

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่อง ปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคระบาดในฟาร์มไก่ไข่ ผู้วิจัยได้รวบรวมวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. โรคระบาดที่สำคัญในไก่ไข่
2. ปัจจัยที่ทำให้เกิดโรคระบาด
3. ระบบความปลอดภัยทางชีวภาพ
4. รูปแบบการศึกษาทางระบาดวิทยา
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. โรคระบาดที่สำคัญในไก่ไข่

โรคระบาดในฟาร์มไก่ไข่ที่พบได้บ่อยในพื้นที่ปฏิบัติงาน ได้แก่ โรคนิวคาสเซิล (Newcastle Disease, ND) โรคหลอดลมอักเสบติดเชื้อ (Infectious bronchitis, IB) โรคติดเชื้อมัยโคพลาสมา กัลลิเซปติคุม (*Mycoplasma gallisepticum* หรือ MG) และมัยโคพลาสมา ซินโนวียี (*Mycoplasma synoviae* หรือ MS) (จิโรจ ศศิปริยจันทร์, 2553)

1.1 โรคนิวคาสเซิล Newcastle's Disease (ND)

โรคนิวคาสเซิล เป็นโรคที่ก่อความเสียหายเป็นอย่างมากในสัตว์ปีกทั้งในไก่ไข่ ไก่เนื้อ ไก่บ้าน ไก่สวยงาม และนกป่าต่างๆ ความเสียหายมีความสัมพันธ์กับอวัยวะเป้าหมายของเชื้อแต่ละตัว และมีลักษณะเฉพาะ โดยมีความหลากหลายในเรื่องของอัตราการป่วย อัตราการตาย กลุ่มอาการและอาการของโรค สาเหตุของโรคนี้เกิดจากเชื้อไวรัส พารามิกโซไวรัส ไก่ทุกอายุสามารถป่วยเป็นโรคนี้ได้ ลักษณะกลุ่มอาการที่พบสามารถจำแนกออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่แสดงอาการทางอวัยวะภายใน และแสดงอาการทางประสาท กลุ่มที่แสดงอาการทางอวัยวะภายใน พบการลอกหลุดและมีเลือดออกของผนังทางเดินอาหารตั้งแต่ปากจนถึงรูทวาร จุดเลือดออกของผนังกระเพาะเป็นจุดสังเกตของโรคนี้ นอกจากนี้ ยังพบการบวมน้ำของผนังเยื่อบุกระเพาะที่คลุมด้วยเมือกหนา และพบจุดเลือดกระจายในระดับที่แตกต่างกัน บางครั้งพบอาการที่ขอบของกระเพาะที่หรือหลอดอาหาร

การจำแนกสเตรนความรุนแรงของเชื้อไวรัสขึ้นขึ้นอยู่กับพยาธิกำเนิดต่อตัวอ่อนของลูกไก่ โดยจำแนกเป็น สเตรนอ่อน (Lentogenic) สเตรนแรงปานกลาง (Mesogenic) และสเตรนรุนแรง (Velogenic) วัคซีนที่ผลิตมาจากเชื้อสเตรนอ่อนนั้นสามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันในระยะสั้นเท่านั้น ทำให้ต้องมีการทำวัคซีนซ้ำ วัคซีนที่ผลิตจากเชื้อสเตรนแรงปานกลางจะให้ภูมิคุ้มกันที่ยาวนานกว่า แต่สามารถทำให้เกิดการตายได้โดยเฉพาะในฝูงที่ไม่เคยทำวัคซีนมาก่อน บ่อยครั้งที่พบว่ามีการขยายขนาดและมีเลือดออกที่ต่อมทอนซิลในไส้ตัน และบริเวณทวาร ปกติอาการเหล่านี้เริ่มจากเนื้อเยื่อน้ำเหลืองของผนังเยื่อก่อน

ถ้าพบการติดเชื้อไวรัสในไข่ฟักแล้วจะส่งผลทำให้ตัวอ่อนตาย และฟักไม่ออก เชื้อไวรัสที่ขับออกมาจากไก่ที่ป่วยสามารถอยู่ได้ในอาหาร น้ำ และสภาพแวดล้อม ซึ่งจะเป็นแหล่งของการติดเชื้อได้ เชื้อไวรัสสามารถติดต่อผ่านทางการบิน อากาศ และการสัมผัส ไม่พบการเป็นพาหะของเชื้ออย่างถาวร ปัจจัยที่สำคัญในการติดต่อของเชื้อไวรัสก่อโรคจะมาจากนกนำเข้าต่างประเทศ และไก่ชน อัตราการตายสามารถสูงถึง 70 - 100%

กลุ่มแสดงอาการทางระบบประสาท (The neurotropic form) ไก่แสดงอาการเคลื่อนไหวผิดปกติ และมีอาการคอบิด มีอาการเกร็งของกล้ามเนื้อ อัมพฤกษ์ และอัมพาตของขา อาการกลุ่มนี้พบบ่อยว่าเกิดควบคู่กับอาการทางระบบทางเดินหายใจ ลักษณะทางจุลพยาธิวิทยา จะเป็นการอักเสบแบบไม่มีหนอง พบลิ้มโฟไซต์แทรกอยู่ในเซลล์ของสมอง

1.2 โรคหลอดลมอักเสบติดเชื้อ (Infectious bronchitis, IB)

ในไก่ที่อายุน้อยกว่า 4 สัปดาห์ มักจะพบเชื้อไวรัสทำให้เกิดอาการทางระบบทางเดินหายใจอย่างรุนแรง (จาม, ไอ และหายใจลำบาก) โดยจะพบไก่มีอาการซึม นอนเกาะกลุ่มอยู่รอบๆ กก และมีการอักเสบของช่องจมูกและเยื่อตาขาว อัตราการตายอาจสูงถึง 100% การตายในไก่ที่มีอายุน้อยนั้น โดยทั่วไปจะไม่มีนัยสำคัญ หากไม่มีการติดเชื้อแทรกซ้อนจากเชื้อต่างๆ ร่วมด้วย

ในไก่ที่อายุมากกว่า 4 สัปดาห์ พบการอักเสบแบบปานกลางถึงรุนแรงในส่วน of ผนังเยื่อทางเดินหายใจ ส่วนต้น เป็นผลทำให้เกิดการหนาตัวของผนังเยื่อทางเดินหายใจ

ในไก่อายุที่ติดเชื้อไวรัสหลอดลมอักเสบติดเชื้อ จะพบการอักเสบของรังไข่ และพบลักษณะที่ผิดปกติของท่อไข่ โดยส่วนที่ได้รับผลกระทบคือท่อไข่ส่วนกลาง และส่วนท้ายที่จะทำหน้าที่ในการสร้างเปลือกเปลือก พบการฝ่อของท่อไข่ พบถุงน้ำ และการคงค้างของไข่แดง หรือพบไข่ในช่องท้อง ซึ่งเรียกว่า Internal Layer

ผลกระทบที่เกิดขึ้นของโรคนี้คือ การลดลงของผลผลิตไข่ โดยพบจำนวนของไข่ที่ผิดปกติมีเพิ่มมากขึ้น และไข่สีซีด หรือไข่ที่ไม่มีเปลือก และไข่ขาวเป็นน้ำ

โรคหลอดลมอักเสบติดต่อกัน (IB) มีสาเหตุจากโคโรนาไวรัส ซึ่งมีลักษณะเฉพาะคือ ความหลากหลายในการเป็นแอนติเจน และสิ่งนี้จึงทำให้มีการค้นพบเชื้อหลากหลายชนิดโรไทป์ (Massachusetts, Arkansas 99, Connecticut, O72 และชนิดโรไทป์อื่นๆ) บ่อยครั้งที่พบว่าการติดเชื้อมีความซับซ้อนจากเชื้อต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้แก่ *E. coli*, *Mycoplasma gallisepticum*, เชื้อไวรัสกลองเสียงอักเสบ และเชื้อชนิดอื่นๆ เชื้อ IB สเตรนสายพันธุ์ที่ทำให้ไตเสื่อมเป็นสาเหตุทำให้เกิดการอักเสบของไตอย่างรุนแรง โดยพบการอักเสบในส่วนของท่อและเนื้อไต โดยมียูเรตคั่งอยู่ในท่อไต และแทรกอยู่ตามเนื้อไต การเสียเลือดทำให้เพิ่มอัตราการตายได้ ในภาวะธรรมชาติจะพบปัญหาเฉพาะในไก่ตัวเมียระยะไข่เท่านั้น ไก่ที่ไม่มีภูมิคุ้มกันจะไวต่อการติดเชื้อ แม้ว่าจะทำวัคซีนแล้วยังสามารถพบปัญหาโรคนี้ได้

วิธีการตรวจเช็กมีหลากหลายวิธีที่นิยมใช้ในการวินิจฉัย (VN, ELISA และวิธีอื่นๆ) โดยปัจจุบัน PCR เป็นวิธีที่สามารถแยกเชื้อโรไทป์ได้อย่างรวดเร็ว ควรจะมีการแยกวินิจฉัยแยกโรคหลอดลมอักเสบติดต่อกันออกจากโรคในทางเดินหายใจอื่น ๆ เช่น นิวคาสเซิล กลองเสียงอักเสบ และโรคหวัดน้ำบวม การทำวัคซีนโดยใช้วัคซีนเชื้อเป็นหรือเชื้อตายสามารถคุ้มโรคได้เฉพาะสเตรนที่เกี่ยวข้องในการให้เท่านั้น (สุรวัฒน์ ชลอสันติสกุล และจารุณี เกสรพิกุล, 2558)

