

Received: February 22, 2021; Revised: March 20, 2021; Accepted: March 31, 2021

เครื่องยกร่องปลูกพร้อมวางเทปน้ำหยดและคลุมพลาสติก

Bed forming with water drip tape laying and plastic layer mulching machine

นิรติศักดิ์ คงทน¹ ลักขณา พิทักษ์¹ ปริญญา สระแก้ว¹ ณัฐพล โสภกุลเลาะ² กิตติพงษ์ ลาลูน²
 พีรณัฐ อันสุรีย์² และนิตานาถ แก้ววินัด^{3*}

Nirattisak Khongthon¹, Lakkana Pitak¹, Pathinya Sakeaw¹, Nutthapol Sokudlor²,
 Kittipong Laloon², Peeranat Aunsuree² and Nisanath Keawwinud^{3*}

¹คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์

²คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

³คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์

*Corresponding Author E-mail: nisanathk@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและทดสอบเครื่องยกร่องปลูกและวางสายน้ำหยดพร้อมคลุมพลาสติก เครื่องต้นแบบประกอบด้วย ผานยกร่องปลูก 1 คู่ ชุดวางเทปน้ำหยด ชุดปูผ้าพลาสติก ล็อกดผ้าพลาสติก 1 คู่ และผานกลบผ้าพลาสติก 1 คู่ ติดตั้งบนโครงเหล็กและเครื่องต้นแบบใช้การดูดลากของรถแทรกเตอร์ในการปฏิบัติงาน ศึกษาการทำงานด้วยความเร็วในการขับเคลื่อน 3 เกียร์ ได้แก่ เกียร์ 2 (ความเร็ว 1.23 เมตรต่อวินาที) เกียร์ 3 (ความเร็ว 2.08 เมตรต่อวินาที) และเกียร์ 4 (ความเร็ว 2.63 เมตรต่อวินาที) โดยกำหนดความเร็วรอบเครื่องยนต์คงที่ที่ 1,300 รอบต่อนาที ผลการทดสอบการทำงาน พบว่า การขับเคลื่อนด้วยเกียร์ 2 3 และ 4 ให้ความสามารถในการยกร่องปลูกเฉลี่ย เท่ากับ 0.92 0.94 และ 1.48 ไร่ต่อชั่วโมง ประสิทธิภาพการทำงานของเกียร์ 2 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ย 79.18 75.99 และ 67.87 เปอร์เซ็นต์ โดยมีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงในการทำงานด้วยเกียร์ 2 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.30 3.85 และ 5.27 ลิตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ ผลการทดสอบปูพลาสติกและวางเทปน้ำหยดด้วยเกียร์ 2 พบว่า มีความสามารถในการปูพลาสติกเฉลี่ย เท่ากับ 1.51 ไร่ต่อชั่วโมง ประสิทธิภาพในการทำงานเฉลี่ย เท่ากับ 17.45 เปอร์เซ็นต์ และอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 2.4 ลิตรต่อไร่

คำสำคัญ: เครื่องยกร่องปลูก พลาสติกคลุมดิน เทปน้ำหยด

Abstract

The objective of this research was to develop and test the bed forming with water drip tape laying and plastic layer mulching machine. The prototype consists of a couple of disk plow, water drip tape laying set, plastic layer mulching set, a couple of pressing wheels and a couple of disks for soil covering on plastic rim. The components are installed on the steel frame and the tractor is used to pull the prototype in operation. Three levels of gear speed such as 2nd gear (velocity of 1.23 m/s), 3rd gear (velocity of 2.08 m/s) and 4th gear (velocity of 2.63 m/s) were selected in this study. The engine speed was controlled at 1,300 rpm. The results found that operation speeds of 2nd, 3rd and 4th gear give an average working capacity of 0.92, 0.94 and 1.48 rai per hour, working efficiency of 79.18%, 75.99% and 67.87%, an average fuel consumption of 3.30, 3.85 and 5.27 liters per hour respectively. The testing of plastic layer mulching showed of the 2nd gear operation has an average working capability of plastic layer mulching 1.51 rai per hour, an average working efficiency of 17.45% and average fuel consumption of 2.4 liters per rai, respectively.

