

พัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องล้างพร้อมหั่นมันเส้นสะอาดสำหรับชุมชน Develops and training of technology clean and cut cassava roots machine for the community

วิรัตน์ หวังเขื่อนกลาง

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์

ศูนย์กลาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี นครราชสีมา

โทรศัพท์: 044 242979 โทรสาร: 044 242217 E-mail: virutw99@yahoo.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องล้างพร้อมหั่นมันเส้นสะอาดสำหรับชุมชน มีวิธีดำเนินการวิจัยคือ การสำรวจข้อมูล การพัฒนาเครื่องและการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้ผลดังนี้

เกษตรกรในชุมชนมีความประสงค์เข้าร่วมการอบรมและต้องการเครื่องขนาดเล็กที่เคลื่อนย้ายสะดวกให้ทำงานคนเดียวได้โดยมีต้นทุนต่ำที่ใช้ไฟฟ้าในบ้านได้ จึงได้พัฒนาเครื่องตามความต้องการดังกล่าวรวมทั้งพัฒนาชุดล้างน้ำและชุดครอบใบมีดหั่นให้สามารถเปิดทำความสะอาดได้สะดวก โดยมีผลการทดสอบคือเมื่อใช้หัวมันสำปะหลังขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4-8 เซนติเมตร ปรับความเร็วรอบเพลาคี่ 45 รอบต่อนาทีพบว่าเครื่องมีความสามารถในการล้างพร้อมหั่นมันเส้นสะอาด 1,389 กิโลกรัมต่อชั่วโมง มีชิ้นมันเส้นเต็ม 84.15 % และมีชิ้นแตกหัก 11.32 %

เมื่อทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องล้างพร้อมหั่นมันเส้นสะอาดสำหรับชุมชนให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง ผู้เลี้ยงโคนมและผู้หั่นมันเส้นสะอาด จำนวน 2 กลุ่ม ๆ ละ 35 คน รวม 70 คน เสร็จสิ้นแล้วพบว่าเกษตรกรให้ความสนใจทั้งภาคบรรยายและภาคปฏิบัติ รวมทั้งแสดงความคิดเห็นว่าหน่วยงานรัฐควรจัดหาเครื่องชนิดนี้ให้กับเกษตรกรหรือชุมชนเพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตรและทำให้มีอาชีพเพิ่มขึ้น ส่วนผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้เข้ารับการอบรมพบว่ามีความพึงพอใจในการอบรมมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์และขอให้จัดอบรมเพิ่มเติมให้กับเกษตรกรกลุ่มที่เหลืออีกจำนวนมาก

คำสำคัญ : เครื่องล้างพร้อมหั่น, มันเส้นสะอาด

Abstract

This research aims. The Develops and training of technology clean and cut cassava roots machine for the community. There are research methods. Survey data. Development and training of the community.

Farmers in the community who wish to participate in workshops and small portable machines to work alone with the power consumption in the home. The development needs as well as development of water and cover the cutting blade to be cleaned easily. The result is that when using cassava roots 4-8 cm in diameter around the shaft speed at 45 revolutions per minute, the result is that the machine has the ability to clean and cut into 1,389 kg per hour. It has a good piece of 84.15% and 11.32% broken pieces.

When clean and cut for a community technology training to the farmers who grow cassava. The dairy and cut it

into 2 groups each of 35 people including 70 students completed the farmers. Are interested in both lecture and practice. Including comment on whether government should be providing this type of farming communities to add value to agricultural production and make it more professional. The results of the satisfaction of the participants were satisfied with the training of more than 80 percent, and asked to provide additional training to the farmers of the remaining lot.

