

## บทคัดย่อ

การใส่ปุ๋ยเป็นขั้นตอนที่สำคัญของการปลูกยางพารา งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องใส่ปุ๋ยยางพาราแบบหยอดหลุมให้สามารถทำงานได้อย่างอัตโนมัติ เครื่องใส่ปุ๋ยยางพาราประกอบด้วยสามส่วนหลัก คือ ชุดเจาะหลุม ชุดหยอดปุ๋ย และชุดควบคุมอัตโนมัติ หัวเจาะมีรูปร่างแบบกรวยถูกขับเคลื่อนด้วยกลไกลูกเบี้ยว การเคลื่อนที่ของหัวเจาะเป็นแบบความเร่งคงที่ ชุดหยอดปุ๋ยทำหน้าที่กำหนดปริมาณปุ๋ยสำหรับการปล่อยลงหลุม ชุดควบคุมอัตโนมัติควบคุมความเร็วของลูกเบี้ยวของชุดเจาะหลุม และควบคุมการเปิดปิดของชุดหยอดปุ๋ย ระยะห่างระหว่างหลุมที่เจาะถูกกำหนดด้วยแผ่นจาน ชุดหยอดปุ๋ยสามารถปล่อยปุ๋ยต่อหลุมได้เฉลี่ย 6.64 g ผลการทดสอบเพื่อหาสมรรถนะการทำงานในกระบะดินในช่วงความชื้นของดินระหว่าง 4-8 %w.b. พบว่า ขนาดหลุมและคุณภาพของการหยอดปุ๋ยมีค่ามากขึ้นเมื่อดินมีความชื้นสูงขึ้น แต่ระยะห่างระหว่างหลุมไม่มีอิทธิพลต่อขนาดหลุมและคุณภาพการหยอดปุ๋ย ผลการทดสอบเพื่อหาสมรรถนะการทำงานในแปลงยางพาราจำลองสอดคล้องกับผลการทดสอบในกระบะดิน จากผลการทดสอบพบว่า เมื่อกำหนดความเร็วในการทำงานเท่ากับ 0.16 m/s เครื่องใส่ปุ๋ยมีความสามารถในการทำงานประสิทธิผลและประสิทธิภาพการทำงานเชิงพื้นที่เท่ากับ 0.36 rai/h และ 73.6% ตามลำดับ ดังนั้นเครื่องใส่ปุ๋ยจะมีความสามารถในการทำงานเท่ากับ 23.9 kg/h ด้วยระดับคุณภาพของการหยอดปุ๋ยมากกว่า 97% อย่างไรก็ตาม จากผลการทดสอบในแปลงยางพาราจริงที่มีสภาพดินอัดแน่น พบว่าคุณภาพการหยอดปุ๋ยลดลงเหลือ 73% ผลการทดสอบเหล่านี้ยืนยันได้ว่า เครื่องใส่ปุ๋ยยางพาราแบบหยอดหลุมควบคุมด้วยระบบอัตโนมัติมีศักยภาพที่จะนำไปพัฒนาต่อยอดเพื่อการประยุกต์ใช้ในสภาวะการใช้งานจริงได้

**คำสำคัญ:** เครื่องใส่ปุ๋ยแบบเจาะหลุม ยางพารา กลไกลูกเบี้ยว

## Abstract

Fertilizing is an important process in para rubber plantation. The aim of this research was to develop an automatic dibbling fertilizer applicator for using in para rubber field. This fertilizer applicator consists of three units i.e., dibbling unit, fertilizing unit and control unit. The cone type dibble was driven with a cam mechanism. The displacement diagram of the dibble was a constant acceleration motion. The fertilizing unit specifies the amount of fertilizer per hole. The control unit regulates the cam's speed and the fertilizing. The distance between the dibbled holes was controlled by a metering disk. The fertilizing unit could quantify the amount of fertilizer with 6.64 grams per hole. The experimental tests were carried out in a soil bin with the moisture content range of 4-8 %w.b. The results showed that higher moisture content of soil resulted to increasing hole size and quality of fertilizing. Nevertheless, the hole distance did not influence hole size and quality of fertilizing. The experimental results from simulated para rubber field positively related to the results from soil bin. The results showed that when the speed of the fertilizer applicator was 0.16 m/s, the effective field capacity and the field efficiency were 0.36 rai/h and 73.6%, respectively. Therefore, the work capacity of the developed fertilizer applicator was equal to 23.9 kg/h with over 97% quality of fertilizing. However, the experimental results from para rubber field showed that the quality of fertilizing reduced to 73% due to the compacted soil condition. In conclusion, these results verified that the developed fertilizer applicator has the potential to be applied for practical use.

**Keywords:** dibbling fertilizer applicator, para rubber, cam mechanism