Keywords: Bed forming machine, Plastic mulch layer, Water drip tape

บทนำ

ผลผลิตจากการปลูกผักในประเทศไทยนับเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอย่างหนึ่งที่นำรายได้เข้าสู่ประเทศปีละหลายพันล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2564) ทั้งในรูปของผักสดแช่เย็นและแช่แข็ง เนื่องจากเป็นที่นิยมบริโภคทั้งในประเทศและต่างประเทศ สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรผู้เพาะปลูกและผู้ส่งออกของไทยได้เป็นอย่างดี ด้วยสภาพดินฟ้าอากาศที่เหมาะสมทำให้ประเทศไทยสามารถปลูกผักและผลไม้ได้หลายชนิด การเตรียมแปลงเพาะปลูกเป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญในการเพาะปลูก วิธีการปลูกผักในปัจจุบันนิยมปลูกแบบยกร่องเพื่อแก้ไขปัญหาน้ำขังในแปลงปลูกและเพื่อลดความเสียหายของผลผลิต (กัญญรัตน์, 2556) การยกร่องปลูกแบบคลุมดินด้วยพลาสติก (Plastic Mulch) เพื่อลดปัญหาวัชพืช และลดการสูญเสียน้ำและปุ๋ย ลดปัญหาดินอัดแน่นเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น ฝน หรือเครื่องจักร ทำให้พืชเจริญเติบโตได้ดี ผลผลิตมีความสะอาดและไม่เกิดการเสียหายจากการสัมผัสดินโดยตรง Charles (1993) กล่าวว่า พืชผักหลายชนิดที่มีการใช้พลาสติกคลุมและได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น และให้ผลผลิตรวดเร็วและมีคุณภาพ วัสดุที่ใช้คลุมแปลงปลูกพืช ได้แก่ พลาสติกชนิดสีดำใสและขาว โดยพลาสติกสีดำมีการใช้งานแพร่หลายมากที่สุด เพราะทำให้วัชพืชโตช้าและทำให้ดินอุ่นในหน้าหนาว พลาสติกชนิดใสใช้ทางเหนือของอเมริกาเพราะช่วยทำให้ดินอุ่น ข้อเสียของพลาสติกชนิดใสจะต้องใช้สารกำจัดวัชพืชหรือการอบเพื่อป้องกันวัชพืชเติบโตข้างในที่คลุมพลาสติก พลาสติกชนิดขาวหรือขาวดำ จะทำให้อุณหภูมิดินเย็นกว่าชนิดใสหรือชนิดดำซึ่งเหมาะสำหรับการเติบโตของพืชในหน้าร้อน การปลูกพืชโดยใช้พลาสติกคลุมดินมักจะให้ปุ๋ยและน้ำด้วยระบบน้ำหยดภายใต้แผ่นพลาสติก ซึ่งทำโดยวางเทปน้ำหยดเพื่อให้พืชมีผลผลิตดีและผลผลิตสุกแก่เร็วขึ้น (วิทยา และคณะ, 2543) ซึ่ง Palada et al. (1995) ได้ทำการทดลองการให้น้ำพืชผักด้วยระบบน้ำหยด โดยการปลูกแบบใช้พลาสติกคลุมดิน พบว่า ผลผลิตแตงกวาและข้าวโพดหวานสูงขึ้น 23% และ 26% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ใช้พลาสติกคลุมดิน และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำอีกด้วยซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Fipps and Perez (1995) ที่รายงานว่า นอกจากจะได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นและลดปริมาณการใช้น้ำและปุ๋ยแล้ว ยังช่วยให้ผลผลิตสุกแก่เร็วขึ้นอีกด้วย

