

Development of an electrically controlled centrifugal Lobster feeding system to optimize the dispersion of feed pellets.

การพัฒนาระบบการให้อาหารกุ้งก้ามกรามแบบแรงเหวี่ยงควบคุมด้วยระบบไฟฟ้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการกระจายตัวของเม็ดอาหาร

Pramarn Suttiweswarakul*

ประมาน สุทธิเวชวรากุล

Department of Electronic Technology Faculty of Industrial Ubon Ratchathani Rajabhat University

สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

Wirongrong Sangduan

wirongrong แสงเดือน

Department of Electrical Technology Faculty of Industrial Ubon Ratchathani Rajabhat University

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

*Corresponding Author, Tel.+6689-945-4140, E-mail: Wirongrong.sang@gmail.com

*ผู้ติดต่อประสานงาน โทรศัพท์. 08-9945-4140 อีเมล: Wirongrong.sang@gmail.com

Abstract

Development of an electrically controlled centrifugal lobster feeding system to optimize the dispersion of feed pellets. Its purpose is to improve and increase the efficiency of food distribution. Including increasing the efficiency of the lobster feeder to be easy to use. Convenient installation, suitable for lobster farmers. The researcher has designed and built an electric centrifugal lobster feeding system. To increase feed pellet dispersion efficiency, reduce costs and increase survival rate in lobster raising. The efficiency test of the electrically controlled centrifugal lobster feeding system The efficiency of food distribution in the ground and the shrimp pond area will be tested. and compared to determine the maximum efficiency of the lobster feeder. From the test, it was found that When the test was carried out by feeding 2 kg shrimp at a time with the voltage adjusted at 220 V, the lobster feeders had an average distribution of 7.69 min, an average distribution distance of 11.8 m when calculating the coefficient of variation (CV). The average of the five trials was 18.59% and the dispersion coefficient (UC) was 99.69%.

Keywords: Lobster, Centrifugal Force, Dispersion

บทคัดย่อ

การพัฒนากระบวนการให้อาหารกุ้งก้ามกรามแบบแรงเหวี่ยงควบคุมด้วยระบบไฟฟ้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการกระจายตัวของเม็ดอาหาร มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพในการกระจายอาหาร รวมถึงเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องให้อาหารกุ้งก้ามกรามให้ใช้งานง่าย ติดตั้งสะดวกเหมาะสมสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งก้ามกราม โดยผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างระบบการให้อาหารกุ้งก้ามกรามแบบแรงเหวี่ยงด้วยระบบไฟฟ้า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการกระจายตัวของเม็ดอาหาร ลดต้นทุน และเพิ่มอัตราการรอดตายในการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามให้เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งการทดสอบประสิทธิภาพของระบบการให้อาหารกุ้งก้ามกรามแบบแรงเหวี่ยงควบคุมด้วยระบบไฟฟ้านั้น จะทำการทดสอบประสิทธิภาพการกระจายอาหารในพื้นที่ดินและพื้นที่สระกุ้ง และมีการเปรียบเทียบเพื่อหาประสิทธิภาพที่สูงสุดของเครื่องให้อาหารกุ้งก้ามกราม จากการทดสอบพบว่า เมื่อดำเนินการทดสอบโดยให้อาหารกุ้งครั้งละ 2 กิโลกรัม โดยปรับแรงดันไฟฟ้าที่ 220 โวลต์ เครื่องให้อาหารกุ้งก้ามกรามมีการกระจายเฉลี่ยอยู่ 7.69 นาที่ระยะการกระจายโดยเฉลี่ย 11.8 เมตร เมื่อคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (CV) จากการทดลองโดยเฉลี่ยจากการทดสอบ 5 ครั้งเท่ากับ 18.59 % และได้ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายตัว (UC) เท่ากับ 99.69 %

