การใช้แสงไฟแอลอีดีเพื่อล่อจับหมึกกล้วยของการประมงพื้นบ้าน

อนุรักษ์ เกษวัฒนากุล[1] และ สุนันทศักดิ์ ระวังวงศ์[2]

[1]สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

[2]สาขาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการใช้แสงไฟแอลอีดีในการทำประมงหมึกกล้วยของชาวประมงพื้นบ้าน ในการทำวิจัยจะทำการเลือกหลอดไฟหรือโคมไฟแอลอีดีแสงสีเขียว ที่มีการจำหน่ายอยู่ทั่วไป มาทำการทดลองเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการ เพื่อหาค่าของอุณหภูมิ น้ำหนัก และความสว่างต่อกำลังไฟฟ้าที่ใช้ เพื่อนำผลมาวิเคราะห์และเลือกใช้ทดแทนหลอดไฟฟ้าแสงสีเขียวประเภทเก่าของชาวประมงพื้นบ้าน ผลจากการทดลองในห้องปฏิบัติการพบว่า สปอร์ตไลท์แอลอีดี 50 วัตต์ ให้ผลที่ดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับหลอดแอลอีดีประเภทอื่นๆ และเมื่อนำมาติดตั้งทดแทนหลอดไฟฟ้าประเภทเก่าบนเรือประมงพื้นบ้านในการทดลองทำประมงในพื้นที่จริง เปรียบเทียบกับเรือรูปแบบเก่า พบว่า มีปริมาณค่าเฉลี่ยของหมึกกล้วยที่ได้ต่อปริมาณการใช้กำลังไฟฟ้าจริงที่ 17.58 กรัมต่อวัตต์ เพิ่มขึ้นคิดเป็น 244.71 เปอร์เซ็นต์ และให้ผลตอบแทนรวมหลังจากหักค่าใช้จ่ายใน 1 ปี เพิ่มขึ้นกว่าเรือรูปแบบเก่า คิดเป็น 10.10 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ : แอลอีดี, ประมงพื้นบ้าน, หมึกกล้วย

The use of LEDs to squid fishery for local fisherman

Anurak katwattanakul[1] and Sunantasak Ravangvong[2]

[1]Electrical Technology, Faculty of Engineering and Industrial Technology, Phetchaburi Rajabhat University.

[2]Department of Physice, Faculty of Science and Technology, Phetchaburi Rajabhat University

Abstract

This research presents a using of LED bulbs for a local squid fishery. In this work, green LED bulbs available in market were selected and tested in a laboratory. Temperature, weight, and brightness/power input were measured and used as parameters for decision making of selection a proper green LED bulb. Bused on the experimental results, a LED spotlight 50 watt was the best one compared to other LEDs. The LED spotlight 50 watt was therefore installed in a fishery boat instead of the conventional bulbs. It was found that the proposed system can provide a squid catching rate of 17.58 g/kW. Which increase 244.71% and the total return after deducting 1 year costs is higher than the old fishery boat model 10.10%.

Keywords : light-emitting diode**,** local fisherman**,** squid

1. บทนำ

การประมงพื้นบ้านหรือการประมงขนาดเล็ก ทำการประมงตามบริเวณเขตประมงทะเลชายฝั่ง เป็นกลุ่มชาวประมงที่มีมากที่สุดในประเทศไทย ประมาณร้อยละ 80 ของประชากรอาชีพการประมง ส่วนใหญ่จะเป็นแบบครัวเรือนใช้แรงงานในครอบครัวเป็นหลัก ลักษณะการทำประมงคือ จะทำประมงในพื้นที่จากแนวชายฝั่งทะเลออกไปไม่เกินสามไมล์ทะเล [1] ทำการประมง ปลาหมึก ปู กุ้ง เป็นหลัก แต่ปัจจุบันกำลังประสบปัญหาจากหลายๆ ปัจจัย เช่น ความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรทางทะเลที่ลดลง ปัญหาต้นทุนที่เพิ่มสูงขึ้น ประกาศของการอนุรักษ์สัตว์น้ำเค็มของรัฐบาล เป็นต้น

การประมงน้ำตื้นนั้น สัตว์ที่ได้จากการทำประมงส่วนใหญ่จะเป็นหมึกกล้วย ซึ่งชาวประมงจะมีเทคนิคและวิธีการในการจับหมึกกล้วย วิธีการใช้ไฟให้แสงสว่างล่อหมึกกล้วยมารวมตัวกันบริเวณผิวน้ำทะเล จากนั้นจะใช้อวนในการล้อมจับเป็นอีกวิธีที่นิยมใช้มากที่สุด