1.3 โรคติดเชื้อมัคโคพลาสมา กัลลิเซ็ปติกุม

มัคโคพลาสมาเป็นกลุ่มเชื้อแบคทีเรียที่มีขนาดเล็กมาก และไม่มีผนังเซลล์ จัดเป็นข้อแตกต่างจากแบคทีเรียชนิดอื่นๆ การไม่มีผนังเซลล์นี้เอง ทำให้เชื้อมีความอ่อนแอมาก สามารถถูกฆ่าได้ง่ายด้วยสารฆ่าเชื้อทั่วไป ความร้อน และแสงแดด โดยส่วนใหญ่แล้วเชื้อมัคโคพลาสมาไม่ก่อให้เกิดโรค ยกเว้นมัคโคพลาสมา กัลลิเซ็ปติกุม (*Mycoplasma gallisepticum* หรือเอ็มจี) และมัคโคพลาสมา ซินโนวียา (*Mycoplasma synoviae* หรือ เอ็มเอส) ซึ่งเป็นเชื้อสองตัวที่มีบทบาทสำคัญในประเทศไทย เป็นสาเหตุของโรคระบบทางเดินหายใจเรื้อรังหรือซีอาร์ดี (Chronic respiratory disease : CRD) เอ็มจีจัดเป็นเชื้อที่ก่อความรุนแรงมากที่สุดในโรคติดเชื้อมัคโคพลาสมา และก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจอย่างมีนัยสำคัญ โดยมักจะถูกคัดซากทิ้งหรือตัดราคาที่โรงเชือด ไก่กินอาหารลดลง ประสิทธิภาพการผลิตไข่ลดลง

การติดต่อของโรค สามารถติดต่อโดยการได้รับเชื้อผ่านเข้าไปทางระบบทางเดินหายใจส่วนต้น และ/หรือทางเยื่อเมือก หรือการได้รับเชื้อจากไก่ป่วย หรือการได้รับเชื้อที่ปนเปื้อนในอากาศ มูลไก่ หรือขนไก่ เป็นต้น

ระยะฟักตัวของโรค มีระยะฟักตัวตั้งแต่ 6-21 วัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง ดังนั้นการทราบว่าไก่เริ่มมีอาการติดเชื้อตั้งแต่เมื่อใด จึงทำได้ค่อนข้างยาก ในไก่ไข่มักพบว่าจะเริ่มแสดงอาการในช่วงไข่ไข่สูงสุด ส่วนไก่เนื้อมักพบโรคในช่วงอายุ 4-8 สัปดาห์

อาการและรอยโรค พบได้บ่อยที่สุด คือ อาการทางระบบทางเดินหายใจ ได้แก่ หายใจมีเสียงดัง มีน้ำมูก น้ำบวม หนองตาบวม ตาและ กินอาหารลดลง น้ำหนักลดลง และไอ

การรักษาโรค สามารถทำได้โดยการให้ยาปฏิชีวนะ การให้ยาจะช่วยลดการแพร่เชื้อผ่านไขได้ แต่ไม่สามารถกำจัดเชื้อโรคให้หมดไปได้ เนื่องจากยาไม่สามารถเข้าถึงตัวเชื้อที่อยู่บนเนื้อเยื่อบุผิวของทางเดินหายใจ ดังนั้นไก่อะยังเป็นตัวอมโรคและสามารถแพร่โรคต่อไปได้ จึงไม่แนะนำให้ใช้ยาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำจัดโรคให้หมดไป และควรใช้ในระยะเวลานั้นๆ เท่านั้น และการให้ยาบ่อยๆ หรือให้ยาไม่ถูกต้อง จะทำให้เชื้อเกิดการดื้อยาได้ จึงควรมีการเปลี่ยนยาหลังจากมีการให้ยาดูติดต่อกันในระยะหนึ่ง (สมศักดิ์ ภัคภิญโญ, 2548)

1.4 โรคติดเชื้อมัยโคพลาสมา ซินโนวียี

เกิดจากเชื้อมัยโคพลาสมา ซินโนวียี (*Mycoplasma synoviae*) หรือ เอ็มเอส เป็นโรคติดเชื้อทางระบบทางเดินหายใจส่วนบน และอาจเข้าสู่กระแสเลือด และมักทำให้เกิดอาการข้ออักเสบ (synovitis) หรือมีอาการอักเสบของเนื้อเยื่อ เอ็น ปอดอักเสบ เอ็น บริเวณข้อ โดยอาจเป็นได้ทั้งแบบฉับพลัน และแบบเรื้อรัง

การติดต่อของโรค มีลักษณะเช่นเดียวกับเอ็มจี แต่ในกรณีของเอ็มเอสพบว่า มักจะมีการแพร่กระจายของโรคเร็วกว่า ไก่อะสามารถติดเชื้อผ่านทางระบบทางเดินหายใจ แม้ว่าจะมีไก่อ้วนไม่มากแสดงอาการข้อบวม ไก่อะทุกตัวในฝูงมักจะติดเชื้อ และเป็นการติดเชื้อตลอดชีวิต รวมไปถึงเป็นตัวอมโรคอีกด้วย โรคนี้มีการติดเชื้อผ่านไข่ และทำให้ติดเชื้อไปถึงลูกไก่ ฝูงไก่พันธุ์ที่ติดเชื้อจะมีอัตราการแพร่เชื้อผ่านไข่สูงสุดในช่วงประมาณ 4-6 สัปดาห์ หลังจากการติดเชื้ออาจหายไป แต่ก็สามารถมีการแพร่เชื้อได้อีกทุกเมื่อ

การรักษาโรค สามารถทำได้โดยการให้ยาปฏิชีวนะ การให้ยาจะช่วยลดการแพร่เชื้อผ่านไขได้ แต่ไม่สามารถกำจัดเชื้อโรคให้หมดไปได้ เนื่องจากยาไม่สามารถเข้าถึงตัวเชื้อที่อยู่บนเนื้อเยื่อบุผิวของทางเดินหายใจ ดังนั้นไก่อะยังเป็นตัวอมโรคและสามารถแพร่โรคต่อไปได้ เหมือนเอ็มจี (สมศักดิ์ ภัคภิญโญ, 2548)

2. ปัจจัยที่ทำให้เกิดโรคระบาด

โรคระบาด หมายถึง โรคที่สามารถถ่ายทอด หรือติดต่อจากสิ่งมีชีวิตหนึ่งไปยังอีกสิ่งมีชีวิตหนึ่งได้ โดยไม่จำกัดว่าสิ่งมีชีวิตนั้นจะเป็นมนุษย์หรือไม่ก็ตาม โรคติดต่ออาจสามารถแพร่ไปสู่สิ่งมีชีวิตอื่นได้โดยการสัมผัสโดยตรง การสูดดมหายใจเอาเชื้อโรคที่แพร่จากผู้ป่วยหรือสัตว์ป่วย

การรับประทานอาหารหรือน้ำดื่มที่มีเชื้อปนอยู่ หรือแม้แต่ผ่านตัวกลางที่เรียกว่า พาหะ หากโรคติดต่อ
นั้นๆ มีการแพร่กระจายไปอย่างรวดเร็วสู่ฝูงสัตว์หรือประชากรสัตว์จำนวนมาก โรคดังกล่าวก็
กลายเป็นโรคระบาด (นิวัตร จันทศิริพรชัย, 2561)

2.1 ความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวก่อโรค ตัวสัตว์ และ สิ่งแวดล้อม

การเกิดโรค มีองค์ประกอบหลัก 3 ประการ คือ Agent = สิ่งก่อโรค Host = สิ่งมีชีวิต
หรือตัวสัตว์ และ Environment = สิ่งแวดล้อม

2.1.1 สิ่งก่อโรค (Agent) ได้แก่

1) ปัจจัยทางกายภาพ (Physical factor) สิ่งต่าง ๆ ทางด้านกายภาพที่มีผล
ทำให้สิ่งมีชีวิตเกิดโรค หรือมีปัญหาทางสุขภาพสัตว์ ได้แก่ แรงกระแทก อากาศ ความร้อนหรือ
ความเย็น แสง เสียง และรังสีต่าง ๆ

2) ปัจจัยทางเคมี (Chemical factor) สารเคมีที่เป็นพิษต่อร่างกายของสิ่งมีชีวิต
และทำให้เกิดโรคหรือปัญหาทางสุขภาพสัตว์ได้

(1) สารเคมีภายนอกในร่างกาย ได้แก่ สารพิษต่างๆ สิ่งระคายเคือง กรด
หรือด่างเข้มข้น สารภูมิแพ้ ฝุ่นละออง ยารักษาโรค และมลพิษ ก๊าซชนิดต่างๆ เช่น แอมโมเนีย
คาร์บอนมอนอกไซด์

(2) สารเคมีในร่างกาย ได้แก่ ซีรัม บิลิรูบิน สอร์โโมน และของเสียพวก
ไนโตรเจน ฯลฯ

3) ปัจจัยทางสรีรวิทยา (Physiological factor) ได้แก่ ชนิดสัตว์ พันธุ์สัตว์
ช่วงการตั้งท้อง ช่วงอายุ และวัย

4) ปัจจัยทางพันธุกรรม (Genetic factor)

5) ปัจจัยทางอาหาร (Nutritional factor) หมายถึง การขาดสารอาหารบางชนิด
ที่จำเป็น สำหรับการดำรงชีพ ทำให้เกิดโรคหรือปัญหาทางสุขภาพสัตว์ได้ เช่น การขาดวิตามินอี
การขาด ซีลีเนียม

6) ปัจจัยทางชีวภาพ (Biological factor) หมายถึง สาเหตุที่ทำให้เกิดโรคที่มี
ชีวิต เรียกว่า เชื้อโรค ได้แก่ ไวรัส ริกเกตเซีย แบคทีเรีย พยาธิภายนอกและภายใน โปรโตซัว รา
ยีสต์ และแมลง การที่เชื้อโรคสามารถทำให้เกิดโรคในฝูงสัตว์ได้หรือไม่ ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

(1) สามารถดำรงชีพอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้

(2) สามารถเพิ่มจำนวนได้เมื่ออยู่ภายนอกในร่างกายสิ่งมีชีวิต

(3) สามารถทำให้เกิดโรคในสิ่งมีชีวิตได้

2.1.2 ตัวสัตว์ (Host) ในทางระบาดวิทยาทางสัตวแพทย์ หมายถึง ตัวสัตว์ ซึ่งเป็นแหล่งที่เชื้อโรคสามารถอาศัยอยู่ภายใน Host ได้

Primary Host หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่รักษาสภาพของการติดเชื้อโรคใดเชื้อโรคหนึ่งในพื้นที่ที่มีโรคนั้นอยู่ประจำถิ่น (Endemic area) เช่น สุนัขเป็น Primary Host ของโรคไข้หัดสุนัข เนื่องจากเชื้อโรคจำเป็นต้องอาศัยโฮสต์ชนิดนี้ในการที่จะมีชีวิตได้ในระยะยาว อาจเรียก Maintenance host ก็ได้