คำสำคัญ: กุ้งก้ามกราม แรงเหวี่ยง การกระจายตัว

1. บทนำ

ธุรกิจด้านการเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามมีอัตราการแข่งขันที่สูง เดิมการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามจะเลี้ยงในอัตราความหนาแน่นต่ำ การให้อาหารก็เป็นการใช้แรงงานคนในการหว่านอาหารรอบขอบบ่อ หรือพายเรือหว่านอาหารในบ่อที่มีขนาดใหญ่ แต่ในปัจจุบันนี้การเลี้ยงกุ้งก้ามกรามเป็นการเลี้ยงที่มีความหนาแน่นมากยิ่งขึ้น วิธีการการให้อาหารจึงต้องพัฒนาตามไปด้วย การเลี้ยงกุ้งก้ามกรามเป็นอาชีพที่ได้รับความนิยมเนื่องจากมีราคาจำหน่ายค่อนข้างสูง แต่ปัญหาที่พบในการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในปัจจุบัน คือ มีอัตราการรอดตายที่ค่อนข้างต่ำเพียงร้อยละ 28.13 เท่านั้น [1] ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะโดยธรรมชาติกุ้งก้ามกรามเป็นสัตว์ที่หากินบริเวณพื้นท้องน้ำ และมีการลอกคราบเมื่อมีการเจริญเติบโต ซึ่งจะเป็นช่วงเวลาที่กุ้งมีความอ่อนแอ สัมพันธ์กับคุณภาพของน้ำในบ่อที่จะมีคุณภาพลดลงไปจนถึงเกิดน้ำเน่าเสีย เนื่องจากการลดลงของคุณภาพน้ำในบ่อ ทำให้การเลี้ยงต้องมีความเสี่ยงต่อกุ้งเป็นโรคตายสูงมาก [2] โดยเฉพาะในบริเวณบ่อเลี้ยงที่มีการปล่อยกุ้งอย่างหนาแน่น การจัดการเรื่องคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงจึงมีความสำคัญมาก

ผู้เลี้ยงกุ้งต้องมีความรู้และเข้าใจถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เพื่อหาแนวทางในการป้องกันและแก้ไขเพื่อลดปัญหาต่าง ๆ ที่อาจจะมีผลต่อสุขภาพของกุ้ง การเจริญเติบโตและผลผลิตคุณสมบัติของน้ำที่มีความสำคัญในการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม [3]

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากอาหารเป็นปัจจัยที่สำคัญ ซึ่งประมาณ 50% ของต้นทุนทั้งหมดโดยเฉพาะการขาดแคลนแรงงานภายในฟาร์มเลี้ยงกุ้ง ที่นับวันจะทวีความรุนแรงมากขึ้น จึงได้มีการนำเอาเครื่องให้อาหารอัตโนมัติ มาใช้เพื่อแก้ปัญหา ซึ่งโดยทั่วไปเครื่องให้อาหารอัตโนมัติจะติดตั้งในบริเวณที่น้ำลึกมากที่สุดรอบบ่อเพียงจุดเดียว และสามารถรองรับกุ้งได้ถึง 400,000-500,000 ตัวต่อเครื่อง ในการใช้งานจริงบางฟาร์มมักจะใช้เครื่องให้อาหารอัตโนมัติตลอด 24 ชั่วโมง เพราะต้องการให้กุ้งทยอยกินอาหารได้ตลอดเวลา [4] แต่ก็มีเกษตรกรบางส่วนที่ใช้เครื่องให้อาหารอัตโนมัติในช่วงเวลาคล้ายกับการให้อาหารเดิม คือให้อาหารในเวลาเดียวกับการใช้แรงงานคนหว่านอาหาร โดยทั้งสองวิธีการนี้จะต้อง

ควบคุมปริมาณอาหารด้วยโปรแกรมการให้อาหารตามน้ำหนักตัวกึ่ง (ทั้งนี้การให้อาหารในปริมาณที่เหมาะสมก็เป็นสิ่งที่จำเป็น การให้น้อยไปก็ไม่ดีก็จะเจริญเติบโตช้า แม้จะทำให้เนื้ออยู่ในเกณฑ์ที่ดี แต่การเลี้ยงจะต้องใช้ระยะเวลา นานกว่าปกติ สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ส่วนการที่ให้อาหารในปริมาณที่มากเกินไปความต้องการของกึ่ง นอกจากจะเป็นการสิ้นเปลืองเพิ่มต้นทุนแล้ว อาหารที่เหลือจะส่งผลให้มีของเสียในบ่อเพิ่มขึ้น และมีปริมาณแบคทีเรีย เชื้อโรคต่าง ๆ เพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งจะมีผลต่อสุขภาพกึ่งในเวลาต่อมา [5]

