



ผลงานลำดับที่ 1

การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมของการเคลื่อนย้ายโค กระบือ เข้าและออกจังหวัด
มุกดาหาร ปี พ.ศ. 2564-2566

(Social network analysis of cattle and buffalo movement in and out
of Mukdahan Province 2021-2023)

โดย

นางสาวอัจฉราพร ชาชุม

เอกสารประกอบการขอประเมินเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นายสัตวแพทย์ชำนาญการพิเศษ

ตำแหน่งเลขที่ 4855 ด้านกักกันสัตว์มุกดาหาร

กลุ่มควบคุม เคลื่อนย้ายและกักกัน

สำนักควบคุม ป้องกันและบำบัดโรคสัตว์ กรมปศุสัตว์

พ.ศ. 2568

แผ่นรองปก

(ให้ใช้กระดาษสีขาว ไม่มีเส้น ขนาด A4)

คำนำ

การเฝ้าระวังการลักลอบเคลื่อนย้ายสัตว์ เป็นหนึ่งในกุญแจสำคัญสำหรับการควบคุมการแพร่กระจายของโรคระบาดสัตว์ โดยเฉพาะด้านชายแดนติดต่อกับต่างประเทศ ยังต้องมีการเฝ้าระวังการลักลอบนำเข้าผ่านทางช่องทางธรรมชาติ โดยจังหวัดมุกดาหาร เป็นจังหวัดที่มีเขตติดต่อชายแดนไทย-ลาว และด่านกักกันสัตว์มุกดาหารเป็นหน่วยงานสำคัญที่ดูแลควบคุมเกี่ยวกับกฎหมายโรคระบาดสัตว์ด้านการเคลื่อนย้ายภายในประเทศ รวมทั้งการนำเข้า นำผ่าน และส่งออกต่างประเทศ

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์มีนโยบายเข้มงวดในการป้องกันการลักลอบนำเข้าและส่งออกสินค้าเกษตรผิดกฎหมาย ทั้งด้านพืช ประมง และปศุสัตว์ รวมทั้งกำกับดูแลการนำเข้า ส่งออก การเคลื่อนย้ายสัตว์และซากสัตว์ ตลอดจนการเฝ้าระวังโรคระบาดสัตว์ในพื้นที่ โดยให้มีการปฏิบัติงานบูรณาการร่วมกัน โดยกองสารวัตรและกักกัน เน้นย้ำให้ด่านกักกันสัตว์ทั่วประเทศ เข้มงวดตรวจสอบสัตว์ที่เคลื่อนย้ายผ่านด่านกักกันสัตว์ โดยปฏิบัติตามประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการนำสัตว์หรือซากสัตว์ผ่านด่านกักกันสัตว์ พ.ศ. 2558 รวมทั้งการบังคับใช้กฎหมายหากพบว่ามีกระทำความผิด อย่างเคร่งครัด

การศึกษารวบรวมวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมของการเคลื่อนย้ายโค กระบือ เข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร ปี พ.ศ. 2564-2566 จึงถือว่าเป็นศึกษาข้อมูลสำคัญเพื่อใช้ในการวางแผนมาตรการในการเฝ้าระวังป้องกัน และควบคุมโรคในจุดที่สำคัญ เพื่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการปฏิบัติงานด้านโรคระบาดสัตว์ต่อไป

อัจฉราพร ชาชุม

มิถุนายน 2568

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	(ก)
สารบัญ	(ข)
สารบัญตาราง	(ค)
แบบเสนอผลงาน (ระดับชำนาญการและระดับชำนาญการพิเศษ)	1
ส่วนที่ 1 ข้อมูลบุคคล/ตำแหน่ง	1
ส่วนที่ 2 ผลงานที่เป็นผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน	3
1. ชื่อเรื่อง	3
2. ระยะเวลาการดำเนินการ	3
3. ความรู้ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	3
4. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินการ และเป้าหมายของงาน	6
5. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)	23
6. การนำไปใช้ประโยชน์/ผลกระทบ	23
7. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ	24
8. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ	24
9. ข้อเสนอแนะ	24
10. การเผยแพร่ผลงาน	25
11. ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน	26
กิตติกรรมประกาศ	37
บรรณานุกรม	28
ภาคผนวก ก	31
ภาคผนวก ข	32
ภาคผนวก ค	33

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงค่าสถิติเชิงพรรณนาของการเคลื่อนย้ายโคและกระบือเข้าและออกพื้นที่ จังหวัดมุกดาหาร ระหว่างปี พ.ศ. 2564 – 2566 แยกตามวัตถุประสงค์ การเคลื่อนย้าย	11
ตารางที่ 2 แสดงจำนวนโคและกระบือที่เคลื่อนย้ายเข้าพื้นที่อำเภอในจังหวัดมุกดาหาร ระหว่างปี พ.ศ. 2564 – 2566 แยกตามวัตถุประสงค์การเคลื่อนย้าย	12
ตารางที่ 3 แสดงสถิติเชิงพรรณนาของโคและกระบือที่เคลื่อนย้ายเข้าพื้นที่จังหวัดมุกดาหาร ระหว่างปี พ.ศ. 2564 – 2566	12
ตารางที่ 4 แสดงจำนวนโคและกระบือที่เคลื่อนย้ายออกจากพื้นที่อำเภอในจังหวัดมุกดาหาร ระหว่างปี พ.ศ. 2564 – 2566 แยกตามวัตถุประสงค์การเคลื่อนย้าย	13
ตารางที่ 5 แสดงสถิติเชิงพรรณนาของโคและกระบือที่เคลื่อนย้ายออกจากพื้นที่จังหวัด มุกดาหาร ระหว่างปี พ.ศ. 2564 – 2566	13
ตารางที่ 6 แสดงค่า centrality ของอำเภอในจังหวัดมุกดาหาร จากการวิเคราะห์ระดับหน่วย ย่อย ของเครือข่ายทางสังคมของการเคลื่อนย้ายโคและกระบือ เข้าและออก จังหวัดมุกดาหาร ปี พ.ศ. 2564 - 2566	14
ตารางที่ 7 แสดงค่าสถิติเชิงพรรณนาของค่า centrality ของเครือข่ายทางสังคมของการ เคลื่อนย้ายโคและกระบือ เข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร ปี พ.ศ. 2564 - 2566	15

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 อีส์โตแกรมแสดงการกระจายตัวของจำนวนโคและกระบือ (ตัว) ที่เคลื่อนย้ายเข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร ระหว่าง ปี พ.ศ. 2564 – 2566	11
ภาพที่ 2 เครือข่ายทางสังคมของการเคลื่อนย้ายการเคลื่อนย้ายโคและกระบือ เข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร ปี พ.ศ. 2564 – 2566 แสดงขนาดของ node แปรผันตามค่า indegree	15
ภาพที่ 3 เครือข่ายทางสังคมของการเคลื่อนย้ายการเคลื่อนย้ายโคและกระบือ เข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร ปี พ.ศ. 2564 – 2566 แสดงขนาดของ node แปรผันตามค่า outdegree	16
ภาพที่ 4 เครือข่ายทางสังคมของการเคลื่อนย้ายการเคลื่อนย้ายโคและกระบือ เข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร ปี พ.ศ. 2564 – 2566 แสดงขนาดของ node แปรผันตามค่า in-closeness	16
ภาพที่ 5 เครือข่ายทางสังคมของการเคลื่อนย้ายการเคลื่อนย้ายโคและกระบือ เข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร ปี พ.ศ. 2564 – 2566 แสดงขนาดของ node แปรผันตามค่า out-closeness	17
ภาพที่ 6 เครือข่ายทางสังคมของการเคลื่อนย้ายการเคลื่อนย้ายโคและกระบือ เข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร ปี พ.ศ. 2564 – 2566 แสดงขนาดของ node แปรผันตามค่า betweenness	17
ภาพที่ 7 แสดง cut point (node สีนํ้าเงิน) ของเครือข่ายทางสังคมของเคลื่อนย้ายโคกระบือเข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร ปี พ.ศ. 2564-2566	18
ภาพที่ 8 แสดงอำเภอที่เป็น cut point ของเครือข่ายทางสังคมของเคลื่อนย้ายโค กระบือเข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร ปี พ.ศ. 2564-2566 โดยไม่แสดงอำเภออื่น ๆ	18
ภาพที่ 9 แสดงแผนที่ระบุ strong component ของเครือข่ายทางสังคม (พื้นที่สีแดง) ของการเคลื่อนย้ายโคและกระบือ เข้าออกจังหวัดมุกดาหาร ระหว่าง ปี พ.ศ. 2564 – 2566	19
ภาพที่ 10 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของค่า degree และจำนวน node ของการเคลื่อนย้ายโคและกระบือ เข้าออกจังหวัดมุกดาหาร ระหว่าง ปี พ.ศ. 2564 – 2566	20

แบบการเสนอผลงาน
(ระดับชำนาญการและระดับชำนาญการพิเศษ)

ส่วนที่ 1 ข้อมูลบุคคล/ตำแหน่ง

ชื่อผู้ขอรับการประเมิน.....นางสาวอัจฉราพร ชาชุม.....

1. หน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งปัจจุบัน (Job Description)

ตำแหน่งปัจจุบัน.....นายสัตวแพทย์ชำนาญการ.....ตำแหน่งเลขที่.....4855.....

◆ ตำแหน่งปัจจุบัน นายสัตวแพทย์ชำนาญการ

หน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งปัจจุบัน

1) หน้าที่ความรับผิดชอบโดยสรุป (Job Summary)

ปฏิบัติงานในฐานะผู้ปฏิบัติงานที่มีประสบการณ์ โดยใช้ความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ และความชำนาญงานสูงในทางวิชาชีพสัตวแพทย์และวิชาการปศุสัตว์ ดำเนินการตามกฎหมายว่าด้วยโรคระบาดสัตว์ กฎหมายว่าด้วยโรคพิษสุนัขบ้า กฎหมายว่าด้วยสถานพยาบาลสัตว์ และกฎหมายที่เกี่ยวข้องตามที่ได้รับมอบอำนาจ วิเคราะห์ความเสี่ยงการเกิดโรคระบาดจากการเคลื่อนย้ายสัตว์-ซากสัตว์ รวมถึงการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีทางด้านควบคุม เคลื่อนย้ายและกักกันสัตว์ ซากสัตว์และผลิตภัณฑ์สัตว์ในพื้นที่ที่ได้รับมอบหมาย ปฏิบัติงานที่ต้องตัดสินใจหรือแก้ปัญหาที่ยาก และปฏิบัติงานตามยุทธศาสตร์ประเทศและงานอื่นตามที่ได้รับมอบหมาย

2) หน้าที่ความรับผิดชอบหลัก (ก. ด้านการปฏิบัติการ)

1. ศึกษา วิเคราะห์ วิจัย เกี่ยวกับโรคระบาดสัตว์โรคติดต่อระหว่างสัตว์และคน โรคระบาดจากการเคลื่อนย้ายสัตว์-ซากสัตว์และสินค้าปศุสัตว์ทั้งในประเทศและระหว่างประเทศ และปัญหาทางสุขภาพสัตว์ทั่วไป ในด้านการควบคุมป้องกันกำจัดบำบัดรักษาและการแก้ไขปัญหา รวมทั้งพัฒนาระบบการจัดการด้านสุขภาพสัตว์ เพื่อให้สัตว์มีสุขภาพดีและให้ผู้บริโภคมีความปลอดภัย

2. ศึกษา วิเคราะห์ พัฒนามาตรฐานการควบคุม เคลื่อนย้ายและกักกันสัตว์-ซากสัตว์ และผลิตภัณฑ์สัตว์ การออก ใบอนุญาต ใบรับรองสุขภาพ การฉีดยาวัคซีน การทำลาย เชื้อโรค การติดตามและเฝ้าระวังโรคระบาดสัตว์ การตรวจสอบและรับรองสถานกักกันสัตว์ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพ และยกระดับ มาตรฐานให้เป็นสากล

3. กำกับ ดูแลงาน และดำเนินการควบคุม เคลื่อนย้ายและกักกันสัตว์-ซากสัตว์ และผลิตภัณฑ์สัตว์ พิจารณาออกใบอนุญาต ใบรับรองสุขภาพ การฉีดยาวัคซีน การทำลายเชื้อโรค ติดตามและเฝ้าระวังโรคระบาดสัตว์ให้แก่สัตว์ ควบคุมเคลื่อนย้ายและกักกันสัตว์-ซากสัตว์ เพื่อควบคุมและป้องกันโรคระบาดโรคที่เกิดจากการเคลื่อนย้ายสัตว์-ซากสัตว์

4. ควบคุมการดำเนินการตรวจสอบและรับรองสถานกักกันสัตว์-ซากสัตว์ในพื้นที่ที่ได้รับมอบหมาย เพื่อให้เป็นไปตามกฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

5. ศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลด้านการควบคุม เคลื่อนย้ายและกักกันสัตว์ เพื่อการวางแผนและดำเนินการในการควบคุม ป้องกันโรคระบาดสัตว์

6. ปฏิบัติงานอื่น ตามที่ได้รับมอบหมาย เพื่อสนับสนุนให้หน่วยงานในสังกัดและกรมปศุสัตว์ ในภาพรวมประสบความสำเร็จตามแผนงานและเป้าหมายที่กำหนดไว้

◆ ตำแหน่งที่จะแต่งตั้ง นายสัตวแพทย์ชำนาญการพิเศษ

1) หน้าที่ความรับผิดชอบโดยสรุป (Job Summary)

ปฏิบัติงานในฐานะผู้ปฏิบัติงานที่มีประสบการณ์ โดยใช้ความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ และความชำนาญงานสูงมากในทางวิชาชีพสัตวแพทย์และวิชาการปศุสัตว์ ดำเนินการตามกฎหมายว่าด้วยโรคระบาดสัตว์ กฎหมายว่าด้วยโรคพิษสุนัขบ้า กฎหมายว่าด้วยสถานพยาบาลสัตว์ และกฎหมายที่เกี่ยวข้องตามที่ได้รับมอบอำนาจ วิเคราะห์ความเสี่ยงการเกิดโรคระบาดจากการเคลื่อนย้ายสัตว์-ซากสัตว์ รวมถึงการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีทางด้านควบคุม เคลื่อนย้ายและกักกันสัตว์-ซากสัตว์ และผลิตภัณฑ์สัตว์ในพื้นที่ที่รับผิดชอบ ปฏิบัติงานที่ต้องตัดสินใจหรือแก้ปัญหาที่ยากมาก และปฏิบัติงานตามยุทธศาสตร์ประเทศ และงานอื่นตามที่ได้รับมอบหมาย

2) หน้าที่ความรับผิดชอบหลัก (ก. ด้านการปฏิบัติการ)

1. ศึกษา วิเคราะห์ วิจัย เกี่ยวกับโรคระบาดสัตว์โรคติดต่อระหว่างสัตว์และคน โรคระบาดจากการเคลื่อนย้ายสัตว์-ซากสัตว์ และสินค้าปศุสัตว์ทั้งในประเทศและระหว่างประเทศ และปัญหาทางสุขภาพสัตว์ทั่วไป ในด้านการควบคุมป้องกันกำจัดบำบัดรักษาและการแก้ไขปัญหา รวมทั้งจัดทำแผนและพัฒนาระบบการจัดการด้านสุขภาพสัตว์ เพื่อให้สัตว์มีสุขภาพดีและให้ผู้บริโภคมีความปลอดภัย

2. ศึกษา วิเคราะห์ วิจัยและพัฒนามาตรฐานการควบคุม เคลื่อนย้ายและกักกันสัตว์-ซากสัตว์ และผลิตภัณฑ์สัตว์ การออกใบอนุญาต ใบรับรองสุขภาพ การฉีดวัคซีน การทำลายเชื้อโรค การติดตามและเฝ้าระวังโรคระบาดสัตว์ การตรวจสอบและรับรองสถานกักกันสัตว์เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพ เพื่อเผยแพร่ความรู้ด้านการควบคุม เคลื่อนย้ายและกักกันสัตว์

