

หุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้ง Robots grow dry rice

สิทธิไชย สิงห์มหาไชย^{1*}

¹สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 หนองคาย 43000

Received : 4 June 2019
Revised : 12 June 2019
Accepted : 20 June 2019

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้งที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้งให้สามารถควบคุมการทำงานได้ด้วยสมาร์ตโฟนและรีโมทคอนโทรล เพื่อศึกษาการใช้พลังงานและความสามารถในการทำงานของหุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้งเพื่อเปรียบเทียบการปลูกข้าวนาแห้งโดยใช้หุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้งกับแรงงานคนในด้านปริมาณข้าวที่ปลูกและเวลาที่ใช้ในการปลูก

ผลการศึกษา พบว่า เครื่องยนต์ปลูกข้าวนาแห้งที่ออกแบบและสร้างขึ้นซึ่งใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 48 โวลต์ กำลังไฟฟ้า 300 วัตต์ มีความจุแบตเตอรี่ 12 โวลต์ 100 แอมป์ ต่อขนาด สามารถใช้ปลูกได้กับข้าวพันธุ์ กข.10 ที่ต้นข้าวตั้ง ลำต้นสูง 105-115 เซนติเมตร มุมเอียงต้นข้าว 74-79 องศา สามารถควบคุมการทำงานแบบไร้สายโดยสามารถควบคุมผ่านสมาร์ตโฟนและรีโมทคอนโทรล ระบุตำแหน่งโดยใช้ระบบ Autopilot ด้วย GNSS ความสามารถในการทำงานของหุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้ง ด้านผลผลิตเฉลี่ย 580 กิโลกรัม ความเร็วเฉลี่ย 3 กิโลเมตรต่อชั่วโมง การสูญเสียรวมร้อยละ 12.23 เวลาที่ใช้ในการทำงานต่อไร่เฉลี่ย 20 นาที ความเร็วรอบในการปลูก 30 รอบต่อนาที การเคลื่อนที่ตามตำแหน่ง เฉลี่ยร้อยละ 86 การเปรียบเทียบการปลูกข้าวนาแห้งโดยใช้หุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้งกับแรงงานคน พบว่า หุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้งใช้ข้าวในการปลูกเฉลี่ย 25 kg น้อยกว่าแรงงานคนซึ่งใช้ข้าวในการปลูกเฉลี่ย 37 kg และการปลูกข้าวโดยใช้หุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้งใช้เวลาเฉลี่ย 10 นาที ซึ่งใช้เวลา

น้อยกว่าแรงงานคนที่ใช้เวลาเฉลี่ย 20 นาที พลังงานที่หุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้งใช้ในการปลูกข้าว พบว่า ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ย 2 ลิตร เป็นเงิน 56.58 บาท ใช้พลังงานไฟฟ้าในการชาร์ตแบตเตอรี่ จำนวน 1 ชั่วโมง เป็นเงิน 5 บาท

คำสำคัญ : หุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้ง, ข้าว, นาแห้ง

Abstract

The purpose of this study were to: 1) design and invent a dry land remote controlled rice growing robot; 2) study the energy consumption and capacity of a robot; 3) compare the capacity of a dry land rice planting between a robot and manpower in terms of the amount of rice growing and the growing time consumption.

The result showed that a robot invented using a 48-volt electric motor with 300 watt electric power with a 12-vold and 100 amps battery could grow the RD 10 rice with 105-115 cm. trunk height at angle degree 74-79. It could also be controlled by both a Wi-Fi remote and mobile phone and be able to locate the position via Autopilot system using GNSS. The capacity of a robot on growing dry land rice divided into 6 aspects: the average output at 580 kg; average speed is 3 km. per hour; average lost percentage is 12.23 while average time consumption is 20 minutes per rai;

*สิทธิไชย สิงห์มหาไชย

E-mail address: sittichai.singmahachai@gmail.com

average planting speed is 30 rpm; lastly, average of positioned motion is 80%.

A result showed that a dry land rice growing robot employs about 25 kg. of paddy in growing and less than those of manpower which employs 37 kg. Consequently, an average growing time consumption of a robot is at 10 minutes, less than those of manpower which consumes 20 minutes. Lastly, the average fuel consumed by a robot is 2 litres equals Baht 56.58 and the energy consumed in a battery charging for 1 hour equals Baht 5.

Keywords : Robots grow dry rice, Rice, Dry rice.