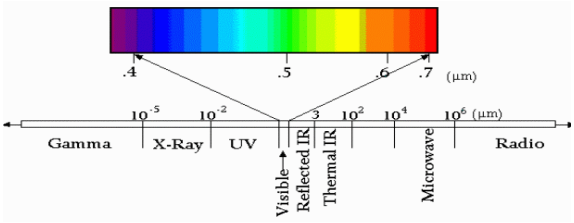
การผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้กับระบบแสงสว่างนั้นชาวประมงต้องใช้เครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้า (Generator) แบบเครื่องยนต์ หลอดไฟที่ใช้ ในยุคแรกๆ จะใช้หลอดอินแคนเดสเซนต์ (Incandescent Lamp) หรือที่นิยมเรียกว่าหลอดไส้ขนาด 300-500 วัตต์ และหลอดแสงจันทร์ (High-pressure mercury Lamp) ขนาด 250 - 500 วัตต์ ซึ่งกินพลังงานมาก ปัจจุบันก็ยังมีใช้อยู่บ้างในบางส่วน ต่อมาประมาณปี พ.ศ. 2544-2545 มีการพัฒนามาใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent) ขนาด 36 วัตต์ และ 40 วัตต์ แทนการใช้หลอดประเภทเก่า เพราะประหยัดพลังงานมากกว่า และมีการเริ่มใช้หลอดที่มีแสงสีเขียวในการประมงปลาหมึก เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ของการลดทอนแสงสีเขียวในน้ำทะเลนั้นมีค่าที่ต่ำ ซึ่งอยู่ที่ประมาณ 0.14-0.25 m^{-1} ทำให้สามารถผ่านระดับความลึกของน้ำทะเลได้มากกว่าและ ในปี พ.ศ.2552 ชาวประมงบางส่วน เริ่มหันมาใช้หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ แทนหลอดฟลูออเรสเซนต์ เนื่องจากประหยัดไฟฟ้ามากกว่าเดิมและมีขนาดเล็ก ปัจจุบันไดโอดเปล่งแสงหรือหลอดแอลอีดี เริ่มได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากมีข้อดีหลายอย่าง เช่นการประหยัดพลังงานสีของแสงที่มีให้เลือกมาก อายุการใช้งานที่ยาวนาน ความสว่างของแสงที่มีมากยิ่งขึ้น ประกอบกับราคาที่มีแนวโน้มลดลง

จากปัญหาที่ได้กล่าวมานั้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้จัดทำงานวิจัยเรื่อง การใช้แสงไฟจากแอลอีดีเพื่อล่อจับหมึกกล้วยของชาวประมงพื้นบ้าน เพื่อหาชนิดของแอลอีดีที่มีความเหมาะสมในการใช้ให้แสงสว่างในการล่อจับหมึกกล้วย และเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้แสงสว่างสีเขียวในการล่อจับหมึกกล้วย

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 แสง

แสง เป็น การแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงความยาวคลื่นที่สายตามนุษย์สามารถมองเห็นได้ ซึ่งเมื่อดวงตาของมนุษย์มองเห็นจะทำให้เกิดสัมผัสการรับรู้เป็นภาพ แสงที่ตาสามารถมองเห็นได้นั้นอยู่ในช่วงความยาวคลื่น 380 – 770 นาโนเมตร ในส่วนอัตราคลื่นอื่นๆนอกเหนือจากนี้ มนุษย์จะไม่สามารถที่จะมองเห็นได้ [2] ในส่วนของแสงสีเขียวนั้นจะมีความยาวคลื่นประมาณ 500– 560 นาโนเมตร



รูปที่ 1 ช่วงความยาวคลื่นที่สายตามนุษย์มองเห็น

2.2 หลอดไฟสำหรับล่อจับหมึก

การใช้แสงเพื่อล่อจับหมึกนั้น สามารถแยกตามวัตถุประสงค์ได้ 2 ประเภท ดังต่อไปนี้ หลอดไฟสำหรับล่อหมึกให้มารวมตัวกัน และหลอดไฟที่ล่อหมึกให้ขึ้นสู่ผิวน้ำ ในงานวิจัยนี้จะทำการวิจัยเฉพาะหลอดไฟที่มีแสงสีเขียว เพื่อใช้สำหรับล่อหมึกมารวมตัวกัน ซึ่งมีดังนี้

2.2.1 หลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent Lamp) หลอดชนิดนี้เป็นหลอดก๊าซดีสชาร์จไอปรอทที่มีความดันต่ำโดยมีก๊าซเฉื่อยบรรจุอยู่ภายในมักเป็นที่นิยมใช้กันมากในสำนักงานทั่วไป เพราะประสิทธิภาพการส่องสว่าง

ค่อนข้างสูง และไม่เคืองตา เป็นหลอดที่มีประสิทธิภาพสูง ให้ความสว่างมากถึง 72 ลูเมนต่อวัตต์ มีอายุการใช้งานประมาณ 20,000 ชั่วโมง [4]

2.2.2 หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ (Compact FluorescentLamp) เป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาดเล็กที่ได้มีการพัฒนาขึ้นมา เพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน และเพื่อใช้แทนหลอดอินแคนเดสเซนต์ มีขนาดกะทัดรัดและมีกำลังส่องสว่างสูง หลอดชนิดนี้เหมาะสมในการให้แสงสว่างทั่วไปที่ต้องการความสวยงาม มีอายุการใช้งานประมาณ 8,000 ชั่วโมง [4]

2.2.3 หลอดแสงจันทร์ (High Pressure Mercury Lamp) (HPM) หลอดแสงจันทร์ หรือหลอดไอปรอทความดันสูง เป็นหลอดความดันไอโซเดียมความดันสูงชนิดแรกที่ถูกประดิษฐ์ขึ้น มีอายุการใช้งานเฉลี่ย 12,000-24,000 ชั่วโมง ให้แสงสว่างที่ 40 ถึง 60 ลูเมนต่อวัตต์ มีขนาดตั้งแต่ 40 จนถึง 1,000 วัตต์ และมีทั้งชนิดที่ใช้กับบัลลาสต์ และชนิดที่ไม่ใช้บัลลาสต์ อายุการใช้งานหากเป็นหลอดบัลลาสต์จะมีอายุประมาณ 24,000 ชั่วโมงแต่หากเป็นหลอดที่ไม่ใช้บัลลาสต์อายุการใช้งานจะสั้นกว่ามีอายุการใช้งานประมาณ 16,000 ชั่วโมง [4]