3. พัฒนา กำกับ ดูแลงาน และควบคุมการดำเนินงาน เคลื่อนย้ายและกักกันสัตว์-ซากสัตว์ และผลิตภัณฑ์สัตว์ พิจารณาออกใบอนุญาต ใบรับรองสุขภาพ การฉีดวัคซีน การทำลายเชื้อโรค ติดตามและเฝ้าระวังโรคระบาดสัตว์ให้แก่สัตว์ ควบคุม เคลื่อนย้ายและกักกันสัตว์-ซากสัตว์ เพื่อควบคุมและป้องกันโรคระบาดที่เกิดจากการเคลื่อนย้ายสัตว์-ซากสัตว์

4. ติดตาม ประมวลผล และควบคุมการดำเนินการตรวจสอบ และรับรองสถานกักกันสัตว์-ซากสัตว์ ในพื้นที่ที่รับผิดชอบ เพื่อให้เป็นไปตามกฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

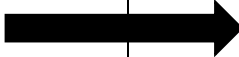
5. ศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลด้านการควบคุม เคลื่อนย้ายและกักกันสัตว์ เพื่อการวางแผนและดำเนินการในการควบคุม ป้องกันโรคระบาดสัตว์

6. ปฏิบัติงานอื่น ตามที่ได้รับมอบหมาย เพื่อสนับสนุนให้หน่วยงานในสังกัดและกรมปศุสัตว์ ในภาพรวมประสบความสำเร็จตามแผนงานและเป้าหมายที่กำหนดไว้

ส่วนที่ 2 ผลงานที่เป็นผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน

1. การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมของการเคลื่อนย้ายโค กระบือ เข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร ปี พ.ศ. 2564-2566 (Social network analysis of cattle and buffalo movement in and out of Mukdahan Province 2021 - 2023)

2. ระยะเวลาการดำเนินการ

ขั้นตอน/วิธีการดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินการ						
	ธ.ค. 67	ม.ค. 68	ก.พ. 68	มี.ค. 68	เม.ย. 68	พ.ค. 68	มิย. 68
เก็บข้อมูลตามช่วงระยะเวลาที่ต้องการ							
รวบรวมข้อมูล จัดเรียงข้อมูล							
วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้อำการสรุปผลและวิจารณ์ผล							
จัดทำรูปเล่ม และตรวจสอบความถูกต้อง							

3. ความรู้ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

ผลงาน เรื่อง การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมของการเคลื่อนย้ายโค กระบือ เข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร ปี พ.ศ. 2564-2566 (Social network analysis of cattle and buffalo movement in and out of Mukdahan Province 2021-2023) ผู้ขอรับการประเมินได้ใช้ความรู้ทางวิชาการ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ ในการดำเนินการ ดังนี้

3.1 ความรู้ทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง

3.1.1 ความรู้ทางการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม (Social Network Analysis หรือ SNA) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์หรือความเชื่อมโยงต่าง ๆ (linkage) ของผู้ถูกกระทำ (Actor) ไม่ว่าจะเป็น บุคคล องค์กร สิ่งของ ฯลฯ ตามนิยามหรือขอบเขตของการศึกษา ทั้งนี้การศึกษาเครือข่ายทางสังคมมีการศึกษาและประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในสาขาวิชา เช่น สังคมศาสตร์ รัฐศาสตร์ เศรษฐศาสตร์และธุรกิจ สื่อสารมวลชนและด้านสาธารณสุข เป็นต้น (Luke and Harris, 2007) และการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม (Social Network Analysis; SNA) เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ หรือความเชื่อมโยง (linkage หรือ tie)

ต่าง ๆ ของผู้กระทำทางสังคม หรือหน่วยการศึกษา (node) เช่น บุคคล กลุ่ม หรือองค์กร มุ่งเน้นความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างหน่วยการศึกษา (Martino and Spoto, 2006)

การวิเคราะห์ระดับหน่วยย่อย (individual node analysis)

Degree centrality คือ ลักษณะของการที่ actor เชื่อมต่อกับ actor อื่น เป็นวิธีการวัด centrality ที่ง่ายที่สุด (Luke and Harris, 2007) ค่า Indegree คือ จำนวนความสัมพันธ์ที่มีทิศทางเข้าหา node นั้น ๆ บ่งชี้ถึงการรับความสัมพันธ์เข้ามาจาก node อื่น ๆ ส่วนค่า Outdegree คือ จำนวนความสัมพันธ์ที่มีทิศทางออกจาก node นั้น ๆ แสดงให้เห็นว่า node นั้นมีการกระจายความสัมพันธ์ไปยัง node อื่น ๆ มากน้อยเพียงใด (พิมาลา และ สุขุม, 2561)

Betweenness คือ actor ระหว่าง node 2 node ที่หากไม่มี actor นี้แล้ว node ทั้งสองจะไม่เชื่อมต่อกัน (Luke and Harris, 2007)

Closeness คือ ความใกล้ชิดของ actor หนึ่งกับ actor อื่นตามพื้นฐานของความห่างระหว่าง node (Luke and Harris, 2007) โดยค่า closeness จะประกอบไปด้วย in closeness และ out closeness โดย in closeness คือ ค่าที่ใช้บอกความใกล้ชิดระหว่าง node ในแง่ของการนำเข้า ส่วน out closeness คือค่าที่ใช้บอกความใกล้ชิดระหว่าง node ในแง่ของการส่งออก (พิมาลา และ สุขุม, 2561)

Betweenness คือ actor ระหว่าง node 2 node ที่หากไม่มี actor นี้แล้ว node ทั้งสองจะไม่เชื่อมต่อกัน (Luke and Harris, 2007)

การวิเคราะห์ระดับกลุ่มย่อย (subgroup analysis)

Component คือ กลุ่มของ node ที่มีการเชื่อมต่อกัน มีการติดต่อกันโดยตรงภายใน component เดียวกัน โดยมีการเชื่อมโยง component อื่นในเครือข่ายด้วย cut point (สุพจน์, 2558)

Weak component คือ ทุก node ใน component สามารถเชื่อมโยงถึงกันได้โดยไม่สนใจทิศทางของการเชื่อมโยงหรือไม่สนใจหัวลูกศร (พิมาลา และ สุขุม, 2561)

Strong component คือ ทุก node ใน component สามารถเชื่อมโยงถึงกันได้โดยสนใจทิศทางของการเชื่อมโยงหรือทิศทางของลูกศร (พิมาลา และ สุขุม, 2561)

Cut point คือ node ที่ถ้าหากถูกตัดออกจากเครือข่ายจะทำให้ component ในเครือข่ายแตกออกจากกัน (พิมาลา และ สุขุม, 2561)

การวิเคราะห์ระดับเครือข่าย (analysis of whole network)

Indegree centralization คือ ค่าความเป็นศูนย์กลางวัดจากจำนวนเส้นเชื่อมในทิศทางขาเข้า โดยใช้ค่าสัดส่วนของเส้นเชื่อมในทิศทางขาเข้าทั้งหมดของ node ต่อ จำนวนสูงสุดของเส้นเชื่อมที่ node จะมีได้ (จำนวน node ทั้งหมดในเครือข่าย-1) (ณัฐชัย และนพวรรณ, 2560)

Outdegree centralization คือ ค่าความเป็นศูนย์กลางวัดจากจำนวนเส้นเชื่อมในทิศทางขาออก โดยใช้ค่าสัดส่วนของเส้นเชื่อมในทิศทางขาออกทั้งหมดของ node ต่อ จำนวนสูงสุดของเส้นเชื่อมที่ node จะมีได้ (จำนวน node ทั้งหมดในเครือข่าย-1) (ณัฐชัย และนพวรรณ, 2560)

Density คือ การวัดความหนาแน่นของเครือข่าย บ่งบอกถึงจำนวนการเชื่อมโยงที่ปรากฏเมื่อเทียบกับจำนวนการเชื่อมโยงที่มีโอกาสเกิดขึ้นทั้งหมด มีค่าตั้งแต่ 0 - 1 (ถ้ามีค่าเข้าใกล้ 0 หมายถึงเครือข่ายมีการเชื่อมโยงกันน้อย ถ้ามีค่าเข้าใกล้ 1 หมายถึงเครือข่ายมีการเชื่อมโยงกันหนาแน่น (พิมาลา และสุขุม, 2561)

3.2 ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ในการปฏิบัติตามกฎหมายด้านโรคระบาดสัตว์ที่เกี่ยวข้อง

3.2.1 การควบคุมดูแลด้านการเคลื่อนย้ายสัตว์ภายในประเทศ

3.2.1.1 พระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2558 ตามมาตรา 22 การเคลื่อนย้ายสัตว์หรือซากสัตว์เข้าออก ผ่าน หรือภายในเขตโรคระบาดชั่วคราว เขตโรคระบาดหรือเขตเฝ้าระวังโรคระบาดต้องได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากสัตวแพทย์ต้นทาง และมาตรา 34 การจะเคลื่อนย้ายสัตว์หรือซากสัตว์ไปยังท้องที่จังหวัดอื่นต้องทำเครื่องหมายประจำตัวสัตว์ ต้องได้รับอนุญาตจากสัตวแพทย์ต้นทางทุกครั้ง การขอใบอนุญาตและการออกใบอนุญาตให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ มีการกำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับยานพาหนะและการใช้เส้นทางหรือเงื่อนไขอื่นตามที่จำเป็นไว้ในใบอนุญาต ตามพระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2558 (2558)

3.2.1.2 ระเบียบกรมปศุสัตว์ ว่าด้วยการอนุญาตเคลื่อนย้ายสัตว์หรือซากสัตว์ เข้า ออก ผ่าน หรือภายในเขตโรคระบาดชั่วคราว เขตโรคระบาด หรือเขตเฝ้าระวังโรคระบาด พ.ศ. 2559 โดยเป็นการวางระเบียบตามมาตรา 22 แห่งพระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2558 เพื่อประโยชน์แก่การเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคระบาดสัตว์ จากการควบคุมการเคลื่อนย้ายสัตว์หรือซากสัตว์อย่างเข้มงวด (กรมปศุสัตว์, 2559)

3.2.1.3 ประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการขออนุญาต และ การออกใบอนุญาต การตรวจโรค และทำลายเชื้อโรคในการนำสัตว์หรือซากสัตว์ไปยังท้องที่จังหวัดอื่น พ.ศ. 2558 ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบและพิจารณาคำขอเคลื่อนย้าย มีการตรวจสอบโรคระบาด การทำเครื่องหมายประจำตัวสัตว์ กำหนดการฉีดวัคซีนป้องกันโรคระบาดในสัตว์ที่จะทำการเคลื่อนย้าย และการดำเนินการเมื่อสัตว์ถึงปลายทาง เพื่อป้องกันการเคลื่อนย้ายสัตว์ที่เป็นโรคระบาดจนเกิดการแพร่กระจายของโรคระบาด

3.2.2 การควบคุมดูแลด้านการเคลื่อนย้ายสัตว์ออกนอกประเทศ

3.2.2.1 ประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่อง การขออนุญาต การออกใบอนุญาต วิธีการนำเข้า ส่งออก หรือนำผ่านราชอาณาจักรซึ่งสัตว์หรือซากสัตว์ พ.ศ. 2558 (กรมปศุสัตว์, 2558) ซึ่งมีหลักเกณฑ์การพิจารณาทั้งการนำเข้า นำผ่าน และการส่งออก โดยสำหรับการส่งออกสัตว์มีชีวิตออกนอกประเทศจะต้องมีการกักสัตว์ในสถานกักกันสัตว์ก่อนการส่งออก และจะต้องมีการขออนุญาตการค้าสัตว์อย่างถูกต้อง โดยการพิจารณาการอนุญาตเป็นหน้าที่ของด่านท่าเข้าและด่านท่าออกที่กำหนดโดยประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดท่าเข้าและท่าออกตามพระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2558 (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2558) เพื่อควบคุมการเคลื่อนย้ายให้เป็นไปตามระเบียบกฎหมายและไม่เกิดการแพร่ระบาดของโรค

3.2.2.2 ระเบียบกรมปศุสัตว์ ว่าด้วยการการตรวจรับรองสถานกักกันสัตว์และที่พักซากสัตว์ตามกฎหมายว่าด้วยโรคระบาดสัตว์ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2555 (กรมปศุสัตว์, 2555) ซึ่งสถานกักกันสัตว์เพื่อการนำเข้าในราชอาณาจักร หรือนำออกนอกราชอาณาจักร ส่วนควบคุมเคลื่อนย้ายและกักกัน ของกองสารวัตรและกักกัน เป็นคณะกรรมการร่วมกับนายสัตวแพทย์ประจำท้องที่ ดังนั้น ด่านกักกันสัตว์ก็มีส่วนสำคัญในการควบคุมสถานกักกันสัตว์ในพื้นที่ให้เป็นไปตามระเบียบและหลักเกณฑ์ที่กำหนด รวมถึงควบคุมการเคลื่อนย้ายที่จะนำเข้า นำผ่าน และส่งออกนอกประเทศ ให้มีความถูกต้อง

3.2.2.3 กฎกระทรวงการนำเข้า ส่งออก หรือนำผ่านราชอาณาจักรซึ่งสัตว์หรือซากสัตว์ พ.ศ. 2563 (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2563) เป็นการดูแลควบคุมการเคลื่อนย้ายสัตว์ที่จะนำเข้า ส่งออก หรือนำผ่านราชอาณาจักร โดยจะต้องมีการตรวจพิจารณาเอกสารในการขออนุญาต มีการตรวจโรคทั้งตรวจทางห้องปฏิบัติการและสังเกตอาการภายในสถานกักกันสัตว์ มีการทำลายเชื้อโรคบริเวณจุดเสี่ยง เช่น ยานพาหนะ และมีการดำเนินการกับสัตว์ที่เป็นโรคระบาด เพื่อป้องกันการนำเข้าโรคระบาดจากต่างประเทศและการแพร่โรคระบาดไปยังประเทศอื่น ๆ

4. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินการ และเป้าหมายของงาน

4.1 บทนำ

โค กระบือ เป็นสัตว์ที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย ในอดีตเกษตรกรใช้โคกระบือเป็นแรงงานในอาชีพเกษตรกรรม การเลี้ยงโคกระบือของประเทศไทยในปัจจุบันได้ขยายตัวไปมาก ส่วนใหญ่เป็นการเลี้ยงของเกษตรกรรายย่อยเพื่อเป็นอาชีพเสริม และเป็นระบบการเลี้ยงเสริมการเพาะปลูก ส่วนการผลิตโคกระบือเพื่อขุน เป็นของผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดใหญ่ เมื่อมีการขยายตัวและความเจริญก้าวหน้าทางเศรษฐกิจ นอกจากการเลี้ยงขุนเพื่อบริโภคภายในประเทศแล้ว ยังมีการผลักดันส่งเสริมให้มีการพัฒนาอาชีพเลี้ยงโค กระบือ ให้มีมาตรฐานสูงเพื่อการส่งออกต่างประเทศอีกด้วย ความสะดวกทางการคมนาคมในปัจจุบัน ทำให้มีการเคลื่อนย้ายสัตว์เศรษฐกิจ เช่น โค กระบือ ข้ามพื้นที่ได้โดยง่ายตามแต่วัตถุประสงค์ และอาจนำมาซึ่งความเสี่ยงในการแพร่กระจายของโรคระบาดสัตว์ได้อย่างรวดเร็ว เช่น โรคปากและเท้าเปื่อย โรคล้มปัสสิน เป็นต้น ซึ่งหากพบการระบาดของโรคในพื้นที่ใดแล้วอาจทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจต่อพื้นที่นั้นๆ

ตามพระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2558 ตามมาตรา 22 การเคลื่อนย้ายสัตว์หรือซากสัตว์เข้า ออก ผ่าน หรือภายในเขตโรคระบาดชั่วคราว เขตโรคระบาดหรือเขตเฝ้าระวังโรคระบาดต้องได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากสัตวแพทย์ต้นทาง และมาตรา 34 การจะเคลื่อนย้ายสัตว์หรือซากสัตว์ไปยังท้องที่จังหวัดอื่นต้องทำเครื่องหมายประจำตัวสัตว์ ต้องได้รับอนุญาตจากสัตวแพทย์ต้นทางทุกครั้ง การขอใบอนุญาตและการออกใบอนุญาตให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ มีการกำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับยานพาหนะและการใช้เส้นทางหรือเงื่อนไขอื่นตามที่จำเป็นไว้ในใบอนุญาต ปัจจุบันกรมปศุสัตว์ได้ดำเนินการพัฒนาระบบการเคลื่อนย้ายสัตว์และซากสัตว์ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-movement) ในส่วนการเคลื่อนย้ายสัตว์-ซากสัตว์และระบบการทำเครื่องหมายและขึ้นทะเบียนสัตว์ (NID) เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้มาขอรับบริการเคลื่อนย้ายสัตว์-ซากสัตว์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน ลดการแพร่กระจายของโรคระบาดสัตว์ ตลอดจนเกิดการยอมรับสินค้าปศุสัตว์ของประเทศไทยสู่ระดับสากล

จังหวัดมุกดาหาร เป็นจังหวัดหนึ่งที่มีการเคลื่อนย้ายโค กระบือเข้าและออกเป็นจำนวนมาก เนื่องจากมีฟาร์มเลี้ยงโค กระบือรายใหญ่และรายย่อยเป็นจำนวนมาก อีกทั้งมีโรงฆ่าสัตว์ที่ได้มาตรฐานถึง 12 แห่ง (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2566) มีเกษตรกรในจังหวัดมุกดาหาร เลี้ยงโคเนื้อ 20,058 ราย โคเนื้อทั้งหมด 85,769 ตัว เกษตรกรผู้เลี้ยงกระบือ 4,340 ราย กระบือทั้งหมด 17,237 ตัว (กรมปศุสัตว์, 2566) จังหวัดมุกดาหาร ถือเป็นหนึ่งในจังหวัดชายแดนสำคัญที่เป็นประตูการส่งออกสู่ประเทศเพื่อนบ้าน จังหวัดมุกดาหาร ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ตอนบน) ของประเทศไทย พื้นที่มีลักษณะเลียบยาวตามแนวชายฝั่งขวาของ

แม่น้ำโขง มีอาณาเขตทิศตะวันออกติดกับแขวงสะหวันนะเขต สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยมีแม่น้ำโขงเป็นแนวกันพรมแดน มีสะพานมิตรภาพไทย-ลาว แห่งที่ 2 (มุกดาหาร – สะหวันนะเขต) เป็นเส้นทางคมนาคมขนส่งด้านการค้า เชื่อมโยงจากประเทศไทย ไปยังประเทศลาว ประเทศเวียดนามและภาคใต้ของประเทศไทย และเป็นด่านชายแดนสำคัญของประเทศไทยในการส่งออกโค กระบือ ไปยังสปป.ลาว จากรายงานสถิติสัตว์นำเข้า ส่งออก โคและกระบือ ปี พ.ศ. 2564-2566 (กรมปศุสัตว์, 2566) พบว่าประเทศปลายทางที่มีการส่งออกโคและกระบือมีชีวิตจากไทย มากที่สุดตามลำดับ คือ ลาว 47.4% เวียดนาม 38.3% มาเลเซีย 10.8% กัมพูชา 2.6% เมียนมาร์ 1% ข้อมูลจากระบบเคลื่อนย้ายสัตว์และซากสัตว์ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-movement) ของกรมปศุสัตว์ พบว่ามีข้อมูลการเคลื่อนย้ายโค กระบือเข้าสู่จังหวัดมุกดาหาร จากหลายจังหวัด ทั้งภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคตะวันตก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีจำนวนครั้งของการนำเข้ามา ทำให้โอกาสที่จะมีความเสี่ยงในการนำโรคระบาดสัตว์เข้าพื้นที่ได้มาก และมีโอกาสที่จะแพร่กระจายโรคไปสู่พื้นที่อื่นได้

การศึกษานี้ได้รวบรวมข้อมูลการออกใบอนุญาตเคลื่อนย้ายโคและกระบือมีชีวิต เข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร จากระบบการเคลื่อนย้ายสัตว์ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมปศุสัตว์ (e-movement) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม ซึ่งเครือข่ายทางสังคม (Social network) หมายถึง กลุ่มของสมาชิกที่มีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกันโดยมีความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในรูปแบบต่างๆ การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม (Social network analysis) หมายถึง ชุดทฤษฎี เครื่องมือและกระบวนการวิจัยที่จะช่วยสร้างความเข้าใจโครงสร้างเครือข่ายทางสังคมและความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกเครือข่ายได้ดีขึ้น เป็นวิธีการศึกษาโครงสร้างของเครือข่ายในเชิงปริมาณโดยอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์ โครงสร้างของเครือข่ายสามารถอธิบายได้ในรูปกราฟหรือตารางเมทริกซ์ โดยใช้สัญลักษณ์จุดแทนสมาชิกเครือข่ายและเส้นแทนความสัมพันธ์ ทำให้เราเห็นถึงรูปแบบความสัมพันธ์ของเครือข่ายทางสังคมที่เราจะศึกษา วิธีการศึกษานี้ทำให้เกิดความเข้าใจกลไกการระบาดของโรคและเป็นแนวทางในการวาง กลยุทธ์เพื่อการควบคุมป้องกันโรค ซึ่งด้านระบาดวิทยาทางสัตวแพทย์ มีการนำการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมมาใช้กันอย่างแพร่หลาย ล้วนมีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางในการวางมาตรการป้องกันและควบคุมโรคที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ เพื่อให้ทราบลักษณะเครือข่ายทางสังคมของการเคลื่อนย้ายโค กระบือ เข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร ปี พ.ศ. 2564-2566 และนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ ประเมินแนวโน้มการแพร่กระจายของโรคระบาดในโคและกระบือ เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนการเฝ้าระวัง ควบคุมและป้องกันโรคระบาดและควบคุมการเคลื่อนย้ายโค กระบือที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ลดผลกระทบต่อการเลี้ยงโค กระบือ ลดการสูญเสียรายได้ของเกษตรกรและความสูญเสียทางเศรษฐกิจของประเทศไทยต่อไป

4.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

4.2.1 รูปแบบการศึกษา

เป็นการศึกษาภาคตัดขวาง (Cross-sectional study) รวบรวมข้อมูลการเคลื่อนย้ายโคและกระบือมีชีวิต ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2564 ถึง 31 ธันวาคม 2566 เคลื่อนย้ายเข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร โดยใช้ข้อมูลการออกใบอนุญาตเคลื่อนย้ายสัตว์หรือ ซากสัตว์ภายใน เข้าใน หรือออกนอกเขตโรคระบาด เขตสงสัยว่ามี

โรคระบาด หรือเขตโรคระบาดชั่วคราว (ร.3) จากระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมปศุสัตว์ (e-Movement) ของกองสารวัตรและกักกัน กรมปศุสัตว์ และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณนา และวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม

4.2.2. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.2.1 การวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา

4.2.2.1.1 นำเสนอข้อมูลจำนวนโคและกระบือที่เคลื่อนย้ายเข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร โดยนำเสนอผ่านฮิสโตแกรมแสดงการกระจายตัวของจำนวนโคและกระบือเคลื่อนย้ายเข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร ระหว่างปี พ.ศ. 2564 – 2566

4.2.2.1.2 แสดงค่าสถิติเชิงพรรณนาของการเคลื่อนย้ายโคและกระบือเข้าและออกพื้นที่จังหวัดมุกดาหาร ระหว่างปี พ.ศ. 2564 – 2566 แยกตามวัตถุประสงค์การเคลื่อนย้าย

4.2.2.1.3 แสดงจำนวนโคและกระบือที่เคลื่อนย้ายเข้าพื้นที่อำเภอในจังหวัดมุกดาหาร ระหว่างปี พ.ศ. 2564 – 2566 แยกตามวัตถุประสงค์การเคลื่อนย้าย

4.2.2.1.4 แสดงสถิติเชิงพรรณนาของโคและกระบือที่เคลื่อนย้ายเข้าพื้นที่อำเภอในจังหวัดมุกดาหาร ระหว่างปี พ.ศ. 2564 – 2566

4.2.2.1.5 แสดงจำนวนโคและกระบือที่เคลื่อนย้ายออกจากพื้นที่อำเภอในจังหวัดมุกดาหาร ระหว่างปี พ.ศ. 2564 – 2566 แยกตามวัตถุประสงค์การเคลื่อนย้าย

4.2.2.1.6 แสดงสถิติเชิงพรรณนาของโคและกระบือที่เคลื่อนย้ายออกจากพื้นที่อำเภอในจังหวัดมุกดาหาร ระหว่างปี พ.ศ. 2564 – 2566

4.2.2.2 การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม

หน่วยศึกษาที่สนใจ หรือ node คือ อำเภอ จัดเรียงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ node list ซึ่งประกอบไปด้วยอำเภอต้นทาง หรือ sender และ อำเภอปลายทาง หรือ receiver จากนั้นจึงสร้างเส้นทางแสดงความเชื่อมโยง หรือ tie ของการเคลื่อนย้ายสุกรทั้งเข้าและออกจาก node และวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมโดยใช้โปรแกรม UCINET version 6.812 (Borgatti S.P. et al, 2002) แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่

4.2.2.2.1 ระดับหน่วยย่อย แสดงค่า Indegree Outdegree In closeness Out closeness และค่า Betweenness

4.2.2.2.2 ระดับกลุ่มย่อย แสดงค่า Component และ Cut point

4.2.2.2.3 ระดับเครือข่าย แสดงค่า Indegree centralization Outdegree centralization และค่า Density

4.3 จุดประสงค์

4.3.1 เพื่อศึกษาเครือข่ายทางสังคมของการเคลื่อนย้ายโค กระบือ เข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร ปี พ.ศ. 2564-2566

4.3.2 นำผลการศึกษาไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการเฝ้าระวัง ควบคุมและป้องกันโรคระบาดและควบคุมการเคลื่อนย้ายโค กระบือที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

4.4 ผลการศึกษา

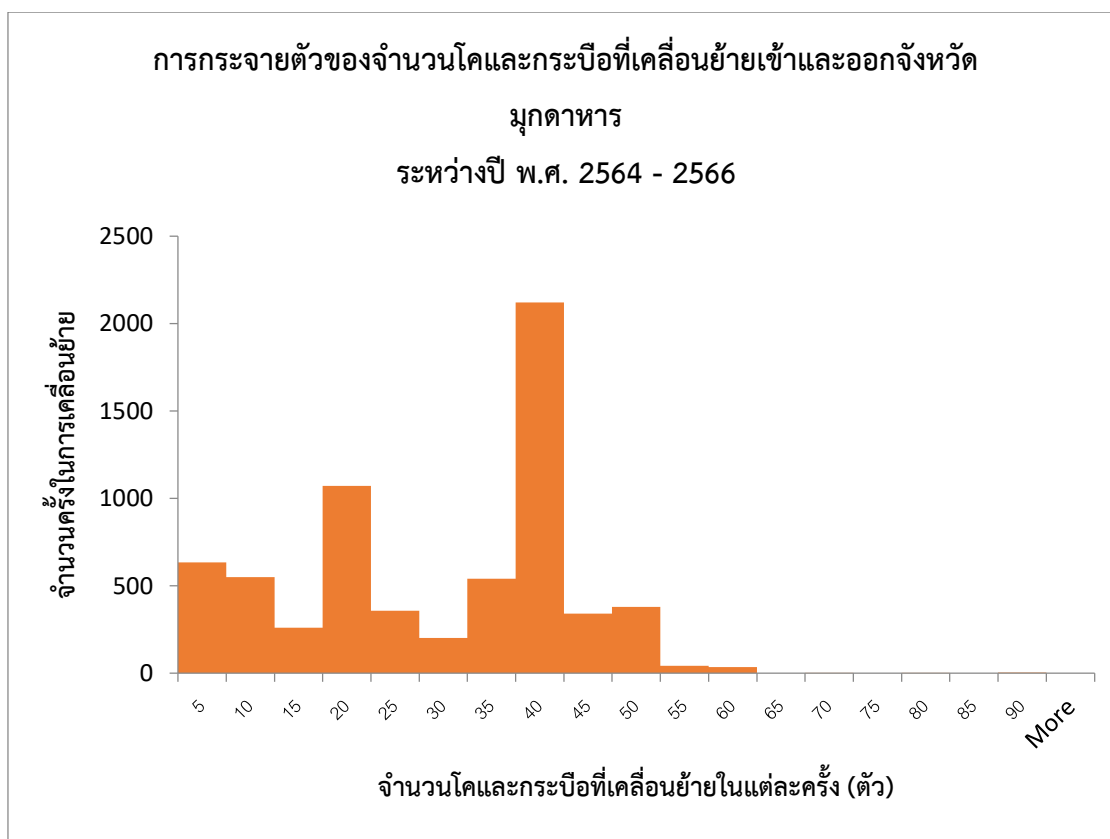
4.4.1 การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา

จากข้อมูลการเคลื่อนย้ายโคและกระบือ เข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร ในระหว่างปี พ.ศ. 2564 – 2566 พบว่า มีการเคลื่อนย้ายโคและกระบือทั้งหมด จำนวน 6,541 ครั้ง เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูลของจำนวนโคและกระบือที่เคลื่อนย้าย ด้วย Shapiro-Wilk test และฮิสโตแกรมแสดงการกระจายตัวของจำนวนโคและกระบือที่เคลื่อนย้ายเข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร ระหว่างปี พ.ศ. 2564 – 2566 (ภาพที่ 1) พบว่า มีการแจกแจงไม่ปกติ (non-normal distribution) จึงใช้ค่ามัธยฐานเพื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่ากลางของข้อมูล เมื่อพิจารณาค่าสถิติเชิงพรรณนาของการเคลื่อนย้ายโคและกระบือเข้าและออกพื้นที่จังหวัดมุกดาหาร ระหว่างปี พ.ศ. 2564 – 2566 โดยจำแนกตามวัตถุประสงค์ของการเคลื่อนย้าย จะพบว่า มีการเคลื่อนย้ายโคและกระบือเพื่อส่งออก จำนวน 144,938 ตัว และมีจำนวนการเคลื่อนย้ายมากที่สุด จำนวน 4,218 ครั้ง คิดเป็นร้อยละของการเคลื่อนย้ายเท่ากับ 64.49 มีค่ามัธยฐานจำนวนสัตว์ต่อการเคลื่อนย้าย เท่ากับ 40 ตัว ซึ่งเป็นจำนวนมัธยฐานที่มากที่สุดเช่นกัน รองลงมา ได้แก่เคลื่อนย้ายไปจำหน่าย จำนวน 16,173 ตัว มีจำนวนการเคลื่อนย้าย 650 ครั้ง คิดเป็นร้อยละของการเคลื่อนย้ายเท่ากับ 9.94 มีค่ามัธยฐานจำนวนสัตว์ต่อการเคลื่อนย้าย เท่ากับ 21 ตัว ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับอันดับ 3 ได้แก่ เคลื่อนย้ายไปเลี้ยง จำนวน 13,266 ตัว จำนวนการเคลื่อนย้าย 588 ครั้ง คิดเป็นร้อยละของการเคลื่อนย้ายเท่ากับ 8.99 และมีค่ามัธยฐานจำนวนสัตว์ต่อการเคลื่อนย้ายเท่ากับ 22 ตัว ใกล้เคียงกับการเคลื่อนย้ายไปจำหน่าย (ตารางที่ 1)

