

การวิเคราะห์พื้นที่เลี้ยงสัตว์ปีกเพื่อการควบคุมป้องกันโรคด้วยวิธีการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์
และระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ กรณีศึกษา: จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

พชรมน ทองเฟื่อง¹ สติย์พงษ์ พรหมสติย์¹ อธิราภรณ์ พรหมภักดี² อาภาพร บุญสุวรรณ³

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA) เป็นวิธีการหนึ่งที่นิยมนำไปใช้เพื่อวิเคราะห์หาตัวเลือกที่เหมาะสมในการปฏิบัติหรือแนวทางที่ดีที่สุดในการแก้ไขปัญหา ซึ่งการจัดลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยนั้นขึ้นอยู่กับความคิดเห็นและประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญ การศึกษานี้ได้นำเอาวิธี MCDA มาใช้วิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมด้านการป้องกันโรคสำหรับเลี้ยงสัตว์ปีกโดยใช้พื้นที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยาเป็นต้นแบบ ปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์ได้แก่ ความหนาแน่นของเปิดไถ่ทุ่ง ความหนาแน่นของไก่พื้นเมือง ความหนาแน่นของถนนสายหลัก ความหนาแน่นของพื้นที่แหล่งน้ำ ระยะห่างจากโรงฆ่าสัตว์ปีก ระยะห่างจากแหล่งทำรังวางไข่ของนกอพยพ และสัดส่วนพื้นที่นาข้าว แต่ละปัจจัยได้ถูกนำมาพิจารณาและให้ค่าถ่วงน้ำหนักตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process) ร่วมกับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการจัดทำแผนที่แสดงผลการวิเคราะห์ การศึกษาครั้งนี้พบว่าปัจจัยที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญมากที่สุดคือ ความหนาแน่นของเปิดไถ่ทุ่ง รองลงมาคือ ระยะห่างจากโรงฆ่าสัตว์ปีก และความหนาแน่นของไก่พื้นเมือง โดยได้ค่าคะแนนน้ำหนักอยู่ที่ 0.32 0.30 และ 0.16 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของพื้นที่ด้านการป้องกันโรค (ค่าคะแนน 1.00 – 5.00) จังหวัดพระนครศรีอยุธยามีพื้นที่ตำบลที่มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด (คะแนน > 4.00 - 5.00) ที่ร้อยละ 88.04 พื้นที่ตำบลที่มีระดับความเหมาะสมมาก (คะแนน > 3.00 - 4.00) ที่ร้อยละ 11.48 และมีเพียง 1 ตำบลที่มีระดับความเหมาะสมปานกลาง (คะแนน > 2.00 - 3.00) ซึ่งเป็นผลมาจากพื้นที่มีความหนาแน่นของเปิดไถ่ทุ่งและไก่พื้นเมืองสูง รวมถึงอยู่ใกล้แหล่งทำรังวางไข่ของนกธรรมชาติ ผลการวิเคราะห์นี้สามารถนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจในการสร้างฟาร์มเลี้ยงสัตว์ปีกเชิงพาณิชย์ในแง่ของการควบคุมป้องกันโรค นอกจากนี้ยังใช้สำหรับวางแผนการเฝ้าระวังโรคสัตว์ปีกให้สอดคล้องกับระดับความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่

คำสำคัญ : การวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โรคระบาดในสัตว์ปีก

เลขทะเบียนวิชาการที่ : 63(2)-0116(1)-159

¹สำนักงานปศุสัตว์เขต 1

²สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

³สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดลพบุรี

The Evaluation of Suitable Area for Poultry Farming in order to Control and Prevention of
Disease Outbreak by Using MCDA and GIS: A Case Study of
Phra Nakhon Si Ayutthaya Province

Pacharamon Tongfuang^{1/} Satitpong Promsatit^{1/} Teeraporn Prompakdee^{2/} Apaporn Boonsuwan^{3/}

Abstract

Multi-Criteria Decision analysis (MCDA) is one of statistical technique that use to solve problems that have many related factors. By using expert opinion analyzation, MCDA could be used to indicate the priority of factors lead to the suitable work procedures and applied to many research such as risk analysis of emerging diseases. This study used MCDA to evaluate the suitable area for poultry farming in order to control and prevent disease outbreak by using Phra Nakhorn Si Ayutthaya province as a model area. Factors considered included density of free grazing duck, density of backyard chicken, road density, density of landed water, proximity to slaughterhouse, proximity to wild bird habitat and proportion of rice fields. Each factor was considered and weighed by expert opinions then used Analytic Hierarchy Process and Quantum Geographic Information System (QGIS) to analyze and display the result. The study showed that the experts attributed the greatest weight to the density of free-grazing ducks (0.32) next, proximity to slaughterhouse (0.30) and backyard chicken density (0.16) respectively. Suitability of area for poultry farming in order to control and prevent disease outbreak of Phra Nakhon Si Ayutthaya province (score 1.00 – 5.00) were 88.04% very high (scored >4.00-5.00) and 11.48% high (scored >3.00-4.00). Only one district has moderate suitability (scored >2.00-3.00) therefore high density of free grazing duck and backyard chicken and also closed to wild bird habitat. Result of this study might be used to make a decision of starting poultry farming business and applied for making epidemic disease prevention and control plan.

Keywords : Multi-Criteria Decision Analysis, Geographic Information System,
Phra Nakhon Si Ayutthaya province and epidemic poultry disease

Registered No. : 63(2)-0116(1)-159

¹Regional Livestock Office 1

²Phra Nakhon Si Ayutthaya Provincial Livestock Office

³Lopburi Provincial Livestock Office

บทนำ (Introduction)

การวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA) เป็นวิธีการหนึ่งที่ยิมนำไปใช้เพื่อวิเคราะห์หาตัวเลือกที่เหมาะสมในการปฏิบัติหรือแนวทางที่ดีที่สุดในการแก้ไขปัญหา การศึกษา MCDA ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยหลายสาขา ยกตัวอย่างเช่น การศึกษาการจัดลำดับความสำคัญงานปรับปรุงบำรุงรักษาระบบชลประทาน เพื่อพิจารณาว่าการดำเนินการใดควรทำก่อนหลังตามความสำคัญ ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์ตามเป้าหมายมากที่สุด (กรมชลประทาน, 2561) หรือในการศึกษาด้านปศุสัตว์ได้มีการนำวิธี MCDA ไปใช้ในการประเมินพื้นที่การระบาดของโรคคหิวหวัดแอฟริกาในสุกรที่ทวีปแอฟริกา โดยประเมินจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรค เช่น ความหนาแน่นของสุกรในพื้นที่ และระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางจากพื้นที่ไปถึงตลาดค้าเนื้อสัตว์ (William et al., 2014) เช่นเดียวกับการประเมินพื้นที่เสี่ยงต่อโรคปากและเท้าเปื่อยที่ประเทศบราซิล โดยใช้ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการแพร่กระจายของโรค ได้แก่ ความหนาแน่นของโคกระบือ จำนวนฟาร์มที่พบโรค ความหนาแน่นของฟาร์มสุกรรายย่อย พื้นที่ชายแดน การเคลื่อนย้ายสัตว์ ความเหมาะสมของพื้นที่ในการเจริญของเชื้อไวรัสก่อโรค ซึ่งการจัดลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยนั้นขึ้นอยู่กับความคิดเห็น และประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญ (Diego et al., 2017)

การตัดสินใจคัดเลือกพื้นที่ในการประกอบธุรกิจฟาร์มเลี้ยงสัตว์ปีก ผู้ประกอบการจะต้องพิจารณาปัจจัยด้านความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ เช่น สภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ ค่าจ้างแรงงาน และการคมนาคมขนส่ง เป็นต้น นอกจากนั้นแล้วยังต้องคำนึงถึงความเสี่ยงของการเกิดโรคระบาดสัตว์ปีกในพื้นที่ เนื่องจากโรคระบาดส่งผลให้เกิดความเสียหายโดยตรงต่อผลผลิตและเพิ่มค่าใช้จ่ายในการจัดการเพื่อควบคุมและยุติการระบาดของโรค ดังจะเห็นได้จากความเสียหายที่เกิดจากการระบาดของโรคไข้หวัดนกในปี พ.ศ.2547 ประเทศไทยสูญเสียผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Gross Domestic Product : GDP) ถึงร้อยละ 0.39 คิดเป็นมูลค่ามากกว่า 25,240 ล้านบาท (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2547) ดังนั้นการเลือกดำเนินกิจการฟาร์มเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคระบาดที่ต่ำ จึงสามารถลดโอกาสที่จะเกิดความสูญเสียดังกล่าวได้

การศึกษานี้ได้นำเอาปัจจัยที่คาดว่าจะมีผลต่อความเสี่ยงในการเกิดโรคระบาดสัตว์ปีกที่สำคัญ โดยอ้างอิงจากผลการศึกษาที่เกี่ยวข้องร่วมกับความเห็นของคณะผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสมในด้านการป้องกันโรคในการเลี้ยงสัตว์ปีกเชิงพาณิชย์ ด้วยการวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ร่วมกับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) โดยใช้ข้อมูลของจังหวัดพระนครศรีอยุธยาเป็นต้นแบบในการศึกษา ปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์ ได้แก่ ความหนาแน่นของไก่พื้นเมือง ความหนาแน่นของเป็ดไล่ทุ่งใน

พื้นที่ ความหนาแน่นของแม่น้ำในพื้นที่ ระยะห่างจากโรงฆ่าสัตว์ปีก ระยะห่างจากแหล่งนกอพยพ และสัดส่วนของพื้นที่ทำนา

ทุกปัจจัยจะถูกนำมาพิจารณาเรียงลำดับความสำคัญโดยความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และนำมาคำนวณทางสถิติร่วมกับการใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจเริ่มต้นกิจการเลี้ยงสัตว์ปีกของเกษตรกร รวมถึงนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนดำเนินงานป้องกันและเฝ้าระวังโรคระบาดของสัตว์ปีกในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง (Materials and Methods)

1. การรวบรวมข้อมูลและการเตรียมข้อมูล

1.1 กำหนดปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา โดยอ้างอิงจากผลงานวิจัยที่ผ่านมา และจากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญในเรื่องสัตว์ปีก โดยพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อพื้นที่เลี้ยงสัตว์ปีกเพื่อการควบคุมป้องกันโรค ได้แก่

- ความหนาแน่นของเปิดโล่ง (Gilbert et al., 2006)
- ความหนาแน่นของไก่พื้นเมือง (วีรพงษ์, 2550)
- ความหนาแน่นของถนนสายหลัก (Gauthier-Clerc et al., 2007)
- ความหนาแน่นของพื้นที่แหล่งน้ำ (Brown et al., 2007)
- ระยะห่างจากโรงฆ่าสัตว์ปีก (Thanawat et al., 2009)
- ระยะห่างจากแหล่งทำรังวางไข่ของนกอพยพ (Gilbert et al., 2010)
- สัดส่วนพื้นที่นาข้าว (Gilbert et al., 2008)

1.2 รวบรวมข้อมูลของแต่ละปัจจัยที่มีผลต่อการควบคุมป้องกันโรคของพื้นที่เลี้ยงสัตว์ปีกในรูปแบบของข้อมูลรายพื้นที่ตำบลของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวนทั้งสิ้น 209 ตำบล

1.3 จัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูล excel ในรูปแบบไฟล์ .csv เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ในโปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ Quantum GIS (Qgis 2.18.22)

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติแบบพรรณนา อธิบายข้อมูลของแต่ละปัจจัยที่มีผลต่อการควบคุมป้องกันโรคของพื้นที่เลี้ยงสัตว์ปีกในรูปแบบของการกระจายตัวของข้อมูล ค่าเฉลี่ย ร้อยละ

2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Multi Criteria Decision Analysis : MCDA) ในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

2.2.1 คัดเลือกผู้เชี่ยวชาญด้านสัตว์ปีก (Experts) เพื่อกำหนดค่าคะแนนของปัจจัยที่นำมาศึกษา และให้คะแนนถ่วงน้ำหนักของแต่ละปัจจัย จำนวนไม่ต่ำกว่า 6 ท่าน (Slottje et al., 2008) โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

- เป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญด้านสัตว์ปีกในส่วนที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ความรู้ด้านโรคสัตว์ปีก การดูแลสุขภาพสัตว์ปีก ธุรกิจฟาร์มสัตว์ปีก การควบคุมโรคระบาดในสัตว์ปีก และระบาดวิทยาทางสัตวแพทย์
- มีประสบการณ์ในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับสัตว์ปีกไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือมีผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและเป็นที่ยอมรับ
- เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในฐานะผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้นำทางความคิด สามารถแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการคัดเลือกปัจจัยรวมถึงวิเคราะห์ให้คะแนนถ่วงน้ำหนักได้เป็นอย่างดี
- พิจารณาคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญให้ครอบคลุมทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรมปศุสัตว์ทั้งในระดับส่วนกลางและส่วนพื้นที่ สัตวแพทย์จากบริษัทเอกชนธุรกิจฟาร์มสัตว์ปีก อาจารย์จากมหาวิทยาลัย คณะสัตวแพทยศาสตร์

