

การออกแบบสร้างและทดสอบเครื่องชุดและเก็บรวบรวมเหง้ามันสำปะหลังต้นแบบ

คุณวิศ ทางดี*

บทคัดย่อ

การขาดแคลนแรงงานในการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังเป็นปัญหาสำคัญประการหนึ่งของอุตสาหกรรมการผลิตมันสำปะหลัง จากการตรวจเอกสารงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าประเทศไทยมีการพัฒนาเครื่องชุดมันสำปะหลังและมีการใช้งานระดับเกษตรกรแต่ยังไม่พบการใช้งานเครื่องชุดและลำเลียงเหง้ามันสำปะหลังขึ้นจากดิน ทั้งนี้ปัญหาการลำเลียงเหง้ามันสำปะหลังหลังการขุดขึ้นไปยังกระบะรวบรวมเหง้ามันสำปะหลังเป็นอุปสรรคสำคัญที่ทำให้ยังไม่เกิดเครื่องชุดและเก็บรวบรวมเหง้ามันสำปะหลังที่เป็นที่ยอมรับของเกษตรกรผู้ใช้งาน ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งวิจัยและพัฒนาเครื่องชุดและเก็บรวบรวมเหง้ามันสำปะหลังต้นแบบ เพื่อแก้ไขและหรือบรรเทาปัญหาการขาดแคลนแรงงานดังกล่าว โดยทำการวิจัยพัฒนาหลักการทำงานของอุปกรณ์ชุดและเตรียมเหง้ามันสำปะหลัง วิจัยพัฒนาหลักการทำงานของอุปกรณ์เก็บลำเลียงเหง้ามันสำปะหลังจากพื้นดินขึ้นไปที่กระบะรวบรวมเหง้ามันสำปะหลัง จากนั้นจึงออกแบบ สร้าง และทดสอบเครื่องชุดฯ ต้นแบบ และเปรียบเทียบความสามารถในการทำงานของเครื่องชุดฯ ต้นแบบ กับวิธีที่นิยมใช้ทั่วไปของเกษตรกร และประเมินค่าใช้จ่ายเบื้องต้น

ผลการวิจัยพัฒนาหลักการทำงานของชุดชุดและเตรียมเหง้ามันสำปะหลังให้เหมาะต่อการตัดด้วยชุดลำเลียงเหง้ามันสำปะหลัง ได้พัฒนาการทำงานของผลชุดให้สามารถชุดพร้อมๆ กับย่อยดินรอบๆ เหง้ามันสำปะหลังให้ร่วนเป็นก้อนเล็กๆ และนำเหง้าฯ ขึ้นวางบนผิวดิน เหมาะต่อการตัดของกระพ้อลำเลียง หลังจากนั้นจึงพัฒนาอุปกรณ์ลำเลียงเหง้าฯ แบบกระพ้อ สำหรับเก็บลำเลียงเหง้ามันสำปะหลังจากพื้นดินขึ้นไปที่กระบะรวบรวมเหง้าฯ โดยใช้ลูกกระพ้อแบบโปร่ง มีรางประคองลูกกระพ้อป้องกันการบิดรั้งของโซ่กระพ้อ จากผลการศึกษาพบว่า กระพ้อสามารถทำงานได้ราบรื่นต่อเนื่อง โดยลูกกระพ้อสามารถทำงานด้วยความเร็วสูงสุด 1.50 เมตรต่อวินาที

เมื่อนำผลการวิจัยและพัฒนาดังกล่าวข้างต้น และผลการศึกษาคณสมบัติทางกายภาพพื้นฐานของมันสำปะหลังและดินที่เกี่ยวข้อง มาออกแบบและสร้างเครื่องชุดและเก็บรวบรวมเหง้ามันสำปะหลังต้นแบบ ได้เครื่องชุดฯ ต้นแบบ ที่มีขนาดกว้าง ยาว สูง โดยรวมเท่ากับ 1900 4850 และ 3150 มิลลิเมตร ตามลำดับ และผลการทดสอบพบว่ามีความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 0.34 ไร่/ชั่วโมง และมีประสิทธิภาพการทำงานเชิงเวลาเฉลี่ยร้อยละ 58.94 ซึ่งเครื่องชุดฯ ต้นแบบมีความสามารถสูงกว่าวิธีการใช้แรงงานคนชุดและเก็บรวมกองเหง้าฯ 3.28 เท่า และใช้คนทำงานน้อยกว่าร้อยละ 66.43

* ปรัชญาคุณวุฒิบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 203 หน้า.

The Design and Testing of the Prototype of Cassava Digging and Gathering Machine

Danuwat Thangdee*

Abstract

The labor shortage is one of the most important problems in cassava harvesting process, especially bunch digging and gathering steps. To reduce this problem, this research aimed to design and develop the Cassava Digging and Gathering Machine. The physical properties of cassava bunch and soil were studied as the data for design the prototype machine. Then, the digging unit, and the conveying unit of the prototype machine were developed and fabricated. The efficiency and production cost of the prototype machine was determined. The obtained values were compared with those values obtained from labor used process.

The results showed that digging unit was suitable for digging and preparing of cassava bunch from the soil. The conveying unit was consisted of spares bucket elevator connected with rail can be used to convey the cassava bunch to trailer with conveying velocity of 1.50 m/s. The rail can protect the twisting of bucket chain resulting in high efficiency of the prototype machine.

The prototype machine has width, length, and height of 1,900 4,850 and 3,150 mm. respectively. Field capacity and time efficiency of the prototype machine were 0.34 rai/hr and 58.94%, respectively. The values were higher than those values of labor approximately 3 times. Moreover, if the prototype machine is used, the amount of corresponding labor will reduce to 66.43%.

* Doctor of Philosophy (Agricultural Machinery Engineering), Faculty of Engineering, Khon Kaen University. 203 pages.