ปัจจุบันในขั้นตอนการคลุมดินด้วยพลาสติกยังใช้แรงงานคนในการปูพลาสติกอยู่ โดยปกติเกษตรกรมักจะจ้างรถแทรกเตอร์มา ยกร่องปลูกก่อน หรือในเกษตรกรรายใหญ่จะยกร่องเอง จากนั้นจะใช้คนงานเดินเกลี่ยสันด้วยคราดรองเพื่อตกแต่งร่องแล้วจึงโรย ปุ๋ยบนร่อง เกษตรกรบางรายใส่ปุ๋ยหลังจากปลูกผักแล้วและลากสายน้ำหยดไว้บนร่อง จากนั้นจึงใช้คนงานปูพลาสติกและใช้จอบ ขุดดินเพื่อกลบขอบพลาสติก เมื่อปูเสร็จจะใช้คนงานเดินเจาะพลาสติกเป็นรูสำหรับปลูกต้นกล้าหรือหยอดเมล็ดพันธุ์ ซึ่งขั้นตอน ดังกล่าวจำเป็นต้องใช้เวลาและแรงงานคนจำนวนมาก เห็นได้ว่า กระบวนการเตรียมแปลงปลูกมีความสำคัญต่อการปลูกผักมาก ทั้ง กระบวนการยกร่องและปูพลาสติกแล้ววางเทปน้ำหยด การขาดแคลนแรงงานในภาคเกษตรทำให้เกษตรกรไม่สามารถทำงานได้ทัน ฤดูเพาะปลูก ส่งผลให้ผลผลิตเสียหายหรือผลผลิตลดลง (ชนิษฐ์, 2551) และการใช้แรงงานคนที่มีอยู่ในครอบครัวอาจไม่เพียงพอ ในการเตรียมแปลงปลูกผัก

เครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเตรียมแปลงปลูกพืชส่วนใหญ่แยกการทำงานกัน เช่น เครื่องยกร่อง เครื่องปูพลาสติก เครื่องวางเทปน้ำหยด การปฏิบัติงานแต่ละส่วนต้องใช้คนกำลังคือรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก เกษตรกรจึงจำเป็นต้องใช้รถแทรกเตอร์ ทำงานแยกส่วนกันทีละส่วนตามลำดับ ทำให้เกิดการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงในการปฏิบัติงานในแต่ละครั้ง จากปัญหาดังกล่าว ข้างต้น หากมีการพัฒนาอุปกรณ์ในการเตรียมแปลงปลูกผักทั้งการยกร่องปลูก การปูพลาสติกคลุมแปลงและการวางเทปน้ำหยดให้ สามารถทำงานได้พร้อมกัน จะช่วยแก้ปัญหาข้างต้นได้ ดังนั้นการพัฒนาเครื่องยกร่องและวางสายน้ำหยดพร้อมคลุม พลาสติกนี้จึงมีความสำคัญและจำเป็นเพื่อช่วยแก้ปัญหาแรงงาน ช่วยลดเวลาและต้นทุนในการดำเนินการ เกษตรกรสามารถผลิต ผักได้อย่างเป็นระบบ และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตผักให้เกษตรกรได้อีกทางหนึ่งด้วย

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

ต้นแบบเครื่องยกร่องปลูกพร้อมวางเทปน้ำหยดและคลุมพลาสติก เครื่องยกร่องปลูกพร้อมวางเทปน้ำหยดและคลุม พลาสติก (รูปที่ 1) ถูกออกแบบให้มีขนาดเหมาะสมกับการขุดลากด้วยรถแทรกเตอร์ขนาดกลาง (30-60 แรงม้า) ซึ่งเป็น รถแทรกเตอร์ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน โดยมีส่วนประกอบหลัก คือ ผานยกร่องปลูก (2 ข้าง) ชุดวางเทปน้ำหยด ชุดปูผ้าพลาสติก ล้อ กดผ้าพลาสติก (2 ข้าง) และผานกลบผ้าพลาสติก (2 ข้าง) ซึ่งถูกติดตั้งยึดติดประกอบกันบนโครงเหล็ก

หลักการทำงานของอุปกรณ์ยกร่องปลูกแบบคลุมพลาสติกและวางเทปน้ำหยด หลังจากถูกติดตั้งโดยต่อพ่วงกับรถ แทรกเตอร์ต้นกำลังในตำแหน่งจุดต่อพ่วง 3 จุด เทปน้ำหยดจะถูกยึดกับพื้นและคลุมด้วยพลาสติกคลุมแปลง เมื่อรถแทรกเตอร์ เคลื่อนที่ไปข้างหน้า ชุดยกร่องปลูกทำหน้าที่ปั่นขึ้นรูปร่องปลูก เทปน้ำหยดจะถูกวางบนร่องปลูกและมีผ้าพลาสติกปูทับโดยมี ล้อยางช่วยกดผ้าให้ตึง ส่วนผานกลบที่ติดตั้งอยู่ด้านหลังจะทำหน้าที่กลบดินบริเวณชายผ้าพลาสติกให้ตึง ทำให้ได้ร่องปลูกผักที่ มีการวางเทปน้ำหยดและปูผ้าพลาสติกพร้อมกัน