Keywords: Cassava chip, clean and cut machine

1. บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังประมาณ 7.39 ล้านไร่ ได้ผลผลิตหัวมันสำปะหลังสดประมาณ 25.15 ล้านตัน [1] การนำหัวมันสำปะหลังมาแปรรูปต่างๆ เช่น ทำการผลิตแป้งซึ่งใช้มากที่สุด รองลงมาคือใช้ผลิตมันเส้นเพื่อผสมอาหารสัตว์ วิธีการนำมันเส้นที่เหมาะสมที่ได้จากการแปรรูปจากหัวมันสำปะหลังมาใช้เป็นอาหารสัตว์เป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ที่จะทำให้เกษตรกรที่ปลูกมีรายได้เพิ่มขึ้น และเกษตรกรที่เลี้ยงสัตว์ลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับส่วนผสมอาหารลง โดยที่มันเส้นเป็นวัตถุดิบอาหารประเภทแป้ง มีราคาถูก ดังนั้น การปรับปรุงคุณภาพและวิธีการผลิตมันเส้นให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้เลี้ยงสัตว์ และเพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าหัวมันสำปะหลังของเกษตรกรโดยการแปรรูปเป็นมันเส้นก่อนนำไปขายจะทำให้ผลผลิตมีราคาสูงขึ้น [2]

ปัจจุบันเกษตรกรในประเทศไทยนิยมเลี้ยงโคนมจำนวนมาก มีการให้อาหารข้นเสริมประมาณ 8-12 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน โดยใช้ปริมาณร้อยละ 40-60 ผสมในสูตรอาหารให้โคนมกิน ซึ่งจะเป็อาหารเสริมที่มีคุณค่าพลังงานสูง [3] ดังนั้นจึงมีความต้องการใช้มันเส้นที่เหมาะสมเป็นมูลค่ากว่า 500 ล้านบาทต่อปี และมีแนวโน้มที่จะใช้จำนวนมากขึ้นในปัจจุบันมีการนำมันเส้นที่ผลิตจากลานมันทั่วไปมาใช้ผสมอาหารสัตว์ซึ่งเป็นมันเส้นที่ไม่สะอาดมีคุณภาพไม่เหมาะสมทำให้มีผลเสียต่อคุณภาพของอาหารที่ผสม ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตลดลง [4]

ส่วนเครื่องหั่นหัวมันสำปะหลังตามลานมันทั่วไปนั้น เมื่อนำมาผลิตมันเส้น จะได้ขนาดมันเส้นที่เป็นชิ้นไม่สม่ำเสมอ ผสมกันเป็นฝุ่นผง มีสิ่งเจือปนมาก ทำให้ส่งผลเสียต่อคุณภาพอาหารสัตว์ อีกทั้งมีขนาดใหญ่ และราคาแพง จากผลการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นของเกษตรกรในการผลิตมันเส้น

ให้มีคุณภาพตามต้องการ มีขั้นตอน คือ การทำความสะอาดหัวมันสำปะหลังด้วยน้ำ การหั่นหัวมันสำปะหลังเป็นชิ้นมันเส้น การลดความชื้นหรือตากแห้งชิ้นมันเส้น แล้วจึงนำเข้าขบวนการต่อไป สำหรับในขั้นตอนการหั่นหัวมันสำปะหลังนั้น ในปัจจุบันเกษตรกรใช้แรงงานคนในการหั่น ซึ่งเป็นขั้นตอนที่อันตราย ใช้เวลาและแรงงานมาก จึงทำให้ต้นทุนสูงและอาจก่อให้เกิดอันตรายได้

ดังนั้น จึงควรมีการสำรวจและพัฒนาเครื่องล้างพร้อมหั่นมันเส้นให้มีขนาดที่เหมาะสมกับความต้องการของชุมชน ต่อไปเพื่อช่วยให้เกษตรกรมีโอกาสใช้เครื่องล้างพร้อมหั่นเพื่อผลิตชิ้นมันเส้นสะอาดที่เหมาะสม ลดแรงงานในการปฏิบัติงาน มีความปลอดภัยจากการปฏิบัติงาน มีอาชีพเสริม เป็นการเพิ่มมูลค่าผลผลิตของหัวมันสำปะหลังขึ้น ซึ่งหน่วยงานต่างๆ สามารถนำเครื่องต้นแบบนี้ไปใช้ประโยชน์ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังและ สมาชิกสหกรณ์เลี้ยงโคนม หรือกลุ่มโรงงานขนาดเล็กนำไปพัฒนา และสามารถนำไปผลิตในเชิงพาณิชย์ได้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เฉพาะดังนี้

