

การศึกษาแนวทางการใช้อุปกรณ์ขนย้ายมันสำปะหลังแบบติดตั้งบนรถบรรทุกภายหลังจากการเก็บเกี่ยว The Study of Transporting Cassava Equipment Installed on the Truck at Post Harvesting

เอกภาพ ปานภูมิ^{1,2,3} และ ชัยยันต์ จันทร์ศิริ^{1,2,3}
Aekkaparp Panpoom^{1,2,3} and Chaiyan Junsiri^{1,2,3}

Abstract

This study is to evaluate time and labor spend in harvesting cassava and loading into transport truck by conventional method as compared to the developed method using conveyor for loading cassava into the transport truck. The conveyor is mounted to the transport truck so it can move along with the truck. The conventional method of harvesting cassava involved 1) digging out the cassava tubes from the soil, 2) gathering and pilling, 3) separate out cassava tubes from the plant and 4) manual loading cassava into the transport truck. Percentage time spent for each process was: digging 5%, gathering and separation of cassava tubes 45%, and manual loading 50% of the total time. Labor requirement (man-hour/rai) for each process was; digging 0.58, gathering and separation of cassava tubes 5.26, and manual loading 5.67. The developed method using conveyor for loading cassava into the transport truck could reduce the total time by 29%, loading time 79%, and reduce the labor requirement for loading to 1.2 man-hour/rai.

Keywords: Casava, Truck, transporting equipment

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการใช้อุปกรณ์ขนย้ายมันสำปะหลังแบบติดตั้งบนรถบรรทุกภายหลังจากการเก็บเกี่ยว โดยมีขั้นตอนการศึกษาแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ 1) ศึกษารูปแบบการเก็บเกี่ยวและขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุกตามแบบที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติในปัจจุบัน 2) ศึกษารูปแบบเบื้องต้นของขั้นตอนการขนย้ายมันสำปะหลังโดยใช้อุปกรณ์ขนย้ายมันสำปะหลังแบบติดตั้งบนรถบรรทุกเพื่อช่วยลดเวลาและแรงงานในระบบการเก็บเกี่ยว ผลการศึกษาในขั้นตอนที่ 1 พบว่าระบบการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลักคือ การขุด การรวบรวมกอง การตัดเหง้า และการขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุก โดยขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุดคือ ขั้นตอนการขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุก คิดเป็น 51 เปอร์เซ็นต์ของขั้นตอนการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังทั้งระบบ และมีความต้องการแรงงานสูงสุดในระบบคือ 5.67 คน-ชั่วโมง/ไร่ ซึ่งในการขนส่งมันสำปะหลังสู่โรงงาน ต้องกระทำให้เสร็จภายในวันเดียว ขั้นตอนการลำเลียงมันสำปะหลังจึงเป็นปัญหาคอขวดของกระบวนการเก็บเกี่ยว จากปัญหาดังกล่าวจึงมีการศึกษาต่อในขั้นตอนที่ 2 คือศึกษารูปแบบเบื้องต้นของขั้นตอนการขนย้ายมันสำปะหลังโดยใช้อุปกรณ์ขนย้ายมันสำปะหลังแบบติดตั้งบนรถบรรทุกเพื่อช่วยลดเวลาและแรงงานในระบบการเก็บเกี่ยว ผลการศึกษาพบว่า สามารถลดเวลาในการทำงานทั้งระบบลงได้ 29 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งในส่วนของขั้นตอนการขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุกสามารถลดเวลาลงได้ 79 เปอร์เซ็นต์ และ มีความต้องการแรงงานในการขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุกคือ 1.2 คน-ชั่วโมง/ไร่

คำสำคัญ: มันสำปะหลัง, รถบรรทุก, อุปกรณ์ขนย้าย

คำนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งของประเทศไทย โดยหัวมันสำปะหลังจะมีการแปรรูปเป็น มันเส้น มันอัดเม็ด แป้งมันสำปะหลัง และเอทานอล ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่อเนื่อง ได้แก่ อาหารสัตว์ อุตสาหกรรมอาหาร สาระความหวาน ผงชูรส กระดาษ สิ่งทอ ฯลฯ ในปี 2554 ปริมาณการใช้ภายในประเทศ คิดเป็นร้อยละ 26 ที่เหลือร้อยละ 74 เป็นการส่งออก สูงถึง 5.92 ล้านตัน มูลค่าประมาณเจ็ดหมื่นล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556) ระบบการผลิตมัน