วิธีการทดสอบ

2) วัดความชื้นดิน โดยสุ่มเก็บตัวอย่างดินในแปลงทดสอบ 5 ตัวอย่าง เพื่อหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน โดยนำตัวอย่างดินที่ได้ไปชั่งน้ำหนักและจดบันทึกค่า แล้วจึงนำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ตามมาตรฐาน (ASAE, 1993) นำตัวอย่างดินที่แห้งแล้วไปชั่งน้ำหนักและจดบันทึกค่า คำนวณเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินจากสมการที่ (1)

$$mc = \frac{(w_1 - w_2)}{(w_1 - w_3)} \times 100 \quad (1)$$

เมื่อ mc = ความชื้นดิน (ฐานเปียก)

W_1 = น้ำหนักดินก่อนอบ (กรัม)

W_2 = น้ำหนักดินหลังอบ (กรัม)

$$W_3 = \text{น้ำหนักภาชนะ (กรัม)}$$

3) ทดสอบยกร่องด้วยความยาวแปลง 20 เมตร (รูปที่ 2) โดยใช้เกียร์ในการขับเคลื่อน 3 เกียร์ ใช้เกียร์ต่ำ ได้แก่ เกียร์ 2 (ความเร็ว 1.23 เมตรต่อวินาที) เกียร์ 3 (ความเร็ว 2.08 เมตรต่อวินาที) และเกียร์ 4 (ความเร็ว 2.63 เมตรต่อวินาที)

- 4) หาความสามารถในการทำงาน โดยทดสอบยกร่องระยะทาง 20 เมตร ด้วยความเร็ว เกียร์ 2 แล้วจับเวลาในการทำงาน ที่ระยะทาง 20 เมตร และบันทึกข้อมูลเพื่อนำมาคำนวณหาความสามารถในการทำงาน ตามสมการที่ (2)
- 5) ทดสอบหาประสิทธิภาพในการทำงาน โดยจับเวลาในการเคลื่อนที่ในการยกร่องปลูก ระยะทาง 20 เมตร และจับเวลา สูญเสียจากการเลี้ยวหัวแปลง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพในการทำงาน ตามสมการที่ (3)
- 6) ทดสอบอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง โดยเริ่มจากเติมน้ำมันให้เต็มถัง (ระดับอ้างอิง) จากนั้นทำการทดสอบและจับ เวลาในการทำงานจนดับเครื่องแล้วตวงน้ำมันเติมให้เต็มถึงระดับอ้างอิง จากนั้นวัดปริมาณน้ำมันที่เติม บันทึกข้อมูลปริมาณ น้ำมันและจับเวลาที่ได้ เพื่อนำไปคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง ตามสมการที่ (4)
- 7) ทดสอบการทำงานด้วยความเร็วในการเคลื่อนที่ เกียร์ 3 และ 4 โดยดำเนินการทดสอบเช่นเดียวกับการทดสอบด้วย เกียร์ 2



รูปที่ 2 การทดสอบยกร่องปลูก

การทดสอบประสิทธิภาพการพูลาสติก

ทำการทดสอบหลังจากทดสอบยกร่องปลูกแล้วจะได้ความเร็วในการขับเคลื่อนที่เหมาะสม แล้วจึงเลือกความเร็วนั้นมา ทดสอบพูลาสติก (รูปที่ 3) ในการศึกษาครั้งนี้ได้ควบคุมปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการทำงาน โดยกำหนดให้ความเร็วรอบ เครื่องยนต์คงที่ที่ 1,300 รอบต่อนาที เนื่องจากในการทดสอบเบื้องต้น พบว่า หากใช้รอบต่ำกว่านี้จะทำให้กำลังอุตสาหกรรม ลดต่ำลง และหากสูงเกินไปจะควบคุมรถได้ลำบาก และสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง ดำเนินการศึกษาดังนี้

