากาศในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค พบว่าเป็นช่วงหนาวทำให้บริเวณดังกล่าวมีอากาศร้อนในเวลากลางวันและมีอากาศเย็นในเวลากลางคืน

ในทัศนะคติของเกษตรกรเกี่ยวกับสาเหตุของการเกิดโรคไข้หวัดนกในนกไก่พื้นเมืองบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค ว่าไม่มีความคิดเห็นเนื่องจากไม่ทราบว่าน่าจะมาจากสาเหตุอะไร

4.2.2.7 จุดเริ่มต้นการเกิดโรคครั้งที่ 7 คือ หมู่ที่ 5 ตำบลทุ่งเสลี่ยม อำเภอทุ่งเสลี่ยม จังหวัดสุโขทัย (แผนที่ 4.7)

จุดเริ่มต้นการเกิดโรคอยู่ที่ ไก่พันธุ์พื้นเมือง โดยเกษตรกรพบว่าไก่ที่เลี้ยงมีอาการตายมากกว่าปกติ คือ มากกว่าร้อยละ 10 ของจำนวนสัตว์ และเกษตรกรได้แจ้งอาสาสมัครสาธารณะสุขประจำหมู่บ้านและนำซากไก่ไปส่งตรวจพบว่ามีผลเป็นบวก (positive) ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงเข้ามาดำเนินการจัดการสัตว์ป่วย/ซากให้โดยวิธีการฝัง สำหรับลักษณะอาการที่พบ คือ ชัก ซึมเหงา ยืนเหม่อแล้วก็ล้มและตายในเวลาต่อมา หน้าสีคล้ำ มีเลือดออก มาตรการการป้องกันโรคของเกษตรกรในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคนั้นมีไม่การกำหนดการทำวัคซีน



แผนที่ 4.7 แผนที่แสดงจุดเริ่มต้นของโรคไข้หวัดนกครั้งที่ 7 จังหวัดสุโขทัย (ที่มา: ดัดแปลงจาก กรมการปกครอง, 2545)

ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ สถานที่เลี้ยงไก่พื้นเมืองนั้นจะเลี้ยงภายในบ้านเรือน โดยจุดที่เกิดโรคจะอยู่ห่างถนนสายหลักของหมู่บ้านประมาณ 10 เมตร และเป็นกลุ่มของบ้าน 4-5 หลัง รอบๆ พื้นที่เป็นพื้นที่ทำการเกษตร คือ ทำนา และปลูกหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีเล้าไก่

จะอยู่ด้านหลังของหมู่บ้าน สำหรับแหล่งน้ำในการเลี้ยงจะเป็นแหล่งน้ำตามธรรมชาติคือ น้ำสระขุด บ่อน้ำ โดยจะนำมาใช้ในการเลี้ยงโดยตรงไม่มีการบำบัดก่อน แต่มีการผสมสะเดาและเกลือเพื่อช่วยให้ไก่เจริญอาหาร สำหรับสภาพภูมิอากาศในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค พบว่าเป็นช่วงหนาว แต่มีฝนตกทำให้บริเวณดังกล่าวมีสภาพชื้นแฉะ

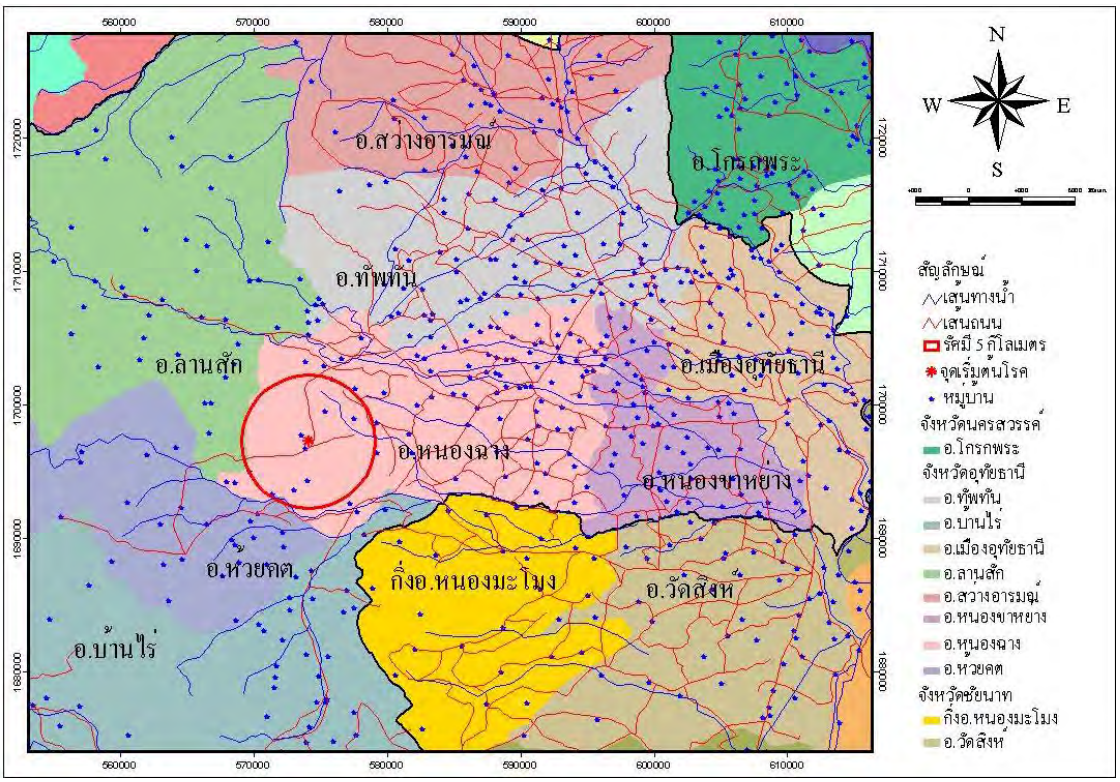
ในทัศนะคติของเกษตรกรเกี่ยวกับสาเหตุของการเกิดโรคไข้หวัดนกในนกไก่พื้นเมืองบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค ว่าน่าจะมาจากนกธรรมชาติเพราะว่ามีนกยางมาหากินอาหารกับฝูงวัวที่เลี้ยงไว้ และไก่ของตนน่าจะติดเชื้อมาจากนกธรรมชาติดังกล่าว แต่เกษตรกรไม่พบซากนกตายแต่อย่างใด

4.2.2.8 จุดเริ่มต้นการเกิดโรคครั้งที่ 8 หมู่ที่ 6 ตำบลทุ่งโพ อำเภอหนองฉาง จังหวัดอุทัยธานี (แผนที่ 4.8)

จุดเริ่มต้นการเกิดโรคอยู่ที่ ไก่พันธุ์พื้นเมือง โดยเกษตรกรพบว่าไก่ที่เลี้ยงมีอาการตายมากกว่าปกติ คือ มากกว่าร้อยละ 10 ของจำนวนสัตว์ และในช่วงเวลาดังกล่าวทางสำนักควบคุม ป้องกัน และบำบัดโรคสัตว์ กรมปศุสัตว์ได้ลงมาเก็บตัวอย่างในพื้นที่เนื่องจากมีรายงานสัตว์ปีกป่วยตายแบบผิดปกติในหมู่ที่ 12 ซึ่งอยู่ใกล้กัน และเมื่อนำซากไก่ไปส่งตรวจพบว่ามีผลเป็นบวก (positive) แต่เกษตรกรได้จัดการฝังซากสัตว์ป่วยก่อนที่ผลตรวจจะออกมา โดยห่อซากสัตว์ด้วยถุงพลาสติกแล้วฝังลึกประมาณ 50 เซนติเมตร สำหรับลักษณะอาการที่พบ คือ ตาแดง หน้าเปลี่ยนสี มาตรการการป้องกันโรคของเกษตรกรในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคนั้นมีไม่การกำหนดการทำวัคซีนแต่อย่างใด

ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ สถานที่เลี้ยงไก่พื้นเมืองนั้นจะเลี้ยงภายในบ้านเรือน โดยจุดที่เกิดโรคจะอยู่ห่างถนนสายหลักของหมู่บ้านประมาณ 200 เมตร ด้านหลังของบ้านติดกับป่า รอบๆ พื้นที่เป็นพื้นที่ทำการเกษตร คือ ทำไร่อ้อย มีเล้าไก่จะอยู่ด้านหลังของหมู่บ้าน สำหรับแหล่งน้ำในการเลี้ยงจะเป็นแหล่งน้ำตามธรรมชาติคือ น้ำสระขุด บ่อน้ำ โดยจะนำมาใช้ในการเลี้ยงโดยตรงไม่มีการบำบัดก่อน สำหรับสภาพภูมิอากาศในบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค พบว่าเป็นช่วงหนาว แต่มีฝนตกก่อนประมาณ 2-3 วัน แล้วไก่ก็เริ่มทยอยตาย

ในทัศนะคติของเกษตรกรเกี่ยวกับสาเหตุของการเกิดโรคไข้หวัดนกในนกไก่พื้นเมืองบริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค ว่าแน่ใจว่าจะมาจากสาเหตุใด เพราะไก่ไม่ได้สัมผัสกับนกธรรมชาติหรือไก่จากบ้านเรือนอื่น



แผนที่ 4.8 แผนที่แสดงจุดเริ่มต้นของโรคไข้หวัดนกครั้งที่ 8 จังหวัดอุทัยธานี (ที่มา: ดัดแปลงจาก กรมการปกครอง, 2545)

4.2.3 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค

4.2.3.1 จากการสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่ สามารถจำแนกปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ได้ดังนี้

1.) ปัจจัยทางกายภาพ

จากการศึกษาพบว่าปัจจัยทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับจุดเริ่มต้นการระบาดสามารถแบ่งออกได้2 ลักษณะ คือ ลักษณะทางกายภาพที่อยู่กับที่ เช่น การคมนาคม แหล่งน้ำ พื้นที่ชุ่มน้ำจำนวนครัวเรือน ลักษณะที่ตั้งของหมู่บ้าน ภูมิประเทศของพื้นที่ เป็นต้น และลักษณะทางกายภาพที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา สาเหตุมาจากความแปรปรวนจากฤดูกาลหรือสภาพอากาศในรอบวัน เช่น อุณหภูมิ ความชื้น กระแสลม ความกดอากาศและปริมาณน้ำฝน เป็นต้น

2.) ปัจจัยทางชีวภาพ

จากการศึกษาในพื้นที่พบว่าปัจจัยทางชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับจุดเริ่มต้นการระบาดคือ ชนิดของสัตว์ปีก เช่น ไก่พื้นเมือง การเลี้ยงเป็ดไล่ทุ่ง เป็นต้น สำหรับในนกธรรมชาติแม้ว่าจะมีรายงานพบการติดเชื้อในนกธรรมชาติบางชนิด แต่จากการสัมภาษณ์เกษตรพบว่า นกธรรมชาติมักจะเข้ามาหากินร่วมกับสัตว์ปีกที่เลี้ยงไว้เป็นประจำก่อนที่จะเกิดการระบาดขึ้น แต่นกธรรมชาติเหล่านั้นก็ไม่ตายหรือเห็นซากจึงยังไม่อาจจะบอกได้ว่ามีความเกี่ยวข้องกันหรือไม่

3.) ปัจจัยทางการใช้ประโยชน์ของมนุษย์

จากการศึกษาในพื้นที่พบปัจจัยทางการใช้ประโยชน์ของมนุษย์กับ จุดเริ่ม ต้นการระบาดพบว่าเกษตรกรมีการบริหารจัดการเลี้ยงสัตว์ปีกที่แตกต่างกัน กล่าวคือ ลักษณะของการเลี้ยงแบบฟาร์ม จะมีเลี้ยงและการจัดการฟาร์มอย่างเป็นระบบตั้งแต่การรับสัตว์ปีกวัยอ่อนเข้ามาเลี้ยงจนถึงการนำส่งออกสู่โรงงานหรือโรงฆ่าสัตว์ ซึ่งในรายละเอียดของการดูแลสัตว์ปีกจะมากกว่าการเลี้ยงแบบปล่อยหรือเลี้ยงแบบธรรมชาติ และนอกจากนั้นพบว่ามีบางฟาร์มหารายได้เสริมจากการการขุดบ่อเลี้ยงปลาโดยสร้างโรงเรือนอยู่ด้านบน เมื่อให้อาหารแล้วเศษอาหารที่เหลือก็จะเป็นอาหารปลาอีกทอดหนึ่ง ซึ่งปลาที่จับขายนั้นสามารถสร้างรายได้เสริมให้แก่เกษตรกรได้เป็นอย่างดี เนื่องระยะเวลาในการเลี้ยงปลาใช้เวลาไม่นานก็สามารถจับขายได้ ซึ่งต่างจากสัตว์ปีกในฟาร์มที่ต้องใช้เวลาตามรอบที่กำหนดระหว่างเกษตรกรและบริษัทคู่ค้า

4.) ปัจจัยทางคุณภาพชีวิต

จากการศึกษาพบว่าในแต่ละฟาร์มจะมีตารางในการให้ยา ทำวัคซีนหรือให้อาหารเสริมแก่สัตว์เลี้ยงเป็นระบบมากกว่าการเลี้ยงแบบพื้นบ้านหรือเลี้ยงแบบปล่อย

4.2.3.2 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมภายนอกที่เกี่ยวข้องในพื้นที่การระบาด ดังนี้

1.) สภาพอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่จำแนกตามรายปีและภาพรวมของทุกปี

สภาพอุตุนิยมวิทยาในปี 2547 พบว่าผลต่างของอุณหภูมิในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.4(±3.2) องศาเซลเซียส ผลต่างของความดันบรรยากาศในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.8(±1.7) เฮกโตปาสคาล ผลต่างของความชื้นจำเพาะในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ

2.8(±1.4) กรัมต่อกิโลกรัม ผลต่างของความเร็วลมในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.3(±1.4) เมตรต่อวินาที ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.3(±10.7) มิลลิเมตร (ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.3 ผลต่างของข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ระหว่างปี 2547

ตัวแปร	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
delta temp	11,988	9.4	22.6	0.0	3.2
delta press	11,978	4.8	98.0	0.0	1.7
delta SpH	11,957	2.8	13.7	0.0	1.4
delta windS	11,988	2.3	20.6	0.0	1.4
rain24h	11,987	3.2	203.0	0.0	10.7

สภาพอุตุนิยมวิทยาในปี 2548 พบว่าผลต่างของอุณหภูมิในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.7(±3.1) องศาเซลเซียส ผลต่างของความดันบรรยากาศในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.7(±0.0) เฮกโตปาสคาล ผลต่างของความชื้นจำเพาะในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.7(±1.2) กรัมต่อกิโลกรัม ผลต่างของความเร็วลมในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.3(±1.5) เมตรต่อวินาที ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.7(±12.6) มิลลิเมตร (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 ผลต่างของข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ระหว่างปี 2548

ตัวแปร	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
delta temp	12,014	8.7	21.8	0.0	3.1
delta press	12,045	5.7	6.4	4.3	0.0
delta SpH	11,980	2.7	11.6	0.3	1.2
delta windS	12,014	2.3	34.0	0.0	1.5
rain24h	12,045	3.7	266.2	0.0	12.6

สภาพอุตุนิยมวิทยาในปี 2549 พบว่าผลต่างของอุณหภูมิในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.9(±2.9) องศาเซลเซียส ผลต่างของความดันบรรยากาศในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.8(±2.6) เฮกโตปาสคาล ผลต่างของความชื้นจำเพาะในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.6(±1.1) กรัมต่อกิโลกรัม ผลต่างของความเร็วลมในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.3(±1.5) เมตรต่อวินาที ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.7(±12.1) มิลลิเมตร (ตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.5 ผลต่างของข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ระหว่างปี 2549

ตัวแปร	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
delta temp	12,410	8.9	22.5	0.0	2.9
delta press	12,408	4.8	98.9	0.0	2.6
delta SpH	12,404	2.6	14.1	0.3	1.1
delta windS	12,410	2.3	20.6	0.0	1.5
rain24h	12,126	3.7	282.4	0.0	12.1

สภาพอุตุนิยมวิทยาในปี 2550 พบว่าผลต่างของอุณหภูมิในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.8(±2.9) องศาเซลเซียส ผลต่างของความดันบรรยากาศในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.8(±3.2) เฮกโตปาสคาล ผลต่างของความชื้นจำเพาะในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.7(±1.2) กรัมต่อกิโลกรัม ผลต่างของความเร็วลมในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.3(±1.8) เมตรต่อวินาที ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.7(±11.3) มิลลิเมตร (ตารางที่ 4.6)

ตารางที่ 4.6 ผลต่างของข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ระหว่างปี 2550

ตัวแปร	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
delta temp	12,320	8.8	20.5	0.8	2.9
delta press	12,314	4.8	97.2	0.8	3.2
delta SpH	12,316	2.7	13.9	0.3	1.2
delta windS	12,320	2.3	92.6	0.0	1.8
rain24h	12,320	3.7	167.9	0.8	11.3

สภาพอุตุนิยมวิทยาในปี 2551 พบว่าผลต่างของอุณหภูมิในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.0(±3.0) องศาเซลเซียส ผลต่างของความดันบรรยากาศในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.0(±1.3) เฮกโตปาสคาล ผลต่างของความชื้นจำเพาะในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.6(±1.2) กรัมต่อกิโลกรัม ผลต่างของความเร็วลมในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.6(±1.8) เมตรต่อวินาที ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.9(±9.7) มิลลิเมตร (ตารางที่ 4.7)

ตารางที่ 4.7 ผลต่างของข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ระหว่างปี 2551

ตัวแปร	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
delta temp	5,225	9.0	18.6	0.8	3.0
delta press	5,194	5.0	26.3	1.7	1.3
delta SpH	4,652	2.6	16.1	0.2	1.2
delta windS	5,012	2.6	20.6	0.0	1.8
rain24h	4,869	2.9	161.3	0.0	9.7

จากการนำข้อมูลมาวิเคราะห์พบว่าข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา ระหว่างปี 2547-2551 มีเท่ากับ 53,957 ข้อมูล โดยพบว่าผลต่างของอุณหภูมิในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.0(±3.0) องศาเซลเซียส ผลต่างของความดันบรรยากาศในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.0(±1.8) เฮกโตปาสคาล ผลต่างของความชื้นจำเพาะในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.7(±1.2) กรัมต่อกิโลกรัม ผลต่างของความเร็วลมในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.3(±1.6) เมตรต่อวินาที ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.5(±11.5) มิลลิเมตร (ตารางที่ 4.8)

ตารางที่ 4.8 ผลต่างของข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ระหว่างปี 2547-2551

ตัวแปร	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
delta temp	53,957	9.0	22.6	0.0	3.0
delta press	53,939	5.0	98.9	0.0	1.8
delta SpH	53,309	2.7	16.1	0.0	1.2
delta windS	53,744	2.3	92.6	0.0	1.6
rain24h	53,347	3.5	282.4	0.0	11.5

เมื่อนำข้อมูลของอุตุนิยมวิทยาทั้ง 5 ปี มาพิจารณาพบว่าผลต่างของอุณหภูมิในรอบวันมีค่าเฉลี่ยสูงสุดจะอยู่ในปี 2547 และที่ต่ำสุดคือปี 2548 พบว่าผลต่างของความดันบรรยากาศในรอบวันมีค่าเฉลี่ยสูงสุดจะอยู่ในปี 2548 และที่ต่ำสุดคือปี 2547 ปี 2549 และปี 2550 พบว่าผลต่างของความชื้นจำเพาะในรอบวันมีค่าเฉลี่ยสูงสุดจะอยู่ในปี 2547 และที่ต่ำสุดคือปี 2549 และปี 2551 พบว่าผลต่างของความเร็วลมในรอบวันมีค่าเฉลี่ยสูงสุดจะอยู่ในปี 2551และที่ต่ำสุดคือปี 2547 ปี 2548 ปี 2549 และปี 2550 พบว่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบวันมีค่าเฉลี่ยสูงสุดจะอยู่ในปี 2548 ปี 2549 และปี 2550 และที่ต่ำสุดคือปี 2551

2.) อัตราส่วนของการเกิดโรคไข้หวัดนกในแต่ละรอบของการระบาด ระหว่างปี 2547-2551 โดยนำข้อมูลการรายงานการการตรวจหาเชื้อในตัวอย่างที่ส่งตรวจในกรณีที่มีการตายแบบผิดปกติ จะได้รับการยืนยันจากห้องปฏิบัติการ ในกรณีที่มีเชื้อ H5N1 จะให้ผลบวกและหากไม่มีจะให้เป็นผลลบ แต่ในช่วงการระบาดในรอบที่ 1 ไม่ได้มีรายงานการส่งตรวจ หากมีแต่รายงานการติดเชื้อทำให้ไม่สามารถหาอัตราส่วนของการเกิดโรคไข้หวัดนกได้และตั้งแต่ในรอบที่ 3-8 พบว่าการระบาดได้ลดจำนวนลงเป็นผลให้ค่าของความน่าจะเป็นน้อยลงไปด้วย (ตารางที่ 4.9)

ตารางที่ 4.9 อัตราส่วนของการเกิดโรคไข้หวัดนกในแต่ละรอบ ระหว่างปี 2547-2551

รอบที่	จังหวัดที่ระบาด	จำนวนตัวอย่าง	มีเชื้อ	ไม่มีเชื้อ	อัตราส่วนของการเกิดโรคไข้หวัดนก
1	42	191	191	0	No record
2	51	4,343	1680	2,663	0.38682938
3	6	924	50	874	0.05411255
4	2	2,987	3	2,984	0.00100435
5	4	3,658	4	3,654	0.00109349
6	2	1,615	2	1,613	0.00123839
7	1	1,614	1	1,613	0.000619579
8	1	1,614	1	1,613	0.000619579

3.) ระยะห่างระหว่างหมู่บ้านหรือจุดที่เกิดการะบาดในรอบที่ผ่านมาก่อนหน้านี้และก่อนที่จะมีรายงานการพบโรคระบาดอีกครั้งในแต่ละรอบระบาด โดยใช้ข้อมูลจุดเริ่มต้นของโรคเป็นตัวตั้ง และศึกษาข้อมูลย้อนหลังว่ามีพื้นที่ใดที่ใกล้กับจุดเริ่มต้นของโรคมากที่สุดโดยไม่ได้แบ่งตามปี ทำสัญลักษณ์ในแผนที่แล้วทำการวัดระยะทางพบว่าในการระบาดครั้งที่ 1 เป็นจุดที่มีการระบาดครั้งแรกทำให้ไม่มีข้อมูลที่จะเปรียบเทียบจึงกำหนดให้เป็น no record และระยะห่างของจุดที่มีการระบาดที่ใกล้ที่สุดคือ 3.97 กิโลเมตร ซึ่งจะเกิดในรอบที่ 6 และระยะห่างของจุดที่มีการระบาดที่ไกลที่สุดคือ 55.82 กิโลเมตรซึ่งจะเกิดในรอบที่ 4 (ตารางที่ 4.10)

ตารางที่ 4.10 ระยะห่างระหว่างหมู่บ้านกับจุดที่เริ่มต้นของโรค

รอบที่	ระยะห่างระหว่างหมู่บ้านกับจุดเริ่มต้นของโรค(กิโลเมตร)
1	No record
2	39.94
3	25.40
4	55.82
5	35.08
6	3.97
7	15.24
8	39.09

4.3 ความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับการระบาดของโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย

4.3.1 ความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค (onset)

จากการตรวจเอกสารพบว่ามีงานวิจัยหลายชิ้น ที่ได้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับสภาพอุตุนิยมวิทยา เพราะการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศจะมีผลกระทบต่อสุขภาพของสัตว์โดยตรง และพบว่าได้มีการให้ความสำคัญเกี่ยวกับเรื่องของความหนาแน่นของเมือง เป็นต้น ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงได้เลือกปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยาและปัจจัยที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก เช่น ระยะทางจากแหล่งน้ำ ความหนาแน่นของหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตรในพื้นที่รอบจุดเริ่มต้นการเกิดโรค เป็นต้น มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ โดยก่อนที่จะดำเนินการวิเคราะห์มีการตรวจสอบเงื่อนไขของตัวแปรพบว่า อัตราส่วนของการเกิดโรคไข้หวัดนก ความหนาแน่นของหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตรในพื้นที่รอบจุดเริ่มต้นการเกิดโรค ความแตกต่างของความเร็วลมรอบวัน ระยะห่างระหว่างแหล่งน้ำกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขของการกระจายตัวแบบปกติจึงมีการแปลงข้อมูลหลังจากนั้นจึงนำมาวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนาโดย

แปลงข้อมูล อัตราส่วนของการเกิดโรคไข้หวัดนก (ratio of AI) ให้ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดซึ่งจะอยู่ในรูปของ $1/(y^2)$ จึงจะได้ตามเงื่อนไขของการแจกแจงแบบปกติ

แปลงข้อมูล ความแตกต่างของความเร็วลมรอบวัน (delta windS) ให้ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดซึ่งจะอยู่ในรูปของลอกฐานธรรมชาติ (Ln) ของความแตกต่างของความเร็วลมรอบวัน จึงจะได้ตามเงื่อนไขของการแจกแจงแบบปกติ

แปลงข้อมูลความหนาแน่นของหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตรในพื้นที่รอบจุดเริ่มต้นการเกิดโรค (density village) ให้ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดซึ่งจะอยู่ในรูปของลอกฐานสิบ (Lg)

แปลงข้อมูลระหว่างแหล่งน้ำกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค (distance water) ให้ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดซึ่งจะอยู่ในรูปของลอกฐานสิบ (Lg)

เมื่อนำข้อมูลที่แปลงค่ามาวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนาพบว่าอัตราส่วนของการเกิดโรคไข้หวัดนกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,098,579(±1,097,818) ความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.3(±2.6) องศาเซลเซียส ความแตกต่างของความดันบรรยากาศในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.8(±2.8) เฮกโตปาสคาล ความแตกต่าง ของความชื้นจำเพาะรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.5(±0.5) กรัมต่อกิโลกรัม ความแตกต่างของความเร็วลมในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.8(±0.2) เมตรต่อวินาที ปริมาณฝนเฉลี่ย 24 ชั่วโมงรอบวันเท่ากับ 1.2(±3.4) มิลลิเมตร จำนวนหมู่บ้านภายในรัศมี 5 กิโลเมตรมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.6(±8.36) หมู่บ้าน ความหนาแน่นของหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตรในพื้นที่จุดเริ่มต้นการเกิดโรค มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ -0.8(±0.2) จำนวนหมู่บ้านต่อรัศมี 5 กิโลเมตรในพื้นที่จุดเริ่มต้นการเกิดโรค ระยะห่างระหว่างจุดที่เกิดโรคครั้งสุดท้ายกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรคมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.6(±17.3) กิโลเมตร ระยะห่างระหว่างแหล่งน้ำกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.6(±0.7) กิโลเมตร และระยะห่างระหว่างจุดเริ่มต้นการเกิดโรคกับเส้นทางคมนาคมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.8(±2.5) กิโลเมตร (ตารางที่ 4.11)

ตารางที่ 4.11 ข้อมูลสถิติเชิงพรรณนาของจุดเริ่มต้นการเกิดโรคของไข้หวัดนกในประเทศไทย

ตัวแปร	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ratio of AI (1/(y^2))	7	1,098,579	2,604,996	6.7	1,097,818
delta temp	7	8.3	13.6	5.4	2.6
delta press	8	5.8	11.7	2.6	2.8
delta SpH	8	2.5	3.2	1.6	0.5
(Ln) delta windS	7	0.8	1.3	0.4	0.2
rain	8	1.2	9.6	0.0	3.4
village	8	15.6	34	8	8.3
(Lg)density village	7	-0.8	-1.0	-0.4	0.2
distance repeat AI village	7	3,064	5,582	254	1,726

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

ตัวแปร	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
(Lg) distance water	7	2.6	3.6	1.8	0.7
distance road	8	1.8	7.2	0.02	2.5

4.3.1.1 ผลการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (multiple regressions)

จากตัวแปรในตารางที่ 4.11 พบว่ามีปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์กับโอกาสของการเป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค ได้แก่ ความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวัน มีความสัมพันธ์กับโอกาสของการเป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value เท่ากับ 0.02) ลอกฐานธรรมชาติของความแตกต่างของความเร็วลมรอบวันมีความสัมพันธ์กับโอกาสของการเป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value เท่ากับ 0.014) มีความสัมพันธ์กับลอกฐานสิบของความหนาแน่นของหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตรในพื้นที่จุดเริ่มต้นการเกิดโรค มีความสัมพันธ์กับ โอกาสของการเป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value เท่ากับ 0.015) มีความสัมพันธ์กับระยะห่างระหว่างจุดที่เกิดโรคครั้งสุดท้ายกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรคมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ มีความสัมพันธ์กับ โอกาสของการเป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value เท่ากับ 0.045) และพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับลอกฐานสิบของระยะห่างระหว่างแหล่งน้ำกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค (p-value เท่ากับ 0.051)

เมื่อนำมาเขียนในรูปของสมการความสัมพันธ์จะได้ว่า (ดังสมการที่ 1)

$$\frac{1}{y^2} = 3595445 - 214152\Delta temp - Ln\ 7786072\Delta windS - Lg\ 6265556\ denV - 153distR \quad \text{-- (1)}$$

เพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้นจึงทำการแปลงสมการ (1) ได้ดังนี้

$$\frac{1}{y} = \sqrt{3595445 - 214152\Delta temp - Ln\ 7786072\Delta windS - Lg\ 6265556\ denV - 153distR} \quad \text{--(2)}$$

โดยกำหนดให้

$\frac{1}{y}$ = โอกาสของการที่จะเป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค

Δ temp = ความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวัน

Ln Δ winds = ลอกฐานธรรมชาติของความแตกต่างของความเร็วลมรอบวัน

Lg denV = ลอกฐานสิบของความหนาแน่นของหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตรในพื้นที่จุดเริ่มต้นการเกิดโรค

dist R = ระยะห่างระหว่างจุดที่เกิดโรคครั้งสุดท้ายกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค

1.) โดยการแปลผลที่ได้จากสมการพบว่า

ค่า β_0 หรือ ค่าคงที่ (constant coefficient) มีค่าเท่ากับ 3,595,445

ค่า β_1 หรือ Δtemp มีค่าเท่ากับ -214,152

ค่า β_2 หรือ Ln Δ winds มีค่าเท่ากับ -7,786,072

ค่า β_3 หรือ Lg denV มีค่าเท่ากับ -6,265,556

ค่า β_4 หรือ dist R มีค่าเท่ากับ -153

2.) มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปร (R) เท่ากับ 1.0 แสดงว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์ทั้งหมด 100% และ ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination: R^2) เท่ากับ 1.0 แสดงว่ามีตัวแปรสามารถอธิบายความน่าจะเป็นในการเกิดโรคในพื้นที่ได้ถึง 100%

3.) การเปลี่ยนแปลงของและค่าความแปรปรวนของข้อมูลพบว่ามีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัวมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญ (p-value เท่ากับ 0.022)

4.) จากสมการสามารถอธิบายได้ คือ โอกาสของการที่จะเป็นจุดเริ่มต้นของโรคจะขึ้นกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมดังต่อไปนี้

4.1) ความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวัน หากมีการเปลี่ยนแปลงทั้งเพิ่มขึ้นหรือลดลง 1 องศาเซลเซียส จะทำให้มีโอกาสของการเป็นจุดเริ่มต้นของโรคเพิ่มขึ้น

4.2) ลอกฐานธรรมชาติ (Ln) ของความแตกต่างของความเร็วลมรอบวันหากมีการเปลี่ยนแปลงทั้งเพิ่มขึ้นหรือลดลง 1 เมตรต่อวินาที จะทำให้มีโอกาสของการเป็นจุดเริ่มต้นของโรคเพิ่มขึ้น

4.3) ลอกฐานสิบ (Lg) ของความหนาแน่นของหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตรในพื้นที่จุดเริ่มต้นการเกิดโรค หากมีการเปลี่ยนแปลงทั้งเพิ่มขึ้นหรือลดลง 1 จำนวนหมู่บ้านต่อรัศมี 5 กิโลเมตรในพื้นที่จุดเริ่มต้นการเกิดโรค จะทำให้มีโอกาสของการเป็นจุดเริ่มต้นของโรคเพิ่มขึ้น

4.4) ระยะห่างระหว่างจุดที่เกิดโรคครั้งสุดท้ายกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค หากมีการเปลี่ยนแปลงทั้งเพิ่มขึ้นหรือลดลง 1 กิโลเมตร

5.) ทดสอบสมการที่ได้วิธีการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ โดยตรวจสอบผลที่ได้จากค่าวิเคราะห์ของ Durbin-Watson พบว่ามีค่าเท่ากับ 2.58 โดยช่วงที่ยอมรับได้จะอยู่ในช่วง 1.5-2.5 จะเห็นได้ว่าอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ และทดสอบในเรื่องการกระจายตัวของข้อมูลแบบปกติ (Tests of Normality) หรือไม่ โดยใช้วิธีการของ Shapiro-Wilk เนื่องจากมีจำนวนตัวอย่างน้อย พบว่าค่าที่ได้เมื่อนำไปพิสูจน์สมมติฐานพบว่ามีซึ่งข้อมูลมีการกระจายตัวแบบปกติ (ค่า p-value เท่ากับ 0.11)

4.3.1.2 ความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค

จากรูปแบบของความสัมพันธ์ที่ได้ในสมการที่ (1) พบว่ามีปัจจัยจำแนกออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ ปัจจัยที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ได้แก่ ความแตกต่างของอุณหภูมิของรอบวัน และความแตกต่างของความเร็วลมของรอบวัน เป็นต้น กับ ปัจจัยที่อยู่กับที่หรือมีการเปลี่ยนแปลงที่ช้า ได้แก่ ความหนาแน่นของหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตรในพื้นที่จุดเริ่มต้นการเกิดโรค และระยะห่างระหว่างจุดที่เกิดโรคครั้งสุดท้ายกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค เป็นต้น

โดยโอกาสที่จะเป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคได้นั้นจำเป็นต้องมีทั้ง 4 ปัจจัยดังกล่าว หากขาดปัจจัยหนึ่งปัจจัยใดโอกาส/เหตุการณ์ที่จะเป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคก็จะไม่เกิดขึ้น เนื่องมาจากทั้ง 4 ปัจจัยมีอิทธิพลต่อกันและกัน เช่น เมื่อมีความแตกต่างของอุณหภูมิของรอบวันหากมีความเปลี่ยนแปลงมาก ผลที่ตามมาก็คือความแตกต่างของความเร็วลมในรอบวันก็จะเพิ่มขึ้นด้วย เนื่องมาจากเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิแล้วจะทำให้มวลอากาศที่ร้อนจะลอยตัว