¹ ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 40002

¹ Department of Agricultural Engineering, Faculty of Engineering, Khonkean University, 40002

² ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา กรุงเทพฯ 10400

² Postharvest Technology Innovation Center, Officer of the Higher Education Commission, Bangkok, 10400

³ กลุ่มวิจัยวิศวกรรมฟาร์มและเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 4002

³ Farm Engineering And Automation Technology Research Group, 4002

ลำปะหลังในประเทศไทยในปัจจุบัน ประกอบด้วยขั้นตอนหลายขั้นตอน ซึ่งขั้นตอนการเก็บเกี่ยวมันลำปะหลังเป็นขั้นตอนที่ต้องใช้แรงงานและค่าใช้จ่ายสูง และส่งผลกระทบต่อคุณภาพและปริมาณของผลผลิตค่อนข้างมาก (เสรี และพิศาล , 2556) โดยระบบการเก็บเกี่ยวมันลำปะหลังของเกษตรกรไทยที่นิยมในปัจจุบันมีลักษณะการทำงานอยู่ 2 แบบ คือแบบดั้งเดิม โดยจะมีการใช้แรงงานคนในการขุดหรือถอนมันลำปะหลัง และตัดหัวมันลำปะหลังออกจากเหง้าด้วยแรงงานคน และแบบที่เริ่มมีความนิยมใช้งาน คือ การใช้เครื่องขุดมันลำปะหลัง และตัดหัวมันลำปะหลังออกจากเหง้าด้วยแรงงานคน ในส่วนของขั้นตอนการขนย้ายมันลำปะหลังขึ้นรถบรรทุกยังคงใช้วิธีการทำงานโดยการใช้แรงงานคนในการทำงานเป็นหลัก ซึ่งส่งผลให้ขั้นตอนการขนย้ายมันลำปะหลังขึ้นรถบรรทุกทุกเป็นขั้นตอนที่มีความต้องการแรงงานสูงที่สุดและมีอัตราการการทำงานต่ำที่สุดในระบบการเก็บเกี่ยว (เชิดพงษ์, 2548) และเนื่องจากเปอร์เซ็นต์ของแป้งจะลดลงทันทีเมื่อมีการเก็บไว้ข้ามวัน จึงต้องมีการการขนย้ายมันลำปะหลังสู่โรงงานให้เสร็จภายในวัน โดยอัตราการการทำงานของขั้นตอนการลำเลียงมันลำปะหลังจะต่ำกว่าขั้นตอนการเก็บเกี่ยวค่อนข้างมากทำให้อัตราการการทำงานไม่สอดคล้องกัน ดังนั้นขั้นตอนการลำเลียงมันลำปะหลังจึงเป็นปัญหาคอขวดของกระบวนการเก็บเกี่ยว จากการศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ลำเลียงมันลำปะหลังขึ้นรถบรรทุก(ชัยยันต์ และเสรี, 2556) โดยอุปกรณ์การลำเลียงที่พัฒนาขึ้นมาทำการต่อพ่วงกับรถแทรกเตอร์ พบว่ามีอัตราการการทำงาน 2.36 ไร่/คน-ชั่วโมง และมีประสิทธิภาพการทำงาน 57 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากรถแทรกเตอร์ต้องเข้าแปลงคู่อุปกรณ์ลำเลียงสามารถติดกับรถบรรทุกได้จะเพิ่มประสิทธิภาพและความสามารถได้เพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงมีการศึกษาต่อเนื่องโดยการศึกษาแนวทางการใช้อุปกรณ์ขนย้ายมันลำปะหลังแบบติดตั้งบนรถบรรทุก เพื่อเพิ่มอัตราการการทำงานและประสิทธิภาพการทำงานให้สูงขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