1. เตรียมแปลงทดสอบขนาด กว้าง 15 เมตร ยาว 20 เมตร จากนั้นใช้รถแทรกเตอร์ปรับหน้าดินและไถพรวนด้วยไถโรตารี สุ่มเก็บตัวอย่างดินในแปลงทดสอบจำนวน 5 ตัวอย่าง ทำการทดสอบและคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นฐานเปียกของดินตาม สมการ (1)
2. ทดสอบพูลาสติกและวางสายน้ำหยดตามระยะความยาวแปลง 20 เมตร โดยใช้เกียร์ 2 (ทราบจากการทดสอบยกร่องที่ ผ่านมา) หาความสามารถในการทำงานเชิงพื้นที่ ประสิทธิภาพในการทำงาน และอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง
3. หาความสามารถในการทำงาน โดยทดสอบยกร่องระยะทาง 20 เมตร ด้วยความเร็ว เกียร์ 2 แล้วจับเวลาในการทำงาน และบันทึกข้อมูลเพื่อนำมาคำนวณหาความสามารถในการทำงาน ตามสมการที่ (2)
4. ทดสอบหาประสิทธิภาพในการทำงาน โดยจับเวลาในการเคลื่อนที่ในการยกร่องแปลงระยะทาง 20 เมตร และจับเวลา สูญเสียจากการเลี้ยวหัวแปลง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพในการทำงาน ตามสมการที่ (3)

5. ทดสอบอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง โดยเริ่มจากเติมน้ำมันให้เต็มถัง (ระดับอ้างอิง) จากนั้นทำการทดสอบและจับเวลาในการทำงานจนดับเครื่องแล้วเติมน้ำมันให้เต็มถึงระดับอ้างอิง จากนั้นวัดปริมาณน้ำมันที่เติม บันทึกข้อมูลปริมาณน้ำมันและจับเวลาที่ได้ เพื่อนำไปคำนวณหาอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง ตามสมการที่ (4)



รูปที่ 3 การทดสอบปุ๋ยพลาสติก

ค่าชี้ผลการศึกษา ได้แก่

1. ความสามารถเชิงพื้นที่ (Field Capacity) คือ ปริมาณพื้นที่ในการทำงานต่อเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน สามารถหาได้จากการทดสอบจริงในพื้นที่ ซึ่งมีวิธีการศึกษาและเก็บข้อมูล ได้แก่ วัดพื้นที่การทำงาน และวัดหน้ากว้างของอุปกรณ์กร่อง และทดสอบอุปกรณ์กร่องปลูกผักแบบคลุมพลาสติกและวางเทปน้ำหยด จับเวลาการทำงาน มีหน่วยเป็นไร่ต่อชั่วโมง หาได้จากสมการดังนี้

$$\text{ความสามารถเชิงพื้นที่} = \frac{\text{พื้นที่ในการทำงาน (ไร่)}}{\text{เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)}} \quad (2)$$

2. ประสิทธิภาพในการทำงาน (Efficiency) คือ เปอร์เซ็นต์ของเวลาทางทฤษฎีต่อเวลาในการปฏิบัติงานจริง มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ หาได้จากสมการดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพการทำงาน (Eff)} = \frac{\text{เวลาทำงานทางทฤษฎี}}{\text{เวลาทำงานทางทฤษฎี + เวลาที่สูญเสีย}} \times 100 \quad (3)$$

3. อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel Consumption) คือ ปริมาณน้ำมันที่สูญเสียในการทดสอบโดยใช้กระบอกตวงวัดปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง จากนั้นเติมน้ำมันเชื้อเพลิงลงในเครื่องรถแทรกเตอร์ หลังจากการทดสอบการทำงานของ

อุปกรณ์ในแต่ละแปลงเสร็จแล้ว ก็นำน้ำมันเชื้อเพลิงที่เหลือมาใส่กระบอกตวงเพื่อหาปริมาณการใช้น้ำมัน หาได้จากสมการดังนี้

$$\text{อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง (ลิตร/ชั่วโมง)} = \frac{\text{ปริมาณน้ำมันที่ในการทำงาน (ลิตร)}}{\text{เวลาในการทำงาน (ชั่วโมง)}} \quad (4)$$