Secondary Host หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับวงจรชีวิตของเชื้อโรคที่อยู่ประจำถิ่นนั้น เช่น มีการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสปากและเท้าเปื่อยในเขตพื้นที่เลี้ยงกระบือ แล้วนำโคเข้ามาเลี้ยงร่วมกัน ทำให้โคได้รับเชื้อปากและเท้าเปื่อย ดังนั้น โคจึงเป็น Secondary Host

Incidental Host หมายถึง สิ่งมีชีวิตเมื่อได้รับเชื้อโรคแล้วไม่แพร่กระจายเชื้อไปยังสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ โดยธรรมชาติ เหมือนกับเป็นจุดสุดท้ายของวงจรชีวิตของเชื้อโรค อาจเรียกว่า Dead end Host

Reservoir Host หมายถึง สิ่งมีชีวิตซึ่งเป็นแหล่งให้เชื้อโรคอาศัยอยู่แบ่งตัวและแพร่กระจายเชื้อไปยังสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เช่น โค เป็น Reservoir ของเชื้อไวรัสโรค Blue tongue และเป็นแหล่งแพร่กระจายโรคไปยังแกะได้

2.1.3 สิ่งแวดล้อม (Environment) ได้แก่

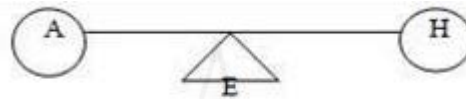
1) **สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ** หมายถึง สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวกับลักษณะสถานที่หรือ พลังงาน เช่น สภาพทางภูมิศาสตร์ ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ โรงเรือน การจัดการ ฤดูกาล รวมทั้งอาหารและน้ำดื่มสำหรับสัตว์ เป็นต้น

2) **สิ่งแวดล้อมทางเคมี** สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่างๆ ที่มีลักษณะทางเคมี เช่น สารเคมีที่ปนเปื้อนในอาหาร ดินและน้ำ สารพิษ ก๊าซที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม

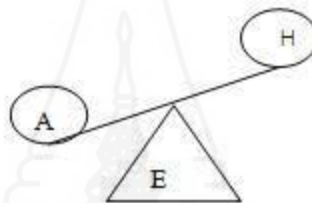
3) **สิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ** สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิต เช่น พืช สัตว์ มนุษย์ แมลง และเชื้อจุลินทรีย์

4) **สิ่งแวดล้อมทางเศรษฐกิจและสังคม** หมายถึง สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับลักษณะทางสังคม เช่น ความเชื่อของเกษตรกร อาชีพ การดำรงชีวิต และระดับการศึกษาของประชาชน

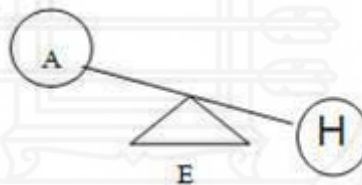
ไพบูลย์ โล่ห์สุนทร (2552) อ้างถึง Dr. John Gordon ผู้คิดเปรียบเทียบ
ความสัมพันธ์ของสิ่งก่อโรค (Agent, A) คนหรือสัตว์ (Host, H) สิ่งแวดล้อม (Environment, E)
จุดศูนย์ถ่วงและน้ำหนัก



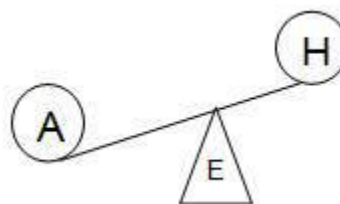
(1) มีความสมดุลระหว่าง H A และ E จะไม่มีโรคหรือการระบาดของโรคเกิดขึ้น



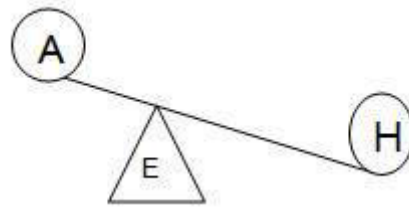
(2) เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของ Agent คือ มีจำนวนมากขึ้น เป็นสิ่งใหม่ (new agent) หรือ มีการผ่าเหล่า (mutation) ซึ่งเท่ากับเป็นการเพิ่มน้ำหนักของ A ทำให้คานเอียงไปเสียความสมดุล หมายถึงมีการเกิดโรคขึ้น



(3) เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของ Host เช่น ลูกสัตว์ไม่มีภูมิคุ้มกันโรคต่างๆ ความหนาแน่นของประชากรสัตว์ สัดส่วนของสัตว์ ที่มีความไวต่อโรคเพิ่มมากขึ้น มีสัตว์ที่อายุมากสูงขึ้น ซึ่งเท่ากับเป็นการเพิ่มน้ำหนักของ H ทำให้คานเอียงไป หมายถึง การเกิดโรคขึ้น



(4) การเปลี่ยนแปลงของ Environment ช่วยสนับสนุนการแพร่กระจายของ Agent เช่น ฝนตกน้ำท่วมขังเป็นการส่งเสริมการแพร่พันธุ์ยุงลาย ยุงกัดปลอ้ง



(5) การเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมทำให้ความไวของการติดเชื้อของ Host เพิ่มขึ้น ได้แก่ ฤดูฝนทำให้ไม่สามารถนำสัตว์ออกไปนอกโรงเรือนได้ ต้องอยู่รวมกันหนาแน่น เป็นการเพิ่มโอกาสในการแพร่โรค

2.2 การติดเชื้อและการเกิดโรค

เมื่อคนหรือสัตว์ สัมผัสกับสิ่งก่อโรค อาจเกิดผลอย่างใดอย่างหนึ่ง คือ

2.2.1 ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพ เป็นเพียงการสัมผัสสิ่งก่อโรค ทั้งนี้ หากไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพนั้น อาจเป็นผลมาจากการสัมผัสสิ่งก่อโรคในปริมาณน้อย ร่างกายสามารถกำจัดสิ่งก่อโรคเหล่านั้นก่อนจะเกิดความผิดปกติ

2.2.2 มีการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพ แต่ไม่แสดงอาการป่วยทางคลินิก เรียกว่า ป่วยแบบไม่แสดงอาการ (Sub clinical disease) การเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพ หมายถึง การตอบสนองของร่างกายต่อการสัมผัสเชื้อ เช่น การเพิ่มขึ้นของเม็ดเลือดขาวจากโรคด้านมอัสแบบไม่แสดงอาการในโคนม

สัตว์ป่วยที่มีอาการและได้รับการรักษา ซึ่งอาจหายหรือตายนั้น เปรียบเสมือน น้ำแข็งส่วนที่เราเห็นอยู่เหนือน้ำ ส่วนที่อยู่ใต้น้ำคือสัตว์ที่ติดเชื้อที่ไม่มีอาการและผู้ที่เสี่ยงจะติดเชื้อ ซึ่งเราต้องให้ความสำคัญและค้นหาให้ได้

2.2.3 มีการแสดงอาการป่วยอย่างชัดเจน (clinical disease) จากการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของร่างกายที่สามารถตรวจพบทางคลินิกได้ เช่น เกิดฝี เนื้องอก หรือ มีอาการ เช่น มีไข้ ท้องเสีย ไอ จาม เป็นต้น

การป่วยแบบแสดงอาการนี้ยังอาจแบ่งออกได้หลายระดับ ได้แก่ การป่วยแบบไม่รุนแรง (Mild disease) การป่วยแบบรุนแรง (Severe disease) ซึ่งขึ้นอยู่กับ ความรุนแรงของเชื้อ และ สภาพร่างกายของสัตว์

2.3 การเกิดโรค การเกิดโรคในคนและสัตว์แบ่งได้ 4 ระยะ

2.3.1 **ระยะที่ไวต่อโรค** ระยะก่อนที่สัตว์จะสัมผัสเชื้อ หรือ สิ่งก่อโรค ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ ในร่างกาย

2.3.2 **ระยะป่วยแบบไม่แสดงอาการ** ระยะที่สัตว์สัมผัสเชื้อ มีการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพภายในร่างกาย แต่ยังไม่ปรากฏอาการทางคลินิก ในระยะนี้ เป็นช่วงเวลาที่เชื้อโรคก่อ

โรคเพิ่มจำนวนขึ้นภายในร่างกาย แบ่งเป็นระยะฟักตัว (Incubation period) เป็นระยะตั้งแต่สัมผัสเชื้อจนเริ่มแสดงอาการทางคลินิก และระยะแฝงตัว (Latent period) เป็นระยะเวลาตั้งแต่สัมผัสเชื้อจนกระทั่งขับเชื้อ ออกจากร่างกาย (เป็นส่วนหนึ่งของระยะฟักตัว)

2.3.3 ระยะป่วย เริ่มแสดงอาการทางคลินิก จะกินเวลานานเท่าใด ขึ้นกับปัจจัยก่อโรค ที่เกี่ยวกับสัตว์และ ตัวเชื้อ

2.3.4 ระยะหาย พิการ หรือ ตาย ระยะแสดงผลของการป่วย มีความเป็นไปได้ 3 ทาง คือ หาย ตาย พิการ

2.4 การป้องกันการสูญเสียจากโรค

2.4.1 การป้องกันแบบปฐมภูมิ การป้องกันการสัมผัสเชื้อ และการเกิดโรคในประชากรสัตว์ ก่อนจะมีการเปลี่ยนแปลงพยาธิสภาพ และต้องดำเนินการในระยะที่สัตว์ไวต่อโรค เช่น การรักษาความปลอดภัยทางชีวภาพ Biosecurity

2.4.2 การป้องกันแบบทุติยภูมิ เป็นการป้องกันการล้มป่วยแบบแสดงอาการ เมื่อสัตว์มีการสัมผัสเชื้อแล้ว แต่อยู่ในระยะป่วยแบบไม่แสดงอาการ เช่น การทำวัคซีน เพื่อเพิ่มภูมิคุ้มกัน