ศึกษารูปแบบการเก็บเกี่ยวและขนย้ายมันลำปะหลังขึ้นรถบรรทุกตามแบบที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติในปัจจุบันโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลการทำงาน และรายละเอียดขั้นตอนการทำงานของเกษตรกร ในพื้นที่ตำบลโพนเพ็ก อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น โดยทำการวัดพื้นที่แปลงที่ทำงานในแต่ละขั้นตอนของระบบการเก็บเกี่ยว และเก็บข้อมูลจำนวนแรงงานที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนการเก็บเกี่ยว จับเวลาที่ใช้ในการทำงาน และเวลาที่สูญเสีย เพื่อหาอัตราการการทำงานในแต่ละขั้นตอนการเก็บเกี่ยว โดยมีค่าชี้ผลคือ 1) ขั้นตอนการดำเนินงานในการเก็บเกี่ยวมันลำปะหลัง 2) อัตราการทำงาน (ไร่/คน-ชั่วโมง) 3) ความต้องการแรงงานในแต่ละขั้นตอน (คน-ชั่วโมง/ไร่) ใช้อุปกรณ์ขนย้ายมันลำปะหลังแบบติดตั้งบนรถบรรทุก โดยมีหลักการทำงานคล้ายกับการทำงานของกะพ้อลำเลียง ซึ่งขุดลำเลียงจะติดตั้งที่ด้านข้างของรถบรรทุก และขนย้ายหัวมันลำปะหลังในภาชนะ(เข่ง) ที่มีใช้ลำเลียงคอยยกเข่งขึ้นไปเทที่ขอบกระบะ โดยใช้ต้นกำลังเป็นเครื่องยนต์เบนซินขนาด 6.7 แรงม้า ซึ่งเป็นต้นกำลังที่มีราคาถูกและเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรเมื่อเทียบกับต้นกำลังชนิดอื่น โดยเปรียบเทียบกับการขนย้ายแบบที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ (Figure 1)



Figure 1 Show methods of cassava collection from field a) conventional b) equipped with conveyor mounted to harvesting truck

การทดสอบเพื่อหาแนวทางการขนย้ายมันลำปะหลังที่เหมาะสม โดยหาอัตราการการทำงาน ความต้องการแรงงาน ประสิทธิภาพของการทำงาน และความเสียหายของการร่วงหล่น ซึ่งมีรูปแบบในการขนย้ายมันลำปะหลังขึ้นรถบรรทุก คือรูปแบบที่ 1 รถบรรทุกจอดอยู่กับที่ โดยขนย้ายมันลำปะหลังขึ้นรถบรรทุกด้วยวิธีที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ และแบบใช้อุปกรณ์ช่วยขนย้ายมันลำปะหลังขึ้นรถบรรทุก(Figure 2) รูปแบบที่ 2 ให้รถบรรทุกเคลื่อนที่เข้าหากองมันลำปะหลังโดยขนย้ายมันลำปะหลังขึ้นรถบรรทุกด้วยวิธีที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ และแบบใช้อุปกรณ์ช่วยขนย้ายมันลำปะหลังขึ้นรถบรรทุก(Figure 2)