ผลการวิจัย

ผลการทดสอบยกร่องปลูกในพื้นที่ที่ดินมีความชื้นเฉลี่ย 21.23 เปอร์เซ็นต์มาตรฐานเปียก จากตารางที่ 1 พบว่า เกียร์ 2 3 และ 4 ให้ความสามารถในการยกร่องเฉลี่ยเท่ากับ 0.92 0.94 และ 1.48 ไร่ต่อชั่วโมง ให้ประสิทธิภาพในการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 79.18 75.99 และ 67.87% และอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ยเท่ากับ 3.30 3.85 และ 5.27 ลิตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ เห็นได้ว่าการทำงานเกียร์ 2 และ 3 มีความเหมาะสมต่อการยกร่อง เนื่องจากมีความสามารถใกล้เคียงกัน ประสิทธิภาพการทำงานสูงและอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงต่ำกว่าการทำงานด้วยเกียร์ 4

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการยกร่องปลูก

เกียร์	ความสามารถ (ไร่ต่อชั่วโมง)	ประสิทธิภาพ (เปอร์เซ็นต์)	อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง (ลิตรต่อชั่วโมง)
2 (1.23 เมตร/วินาที)	0.92	79.18	3.30
3 (2.08 เมตร/วินาที)	0.94	75.99	3.85
4 (2.63 เมตร/วินาที)	1.48	67.87	5.27

หมายเหตุ: ทดสอบที่สภาพดินมีความชื้น 21.23 เปอร์เซ็นต์มาตรฐานเปียก

จากการทดสอบยกร่องปลูกทำให้ได้ค่าที่เหมาะสมของความเร็วในการเคลื่อนที่ คือ ใช้เกียร์ 2 และ 3 เป็นช่วงความเร็วที่มีความเหมาะสมต่อการทำงาน จึงได้กำหนดความเร็วในการเคลื่อนที่ เกียร์ 2 ในการทดสอบบุพลาสติกและวางเทปน้ำหยด

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบบุพลาสติกและวางเทปน้ำหยด พบว่า เกียร์ 2 มีความสามารถในการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 ไร่ต่อชั่วโมง ประสิทธิภาพในการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 17.45% และอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 ลิตรต่อชั่วโมง

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการบุพลาสติกและวางเทปน้ำหยด

เกียร์	ความสามารถ (ไร่ต่อชั่วโมง)	ประสิทธิภาพ (เปอร์เซ็นต์)	อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง (ลิตรต่อชั่วโมง, ลิตรต่อไร่)
2 (1.23 เมตร/วินาที)	1.51	17.45	3.60, 2.40

หมายเหตุ: ทดสอบที่สภาพดินมีความชื้น 13.44 เปอร์เซ็นต์มาตรฐานเปียก

การอภิปรายผล

จากผลการทดสอบการยกร่องปลูก พบว่า เกียร์ 2 3 และ 4 ให้ความสามารถในการยกร่องปลูกเฉลี่ย เท่ากับ 0.92 0.94 และ 1.48 ไร่ต่อชั่วโมง ประสิทธิภาพการทำงานของเกียร์ 2 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ย 79.18 75.99 และ 67.87% และอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงของการทำงานด้วยเกียร์ 2 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.30 3.85 และ 5.27 ลิตรต่อชั่วโมง เห็นได้ว่าการทำงานเกียร์ 2 และ 3 มีความเหมาะสมต่อการยกร่องปลูก เนื่องจากมีความสามารถใกล้เคียงกัน ประสิทธิภาพการทำงานสูงและอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงต่ำกว่าการทำงานด้วยเกียร์ 4 เนื่องจากการขับเคลื่อนด้วยความเร็วเกียร์ที่ต่ำกว่าทำให้สามารถควบคุมรถแทรกเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงได้ดีกว่าการขับเคลื่อนด้วยความเร็วสูงหรือใช้เกียร์สูง ทำให้สูญเสียเวลาในการทำงานน้อยกว่า จึงทำให้ประสิทธิภาพการทำงานด้วยเกียร์ 2 และ 3 มีค่ามากกว่าการทำงานด้วยเกียร์ 4 และเวลาสูญเสียที่มากขึ้น ส่งผลต่อปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ต้องใช้มากขึ้นด้วย ดังนั้น การใช้ความเร็วขับเคลื่อนด้วยเกียร์ 2 และ 3 จึงเหมาะสมต่อการทำงาน จากนั้นจึงทดสอบปูพลาสติกและวางเทปน้ำหยดด้วยเกียร์ 2 ผลการทดสอบ พบว่า ให้ความสามารถในการปูพลาสติกเฉลี่ย เท่ากับ 1.51 ไร่ต่อชั่วโมง ประสิทธิภาพในการทำงานเฉลี่ย เท่ากับ 17.45% และอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 2.4 ลิตรต่อไร่