2.4.3 การป้องกันแบบตติยภูมิ การป้องกันความพิการ การตายของสัตว์ หรือเรียกว่าการรักษาสัตว์

2.5 วิธีการติดต่อของเชื้อ

2.5.1 การติดต่อตามแนวนราบ (Horizontal transmission) เป็นการติดต่อระหว่างกลุ่มประชากรที่อาศัยอยู่ด้วยกัน เช่น การติดต่อของโรคปากและเท้าเปื่อย (FMD) จากกระบือตัวหนึ่งไปยังกระบืออีกตัวหนึ่ง การติดต่อตามแนวนราบจะเป็นแบบ การติดต่อโดยตรงระหว่างสัตว์ (Direct transmission) โดยสัตว์ไวรับการติดเชื้ออาจสัมผัสสัตว์ที่มีเชื้ออยู่โดยตรง หรือ สัมผัสสิ่งคัดหลั่งที่มีเชื้อ นอกจากนี้ ยังอาจเป็นการติดต่อทางอ้อม (Indirect transmission) หมายถึงการ ติดต่อระหว่างตัวสัตว์ผ่านตัวกลางที่มีชีวิต (พาหะ) หรือไม่มีชีวิตก็ได้

2.5.2 การติดต่อตามแนวตั้ง (Vertical transmission) เป็นการติดต่อของเชื้อจากสัตว์รุ่นหนึ่ง ไปยังรุ่นถัดไป ระหว่างที่ยังเป็นตัวอ่อน อยู่ในมดลูกหรือรังไข่ หรือการติดต่อผ่านน้ำนมจากแม่ ไปสู่ลูก หรือการถ่ายทอดทางพันธุกรรม

2.6 ช่องทางที่เชื้อโรคเข้าสู่ร่างกาย เชื้อโรคจะมีช่องทางเข้าสู่ร่างกายได้ 6 วิธี คือ

2.6.1 การกิน อาจเกิดขึ้นผ่านพาหะนำโรคที่ไม่มีชีวิต เช่น น้ำ หรือ สัตว์พาหะ

2.6.2 ผ่านอากาศ มักเป็นสปอร์ของเชื้อราหรือแบคทีเรียบางชนิด ซึ่งมักถูกขับออกจากสัตว์ผ่านลมหายใจออกเป็นละออง

2.6.3 การสัมผัส เป็นการติดต่อโดยไม่ต้องอาศัยตัวกลางของเชื้อก่อโรคที่ถูกขับออกจากร่างกาย ทางผิวหนัง

2.6.4 การปลูกถ่าย หมายถึง การที่เชื้อเข้าสู่ร่างกายโดยการทะลุผ่านผิวหนัง หรือบาดแผล แต่การปลูกถ่ายมักเกี่ยวข้องกับการสัมผัสโดยมีแมลงเป็นพาหะนำโรค

2.6.5 ผ่านอุปกรณ์การแพทย์ เข็มฉีดยา ใบมีดผ่าตัด

2.6.6 การสืบพันธุ์

2.7 การคงอยู่ของเชื้อโรค กลไกการป้องกันตัวของเชื้อ เพื่อให้อยู่ในตัวประชากรสัตว์

2.7.1 หลีกเลี่ยงการอยู่นอกร่างกายสัตว์ อาศัยการติดต่อระหว่างสัตว์ในแนวดิ่งผ่านระบบสืบพันธุ์ การติดต่อผ่านพาหะต่าง ๆ และติดต่อผ่านการกินเนื้อสด เช่น พยาธิ

2.7.2 สร้างโครงสร้างเพื่อป้องกันตัวเอง เช่น สร้าง สปอร์ ของแบคทีเรีย *Bacillus spp.* สามารถทนต่อความแห้งแล้งของสิ่งแวดล้อมและอุณหภูมิสูง หรือการสร้างเปลือกหุ้มของเชื้อปรสิตและโปรโตซัว เช่น *Toxoplasma spp.* สามารถดำรงอยู่ในตัวสัตว์ได้เป็นเวลานานในรูปของ cyst

2.7.3 เข้าสู่ร่างกายสัตว์เพื่อเพิ่มจำนวน แล้วออกมาอย่างรวดเร็ว ก่อนที่สัตว์จะมีการตอบสนองด้วยระบบภูมิคุ้มกัน กลไกการป้องกันตนเองของเชื้อแบบนี้มักมีในเชื้อที่ก่อโรคในระบบทางเดินหายใจ

2.7.4 อาศัยในตัวสัตว์และปรับตัวให้สามารถต้านทานต่อระบบภูมิคุ้มกันของตัวสัตว์อาจทำได้หลายวิธี เช่น

- 1) การกดระบบภูมิคุ้มกัน เช่น เชื้อ วัณโรค
- 2) การทำตัวให้ร่างกายสัตว์ไม่สามารถตรวจสอบได้ว่าเป็นสิ่งแปลกปลอม
- 3) การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางพันธุกรรม
- 4) การอาศัยอยู่ในเซลล์
- 5) การเพิ่มจำนวนในบริเวณที่ภูมิคุ้มกันเข้าไม่ถึง

2.7.5 สามารถเจริญในสัตว์หลายชนิด เชื้อก่อโรคในคนกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ สามารถเจริญในร่างกายสัตว์ชนิดอื่นได้ด้วย ทำให้การควบคุมหรือกำจัดเชื้อจากประชากรทำได้ยาก เช่น ไวรัสไข้หวัดในสัตว์ปีก

2.8 ปัจจัยการเกิดและการแพร่กระจายของโรค

2.8.1 การนำเชื้อโรคใหม่เข้าไปในประชากรสัตว์ที่ไม่เคยสัมผัสเชื้อ

2.8.2 การที่เชื้อเพิ่มขีดความสามารถในการคงอยู่ในสิ่งแวดล้อม

2.8.3 การเพิ่มความสามารถในการติดเชื้อในสัตว์

2.8.4 เชื่อเพิ่มความสามารถในการก่อโรค เช่น สามารถสร้างสารพิษได้ หรือดื้อยาปฏิชีวนะ

2.8.5 การเพิ่มสัดส่วนประชากรที่ไวต่อโรค ทำให้เชื้อที่ต้องการสัตว์ไวต่อโรคมมากในการคงอยู่ในประชากร สามารถคงอยู่และทำให้เกิดโรคได้

2.8.6 การเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม ที่ทำให้เชื้อโรคเจริญได้ดีขึ้น หรือถ่ายทอดไปยังตัวสัตว์ได้มากขึ้น เช่น ในฤดูฝน มีความชื้นสูง ทำให้เชื้อคงอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้นานขึ้น

2.9 ปัจจัยของตัวสัตว์กับการเกิดและการแพร่กระจายของโรค

2.9.1 **ลักษณะทางพันธุกรรมของสัตว์** ซึ่งอาจมีผลต่อการก่อโรค ซึ่งอาจถูกถ่ายทอดกันมา เช่น โรคเลือดไหลไม่ยอมหยุด โรคกระดูกสะโพกเสื่อมในสุนัข

2.9.2 **อายุของสัตว์** มีความสัมพันธ์กับระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โรคจากเชื้อไวรัสและแบคทีเรีย มักจะมีความรุนแรงของโรคต่อสัตว์ที่อายุน้อย

2.9.3 **เพศของสัตว์ อัตราการเกิดโรคในเพศผู้ และเพศเมียอาจต่างกัน** เนื่องจากความแตกต่างของฮอร์โมน เช่น สุนัขเพศเมีย มักเป็นโรคเบาหวานมากกว่าสุนัขเพศผู้ ความแตกต่างของการใช้งาน เช่น สุนัขเพศผู้ มักเป็นโรคหอนหั่วใจมากกว่าเพศเมีย เพราะถูกใช้เฝ้าบ้านมากกว่าเพศเมีย

2.9.4 **ชนิดและพันธุ์ของสัตว์** อาจตอบสนองต่อการติดเชื้อที่ต่างกัน เช่น เชื้อไขหวัดในสัตว์ปีกที่ก่อโรคอย่างรุนแรงในเป็ดและไก่ แต่สามารถเจริญอยู่ได้ในนกป่าหลายชนิด

2.9.5 **สถานะทางโภชนาการของสัตว์** ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อความสมบูรณ์ของระบบภูมิคุ้มกันของสัตว์

2.9.6 **สถานะทางสรีรวิทยาของสัตว์** เช่น สัตว์ที่กำลังตั้งท้องซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนต่างๆ ทำให้มีความไวต่อโรคต่างจากสัตว์ที่ไม่ได้ตั้งท้อง

2.9.7 **สภาพภูมิคุ้มกันของสัตว์** มีความสัมพันธ์โดยตรงกับการเกิดโรค สัตว์ที่มีระบบภูมิคุ้มกันบกพร่อง ซึ่งอาจเกิดจากการติดเชื้อที่กดระบบภูมิคุ้มกัน เช่น เชื้อ วัณโรค

2.10 **ปัจจัยของสิ่งก่อโรคกับการเกิดและการแพร่กระจายของโรค คุณสมบัติของเชื้อก่อโรคมีความสัมพันธ์กับการเกิดและความรุนแรงของโรค**

2.10.1 **ความสามารถในการเจริญในร่างกายสัตว์ (Infectivity)** หมายถึง ความสามารถในการเพิ่มจำนวนในร่างกายสัตว์

2.10.2 **ความสามารถในการติดต่อ (Infectiousness)** หมายถึง ความสามารถในการติดต่อจากสัตว์ตัวหนึ่งไปสู่ตัวหนึ่ง

2.10.3 ความสามารถในการก่อโรค (Pathogenicity) หมายถึง ความสามารถในการทำให้ร่างกายผิดปกติ

2.10.4 ความรุนแรงของการติดเชื้อ (Virulence) หมายถึง ความรุนแรงของอาการทางคลินิก เช่น เชื้อไข้หวัดสัตว์ปีก มีทั้ง ชนิดรุนแรงและไม่รุนแรง

2.10.5 ชนิดของสัตว์ที่สามารถเจริญได้ (Host range) หมายถึง จำนวนชนิดของสัตว์ที่เชื้อสามารถเข้าไปเพิ่มจำนวนได้ เช่น เชื้อไข้หวัดใหญ่สามารถเพิ่มจำนวนได้ในสัตว์หลายชนิด

