

การตรวจจับพฤติกรรมการก้าวร้าวของสุกรด้วยการวิเคราะห์ภาพถ่ายวิดีโอ

ธีราภรณ์ อัจฉริยะ

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมนานฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความแม่นยำการตรวจจับพฤติกรรมก้าวร้าวในสุกรจากการวิเคราะห์ภาพถ่ายวิดีโอ สุกรแต่ละคอกถูกสังเกตด้วยกล้องที่จับภาพจากมุมมองทางด้านบนและบันทึกวิดีโอ จากนั้นภาพที่ได้จากไฟล์วิดีโอถูกนำมาใช้สำหรับการประมวลผลภาพตามหลักการแสดงสีของเครื่องคอมพิวเตอร์และเปลี่ยนโหมดสีของภาพ จาก RGB เป็น Grayscale ระดับสีเทา ให้เปลี่ยนเป็น Binary ขาว-ดำ เพื่อตรวจและระบุสุกร ประเมินพฤติกรรมก้าวร้าวเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ด้วยสายตา ในการประมวลผลเพื่อตรวจสอบพฤติกรรมก้าวร้าว พบว่าวิธีการ A kinetic energy model based on machine vision มีความแม่นยำในการตรวจจับพฤติกรรมก้าวร้าวสูง 95.8 % และพฤติกรรมก้าวร้าวปานกลาง 92.3 % วิธีการ Image motion feature extraction มีความแม่นยำในการตรวจจับพฤติกรรมก้าวร้าวสูง 97.04 % และพฤติกรรมก้าวร้าวปานกลาง 95.82 % และวิธีการ Activity index and multilayer feed forward neural network มีความแม่นยำในการตรวจจับพฤติกรรมก้าวร้าวสูง 99.8 % และพฤติกรรมก้าวร้าวปานกลาง 99.2 % ในอนาคตการศึกษาพฤติกรรมก้าวร้าวของสุกรโดยการวิเคราะห์ภาพนี้อาจเป็นเทคนิคสำคัญสำหรับใช้ประเมินความเป็นอยู่ของสุกรที่เลี้ยงภายใต้สภาพฟาร์มเชิงพาณิชย์ เพื่อลดความเสี่ยงของพฤติกรรมก้าวร้าวของสุกรที่ก่อให้เกิดผลด้านลบในเชิงเศรษฐกิจของฟาร์ม

คำสำคัญ : สวัสดิภาพสัตว์ พฤติกรรมการก้าวร้าว การประมวลผลภาพ

บทนำ

สุกรเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่นิยมบริโภคมากในปัจจุบัน สุกรยังเป็นสัตว์สังคม ดังนั้นการอยู่รวมกันเป็นกลุ่มจึงจำเป็นต้องมีการจัดลำดับทางสังคม การจัดลำดับภายในคอกเดียวกันมักมีการต่อสู้กันเกิดขึ้นภายในกลุ่ม มีทั้งแบบรุนแรงหรือแค่เบียดกระแทกกัน พฤติกรรมก้าวร้าวเหล่านี้อาจส่งผลถึงสวัสดิภาพสัตว์ ซึ่งอาจมีผลทำให้สุกรนั้นบาดเจ็บถึงขั้นตายได้ วิธีการที่จะช่วยแก้ปัญหาได้คือการย้ายทั้งกลุ่มที่รวมกันมาแล้วกับสุกรที่ต้องการนำเข้ากลุ่มไปยังคอกใหม่เพื่อให้มีการเปลี่ยนสภาพแวดล้อม หรือนำสุกรใหม่หลายตัวมารวมกับสุกรกลุ่มเก่า ทั้งนี้ควรรวมกันในคอกใหม่เช่นกัน (English et al., 1988)

การวิเคราะห์ภาพถ่ายวิดีโอเป็นเทคนิคที่สำคัญในการศึกษาพฤติกรรมของสุกร เทคนิคนี้เป็นวิธีที่สามารถใช้แทนการสังเกตโดยตรง และไม่ทำให้พฤติกรรมของสัตว์หยุดชะงัก (Chen et al., 2017) กล้องสามารถจับภาพมุมมองด้านบนของสุกร เพื่อถ่ายภาพ กล้องเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์และบันทึกวิดีโอ วิดีโอที่บันทึกไว้จะติดป้ายกำกับเฟรมต่อเฟรมโดยใช้ซอฟต์แวร์ (Chen et al., 2018) การติดป้ายเป็นสิ่งสำคัญเพื่อการคำนวณความแม่นยำของอัลกอริทึม เพื่อประเมินความก้าวร้าวในวิดีโอ และเปรียบเทียบผลวิดีโอที่มีป้ายกำกับอัลกอริทึมของโปรแกรม (Oczak et al., 2018)

ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อทดสอบความแม่นยำ ในการศึกษาพฤติกรรมของสุกรด้วยการวิเคราะห์ภาพถ่ายวิดีโอ

สวัสดิภาพสัตว์

สวัสดิภาพสัตว์ คือการที่สัตว์ได้รับการเลี้ยงและดูแลให้สัตว์มีความเป็นอยู่ในสถานะที่เหมาะสม มีสุขอนามัยที่ดี มีที่อยู่สะดวกสบาย ได้รับอาหารและน้ำอย่างเพียงพอ “ความสุขกาย สบายใจของสัตว์” นั้นเอง โดยยึดหลักการ 5 ประการ (Five freedoms) ในการเลี้ยงและปฏิบัติต่อสัตว์ ได้แก่