2.2.2 กำหนดค่าคะแนนความเหมาะสมของพื้นที่เลี้ยงสัตว์ปีกเพื่อการควบคุมป้องกันโรคของแต่ละปัจจัยที่นำมาศึกษา โดยแบ่งเป็นค่าคะแนนตั้งแต่ 1 - 5 เรียงลำดับตามค่าความเหมาะสมจากน้อยที่สุดไปมากที่สุด (Graves, 2000) หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งค่าความเหมาะสมอ้างอิงจากผลการศึกษาที่เกี่ยวข้อง ร่วมกับการสอบถามผู้เชี่ยวชาญ

2.2.3 คำนวณคะแนนถ่วงน้ำหนักของแต่ละปัจจัย (Weight) โดยให้ผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญด้านสัตว์ปีก (Experts) ทำการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยที่กำหนดทีละคู่ (Pair-Wise Comparison Matrix) ในกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) โดยใช้หลักเกณฑ์ในการถ่วงน้ำหนักตามมาตราส่วนมูลฐาน AHP 1-9 (Saaty, 1980) ดังนี้

ดุลยพินิจ (Verbal Judgments)	มาตราส่วนที่ใช้เปรียบเทียบ
มีความสำคัญเท่ากัน (Equal Importance)	1
มีความสำคัญกว่าบ้าง (Moderate Importance)	3
มีความสำคัญกว่ามาก (Strong Importance)	5
มีความสำคัญกว่าค่อนข้างมาก (Very Strongly Importance)	7
มีความสำคัญกว่าอย่างยิ่ง (Extreme Importance)	9

ซึ่งจะนำระดับคะแนนที่ได้มาคำนวณหาค่าน้ำหนักในแต่ละปัจจัยด้วยวิธี Eigenvalue Method และทวนสอบความแม่นยำของข้อมูลจนได้ค่า Consistency Ratio (CR) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.1

2.2.4 คำนวณหาค่าคะแนนความเหมาะสมของพื้นที่เลี้ยงสัตว์ปีกเพื่อการควบคุมป้องกันโรคในแต่ละพื้นที่ตำบล ด้วยวิธี Weight Linear Combination (WLC) ดังสมการ

$$A = \sum_{i=1}^n w_i \cdot x_i$$

กำหนดให้ A หมายถึง ค่าความเหมาะสมของพื้นที่เลี้ยงสัตว์ปึกเพื่อการควบคุมป้องกันโรค
 W_i หมายถึง ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของปัจจัย
 X_i หมายถึง ค่าคะแนนความเสี่ยงของแต่ละปัจจัย

ผลรวมจากการคูณทุกปัจจัย (A) นำมาแสดงผลเป็นแผนที่ด้วยซอฟต์แวร์ Qgis 2.18.22 แสดงค่าตามลำดับชั้นของข้อมูลเปรียบเทียบเป็นรายตำบล โดยกำหนดช่วงค่าของข้อมูลและระดับคะแนนความเหมาะสมของพื้นที่เลี้ยงสัตว์ปึกเพื่อการควบคุมป้องกันโรคเป็น 5 ช่วงคะแนน โดยความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ อ้างอิงตามหลักการประเมินความเสี่ยง (Vose, 2008) และผลการศึกษาที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

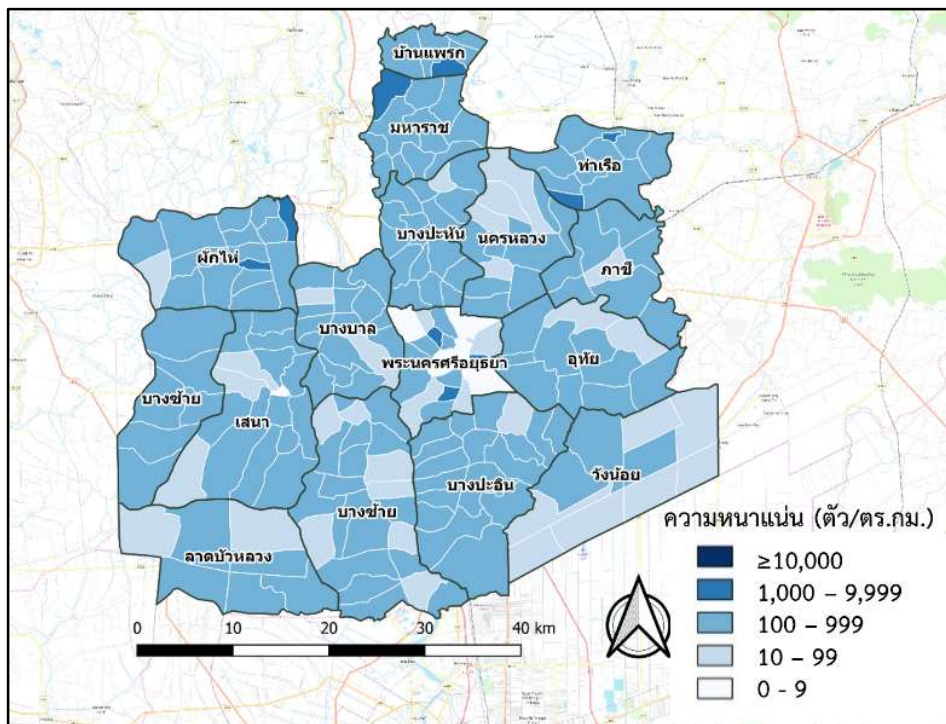
- คะแนน 1 หมายถึง ระดับความเหมาะสมของพื้นที่น้อยที่สุด
- คะแนน >1.00 - 2.00 หมายถึง ระดับความเหมาะสมของพื้นที่น้อย
- คะแนน >2.00 - 3.00 หมายถึง ระดับความเหมาะสมของพื้นที่ปานกลาง
- คะแนน >3.00 - 4.00 หมายถึง ระดับความเหมาะสมของพื้นที่มาก
- คะแนน >4.00 - 5.00 หมายถึง ระดับความเหมาะสมของพื้นที่มากที่สุด

ผลการศึกษา (Results)

1. ปัจจัยที่มีผลต่อพื้นที่เลี้ยงสัตว์ปีกเพื่อการควบคุมป้องกันโรคที่ใช้ในการศึกษา

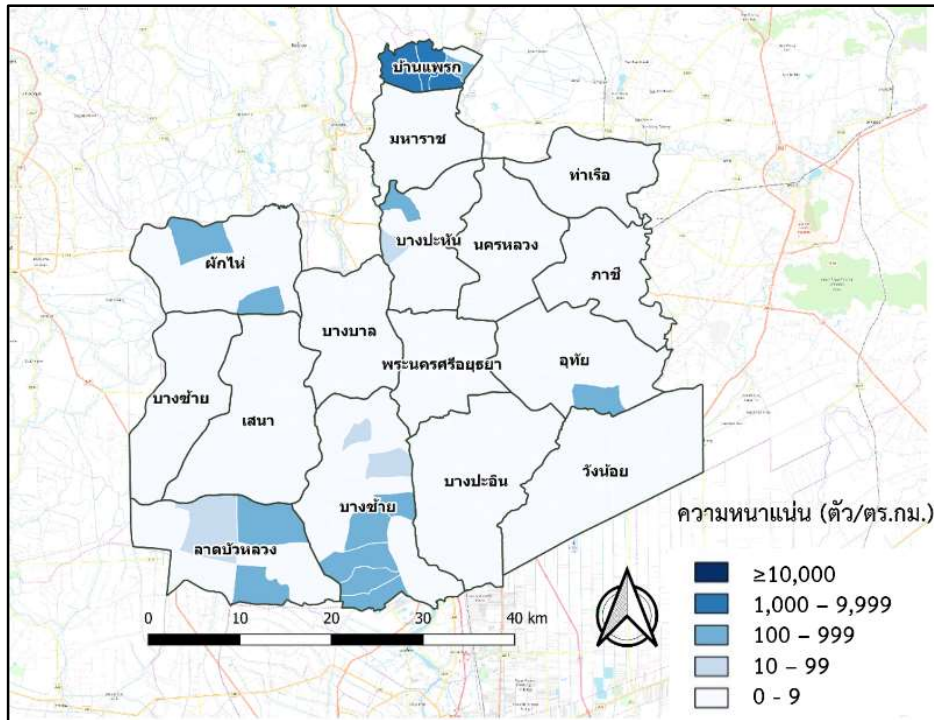
ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการประเมินและกำหนดปัจจัยที่มีผลต่อพื้นที่เลี้ยงสัตว์ปีกเพื่อการควบคุมป้องกันโรค โดยอ้างอิงจากผลการศึกษาที่เกี่ยวข้องและความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ได้ทั้งหมด 7 ปัจจัย ดังนี้

1.1 ความหนาแน่นของประชากรไก่พื้นเมือง โดยข้อมูลจากการสำรวจสัตว์ปีกโดยกรมปศุสัตว์ในปี 2562 พบว่าจังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีจำนวนไก่พื้นเมือง จำนวนทั้งสิ้น 588,745 ตัว ในพื้นที่ 209 ตำบล อำเภอที่มีการเลี้ยงไก่พื้นเมืองมากที่สุดคือ อำเภอบางปะอิน จำนวนทั้งสิ้น 68,585 ตัว ความหนาแน่นของไก่พื้นเมืองในพื้นที่ทุกตำบลของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีค่าระหว่าง 3.65 - 1,558.38 ตัวต่อตารางกิโลเมตร (ค่ามัธยฐาน 187.31) ความหนาแน่นสูงสุดคือ พื้นที่ตำบลบ้านแค อำเภอผักไห่ และความหนาแน่นต่ำสุดคือ พื้นที่ตำบลหัวรอ อำเภอพระนครศรีอยุธยา (ภาพที่ 1)



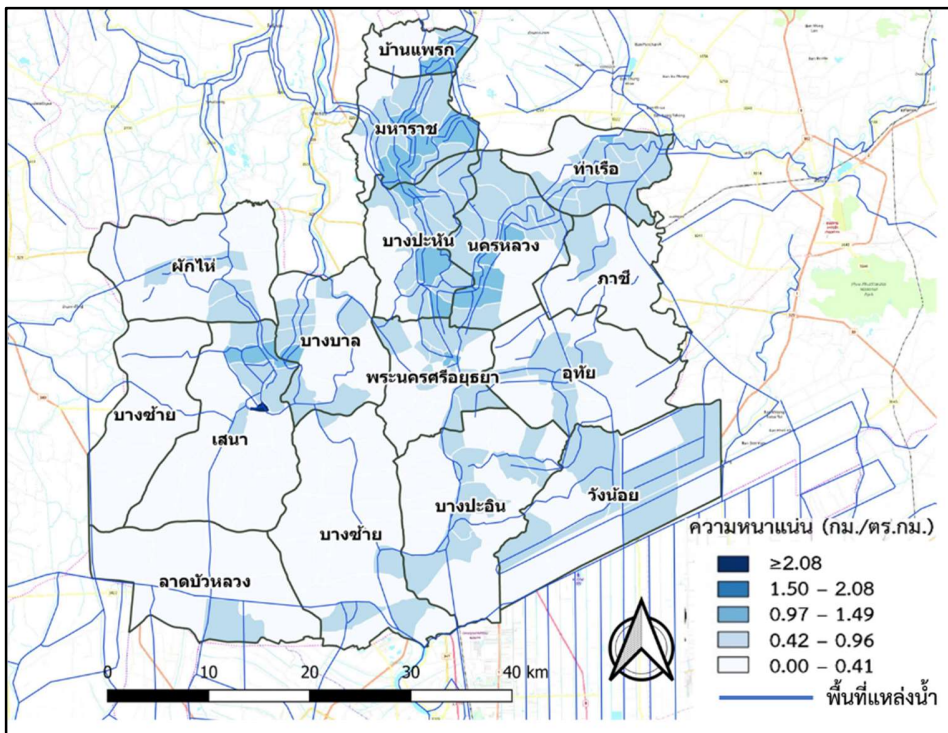
ภาพที่ 1 แผนที่แสดงความหนาแน่นของไก่พื้นเมืองในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา (ตัว/ตร.กม.)