2.10.6 ความสามารถในการอยู่รอดนอกตัวสัตว์ (Viability) เช่น *Bacillus spp.* ที่สามารถสร้างสปอร์เพื่อป้องกันตนเองจากสิ่งแวดล้อมได้

2.10.7 Size หมายถึง ขนาดของสิ่งทำให้เกิดโรค

2.10.8 Stability หมายถึง ความสามารถของสิ่งทำให้เกิดโรคมีชีวิตอยู่รอดในสิ่งแวดล้อมในสภาพต่างๆ กัน

2.11 ปัจจัยของสิ่งแวดล้อมกับการเกิดและการแพร่กระจายโรค หมายถึง ธรรมชาติที่อยู่รอบตัวสัตว์และสิ่งก่อโรค ที่มีผลต่อการเจริญของสัตว์ หรือสิ่งก่อโรคโดยตรง ได้แก่ ที่อยู่ของสัตว์ สภาพภูมิอากาศ และการเลี้ยงดู ครอบคลุมถึง โรงเรือน การระบายอากาศ ลักษณะของพื้น และวัสดุรองพื้นคอก การให้อาหาร ความหนาแน่นของประชากร ความเครียด การจัดการและการสุขาภิบาล

3. ระบบความปลอดภัยทางชีวภาพ

ตามข้อกำหนดของ มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 9044-2559 ได้กำหนดหลักการความปลอดภัยทางชีวภาพสำหรับฟาร์มสัตว์ปีก (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2559) โดยความปลอดภัยทางชีวภาพประกอบด้วย 3 ส่วนที่สำคัญ คือ การแยกสัตว์ (Isolation) การควบคุมการสัญจร (Traffic control) และสุขอนามัย (Sanitation)

3.1 การแยกสัตว์ (Isolation) คือ การเลี้ยงสัตว์ในสถานที่ที่มีการควบคุมสถานะแวดล้อม มีรั้วสำหรับป้องกันสัตว์เข้าและออกจากฟาร์ม รวมถึงการเลี้ยงดูที่มีการแยกกลุ่มสัตว์ที่มีอายุต่างกัน การนำสัตว์เข้ามาเลี้ยงและนำออกพร้อมกันหมด (all-in/all-out) เพื่อให้มีเวลาในการทำความสะดวกและฆ่าเชื้อ เป็นการตัดวงจรของเชื้อที่จะก่อโรภายในฟาร์ม

3.2 การควบคุมการสัญจร (Traffic control) ซึ่งครอบคลุมทั้งเส้นทางไปสู่ฟาร์มและภายในฟาร์ม เพื่อป้องกันเชื้อโรคเข้าสู่ฟาร์ม แพร่กระจายภายในบริเวณฟาร์ม หรือออกจากฟาร์ม

3.3 สุขอนามัย (Sanitation) คือ การทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ สิ่งของ บุคลากร เครื่องมือ ที่จะเข้ามายังฟาร์ม และความสะอาดของบุคลากรที่อยู่ในฟาร์มรวมถึงการปฏิบัติต่างๆ เพื่อลดโอกาส การเกิดโรคภายในฟาร์ม

3.4 ช่องทางในการนำโรคเข้ามาในฟาร์ม (Routes of transmission) โรคในสัตว์ปีก สามารถติดต่อจากการสัมผัสสัตว์ป่วยโดยตรงและการติดต่อทางอ้อม เช่น ติดต่อกันทางวัตถุและ สิ่งของที่ปนเปื้อนเชื้อ ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการติดโรค ช่องทางการติดต่อที่สำคัญของโรคอาจ เกิดขึ้นได้ดังนี้

3.4.1 ตัวสัตว์ปีก (Poultry)

- 1) การนำเข้าสัตว์ปีกที่ไม่ทราบแหล่งที่มา
- 2) การขนย้ายสัตว์ปีกที่อาจเป็นพาหะจากฟาร์มหนึ่งไปยังอีกฟาร์มหนึ่ง
- 3) การที่สัตว์ปีกติดเชื้อโดยไม่แสดงอาการป่วยแต่สามารถแพร่เชื้อออกมาได้
- 4) การเก็บและกำจัดซากสัตว์ปีกด้วยวิธีที่ไม่เหมาะสม

3.4.2 แหล่งรังโรค (Disease Reservoirs)

- 1) นกธรรมชาติ นกอพยพ และนกน้ำ
- 2) สัตว์เลี้ยงและสัตว์ที่ไม่มีเจ้าของ
- 3) แมลง เช่น แมลงวัน แมลงปีกแข็ง แมลงสาบ
- 4) สัตว์ฟันแทะ เช่น หนู
- 5) สัตว์ปีกอื่นๆ ที่เลี้ยงไว้ เช่น ไก่พื้นเมือง เป็ด ห่าน

3.4.3 บุคคล

- 1) บุคลากรที่ทำงานภายในฟาร์ม และผู้เข้าเยี่ยมฟาร์ม ซึ่งเข้าและออกจากฟาร์ม โดยเฉพาะผู้ที่เดินทางจากฟาร์มหนึ่งไปยังอีกฟาร์มหนึ่งโดยไม่มีมาตรการป้องกันการปนเปื้อนเชื้อ ที่เหมาะสม
- 2) คนสามารถนำเชื้อเข้าสู่ฟาร์มได้ เช่น ผ่านทางมือ รองเท้า เส้นผม และเสื้อผ้า

3.4.4 เครื่องมือและอุปกรณ์

การนำเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ปนเปื้อนเชื้อเข้าไปในฟาร์ม เช่น การใช้ถาดไข่ หมุนเวียนโดยไม่มีการฆ่าเชื้อ

3.4.5 ยานพาหนะ

ยานพาหนะที่เข้าฟาร์มโดยไม่ล้างทำความสะอาดและฆ่าเชื้ออย่างเหมาะสม

3.4.6 วัสดุรองพื้น/ของเสีย

มีการจัดการที่ไม่ถูกต้องกับวัสดุรองพื้นและของเสียจากฟาร์มที่เกิดโรค หรือสงสัยว่าเกิดโรค

3.4.7 อาหารสัตว์

- 1) อาหารสัตว์มาจากแหล่งผลิตที่ไม่ทราบแน่ชัดหรือมาจากโรงงานที่ไม่ผ่านการรับรองมาตรฐานการปฏิบัติที่ดีในการผลิต (Good Manufacturing Practices; GMP)
- 2) การนำถูงอาหารที่ใช้แล้วมาใช้ใส่อาหารสัตว์ซ้ำโดยไม่มีการฆ่าเชื้อ
- 3) การใช้อาหารสัตว์ร่วมกับฟาร์มอื่น

3.4.8 อากาศ

เชื้อโรคบางชนิดสามารถแพร่กระจายผ่านทางอากาศได้ โดยปนเปื้อนไปกับไอน้ำหรือฝุ่นละออง

3.4.9 น้ำ

- 1) น้ำผิวดินที่สัมผัสกับแหล่งรังโรค เช่น นกธรรมชาติ นกอพยพ หรือนกน้ำ โดยไม่มีการฆ่าเชื้อที่เหมาะสม
- 2) การปนเปื้อนของน้ำที่ใช้ในฟาร์ม
- 3) ทางน้ำหรือน้ำฝนที่ไหลผ่านจากฟาร์มที่เกิดโรค

3.5 แนวปฏิบัติตามหลักการความปลอดภัยทางชีวภาพสำหรับฟาร์มสัตว์ปีก

แนวปฏิบัติในที่นี้จะรวมถึงมาตรการต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะที่ตั้งฟาร์ม สิ่งป้องกันทางกายภาพ การใช้อุปกรณ์และผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อ ขั้นตอนการปฏิบัติสำหรับบุคลากร และการปฏิบัติงานอื่นๆ ของฟาร์ม ขั้นตอนการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยทางชีวภาพมี 2 ประเภท คือ ขั้นตอนการดำเนินงานในภาวะปกติ (Operational procedures) และขั้นตอนการดำเนินงานในภาวะฉุกเฉินที่มีการระบาดของโรคสัตว์ปีก (Emergency procedures)

3.5.1 ขั้นตอนการดำเนินงานในภาวะปกติ

การป้องกันไม่ให้โรคแพร่กระจายเข้าสู่โรงเรือน และลดความเสี่ยงของการแพร่กระจายโรคระหว่างฟาร์มจะลดความสูญเสียจากการเกิดโรคภายในฟาร์ม และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันโรคให้แก่อุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ปีกในภาพรวมของประเทศ ผู้เลี้ยงจึงควรปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้อย่างสม่ำเสมอ

1) มาตรการสำหรับฟาร์ม

- (1) ฟาร์มควรตั้งในพื้นที่ที่มีการระบายน้ำได้ดี และมีระยะทางห่างพอสมควรระหว่างฟาร์มสัตว์ปีก สถานที่พักไข่สัตว์ปีก และโรงงานอาหารสัตว์

(2) มีรั้วรอบฟาร์มที่สามารถป้องกันสัตว์และบุคคลภายนอกที่จะเข้ามาในฟาร์ม ประตูเข้าและออกฟาร์มต้องปิดตลอดเวลา และมีป้ายบ่งชี้ชัดเจนเพื่อห้ามบุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาตเข้ามาในฟาร์ม

(3) ควรจัดสถานที่จอดยานพาหนะไว้ภายนอกฟาร์มหรือให้ห่างจากบริเวณเลี้ยงสัตว์ โดยยานพาหนะที่ไม่ได้ผ่านการฆ่าเชื้อควรจอดห่างจากโรงเรือนอย่างน้อย 30 เมตร

(4) ประตูทางเข้าฟาร์มมีบริเวณสำหรับฆ่าเชื้อยานพาหนะสำหรับผู้เข้าเยี่ยมชมฟาร์มและบุคลากรที่ทำงานในฟาร์ม โดยเป็นพื้นที่แข็งแรง ทนทาน และสามารถทำความสะอาดได้ เช่น คอนกรีต หรือวัสดุที่มีคุณสมบัติใกล้เคียง สำหรับให้ยานพาหนะจอดพักเพื่อทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ และควรมีป้ายบ่งชี้บริเวณสำหรับฆ่าเชื้อยานพาหนะติดไว้บริเวณทางเข้า

