มรภ.อุดรธานี มรภ.สกลนคร มรภ.เลย NIMT การทางพิเศษแห่งประเทศไทย ECTI Association

การประชุมวิชาการ งานวิจัย และพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 9

ECTI-CARD 2017

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อตอบสนองท้องถิ่นและภาคอุตสาหกรรม

VOL.1

SESSION 111-214

วันที่ 25-28 กรกฎาคม พ.ศ.2560

ณ โรงแรม เชียงคาน ริเวอร์ เมาท์เทน

อ.เชียงคาน จ.เลย

จัดโดย

สมาคมวิชาการไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ โทรคมนาคม และสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ

การทางพิเศษแห่งประเทศไทย

วันพุธที่ 26 กรกฎาคม พ.ศ.2560		SESSION 115
เกษตรกรรม อุตสาหกรรมเกษตร ห้อง นครเวียงจันทร์ ประธาน : รศ.ดร. อภินันท์ อุรโสภณ(มมส.) รองประธาน : ผศ. ปองพล แสนสอน(มรภ.อุดรธานี)		
15:15 – 17:45 น.		
ID	ชื่อเรื่อง	หน้า
1186	การออกแบบระบบควบคุมและกลไกการหยอดเมล็ดพันธุ์ข้าวสำหรับหุ่นยนต์หยอดเมล็ดพันธุ์ข้าวในนาโคลน	105-108
1198	เครื่องแจ้งเตือนปริมาณออกซิเจนน้ำของแม่น้ำที่ใช้ทำการเพาะเลี้ยงปลาในกระชัง	109-112
1223	ระบบควบคุมการให้น้ำและธาตุอาหารพืชแบบอัตโนมัติผ่านเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย	113-116
1229	โรงเรือนไฮโดรโปนิกส์อัตโนมัติ	117-120
1250	การปลูกผักไฮโดรโพนิกส์ควบคุมอุณหภูมิน้ำด้วยเซ็นเซอร์	121-124
1303	อุปกรณ์จ่ายน้ำแปลงผักอัตโนมัติโดยใช้แหล่งพลังงานไฟฟ้าร่วมจากแสงอาทิตย์และกังหันน้ำผลิตไฟฟ้า	125-128
1328	DEVELOPMENT OF A SCREW FEEDER CONTROL SYSTEM FOR PRECISION FERTILIZING MACHINE	129-132
1368	การประยุกต์ใช้รหัสคิวอาร์เพื่อให้ข้อมูลสินค้าและผลิตภัณฑ์	133-136
1404	การประกันคุณภาพของการวัดความชื้นในข้าวด้วยการพัฒนาข้าวความชื้นอ้างอิงมาตรฐาน	137-140
	งานเลี้ยงต้อนรับ(Welcome Party) ลานสนามหญ้าเอนกประสงค์ เวลา18:00 – 20:00 น.	

วันพุธที่ 26 กรกฎาคม พ.ศ.2560		SESSION 116
ธุรกิจการธนาคาร การท่องเที่ยว และการโรงแรม ห้อง แก่นท้าว ประธาน : ผศ.ดร. วรรณรีย์ วงศ์ไตรรัตน์(มทร.อิสาน โคราช) รองประธาน : ผศ.ดร. สราวุฒิ บุญเกิดรัมย์(มรภ.สกลนคร)		
15:15 – 17:45 น.		
ID	ชื่อเรื่อง	หน้า
1066	ระบบเว็บสำหรับสร้างแบบจำลองธุรกิจด้วยแนวคิด Business Model Canvas	141-144
1152	แอปพลิเคชันเพื่อความสะดวกสบายในการท่องเที่ยวแบบเป็นกรุ๊ปทัวร์	145-148
1260	โมเดลแนะนำการท่องเที่ยวของกรุงเทพมหานครโดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสิน	149-152
1296	Prediction Tobacco data on Two-Dimensional Gel Electrophoresis (2D-Gel) using Data Mining and Feature Selection Techniques	153-156
1325	Healthy and Money planning Application	157-160