ด้วยเหตุนี้คณะผู้วิจัยจึงได้ศึกษาและการพัฒนาระบบการให้อาหารกึ่งก้ามกรามแบบแรงเหวี่ยงควบคุมด้วยระบบไฟฟ้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการกระจายตัวของเม็ดอาหารเพื่อช่วยเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรที่เลี้ยงกึ่งก้ามกราม ทั้งนี้หากมีการนำเทคโนโลยีที่มีความแม่นยำมาช่วยในการเลี้ยงกึ่งก้ามกราม โดยเฉพาะการให้อาหารและการจัดการคุณภาพน้ำที่ดีนั้น จะสามารถเป็นอีกหนทางหนึ่งที่สามารถช่วยลดรายจ่ายในด้านการจัดการ และลดต้นทุนในการให้อาหาร รวมทั้งสามารถชะลอการเสื่อมสภาพของน้ำภายในบ่อระหว่างที่ทำการเลี้ยงกึ่งก้ามกราม จะเป็นแนวทางให้ประสบผลสำเร็จในการประกอบอาชีพได้แนวทางดำเนินการ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพในการกระจายอาหารของเม็ดอาหารสำหรับการเลี้ยงกึ่งก้ามกราม
2. เพื่อปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกรามให้ใช้งานง่าย ติดตั้งสะดวก

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกราม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพมีประสิทธิภาพในการกระจายอาหารของเม็ดอาหารสำหรับการเลี้ยงกึ่งก้ามกราม ทดสอบโดยการติดตั้งได้ทั้งบ่อดิน และบ่อซีเมนต์ ที่มีขนาดไม่เกิน 15x20 ตารางเมตร

1.4 นิยามศัพท์

เครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกราม หมายถึง เครื่องจักรกลที่ออกแบบขึ้นเพื่อให้หวนอาหารกึ่งกึ่งอัตโนมัติกระจายเม็ดอาหารด้วยแรงเหวี่ยง ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า สามารถให้อาหารกึ่งได้ตามความต้องการของเกษตรกร ใช้ได้ทั้งแรงดันไฟฟ้า 110 โวลต์ และ 220 โวลต์ [6]

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถพัฒนาระบบระบบการให้อาหารกึ่งก้ามกรามแบบแรงเหวี่ยงด้วยระบบไฟฟ้า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการกระจายตัวของเม็ดอาหาร ลดต้นทุน และเพิ่มอัตราการรอดตายในการเลี้ยงกึ่งก้ามกรามให้เพิ่มสูงขึ้น

2.วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการวิจัย

การพัฒนาระบบระบบการให้อาหารกึ่งก้ามกรามแบบแรงเหวี่ยงด้วยระบบไฟฟ้า เพื่อสร้างเครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกรามกึ่งอัตโนมัติขึ้นมา และทำการทดสอบหาประสิทธิภาพ การดำเนินงานได้แบ่งขั้นตอนต่าง ๆ ที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์ การจัดทำวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาพัฒนาระบบระบบการให้อาหารกึ่งก้ามกรามแบบแรงเหวี่ยงด้วยระบบไฟฟ้า และเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกรามกึ่งอัตโนมัติสำหรับเกษตรกรเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2.1 ขั้นตอน วิธีการวิจัย

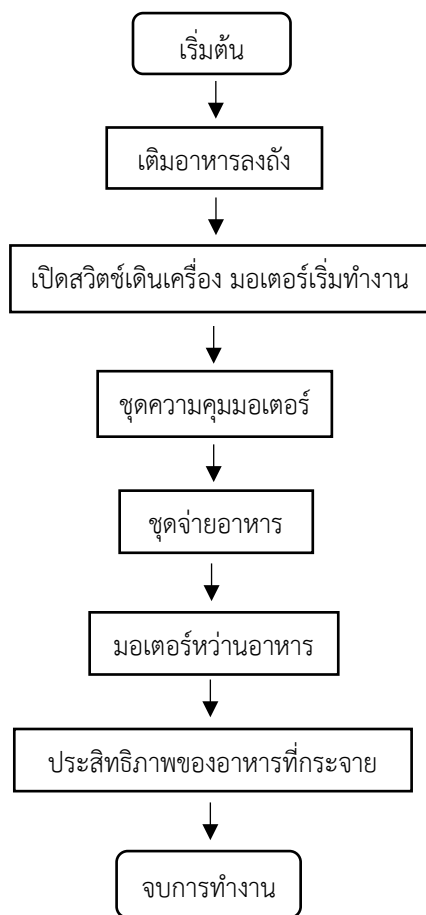
การออกแบบวิจัย คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษารายละเอียดตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาปัญหา สาเหตุและอุปสรรคในการให้อาหารกึ่งก้ามกรามของเกษตรกร
2. วิเคราะห์ถึงสาเหตุและอุปสรรคในการให้อาหารกึ่งก้ามกรามของเกษตรกร
3. ดำเนินการออกแบบเครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกรามกึ่งอัตโนมัติด้วยการพัฒนาระบบการให้อาหารกึ่งก้ามกรามแบบแรงเหวี่ยงด้วยระบบไฟฟ้า

4. ทดสอบประสิทธิภาพเครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกรามกึ่งอัตโนมัติ โดยการทดสอบประสิทธิภาพของการกระจาย และเวลาที่ใช้ในการหว่าน

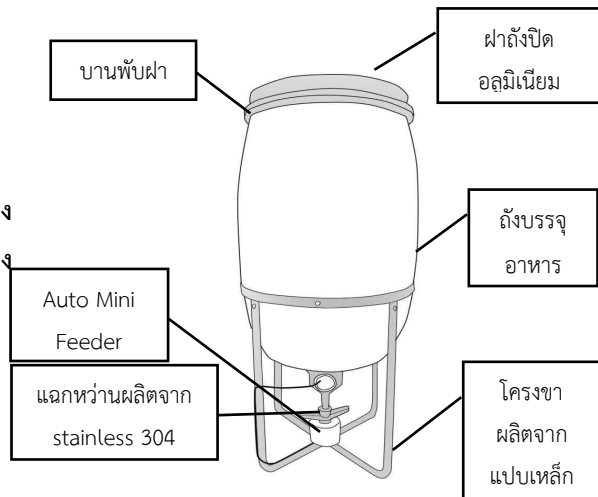
5. ปรับปรุงทดสอบการทำงานและแก้ไขข้อผิดพลาด นำทดลองใช้งานจริงในพื้นที่เป้าหมาย และประเมินผล

2.2 ฟังก์ชันการทำงานของเครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกรามกึ่งอัตโนมัติ ด้วยการพัฒนากระบวนการให้อาหารแบบแรงเหวี่ยงควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า



รูปที่ 1 ฟังก์ชันการทำงานของเครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกรามกึ่งอัตโนมัติ ด้วยการพัฒนากระบวนการให้อาหารแบบแรงเหวี่ยงควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า

2.3 โครงสร้างเครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกรามกึ่งอัตโนมัติ ด้วยการพัฒนากระบวนการให้อาหารแบบแรงเหวี่ยงควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า



รูปที่ 2 โครงสร้างเครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกรามกึ่งอัตโนมัติ ด้วยการพัฒนากระบวนการให้อาหารแบบแรงเหวี่ยงควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า

2.4 ขั้นตอนการดำเนินการออกแบบและสร้างเครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกรามแบบแรงเหวี่ยงควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า

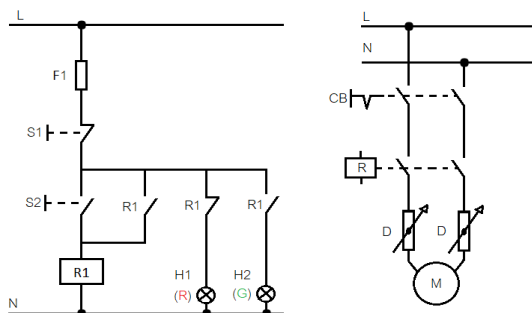
คณะผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างโดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. สำรวจสภาพพื้นที่ของบ่อเลี้ยงกึ่งก้ามกราม สอดถามปริมาณอาหารที่กินในแต่ละวัน ออกแบบถังบรรจุอาหารและขาตั้งที่รองรับ ซึ่งมีลักษณะการออกแบบใกล้เคียงกับเครื่องให้อาหารกึ่งอัตโนมัติต้นแบบ [6]
2. ออกแบบวงจรควบคุม วงจรกำลังเพื่อใช้ในการควบคุมการเหวี่ยงของเม็ดอาหาร และการไหลของอาหารจากไซโลสู่ชุดกระจายอาหาร
3. ดำเนินการสร้างเครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกรามแบบกึ่งอัตโนมัติตามแบบที่วางไว้