2.2.4 หลอดแอลอีดี (light-emitting diode) หรือย่อว่า LED เป็นไดโอดเปล่งแสง ไดโอดที่ทำมาจากสารกึ่งตัวนำ (semiconductor diode) คือ สารกึ่งตัวนำไฟฟ้า ที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านแล้วปล่อยแสงสว่างออกมาได้ทันที หลอดแอลอีดีจะเป็นหลอดไฟหลากสีสัน เช่น สีแดง สีน้ำเงิน เป็นต้น สามารถใช้เป็นหลอดไฟส่องสว่างได้หลากหลายรูปแบบ อายุการใช้งานประมาณ 50,000 ชั่วโมง

2.3 ค่าพารามิเตอร์ของไฟฟ้ากระแสสลับ

2.3.1 กำลังไฟฟ้าจริง (Real Power, P) คือกำลังไฟฟ้าที่นำไปใช้งานจริง มีหน่วยเป็น วัตต์ (W)

2.3.2 กำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟ (Reactive Power, Q) คือ กำลังไฟฟ้าแฝง เป็นกำลังที่เกิดขึ้นกับวงจรไฟสลับที่มีโหลด L หรือ C เช่นวงจร R-L และ R-C มีหน่วยเป็น โวลต์-แอมแปร์ (VA)

2.3.3 กำลังไฟฟ้าปรากฏ (ApparentPower, S) คือ กำลังไฟฟ้าปรากฏ เป็นกำลังงานที่แหล่งจ่ายกำลังงานไฟฟ้าต้องจ่ายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ มีหน่วยเป็น วาร์ (Var)

2.3.4 เพาเวอร์แฟคเตอร์ (Power Factor,PF) หรือตัวประกอบกำลังไฟฟ้า คืออัตราส่วนระหว่างกำลังไฟฟ้าจริงกับ กำลังไฟฟ้าปรากฏ โดยมีหน่วยวัดเป็น เปอร์เซ็นต์ หรือร้อยละ

2.3.5 การวิเคราะห์หาจุดคุ้มทุน (Break – Even Analysis) จุดคุ้มทุน หมายถึงจุด หรือระดับของรายได้จากการขายสินค้าหรือบริการ ที่เท่ากับต้นทุนที่ธุรกิจได้จ่ายออกไป คือจุดที่รายได้กับรายจ่ายเท่ากัน หาค่าจำนวนที่ผลิตที่จุดคุ้มทุนหรือต้นทุนเท่ากับรายได้ให้กำไร เท่ากับศูนย์ จะได้

$$N^* = \frac{F}{p - v} \qquad (1)$$

โดยกำหนดให้

N^* คือ จำนวนที่ผลิตที่จุดคุ้มทุน

F คือ ต้นทุนคงที่

V คือ ต้นทุนต่อหน่วย

p คือ รายได้ต่อหน่วย

3. การจับหมึกกล้วย

ในการจับหมึกกล้วยของชาวประมงพื้นบ้านนั้นจะมีวิธีการดังต่อไปนี้

การไดหมึก การไดหมึก เป็นวิธีการจับหมึกที่นิยมมากที่สุดของชาวประมงพื้นบ้านในปัจจุบัน โดยใช้หลักการ ใช้แสงสว่างล่อหมึกให้มารวมตัวกันปริมาณมากๆ บริเวณใต้น้ำใกล้ๆ กับเรือประมง ระหว่างที่รอการรวมตัวของหมึกกล้วยนั้น ชาวประมงนิยมนั่งตกหมึกโดยใช้โยทะกา(เหยื่อปลอมสำหรับตกหมึก) บริเวณข้างเรือประมง เพื่อเป็นการตรวจเช็คจำนวนความถี่ของหมึกกล้วยที่มาติดเบ็ด หากได้หมึกกล้วยหลายตัวในระยะเวลาไม่มากนัก แสดงว่ามีหมึกมารวมตัวกันหนาแน่นเหมาะสมที่จะทำการทอดแห หรือครอบด้วยอวนแล้ว จะทำการปิดไฟบางส่วน เพื่อให้หมึกมารวมตัวกันบริเวณไฟที่ยังเปิดอยู่ จากนั้นเปิดไฟสีแดง และทำการปิดไฟดวงอื่นที่เหลืออยู่ทั้งหมด ทำการหรี่ไฟสีแดงลง หมึกจะทำการรวมตัวเป็นกลุ่มก้อนลอยขึ้นสู่ผิวน้ำตามปริมาณแสงที่

ลดลง จากนั้นทำการครอบ เพื่อจับนำหมึกกล้วยขึ้นเรือเป็นการจบขบวนการในหนึ่งรอบของการไดหมึกกล้วย

รูปที่ 2 การใช้โยทะกาตกหมึกกล้วยขณะทำการไดหมึก

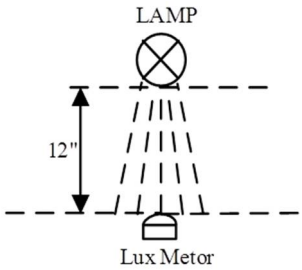
4. วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการวิจัย ในการวิจัยการใช้แสงไฟแอลอีดีเพื่อการล่อจับหมึกกล้วยในการประมงพื้นบ้าน สามารถแบ่งการทดลองออกเป็นสองส่วนคือ ทดลองเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการ และทดลองทำประมงในพื้นที่จริง มีขั้นตอนการวิจัยดังต่อไปนี้