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนโคและกระบือ ที่เคลื่อนย้ายเข้าแต่ละอำเภอของจังหวัดมุกดาหาร อำเภอเมืองมุกดาหาร เป็นอำเภอที่มีจำนวนโคและกระบือเคลื่อนย้ายเข้ามากที่สุด จำนวน 175,096 ตัว คิดเป็นร้อยละ 96.09 ของจำนวนที่เคลื่อนย้ายเข้าจังหวัดมุกดาหารทั้งหมด มีวัตถุประสงค์ของการเคลื่อนย้ายเข้าเพื่อส่งออกมากที่สุด จำนวน 144,428 ตัว คิดเป็นร้อยละ 82.49 ของจำนวนที่เคลื่อนย้ายเข้าอำเภอเมืองมุกดาหารทั้งหมด รองลงมา ได้แก่ อำเภอหนองสูง ซึ่งมีจำนวนเพียง 6,217 ตัว คิดเป็นร้อยละ 3.41 ของจำนวนที่เคลื่อนย้ายเข้าจังหวัดมุกดาหารทั้งหมด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการเคลื่อนย้ายเข้าเพื่อเข้าโรงฆ่า จำนวน 4,755 ตัว คิดเป็นร้อยละ 76.48 ของจำนวนที่เคลื่อนย้ายเข้าอำเภอหนองสูงทั้งหมด (ตารางที่ 2) นอกจากนี้ อำเภอเมืองมุกดาหาร ยังมีจำนวนการเคลื่อนย้ายเข้ามากที่สุด เท่ากับ 5,392 ครั้ง และมีค่ามัธยฐานจำนวนสัตว์ต่อการเคลื่อนย้ายมากที่สุด เท่ากับ 38 ตัว (ตารางที่ 3)

เมื่อดูข้อมูลการเคลื่อนย้ายออกจากแต่ละอำเภอของจังหวัดมุกดาหาร อำเภอเมืองมุกดาหารยังคงเป็นอำเภอที่มีการเคลื่อนย้ายโคและกระบือออกจากอำเภอมากที่สุด จำนวน 45,548 ตัว คิดเป็นร้อยละ 99.30 ของจำนวนที่เคลื่อนย้ายออกจากจังหวัดมุกดาหารทั้งหมด มีวัตถุประสงค์ของการเคลื่อนย้ายออกเพื่อส่งออกมากที่สุด จำนวน 42,565 ตัว คิดเป็นร้อยละ 93.45 ของจำนวนที่เคลื่อนย้ายออกจากอำเภอเมืองมุกดาหารทั้งหมด รองลงมา ได้แก่ อำเภอหนองสูง ซึ่งมีจำนวนเพียง 224 ตัว คิดเป็นร้อยละ 0.49 ของจำนวนที่เคลื่อนย้ายออกจากจังหวัดมุกดาหารทั้งหมด เป็นการย้ายออกเพื่อการจำหน่าย 30 ตัว คิดเป็นร้อยละ 69.77 ของจำนวนที่เคลื่อนย้ายออกจากอำเภอหนองสูงทั้งหมด (ตารางที่ 4) นอกจากนี้ อำเภอเมืองมุกดาหาร ยังมีจำนวนการ

เคลื่อนย้ายออกมากที่สุด เท่ากับ 1,498 ครั้ง และมีค่ามัธยฐานจำนวนสัตว์ต่อการเคลื่อนย้ายมากที่สุด เท่ากับ 33 ตัว (ตารางที่ 5)



ภาพที่ 1 ฮิสโตแกรมแสดงการกระจายตัวของจำนวนโคและกระบือ (ตัว) ที่เคลื่อนย้ายเข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร ระหว่าง ปี พ.ศ. 2564 – 2566

ตารางที่ 1 แสดงค่าสถิติเชิงพรรณนาของการเคลื่อนย้ายโคและกระบือเข้าและออกพื้นที่จังหวัดมุกดาหาร ระหว่างปี พ.ศ. 2564 – 2566 แยกตามวัตถุประสงค์การเคลื่อนย้าย

วัตถุประสงค์	จำนวนโคและกระบือ	จำนวนการเคลื่อนย้าย	ร้อยละของจำนวนการเคลื่อนย้าย	ค่ามัธยฐานจำนวนสัตว์ต่อการเคลื่อนย้าย	ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์
เข้าโรงฆ่า	5,260	794	12.14	6	4.00
นำไปเลี้ยง	13,266	588	8.99	22	2.25
ไปจำหน่าย	16,173	650	9.94	21	21.75
ไปทำพันธุ์	494	86	1.31	2	4.00
ไปประกวด/ แข่งขัน/แสดง	38	34	0.52	1	0.00
ไปเลี้ยงขุน	3,313	171	2.61	16	23.00
ส่งออก	144,938	4,218	64.49	40	15.00
รวม	183,482	6,541	100.00		

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนโคและกระบือที่เคลื่อนย้ายเข้าพื้นที่อำเภอในจังหวัดมุกดาหาร ระหว่างปี พ.ศ. 2564 – 2566 แยกตามวัตถุประสงค์การเคลื่อนย้าย

อำเภอ/ วัตถุประสงค์	เข้าโรงฆ่า (ร้อยละ)	นำไป เลี้ยง (ร้อยละ)	ไป จำหน่าย (ร้อยละ)	ไปทำพันธุ์ (ร้อยละ)	ไปประกวด แข่งขัน แสดง (ร้อยละ)	ไปเลี้ยง ขุน (ร้อยละ)	ส่งออก (ร้อยละ)	รวมแต่ละ อำเภอ (ร้อยละ)
คำชะอี	12 (4.17)	46 (15.97)	1 (0.35)	58 (20.14)	0 (0.00)	171 (59.38)	0 (0.00)	288 (0.16)
ดงหลวง	0 (0.00)	24 (77.42)	0 (0.00)	6 (19.35)	0 (0.00)	1 (3.23)	0 (0.00)	31 (0.02)
ดอนตาล	0 (0.00)	124 (36.80)	41 (12.17)	165 (48.96)	2 (00.59)	5 (1.48)	0 (0.00)	337 (0.18)
นิคมคำสร้อย	0 (0.00)	51 (54.26)	32 (34.04)	8 (8.51)	0 (0.00)	3 (3.19)	0 (0.00)	94 (0.05)
เมือง มุกดาหาร	361 (0.21)	12,779 (7.30)	15,147 (8.65)	91 (0.05)	3 (0.00)	2,287 (1.31)	144,428 (82.49)	175,096 (96.09)
หนองสูง	4,755 (76.48)	172 (2.77)	715 (11.50)	38 (0.61)	0 (0.00)	537 (8.64)	0 (0.00)	6,217 (3.41)
หว้านใหญ่	0 (0.00)	41 (24.70)	0 (0.00)	5 (3.01)	1 (0.60)	119 (71.69)	0 (0.00)	166 (0.09)
รวมทุกอำเภอ	5,128	13,237	15,936	971	6	3,123	144,428	182,229

ตารางที่ 3 แสดงสถิติเชิงพรรณนาของโคและกระบือที่เคลื่อนย้ายเข้าพื้นที่จังหวัดมุกดาหาร ระหว่างปี พ.ศ. 2564 – 2566

อำเภอ	จำนวนโคและกระบือ	จำนวนการเคลื่อนย้าย	ค่ามัธยฐานจำนวนสัตว์ต่อ การเคลื่อนย้าย	ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์
คำชะอี	288	37	5.00	0
ดงหลวง	31	4	8.00	0
ดอนตาล	337	45	2.00	0
นิคมคำสร้อย	94	16	4.00	0
เมืองมุกดาหาร	175,096	5,392	38.00	0
หนองสูง	6,217	884	7.00	0
หว้านใหญ่	166	15	2.00	0
รวมทุกอำเภอ	182,229	6,393	34.00	0

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนโคและกระบือที่เคลื่อนย้ายออกจากพื้นที่อำเภอในจังหวัดมุกดาหาร ระหว่างปี พ.ศ. 2564 – 2566 แยกตามวัตถุประสงค์การเคลื่อนย้าย

อำเภอ/ วัตถุประสงค์	เข้าโรงฆ่า (ร้อยละ)	นำไป เลี้ยง (ร้อยละ)	ไป จำหน่าย (ร้อยละ)	ไปทำ พันธุ์ (ร้อยละ)	ไปประกวด แข่งขัน แสดง (ร้อยละ)	ไปเลี้ยง ขุน (ร้อยละ)	ส่งออก (ร้อยละ)	รวมแต่ละ อำเภอ (ร้อยละ)
คำชะอี	0 (0.00)	12 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	12 (0.03)
ดอนตาล	0 (0.00)	3 (6.98)	0 (0.00)	28 (65.12)	12 (27.91)	0 (0.00)	0 (0.00)	43 (0.09)
เมือง มุกดาหาร	186 (0.41)	11 (0.02)	2,537 (5.57)	93 (0.20)	11 (0.02)	145 (0.32)	42,565 (93.45)	45,548 (99.30)
หนองสูง	132 (58.93)	3 (1.34)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	45 (20.09)	44 (19.64)	224 (0.49)
หว้านใหญ่	2 (4.65)	0 (0.00)	30 (69.77)	2 (4.65)	9 (20.93)	0 (0.00)	0 (0.00)	43 (0.09)
รวมทุกอำเภอ	320	29	2,567	123	32	190	42,609	45,870

ตารางที่ 5 แสดงสถิติเชิงพรรณนาของโคและกระบือที่เคลื่อนย้ายออกจากพื้นที่จังหวัดมุกดาหาร ระหว่างปี พ.ศ. 2564 – 2566

อำเภอ	จำนวนโคและกระบือ	จำนวนการเคลื่อนย้าย	ค่ามัธยฐานจำนวนสัตว์ต่อ การเคลื่อนย้าย	ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์
คำชะอี	12	3	4.00	0
ดอนตาล	43	13	1.00	0
เมืองมุกดาหาร	45,548	1,498	33.00	0
หนองสูง	224	35	5.00	0
หว้านใหญ่	43	16	1.00	0
รวมทุกอำเภอ	45,870	1,565	33.00	0

4.4.2 การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม

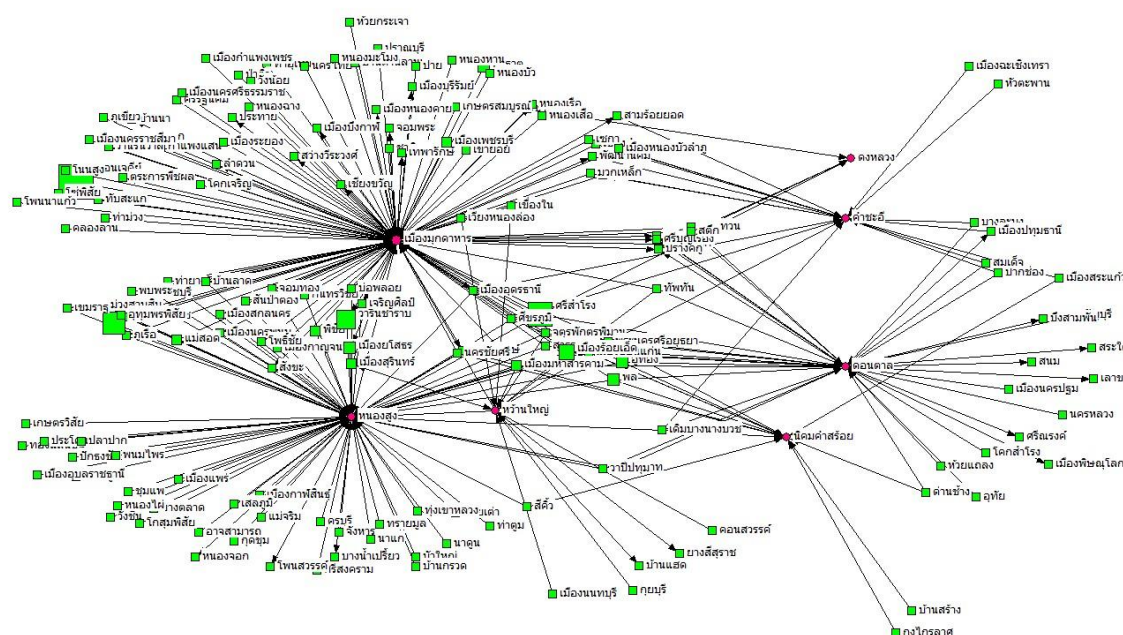
การวิเคราะห์ในระดับหน่วยย่อย

จากการวิเคราะห์ระดับหน่วยย่อยของการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม พบว่าเครือข่ายนี้มีทั้งหมด 174 node และ 291 tie จากข้อมูลภายในจังหวัดมุกดาหาร อำเภอเมืองมุกดาหาร มีค่า indegree สูงสุด เท่ากับ 4,008 เป็นอำเภอของจังหวัดมุกดาหารที่รับโคและกระบือมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ อำเภอหนองสูง มีค่าเท่ากับ 884 (ตารางที่ 6 และ ภาพที่ 2) ส่วนอำเภอที่มีค่า outdegree สูงที่สุด ก็ยังคงเป็นอำเภอเมืองมุกดาหารเช่นกัน มีค่าเท่ากับ 113 แสดงว่ามีการเคลื่อนย้ายโคและกระบือออกไปจากอำเภอมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ อำเภอหนองสูง มีค่าเท่ากับ 35 (ตารางที่ 6 และภาพที่ 3) จากการวิเคราะห์ค่าสถิติเชิงพรรณนาของค่า indegree และ outdegree พบว่ามีค่ามัธยฐานเท่ากับ 3 และ 0 ตามลำดับ (ตารางที่ 7) แต่ค่าส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ ของค่า outdegree ซึ่งเท่ากับ 11.75 มีค่าสูงกว่าส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ของค่า indegree ซึ่งเท่ากับ 1 กล่าวคือค่า outdegree มีความแปรปรวนสูงกว่า แสดงว่าในเครือข่ายมีค่าการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนย้ายออกจากแต่ละอำเภอมากกว่าการเคลื่อนย้ายเข้า

สำหรับค่า in closeness อำเภอดงหลวงมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 1,187 และ ค่า out-closeness อำเภอดงหลวงและนิคมคำสร้อย มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 1,211 แต่ค่า in-closeness และค่า out-closeness ของอำเภอในจังหวัดมุกดาหาร มีค่าใกล้เคียงกัน แสดงให้เห็นว่า มีความใกล้ชิดกับ node อื่น ๆ ทั้งในแง่นำเข้าและส่งออกใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 6 และภาพที่ 4 ,5) ส่วนค่า betweenness นั้น อำเภอเมืองมุกดาหาร มีค่าสูงสุด เท่ากับ 6,433.17 (ตารางที่ 6 และภาพที่ 6) แสดงถึงการมีโอกาสเป็นทางผ่านของการเคลื่อนย้ายเข้าและออกของโคและกระบือมากที่สุด

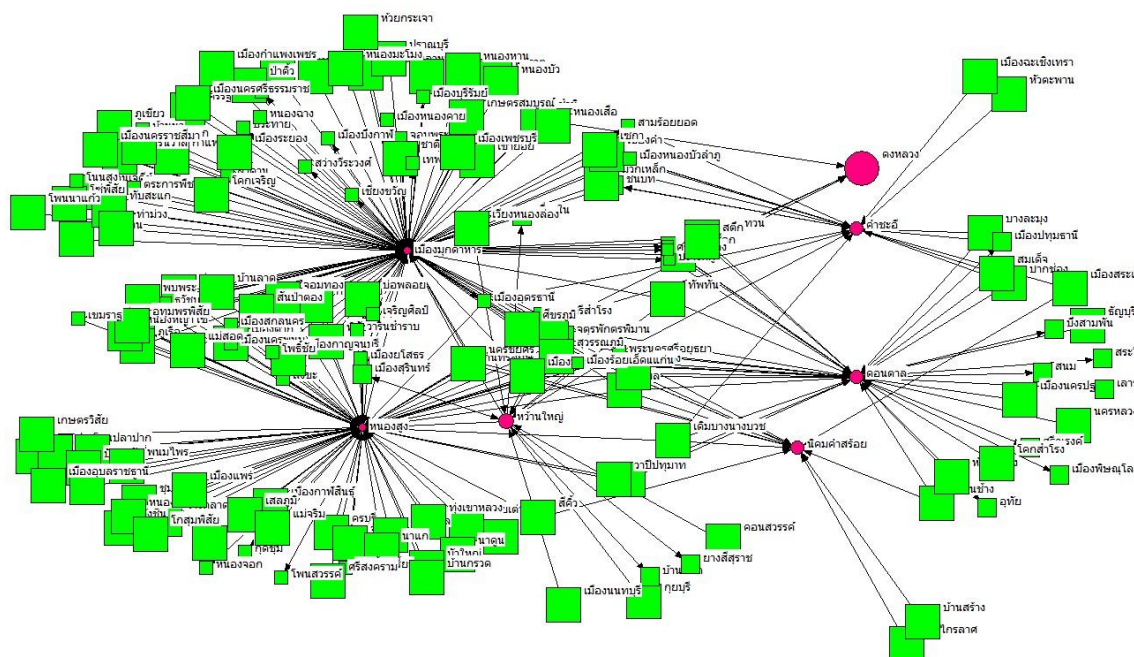
ตารางที่ 6 แสดงค่า centrality ของอำเภอในจังหวัดมุกดาหาร จากการวิเคราะห์ระดับหน่วยย่อย ของเครือข่ายทางสังคมของการเคลื่อนย้ายโคและกระบือ เข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร ปี พ.ศ. 2564 - 2566