1.2 ความหนาแน่นของประชากรเปิดไหล่ทุ่ง โดยเกษตรกรที่เลี้ยงเปิดไหล่ทุ่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปี 2562 มีจำนวน 65 ราย ในพื้นที่ 22 ตำบล รวมจำนวนเปิดไหล่ทุ่ง 144,261 ตัว เลี้ยงมากที่สุดในพื้นที่อำเภอบ้านแพรก จำนวน 68,850 ตัว ความหนาแน่นของเปิดไหล่ทุ่งในพื้นที่ทุกตำบลของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีค่าระหว่าง 1.38 – 3,019.63 ตัวต่อตารางกิโลเมตร (ค่ามัธยฐาน 200.40) สูงสุดที่ตำบลคลองน้อย อำเภอบ้านแพรก และต่ำสุดที่ตำบลหลักชัย อำเภอลาดบัวหลวง (ภาพที่ 2)



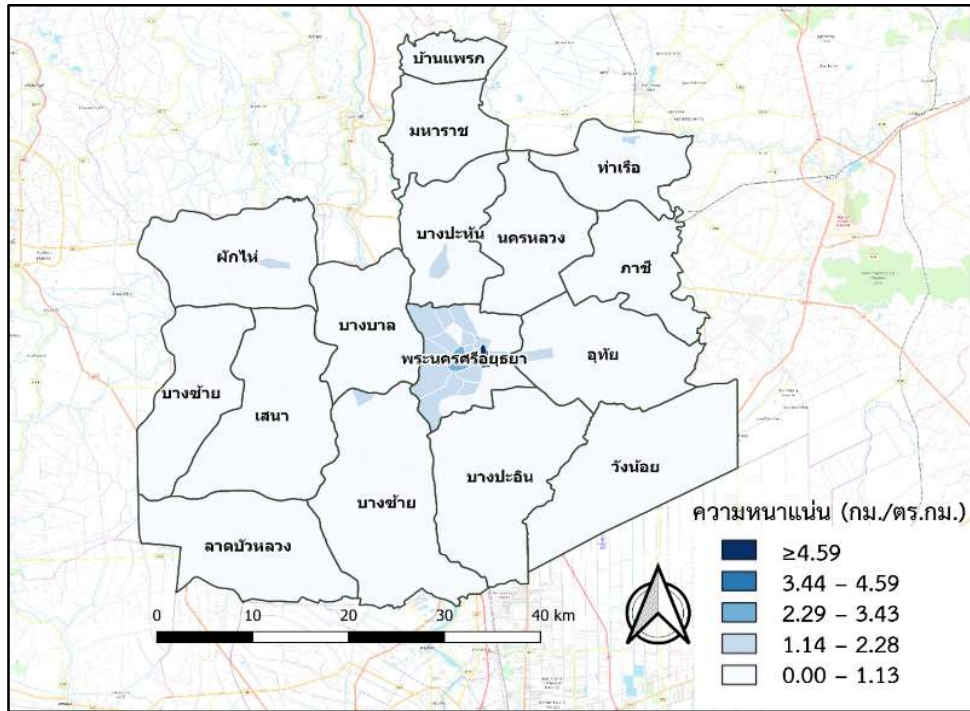
ภาพที่ 2 แผนที่แสดงความหนาแน่นของเปิดไหล่ทุ่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา (ตัว/ตร.กม.)

1.3 ความหนาแน่นของพื้นที่แหล่งน้ำ โดยใช้ข้อมูลแหล่งน้ำสายหลักของประเทศไทยจากระบบฐานข้อมูล DIVA-GIS (<http://www.diva-gis.org/>) นำเข้าข้อมูล shape file ของแม่น้ำสายหลักในโปรแกรม Quantum GIS เพื่อคำนวณความหนาแน่นของแม่น้ำในแต่ละตำบลของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ได้ค่าความหนาแน่นของแม่น้ำระหว่าง 0.03 – 2.51 กิโลเมตรต่อตารางกิโลเมตร (ค่ามัธยฐาน 0.44) พื้นที่ที่มีแม่น้ำหนาแน่นมากที่สุดคือ ตำบลเสนา อำเภอเสนา รองลงมาคือตำบลหัวไผ่ อำเภอมหาราช และตำบลนครหลวง อำเภอนครหลวง ที่ระยะทาง 1.39 และ 1.33 กิโลเมตรต่อตารางกิโลเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 3)



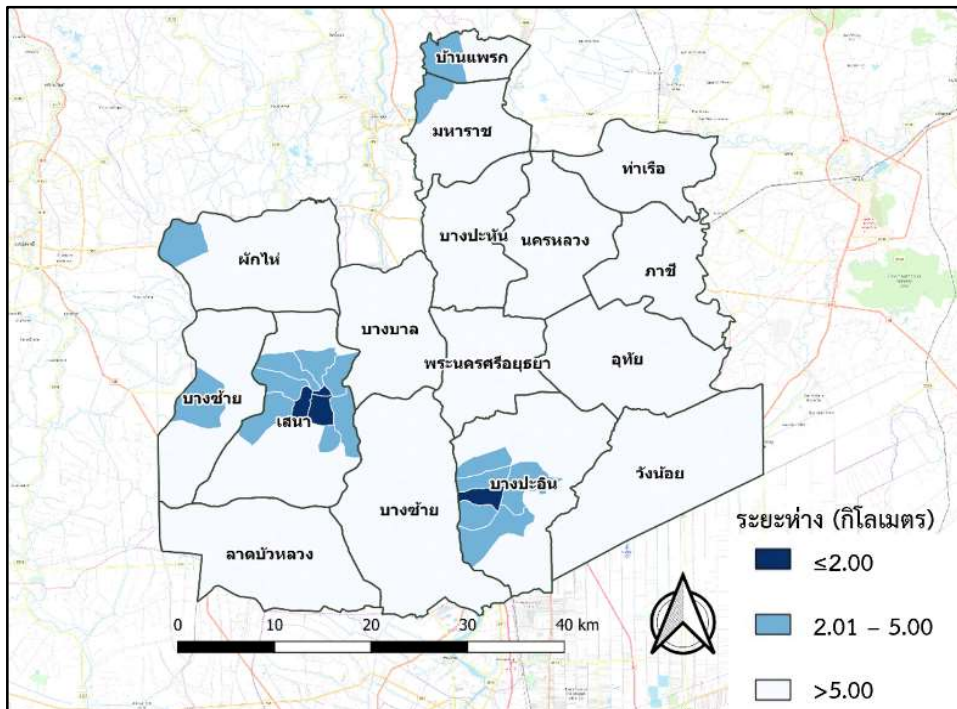
ภาพที่ 3 แผนที่แสดงความหนาแน่นของพื้นที่แหล่งน้ำในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา (กม./ตร.กม.)

1.4 ความหนาแน่นของถนนสายหลัก โดยนำเข้าข้อมูลถนนสายหลักจากระบบฐานข้อมูล DIVA-GIS คำนวณความหนาแน่นของถนนสายหลักในพื้นที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ได้ค่าระหว่าง 0.01 – 5.74 กิโลเมตรต่อตารางกิโลเมตร (ค่ามัธยฐาน 0.40) พื้นที่ที่มีถนนหนาแน่นสูงสุด 3 ลำดับแรก คือ ตำบลหортันไชย ตำบลกะมัง และ ตำบลประตูชัย อำเภอพระนครศรีอยุธยา ที่ค่า 5.74 5.47 และ 2.91 กิโลเมตรต่อตารางกิโลเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 4)



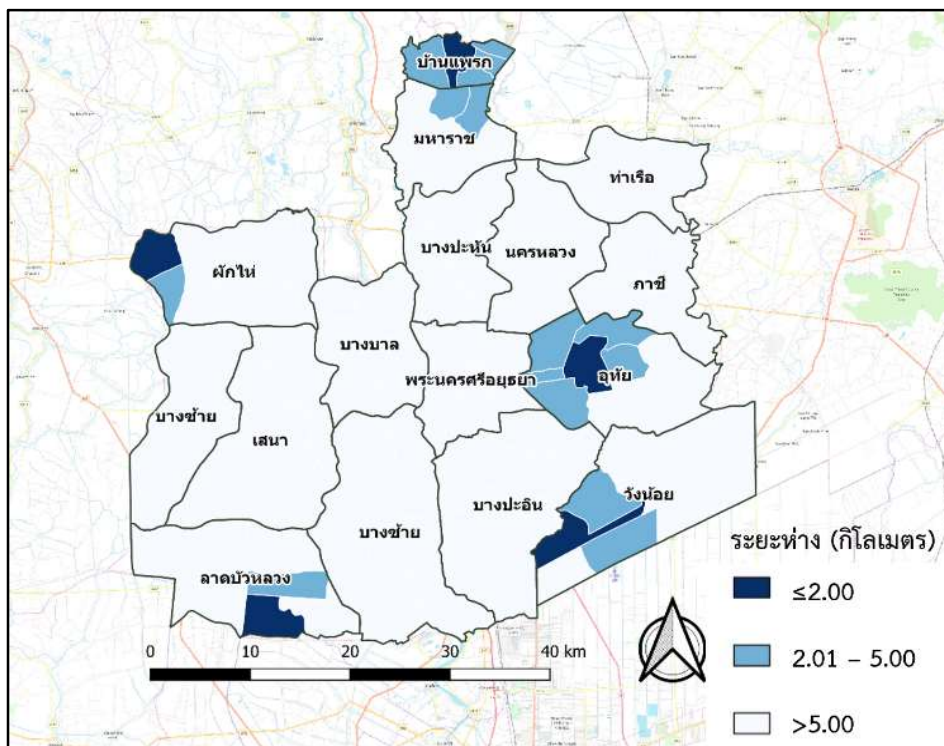
ภาพที่ 4 แผนที่แสดงความหนาแน่นของถนนสายหลักในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา (กม./ตร.กม.)

1.5 ระยะห่างจากโรงฆ่าสัตว์ปีก โดยใช้ข้อมูลการสำรวจของกรมปศุสัตว์ ปี 2562 พบว่ามีโรงฆ่าสัตว์ปีกในพื้นที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยาที่ได้รับใบอนุญาต มีจำนวน 3 แห่ง ได้แก่โรงฆ่าห่าน 1 แห่ง ตั้งอยู่ในพื้นที่ตำบลสามกอ อำเภอเสนา มีกำลังการผลิตสูงสุด 200 ตัวต่อวัน และโรงฆ่าไก่ 2 แห่ง ตั้งอยู่ในพื้นที่ตำบลบ้านพลับ อำเภอบางปะอิน กำลังการผลิตสูงสุด 1,000 และ 500 ตัวต่อวัน โรงฆ่าสัตว์ปีกในพื้นที่จังหวัดที่มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ได้แก่ จังหวัดนนทบุรี ปทุมธานี ลพบุรี สระบุรี อ่างทอง และสุพรรณบุรี มีจำนวนทั้งสิ้น 64 แห่ง คำนวณระยะห่างจากจุดกึ่งกลางของแต่ละตำบลถึงโรงฆ่าสัตว์ปีกที่ใกล้ที่สุด ได้ค่าระหว่าง 1.01 – 25.07 กิโลเมตร (ค่ามัธยฐาน 11.38) (ภาพที่ 5)



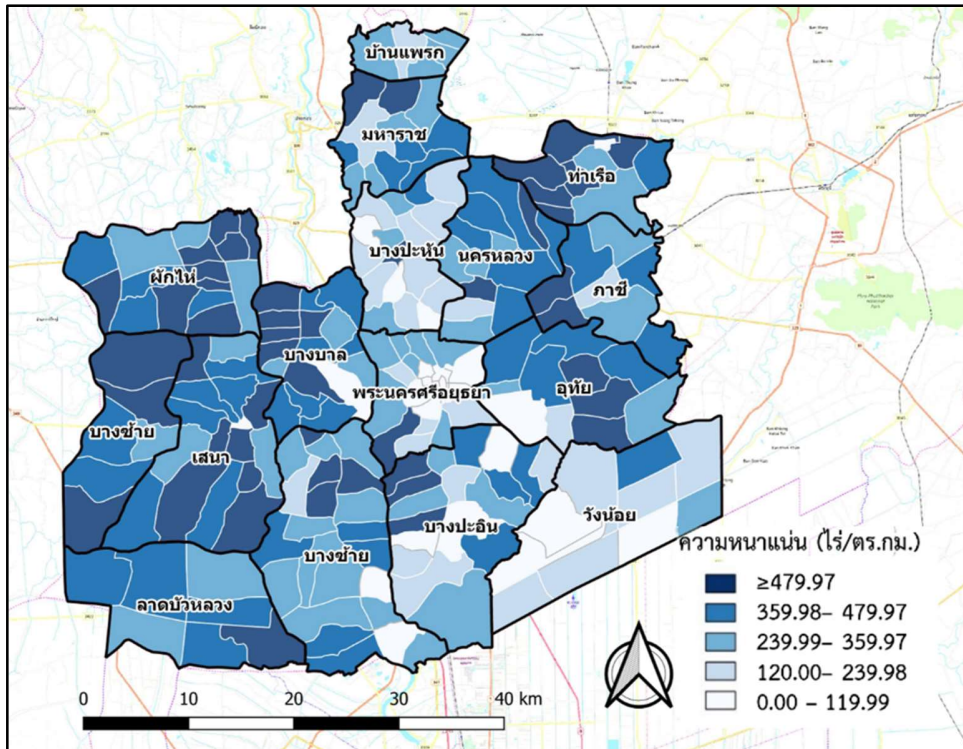
ภาพที่ 5 แผนที่แสดงระยะห่างระหว่างจุดกึ่งกลางของตำบลถึงโรงฆ่าสัตว์ปีกที่ใกล้ที่สุด (กิโลเมตร)

1.6 ระยะห่างจากแหล่งทำรังวางไข่ของนกธรรมชาติ โดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจแหล่งทำรังวางไข่ของนกธรรมชาติ ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปี 2562 จากกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช พบว่ามีจำนวนทั้งสิ้น 6 แห่ง ในพื้นที่ 5 อำเภอ ได้แก่ อำเภอผักไห่ วังน้อย บ้านแพรก ลาดบัวหลวง และอุทัย รวมจำนวนนก 9,985 ตัว ส่วนใหญ่เป็นนกปากห่าง 9,710 ตัว และที่เหลือเป็นนกยางเป็ย 275 ตัว คำนวณระยะห่างจากจุดกึ่งกลางของแต่ละตำบลถึงแหล่งทำรังวางไข่ของนกธรรมชาติที่ใกล้ที่สุดในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาและจังหวัดใกล้เคียง โดยใช้โปรแกรม Quantum GIS ได้ค่าระหว่าง 0.25 – 23.26 กิโลเมตร (ค่ามัธยฐาน 12.56) (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 แผนที่แสดงระยะห่างระหว่างจุดกึ่งกลางของตำบลถึงแหล่งทำรังวางไข่นกธรรมชาติที่ใกล้ที่สุด (กิโลเมตร)

1.7 ความหนาแน่นของพื้นที่นาข้าว โดยใช้ข้อมูลจากพื้นที่การเกษตร ปี 2561 จากสำนักงานเกษตรจังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบว่ามีพื้นที่ทำนา จำนวนรวม 927,426.55 ไร่ สูงสุดที่ ตำบลปลายกลัด อำเภอ บางซ้าย 20,785 ไร่ รองลงมาคือ ตำบลชานา อำเภอเสนา 18,416 ไร่ และตำบลลาดบัวหลวง อำเภอ ลาดบัวหลวง 16,250 ไร่ ตามลำดับ คิดค่าความหนาแน่นพื้นที่ทำนาในทุกตำบลของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ได้ค่าระหว่าง 30.81 – 599.95 ไร่ต่อตารางกิโลเมตร (ค่ามัธยฐาน 363.24) (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 แผนที่แสดงความหนาแน่นของพื้นที่ทำนาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา (ไร่/ตร.กม.)