4.1 การทดลองเบื้องต้น

การทดลองเบื้องต้น จะทำการทดลองในห้องปฏิบัติการจากผลการสำรวจเบื้องต้นพบว่า ชาวประมงพื้นบ้านมีการเลือกใช้ชนิด และขนาดของหลอดไฟที่แตกต่างกันดังต่อไปนี้ หลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 18 วัตต์, หลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 36 วัตต์, หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ขนาด 32 วัตต์, หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ขนาด 36 วัตต์ และหลอดแสงจันทร์ขนาด 250 วัตต์

จากการสำรวจหลอดแอลอีดีแสงสีเขียวที่มีความสว่างสูง ที่มีจำหน่ายทั่วไปในปัจจุบันจะประกอบไปด้วย หลอดแอลอีดีบับขนาด 12 วัตต์, หลอดแอลอีดีบับขนาด 30 วัตต์ และสปอร์ตไลท์แอลอีดีขนาด 50 วัตต์ จึงได้นำหลอดไฟฟ้าชนิดต่างๆ ดังที่กล่าว มาทำการทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อหาค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็น ของระบบแสงสว่างบนเรือประมงพื้นบ้าน และในส่วนของค่าพารามิเตอร์ ของหลอดไฟแอลอีดีที่ได้ จะต้องวิเคราะห์หาความเหมาะสมและทำการเลือก เพื่อจะนำไปใช้ติดตั้งในการทดลองทำประมงจริงต่อไป



รูปที่ 3 จำลองการวัดความเข้มแสง

4.2 ค่าพารามิเตอร์ในการทดลองเบื้องต้น

ในการทดลองเบื้องต้นต้องการทราบค่าพารามิเตอร์ต่างๆจากหลอดไฟฟ้าที่นำมาทดลอง โดยแบ่งเป็นสองส่วนดังต่อไปนี้คือ ค่าที่ได้จากการทดลอง และค่าที่ได้จากการคำนวณ

ค่าที่ได้จากการทดลอง จะประกอบไปด้วย

1. แรงดันไฟฟ้า E หน่วยเป็นโวลต์ (V)
2. กระแสไฟฟ้า I หน่วยเป็นแอมแปร์ (A)
3. กำลังไฟฟ้าจริง P หน่วยเป็นวัตต์ (W)
4. กำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟ Q หน่วยเป็นวาร์ (var)
5. กำลังไฟฟ้าปรากฏ S หน่วยเป็นวีเอ (VA)
6. ค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ PF
7. อุณหภูมิของหลอด หน่วยเป็นองศาเซลเซียส (°C)
8. ความสว่าง หน่วยเป็นลักซ์ (Lux)
9. น้ำหนักของชุดหลอด หน่วยเป็นกรัม (g)

ค่าที่ได้จากการคำนวณ จะประกอบไปด้วย

1. ความสว่างต่อกำลังไฟฟ้าจริง (Lux / W)
2. ความสว่างต่อกำลังไฟฟ้ารีแอคทีฟ (Lux /var)
3. ความสว่างต่อกำลังไฟฟ้าปรากฏ (Lux / VA)

4.3 การดำเนินการทดลองเบื้องต้น

การดำเนินการทดลองเบื้องต้นได้ดำเนินการทำการทดลองในห้องปฏิบัติการมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อจะดำเนินการทดลอง

2. จำกัดแสงในห้องทดลองให้อยู่ในสภาวะไม่มีแสงจากภายนอก

3. จำกัดอุณหภูมิภายในห้องที่อุณหภูมิ 25 °C

4. กำหนดจุดวัดค่าความสว่าง ห่างจากตัวหลอดถึงลักซ์มิเตอร์เป็นสูง 1 ฟุต

5. ดำเนินการติดตั้งวงจรเพาเวอร์มิเตอร์และลักซ์มิเตอร์

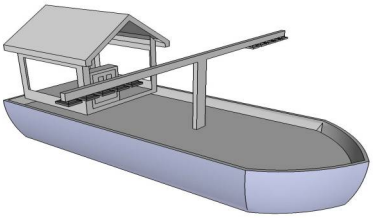
6. ปล่อยกระแสไฟฟ้าเข้าวงจร

7. ทำการวัดค่าอุณหภูมิแบบอินฟาเรท

8. ทำการบันทึกรวบรวมข้อมูลที่ได้จากเพาเวอร์มิเตอร์และค่าพารามิเตอร์

4.4 การทดลองทำประมงจริง

จากการลงสำรวจพื้นที่ เพื่อทำการวิจัยพบว่า ทะเลบริเวณอ่าวประจวบคีรีขันธ์ มีการทำประมงหมึกของชาวประมงพื้นบ้านแทบตลอดทั้งปี ดังนั้นจึงได้เลือกเป็นพื้นที่สำหรับการดำเนินการวิจัยในรูปแบบการประมงจริง ในส่วนของเรือประมงที่จะดำเนินติดตั้งหลอดไฟแอลอีดีนั้นได้ทำการเลือกจากชาวประมงในพื้นที่ ในที่นี้จะให้ชื่อว่า “เรือต้นแบบ” และในงานวิจัยนี้ยังมีการใช้เรือสำหรับเปรียบเทียบข้อมูลอีกสองลำซึ่งเป็นเรือในพื้นที่เดียวกัน ในที่นี้จะให้ชื่อว่า “เรือเปรียบเทียบลำที่ 1 และเรือเปรียบเทียบลำที่ 2”