ขึ้นในแนวดิ่งเราเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า การพาความร้อนในแนวดิ่ง (convection) และมวลอากาศที่เย็นกว่าจะเคลื่อนตัวเข้ามาในแนวนอนเราเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า การพาความร้อนในแนวนอน (advection) เมื่อมวลอากาศร้อนลอยตัวขึ้นเร็วการไหล (fluid) ของมวลอากาศเย็นในแนว/แนวราบ ก็จะเคลื่อนตัวเข้ามาแทนที่เร็วขึ้น ทำให้เป็นสาเหตุของการเกิดลมหรือกระแสลมในพื้นที่

สำหรับความหนาแน่นของหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตรในพื้นที่จุดเริ่มต้นการเกิดโรค และระยะห่างระหว่างจุดที่เกิดโรคครั้งสุดท้ายกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค ก็มีความสัมพันธ์กัน กล่าวคือ ความหนาแน่นของหมู่บ้านในพื้นที่มีจำนวนมากเป็นผลให้ชุมชนมีขนาดใหญ่ ทำให้โอกาสที่เชื้อจะส่งต่อหรือ พาหะของโรคสามารถเดินทางได้สะดวกขึ้น และมีโอกาสในการที่จะสัมผัสเชื้อได้มากขึ้น ประกอบกับระยะห่างระหว่างจุดที่เกิดโรคครั้งสุดท้ายกับพื้นที่/ฟาร์ม/หมู่บ้านหากอยู่ใกล้กับพื้นที่ที่เคยระบาดแล้วเมื่อสัตว์ปีกได้ผ่านเข้าไปยังพื้นที่ดังกล่าวและสัมผัสกับเชื้อแล้ว เมื่อปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยาเหมาะสมก็จะทำให้เชื้อมีการฟักตัวและก่อให้เกิดโรคได้

4.3.2 **ความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับระบาดของโรคไข้หวัดนก**

สามารถหาความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับระบาดทั้งหมดของโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย โดยใช้วิธีวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) ก่อนดำเนินการวิเคราะห์ได้มีการตรวจสอบข้อมูลก่อนว่ามีการกระจายตัวแบบปกติหรือไม่ เพื่อให้เป็นไปตามเงื่อนไขการวิเคราะห์ พบว่าข้อมูลทั้งหมดเมื่อนำมาทดสอบการแจกแจงของข้อมูลเป็นการแจกแจงข้อมูลแบบไม่ปกติทั้งหมด และได้ทำการแปลงค่าข้อมูลเพื่อให้เป็นไปตามเงื่อนไข พบว่าไม่มีวิธีใดที่สามารถแปลงค่าของข้อมูลให้เป็นการกระจายตัวแบบปกติได้ ทำให้เงื่อนไขในการวิเคราะห์เปลี่ยนไปโดยกำหนดให้อยู่ภายใต้เงื่อนไขของ “ทฤษฎีขีดจำกัดกลาง ” (The Central Limit Theorem) ที่กล่าวว่า ถ้าจำนวนของข้อมูลมีจำนวนมากก็ถือว่ามีการแจกแจงแบบปกติ ซึ่งผลของการวิเคราะห์มีดังต่อไปนี้

4.3.2.1 ความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับภาพรวมของการระบาดของโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย ปี 2547-2551

จากการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา พบว่าความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.7(±2.4) องศาเซลเซียส ความแตกต่างของความดันบรรยากาศในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.8(±0.7) เฮกโตปาสคาล ความแตกต่างของความชื้นจำเพาะรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.0(±1.2) กรัมต่อกิโลกรัม ความแตกต่างของความเร็วลมรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ

2.0(±1.1) เมตรต่อวินาที ปริมาณฝนเฉลี่ย 24 ชั่วโมงรอบวันเท่ากับ 1.1(±5.2) มิลลิเมตร อัตราส่วนของการเกิดโรคไข้หวัดนกในพื้นที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.1(±0.04) เท่า จำนวนหมู่บ้านภายในรัศมี 5 กิโลเมตรมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.6(±14.6) หมู่บ้าน ระยะห่างระหว่างจุดเกิดโรคกับเส้นทางคมนาคมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.7(±1.0) กิโลเมตร ระยะห่างระหว่างแหล่งน้ำกับจุดเกิดโรคมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.9(±1.6) กิโลเมตร (ตารางที่ 4.12)

ตารางที่ 4.12 สถิติเชิงพรรณนาของการระบาดของโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย ปี 2547-2551

ตัวแปร	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
delta temperature	1452	9.7	18.6	0.0	2.4
delta pressure	1361	4.8	7.6	0.0	0.7
delta specific humidity	1132	3.0	9.1	0.81	1.2
delta wind speed	1109	2.0	5.7	0.0	1.1
rain24	1227	1.1	74.5	0.0	5.2
ratio of AI	1269	0.1	0.4	0.01	0.04
village	1118	22.6	102.0	2.0	14.6
distance road	1117	0.7	9.5	0.0	1.0
distance water	1117	0.9	37.3	0.0	1.6
Valid N	633				

พบว่า อัตราส่วนของการเกิดโรคไข้หวัดนกในพื้นที่ มีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกับความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวัน ความแตกต่างของความดันบรรยากาศในรอบวันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับจำนวนหมู่บ้านภาย ในรัศมี 5 กิโลเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวันมีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับความแตกต่างของความดันบรรยากาศในรอบวันและความแตกต่างของความชื้นจำเพาะรอบวัน

ความแตกต่างของความดันบรรยากาศในรอบวันมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับ ปริมาณฝนเฉลี่ย 24 ชั่วโมงรอบวัน อัตราส่วนของการเกิดโรคไข้หวัดนกในพื้นที่และจำนวนหมู่บ้านภายในรัศมี 5 กิโลเมตร อย่างมีนัยสำคัญ

ความแตกต่างของความชื้นจำเพาะรอบวันมีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวัน และยังมีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกับปริมาณฝนเฉลี่ย24 ชั่วโมงรอบวัน

ปริมาณฝนเฉลี่ย 24 ชั่วโมงรอบวันมีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกับความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวัน ความแตกต่างของความดันบรรยากาศในรอบวัน และความแตกต่างของความชื้นจำเพาะรอบวัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังมีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับจำนวนหมู่บ้านภายในรัศมี 5 กิโลเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) พบว่าอัตราส่วนของการเกิดโรคไข้หวัดนกในพื้นที่มีความสัมพันธ์มากที่สุดกับจำนวนหมู่บ้านภายในรัศมี 5 กิโลเมตร และอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value เท่ากับ 0.012)

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับการระบาดของโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย พบว่าอัตราส่วนของการเกิดโรคไข้หวัดนกในพื้นที่จะมีความสัมพันธ์กับจำนวนหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตร เนื่องจากภายในรัศมีพื้นที่ดังกล่าว มีการเลี้ยงสัตว์ปีกเป็นปกติและถ้าหากจำนวนของหมู่บ้านมีมากขึ้นจำนวนของสัตว์ปีกก็จะเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน ดังนั้นโอกาสการเกิดโรคระบาดย่อมจะมีมากขึ้นด้วยเช่นกัน

4.3.2.2 ความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับฤดูกาลระหว่างการระบาดของโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย ปี 2547-2551

1.) ความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับฤดูฝน

จากการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา พบว่าความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ7.5(±1.7) องศาเซลเซียส ความแตกต่างของความดันบรรยากาศในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.2(±0.7) เฮกโตปาสคาล ความแตกต่างของความชื้นจำเพาะรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.5(±1.0) กรัมต่อกิโลกรัม ความแตกต่างของความเร็วลมรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ1.8(±1.3) เมตรต่อวินาที ปริมาณฝนเฉลี่ย 24 ชั่วโมงรอบวันเท่ากับ 4.6(±10.3) มิลลิเมตร อัตราส่วนของการเกิดโรคไข้หวัดนกในพื้นที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.1(±0.1) เท่า จำนวนหมู่บ้านภายในรัศมี 5 กิโลเมตรมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.3(±14.1) หมู่บ้าน ระยะห่างระหว่างจุดเกิดโรคกับเส้นทางคมนาคมมีค่าเฉลี่ย

เท่ากับ 0.9(±1.4) กิโลเมตร ระยะห่างระหว่างแหล่งน้ำกับจุดเกิดโรคมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.0(±1.4) กิโลเมตร (ตารางที่ 4.13)

ตารางที่ 4.13 สถิติเชิงพรรณนาของการระบาดของโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย ปี 2547-2551 จำแนกตามฤดูฝน

ตัวแปร	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
delta temperature	204.0	7.5	11	2.3	1.7
delta pressure	200.0	4.2	7.1	2.5	0.7
delta specific humidity	159.0	2.5	5.92	0.8	1.0
delta wind speed	170.0	1.8	5.66	0.0	1.3
rain24	220.0	4.6	74.5	0.0	10.3
ratio of AI	196.0	0.1	0.33	0.04	0.1
village	167.0	22.3	96	2.0	14.1
distance road	167.0	0.9	7.14	0.0	1.4
distance water	167.0	1.0	8.9	0.0	1.4
Valid N	88				

พบว่าอัตราส่วนของการเกิดโรคไข้หวัดนกในพื้นที่มีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับจำนวนหมู่บ้านภายในรัศมี5 กิโลเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวันมีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับความแตกต่างของความดันบรรยากาศในรอบวันและ ความแตกต่างของความชื้นจำเพาะรอบวัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปริมาณฝนเฉลี่ย 24 ชั่วโมงรอบวัน มีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับจำนวนหมู่บ้านภายในรัศมี 5 กิโลเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จำนวนหมู่บ้านภายในรัศมี 5 กิโลเมตร มีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกับระยะห่างระหว่างแหล่งน้ำกับจุดเกิดโรค อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) พบว่าอัตราส่วนของการเกิดโรคไข้หวัดนกในพื้นที่มีความสัมพันธ์มากที่สุดกับ จำนวนหมู่บ้านภายในรัศมี 5 กิโลเมตร

และอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value เท่ากับ 0.01) และมีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกัน ระยะห่างของแหล่งน้ำกับจุดเกิดโรคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(p-value เท่ากับ 0.004)

2.) ความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับฤดูหนาว

จากการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา พบว่าความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ9.7(±2.0) องศาเซลเซียส ความแตกต่างของความดันบรรยากาศในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.8(±0.6) เฮกโตปาสคาล ความแตกต่างของความชื้นจำเพาะรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.0(±1.2) กรัมต่อกิโลกรัม ความแตกต่างของความเร็วลมรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ2.0(±1.1) เมตรต่อวินาที ปริมาณฝนเฉลี่ย24 ชั่วโมงรอบวันเท่ากับ0.5(±2.4) มิลลิเมตร อัตราส่วนของการเกิดโรคไข้หวัดนกในพื้นที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.1(±0.04) เท่า จำนวนหมู่บ้านภายในรัศมี 5 กิโลเมตรมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.4(±15.2) หมู่บ้าน ระยะห่างระหว่างจุดเกิดโรคกับเส้นทางคมนาคมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.8(±1.0) กิโลเมตร ระยะห่างระหว่างแหล่งน้ำกับจุดเกิดโรคมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.8(±1.6) กิโลเมตร (ตารางที่ 4.14)

พบว่าอัตราส่วนของการเกิดโรคไข้หวัดนกในพื้นที่มีความ สัมพันธ์แบบแปรผกผันกับความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวันและความแตกต่างของความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเลรอบวันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังมีความ สัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับจำนวนหมู่บ้านภายในรัศมี5 กิโลเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4.14 สถิติเชิงพรรณนาของการระบาดของโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย ปี 2547-2551 จำแนกตามฤดูหนาว

ตัวแปร	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
delta temperature	1017	9.7	18.2	3.4	2.0
delta pressure	948	4.8	6.9	2.8	0.6
delta specific humidity	787	3.0	9.1	0.8	1.2
delta wind speed	743	2.0	5.1	0.0	1.1
rain24	1023	0.5	38.4	0.0	2.4
ratio of AI	891	0.1	0.3	0.03	0.04
village	791	23.4	102.0	2.0	15.2
distance road	790	0.8	9.5	0.0	1.0
distance water	790	0.8	37.3	0.0	1.6
Valid N	437				

ความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวันมีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับความแตกต่างของความดันบรรยากาศในรอบวันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังมีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกับ ความแตกต่างของความเร็วลมรอบวัน ปริมาณฝนเฉลี่ย 24 ชั่วโมงรอบวัน อัตราส่วนของการเกิดโรคไข้หวัดนกในพื้นที่ และจำนวนหมู่บ้านภายในรัศมี 5 กิโลเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปริมาณฝนเฉลี่ย 24 ชั่วโมงรอบวัน มีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกับความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวัน และความแตกต่างของความดันบรรยากาศในรอบวันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังมีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับระยะห่างระหว่างแหล่งน้ำกับจุดเกิดโรคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จำนวนหมู่บ้านภายในรัศมี 5 กิโลเมตร มีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกับความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวัน ความแตกต่างของความดันบรรยากาศในรอบวัน และระยะห่างระหว่างแหล่งน้ำกับจุดเกิดโรคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังมีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับความแตกต่างของความเร็วลมรอบวันปริมาณฝนเฉลี่ย 24 ชั่วโมงรอบวัน อัตราส่วนของการเกิดโรคไข้หวัดนกในพื้นที่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ระยะห่างระหว่างแหล่งน้ำกับจุดเกิดโรคมีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกับความแตกต่างของความดันบรรยากาศในรอบวันและระยะห่างระหว่างจุดเกิดโรคกับเส้นทางคมนาคมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) พบว่าอัตราส่วนของการเกิดโรคไข้หวัดนกในพื้นที่มีความสัมพันธ์มากที่สุดกับ จำนวนหมู่บ้านภายในรัศมี 5 กิโลเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value เท่ากับ 0.001)

3.) ความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับฤดูร้อน

จากการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา พบว่าความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.4(±3.7) องศาเซลเซียส ความแตกต่างของความดันบรรยากาศในรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.1(±1.4) เฮกโตปาสคาล ความแตกต่างของความชื้นจำเพาะรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.9(±1.4) กรัมต่อกิโลกรัม ความแตกต่างของความเร็วลมรอบวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ1.7(±1.6) เมตรต่อวินาที ปริมาณฝนเฉลี่ย24 ชั่วโมงรอบวันเท่ากับ 1.0(±3.0) มิลลิเมตร อัตราส่วนของการเกิด

โรคไข้หวัดนกในพื้นที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.1(±0.02) เท่าของโอกาสการเกิดโรค จำนวนหมู่บ้านภายในรัศมี 5 กิโลเมตรมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.3(±14.1) หมู่บ้าน ระยะห่างระหว่างจุดเกิดโรคกับเส้นทางคมนาคมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.6(±0.4) กิโลเมตร ระยะห่างระหว่างแหล่งน้ำกับจุดเกิดโรคมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.3(±0.2) กิโลเมตร (ตารางที่ 4.15)

อัตราส่วนของการเกิดโรคไข้หวัดนกในพื้นที่มีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับความแตกต่างของความเร็วลมรอบวันและจำนวนหมู่บ้านภายในรัศมี 5 กิโลเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวันมีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับความแตกต่างของความดันบรรยากาศในรอบวันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปริมาณฝนเฉลี่ย 24 ชั่วโมงรอบวันมีความสัมพันธ์กับแบบแปรผันตรงความแตกต่างของความชื้นจำเพาะรอบวันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) พบว่าอัตราส่วนของการเกิดโรคไข้หวัดนกในพื้นที่มีความสัมพันธ์มากที่สุดกับจำนวนหมู่บ้านภายในรัศมี 5 กิโลเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value เท่ากับ 0.002)

ตารางที่ 4.15 สถิติเชิงพรรณนาของการระบาดของโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย ปี 2547-2551 จำแนกตามฤดูร้อน

ตัวแปร	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
delta temperature	17	10.4	18.6	0.0	3.7
delta pressure	17	5.1	6.2	0.0	1.4
delta specific humidity	12	3.9	6.8	1.88	1.4
delta wind speed	15	1.7	5.1	0.0	1.6
rain24	17	1.0	11.7	0.0	3.0
ratio of AI	15	0.1	0.1	0.06	0.02
village	12	22.3	48.0	7.0	14.1
distance road	12	0.6	1.3	0.01	0.4
distance water	12	0.3	0.9	0.04	0.2
Valid N	7				

เมื่อจำแนกความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับการระบาดโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย พบว่ามีการระบาดของโรคจำนวนมากในช่วงฤดูฝนและฤดูหนาว และเมื่อจำแนกตามความสัมพันธ์ของทั้ง 3 ฤดูพบว่า อัตราส่วนของการเกิดโรคไข้หวัดนกในพื้นที่จะมีความสัมพันธ์กับจำนวนของหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตร เหตุเพราะในแต่ละพื้นที่หรือหมู่บ้านการเลี้ยงสัตว์ปีกเป็นปกติ เมื่อมีการระบาดของโรคไข้หวัดนกโอกาสที่ สัตว์ปีกจะได้รับเชื้อก็จะง่ายขึ้น เนื่องจากในบริเวณหมู่บ้านดังกล่าวอยู่ใกล้ชิดกันและพาหะที่จะนำโรคไปสู่สัตว์

4.4 การประเมินความเสี่ยงของจุดเริ่มต้นการเกิดโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย

4.4.1 การหา sensitivity ของสมการรูปแบบความสัมพันธ์จากสมการ

พบว่าเมื่อนำค่าเฉลี่ยที่ได้จากการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา มาหาช่วงของโอกาสเป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค โดยแทนค่าที่อยู่ในช่วงของข้อมูลในแต่ละตัวแปร พบว่าช่วงต่ำสุดของ y จะมีค่าเท่ากับ 1.2×10^{-13} โดยความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวันมีค่าเท่ากับ 5 องศาเซลเซียส ลอกฐานธรรมชาติ (Ln) ของความแตกต่างของความเร็วลมรอบวันมีค่าเท่ากับ 0.5 เมตร/วินาที ลอกฐานสิบ (Lg) ของความหนาแน่นของหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตรในพื้นที่จุดเริ่มต้นการเกิดโรคมีค่าเท่ากับ - 0.7 และระยะห่างระหว่างจุดที่เกิดโรคครั้งสุดท้ายกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค 1 กิโลเมตร สำหรับช่วงของ y สูงสุดจะเท่ากับ 9.0×10^{-10} โดยความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวันมีค่าเท่ากับ 12 องศาเซลเซียส ลอกฐานธรรมชาติ (Ln) ของความแตกต่างของความเร็วลมรอบวันมีค่าเท่ากับ 1.2 เมตร/วินาที ลอกฐานสิบ (Lg) ของความหนาแน่นของหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตรในพื้นที่จุดเริ่มต้นการเกิดโรคมีค่าเท่ากับ -1.4 และระยะห่างระหว่างจุดที่เกิดโรคครั้งสุดท้ายกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรคมีค่าเท่ากับ 2.75 กิโลเมตร

4.4.2 การประเมินความเสี่ยงของจุดเริ่มต้นการเกิดโรคไข้หวัดนก พบว่าการประเมินความเสี่ยงจะใช้เงื่อนไขที่ได้มาจากการหา sensitivity ของสมการรูปแบบความสัมพันธ์จากสมการ โดยพบว่าช่วงต่ำสุดของ y จะมีค่าเท่ากับ 1.2×10^{-13} ซึ่งในกรณีที่ การเปลี่ยนแปลงปัจจัยสิ่งแวดล้อมแล้วได้ค่าที่น้อยกว่าค่าต่ำสุดของ y คือ 1.2×10^{-13} จะไม่เข้าเงื่อนไขความเสี่ยง แต่ถ้ามีค่าที่มากกว่าจะถือว่ามีความเสี่ยง

4.5 การออกแบบระบบเตือนภัยของโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย

4.5.1 การกำหนดเงื่อนไขของระบบเตือนภัย

สำหรับการออกแบบระบบเตือนภัยของจุดเริ่มต้นการเกิดโรคไข้หวัดนกในประเทศไทยนั้น สามารถกำหนดเงื่อนไขได้ดังต่อไปนี้

4.5.1.1 เป็นไปตามรูปแบบความสัมพันธ์ของจุดเริ่มต้นการเกิดโรค ได้แก่ ความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวัน ลอกฐานธรรมชาติ (Ln) ของความแตกต่างของความเร็วลมรอบวันลอกฐานสิบ (Lg) ของความหนาแน่นของหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตรในพื้นที่จุดเริ่มต้นการเกิดโรค และระยะห่างระหว่างจุดที่เกิดโรคครั้งสุดท้ายกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค โดยจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรเกิดขึ้นพร้อมกันทั้งหมด หากขาดตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งเหตุการณ์ดังกล่าวก็จะไม่เกิดขึ้น หรือจะไม่เป็นไปตามเงื่อนไขของความสัมพันธ์

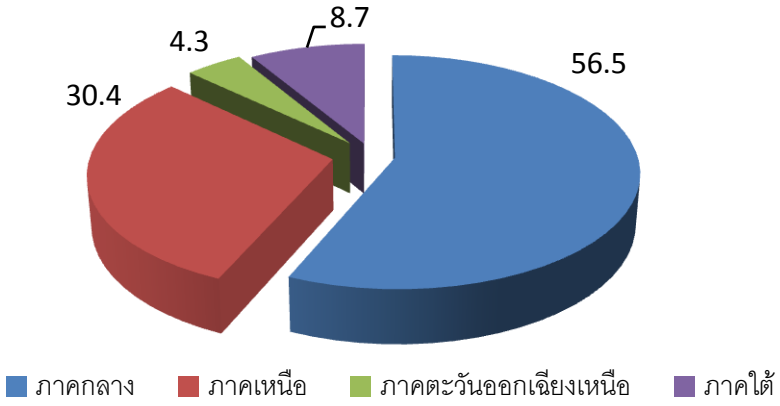
4.5.1.2 เมื่อนำข้อมูลสถิติเชิงพรรณนาของสภาพของอุตุนิยมวิทยาที่อยู่ในช่วงเดียวกันของจุดเริ่มต้นการเกิดโรคมาเป็นเกณฑ์ในการเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงของสภาพอุตุนิยมวิทยา

4.5.1.3 หากเป็นพื้นที่ๆ เคยมีการรายงานการระบาดซ้ำซ้อนมาก่อน โอกาสเกิดโรคก็จะสูงกว่าในพื้นที่ๆ ไม่เคยเกิดเลย

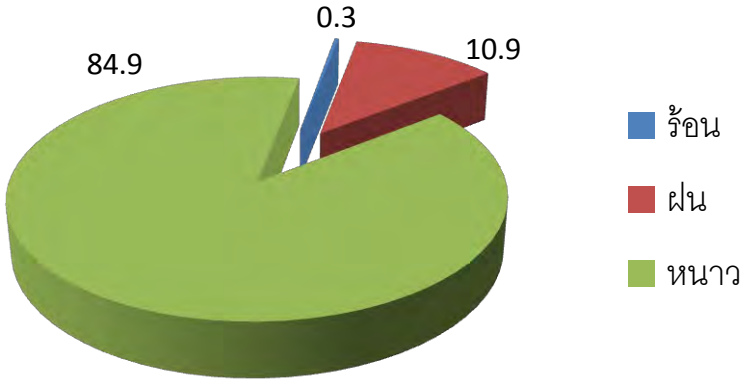
โดยจากการระบาดของโรคไข้หวัดนกตั้งแต่ปี 2547-ปัจจุบัน พบว่ามีพื้นที่ระบาดซ้ำซ้อนจำนวน 23 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดกำแพงเพชร จังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดนครนายก จังหวัดนครปฐม จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดนครสวรรค์ จังหวัดนนทบุรี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพิจิตร จังหวัดพิษณุโลก จังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดยะลา จังหวัดลพบุรี จังหวัดสมุทรปราการ จังหวัดสระบุรี จังหวัดสิงห์บุรี จังหวัดสุโขทัย จังหวัดสุพรรณบุรี จังหวัดอ่างทอง จังหวัดอุตรดิตถ์ และจังหวัดอุทัยธานี

เมื่อจำแนกออกได้เป็นภูมิภาคดังนี้ ภาคกลางคิดเป็นร้อยละ 56.5 ของจำนวนทั้งหมด ภาคเหนือคิดเป็นร้อยละ 30.4 ของจำนวนทั้งหมด ภาคตะวันออกเฉียงเหนือคิดเป็นร้อยละ 4.3 ของจำนวนทั้งหมด ภาคใต้คิดเป็นร้อยละ 8.7 ของจำนวนทั้งหมด (แผนภูมิที่ 4.9)

เมื่อจำแนกตามช่วงฤดูกาลพบว่ามีการระบาดซ้ำซ้อนมากที่สุด ในช่วงฤดูหนาวคิดเป็นร้อยละ 84.9 จากจำนวนทั้งหมด รองลงมาเป็นฤดูฝนคิดเป็นร้อยละ 10.9 ของจำนวนทั้งหมด และพบน้อยที่สุดคือ ฤดูร้อนคิดเป็นร้อยละ 0.3 ของจำนวนทั้งหมด (ภาพที่4.10)

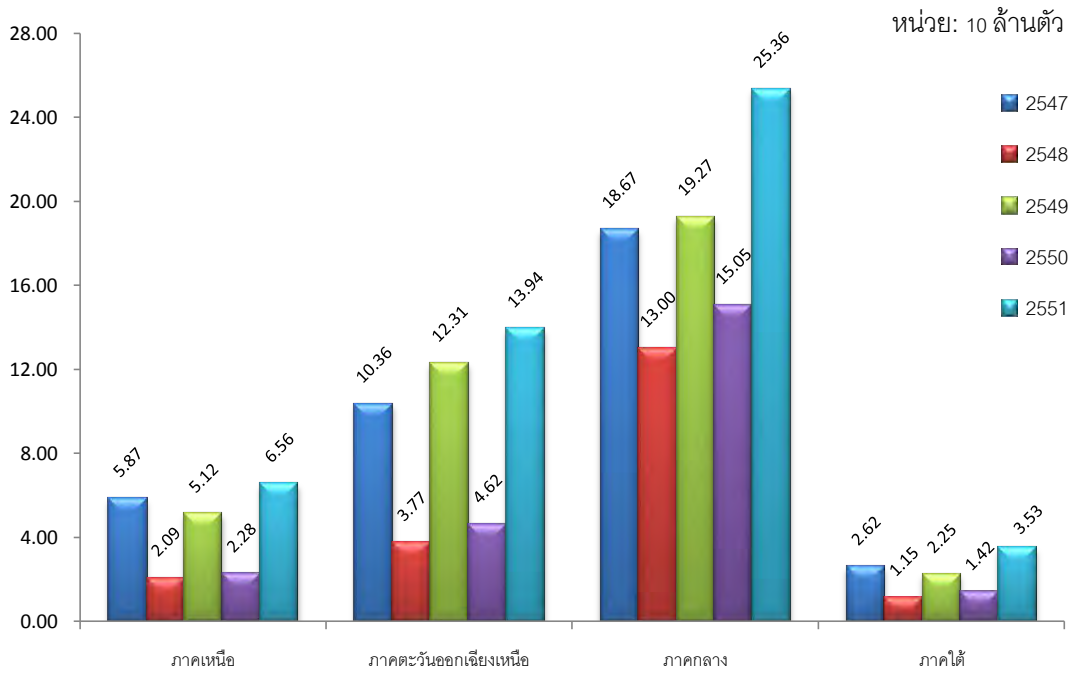


แผนภูมิที่ 4.9 พื้นที่การระบาดซ้ำซ้อนในประเทศไทยระหว่างปี 2547-2551 จำแนกตามภูมิภาค



แผนภูมิที่ 4.10 พื้นที่การระบาดซ้ำซ้อนในประเทศไทยระหว่างปี 2547-2551 จำแนกตามฤดูกาล

พื้นที่การระบาดซ้ำซ้อนส่วนใหญ่จะอยู่ในบริเวณภาคกลาง เนื่องจากในบริเวณภาคกลางเป็นพื้นที่ๆ ราบลุ่ม และประกอบกับมีการเลี้ยงสัตว์ปีกจำนวนมาก (แผนภูมิที่ 4.11) เมื่อปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมมีความเหมาะสมทำให้มีโอกาสในการเกิดโรคสูง และนอกจากนั้นในช่วงฤดูหนาว อากาศเย็นมักจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของสัตว์ปีก เป็นเหตุให้สัตว์ปีกมีความเครียดอ่อนแอและไวต่อการติดเชื้อมากขึ้น



แผนภูมิที่ 4.11 จำนวนการเลี้ยงสัตว์ปีกในประเทศไทยจำแนกตามภูมิภาคระหว่างปี 2547-2551
(ที่มา: ดัดแปลงจากศูนย์สารสนเทศ กรมปศุสัตว์, 2547-2551)

4.5.2 ขั้นตอนรูปแบบของระบบเตือนภัยของโรคไข้หวัดนก

ในขั้นตอนของการเตือนภัยนั้นสามารถกำหนดได้ดังนี้ (ภาพที่ 4.21)

4.5.2.1 ตรวจสอบข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศในแต่ละวัน ให้ความสำคัญหรือติดตามข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศที่อยู่ใน ช่วงฤดูกาล ได้แก่ ฤดูฝนและฤดูหนาว เนื่องมาจากโอกาสการเกิดโรคในจุดเริ่มต้นของการระบาดจะอยู่ใน 2 ฤดูดังกล่าว

4.5.2.2 นำตารางการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนาในจุดเริ่มต้นการเกิดโรคมาเป็นเกณฑ์ในการหาหมู่บ้านหรือพื้นที่ๆ เสี่ยงภัย

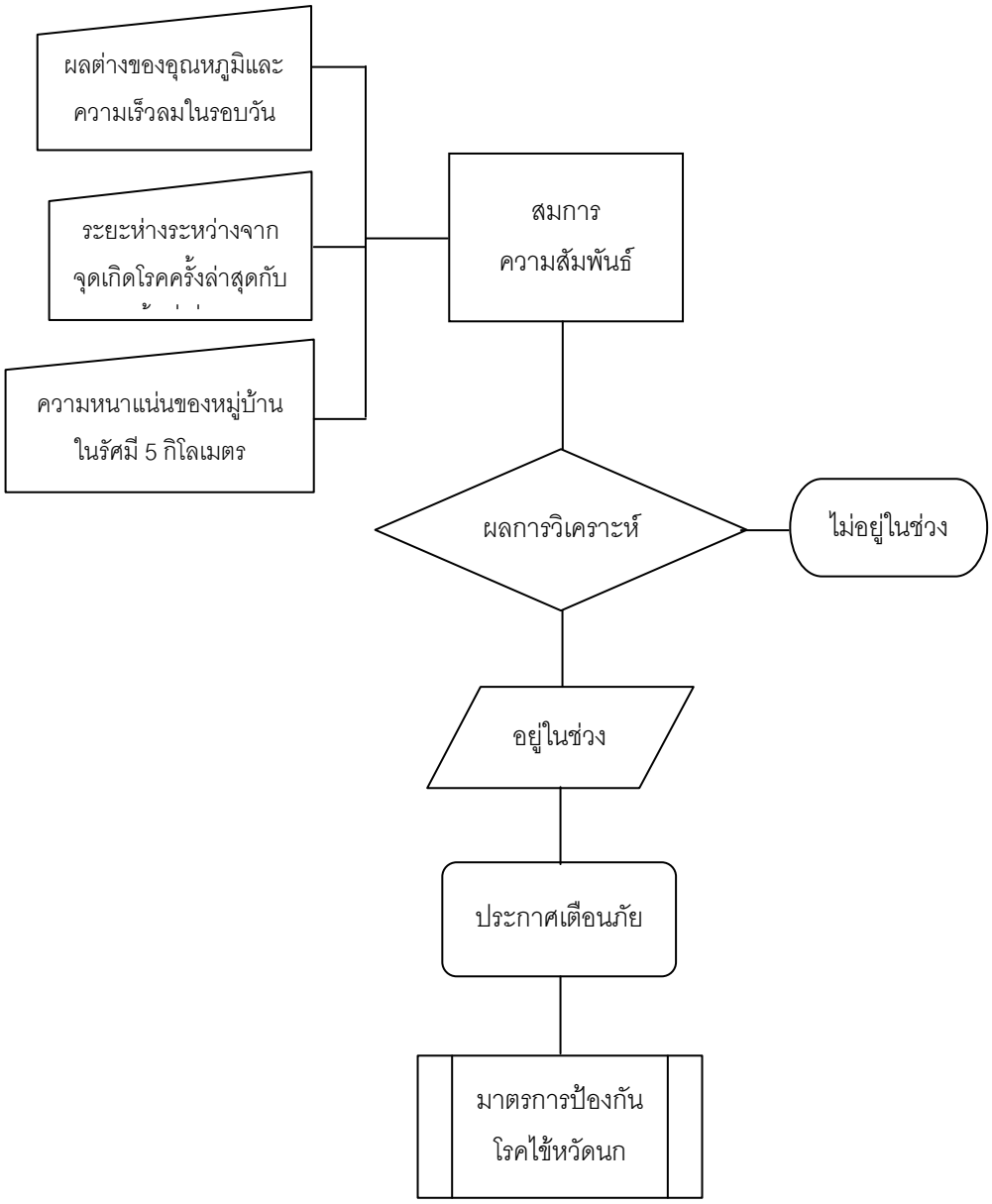
4.5.2.3 หาผลต่างของอุณหภูมิและผลต่างของความเร็วลมในข้อมูลราย 3 ชั่วโมง

4.5.2.4 ตรวจสอบความหนาแน่นของหมู่บ้านในพื้นที่ๆ เฝ้าระวังโรคไข้หวัดนกโดยอยู่ภายในรัศมี 5 กิโลเมตร และตรวจสอบว่าจุดที่เคยเกิดโรคไข้หวัดนกระบาดครั้งล่าสุดที่ใกล้กับพื้นที่หรือหมู่บ้านเป้าหมายมีระยะทางเท่าใด มีการเลี้ยงสัตว์ปีก