1. เพื่อสำรวจข้อมูลที่เกี่ยวข้องสำหรับการพัฒนาเครื่องให้เหมาะสมกับชุมชน
2. เพื่อพัฒนาเครื่องล้างพร้อมหั่นมันเส้นสะอาดสำหรับชุมชน
3. เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องล้างพร้อมหั่นมันเส้นสะอาดสำหรับชุมชน

3. กรอบแนวคิดและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสำรวจและพัฒนาเครื่องล้างพร้อมหั่นมันเส้นให้มีขนาดที่เหมาะสมกับความต้องการของชุมชน เพื่อใช้ผลิตมันเส้นสะอาดที่มีคุณภาพดี มีขนาดชิ้นมันเส้นที่เหมาะสม รวมทั้งเพื่อลดอันตราย ลดเวลา ลดแรงงานและลดค่าใช้จ่ายในการหั่น รวมทั้งเป็นการเพิ่มมูลค่าของผลผลิตทางการเกษตรและสามารถผลิตมันเส้นสะอาดให้มากเพียงพอต่อความต้องการ แล้วดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีของเครื่องล้างพร้อมหั่นมันเส้นสะอาดสำหรับชุมชนดังกล่าว เพื่อให้ความรู้กับเกษตรกรในชุมชนนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

ประติษฐ์ พูลพุทธพงษ์ และคณะ กล่าวว่า เครื่องผ่านมันสำปะหลังที่สร้างขึ้นนี้ใช้เครื่องยนต์ดีเซลขนาด 5 แรงม้า สำหรับผู้ค้นคว้าต่อไปเกี่ยวกับเครื่องผ่านมันควรได้มีการทดลองค้นคว้าเพื่อปรับปรุงลักษณะของงานผ่านให้ดียิ่งขึ้นเพราะว่างานผ่านเป็นหน้าที่สำคัญที่สุด [5]

ประพันธ์ ศิริพลเพลลา และคณะ (2542) กล่าวว่า ออกแบบและสร้างเครื่องเคียนมันฝรั่งแผ่น เพื่อเคียนมันฝรั่งให้ออกมาเป็นแผ่นรูปทรงต่างๆ เป็นดังนี้ รูปทรงแผ่นเรียบ 82.3 % รูปทรงแผ่นลอนใหญ่ 72.6 % และรูปทรงแผ่นลอนเล็ก 77.0 % [6]

วิรัตน์ หวังเชื่อนกลาง สร้างชุดทดสอบ มีชุดตะแกรงทำความสะอาด และมีชุดใบมีดโยกไปกลับใช้สับหัวมัน สามารถสับได้ประมาณ 530 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ได้ชิ้นมันขนาด กว้าง 2 ซม สูง 2 ซม ยาวประมาณ 3-5 ซม ตามขนาดที่เกษตรกรต้องการ และมีชิ้นมันเส้นแตกหักขนาดเล็กประมาณ 14 % [7]

วิรัตน์ หวังเชื่อนกลาง สร้างเครื่องหั่นชิ้นมันเส้นแบบใบมีดหมุน สำหรับเกษตรกรที่ต้องการเครื่องหั่นขนาดเล็ก สำหรับใช้หั่นหัวมันสำปะหลังเพื่อผลิตชิ้นมันเส้นสะอาดที่เหมาะสมสำหรับใช้ผสมอาหารโคนม เพื่อให้เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมใช้เครื่องนี้ผลิตมันเส้นสะอาดใช้เอง ผู้ปลูกมัน

สำปะหลังใช้ผลิตมันเส้นสะอาดขาย ผู้มีอาชีพหั่นชิ้นมันเส้นขายใช้ทดแทนแรงงานคนหั่น และส่งเสริมให้เกษตรกรมีอาชีพใหม่เพิ่มขึ้น [8]