รูปที่ 4 แบบการติดตั้งแอลอีดี

ในขั้นตอนการออกทำประมงหมึกกล้วยในสถานที่จริง เรือทั้งสามลำจะทำการประมงในพื้นที่ วันและเวลาเดียวกัน โดยเรือต้นแบบจะใช้หลอดแอลอีดีแบบที่ให้ผลการทดลองที่ดีที่สุดในห้องปฏิบัติการ มาใช้ติดตั้งบนเรือต้นแบบ ส่วนเรือเปรียบเทียบข้อมูลจะใช้อุปกรณ์ที่มีการใช้งานอยู่แล้วของเรือแต่ละลำ ในการทำการประมงในแต่ละวันจะนำผลที่ได้เปรียบเทียบกับ ขั้นตอนการทำประมงของเรือต้นแบบมีดังต่อไปนี้

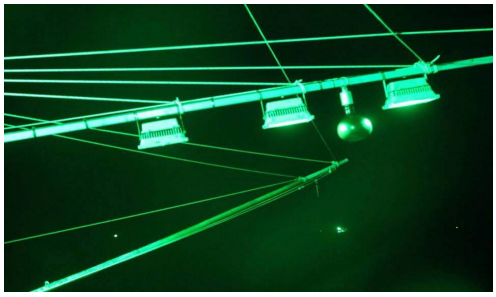
1. เรือต้นแบบจะถูกนำเข้าไปจอดบริเวณอ่าวประจวบคีรีขันธ์ เวลาประมาณ 18.00 น. นั่งเรือเล็กจากฝั่งเพื่อเข้าหาเรือประมงหมึก

2. ดำเนินการออกเรือ และเข้าสู่พื้นที่ทำการประมงเป็นระยะเวลา 30 นาทีห่างจากฝั่งประมาณ 2 กิโลเมตร

3. เริ่มการผลิตไฟฟ้าภายในเรือ และเริ่มการเปิดไฟล่อให้หมึกเข้ามา

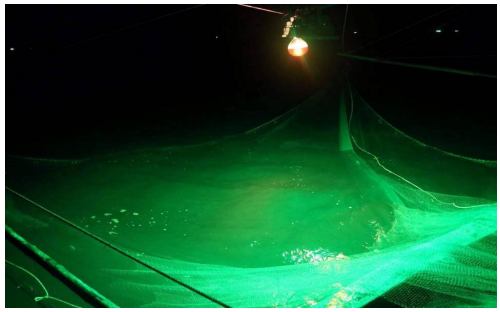
4. ระหว่างรอเวลาจะทำการตกหมึกโดยใช้อุปกรณ์ตกหมึกโยทะกา เพื่อเป็นการเช็คปริมาณหมึกที่เข้ามาโดย โยนโยทะกาลงไปในน้ำ ให้ห่างจากพื้นทะเลประมาณ 50 – 60 เซนติเมตร และกระตุก ขึ้น-ลง เป็นจังหวะ ถ้ามีการกินของหมึกจะรู้สึกหนัก ให้ดึงสายเอ็นขึ้นมาทันที

รูปที่ 5 เตรียมความพร้อมในการออกประมงหมึก



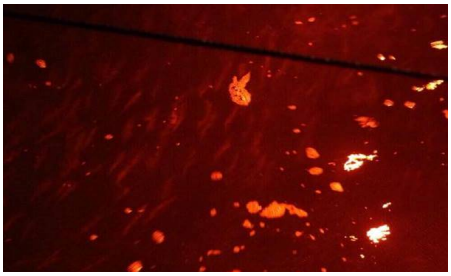
รูปที่ 6 เริ่มการผลิตไฟและเปิดไฟล่อหมึกกล้วย

5. เมื่อเปิดไฟทิ้งไว้ประมาณ 2 ชั่วโมง หรือมีปริมาณการได้หมึกจากการตกบ่อยขึ้น จะทำการเตรียมการอุปกรณ์และดำเนินการครอบหมึก โดยทำการเปิดไฟสีแดง และเริ่มดับไฟแสงสีเขียวลงเรื่อยๆจนหมด ให้เหลือแต่ไฟแสงสีแดง



รูปที่ 7 การจัดเตรียมอวนเพื่อใช้ในการครอบหมึก

6. ทำการหรี่ไฟสีแดงให้เหลือความสว่างเพียงเล็กน้อย เพื่อให้หมึกรวมตัวบนผิวน้ำ ทำการครอบหมึกเพื่อจับหมึก เป็นการจบกระบวนการในหนึ่งรอบการไดหมึก



รูปที่ 8 การรวมตัวของหมึกบนผิวน้ำ

7. ดำเนินขบวนการแบบเดิมจนถึงเวลาเช้า ทำการบันทึกผลที่ได้ลงในแบบสอบถามข้อมูลเรือประมงหมึกพื้นบ้าน และเดินทางไปบันทึกผลการทำประมงของเรือเปรียบเทียบข้อมูลอีกสองลำ เป็นอันเสร็จสิ้นการทำการทดลองวิจัยในหนึ่งวัน

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลในการทดลองเบื้องต้น

แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ค่าที่ได้จากการวัดค่าแสดงในตารางที่ 1 และค่าที่ได้จากการคำนวณแสดงในตารางที่ 2

5.1.1 การวิเคราะห์ผลการทดลองในห้องปฏิบัติการ ในส่วนนี้ผู้วิจัยจะวิเคราะห์เฉพาะหลอดไฟแอลอีดี ที่จะเลือกมาทำการติดตั้ง และใช้งานในเรือต้นแบบเท่านั้น ในส่วนของหลอดไฟทั่วๆ ไปที่ชาวประมงพื้นบ้านที่ใช้งานกันอยู่นั้น ผู้วิจัยจะไม่ทำการกล่าวถึง เนื่องจากในขั้นตอนการทำประมงในพื้นที่จริง เรือที่จะใช้เปรียบเทียบข้อมูลจะเป็นเรือรูปแบบปัจจุบันที่ใช้งานอยู่ โดยมีผลของการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