2. ระดับคะแนนความเหมาะสมของพื้นที่เลี้ยงสัตว์ปีกเพื่อการควบคุมป้องกันโรค

ผลการแบ่งช่วงค่าคะแนนความเหมาะสมของพื้นที่เลี้ยงสัตว์ปีกเพื่อการควบคุมป้องกันโรคของแต่ละปัจจัยที่นำมาศึกษา โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับคะแนน เรียงลำดับตั้งแต่คะแนนความเหมาะสมน้อยที่สุดไปมากที่สุด (คะแนน 1 - 5) แสดงรายละเอียดตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การกำหนดช่วงคะแนนความเหมาะสมของปัจจัยที่นำมาศึกษาโดยอาศัยข้อมูลจากการศึกษาที่เกี่ยวข้องร่วมกับความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ปัจจัย	ช่วงค่าของข้อมูล	คะแนนความเหมาะสมของพื้นที่
ความหนาแน่นของไก่พื้นเมือง (ตัว/ตร.กม.)	≥10,000	1
	1,000 – 9,999	2
	100 – 999	3
	10 – 99	4
	0 – 9	5
ความหนาแน่นของเป็ดไล่ทุ่ง (ตัว/ตร.กม.)	≥10,000	1
	1,000 – 9,999	2
	100 – 999	3
	10 – 99	4
	0 – 9	5
ความหนาแน่นของพื้นที่แหล่งน้ำ (กม./ตร.กม.)	≥2.08	1
	1.50 – 2.08	2
	0.97 – 1.49	3
	0.42 – 0.96	4
	0.00 – 0.41	5
ความหนาแน่นของถนนสายหลัก (กม./ตร.กม.)	≥4.59	1
	3.44 – 4.59	2
	2.29 – 3.43	3
	1.14 – 2.28	4
	0.00 – 1.13	5

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ปัจจัย	ช่วงค่าของข้อมูล	คะแนนความเหมาะสมของพื้นที่
ระยะห่างจากโรงฆ่าสัตว์ปีกที่ใกล้ที่สุด (กม.)	≤2.00	1
	2.01 – 5.00	3
	>5.00	5
ระยะห่างจากแหล่งทำรังวางไข่ของนก ธรรมชาติที่ใกล้ที่สุด (กม.)	≤2.00	1
	2.01 – 5.00	3
	>5.00	5
ความหนาแน่นของพื้นที่นาข้าว (ไร่/ตร.กม.)	≥479.97	1
	359.98– 479.97	2
	239.99– 359.97	3
	120.00– 239.98	4
	0.00 – 119.99	5

3. ผลคะแนนถ่วงน้ำหนักของปัจจัย (Weight)

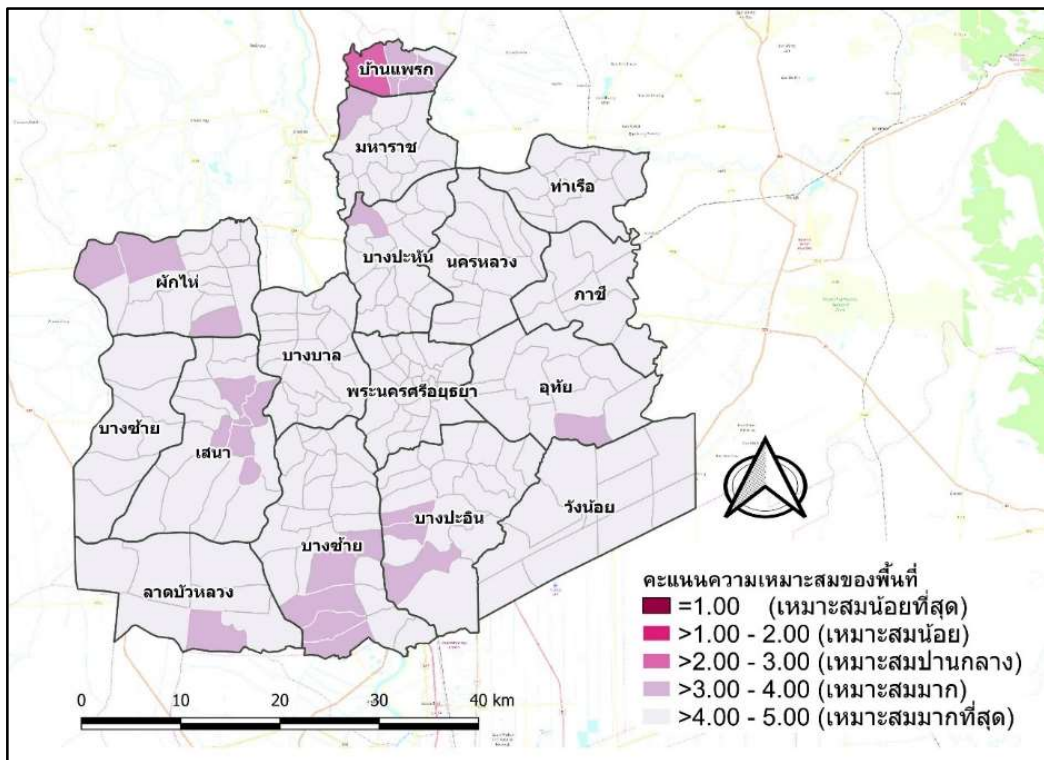
เป็นการให้น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความเหมาะสมของพื้นที่เลี้ยงสัตว์ปีกเพื่อการควบคุมป้องกันโรค ในการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกใช้วิธีการถ่วงน้ำหนักแบบง่าย (Simple Additive Weighting: SAW) โดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวนทั้งหมด 11 ท่าน ประกอบไปด้วย ผู้เชี่ยวชาญจาก นายสัตวแพทย์กรมปศุสัตว์ 6 ท่าน สัตวแพทย์จากบริษัทเอกชนผู้ประกอบการฟาร์มสัตว์ปีก 2 ท่าน อาจารย์จากมหาวิทยาลัยคณะสัตวแพทยศาสตร์ 3 ท่าน ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของแต่ละปัจจัย พบว่าปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ความหนาแน่นของเปิดไร่ทุ่งที่ 0.32 คะแนน (ตารางที่ 2) ผลการคำนวณความสอดคล้องของข้อมูลได้ค่า consistency ratio หรือ CR เท่ากับ 0.09 ซึ่งน้อยกว่า 0.10 จึงถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

ตารางที่ 2 ค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความเหมาะสมของพื้นที่เลี้ยงสัตว์ปีกเพื่อการควบคุมป้องกันโรค

ปัจจัย	คะแนนถ่วงน้ำหนัก
ความหนาแน่นของไก่พื้นเมือง (ตัว/ตร.กม.)	0.16
ความหนาแน่นของเป็ดไล่ทุ่ง (ตัว/ตร.กม.)	0.32
ความหนาแน่นของพื้นที่แหล่งน้ำ (กม./ตร.กม.)	0.06
ความหนาแน่นของถนนสายหลัก (กม./ตร.กม.)	0.03
ระยะห่างจากโรงฆ่าสัตว์ปีกที่ใกล้ที่สุด (กม.)	0.30
ระยะห่างจากแหล่งทำรังวางไข่ชนธรรมชาติที่ใกล้ที่สุด (กม.)	0.10
ความหนาแน่นของพื้นที่ทำนา (ไร่/ตร.กม.)	0.03

4. ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของพื้นที่เลี้ยงสัตว์ปีกเพื่อการควบคุมป้องกันโรค

จากการศึกษาพบว่าค่าคะแนนความเหมาะสมของพื้นที่เลี้ยงสัตว์ปีกเพื่อการควบคุมป้องกันโรคของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีค่าคะแนนอยู่ระหว่าง 2.86 - 4.96 ตำบลที่มีค่าคะแนนความเหมาะสมมากที่สุด คือ ตำบลท่าवासกรี อำเภอพระนครศรีอยุธยา โดยพื้นที่ตำบลส่วนใหญ่อยู่ในระดับความเหมาะสมที่มากที่สุด (คะแนน >4.00 - 5.00) เป็นจำนวน 184 ตำบล (ร้อยละ 88.04) มีพื้นที่ตำบลที่อยู่ในระดับความเหมาะสมมาก (คะแนน >3.00 - 4.00) เป็นจำนวน 24 ตำบล (ร้อยละ 11.48) และมีพื้นที่ตำบลที่อยู่ในระดับความเหมาะสมปานกลาง (คะแนน >2.00 - 3.00) จำนวน 1 ตำบล (ร้อยละ 0.48) คือ ตำบลสองห้อง อำเภอบ้านแพรก ดังแสดงในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แผนที่แสดงระดับคะแนนความเหมาะสมของพื้นที่เลี้ยงสัตว์ปีกเพื่อการควบคุมป้องกันโรครายตำบลของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

วิจารณ์ผลการศึกษา (Discussion)

การวิจัยที่ใช้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการสร้างรูปแบบจำลองนั้นมีการใช้กันมากขึ้นเรื่อยๆ โดยผู้เชี่ยวชาญเหล่านี้มาจากทั้งในส่วนของผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้หลายแขนงและเข้าใจในทุกแง่มุมของปัญหา (Generalists) ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน (Subject-matter experts) หรือผู้เชี่ยวชาญที่เข้าตามหลักเกณฑ์ (Normative experts) อาทิเช่น ผู้ที่มีวุฒิการศึกษาตรงกับหัวข้อเรื่อง หรือผู้ที่มีประสบการณ์ทางด้านวิชาชีพ (Kotra et al., 1996) แต่ยังไม่มีการกำหนดหรือหลักเกณฑ์ตายตัวเกี่ยวกับจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่เหมาะสมต่อการร่วมกันสร้างแบบจำลอง (Slottje et al., 2008) โดยในหลักการนั้นต้องดำเนินการจัดประชุม แบบเป็นทางการ เพื่อเปิดเวทีให้ผู้เชี่ยวชาญสามารถแสดงความคิดเห็นทั้งด้านข้อเสนอนะ รวมถึงเปิดโอกาสให้แสดงเหตุผลโต้แย้ง เพื่อให้คณะผู้เชี่ยวชาญสามารถร่วมกันกำหนดปัจจัยที่มีผลต่อการเลี้ยงสัตว์ปีกในด้านการป้องกันและควบคุมโรค รวมถึงถ่วงน้ำหนักความสำคัญของในแต่ละปัจจัย แต่ภายใต้ข้อจำกัดด้านงบประมาณและกรอบระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย การศึกษาครั้งนี้จึงอาศัย การรวบรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญผ่านการทำแบบสอบถามในระบบอิเล็กทรอนิกส์เป็นหลัก ซึ่งความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญอาจแตกต่างกันออกไปตามประสบการณ์และองค์การที่ผู้เชี่ยวชาญนั้นๆสังกัด (Mathilde et al., 2016)

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าปัจจัยที่มีผลกระทบด้านการควบคุมและป้องกันโรคในสัตว์ปีกต่อความเหมาะสมของพื้นที่เลี้ยงสัตว์ปีกมากที่สุด มีค่าถ่วงน้ำหนักอยู่ที่ 0.32 คือ ปัจจัยด้านความหนาแน่นของเปิดโล่งทุ่ง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Gilbert et al. (2006) โดยพบรูปแบบการแพร่ของโรคไข้หวัดนกชนิดรุนแรง (Highly Pathogenic Avian Influenza) มากในพื้นที่ที่มีการเลี้ยงเปิดโล่งทุ่งหนาแน่น โดยเฉพาะบริเวณภาคกลางของประเทศไทย ซึ่งรูปแบบการเลี้ยงเปิดโล่งทุ่งของประเทศไทยนั้นจะต้องมีการหมุนเวียน การเลี้ยงฝูงเปิดในนาข้าวภายหลังการเก็บเกี่ยว โดยอาหารเปิดนั้นมาจากเศษผลผลิตที่ตกหล่นรวมถึง ศัตรูพืชเช่นแมลงและหอยที่อยู่ในนาข้าว การย้ายถิ่นที่อยู่อาศัยบ่อยครั้งรวมถึงการเลี้ยงที่ยังไม่มี ระบบป้องกันโรคทางชีวภาพ (Biosecurity) ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการแพร่กระจายของโรคการศึกษาของ ทวีศักดิ์ (2554) ยังพบว่าเชื้อสามารถคงทนอยู่ในแหล่งน้ำขังได้โดยเฉพาะในแปลงนาได้นานถึง 7-14 วัน