อุปกรณ์จ่ายน้ำแปลงผักอัตโนมัติโดยใช้แหล่งพลังงานไฟฟ้าร่วมจากแสงอาทิตย์และกังหันน้ำผลิตไฟฟ้า

Automatic Watering System for Vegetable Garden using Solar and Hydro Turbine Hybrid Power Systems

กุลสมทรัพย์ เย็นฉ่ำชลิต พิชิต อ้วนไตร
สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
321 ถนนนารายณ์มหาราช ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี 15000 โทรศัพท์ 036-422125
E-mail: kulsomsap.ycl@gmail.com, pichitutri@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการพัฒนาอุปกรณ์จ่ายน้ำแปลงผักอัตโนมัติโดยใช้แหล่งพลังงานไฟฟ้าร่วมจากแสงอาทิตย์และกังหันน้ำผลิตไฟฟ้าโดยมีส่วนประกอบหลัก ได้แก่ ระบบจ่ายน้ำแปลงผัก ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์และกังหันน้ำผลิตไฟฟ้าสำหรับใช้เป็นพลังงานสำรองโดยสามารถผลิตไฟฟ้าได้เฉลี่ย 11.91 โวลต์ และ 12.66 โวลต์ ตามลำดับ และผักที่ใช้ระบบรดน้ำอัตโนมัติมีการเติบโตอย่างมีคุณภาพเมื่อเทียบกับการรดน้ำแบบปกติ

คำสำคัญ: อุปกรณ์จ่ายน้ำแปลงผัก, เซลล์แสงอาทิตย์, กังหันน้ำผลิตไฟฟ้า

Abstract

This article presents the development of Automatic Watering System for Vegetable Garden using Solar and Hydro Turbine Hybrid Power Systems. Consist of vegetable watering system. Solar power and hydro turbine power system are used as alternate power sources, generating an average of 11.91 volts and 12.66 volts, respectively, and vegetables that use automatic watering systems are growing in quality compared to conventional power plants. Regular watering

Keywords: Automatic Watering System, Solar cells, Hydro turbine power system

1. บทนำ

เกษตรกรรมนับเป็นหนึ่งในอาชีพหลักที่ขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศไทย เกือบครึ่งหนึ่งของแรงงานส่วนใหญ่ทำงานในภาคการเกษตร [1] ผลผลิตทางการเกษตรที่ได้มีหลายส่วนทั้งจากการผลิตพืช การประมงและปศุสัตว์ โดยปริมาณความต้องการสินค้าเกษตรภายในประเทศและการส่งออกไปยังต่างประเทศมีเพิ่มมากขึ้นทุกปี เนื่องจากจำนวนของประชากรที่เพิ่มมากขึ้นจึงทำให้ความต้องการในท้องตลาดเพิ่มตามซึ่งผักเองก็นับเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ใช้บริโภคเป็นอาหารประจำวัน อัตราการบริโภคผักที่ใช้ภายในครอบครัวและการส่งออกไปขายยังต่างประเทศและการนำเข้ามาในรูปแบบต่างๆ ทั้งในรูปแบบของผักสด ผักกระป๋อง ผักตากแห้ง เมล็ดพันธุ์ผักและอื่นๆ ก็นับเป็นปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นตลอดดังนั้นการปลูกผักจึงนับได้ว่าเป็นพืชเศรษฐกิจที่เป็นตัวเลือกแรกๆของเกษตรกร จึงมีการพัฒนาปรับปรุงสายพันธุ์และกรรมวิธีการปลูกตลอดเวลาซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยในยุคปัจจุบันที่มีนโยบายที่ใช้ในชื่อของประเทศไทย 4.0 (Thailand 4.0) ซึ่งเป็นนโยบายที่มีจุดมุ่งหมายหลักคือต้องการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจ ไปสู่ "Value–Based Economy" หรือ "เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม" โดยมีฐานความคิดหลัก คือ เปลี่ยนจากการผลิตสินค้า "โภคภัณฑ์" ไปสู่สินค้าเชิง "นวัตกรรม" เปลี่ยนจากการขับเคลื่อนประเทศด้วยภาคอุตสาหกรรม ไปสู่การขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม และเปลี่ยนจากการเน้นภาคการผลิตสินค้า ไปสู่การเน้นภาคบริการมากขึ้น [2] ดังนั้นลักษณะสำคัญของการเกษตรในยุคนี้คือเปลี่ยนจากการเกษตรแบบดั้งเดิมในปัจจุบัน ไปสู่การเกษตรสมัยใหม่ ที่เน้นการบริหารจัดการและเทคโนโลยี (Smart Farming)