4.5.2.5 นำข้อมูลมาเข้าสมการความสัมพันธ์ เพื่อหาช่วงของโอกาสการเป็นจุดเริ่มต้นของจุดเกิดโรคไข้หวัดนก หากอยู่ในช่วง 1.2 $x10^{-13}$ ถึง 9.0 $x10^{-10}$ หมายถึง จะมีโอกาสเป็นจุดเริ่มต้นของโรค

4.5.2.6 ในกรณีที่พบว่าค่าที่ได้จากสมการความสัมพันธ์อยู่ในช่วงดังกล่าว ต้องมีการตรวจสอบค่าที่ได้อีกครั้งเพื่อความมั่นใจ

4.5.2.7 ส่งข้อมูลไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องประกาศภาวะเตือนภัยให้กับเกษตรกรหรือผู้บริโภค ตามมาตรการป้องกันและควบคุมโรคไข้หวัดนกของประเทศไทย



ภาพที่ 4.2 ขั้นตอนการดำเนินการของระบบเตือนภัยไข้หวัดนกในประเทศไทย

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1.) รวบรวมข้อมูลชนิดของสัตว์ปีก และสัตว์อื่นๆ ที่ติดเชื้อไข้หวัดนก ช่วงเวลาและแหล่งที่มีการระบาดของไข้หวัดนกในประเทศไทย

2.) รวบรวมข้อมูลปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมก่อนการระบาด ระหว่างการระบาด และหลังการระบาด ณ แหล่งที่มีรายงานการพบไข้หวัดนก

3.) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมกับการระบาดของไข้หวัดนก

4.) ประเมินความเสี่ยงการระบาดของไข้หวัดนก ออกแบบระบบเตือนภัย และเสนอแนะแนวทางในการลดความเสี่ยงการระบาดของไข้หวัดนก

5.1.1 การระบาดของโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย

5.1.1.1 การระบาดในมนุษย์

จากรายงานขององค์การอนามัยโลกได้ รายงานการติดต่อของโรคไข้หวัดนกสู่คนพบว่าตั้งแต่เริ่มการระบาดระหว่างปี พ.ศ2540-2552 มีผู้ป่วยทั่วโลกแล้วจำนวน 431 ราย และในจำนวนนี้มีผู้ป่วยเสียชีวิต จำนวน 262 ราย สำหรับประเทศไทยมีรายงานพบผู้ป่วยครั้งแรกในปี พ.ศ. 2547 จนกระทั่งถึงปัจจุบันประเทศไทยมีผู้ติดเชื้อจำนวน25 รายและเสียชีวิตไปแล้วจำนวน17 ราย

5.1.1.2 การระบาดในสัตว์ปีก

1.) การระบาดของไข้หวัดนกจำแนกตามรอบการระบาด

มีรายงานการระบาดตั้งแต่ปี 2547-2551 พบว่ามีพื้นที่การระบาดในประเทศไทยถึง 62 จังหวัด หรือคิดเป็นร้อยละ 81.57 ของจังหวัดทั้งหมด ซึ่งสามารถแบ่งการระบาดออกได้เป็น 8 รอบ คือ

รอบที่ 1 ช่วงระหว่างวันที่ 23 มกราคม ถึง 24 พฤษภาคม 2547ในรอบดังกล่าวพบว่ามีจังหวัดที่เกิดการระบาดจำนวน 42 จังหวัด โดยรายงานการระบาดรอบแรกพบโรคในฟาร์มเลี้ยงไก่ไข่ อำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี

รอบที่ 2 ระหว่างวันที่ 3 กรกฎาคม 2547 ถึง 12 เมษายน 2548 ในรอบดังกล่าวพบว่ามีจังหวัดที่เกิดการระบาดจำนวน 51 จังหวัด โดยรายงานการระบาดที่พบโรคจุดแรกของรอบนี้ คือ ฟาร์มไก่ไข่ ในอำเภอผักไห่ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

รอบที่ 3 ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม 2548 ถึง 9 พฤศจิกายน 2548 ในรอบดังกล่าวพบว่ามีจังหวัดที่เกิดการระบาดจำนวน 6 จังหวัด โดยรายงานการระบาดที่พบจุดแรกของรอบนี้ คือ ฟาร์มนกกระทา หมู่ 1 ตำบลศาลาขาว อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี

รอบที่ 4 ระหว่างวันที่ 24 กรกฎาคม 2549 ถึง 29 กรกฎาคม 2549 ในรอบดังกล่าวพบว่ามีจังหวัดที่เกิดการระบาดจำนวน 2 จังหวัด พบว่ามีรายงานการระบาดจุดแรกของรอบนี้ คือ ไก่พื้นเมือง ตำบลเนินมะกอก อำเภอ บางมูลนาก จังหวัดพิจิตร

รอบที่ 5 ระหว่างวันที่ 15 มกราคม 2550 ถึง 13 มีนาคม 2550 ในรอบดังกล่าวพบว่ามีจังหวัดที่เกิดการระบาดจำนวน 4 จังหวัด มีรายงานการระบาดโรคครั้งแรกของรอบนี้ คือ เป็ดไข่ หมู่ 5 ตำบลพลายชุมพล อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ต่อมาพบการระบาดของโรคในไก่ไข่ หมู่ 9 ตำบลพานพร้าว อำเภอศรีเชียงใหม่ หนองคาย และการพบครั้งสุดท้ายของรอบดังกล่าวพบใน ไก่ชน/ไก่พันธุ์พื้นเมือง หมู่ 3 มงคลธรรมนิมิต อำเภอสามโก้ จังหวัดอ่างทอง

รอบที่ 6 ระหว่างวันที่ 22- 25 มกราคม 2551 ในรอบดังกล่าวพบว่ามีจังหวัดที่เกิดการระบาดจำนวน 2 จังหวัด จุดแรกที่พบโรคในรอบนี้ คือ พบในไก่พื้นเมือง หมู่ 7 ตำบลสากเหล็ก กิ่งอำเภอสากเหล็ก จังหวัดพิจิตร และต่อมาพบการระบาดในในไก่เนื้อของหมู่ 3 ตำบลพิกุล อำเภอชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์

รอบที่ 7 ระหว่างวันที่ 27 ตุลาคม 2551 ในรอบดังกล่าวพบว่ามีจังหวัดที่เกิดการระบาดจำนวน 1 จังหวัด พบในไก่พื้นเมือง หมู่ 5 ตำบลทุ่งเสลี่ยม อำเภอทุ่งเสลี่ยม จังหวัดสุโขทัย

รอบที่ 8 ระหว่างวันที่ 10 พฤศจิกายน 2551 ในรอบดังกล่าวพบว่ามีจังหวัดที่เกิดการระบาดจำนวน 1 จังหวัด พบในไก่พื้นเมือง หมู่ 6 ตำบลทุ่งโพธิ์ อำเภอหนองฉาง จังหวัดอุทัยธานี

2.) การระบาดจำแนกตามการรายงานการพบโรคในพื้นที่

จำแนกตามจังหวัดพบว่ามีรายงานการพบโรคในพื้นที่ 1 ครั้ง มีจำนวน 44 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร กาญจนบุรี กาฬสินธุ์ ขอนแก่น จันทบุรี ชลบุรี ชัยภูมิ เชียงราย เชียงใหม่ ตราด ตาก นครนายก นครพนม นครศรีธรรมราช นราธิวาส น่าน บุรีรัมย์ ปทุมธานี ปราจีนบุรี ปัตตานี พังงา เพชรบุรี เพชรบูรณ์ มหาสารคาม มุกดาหาร แม่ฮ่องสอน ยะลา ร้อยเอ็ด ราชบุรี ลำปาง ลำพูน เลย ศรีสะเกษ สกลนคร สงขลา สมุทรปราการ สมุทรสาคร สระแก้ว สระบุรี สิงห์บุรี สุรินทร์ หนองบัวลำภู อุดรธานี อุบลราชธานี

มีรายงานการพบโรคในพื้นที่ 2 ครั้ง มีจำนวน 13 จังหวัด ได้แก่ กำแพงเพชร ฉะเชิงเทรา ชัยนาท นครปฐม นครราชสีมา นนทบุรี พระนครศรีอยุธยา ระยอง ลพบุรี สุพรรณบุรี อ่างทอง อุตรดิตถ์ อุทัยธานี

มีรายงานการพบโรคในพื้นที่ 3 ครั้ง มีจำนวน 4 จังหวัด ได้แก่ สุโขทัย นครสวรรค์ พิษณุโลก หนองคาย

มีรายงานพบโรคในพื้นที่ 4 ครั้ง มี 1 จังหวัด คือ จังหวัดพิจิตร

เมื่อจำแนกตามรายหมู่บ้าน ที่มีการรายงานการพบโรคในพื้นที่ พบว่ามีจำนวน 164 หมู่บ้าน โดยหมู่บ้านส่วนใหญ่จะอยู่ในบริเวณภาคกลาง

5.1.1.3 การระบาดในสัตว์ชนิดอื่น

1.) การระบาดในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

การระบาดของโรคไข้หวัดนกสายพันธุ์ H5N1 ในประเทศไทยและประเทศต่าง ๆ ในโลก พบการติดเชื้อและก่อโรคในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดต่าง ๆ ในประเทศไทย ได้แก่ สัตว์ในตระกูลแมว เช่น แมว เสือ เสือลายเมฆ และยังการรายงานการติดเชื้อในสุนัข ซึ่งจากชนิดของสัตว์ที่ติดเชื้อทุกชนิดที่กล่าวมาจะมีประวัติการสัมผัสหรือกินซากของสัตว์ปีกที่ตายด้วยโรคไข้หวัดนก

2.) การระบาดในนกธรรมชาติ

พบว่ามีรายงานการติดเชื้อในนกธรรมชาติจำนวน 6 รอบ โดยใน 4 รอบ จะตรงกับช่วงการระบาดในสัตว์เลี้ยง และเชื้ออีก 2 รอบ จะอยู่นอกช่วงของการระบาดในสัตว์เลี้ยง สำหรับชนิดของนกที่มีรายงานการติดเชื้อมีจำนวน 20 ชนิด ได้แก่ นกปากห่าง (*Anastomus oscitans*) นกปรอดหัวโขน (*Pycnonotus jocosus*) นกกาน้ำเล็ก (*Phalacrocorax niger*) นกพิราบ (*Columba livia*) นกแซงแซวหางปลา (*Dicrurus macrocercus*) นกกระติ๊ดขี้หมู (*Lonchura punctulata*) นกเขาไฟ (*Streptopelia tranquebarica*) นกเขาชวา (*Geopelia striata*) นกชายเลนน้ำจืด (*Tringa glareola*) นกกระจอกบ้าน (*Passer montanus*) นกเอี้ยงสาริกา (*Acridotheres tristis*) นกเอี้ยงหงอน (*Acridothers javanicus*) เป็ดแดง (*Dendrocygna javanica*) นกกิ้งโครงคอดำ (*Sturnus nigricollis*) นกยางควาย (*Bubulcus ibis*) และนกนางนวลธรรมดา (*Larus brunnicephalus*) นกหัวโตขาดำ (*Charadrius alexandrines*) นกเอี้ยงด่าง (*Sturnus contra*) นกเอี้ยงหงอน (*Acridotheres javanicus*) และ นกกระจอกตาล (*Passer flaveolus*)

จากการเก็บตัวอย่างของนกในธรรมชาตินั้น พบว่าส่วนใหญ่จะเป็นนกที่มีพฤติกรรมอาศัยและหากินบริเวณที่ราบลุ่มและพื้นที่ชุ่มน้ำ เช่น นกปากห่าง นกกาน้ำเล็ก นกชายเลนน้ำจืด เป็ดแดง นกหัวโตขาดำ และนกยางควาย เป็นต้น และมีพฤติกรรมหากินรวมกันเป็นฝูง เช่น นกพิราบ นอกจากนั้นมีนกบางชนิดที่มักอาศัยอยู่ใกล้กับแหล่งชุมชนของมนุษย์ เช่น นกกระจอกบ้าน นกเอี้ยงสาลิกา เป็นต้น

5.1.2 ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมในพื้นที่จุดเริ่มต้นการเกิดโรค

บริเวณที่เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค พบว่าในปี พ.ศ. 2547 จุดเริ่มต้นการเกิดโรคครั้งจุดแรกคือ จังหวัดสุพรรณบุรี จุดเริ่มต้นการเกิดโรคครั้งที่ 2 คือ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ในปี พ.ศ. 2548 จุดเริ่มต้นการเกิดโรคครั้งที่ 3 คือ จังหวัดสุพรรณบุรี ในปี พ.ศ. 2549 จุดเริ่มต้นการเกิดโรคครั้งที่ 4 คือ จังหวัดพิจิตร ในปี พ.ศ. 2550 จุดเริ่มต้นการเกิดโรคครั้งที่ 5 คือจังหวัดพิษณุโลก ในปี พ.ศ. 2551 จุดเริ่มต้นการเกิดโรคครั้งที่ 6 คือ จังหวัดพิจิตรและจังหวัดนครสวรรค์ จุดเริ่มต้นการเกิดโรคครั้งที่ 7 คือ จังหวัดสุโขทัย และจุดเริ่มต้นการเกิดโรคครั้งที่ 8 จังหวัดอุทัยธานี เมื่อจำแนกออกตามปัจจัยสิ่งแวดล้อมได้ 4 ปัจจัย คือ ปัจจัยทางกายภาพ ปัจจัยทางชีวภาพ ปัจจัยทางคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ และปัจจัยคุณภาพชีวิต

5.1.2.1 ปัจจัยทางกายภาพ

จากการศึกษาพบว่าปัจจัยทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับจุดเริ่มต้นการระบาด สามารถแบ่งออกได้ 2 ลักษณะ คือ ลักษณะทางกายภาพที่อยู่กับที่ เช่น การคมนาคม แหล่งน้ำ พื้นที่ชุ่มน้ำ จำนวนครัวเรือน ลักษณะที่ตั้งของหมู่บ้าน ภูมิประเทศของพื้นที่ เป็นต้น และลักษณะทางกายภาพที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา สาเหตุมาจากความแปรปรวนจากฤดูกาลหรือสภาพอากาศในรอบวัน เช่น อุณหภูมิ ความชื้น กระแสลม ความกดอากาศและปริมาณน้ำฝน เป็นต้น

5.1.2.2 ปัจจัยทางชีวภาพ

จากการศึกษาในพื้นที่พบว่าปัจจัยทางชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับจุดเริ่มต้นการระบาดคือ ชนิดของสัตว์ปีก เช่น ไก่พื้นเมือง การเลี้ยงเป็ดไล่ทุ่ง เป็นต้น สำหรับในนกธรรมชาติแม้ว่าจะมีรายงานพบการติดเชื้อในนกธรรมชาติบางชนิด แต่จากการสัมภาษณ์เกษตรพบว่า นกธรรมชาติมักจะเข้ามาหากินร่วมกับสัตว์ปีกที่เลี้ยงไว้เป็นประจำก่อนที่จะเกิดการระบาดขึ้น แต่นกธรรมชาติเหล่านั้นก็ไม่ตายหรือเห็นซากจึงยังไม่อาจจะบอกได้ว่ามีความเกี่ยวข้องกันหรือไม่

5.1.2.3 ปัจจัยทางการใช้ประโยชน์ของมนุษย์

จากการศึกษาในพื้นที่พบปัจจัยทางการใช้ประโยชน์ของมนุษย์กับ จุดเริ่มต้นการระบาดพบว่าเกษตรกรมีการบริหารจัดการเลี้ยงสัตว์ปีกที่แตกต่างกัน กล่าวคือ ลักษณะของการเลี้ยงแบบฟาร์ม จะมีเลี้ยงและการจัดการฟาร์มอย่างเป็นระบบตั้งแต่การรับสัตว์ปีกวัยอ่อนเข้ามาเลี้ยงจนถึงการนำส่งออกสู่โรงงานหรือโรงฆ่าสัตว์ ซึ่งในรายละเอียดของการดูแลสัตว์ปีกจะมากกว่าการเลี้ยงแบบปล่อยหรือเลี้ยงแบบธรรมชาติ และนอกจากนั้นพบว่ามีบางฟาร์มหารายได้เสริมจากการการขุดบ่อเลี้ยงปลาโดยสร้างโรงเรือนอยู่ด้านบน เมื่อให้อาหารแล้วเศษอาหารที่เหลือก็จะเป็นอาหารปลาอีกทอดหนึ่ง ซึ่งปลาที่จับขายนั้นสามารถสร้างรายได้เสริมให้แก่เกษตรกรได้เป็นอย่างดี เนื่องระยะเวลาในการเลี้ยงปลาใช้เวลาไม่นานก็สามารถจับขายได้ ซึ่งต่างจากสัตว์ปีกในฟาร์มที่ต้องใช้เวลาตามรอบที่กำหนดระหว่างเกษตรกรและบริษัทคู่ค้า

5.1.2.4 ปัจจัยทางคุณภาพชีวิต

จากการศึกษาพบว่าในแต่ละฟาร์มจะมีตารางในการให้ยา ทำวัคซีนหรือให้อาหารเสริมแก่สัตว์เลี้ยงเป็นระบบมากกว่าการเลี้ยงแบบพื้นบ้านหรือเลี้ยงแบบปล่อย

จากทั้ง 4 ปัจจัยหลักพบว่าในแต่ละปัจจัยเราสามารถแยกหรือจำแนกออกมาเป็นกลุ่มๆ ได้ เป็นปัจจัยที่ตั้งอยู่กับที่ เช่น แม่น้ำ คลองชลประทาน เส้นทางคมนาคมสายหลักที่เข้าสู่จุดเริ่มต้นของการเกิดโรค จำนวนหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตร เป็นต้น และปัจจัยอีกกลุ่มคือ ปัจจัยที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ความเร็วลม ปริมาณน้ำฝน เป็นต้น

5.1.3 **ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค**

จากผลการศึกษาพบว่าจุดเริ่มต้นการเกิดโรคในประเทศไทยมีทั้งหมด 8 ครั้ง อยู่ในห้วงของปี พ.ศ. 2547-2551 ซึ่งได้มีการนำเอาปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องนำมาทำการวิเคราะห์ตามเงื่อนไขในการวิเคราะห์ ข้อมูลต้องมีการกระจายตัวของข้อมูลแบบปกติแต่พบว่าข้อมูลที่ได้มีการกระจายตัวแบบไม่ปกติจึงทำการแปลงค่าของข้อมูล หลังจากนั้นทำการตรวจสอบข้อมูลด้วยวิธี Shapiro-Wilk test เพื่อหาว่าข้อมูลมีการกระจายตัวแบบปกติหรือไม่ ความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับจุดเริ่มต้นของการเกิดโรคนั้นใช้การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (multiple regressions) ในการศึกษาครั้งนี้ใช้วิธี enter ได้สมการดังนี้

$$\frac{1}{y^2} = 3595445 - 214152\Delta temp - 7786072\ Ln\Delta windS - 6265556\ LgdenV - 153distR \quad \text{-- (1)}$$

แปลงสมการเพื่อความเข้าใจง่ายขึ้นจะได้ว่า

$$\frac{1}{y} = \sqrt{3595445 - 214152\Delta temp - Ln\ 7786072\Delta windS - Lg\ 6265556\ denV - 153distR} \quad \text{-- (2)}$$

โดยกำหนดให้

$\frac{1}{y}$ = โอกาสของการที่จะเป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค

Δ temp = ความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวัน

Ln Δ winds = ลอกฐานธรรมชาติของความแตกต่างของความเร็วลมรอบวัน

Lg denV = ลอกฐานสิบของความหนาแน่นของหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตร ในพื้นที่จุดเริ่มต้นการเกิดโรค

dist R = ระยะห่างระหว่างจุดที่เกิดโรคครั้งสุดท้ายกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค

1.) โดยการแปลผลที่ได้จากสมการพบว่า

ค่า β_0 หรือ ค่าคงที่ (constant coefficient) มีค่าเท่ากับ 3,595,445

ค่า β_1 หรือ Δtemp มีค่าเท่ากับ -214,152

ค่า β_2 หรือ Δ(Ln) winds มีค่าเท่ากับ -7,786,072

ค่า β_3 หรือ (Lg) denV มีค่าเท่ากับ -6,265,556

ค่า β_4 หรือ dist R มีค่าเท่ากับ -153

พบว่ามีปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์กับ โอกาสของการเป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค ได้แก่ ความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวัน มีความสัมพันธ์กับโอกาสของการ เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value เท่ากับ 0.02) ลอกฐานธรรมชาติของความแตกต่างของความเร็วลมรอบวันมีความสัมพันธ์กับโอกาสของการเป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value เท่ากับ 0.014) มีความสัมพันธ์กับ ลอกฐานสิบของความหนาแน่นของหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตรในพื้นที่จุดเริ่มต้นการเกิดโรคมีความสัมพันธ์กับโอกาสของการเป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value เท่ากับ 0.015) มีความสัมพันธ์กับ ระยะห่างระหว่างจุดที่เกิดโรคครั้งสุดท้ายกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรคมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ มีความสัมพันธ์กับ โอกาสของการเป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value เท่ากับ 0.045) และพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับลอกฐานสิบของระยะห่างระหว่างแหล่งน้ำกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค (p-value เท่ากับ 0.051)

2.) มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปร (R) เท่ากับ 1.0 แสดงว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์ทั้งหมด 100% และ ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination: R^2) เท่ากับ 1.0 แสดงว่ามีตัวแปรสามารถอธิบายความน่าจะเป็นในการเกิดโรคในพื้นที่ได้ถึง100%

3.) การเปลี่ยนแปลงของและค่าความแปรปรวนของข้อมูลพบว่ามีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัวมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญ (p-value เท่ากับ 0.022)

4.) จากสมการสามารถอธิบายได้ คือ โอกาสของการที่จะเป็นจุดเริ่ม ต้นของโรคจะขึ้นกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมดังต่อไปนี้

4.1) ความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวัน หากมีการเปลี่ยนแปลงทั้งเพิ่มขึ้นหรือลดลง 1 องศาเซลเซียส จะทำให้มีโอกาสของการเป็นจุดเริ่มต้นของโรคเพิ่มขึ้น

4.2) ลอกฐานธรรมชาติ (Ln) ของความแตกต่างของความเร็วลมรอบวันหากมีการเปลี่ยนแปลงทั้งเพิ่มขึ้นหรือลดลง 1 เมตรต่อวินาที จะทำให้มีโอกาสของการเป็นจุดเริ่มต้นของโรคเพิ่มขึ้น

4.3) ลอกฐานสิบ (Lg) ของความหนาแน่นของหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตรในพื้นที่จุดเริ่มต้นการเกิดโรค หากมีการเปลี่ยนแปลงทั้งเพิ่มขึ้นหรือลดลง 1 จำนวนหมู่บ้านต่อรัศมี 5 กิโลเมตรในพื้นที่จุดเริ่มต้นการเกิดโรค จะทำให้มีโอกาสของการเป็นจุดเริ่มต้นของโรคเพิ่มขึ้น

4.4) ระยะห่างระหว่างจุดที่เกิดโรคครั้งสุดท้ายกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค หากมีการเปลี่ยนแปลงทั้งเพิ่มขึ้นหรือลดลง 1 กิโลเมตร

5.) ทดสอบสมการที่ได้วิธีการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ โดยตรวจสอบผลที่ได้จากค่าวิเคราะห์ของ Durbin-Watson พบว่ามีค่าเท่ากับ 2.58 โดยช่วงที่ยอมรับได้จะอยู่ในช่วง 1.5-2.5 จะเห็นได้ว่าอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ และทดสอบในเรื่องการกระจายตัวของข้อมูลแบบปกติ (Tests of Normality) หรือไม่ โดยใช้วิธีการของ Shapiro-Wilk เนื่องจากมีจำนวนตัวอย่างน้อย พบว่าค่าที่ได้เมื่อนำไปพิสูจน์สมมติฐานพบว่ามีซึ่งข้อมูลมีการกระจายตัวแบบปกติ (ค่า p-value เท่ากับ 0.11)

จากรูปแบบของความสัมพันธ์ที่ได้ในสมการที่ พบว่ามีปัจจัยจำแนกออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ ปัจจัยที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ได้แก่ ความแตกต่างของอุณหภูมิของรอบวัน และความแตกต่างของความเร็วลมของรอบวัน เป็นต้น กับ ปัจจัยที่อยู่กับที่หรือมีการเปลี่ยนแปลงที่ช้า ได้แก่ ความหนาแน่นของหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตรในพื้นที่จุดเริ่มต้นการเกิดโรค และระยะห่างระหว่างจุดที่เกิดโรคครั้งสุดท้ายกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค เป็นต้น

โดยโอกาสที่จะเป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคได้นั้นจำเป็นต้องมีทั้ง 4 ปัจจัย ดังกล่าว หากขาดปัจจัยหนึ่งปัจจัยใดโอกาส/เหตุการณ์ที่จะเป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคก็จะไม่เกิดขึ้น เนื่องมาจากทั้ง 4 ปัจจัยมีอิทธิพลต่อกันและกัน เช่น เมื่อมีความแตกต่างของอุณหภูมิของรอบวัน

หากมีความเปลี่ยนแปลงมาก ผลที่ตามมาก็คือความแตกต่างของความเร็วลมในรอบวันก็จะเพิ่มขึ้นด้วย เนื่องมาจากเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิแล้วจะทำให้มวลอากาศที่ร้อนจะลอยตัวขึ้นในแนวดิ่งเราเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า การพาความร้อนในแนวดิ่ง (convection) และมวลอากาศที่เย็นกว่าจะเคลื่อนตัวเข้ามาในแนวนอนเราเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า การพาความร้อนในแนวนอน (advection) เมื่อมวลอากาศร้อนลอยตัวขึ้นเร็วการไหล (fluid) ของมวลอากาศเย็นในแนว/แนวราบ ก็จะเคลื่อนตัวเข้ามาแทนที่เร็วขึ้น ทำให้เป็นสาเหตุของการเกิดลมหรือกระแสลมในพื้นที่

สำหรับความหนาแน่นของหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตรในพื้นที่จุดเริ่มต้นการเกิดโรคและระยะห่างระหว่างจุดที่เกิดโรคครั้งสุดท้ายกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค ก็มีความสัมพันธ์กัน กล่าวคือ ความหนาแน่นของหมู่บ้านในพื้นที่มีจำนวนมากเป็นผลให้ชุมชนมีขนาดใหญ่ ทำให้โอกาสที่เชื้อจะส่งต่อหรือ พาหะของโรคสามารถเดินทางได้สะดวกขึ้น และมีโอกาสในการที่จะสัมผัสเชื้อได้มากขึ้น ประกอบกับระยะห่างระหว่างจุดที่เกิดโรคครั้งสุดท้ายกับพื้นที่/ฟาร์ม/หมู่บ้านหากอยู่ใกล้กับพื้นที่ที่เคยระบาดแล้วเมื่อสัตว์ปีกได้ผ่านเข้าไปยังพื้นที่ดังกล่าวและสัมผัสกับเชื้อแล้ว เมื่อปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยาเหมาะสมก็จะทำให้เชื้อมีการฟักตัวและก่อให้เกิดโรคได้

5.1.4 **ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมกับการระบาด**

จากผลการศึกษาสรุปผลออกมาได้ว่าความสัมพันธ์ของการระบาดจะขึ้นกับจำนวนหมู่บ้านภายในรัศมี 5 กิโลเมตร เนื่องมาจากจำนวนของหมู่บ้านจำนวนมาก ปริมาณของสัตว์ปีกก็จะมากตามไปด้วยดังนั้นโอกาสที่การระบาดจะกระจายไปสู่พื้นที่ใหม่จึงมีโอกาสมากขึ้น นอกจากนั้นเมื่อจำแนกตามฤดูกาลแล้วพบว่าในรอบของการระบาดมากที่สุดจะอยู่ในช่วงของฤดูฝนและฤดูหนาว แม้ว่าปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยาจะไม่มีผลกับความสัมพันธ์ที่ได้เลย แต่สภาพของอากาศอาจจะเอื้อต่อการเกิดโรคในพื้นที่ได้ เช่น สัตว์ปีกอาจจะไวต่อความเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในรอบวัน ร้อนจัดหรือเย็นจัดทำให้ร่างกายอ่อนแอ ผลที่ตามมาคือ การติดเชื้อได้ง่ายแล้วเร็วขึ้น เป็นต้น

5.1.5 **ประเมินความเสี่ยงการระบาดของไข้หวัดนก**

การหา sensitivity ของสมการรูปแบบความสัมพันธ์จากสมการที่ พบว่าเมื่อนำค่าเฉลี่ยที่ได้จากการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา มาหาช่วงของโอกาสเป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรค โดยแทนค่าที่อยู่ในช่วงของข้อมูลในแต่ละตัวแปร พบว่าช่วงต่ำสุดของ y จะมีค่าเท่ากับ 1.2×10^{-13} โดยความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวันมีค่าเท่ากับ 5 องศาเซลเซียส ลอกฐานธรรมชาติ (Ln) ของความแตกต่างของความเร็วลมรอบวันมีค่าเท่ากับ 0.5 เมตร/วินาที ลอกฐานสิบ (Lg) ของความ

หนาแน่นของหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตรในพื้นที่จุดเริ่มต้นการเกิดโรคมีค่าเท่ากับ - 0.7 และระยะห่างระหว่างจุดที่เกิดโรคครั้งสุดท้ายกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค 1 กิโลเมตร สำหรับช่วงของ y สูงสุดจะเท่ากับ 9.0 $x10^{-10}$ โดย ความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวันมีค่าเท่ากับ12 องศาเซลเซียส ลอกฐานธรรมชาติ (Ln) ของความแตกต่างของความเร็วลมรอบวันมีค่าเท่ากับ 1.2 เมตร/วินาที ลอกฐานสิบ (Lg) ของความหนาแน่นของหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตรในพื้นที่จุดเริ่มต้นการเกิดโรคมีค่าเท่ากับ -1.4 และระยะห่างระหว่างจุดที่เกิดโรคครั้งสุดท้ายกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรคมีค่าเท่ากับ 2.75 กิโลเมตร จะได้ว่าโอกาสเป็นจุดเริ่มต้นการเกิดโรคจะอยู่ในช่วง $1.2x10^{-13}$ ถึง $9.0x10^{-10}$

ในการประเมินความเสี่ยงครั้งนี้ใช้พบว่าการประเมินความเสี่ยงจะใช้เงื่อนไขที่ได้มาจากการหา sensitivity ของสมการรูปแบบความสัมพันธ์จากสมการ โดยพบว่าช่วงต่ำสุดของ y จะมีค่าเท่ากับ 1.2 $x10^{-13}$ ซึ่งในกรณีที่ การเปลี่ยนแปลงปัจจัยสิ่งแวดล้อมแล้วได้ค่าที่น้อยกว่าค่าต่ำสุดของ y คือ $1.2x10^{-13}$ จะไม่เข้าเงื่อนไขความเสี่ยง แต่ถ้ามีค่าที่มากกว่าจะถือว่ามีความเสี่ยง

5.1.6 การออกแบบระบบเตือนภัยไข้หวัดนก

5.1.6.1 กำหนดเงื่อนไขระบบเตือนภัย

จากผลการศึกษาพบว่าการออกแบบระบบเตือนภัยไข้หวัดนกนั้น จำเป็นต้องสร้างเงื่อนไขหรือเกณฑ์ขึ้นมาก่อน โดยอาศัยจากรูปแบบของความสัมพันธ์และช่วงที่ได้จากการประเมินความเสี่ยงมาประกอบเกณฑ์ในครั้งนี้ ทำให้ได้ว่า สำหรับการออกแบบระบบเตือนภัยของจุดเริ่มต้นการเกิดโรคไข้หวัดนกในประเทศไทยนั้น สามารถกำหนดเงื่อนไขได้ดังต่อไปนี้

1.) เป็นไปตามรูปแบบความสัมพันธ์ของจุดเริ่มต้นการเกิดโรค ได้แก่ ความแตก ต่างของอุณหภูมิรอบวัน ลอกฐานธรรมชาติ (Ln) ของความแตกต่างของความเร็วลมรอบวัน ลอกฐานสิบ (Lg) ของความหนาแน่นของหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตรในพื้นที่จุดเริ่มต้นการเกิดโรค และระยะห่างระหว่างจุดที่เกิดโรคครั้งสุดท้ายกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค โดยจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรเกิดขึ้นพร้อมกันทั้งหมด หากขาดตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งเหตุการณ์ดังกล่าวก็จะไม่เกิดขึ้น หรือจะไม่เป็นไปตามเงื่อนไขของความสัมพันธ์

2.) เมื่อนำข้อมูลสถิติเชิงพรรณนาของสภาพของอุตุนิยมวิทยาที่อยู่ในช่วงเดียวกันของจุดเริ่มต้นการเกิดโรคมาเป็นเกณฑ์ในการเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงของสภาพอุตุนิยมวิทยา

3.) หากเป็นพื้นที่ๆ เคยมีการรายงานการระบาดซ้ำซ้อนมาก่อน โอกาสเกิดโรคก็จะสูงกว่าในพื้นที่ๆ ไม่เคยเกิดเลย

5.1.6.2 ออกแบบการเตือนภัย โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.) ตรวจสอบข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศในแต่ละวัน ให้ความสำคัญหรือติดตามข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศที่อยู่ใน ช่วงฤดูกาล ได้แก่ ฤดูฝน และฤดูหนาว เนื่องมาจากโอกาสการเกิดโรคในจุดเริ่มต้นของการระบาดจะอยู่ใน 2 ฤดูดังกล่าว

2.) นำตารางการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนาในจุดเริ่มต้นการเกิดโรคมาเป็นเกณฑ์ในการหาหมู่บ้านหรือพื้นที่ๆ เสี่ยงภัย

3.) หาผลต่างของอุณหภูมิและผลต่างของความเร็วลมในข้อมูลราย 3 ชั่วโมง

4.) ตรวจสอบความหนาแน่นของหมู่บ้านในพื้นที่ๆ เฝ้าระวังโรคไข้หวัดนกโดยอยู่ ภายในรัศมี 5 กิโลเมตร และตรวจสอบว่าจุดที่เคยเกิดโรคไข้หวัดนกระบาดครั้งล่าสุดที่ใกล้กับพื้นที่หรือหมู่บ้านเป้าหมายมีระยะทางเท่าใด มีการเลี้ยงสัตว์ปีก

5.) นำข้อมูลมาเข้าสมการความสัมพันธ์ เพื่อหาช่วงของโอกาสการเป็นจุดเริ่ม ต้นของจุดเกิดโรคไข้หวัดนก หากอยู่ในช่วง 1.2×10^{-13} ถึง 9.0×10^{-10} หมายถึง จะมีโอกาสเป็นจุดเริ่มต้นของโรค