รูปที่ 9 หมึกที่ได้จากการตกและการครอบ

- ในด้านของอุณหภูมิ หลอดไฟแอลอีดีทั้ง 3 แบบ มีค่าของอุณหภูมิที่ใกล้เคียงกันที่ 39-44 องศาเซลเซียส ซึ่งในที่นี้มีความเหมาะสมทั้งสามแบบ

- ในด้านโครงสร้างและน้ำหนัก สปอร์ตไลท์แอลอีดี 50 วัตต์ มีน้ำหนักมากที่สุด แต่ด้วยโครงสร้างที่มั่นคงแข็งแรง สามารถติดตั้งใช้งานได้สะดวก และทนต่อสภาพอากาศในพื้นที่วิจัยได้ดีกว่า ในที่นี้จึงถือว่าดีที่สุด

- ในด้านค่าความสว่างต่อกำลังไฟฟ้า สปอร์ตไลท์แอลอีดี 50 วัตต์ มีผลการทดลองที่ดีที่สุดโดยมีค่าความสว่างต่อกำลังไฟฟ้าที่ 123.72 ลักซ์/วัตต์

5.1.2 สรุปผลการทดสอบเบื้องต้น จากผลที่ได้ คณะผู้วิจัยได้ทำการเลือก สปอร์ตไลท์แอลอีดี 50 วัตต์ เพื่อทำการติดตั้งใช้งาน ในการลงพื้นที่ทำการประมงหมึกกล้วยต่อไป

5.2 ผลการทดลองทำประมงในพื้นที่จริง

รูปแบบในการติดตั้งชุดให้แสงสว่างบนเรือเพื่อการล่อจับหมึกกล้วย มีดังนี้คือ

1. เรือต้นแบบ
- สปอร์ตไลท์แอลอีดี 50 วัตต์ จำนวน 10 โคม
- รวมกำลังไฟฟ้าจริงที่ได้จากการวัด P คือ 390 วัตต์
- รวมกำลังไฟฟ้าปรากฏได้จากการวัด S คือ 670 วีเอ
- เชื้อเพลิงที่ใช้เบนซิน 91 ปริมาณการใช้ 7 ลิตรต่อวัน

2. เรือเปรียบเทียบลำที่ 1
- คอมแพกต์ฟลูออเรสเซนต์ 36 วัตต์ จำนวน 10 ดวง
- หลอดแสงจันทร์ 250 วัตต์ จำนวน 2 ดวง
- รวมกำลังไฟฟ้าจริงที่ได้จากการวัด P คือ 1,106 วัตต์
- รวมกำลังไฟฟ้าปรากฏที่ได้จากการวัด S คือ 1,970 วีเอ
- เชื้อเพลิงที่ใช้เบนซิน 91 ปริมาณการใช้ 9 ลิตรต่อวัน

3. เรือเปรียบเทียบลำที่ 2
- คอมแพกต์ฟลูออเรสเซนต์ 36 วัตต์ จำนวน 12 ดวง
- หลอดแสงจันทร์ 250 วัตต์ จำนวน 2 ดวง
- รวมกำลังไฟฟ้าจริงที่ได้จากการวัด P คือ1,154 วัตต์
- รวมกำลังไฟฟ้าปรากฏที่ได้จากการวัด S คือ2,044 วีเอ
- เชื้อเพลิงที่ใช้เบนซิน 91 ปริมาณการใช้ 10 ลิตรต่อวัน

หมายเหตุ : การคำนวณค่ากำลังไฟฟ้าจริงจะไม่คำนวณรวมหลอดหรี่แสงสีแดง

ตารางที่ 1 ผลการทดลองเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการที่ได้จากการวัด

ชนิด		กำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิต (W)	แรงดันไฟฟ้า (V)	กระแสไฟฟ้า (A)	กำลังไฟฟ้าจริง P (W)	กำลังไฟฟ้ารีแอคทีฟ Q (Var)	กำลังไฟฟ้าปรากฏ (VA)	เพาเวอร์แฟคเตอร์ PF.	ปริมาณแสงลูเมนต่อตารางเมตร (LUX)	อุณหูมิสูงสุดของโคมหรือหลอดไฟ (C^o)	น้ำหนักชุดหลอดไฟ (kg)
1	หลอดฟลูออเรสเซนต์ 18 วัตต์	18	226	0.35	31	72	78	0.40	2,083	51	0.5
2	หลอดฟลูออเรสเซนต์ 36 วัตต์	36	226	0.37	47	69	83	0.56	2,233	67	0.7
3	หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์32วัตต์	32	226	0.09	14	15	21	0.67	653	78	0.1
4	หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์36 วัตต์	36	226	0.16	24	28	37	0.66	829	76	0.1
5	สปอร์ตไลท์แอลอีดี 50 วัตต์	50	223	0.30	39	54	67	0.58	4,825	44	2.2
6	หลอดแอลอีดีบับ 30 วัตต์	30	227	0.26	32	48	57	0.55	2,388	40	0.9
7	หลอดแอลอีดีบับ 12 วัตต์	12	225	0.09	12	16	20	0.60	825	39	0.2
8	หลอดหลอดแสงจันทร์ 250 วัตต์	250	224	3.56	433	673	800	0.541	5,695	227	0.5