(5) มีห้องอาบน้ำ ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า และมีการจัดเตรียมเสื้อผ้าและรองเท้าที่สะอาดสำหรับใช้เฉพาะในฟาร์มไว้ให้เปลี่ยน หลังจากการอาบน้ำทำความสะอาดร่างกายก่อนที่จะเข้าพื้นที่เลี้ยงสัตว์ปีก

(6) ควรทำความสะอาดรองเท้าก่อนเข้าโรงเรือน โดยมีอุปกรณ์ทำความสะอาด เช่น แปรงและน้ำสะอาดเพื่อใช้ในการชะล้างทำความสะอาดสิ่งสกปรกออกจากรองเท้า และมีอ่างจุ่มเท้าที่มีน้ำยาฆ่าเชื้อที่เหมาะสมอยู่บริเวณทางเข้า

ก. อ่างจุ่มเท้าต้องมีขนาดใหญ่พอสำหรับการจุ่มรองเท้า และควรมีฝาปิดหรือวางไว้ในที่ร่ม

ข. ใช้น้ำยาฆ่าเชื้อที่เหมาะสม และเปลี่ยนน้ำยาฆ่าเชื้อตามกำหนด

ค. ในกรณีผู้เยี่ยมชมฟาร์มที่ไม่มีการเปลี่ยนรองเท้า ให้ห่อหุ้มรองเท้าเพื่อป้องกันการปนเปื้อน ก่อนที่จะเข้ามาในโรงเรือน เช่น ใช้วัสดุห่อหุ้มเฉพาะชนิดใช้ครั้งเดียวสำหรับรองเท้า

(7) จัดให้มีเครื่องมือหรืออุปกรณ์สำหรับทำความสะอาดและฆ่าเชื้อที่มีมือก่อนเข้าโรงเรือน

(8) เสื้อผ้าและรองเท้าที่ใช้ปฏิบัติงานในพื้นที่เลี้ยงสัตว์ต้องไม่ใส่ภายนอกฟาร์ม และให้ซักล้างทำความสะอาดหรือฆ่าเชื้อในสถานที่ที่จัดไว้โดยเฉพาะในฟาร์มก่อนนำไปใช้ครั้งต่อไป

(9) ประตูโรงเรือนต้องปิดให้สนิทตลอดเวลา

(10) โรงเรือนทุกหลังต้องสามารถป้องกันสัตว์พาหะ เช่น นกธรรมชาติ หนู ที่จะเข้ามาในโรงเรือนและมีการบำรุงรักษาโรงเรือนให้คงสภาพใช้งานได้ดี

(11) มีมาตรการควบคุมสัตว์พาหะ และมีโปรแกรมในการกำจัดสัตว์พาหะประเภทหนูและแมลง ที่มีประสิทธิภาพ

(12) ควรทำความสะอาดบริเวณที่มีการปฏิบัติงาน และทำการฆ่าเชื้ออย่างสม่ำเสมอ

(13) มีการดูแลภูมิทัศน์ของฟาร์ม เช่น ต้นไม้และพุ่มไม้ต้องไม่อยู่ใกล้กับโรงเรือน พื้นที่รอบโรงเรือนอย่างน้อย 3 เมตร ต้องสะอาด ไม่มีเศษขยะอยู่ภายในบริเวณนี้

(14) ถนนภายในฟาร์มต้องไม่มีน้ำท่วมขัง ทำความสะอาดได้ง่าย เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรค

(15) ต้องไม่ให้สัตว์เลี้ยงเข้ามาภายในพื้นที่เลี้ยงและห้องเก็บอาหารสัตว์

(16) หลังจากปลดหรือจับสัตว์ปีกให้ทำความสะอาด ฆ่าเชื้อโรงเรือนและอุปกรณ์ ตรวจสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาด เช่น การป้ายเช็ดบริเวณที่สัตว์ปีกเคยอยู่เพื่อนำไปตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ และปิดพักโรงเรือนตามระยะเวลาที่กรมปศุสัตว์กำหนด

2) มาตรการสำหรับบุคคล

(1) ฟาร์มต้องจัดทำคู่มือความปลอดภัยทางชีวภาพให้แก่บุคลากร โดยมีรายละเอียดดังนี้

ก. บุคลากรที่พักอาศัยอยู่ในฟาร์มใด ควรทำงานที่ฟาร์มแห่งนั้น

ข. บุคลากรต้องไม่เลี้ยงสัตว์ปีกหรือนกสวยงาม

ค. บุคลากรต้องไม่เข้าไปในสถานที่ที่มีการเลี้ยงสุกร และสัตว์ปีกอื่นๆ รวมถึงตลาดค้าสัตว์มีชีวิต หากหลีกเลี่ยงไม่ได้ควรงดเข้าไปในพื้นที่เลี้ยงสัตว์ หรืองดสัมผัสสัตว์ปีกในฟาร์มเป็นเวลาอย่างน้อย 72 ชั่วโมง

ง. กรณีที่บุคลากรลากลับบ้าน หรือออกไปนอกฟาร์ม ต้องกรอกแบบฟอร์มขอเข้าฟาร์มสำหรับบุคลากร และแบบบันทึกการเข้า-ออกฟาร์ม เพื่อให้ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบพิจารณา

จ. บุคลากรในฟาร์มต้องได้รับการตรวจสุขภาพเป็นประจำทุกปี อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และห้ามไม่ให้ผู้ที่มีอาการเจ็บป่วยของโรคระบบทางเดินอาหาร เช่น ท้องร่วง อาเจียน และโรคระบบทางเดินหายใจ เช่น ไอ เจ็บคอหรือมีไข้ เข้าปฏิบัติงานในโรงเรือน โดยแจ้งผู้จัดการฟาร์มทราบเพื่ออนุญาตให้หยุดพักจนหายดี จึงให้กลับเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่ส่วนเลี้ยงสัตว์ปีกได้

(2) บุคลากรต้องได้รับความรู้และการอบรมด้านความปลอดภัยทางชีวภาพในฟาร์ม เพื่อให้สามารถปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง

(3) ไม่อนุญาตให้ผู้ให้บริการ เช่น พนักงานซ่อมบำรุงอุปกรณ์ภายในฟาร์ม ผู้ให้บริการกำจัดสัตว์พาหะ ที่มีการสัมผัสกับสัตว์ปีกนอกฟาร์มในระยะเวลา 72 ชั่วโมง เข้ามาในโรงเรือนที่มีการเลี้ยงสัตว์ปีก ในกรณีที่มีเหตุจำเป็นต้องได้รับอนุญาตจากผู้มีหน้าที่รับผิดชอบหรือผู้จัดการฟาร์มก่อนทุกครั้ง ทั้งนี้ต้องทำความสะอาดและฆ่าเชื้อสิ่งของ เครื่องมือ เครื่องใช้ ด้วยวิธีที่เหมาะสม

(4) ไม่อนุญาตให้พนักงานขนส่งที่ต้องเข้าออกฟาร์มหลายฟาร์ม เช่น พนักงานขนส่งอาหารสัตว์ ก๊าซหุงต้มหรือสิ่งของอื่น ๆ เข้ามาในบริเวณโรงเรือนเด็ดขาด

(5) ผู้เข้าเยี่ยมฟาร์มต้องกรอกข้อมูลในแบบฟอร์มขอเข้าฟาร์มของบุคคลภายนอกและแบบบันทึกการเข้า-ออกฟาร์ม

(6) บุคคลต้องปฏิบัติตามหลักสุขลักษณะส่วนบุคคล เช่น อาบน้ำ เปลี่ยนเสื้อผ้า ทำความสะอาดรองเท้าและล้างมือก่อนเข้าโรงเรือน อย่างเคร่งครัด

3) มาตรการสำหรับการปฏิบัติงาน

สัตว์ปีก

(1) สัตว์ปีกที่จะนำเข้ามาในฟาร์มต้องมาจากแหล่งที่เชื่อถือได้ และมาจากฝูงที่มีสุขภาพแข็งแรง

(2) มีการจัดการเลี้ยงสัตว์ปีกแบบเข้าและออกพร้อมกันหมด (all-in/all-out)

(3) ควรปลดหรือจับสัตว์ปีกที่อายุถึงกำหนดก่อน การปฏิบัติงานที่ต้องสัมผัสกับสัตว์ปีกควรปฏิบัติในกลุ่มที่มีอายุน้อยก่อน หรือแยกการปฏิบัติระหว่างกลุ่มอายุ

(4) ในกรณีที่มีสัตว์ปีกป่วย ตาย ควรมีวิธีการจัดการซากสัตว์ปีกอย่างเหมาะสม ในกรณีที่ไม่สามารถหาสาเหตุของการป่วย การตาย หรือผลผลิตที่ลดลงอย่างผิดปกติ ต้องส่งตัวอย่างชั้นสูงตรทางห้องปฏิบัติการ ตัวอย่างที่ส่งตรวจควรใส่ในภาชนะที่มีความปลอดภัย ไม่ปนเปื้อนหรือแพร่กระจายเชื้อโรคระหว่างการขนส่ง

อาหารสัตว์

(1) อาหารสัตว์ต้องมีคุณภาพและมาตรฐานตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์

(2) แยกบริเวณเก็บอาหารสัตว์ออกจากบริเวณที่เลี้ยงสัตว์ เพื่อป้องกันการปนเปื้อน น้ำต้องไม่ซึมผ่าน บริเวณเก็บถุงใส่อาหารสัตว์ต้องสะอาดและแห้ง ระบบการเก็บและลำเลียงอาหารสัตว์ต้องสามารถป้องกันน้ำและความชื้นได้

(3) ทำความสะอาดพื้นเพื่อกำจัดอาหารสัตว์ที่ตกบนพื้นอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันนกหนูและแมลง

(4) ต้องทำความสะอาดและฆ่าเชื้อระบบการให้อาหารสัตว์อย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งก่อนการนำสัตว์รุ่นใหม่เข้ามาแทนที่
น้ำ

(1) ต้องมีการทดสอบคุณภาพน้ำโดยห้องปฏิบัติการ เพื่อตรวจสอบปริมาณแร่ธาตุ สารเคมีปนเปื้อน และเชื้อก่อโรค