อำเภอ	Indegree	Outdegree	In-closeness	Out-closeness	Betweenness
คำชะอี	37.00	3.00	589.00	1,008.00	403.00
ดงหลวง	4.00	0.00	1,187.00	1,211.00	0.00
ดอนตาล	45.00	13.00	569.00	948.00	1911.25
นิคมคำสร้อย	16.00	0.00	592.00	1,211.00	0.00
หนองสูง	884.00	35.00	424.00	928.00	2,982.20
หว้านใหญ่	15.00	16.00	609.00	926.00	760.38
เมืองมุกดาหาร	4,008.00	113.00	411.00	898.00	6,433.17



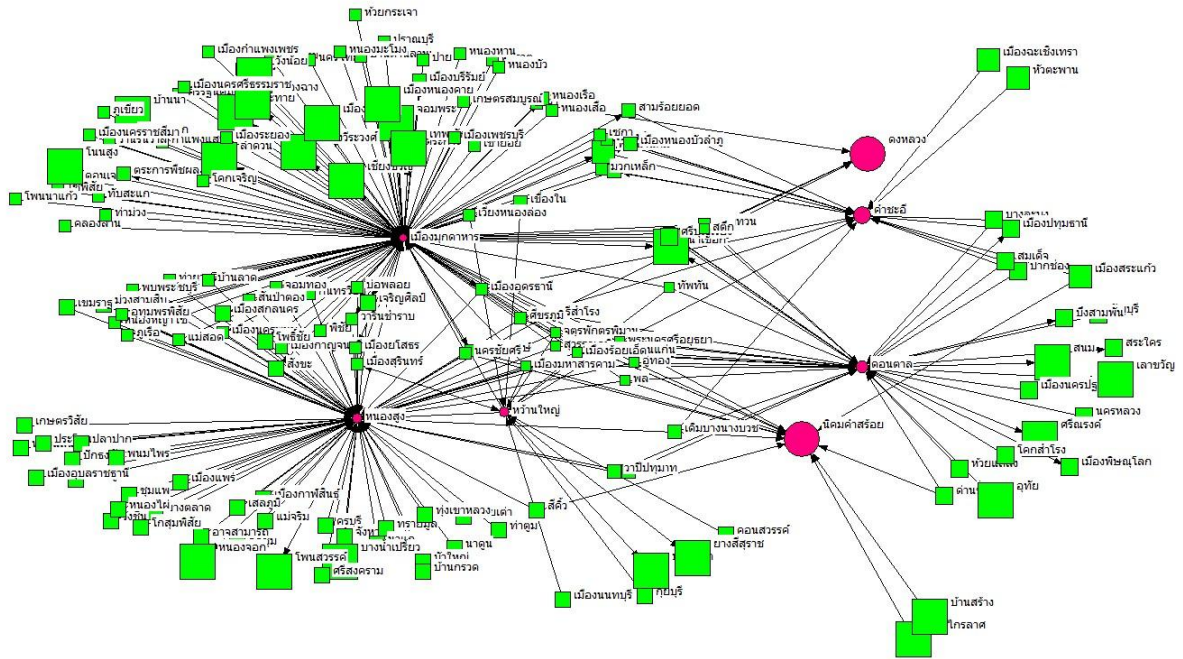
- Node ที่ เป็นอำเภอภายในจังหวัดมุกดาหาร
- Node ที่ เป็นอำเภอนอกจังหวัดมุกดาหาร

ภาพที่ 3 เครือข่ายทางสังคมของการเคลื่อนย้ายการเคลื่อนย้ายโคและกระบือ เข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร ปี พ.ศ. 2564 – 2566 แสดงขนาดของ node แปรผันตามค่า outdegree



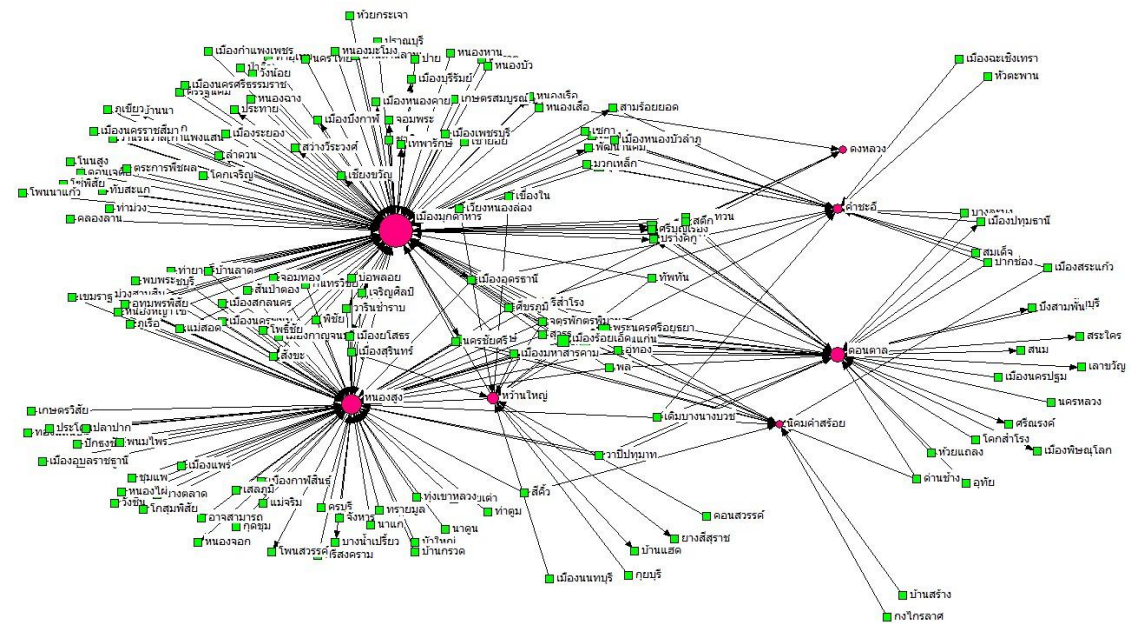
- Node ที่ เป็นอำเภอภายในจังหวัดมุกดาหาร
- Node ที่ เป็นอำเภอนอกจังหวัดมุกดาหาร

ภาพที่ 4 เครือข่ายทางสังคมของการเคลื่อนย้ายการเคลื่อนย้ายโคและกระบือ เข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร ปี พ.ศ. 2564 – 2566 แสดงขนาดของ node แปรผันตามค่า in-closeness



- Node ที่ เป็นอำเภอภายในจังหวัดมุกดาหาร
- Node ที่ เป็นอำเภอนอกจังหวัดมุกดาหาร

ภาพที่ 5 เครือข่ายทางสังคมของการเคลื่อนย้ายการเคลื่อนย้ายโคและกระบือ เข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร
ปี พ.ศ. 2564 – 2566 แสดงขนาดของ node แปรผันตามค่า out-closeness

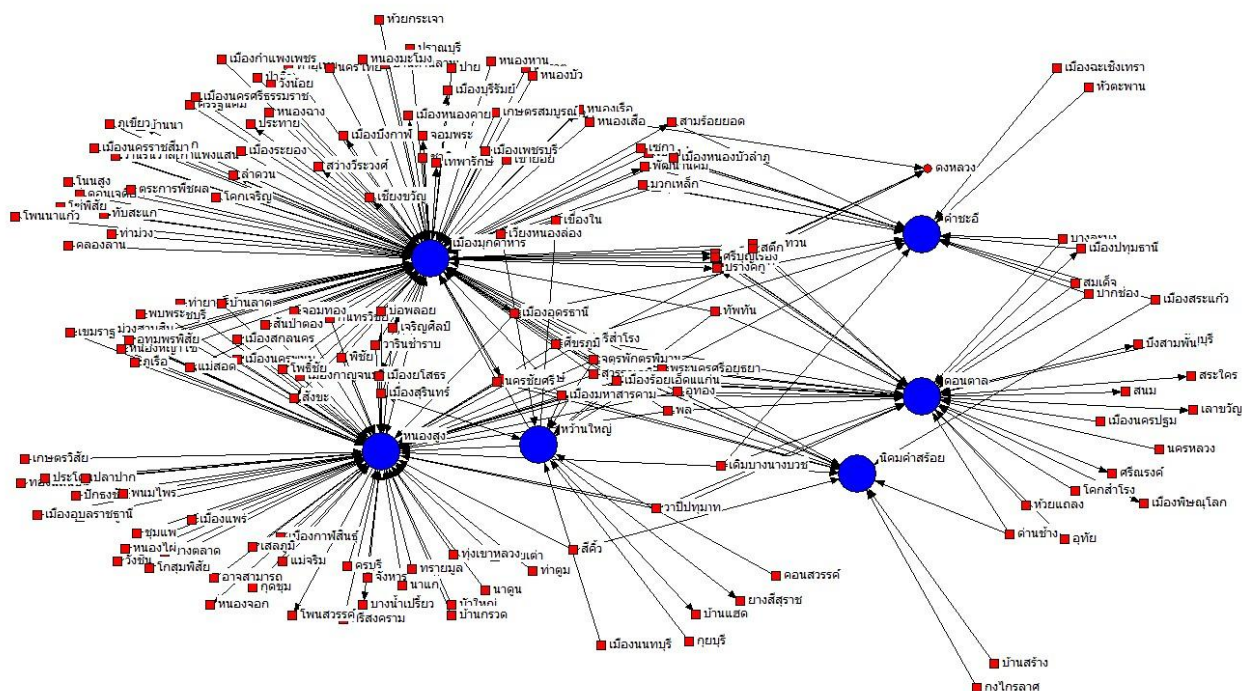


- Node ที่ เป็นอำเภอภายในจังหวัดมุกดาหาร
- Node ที่ เป็นอำเภอนอกจังหวัดมุกดาหาร

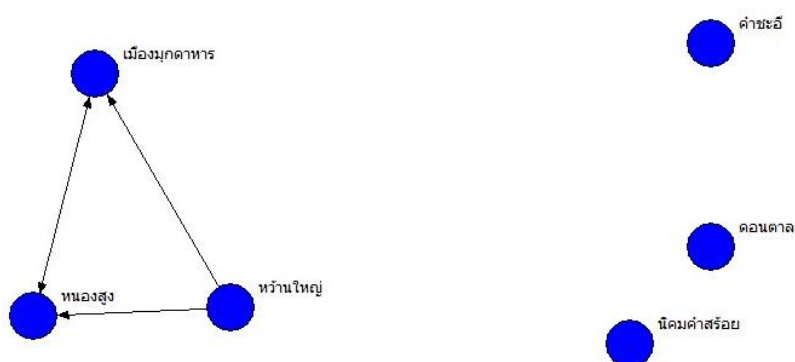
ภาพที่ 6 เครือข่ายทางสังคมของการเคลื่อนย้ายการเคลื่อนย้ายโคและกระบือ เข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร
ปี พ.ศ. 2564 – 2566 แสดงขนาดของ node แปรผันตามค่า betweenness

การวิเคราะห์ในระดับกลุ่มย่อย

จากการวิเคราะห์ระดับกลุ่มย่อยของเครือข่ายทางสังคมของการเคลื่อนย้ายโค กระบือ เข้าและออก จังหวัดมุกดาหาร ปี พ.ศ. 2564-2566 พบว่า มี 6 อำเภอที่เป็น cut point ได้แก่ เมืองมุกดาหาร หนองสูง ห้วยใหญ่ คำชะอี ดอนตาล และนิคมคำสร้อย (ภาพที่ 7 และ 8)

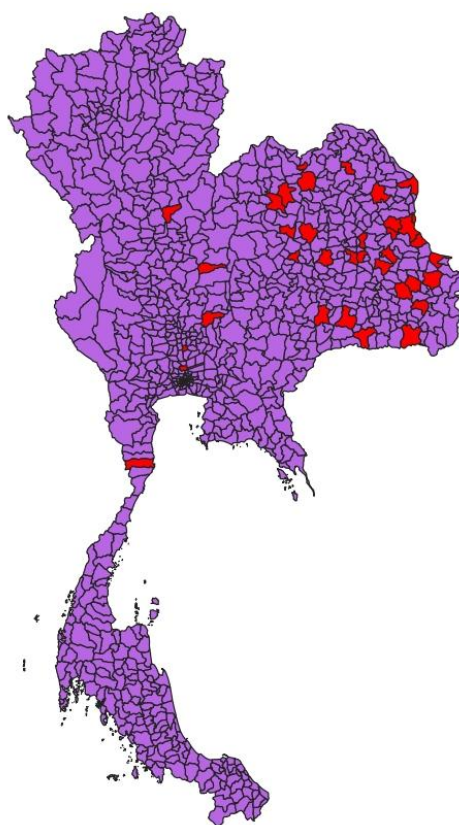


ภาพที่ 7 แสดง cut point (node สิ้นน้ำเงิน) ของเครือข่ายทางสังคมของเคลื่อนย้ายโค กระบือ เข้าและออก
จังหวัดมกดาหาร ปี พ.ศ. 2564-2566



ภาพที่ 8 แสดงอำเภอที่เป็น cut point ของเครือข่ายทางสังคมของเคลื่อนย้ายโค กระบือ เข้าและออกจังหวัด
มุกดาหาร ปี พ.ศ. 2564-2566 โดยไม่แสดงอำเภออื่น ๆ