Grace กล่าวว่า ในขบวนการแปรรูปหัวมันสำปะหลังควรทำความสะอาดหัวมันแล้วจึงทำการสับและตากให้แห้งโดยเร็วเพื่อป้องกันความเสียหายจากความชื้นและเชื้อรา [9]

Visanathan et all กล่าวว่า การตัดหัวมันสำปะหลังในแนวขวางจะใช้แรงตดน้อยกว่าการตัดในแนวตามยาวตามหัวมัน [10]

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1. ทำการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับ การพัฒนาเครื่องล้างพร้อมหั่นมันเส้นสะอาดสำหรับชุมชน โดยมีกลุ่มเป้าหมายคือหน่วยงานชุมชนท้องถิ่นที่ทำงานเกี่ยวกับการเกษตรหน่วยงานองค์การบริหารส่วนตำบล เกษตรอำเภอ เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง เกษตรกรผู้ผลิตมันเส้นสะอาดสำหรับขาย สมาชิกสหกรณ์โคนม เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ซึ่งอยู่ในพื้นที่เป้าหมาย คือบางส่วนของพื้นที่อำเภอในเขตจังหวัดนครราชสีมา จังหวัดสระบุรี จังหวัดลพบุรี และ จังหวัดชัยภูมิ

4.2. ทำการพัฒนาเครื่องล้างพร้อมหั่นมันเส้นสะอาดสำหรับชุมชนโดยกำหนดการพัฒนาเครื่อง คือ ให้มีขนาดที่สามารถขนย้ายโดยรถกระบะบรรทุกได้ทุกได้ ซึ่งเหมาะสมกับชุมชน สามารถใช้งานได้สะดวก ปลอดภัย และราคาไม่เกิน 50,000 บาท โดยมีแผนการพัฒนาขนาดเครื่อง พัฒนาชุดล้างทำความสะอาด พัฒนาโครงครอบชุดใบมีดหั่นหัวมัน และ พัฒนาช่องบ่อนหัวมันสำปะหลังเข้า

4.3. การทดสอบ ในชุดใบมีดหั่นเลือกกระดบความเร็วรอบเพลาชับใบมีด ทดสอบตามขนาดหัวมันสำปะหลัง โดยสุ่มตัวอย่างหัวมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรกรศาสตร์ 50 ที่ผ่านการเก็บเกี่ยว ชั่งน้ำหนักตัวอย่างเท่ากัน บันทึกเวลาที่ใช้หั่น เก็บตัวอย่างชิ้นมันเส้นหลังการหั่น เพื่อนำไปชั่ง เพื่อแยกชิ้นเต็มออกจากชิ้นแตกหัก แล้วนำแต่ละส่วนที่แยกออกไปชั่งน้ำหนัก เพื่อนำไปหาเปอร์เซ็นต์ชิ้นเต็ม เปอร์เซ็นต์ชิ้นแตกหักและตรวจสอบขนาด หลังจากนั้นนำเครื่องไปปรับปรุงข้อบกพร่องขั้นสุดท้ายเพื่อให้พร้อมก่อนการนำไปใช้งานถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้เครื่องในพื้นที่ชุมชนสภาพจริง

4.4. การดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้เครื่องล้างพร้อมหั่นมันเส้นสะอาดสำหรับชุมชน มีเป้าหมายในจังหวัดนครราชสีมา ในชุมชน 2 อำเภอ จำนวน 2 กลุ่มๆ ละ 35 คน ใช้เวลา 2 วันต่อกลุ่ม โดยมี หัวข้อคือ หลักการใช้ และการบำรุงรักษาเครื่องล้างพร้อมหั่นมันเส้นสะอาด การปฏิบัติการใช้เครื่อง และการติดตามประเมินผลความพึงพอใจ