ในการปลูกผักนั้นน้ำเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผักเจริญเติบโตและมีคุณภาพเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งเพราะน้ำเป็นตัวทำละลายที่ช่วยละลายแร่ธาตุอาหารในดิน และเป็นตัวกลางนำธาตุอาหารเข้าสู่ส่วนต่างๆของผัก นอกจากนี้ น้ำยังเป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์แสง ตลอดจนช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินทำให้ดินอ่อนนุ่มและร่วนซุยช่วยรักษาอุณหภูมิของดินให้พอเหมาะไม่ร้อนจัดหรือเย็นจัดจนเกินไปทำให้อินทรียวัตถุสลายตัวและเกื้อกูลจุลินทรีย์ในดินที่เป็นประโยชน์แก่พืชให้มีชีวิตอยู่ได้ การออกแบบระบบน้ำสำหรับการเกษตรกรรมนั้นเป็นสิ่งที่จำเป็นและมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะระบบน้ำที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้สามารถพัฒนาผลผลิตทั้งในด้านปริมาณและในด้านคุณภาพได้มากขึ้น ปัจจุบันการวางระบบน้ำแบบท่อแรงดันที่ใช้สปริงเกอร์ (Springer) เป็น

วิธีที่ได้รับความนิยม การรดน้ำผักในปริมาณที่เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการน้ำของพืชแต่ละชนิดจึงเป็นเรื่องที่ไม่ควรมองข้าม หากทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ก็จะช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่ายต่างๆ เช่น ค่าลงทุน ค่าวัสดุ ค่าน้ำมัน ค่าไฟฟ้า และค่าน้ำประปาอีกด้วย ซึ่งรายจ่ายเหล่านี้หากเป็นระบบเพาะปลูกเล็กๆอาจไม่มีผลกระทบมากนัก แต่หากเป็นระบบขนาดใหญ่ที่จะต้องมีผู้ควบคุมดูแลการจ่ายน้ำในแต่ละจุดบางครั้งการจ่ายน้ำอาจมีการผิดพลาด จุดเปิดน้ำที่อยู่ห่างกันอาจทำให้ผักรับน้ำมากหรือน้อยเกินกว่าที่ควรเป็นและใช้ระยะเวลาในการเปิด-ปิดระบบที่เพิ่มมากขึ้นด้วย

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้พัฒนาอุปกรณ์จ่ายน้ำแปลงผักอัตโนมัติที่สามารถรดน้ำให้เหมาะกับผักแต่ละชนิด พร้อมทั้งมีระบบจ่ายน้ำปุ๋ยที่ตรงเวลาและแม่นยำ มีระบบการตรวจวัดความชื้นของดิน และใช้เซลล์แสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานหลักควบคู่กับกังหันน้ำผลิตไฟฟ้า ลดต้นทุน การจ้างแรงงานคน และค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการเพาะปลูก

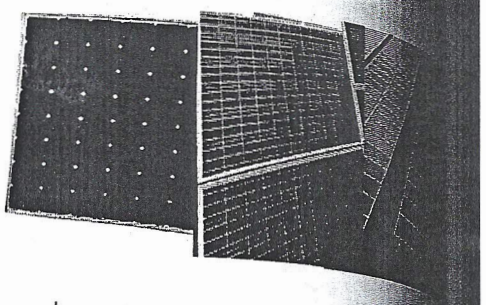
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การปลูกผัก และชนิดของผัก