- 1) อิสระจากความหิวกระหาย (Freedom from hunger and thirst)
- 2) อิสระจากความไม่สบายกาย (Freedom from discomfort)
- 3) อิสระจากความเจ็บปวดและโรคภัย (Freedom from pain injury and disease)
- 4) อิสระจากความกลัวและไม่พึงพอใจ (Freedom from fear and distress)
- 5) อิสระในการแสดงพฤติกรรมตามธรรมชาติ (Freedom to express normal behavior)

การได้แสดงพฤติกรรมธรรมชาติที่มีความหลากหลายและซับซ้อนส่งผลดีต่อสัตว์ในระยะยาว อาทิ ปรับปรุงความสามารถในการรับมือกับสิ่งท้าทายทั้งทางกายภาพและทางสังคม เนื่องจากพฤติกรรมนั้นเกิดจากแรงจูงใจในระดับสูง ซึ่งยังคงปรากฏให้เห็นถึงแม้ว่าจะอยู่ในสภาพกักขัง ภาวะขาดพฤติกรรม (Behavioral deprivation) ไม่เพียงแค่นับเป็นนัยว่าสัตว์ถูกขัดขวางในการแสดงพฤติกรรม แต่ยังส่งผลในทางลบกับสัตว์ด้วย พฤติกรรมสำคัญเหล่านี้ประกอบด้วย การตอบสนองที่เราทราบว่าถูกดึงออกมาโดยสิ่ง

เร้าภายนอกที่สัตว์เผชิญ และการตอบสนองที่ถูกดึงออกมาโดยสิ่งเร้าภายใน เช่น การเปลี่ยนแปลงฮอร์โมน ก่อนคลอดลูก การวิจารณ์ดังกล่าวข้างต้นเป็นแนวคิดที่สะท้อนให้เห็นว่าความคับข้องใจของสัตว์แสดง พฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับสวัสดิภาพออกมา (พิพัฒน์ สมภาร, 2559)

พฤติกรรมก้าวร้าว

สุกรเป็นสัตว์ที่มีความหลากหลายในการแสดงออกทางพฤติกรรม ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น พันธุกรรมของสุกร ประสบการณ์ในการเรียนรู้สภาพแวดล้อมรอบตัว และสรีรวิทยา พฤติกรรมก้าวร้าว เช่น การต่อสู้และการกัด และมักมีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นเมื่อสุกรตกอยู่ในภาวะเครียด การสังเกต พฤติกรรมก้าวร้าวของสุกรได้รับการศึกษาเป็นจำนวนมากและมักจะร่วมกับลักษณะพฤติกรรมเฉพาะของ สุกรอย่างไรก็ตามวิธีการศึกษาพฤติกรรมเหล่านี้โดยทั่วไปได้รับการดำเนินการภายใต้เงื่อนไขของการ ทดลอง สุกรจึงไม่แสดงพฤติกรรมก้าวร้าวให้เห็นเด่นชัด (Nasirahmadi et al., 2016)

พฤติกรรมก้าวร้าวได้รับอิทธิพลมาจากสิ่งเร้าภายในและสิ่งเร้าภายนอก เช่น แสง อุณหภูมิ สารเคมี หรือการสัมผัส และพฤติกรรมที่เกิดจากสิ่งเร้าภายในร่างกาย เช่น ฮอร์โมน ความหิว ความต้องการทางเพศ ความเครียด สิ่งต่างๆ เหล่านี้เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้เกิดพฤติกรรมต่างๆ ของสัตว์จึงมีการเฝ้าสังเกต พฤติกรรมของสัตว์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและปรับปรุงสวัสดิภาพ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้น (พิพัฒน์ สมภาร, 2559)

การประมวลผลภาพ

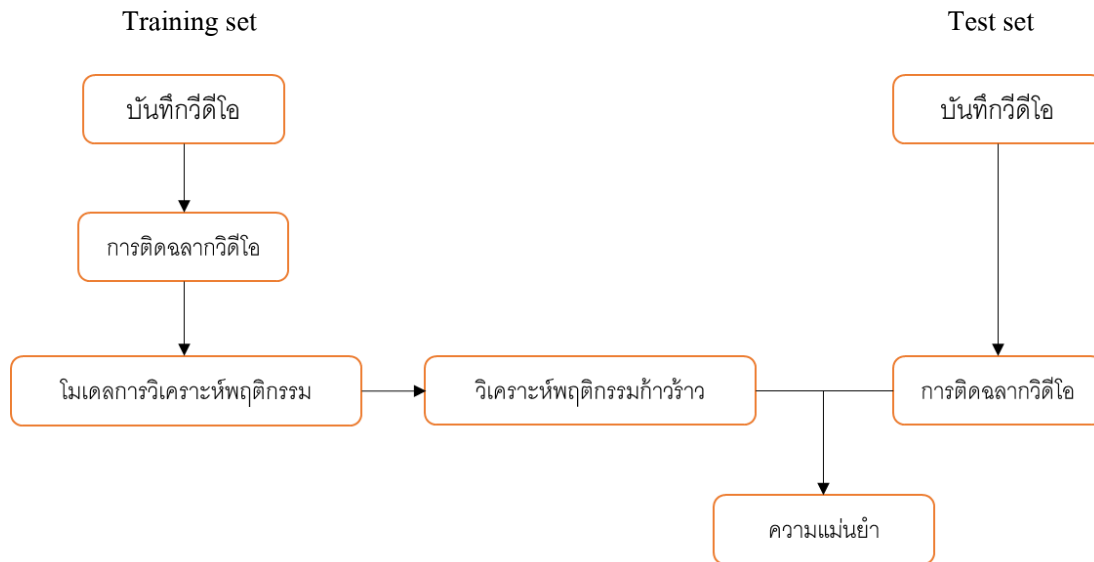
การประมวลผลภาพดิจิทัล (Digital image processing) เป็นเทคนิคที่ใช้การประมวลผลภาพที่อยู่ใน รูปแบบดิจิทัล รวมถึงสัญญาณดิจิทัลใน 2 มิติ เช่น วิดีโอ (Video) หรือภาพเคลื่อนไหว ซึ่งเป็นชุดของ ภาพนิ่ง ที่เรียกว่า เฟรม (Frame) หลายๆ ภาพเรียงต่อกัน Image analysis เป็นการอธิบายลักษณะต่างๆ ภายใน ภาพ เช่น ขนาดของสัตว์ หรือ การหมุนของวัตถุใน ภาพ (วสิน สันธิภิญโญ, 2550)