5. ผลการดำเนินงานและอภิปรายผล

5.1 ผลการดำเนินงานสำรวจข้อมูลจากเกษตรกร บางส่วนในชุมชน ในเขตจังหวัดนครราชสีมา พบว่า เกษตรกรและชุมชนต้องการเข้าร่วมการอบรมและต้องการใช้เครื่องล้างพร้อมหั่นหัวมันสำปะหลังที่มีขนาดเล็กสามารถเคลื่อนย้ายสะดวกให้ทำงานคนเดียวได้ และมีต้นกำลังงานที่ใช้ไฟฟ้าในบ้านได้ ส่วนในหน่วยงานของท้องถิ่นมีความต้องการส่งเสริม

อาชีพเกษตรกรหลายด้านโดยเฉพาะด้านมันสำปะหลัง หากมีเครื่องหันมันเส้นสะอาดทดแทนแรงงานคนหันมือ ให้เกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังได้ใช้เวลาว่างชุดหัวมันสำปะหลังมาหันตากแห้งเป็นมันเส้นสะอาดขายจะได้ราคาดี ส่วนเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมมีจำนวนมากที่ต้องการเครื่องหันมันเส้นสะอาดเพื่อผลิตมันเส้นใช้ผสมอาหารใช้เอง เพราะมันเส้นเมื่อใช้แล้วทำให้โคนมให้ผลผลิตมากและโคนมมีสุขภาพดีขึ้น

5.2 ผลจากการพัฒนาเครื่องล้างพร้อมหันมันเส้นสะอาดสำหรับชุมชนได้ดำเนินการพัฒนาส่วนต่างๆ ดังนี้

(1) พัฒนาชุดโครงเครื่อง คือทำการพัฒนาปรับปรุงชุดโครงเครื่องล้างพร้อมหันมันเส้นสะอาดสำหรับชุมชนให้มีขนาดเล็ก ตัวเครื่องมีขนาดเหมาะสมกับเกษตรกร สามารถเคลื่อนย้ายโดยรถกระบะบรรทุกเล็กได้สะดวก โดยมีขนาดกว้างและยาวน้อยกว่าพื้นที่รถกระบะบรรทุกเล็ก

(2) พัฒนาชุดทำความสะอาดหัวมันสำปะหลัง เป็นแบบเปิดสามารถทำความสะอาดและถ่ายทิ้งได้สะดวก ส่วนตะแกรงมีลักษณะเป็นทรงกลม โดยใช้หลักการขัดสีของวัตถุกับผิวด้านในตะแกรง เพื่อแยกสิ่งที่ไม่ปนมาอยู่กับหัวมันสำปะหลังออกก่อนทำการหันส่วนด้านล่างมีอ่างน้ำสำหรับล้าง

(3) พัฒนาชุดหัน ในส่วนของฝากรอบให้มีฝากรอบมีช่องเปิดได้เพื่อสะดวกในการซ่อม ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 เครื่องล้างพร้อมหันมันเส้นสะอาดสำหรับชุมชน

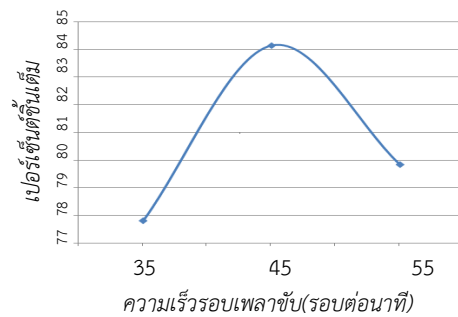
5.3 ผลจากการทดสอบ โดยทำการทดสอบการหันขึ้นมันเส้นสะอาดที่ระดับความเร็วรอบเพลาชับ 3 ระดับ คือ 35 45 และ 55 รอบต่อนาที ทำการป้อนหัวมันรวมซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหัวมันในช่วง 4-8 เซนติเมตร ครั้งละ 10 กิโลกรัม 3 ครั้ง นำขึ้นมันเส้นที่หันแล้วจำนวนครั้งละ 4 ตัวอย่าง ๆ ละ 1,000 กรัม รวม 12 ตัวอย่างนำมาแยกหาเปอร์เซ็นต์ขึ้นเต็ม และเปอร์เซ็นต์ขึ้นแตกหัก ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 การทดสอบเครื่อง

