

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาของการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	1
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	1
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ไฮโดรโปนิคส์ (Hydroponics)	3
2.2 เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell)	7
2.3 ระบบการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์	9
2.4 การหาประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์	10
2.5 การวิเคราะห์ต้นทุนไฟฟ้ารายปี	11
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 การออกแบบระบบไฟฟ้ากระแสตรงจากเซลล์แสงอาทิตย์ สำหรับระบบบ่มสารละลาย และระบบลดอุณหภูมิของพืชไฮโดรโปนิคส์	13
3.2 การทดสอบประสิทธิภาพของระบบไฟฟ้ากระแสตรงจากเซลล์แสงอาทิตย์ สำหรับระบบบ่มสารละลาย และระบบลดอุณหภูมิของพืชไฮโดรโปนิคส์	18
3.3 การศึกษาการเจริญเติบโตของพืชไฮโดรโปนิคส์ด้วยระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์	19
3.4 การวิเคราะห์ต้นทุนระบบไฟฟ้ากระแสตรงจากเซลล์แสงอาทิตย์ สำหรับระบบบ่มสารละลาย และระบบลดอุณหภูมิของพืชไฮโดรโปนิคส์	20

## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4	ผลการวิจัย	
4.1	ผลการออกแบบระบบไฟฟ้ากระแสตรงจากเซลล์แสงอาทิตย์ สำหรับระบบ ปั้มน้ำสารละลาย และระบบลดอุณหภูมิของพีชไฮโดรโปนิคส์	21
4.2	ผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบไฟฟ้ากระแสตรงจากเซลล์ แสงอาทิตย์ สำหรับระบบปั้มน้ำสารละลาย และระบบลดอุณหภูมิของพีช ไฮโดรโปนิคส์	22
4.3	ผลศึกษาการเพาะปลูกพีชไฮโดรโปนิคส์รวมถึงการศึกษาระบบผลิตไฟฟ้า ด้วยเซลล์แสงอาทิตย์	25
4.4	ผลการวิเคราะห์ต้นทุนระบบไฟฟ้ากระแสตรงจากเซลล์แสงอาทิตย์ สำหรับ ระบบปั้มน้ำสารละลาย และระบบลดอุณหภูมิของพีชไฮโดรโปนิคส์	27
บทที่ 5	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
5.1	สรุปผลการวิจัย	29
5.2	ข้อเสนอแนะ	29
เอกสารอ้างอิง		
ภาคผนวก		
ประวัติผู้วิจัย		

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1	15
3.2	17
3.3	18
3.4	19
3.5	20
4.1	22
4.2	26
4.3	27
4.4	28

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 การปลุกพืชโดยไม่ใช้ดินหรือไฮโดรโปนิกส์	3
2.2 ผักกรีนโอ๊ค	5
2.3 ผักเรดโอ๊ค	6
2.4 หลักการทำงานทั่วไปของเซลล์แสงอาทิตย์	8
2.5 ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ และอุปกรณ์สำคัญ สำหรับการใช้งาน	9
2.6 แผนผังการวิเคราะห์ต้นทุนรายปี	11
3.1 กรอบแนวคิดของโครงการ)	13
3.2 แสดงพื้นที่ที่ใช้ดำเนินการวิจัย ณ ศูนย์ BCC	14
3.3 ระบบไฟฟ้ากระแสตรงจากเซลล์แสงอาทิตย์ สำหรับระบบบ่มสารละลาย และระบบควบคุมอุณหภูมิของพืชไฮโดรโปนิกส์	14
3.4 เซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 185 วัตต์	16
3.5 เครื่องควบคุมการชาร์จ (Charger)	16
3.6 แบตเตอรี่ DEEP CYCLE	17
3.7 ถังบรรจุน้ำขนาด 200 ลิตร	17
3.8 บั๊มน้ำระบบไฟฟ้ากระแสตรง	18
4.1 โรงเรือนสำหรับปลุกพืชไฮโดรโปนิกส์ โดยใช้ระบบไฟฟ้ากระแสตรงจากเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับระบบบ่มสารละลาย และระบบควบคุมอุณหภูมิของพืชไฮโดรโปนิกส์	21
4.2 ค่าความเข้มแสงในวันที่มีสภาพอากาศหนาว ฝน และแดดจัด	22
4.3 ผลการทดสอบอุณหภูมิภายในโรงเรือนที่ไม่มีการสเปรย์น้ำ	23
4.4 ผลการทดสอบค่าความชื้นที่เกิดขึ้นในโรงเรือนที่ไม่มีการสเปรย์น้ำ	24
4.5 ผลการทดสอบอุณหภูมิภายในโรงเรือนที่มีระบบสเปรย์น้ำ	24
4.6 ผลการทดสอบค่าความชื้นที่เกิดขึ้นในโรงเรือนที่มีการสเปรย์น้ำเพื่อลดอุณหภูมิ	25
4.7 ผักกรีนโอ๊คและเรดโอ๊ค ระยะเวลา 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์	26