1. บทนำ

ปัจจุบันพื้นที่ในการเพาะปลูกข้าว 2560/61 (ตั้งแต่ 1 พฤษภาคม 2561 จนถึง 15 กันยายน 2561) ประเทศไทยมีการปลูกข้าวรอบที่ 1 ไปแล้วทั้งสิ้น 56.30 ล้านไร่ โดยเป็นการปลูกในเดือนพฤษภาคม 4.50 ล้านไร่ เดือนมิถุนายน 16.01 ล้านไร่ เดือนกรกฎาคม 17.40 ล้านไร่ เดือนสิงหาคม 16.56 ล้านไร่ และเดือนกันยายน 1.83 ล้านไร่ หากเปรียบเทียบกับพื้นที่ปลูกเฉลี่ย 9 ปี (ปี 2550/51-ปี 2557/58) และปี 2557/58 จะเห็นได้ว่า ในปีนี้ ชาวนาจะปลูกข้าวในเดือนพฤษภาคมได้น้อยเนื่องจากปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอ แต่กลับมาสามารถปลูกข้าวได้ มากในเดือนสิงหาคมเมื่อเปรียบเทียบกับทั้งค่าเฉลี่ย 9 ปี และปี 2557/58 [1]

ต้นทุนที่ใช้ในการทำนาในแต่ละปีมีแนวโน้มปรับตัวสูงขึ้นอย่างมากประกอบกับราคาขายข้าวลดลงโดยค่าจ้างหว่านเมล็ดพันธุ์ข้าว คือการจ้างคนมาหว่านเมล็ดพันธุ์ โดยราคาจะมีตั้งแต่ 50-100 บาทต่อไร่ ยังมีขนาดที่นานมาก ก็ยังมีค่าใช้จ่ายในส่วนค่าจ้างหว่านมากขึ้นตาม บ[1]

ทางคณะผู้จัดทำจึงได้คิดค้นประดิษฐ์หุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้งขึ้นเพื่อให้สามารถช่วยลดขั้นตอนการหยอดข้าวด้วยรถไฟฟ้าที่สามารถทำงานได้แบบอัตโนมัติ[2] และยังสามารถช่วยค่าใช้จ่ายในการจ้างหว่านลงด้วย

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้งให้สามารถควบคุมการทำงานได้ด้วยสมาร์ตโฟนและรีโมทคอนโทรล

2.2 เพื่อศึกษาความสามารถในการทำงานของหุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้ง

2.3 เพื่อเปรียบเทียบการปลูกข้าวนาแห้งโดยใช้หุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้งกับแรงงานคนในด้านปริมาณข้าวที่ปลูกและเวลาที่ใช้ในการปลูก

2.4 เพื่อศึกษาการใช้พลังงานของหุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้ง

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 วัสดุและอุปกรณ์

3.3.1 ชุดขับเคลื่อนล้อตีนตะขาบ ขนาด กว้าง 70 cm ยาว 100 cm

3.3.2 ชุดหยอดข้าว จำนวน 4 แถว ระยะห่าง 20 cm ขนาด กว้าง 80 cm

3.3.3 ชุดโซลินอยด์วาล์ว เปิด-ปิด น้ำพร้อมถังเก็บน้ำ 30 ลิตร

3.3.4 ระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ และตัวรับสัญญาณ GNSS สำหรับประมวลผลและระบุตำแหน่ง

3.2 วิธีการทดลอง

3.2.1 ดำเนินการออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้งให้สามารถควบคุมการทำงานได้ด้วยสมาร์ตโฟนและรีโมทคอนโทรล

3.2.2 ดำเนินการทดสอบความสามารถในการทำงานของหุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้งที่ออกแบบและสร้างขึ้นใหม่โดยการทดลอง ปลูกข้าวในเนื้อที่ 1 ไร่ ทำการทดลอง 3 ครั้ง ปลูกข้าวพันธุ์ กข.10 ที่ต้นข้าวตั้งลำต้นสูง 105-115 เซนติเมตร มุมเอียงต้นข้าว 74-79 องศา

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้ง ซึ่งใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 48 โวลต์ กำลังไฟฟ้า 300 วัตต์ มีความจุแบตเตอรี่ 12 โวลต์ 100 แอมป์ ต่อขนาด สามารถใช้ปลูกได้กับข้าวพันธุ์ กข.10 ที่ต้นข้าวตั้ง

ลำต้นสูง 105-115 เซนติเมตร มุมเอียงต้นข้าว 74-79 องศา และให้มีความสามารถดังนี้

4.1.1 สามารถควบคุมการทำงานแบบไร้สาย โดยควบคุมผ่านสมาร์ทโฟนและรีโมทคอนโทรลได้

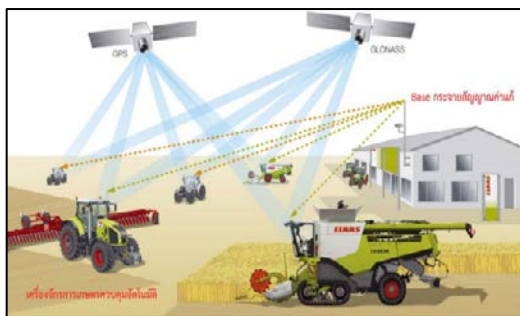
4.1.2 การระบุตำแหน่งโดยใช้ระบบ Autopilot ระบุตำแหน่งด้วย GNSS