6.) ในกรณีที่พบว่าค่าที่ได้จากสมการความสัมพันธ์อยู่ในช่วงดังกล่าว ต้องมีการตรวจสอบค่าที่ได้อีกครั้งเพื่อความมั่นใจ

7.) ส่งข้อมูลไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องประกาศภาวะเตือนภัยให้กับเกษตรกรหรือผู้บริโภค ตามมาตรการป้องกันและควบคุมโรคไข้หวัดนกของประเทศไทย

5.1.7 **ข้อเสนอแนะแนวทางในการลดความเสี่ยงการเป็นจุดเริ่มต้นของโรค**

แนวทางในการลดความเสี่ยงของการจะเป็นจุดเริ่มต้นของโรคไข้หวัดนกในพื้นที่จำเป็นที่จะต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

5.1.7.1 ในการลดความเสี่ยงการเป็นจุดเริ่มต้นของโรคจำเป็นที่จะต้องมีการปรับปรุงลักษณะการเลี้ยงโดย ในกรณีที่เป็นการเลี้ยงระบบฟาร์มจำเป็นที่จะต้องมีการปรับปรุงโรงเรือนให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ กล่าวคือ ต้องมีรั้วรอบขอบชิด ไม่ให้มีนกธรรมชาติ หรือสัตว์ชนิดอื่นเล็ดลอดเข้ามาในโรงเรือนได้ เพื่อป้องกันการเป็นพาหะของเชื้อโรค ในบริเวณที่เป็นร่องหรือช่องลมควรมีตาข่ายป้องกัน และควรมีการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอว่าตาข่ายที่ขึงนั้นยังใช้ได้ดีหรือไม่ ในกรณีที่ขาดต้องรับซ่อมแซมอย่างเร่งด่วน และในกรณีที่มีการเลี้ยงแบบพื้นเมืองควรมีการสร้างกรงหรือตาข่ายล้อมรอบเพื่อป้องกันไม่ให้สัตว์ปีกจากบริเวณอื่นเข้ามาปะปน ซึ่งสัตว์ปีกที่มาจากที่อื่นอาจจะเป็นพาหะของเชื้อก็เป็นไปได้

5.1.7.2 เกษตรกรต้องให้ความสำคัญในเรื่องของสุขภาพอนามัยของสัตว์ กล่าวคือ เกษตรกรต้องมีแผนการให้ยาหรือทำวัคซีนโรคชนิดต่างๆ ให้แก่สัตว์ปีก เพราะสัตว์ปีกนั้นแข็งแรงโอกาสที่จะป่วยก็จะน้อยลงด้วย ซึ่งเกษตรกรมีระบบการให้ยาและทำวัคซีนโรคชนิดต่างๆ อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง

5.1.7.3 ระบบป้องกันโรคภายในฟาร์มหรือการเลี้ยงพื้นเมืองจะต้องให้ความสำคัญเกี่ยวกับการดูแลความสะอาดของอุปกรณ์เครื่องมือ เช่น ถาดไข่ ก่อนนำมาใช้ภายในฟาร์มไก่ไข่หรือเป็ดไข่ จำเป็นที่จะต้องมีการล้างทำความสะอาดและฆ่าเชื้อก่อนเสมอ เพราะถาดไข่ที่นำมาใช้นั้นบางครั้งเป็นถาดไข่ที่ผ่านฟาร์มสัตว์ปีกมากกว่าหนึ่งฟาร์มและอาจจะมีมูลของสัตว์ปีกปนเปื้อนอยู่ในถาด อาจจะก่อให้เกิดการระบาดของโรคได้

5.1.7.4 ในกรณีที่สภาพอากาศมีการเปลี่ยนแปลง เช่น เปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ควรให้ความสำคัญกับสุขภาพของสัตว์ เพราะว่าในการเปลี่ยนแปลงฤดูกาลจะทำให้สัตว์เกิดความเครียด และทำให้สุขภาพอ่อนแอทำให้ไวต่อการติดเชื้อได้

5.1.7.5 กรณีที่มีการนำสัตว์ปีกออกจากพื้นที่ไป หรือนำเข้ามาควรมีบริเวณที่เป็นสถานที่เฝ้าอาการก่อน เพราะหากนำมาเลี้ยงรวมกันเลยอาจจะเกิดการแพร่เชื้อระหว่างสัตว์ปีกของที่อื่นมาสู่สัตว์ปีกในฟาร์มของเกษตรกรเอง ดังนั้นควรที่จะดูอาการและให้ยาหรือวัคซีนป้องกันโรคก่อน

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ตั้งสมมติฐานไว้ว่า “ปัจจัยสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์กับการระบาดของโรคไข้หวัดนกในประเทศไทย” จากผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าในความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมมีผลกับการระบาด แม้ว่าทางหน่วยงานภาครัฐจะออกมาตรการมาควบคุมแต่ก็ยังพบว่ามีการระบาดกระจายตัวออกไปพื้นที่ใหม่เรื่อยๆ ซึ่งในช่วงนั้นมีการทำลายสัตว์ปีกจำนวนมากเพราะใช้มาตรการควบคุมโรคโดยจะทำลายสัตว์ปีกทั้งหมดที่อยู่ภายในรัศมี5 กิโลเมตร แต่ก็ยังพบว่ามีสัตว์ปีกอีกจำนวนมากที่เล็ดรอดและมีชีวิตอยู่ในพื้นที่เดิม เป็นผลให้การระบาดในรอบที่ 1 ยังมีการพบการระบาดในพื้นที่ใหม่เรื่อยๆ จนกระทั่งมีรายงานว่าโรคสงบหรือไม่พบการระบาดในพื้นที่ แต่หลังจากนั้นไม่นานก็เกิดการระบาดรอบที่ 2 ขึ้น ซึ่งพบว่าในการระบาดในรอบดังกล่าวและรอบถัดไป มีการจัดการและควบคุมโรคได้รัดกุมขึ้น และเปลี่ยนวิธีการควบคุมโรค เช่น ยกเลิกการทำลายสัตว์ปีกทั้งหมดในรัศมี 5 กิโลเมตร แต่จะทำลายเฉพาะจุดที่เกิดแทน เป็นต้น และมีการเฝ้าระวังการระบาดเพิ่มในพื้นที่ รวมทั้งออกมาตรการทางกฎหมายเข้ามาควบคุม เช่น มาตรการตรวจโรคก่อนเคลื่อนย้ายสัตว์ปีกต้องดำเนินการล่วงหน้าอย่างน้อย 30 วัน หรือ เมื่อมีสัตว์ปีกป่วยตายแบบผิดปกติและเข้าตามนิยามของกรมปศุสัตว์ให้ทำลายและเก็บซากส่งตรวจทันที พร้อมทั้งแต่งตั้งคณะกรรมการกำหนดค่าชดเชยแก่เกษตรกร เป็นต้น

จากการดำเนินการดังกล่าวส่งผลให้การระบาดในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547-2551 มีแนวโน้มของการกระจายตัวของการระบาดลดลงเรื่อยๆ ถึงแม้ว่ามาตรการที่นำมาใช้ในการควบคุมโรคจะส่งผลให้จำนวนพื้นที่ระบาดลดลงแต่ถ้าเราสามารถทราบล่วงหน้าหรือมีสัญญาณเตือนว่ามีโอกาสจะเกิดโรคระบาดในพื้นที่ดังกล่าว เพื่อที่จะได้เตรียมการไว้ล่วงหน้าได้เป็นเหตุให้ “จุดเริ่มต้นการเกิดโรค” จึงเข้ามามีบทบาทในการเป็นตัวอย่างหรือต้นแบบในการศึกษาหารูปแบบของความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค

จากการศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องทั้ง3 ปัจจัยหลัก ได้แก่ ปัจจัยทางด้านกายภาพ ปัจจัยทางด้านชีวภาพ และปัจจัยทางด้านการบริหารจัดการ พบว่ามีข้อจำกัดในการศึกษาของปัจจัยทางด้านชีวภาพและปัจจัยด้านการบริหารจัดการ สาเหตุเพราะว่าในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบย้อนหลังและเหตุการณ์ดังกล่าวได้เกิดขึ้นแล้ว ปัจจัยทางด้านชีวภาพ ได้แก่ นกธรรมชาติ หรือสัตว์ชนิดอื่นๆ ที่เข้ามาในพื้นที่ทั้งที่เป็นพาหะหรือไม่เป็นพาหะของโรค ไม่สามารถหาข้อมูลมาบ่งชี้หรือยืนยันได้ว่าเป็นพาหะของโรคไข้หวัดนก ณ รอบของการระบาด อีกประการหนึ่งปัจจัยทางด้านการบริหารจัดการ พบว่าจำนวนตัวอย่างที่เข้าไปศึกษาในแต่ละรอบนั้นส่วนใหญ่มีลักษณะการเลี้ยงที่

ไม่แตกต่างกัน ซึ่งปัญหาของการทำวิจัยแบบย้อนหลังในครั้งนี้พบว่าข้อมูลที่จำเป็นต่อการศึกษาบางประเด็นไม่ได้ถูกรวบรวมไว้เป็นรูปแบบเดียวกัน และประกอบกับข้อมูลบางส่วนไม่สมบูรณ์ เป็นเหตุให้ผู้วิจัยเลือกที่จะศึกษาจึงมุ่งประเด็นไปที่ปัจจัยทางด้านกายภาพ ได้แก่ อัตราส่วนของการเกิดโรคไข้หวัดนก ความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวัน ความแตกต่างของความดันบรรยากาศรอบวัน ความแตกต่างของความชื้นจำเพาะในรอบวัน ความแตกต่างของความเร็วลมในรอบวัน ปริมาณฝนเฉลี่ย 24 ชั่วโมง จำนวนหมู่บ้านภายในรัศมี 5 กิโลเมตร ความหนาแน่นของหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตรในพื้นที่จุดเริ่มต้นการเกิดโรค จำนวนหมู่บ้านต่อรัศมี 5 กิโลเมตรในพื้นที่จุดเริ่มต้นการเกิดโรค ระยะห่างระหว่างจุดที่เกิดโรคครั้งสุดท้ายกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค ระยะห่างระหว่างจุดเริ่มต้นการเกิดโรคกับเส้นทางคมนาคม และระยะห่างระหว่างแหล่งน้ำกับจุดเริ่มต้นการเกิดโรค

ผลการศึกษาพบว่าโอกาสของการเกิดโรค ณ จุดเริ่มต้นการเกิดโรคจะมีความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม 4 ปัจจัย ได้แก่ ความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวัน ความแตกต่างของความเร็วลมรอบวัน ความหนาแน่นของหมู่บ้านในรัศมี5 กิโลเมตร และระยะห่างระหว่างจุดเกิดโรคครั้งที่ผ่านมา จากรูปแบบความสัมพันธ์เราแบ่งปัจจัยออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ไวต่อการเปลี่ยนแปลง คือ ความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวัน ความแตกต่างของความเร็วลมรอบวัน และกลุ่มที่มีการเปลี่ยนแปลงช้า คือ จำนวนหมู่บ้านในรัศมี5 กิโลเมตร และระยะห่างระหว่างจุดเกิดโรคครั้งที่ผ่านมา

เมื่อพิจารณาความแตกต่างของอุณหภูมิรอบวัน และความแตกต่างของความเร็วลมรอบวันจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยในกรณีที่ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงแสดงว่าในวันดังกล่าวมีอุณหภูมิสูงมากทำให้เรารู้สึกร้อน และในเวลาไม่นานอุณหภูมิก็ลดลงทำให้เรารู้สึกเย็นขึ้น จากปรากฏการณ์ดังกล่าวจะส่งผลแก่ความเร็วลม เนื่องมวลของอากาศเมื่อได้รับความร้อนจะลอยตัวขึ้นในแนวดิ่งหรือที่เราเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า การพาความร้อนในแนวดิ่ง (convection) เมื่อมวลอากาศร้อนลอยตัวสูงขึ้น ทำให้ด้านล่างมีที่ว่างทำให้มวลอากาศที่เย็นกว่าจะเคลื่อนตัวเข้ามาในแนวนอนเราเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า การพาความร้อนในแนวนอน (advection) ซึ่งจากทั้งสองปรากฏการณ์นี้ ก่อให้เกิดลมขึ้น ในกรณีนี้หากมวลความเย็นเคลื่อนตัวเข้ามาอย่างรวดเร็วความเร็วของลมก็จะเร็วขึ้นด้วย อนึ่งเมื่อมีอุณหภูมิและความชื้นต่างกันมากมาพบกันจากการลอยตัวขึ้น-ลง ของแนวปะทะมวลอากาศ เมื่อมีมากขึ้นจะมีลักษณะของความแปรปรวนลมฟ้าอากาศเกิดขึ้น เมื่อตรวจสอบจากข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาพบว่าก่อนหน้าที่จะเกิดจุดเริ่มต้นการเกิดโรคพบว่า มีมวลไอน้ำในอากาศที่สูง 3 วันก่อนที่จะเกิดเหตุการณ์ และ 4 วันและ 7 วันก่อนเกิดเหตุการณ์หน้ามีฝนตก ซึ่งจากสภาพอากาศดังกล่าวจะส่งผลให้สภาพอากาศมีการเปลี่ยนแปลง

โดยก่อนที่จะมีฝนตกสภาพอากาศจะร้อนอบอ้าวมาก เมื่อฝนตกลงมาทำให้ร่างกายของสัตว์ปรับตัวไม่ทันทำให้สุขภาพอ่อนแอลงได้

สำหรับความเร็วลมนั้น นอกจากจะสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิแล้ว พบว่ายังมีปัจจัยอื่นเข้ามาเกี่ยวข้อง คือ สภาพของภูมิประเทศโดยในพื้นที่จุดเริ่มต้นการเกิดโรค จะมีลักษณะพื้นที่เหมือนกันคือ จะอยู่ตั้งในลักษณะที่โล่งกว้าง และถูกล้อมรอบไปด้วยพื้นที่เกษตรกรรม คือ นาข้าว และเมื่อนำปัจจัยจำนวนของหมู่บ้านในพื้นที่รัศมี 5 กิโลเมตร มาศึกษา พบว่าจำนวนหมู่บ้านที่อยู่ในรัศมี 5 กิโลเมตร มีการกระจายตัวห่างกัน และการใช้ประโยชน์ของที่ดินในพื้นที่ดังกล่าวส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่เกษตรกรรมเช่นเดียวกัน ซึ่งตามหลักการของ Surface roughness ที่ว่าสิ่งกีดขวางที่มีอยู่จะมีอิทธิพลค่อนข้างสูงต่อการเคลื่อนที่ของลมในแนวระนาบ แต่จากภาพรวมเมื่อการใช้ลักษณะของพื้นที่เหมือนกันเป็นผลให้ความเร็วลมจะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก นอกจากนี้ยังพบว่าระยะห่างระหว่างจุดเกิดโรคครั้งที่ผ่านมานั้นมีความเกี่ยวข้องกับการเข้าไปรับเชื้อ โดยหากระยะทางใกล้มากโอกาสที่จะรับหรือสัมผัสโรคก็จะมีมากขึ้นด้วย

แม้ว่าจากผลการศึกษาที่ได้บางส่วนจะไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ สันติ ประสิทธิ์ผล และอนุสรณ์ สังข์ผาดสันติ (2551) ที่รายงานผลการศึกษาว่า ความสัมพันธ์ของปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยาไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคในพื้นที่ สาเหตุที่ผลการศึกษามีความแตกต่างกันเนื่องมาจากในขอบเขตการศึกษาเลือกศึกษาในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรีจังหวัดเดียว อีกทั้งการเตรียมข้อมูลที่ใช้ก็มีลักษณะการเตรียมข้อมูลที่แตกต่างกัน โดยใช้ข้อมูลอุตุนิยมเฉลี่ยรายวันหรือรายเดือน แต่ก็มีข้อจำกัดของข้อมูลที่ไม่สามารถอธิบายถึงความแปรปรวนของสภาพอากาศในรอบวันได้ จึงเป็นไปได้ว่าไม่พบความสัมพันธ์ของปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยากับการเกิดโรคไข้หวัดนกประกอบกับลักษณะของสภาพทางอุตุนิยมวิทยา เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ หรือตัวบ่งชี้วัดสภาวะอากาศตัวอื่นๆ จะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และไวต่อการเปลี่ยนแปลงเมื่อมีสภาพอากาศที่แปรปรวน เป็นต้น

แต่ในการศึกษาครั้งนี้จะสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ศิริชัย วงษ์นาคเพ็ชร์ และคณะ (2548) ได้สรุปผลการศึกษาปัจจัยของอุตุนิยมวิทยาไว้ว่า ลมไม่ใช่พาหะในการแพร่ระบาดของไข้หวัดนก และพบว่าอุณหภูมิต่ำสุดรายวันของอากาศมีค่าเป็น 21-24 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดรายวันมากกว่าร้อยละ 85 และความยาวนานแสงแดดต่อวันมากกว่า 7 ชั่วโมง ความน่าจะเป็นที่เชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่จะฟักตัว ซึ่งผลดังกล่าวเมื่อนำมาประกอบกับการศึกษาในครั้งนี้มีความสอดคล้องกัน เพราะเมื่อความชื้นสัมพัทธ์สูงจะมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิ ความดัน

บรรยากาศ และปริมาณไอน้ำจำเพาะในอากาศ ทำให้รู้สึกไม่สบายตัว ประกอบกับเมื่อมีความยาวนานของแสงแดดเข้ามาเกี่ยวข้อง ผลที่ได้คือ เกิดความแปรปรวนของอากาศ เช่น ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของลม เป็นต้น ดังนั้นหากมีเชื้อไวรัสในพื้นที่โอกาสที่จะฟักตัวก็มีเช่นกัน รวมทั้งสัตว์ปีกที่อ่อนแอก็จะแสดงอาการของโรคออกมาได้

สำหรับความหนาแน่นของหมู่บ้านในรัศมี 5 กิโลเมตร นั้นมีความสัมพันธ์กับจุดเริ่มต้นการเกิดโรคกล่าวคือ ในพื้นที่รัศมี 5 กิโลเมตร พบว่าสถานที่ตั้งของหมู่บ้านมีการกระจายตัวไม่ห่างกันมากนักและการคมนาคมขนส่งสะดวกเพราะอยู่ใกล้กับถนนสายหลักของพื้นที่ มีแหล่งน้ำทั้งที่เป็นธรรมชาติ และขุดเองโดยเกษตรกรเพื่อวัตถุประสงค์ในการทำการเกษตรกร ซึ่งแหล่งน้ำดังกล่าวจะกระจายตัวรอบๆ พื้นที่ และการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ส่วนใหญ่จะทำการเกษตร เช่น นา ไร่อ้อย เป็นต้น เมื่อความหนาแน่นที่เพิ่มขึ้นโอกาสที่เชื้อโรคจะปนเปื้อนมากับการคมนาคม หรือปนเปื้อนมากับทั้งคนและสัตว์ก็มีสูง แต่หากความหนาแน่นที่น้อยแสดงว่าจำนวนหมู่บ้านในพื้นที่ก็มีน้อยไปด้วยการที่จะเกิดการระบาดของโรคในพื้นที่ก็จะน้อยลงเพราะไม่มีตัวพาหะ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวิชัย โรจนเสถียรม และคณะ (2551) ที่พบว่าปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคไข้หวัดนกซ้ำในพื้นที่นั้น พบว่าจำนวนของแหล่งชุมชนที่มีจำนวนมากหรือหนาแน่น ส่งผลต่อโอกาสของการเกิดโรคก็จะมากขึ้น

ในกรณีที่เชื้อไข้หวัดนกที่อาศัยอยู่ในตัวสัตว์แบบไม่แสดงอาการ พบกับความเหมาะสมของทั้ง 4 ปัจจัยก็สามารถที่จะแสดงหรือสามารถที่จะเพิ่มจำนวนในตัวสัตว์ได้ และสัตว์เมื่อได้รับปัจจัยภายนอกเช่นอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วผลที่จะตามมาก็คือ ความเครียดของสัตว์ทั้งที่แสดงอาการและไม่แสดงอาการ เช่น กินอาหารได้น้อยลง ซึม เป็นต้น เมื่อร่างกายเริ่มอ่อนแอภูมิต้านทานโรคก็จะน้อยลงทำให้สัตว์แสดงอาการป่วยและตายได้ เมื่อเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวขึ้นในบริเวณนั้นก็จะกลายเป็น “จุดเริ่มต้นการเกิดโรค” ขึ้น เมื่อเราทราบจุดหรือบริเวณที่น่าจะเกิดเป็นจุดเกิดโรคแล้ว จะทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถเข้ามาควบคุมโรคได้เร็วอย่างรวดเร็วและลดการแพร่กระจายของโรคก็น้อยลงหรืออาจจะไม่เกิดการระบาดในพื้นที่อื่น

5.3 **ข้อเสนอแนะ**

ในการศึกษาครั้งต่อไปทางผู้ศึกษาขอเสนอแนวทางในการศึกษาดังนี้ ประการแรกเรื่องของแสงแดดควรที่จะนำเข้ามาประกอบในการหาความสัมพันธ์เพราะว่าในเรื่องของความยาวนานของแสงในรอบวันมีความสัมพันธ์กับความเข้มของแสง ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้เก็บข้อมูล

ดังกล่าว เนื่องจากการตรวจวัดจะต้องทำในพื้นที่ๆ เกิดการระบาดของไข้หวัดนก แต่ถ้าสามารถตรวจวัดได้จริงก็สามารถที่จะบอกถึงความทนทานของเชื้อไข้หวัดนกในสิ่งแวดล้อมได้ ประการที่สองพื้นที่ฝั่งกลบของสัตว์ปีกที่ป่วยตายแต่ละรอบนั้น เป็นไปได้หรือไม่ว่าเชื้อโรคไข้หวัดนกอาจจะยังมีการปนเปื้อนอยู่ในสิ่งแวดล้อม เช่น อาศัยอยู่ในสัตว์น้ำของแหล่งน้ำใกล้เคียงหรือน้ำใต้ดิน อาศัยอยู่ในสัตว์ปีกรวมทั้งนกธรรมชาติที่อยู่ในบริเวณนั้น โดยเชื้ออาจจะอยู่ในรูปแบบใดรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งเมื่อสภาพแวดล้อมตรงตามเงื่อนไขของความสัมพันธ์ทำให้กระตุ้นให้เชื้อก็สามารถเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนได้

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กัลยา วานิชย์บัญชา. การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 11 กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2551.

การปกครอง, กรม. ฐานข้อมูลแสดงขอบเขตการปกครอง ภาคกลางและภาคเหนือ. ฝ่ายสารสนเทศ กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย. 2545.

เกษม จันทร์แก้ว วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.2544.

ไกรรัตน์ เอี่ยมอำไพ และคนอื่นๆ. การศึกษาสถานภาพและการแพร่กระจายของประชากร นกน้ำในพื้นที่ชุ่ม น้ำของ ประเทศไทย. ใน ผลงานวิจัย และ รายงานความก้าวหน้างานวิจัย ประจำปี 2548. หน้า 189-205. กรุงเทพฯ : กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และ พันธุ์พืช. 2549.

เชิดชัย กำวิจิตรรัตนโยธา และคนอื่นๆ คู่มือการปฏิบัติงานควบคุมโรคไข้หวัด นก (The Guideline for Avian Influenza Control). พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : ศูนย์ควบคุมไข้หวัดนก สำนักควบคุมป้องกันและบำบัดโรคสัตว์ กรมปศุสัตว์. 2549.

ตวงรัตน์ โพธิ์เที่ยง และวิยะดา แจ่มจำรูญ. สถานการณ์โรคไข้หวัดนกในสัตว์ป่า. Wildlife year book. 7(2006): 249-254

ตวงรัตน์ โพธเที่ยง และ วิยะดา แจ่มจำรูญ. การสำรวจและเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของโรคไข้หวัดนกในนกธรรมชาติ. ใน ผลงานวิจัย และรายงานความก้าวหน้างานวิจัยประจำปี 2549, หน้า 249-272. กรุงเทพฯ : กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2550.

ตวงรัตน์ โพธเที่ยง และ วิยะดา แจ่มจำรูญ. การสำรวจและเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของโรคไข้หวัดนก ในนกธรรมชาติ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2550. ใน ผลงานวิจัย และรายงานความก้าวหน้างานวิจัยประจำปี 2550, หน้า 121-137. กรุงเทพฯ : กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2551.

ตวงรัตน์ โพธเที่ยง และ วิยะดา แจ่มจำรูญ. การสำรวจและเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของโรคไข้หวัดนก ในนกธรรมชาติ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2551. ใน ผลงานวิจัย และรายงานความก้าวหน้างานวิจัยประจำปี 2551, หน้า 165-177. กรุงเทพฯ : กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2552

ทวีศักดิ์ ส่งเสริม, นำดี แซ่เฮง, รุ่งโรจน์ แจ่มอ้น และ นพดล มีมาก. รายงานการศึกษาความคงอยู่ ความคงทนของเชื้อไข้หวัดนก H5N1 ในสิ่งแวดล้อมและผลผลิตสัตว์ปีกและความไวต่อยาฆ่าเชื้อโรค. กองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.). 2547.

ทวีศักดิ์ ส่งเสริม. พยาธิวิทยาของโรคไข้หวัดนก H5N1 ในสัตว์. ใน ภาวพันธ์ ภัทรโกศล และคณะ (บรรณาธิการ), ไข้หวัดใหญ่/ไข้หวัดนก, หน้า 86-93. กรุงเทพฯ : สมาคมไวรัสวิทยา. 2549.

ประวิทย์ สุนทรสีมะ. การควบคุมโรคติดต่อ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ จุจีนไทย. 2521.

ประเสริฐ เอื้อวรากุล. วิวัฒนาการของไวรัสไข้หวัดใหญ่และไข้หวัดนก. ใน ภาวพันธ์ ภัทรโกศล และคณะ (บรรณาธิการ), ไข้หวัดใหญ่/ไข้หวัดนก, หน้า 26-77. กรุงเทพฯ : สมาคมไวรัสวิทยา. 2549.

ปศุสัตว์, กรม. รายงานสถานการณ์ไข้หวัดนกประจำวัน. [ออนไลน์] 2550. แหล่งที่มา: http://www.dld.go.th/home/ bird_flu/birdflu.html [2549, พฤษภาคม 29]

พงศ์เทพ วิวรรธนะเดช. การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพ. ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. กรุงเทพ: บริษัท ไซเบอร์เพลส. 2547.

พจนีย์ สุริยะวงค์ และ พิไลพันธ์ พุธวัฒนะ. พยาธิกำเนิดและพยาธิสรีรวิทยาของโรคติดเชื้อไวรัส ใน พิไลพันธ์ พุธวัฒนะ, ชโลบล อยู่สุข, บุญยศ เรืองสกุลราช, และ วรรณี กัณฐกมาลากุล (บรรณาธิการ), ไวรัสวิทยา. หน้า 7.1-7.14. พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ: อักษรสมัยการพิมพ์. 2540.

พิพัฒน์ ลักษมีจรัลกุล. วิทยาการระบาด ประยุกต์ในงานโรคติดเชื้อ. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: เจริญดีการพิมพ์. 2548.

พิพัฒน์ ลักษมีจรัลกุล. การประเมินความเสี่ยงทางจุลินทรีย์และการจัดการ. กรุงเทพฯ: เจริญดีการพิมพ์. 2550.

พิพัฒน์ สมภาร และ สมาน ปราการรัตน์. ความเสี่ยงทางภูมิอากาศในการเกิดความเครียดเนื่องจากความหนาวเย็นของกระบือปลักในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. วารสาร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 14, 3 (ก.ย.-ธ.ค. 2549): 56-65

ไพบูลย์ โล่ห์สุนทร. ระบาดวิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2547.

ภาวพันธ์ ภัทรโกศล. ไวรัสไข้หวัดใหญ่และไข้หวัดนก. ใน ภาวพันธ์ ภัทรโกศล และคณะ (บรรณาธิการ), ไข้หวัดใหญ่/ไข้หวัดนก, หน้า 1-25. กรุงเทพฯ: สมาคมไวรัสวิทยา. 2549.

มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, สำนักงาน. หลักการทำงานในการวิเคราะห์ความเสี่ยง (WORKING PRINCIPLES FOR RISK ANALYSIS). [ออนไลน์]. 2548. แหล่งที่มา: http://www.acfs.go.th/standard/download/risk_analysis.pdf [2550, สิงหาคม 10]

ระบาดวิทยา, สำนัก. การเฝ้าระวังไข้หวัดนกในคน. [ออนไลน์]. 2552. แหล่งที่มา: http://203.157.15.4/surdata/ai/daily report/y52/r310552.pdf [2552, พฤษภาคม 31]

ระบาดวิทยา, สำนัก. สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค 2547. [ออนไลน์]. 2552. แหล่งที่มา: http://203.157.15.4/Annual/Annual47/part1/16-%E4%A2%E9%CB%C7%D1%B4%B9%A1.pdf [2552, กรกฎาคม 1]

ระบาดวิทยา, สำนัก สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค2548. [ออนไลน์]. 2552 แหล่งที่มา: http://203.157.15.4/Annual/Annual48/Part1/16-Avian%20influenza.doc [2552, กรกฎาคม 1]

โรคติดต่ออุบัติใหม่, สำนัก.โรคไข้หวัดนก Avian Influenza (Bird Flu). [ออนไลน์]. 2552 แหล่งที่มา: http://beid.ddc.moph.go.th/th/index.php?option=com_content&task=view&id=130&Itemid=134 [2552, เมษายน 20]

รุ่งเรือง กิจผาติ. การตรวจวิเคราะห์และเฝ้าระวังโรคทางห้องปฏิบัติการ ใน เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตรระบบสนับสนุนงานสอบสวนโรคจากส่วนกลาง, หน้า 1-141. ณ ห้องธนกร ชั้น 3 โรงแรมปทุมธานีเพลส จังหวัดปทุมธานี. 28 กรกฎาคม 2548, 2548.

รุ่งโรจน์ ธนาวงษ์นุเวช. ลักษณะทางคลินิกในสัตว์ ในภาวพันธ์ ภัทรโกศล และคณะ (บรรณาธิการ), ไข้หวัดใหญ่/ไข้หวัดนก, หน้า 99-106. กรุงเทพฯ: สมาคมไวรัสวิทยา. 2551.

วัลยา ชนิตตาวงศ์ และมงคล ไชยภักดี. นกอพยพในประเทศไทย (Migratory Birds of Thailand). ใน ผลงานวิจัยและ รายงานความก้าวหน้างานวิจัย ประจำปี 2548, หน้า 206-235. กรุงเทพฯ: กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2549.

วีรพงษ์ ธนพงศ์ธรรม นลินี หงษ์ชุมพล และ ปวีณา พึ่งเจียม. การระบาดของโรคไข้หวัดนกในสัตว์ปีกในประเทศไทย ปี ๒๕๔๗-๒๕๔๙. [ออนไลน์]. 2550. แหล่งที่มา: http://www.dld.go.th/home/bird_flu/ 16-10-49KAN/noetbook4.html [2550, พฤษภาคม 26]

ศิริชัย วงษ์นาคเพ็ชร์ และคนอื่นๆ. รายงานการวิจัยเรื่อง ระบาดวิทยาของโรคไข้หวัดใหญ่ในสัตว์ปีกใน 5 จังหวัดที่เชื่อมต่อกันในภาคกลาง และ ภาคตะวันตกของประเทศไทย . คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , ได้รับทุนสนับสนุนจากได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2548.

ศูนย์สารสนเทศ กรมปศุสัตว์. ข้อมูลจำนวนปศุสัตว์ ปี 2547. [ออนไลน์]. 2547. แหล่งที่มา: http://www.dld.go.th/ict/th/ index.php?option=com_content&view=article&id=67:-2547&catid. [2553, กุมภาพันธ์ 25]

ศูนย์สารสนเทศ กรมปศุสัตว์. ข้อมูลจำนวนปศุสัตว์ ปี 2548. [ออนไลน์]. 2548. แหล่งที่มา: http://www.dld.go.th/ict/ th/index.php?option=com_content&view=article&id=68:-2548&catid. ([2553, กุมภาพันธ์ 25]

ศูนย์สารสนเทศ กรมปศุสัตว์. ข้อมูลจำนวนปศุสัตว์ ปี 2549. [ออนไลน์]. 2549. แหล่งที่มา: http://www.dld.go.th/ict/ th/index.php?option=com_content&view=article&id=69:-2549&catid. [2553, กุมภาพันธ์ 25]

ศูนย์สารสนเทศ กรมปศุสัตว์. ข้อมูลจำนวนปศุสัตว์ ปี 2550. [ออนไลน์]. 2550. แหล่งที่มา: http://www.dld.go.th/ict/ th/index.php?option=com_content&view=article&id=70:-2550&catid. [2553, กุมภาพันธ์ 25]

ศูนย์สารสนเทศ กรมปศุสัตว์. ข้อมูลจำนวนปศุสัตว์ ปี 2551. [ออนไลน์]. 2551. แหล่งที่มา: http://www.dld.go.th/ict/ th/index.php?option=com_content&view=article&id=71:-2551&catid. [2553, กุมภาพันธ์ 25]

ศูนย์สารสนเทศเพื่อการพัฒนาชุมชน กรมการพัฒนาชุมชน. กชช2ค. [ออนไลน์]. 2550. แหล่งที่มา: http://61.19.244.12/rdic/?mod=report_gcc [2553, กุมภาพันธ์ 8]

ส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, กรม. พระราชบัญญัติส่งเสริม และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535. [ออนไลน์]. 2553. แหล่งที่มา: http://www.deqp.go.th/regulation/pdf/Law 2535/law_envi2535.pdf [2553, กุมภาพันธ์ 7]

สันติ ประสิทธิ์ผล และ อนุสรณ์ สังข์ผาดสันติ. การใช้ระบบภูมิสารสนเทศช่วยในการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงทางภูมิศาสตร์และอุตุนิยมวิทยาต่อการเกิดโรคไข้หวัดนกในจังหวัดสุพรรณบุรี [ออนไลน์]. 2551. แหล่งที่มา: http://www.dld.go.th/pvlo_spr/news/research/ Santi_paper1.pdf. [2551, สิงหาคม 10].

