

ชื่อเรื่อง	การออกแบบและพัฒนาระบบจ่ายไฟฟ้าพลังงานร่วม สำหรับแอลอีดีเลี้ยงสาหร่าย
ชื่อผู้เขียน	นางสาววันวิสา วงษา
ชื่อปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงานทดแทน
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	อาจารย์ ดร.ชวโรจน์ ใจสิน

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างระบบจ่ายไฟฟ้าพลังงานร่วมอัตโนมัติระหว่างพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับระบบไฟฟ้าพื้นฐานและนำไปประยุกต์ใช้กับการเพาะเลี้ยงสาหร่าย *Chlorella* sp. ขั้นตอนของการเลือกแหล่งจ่ายพลังงานจะเริ่มต้นด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์จะได้รับค่าความเข้มของแสงผ่านโมดูลเซ็นเซอร์วัดแสงและปริมาณของแบตเตอรี่ผ่านเซ็นเซอร์แบตเตอรี่ แล้วประมวลผลโดยใช้อัลกอริทึมที่พัฒนาขึ้น เพื่อสั่งการให้เลือกแหล่งจ่ายระหว่างแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าแบบปกติหรือแหล่งจ่ายไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน เพื่อชาร์จพลังงานเข้าเก็บในแบตเตอรี่ ขณะที่ระบบให้แสงจะใช้แอลอีดีแบบ 3 สี (RGB) พ้นเข้ากับบอลูมิเนียมทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 นิ้ว และยาว 20 เซนติเมตร วางไว้ตรงกลางของระบบเพาะเลี้ยง ซึ่งสามารถรองรับปริมาตรน้ำได้ 8 ลิตร ในขณะที่การวัดค่าความยาวคลื่นของแสง LED จะใช้แอปพลิเคชันที่ได้พัฒนาขึ้น (MJUSPEC) จากนั้นค่า RGB จะถูกแปลงไปให้อยู่ในรูปความยาวคลื่นโดยใช้กราฟ Chromaticity diagram CIE1931 standard

ผลการศึกษาพบว่าในวันที่มีแสงแดดระบบจะเลือกแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนเป็นแหล่งพลังงานหลักสำหรับการเพาะเลี้ยงสาหร่าย *Chlorella* sp. ซึ่งสามารถขดเคยการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ถึงร้อยละ 81 ในขณะที่ LED สามารถปรับความยาวคลื่นแสงได้ตั้งแต่ 360-660 นาโนเมตร ทั้งนี้สาหร่าย *Chlorella* sp. มีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุดที่การให้แสงสีขาว 12,125,000 เซลล์ต่อมิลลิลิตร และให้อัตราการเจริญเติบโตต่ำที่สุด คือแสงสีแดง 2,750,000 เซลล์ต่อมิลลิลิตร โดยที่การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ พบว่าระบบให้แสงแอลอีดีสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ 1,548.4 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี หรือคิดเป็นเงิน 6,193.6 บาทต่อปี และมีระยะเวลาคืนทุน 3 ปี

คำหลัก: ระบบจ่ายไฟฟ้าพลังงานร่วมแอลอีดีแบบปรับย่านแสงสาหร่ายคลอเรลล่า

Title	Design and Development of a Hybrid Electrical Energy Source System for the LED Assisted Cultivation of Algae
Author	Miss Wanwisa Wongsu
Degree of	Master of Engineering in Renewable Energy Engineering
Advisory Committee Chairperson	Dr. Chawaroj Jaisin

### ABSTRACT

The purpose of this research is to design and build an automatic power supply that switches between an electrical power source and a solar PV power source for supplying the lighting source in cultivating the *Chlorella* sp. algae. The procedures of selecting the power source started by using a microcontroller to obtain values of the light intensity via light sensor module and battery capacity via battery capacity sensor. Furthermore it was then processed using developed algorithm to command a high power relay selecting the power source between the electrical power source and solar PV power source to keep the energy into a battery. The lighting source is made from 3 colors LED wrapping on a stainless cylinder 1.5 inches diameter and 20 cm long. The LED cylinder is placed in the middle of an 8 liters cube tank to spread out the lighting in all direction. The wavelengths of LED lighting are controlled by an RGB controller changing in visible length. The LED wavelengths are measured by android application software (MJUSPEC) that converts RGB color to wavelength with Chromaticity diagram CIE1931 standard.

The results show that during sunshine, this power supply switching selects the solar PV power source as a main power source for cultivation the *Chlorella* sp. algae. It compensates using electrical power source by 81% while the LED lighting adjusts the wavelengths between 360 to 660 nm. The growth rate of *Chlorella* sp. algae is relatively high under white color lighting condition or 12,125,000 cells/milliliter approximately. While, the lowest growth rate of *Chlorella* sp. algae recorded is red color lighting condition or 2,750,000 cells/milliliter approximately. Analyzing the economic value of energy in this experiment is

was found that the LED lighting could decreasing of power consumption 1,548.4 kilowatt-hour/year or 6,193.6 baht/year which the payback period as 3 years.

Keywords: Hybrid power supply, LED lighting source, *Chlorella* sp. algae