4.1.3 ระบุตำแหน่งด้วยเครื่องรับสัญญาณ GNSS รุ่น PANTAI RB1



รูปที่ 1 เครื่องรับสัญญาณ GNSS รุ่น PANTAI RB1

4.1.4 ชุดรับสัญญาณ GNSS (Global Navigation Satellite Systems) ใน ระบบ RTK (Real Time Kinematic) มีความละเอียดของพิกัดได้สูงสุดที่ 3 เซนติเมตร ในโหมด Static และ น้อยกว่า 1 เมตรในโหมด Kinematic (ระยะ baseline ไม่เกิน 10 กิโลเมตร)



รูปที่ 2 ประยุกต์ใช้งานด้านการเกษตร

4.1.3 การใช้งาน

1) ฟังก์ชัน 3G ในตัว เพื่อรับค่าแก้ RTK ผ่านอินเทอร์เน็ตมาปรับแก้ค่าพิกัด

2) เชื่อมต่อส่งค่าพิกัดที่ปรับแก้แล้ว ผ่าน WiFi

3) เครื่องจักรกลการเกษตรที่มีหน่วยประมวลผลของตัวเองสามารถเชื่อมต่อกับ PANTAI-RB1 ผ่าน WiFi

4) จำเป็นต้องอยู่ในพื้นที่ฟ้าเปิดเพื่อรับสัญญาณดาวเทียม GNSS



รูปที่ 3 การเชื่อมต่อการใช้งาน RTK Receiver board รุ่น PANTAI RB 1

4.2 ความสามารถในการทำงานของหุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้ง

ตารางที่ 1 ความสามารถในการทำงานของ หุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้ง

ความสามารถ	ผลการทดลองเฉลี่ย
ผลผลิต/กิโลกรัมต่อไร่	580
ความเร็วเฉลี่ยในการทดสอบการทำงาน/กิโลเมตรต่อชั่วโมง	3.5
การสูญเสียรวม/ร้อยละ	12.23
เวลาที่ใช้ในการทำงานต่อไร่/ชั่วโมง	20 นาที
ความเร็วรอบมอเตอร์ปลูก/รอบต่อนาที	30
การเคลื่อนที่ตามตำแหน่ง/เฉลี่ยร้อยละ	86

จากตารางที่ 1 ความสามารถในการทำงานของหุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้งจากการทดลอง 3 ครั้ง พบว่า ด้านผลผลิตเฉลี่ย 580 กิโลกรัม ความเร็วเฉลี่ย

3 กิโลเมตรต่อชั่วโมง การสูญเสียรวมร้อยละ 12.23 เวลาที่ใช้ในการทำงานต่อไร่เฉลี่ย 20 นาที ความเร็วรอบในการปลูก 30 รอบต่อนาที การเคลื่อนที่ตามตำแหน่ง เฉลี่ยร้อยละ 86

4.3 การเปรียบเทียบการปลูกข้าวนาแห้งระหว่างการใช้หุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้งกับการใช้แรงงานคนในด้านปริมาณข้าวและเวลาที่ใช้

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบการปลูกข้าวนาแห้งระหว่างการใช้หุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้งกับการใช้แรงงานคน

รายการ	แรงงานคน				หุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้ง			
	1	2	3	เฉลี่ย	1	2	3	เฉลี่ย
ปริมาณข้าวที่ใช้ (kg)	24	25	26	25	35	36	40	37
เวลาที่ใช้ (นาท)	9	10	11	10	19	20	21	20

จากตารางที่ 2 การเปรียบเทียบการปลูกข้าวนาแห้งโดยใช้หุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้งกับแรงงานคน พบว่า หุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้งใช้ข้าวในการปลูกเฉลี่ย 25 kg น้อยกว่าแรงงานคนซึ่งใช้ข้าวในการปลูกเฉลี่ย 37 kg และการปลูกข้าวโดยใช้หุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้งใช้เวลาเฉลี่ย 10 นาที ซึ่งใช้เวลาน้อยกว่าแรงงานคนที่ใช้เวลาเฉลี่ย 20 นาที

4.4 การหาพลังงานที่หุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้งใช้ในการปลูกข้าว

ตารางที่ 3 พลังงานที่หุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้งใช้ในการปลูกข้าว

รายการ	น้ำมันเชื้อเพลิง		การใช้ไฟฟ้า	
	ปริมาณ (ลิตร)	ราคา (บาท)	ปริมาณ (ชม.)	ราคา (บาท)
การใช้พลังงาน	2	56.58	1	5