อัลกอริทึม (Algorithm)

อัลกอริทึมเป็นกระบวนการคิดลำดับการประมวลผลในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง ซึ่งจะช่วยให้ ผู้พัฒนาโปรแกรมเห็นขั้นตอนการเขียน โปรแกรมง่ายขึ้น (อมินา ฉายสุวรรณ , 2558)

การตรวจจับลักษณะพฤติกรรมก้าวร้าวของสุกรด้วยการวิเคราะห์ภาพถ่ายวิดีโอ

ขั้นตอนการศึกษาพฤติกรรมก้าวร้าวของสุกรโดยการประมวลผลภาพจากบทความวิจัยทั้ง 3 ฉบับ แสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ขั้นตอนการศึกษาพฤติกรรมก้าวร้าวของสุกรโดยการประมวลผลภาพ

การประมวลผลภาพประกอบด้วยส่วนหลักสามส่วน

- 1.การปรับเทียบภาพ ภาพของกล้องถูกปรับเทียบกับมิติข้อมูลของการตั้งค่าการทดสอบ
- 2.ปรับแสงของภาพโดยใช้ฮิสโตแกรมในการปรับความสมดุล และการลบพื้นหลังใช้สำหรับการแยกสุกร และค่าที่เหมาะสมของ พารามิเตอร์ x, y คือ พิกัดของสุกรตามภาพ, r คือ พื้นที่รัศมีวงกลม และ O เป็น ศูนย์กลางของสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นศูนย์กลางของวงกลม
- 3.อัลกอริทึมถูกนำเสนอเพื่อวิเคราะห์รูปร่างและใช้ในการคำนวณตัวแปรคุณลักษณะของพฤติกรรมก้าวร้าวสุกร

สมการการคำนวณค่าผลลัพธ์ของการศึกษา

$$\text{เซนซิทิวิตี (Sensitivity)} = \frac{TP}{TP+FN} * 100$$

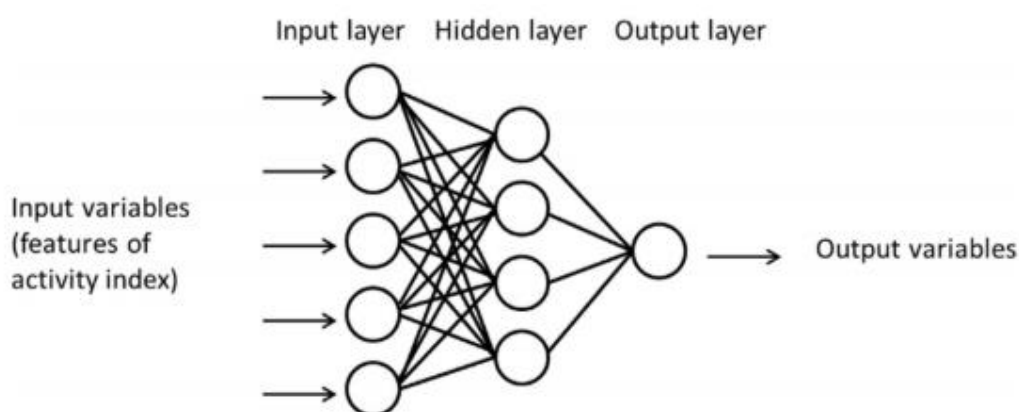
$$\text{สเปซิฟิซิตี (Specificity)} = \frac{TN}{TN+FP} * 100$$

$$\text{ความแม่นยำ (Accuracy)} = \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN} * 100$$

ที่มา : ดัดแปลงจาก Oczak et al. (2014), Chen et al. (2017), Chen et al. (2018)

1.วิธีการวิจัยและผลการทดลองของบทความ Oczak et al. (2014)