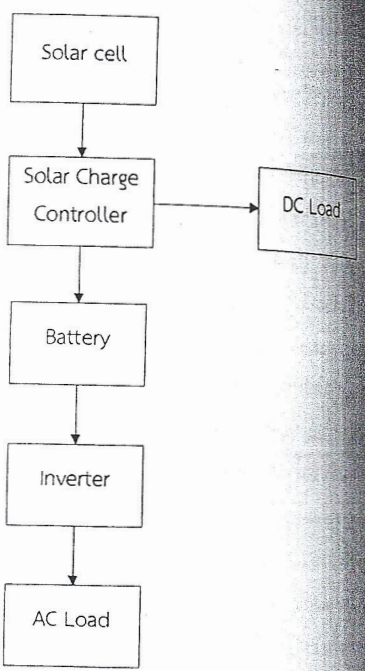
ผัก เป็นแหล่งอาหารสำคัญทั้งสำหรับมนุษย์และสัตว์ที่ให้แร่ธาตุวิตามินที่มีคุณค่าทางอาหารสูงและมีราคาถูกเมื่อเปรียบเทียบกับเนื้อสัตว์การจำแนกประเภทของผักออกเป็นประเภทต่างๆนั้น มีเกณฑ์อยู่หลายอย่าง ที่สามารถใช้ในการจำแนก ประเภทของผักได้ แต่ที่นิยมกันหลักๆแล้ว ใช้เกณฑ์จำแนกตามลักษณะทางพฤกษศาสตร์ เช่น ตระกูลกะหล่ำ ได้แก่ กะหล่ำดาว กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี กวางตุ้ง คะน้า บรอคอลี , จำแนกส่วนที่ใช้ในการบริโภคได้แก่ ใบ ลำต้น ราก ดอก ผล และเมล็ด เช่น รากแก้ว ได้แก่ แครอท ผลอ่อน ได้แก่ กระเจี๊ยบเขียว ข้าวโพดฝักอ่อน และจำแนกตามฤดูปลูกที่เหมาะสม เช่น ผักฤดูหนาว สามารถเจริญเติบโตได้ดีระหว่างอุณหภูมิ 18-28 องศาเซลเซียส หากปลูกในช่วงนี้ ผักกลุ่มนี้ สามารถเจริญเติบโต และให้ผลผลิตสูง

2.2 เซลล์แสงอาทิตย์

เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) มีความสามารถในการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าได้มักทำจากสารกึ่งตัวนำ เช่น ซิลิคอน (Silicon) ซึ่งเมื่อได้รับแสงอาทิตย์โดยตรงก็จะเปลี่ยนเป็นพาหะนำไฟฟ้า และจะถูกแยกเป็นประจุไฟฟ้าบวกและลบเพื่อให้เกิดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วทั้งสองของเซลล์แสงอาทิตย์ เมื่อนำขั้วไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ต่อเข้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสตรง กระแสไฟฟ้าจะไหลเข้าสู่อุปกรณ์เหล่านั้น ทำให้สามารถทำงานได้โดยแบ่งเป็น 3 ชนิดหลักๆ คือ ชนิดผลึกเดี่ยว (Single Crystalline) ชนิดผลึกรวม (Poly crystalline Silicon Solar Cell) ลักษณะเป็นแผ่นซิลิคอนแข็งและบางมากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากอะมอร์ฟัสซิลิคอน (Amorphous Silicon Solar Cell) ลักษณะเป็นฟิล์มบาง



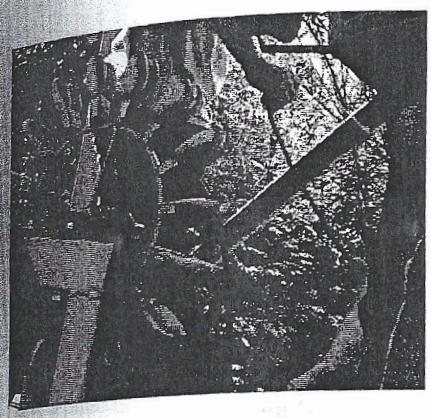
รูปที่ 1 เซลล์แสงอาทิตย์แบบ Mono , Poly และ Am