(2) ควรมีการบำบัดน้ำก่อนนำมาใช้ เช่น การใช้คลอรีน เพื่อลดปริมาณแบคทีเรียในน้ำโดยเติมคลอรีนในน้ำให้มีความเข้มข้นระหว่าง 1 ppm ถึง 5 ppm ในขณะใช้งาน กรณีที่ใช้การบำบัดด้วยวิธีอื่นต้องตรวจสอบประสิทธิภาพของการบำบัดเป็นระยะ

(3) ต้องทำความสะอาดระบบและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการให้น้ำภายในโรงเรือนทุกครั้งก่อนการนำสัตว์รุ่นใหม่เข้ามาแทนที่ เนื่องจากการปนเปื้อนของระบบน้ำจะส่งผลต่อการใช้ยาและวัคซีนที่ผสมน้ำ และยังเป็นแหล่งแพร่กระจายโรคได้

วัสดุรองพื้น/ มูลสัตว์ปีก

(1) ควรซื้อวัสดุรองพื้นจากแหล่งที่เชื่อถือได้

(2) ให้แยกเก็บวัสดุรองพื้นที่ยังไม่ใช้ ไม่ให้มีการปนเปื้อนก่อนการใช้งาน

(3) เปลี่ยนวัสดุรองพื้นใหม่ทุกครั้ง เมื่อนำสัตว์ปีกรุ่นใหม่เข้ามาแทนที่ กรณีพื้นโรงเรือนที่เป็นสแลต (Slat) ควรเป็นวัสดุที่ทนทาน ไม่ฉีกขาดง่าย อยู่ในสภาพดี แห้ง สะอาด และมีการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อก่อนนำสัตว์ปีกรุ่นใหม่เข้ามาแทนที่

(4) วัสดุรองพื้นที่ผ่านการใช้งานแล้ว ต้องนำไปจัดการด้วยวิธีที่เหมาะสม โดยก่อนการเคลื่อนย้ายต้องพ่นน้ำยาเพื่อฆ่าเชื้อ ป้องกันการฟุ้งกระจายของวัสดุรองพื้น

(5) จัดการกับมูลสัตว์ปีกตามข้อกำหนดของกรมปศุสัตว์

เอกสารและบันทึก

(1) การปฏิบัติงานทุกขั้นตอนต้องทำเป็นเอกสารให้ชัดเจน และต้องมีการจดบันทึกข้อมูลและผลการปฏิบัติงาน

(2) จดบันทึกด้านการจัดการสุขภาพฝูงสัตว์ปีก

3.5.2 ขั้นตอนการดำเนินงานในภาวะฉุกเฉิน

เมื่อเกิดการระบาดของโรคสัตว์ปีกจำเป็นต้องมีการยกระดับมาตรการด้านความปลอดภัยทางชีวภาพสูงขึ้น มีการเก็บตัวอย่างเพื่อวินิจฉัยโรค ให้การรักษาสัตว์ป่วยในเบื้องต้น รวมทั้งการให้วัคซีนในกรณีที่จำเป็น ทั้งนี้ สัตวแพทย์ผู้ควบคุมฟาร์มจะมีบทบาทสำคัญในการพิจารณามาตรการป้องกันและควบคุมการแพร่กระจายโรคให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและทันทั่วถึง

1) มาตรการสำหรับฟาร์ม

- (1) ต้องปิดล็อกประตูเข้าและออกจากฟาร์ม โรงเรือน และอาคารต่างๆ ตลอดเวลา
- (2) ระวังการเข้า-ออกฟาร์มทั้งหมด แต่หากจำเป็นต้องมีผู้รับผิดชอบดูแลการเข้า-ออก และมีการควบคุมอย่างเคร่งครัด
- (3) ระวังการเคลื่อนย้ายเครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุสิ่งของที่ใช้ในฟาร์มชั่วคราว

2) มาตรการสำหรับบุคคล

- (1) ไม่อนุญาตให้มีการเข้าเยี่ยมฟาร์มของบุคคลภายนอก ยกเว้นการเข้าเยี่ยมฟาร์มนั้นเป็นส่วนหนึ่งของการแก้ไขปัญหา
- (2) ระวังการซ่อมบำรุงประจำภายในฟาร์มชั่วคราว เว้นแต่มีเหตุฉุกเฉินเร่งด่วนที่จำเป็นต้องเข้าปฏิบัติงาน
- (3) บุคคลที่จะเข้าฟาร์มต้องได้รับการอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้มีหน้าที่รับผิดชอบหรือผู้จัดการฟาร์ม และมีการจดบันทึกการเข้า-ออกฟาร์ม ทุกกรณี
- (4) บุคคลที่จะเข้าฟาร์มต้องเปลี่ยนเสื้อผ้าที่สะอาดก่อนเข้าฟาร์ม โดยอาจเลือกใช้ชุดป้องกันชนิดใช้แล้วทิ้งสวมห่มคลุมผม ผ้าปิดปากและถุงมือชนิดใช้แล้วทิ้ง รวมทั้งสวมรองเท้าที่สามารถฆ่าเชื้อได้
- (5) บุคคลที่เข้าไปปฏิบัติงานในโรงเรือนและสัมผัสกับสัตว์ปีกติดเชื้อ ต้องทำความสะอาดร่างกาย อาบน้ำ สระผม เปลี่ยนเสื้อผ้าที่สะอาด ก่อนออกจากฟาร์ม ให้เว้นระยะเวลาอย่างน้อย 72 ชั่วโมง ก่อนจะสัมผัสกับสัตว์ปีกในฟาร์มอื่นต่อไป หรือพบปะบุคคลที่ทำกิจกรรมเกี่ยวข้องกับสัตว์ปีก

3) มาตรการสำหรับการปฏิบัติงาน

ยานพาหนะ

- (1) จอดยานพาหนะห่างจากโรงเรือนอย่างน้อย 60 เมตร หรือจอดไว้ นอกฟาร์ม ยกเว้นยานพาหนะที่ต้องปฏิบัติงานในบริเวณโรงเรือนและมีความจำเป็นเท่านั้น จึงจะอนุญาตให้ผ่านเข้าฟาร์มได้
- (2) ยานพาหนะที่มีความจำเป็นต้องเข้ามาในบริเวณฟาร์ม ต้องผ่านการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อทั้งภายนอกและภายใน ซึ่งรวมถึงห้องโดยสาร พรหมปูพื้น และแผ่นคลุมไวนิลที่ล้างทำความสะอาดได้ แล้วจึงจอดไว้ในบริเวณที่ห่างจากโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ปีก

(3) ปิดกระจกหน้าต่างของยานพาหนะให้สนิท เพื่อป้องกันแมลงเข้ามาภายใน

(4) ยานพาหนะที่ใช้ควรแบ่งเป็นส่วนสะอาดและส่วนสกปรก โดยแยกบรรทุกหรือเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้แล้วหรือมีการปนเปื้อนในยานพาหนะส่วนสกปรก

(5) ภายหลังการปฏิบัติงานเสร็จ ให้ล้างทำความสะอาดและฆ่าเชื้อภายนอกและภายในยานพาหนะอีกครั้งก่อนออกจากฟาร์ม

สัตว์ปีก

(1) เมื่อสงสัยว่าเกิดความผิดปกติขึ้นในฟาร์ม เช่น สัตว์ปีกมีอัตราการป่วยหรือตายมากผิดปกติ การกินอาหารและน้ำลดลง อัตราการไข่ลดลงอย่างผิดปกติ เปลือกไข่ผิดปกติ ให้แจ้งสัตวแพทย์ผู้ควบคุมฟาร์ม หรือติดต่อผู้ให้คำปรึกษาในกรณีฉุกเฉินทันที โดยฟาร์มต้องจัดทำป้ายรายชื่อผู้ติดต่อในกรณีฉุกเฉินในที่เห็นได้ชัด

(2) ในกรณีที่ต้องเก็บตัวอย่าง ให้เก็บตัวอย่างใส่ถุงพลาสติกและปิดปากถุงให้สนิท อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างควรทิ้งหรือทำลายในบริเวณที่ฟาร์มกำหนด หากต้องนำออกนอกฟาร์ม ให้ใส่ในถุงพลาสติกและปิดปากถุงให้สนิท พันหรือจุ่มน้ำยาฆ่าเชื้อ และเก็บไว้ในยานพาหนะบริเวณส่วนสกปรกที่ใช้สำหรับเก็บสิ่งของที่มีการปนเปื้อน

(3) ห้ามเคลื่อนย้ายสัตว์ปีก ไข่ ซากสัตว์ปีก มูลสัตว์ปีก วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในฟาร์ม และวัสดุรองพื้นออกจากฟาร์มจนกว่าจะได้รับการยืนยันสถานะโรคที่แน่ชัด กรณีที่พบว่าเป็นโรคระบาดหรือสงสัยว่าเป็นโรคระบาด ต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยโรคระบาดสัตว์ และคำแนะนำของกรมปศุสัตว์

อื่นๆ

เครื่องแต่งกาย เช่น ชุดป้องกัน เครื่องมือ และอุปกรณ์ชนิดนำกลับมาใช้ใหม่ เมื่อใช้แล้วต้องเก็บใส่ถุงพลาสติกและปิดปากถุงให้สนิท พันหรือจุ่มน้ำยาฆ่าเชื้อ ก่อนที่จะนำขึ้นเก็บไว้ในยานพาหนะบริเวณส่วนสกปรกที่ใช้สำหรับเก็บสิ่งของที่มีการปนเปื้อน เพื่อนำไปฆ่าเชื้อด้วยวิธีที่เหมาะสมต่อไป

4. รูปแบบการศึกษาทางระบาดวิทยา

การศึกษาทางระบาดวิทยา อาจแบ่งออกได้เป็น 3 รูปแบบใหญ่ๆ (นิวัตร จันทรศิริพรชัย, 2561) แต่ละรูปแบบมีจุดมุ่งหมายและประโยชน์แตกต่างกัน ดังนี้