การทดลองของ Oczak et al. (2014) โดยใช้สุกรสายพันธุ์ผสมระหว่างพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ (พันธุ์ ลาร์จไวท์ × พันธุ์แลนด์เรซ) × สุกรพันธุ์เปี้ยตรง โดยใช้สุกรตัวผู้ 11 ตัว มีน้ำหนักเฉลี่ย 23 กิโลกรัม สร้างคอกให้มีขนาด กว้าง 4 เมตร × ยาว 2.5 เมตร และพื้นปูด้วยพลาสติกแข็งและส่วนหนึ่งพื้นคอนกรีต ใช้ระบบการให้อาหารอัตโนมัติและที่ดื่มน้ำ ซึ่งก่อกองวางอยู่เหนือสุกร 2.3 เมตร โดยใช้กล้องบันทึกวิดีโอ Allied Vision Technologies รุ่น F080C เลนส์ 4.8 มม. ด้วยความละเอียดแต่ละเฟรม $1,032 \times 778$ พิกเซล และเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมก้าวร้าวสูงและพฤติกรรมก้าวร้าวปานกลาง ใช้เวลาในการบันทึกวิดีโอ 8 ชั่วโมง



รูปที่ 2 รูปแบบโครงข่ายประสาทเทียม (ANN)

ที่มา : Oczak et al. (2014)

ตารางที่ 1 เซนซิวิตี สเปคซิฟิซิตีและความแม่นยำ ของการจำแนกของ ANN

ช่วงเวลา	พฤติกรรมก้าวร้าวสูง			พฤติกรรมก้าวร้าวปานกลาง		
	เซนซิวิตี	สเปคซิฟิซิตี	ความแม่นยำ	เซนซิวิตี	สเปคซิฟิซิตี	ความแม่นยำ
7 วิ	89.4%	85.5%	99.5%	77.7%	73.5%	97.8%
19 วิ	89.9%	81.3%	99.4%	87.6%	68.8%	97.7%
31 วิ	88.3%	88.1%	99.5%	83.2%	76.2%	98.1%
61 วิ	89.9%	93.8%	99.7%	80.3%	86.3%	98.6%
121 วิ	92.7%	95.5%	99.8%	84.5%	93.7%	99.1%
181 วิ	92.7%	96.2%	99.8%	86.5%	94.9%	99.2%
241 วิ	96.1%	94.2%	99.8%	86.8%	94.5%	99.2%

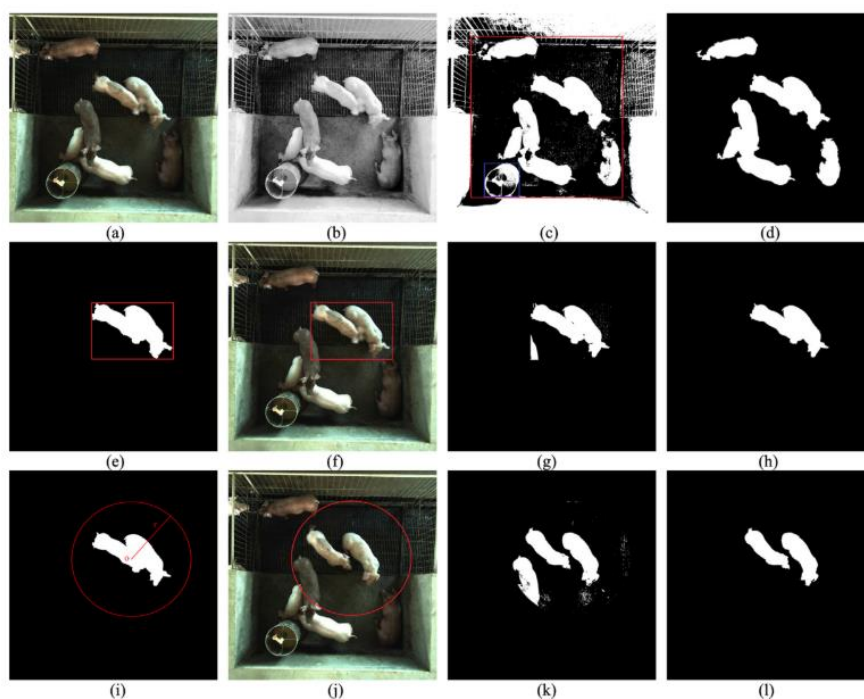
ที่มา : Oczak et al. (2014)

ในงานวิจัยนี้การใช้ ANN เพื่อจำแนกพฤติกรรมก้าวร้าวของสุกร (ตารางที่ 1) โครงข่ายเดิมคือการฝึกอบรมและตรวจสอบความถูกต้องบนฐานข้อมูล 28,800 วินาที อัลกอริทึมผลการวิจัยพบว่าพฤติกรรม

กาวร้าวสูงสามารถจำแนกได้ด้วยสเปคซิฟิซิตี 94.2% เซนซิวิตี 96.1% และความแม่นยำ 99.8% พฤติกรรมที่กำหนดให้เป็นพฤติกรรมกาวร้าวปานกลางสามารถจำแนกด้วย เซนซิวิตี 86.8% สเปคซิฟิซิตี 94.5% และความแม่นยำ 99.2% ผลการวิจัยพบว่าการใช้โครงข่ายประสาทเทียมหลายระดับสามารถใช้เพื่อจำแนกพฤติกรรมกาวร้าวของสุกร