รูปที่ 2 ผังการเชื่อมต่อใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์

2.3 การผลิตไฟฟ้าด้วยกังหันน้ำ

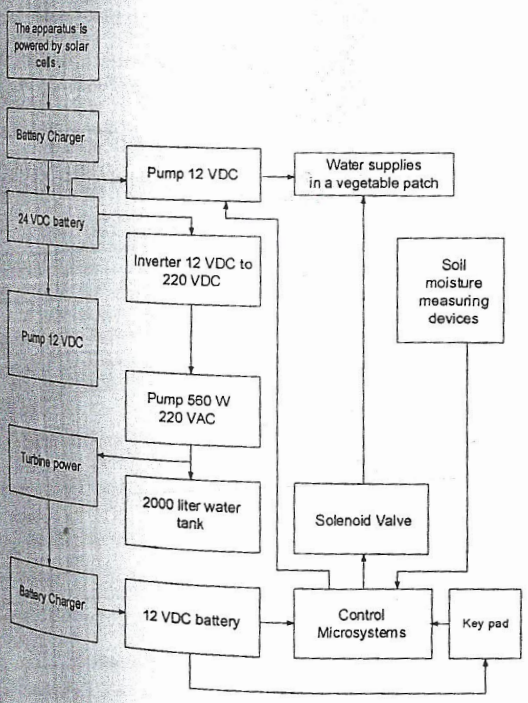
ในการพัฒนาอุปกรณ์จ่ายน้ำแปลงผักอัตโนมัติได้ใช้
แบบเพลตัน (Pelton type) มีลักษณะคล้ายถ้วย 2 ใบทำจากโลหะ
วงกลมยึดติดแน่นกับวงล้อ ผลิตพลังงานกลจากเพลา และการเคลื่อ
ของการหมุนกังหันเพลาจะถูกส่งโดยเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Gen
โดยทั่วไปกังหันน้ำนี้เหมาะสำหรับการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งน้ำที่
หัวน้ำสูงกว่า 250 เมตร หรือน้อยกว่าก็ได้ในกรณีที่เป็นระบบเล็ก
ให้กังหันน้ำนี้หมุน อาจใช้ความเร็วของลำน้ำที่ผ่านหัวฉีดไม่
ความเร็วสูงนัก



รูปที่ 3 กังหันน้ำแบบเพลตัน

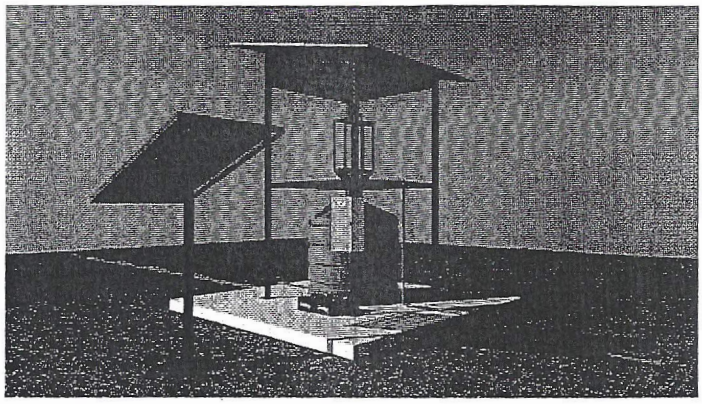
3.การออกแบบอุปกรณ์จ่ายน้ำแปลงผักอัตโนมัติ

อุปกรณ์จ่ายน้ำแปลงผักอัตโนมัติโดยใช้แหล่งพลังงานไฟฟ้าร่วมจากแสงอาทิตย์และกังหันน้ำผลิตไฟฟ้ามีการออกแบบเป็นส่วนๆ โดยส่วนแรกเป็นการออกแบบระบบจ่ายน้ำผักด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ชนิด PIC ส่วนที่สองการออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์และส่วนที่สาม การออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าด้วยกังหันน้ำเพื่อเป็นพลังงานสำรอง