4.1 การศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนา (Descriptive study) เพื่อทราบถึงการกระจายของโรค และแนวโน้มของการกระจายของโรคในประชากร เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการกระจายของโรค หรือการกระจายของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคในประชากร การศึกษาแบบนี้มักเกี่ยวข้องกับอัตราอุบัติการณ์ (Incidence rate) อัตราความชุก (Prevalence rate) และอัตราตาย (Mortality rate) ของโรคที่สัมพันธ์กับตัวสัณฐาน สถานที่ และเวลา โดยมากไม่ได้มุ่งที่จะตอบคำถามเฉพาะข้อใดข้อหนึ่ง รูปแบบการศึกษาเชิงพรรณนาเป็นรูปแบบการศึกษาที่ไม่มีกลุ่มควบคุม (Control group) ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาที่ให้ความรู้ทั่วไป เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของโรคหรือปัญหาทางสัณฐานแพทยกับปัจจัยที่น่าสนใจ

จุดมุ่งหมายของการศึกษาเชิงพรรณนา

4.4.1 ทำให้ทราบถึงการกระจายของโรค และแนวโน้มของโรคในประชากร เป็นประโยชน์ในการวางแผน และการให้บริการด้านสัณฐานแพทย

4.1.2 ได้ข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งเป็นแนวทางในการหาสาเหตุของโรค และการตั้งสมมุติฐานเพื่อการศึกษาและค้นคว้าต่อไป

4.2 การศึกษาระบาดวิทยาเชิงวิเคราะห์ (Analytical study) เพื่อค้นหาปัจจัยเสี่ยง สาเหตุของโรค และสาเหตุการระบาดของโรค เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโรคและปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคในประชากร ทำให้ทราบปัจจัยเสี่ยงของโรคต่าง ๆ รูปแบบการศึกษาเชิงวิเคราะห์ เป็นรูปแบบการศึกษาที่มีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มเพื่อศึกษาสาเหตุของโรค หรือสาเหตุของการระบาดของโรค ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ต่อการเกิดโรค และอัตราเสี่ยง (Relative Risk) ของปัจจัยต่างๆ ต่อการเกิดโรคว่าจะมีมากน้อยเพียงใด

การศึกษาเชิงวิเคราะห์ ประกอบด้วย 3 รูปแบบ ดังนี้

4.2.1 การศึกษาระยะสั้นเชิงวิเคราะห์ (Cross-sectional Analytic study) วิธีการออกแบบการศึกษานี้ ผู้ทำการศึกษจะทำการศึกษาเลือกขนาดตัวอย่างซึ่งมีจำนวนแน่นอน ทำการวัดปัจจัยที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่อการเกิดโรค และทำการประเมินผลโรคที่มีอยู่ไปพร้อมกัน

4.2.2 การศึกษาย้อนหลัง (Retrospective or Case-Control study) การศึกษาแบบนี้เป็นการศึกษาที่เริ่มจากผลไปหาเหตุ โดยการศึกษาเลือกกลุ่มศึกษา หรือกลุ่มผู้ป่วยที่มีลักษณะหรือผลที่ต้องการศึกษา เช่น สัณฐานที่เป็นโรค ไข้หวัดนก สุกรแรกเกิดน้ำหนักน้อย สุนัขที่มีความพิการแต่กำเนิด แล้วดำเนินการเลือกกลุ่มควบคุมหรือเปรียบเทียบ โดยควบคุมตัวแปรต่างๆ นอกจากตัวแปรที่ศึกษาให้มีลักษณะคล้ายคลึงกันมากที่สุด กลุ่มควบคุมอาจเป็นสัณฐานป่วยด้วยโรคอื่นๆ หรือประชากรสัณฐานทั่วไป

4.2.3 การศึกษาไปข้างหน้า (Prospective or Cohort study) การศึกษาแบบนี้ เริ่มต้นด้วยการเลือกกลุ่มประชากรสัตว์ที่ศึกษาที่มีการสัมผัสและไม่มีการสัมผัสกับปัจจัยที่ศึกษา เช่น กลุ่มฉีดวัคซีนและกลุ่มไม่ฉีดวัคซีน กลุ่มที่ได้รับและไม่ได้รับอาหารเสริมขณะตั้งท้อง หากขณะที่เริ่มทำการศึกษามีสัตว์ที่มีโรคหรือผลที่ต้องการศึกษาเกิดขึ้นแล้วต้องทำการคัดออก แล้วเฝ้าสังเกตและติดตามผลที่เกิดขึ้นใหม่ในช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม เช่น 1 ปี 3 ปี 5 ปี 10 ปี หรือ 20 ปี เป็นต้น

4.3 การศึกษาเชิงทดลอง (Experimental study) เพื่อค้นหาปัจจัยเสี่ยงและสาเหตุของโรควิธีการป้องกันและควบคุมโรค ตลอดจนประสิทธิภาพของยาและวัคซีน ระบาดวิทยาเชิงทดลอง เป็นการศึกษาที่ผู้ทำการศึกษา (Investigator) เป็นผู้กำหนดตัวกระตุ้นที่จะทดสอบ (Test stimuli) ในกลุ่มต่างๆ ที่ทำการศึกษา ซึ่งอาจทำการศึกษาได้โดย

4.3.1 ให้กลุ่มทดลองได้รับปัจจัยที่สงสัยจะทำให้เกิดโรค แต่กลุ่มควบคุมหรือกลุ่มเปรียบเทียบไม่ได้รับปัจจัยดังกล่าว แล้วเฝ้าสังเกตเพื่อเปรียบเทียบอัตราการเกิดโรคของทั้งสองกลุ่ม

4.3.2 ทำการลดหรือกำจัดปัจจัยที่สงสัยจะทำให้เกิดโรคในกลุ่มทดลอง เปรียบเทียบอัตราการเกิดโรค กับกลุ่มควบคุมซึ่งยังคงได้รับปัจจัยตามปกติ

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคระบาดในฟาร์มไก่ไข่ อาจจำแนกงานวิจัยตามหมวด ที่ทำให้เกิดความเสี่ยงของการเกิดโรคระบาด ดังนี้

5.1 การจัดการโรงเรือน

การศึกษาของ Ruzal และคณะ (2011) ซึ่งพบว่า การระบายอากาศในโรงเรือนหากไม่เหมาะสมกับการความต้องการของไก่ไข่จะส่งผลกระทบต่อปริมาณการกินอาหาร การบริโภคน้ำ และส่งผลเสียต่อการผลิตไข่และคุณภาพ ช่องเปิดของม่านพัดลมตัวที่หยุดทำงานจะเป็นช่องให้สัตว์พาหะหรือนกจากธรรมชาติหลุดเข้าไปในโรงเรือนได้ นอกจากนี้ Saif และคณะ (2009) พบว่า ช่องเปิดของม่านพัดลมทำให้แสงจากภายนอกที่มีความสว่างสูงลอดเข้าสู่โรงเรือนมากเกินไป ทำให้ไก่ตื่นตัวและอาจทำร้ายกันจนบาดเจ็บได้

5.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในฟาร์ม

Thomas และคณะ (2005) ซึ่งพบว่า ความเสี่ยงของการเกิดโรคไข้หวัดนกสูงเป็น 2.05 เท่า (95%CI=1.29–3.27) และความเสี่ยงจะสูงขึ้นอีก หากมีการสัมผัสกับตลาดไข่จากฟาร์มอื่นมากขึ้นโดยเฉพาะตลาดไข่ที่มีการใช้ในช่วงที่มีโรคระบาดเกิดขึ้น

5.3 สัตว์พาหะ

มีการศึกษาของ Scott และคณะ (2009) พบว่า นกป่าจะมีเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา โรคไวรัสและปรสิตจำนวนมาก ที่สามารถส่งผ่านไปยังสัตว์ปีกที่เลี้ยงได้ และโอกาสส่งผ่านเชื้อโรคจะสูงมากขึ้นเมื่อมีช่องผ่านสู่ภายนอกโรงเรียน

5.4 คน

จากการศึกษาของ Henning และคณะ (2009) พบว่า ที่ฟาร์มที่มีครอบครัว เพื่อน หรือบุคคลอื่นเข้าเยี่ยมฟาร์มในฟาร์ม จะมีความเสี่ยงของการเกิดโรค 8.2 เท่า (95% CI: 1.00, +infinity) เนื่องจากบุคคลที่เข้ามาเยี่ยมฟาร์มอาจสัมผัสเชื้อมาจากภายนอกฟาร์ม และหากไม่ได้ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันโรคของฟาร์มอย่างมีประสิทธิภาพ จะเป็นช่องทางเพิ่มความเสี่ยงในการนำเชื้อโรคจากภายนอกเข้าสู่ตัวไก่

5.5 อาหารและน้ำ

จากการศึกษาของ Wingender และ Flemming (2011) พบว่า ในท่อน้ำจะพบไบโอฟิล์ม ซึ่งเป็นการสะสมของแผ่นจุลินทรีย์จำนวนมากที่บริเวณผนังท่อซึ่งจะเป็นแหล่งสะสมของเชื้อก่อโรคได้

ในสภาพปกติที่อุณหภูมิ 20-25 °ซ NRC (1994) ระบุว่าไก่ไข่อายุ 20 สัปดาห์ จะกินน้ำ ประมาณสัปดาห์ละ 1,500 มิลลิลิตร หรือประมาณวันละ 214 มิลลิลิตร โดย Singleton, R. (2004) รายงานว่า อุณหภูมิสภาพแวดล้อมที่เพิ่มขึ้นทุก 1 °ซ จากอุณหภูมิ 20°ซ ปริมาณน้ำที่ไก่กินจะเพิ่มขึ้น 6% โดยเมื่อไก่รู้สึกร้อนไก่อจะกินน้ำเพิ่มขึ้น และอาจกินได้มากกว่าวันละ 380 มิลลิลิตรต่อตัว ในวันที่อากาศร้อนและความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนสูง การได้รับน้ำไม่เพียงพอทำให้ไก่ไม่กินอาหาร ทำให้ได้รับอาหารน้อยกว่าปริมาณที่เหมาะสมไปด้วย จะส่งผลต่อตัวไก่ไข่โดยตรง โดยให้ผลผลิตลดลง ไก่จะอ่อนแอและง่ายต่อการติดโรค