สุเจตน์ ชื่นชม, นำดี แซ่เฮง, อรประพันธ์ ส่งเสริม, วัชรชัย ณรงค์ศักดิ์, สุชาติ สงวนพันธุ์ และ อรรถวุฒิ พลายบุญ. การศึกษาการคงอยู่ของเชื้อโรคและการลดเชื้อโรคที่ปนเปื้อนมากับเปลือกไข่และถาดไข่. กรุงเทพฯ: ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2548.

สุวิชัย โรจนเสถียร, สุวิทย์ โชตินันท์, ภาวิน ผดุงทศ, เทิดศักดิ์ ญาโน, และสุรีรัตน์ หนูมี. การศึกษาปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคไข้หวัดนกในสัตวีปีกซ้ำในพื้นที่เคยเกิดโรคในภาคเหนือ. [ออนไลน์] 2552 แหล่งที่มา: http://www.dld.go.th/birdflu/R&D/Research_ AI/29%20Risk%20 factors%20ReOutbreak.pdf. [2553, มีนาคม 10]

อำนาจ วังจีน. ทางออกของการใช้ One-Way ANOVA กับงานวิจัยทางสังคมศาสตร์เมื่อข้อมูลไม่เป็นไปตามข้อกำหนด. วารสารศรีปทุมปริทัศน์ 7,1 (มกราคม-มิถุนายน 2550): 44-53.

ภาษาอังกฤษ

Åkesson, S. and Hedenström, A. Wind selectivity of migratory flight departures in birds. Behavioral Ecology and Sociobiology. 47, 3 (February 2000): 140–144.

Amonsin, A., and others. Genetic characterization of H5N1 influenza A viruses isolated from zoo tigers in Thailand. Virology. 344, 2 (20 Jan 2006): 480-91.

Bartz, A. E. Basic Statistical Concept. New Jersey: Prentice-Hall, Inc. 1999.

Blanc, R. and Nasser, A. Effect of effluent quality and temperature on the persistence of viruses in soil. Water Science and Technology. 33, 10-11 (1996): 237-242

Brookes J. D., Antenucci J., Hipsey M., Burch M. D., Ashbolt N.J., and Ferguson, C. Fate and transport of pathogens in lakes and reservoirs. Environment International. 30, 5 (July 2004): 741–759.

Cai, QC., and others. Influence of meteorological factors and air pollution on the outbreak of severe acute respiratory syndrome. Public Health. 121, 4 (April 2007): 258–265.

Chow, T.T., Kwan, A., Lin, Z., and Bai, W. Conversion of operating theatre from positive to negative pressure environment. Journal of Hospital Infection. 64, 4 (December 2006): 371-378.

Collins, K.E., and others. Fate and transport of bacteriophage in UK aquifers as surrogates for pathogenic viruses. Engineering Geology. 85, 1-2 (26 May 2006): 33-38.

Elliott, M. H. Migration and survival of the bird of Asia. Bangkok Thailand: White lotus. 1998.

Fouchier, R. A., and others. Characterization of a novel influenza A virus hemagglutinin subtype (H16) obtained from black-headed gulls. Journal of Virology. 79, 5 (March 2005): 2814–22.

George, F. T. Elementary meteorology. 8th. New York USA : Prentice-Hall. 1965.

Gilbert, M. and others. Free-grazing Ducks and Highly Pathogenic Avian Influenza Thailand. Emerging Infectious Diseases. 12, 2 (February 2006): 227-234.

Glass, K. Ecological mechanisms that promote arbovirus survival: a mathematical model of Ross River virus transmission. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene. 99, 4 (April 2005): 252-260.

Harris, S.L., and others. European bat lyssaviruses: Distribution, prevalence and implications for conservation. Biological Conservation. 131, 2 (August 2006): 193–210.

Hurst, C.J., Gerba, C.P., and Cech, I.C. Effects of Environmental Variables and Soil Characteristics on Virus Survival in Soil. Applied and Environmental Microbiology. 40, 6 (December 1980): 1067-1079

Jong, M.D. and Hien, T.T. Review Avian influenza A (H5N1). Journal of Clinical Virology. 35, 1 (January 2006): 2–13.

Loether, H. J., and Mctavish, D. G. Descriptive and inferential Statistics : An Introduction. USA: Allyn and Bacon. 1993.

Lu, H., and others. Survival of avian influenza virus H7N2 in SPF chickens and their environments. Avian Disease. 47(2003): 1015-1021.

Markwell, D.D., and Shortridge, K.F. Possible Waterborne Transmission and Maintenance of Influenza Viruses in Domestic Ducks. Applied and Environmental Microbiology. 43, 1 (January 1982): 110-116.

Morgan, E.R., Lundervold M., Medley, G.F., Shaikenov, B.S., Torgerson, P.R., and Milner-Gulland E.J. Assessing risks of disease transmission between wildlife and

livestock: The Saiga antelope as a case study. Biological Conservation. 131, 2 (August 2006): 244–254.

Pfeiffer, D.U. Assessment of H5N1 HPAI risk and the importance of wild birds. Journal of Wildlife Diseases. 43, 3 (2007): 47–50.

Rappole, J.H., and Hubálek, Z. Birds and Influenza H5N1 Virus Movement to and within North America. Emerging Infectious Diseases. 12, 10 (October 2006): 1486-1492.

Robinson, W.L. and Bolen, E.G. Wildlife ecology and management. 2ed. USA: Macmillan Publishing Company. 1989.

Schaub, M., Liechti, F., and Jenni, L. Departure of migrating European robins, Erithacus rubecula, from a stopover site in relation to wind and rain. Animal Behaviour. 67, 2 (February 2004): 229-237.

Songserm T., Sae-Heng, N., Jam-on, R., and Meemak, N. Abstracts of the OIE/FAO International Conference on Avian influenza. In Survival of highly pathogenic avian influenza H5N1 in different conditions and susceptibility to disinfectants. Page 1-7. Paris; 7-8 April 2005.

Songserm, T., and others. Avian influenza H5N1 in naturally infected domestic cat. Emerging Infectious Diseases. 12, 4 (April 2006a): 681-683.

Songserm, T., and others. Fatal HPAI H5N1 natural infection in a dog. Emerging Infectious Diseases. 12, 11 (November 2006b) : 1744-1747.

Sturm-Ramirez, K. M., and others. Are Ducks Contributing to the Endemicity of Highly Pathogenic H5N1 Influenza Virus in Asia? Journal of Virology. 79, 17 (2005) : 11269–11279.

Thanawongnuwech, R., and others. Probability of AIable tiger-to-tiger transmission of avian influenza H5N1. Emerging Infectious Diseases. 11, 5 (May 2005): 699-701.

Webster, R.G., Bean, W.J., Gorman, OT., Chambers, TM., Kawaoka, Y. Evolution and ecology of influenza A viruses. Microbiological Reviews. 56, 1 (March 1992): 152–79.

William P. C., Mary, A., and Barbara, W. S. Environmental science: a global concern. 8th ed. Boston : McGraw-Higher Education. 2005.

World Health Organization. Cumulative Number of Confirmed Human Cases of Avian Influenza A/(H5N1) Reported to WHO. [Online]. 2007. Available from: http://www.who.int/csr/ disease/avian_influenza/country/cases_table_2007_03_12/ en/index.html [2007, March 12]

World Health Organization. Cumulative Number of Confirmed Human Cases of Avian Influenza A/(H5N1) Reported to WHO 28 May 2009. [Online]. 2009. Available from: http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza/country/cases_table_2009_ 05_28/en/index.html [2009, June 1]

Wua, PC., Lay, JG., Guoc, HR., Lind, CY., Lungd, SC., and Suc, HJ. Higher temperature and urbanization affect the spatial patterns of dengue fever transmission in subtropical Taiwan. Science of The total environment. 407,7 (15 March 2009): 2224–2233.

Zhou, JY., and others. Characterization of a highly pathogenic H5N1 influenza virus derived from bar-headed geese in China. Journal of General Virology. 87 (2006):1823–1833.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบสัมภาษณ์เกษตรกร

ความสัมพันธ์ของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมกับการระบาดของไข้หวัดนก

การประเมินความเสี่ยง และการออกแบบระบบเตือนภัย

1. **ชื่อผู้ให้ข้อมูล**: .....

   สถานที่ตั้ง.....

   พิกัดอ้างอิง X: ..... Y:.....

2. **ลักษณะการเลี้ยง**

   2.1 การเลี้ยง (ก่อนการระบาด) ( ) เลี้ยงแบบพื้นเมือง ( ) เลี้ยงแบบฟาร์ม

   ( ) เลี้ยงแบบระบบปิด

   ( ) ไก่พื้นเมือง จำนวน.....ตัว ( ) ไก่เนื้อ จำนวน.....ตัว

   ( ) ไก่ไข่ จำนวน.....ตัว ( ) เป็ดเนื้อ จำนวน.....ตัว

   ( ) เป็ดไข่ จำนวน.....ตัว ( ) เป็ดไล่ทุ่ง จำนวน.....ตัว

   ( ) อื่นๆ ระบุ..... จำนวน.....ตัว

   ( ) อื่นๆ ระบุ..... จำนวน.....ตัว

   2.2 การเลี้ยง (หลังการระบาด) ( ) เลี้ยงแบบพื้นเมือง ( ) เลี้ยงแบบฟาร์ม

   ( ) เลี้ยงแบบระบบปิด

   ( ) ไก่พื้นเมือง จำนวน.....ตัว ( ) ไก่เนื้อ จำนวน.....ตัว

   ( ) ไก่ไข่ จำนวน.....ตัว ( ) เป็ดเนื้อ จำนวน.....ตัว

   ( ) เป็ดไข่ จำนวน.....ตัว ( ) เป็ดไล่ทุ่ง จำนวน.....ตัว

   ( ) อื่นๆ ระบุ..... จำนวน.....ตัว

   ( ) อื่นๆ ระบุ..... จำนวน.....ตัว

   2.3 ลักษณะสภาพทั่วไปของฟาร์ม

   ( ) ติดถนน ระยะห่าง.....เมตร ( ) ระยะห่างของที่พักกับฟาร์ม .....เมตร

   ( ) ใกล้โรงฆ่าสัตว์ ระยะห่าง.....เมตร ( ) ใกล้ตลาดสด ระยะห่าง.....เมตร

   ( ) ระยะห่างระหว่างโรงเรือนกับโรงเรือน....เมตร ( )

   ( ) ฟาร์มบริเวณใกล้เคียง จำนวน ..ฟาร์ม

   ( ) เกิดโรคระบาด ห่าง.....เมตร ( ) ไม่เกิดโรคระบาด ห่าง.....เมตร

( ) มีแหล่งน้ำธรรมชาติใกล้ฟาร์ม จำนวน.....แห่ง

1. (ระบุ).....ห่าง.....เมตร พิกัด X.....Y.....

2. (ระบุ).....ห่าง.....เมตร พิกัด X.....Y.....

3. (ระบุ).....ห่าง.....เมตร พิกัด X.....Y.....

มีแหล่งน้ำใดที่นำมาใช้ในการเลี้ยงสัตว์ในฟาร์ม.....

น้ำใช้ดังกล่าวมีการบำบัด ( ) ไม่มี ( ) มี โดย.....

( ) แหล่งน้ำดังกล่าวมีนกธรรมชาติเข้ามาหาอาหาร ทำรังวางไข่หรือไม่

( ) มี ระบุชนิด .....

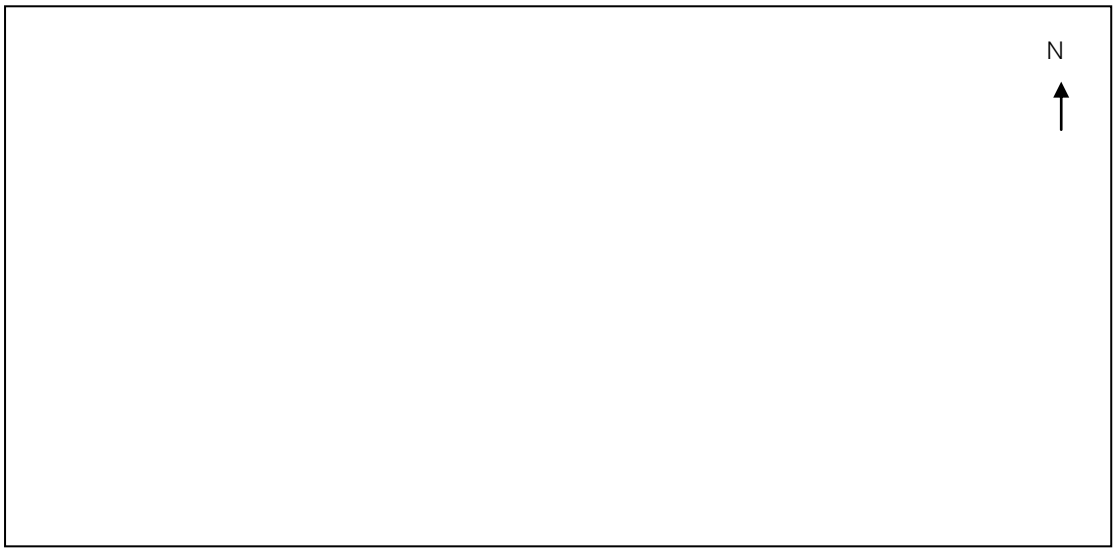
( ) ไม่มี

2.4 ลักษณะการให้อาหารภายฟาร์ม ชนิดของอาหาร .....

.....

2.5 การป้องกันโรค มีกำหนดการทำวัคซีน..... ครั้ง/การเลี้ยง 1 รอบ

2.6 แผนที่ ที่ตั้งของฟาร์ม



3. ข้อมูลการระบาดในพื้นที่

3.1 ฟาร์มของท่านอยู่ในช่วงการระบาดใด

( ) รอบที่ 1 (23 ม.ค.-24 พ.ค. 2547) ( ) รอบที่ 2 (3 ก.ค. 47 - 12 เม.ย. 48)

( ) รอบที่ 3 (1 ก.ค. 48 - 9 พ.ย. 48) ( ) รอบที่ 4 (24 ก.ค. 49 - 29 ก.ค. 49)

( ) รอบที่ 5 (5 ม.ค. 50 - 13 มี.ค. 50) ( ) รอบที่ 6 (22-25 ม.ค. 2551)

3.2 ก่อนหน้านี้มีฟาร์มอื่นมีสัตว์ตายจำนวนมากหรือไม่ ( ) ไม่มี

( ) มี ก่อนหน้านั้น.....วัน

3.2 สัตว์ในฟาร์มของท่านเริ่มตายแบบผิดปกติก่อนที่จะประกาศเป็นพื้นที่เขตโรคระบาดกี่วัน .....วัน

3.3. ท่านได้แจ้งทางการ/หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องหลังจากสัตว์ตายจำนวนมากแบบผิดปกติภายใน.....วัน

3.4 สภาพแวดล้อมทั่วไปก่อนการเกิดโรค

( ) อากาศร้อนอบอ้าวต่อเนื่อง	วัน
( ) อากาศหนาวติดต่อกัน	วัน
( ) อากาศหนาวติดต่อกันและวันถัดมาอากาศร้อนจัด	วัน
( ) อากาศร้อนอบอ้าวและหลังจากนั้นมีฝนตก	วัน
( ) อากาศหนาวเย็นต่อเนื่องและมีฝนตกติดต่อกัน	วัน
( ) ฝนตกติดต่อกันหลายวัน	วัน
( ) ฝนตกและหลังจากนั้นก็อากาศหนาวเย็นทันที	วัน
( ) ฝนตกและหลังจากนั้นก็อากาศร้อนอบอ้าวทันที	วัน
( ) มีลมพัดแรง	วัน
( ) มีการจับสัตว์ในกรงทั้งที่มาจากคนและสัตว์	วัน
( ) สัตว์มีอาการป่วยอยู่ก่อนหน้านี้อยู่แล้ว	วัน

3.5 กิจกรรมใดบ้างที่เกิดขึ้นก่อนที่จะเกิดการโรคระบาดในฟาร์ม

( ) มีการขนย้ายสัตว์ปีกเข้ามายังฟาร์ม .....

.....

.....

( ) มีนกธรรมชาติเข้ามาปะปนในฟาร์ม .....

.....

.....

( ) บริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียงมีนกอพยพ.....

.....

.....

( ) มีการเคลื่อนย้ายสัตว์ไปยังโรงฆ่าสัตว์.....

.....

.....

( ) พึ่งทำวัคซีนแก่สัตว์ภายในฟาร์ม.....

.....

.....

( ) อื่นๆ ระบุ .....

.....

.....

3.6 ท่านมีวิธีในการจัดการซากสัตว์เหล่าอย่างไร .....

.....

.....

.....

3.7 หน่วยงานราชการเข้ามาจัดการควบคุมโรคอย่างไร .....

.....

.....

.....

.....

.....

3.8 ท่านคิดว่าสาเหตุของการเกิดโรคน่าจะมาจากสาเหตุใด

.....

.....

.....

4. **ข้อเสนอแนะ**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลำดับเวลาการพบไข้หวัดนก (H5N1)

เดือน	สถานที่พบ
มีนาคม 2553	ราชอาณาจักรภูฏาน ได้รายงานการพบการระบาดของ H5N1 รอบที่ 2
กุมภาพันธ์ 2553	สาธารณรัฐประชาชนบังกลาเทศ สหภาพพม่า และ สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม ได้รายงานการระบาดมากกว่าในสัตว์ปีกจำนวนสองพื้นที่
	ราชอาณาจักรภูฏาน รายงานว่าพบการระบาดครั้งแรกของ H5N1
	สหพันธ์สาธารณรัฐประชาธิปไตยเนปาล และราชอาณาจักรกัมพูชา รายงานการระบาดครั้งแรกของรอบ 1 ปี
	สหภาพพม่าประกาศว่าพบการระบาดในนก
มกราคม 2553	ฮ่องกงพบเชื้อ H5N1 ในซากนกธรรมชาติ
	รัฐอิสราเอลประกาศพบโรคกลับมาระบาดอีกครั้งตั้งแต่ที่เคยระบาดมาแล้วในปี 2551
	สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามประกาศว่าพบการระบาด 1 พื้นที่
ธันวาคม 2552	ราชอาณาจักรกัมพูชาพบการระบาดของ H5N1 1 พื้นที่
	สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามประกาศพบการระบาดในสัตว์ปีกที่ไม่ได้ทำวัคซีน
ตุลาคม 2552	สาธารณรัฐโกตดิวัวร์ รายงานว่าพบ เชื้อ H5N1 ในนกธรรมชาติในเมือง Abidjan
กันยายน 2552	สาธารณรัฐประชาชนบังกลาเทศ ได้ประกาศว่าพบการระบาดของ highly pathogenic avian influenza H5 ในฟาร์มนก ในเมือง Chittagong
สิงหาคม 2552	สหพันธ์สาธารณรัฐประชาธิปไตยเนปาล ได้รายงานสิ้นสุดของการระบาดใน แค้วน Mechi
กรกฎาคม 2552	มองโกเลีย ได้รายงานการสิ้นสุดการระบาดของโรค ในแคว้น Arkhanzai
	สาธารณรัฐประชาชนจีน ได้รายงานการสิ้นสุดการระบาด 2 พื้นที่ คือ ในจังหวัด Xinjiang และในทิเบต

เดือน	สถานที่พบ
	สาธารณรัฐประชาชนบังกลาเทศ ได้ประกาศว่าพบการระบาดครั้งใหม่ highly pathogenic avian influenza H5 ในฟาร์มนก
มิถุนายน 2552	สหพันธรัฐรัสเซียได้รายงานว่าพบเชื้อ H5N1 ในนกธรรมชาติ ในสาธารณรัฐทูวา
	มองโกเลียได้ยืนยันการพบเชื้อ highly pathogenic avian influenza H5 ในนกธรรมชาติ
พฤษภาคม 2552	สาธารณรัฐประชาชนจีน ได้รายงานว่าพบการระบาดใน Qinghai โดยเป็นครั้งแรกในพื้นที่ หลังจากครั้งสุดท้ายเมื่อเดือนมิถุนายน 2549
เมษายน 2552	ฮ่องกงได้ประกาศว่าพบการระบาดใหม่ 2 พื้นที่
	สาธารณรัฐประชาชนบังกลาเทศ รายงานว่ามีการระบาดจำนวน 12 พื้นที่ล่าสุด
	สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม ได้รายงานเป็นฉบับที่ 30 ติดตามการระบาดใน 4 พื้นที่ล่าสุด
มีนาคม 2552	สาธารณรัฐอินเดีย ได้รายงานว่าพบการระบาดของ highly pathogenic H5N1 ในหมู่บ้านบริเวณ West Bengal โดยส่งผลต่อไก่พื้นเมืองจำนวน 1100 ตัว
	สาธารณรัฐประชาชนบังกลาเทศ ได้ประกาศว่าพบการระบาดครั้งใหม่ จำนวน 5 พื้นที่ใน 3 จังหวัด โดยพบทั้งการเลี้ยงเป็นฟาร์มและแบบพื้นเมือง
	สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนีได้รายงานว่าพบ highly pathogenic H5N1 ในหนึ่งจาก 39 เป็ดป่า ที่ยิงได้ตั้งแต่เดือนมกราคม
	สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามได้รายงานว่ามีมากกว่า 8 พื้นที่ๆ มีรายงานการระบาดจาก 6 จังหวัด
	สาธารณรัฐอินเดียได้รายงานว่าพบการระบาดของ H5N1 ในหมู่บ้านบริเวณ West Bengal โดยพบในการเลี้ยงสัตว์ปีกแบบพื้นเมือง
	สหพันธ์สาธารณรัฐไนจีเรียได้รายงายการว่าไม่พบการระบาดของโรคตั้งแต่เดือนกันยายน 2551

เดือน	สถานที่พบ
กุมภาพันธ์ 2552	ประเทศไทยได้ประกาศว่าปราศจากโรคไข้หวัดนก ตามข้อกำหนดในหัวข้อ 1044 ของ OIE Terrestrial Animal Health Code (2008) สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ได้รายงานว่าพบการระบาดของเชื้อ H5N1 ในหมู่บ้าน ของ Phongsaly สาธารณรัฐประชาชนบังกลาเทศได้รายงานต่อ OIE ว่ามีการระบาดมากกว่า 4 พื้นที่ๆ ในจังหวัด Dhaka และมีการเข้าไปควบคุมการระบาดของโรคในพื้นที่ สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามได้ประกาศว่ามีอีก 4 พื้นที่ๆ มีการระบาดของ avian influenza H5N1 โดยจะส่งผลต่อฟาร์มไก่และเป็ดในจังหวัด Khanh Hoa Ninh Binh Bac Lieu และ Quang Ninh สหพันธ์สาธารณรัฐประชาธิปไตยเนปาลได้ประกาศการระบาดในรอบที่สองในหมู่บ้านขอแคว้น Mechi โดยมีผลต่อการเลี้ยงสัตว์ปีกแบบพื้นเมือง สาธารณรัฐอินเดียได้รายงานว่าพบการระบาดของ H5N1 หนึ่งพื้นที่ ในหมู่บ้านของ West Bengal โดยจะส่งผลต่อการเลี้ยงสัตว์ปีกแบบพื้นเมือง สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามได้รายงานว่าพบการระบาดเพิ่มขึ้นอีก 15 พื้นที่ ใน 6 จังหวัด ระหว่างวันที่ 26 เดือนมกราคม และวันที่ 14 กุมภาพันธ์ ฮ่องกงได้รายงานว่าพบ highly pathogenic H5N1 ในซากนกบ้านและนกธรรมชาติ สาธารณรัฐประชาชนจีนได้ประกาศว่าพบการระบาดของ H5N1 ในฟาร์มสัตว์ปีกใน Xinjiang สาธารณรัฐประชาชนบังกลาเทศได้รายงานการพบการระบาด H5N1 ในฟาร์มสัตว์ปีกภายใน Dhaka สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามได้ประกาศว่ามีการพบการระบาดของ highly pathogenic H5N1เพิ่ม 3 พื้นที่ โดยจะส่งผลต่อสัตว์ปีกในครัวเรือน โดยพื้นที่ระบาดจะอยู่ใน Soc Trang Nghe An และ Ca Mau

เดือน	สถานที่พบ
	สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามได้รายงานว่ามีการระบาดเพิ่มขึ้นในหมู่บ้านของจังหวัด Ca Mau โดยจะส่งผลต่อเป็ดและไก่ และ สาธารณรัฐประชาชนบังกลาเทศได้รายงานการระบาดในหนึ่งพื้นที่ใน Rajshahi สาธารณรัฐอินเดียได้รายงานพบการระบาด 2 พื้นที่ ในการเลี้ยงสัตว์ปีกแบบพื้นเมืองของเขต West Bengal
มกราคม 2552	สาธารณรัฐประชาชนบังกลาเทศได้รายงานว่าพบการระบาดมากกว่า 4 พื้นที่ และสาธารณรัฐอินเดียได้รายงานการระบาดเพิ่มอีกหนึ่งพื้นที่ใน Sikkim สหพันธ์สาธารณรัฐประชาธิปไตยเนปาลได้ประกาศว่าพบการระบาดของ highly pathogenic H5N1 ในการเลี้ยงสัตว์ปีกแบบพื้นเมืองในหมู่บ้านของ Mechi เป็นการรายงานการพบโรคครั้งแรกในพื้นที่ สาธารณรัฐโตโกได้รายงานฉบับสุดท้าย ประกาศว่าการระบาดของ avian influenza ได้สิ้นสุดลงแล้วหลังจากเดือนกันยายน 2551 สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนีได้ประกาศว่าปลอดจากการระบาดของ HPAI ตั้งแต่วันที่ 14 มกราคม 2552 สาธารณรัฐอินเดียได้ประกาศว่าพบการระบาดเพิ่มขึ้นอีก 2 พื้นที่ใน Darjeeling และ West Bengal สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามได้รายงานการระบาดของโรคในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือนใน Thanh Hoa สาธารณรัฐประชาชนบังกลาเทศได้รายงานพบการระบาดเพิ่มขึ้นอีก 4 พื้นที่ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน ใน Rajshahi และ Dhaka สาธารณรัฐอินเดียได้รายงานการระบาดเพิ่มขึ้นอีก 5 พื้นที่ใน Assam โดยเกิดขึ้นตั้งแต่เดือนธันวาคม
ธันวาคม 2551	สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามได้รายงานการระบาดเป็ดที่เลี้ยงในครัวเรือนใน Thai Nguyen สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว และ ฮ่องกงได้ประกาศรายงานสุดท้ายว่าสิ้นสุดเหตุการณ์การระบาดของ HPAI ในพื้นที่

เดือน	สถานที่พบ
	ราชอาณาจักรกัมพูชาได้รายงานการระบาดภายในหมู่บ้านของ Kanadal โดยเป็นครั้งแรกตั้งแต่เดือนเมษายน 2550 สาธารณรัฐอินเดียได้รายงานพบการระบาดใหม่ 3 พื้นที่ในการเลี้ยงสัตว์ปีกแบบพื้นเมือง ในจังหวัด Assam สาธารณรัฐประชาชนจีนได้รายงานยืนยันว่าฟาร์มสัตว์ปีกจำนวน 2 ฟาร์มติดโรคระบาด ใน Jiangsu สาธารณรัฐอินเดียได้รายงานการแพร่กระจายของ H5N1 ไปยัง West Bengal ด้วยการพบการระบาด 1 พื้นที่ ในการเลี้ยงสัตว์ปีกแบบพื้นเมือง สาธารณรัฐประชาชนบังกลาเทศได้รายงานพบการระบาด 2 พื้นที่ใหม่ในฟาร์มสัตว์ปีก ฮ่องกง (SARPRC) ได้รายงานว่าพบการระบาดหนึ่งพื้นทีในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน และมีการควบคุมการเคลื่อนย้ายและการฉีดวัคซีน สาธารณรัฐอินเดียได้ติดตามรายงานการระบาดที่มากกว่า 8 พื้นที่
พฤศจิกายน 2551	สาธารณรัฐอินเดียได้รายงานพบการระบาดหนึ่งครั้งในหมู่บ้านของรัฐ Assam และสาธารณรัฐประชาชนบังกลาเทศได้รายงานพบการระบาดหนึ่งครั้งใน Rajshahi สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามได้รายงานพบการระบาด 2 พื้นที่ใน Nghe An ประเทศไทย และ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ได้รายงานการพบการระบาดในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน
ตุลาคม 2551	สหพันธรัฐรัสเซียได้ประกาศว่าปราศจาก highly pathogenic avian influenza H5N1 ตามเงื่อนไขของหัวข้อ 1044 ของ OIE Terrestrial Animal Health Code สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนีได้ประกาศพบหนึ่งกรณีที่ติดเชื้อ highly pathogenic avian influenza H5N1 ในฟาร์ม Saxony โดยเป็นครั้งแรกที่พบ HPAI ระบาดในสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี นับตั้งแต่เดือนธันวาคม 2550 เป็นต้นมา

เดือน	สถานที่พบ
	ราชอาณาจักรกัมพูชา และ สาธารณรัฐอินเดียได้เสนอรายงานฉบับสุดท้ายว่าไม่พบการระบาด นับตั้งแต่เดือนเมษายน 2550 เป็นต้นมา
กันยายน 2551	สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามได้ประกาศว่ามีการระบาดของ H5N1 ในพื้นที่
	สาธารณรัฐประชาชนจีนได้เสนอรายงานฉบับสุดท้ายว่าไม่มีรายงานพบการระบาดเพิ่ม
	สาธารณรัฐโตโกได้รายงานพบการระบาดของ H5N1 หนึ่งครั้งในเขตทะเลสาบ โดยการระบาดก่อนหน้านั้นอยู่ในวันที่ 31 ธันวาคม 2550
	สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว reports two outbreaks in สัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน the first since กุมภาพันธ์ 2551
สิงหาคม 2551	สาธารณรัฐเกาหลีได้ประกาศว่าปราศจาก Highly Pathogenic Avian Influenza โดยช่วงเวลาที่มีการระบาดครั้งล่าสุดเดือนพฤษภาคม 2551
	สาธารณรัฐประชาชนจีนได้เสนอรายงานฉบับสุดท้ายว่าไม่พบการระบาดในพื้นที่เพิ่ม
	สาธารณรัฐอิสลามอิหร่านได้ประกาศว่าปราศจาก Highly Pathogenic Avian Influenza โดยช่วงเวลาที่มีการระบาดครั้งล่าสุดเมื่อเดือนธันวาคม 2550
กรกฎาคม 2551	สหพันธ์สาธารณรัฐไนจีเรียได้รายงานการพบ H5N1 ในสัตว์ปีก โดยเริ่มการระบาดมาตั้งแต่เดือนมกราคม 2551
	ประเทศยูเครนได้ประกาศว่าปราศจาก of Highly Pathogenic Avian Influenza โดยช่วงเวลาที่มีการระบาดครั้งล่าสุดเมื่อวันที่ 11 เดือนกุมภาพันธ์ 2551
	สาธารณรัฐอาหรับอียิปต์ได้รายงานการระบาด H5N1 เพิ่มขึ้นอีก 19 พื้นที่ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน และ ได้ประกาศให้เป็นโรคประจำถิ่นสำหรับรายงานนี้อยู่ในช่วงระหว่าง 6 เดือน
มิถุนายน 2551	สาธารณรัฐอิสลามปากีสถานได้รายงานการระบาดในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน บริเวณชายแดนแถบ North West

เดือน	สถานที่พบ
	สาธารณรัฐประชาชนจีนได้รายงานพบการระบาด H5N1 ในฝูงเป็ดใน จังหวัด Guangdong
	สาธารณรัฐอิสลามปากีสถานได้ประกาศว่าปราศจาก Highly Pathogenic Avian Influenza
	สาธารณรัฐประชาชนบังกลาเทศได้รายงานการระบาดเพิ่มขึ้นในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน ใน Dhaka
	สาธารณรัฐอินเดียได้รายงานว่าพบการระบาดของ H5Ni ใน 2 พื้นที่โดยระบาดในหมู่บ้านบริเวณ West Bengal
	ประเทศญี่ปุ่นได้รายงานการระบาด H5N1 เพิ่มเติมในหงส์ป่า 2 ตัว
พฤษภาคม 2551	สาธารณรัฐเกาหลี ได้รายงานพบการระบาด H5N1 ใน 22 พื้นที่ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือนนับตั้งแต่เดือนเมษายน
	สหราชอาณาจักรบริเตนใหญ่และไอร์แลนด์เหนือ สาธารณรัฐเบนิน และประเทศไทย ได้รับรองรายงานฉบับสุดท้ายในการจัดการโรคระบาด
	ราชอาณาจักรซาอุดีอาระเบียได้ประกาศว่าปราศจาก H5N1
	ประเทศญี่ปุ่นได้ยอมรับ 2 รายงานการติดตามว่ามี หงส์ป่า 6 ตัวติดเชื้อ H5N1
	สาธารณรัฐอินเดียได้รายงานพบโรคในสองพื้นที่ใหม่ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือนในบริเวณเขต Tripura
เมษายน 2551	ประเทศญี่ปุ่นได้รายงานพบเชื้อ H5N1 ในหงส์ป่า
	สาธารณรัฐประชาชนบังกลาเทศได้รายงานการระบาดจำนวน 156 พื้นที่ จากเดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม และ เมษายนในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน
	สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามได้รายงานการระบาดเพิ่มอีก 5 พื้นที่ สาธารณรัฐอาเซอร์ไบจาน และ สาธารณรัฐตุรกีได้ยอมรับรายงานฉบับสุดท้ายว่าไม่พบการระบาดเพิ่ม
	สาธารณรัฐเกาหลีได้รายการระบาดเพิ่มอีก 9 พื้นที่ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน
	สหพันธรัฐรัสเซียได้รายงานการระบาดในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน

เดือน	สถานที่พบ
	รัฐอิสราเอล สาธารณรัฐโปแลนด์ สหภาพพม่า และประเทศแคนาดาได้ประกาศว่าปราศจาก highly pathogenic avian influenza
	สาธารณรัฐอินเดียได้รายงานพบการระบาดเพิ่ม 2 พื้นที่โดย พบว่าอยู่ในเขต West Bengal และ Tripura
	สาธารณรัฐประชาชนจีนได้รายงานพบการระบาดในทิเบต
	สาธารณรัฐเกาหลีได้รายงานการระบาดเพิ่มขึ้นอีก 2 พื้นที่ โดยการระบาดครั้งแรกนับตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2550
	สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามได้รายงานการระบาดเพิ่มขึ้นอีก 11 พื้นที่
มีนาคม 2551	สมาพันธรัฐสวิสได้รายงานการระบาดในนกป่า โดยการเริ่มการระบาดนับตั้งแต่ 2549
	ประเทศโรมาเนียได้ประกาศว่าปราศจาก H5N1
	สาธารณรัฐอินเดียได้ประกาศว่ามีการระบาด H5N1 มากกว่า 3 พื้นที่
	สาธารณรัฐตุรกีได้รายงานการระบาดครั้งใหม่ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน
	สาธารณรัฐประชาชนจีน รายงานพบการระบาดใหม่หนึ่งพื้นที่ ต่อมาพบว่าในสาธารณรัฐประชาชนบังกลาเทศก็มีรายงานการระบาด 65 พื้นที่ตั้งแต่เดือนมกราคมและกุมภาพันธ์
	สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามได้รายงานการระบาดของ H5N1 ในชะมด (*Chrotagale owstoni*)
	สหพันธ์สาธารณรัฐไนจีเรีย และ สาธารณรัฐตุรกีได้รับรายงานฉบับสุดท้ายว่าการระบาดได้ดำเนินการเรียบร้อย
	สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามได้รายงานพบการระบาดครั้งใหม่ 13 พื้นที่ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน
	สาธารณรัฐอิสลามปากีสถานได้รายงานว่าพบการระบาดครั้งใหม่ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน

เดือน	สถานที่พบ
กุมภาพันธ์ 2551	สาธารณรัฐอิสลามปากีสถานได้รายงานพบการระบาดครั้งใหม่ 3 พื้นที่ สาธารณรัฐประชาชนจีนได้รายงานการระบาดครั้งใหม่ในทิเบต ราชอาณาจักรซาอุดีอาระเบียได้รายงานการระบาด 24 พื้นที่ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน สาธารณรัฐโตโกได้ยอมรับรายงานฉบับสุดท้ายประกาศว่าได้ดำเนินการกำจัดโรคแล้ว สาธารณรัฐตุรกี และ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวได้รายงานว่าพบการระบาดครั้งใหม่ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน ฮ่องกง สหราชอาณาจักรบริเตนใหญ่และไอร์แลนด์เหนือ และ ประเทศยูเครนได้รายงานว่าพบการระบาดในนกธรรมชาติ สาธารณรัฐอินเดียได้รายงานการพบการระบาดครั้งใหม่จำนวน 31พื้นที่ในเขต West Bengal สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามได้รายงานพบการระบาดครั้งใหม่จำนวน 12 พื้นที่ ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน โดยอยู่ในรายงานติดตามสถานการณ์ของโรค ในรอบเดือน ฉบับที่ 2
มกราคม 2551	สาธารณรัฐประชาชนจีนได้รายงานพบ H5N1 ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน ประเทศไทยได้รายงานว่าพบการระบาดของ H5 สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนีได้ประกาศว่าพบมากกว่า 2 พื้นที่ใน Brandenburg สาธารณรัฐตุรกี และ ประเทศยูเครนได้รายงานพบการระบาดในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน สาธารณรัฐอาหรับอียิปต์ได้ยอมรับในรายงานติดตามสถานการณ์ของการเกิดโรคในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน สาธารณรัฐอิสลามอิหร่านได้รายงานว่าพบการระบาดในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน สาธารณรัฐอินเดียได้ยืนยันว่ามีการระบาดในเขต West Bengal

เดือน	สถานที่พบ
	สหราชอาณาจักรบริเตนใหญ่และไอร์แลนด์เหนือได้รายงานว่าพบการระบาดในนกป่า
	รัฐอิสราเอลและสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามได้ประกาศว่าพบการระบาดในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน
ธันวาคม 2550	ประเทศโรมาเนียได้ตกลงในรายงานฉบับสุดท้ายในวันที่ 27 ธันวาคม 2550 ว่าได้ดำเนินการจัดการการระบาดแล้ว
	สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนีได้ประกาศพบการระบาด โดยการระบาดครั้งล่าสุดเมื่อเดือนกันยายน 2550
	สาธารณรัฐเบนินยืนยันการระบาด 3 พื้นที่
	สาธารณรัฐประชาชนบังกลาเทศ สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี สหภาพพม่า สาธารณรัฐอิสลามปากีสถาน สาธารณรัฐโปแลนด์ สหพันธรัฐรัสเซีย และ ราชอาณาจักรซาอุดีอาระเบียได้ประกาศพบการระบาดในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน
	สาธารณรัฐโปแลนด์รายงานการระบาดในนกป่า
พฤศจิกายน 2550	ประเทศโรมาเนียได้ประกาศว่าพบการระบาด โดยพบว่าเป็นการระบาดครั้งแรกนับตั้งแต่การประกาศว่าปราศจากการระบาดในพื้นที่ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2549
	สาธารณรัฐซูดานได้ประกาศว่าปราศจากโรค H5N1
	สหภาพพม่าได้รายงานพบการระบาดครั้งใหม่และสาธารณรัฐอิสลามปากีสถานได้ยืนยันการระบาด 2 พื้นที่
	ราชอาณาจักรซาอุดีอาระเบียได้รายงานการระบาดจำนวน 4 พื้นที่
	สหราชอาณาจักรบริเตนใหญ่และไอร์แลนด์เหนือและสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามรายงานการพบการระบาดเพิ่มขึ้น
	สาธารณรัฐอินเดียประกาศว่าปราศจากเชื้อ H5N1
ตุลาคม 2550	สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามได้รายงานการระบาดมากกว่า 5 พื้นที่ในเป็ดและไก่
	หลังจากที่สหภาพพม่าได้ประกาศว่าได้ดำเนินการจัดการเสร็จสิ้นแล้ว พบว่ามีรายงานการระบาดครั้งใหม่ในพื้นที่

เดือน	สถานที่พบ
	สหภาพพม่ารายงานได้จัดการกำจัดเชื้อเรียบร้อยแล้ว
	สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามรายงานว่ามีการระบาด
	สหราชอาณาจักรบริเตนใหญ่และไอร์แลนด์เหนือได้ประกาศว่า
	ปราศจาก highly pathogenic avian influenza
กันยายน 2550	ประเทศมาเลเซียได้ประกาศว่าปราศจาก highly pathogenic avian influenza
	สหพันธรัฐรัสเซีย สาธารณรัฐประชาชนจีน สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี และสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามได้รายงานการพบการระบาดใน สัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน
	สาธารณรัฐกานาได้ยอมรับในรายงานฉบับสุดท้ายว่าได้จัดการโรคเป็นที่เรียบร้อยแล้ว
สิงหาคม 2550	สหภาพพม่า สาธารณรัฐอิสลามปากีสถานได้รายงานการระบาดเพิ่มใน สัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน
	สาธารณรัฐฝรั่งเศสยืนยันการพบการระบาดในนกป่า
	สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนีได้รายงานพบการระบาดครั้งที่สองของปีนี้ ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน
กรกฎาคม 2550	สาธารณรัฐฝรั่งเศสได้ยืนยันการพบการระบาดของ H5N1 ในนกป่าและ ในซากของหงส์ 3 ตัว
	สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนีได้ยืนยันการระบาดของ H5N1 ในสัตว์ปีกที่ เลี้ยงในครัวเรือน และสาธารณรัฐประชาชนบังกลาเทศ สาธารณรัฐ สังคมนิยมเวียดนาม สาธารณรัฐเช็ก สาธารณรัฐโตโกและสหภาพพม่า รายงานการระบาดเพิ่มในพื้นที่
	สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนีและสาธารณรัฐฝรั่งเศสได้ยืนยันการระบาด เพิ่มเติมของ H5N1 ในนกป่า
	รัฐคูเวตได้ประกาศว่าปราศจากเชื้อ highly pathogenic avian influenza
	สาธารณรัฐอินเดียเป็นประเทศที่ 25 ที่พบการระบาดในสัตว์ปีกที่เลี้ยง ในครัวเรือนของปี 2550

เดือน	สถานที่พบ
มิถุนายน 2550	สาธารณรัฐกานา สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามและสหภาพพม่าได้ยืนยันการพบการระบาดของเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน ประเทศมาเลเซียได้รายงานการกลับมาระบาด H5N1 อีกครั้งในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน และเป็นครั้งแรกนับตั้งแต่เดือนมีนาคม 2549 และเป็นประเทศที่ 20 ในการรายงานการระบาดของ H5N1 ของปี 2550 สาธารณรัฐเช็กได้รายงานการระบาดของ H5N1 ในฟาร์มสัตว์ปีกของแคว้น Pardubicky ซึ่งเป็นครั้งแรกที่เกิดขึ้น นับตั้งแต่มีการประกาศว่าพบการระบาดในนกป่าเมื่อเดือนพฤษภาคม 2549 สาธารณรัฐโตโกรายงานการระบาดครั้งแรกใน Sigbehoue สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนีได้รายงานการตายของนกป่าจำนวน 6 ตัว ในแคว้น Bavaria โดยเป็นการรายงานครั้งแรกของการระบาดในนกป่าเป็นครั้งแรกที่มีการระบาดในนกป่าเช่นเดียวกันกับในเดือนสิงหาคม 2549 โดยในรายงานการติดตามสถานการณ์โรคพบการตายในนกป่าเพิ่มขึ้นอีก 3 ตัว โดยรายงานทั่วโลกพบว่ามีทั้งหมด 60 ประเทศที่มีรายงานการระบาดH5N1 (44 ประเทศพบการระบาดในเมือง)
พฤษภาคม 2550	สาธารณรัฐกานาได้รายงานการระบาดครั้งแรกและได้มีการระบาดเพิ่มขึ้นในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน ในประเทศญี่ปุ่นได้รายงานว่าพบเชื้อ H5N1 ในนกป่า โดยรายงานทั่วโลกพบว่ามีทั้งหมด 59 ประเทศที่มีรายงานการระบาดH5N1 (42 ประเทศพบการระบาดในเมือง) สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม สาธารณรัฐประชาชนจีน สาธารณรัฐอิสลามปากีสถาน สาธารณรัฐประชาชนบังกลาเทศได้รายงานการระบาดใหม่เพิ่มขึ้น รัฐคูเวตได้รายงานย้อนหลังว่าพบการระบาด H5N1 ใน 3 พื้นที่ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือนก่อนเดือนพฤษภาคม และมีรายงานฉบับสุดท้ายยืนยันการสิ้นสุดของโรคในเดือนพฤษภาคม ทำให้พบว่าเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงความสำเร็จของการจัดการโรคระบาดในพื้นที่ ราชอาณาจักรซาอุดีอาระเบียและสาธารณรัฐตุรกีได้ประกาศว่าปราศจาก highly pathogenic avian influenza

เดือน	สถานที่พบ
เมษายน 2550	ราชอาณาจักรซาอุดีอาระเบียรานงานพบการระบาดครั้งแรกของ H5N1 ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน โดยได้รับยอมรับในรายงานเดือนพฤษภาคม 2550 เป็นนกที่เลี้ยงแบบส่วนตัวและไม่ได้มีการเกี่ยวข้องกับสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน โดยรายงานทั่วโลกพบว่ามีทั้งหมด 58 ประเทศที่มีรายงานการระบาดH5N1 (41 ประเทศพบการระบาดในเมือง) สาธารณรัฐประชาชนบังกลาเทศ สหภาพพม่า สาธารณรัฐอิสลามปากีสถาน สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามและราชอาณาจักรกัมพูชาได้มีรายงานย้อนหลังการระบาดของ H5N1 ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน
มีนาคม 2550	สาธารณรัฐประชาชนบังกลาเทศเป็นประเทศที่ 57 ที่ได้มีรายงานยืนยันการระบาดของ H5N1 ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน โดยรายงานทั่วโลกพบว่ามีทั้งหมด 57 ประเทศที่มีรายงานการระบาดH5N1 (41 ประเทศพบการระบาดในเมือง) สาธารณรัฐอิสลามปากีสถานได้รายงานการพบการระบาดครั้งแรกในนกป่าเหมือนกับรายงานการระบาดย้อนหลังในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน และสาธารณรัฐตุรกี สาธารณรัฐประชาชนจีน สหภาพพม่า สาธารณรัฐเกาหลี รัฐคูเวต สาธารณรัฐอิสลามอัฟกานิสถานสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว สหพันธรัฐรัสเซีย ประเทศไทยและสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามได้มีรายงานประกาศย้อนหลังว่าพบการระบาดของ H5N1 ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน สาธารณรัฐโกตดิวัวร์ ได้ยืนยันในรายงานฉบับสุดท้ายที่แจ้งว่าการระบาดของโรคได้สงบลงแล้ว

เดือน	สถานที่พบ
กุมภาพันธ์ 2550	สหราชอาณาจักรบริเตนใหญ่และไอร์แลนด์เหนือและรัฐคูเวตรายงานการพบการระบาดครั้งแรกของ H5N1 ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน และพบว่าจากทั้งสองประเทศมีรายงานการระบาดในนกป่า จากรายงานล่าสุดเดือนมกราคม2549 โดยรายงานทั่วโลกพบว่ามีทั้งหมด 56 ประเทศที่มีรายงานการระบาด H5N1 (40 ประเทศพบการระบาดในเมือง)
มกราคม 2550	สาธารณรัฐอิสลามปากีสถาน ประเทศญี่ปุ่น สหพันธรัฐรัสเซีย สาธารณรัฐตุรกี สาธารณรัฐฮังการี สาธารณรัฐเกาหลี สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว สาธารณรัฐอิสลามอัฟกานิสถาน สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม และสหภาพพม่า ได้รายงานการระบาดย้อนหลังในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน สาธารณรัฐจิบูตีได้รายงานความสำเร็จในการจำกัดโรคระบาด ฮ่องกงได้รายงานย้อนหลังว่าพบเชื้อ H5N1 ในนกป่าโดยเป็นรายงานล่าสุดของเดือนมกราคม2549 จากรายงานการระบาดครั้งแรกนับตั้งแต่มีนาคม 2547 ประเทศญี่ปุ่นได้รายงานการพบการระบาดครั้งใหม่ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน และในสาธารณรัฐฮังการีได้รายงานการระบาดครั้งใหม่ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือนซึ่งเป็นรายงานครั้งแรกนับตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2549
ธันวาคม 2549	สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม สาธารณรัฐเกาหลี และประเทศไทยได้รายงานการพบการระบาดย้อนหลังในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน สาธารณรัฐอิสลามปากีสถานและสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามได้รายงานการระบาดเพิ่มขึ้นในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน สิ้นสุดการสรุปในรอบปีพบว่ามีการระบาดจำนวน 56 ประเทศ (38 ประเทศพบการระบาดในเมือง)
พฤศจิกายน 2549	สาธารณรัฐเกาหลีได้รายงานการเพิ่มการระบาดในพื้นที่ของสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน โดยเป็นครั้งแรกนับตั้งแต่เดือนมีนาคม 2547
ตุลาคม 2549	สาธารณรัฐซูดานและสาธารณรัฐประชาชนจีนได้รายงานการเพิ่มของการระบาดในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน

เดือน	สถานที่พบ
	สาธารณรัฐแอลเบเนียและประเทศโรมาเนียได้ประกาศว่าปราศจากการระบาดของ highly pathogenic avian influenza
กันยายน 2549	ราชอาณาจักรกัมพูชาและสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามได้รายงานการระบาดของ H5N1 ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน สาธารณรัฐอินโดนีเซียได้ยอมรับรายงานการระบาดเพิ่มขึ้นในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือนและกำหนดให้โรคดังกล่าวเป็นโรคประจำถิ่น ประเทศยูเครนได้ยอมรับรายงานฉบับสุดท้ายว่าการจัดการโรคระบาดได้สำเร็จแล้ว
สิงหาคม 2549	สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวได้รายงานพบการระบาดครั้งแรกในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน โดยรายงานทั่วโลกพบว่ามีทั้งหมด 56 ประเทศที่มีรายงานการระบาด H5N1 (38 ประเทศพบการระบาดในเมือง) และสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวมีรายงานการระบาดของ H5 ในปี 2547แต่ไม่ได้รับการยืนยันว่าเป็น H5N1 มีรายงานการระบาดเพิ่มเติมในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือนที่ได้รับจากประเทศไทย สาธารณรัฐประชาชนจีน ราชอาณาจักรกัมพูชา สาธารณรัฐอินโดนีเซีย และ สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม ส่วนสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนีรายงานพบการระบาดในนกป่า ราชอาณาจักรสวีเดนรายงานว่าพบการบาดในนกป่าจำนวน 17 ชนิด ราชอาณาจักรเดนมาร์กและสาธารณรัฐอินเดียได้ประกาศว่าปราศจาก highly pathogenic avian influenza
กรกฎาคม 2549	ราชอาณาจักรสเปนรายงานพบการระบาดครั้งแรกในนกป่าและโดยรายงานทั่วโลกพบว่ามีทั้งหมด 55 ประเทศที่มีรายงานการระบาด H5N1 (37 ประเทศพบการระบาดในเมือง) ประเทศไทยได้รายงานการะบาดครั้งใหม่ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือนนับตั้งแต่เดือนมีนาคม 2549 เป็นต้นมา สาธารณรัฐประชาชนจีน สาธารณรัฐอิสลามปากีสถาน สาธารณรัฐซูดานและสาธารณรัฐโกตดิวัวร์ รายงานพบการระบาดเพิ่มในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน

เดือน	สถานที่พบ
	มองโกเลียได้รายงานการระบาดเพิ่มขึ้นของ H5N1 ในนกป่า
	สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี รัฐอิสราเอล และเขตปลดปล่อยปาเลสไตน์ ได้ประกาศว่าปราศจาก highly pathogenic avian influenza
มิถุนายน 2549	สาธารณรัฐฮังการีรายงานการระบาดครั้งแรกและประกาศการระบาดย้อนหลังในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน รายงานทั่วโลกพบว่ามีทั้งหมด 54 ประเทศที่มีรายงานการระบาด H5N1 (37 ประเทศพบการระบาดในเมือง)
	สาธารณรัฐประชาชนจีนได้รายงานการระบาดเพิ่มขึ้นทั้งในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือนและนกป่า
	ประเทศโรมาเนีย สาธารณรัฐอินเดีย สาธารณรัฐไนเจอร์ และประเทศยูเครนโดยได้ประกาศย้อนหลังว่าพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน
	สาธารณรัฐฝรั่งเศสและประเทศมาเลเซียได้ประกาศว่าปราศจาก highly pathogenic avian influenza
พฤษภาคม 2549	ราชอาณาจักรเดนมาร์กและสาธารณรัฐจิบูตี ได้รายงานการระบาดครั้งแรกของ H5N1 ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน และรายงานทั่วโลกพบว่ามีทั้งหมด 54 ประเทศที่มีรายงานการระบาด H5N1 (36 ประเทศพบการระบาดในเมือง)
	ราชอาณาจักรเดนมาร์ก สาธารณรัฐโปแลนด์ สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี สาธารณรัฐประชาชนจีน สาธารณรัฐเช็กและมองโกเลียได้ประกาศย้อนหลังในการระบาดของ H5N1 ในนกป่า
	สาธารณรัฐซูดาน สาธารณรัฐโกตดิวัวร์ ประเทศโรมาเนีย และประเทศบูร์กินาฟาโซได้รายงานการระบาดในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน
	สาธารณรัฐฮังการีได้ประกาศว่าปราศจาก highly pathogenic avian influenza
เมษายน 2549	ประเทศบูร์กินาฟาโซ สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี เขตปลดปล่อยปาเลสไตน์ สาธารณรัฐซูดานและสาธารณรัฐโกตดิวัวร์ ได้รายงานการระบาดครั้งแรกของ H5N1 ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน

เดือน	สถานที่พบ
	สาธารณรัฐโกตดิวัวร์และสหราชอาณาจักรบริเตนใหญ่และไอร์แลนด์เหนือได้รายงานการระบาดของ H5N1 เริ่มแรกในนกป่า รายงานทั่วโลกพบว่ามีทั้งหมด 53 ประเทศที่มีรายงานการระบาด H5N1 (34 ประเทศพบการระบาดในเมือง) สาธารณรัฐสโลวีเนีย สมาพันธรัฐสวิส สาธารณรัฐโปแลนด์ ราชอาณาจักรเดนมาร์ก สาธารณรัฐเช็ก สาธารณรัฐโครเอเชีย สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี สาธารณรัฐประชาชนจีนและสาธารณรัฐฝรั่งเศสได้รายงานย้อนหลังว่าพบการระบาดในนกป่า รัฐอิสราเอล สาธารณรัฐตุรกี ราชอาณาจักรกัมพูชา สาธารณรัฐอินโดนีเซียและสหภาพพม่าได้ประกาศย้อนหลังว่าพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน สหพันธ์สาธารณรัฐไนจีเรียได้ยอมรับว่ามีรายงานการเริ่มการระบาดเพิ่มขึ้นในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือนและกลายเป็นโรคประจำถิ่น สาธารณรัฐอาเซอร์ไบจานและสาธารณรัฐเซอร์เบีย/สาธารณรัฐมอนเตเนโกรได้ยอมรับรายงานฉบับสุดท้ายที่โรคแจ้งว่าโรคสงบแล้ว
มีนาคม 2549	ใน 9 ประเทศมีรายงานว่าเริ่มมีการระบาด: สาธารณรัฐเซอร์เบีย/สาธารณรัฐมอนเตเนโกร สาธารณรัฐโปแลนด์ ประเทศยูเครน ราชอาณาจักรเดนมาร์ก สาธารณรัฐไนเจอร์ ราชอาณาจักรสวีเดน สาธารณรัฐคาซัคสถาน สาธารณรัฐจอร์เจีย สาธารณรัฐเช็ก ใน 9 ประเทศมีรายงานว่าเริ่มมีการระบาดในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน: สาธารณรัฐอิสลามปากีสถาน สาธารณรัฐแอลเบเนีย สาธารณรัฐแคเมอรูน สหภาพพม่า สาธารณรัฐเซอร์เบีย/สาธารณรัฐมอนเตเนโกร ราชอาณาจักรสวีเดน รัฐอิสราเอล สาธารณรัฐอิสลามอัฟกานิสถาน ราชอาณาจักรฮัชไมต์จอร์แดน และรายงานทั่วโลกพบว่ามีทั้งหมด 48 ประเทศที่มีรายงานการระบาด H5N1 (29 ประเทศพบการระบาดในเมือง)

เดือน	สถานที่พบ
	มีรายงานการประกาศย้อนหลังของการระบาดในนกป่า: สาธารณรัฐอิตาลี สาธารณรัฐฝรั่งเศส สาธารณรัฐสโลวีเนีย ประเทศโรมาเนีย สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี สาธารณรัฐโปแลนด์ สาธารณรัฐโครเอเชีย สาธารณรัฐเซอร์เบีย/สาธารณรัฐมอนเตเนโกร สมาพันธรัฐสวิส ราชอาณาจักรเดนมาร์ก ประเทศกรีซ โดยเป็นรายงานการระบาดเพิ่มในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือนจาก: สาธารณรัฐตุรกี สหพันธ์สาธารณรัฐไนจีเรีย ประเทศโรมาเนีย สาธารณรัฐแอลเบเนีย สาธารณรัฐอินเดีย ประเทศยูเครน สหภาพพม่า รัฐอิสราเอล และประเทศมาเลเซีย สาธารณรัฐอาหรับอียิปต์ได้ยอมรับว่ามีการระบาดเพิ่มขึ้นในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน และกำลังที่จะพิจารณาให้เป็นโรคประจำถิ่น ประเทศไทยยอมรับรายงานฉบับสุดท้ายว่าประสบความสำเร็จในการกำจัดโรคระบาด
กุมภาพันธ์ 2549	พบว่ามีรายงานการพบการระบาดในนกป่าจำนวน 14 ประเทศ: สาธารณรัฐบัลแกเรีย สาธารณรัฐสโลวีเนีย ประเทศกรีซ สาธารณรัฐอิตาลี สาธารณรัฐอาเซอร์ไบจาน สาธารณรัฐอิสลามอิหร่าน สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี สาธารณรัฐอาหรับอียิปต์ สาธารณรัฐออสเตรีย บอสเนียและเฮอร์เซโกวีนาสาธารณรัฐฝรั่งเศส สาธารณรัฐสโลวัก สมาพันธรัฐสวิส สาธารณรัฐฮังการี พบรายงานการเริ่มต้นการระบาดของ H5N1 ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือนใน 7 ประเทศ: สาธารณรัฐอิรัก สหพันธ์สาธารณรัฐไนจีเรีย สาธารณรัฐอาหรับอียิปต์ สาธารณรัฐอินเดีย สาธารณรัฐฝรั่งเศส สาธารณรัฐอาเซอร์ไบจาน สาธารณรัฐไนเจอร์ และรายงานทั่วโลกพบว่ามีทั้งหมด 34 ประเทศที่มีรายงานการระบาด H5N1 (20 ประเทศพบการระบาดในเมือง)

เดือน	สถานที่พบ
	ได้มีรายงานการประกาศย้อนหลังในการระบาดของ H5N1 ในนกป่า: สาธารณรัฐตุรกี ประเทศกรีซ สหพันธรัฐรัสเซีย สาธารณรัฐโครเอเชีย สาธารณรัฐอิตาลี ประเทศโรมาเนีย สาธารณรัฐฝรั่งเศส สาธารณรัฐสโลวีเนีย และพบว่ามีรายงานการระบาดเพิ่มขึ้นในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือนระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ประกอบไปด้วย: สาธารณรัฐตุรกี ประเทศยูเครน สาธารณรัฐประชาชนจีน สาธารณรัฐอิรัก ประเทศโรมาเนีย สหพันธ์สาธารณรัฐไนจีเรีย และประเทศมาเลเซีย
มกราคม 2549	สาธารณรัฐตุรกีมีรายงานการเริ่มต้นระบาดและประกาศย้อนหลังของการระบาดในนกป่า เช่นเดียวกับการระบาดในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน และพบว่าประเทศโรมาเนียและประเทศยูเครนก็มีรายงานการระบาดเพิ่มขึ้นในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน สาธารณรัฐประชาชนจีน สาธารณรัฐอินโดนีเซียและสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามมีรายงานรายงานย้อนหลังการพบการระบาดในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน สาธารณรัฐโครเอเชีย and ฮ่องกงโดยทั้งคู่ได้รายงานการระบาดย้อนหลังของ H5N1 ในนกป่า
ธันวาคม2548	สาธารณรัฐประชาชนจีน ประเทศโรมาเนีย สาธารณรัฐตุรกีและสหพันธรัฐรัสเซียได้รายงานว่ายังพบการระบาดต่อไปในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน และสหพันธรัฐรัสเซียก็ได้รายงานว่าพบการระบาดเพิ่มขึ้นในนกป่าซึ่งเหมือนกับสาธารณรัฐโครเอเชีย ประเทศยูเครนได้รายงานการระบาดครั้งแรกและประกาศย้อนหลังในการพบการระบาดในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน (ระบาดทั้งหมด 30 พื้นที่) สิ้นสุดการสรุปในรอบปีพบว่ามีการระบาดจำนวน 17 ประเทศ (13 ประเทศพบการระบาดในเมือง)

เดือน	สถานที่พบ
พฤศจิกายน 2548	ประเทศโรมาเนียและสาธารณรัฐประชาชนจีนได้รายงานการพบการระบาดต่อไปในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือนและในนกป่า ประเทศไทยและสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามได้รายงานการระบาดที่เพิ่มขึ้นในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน รัฐคูเวตได้รายงานการระบาดครั้งแรกในนกป่า หลังจากที่ตรวจสอบจากภูมิคุ้มกันในนกฟลามิงโก โดยภาพรวมพบ 16 ประเทศที่มีรายงานการระบาด (12 ประเทศพบการระบาดในเมือง)
ตุลาคม 2548	ประเทศโรมาเนียมีรายงานการเริ่มระบาดของ H5N1 ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือนและนกป่า สาธารณรัฐตุรกีได้รายงานพบการระบาดครั้งแรกในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน สาธารณรัฐโครเอเชียได้รายงานครั้งแรกและประกาศย้อนหลังในการพบการระบาดของ H5N1 ในนกป่า และโดยภาพรวมพบ 15 ประเทศที่มีรายงานการระบาด (12 ประเทศพบการระบาดในเมือง) สหพันธรัฐรัสเซีย สาธารณรัฐประชาชนจีนและประเทศไทยได้รายงานการระบาดเพิ่มขึ้นในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน
กันยายน 2548	มีรายงานทั้งหมดของเดือนนี้ เป็นรายงานการระบาดภายในของประเทศไทยโดยพบการระบาดในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน
สิงหาคม 2548	สาธารณรัฐคาซัคสถานได้รายงานการระบาดครั้งแรกของ H5N1 ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน และสหพันธรัฐรัสเซียได้รายงานการระบาดเพิ่มขึ้นอีก 50 พื้นที่ (โดยจำนวนทั้งหมดเท่ากับ 53 พื้นที่) มองโกเลียได้รายงานการระบาดครั้งแรกของ H5N1 ในนกป่า สาธารณรัฐประชาชนจีนและประเทศไทยได้รายงานการระบาดที่เพิ่มขึ้นในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน และโดยภาพรวมพบ 12 ประเทศที่มีรายงานการระบาด (10 ประเทศพบการระบาดในเมือง)
กรกฎาคม 2548	ถึงแม้ว่ามีการควบคุมการระบาดในประเทศไทยก็ยังพบรายงานการระบาดเพิ่มขึ้นอีก

เดือน	สถานที่พบ
	สหพันธรัฐรัสเซียเป็นประเทศแรกในทวีปยุโรปที่พบการระบาดของ H5N1 ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน และอีก 10 ประเทศได้รายงานว่าขณะนี้มีการระบาดในพื้นที่ของ H5N1 (9 ประเทศพบการระบาดในเมือง)
มิถุนายน 2548	สาธารณรัฐประชาชนจีนรายงานว่ามีการระบาดขึ้น 2 พื้นที่ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือนสำหรับการระบาดได้เริ่มนับตั้งแต่กรกฎาคม 2547 เป็นต้นมา สาธารณรัฐอินโดนีเซียและสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามรายงานการระบาดเพิ่มขึ้นในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน
พฤษภาคม2548	สาธารณรัฐประชาชนจีนได้รายงานการพบการระบาดครั้งแรกของ H5N1 ในนกป่าหลายชนิดในทะเลสาบ Qinghai Lake หลังจากที่มีการระบาด
เมษายน 2548	ราชอาณาจักรกัมพูชาได้รายงานการระบาดที่เพิ่มขึ้นนับตั้งแต่เดือนกันยายน 2547 และในประเทศไทยและสาธารณรัฐอินโดนีเซียก็มีรายงานการระบาดอย่างต่อเนื่อง
มีนาคม 2548	Local isolation ของ H5N1 บริเวณ Southeast Asia ได้มาจากการรายงานในการระบาดครั้งใหม่ของประเทศไทยและสาธารณรัฐอินโดนีเซีย
กุมภาพันธ์ 2548	ประเทศไทยได้กำหนดมาตรการในการควบคุมการระบาดและเริ่มใช้มาตรการ และสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามรายงานเพิ่มเติมว่าพบการระบาดในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน
มกราคม 2548	ประเทศไทยและสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามได้รายงายการระบาดเพิ่มเติมในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน ฮ่องกงได้รายงานการระบาดย้อนหลังพบในนกป่า
ธันวาคม2547	ฮ่องกงได้รายงานการระบาดย้อนหลังว่าพบ H5N1 ในนกป่าและในประเทศไทยและสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม ยังพบรายงานการระบาดเพิ่มขึ้น สิ้นสุดการสรุปในรอบปีพบว่ามีการระบาดจำนวน 9 ประเทศ (8 ประเทศพบการระบาดในเมือง)

เดือน	สถานที่พบ
พฤศจิกายน 2547	ฮ่องกงได้รายงานการระบาดของ H5N1 ในนกป่า พบการระบาดเพิ่มขึ้นของประเทศไทยในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน (การระบาดทั้งหมดขณะนี้มี 923 พื้นที่) สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม (การระบาดทั้งหมดขณะนี้มี 1749 พื้นที่) และประเทศมาเลเซีย (การระบาดทั้งหมดขณะนี้มี 10 พื้นที่)
ตุลาคม 2547	มีการระบาดอย่างต่อเนื่องในประเทศไทย สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม และสาธารณรัฐอินโดนีเซียได้รายงานการระบาดเพิ่มเติม ; 15 จังหวัดที่ได้รับผลกระทบ ณ ขณะนี้
กันยายน 2547	ประเทศไทย ประเทศมาเลเซีย ราชอาณาจักรกัมพูชา และ สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามได้เพิ่มการระบาดในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน
สิงหาคม 2547	สาธารณรัฐอินโดนีเซียมีรายงานการระบาดเพิ่มเติมและต่อเนื่องจากการให้วัคซีนเป็นเครื่องมือในการควบคุม ประเทศไทยได้รายงานการระบาดเพิ่มเติมอย่างไรก็ตามก็ประกาศห้ามใช้วัคซีน ประเทศมาเลเซียได้รายงานการพบการระบาดครั้งแรกในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน และมีรายงานการระบาด 9 ประเทศได้รายงานว่าขณะนี้มีการระบาดในพื้นที่ของ H5N1 (8 สัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน)
กรกฎาคม 2547	ไม่มีรายงานการระบาดใหม่: สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม (เกิดการระบาด 1736 พื้นที่) สาธารณรัฐประชาชนจีน (รายงานการพบครั้งแรกนับตั้งแต่การระบาดในเดือนกุมภาพันธ์เป็นต้นมา) ประเทศไทยและราชอาณาจักรกัมพูชา (มีรายงานการระบาดครั้งแรกนับตั้งแต่เดือนมีนาคมเป็นต้นมา)
มิถุนายน 2547	สาธารณรัฐอินโดนีเซียมีรายงานการระบาดแล้ว 166 พื้นที่ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน
พฤษภาคม 2547	สาธารณรัฐอินโดนีเซีย สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามและประเทศไทยมีการระบาดอย่างต่อเนื่อง
เมษายน 2547	สิ้นสุดรายงานในเดือนเมษายน สาธารณรัฐอินโดนีเซียมีรายงานการระบาดจำนวน 159 พื้นที่ ประเทศไทยรายงานการระบาดจำนวน 193 พื้นที่