รูปที่ 3 เครื่องให้อาหารกุ้งก้ามกรามแบบแรงเหวี่ยงควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า

2.5 การออกแบบวงจรควบคุมการทำงานของมอเตอร์



รูปที่ 4 วงจรควบคุมและวงจรกำลัง

อธิบายหลักการทำงานของวงจรไฟฟ้า เมื่อกดสวิตช์ S2 รีเลย์ R1 จะทำงานถ้าปล่อยสวิตช์ S2 รีเลย์ R1 จะยังทำงานอยู่ตลอดเวลา เนื่องจากหน้าสัมผัสปกติเปิด K1

ในแถวที่ 2 ยังทำงานหน้าสัมผัสจะปิดกระแสไฟฟ้าไหลเข้าไป ในขดลวดของรีเลย์ตลอดเวลา หากต้องการหยุดการทำงานของวงจรให้กดสวิตช์ S1

3.ผลการทดลอง

3.1 ผลการทดสอบเวลาในการหว่านและการกระจายอาหารด้วยเครื่องให้อาหารกุ้งก้ามกรามกึ่งอัตโนมัติพื้นที่จำลอง

ในการทดสอบมีพื้นที่จำลองในการทดสอบและมีขนาดอาหารเม็ดเบอร์ 4S ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร ใส่ในถังเครื่องให้อาหารกุ้งก้ามกรามกึ่งอัตโนมัติอย่างละ 2 กิโลกรัม ต่อการทดสอบต่อ 1 ครั้ง และนำอาหารที่เตรียมไว้มาใส่ในถังเครื่องให้อาหารกุ้งก้ามกรามกึ่งอัตโนมัติในพื้นที่ดินที่เตรียมไว้ ทำการทดสอบ 5 ครั้งในพื้นที่จำลอง โดยใช้แรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบเวลาในการหว่านและการกระจายอาหารโดยใช้แรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์

ลำดับที่การทดลอง	แรงดันไฟฟ้า (โวลต์)	เวลาในการหว่าน (นาท)	รัศมีการกระจาย(เมตร)
1	218.5	7.56	11.5
2	225.7	7.53	12
3	219.1	7.54	11.7
4	221.9	7.53	12
5	222.1	7.53	11.8
เฉลี่ย	221.46	7.69	11.8

จากตารางแสดงผลการทดสอบของเครื่องให้อาหารกุ้งก้ามกรามกึ่งอัตโนมัติที่ใช้ทดสอบหว่านอาหารในพื้นที่ดิน โดยทดสอบการกระจายบนพื้นดินจำนวน 5 ครั้งด้วยน้ำหนักอาหารที่ใช้ในการทดสอบคือ 2 กิโลกรัมเฉลี่ยแรงดันไฟฟ้าที่ 221.46 โวลต์และจับเวลาในการทดสอบเครื่องให้อาหารกุ้งก้ามกรามกึ่งอัตโนมัติในการกระจายเฉลี่ยอยู่ 7.69 นาทีทดสอบ 5 ครั้งระยะการกระจายโดยเฉลี่ย 11.80 เมตร

3.2 การทดสอบการกระจายอาหารด้วย เครื่องให้อาหารกึ่งกัมกรามกึ่งอัตโนมัติ

จากการทำงานของเครื่องให้อาหารกึ่งกัมกรามกึ่งอัตโนมัติ ผู้วิจัยได้ออกแบบการทดสอบโดยการสร้างพื้นที่จำลองการกระจายของเครื่องให้อาหารกึ่งกัมกรามกึ่งอัตโนมัติและแบ่งพื้นที่ออกเป็น 8 ส่วน [7] โดยให้เครื่องให้อาหารกึ่งกัมกรามกึ่งอัตโนมัติอยู่จุดศูนย์กลางของพื้นที่ทดสอบ ดำเนินการทดสอบโดยให้อาหารกึ่งครั้งละ 2 กิโลกรัมโดยปรับแรงดันไฟฟ้าที่ 220 โวลต์ จากการเดินเครื่องการทำงานและหาน้ำหนักของอาหารกึ่งที่กระจายในแต่ละจุดซึ่งผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 2