จากตารางที่ 4.3 พลังงานที่หุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้งใช้ในการปลูกข้าว พบว่า ใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ย 2 ลิตร เป็นเงิน 56.58 บาท ใช้พลังงานไฟฟ้าในการชาร์ตแบตเตอรี่ จำนวน 1 ชั่วโมง เป็นเงิน 5 บาท

5. สรุปผล

จากการออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้งมีข้อสรุปดังนี้

5.1 เครื่องยนต์ปลูกข้าวนาแห้งที่ออกแบบและสร้างขึ้นซึ่งใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 48 โวลต์ กำลังไฟฟ้า 300 วัตต์ มีความจุแบตเตอรี่ 12 โวลต์ 100 แอมป์ ต่อขนาด จำนวน 2 ลูก ความกว้างหัวเกี่ยว 50 เซนติเมตร ความยาวใบตัด 50 เซนติเมตร สามารถใช้ปลูกได้กับข้าวพันธุ์ กข.10 ที่ต้นข้าวตั้ง ลำต้นสูง 105-115 เซนติเมตร มุมเอียงต้นข้าว 74-79 องศา สามารถควบคุมการทำงานแบบไร้สายโดยสามารถควบคุมผ่านสมาร์ตโฟนและรีโมทคอนโทรล สามารถระบุตำแหน่งโดยใช้ระบบ Autopilot ระบุตำแหน่งด้วย GNSS

5.2 ความสามารถในการทำงานของหุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้ง ด้านผลผลิตเฉลี่ย 580 กิโลกรัม ความเร็วเฉลี่ย 3 กิโลเมตรต่อชั่วโมง การสูญเสียรวมร้อยละ 12.23 เวลาที่ใช้ในการทำงานต่อไร่เฉลี่ย 20 นาที ความเร็วรอบในการปลูก 30 รอบต่อนาที การเคลื่อนที่ตามตำแหน่ง เฉลี่ยร้อยละ 86

5.3 การเปรียบเทียบการปลูกข้าวนาแห้งโดยใช้หุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้งกับแรงงานคน พบว่า หุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้งใช้ข้าวในการปลูกเฉลี่ย 25 kg น้อยกว่า

แรงงานคนซึ่งใช้ข้าวในการปลูกเฉลี่ย 37 kg และการปลูกข้าวโดยใช้หุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้งใช้เวลาเฉลี่ย 10 นาที ซึ่งใช้เวลาน้อยกว่าแรงงานคนที่ใช้เวลาเฉลี่ย 20 นาที

5.4 พลังงานที่หุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้งใช้ในการปลูกข้าว พบว่า ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ย 2 ลิตร เป็นเงิน 56.58 บาท ใช้พลังงานไฟฟ้าในการชาร์ตแบตเตอรี่จำนวน 1 ชั่วโมง เป็นเงิน 5 บาท

6. ประโยชน์ที่ได้รับ

6.1 ได้เครื่องปลูกข้าวนาแห้งที่มีความสามารถในการปลูกข้าวแทนแรงงานคนได้ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงาน

6.2 ได้เครื่องปลูกข้าวนาหว่านที่สามารถทำงานได้โดยการควบคุมการทำงานแบบไร้สายโดยควบคุมผ่านสมาร์ตโฟนและรีโมทคอนโทรล

7. ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาหุ่นยนต์ปลูกข้าวนาแห้ง ซึ่งเป็นนวัตกรรมที่มีความโดดเด่นโดยสามารถควบคุมแบบไร้สาย โดยควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน และรีโมทคอนโทรล [3] และยังสามารถทำงานด้วยระบบ Autopilot ระบุตำแหน่งด้วย GNSS และควรพัฒนาต่อเพื่อให้เพิ่มความเร็วในการปลูกและการนับเมล็ดที่ใช้ในการปลูกต่อจุด รวมถึงความลึกที่ใช้ในการปลูก

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] นายสาทิส เวณจันทร์, (2548), วิจัยและพัฒนาเครื่องหยอดข้าวขนาดเล็ก, เข้าถึงได้จาก , [ออนไลน์]
- [2] ผศ.เสมอขวัญ ตันติกุล และผศ. ดร.สุนทร สืบคำ, (2552), การพัฒนาเครื่องเกี่ยวนวดข้าวคอร์วงแบบติดตั้งกับรถไถเดินตาม, เข้าถึงได้จาก [ออนไลน์] <http://www.phtnet.org/download/phtic-research/32.pdf>, (3 ธันวาคม 2560).
- [3] พงศ์แสน พัทธ์ชัยชระ. พื้นฐานของหุ่นยนต์กลศาสตร์ของหุ่นยนต์แบบอนุกรม. ผู้เขียนทีมงานสมาร์ตเลิร์นนิ่งสู่โลกการสร้างหุ่นยนต์ เข้าถึงได้ จาก, [ออนไลน์] <https://www.se-ed.com/product>. (24 พฤษภาคม 2560)