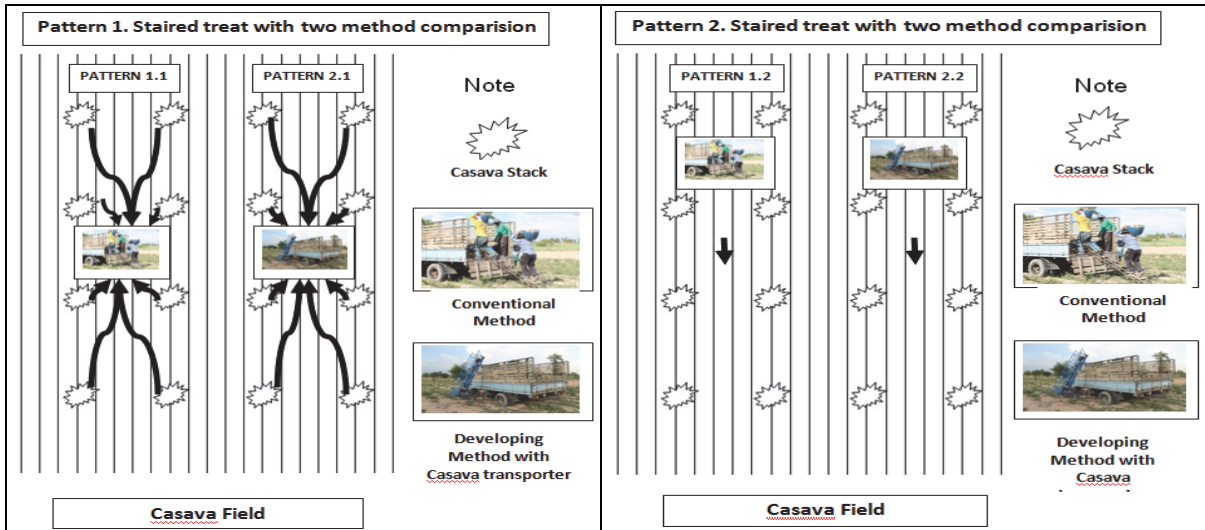


Figure 2 Patterns used in collecting cassava from field.

ผล

1) ผลจากการศึกษารูปแบบการเก็บเกี่ยวและขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุกตามแบบที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ ผลการศึกษาพบว่า ขั้นตอนในการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง มีการทำงานอยู่ 4 ขั้นตอนและมีอัตราการทำงาน คือ 1) การขุดมันสำปะหลังโดยใช้เครื่องขุด 2) การรวมกอง 3) การตัดเห้ง้ามมันสำปะหลัง 4) การเก็บหัวมันใส่เชิงและขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุก ซึ่งในขั้นตอน การรวมกองและตัดเห้ง้ามจะกระทำไปในขั้นตอนเดียว โดยมีอัตราการทำงาน การขุด การรวมกอง และตัดเห้ง้า การเก็บหัวมันใส่เชิงและขนย้ายมันขึ้นรถบรรทุก คือ 1.72, 0.19, 0.18 ไร่/คน-ชั่วโมง ตามลำดับ (Figure 3)

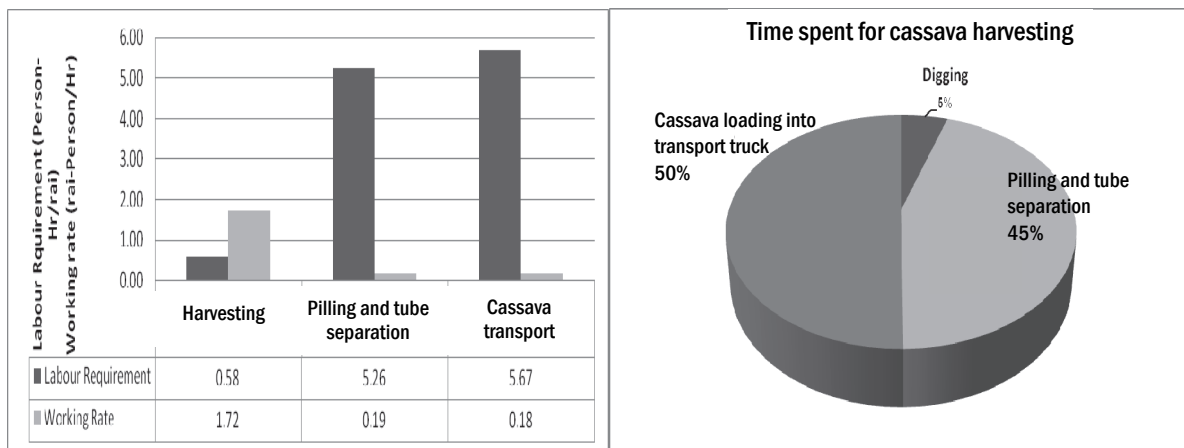


Figure 3 Conventional practice on cassava harvesting and loading into transport truck.

2. ผลการศึกษารูปแบบเบื้องต้นของขั้นตอนการขนย้ายมันสำปะหลังโดยใช้อุปกรณ์ขนย้ายมันสำปะหลังแบบติดตั้งบนรถบรรทุก

การทดสอบเพื่อหาแนวทางการขนย้ายมันสำปะหลังที่เหมาะสม โดยเปรียบเทียบอัตราการทำงาน ความต้องการแรงงาน ประสิทธิภาพของการทำงาน และความเสียหายของการร่วงหล่น ในรูปแบบที่ได้ทำการทดสอบทั้ง 2 รูปแบบ

Table1 Comparison on harvesting performance between the conventional and the developed methods.