เดือน	สถานที่พบ
มีนาคม 2547	สาธารณรัฐอินโดนีเซีย ประเทศญี่ปุ่น ประเทศไทย ราชอาณาจักรกัมพูชาและสาธารณรัฐเกาหลีมีรายงานการระบาดเพิ่มในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน
กุมภาพันธ์ 2547	สาธารณรัฐอินโดนีเซียมีรายงานการระบาดครั้งแรกในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือนในเดือนกุมภาพันธ์ 2547 สาธารณรัฐประชาชนจีนได้รายงานการระบาดครั้งแรกและประกาศย้อนหลังการระบาดใน สัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน มีรายงานการระบาด 8 ประเทศได้รายงานว่าขณะนี้มีการระบาดในพื้นที่ของ H5N1 (7 สัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน) ประเทศไทย สาธารณรัฐเกาหลี ประเทศญี่ปุ่นและสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามได้บันทึกการระบาดเพิ่มขึ้นในเดือนกุมภาพันธ์
มกราคม 2547	รายงานการระบาดครั้งแรกของ H5N1 ในสัตว์ปีกโดยได้รับรายงานจากสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม และจำนวนการระบาดก็เพิ่มขึ้นเป็น 448 พื้นที่ในเดือนมกราคม ราชอาณาจักรกัมพูชาและประเทศญี่ปุ่นได้รายงานการพบโรคครั้งแรกในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือนในเดือนมกราคม ฮ่องกงได้รายงานการระบาดพบในนกป่า ประเทศไทยได้มีรายงานการระบาดครั้งแรกในเดือนมกราคมและมีการประกาศย้อนหลังเพิ่มเติมอีก 156 พื้นที่ พบว่ามี 6 ประเทศที่มีรายงานการระบาดในช่วงเวลาเดียวกัน (5 ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือน) สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวได้จำแนกการระบาดของ H5N1 ในพื้นที่
ธันวาคม2546	สาธารณรัฐเกาหลีได้รายงานการระบาดครั้งแรกของ H5N1 ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือนและประกาศย้อนหลังในเดือนธันวาคมหลังจากที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว และฮ่องกงเริ่มต้นในปี 2546 มีการพิจารณาว่าคือการระบาดครั้งแรกของ H5N1 เป็นวงรอบของการระบาดในพื้นที่

เดือน	สถานที่พบ
มกราคม 2546	ฮ่องกงได้รายงานพบการระบาดของ H5N1 จำนวน 2 พื้นที่ ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในครัวเรือนและ 3 ครั้งของการระบาดในนกป่า ซึ่งสามารถแสดงได้ว่าการจำแนกการระบาดของ H5N1 4kps]yภายหลังจากนั้นในปี 2546 และไม่มีผลสะท้อนถึงประเทศต่างๆ

ที่มา : http://wwwoieint/eng/info_ev/en_AI_factoids_H5N1_Timelinehtm

ภาคผนวก ค
ลำดับเวลาการพบไข้หวัดนก (H5N1)

เหตุการณ์ในช่วงแรก (Early Events)

วันเดือนปี	สัตว์	คน
2539	พบเชื้อ H5N1 ในฟาร์มเลี้ยงห่านแห่งหนึ่ง ในจังหวัด Guangdong ประเทศจีน	
2540	มีรายงานการระบาดของเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีกที่ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ และตลาดสดในประเทศฮ่องกง	รายงานการติดเชื้อ H5N1 ในคน จำนวน 18 ราย เสียชีวิต 6 ราย ที่ประเทศฮ่องกง เป็นการรายงานการติดเชื้อนี้ในคนเป็นครั้งแรก
กุมภาพันธ์ 2546		พบผู้ป่วยยืนยันการติดเชื้อ H5N1ในครอบครัวเดียวกันจำนวน 2 ราย เสียชีวิต 1 ราย ที่ประเทศฮ่องกง ผู้ป่วยมีประวัติเดินทางไปจังหวัด Fujian ประเทศจีน ก่อนการป่วยไม่นาน สมาชิกคนที่ 3 ของครอบครัวเสียชีวิตที่ประเทศจีนด้วยอาการทางเดินหายใจล้มเหลวแต่ไม่ได้เก็บสิ่งส่งตรวจ

เหตุการณ์ในช่วงต่อมา (Subsequent Events)

วันเดือนปี	สัตว์	คน
25 พฤศจิกายน 2546		พบชายจีนอายุ 24 ปี จากกรุงปักกิ่ง เสียชีวิตเนื่องจาก SARS ผู้ป่วยรายนี้ได้รับการตรวจยืนยันย้อนหลังเมื่อเดือนสิงหาคม 2549 ว่าเป็นผู้ป่วยไข้หวัดนก H5N1 และเป็นผู้ป่วยไข้หวัดนกรายที่ 20 ของจีน
12 ธันวาคม 2546	ประเทศเกาหลี ยืนยันการพบเชื้อไข้หวัดนก H5N1 เป็นครั้งแรก การระบาดของไข้หวัดนกสิ้นสุดในเดือนกันยายน 2547	

วันเดือนปี	สัตว์	คน
ธันวาคม 2546 – มกราคม 2547	พบการตายของเสือ 2 ตัว และเสือดาว 2 ตัว ที่เลี้ยงด้วยซากไก่สด ในสวนสัตว์แห่งหนึ่งของประเทศไทย จากการตรวจเนื้อเยื่อของสัตว์ที่ตาย พบเชื้อ H5N1 นับเป็นการรายงานไข้หวัดใหญ่ที่พบในสัตว์ตระกูลเสือ (big cats) ครั้งแรก	
8 มกราคม 2547	ประเทศเวียดนาม รายงานการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีกเป็นครั้งแรก และมีการรายงานการระบาดอย่างต่อเนื่อง	
11 มกราคม 2547		ประเทศเวียดนาม รายงานคนตายจากเชื้อ H5N1 ด้วยอาการระบบทางเดินหายใจล้มเหลว และมีผู้ป่วยรายงานเป็นระยะ ๆ จนถึงกลางเดือนมีนาคม
12 มกราคม 2547	ประเทศญี่ปุ่น รายงานการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีกเป็นครั้งแรก และมีการระบาดในสัตว์ปีกเศรษฐกิจจนถึงเดือนมีนาคม 2547	
19 มกราคม 2547	ประเทศฮ่องกง รายงานการพบเชื้อ H5N1 ในซากนกธรรมชาติที่ตาย นับเป็นการพบเชื้อในนกครั้งแรก หลังจากมีรายงานการพบเชื้อในสัตว์ปีกเมื่อ พ.ศ. 2540	
23 มกราคม 2547	ประเทศไทย รายงานการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีกเป็นครั้งแรก ประมานสิ้นเดือนมกราคม มีการระบาดใน 32 จังหวัด โดยเฉพาะทางภาคเหนือ สามารถพบเชื้อไข้หวัดนกในสัตว์ปีกหลายประเภท รวมทั้งไก่ชน การระบาดพบอย่างต่อเนื่องตลอดปี 2547 สายพันธุ์ของไวรัสใกล้เคียงกับชนิดที่พบในเวียดนาม ประเทศไทยห้ามการใช้วัคซีนในสัตว์ปีก	ประเทศไทย รายงานการพบเชื้อ H5N1 ในผู้ป่วย 2 ราย และมีการรายงานผู้ป่วยเป็นระยะ จนถึงกลางเดือนมีนาคม

วันเดือนปี	สัตว์	คน
24 มกราคม 2547	ประเทศกัมพูชา รายงานการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีกเป็นครั้งแรก	
27 มกราคม 2547	ประเทศลาว รายงานการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีกเป็นครั้งแรก	
1 กุมภาพันธ์ 2547		การสอบสวนโรคในกลุ่มผู้ป่วยที่เวียดนาม เมื่อช่วงต้นเดือนมกราคม ยังไม่สามารถระบุได้อย่างชัดเจนว่ามีการติดต่อจากคนสู่คนในวงจำกัด
2 กุมภาพันธ์2547	ประเทศอินโดนีเซีย รายงานการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีกเป็นครั้งแรก พบใน 11 จังหวัด มีการอนุญาตให้ใช้วัคซีนในสัตว์ปีก	
4 กุมภาพันธ์2547	ประเทศจีน รายงานการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีกเป็นครั้งแรก ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม พบการติดเชื้อใน 16 จังหวัด มีการทำลายสัตว์ปีกประมาณ 9 ล้านตัว และรัฐบาลเริ่มสนับสนุนการใช้วัคซีนในสัตว์ปีก	
20 กุมภาพันธ์2547	ประเทศไทยรายงานยืนยันการติดเชื้อ H5N1 ในแมวบ้าน จากการกินนกพิราบที่ติดเชื้อ H5N1[1]	
18 มีนาคม 2547		การวิจัย[2] รายงานกรณีศึกษาผู้ป่วย 10 ราย ในประเทศเวียดนาม ส่วนใหญ่เกิดจากการสัมผัสใกล้ชิดกับสัตว์ปีกที่ติดเชื้อ มีการติดเชื้อเกิดขึ้นใน 2 ครอบครัว ที่ยังไม่สามารถระบุได้อย่างชัดเจนว่าเป็นการติดเชื้อแบบคนสู่คน
มิถุนายน/ กรกฎาคม 2547	ประเทศจีน รายงานการพบเชื้อ H5N1 อีก ในสัตว์ปีกประเทศอินโดนีเซีย ไทย และเวียดนาม ยังคงมีการระบาดอย่างต่อเนื่อง	

วันเดือนปี	สัตว์	คน
8 กรกฎาคม 2547	การวิจัย [3] พบ Z genotype ในสัตว์ปีก เชื้อ H5N1 อาจ แพร่จากนกป่า สู่สัตว์ปีกที่เลี้ยงได้	
13 กรกฎาคม 2547	การวิจัย [4] เชื้อ H5N1 สามารถทำให้สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและนกน้ำป่า (wild waterfowl) เสียชีวิต ก่อนหน้านี้คิดว่านกน้ำป่าไม่เป็นรังโรคใด ๆ	
กรกฎาคม 2547		การวิจัย [5] รายงานผู้ป่วยติดเชื้อ H5N1 ในประเทศไทย (มีนาคม 2547) ด้วยอาการไข้ และท้องเสีย โดยไม่มีอาการทางเดินหายใจ ซึ่งอาการทางคลินิกแตกต่างจากที่เคยมีรายงานไว้
12 สิงหาคม 2547		ประเทศเวียดนาม รายงานผู้ป่วยใหม่ 3 ราย เสียชีวิตทั้งหมด (เวลาที่รับรักษาตัวในโรงพยาบาล ระหว่าง 19 กรกฎาคม – 8 สิงหาคม)
19 สิงหาคม 2547	ประเทศมาเลเซีย (แหลมมลายู) รายงานการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีกเป็นครั้งแรก พบการระบาดอย่างต่อเนื่องจนถึงเดือนกันยายน	
20 สิงหาคม 2547	การวิจัย [6] นักวิจัยประเทศจีนรายงานพบการติดเชื้อ H5N1 ในหมู แต่ไม่มี การระบาดของเชื้อในหมู	
2 กันยายน 2547	การวิจัย [7] งานวิจัยเชิงทดลอง พบว่าแมวบ้านที่ติดเชื้อ H5N1 มีอาการป่วยรุนแรง และสามารถถ่ายทอดเชื้อให้แมวตัวอื่น ๆ ได้ (ก่อนหน้านี้มีการสรุปว่าแมวบ้านไม่สามารถติดเชื้อไข้หวัดใหญ่ A ทุกสายพันธุ์)	

วันเดือนปี	สัตว์	คน
7 กันยายน 2547		ประเทศเวียดนาม รายงานผู้ป่วยเสียชีวิตรายที่ 4
9 กันยายน 2547		ประเทศไทย ยืนยันผู้เสียชีวิตจากไข้หวัดนก รายที่ 3
28 กันยายน 2547		ประเทศไทย พบผู้ป่วยไข้หวัดนกเพิ่ม 2 ราย
4 ตุลาคม 2547		ประเทศไทย ยืนยันผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 4
18 ตุลาคม 2547	พบการติดเชื้อ H5N1 ในเหยี่ยว 2 ตัว ที่ลักลอบนำเข้าจากประเทศไทย สู่กรุงบรัสเซล	
20 ตุลาคม 2547	พบการระบาดของเชื้อไข้หวัดนกในสวนเสือ ประเทศไทย เกิดจากการเลี้ยงเสือด้วยซากไก่สด ทำให้เสือตาย จำนวน 147 ตัว จากจำนวนเสือทั้งหมด 441 ตัว ไม่พบเชื้อไข้หวัดนกในนกที่สวนสัตว์	
25 ตุลาคม 2547		ประเทศไทย ยืนยันผู้ป่วยไข้หวัดนกรายที่ 5
29 ตุลาคม 2547	การวิจัย [8] ผลการวิจัยยืนยันว่าเป็ดพื้นบ้านเป็นแหล่งโรคของไข้หวัดนก สามารถขับถ่ายเชื้อไวรัสออกมาในปริมาณมาก โดยเป็ดมีอาการป่วยเพียงเล็กน้อย	
3 พฤศจิกายน 2547	ประเทศฮ่องกง พบเชื้อ H5N1 ในนกป่าที่ตาย (รายงานการพบเชื้อครั้งสุดท้ายเมื่อเดือนมกราคม 2547)	

วันเดือนปี	สัตว์	คน
ธันวาคม 2547	มีการระบาดของไข้หวัดนกในสัตว์ปีกอย่างต่อเนื่อง ในหลายประเทศ ได้แก่ ประเทศอินโดนีเซีย ไทย เวียดนาม รวมทั้งน่าจะเกิดในกัมพูชา และลาวด้วย ระยะเวลาการระบาดสิ้นสุดแตกต่างกันดังนี้ ประเทศอินโดนีเซียถึงเดือนสิงหาคม 2549, ประเทศไทยถึงเดือนพฤศจิกายน 2548, ประเทศเวียดนาม ถึงเดือนธันวาคม 2548	
30 ธันวาคม2547		ประเทศเวียดนาม รายงานการพบผู้ป่วยไข้หวัดนกรายใหม่
6 มกราคม 2548		ประเทศเวียดนาม รายงานผู้ป่วยเพิ่มอีก 2 ราย
14 มกราคม 2548	ประเทศฮ่องกง พบเชื้อ H5N1 ในนกป่า จากระบบการเฝ้าระวังแบบปกติ	ประเทศเวียดนาม ผู้ป่วยไข้หวัดนกทั้งหมดเพิ่มเป็น 6 ราย และมีการพบผู้ป่วยเพิ่มขึ้นเป็นระยะ ทำให้ประเทศเวียดนามมีความยุ่งยากมากในการควบคุมสถานการณ์ไข้หวัดนกในประเทศ
27 มกราคม 2548		การวิจัย [9] ประเทศไทย สรุปผลการวิจัยถึงความเป็นไปได้ในการแพร่เชื้อจากเด็กหญิงสู่แม่ในเดือนกันยายน 2547 นับเป็นการรายงานสู่สาธารณะครั้งแรกถึงความเป็นไปได้ในการแพร่เชื้อจากคนสู่คน
2 กุมภาพันธ์ 2548		ประเทศกัมพูชา รายงานผู้ป่วยไข้หวัดนกและเสียชีวิตรายแรกของประเทศ
17 กุมภาพันธ์ 2548		การวิจัย [10] ผลการวิจัยย้อนหลัง พบผู้เสียชีวิตไข้หวัดนกที่มีอาการไม่ชัดเจนที่เวียดนาม (กุมภาพันธ์ 2547) 1 ราย อาการที่พบได้แก่ ท้องเสีย และสมองอักเสบ แต่ผลเอ็กซเรย์ปอดปกติ

วันเดือนปี	สัตว์	คน
29 มีนาคม 2548		ประเทศกัมพูชา รายงานผู้ป่วยไข้หวัดนกและเสียชีวิต รายที่2
12 เมษายน 2548		ประเทศกัมพูชา รายงานผู้ป่วยไข้หวัดนกและเสียชีวิต รายที่ 3
30 เมษายน 2548	พบการตายของนกป่าที่ทะเลสาบชิงไห่ (Qinhai lake) ซึ่งเป็นแหล่งรวมนกอพยพหลายแสนตัว นกหลายชนิดตาย จำนวน 6,345 ตัว ในสัปดาห์ต่อมา	
4 พฤษภาคม 2548		ประเทศกัมพูชา รายงานผู้ป่วยไข้หวัดนกและเสียชีวิต รายที่ 4
8 มิถุนายน 2548	ประเทศจีน รายงานการระบาดของไข้หวัดนกในสัตว์ปีก ที่ Xinjiang และมีรายงานการระบาดในหลายจังหวัดอย่างต่อเนื่องจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2549	
26 มิถุนายน 2548	ประเทศญี่ปุ่น รายงานการพบเชื้อ LPAI H5N2 ในสัตว์ปีก และพบอย่างต่อเนื่องจนถึงเดือนเมษายน 2549 ไม่สามารถยืนยันแหล่งที่มาของเชื้อได้ แต่มีข่าวลือว่าเชื้ออาจจะหลุดมาจากการเตรียมวัคซีนอย่างไม่เหมาะสม	
30 มิถุนายน 2548		ทีมสอบสวนจากองค์การอนามัยโลกเข้าประเทศเวียดนาม ยืนยันว่ายังไม่มีหลักฐานว่าเชื้อไข้หวัดนก H5N1สามารถติดต่อจากคนสู่คนได้ง่ายขึ้น
6 กรกฎาคม 2548	การวิจัย [11] ผลการวิจัยแยกเชื้อไวรัสจากนกตายที่ทะเลสาบชิงไห่ พบว่าเกิดจากไวรัส H5N1อีกสายพันธุ์หนึ่ง (new variant) และมีความรุนแรงสูง (สามารถทำให้นกป่า และหนูทดลองตายได้)	

วันเดือนปี	สัตว์	คน
7 กรกฎาคม 2548	ประเทศฟิลิปปินส์ รายงานการพบเชื้อไข้หวัดนกในสัตว์ปีก เป็นสายพันธุ์ที่มีความรุนแรงต่ำ (คล้าย H9)	
14 กรกฎาคม 2548	การวิจัย [12] ผลการวิจัยแยกเชื้อไวรัสจากนกตายที่ทะเลสาบชิงไห่ แสดงให้เห็นถึงการถ่ายทอดเชื้อไวรัสในกลุ่มห่านอพยพ และการแพร่กระจายของไวรัสนี้ไปตามเส้นทางของนกอพยพที่หนีหนาว	
15 กรกฎาคม 2548	พบเชื้อ H5N1ในชะมด 3 ตัว ที่ตายเมื่อปลายเดือนมิถุนายน ในสถานอนุรักษ์สัตว์ป่าของประเทศเวียดนาม ยังไม่ทราบแหล่งที่มาของเชื้อโรค ทั้งนี้ไม่ได้ใช้ไก่เป็นอาหารสำหรับเลี้ยงชะมด	
21 กรกฎาคม 2548		ประเทศอินโดนีเซีย รายงานการพบผู้ป่วยรายแรก และเชื่อว่ามีการติดเชื้อของสมาชิก 2 คน ในครอบครัว แต่ไม่มีผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ผลการสอบสวนโรคไม่พบแหล่งที่มาของการติดเชื้อ แต่การระบาดของไข้หวัดนกในสัตว์ปีกพบมาตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2547
23 กรกฎาคม 2548	ประเทศรัสเซีย รายงานการระบาดของเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีกเป็นครั้งแรก บริเวณ Novosibirsk และพบการตายของนกอพยพด้วย ช่วงระหว่าง 23 กรกฎาคม-22 ธันวาคม 2548 มีการยืนยันพบเชื้อ H5N1 ในพื้นที่ 62 แห่ง ของ 10 เขต	
29 กรกฎาคม 2548	ประเทศคาซัคสถาน รายงานการติดเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีก เป็นครั้งแรก ที่บริเวณติดต่อกับไซบีเรีย และมีการตายของนกอพยพด้วย	

วันเดือนปี	สัตว์	คน
2 สิงหาคม 2548		ประเทศอินโดนีเซีย รายงานการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีกและหมู ณ บริเวณที่มีการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก (อำเภอ Tangerang จังหวัด Banten, West Java)
10 สิงหาคม 48	ประเทศจีน รายงานการระบาดเพิ่มเติมในหลายจังหวัด จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2549 มีการใช้วัคซีนสายพันธุ์ H5N2 (สายพันธุ์เดียวที่หมดฤทธิ์แล้ว) ในพื้นที่ที่มีการระบาด ประเทศมองโกเลีย รายงานการตายของนกอพยพจำนวน 89 ตัว ที่ทะเลสาบ 2 แห่ง บริเวณมองโกเลียเหนือ และพบเชื้อ H5N1 จากนกที่ตายจำนวน 4 ตัว	
16 กันยายน 2548		ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันผู้ป่วยไข้หวัดนกรายที่ 2
22 กันยายน 2548		ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันผู้ป่วยไข้หวัดนกรายที่ 3
29 กันยายน 2548		ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันผู้ป่วยไข้หวัดนกรายที่ 4
ตุลาคม 2548		การวิจัย [13] ผลการวิจัยอธิบายอาการทางคลินิกจากการติดเชื้อ H5N1 และทบทวนมาตรการดูแลผู้ป่วย การวิจัย [14] ผลการวิจัยเรื่องวิวัฒนาการของเชื้อไวรัสที่ก่อโรคทั้งคนและสัตว์ ในเอเชีย พ.ศ. 2548 พบการเปลี่ยนแปลงของกรดอมิโน ที่อาจมีผลต่อการแพร่กระจายของเชื้อไวรัส
6 ตุลาคม 2548	ประเทศตุรกี ยืนยันการติดเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีกเป็นครั้งแรก	การวิจัย [15,16] การวิจัยถึงเชื้อไวรัสสายพันธุ์ที่เคยระบาดใหญ่เมื่อปี ค.ศ. 1918 พบว่าเป็นไวรัสจากสัตว์ปีกและมีบางส่วนคล้ายคลึงกับเชื้อ H5N1

วันเดือนปี	สัตว์	คน
7 ตุลาคม 2548	ประเทศโรมาเนีย ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีก เป็นครั้งแรก	
10 ตุลาคม 2548		ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 5
20 ตุลาคม 2548	ประเทศจีนไต้หวัน รายงานการค้นพบเชื้อ H5N1 ในนกที่ลักลอบนำเข้ามาจากจีนแผ่นดินใหญ่	ประเทศไทย รายงานการพบผู้ป่วยรายใหม่ หลังจากรายงานครั้งสุดท้ายเมื่อตุลาคม 2547
21 ตุลาคม 2548	ประเทศโครเอเชีย ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในหงส์อพยพ และมีการพบการระบาดในนกป่าอย่างต่อเนื่องจนถึงเดือนเมษายน 2549	
23 ตุลาคม 2548	สหราชอาณาจักร ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในนกแก้วนำเข้า ที่ถูกกักกันไว้และตายเมื่อ 3 วันก่อน	
24 ตุลาคม 2548		ประเทศไทย รายงานการพบผู้ป่วยรายที่ 19 ของประเทศ ประเทศอินโดนีเซีย รายงานการพบผู้ป่วยรายที่ 6 และ 7 ของประเทศ
9 พฤศจิกายน 2548		ประเทศเวียดนาม รายงานการพบผู้ป่วยใหม่ ครั้งแรก นับตั้งแต่ กรกฎาคม 2548 เป็นต้นมา
11 พฤศจิกายน 2548	ประเทศคูเวต พบเชื้อไข้หวัดนก H5N1 ในนกฟลามิงโกอพยพ รุ่นกระทงตัวหนึ่ง นับเป็นการพบเชื้อครั้งแรกในพื้นที่บริเวณอ่าว	
17 พฤศจิกายน 2548		ประเทศจีน รายงานการพบผู้ป่วยไข้หวัดนกเป็นครั้งแรก จำนวน 2 ราย จากจังหวัด Hunan และ Anhui
24 พฤศจิกายน 2548		ประเทศจีน รายงานการพบผู้ป่วยรายที่ 3 จากจังหวัด Anhui และมีการรายงานผู้ป่วยเป็นระยะ ในสัปดาห์ต่อมา

วันเดือนปี	สัตว์	คน
2 ธันวาคม 2548	ประเทศยูเครน รายงานการพบเชื้อ H5N1 ในนกประจำถิ่น เป็นครั้งแรก และมีการรายงานอย่างต่อเนื่องจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2549	
26 ธันวาคม 2548	ประเทศตุรกี รายงานการระบาดในสัตว์ปีกที่จังหวัดทางภาคตะวันออกของ Igdir การระบาดเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงเดือนเมษายน 2549 พบการระบาดใน 11 จังหวัด (จาก 81 จังหวัด) ส่วนใหญ่เป็นไก่หลังบ้าน และพบการติดเชื้อในนกป่าด้วย มาตรการในการควบคุมโรคครอบคลุมถึงการทำลายสัตว์ปีกที่อิรัก เคอร์ดิสถาน และสัตว์เลี้ยงหลังบ้านที่อิหร่าน ในรัศมี 10 กิโลเมตร จากชายแดนติดต่อกับตุรกี ทั้งนี้ ห้ามการใช้วัคซีนในสัตว์ปีกด้วย	
มกราคม 2549	รายงานการพบเชื้อไข้หวัดนก H5N1 ในแมวทางตอนเหนือของอิรัก ซึ่งมีสายพันธุ์คล้ายเชื้อไวรัสที่พบบริเวณทะเลสาบชิงไห่	ประเทศอินโดนีเซีย รายงานผู้ป่วยไข้หวัดนก ยอดรวมเมื่อสิ้นปี 2548 เท่ากับ 20 ราย
5 มกราคม 2549		ประเทศตุรกี รายงานการพบผู้ป่วย 2 รายแรก และมีการรายงานเพิ่มเป็นระยะในสัปดาห์ต่อมา แต่หยุดยั้งการระบาดได้ค่อนข้างเร็ว เชื้อไวรัสที่พบในคนคล้ายกับเชื้อที่พบในนก

วันเดือนปี	สัตว์	คน
20 มกราคม 2549	ประเทศฮ่องกง รายงานการพบเชื้อ H5N1ในนกป่าตัวหนึ่งที่ตาย (รายงานครั้งแรกเมื่อมกราคม 2548) และมีรายงานการพบเชื้อ H5N1 ในนกป่า (และไก่ 2 ตัว) อย่างต่อเนื่องถึงเดือนมีนาคม 2549 เชื้อไวรัสที่พบเป็น H5N1 genotype V, ซึ่งเคยพบเชื้อดังกล่าวแล้วที่ประเทศจีนตอนใต้ ญี่ปุ่น และเกาหลีใต้	
30 มกราคม 2549		ประเทศอิรัก รายงานการพบผู้ป่วยรายแรกเป็นเด็กหญิง อายุ 15 ปี ที่ Sulaimaniyah
1 กุมภาพันธ์ 2549	ประเทศอิรัก รายงานการระบาดในฝูงสัตว์ปีกที่เลี้ยงหลังบ้าน บริเวณหมู่บ้านที่พบผู้ป่วยไข้หวัดนก	
3 กุมภาพันธ์ 2549	ประเทศบัลแกเรีย ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในหงส์ป่า	
8 กุมภาพันธ์ 2549	ประเทศไนจีเรีย ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีก นับเป็นการระบาดครั้งแรกในอาฟริกา มีรายงานการระบาดในสัตว์ปีกและนกเลี้ยงสวยงาม จนถึงเดือนมีนาคม	
9 กุมภาพันธ์ 2549	ประเทศกรีซ ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในหงส์ป่า เป็นครั้งแรก และพบการระบาดในนกป่าเพิ่มเติมจนถึงเดือนมีนาคม 2549	
11 กุมภาพันธ์ 2549	ประเทศอิตาลี ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในนกป่า เป็นครั้งแรก	
12 กุมภาพันธ์ 2549	ประเทศสโลวาเนีย ยืนยันการพบเชื้อ H5N1ในหงส์ป่า เป็นครั้งแรก และมีการรายงานจนถึงเดือนมีนาคม 2549 พบนกป่าตายจำนวน 48 ตัว	

วันเดือนปี	สัตว์	คน
13 กุมภาพันธ์ 2549	ประเทศอิหร่าน พบเชื้อ H5N1 เป็นครั้งแรก ในหงส์ป่าที่ตาย จากระบบเฝ้าระวังปกติ ประเทศรัสเซีย รายงานการระบาดของเชื้อ H5N1 ในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ปีกขนาดใหญ่ ในพื้นที่ Caucasus ซึ่งติดต่อกับชายแดนประเทศอาเซอร์ไบจัน ต่อมาพบการระบาดในสัตว์ปีกเลี้ยงหลังบ้าน นกพิราบ และนกป่าหลายพื้นที่ (Tyva, Altaj, Tomsk, Omsk และ Novosibirsk) จนถึงเดือนกรกฎาคม 2549 (รายงานการระบาดครั้งแรก ตั้งแต่ตุลาคม 2548)	ประเทศจีน รายงานการพบผู้ป่วย รายที่ 12 และเสียชีวิต รายที่8 มีหลายพื้นที่ที่พบผู้ป่วยโดยไม่มีการระบาดในสัตว์ปีก ประเทศอินโดนีเซีย รายงานผู้ป่วยรายที่ 25 และนับเป็นผู้เสียชีวิตรายที่ 18
14 กุมภาพันธ์2549	ประเทศเยอรมัน ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ครั้งแรก ในหงส์ป่า การรายงานเชื้อ H5N1 ในนกป่า พบต่อเนื่องจนถึงเมษายน 2549 โดยระบบเฝ้าระวังปกติ	
17 กุมภาพันธ์2549	ประเทศอียิปต์ ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ครั้งแรก ในสัตว์ปีกท้องถิ่น การระบาดต่อเนื่องจนถึงเดือนธันวาคม 2549 ประเทศฝรั่งเศส ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ครั้งแรกในเป็ดป่า ต่อมามีการพบเพิ่มเติมในนกป่าด้วย	ประเทศอิรัก รายงานผู้ป่วยรายที่ 2
18 กุมภาพันธ์2549	ประเทศอินเดีย ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ครั้งแรก ในสัตว์ปีกท้องถิ่น รายงานการระบาดต่อเนื่องจนถึงเดือนเมษายน 2549 ประเทศออสเตรีย ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ครั้งแรกในหงส์ป่า และพบอย่างต่อเนื่องในนกป่า จากระบบเฝ้าระวังปกติ จนถึงเดือนเมษายน 2549	

วันเดือนปี	สัตว์	คน
19 กุมภาพันธ์2549	ประเทศมาเลเซีย พบเชื้อ H5N1 ในฝูงสัตว์ปีกที่เลี้ยงปล่อย (รายงานครั้งสุดท้ายเมื่อกันยายน 2547) การระบาดต่อเนื่องจนถึงเดือนมีนาคม 2549	
20 กุมภาพันธ์2549	ประเทศบอสเนีย-เฮอร์เซโกวีนา และสโลวาเกีย ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในนกป่า (หงส์อพยพ) เป็นการพบครั้งแรกในแต่ละประเทศ	
21 กุมภาพันธ์2549	ประเทศฮังการี ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในนกป่า (หงส์) การวิจัย [18] พบการเปลี่ยนแปลงสายพันธุ์ของไวรัสH5N1 ในสัตว์ปีกของเอเชีย การติดต่อจากสัตว์สู่สัตว์ ทำให้เชื้อนี้กลายเป็นเชื้อประจำถิ่น นอกจากนี้ยังสามารถพบเชื้อ H5N1 ในนกอพยพที่แข็งแรงจากตอนใต้ของจีนด้วย ซึ่งหมายความว่านกเหล่านี้สามารถนำเชื้อไปสู่ประเทศต่าง ๆ ที่อยู่แดนไกลได้	
23 กุมภาพันธ์2549	เวสต์แบงก์/ ฉนวนกาซา (West Bank/Gaza Srip) ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ครั้งแรกในสัตว์ปีก และพบอย่างต่อเนื่องจนถึงเดือนเมษายน 2549	
24 กุมภาพันธ์2549	ประเทศอาเซอร์ไบจัน ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ครั้งแรกในนกอพยพ และต่อมาพบเชื้อในสัตว์ปีก ประเทศจอร์เจีย ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 เป็นครั้งแรก ในหงส์ป่า	

วันเดือนปี	สัตว์	คน
25 กุมภาพันธ์2549	ประเทศฝรั่งเศส ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในฟาร์มไก่งวง เป็นการพบเชื้อครั้งแรกในสัตว์ปีกท้องถิ่น ในยุโรป ก่อนหน้านี้มีการพบในนกป่า	
27 กุมภาพันธ์2549	ประเทศไนเจอร์ ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 เป็นครั้งแรก ในสัตว์ปีกท้องถิ่น (พื้นที่ใกล้ชายแดนตอนเหนือของไนจีเรียที่มีการพบเชื้อมาก่อน) ประเทศปากีสถาน ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ครั้งแรกในสัตว์ปีก และพบอย่างต่อเนื่องจนถึงเดือนกรกฎาคม 2549	
28 กุมภาพันธ์2549	ประเทศเยอรมันนี ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในแมวที่เลี้ยงไว้และตาย ที่เกาะ Ruegen พบการติดเชื้อในแมวอีก 2 ตัว บนเกาะในเดือนมีนาคม สันนิษฐานว่าแมวได้รับเชื้อจากการกินนกที่ติดเชื้อ	
1 มีนาคม 2549	ประเทศเซอร์เบียร์และมอนเตเนโกร รายงานการพบเชื้อ H5 ในหงส์ป่า ประเทศสวิสเซอร์แลนด์ ยืนยันการพบเชื้อ H5N1ในนกป่าที่ตาย เป็นครั้งแรก ต่อมาในเดือนมีนาคม และเมษายน พบเชื้อในนกป่าอีกหลายแห่ง จากระบบเฝ้าระวังปกติ	
6 มีนาคม 2549	ประเทศโปแลนด์ ยืนยันการพบเชื้อ H5N1ในหงส์ป่า เป็นครั้งแรก รายงานต่อเนื่องจนถึงเดือนพฤษภาคม 2549	
7 มีนาคม 2549	ประเทศอัลบาเนีย ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ครั้งแรก ในไก่ ประเทศออสเตรีย รายงานการพบเชื้อ H5N1ในแมวท้องถิ่น จำนวน 3 ตัว	