รูปที่ 4 ผังการทำงานของระบบจ่ายน้ำ

จากรูปที่ 4 ไฟฟ้าที่ใช้ในระบบจ่ายน้ำได้จากเซลล์แสงอาทิตย์ที่สามารถหมุนตามการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์ และนำพลังงานไปสำรองเก็บไว้ในแบตเตอรี่และจ่ายให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยสามารถตั้งเวลาในการโปรแกรมการรดน้ำและปุ๋ยตามชนิดของผักผ่านหน้าจอแสดงผล โดยไมโครคอนโทรลเลอร์จะสั่งให้มอเตอร์ปั๊มน้ำและโซลินอยวาล์วในแปลงทำงานตามเวลา และสามารถตรวจสอบค่าความชื้นในแปลงผักได้ด้วยเซนเซอร์ตรวจวัดความชื้นในดินเพื่อสั่งให้ไมโครคอลโทรลเลอร์ควบคุมให้มอเตอร์และโซลินอยส์วาล์วหยุดทำงานเมื่อมีความชื้นในดินมากเกินไป ระบบน้ำจะสูบผ่านมอเตอร์เพื่อกักเก็บน้ำไว้ในถัง เพื่อสำรองน้ำไว้ใช้ในช่วงเวลาถัดไป และในขณะน้ำถูกดูดขึ้นมาเก็บไว้ในถัง 2,000 ลิตร กระแสน้ำที่ถูกดูดขึ้นมาจะมีแรงตกสู่ในถัง โดยขณะนี้น้ำที่มีความเร็วจะถูกปล่อยลงสู่ถังโดยผ่านกังหันน้ำผลิตไฟฟ้าเพื่อกักเก็บพลังงานไว้ใช้ในการจ่ายอุปกรณ์ในการควบคุมระบบจ่ายน้ำในแปลงผักต่อไป



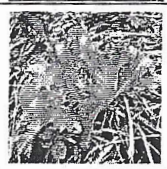
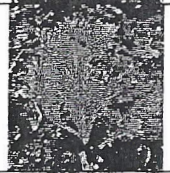
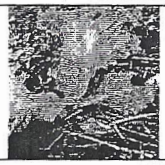
รูปที่ 5 แบบจำลองโครงสร้างของอุปกรณ์จ่ายน้ำแปลงผักอัตโนมัติ

4. ผลการทำงาน

4.1 ทดสอบระบบจ่ายน้ำอัตโนมัติ

การทดลองแยกออกเป็น 2 ส่วนคือ การทดสอบประสิทธิภาพการจ่ายน้ำ การทดสอบประสิทธิภาพของการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์และกังหันน้ำ ซึ่งช่วงแรกจะเป็นการทดสอบการจ่ายน้ำอัตโนมัติให้กับแปลงผัก ซึ่งเราสร้างพื้นที่ทดสอบประกอบด้วยแปลงผักขนาด 3 ตารางเมตร จำนวน 20 แปลงทำการวัดผลการจ่ายน้ำให้กับแปลงผักตามเวลาการทำงาน ปริมาณน้ำที่จ่ายออกมาจากระบบ การทดสอบเวลาในการให้ปุ๋ย และการเจริญเติบโตของผักเปรียบเทียบกันระหว่างแปลงที่มีระบบการจ่ายน้ำอัตโนมัติ กับรดน้ำผักที่ไม่ได้ใช้ระบบอัตโนมัติ

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตระหว่างแปลงที่มีระบบการจ่ายน้ำอัตโนมัติ กับรดน้ำผักที่ไม่ได้ใช้ระบบอัตโนมัติ

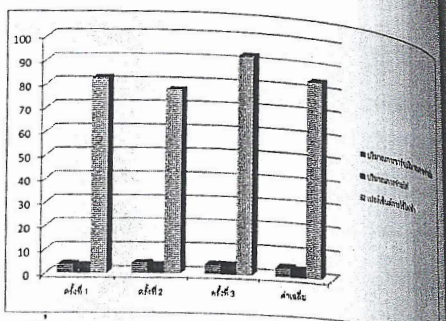
ครั้งที่	ลักษณะของพืชที่ได้รับปุ๋ย	ลักษณะของพืชที่ไม่ได้รับปุ๋ย
1		
2		
3		