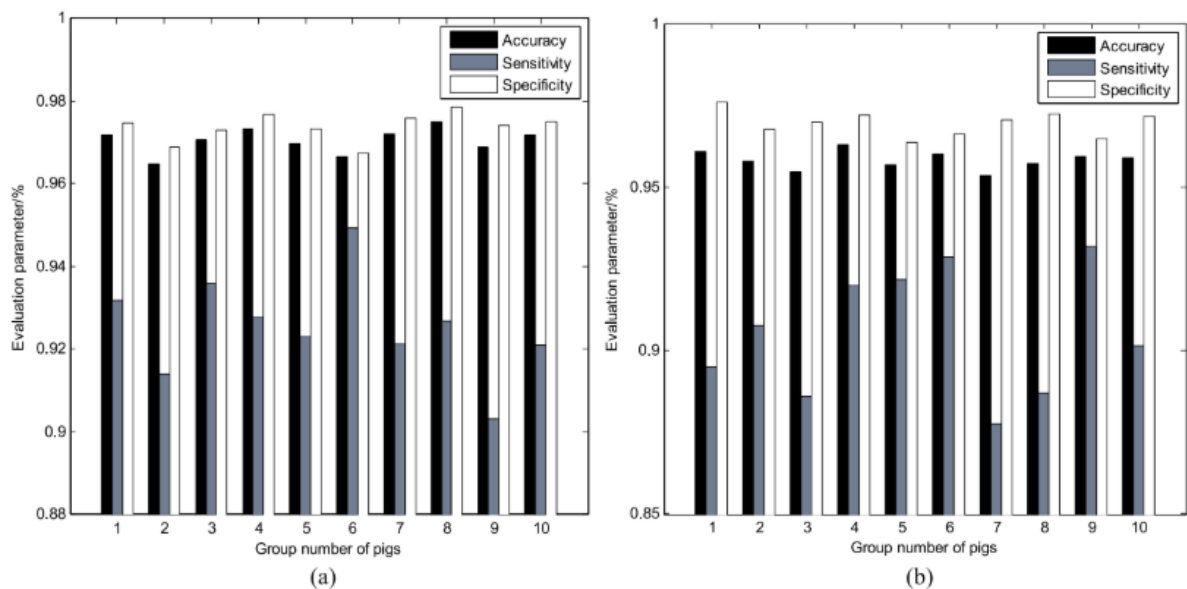
2.วิธีการวิจัยและผลการทดลองของบทความ Chen et al. (2017)

การศึกษาของ Chen et al. (2017) ได้ทำการทดลองโดยใช้สุกร 7 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 24 กิโลกรัม ทำการทดลอง 10 ครั้ง และจับภาพวิดีโอเป็นเวลา 6 ชั่วโมง สร้างคอก สูง 1 เมตร ยาว 3.5 เมตร กว้าง 3 เมตร มีเครื่องให้อาหารและให้น้ำอัตโนมัติ โดยพื้นปูด้วยแผ่นเหล็กครึ่งหนึ่งและปูด้วยคอนกรีตอีกครึ่งหนึ่ง ความสูงของกล้องอยู่เหนือพื้น 2.8 เมตร กล้องที่ใช้คือ Camera FL3-U3-88S2C—C ใช้เลนส์ Kowa LM6NCL 6.0 มม. ด้วยความละเอียดแต่ละเฟรม 1760×1840 พิกเซล และเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมกาวร้าว



รูปที่ 3 กระบวนการระบุเฟรมหลัก: (a) เฟรมต้นฉบับ (b) การทำให้เท่าเทียมกันฮิสโตแกรม, (c) การแบ่งส่วนเกณฑ์เปอร์เซ็นต์ (d) ผลลัพธ์ของการประมวลผลภาพล่วงหน้า (e) การกำหนดเฟรมแรกและการสกัดเริ่มต้นของสุกรกาวร้าว (f) การแบ่งส่วนที่สอง (g) ผลลัพธ์ของการแบ่งส่วนที่สอง (h) การสกัดที่แม่นยำและตำแหน่งเริ่มต้นของสุกรที่จุดค้นในเฟรมแรก (i) การทำนายระยะการกาวร้าวสำหรับเฟรมหลัง (j) การตั้งค่าของการกาวร้าว (k) ผลลัพธ์ของการแบ่งส่วนในเฟรมหลัง (l) ผลลัพธ์การแยกของสุกรกาวร้าวในเฟรมหลัง

ที่มา: Chen et al. (2017)



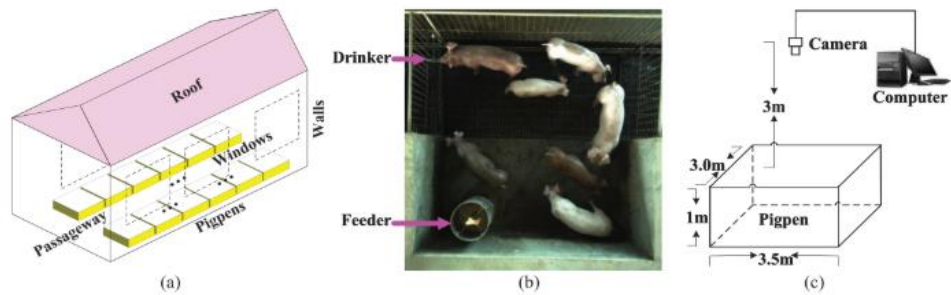
รูปที่ 4 การเปรียบเทียบพารามิเตอร์การประเมินในผลการรับรู้ (a) อีตโดแกรมของพารามิเตอร์การประเมินผลพฤติกรรมกัวร้าวสูง (b) อีตโดแกรมของพารามิเตอร์การประเมินผลพฤติกรรมกัวร้าวปานกลาง

ที่มา: Chen et al. (2017)