ปัจจัยที่มีผลกระทบด้านการควบคุมและป้องกันโรคในสัตว์ปีกลำดับรองลงมาได้แก่ ปัจจัยด้านระยะห่างจากโรงฆ่าสัตว์ปีกที่อยู่ใกล้ที่สุด มีค่าถ่วงน้ำหนักอยู่ที่ 0.30 สอดคล้องกับการศึกษาของ Jenifer et al. (2011) ที่มีความเห็นว่าความเสี่ยงต่อการแพร่กระจายของโรคไข้หวัดนกชนิดรุนแรง (Highly Pathogenic Avian Influenza) นั้นเกี่ยวข้องกับกิจกรรมของโรงฆ่าสัตว์ ทั้งในส่วนของความเป็นแหล่งรวมของสัตว์ปีกหลายชนิด ยานพาหนะที่มาจากหลายฟาร์ม และกิจกรรมของบุคลากรที่เข้าไปมีส่วนในการจับสัตว์ภายในฟาร์ม อีกทั้งยังสอดคล้องกับ

การศึกษาของ Thanawat et al. (2009) ที่พบว่าพื้นที่ตำบลของประเทศไทยที่มีโรงเชือดสัตว์ปีกเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้หวัดนกชนิด H5N1 มีค่า odds ratio เท่ากับ 1.33 ที่ค่าความเชื่อมั่น (confident interval) ร้อยละ 95 และมีค่า p-value เท่ากับ 0.007 ซึ่งในพื้นที่ที่มีโรงฆ่าสัตว์ปีกเป็นแหล่งรวมของกิจกรรมที่เกิดขึ้นเหล่านี้ เป็นผลให้พื้นที่นั้นเกิดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคร้ายได้ความถี่ของการเคลื่อนย้ายสัตว์ปีกที่มากกว่าบริเวณอื่น

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อด้านการควบคุมและป้องกันโรคในสัตว์ปีกลำดับที่สาม ได้แก่ ความหนาแน่นของไก่พื้นเมือง มีค่าถ่วงน้ำหนักอยู่ที่ 0.16 โดยสอดคล้องกับการศึกษาของ วรธิดา และ รัชยา (2563) ที่พบว่าพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้หวัดนกนั้นเป็นพื้นที่ที่มีการเลี้ยงไก่พื้นเมืองที่หนาแน่น โดยลักษณะการเลี้ยงไก่พื้นเมืองในประเทศไทยนั้นมีลักษณะการเลี้ยงไก่แบบหลังบ้าน (Backyard Chickens) ซึ่งยังขาดระบบป้องกันโรคทางชีวภาพที่ถูกต้องและเหมาะสมเพียงพอต่อการป้องกันโรคจากภายนอกเข้าสู่ฟาร์ม ทั้งในส่วนของการแยกพื้นที่เลี้ยงสัตว์และที่อยู่อาศัย การป้องกันบุคคลภายนอกและยานพาหนะเข้าฟาร์ม การป้องกันสัตว์ชนิดอื่นโดยเฉพาะนกธรรมชาติไม่ให้เข้ามาในบริเวณที่เลี้ยงสัตว์ ปัจจัยเหล่านี้ล้วนก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคโดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการเลี้ยงไก่พื้นเมืองหนาแน่น

จากการวิเคราะห์และรวมคะแนนของทุกปัจจัยภายใต้การถ่วงน้ำหนัก คะแนนที่ได้เป็นคะแนนความเหมาะสมของพื้นที่เลี้ยงสัตว์ปีกเพื่อการควบคุมป้องกันโรครายตำบล ซึ่งมีคะแนนเต็ม 5 คะแนน โดยผลคะแนนที่ได้นี้สามารถนำมาใช้ในการกำหนดมาตรการเพิ่มเติมในการเฝ้าระวังและป้องกันโรคเชิงรุก โดยเฉพาะในตำบลที่มีความเหมาะสมระดับปานกลางที่ได้จากผลการศึกษา ได้แก่ ตำบลสองห้อง อำเภอบ้านแพรง เป็นผลมาจากพื้นที่ดังกล่าวมีความหนาแน่นของเป็ดไล่ทุ่งและไก่พื้นเมืองที่มาก รวมถึงเป็นตำบลที่เป็นแหล่งทำรังวางไข่ของนกปากห่างอีกด้วย ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวมีความจำเป็นต้องเร่งรัดทั้งในส่วนของการยกระดับฟาร์มให้มีความปลอดภัยทางชีวภาพที่สูงขึ้น โดยเฉพาะในสัตว์ปีกที่มีการเลี้ยงแบบหลังบ้าน รวมถึงเพิ่มความถี่และปริมาณในการสุ่มเก็บตัวอย่างทางห้องปฏิบัติการตามแผนการเฝ้าระวังเชิงรุกในโรคไข้หวัดนกและโรคนิวคาสเซิล อีกทั้งเพิ่มความถี่ของเจ้าหน้าที่ปศุสัตว์ในการเข้าตรวจสอบตำบลที่มีคะแนนต่ำสำหรับการเฝ้าระวังทางอากาศ

เนื่องจากการศึกษารุ่นนี้เป็นการศึกษาพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการเลี้ยงสัตว์ปีกในด้านการควบคุมป้องกันโรคจึงมีข้อจำกัดในการทดสอบความแม่นยำของแผนที่ (Validation) ไม่สามารถนำจุดที่เคยเกิดโรคระบาดของสัตว์ปีกภายในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา มาทดสอบความแม่นยำของแผนที่ความเหมาะสมนี้ได้

สรุปผลการศึกษา (Conclusion)

การศึกษาครั้งนี้แสดงแผนที่ความเหมาะสมของพื้นที่เลี้ยงสัตว์ปีกเพื่อการควบคุมป้องกันโรคระบาดตำบลของจังหวัดพระนครศรีอยุธยาด้วยวิธีการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Multi-Criteria Decision Analysis) และระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) พบว่าพื้นที่ตำบลของจังหวัดพระนครศรีอยุธยามีค่าคะแนนความเหมาะสมของพื้นที่เลี้ยงสัตว์ปีกเพื่อการควบคุมป้องกันโรคอยู่ระหว่าง 2.86 - 4.96 ค่ามัธยฐาน (Median) อยู่ที่ 4.57 ตำบลที่มีค่าคะแนนความเหมาะสมมากที่สุด คือ ตำบลท่าवासูกกรี อำเภอพระนครศรีอยุธยา มีพื้นที่ตำบลที่อยู่ในระดับความเหมาะสมที่มากที่สุด จำนวน 184 ตำบล (ร้อยละ 88.04) มีพื้นที่ตำบลที่อยู่ในระดับความเหมาะสมมาก จำนวน 24 ตำบล (ร้อยละ 11.48) และมีพื้นที่ตำบลที่อยู่ในระดับความเหมาะสมปานกลาง จำนวน 1 ตำบล (ร้อยละ 0.48) คือ ตำบลสองห้อง อำเภอบ้านแพรก ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ควรมีมาตรการเฝ้าระวังโรคระบาดในสัตว์ปีกอย่างเข้มงวดทั้งการเฝ้าระวังเชิงรุกและเชิงรับ

ข้อเสนอแนะ (Suggestions)

ในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในปัจจัยอื่นๆ เพิ่มมากขึ้น อาทิเช่น ความหนาแน่นของไก่ไข่โดยเฉพาะในฟาร์มที่เลี้ยงในรูปแบบระบบเปิด ซึ่งจากข้อมูลการสำรวจสัตว์ปีกโดยกรมปศุสัตว์ในปี 2562 พบว่าจังหวัดพระนครศรีอยุธยามีการเลี้ยงไก่ไข่มากที่สุดในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 1 นอกจากนี้การใช้แผนที่แบบจำลองพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงสัตว์ปีกประกอบการตัดสินใจในด้านการลงทุนสร้างฟาร์มสำหรับผู้ประกอบการในเชิงพาณิชย์นั้น ยังต้องศึกษาเพิ่มเติมให้ครอบคลุมในทุกๆ ด้าน ทั้งปัจจัยด้านความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ และปัจจัยด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งหากนำปัจจัยข้างต้นมารวมกับปัจจัยด้านการป้องกันโรคสำหรับการเลี้ยงสัตว์ปีก แล้วนำมาจัดลำดับความสำคัญ โดยถ่วงน้ำหนักกับผลคะแนนของปัจจัยแต่ละด้าน ก็จะสามารถทราบถึงพื้นที่ตำบลที่มีความเหมาะสมต่อส่งเสริมให้เกิดการเลี้ยงสัตว์ปีกในเชิงพาณิชย์ อีกทั้งสามารถนำไปใช้กำหนดเป็นแผนผังในผังเมืองรวมของจังหวัด ในการกำหนดเป็นพื้นที่พัฒนาทางด้านเกษตรกรรมที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงสัตว์ปีกต่อไป

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี โดยได้รับคำแนะนำที่ดีจาก นายวีรพงษ์ ธนพงศ์ธรรม (ผู้เชี่ยวชาญด้านการควบคุมโรคติดต่อระหว่างสัตว์และคน สำนักควบคุม ป้องกันและบำบัดโรคสัตว์) ศ.น.สพ.ดร.ทวีศักดิ์ ส่งเสริม

(ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) และคณะผู้เชี่ยวชาญในการให้คะแนน ความสำคัญของปัจจัย จากกลุ่มพัฒนาสุขภาพสัตว์ สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดพระนครศรีอยุธยา สระบุรี ลพบุรี อ่างทอง และสำนักงานปศุสัตว์พื้นที่กรุงเทพมหานคร อาจารย์ประจำคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และมหาวิทยาลัยมหาสารคาม สัตวแพทย์ผู้ควบคุมฟาร์มสัตว์ปีกจาก บริษัท บี.ฟู้ด อินเทอร์เน็ตเซ็นแนล จำกัด และ ผู้จัดการสำนักงานแผนและประสาน งานการผลิต บริษัท ซีพีเอฟ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ข้อมูลแหล่งทำรัง วางไข่ของนกน้ำ จากกลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช ที่ทำ ให้ผลงานวิจัยนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง (References)

- กรมชลประทาน. 2561. การศึกษาการจัดลำดับความสำคัญงานปรับปรุงบำรุงรักษาระบบชลประทานโดยวิธี Analytic Hierarchy Process (AHP). แหล่งที่มา: http://kmcenter.rid.go.th/kchydhome/km_hydro/2561/2.pdf. 1 พฤษภาคม 2563
- กรมปศุสัตว์. 2562. ข้อมูลจำนวนปศุสัตว์ในประเทศไทย. แหล่งที่มา: <http://ict.dld.go.th/webnew/index.php/th/service-ict/report/310-report-thailandlivestock/reportservey2561/1292-2561-prov>. 1 พฤษภาคม 2563
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2557. วิเคราะห์ผลกระทบจากโรคไข้หวัดนก. สศช. ประเด็นเศรษฐกิจ 2557. แหล่งที่มา: https://www.nesdc.go.th/article_attach/47jan.pdf. 10 มิถุนายน 2563.
- สำนักนโยบายเศรษฐกิจการพาณิชย์. 2547. รายงานความคืบหน้าการฟื้นฟูตลาดไก่ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ของกระทรวงพาณิชย์. แหล่งที่มา: <https://www.moc.go.th/>. 5 พฤษภาคม 2563.
- ทวีศักดิ์ ส่งเสริม. 2554. ไข้หวัดนกในสัตว์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- วีรพงษ์ ธนพงศ์ธรรม และ ถนอม น้อยหอม. 2550. ระบาดวิทยาของโรคไข้หวัดนกในประเทศไทยระหว่างปี 2547-2549. สำนักควบคุมป้องกันและบำบัดโรคสัตว์. กรมปศุสัตว์.
- วรธิดา แสงรัตน์ และ รัถยา หมั่นจิตร. 2563. วิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงในการเกิดโรคไข้หวัดนกในจังหวัดหนองคายด้วยการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์และระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์. กรมปศุสัตว์. 63(2)-0116(4)-045.
- Boeckel, T. P., W. Thanapongtharm, T. Robinson, L. D'Aiotti and M. Gilbert. 2012. Predicting the distribution of intensive poultry farming in Thailand. **Agriculture Ecosystems & Environment**. 149: 144-153.