วันเดือนปี	สัตว์	คน
9 มีนาคม 2549	ประเทศเยอรมันนี ยืนยันการติดเชื้อ H5N1ใน stone marten ตัวหนึ่ง ที่เกาะ Ruegen นับเป็นครั้งแรกที่พบการติดเชื้อนี้ในสัตว์ตระกูล marten (สัตว์สี่เท้าชนิดหนึ่งตัวใหญ่กว่าแมว ชอบอยู่ตามต้นไม้) ประเทศพม่า ยืนยันการติดเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีก (ครั้งแรกเมื่อ พ.ศ. 2539)	
11 มีนาคม 2549	ประเทศแคเมอรูน ยืนยันการติดเชื้อ H5N1 เป็นครั้งแรก ในเป็ดท้องถิ่น	
13 มีนาคม 2549	ประเทศเซอร์เบียและมอนเตเนโกร ยืนยันการติดเชื้อ H5N1 เป็นครั้งแรกในสัตว์ปีก ก่อนหน้านี้เคยรายงานการพบเชื้อในนกป่า	ประเทศอิรัก รายงานการพบผู้ป่วยรายที่ 3 เป็นเด็กชายอายุ 3 ปี (ยืนยันผู้ป่วยย้อนหลังเมื่อเดือนกันยายน 2549)
14 มีนาคม 2549	ประเทศเดนมาร์ก ยืนยันการติดเชื้อ H5N1ในนกป่า รายงานการพบในนกป่าถึงเดือนพฤษภาคม 2549	ประเทศอาเซอร์ไบจัน ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนกรายแรก
15 มีนาคม 2549	ประเทศอัฟกานิสถาน ยืนยันการติดเชื้อ H5N1 เป็นครั้งแรก ในสัตว์ปีกและอีกาตัวหนึ่ง	
16 มีนาคม 2549	ประเทศอิสราเอล ยืนยันการติดเชื้อ H5N1 เป็นครั้งแรก ในสัตว์ปีก ประเทศสวีเดน รายงานการพบเชื้อ H5N1 เป็นครั้งแรก ในนกป่าที่ตายจำนวน 36 ตัว จากการตรวจช่วงเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม	
17 มีนาคม 2549	ประเทศคาซัคสถาน ยืนยันการติดเชื้อ H5N1 ในนกป่า (รายงานครั้งแรกเมื่อสิงหาคม 2548) ประเทศสวีเดน รายงานการพบเชื้อ H5 ในสัตว์ปีก ภายในเขตที่จัดการเฝ้าระวังเชื้อ H5N1 ในนกป่า	

วันเดือนปี	สัตว์	คน
20 มีนาคม 2549		ประเทศอียิปต์ ยืนยันการพบผู้ป่วยรายแรก
23 มีนาคม 2549	ประเทศกัมพูชา พบการระบาดครั้งแรกในสัตว์ปีกตั้งแต่เดือนธันวาคม 2547 มีการระบาดอย่างต่อเนื่องจนถึง ปี 2549 ประเทศจอร์แดน ยืนยันการติดเชื้อ H5N1 เป็นครั้งแรก ในสัตว์ปีก	การวิจัย [19,20] ผลการวิจัย อธิบายว่าคนติดเชื้อไข้หวัดใหญ่ได้ง่ายจากการไอและจาม เนื่องจากเชื้อไวรัสเกาะติดที่เซลในจมูกและคอ แต่การติดเชื้อไข้หวัดนก H5N1 ในคนค่อนข้างยาก เพราะเชื้อไข้หวัดนกชอบเกาะในเซลที่ปอด ซึ่งอยู่ลึกกว่า ผู้ป่วยไข้หวัดนกมักมีอาการติดเชื้อของทางเดินหายใจส่วนล่าง และพัฒนาเป็นปอดบวมภายในเวลาอันรวดเร็ว
27 มีนาคม 2549	สาธารณรัฐเชค ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ครั้งแรก ในหงส์ป่า และต่อเนื่องจนถึงเดือนพฤษภาคม 2549 ประเทศสวีเดน พบเชื้อ H5N1 ในมิงค์ทางตอนใต้ของประเทศ ซึ่งเป็นพื้นที่เคยตรวจพบเชื้อในนกป่า	
3 เมษายน 2549	ประเทศเบอกีนา ฟาโซ ยืนยันการพบเชื้อ H5N1เป็นครั้งแรก ในไก่ต๊อก	
5 เมษายน 2549	ประเทศเยอรมันนี รายงานการพบเชื้อ H5N1 ในไก่งวงที่ฟาร์มแห่งหนึ่ง (ก่อนหน้านี้พบเชื้อในนกป่า)	
6 เมษายน 2549	สหราชอาณาจักร ยืนยันการพบเชื้อ H5N1ในหงส์ป่ารุ่นกระทงตัวหนึ่ง	ประเทศกัมพูชา ยืนยันการพบผู้ป่วยรายแรกตั้งแต่เดือนเมษายน 2548
12 เมษายน 2549		ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยรายที่ 31 เป็นชาย อายุ 23 ปี ที่ West Java
13 เมษายน 2549		ประเทศอียิปต์ ยืนยันการพบผู้ป่วยรายที่ 12 เป็นหญิง อายุ 18 ปี จาก Minufiyah

วันเดือนปี	สัตว์	คน
17 เมษายน 2549	ประเทศซูดาน ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 เป็นครั้งแรก ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในระบบและสัตว์ปีกหลังบ้าน รายงานการระบาดต่อเนื่องจนถึงเดือนตุลาคม 2549	
19 เมษายน 2549	ประเทศจีน รายงานการพบเชื้อ H5N1 ในนกน้ำ และนกอื่น ๆ ในเขตมณฑลชิงไห่ และทิเบต สาธารณรัฐโคตดิวัวร์ หรือไอวอรีโคสต์ ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 เป็นครั้งแรก ในสัตว์ปีก และนกป่า รายงานการระบาดต่อเนื่องจนถึงเดือนกรกฎาคม 2549	ประเทศจีน ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนกรายที่ 17 เป็นชาย อายุ 21 ปี จาก Hubei ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 32 เป็นชาย อายุ 24 ปี จาก Banten
24 เมษายน 2549	ประเทศจิบูตี ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีก เป็นครั้งแรก	
27 เมษายน 2549	ประเทศจีน ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 18 เป็นหญิง อายุ 8 ปี จากเสฉวน	
4 พฤษภาคม 2549	ประเทศมองโกเลีย ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในนกป่าที่ตาย จากระบบเฝ้าระวังปกติ จนถึงเดือนมิถุนายน 2549 (รายงานครั้งสุดท้าย เมื่อเดือนสิงหาคม 2548)	ประเทศอียิปต์ ยืนยันการพบผู้ป่วยรายที่ 13 เป็นหญิง อายุ 27 ปี จาก Cairo
8 พฤษภาคม 2549		ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 33 เป็นชาย อายุ 33 ปี จากจาการ์ตา
9 พฤษภาคม 2549	ประเทศยูเครน รายงานการพบเชื้อไข้หวัดนกสายพันธุ์ก่อโรครุนแรง H5 ในนกป่า (ก่อนหน้านี้เคยมีรายงานพบในสัตว์ปีก)	
12 พฤษภาคม 2549		ประเทศจิบูตี ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนกรายแรก เป็นเด็กหญิง อายุ 2 ปี จาก Arta

วันเดือนปี	สัตว์	คน
18 พฤษภาคม 2549	ประเทศเดนมาร์ก ยืนยันการระบาดของเชื้อไข้หวัดนก H5N1 ในสัตว์ปีกท้องถิ่น (ก่อนหน้านี้พบในนกป่า) และพบการระบาดของ H5N2 ในช่วงนี้ด้วย	ประเทศอียิปต์ ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 14 เป็นหญิง อายุ 75 ปี จาก A1 Minya ประเทศอินโดนีเซีย รายงานการพบผู้ป่วยไข้หวัดนกเป็นกลุ่มก้อน (cluster) ใน 4 ครัวเรือน ที่อำเภอ Karo จังหวัดสุมาตราเหนือ จำนวน 7 ราย ซึ่งเป็นรายที่ 34-39 และ 42 ของประเทศ ผู้ป่วยรายแรก (unconfirmed) เริ่มมีอาการเมื่อวันที่ 24 เมษายน ผู้ป่วยรายสุดท้ายเสียชีวิตเมื่อ 22 พฤษภาคม จำนวนผู้ป่วยที่ได้รับการยืนยัน 7 ราย ดังนี้ ลูกชายของผู้ป่วยรายแรก 2 ราย อายุ 15, 17 ปี หลานชาย อายุ 10 ปี น้องชาย อายุ 25, 32 ปี น้องสาว อายุ 28 ปี ลูกสาวของน้องสาว อายุ 18 เดือน ไม่พบการแพร่เชื้อไปยังครอบครัวอื่น และไม่สามารถแยกได้ว่าเป็นการติดเชื้อจากคนสู่คนในวงจำกัด อย่างไรก็ตาม ไม่พบการเปลี่ยนแปลงสายพันธุ์ของไวรัส ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 40 เป็นหญิง อายุ 38 ปี จาก East Java
19 พฤษภาคม 2549		ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 41 เป็นเด็กชาย อายุ 12 ปี จาก East Java
29 พฤษภาคม 2549		ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 43-48 ดังนี้ ชาย อายุ 18 ปี จาก East Java หญิง อายุ 10 ปี และพี่ชาย อายุ 18 ปี จาก West Java ชาย อายุ 39, 43 ปี จาก Jakarta และหญิง อายุ 15 ปี จาก West Sumatra ผู้ป่วยทั้ง 6 ราย ไม่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับครอบครัวผู้ป่วยที่ Karo , North Sumatra

วันเดือนปี	สัตว์	คน
4 มิถุนายน 2549	ประเทศจีน ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีก เป็นครั้งแรก นับตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2549 มีรายงานการระบาดในหลายจังหวัดจนถึงเดือนตุลาคม 2549	
6 มิถุนายน 2549		ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 49 เป็นเด็กชาย อายุ 15 ปี จาก West Java
9 มิถุนายน 2549	ประเทศฮังการี ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีก เป็นครั้งแรก (เคยมีรายงานการพบเชื้อในนกป่า)	
15 มิถุนายน 2549	ประเทศยูเครน รายงานการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีก (รายงานครั้งแรกเมื่อกุมภาพันธ์ 2549) รายงานการพบเชื้อในนกป่า ครั้งแรก เมื่อพฤษภาคม 2549	ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 50 เป็นเด็กหญิง อายุ 7 ปี จาก Banten
16 มิถุนายน 2549		ประเทศจีน ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 19 เป็นชาย อายุ 31 ปี จาก Guandong
20 มิถุนายน 2549		ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 51 เป็นเด็กชาย อายุ 13 ปี จาก Jakarta
30 มิถุนายน 2549		การวิจัย [21] องค์การอนามัยโลก วิเคราะห์ข้อมูลด้านระบาดวิทยาของผู้ป่วยยืนยันไข้หวัดนก H5N1 จำนวน 205 ราย ระหว่างเดือนธันวาคม 2546 - 30 เมษายน 2549 และเผยแพร่สู่สาธารณชน
4 กรกฎาคม 2549		ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 52 เป็นเด็กชาย อายุ 5 ปี จาก East Java

วันเดือนปี	สัตว์	คน
7 กรกฎาคม 2549	ประเทศสเปน ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในนกดำน้ำรุ่นกระทงตัวหนึ่งที่ฝั่งทะเล บริเวณพื้นที่ทางเหนือ	
14 กรกฎาคม 2549		ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 53 เป็นเด็กหญิง อายุ 3 ปี จาก Jakarta
20 กรกฎาคม 2549		ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 54 เป็นชาย อายุ 44 ปี จาก Jakarta
26 กรกฎาคม 2549	ประเทศไทย ยืนยันการระบาดของเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีก 2 แห่ง ได้แก่ จังหวัดพิจิตร และนครพนม นับเป็นรายงานครั้งแรก หลังจากรายงานครั้งสุดท้ายเมื่อ 8 เดือนก่อน ประเทศไทยยังคงห้ามใช้วัคซีนในสัตว์ปีก	
27 กรกฎาคม 2549	ประเทศลาว ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีก (รายงานครั้งแรกเมื่อมกราคม 2547)	
3 สิงหาคม 2549	ประเทศเยอรมัน พบเชื้อ H5N1 ในหงส์ที่สวนสัตว์ (ก่อนหน้านี้รายงานการพบเชื้อในนกป่า และนกประจำถิ่น)	ประเทศไทย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 23 เป็นชาย อายุ 17 ปี จากจังหวัดพิจิตร ในภาคเหนือ(นับเป็นผู้ป่วยรายแรกใน พ.ศ. 2549)
7 สิงหาคม 2549		ประเทศไทย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 24 เป็นชาย อายุ 27 ปี จากจังหวัดอุทัยธานี ในภาคกลาง
8 สิงหาคม 2549		ประเทศจีน ยืนยันการพบผู้ป่วยย้อนหลังเป็นชาย อายุ 24 ปี จากกรุงปักกิ่ง ที่มีอาการป่วยและเสียชีวิตราวปลายเดือนพฤศจิกายน 2546 ผู้ป่วยรายนี้ครั้งแรกนับเป็นผู้ป่วย SARS แต่ปัจจุบันคือผู้ป่วยรายแรกของการติดเชื้อ HPAI H5N1 ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 55 เป็นชาย อายุ 16 ปี

วันเดือนปี	สัตว์	คน
		จาก West Java ขณะนี้อินโดนีเซียมีผู้เสียชีวิตด้วยไข้หวัดนก H5N1 จำนวนมาก (43 ราย) ล้ำหน้าประเทศเวียดนาม
9 สิงหาคม 2549		ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 56 เป็นหญิง อายุ 17 ปี จาก Jakarta
14 สิงหาคม 2549	ประเทศสหรัฐอเมริกา ตรวจพบ LPAI H5N1 ในหงส์ป่า ที่ Michigan	ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 57 เป็นชาย อายุ 17 ปี จาก West Java (Cikelet/Garut cluster) ประเทศจีน ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 21 เป็นชาย อายุ 62 ปี จาก เขตปกครองตนเอง Uygur ทางตะวันตกเฉียงเหนือของจีน
17 สิงหาคม 2549		ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 58 เป็นเด็กหญิง อายุ 9 ปี จาก West Java (Cikelet/Garut cluster)
21 สิงหาคม 2549		ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 59 เป็นหญิง อายุ 35 ปี จาก West Java (Cikelet/Garut cluster) ในกลุ่มผู้ป่วยนี้ ไม่มีหลักฐานยืนยันการติดต่อจากคนสู่คน แต่มีความเป็นไปได้ในการเชื่อมโยงระหว่างสัตว์ปีกที่ตายกับไก่ที่เหลือกลับมาหมู่บ้านจากการขายที่ตลาดค้าสัตว์และคาดว่าน่าจะมีผู้ป่วยรายอื่นอีก แต่ไม่ได้รับการยืนยัน
23 สิงหาคม 2549		ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 60 เป็นเด็กหญิง อายุ 6 ปี จาก West Java

วันเดือนปี	สัตว์	คน
30 สิงหาคม 2549	ประเทศเวียดนาม รายงานการพบเชื้อ H5N1 ในฝูงเป็ดที่ไม่ได้ฉีดวัคซีน และเป็ดที่ขายในตลาด จากระบบเฝ้าระวังปกติ โดยที่เป็ดไม่มีอาการแสดงแต่อย่างใด (รายงานครั้งแรก ตั้งแต่ธันวาคม 2548)	
2 กันยายน 2549	ประเทศสหรัฐอเมริกา ตรวจพบ LPAI H5N1 ในเป็ดป่า ที่ Pennsylvania และ Maryland	
8 กันยายน 2549		ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 61 เป็นเด็กหญิง อายุ 14 ปี จาก South Sulawesi สืบเนื่องจากการปรับนิยามผู้ป่วยขององค์การอนามัยโลก จึงยืนยันผู้ป่วยย้อนหลังเพิ่มขึ้น 2 ราย เป็นรายที่ 62 (เด็กหญิง อายุ 8 ปี จาก Banten ราวปลายเดือนมิถุนายน 2548) และ รายที่ 63 (ชาย อายุ 45 ปี จาก central Java ราวปลายเดือนพฤศจิกายน 2548)
14 กันยายน 2549		ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 64 เป็นเด็กชาย อายุ 5 ปี จาก West Java และรายที่ 65 เป็นชาย อายุ 27 ปี จาก West Sumatra (มีความเป็นไปได้ที่จะติดต่อมาจากน้องสาว อายุ 15 ปี ผู้ป่วยรายที่ 48: การติดต่อจากคนสู่คน)
25 กันยายน 2549		ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 66 เป็นเด็กชาย อายุ 11 ปี จาก East Java และรายที่ 67 เป็นเด็กชาย อายุ 9 ปี จาก Jakarta

วันเดือนปี	สัตว์	คน
27 กันยายน 2549		ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 68 เป็นชาย อายุ 20 ปี จาก West Java ประเทศไทย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 25 เป็นชาย อายุ 59 ปี จากจังหวัดหนองบัวลำภู
3 ตุลาคม 2549		ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 69 เป็นหญิง อายุ 21 ปี จาก East Java (พี่สาวของผู้ป่วยรายที่ 66) 71 เป็นเด็กชาย อายุ 11 ปี จาก Jakarta และรายที่ 72 เป็นหญิง อายุ 27 ปี จาก Central Java
30 ตุลาคม 2549	การวิจัย [22] การวิจัยเกี่ยวกับการเฝ้าระวังเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ H5N1 ในสัตว์ปีกของประเทศจีน ตอนใต้ ยืนยันการพบ subtypes เพิ่มขึ้น และคงจะพบได้อีกเรื่อย ๆ	
13 พฤศจิกายน 2549		ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 73 เป็นหญิง อายุ 35 ปี จาก Banten และรายที่ 74 เป็นเด็กชาย อายุ 30 เดือน จาก West Java
22 พฤศจิกายน 2549	สาธารณรัฐเกาหลี ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีก (รายงานครั้งสุดท้ายเมื่อกันยายน 2547) มีรายงานการระบาดอย่างต่อเนื่อง	
10 ธันวาคม 2549		ประเทศจีน ยืนยันผู้ป่วย รายที่ 22 เป็นชาย อายุ 37 ปี จาก Anhui (รายงานผู้ป่วยย้อนหลัง ยืนยันเมื่อวันที่ 10 มกราคม 2550)

วันเดือนปี	สัตว์	คน
14 ธันวาคม 2549	เพื่อให้การควบคุมโรคเป็นไปอย่างมีประสิทธิผล กรุงปักกิ่ง ประเทศจีน ปิดตลาดค้าขายสัตว์มีชีวิต อย่างถาวร	
19 ธันวาคม 2549	ประเทศเวียดนาม ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีกที่ไม่ได้ฉีดวัคซีน (รายงานครั้งสุดท้าย เมื่อสิงหาคม 2549) การระบาดแพร่กระจายทางภาคใต้ของประเทศ	
27 ธันวาคม 2549		ประเทศอียิปต์ ยืนยันการพบผู้ป่วย รายที่ 16, 17 และ 18 ในครอบครัวขยาย ที่ Gharbiyah ผลการตรวจไวรัสพบการกลายพันธุ์ ซึ่งทำให้มีความไวต่อยา oseltamivir ลดลง องค์การอนามัยโลกยังไม่เปลี่ยนแปลงแนวทางการรักษา
8 มกราคม 2550		ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 75 เป็นเด็กชาย อายุ 14 ปี จาก West Jakarta
9 มกราคม 2550		ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 76 เป็นหญิง อายุ 37 ปี จาก Banten
12 มกราคม 2550		ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 77 เป็นหญิง อายุ 22 ปี จาก Banten
13 มกราคม 2550	ประเทศญี่ปุ่น ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีก (รายงานครั้งสุดท้าย เมื่อมีนาคม 2547)	
15 มกราคม 2550	ประเทศฮ่องกง ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในนกป่าที่ตาย (รายงานครั้งสุดท้าย เมื่อมกราคม 2547)	ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 78 เป็นหญิง อายุ 27 ปี จาก South Jakarta และรายที่ 79 เป็นชาย อายุ 18 ปี จาก Banten (เป็นลูกชายของ รายที่ 76)

วันเดือนปี	สัตว์	คน
16 มกราคม 2550	ประเทศไทย ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีก จากระบบเฝ้าระวังปกติที่เข้มข้น (รายงานครั้งสุดท้าย เมื่อกรกฎาคม 2549) ยังคงห้ามการใช้วัคซีนในสัตว์ปีก	
17 มกราคม 2550	ประเทศเวียดนาม ยังมีรายงานการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีกที่หมู่บ้านและในฟาร์ม อย่างต่อเนื่อง	
22 มกราคม 2550		ประเทศอียิปต์ ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 19 เป็นหญิง อายุ 27 ปี จาก Beni Sweif ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 80 เป็นหญิง อายุ 32 ปี จาก West Java
24 มกราคม 2550	ประเทศฮังการี ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีก (รายงานครั้งสุดท้าย เมื่อมิถุนายน 2549)	
25 มกราคม 2550		ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยไข้หวัดนก รายที่ 81 เป็นเด็กหญิง อายุ 6 ปี จาก Central Java
26 มกราคม 2550	ประเทศรัสเซีย ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีก (รายงานครั้งสุดท้าย เมื่อกรกฎาคม 2549)	
27 มกราคม 2550	สหราชอาณาจักร ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในฟาร์มไก่งวงแห่งหนึ่ง เป็นการระบาดเพียงครั้งเดียว (เคยมีรายงานการพบเชื้อในสัตว์ปีก นกป่า เมื่อเมษายน 2549)	
28 มกราคม 2550	เพื่อสกัดการแพร่เชื้อให้มีประสิทธิผล ประเทศอินโดนีเซียประกาศห้ามการเลี้ยงสัตว์ปีกทั่วเกาะของ Java และห้ามเลี้ยงสัตว์ปีกหลังบ้านใน 9 จังหวัด	

วันเดือนปี	สัตว์	คน
31 มกราคม 2550		ประเทศไนจีเรีย ยืนยันการพบผู้ป่วยรายแรก เป็นหญิง อายุ 22 ปี จาก Lagos
1 กุมภาพันธ์ 2550	ประเทศปากีสถาน ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีก (รายงานครั้งสุดท้ายเมื่อ กรกฎาคม 2549)	
6 กุมภาพันธ์ 2550		ประเทศอียิปต์ ยืนยันการพบผู้ป่วยรายที่ 20 เป็นหญิง อายุ 17 ปี จาก Fayoum
9 กุมภาพันธ์ 2550	ประเทศตุรกี ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีกหลังบ้าน (รายงานครั้งสุดท้ายเมื่อ เมษายน 2549)	การวิจัย [23] องค์การอนามัยโลก วิเคราะห์ข้อมูลด้านระบาดวิทยาของผู้ป่วยไข้หวัดนก H5N1 ระหว่างวันที่ 25 พฤศจิกายน 2547-24 พฤศจิกายน 2549 และเผยแพร่สู่สาธารณชน
15 กุมภาพันธ์ 2550		ประเทศอียิปต์ ยืนยันการพบผู้ป่วยรายที่ 21 เป็นหญิง อายุ 37 ปี จาก Fayoum
19 กุมภาพันธ์ 2550	สาธารณรัฐประชาชนลาว ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีก (รายงานครั้งสุดท้ายเมื่อ กรกฎาคม 2549)	ประเทศอียิปต์ ยืนยันการพบผู้ป่วยรายที่ 22 เป็นเด็กชาย อายุ 5 ปี จาก Sharkia
20 กุมภาพันธ์ 2550	องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) รายงานการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีก ในหลายรัฐของประเทศไนจีเรีย [24]	
22 กุมภาพันธ์ 2550	ประเทศอัฟกานิสถาน ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีกหลังบ้านและในฟาร์ม (รายงานครั้งสุดท้ายเมื่อ มีนาคม 2549)	
26 กุมภาพันธ์ 2550	ประเทศคูเวต ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีกหลังบ้านและในสวนสัตว์ (เคยมีรายงานการพบเชื้อในนกป่า เมื่อพฤศจิกายน 2549)	สาธารณรับประชาชนลาว รายงานผู้ป่วยไข้หวัดนกรายแรก เป็นหญิง อายุ 15 ปี จากนครเวียงจันทน์

วันเดือนปี	สัตว์	คน
28 กุมภาพันธ์ 2550	ประเทศพม่า ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีก (รายงานครั้งสุดท้าย เมื่อ เมษายน 2549)	ประเทศอียิปต์ ยืนยันการพบผู้ป่วยรายที่ 23 เป็นเด็กหญิง อายุ 4 ปี จาก Dakahlea ประเทศจีน รายงานผู้ป่วยรายที่ 23 เป็นหญิงอายุ 44 ปี จาก Fujian
6 มีนาคม 2550	ประเทศจีน ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีก (รายงานครั้งสุดท้าย เมื่อ กันยายน 2549)	
12 มีนาคม 2550		ประเทศอียิปต์ ยืนยันการพบผู้ป่วยรายที่ 24 เป็นเด็กชาย อายุ 4 ปี จาก Dakahlea
16 มีนาคม 2550		สาธารณรับประชาชนลาว รายงานผู้ป่วยไข้หวัดนกรายที่ 2 เป็นหญิง อายุ 42 ปี จากนครเวียงจันทน์
19 มีนาคม 2550		ประเทศอียิปต์ ยืนยันการพบผู้ป่วยรายที่ 25 เป็นเด็กหญิง อายุ 10 ปี จาก Aswan
20 มีนาคม 2550		ประเทศอียิปต์ ยืนยันการพบผู้ป่วยรายที่ 26 เป็นเด็กชาย อายุ 2 ปี จาก Aswan ประเทศจีน ยืนยันการติดเชื้อ H9N2 ในเด็กหญิง อายุ 9 เดือน มีอาการป่วยเล็กน้อย
26 มีนาคม 2550		ประเทศอียิปต์ ยืนยันการพบผู้ป่วยรายที่ 27 เป็นเด็กหญิง อายุ 3 ปี จาก Aswan ไม่พบความเชื่อมโยงทางระบาดวิทยาในผู้ป่วย 3 ราย ที่ Aswan
27 มีนาคม 2550		ระหว่างการหารือของผู้นำที่กรุงจาการ์ตา ประเทศอินโดนีเซีย ประกาศว่ายังคงให้มีการแลกเปลี่ยนเชื้อไข้หวัดนก H5N1 แก่นานาประเทศ
28 มีนาคม 2550		ประเทศอียิปต์ ยืนยันการพบผู้ป่วยรายที่ 28 เป็นเด็กหญิง อายุ 6 ปี จาก Qena และรายที่ 29 เป็นเด็กชาย อายุ 5 ปี จาก Menia

วันเดือนปี	สัตว์	คน
29 มีนาคม 2550		ประเทศจีน ยืนยันการพบผู้ป่วยรายที่ 24 เป็นชาย อายุ 16 ปี จาก Anhui
30 มีนาคม 2550	ประเทศบังคลาเทศ ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีก เป็นครั้งแรก	
2 เมษายน 2550	ประเทศซาอุดิอาระเบีย ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีก เป็นครั้งแรก	ประเทศอียิปต์ ยืนยันการพบผู้ป่วยรายที่ 30 เป็นเด็กชาย อายุ 4 ปี จาก Qena (น้องชายของรายที่ 28), รายที่ 31 เป็นเด็กชาย อายุ 7 ปี จาก Sohag และรายที่ 32 เป็นเด็กหญิง อายุ 4 ปี จาก Qalyoubia
10 เมษายน 2550		ประเทศกัมพูชา ยืนยันการพบผู้ป่วยรายที่ 7 เป็นเด็กหญิง อายุ 13 ปี จาก Kampong Cham (นับเป็นผู้ป่วยรายแรก ตั้งแต่ มีนาคม 2549 เป็นต้นมา) ประเทศอียิปต์ ยืนยันการพบผู้ป่วยรายที่ 33 เป็นเด็กหญิง อายุ 2 ปี จาก Menia และ รายที่ 34 เป็นหญิง อายุ 15 ปี จาก Cairo
12 เมษายน 2550	ประเทศกัมพูชา ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีกที่เลี้ยงในหมู่บ้าน (เป็นการพบครั้งแรก นับจากเดือน สิงหาคม 2549 เป็นต้นมา)	
3 พฤษภาคม 2550	ประเทศกานา ยืนยันการพบเชื้อ H5N1 ในสัตว์ปีก เป็นครั้งแรก	
16 พฤษภาคม 2550		ประเทศอินโดนีเซีย องค์การอนามัยโลก ยืนยันผู้ป่วยไข้หวัดนกย้อนหลัง จำนวน 15 ราย และเสียชีวิต จำนวน 13 ราย ทำให้ยอดรวมผู้ป่วยเป็น 96 และเสียชีวิต 76 ราย ระยะเวลาป่วยแรกเริ่ม อยู่ระหว่าง 25 มกราคม ถึง 3 พฤษภาคม 2550 ทุกรายได้รับการยืนยันผลจากกระทรวงสาธารณสุข ของอินโดนีเซีย

วันเดือนปี	สัตว์	คน
23 พฤษภาคม 2550		มีการประชุมข้อตกลงร่วมกันเรื่องการแลกเปลี่ยนสายพันธุ์ไวรัสไข้หวัดใหญ่ระหว่างประเทศต่าง ๆ ในการประชุมสมัชชาองค์การอนามัยโลก ที่กรุงเจนีวา
24 พฤษภาคม 2550	ประเทศเวียดนาม รายงานการระบาดจากหลายจังหวัด ทั่วประเทศ ในกลุ่มสัตว์ปีกที่ไม่ได้ฉีดวัคซีน (จากเป็ด) ประเทศบังคลาเทศ รายงานการระบาดในสัตว์ปีกเพิ่มเติมอีกหลายจังหวัด ทั่วประเทศ	ประเทศอินโดนีเซีย ยืนยันการพบผู้ป่วยรายที่ 97 เป็นเด็กหญิง อายุ 5 ปี จาก Central Java
25 พฤษภาคม 2550	สหราชอาณาจักร รายงานการพบผู้ป่วยโรคไข้หวัดใหญ่ จำนวน 4 ราย พบเชื้อที่มีความรุนแรงต่ำ H7N2 ซึ่งสอดคล้องกับผลการตรวจพบเชื้อ H7N2 ในสัตว์ปีก	
30 พฤษภาคม 2550	ประเทศจีน ยืนยันการพบผู้ป่วยรายที่ 25 เป็นชาย อายุ 19 ปี	

เอกสารอ้างอิง

1. Songserm, T et al. Avian Influenza H5N1 in Naturally Infected Domestic Cat. Emerging Infectious Diseases. www.cdc.gov/eid Vol. 12, No. 4, Apr 2006.
2. Hien TT et al. Avian influenza A (H5N1) in 10 patients in Vietnam. N Engl J Med 2004; 350:1179–88.
3. Li KS et al. Genesis of a highly pathogenic and potentially pandemic influenza virus in eastern Asia. Nature 2004; 430: 209–213.
4. Chen H et al. The evolution of H5N1 influenza viruses in ducks in southern China. Proc Natl Acad Sci USA 2004; 101: 10452–57.
5. Apisarnthanarak A et al. Atypical avian influenza (H5N1). Emerg Infect Dis 2004; 10: 1321–24.
6. Verbal report at WHO international consultation.
7. Kuiken T et al. Avian H5N1 influenza in cats. Published online by Science: www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/1102287

8. Issued (prior to publication) on WHO website: Avian influenza – situation in Asia: altered role of domestic ducks, 29 October 2004; available online at: http://www.who.int/csr/don/2004_10_29/en/index.html
9. Ungchusak K et al. Probable person-to-person transmission of avian influenza A (H5N1). N Engl J Med 2005; 352:4 333–40.
10. De Jong M et al. Fatal avian influenza A (H5N1) in a child presenting with diarrhea followed by coma. N Engl J Med 2005; 352:7 686–91.
11. Liu J et al. Highly pathogenic H5N1 influenza virus infection in migratory birds. ScienceExpress 2005. Published online at: www.sciencemag.org/cgi/contents/abstract/1115273
12. Chen H et al. H5N1 virus outbreak in migratory waterfowl. Nature 2005; 436: 191–92.
13. Writing Committee of the World Health Organization (WHO) Consultation on Human Influenza A/H5. N Engl J Med 2005; 353:13 54–65.
14. World Health Organization Global Influenza Program Surveillance Network. Emerg Infect Dis 2005; 11: 1515–21.
15. Taubenberger JK et al. Characterization of the 1918 influenza virus polymerase genes. Nature 2005; 437: 889–93.
16. Tumpey TM et al. Characterization of the reconstructed 1918 Spanish influenza pandemic virus. Science 2005; 310: 77–80.
17. Yingst S., et al., Qinghai-like H5N1 from Domestic Cats, Northern Iraq. Letter, Emerging Infectious Diseases 2006, 12(8):1295
18. Chen H et al. Establishment of multiple sublineages of H5N1 influenza virus in Asia: implications for pandemic control. Proc Natl Acad Sci USA 2006; 103: 2845–2850.
19. Shinya K et al. Influenza virus receptors in the human airway. Nature 2006; 440: 435–36.
20. van Riel D et al. H5N1 virus attachment to lower respiratory tract. ScienceExpress 23 Mar 2006. Published online at: http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/1125548
21. World Health Organization. Epidemiology of WHO-confirmed human cases of avian influenza A(H5N1) infection.Weekly Epidemiological Record, 2006, 81:249–260
22. Smith et al. Emergence and predominance of an H5N1 influenza variant in China. Proc Natl Acad Sci U S A. 2006 Nov 7;103(45):16936-41. Epub 2006 Oct 30
23. World Health Organization. Update: WHO-confirmed human cases of avian influenza A(H5N1) infection, 25 November 2003– 24 November 2006.Weekly Epidemiological Record, 2007, 82:41–48.

24. FAOAIDE News. Situation Update 45, 20 Feb 2007
http://www.fao.org/docs/eims/upload//224260/AIDENews_mar07_no45.pdf..

ที่มา:

สำนักโรคไข้หวัดใหญ่ กรมควบคุมโรค. WHO H5N1 avian influenza: Timeline of major events, 30 May 2007.
http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza/ai_timeline/en/ index.html
(Available from) 15 มิถุนายน 2550

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายหิรัญ แสวงแก้ว เกิดเมื่อวันที่ 14 กันยายน พ.ศ. 2516 เป็นคนจังหวัดขอนแก่น สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี เมื่อปี พ.ศ. 2538 ครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป สถาบันราชภัฏพระนคร (ชื่อขณะนั้น ปัจจุบันเปลี่ยนเป็น มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร) และสำเร็จการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา เมื่อปี พ.ศ. 2541 วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และได้เข้าศึกษาต่อในระดับดุษฎีบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2548

ปัจจุบันรับราชการ ตำแหน่ง นักวิจัย ระดับ 7 สังกัด สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยขอนแก่น