สำหรับประสิทธิภาพของอัลกอริทึม แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพฤติกรรมกัวร้าวสูง มีความแม่นยำ 97.04% และ 0.0031 เซนซิวิตี 92.54% และ 0.0125 สเปคิฟิซิตี 97.38% และ 0.0033 ส่วนค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพฤติกรรมกัวร้าวปานกลาง มีความแม่นยำ 95.82% และ 0.0028 เซนซิวิตี 90.57% และ 0.0192 สเปคิฟิซิตี 96.95% และ 0.0038 ผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ยของ 3 พารามิเตอร์การประเมินใน 10 กลุ่มสุกรนั้นสูงกว่าทั้งหมด ประสิทธิภาพของอัลกอริทึมที่เสนอ มีความเป็นมาตรฐาน

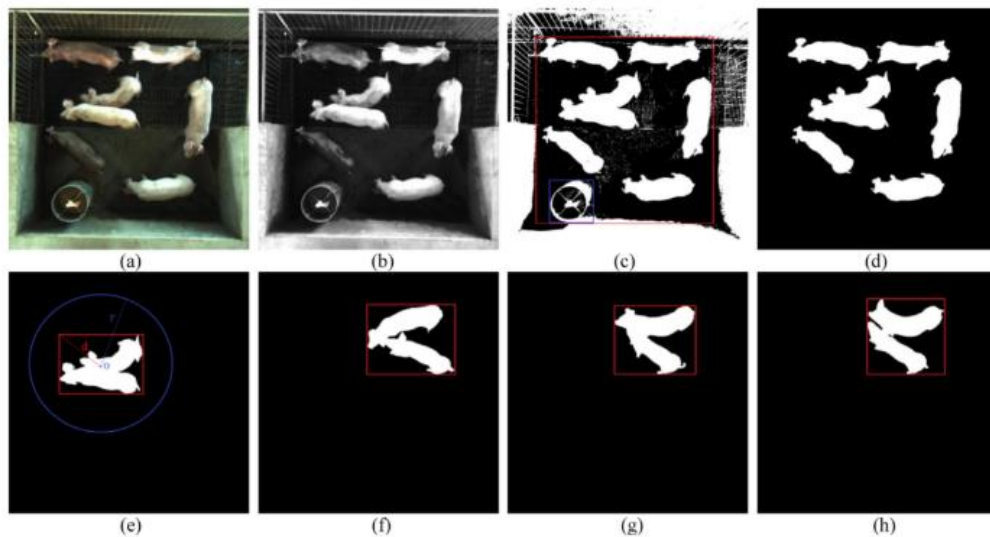
3. วิธีการวิจัยและผลการทดลองของบทความ Chen et al. (2018)

การศึกษาของ Chen et al. (2018) ใช้สุกรสายพันธุ์ผสมระหว่างพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ (ยอร์กเชียร์ × แลนด์เรสต์) × สุกรพันธุ์คูร์ร็อก ในการทดลองในสุกรน้ำหนักเฉลี่ย 24 กิโลกรัม สุกรจำนวน 7 ตัว ทำการทดลองสุกร 10 ครั้ง สร้างคอกสูง 1 เมตร ยาว 3.5 เมตร กว้าง 3 เมตร มีเครื่องให้อาหารและให้น้ำดื่ม โดยพื้นปูด้วยแผ่นเหล็กครึ่งหนึ่งและปูด้วยคอนกรีตอีกครึ่งหนึ่ง ความสูงของคอกอยู่เหนือพื้น 3 เมตร ระบบจัดเก็บข้อมูลกล้องถ่ายวิดีโอ โดยกล้องที่ใช้คือ Camera FL3-U3-88S2C—C ใช้เลนส์ Kowa LM6NCL 6.0 มม. ด้วยความละเอียดในแต่ละเฟรม 1760 × 1840 พิกเซล และเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมกัวร้าว จับภาพวิดีโอเป็นเวลา 60 ชั่วโมง



รูปที่ 5 (a) มุมมองด้านนอกของเล้าสุกร (b) ภาพจากการบันทึก (c) ระบบจัดเก็บข้อมูลกล้องถ่ายภาพวิดีโอ

ที่มา : Chen et al. (2018)



รูปที่ 6 กระบวนการตรวจจับของสุกรเบื้องต้นเพื่อกำหนดช่วงการก้าวร้าวและการสกัดอย่างต่อเนื่องของพฤติกรรมสุกรที่ก้าวร้าว (a) ภาพต้นฉบับ (b) การเพิ่มประสิทธิภาพ (c) การแบ่งส่วนเกณฑ์เปอร์เซ็นต์ (d) ผลลัพธ์ของการตรวจจับวัตถุ (e) ตำแหน่งของสุกรก้าวร้าวและการกำหนดช่วงการก้าวร้าวในเฟรม

(f-h) การระบุสุกรที่ก้าวร้าวอย่างต่อเนื่อง

ที่มา : Chen et al. (2018)

ตารางที่ 2 แสดงจำนวน TP, FN, FP, TN และ MRUs ในผลลัพธ์ของพารามิเตอร์ การประเมินความแม่นยำ

ประเภท	TP MRUs	FN MRN	FP MRU	TN MRUs	ความ แม่นยำ [%]	เซนซิติ วิตี [%]	สเปคซิ ฟิซิตี [%]
พฤติกรรมก้าวร้าว สูง	973	75	106	3128	95.8	92.8	96.7
พฤติกรรมก้าวร้าว ปานกลาง	2139	171	160	1812	92.3	92.6	91.9