- Brown, J. D., D.E. Swayne, R.J. Cooper, R.E. Burns and D.E. Stallknecht. 2007. Persistence of H5 and H7 avian influenza viruses in water. **Avian Dis.** 51: 285-289.
- Dent, J. E., I. Z. Kiss, R.R. Kao and M. Arnold. 2011. The potential spread of highly pathogenic avian influenza virus via dynamic contacts between poultry premises in Great Britain. **BMC Veterinary Research.** 7(1): 59.
- Diego, V.d., S.E. Gustavo, J. W. Eliseu, H. Heinrich, H.S. Fernando, T. Bernardo and W.C. Claudio. 2017. Identification of foot and mouth disease risk areas using a multi-criteria analysis approach. **Plus One.** 12(5).
- Gauthier-Clerc, M., C. Lebarbenchon and F. Thomas. 2007. Recent expansion of highly pathogenic avian influenza H5N1: a critical review. **International journal of avian science.** 149: 202-214.
- Gerber, P. J., G.J. Carsjens, T. Pak-Uthai and T.P. Robinson. 2008. Decision support for spatially targeted livestock policies: Diverse examples from Uganda and Thailand. **Agricultural Systems.** 96(1-3): 37-51.
- Gilbert, M., P. Chaitaweesub, T. Parakamawongsa, S. Premashthira, T. Tiensin, W. Kalpravidh, H. Wagner and J. Slingenbergh. 2006. Free-grazing ducks and highly pathogenic avian influenza, Thailand. **Emerging infectious diseases.** 12(2): 227-234.
- Gilbert, M., X. Xiao, D.U. Pfeiffer, M. Epprecht, S. Boles, C. Czarniecki, P. Chaitaweesub, W. Kalpravidh, P.Q. Minh, J. Slingenbergh and V. Martin. 2008. Mapping H5N1 highly pathogenic avian influenza risk in Southeast Asia. **Proc Natl Acad Sci USA.** 105(12): 4769-4774.
- Gilbert, M., S.H. Newman, J.Y. Takekawa, L. Loth, C. Biradar, D.J. Prosser, S. Balachandran, M.V. Subba Rao, T. Mundkur, B. Yan, Z. Xing, L. Hogerwerf and X. Xiao. 2010. Flying over an infected landscape: distribution of highly pathogenic avian influenza H5N1 risk in South Asia and satellite tracking of wild waterfowl. **Ecohealth.** 7(4): 448-458.
- Graves, R. (2000). Qualitative risk assessment. **PM Network.** 14(10): 61-66.
- Jennifer, E. D., Z. K. Istvan, R. K. Rowland and A. Mark. 2011. The potential spread of highly pathogenic avian influenza virus via dynamic contacts between poultry premises in Great Britain. **BMC Vet Res.** 7. 59.

- Kotra, J. P., M. P. Lee, N. A. Eisenberg and A. R. DeWispelare. 1996. Branch Technical Position on the Use of Expert Elicitation in the High-Level Radioactive Waste Program. U.S. Nuclear Regulatory Commission. Washington DC.
- Paul, M. C., F.L. Goutard, F. Roulleau, D. Holl, W. Thanapongtharm, F.L. Roger and A. Tran. 2016. Quantitative assessment of a spatial multicriteria model for highly pathogenic avian influenza H5N1 in Thailand and application in Cambodia. **Scientific Reports**. 6(1).
- Saaty, T.L. 1980. The Analytic Hierarchy. Mc Grow-Hill, New York.
- Slottje P., J. J. Van der Sluijs and A. B. Knol. 2008. Expert Elicitation: Methodological suggestions for its use in environmental health impact assessments. Universiteit Utrecht. Letter Report 630004001/2008.
- Thanapongtharm, W., C. Linard, W. Wiriyarat, P. Chinsorn, B. Kanchanasaka, B. Xiao and M. Gilbert. 2015. Spatial characterization of colonies of the flying fox bat, a carrier of Nipah Virus in Thailand. **BMC Veterinary Research**. 11(1).
- Thanawat, T., S. Syed, A. Uddin, R. Suvichai, S. Thaweesak, R. Ratanakorn, C. Kridsada, K. Wantanee, W. Surapong, P. Tuangthong, C. Karoon, T. Weerapong, C. Suwit, S. Arjan, N. Mirjam. 2009. Ecologic Risk Factor Investigation of Clusters of Avian Influenza A (H5N1) Virus Infection in Thailand. **The Journal of Infectious Diseases**. 199(12): 1735–1743.
- Vose, D. 2008. Risk Analysis – A Quantitative Guide. 3rd ed. John Wiley and Sons, England.
- William A de, G., V. Laurence, C. Solenne, W. Barbara and U.P. Dirk. 2014. Spatial multi-criteria decision analysis to predict suitability for African swine fever endemicity in Africa. **BMC Veterinary Research**. 10(9).

ภาคผนวก (Appendix)

ตารางที่ 3 ข้อมูลรายปัจจัยที่ทำการศึกษา และค่าความเหมาะสมของพื้นที่เลี้ยงสัตว์ปีกเพื่อการควบคุมป้องกันโรคในระดับตำบลในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา
(เรียงลำดับจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด)

ตำบล	อำเภอ	ความหนาแน่นของ เปิดโล่ง (ตัว/ตร.กม.)	ระยะห่างจากโรงฆ่า สัตว์ปีกที่ใกล้ที่สุด (กม.)	ความหนาแน่น ของไก่พื้นเมือง (ตัว/ตร.กม.)	ระยะห่างจากแหล่งทำ รังวางไข่ชนกรรมชาติที่ ใกล้ที่สุด (กม.)	ความหนาแน่นของ แม่น้ำ (กม./ตร.กม.)	ความหนาแน่นของ พื้นที่ทำนา (ไร่/ตร.กม.)	ความหนาแน่นของ แม่น้ำ (กม./ตร.กม.)	ค่าคะแนนความ เหมาะสมของพื้นที่
ท่าवासกรี	พระนครศรีอยุธยา	0.00000	15.37188	0.00000	11.10892	0.00000	0.00000	1.88490	4.96860
คลองสวนพลู	พระนครศรีอยุธยา	0.00000	12.73231	9.64968	8.08217	0.46540	235.54204	0.79770	4.91270
บ้านเกาะ	พระนครศรีอยุธยา	0.00000	18.52602	6.06248	9.53397	0.95670	260.26101	0.66880	4.88600
ประตู่ชัย	พระนครศรีอยุธยา	0.00000	14.26667	5.86920	11.75624	0.52140	0.00000	2.91550	4.87560
กะมัง	พระนครศรีอยุธยา	0.00000	14.06337	0.00000	9.37728	0.37690	0.00000	5.47280	4.87290
บ้านใหม่	พระนครศรีอยุธยา	0.00000	16.37425	0.00000	15.82794	0.69930	353.12314	1.51200	4.85410
หัวรอ	พระนครศรีอยุธยา	0.00000	16.06760	3.65841	9.77864	1.07890	0.00000	2.08470	4.84640
หันตรา	พระนครศรีอยุธยา	0.00000	16.92381	13.73555	7.12597	0.26970	76.57830	1.07680	4.83990
สะพานไทย	บางบาล	0.00000	11.87537	89.48531	18.91446	0.18180	100.56445	0.64510	4.83990
คู้้งลาน	บางปะอิน	0.00000	10.79968	98.85323	8.26279	0.00000	86.68799	0.43740	4.83990
ภาชี	ภาชี	0.00000	10.06269	82.04584	9.89170	0.36850	175.63956	0.75730	4.81320
พยอม	วังน้อย	0.00000	9.77687	59.80668	5.04001	0.28940	160.61595	0.66250	4.81320
หอรบตันไชย	พระนครศรีอยุธยา	0.00000	14.71538	0.00000	9.62691	0.50720	0.00000	5.74520	4.81180
บางยี่โท	บางไทร	0.00000	6.28001	65.59669	19.98199	0.00000	280.77299	0.39910	4.78650
แคออก	บางไทร	0.00000	9.14680	90.10929	21.98610	0.24710	322.64941	0.54680	4.78650
กกแก้วบุรพา	บางไทร	0.00000	14.91554	92.88649	9.57438	0.00000	317.41086	0.00000	4.78650
ข้าวงาม	วังน้อย	0.00000	12.05668	17.16912	14.80256	0.30820	297.61982	0.00000	4.78650
ราชคราม	บางไทร	0.00000	6.76513	99.79557	16.93753	0.55740	83.70731	0.51140	4.77880
โพแดง	บางไทร	0.00000	9.89112	91.92992	16.62435	0.46320	102.41622	0.29380	4.77880
วังจุฬา	วังน้อย	0.00000	14.74719	58.04548	9.36595	0.49390	119.64682	0.17090	4.77880
บ้านแปง	บางไทร	0.00000	6.84624	88.45975	18.29869	0.23270	464.08629	0.00000	4.75980
หลักชัย	ลาดบัวหลวง	1.38392	15.65092	89.21218	11.75274	0.16640	469.01370	0.17950	4.75980
หันตะเภา	วังน้อย	0.00000	12.98387	59.37763	12.60964	0.37530	449.61619	0.00000	4.75980
ดอนทอง	เสนา	0.00000	11.69902	24.36404	13.41188	0.00000	462.95668	0.03830	4.75980

ตำบล	อำเภอ	ความหนาแน่นของ เปิดโล่ง (ตัว/ตร.กม.)	ระยะห่างจากโรงฆ่า สัตว์ปีกที่ใกล้ที่สุด (กม.)	ความหนาแน่น ของไก่พื้นเมือง (ตัว/ตร.กม.)	ระยะห่างจากแหล่งทำ รังวางไข่ธรรมชาติที่ ใกล้ที่สุด (กม.)	ความหนาแน่นของ แม่น้ำ (กม./ตร.กม.)	ความหนาแน่นของ พื้นที่ทำนา (ไร่/ตร.กม.)	ความหนาแน่นของ แม่น้ำ (กม./ตร.กม.)	ค่าคะแนนความ เหมาะสมของพื้นที่
หนองไม้ซุง	อุทัย	0.00000	25.07124	75.65251	8.25033	0.00000	472.02464	0.23080	4.75980
วัดตูม	พระนครศรีอยุธยา	0.00000	18.31514	67.82946	13.93988	0.00000	265.69142	1.58410	4.75460
สนับทึบ	วังน้อย	0.00000	8.47872	56.33910	16.49102	0.48710	227.29078	0.00000	4.75210
เกาะเรียน	พระนครศรีอยุธยา	0.00000	10.47592	48.77955	11.02025	0.65090	250.25824	1.10570	4.72540
ปากกราน	พระนครศรีอยุธยา	0.00000	10.43135	63.58792	15.53583	0.00000	566.14874	1.29530	4.70120
บางพระครู	นครหลวง	0.00000	19.71739	70.45217	15.16830	0.47050	411.53203	0.06510	4.69870
แม่ลา	นครหลวง	0.00000	19.45432	56.91113	13.75654	0.44150	418.00765	0.15380	4.69870
พระนอน	นครหลวง	0.00000	18.29859	57.77665	12.01770	0.44030	420.88894	0.07400	4.69870
ตาลเอน	บางปะหัน	0.00000	13.67357	26.61451	12.65975	0.91310	400.22582	0.00000	4.69870
บ้านม้า	บางปะหัน	0.00000	11.54313	407.23911	16.58902	0.00000	72.12661	0.39280	4.67930
บางหลวงโตด	บางบาล	0.00000	11.82131	93.72780	17.75957	0.56070	501.99191	0.71380	4.67200
บ้านรุน	พระนครศรีอยุธยา	0.00000	9.50672	270.80712	14.10028	0.00000	203.64332	0.91720	4.65260
ช่างเหล็ก	บางไทร	0.00000	8.47808	167.15831	17.35821	0.04650	186.91589	0.44730	4.65260
บ้านสร้าง	บางปะอิน	0.00000	12.98609	173.51190	8.60341	0.22470	216.83793	0.27540	4.65260
บ้านลี	บางปะหัน	0.00000	16.28150	436.59510	18.06820	0.00000	122.98848	0.00000	4.65260
สำเภาล่ม	พระนครศรีอยุธยา	0.00000	12.69182	346.35571	11.33062	0.00000	85.66053	2.03800	4.64740
วังน้อย	วังน้อย	0.00000	14.16946	83.77012	2.72781	0.32160	204.66742	0.01520	4.62900
บางพลี	บางไทร	0.00000	11.38356	142.29721	13.36386	0.00000	343.00056	0.35230	4.62590
บ้านกลิ้ง	บางไทร	0.00000	11.63636	137.62200	18.92355	0.00000	247.32805	0.31470	4.62590
บ้านเกาะ	บางไทร	0.00000	11.72292	197.53198	15.04001	0.00000	273.92307	0.32330	4.62590
ช่างใหญ่	บางไทร	0.00000	8.35274	226.47746	17.11790	0.40550	283.41963	0.65540	4.62590
เชียงรากน้อย	บางไทร	0.00000	8.44160	145.91243	14.90559	0.13710	306.06269	0.41980	4.62590
มหาพราหมณ์	บางบาล	0.00000	13.89418	284.17917	17.35898	0.13680	317.23413	0.57360	4.62590
เชียงรากน้อย	บางปะอิน	0.00000	7.00318	364.13011	10.14911	0.19240	305.07867	0.54140	4.62590
บ้านหว่า	บางปะอิน	0.00000	7.09855	153.65000	7.74656	0.18940	352.79955	0.05900	4.62590
ตานิม	บางปะหัน	0.00000	13.65334	685.00711	17.09662	0.36000	285.29580	0.42580	4.62590
พุดเลา	บางปะหัน	0.00000	18.03649	314.56370	16.31197	0.37170	265.44617	0.44810	4.62590
กุฎี	ผักไห่	0.00000	13.51481	215.79147	13.84886	0.06150	323.78068	0.17770	4.62590