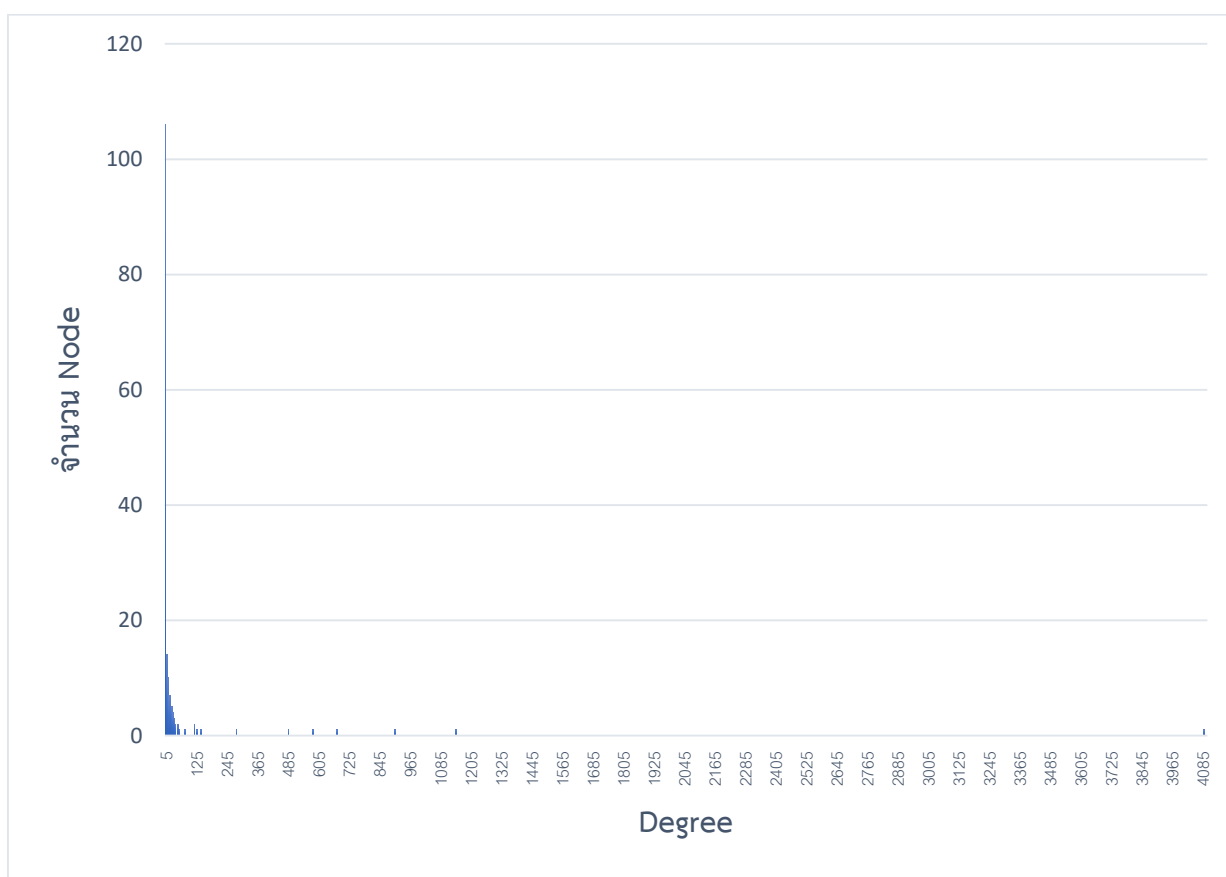
การวิเคราะห์หาค่า component จะมีการวิเคราะห์แบบไม่คำนึงถึงทิศทางการเคลื่อนย้าย และการวิเคราะห์แบบคำนึงถึงทิศทางการเคลื่อนย้าย เมื่อวิเคราะห์แบบไม่คำนึงถึงทิศทางการเคลื่อนย้ายจะพบว่าทุก node ทั้ง 174 node อาศัยอยู่ใน weak component ซึ่งมีลักษณะเป็น giant weak component (GWC) คิดเป็นร้อยละ 100 ของเครือข่าย ในขณะที่เมื่อทำการวิเคราะห์แบบคำนึงถึงทิศทางการเคลื่อนย้าย เพื่อหา strong component จะพบว่า มี strong component จำนวน 1 component โดยมีลักษณะเป็น giant strong component (GSC) ประกอบด้วย 36 node คิดเป็นร้อยละ 20.69 ของเครือข่าย ได้แก่ อำเภอกันทรลัคน์ อำเภอกุดชุม อำเภอคำชะอี อำเภอชนบท อำเภอดอนตาล อำเภอตระการพืชผล อำเภอธวัชบุรี อำเภอบรบือ อำเภอบึงสามพัน อำเภอพระนครศรีอยุธยา อำเภอพัฒนานิคม อำเภอม่วงสามสิบ อำเภวารินชำราบ อำเภอศรีบุญเรือง อำเภอสระใคร อำเภอสังขะ อำเภอสามร้อยยอด อำเภอหนองสูง อำเภอหนองเรือ อำเภอห้วยใหญ่ อำเภอเขมราฐ อำเภอเขื่องใน อำเภอเจริญศิลป์ อำเภอเมืองขอนแก่น อำเภอเมืองนครพนม อำเภอเมืองบุรีรัมย์ อำเภอเมืองปทุมธานี อำเภอเมืองพิษณุโลก อำเภอเมืองมุกดาหาร อำเภอเมืองยโสธร อำเภอเมืองร้อยเอ็ด อำเภอเมืองสกลนคร อำเภอเมืองสุรินทร์ อำเภอเมืองหนองบัวลำภู อำเภอเมืองอุดรธานี และอำเภอโพธิ์ชัย (ภาพที่ 9)



ภาพที่ 9 แสดงแผนที่ระบุ strong component ของเครือข่ายทางสังคม (พื้นที่สีแดง) ของการเคลื่อนย้ายโคและกระบือ เข้าออกจังหวัดมุกดาหาร ระหว่าง ปี พ.ศ. 2564 – 2566 (แสดงแผนที่โดยโปรแกรม QGIS version 3.40 Bratislava)

การวิเคราะห์ระดับเครือข่าย

ในการวิเคราะห์ระดับเครือข่ายของเครือข่ายทางสังคมของเคลื่อนย้ายโค กระบือ เข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร ปี พ.ศ. 2564-2566 พบว่าค่า indegree centralization เท่ากับ 0.47 ส่วนค่า outdegree centralization เท่ากับ 0.20 แสดงว่าเครือข่ายทางสังคมมีแนวโน้มเคลื่อนย้ายเข้ามากกว่าเคลื่อนย้ายออก และค่า density ของเครือข่ายเท่ากับ 0.01 สำหรับ topology จะพิจารณาโครงสร้างจากการกระจายของจำนวนความสัมพันธ์แต่ละ node ในเครือข่ายตามกฎแห่งอำนาจการกระจายตัว (power law distribution) (สุพจน์, 2558) พบว่าการกระจายความสัมพันธ์มีแนวโน้มการกระจายตัวแบบเบ้ขวา หรือ right-skew degree distribution (ภาพที่ 10) ดังนั้น เครือข่ายนี้จึงมีโครงสร้างเข้าข่ายแบบ scale-free



ภาพที่ 10 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของค่า degree และจำนวน node ของการเคลื่อนย้ายโคและกระบือ เข้าออกจังหวัดมุกดาหาร ระหว่าง ปี พ.ศ. 2564 – 2566

4.5 วิจัยและสรุปผล

วิจารณ์การศึกษา

การเคลื่อนย้ายโค กระบือ เข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร ปี พ.ศ. 2564-2566 พบว่า เป็นการเคลื่อนย้ายเพื่อวัตถุประสงค์ในการส่งออกมากที่สุด โดยเป็นทั้งจำนวนโคและกระบือ และจำนวนการเคลื่อนย้ายที่มากที่สุด ดังนั้น การเฝ้าระวัง ควบคุมการเคลื่อนย้าย ตามพระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2558 จึงมีความสำคัญมาก เพื่อป้องกันการแพร่กระจายโรคระบาดที่สำคัญในโคและกระบือ โดยเฉพาะโรคปากและเท้าเปื่อย และโรคล้มปัส สกีน จากการพิจารณาข้อมูลในระดับอำเภอของจังหวัดมุกดาหาร พบว่า อำเภอเมืองมุกดาหารเป็นอำเภอที่มีจำนวนสัตว์มีการเคลื่อนย้ายเข้ามากที่สุด และมีวัตถุประสงค์เพื่อการส่งออก ซึ่งต่างจากอันดับ 2 ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อการจำหน่ายเป็นจำนวนมาก และค่ามัธยฐานจำนวนสัตว์ต่อการเคลื่อนย้ายก็มีค่าสูงที่สุด ดังนั้น จึงเป็นอำเภอที่มีความถี่ในการเคลื่อนย้ายเข้าและจำนวนสัตว์ในการเคลื่อนย้ายเข้าในแต่ละครั้งสูงด้วย อำเภอที่มีจำนวนสัตว์เคลื่อนย้ายเข้าเป็นลำดับรองลงมาได้แก่ อำเภอหนองสูง พบว่า เป็นการเคลื่อนย้ายเพื่อการเข้าโรงฆ่าสัตว์เป็นหลัก สำหรับอำเภอที่มีจำนวนสัตว์เคลื่อนย้ายออกมากที่สุด ได้แก่ อำเภอเมืองมุกดาหารเช่นกัน โดยเป็นการเคลื่อนย้ายออกเพื่อการส่งออกที่ด่านกักกันสัตว์มุกดาหาร ดังนั้น ในพื้นที่อำเภอเมืองมุกดาหาร เป็นจุดสำคัญที่ควรตั้งมาตรการเฝ้าระวังทั้งเชิงรุกและเชิงรับที่เข้มข้น เพื่อเป็นการคัดกรองโรคระบาดที่อาจจะได้รับจากจังหวัดอื่น และเป็นการคัดกรองสัตว์เพื่อเป็นมาตรฐานในการส่งออก

ด่านกักกันสัตว์มุกดาหาร ถือว่าเป็นด่านกักกันสัตว์ตามพระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2558 (กรมปศุสัตว์, 2558) โดยมีการปฏิบัติงานกักสัตว์หรือซากสัตว์เพื่อตรวจโรคระบาดในการเคลื่อนย้ายสัตว์หรือซากสัตว์ภายในประเทศและระหว่างประเทศให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ถือว่ามีหน้าที่ดูแล ควบคุมการเคลื่อนย้ายสัตว์ให้เป็นไปตามกฎหมายโดยตรง เมื่อนำข้อมูลการเคลื่อนย้ายโคและกระบือเข้าออก จังหวัดมุกดาหาร ระหว่าง ปี พ.ศ. 2564 – 2566 มาวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมในระดับหน่วยย่อยนั้นพบว่า อำเภอเมืองมุกดาหาร มีค่า indegree สูงสุด รองลงมาคืออำเภอหนองสูง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการส่งออก และการเข้าโรงฆ่าสัตว์เป็นหลัก ดังนั้น อำเภอเมืองมุกดาหาร ควรมีการวางมาตรการเฝ้าระวังเชิงรับอย่างเข้มข้นที่สถานกักกันสัตว์เพื่อการส่งออก ส่วนอำเภอหนองสูง ควรมีการวางมาตรการเฝ้าระวังเชิงรับที่โรงฆ่าสัตว์ภายในอำเภอ นอกจากนี้ อำเภอเมืองมุกดาหาร ยังเป็นอำเภอที่มีค่า outdegree สูงสุดด้วย พบว่ามีการเคลื่อนย้ายออกเพื่อการส่งออกมาก ดังนั้น ควรมีการวางมาตรการเฝ้าระวังเชิงรุก โดยสำนักงานปศุสัตว์อำเภอเมืองมุกดาหาร และด่านกักกันสัตว์มุกดาหาร เพื่อการเฝ้าระวังการแพร่กระจายโรคอย่างมีประสิทธิภาพ ด่านกักกันสัตว์มุกดาหารมีบทบาทสำคัญในการเป็นท่าเข้าและท่าออกตามพระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2558 (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2558) ซึ่งต้องมีการปฏิบัติงานตรวจสอบและควบคุมป้องกันโรคระบาดสัตว์ในการเคลื่อนย้ายสัตว์หรือซากสัตว์ระหว่างประเทศให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล และปฏิบัติงานภายใต้กฎกระทรวงการนำเข้า ส่งออก หรือนำผ่านราชอาณาจักรซึ่งสัตว์หรือซากสัตว์ พ.ศ. 2563 (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2563) และหมวดที่ 2 ตามประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่องการขออนุญาต การออกใบอนุญาต วิธีการนำเข้า ส่งออก หรือนำผ่านราชอาณาจักรซึ่งสัตว์หรือซากสัตว์ พ.ศ. 2558 (กรมปศุสัตว์, 2558) ซึ่งก่อนดำเนินการส่งออกจะต้องมีการตรวจโรค เก็บตัวอย่างส่งตรวจห้องปฏิบัติการ สังเกตอาการของสัตว์ในสถานกักกันสัตว์เพื่อการส่งออก ซึ่งทางด่านกักกันสัตว์ออกอนุญาตให้ตามระเบียบกรมปศุสัตว์ ว่าด้วยการตรวจรับรอง

สถานกักกันสัตว์และที่พักรักษาตัวตามกฎหมายว่าด้วยโรคระบาดสัตว์ (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. 2555 (กรมปศุสัตว์, 2555) ส่วนอำเภอที่มีค่า outdegree รองลงมาได้แก่ อำเภอหนองสูง พบว่ามีการเคลื่อนย้ายออกเพื่อเข้าโรงฆ่ามากที่สุด แต่เป็นจำนวนน้อยมากในระยะเวลา 3 ปี ดังนั้น การเฝ้าระวังเชิงรุกเพื่อป้องกันการแพร่กระจายโรค ควรวางแผนในอำเภอเมืองมุกดาหารเป็นหลัก ถึงแม้ว่าค่า degree เป็นค่าที่วัดจำนวนความสัมพันธ์ที่มาจาก node อื่น ๆ ได้ดี แต่จะไม่ได้ระบุถึงความสำคัญของ node ในการเชื่อมต่อ node อื่น ๆ หรือความสำคัญของ node ต่อกลุ่มหลัก (Golbeck, 2013) จึงต้องมีการวิเคราะห์ร่วมกับค่าอื่นด้วย สำหรับค่า in-closeness และค่า out-closeness พบว่าทุก node ที่เป็นอำเภอของจังหวัดมุกดาหารมีความใกล้ชิดกับ node อื่น ๆ ใกล้เคียงกันทั้งเครือข่าย ส่วนอำเภอที่มีค่า betweenness สูง อย่างอำเภอเมืองมุกดาหาร หนองสูง และหนองตาล ก็มีความสำคัญในแง่ของโอกาสในการรับและส่งโรค โดยการมีค่า betweenness สูง คือการมีความสัมพันธ์กับอำเภออื่นๆ สูง ยังถือว่ามีความสำคัญในโอกาสการแพร่กระจายโรคในเครือข่าย (Ortiz-Pelaez et al., 2006) ดังนั้น ก็ควรมีการพิจารณาตั้งจุดเฝ้าระวังเชิงรุกและเฝ้าระวังเชิงรับที่มีประสิทธิภาพ

จากการวิเคราะห์ระดับกลุ่มย่อย อำเภอที่เป็น cut point มีความเหมาะสมในการตั้งจุดเฝ้าระวังโรค (surveillance system) ถ้าพบว่าเกิดโรคในอำเภอที่อยู่นอก giant strong component ก็ต้องรีบกำจัดก่อนเข้าสู่ giant strong component โดยการเร่งดำเนินการควบคุมโรคที่ cut point เพื่อยับยั้งการแพร่ระบาดของโรค (พิมาลา และ สุขุม, 2561) และการพิจารณาทำระบบเครือข่ายเฝ้าระวังและป้องกันโรค ควรเลือกอำเภอที่เป็น cut point ก่อน เพื่อเป็นการใช้งบประมาณที่มีอย่างจำกัดอย่างคุ้มค่า (ณัฐวิทย์ และ ณัฐณิชา, 2561) รวมทั้งมีความเหมาะสมในการตั้งจุดประชาสัมพันธ์ให้ความรู้แก่ประชาชนด้วย โดย 6 อำเภอที่เป็น cut point อยู่ในองค์ประกอบ strong component ซึ่งถือว่าเป็นแกนกลางของเครือข่าย หากมีโรคระบาดให้พิจารณาควบคุมการเคลื่อนย้ายสัตว์และมาตรการในการป้องกันโรคในอำเภอที่เป็น cut point จะช่วยลดการแพร่กระจายของโรคได้ดี (ณัฐวิทย์ และ ณัฐณิชา, 2561) ในเครือข่ายนี้มีจำนวน weak component จำนวน 138 component โดยแต่ละ component มีจำนวน node เพียงแค่ 1 node สอดคล้องกับการศึกษาการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมของการเคลื่อนย้ายสุกรในจังหวัดกระบี่ ระหว่างเดือน มกราคม 2563 - ธันวาคม 2564 ของขวัญกุล และ นุชธิดา ที่พบว่า มีจำนวน weak component จำนวนมาก (ขวัญกุล และ นุชธิดา, 2565) แสดงให้เห็นว่ามีบาง node ที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายจากหน่วยอื่น แต่โดยส่วนมากจะไม่สามารถเชื่อมต่อกับ node อื่น ๆ อย่างกว้างขวาง จำนวนความสัมพันธ์จะมีจำนวนน้อยเมื่อเทียบสัดส่วนจากจำนวนความสัมพันธ์ที่อาจเกิดขึ้นได้ทั้งหมด (Phoolkhet et al, 2019) ดังนั้นการวางแผนควบคุมโรคในจุดสำคัญที่อยู่ใน strong component จะสามารถทำให้ควบคุมโรคได้รวดเร็วและเกิดประสิทธิภาพได้