ที่มา : Chen et al. (2018)

สำหรับประสิทธิภาพของอัลกอริทึม โดยแสดงพฤติกรรมก้าวร้าวสูงด้วยความแม่นยำ 95.8% เซนซิติวิตี 92.8% สเปคซิฟิซิตี 96.7% และส่วนพฤติกรรมก้าวร้าวปานกลาง ความแม่นยำ 92.3% เซนซิติวิตี 92.6% สเปคซิฟิซิตี 91.9% ผลการวิจัยพบว่า อัลกอริทึมที่เสนอสามารถแยกแยะพฤติกรรมสุกรก้าวร้าว

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบปัจจัยการทดลอง

บทความ	พันธุ์สุกร	น้ำหนัก	จำนวน สุกร	กล้อง	ความสูงกล้อง จากพื้นคอก	ความยาว วิดีโอ (ชม.)
Oczak et al. (2014)	(พันธุ์ลาร์จไวท์ × พันธุ์แลนด์เรซ)	24 กก.	11 ตัว	Allied Vision Technologies กล้อง 2 มิติ	2.3 เมตร	8
Chen et al. (2017)	-	24 กก.	7 ตัว	camera FL3-U3- 88S2C—C กล้อง 2 มิติ	2.8 เมตร	6
Chen et al. (2018)	(พันธุ์ยอร์กเชียร์ × พันธุ์แลนด์เรสต์) × สุกรพันธุ์คูร์ร็อก	24 กก.	7 ตัว	camera FL3-U3- 88S2C—C กล้อง 2 มิติ	3 เมตร	60

ที่มา : ดัดแปลงจาก Oczak et al. (2014), Chen et al. (2017), Chen et al. (2018)

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบผลการทดลองการวิเคราะห์พฤติกรรมก้าวร้าวของสุกร

บทความ	วิธีการทดลอง	พฤติกรรมก้าวร้าวสูง%			พฤติกรรมก้าวร้าวปานกลาง%		
		Accuracy	Sensitivity	Specificity	Accuracy	Sensitivity	Specificity
Oczak et al. (2014)	Activity index and multilayer feed forward neural network	99.80%	96.10%	94.20%	99.20%	86.80%	94.50%
Chen et al. (2017)	Image motion feature extraction	97.04%	92.54%	97.38%	95.82%	90.57%	96.95%
Chen et al. (2018)	A kinetic energy model based on machine vision	95.80%	92.80%	96.70%	92.30%	92.60%	91.90%

ที่มา : ดัดแปลงจาก Oczak et al. (2014), Chen et al. (2017), Chen et al. (2018)

จากบทความวิจัยทั้ง 3 ฉบับ การศึกษาประสิทธิภาพการใช้ระบบประมวลผลภาพแบบอัตโนมัติในการสังเกตพฤติกรรมก้าวร้าวของสุกร Oczał et al. (2014) Chen et al. (2017) และ Chen et al. (2018) โดยการระบุตำแหน่งสุกรด้วยอัลกอริทึม พบว่ามีความแม่นยำในการตรวจจับพฤติกรรมก้าวร้าวสูง 99.8%, 97.04% และ 95.8% เซนซิวิตีในการตรวจจับ 96.10%, 92.54% และ 92.80% และสเปคิฟิซิตีการตรวจจับ 94.20%, 97.38% และ 96.70% ในพฤติกรรมก้าวร้าวมาก และพฤติกรรมก้าวร้าวปานกลาง พบว่ามีความแม่นยำในการตรวจจับ 99.20%, 95.82 % และ 92.30 % เซนซิวิตีในการตรวจจับ 86.80%, 90.57% และ 92.60% และสเปคิฟิซิตีในการตรวจจับ 94.50%, 90.57% และ 91.90% ตามลำดับ ในการประมวลผลของพฤติกรรมก้าวร้าว เมื่อทำการเปรียบเทียบจากการสุ่มตัวอย่าง โดยการสังเกตของมนุษย์ด้วยสายตาและทำการติดป้ายบนเฟรมที่เกิดพฤติกรรมนั้นๆ

การประเมินผลพฤติกรรมก้าวร้าวของสุกรด้วยวิธีการ Activity index and multilayer feed forward neural network จากการติดตั้งกล้องในระยะใกล้กว่าอีก 2 งานวิจัย และพื้นที่ที่มีการปูด้วยพื้นพลาสติกแข็งผสมคอนกรีต ในการทดสอบมีความแม่นยำมากที่สุด ทั้งในระดับความแม่นยำพฤติกรรมก้าวร้าวสูงและพฤติกรรมก้าวร้าวปานกลาง ซึ่งการทดลองด้วยวิธีการ A kinetic energy model based on machine vision และ Image motion feature extraction มีการติดตั้งกล้องด้านบนในระยะที่ไกลออกมา และพื้นที่ปูด้วยแผ่นเหล็กผสมคอนกรีต อาจส่งผลให้การทดลองมีการคลาดเคลื่อน จากการวิเคราะห์ภาพวิดีโอจากระบบประมวลผลควรแนะนำ ให้ใช้ด้วยวิธีการ Activity index and multilayer feed forward neural network สามารถใช้เป็นตัวชี้วัดสำหรับพฤติกรรมก้าวร้าวได้และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการประเมินแบบอัตโนมัติดังกล่าวสามารถพัฒนาด้าน สุขภาพและสวัสดิภาพสัตว์โดยเป็นไม่รุกรานสัตว์ในการตรวจสอบพฤติกรรมก้าวร้าวของสุกร