Item	Cassava Collecting			
	Conventional Method		Developing Method	
	Pattern 1.1	Pattern 1.2	Pattern 2.1	Pattern 2.2
- Working rate (rai/Person-Hr)	0.11	0.17	0.25	0.81
- Time Efficiency(%)	58.25	91.28	78.69	83.05
- Dropping(%)	0	0	0	0
- Work Limitation	Fatigue Children and Female Not included.		-	

วิจารณ์ผล

ผลการศึกษาในขั้นตอนที่ 1 พบว่าระบบการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลักคือ การขุด การรวบรวมกอง การตัดเหง้า และการขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุก โดยขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุดคือ ขั้นตอนการขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุก คิดเป็น 51% ของขั้นตอนการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังทั้งระบบ และมีความต้องการแรงงานสูงที่สุดในระบบคือ 5.67 คน-ชั่วโมง/ไร่ จึงมีอัตราการการทำงานต่ำที่สุดในระบบการเก็บเกี่ยว ซึ่งจะเห็นว่าอัตราการการทำงานนั้นแตกต่างกับขั้นตอนการขุดมาก ถึง 9.56 เท่า แต่ยังมีอัตราการตัดเหง้าและรวบรวมกองที่มีความต้องการแรงงานที่สูงใกล้เคียงกับขั้นตอนการขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุก ซึ่งกระบวนการรวบรวมกองและตัดเหง้าเป็นขั้นตอนที่สามารถใช้แรงงานผู้หญิงและเด็กได้ โดยมีค่าจ้างที่ต่ำกว่าแรงงานชายที่ขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุก และการเดินแบกเข่งขึ้นบันไดก็มีโอกาสเกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ ดังนั้นการขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุกจึงเป็นปัญหาที่ควรมีการศึกษา เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมในการขนย้ายมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุก โดยเลือกศึกษารูปแบบเบื้องต้นของขั้นตอนการขนย้ายมันสำปะหลังโดยให้ข้อมูลการขนย้ายมันสำปะหลังแบบติดตั้งบนรถบรรทุก ผลการศึกษาพบว่ารูปแบบการทำงานที่เหมาะสมที่สุดคือรูปแบบที่ 2.2 (table 1) โดยมีอัตราการการทำงานคือ 0.81 ไร่/ คน-ชั่วโมง และมีประสิทธิภาพสูงถึงร้อยละ 83 เนื่องจากการเคลื่อนรถบรรทุกเข้าหากองจะสามารถทำงานเร็วขึ้นโดยลดเวลาการสูญเสียลง ต่างจากรูปแบบที่ 1.2 ถึงแม้จะมีประสิทธิภาพสูงกว่าเพราะใช้เวลาในการปรับแต่งอุปกรณ์น้อยกว่า แต่มีอัตราการการทำงานที่ต่ำกว่ามาก

คำขอขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักคณะกรรมการอุดมศึกษา กรุงเทพฯ 10400 และ กลุ่มวิจัยวิศวกรรมฟาร์มและเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

- ชัยยันต์ จันทร์ศิริ และเสวี วงศ์พิเชษฐ. 2556. การศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ลำเลียงมันสำปะหลังขึ้นรถบรรทุก. วารสารวิจัย มข. 18(2): 212-220.
- เชิดพงษ์ เขียวชาลวิวัฒนา. 2548. การออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ช่วยลำเลียงมันสำปะหลังหลังการเก็บเกี่ยว. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญ และแนวโน้มปี 2556 : มันสำปะหลัง [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.oae.go.th/ewt_news.php?nid=13577. (2 ตุลาคม 2556).
- เสวี วงศ์พิเชษฐ และพิศาล หมั่นแก้ว. 2556. การเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังในประเทศไทย. ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. Postharvest Newsletter 12 (1): 5-6.