ตำบล	อำเภอ	ความหนาแน่นของ เปิดโล่ง (ตัว/ตร.กม.)	ระยะห่างจากโรงฆ่า สัตว์ปีกที่ใกล้ที่สุด (กม.)	ความหนาแน่น ของไก่พื้นเมือง (ตัว/ตร.กม.)	ระยะห่างจากแหล่งทำ รังวางไข่ธรรมชาติที่ ใกล้ที่สุด (กม.)	ความหนาแน่นของ แม่น้ำ (กม./ตร.กม.)	ความหนาแน่นของ พื้นที่ทำนา (ไร่/ตร.กม.)	ความหนาแน่นของ แม่น้ำ (กม./ตร.กม.)	ค่าคะแนนความ เหมาะสมของพื้นที่
หน้าโคก	ผักไห่	0.00000	11.68891	542.88076	6.72876	0.08780	352.64946	0.83440	4.62590
โคกม่วง	ภาชี	0.00000	10.32175	152.56273	9.52245	0.25800	353.16320	0.13950	4.62590
ดอนหญ้านาง	ภาชี	0.00000	6.61640	120.70915	15.01265	0.30600	352.01852	0.17120	4.62590
สามเมือง	ลาดบัวหลวง	0.00000	20.63208	153.13284	5.27664	0.39460	292.46053	0.19690	4.62590
แก้วฟ้า	บางซ้าย	0.00000	7.25319	136.42457	18.42122	0.32990	320.63717	0.59500	4.62590
โพสาวหาญ	อุทัย	0.00000	11.32765	102.76953	10.80824	0.24780	343.78525	0.23840	4.62590
บ้านใหม่	มหาราช	0.00000	7.71694	763.68304	12.69305	0.32290	304.98426	0.00000	4.62590
ภูเขาทอง	พระนครศรีอยุธยา	0.00000	16.37674	179.65323	13.50525	0.15030	189.96762	1.87860	4.62070
ปากจั่น	นครหลวง	0.00000	20.66967	71.15481	10.18157	1.03060	503.08282	0.60060	4.61090
บ้านซุง	นครหลวง	0.00000	16.27609	106.17429	10.21209	0.17120	436.75280	0.37820	4.59920
หนองปลิง	นครหลวง	0.00000	18.70299	146.13039	7.03649	0.00000	419.60519	0.04590	4.59920
ไผ่พระ	บางไทร	0.00000	11.51116	129.20044	12.15758	0.00000	438.59816	0.00000	4.59920
วัดยม	บางบาล	0.00000	12.47071	282.38804	20.56034	0.09900	472.24627	0.52630	4.59920
บ้านคลั่ง	บางบาล	0.00000	7.82241	578.51372	22.77538	0.30010	458.77148	0.00000	4.59920
บ้านกุ่ม	บางบาล	0.00000	15.78564	123.13570	20.41489	0.17530	473.50605	0.43650	4.59920
บ้านกรด	บางปะอิน	0.00000	9.96282	265.36228	9.60130	0.09250	420.22205	0.24960	4.59920
คลองจิก	บางปะอิน	0.00000	5.47425	282.48860	6.00794	0.35930	415.12965	0.00000	4.59920
ลำตะเคียน	ผักไห่	0.00000	11.44142	195.73653	7.25917	0.14960	463.22014	0.00000	4.59920
ระโสม	ภาชี	0.00000	11.65170	156.74699	11.48783	0.00000	444.57831	0.18400	4.59920
หนองน้ำใส	ภาชี	0.00000	6.02259	265.41751	13.65531	0.22980	425.58924	0.61080	4.59920
मारวิชัย	เสนา	0.00000	7.25145	128.99982	13.00689	0.07030	421.01968	0.33380	4.59920
วังพัฒนา	บางซ้าย	0.00000	6.76717	121.05798	18.30481	0.09000	448.93971	0.06880	4.59920
ท่าคอ	มหาราช	0.00000	5.85979	865.18943	10.29454	0.27430	453.00113	0.00000	4.59920
บ้านป้อม	พระนครศรีอยุธยา	0.00000	13.82428	118.82147	15.21286	0.15460	353.29317	1.21600	4.59400
บ้านโพ	บางปะอิน	0.00000	6.22253	460.02474	11.79473	0.56410	229.28146	0.44870	4.59150
บางเตือ	บางปะหัน	0.00000	20.92155	165.31698	12.39426	0.82140	186.02499	0.00000	4.59150
เสาชง	บางปะหัน	0.00000	15.51269	220.53763	16.77370	0.84680	143.38122	0.40620	4.59150
บางเพลิง	บางปะหัน	0.00000	16.05754	121.04665	15.12102	0.62590	187.08295	0.04800	4.59150

ตำบล	อำเภอ	ความหนาแน่นของ เปิดโล่ง (ตัว/ตร.กม.)	ระยะห่างจากโรงฆ่า สัตว์ปีกที่ใกล้ที่สุด (กม.)	ความหนาแน่น ของไก่พื้นเมือง (ตัว/ตร.กม.)	ระยะห่างจากแหล่งทำ รังวางไข่ธรรมชาติที่ ใกล้ที่สุด (กม.)	ความหนาแน่นของ แม่น้ำ (กม./ตร.กม.)	ความหนาแน่นของ พื้นที่ทำนา (ไร่/ตร.กม.)	ความหนาแน่นของ แม่น้ำ (กม./ตร.กม.)	ค่าคะแนนความ เหมาะสมของพื้นที่
โพธิ์สามต้น	บางปะหัน	0.00000	20.12433	529.51926	14.28543	0.93000	197.21676	0.83600	4.59150
บ้านขลื้อ	บางปะหัน	0.00000	15.82393	112.26221	11.50843	0.57640	149.67693	0.00000	4.59150
ลำตาเสา	วังน้อย	0.00000	16.00806	146.76546	8.43221	0.63390	139.94765	0.40120	4.59150
ชะแมบ	วังน้อย	0.00000	14.70305	191.87825	10.88535	0.64960	208.68873	0.01090	4.59150
บ้านช้าง	อุทัย	0.00000	16.31111	281.23460	5.09334	0.47650	170.29119	0.00000	4.59150
บ้านขวาง	มหาราช	0.00000	7.57886	279.04817	7.69999	0.92220	151.83935	0.30310	4.59150
คลองสระบัว	พระนครศรีอยุธยา	0.00000	16.42857	191.95660	11.27669	0.89810	0.00000	1.51710	4.58630
ขวัญเมือง	บางปะหัน	0.00000	17.39443	472.57156	16.48242	0.64760	104.49618	2.03190	4.58630
เสนา	อุทัย	0.00000	15.20889	62.94205	4.46034	0.41460	417.73586	0.16000	4.57560
บ้านร่อม	ท่าเรือ	0.00000	10.09014	294.69024	9.68407	0.00000	592.67925	0.19760	4.57250
วังแดง	ท่าเรือ	0.00000	14.56642	342.14619	10.20596	0.09180	594.21687	0.00000	4.57250
กระแซง	บางไทร	0.00000	9.47186	242.92959	20.20014	0.35850	551.20162	0.32880	4.57250
ห่อหมก	บางไทร	0.00000	10.96254	277.29402	17.84746	0.00000	573.01439	0.10080	4.57250
บางบาล	บางบาล	0.00000	13.12797	159.05468	19.97713	0.13230	536.93950	0.19730	4.57250
กบเจา	บางบาล	0.00000	9.07349	247.67610	22.37421	0.14690	543.61489	0.00000	4.57250
บางหัก	บางบาล	0.00000	13.64591	148.71260	15.98970	0.41880	531.56453	0.48930	4.57250
บางประแดง	บางปะอิน	0.00000	7.30061	270.95900	15.91551	0.00000	539.98258	0.41960	4.57250
ตลาดเกรียบ	บางปะอิน	0.00000	5.60533	591.88458	14.96714	0.07840	504.72083	0.33360	4.57250
อมฤต	ผักไห่	0.00000	12.91583	916.39460	8.73699	0.41590	588.31061	0.36360	4.57250
ลาดน้ำเค็ม	ผักไห่	0.00000	11.38955	866.76476	9.69305	0.00000	588.70338	0.44380	4.57250
โคกช้าง	ผักไห่	0.00000	10.04156	312.33634	7.45266	0.19530	582.19377	0.42040	4.57250
ลาดชิด	ผักไห่	1.89408	13.16834	367.89403	9.67896	0.22670	596.95179	0.07190	4.57250
กระจิว	ภาชี	0.00000	14.58566	126.40140	6.03134	0.37800	596.07242	0.63880	4.57250
พระแก้ว	ภาชี	0.00000	14.40836	154.41625	8.01368	0.41040	507.51289	0.17270	4.57250
สิงหนาท	ลาดบัวหลวง	0.00000	17.62832	195.88267	6.32858	0.31080	484.44102	0.05960	4.57250
ชายนา	เสนา	0.00000	7.29580	177.62810	14.01788	0.22380	552.75417	0.25880	4.57250
สามตุ่ม	เสนา	0.00000	8.63092	137.22915	12.40284	0.00000	568.08155	0.12570	4.57250
ลาดงา	เสนา	0.00000	7.62412	164.25749	14.30806	0.29440	557.15480	0.00000	4.57250

ตำบล	อำเภอ	ความหนาแน่นของ เปิดโล่ง (ตัว/ตร.กม.)	ระยะห่างจากโรงฆ่า สัตว์ปีกที่ใกล้ที่สุด (กม.)	ความหนาแน่น ของไก่พื้นเมือง (ตัว/ตร.กม.)	ระยะห่างจากแหล่งทำ รังวางไข่ของธรรมชาติที่ ใกล้ที่สุด (กม.)	ความหนาแน่นของ แม่น้ำ (กม./ตร.กม.)	ความหนาแน่นของ พื้นที่ทำนา (ไร่/ตร.กม.)	ความหนาแน่นของ แม่น้ำ (กม./ตร.กม.)	ค่าคะแนนความ เหมาะสมของพื้นที่
เตาเล่า	บางชัย	0.00000	7.33767	109.74365	14.71862	0.03490	501.43592	0.00000	4.57250
ปลายกลัด	บางชัย	0.00000	8.62046	112.79936	10.79575	0.18550	506.59784	0.00000	4.57250
เทพมงคล	บางชัย	0.00000	10.02449	145.77326	15.93486	0.23190	551.56630	0.22340	4.57250
สามบัณฑิต	อุทัย	0.00000	15.94315	107.04348	6.12616	0.37940	497.76402	0.31320	4.57250
หนองนาก	ท่าเรือ	0.00000	7.57738	183.80292	16.72373	0.46960	348.79686	0.25180	4.56480
ท่าเจ้าสนุก	ท่าเรือ	0.00000	10.26862	601.12904	12.80567	0.66400	304.31419	0.50930	4.56480
บ่อโพรง	นครหลวง	0.00000	20.47999	183.65395	8.39258	0.42320	268.12165	0.95250	4.56480
บางระกำ	นครหลวง	0.00000	19.69647	137.76090	13.95164	0.48030	312.84540	0.36140	4.56480
ไทรน้อย	บางบาล	0.00000	14.33838	353.64304	20.06831	0.72830	343.03707	0.00000	4.56480
ขนอนหลวง	บางปะอิน	0.00000	7.95229	212.15930	12.65485	0.49110	284.94251	0.98680	4.56480
บ้านกระทุ่ม	เสนา	0.00000	8.21257	109.63417	16.47879	0.43230	256.19177	0.25200	4.56480
ขยาย	บางปะหัน	0.00000	21.34198	768.86729	12.20758	1.24820	35.66446	0.51510	4.55710
ดอนลาน	ผักไห่	0.00000	8.51953	85.45331	4.10964	0.38220	572.41453	0.36450	4.54890
ท่าหลวง	ท่าเรือ	0.00000	7.02269	304.46149	16.37123	0.79250	363.92602	0.64900	4.53810
สามไถ	นครหลวง	0.00000	12.95435	219.98023	13.20715	0.81050	464.06789	0.00000	4.53810
พระขาว	บางบาล	0.00000	9.69347	317.21841	20.71053	0.46350	377.47275	0.58520	4.53810
น้ำเต้า	บางบาล	0.00000	5.42534	301.63243	23.26529	0.59550	446.21098	0.24180	4.53810
บางชะนี	บางบาล	0.00000	14.81802	808.44239	18.51330	0.48120	388.41496	0.00000	4.53810
สามเรือน	บางปะอิน	0.00000	11.14358	187.31659	8.88392	0.44720	476.39011	0.23570	4.53810
ตลิ่งชัน	บางปะอิน	0.00000	8.75404	156.86223	8.45894	0.52150	389.87750	0.23720	4.53810
จักราช	ผักไห่	0.00000	9.93392	165.76116	6.69573	0.79430	417.93259	0.22220	4.53810
บ้านใหญ่	ผักไห่	0.00000	12.73297	456.43643	12.51632	0.68710	436.96338	0.43510	4.53810
ไผ่ล้อม	ภาชี	0.00000	10.32695	115.08125	11.89749	0.44100	380.59944	0.08830	4.53810
กะทุ่ม	มหาราช	0.00000	13.36198	678.30282	10.30862	0.51620	404.94343	0.00000	4.53810
สวนพริก	พระนครศรีอยุธยา	0.00000	18.63271	172.49821	12.03144	0.45460	279.27385	1.70530	4.53290
คลองสะแก	นครหลวง	0.00000	22.44232	137.37207	9.63256	1.13170	216.70444	0.51970	4.53040
บางปะหัน	บางปะหัน	0.00000	23.67485	262.51909	15.25927	0.99620	159.92568	0.59040	4.53040
จำปา	ท่าเรือ	0.00000	8.30267	673.25202	13.72736	0.62520	499.27290	0.76410	4.51140