สรุป

จากการศึกษาผลการตรวจจับพฤติกรรมก้าวร้าวของสุกรด้วยการวิเคราะห์ภาพถ่ายวิดีโอ มีการศึกษาเทคนิคการตรวจหาพฤติกรรมก้าวร้าวสูง พฤติกรรมก้าวร้าวปานกลาง โดยนำเอาเทคโนโลยีใหม่มาช่วยในการจัดการฟาร์มด้านสวัสดิภาพสัตว์ในส่วนการตรวจหาพฤติกรรมสุกร พบว่าข้อมูลการวิเคราะห์ภาพมีความแม่นยำมากกว่า 90 % ดังนั้นมีแนวโน้มที่ดีในการนำมาประยุกต์ใช้ทดแทนแรงงานคนได้ การนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการฟาร์ม

อย่างไรก็ตามสายพันธุ์ของสุกรอาจส่งผลต่อพฤติกรรมก้าวร้าวที่แสดงออก ทำให้ผลที่ได้อาจคลาดเคลื่อนไป และความหนาแน่นของสุกรภายในคอกที่สูงขึ้นจะเพิ่มความยากในการระบุตำแหน่งของสุกรภายในภาพ ทำให้ระบบประเมินผลผิดไปจากปกติ อีกทั้งใน ด้านสภาพแวดล้อมภายในฟาร์มซึ่งอาจมีความแตกต่างกัน ซึ่งก่อให้เกิดพื้นที่ที่มองไม่เห็นของภาพ ซึ่งแสงก็ส่งผลต่อภาพที่บันทึก หากแสงมีความสว่างหรือมืดเกินไปจะทำให้การวิเคราะห์ภาพเป็นไปได้ยาก หากผิดเพี้ยนไปอาจทำให้ตัวแปรมีการ

ตลาดเคลื่อน ดังนั้นภาพจากกล้องประมวลผลเพื่อให้สามารถวิเคราะห์พฤติกรรมก้าวร้าวของสุกร จากความแตกต่างทางด้านสายพันธุ์ของสุกร และสภาพแวดล้อมเพื่อให้ได้ค่าที่ถูกต้องและแม่นยำ

ข้อบกพร่องเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ควรคำนึงถึงการใช้ต้นทุนในการติดตั้งระบบ และความเหมาะสมในยุคของเศรษฐกิจ เช่น ในบางประเทศอาจมีค่าจ้างแรงงานสูง ระบบอัตโนมัติมีราคาสูง หรือในบางประเทศขาดแรงงานคนและยังมีค่าจ้างแรงงานสูงก็ มีแนวโน้มที่ดีที่จะนำ ระบบอัตโนมัติมาใช้ วิธีการวิเคราะห์ภาพปรับปรุงและพัฒนาระบบ ให้มีประสิทธิภาพเหมาะสม ถึงแม้มีการพัฒนาระบบให้ดีแต่ถ้าหากต้องการ เพิ่มความแม่นยำในการตรวจสอบมากขึ้นควรใช้ควบคู่ไปกับแรงงานคน และหากมีการนำเข้าสู่ระบบ เครื่องจักรจากต่างประเทศมาใช้ในเมืองไทยต้องมีการตั้งค่าข้อมูลการประมวลผลพื้นฐาน การติดตั้งให้เหมาะกับลักษณะของสภาพแวดล้อมภายในเมืองไทย เพื่อให้มีประสิทธิภาพการทำงานที่ดี จุดที่สำคัญที่ทำให้ระบบ ดังกล่าวมีความเป็นไปได้ที่จะนำไปใช้ได้จริงภายใต้เงื่อนไขของสภาพฟาร์มเชิงพาณิชย์

เอกสารอ้างอิง

- พิพัฒน์ สมภาร. 2559. “พฤติกรรมธรรมชาติ : สวัสดิภาพในสุกรและไก่”. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 24 : 87 – 101.
- วสิน สันธิบุญโญ. 2550. “Digital Image Processing and Digital Signal Processing”. เอกสารประกอบกิจกรรม การบรรยายพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี. จำนวน 6 หน้า.
- อมิณา ฉายสุวรรณ . 2558 “การพัฒนาสื่อการเรียนรู้เรื่องการเขียนอัลกอริทึมแบบวนซ้ำ”. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. 3 : 43-51.
- Chen, C. and et al. 2018. “A kinetic energy model based on machine vision for recognition of aggressive behaviours among group-housed pigs”. **Livestock Science**. 218 : 70-78.
- Chen, C. and et al. 2017. “Image motion feature extraction for recognition of aggressive behaviors among group-housed pigs”. **Computers and Electronics in Agriculture**. 142 : 380-387.
- English, P.R. and et al. 1988. **The Growing and Finishing Pig: Improving Efficiency**. Farming Press Ltd., UK.
- Oczak, M.C. and et al. 2018. “Classification of aggressive behaviour in pigs by activity index and multilayer feed forward neural network”. **Biosystems Engineering**. 119 : 89-97.
- Nasirahmadi, A. and et al. 2016. “Automatic detection of mounting behaviours among pigs using image analysis”. **Computers and Electronics in Agriculture**. 124 : 295–302.