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางเป็นผลจากการวัดไม่ได้เกิดจากการคำนวณ ในการบันทึกค่ามีการปัดค่าทศนิยม

ตารางที่ 2 ผลการทดลองเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการที่ได้จากการคำนวณ

ชนิด		ลักซ์/วัตต์	ลักซ์/วาร์	ลักซ์/วีเอ
1	หลอดฟลูออเรสเซนต์ 18 วัตต์	66.98	28.93	26.71
2	หลอดฟลูออเรสเซนต์ 36 วัตต์	47.41	32.36	26.90
3	หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 32 วัตต์	46.64	43.53	31.10
4	หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 36 วัตต์	34.54	29.61	22.41
5	สปอร์ตไลท์แอลอีดี 50 วัตต์	123.72	89.35	72.01
6	หลอดแอลอีดีบับ 30 วัตต์	74.63	49.75	41.89
7	หลอดแอลอีดีบับ 12 วัตต์	68.75	51.56	41.25
8	หลอดหลอดแสงจันทร์ 250 วัตต์	13.15	8.46	7.12

5.2.1 ค่าเฉลี่ยปริมาณหมึกกล้วย จากผลที่ได้ เมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยปริมาณหมึกที่ได้ของเรือแต่ละลำ พบว่า เรือต้นแบบมีปริมาณค่าเฉลี่ยหมึกที่จับได้ใน 12 วัน มากที่สุดคือ 6.68 กิโลกรัม โดยมีค่ามากกว่าเรือเปรียบเทียบลำที่ 2 ที่ได้ผลดีรองลงมาคือ 5.88 กิโลกรัม มีปริมาณของหมึกกล้วยที่จับได้เพิ่มมากขึ้นคิดเป็น 13.61 เปอร์เซ็นต์

5.2.2 อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง จากผลที่ได้ เมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในการให้แสงสว่างของเรือแต่ละลำ พบว่า เรือต้นแบบมีปริมาณอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงใน 12 วันน้อยที่สุดคือ 7 ลิตร โดยเรือเปรียบเทียบลำที่ 1 ใช้ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง 9 ลิตร และเรือเปรียบเทียบลำที่ 2 ใช้ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง 10

ลิตร ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงลดลงคิดเป็น 22.22 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับเรือเปรียบเทียบลำที่ 1

5.2.3 ปริมาณหมึกกล้วยต่อปริมาณเชื้อเพลิง จากผลที่ได้ เมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยปริมาณหมึกต่อปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในการให้แสงสว่าง พบว่า เรือต้นแบบมีปริมาณหมึกที่ได้ต่อปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ไป สูงที่สุดคือ 954.29 กรัมต่อลิตร โดยมีค่ามากกว่าเรือเปรียบเทียบลำที่ 2 ที่ได้ผลดีรองลงมาคือ 588.00 กรัมต่อลิตร มีปริมาณหมึกต่อปริมาณเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้นคิดเป็น 62.29 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับเรือเปรียบเทียบลำที่ 2

5.2.4 ปริมาณหมึกกล้วยต่อกำลังไฟฟ้าจริง จากผลที่ได้ เมื่อนำมาหากำลังไฟฟ้าที่ใช้จริงต่อปริมาณหมึกที่ได้ พบว่า เรือต้นแบบมีอัตราปริมาณหมึกที่ได้ต่อกำลังไฟฟ้าที่ใช้จริงมากที่สุดคือ 17.58 กรัมต่อวัตต์ มีค่ามากกว่าเรือเปรียบเทียบลำที่ 2 ที่ได้ผลดีรองลงมาคือ 5.10 กรัมต่อวัตต์ มีปริมาณหมึกต่อค่าการใช้กำลังไฟฟ้าจริง เพิ่มขึ้นคิดเป็น 244.71 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับเรือเปรียบเทียบลำที่ 2

5.3 จุดคุ้มทุน

ในการคำนวณหาจุดคุ้มทุนจะมีข้อกำหนดดังนี้ 1) ใช้เรือเปรียบเทียบลำที่ 2 ในการคำนวณ 2) ไม่คิดค่าแรงงาน 3) ใน 1 ปี สามารถทำประมงได้ 90 วัน 4) ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงลิตรละ 25 บาท และ5) ราคาหมึก 120 บาทต่อกิโลกรัม

5.3.1 จุดคุ้มทุนของรูปเรือต้นแบบ จากสมการที่ (1) สามารถคำนวณหาค่าได้ดังนี้

- สปอร์ทไลท์แอลอีดี 50 วัตต์ = 1,500 บาท
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงต่อวัน
  = 7 ลิตร X 25 บาท = 175 บาทต่อวัน
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องเรือ
  = 1 ลิตร X 25 บาท = 25 บาทต่อวัน
- รายได้จากการขายหมึกต่อวัน
  = 6.68 ก.ก. X 120 บาท = 801.60 บาทต่อวัน

F = 15,000 บาท

V = 175+25 = 200 บาทต่อวัน

p = 801.60 บาทต่อวัน

แทนค่าในสมการ

$$N^* = \frac{15,000}{801.60 - 200}$$

= 24.93 วัน หรือประมาณ 25 วัน

5.3.2 จุดคุ้มทุนของเรือรูปแบบเก่า ในที่นี้ใช้ข้อมูลของเรือเปรียบเทียบลำ 2 ในการคำนวณเนื่องจากให้ผลการปฏิบัติงานที่ดีกว่าเรือเปรียบเทียบลำ 1 จากสมการที่ (1) สามารถคำนวณหาค่าได้ดังนี้

- หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 36 วัตต์
  = 150 บาท x 12 ชุด = 1,800 บาท
- หลอดแสงจันทร์ 250 วัตต์
  = 700 บาท x 2 ชุด = 1,400 บาท
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงต่อวัน
  = 10 ลิตร X 25 บาท = 250 บาทต่อวัน
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องเรือ
  = 1 ลิตร X 25 บาท = 25 บาทต่อวัน

ตารางที่ 3 ผลการการทำประมงหมึกกล้วยในพื้นที่จริง

ชื่อ	ปริมาณหมึกกล้วย (กิโลกรัม)												
	27 มิ.ย. 59	28 มิ.ย. 59	2 ก.ค. 59	3 ก.ค. 59	4 ก.ค. 59	5 ก.ค. 59	6 ก.ค. 59	7 ก.ค. 59	8 ก.ค. 59	21 ก.ค. 59	22 ก.ค. 59	23 ก.ค. 59	ค่าเฉลี่ยต่อวัน
เรือประมงต้นแบบ	5.2	3.5	10.2	9.7	7.8	8.8	10	3.8	3.6	4.6	8	5	6.68
เรือเปรียบเทียบลำที่ 1	2.5	2	5	9	6	1.5	8	2	3	3	5	3	4.17
เรือเปรียบเทียบลำที่ 2	3	4.5	7	3	9	10	10	4	2	7	5	6	5.88

- รายได้จากการขายหมึกต่อวัน

= 5.88 กิโลกรัม X 120 บาท = 705.60 บาทต่อวัน

F = 3,200 บาท

V = 250+25 = 275บาทต่อวัน

p = 705.60 บาทต่อวัน

แทนค่าในสมการ

$$N^* = \frac{3,200}{705.60 - 275}$$

= 7.43 วัน หรือประมาณ 8 วัน

5.3.3 รายได้ภายในหนึ่งปี เมื่อทำการคำนวณหารายได้ในรอบหนึ่งปี (ในที่นี้คิดจำนวนวัน 90 วัน เนื่องจากใช้ค่าเฉลี่ยที่ชาวประมงในพื้นที่สามารถออกทำประมงได้จริง ไม่คิดอายุการใช้งานของหลอดไฟฟ้า และค่าแรงงานของผู้ทำการประมง) พบว่า รายได้จากเรือประมงต้นแบบ คือ 39,144 บาท และรายได้จากเรือเปรียบเทียบลำที่ 2 คือ 35,554 บาท จะเห็นได้ว่าเรือประมงต้นแบบ มีรายได้รวมในปีแรกของของการทำประมง มากกว่าเรือเปรียบเทียบลำที่ 2 จำนวน 3,590 บาท หรือเพิ่มขึ้นคิดเป็น 10.10 เปอร์เซ็นต์

6. สรุปผลการทดลอง

ผลการจากการทำวิจัยมีดังต่อไปนี้ เมื่อทดลองในห้องปฏิบัติการพบว่า สปอร์ตไลท์แอลอีดี 50 วัตต์ ให้ผลการทดลองดีที่สุด ในด้านปริมาณแสงที่ได้ต่อปริมาณพลังงานที่ใช้ มีค่าสูง มีค่าความร้อนต่ำ ตัวโคมเป็นโลหะแบบไม่เป็นสนิม มีการป้องกันน้ำเข้าทำให้มีปลอดภัยในการใช้งาน ถึงจะมีน้ำหนักมากแต่มีความมั่นคงแข็งแรงในการติดตั้งสูง และสามารถติดตั้งได้ง่าย

เมื่อทดลองทำประมงในพื้นที่จริง พิจารณาปริมาณหมึกกล้วยที่ได้ต่อเชื้อเพลิงที่ใช้ และปริมาณหมึกกล้วยที่ได้ต่อกำลังไฟฟ้าที่ใช้จริง พบว่า เรือต้นแบบให้ผลการทดลองที่ดีกว่า ของเรือในรูปแบบเก่า ในการคำนวณหาจุดคุ้มทุนผลของรายได้หลังจากหักค่าใช้จ่ายในรอบปีที่ทำประมงเปรียบเทียบกับระบบเก่า พบว่า มีรายได้เพิ่มขึ้น 10.10 เปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่ในปีแรกที่ทำการเปลี่ยนระบบ

แสดงให้เห็นว่า สปอร์ตไลท์แอลอีดี 50 วัตต์ มีความเหมาะสม ที่จะนำมาติดตั้งทดแทนหลอดไฟให้แสงสว่างในรูปแบบเก่า

7. เอกสารอ้างอิง

[1] พระราชบัญญัติการประมง พ.ศ.2558, “ราชกิจจานุเบกษา,” เล่มที่ 132 ตอนที่ 34 ก. หน้า 12-13.

[2] ดร.สมพร จองคำ และ อารีรัตน์ คอนดวงแก้ว, “บทความสมาคมนิวเคลียร์แห่งประเทศไทย,” สืบค้นเมื่อ 31 มกราคม 2560 จาก www.nst.or.th/article/notes01/article002.htm.

[3] ศุลี บรรจงจิตร, “วิศวกรรมการส่องสว่าง,” กรุงเทพ, บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน) ประเทศไทย, 2538.

[4] มนตรี เงาเดช, “เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง,” สืบค้นเมื่อ 22 กรกฎาคม 2559 จาก http://montri.rmutl.ac.th/contact.htm.