ในการวิเคราะห์ระดับเครือข่าย พบว่าค่า Indegree centralization เท่ากับ 0.47 มากกว่าค่า Outdegree centralization ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.20 กล่าวคือ เครือข่ายมีบทบาทในการเคลื่อนย้ายเข้ามาสูงกว่าเคลื่อนย้ายออก ดังนั้น ทำให้มีแนวโน้มที่จะรับโรคมากกว่าแพร่โรค สำหรับการวิเคราะห์ค่า density ของเครือข่ายเท่ากับ 0.01 แสดงให้เห็นว่าเครือข่ายนี้มีการเกาะกลุ่มไม่แน่น มีการเชื่อมโยงกันน้อย ซึ่งค่า density อยู่ในช่วง 0 ถึง 1 หากค่าใกล้ 1 แสดงว่าเครือข่ายนั้นมีการติดต่อกันในเครือข่ายสูง (Scott, 2000) หากรีบควบคุมโรคในจุดที่สำคัญได้จะทำให้การควบคุมโรคทั้งเครือข่ายมีประสิทธิภาพได้ เครือข่ายจะมีโครงสร้างแบบ scale free คือ node ส่วนน้อยมีความสัมพันธ์กับ node อื่น ๆ มาก แต่ node ส่วนใหญ่ มีความสัมพันธ์

กับ node อื่น ๆ น้อย โดย node ที่มีการติดต่อกับ node อื่น ๆ จำนวนมากนี้ จะทำหน้าที่เป็น hub เชื่อมโยงกับ node อื่น ๆ ในเครือข่ายไว้ด้วยกัน (สุพจน์, 2558) สอดคล้องกับหลายการศึกษาที่พบว่า เครือข่ายมีลักษณะแบบ scale free ได้แก่ การเคลื่อนย้ายโคเนื้อ ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน (ณัฐวิทย์ และ ณัฐนิชา, 2561) การเคลื่อนย้ายโคกระบือของจังหวัดปทุมธานี (ลัทธพรธ และ ปุริช, 2564) การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมของการเคลื่อนย้ายสุกรในจังหวัดกระบี่ ระหว่างเดือนมกราคม 2563 - ธันวาคม 2564 (ขวัญกมล และ นุชธิดา, 2565) และการศึกษาการเคลื่อนย้ายโคในประเทศอิตาลี (Natale et al., 2009) เครือข่ายที่มีลักษณะแบบ scale free จะมีอิทธิพลต่อการแพร่กระจายของโรคได้โดยหากเกิดโรคระบาดในเครือข่าย node ที่เป็น hub นั้นจะมีความสำคัญต่อการควบคุมโรค เพราะถ้า hub นั้นเกิดโรค จะทำให้มีการแพร่กระจายโรคได้อย่างรวดเร็ว (Martínez-López et al., 2009) แต่หากมีการควบคุมโรคที่ node ที่เป็น hub จะมีผลทำให้การควบคุมโรคมีประสิทธิภาพ (Dub et al., 2008)

สรุปผลการศึกษา

เครือข่ายของการเคลื่อนย้ายโคและกระบือเข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร เป็นแบบ scale free ที่มีแนวโน้มที่จะรับโรคมามากกว่าแพร่กระจายโรค หากมีการเคลื่อนย้ายโคและกระบือติดเชื้อหรือมีการปนเปื้อนเชื้อไปกับระบบขนส่ง ควรมีการวางแผนตั้งจุดตรวจสอบการเคลื่อนย้ายที่ไม่ถูกต้องหรือลักลอบเคลื่อนย้ายใน hub ของเครือข่าย ในฐานะด่านกักกันสัตว์ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการควบคุมการเคลื่อนย้าย และเป็นผู้ตรวจสอบสัตว์ก่อนการนำส่งออกนอกประเทศ ต้องตั้งมาตรการดำเนินการตรวจสอบและบังคับใช้กฎหมายอย่างเคร่งครัดเมื่อพบการลักลอบเคลื่อนย้าย ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาพบว่า มีอำเภอที่มีความเสี่ยงในการรับโรคและแพร่กระจายโรค ควรดำเนินการร่วมกับสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดและสำนักงานปศุสัตว์อำเภอในพื้นที่ เพื่อการพิจารณาเฝ้าระวังโรคในระดับอำเภอ โดยอำเภอเมืองมุกดาหาร มีบทบาทในการเคลื่อนย้ายเข้าของโคและกระบือมาก มีโอกาสที่จะพบการลักลอบเคลื่อนย้ายแบบผิดกฎหมาย ควรมีจุดเฝ้าระวังเชิงรับ หรือ passive surveillance ที่เส้นทางหลักสำคัญที่ผ่านเข้าสู่อำเภอ และควรมีการเฝ้าระวังเชิงรุกที่สถานกักกันสัตว์ก่อนการส่งสัตว์ออกนอกประเทศ ในขณะที่อำเภอหนองสูงควรมีการประสานสำนักงานปศุสัตว์อำเภอในการตั้งจุดสุ่มตรวจเฝ้าระวังที่โรงฆ่าสัตว์ และพิจารณาเสนอผ่านระดับปศุสัตว์จังหวัดเพื่อเพิ่มมาตรการการเฝ้าระวังโรค นอกจากนี้ในพื้นที่อำเภออื่น ๆ ก็ควรมีการตั้งด่านอย่างเข้มงวดอย่างต่อเนื่อง รวมถึงต้องให้ความสำคัญกับการประชาสัมพันธ์และการให้ความรู้แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ ควรมีการประสานสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดในการจัดอบรม ให้ความรู้ แก่เกษตรกรด้านการปฏิบัติตามกฎหมายที่ถูกต้อง และดำเนินการตามนโยบายปราบปรามสินค้าเกษตรผิดกฎหมายอย่างต่อเนื่อง เพื่อมุ่งหวังตรวจสอบย้อนกลับเพื่อตรวจสอบการผลิตสินค้าเกษตรซึ่งเป็นสินค้าที่ผลิตจากสัตว์มีชีวิตให้ถูกต้องตามกฎหมาย และผลักดันส่งเสริมทั้งวงจรการผลิตให้ปฏิบัติตามกฎหมายอย่างถูกต้องต่อไป

5. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)

5.1 เชิงปริมาณ

5.1.1 ทราบลักษณะและข้อมูลการวิเคราะห์ของเครือข่ายทางสังคมของการเคลื่อนย้ายโค กระบือ เข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร ปี พ.ศ. 2564-2566 และบทบาทความสำคัญในเครือข่ายของแต่ละอำเภอในพื้นที่จังหวัดมุกดาหาร

5.1.2 นำผลการศึกษาไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการเฝ้าระวัง ควบคุมและป้องกันโรคระบาดและควบคุมการเคลื่อนย้ายโค กระบือที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ โดยมีการวางแผนมาตรการในพื้นที่อำเภอและสถานที่ต่าง ๆ อย่างเหมาะสม

5.2 เชิงคุณภาพ

5.2.1 สามารถนำข้อมูลจากผลการศึกษาไปสื่อสารกับเจ้าหน้าที่ภายในด่านกักกันสัตว์มุกดาหาร สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดมุกดาหาร และสำนักงานปศุสัตว์อำเภอภายในจังหวัด ให้มีความเข้าใจ และตระหนักถึงความร่วมมือในการป้องกันและเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของโรคผ่านทางสัตว์มีชีวิต และร่วมกันวางแผนควบคุมการเคลื่อนย้ายและบังคับใช้กฎหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

5.2.2 สามารถกำหนดมาตรการในการเฝ้าระวัง ควบคุม และป้องกันโรค ภายในจังหวัดอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการวางแผนการปฏิบัติงานอย่างเป็นรูปธรรม ชัดเจน และเกิดการบูรณาการระหว่างหน่วยงานอย่างเข้มแข็ง

6. การนำไปใช้ประโยชน์/ผลกระทบ

6.1 นำมาตรการการเฝ้าระวังป้องกันโรคระบาดที่สำคัญในโคและกระบือไปสื่อสารกับปศุสัตว์อำเภอ เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เพื่อปฏิบัติงานเฝ้าระวังโรคระบาดอย่างมีประสิทธิภาพ

6.2 วางแผนการให้ความรู้ที่ถูกต้องด้านกฎหมายเกี่ยวกับด้านโรคระบาดสัตว์

6.3 เป็นแนวทางในการศึกษาวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมในด้านอื่น ๆ เช่น เครือข่ายผู้ค้าซากโคและกระบือในจังหวัดมุกดาหาร เครือข่ายการรับส่งระหว่างฟาร์มและโรงฆ่าสัตว์ในจังหวัดมุกดาหาร เป็นต้น

6.4 เป็นข้อมูลในการตรวจสอบย้อนกลับเพื่อผลักดันการผลิตสินค้าปศุสัตว์ที่มีคุณภาพและปฏิบัติถูกต้องตามกฎหมายด้านโรคระบาดสัตว์และด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งวงจรการผลิต

6.5 เมื่อมีมาตรการการเฝ้าระวังโรคที่ชัดเจน และเป็นรูปธรรม รวมถึงมีการบังคับใช้กฎหมายอย่างเคร่งครัด ทำให้มีการสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ประชาชนให้มีความเชื่อถือในหน่วยงานของกรมปศุสัตว์ในการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคระบาด และสร้างแรงจูงใจให้เกษตรกรปฏิบัติตามกฎระเบียบที่ถูกต้อง

6.6 เมื่อสามารถป้องกันโรคระบาดสัตว์ได้อย่างกว้างขวาง ทำให้เกษตรกรมีรายได้ ลดความสูญเสียจากโรคระบาด นำไปสู่การส่งเสริมให้เข้าสู่มาตรฐานต่างๆ ของกรมปศุสัตว์ได้ ได้แก่ ฟาร์มที่มีการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) ฟาร์มปลอดโรคต่าง ๆ นำไปสู่ผู้ประกอบการที่สามารถเข้าสู่มาตรฐานการส่งออกที่เพิ่มขึ้นต่อไปได้

7. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ

7.1 ข้อมูลการเคลื่อนย้ายจำนวนมาก ทำให้การจัดการข้อมูลเพื่อจะนำไปวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมมีความยุ่งยาก

7.2 การใช้โปรแกรมในการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม มีรายละเอียดของการใช้โปรแกรมที่ค่อนข้างเยอะ และข้อมูลในการวิเคราะห์ต้องมีการจัดเรียงให้ถูกต้องและพร้อมที่จะเข้าทำการวิเคราะห์ได้

8. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ

-การรวบรวมข้อมูลในการเคลื่อนย้ายสัตว์ ข้อมูลที่ได้จากเคลื่อนย้ายอาจไม่ครบถ้วน เนื่องจากในระบบไม่ได้มีข้อมูลการเคลื่อนย้ายที่เป็นจริงทั้งหมด

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ด้านบุคลากร

9.1.1 ทบทวนความรู้ และซ่อมแผนมาตรการการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคระบาดสัตว์

9.1.2 จัดอบรม/สื่อสารความรู้ เกี่ยวกับกฎหมายด้านโรคระบาดสัตว์ ระเบียบที่เกี่ยวข้อง ให้แก่เจ้าหน้าที่ของกรมปศุสัตว์ ให้แก่เจ้าหน้าที่ของกรมปศุสัตว์ในระดับจังหวัดและอำเภอ เพื่อมุ่งหวังการถ่ายทอดให้ผู้นำชุมชนอาสาปศุสัตว์ เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์

9.1.3 ตั้งกลุ่มไลน์ของบุคคลที่เกี่ยวข้องเพื่อส่งข้อมูลข่าวสารได้อย่างรวดเร็ว ในการเฝ้าระวังโรคระบาดสัตว์ ทั้งการควบคุมการเคลื่อนย้าย หรือการแจ้งโรคซึ่งทางด่านกักกันสัตว์จะต้องมีการบูรณาการร่วมกับสำนักงานปศุสัตว์จังหวัด และเป็นกำลังเสริมในการควบคุมโรคระบาดอย่างรวดเร็ว ลดการแพร่กระจายโรคให้ได้มากที่สุด

9.2 ด้านกระบวนการ/ขั้นตอน

9.2.1 การเฝ้าระวังโรคระบาดสัตว์

9.2.1.1 มีการตั้งด่านตรวจสอบการเคลื่อนย้ายสัตว์ ถ้าสัตว์ที่มีการเคลื่อนย้ายพบโรคระบาดให้รีบแจ้งสำนักงานปศุสัตว์อำเภอและสำนักงานปศุสัตว์จังหวัด เพื่อให้สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดรายงานการพบโรคสอบสวนโรค และดำเนินการควบคุมโรคระบาดตามมาตรการ โดยมีด่านกักกันสัตว์เป็นกำลังสนับสนุนและบูรณาการอย่างเข้มแข็ง

9.2.1.2 มีการวางแผนการตรวจสอบการเคลื่อนย้ายสัตว์อย่างสม่ำเสมอ และแจ้งแผนการปฏิบัติงานให้สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดทราบ

9.2.1.3 มีการซ่อมแผนการปฏิบัติงานในการเฝ้าระวังโรค ร่วมกับสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดและสำนักงานปศุสัตว์อำเภอ

9.2.1.4 ให้การสนับสนุนและเจ้าหน้าที่ระดับจังหวัดในการปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอ

9.2.1.5 การพัฒนาระบบการแจ้งเตือนการเคลื่อนย้ายที่ไม่ถูกต้องในอนาคตต่อไป

9.2.2 การควบคุมโรคระบาดสัตว์

9.2.2.1 ตั้งด่านตรวจสอบการเคลื่อนย้ายสัตว์ ในการควบคุมการเคลื่อนย้ายสัตว์อย่างเคร่งครัด โดยเน้นทุกจุดที่เป็นจุดเสี่ยง หรือมีแนวโน้มที่มีการเคลื่อนย้ายสูง โดยสามารถใช้ข้อมูลจากการศึกษาเป็นแนวทางได้ เพื่อป้องกันการลักลอบเคลื่อนย้ายในช่วงที่มีการประกาศเขตเฝ้าระวังโรคชั่วคราว

9.2.2.2 ประสานความร่วมมือและให้กำลังสนับสนุนแก่สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดและสำนักงานปศุสัตว์อำเภอในการฉีดวัคซีนรอบจุดเกิดโรค (กรณีโรคระบาดมีวัคซีนป้องกัน) หรือการทำลายสัตว์ รวมถึงการพ่นน้ำยาฆ่าเชื้อโรคในพื้นที่เกิดโรคและรอบจุดเกิดโรคที่เป็นจุดเสี่ยง

9.2.3 การป้องกันโรคระบาดสัตว์

9.2.3.1 บูรณาการร่วมกับสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดและสำนักงานปศุสัตว์อำเภอในการดำเนินการฉีดวัคซีนป้องกันโรคระบาดที่สำคัญตามรอบบรรณรงค์ ได้แก่ วัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย วัคซีนป้องกันโรคล้มปัส สกีน เป็นต้น

9.2.3.2 ดำเนินการพ่นน้ำยาฆ่าเชื้อโรคในพื้นที่เสี่ยงอย่างสม่ำเสมอ เพื่อลดโอกาสการเกิดโรคระบาดต่างๆ ในสัตว์

9.2.3.3 ช่วยดำเนินการประชาสัมพันธ์แก่ประชาชนให้เข้าใจในด้านกฎหมายด้านโรคระบาดสัตว์ และการป้องกันการเกิดโรคระบาดสัตว์จากการเคลื่อนย้ายที่ไม่ถูกต้อง

10. การเผยแพร่ผลงาน

11. ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน

- 1)นางสาวอัจฉราพร ชาชุม.....สัดส่วนผลงาน80 %.....
2)นายพัทยศ พลสงคราม..... สัดส่วนผลงาน20 %.....