จากตารางที่ 1 พบว่าการทำงานของไมโครคอลโทรลเลอร์สามารถจ่ายน้ำให้กับแปลงผักได้ทุกแปลงในเวลาที่เท่ากันตามเวลาที่กำหนด คือ 1 ครั้งในแต่ละสัปดาห์ ซึ่งเราใช้ปุ๋ยน้ำที่ผ่านการผสมแล้วจึงทำให้ง่ายต่อการจ่ายน้ำ จะสังเกตุเห็นว่าพืชที่ได้รับปุ๋ยจะมีการเจริญเติบโตดีกว่าพืชที่ไม่ได้รับปุ๋ย

ตารางที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพของการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์และกังหันน้ำ

การทดลองที่	ปริมาณน้ำที่จ่ายออกจากปั๊ม (ลิตร)	แรงดันที่วัดได้จากเซลล์แสงอาทิตย์ (Volt)	แรงดันที่วัดได้จากกังหันน้ำ (Volt)
1	10	11.99	12.45
2	20	12.42	13.22
3	30	11.32	12.32
เฉลี่ย	20	11.91	12.66

จากตารางที่ 2 พบว่าเซลล์แสงอาทิตย์สามารถผลิตแรงดันไฟฟ้าได้เฉลี่ย 11.91 โวลต์ และกังหันน้ำผลิตไฟฟ้าได้เฉลี่ย 12.66 โวลต์และ จากรูปกราฟที่ 5 พบว่าการชาร์จแบตเตอรี่เพื่อนำประจุไฟฟ้าไปใช้งานนั้นมีความเหมาสมะกับระบบและไม่เกิดการใช้แรงดันไฟฟ้าเกิน ซึ่งจากค่าเฉลี่ยพบว่าการใช้ไฟฟ้าต่อวันของระบบฯ อยู่ที่ประมาณ 84.5 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณการชาร์จไฟฟ้าเข้าระบบทั้งหมด



รูปที่ 6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการชาร์จไฟฟ้าเข้าของแบตเตอรี่

5. สรุปผล

อุปกรณ์จ่ายน้ำแปลงผักอัตโนมัติโดยใช้แหล่งพลังงานไฟร่วมจากแสงอาทิตย์และกังหันน้ำผลิตไฟฟ้าที่พัฒนาสามารถใช้งานและมีประสิทธิภาพสามารถทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนดได้ แต่ยังต้องปรับปรุงและพัฒนาเพิ่มเติมเช่น การหยุดระบบน้ำยังไม่สามารถได้ทันทีทันใดและยังคงมีน้ำค้างในท่อซึ่งส่วนที่ค้างเกินอาจทำให้ได้รับน้ำเกินกว่าที่ต้องการ

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2559, มีค 10.). ทิศทางการทำงานแรงงานไทย [Online]. Available: http://www.nso.go.th

[2] ประเทศไทย 4.0 "Thailand 4.0" [Online]. Available: https://www.learningstudio.info

[3] เสกสรรค์ วินยางค์กูลและคณะ, "ระบบการให้น้ำปุ๋ยและยาแบบอัตโนมัติโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ กรณีศึกษาการปลูกเบอรี่".การประชุมวิชาการ งานวิจัยและพัฒนาเชิงประยุกต์ครั้งที่ 2559

มรภ.อุดรธานี มรภ.สกลนคร มรภ.เลย NIMT EXAT ECTI Association

ECTI-CARD 2017

ขอมอบเกียรติบัตรนี้เพื่อแสดงว่า

Ms.Kulsomsap Yenchamchalit

ได้นำเสนอบทความวิชาการภาคบรรยาย

เรื่อง "อุปกรณ์จ่ายน้ำแปลงผักอัตโนมัติโดยใช้แหล่งพลังงานไฟฟ้าร่วมจากแสงอาทิตย์และกังหันน้ำผลิตไฟฟ้า"

ในการประชุมวิชาการ งานวิจัย และพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 9

ระหว่างวันที่ 25 - 28 กรกฎาคม พ.ศ. 2560

ณ โรงแรม เชียงคาน ริเวอร์ เมาท์เทน อ.เชียงคาน จ.เลย

รองศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ ชุมช่วย

นายกสมาคมวิชาการไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ โทรคมนาคม และสารสนเทศ

ID : 1303