จากการทดสอบและประเมินผลการทดสอบ เห็นได้ว่า เครื่องยกร่องปลูกและวางเทปน้ำหยดพร้อมคลุมพลาสติก สามารถนำไปใช้งานในการยกร่องปลูกและปูพลาสติกซึ่งช่วยลดขั้นตอนการทำงานในการเตรียมแปลงปลูกผักลงได้

บทสรุป

ผลการศึกษาในการยกร่องปลูก โดยใช้เกียร์ 2 3 และ 4 ในการทดสอบ ความเร็วรอบเครื่องยนต์ที่ 1,300 รอบต่อนาที ผลการทดสอบ พบว่า เกียร์ 4 ให้ความสามารถในการยกร่องปลูกเฉลี่ยได้ดีที่สุด คือ 1.48 ไร่ต่อชั่วโมง ประสิทธิภาพในการทำงานที่ดีที่สุด คือ เกียร์ 2 เฉลี่ย 79.18% และอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้น้ำมันในการยกร่องปลูกน้อยที่สุด คือ เกียร์ 2 เฉลี่ย 3.30 ลิตรต่อไร่

ผลการศึกษาในการปูพลาสติกและวางเทปน้ำหยด โดยใช้เกียร์ 2 ความเร็วรอบอยู่ที่ 1,300 รอบต่อนาที ผลการทดสอบ พบว่า ให้ความสามารถในการปูพลาสติกเฉลี่ยอยู่ที่ 1.51 ไร่ต่อชั่วโมง มีประสิทธิภาพในการทำงานเฉลี่ยอยู่ที่ 17.45% และอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ยอยู่ที่ 2.4 ลิตรต่อไร่

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ให้การสนับสนุนสถานที่ทำการวิจัย ขอขอบคุณ ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานการอุดมศึกษา กรุงเทพฯ หน่วยงานร่วมมหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่สนับสนุนอุปกรณ์ในการทดสอบมา ณ โอกาสนี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

กัญญารัตน์ ปัจฉริยะ. (2556). การเตรียมดินปลูกผัก. ค้นเมื่อ 15 สิงหาคม 2562. http://vegetables.blogspot.com/p/blog-page_29.html.

ชนิษฐ์ หวานณรงค์. (2551). โครงการวิจัยและพัฒนาเครื่องมือสำหรับปลูกพืชแบบคลุมดินด้วยพลาสติก. สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร องค์การมหาชน.

วิทยา ตั้งก่อสกุล, พิชัย ชูเอกวงศ์, ดิเรก ทองอร่าม, มนตรี วงศ์รักษพานิช, เปรมปรี ฌ สงขลา และสมพงษ์ โชติวรรณ.

(2543). พลาสติกเพื่อการเกษตร. สำนักพิมพ์ศิริวัฒนาอินเตอร์พริ้นท์. กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2564). ปริมาณและมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรและอาหาร ปี 2564. ค้นเมื่อ 5 มีนาคม 2564. http://impexp.oae.go.th/service/report_product01.php?S_YEAR=2564&i_type=2&PRODUCT_ID=1273&wf_search=&WFSEARCH=Y#4472.

ASAE standard. (1993) Standards engineering practices data, 40th edition., American society of agricultural engineering, USA, 1993.

Charles. (1993). Plastic Mulches for Vegetables. ค้นเมื่อ 13 ธันวาคม 2562. <http://www.oznet.ksu.edu/library/hort2/MF1091.pdf>.

Fipps G. and Perez E. (1995). Micro irrigation of melons under plastic mulch. In Proceedings of the Fifth International Micro Irrigation Congress 2-6 April 1995. Florida, USA. 510-515.

Palada M.C., Stafford M.A. and Collingwood C.D. (1995). Improving vegetable production using micro irrigation. In Proceedings of the Fifth International Micro Irrigation Congress 2-6 April 1995. Florida, USA. 502-509.