ตำบล	อำเภอ	ความหนาแน่นของ เปิดโล่ง (ตัว/ตร.กม.)	ระยะห่างจากโรงฆ่า สัตว์ปีกที่ใกล้ที่สุด (กม.)	ความหนาแน่น ของไก่พื้นเมือง (ตัว/ตร.กม.)	ระยะห่างจากแหล่งทำ รังวางไข่ของธรรมชาติที่ ใกล้ที่สุด (กม.)	ความหนาแน่นของ แม่น้ำ (กม./ตร.กม.)	ความหนาแน่นของ พื้นที่ทำนา (ไร่/ตร.กม.)	ความหนาแน่นของ แม่น้ำ (กม./ตร.กม.)	ค่าคะแนนความ เหมาะสมของพื้นที่
ศาลาลอย	ท่าเรือ	0.00000	11.51301	831.67366	12.98736	0.82490	531.94344	0.36290	4.51140
โพธิ์เอน	ท่าเรือ	0.00000	13.77643	550.13872	12.78044	0.71580	561.03845	0.37340	4.51140
ท่าช้าง	นครหลวง	0.00000	15.07507	315.00252	14.29195	0.82250	544.05806	0.21550	4.51140
วัดตะกู	บางบาล	0.00000	9.00634	162.06140	20.18385	0.52990	598.93563	0.28610	4.51140
บางหลวง	บางบาล	0.00000	10.51095	150.05609	18.97180	0.55210	540.96383	0.35810	4.51140
บางนางร้า	บางปะหัน	0.00000	15.17558	257.34689	18.13607	0.53380	490.01218	0.36730	4.51140
ผักไห่	ผักไห่	0.00000	14.25422	578.21208	10.57109	0.71140	484.92251	0.56200	4.51140
นครหลวง	นครหลวง	0.00000	18.85443	249.71895	12.45902	1.33470	266.37382	0.69320	4.50370
ทางช้าง	บางบาล	0.00000	7.68222	119.68915	20.97448	1.17320	285.04169	0.93460	4.50370
ทางกลาง	บางปะหัน	0.00000	12.16905	283.59231	13.55201	1.13650	249.10275	0.53860	4.50370
หัวไผ่	มหาสาร	0.00000	9.36796	478.50376	11.76310	1.39350	293.90333	0.00000	4.50370
เจ้าปลุก	มหาสาร	0.00000	8.76655	738.24987	6.29902	1.12590	261.93481	0.93600	4.50370
บ่อตาโล่	วังน้อย	0.00000	11.96930	115.33800	3.76178	0.30580	110.51970	0.06800	4.49510
คานหาม	อุทัย	0.00000	14.56905	109.02399	4.48100	0.24050	30.81684	0.54950	4.49510
หน้าไม้	บางไทร	0.00000	7.73493	265.10707	22.38107	0.65610	573.11528	1.15470	4.47950
หัวเวียง	เสนา	0.00000	6.10527	116.38429	18.00243	1.18660	423.56565	0.45500	4.47700
มหาสาร	มหาสาร	0.00000	10.46485	191.92448	10.44966	1.08510	398.54531	0.43610	4.47700
น้ำเต้า	มหาสาร	0.00000	10.86739	610.12599	8.40719	1.05280	431.60143	0.52970	4.47700
บางนา	มหาสาร	0.00000	12.96666	587.94995	7.81979	1.21860	397.17985	0.27060	4.47700
คลองตะเคียน	พระนครศรีอยุธยา	0.00000	11.05857	1113.17254	12.16618	0.00000	198.68615	1.19360	4.46010
ช้างน้อย	บางไทร	45.29005	7.64466	55.38610	18.90922	0.18930	249.27301	0.13850	4.45820
ไผ่ลิง	พระนครศรีอยุธยา	0.00000	14.69991	1231.09999	8.01593	0.91810	0.00000	2.08610	4.42570
พระยาบันลือ	ลาดบัวหลวง	0.00000	17.09590	298.25438	4.16148	0.11840	360.73135	0.24460	4.41500
ข้าวเม่า	อุทัย	0.00000	19.50394	171.85867	3.90369	0.31330	408.96344	0.72040	4.41500
บ้านแค	ผักไห่	0.00000	9.51259	1558.38564	9.76239	0.00000	568.53750	0.49240	4.41190
ลำไทร	วังน้อย	0.00000	9.50744	47.11881	1.93776	0.61440	90.74384	0.06220	4.41040
ลุมพินี	พระนครศรีอยุธยา	0.00000	17.21442	1517.28783	12.56211	0.44520	328.35653	1.11690	4.40420
โรงช้าง	มหาสาร	0.00000	9.81577	236.32411	4.80886	0.61900	346.94745	0.20880	4.38060

ตำบล	อำเภอ	ความหนาแน่นของ เปิดโล่ง (ตัว/ตร.กม.)	ระยะห่างจากโรงฆ่า สัตว์ปีกที่ใกล้ที่สุด (กม.)	ความหนาแน่น ของไก่พื้นเมือง (ตัว/ตร.กม.)	ระยะห่างจากแหล่งทำ รังวางไข่ธรรมชาติที่ ใกล้ที่สุด (กม.)	ความหนาแน่นของ แม่น้ำ (กม./ตร.กม.)	ความหนาแน่นของ พื้นที่ทำนา (ไร่/ตร.กม.)	ความหนาแน่นของ แม่น้ำ (กม./ตร.กม.)	ค่าคะแนนความ เหมาะสมของพื้นที่
บ้านใหม่	บ้านแพรง	0.00000	11.08365	793.96942	4.70081	0.76120	352.35329	0.33010	4.38060
ศาลาน	ผักไห่	0.00000	14.17405	1250.77744	11.98123	0.41810	526.61298	1.48240	4.38000
ท่าเรือ	ท่าเรือ	0.00000	8.37778	1023.43915	12.00251	1.04490	0.00000	2.16390	4.36460
ปากท่า	ท่าเรือ	0.00000	12.58146	1164.34540	14.77430	0.79820	599.95715	0.14150	4.35080
ธนู	อุทัย	0.00000	15.70876	607.27442	4.78404	0.83140	248.96284	2.00180	4.34870
บ้านหีบ	อุทัย	0.00000	16.95765	348.01474	3.91195	0.55530	596.82714	0.43930	4.32720
พิตเพียน	มหาราช	0.00000	7.11369	586.24718	3.37215	0.62410	522.28946	0.29480	4.32720
ทับน้ำ	บางปะหัน	51.57020	13.51796	804.46942	19.17529	0.00000	176.51888	0.05650	4.32430
ลาดบัวหลวง	ลาดบัวหลวง	12.83503	15.61189	667.96044	7.24587	0.00000	417.13835	0.17340	4.27090
แคตก	บางไทร	29.94012	9.95830	139.56702	20.19812	0.33550	485.95117	0.50900	4.24420
อุทัย	อุทัย	0.00000	19.03669	174.70683	0.25653	0.75510	402.73409	0.62270	4.16970
รางจระเข้	เสนา	0.00000	4.26353	98.93175	17.28195	0.21470	410.28610	0.00000	4.16100
เจ้าเสด็จ	เสนา	0.00000	3.65225	28.94249	18.17665	0.00000	381.96717	0.00000	4.16100
คูสลอด	ลาดบัวหลวง	308.40935	13.63231	92.16902	6.77680	0.15960	340.12706	0.29900	4.12990
เกาะเกิด	บางปะอิน	0.00000	2.98397	178.86285	13.69050	0.00000	138.93422	0.41860	4.05380
วัดยม	บางปะอิน	0.00000	3.94367	401.27791	13.89511	0.00000	276.50291	0.36090	4.02710
บางนมโค	เสนา	0.00000	4.42326	181.77230	18.70580	0.18320	272.54711	0.50560	4.02710
บ้านแกว	เสนา	0.00000	4.94012	105.29712	18.28081	0.21130	356.53913	0.19710	4.02710
บ้านเลน	บางปะอิน	0.00000	3.09662	325.34303	9.15566	0.49280	68.82573	0.69920	4.01940
บางซ้าย	บางซ้าย	0.00000	4.37307	151.85825	16.95450	0.14050	386.88695	0.36480	4.00040
บางกระสัน	บางปะอิน	0.00000	3.79987	163.46973	12.11289	0.46280	216.83551	0.76510	3.99270
บ้านเป็ง	บางปะอิน	0.00000	2.39528	525.28683	13.30925	0.00000	580.92121	0.22880	3.97370
บ้านหลวง	เสนา	0.00000	4.68531	431.67011	16.46702	0.00000	543.63516	0.00000	3.97370
บางไทร	บางไทร	123.62595	9.77405	152.52351	14.41230	0.03510	253.17564	0.46690	3.96930
ไม้ตรา	บางไทร	236.90601	12.54983	202.89191	12.12019	0.13770	260.28175	0.26350	3.96930
หนองน้ำใหญ่	ผักไห่	648.78405	7.65463	313.49546	5.63844	0.00000	262.82225	0.28340	3.96930
สนามชัย	บางไทร	160.34274	5.90520	212.51776	17.14933	0.27860	399.69034	0.00000	3.94260
โคกช้าง	บางไทร	527.22869	12.53080	145.63737	13.89086	0.29370	362.56523	0.24190	3.94260

ตำบล	อำเภอ	ความหนาแน่นของ เปิดโล่ง (ตัว/ตร.กม.)	ระยะห่างจากโรงฆ่า สัตว์ปีกที่ใกล้ที่สุด (กม.)	ความหนาแน่น ของไก่พื้นเมือง (ตัว/ตร.กม.)	ระยะห่างจากแหล่งทำ รังวางไข่ของธรรมชาติที่ ใกล้ที่สุด (กม.)	ความหนาแน่นของ แม่น้ำ (กม./ตร.กม.)	ความหนาแน่นของ พื้นที่ทำนา (ไร่/ตร.กม.)	ความหนาแน่นของ แม่น้ำ (กม./ตร.กม.)	ค่าคะแนนความ เหมาะสมของพื้นที่
บ้านโพธิ์	เสนา	0.00000	4.00771	210.97902	19.14221	0.95470	409.88761	0.08350	3.93930
หันสัง	บางปะหัน	182.00883	10.72465	344.92274	14.43018	0.43260	156.62252	0.00000	3.93490
หนองน้ำส้ม	อุทัย	118.27083	16.36114	188.67800	7.69739	0.39310	481.38011	0.20520	3.91590
บ้านแพน	เสนา	0.00000	4.00695	402.79512	21.69155	0.91300	575.28317	0.40560	3.91260
บ้านม้า	บางไทร	218.80812	13.18102	138.00541	12.82090	0.79070	384.24269	0.15160	3.88150
ทำดินแดง	ผักไห่	633.29718	10.67047	322.98156	13.88516	0.46310	585.24576	0.24420	3.85480
บ้านนา	มหาราช	0.00000	4.04206	1109.35778	5.15631	0.29540	560.14761	0.18120	3.81310
บ้านแพรก	บ้านแพรก	801.95677	10.34413	282.89025	3.72569	1.20560	305.74602	0.45850	3.66290
นาคู	ผักไห่	1.64670	4.57863	211.92976	0.60195	0.21300	427.26270	0.53120	3.63200
เสนา	เสนา	0.00000	1.48834	8.20406	21.24624	2.51390	0.00000	0.00000	3.55850
คลองพระยาบันลือ	ลาดบัวหลวง	870.28026	19.87576	378.15980	1.10180	0.49900	364.18075	0.12880	3.51310
บ้านพลับ	บางปะอิน	0.00000	1.58459	694.25404	13.03283	0.00000	86.64865	0.32080	3.48170
สามกอ	เสนา	0.00000	1.60602	386.03115	19.21946	0.10890	545.94485	0.52130	3.37490
เจ้าเจ็ด	เสนา	0.00000	1.01763	155.40767	19.59992	0.82290	596.15726	0.50910	3.31380
คลองน้อย	บ้านแพรก	3019.63708	7.17395	477.95193	1.36668	0.25880	223.64187	0.00000	3.29930
สำพะเนียง	บ้านแพรก	1520.70439	8.76206	1073.92144	2.18441	1.12390	355.99690	0.34880	3.17400
สองห้อง	บ้านแพรก	1256.91717	4.15354	206.82751	2.68425	0.03800	317.28220	0.00000	2.85800