รูปที่ 5 ภาพจำลองแสดงจุดเก็บตัวอย่างการกระจายอาหาร พื้นที่จำลองในการทดสอบการหว่านอาหารกึ่ง เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (CV) ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายตัว (UC) [8]

ตารางที่ 2 ผลทดสอบการกระจายอาหารด้วยเครื่องให้อาหารกึ่งกัมกรามกึ่งอัตโนมัติด้วยระดับแรงดัน 220 โวลต์

การทดสอบครั้งที่	จุดที่ 1 (กรัม)	จุดที่ 2 (กรัม)	จุดที่ 3 (กรัม)	จุดที่ 4 (กรัม)	จุดที่ 5 (กรัม)	จุดที่ 6 (กรัม)	จุดที่ 7 (กรัม)	จุดที่ 8 (กรัม)	เฉลี่ย (กรัม)	ค่า CV	ค่า UC
1	13	16	19	14	11	13	10	18	14.25	20.979	99.68
2	17	10	14	11	15	17	12	13	13.625	17.954	99.70
3	14	11	17	19	11	13	16	18	14.875	19.437	99.67
4	10	15	13	11	14	16	18	14	13.875	17.446	99.69
5	11	17	15	13	16	12	10	14	13.5	16.973	99.70
เฉลี่ย									14.025	18.594	99.69

จากตารางที่ 2 แสดงผลการทดลองการกระจายของเครื่องให้อาหารกึ่งกัมกรามกึ่งอัตโนมัติโดยที่ทำการทดสอบ 5 ครั้งระดับแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์และเก็บตัวอย่างการกระจายอาหารทั้ง 8 พื้นที่ โดยเฉลี่ยแล้ว

เท่ากับ 14.025 กรัม เมื่อคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (CV) จากการทดลองโดยเฉลี่ยจากการทดสอบ 5 ครั้งเท่ากับ 18.594% และได้ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายตัว (UC) เท่ากับ 99.69%

4. อภิปรายผลและสรุปผลการศึกษา

จากการทดสอบสามารถสรุปสภาวะการใช้งานของเครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกรามกึ่งอัตโนมัติได้ดังนี้ ลักษณะอาหารและพื้นที่ที่เหมาะสมกับการใช้เครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกรามกึ่งอัตโนมัติเป็นพื้นที่ที่เครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกรามกึ่งอัตโนมัติสามารถทำงานได้ และบ่อกึ่งมีขนาดเล็กจนเกินไป เพราะจะทำให้เครื่องหวนอาหารขึ้นฝั่งได้

4.1 สรุปผลการทดสอบ

จากการทำการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกรามกึ่งอัตโนมัติที่ใช้ทดสอบหวนอาหารในพื้นที่ดิน โดยทดสอบการกระจายบนพื้นดินจำนวน 4 ครั้ง ด้วยน้ำหนักอาหารที่ใช้ในการทดสอบคือ 2 กิโลกรัม และจับเวลาในการทดสอบเครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกรามกึ่งอัตโนมัติเฉลี่ยอยู่ 1.53 นาที ปรับแรงดันไฟฟ้าที่ 221.9 ระยะการกระจายวัดได้รัศมี 12 เมตร

4.2 ผลการทดสอบ

หาประสิทธิภาพการหาการกระจายบนพื้นที่จำลองเพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของเครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกรามกึ่งอัตโนมัติที่ใช้ทดสอบหวนอาหารในพื้นที่สระน้ำ โดยทดสอบการกระจายบนพื้นที่สระน้ำ ทดสอบหวนจำนวน 4 ครั้ง ด้วยน้ำหนักอาหารที่ใช้ในการทดสอบคือ 2 กิโลกรัม และจับเวลาในการทดสอบเครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกรามกึ่งอัตโนมัติเฉลี่ยอยู่ 1.57 นาที ปรับแรงดันไฟฟ้าที่ 82.3 โวลต์ ระยะการกระจายวัดได้รัศมี 8.53 เมตร

4.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการกระจาย

จากตารางที่ 2 พบว่าการกระจายอาหารของเครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกรามทั้ง 4 จุดเมื่อทำการทดสอบ 5 ครั้ง พบว่าจุดที่ 1 ได้น้ำหนักของอาหารกึ่งเท่ากับ 0.6 กรัม จุดที่ 2 ได้น้ำหนักของอาหารกึ่งเท่ากับ 0.5 กรัม จุดที่ 3 ได้น้ำหนักของอาหารกึ่งเท่ากับ 0.6 กรัม จุดที่ 4 ได้น้ำหนัก