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ)

(นางสาวอัจฉราพร ชาชุม)

ตำแหน่ง นายสัตวแพทย์ชำนาญการ

ผู้ขอประเมิน

ขอรับรองว่าสัดส่วนการดำเนินการข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

รายชื่อผู้มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ
นางสาวอัจฉราพร ชาชุม	
นายพัทยศ พลสงคราม	

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ)

(นายณรงค์ รัตนตรัยวงศ์)

ตำแหน่ง หัวหน้าด่านกักกันสัตว์มุกดาหาร

วันที่.....

ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล

(ลงชื่อ)

(นายชุตินันท์ ศิริมงคลรัตน์)

ตำแหน่ง นายสัตวแพทย์ชำนาญการพิเศษ

ปฏิบัติหน้าที่ในฐานะผู้อำนวยการกองสารวัตรและกักกัน

วันที่.....

ผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไป

หมายเหตุ คำรับรองจากผู้บังคับบัญชาน้อยสองระดับ คือ ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล และผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไปอีกหนึ่งระดับ เว้นแต่ในกรณีที่ผู้บังคับบัญชาดังกล่าวเป็นบุคคลเดียวกัน ก็ให้มีคำรับรองหนึ่งระดับได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการกองสารวัตรและกักกัน และเจ้าหน้าที่ฝ่ายพัฒนาระบบ กองสารวัตรและกักกัน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการรวบรวมข้อมูลจากระบบเคลื่อนย้ายสัตว์และซากสัตว์ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Movement)

ขอขอบคุณ นายสัตวแพทย์สุพจน์ หนูปัทยา นายสัตวแพทย์ชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มพัฒนาสุขภาพสัตว์ สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดมุกดาหาร ที่กรุณาให้คำแนะนำในการคัดเลือกเรื่องศึกษาในครั้งนี้

สัตวแพทย์หญิงขวัญกมล ปักกระโน นายสัตวแพทย์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดกระบี่ ที่กรุณาให้คำแนะนำการใช้โปรแกรม NCINET วิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม และให้คำปรึกษาในการวิเคราะห์ข้อมูล

บรรณานุกรม

- กรมปศุสัตว์. 2566. ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, ข้อมูลเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ระดับจังหวัด ปี 2566. (ออนไลน์) สืบค้นจาก: <https://ict.dld.go.th/webnew/index.php/th/service-ict/report/413-report-thailand-livestock/reportservey2566/1800-province-2023>, (1 กันยายน 2568).
- กรมปศุสัตว์. 2566. กองสารวัตรและกักกัน. (ออนไลน์) สืบค้นจาก: <https://aqi.dld.go.th/webnew/index.php/th/service-menu/stat-report>, (1 กันยายน 2568).
- กฎกระทรวงการนำเข้า ส่งออก หรือนำผ่านราชอาณาจักรซึ่งสัตว์หรือซากสัตว์ พ.ศ. 2563. ลงวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2563. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 137 ตอนที่ 13 ก. หน้า 1 – 7.
- ขวัญกมล บั๊กการะโน และ นุชธิดา ชนะแก้ว. 2565. การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมของการเคลื่อนย้ายสุกรในจังหวัดกระบี่ ระหว่างเดือนมกราคม 2563 - ธันวาคม 2564. แหล่งที่มา: https://pvlokbi.dld.go.th/webnew/images/stories/news/livestock/poop/Full_paper_Kwunkamol_SNA_Swine_Kbi_Final.pdf, 1 พฤษภาคม 2568.
- ณัฐชัย วรสุทธิ และ นพวรรณ บัวมีรูป. 2560. การวิเคราะห์เครือข่ายการเคลื่อนย้ายกระบือและโค ในพื้นที่ระดับตำบลของประเทศไทย. แหล่งที่มา: https://aqi.dld.go.th/webnew/images/stories/document/research/analysis_cattle_buff.pdf, 1 พฤษภาคม 2568.
- ณัฐวิทย์ อิ่มมาก และ ณัฐนิชา ตียะสุขเศรษฐ์. 2557. การประยุกต์ใช้วิธีวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมของการเคลื่อนย้ายโคเนื้อในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ระหว่างปี 2560-2561. แหล่งที่มา: <https://region5.dld.go.th/webnew/index.php/th/news-menu/2019-08-07-09-22-50/1278-1-6>, 1 พฤษภาคม 2568.
- ประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่อง การขออนุญาต การออกใบอนุญาต วิธีการนำเข้า ส่งออก หรือนำผ่านราชอาณาจักรซึ่งสัตว์หรือซากสัตว์ พ.ศ. 2558. ลงวันที่ 16 ตุลาคม 2558. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 132 ตอนพิเศษ 258 ง. หน้า 9-15.
- ประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่อง กำหนดด่านกักกันสัตว์ตามพระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2558. ลงวันที่ 22 พฤษภาคม 2558. ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 132 ตอนพิเศษ 120 ง. หน้า 21-24.
- ประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการขออนุญาต และ การออกใบอนุญาต การตรวจโรค และทำลายเชื้อโรคในการนำสัตว์หรือซากสัตว์ไปยังท้องที่จังหวัดอื่น พ.ศ. 2558. (2558, 24 พฤศจิกายน). ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 132 ตอนพิเศษ 307 ง.
- ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดท่าเข้าและท่าออกตามพระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2558. ลงวันที่ 24 มิถุนายน 2558. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 132 ตอนพิเศษ 144 ง. หน้า 8-12.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- พิมลาลา เกษมสุข และ สุขุม สนธิพันธ์ 2561. การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมของการเคลื่อนย้ายโคเนื้อเข้า และ ออกพื้นที่ปศุสัตว์เขต 7 ในปี พ.ศ.2558-2559. แหล่งที่มา:
https://region7.dld.go.th/webnew/images/region7-2562/Yuttasart/Academic_work/2561/12561.pdf,
1 พฤษภาคม 2568.
- พระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ. 2559. ลงวันที่ 26 กันยายน 2559. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 133
ตอนที่ 85 ก. หน้า 9 – 25.
- ระเบียบกรมปศุสัตว์ ว่าด้วยการตรวจรับรองสถานกักกันสัตว์และที่พักซากสัตว์ตามกฎหมายว่าด้วยโรคระบาด
สัตว์ (ฉบับที่ 2)พ.ศ. 2555. ลงวันที่ 19 กันยายน 2555 ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 129
ตอนพิเศษ 144 ง. หน้า 1 - 2.
- ระเบียบกรมปศุสัตว์ ว่าด้วยการอนุญาตเคลื่อนย้ายสัตว์หรือซากสัตว์ เข้า ออก ผ่าน หรือภายในเขตโรคระบาด
ชั่วคราว เขตโรคระบาด หรือเขตเฝ้าระวังโรคระบาด พ.ศ. 2559. ลงวันที่ 22 มกราคม 2559
ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 133 ตอนพิเศษ 18 ง. หน้า 13 - 18.
- ลัทธพรพรณ เสงตระกุล และ ปุริช ออคุณสวัสดิ์. 2564. การศึกษาการเคลื่อนย้ายโคกระบือของจังหวัดปทุมธานี
ระหว่างปี พ.ศ. 2561 – 2562 โดยใช้การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม. แหล่งที่มา:
https://pvlo-ptn.dld.go.th/webnew/images/stories/news/livestock/study_cow-buffalo.pdf, 1 พฤษภาคม 2568.
- สุพจน์ หนูบัตยา. 2558. การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมของการเคลื่อนย้ายโคกระบือในจังหวัดสุโขทัย.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Borgatti, S. P., Everett, M. G. and Freeman, L. C. (2002). Ucinet 6 for Windows: Software for
Social Network Analysis. Harvard, MA: Analytic Technologies.
- Dubé C., Ribble C., Kelton D. and McNab B. Comparing network analysis measures to determine
potential epidemic size of highly contagious exotic diseases in fragmented monthly
networks of dairy cattle movements in Ontario, Canada. Transbound Emerg Dis. 2008
Dec;55(9-10):382-92. doi: 10.1111/j.1865-1682.2008.01053. x. Epub 2008 Sep 23. PMID:
18840200.
- Golbeck, j. 2013 Analyzing the Social Web, Chapter 3 - Network Structure and Measures. pages 25-
44. Available source: <https://www.sciencedirect.com/sdfe/pdf/download/eid/3-s2.0-B9780124055315000031/first-page-pdf>
- Luke, D. A., & Harris, J. K. 2007. Network Analysis in Public Health: History, Methods, and
Applications. Annual Review of Public Health, 28(1), 69–93. [Online] Available from:
<https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.28.021406.144132> (1 May 2025)

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Martínez-López, B., Pérez, A.M. and Sánchez-Vizcaíno, J.M. 2009. Social Network Analysis. Review of General Concepts and Use in Preventive Veterinary Medicine. *Transboundary and Emerging Diseases* 56, 109-120.
- Martino, F. and A. Spoto. 2006. Social Network Analysis: A brief theoretical review and further perspectives in the study of Information Technology. *PsychNology Journal*. 4:53-86.
- Ortiz-Pelaez, A., Pfeiffer, D. U., Soares-Magalhães, R. J., & Guitian, F. J. (2006a). Use of social network analysis to characterize the pattern of animal movements in the initial phases of the 2001 foot and mouth disease (FMD) epidemic in the UK. *Preventive Veterinary Medicine*, 76(1–2), 40–55. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167587706000808?via%3Dihub>, 1 May 2025.
- Poolkhet, C., Kasemsuwan, S., Phiphakhavong, S., Phouangsouvanh, I., Vongxay, K., Shin MS., Kalpravidh, W. and Hinrichs J. 2019. Social network analysis for the assessment of pig, cattle and buffalo movement in Xayabouli, Lao PDR. *PeerJ* 6: e6177 DOI 10.7717/peerj.6177.
- QGIS.org (2024). QGIS Geographic Information System. Open-Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.org>.
- Scott, J. (2000). *Social Network Analysis, A Handbook* (2nd ed.). London: SAGE Publication LTD.

ภาคผนวก ก

ตารางแสดงค่า centrality 10 อันดับแรก ของการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมของการเคลื่อนย้ายโคและ
กระบือ เข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร ปี พ.ศ. 2564-2566

ลำดับที่	อำเภอ	Indegree	อำเภอ	Outdegree	อำเภอ	Betweenness
1	เมืองมุกดาหาร	4,008	ดอนเจดีย์	1,146	เมืองมุกดาหาร	6,433.167
2	หนองสูง	884	ศรีสำโรง	676	หนองสูง	2,982.2
3	ดอนตาล	45	หนองหญ้าไซ	581	ดอนตาล	1,911.25
4	คำชะอี	37	วารินชำราบ	486	เมืองร้อยเอ็ด	849.85
5	เมืองนครพนม	22	เมืองร้อยเอ็ด	285	พระนครศรีอยุธยา	812.2
6	หนองจอก	20	พล	145	ห้วยใหญ่	760.383
7	นิคมคำสร้อย	16	อุทัย	127	คำชะอี	403
8	ห้วยใหญ่	15	ศรีธาตุ	120	บรบือ	347.467
9	กุตุ้ม	7	เมืองยโสธร	118	ชนบท	314
10	วารินชำราบ	6	เมืองมุกดาหาร	113	เมืองขอนแก่น	243

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคมของการเคลื่อนย้ายโค กระบือ เข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร ปี พ.ศ. 2564-2566

อัจฉราพร ชาชุม^{1*} พัทธยศ พลสงคราม²

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาเครือข่ายทางสังคมของการเคลื่อนย้ายโคและกระบือ เข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร ระหว่างปี พ.ศ. 2564-2566 โดยใช้ข้อมูลการเคลื่อนย้ายโคและกระบือที่เข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร จากระบบเคลื่อนย้ายสัตว์และซากสัตว์ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Movement) ของกรมปศุสัตว์ การเคลื่อนย้ายโคและกระบือที่เข้าและออกจังหวัดมุกดาหาร มีการเคลื่อนย้ายโคและกระบือ ทั้งหมด 6,541 ครั้ง มีจำนวนโคและกระบือในการเคลื่อนย้าย และมีจำนวนการเคลื่อนย้าย เพื่อการส่งออกมากที่สุด เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ในรูปแบบของการวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม โดยมีหน่วยที่สนใจศึกษา (node) คือ อำเภอในจังหวัดมุกดาหาร และอำเภอในพื้นที่จังหวัดอื่นที่เป็นต้นทางหรือปลายทางของการเคลื่อนย้ายเข้าหรือออกพื้นที่จังหวัดมุกดาหาร ผลการศึกษาพบว่า มีจำนวน node ทั้งหมด 174 อำเภอ มีเส้นทางการเคลื่อนย้าย (ties) จำนวน 291 เส้น จากการวิเคราะห์ระดับหน่วยย่อย (individual node analysis) พบว่าอำเภอเมืองมุกดาหาร มีทั้งการเคลื่อนย้ายเข้า เคลื่อนย้ายออก และมีการเป็นทางผ่านมากที่สุดในจังหวัดมุกดาหาร (ค่า indegree = 4,008 ค่า outdegree = 113 และ ค่า Betweenness = 6,433.17) ทำให้มีโอกาสที่จะรับโรคและแพร่โรคจากการเคลื่อนย้ายโคและกระบือได้มากกว่าอำเภออื่น ๆ ในจังหวัดมุกดาหาร และมีโอกาสที่จะเป็นทางผ่านของการรับและแพร่โรคมากที่สุด จากการวิเคราะห์ระดับกลุ่มย่อย พบว่า มี 6 อำเภอที่เป็น cut point และการวิเคราะห์ระดับเครือข่าย พบว่าเครือข่ายมีลักษณะแบบ scale free และมีแนวโน้มที่จะรับโรคมากกว่าแพร่กระจายโรค ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการวางแผนปฏิบัติงานเฝ้าระวังและป้องกันโรคระบาดในโคและกระบือ และควบคุมการเคลื่อนย้ายโคและกระบือในพื้นที่จังหวัดมุกดาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: เครือข่ายทางสังคม การเคลื่อนย้าย โค กระบือ จังหวัดมุกดาหาร

¹ ด่านกักกันสัตว์มุกดาหาร อ.เมืองมุกดาหาร จ.มุกดาหาร 49000

² ด่านกักกันสัตว์เลย อ.วังสะพุง จ.เลย 42130

*ผู้เขียนรับผิดชอบ e-mail: Autcharaporn.puizz@gmail.com

ภาคผนวก ค

Social network analysis of cattle and buffalo movement in and out of Mukdahan Province 2021-2023

Autcharaporn Sasoom^{1*} Patthayos Polsongkram²

Abstract

This study aimed to explore the social network analysis of the cattle and buffalo movement in and out of Mukdahan between 2021- 2023. Movements data, which were outbound and inbound movements of Mukdahan province, were retrieved from the Department of Livestock Development's electronic movement database. The movement of cattle and buffaloes in and out of Mukdahan Province, there were 6,541 movements of cattle and buffalo, the highest number of movements and the highest number of cattle and buffaloes for export. The study results found that there were 6,541 cattle and buffalo movements in total, with the highest number of movements and number of cattle and buffalo for export. The data were analyzed by social network analysis, which unit of interest (node) were the districts in Mukdahan province and districts in other provinces. The study results found 6,541 times of movement, 174 nodes, and 291 ties. The results from individual node analysis showed Muang Mukdahan district had the highest indegree outdegree and betweenness in Mukdahan Province. (Indegree = 4,008, Outdegree = 113, and Betweenness = 6,433.17) So it had a high chance of getting disease from moving cattle and buffaloes, had a high probability of spreading disease from moving cattle and buffaloes and it is the most likely to be a transit route for disease distribution. The results from subgroup analysis found that there were 6 districts that were cut points, and the network analysis found that the network was scale-free and more likely to receive the disease than to spread the disease. The data obtained from the analysis can be used to plan operations to monitor and prevent epidemics in cattle and buffaloes, and to control the movement of cattle and buffaloes in Mukdahan Province effectively.

Keywords: Social network analysis, movements, Cattle, Buffalo, Mukdahan province

¹ Mukdahan Animal Quarantine Station, Mueang Mukdahan district, Mukdahan province, 49000

² Loei Animal Quarantine Station, district, Loei province, 42130

*Corresponding author e-mail: Autcharaporn.puizz@gmail.com