ของอาหารกึ่งเท่ากับ 0.5 กรัม จุดที่ 5 ได้น้ำหนักของอาหารกึ่งเท่ากับ 0.8 กรัม เฉลี่ยการกระจายอยู่ที่ 0.6 กรัม

4.4 อภิปรายผลการทดสอบ

จากผลการทดสอบของเครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกรามกึ่งอัตโนมัติ พบว่าเครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกรามกึ่งอัตโนมัติใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ คณะผู้วิจัย ได้ทำการอภิปรายผลการทดสอบไว้ดังนี้

1. จากการออกแบบตัวโครงสร้างเครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกรามกึ่งอัตโนมัติ คณะผู้วิจัยได้ทำการออกแบบเป็นโครงรอบตัวครอบถังและใช้เหล็กที่สามารถรองรับน้ำหนักได้อย่างเหมาะสม น้ำหนักของเครื่องจะอยู่ส่วนกันถึงมากกว่าส่วนบน ซึ่งโครงสร้างออกแบบให้ครอบถังพอดีและระยะห่างระหว่างกรวยจ่ายอาหารกับมอเตอร์หวนอาหารห่างกันพอดีกับระยะที่ตั้งไว้เพื่อรับน้ำหนักได้อย่างเหมาะสม

2. จากการใช้มอเตอร์ที่เหมาะสมกับโหลด คณะผู้วิจัยได้ทำการเลือกมอเตอร์ให้มีขนาดเหมาะสมกับโหลด[9] ส่งผลให้สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์หรือตามเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเลือกขนาดมอเตอร์ได้เหมาะสมกับโหลด มอเตอร์กระแสสลับที่เหมาะสมกับเครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกรามกึ่งอัตโนมัติคือมอเตอร์กระแสสลับ เพราะให้แรงบิดมากหมุนตรงกับความต้องการและให้ความเร็วคงที่กับโหลด

3. ระบบการหวนของเครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกรามกึ่งอัตโนมัติ คณะผู้วิจัยได้ออกแบบให้มีกรวยหวนมีขนาดมุม 30 องศาซึ่งความเร็วรอบในการหวนคือ 2,800 รอบ/นาที เป็นการหวนที่มีประสิทธิภาพสามารถหวนมีขนาดเล็กเพื่อสามารถหวนอาหารกึ่งก้ามกรามได้เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องให้อาหารแบบที่มีขายทั่วไปในท้องตลาด โดยอาหารที่ไหลไปมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (Uniformity Coefficient) 99.69% ระยะการกระจายวัดได้รัศมี 8.53 เมตร ในขณะที่เครื่องทั่วไปให้ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายและมีรัศมีของการให้อาหาร

เท่ากับ 56.9-72.9% และ รัศมีอยู่ที่ 7.5 เมตร ตามลำดับ [4]

4. สำหรับมอเตอร์กรวยจ่ายอาหาร คณะผู้วิจัยได้ออกแบบให้ติดอยู่กับถังอาหาร สำหรับหัวจ่ายอาหารจะใช้พลาสติกเป็นหัวหมุนเพื่อจ่ายอาหาร เพื่อความคงทนและมีอายุการใช้งานค่อนข้างนานโดยความเร็วรอบของการหมุนคือ 20 รอบ/นาที โดยมีความเร็วรอบของการหมุนอาหารที่ 1200 rpm โดยเครื่องให้อาหารกึ่งที่พัฒนาขึ้นเหมาะสมกับการจ่ายอาหาร [10]

4.5 ข้อเสนอแนะ

ในการพัฒนาเครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกรามกึ่งอัตโนมัติด้วยการพัฒนาระบบการให้อาหารแบบแรงเหวี่ยงควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า เพื่อให้การทำงานของเครื่องมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น คณะผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะดังนี้

1. ควรจะเพิ่มแหล่งจ่ายพลังงานโดยอาศัยพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์ในการชาร์จพลังงานให้กับแบตเตอรี่ โดยการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน

2. ควรเพิ่มสัญญาณแสดงระดับแบตเตอรี่ เพื่อบอกค่าระดับพลังงานของแบตเตอรี่

5.องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากงานวิจัย

ในการพัฒนาเครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกรามกึ่งอัตโนมัติด้วยการพัฒนาระบบการให้อาหารแบบแรงเหวี่ยงควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า นั้น คณะผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยได้ออกแบบและสร้างเครื่องให้อาหารกึ่งก้ามกรามที่มีการควบคุมด้วยระบบไฟฟ้าในการควบคุมการทำงานการเหวี่ยงและการกระจายของอาหาร สามารถทำให้เกษตรกรประหยัดเวลาในการให้อาหารกึ่ง และทำให้เกิดการลดต้นทุนที่ใช้ในการให้อาหารกึ่งก้ามกรามได้อีกทางหนึ่ง

6.เอกสารอ้างอิง

- [1] ข้อมูลจำนวนปศุสัตว์ในประเทศไทย ปี 2558, ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (สื่อออนไลน์). [เข้าถึงเมื่อ วันที่ 6 พฤศจิกายน 2561]. เข้าถึงได้จาก: http://ict.dld.go.th/th2/images/stories/stat_web/yearly/2558/1.area_region.pdf.
- [2] ธนจักร คำละมูล. วิธีการเลี้ยงกึ่งก้ามแดง หรือ กึ่งลือสเตอร์ ในบ่อปูน. (ออนไลน์) สืบค้นเมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2563 ที่มา <https://www.baannoi.com/>
- [3] สถิติผลผลิตการเลี้ยงสัตว์น้ำจืด ประจำปี 2560, กองนโยบายและยุทธศาสตร์พัฒนาการประมง, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (สื่อออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <http://monitor.smp.nso.go.th/report/stat/pu/overview/detaildmt=1&Mode=1&Year=2560&DepartmentId=61>.
- [4] อนันต์ แก่นจันทร์. เครื่องให้อาหารกึ่งก้ามแดง. (ออนไลน์) สืบค้นเมื่อวันที่ 19 สิงหาคม 2563 ที่มา <file:///C:/Users/ADMIN/Pictures/16อนันต์%20แก่นจันทร์.pdf>
- [5] พงศ์ธร ยิ่งยวด วรารห์ เทพาหุดี นิติชูเชิด และชลอ ลัสมสุวรรณ. เครื่องให้อาหารอัตโนมัติต่อ ผลผลิตของกุ้งขาวแวนนาไม. (ออนไลน์) สืบค้นเมื่อวันที่ 19 สิงหาคม 2563 ที่มา <http://www.lib.ku.ac.th/KUCONF/2556/KC5104011.pdf>
- [6] เรื่องอาหารสำเร็จรูปและ ผสมเอง อย่างไหนตอบโจทย์ชาวปศุสัตว์. (สื่อออนไลน์). [เข้าถึงเมื่อ วันที่ 3 พฤศจิกายน 2561]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.pasusart.com>.

- [7] อนันต์ แก่นจันทร์, ชีวิน อรรถสาสน์ และ ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธ์. การเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องให้อาหาร กุ้งอัตโนมัติ. การประชุมสัมมนาวิชาการนำเสนอ ผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 15, วันที่ 23 กรกฎาคม 2558, จังหวัดนครสวรรค์; 2558.
- [8] วิชา หมั่นทำการ, เขมชาติ ปัญจพุม, เซาว์ หมายตาม กลาง และจิรวัดน์ ด่านทองกลาง. (2536). การวิจัย และ พัฒนาสร้างเครื่องหวนอาหารเม็ดสำเร็จรูป สำหรับบ่อเพาะเลี้ยงปลา-กุ้ง. วิศวกรรมสาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ปีที่ 7 ฉบับที่ 20, หน้า 1-12.
- [9] อรพินท์ จินตสถาพร (2548), เครื่องให้อาหารสัตว์น้ำอัตโนมัติ. (สื่อออนไลน์). [เข้าถึงเมื่อ วันที่ 4 พฤศจิกายน 2561]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.ku.ac.th/e-magazine>
- [10] อาหารและการให้อาหารสัตว์. (สื่อออนไลน์). [เข้าถึงเมื่อ วันที่ 4 พฤศจิกายน 2561]. เข้าถึงได้จาก: <https://leesaemoa.wordpress.com>