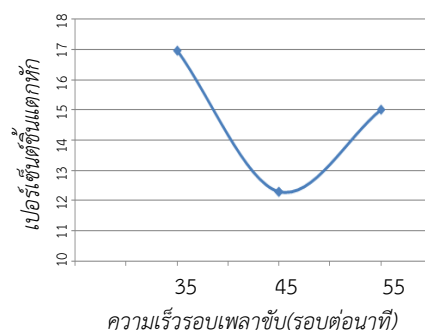
(1) ผลการหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ขึ้นเต็มที่ระดับความเร็วรอบเพลาชับต่างๆ พบว่าค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ขึ้นเต็มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความเร็วรอบที่เพิ่มขึ้นแล้วลดลง โดยมีค่าเฉลี่ยน้อย

ที่สุดคือ 77.82 % ที่ความเร็วรอบ 35 รอบต่อนาที และมีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ 84.15 % ที่ความเร็วรอบ 45 รอบต่อนาที และเมื่อเพิ่มความเร็วรอบสูงขึ้นถึง 55 รอบต่อนาที มีผลค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ขึ้นเต็มลดลง อาจเนื่องจากเมื่อความเร็วมากขึ้นอาจทำให้การหันเร็ว ขึ้นมันเส้นเกิดการกระแทกกันเอง ทำให้ได้ผลเปอร์เซ็นต์ขึ้นเต็มมีน้อยลงและเมื่อความเร็วช้าลงอาจทำให้ความเร็วการหันไม่เพียงพอทำให้ขึ้นมันแตกหักมาก มีผลค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ขึ้นเต็มลดลง ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ขึ้นเต็มที่ระดับความเร็วรอบเพลาชับระดับต่างๆ

(2) ผลการหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ขึ้นแตกหักที่ระดับความเร็วรอบเพลาชับต่างๆ พบว่าค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ขึ้นแตกหักมีแนวโน้มลดลงตามความเร็วรอบที่เพิ่มขึ้นแล้วเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มความเร็วรอบสูงขึ้น โดยมีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ 16.97 % ที่ความเร็วรอบ 35 รอบต่อนาที และมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 12.32 % ที่ความเร็วรอบ 45 รอบต่อนาที และเมื่อเพิ่มความเร็วรอบสูงขึ้นถึง 55 รอบต่อนาที มีผลค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ขึ้นแตกหักเพิ่มขึ้น อาจเนื่องจากเมื่อความเร็วมากขึ้นทำให้การหันเร็วขึ้นมันเส้นเกิดการกระแทกกันเองทำให้ได้ผลเปอร์เซ็นต์ขึ้นแตกหักเพิ่มขึ้น และเมื่อความเร็วช้าลงอาจทำให้ความเร็วการหันไม่เพียงพอทำให้มีผลค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ขึ้นแตกหักเพิ่มขึ้น ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ขึ้นแตกหักที่ระดับความเร็วรอบเพลาชับระดับต่างๆ

จากผลการทดสอบจะเห็นได้ว่าการเลือกใช้ความเร็วรอบเพลาชับที่ 45 รอบต่อนาที จะทำให้เครื่องล้างพร้อมหันมันเส้นสะอาดมีความสามารถในการผลิตมันเส้นได้เปอร์เซ็นต์ขึ้นเต็มมากที่สุดคือ 84.15 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์ขึ้นแตกหักน้อยที่สุดคือ 12.32 เปอร์เซ็นต์

(3) การทดสอบหาความสามารถในการทำงานของเครื่องล้างพร้อมหั่น โดยใช้ขนาดหัวมันสำปะหลังผสมรวม(4-8 ซม.) เพื่อหาความสามารถในการทำงานจริงแบบต่อเนื่องโดยทำการป้อนหัวมันสำปะหลังแบบต่อเนื่อง ซึ่งจากการทดสอบโดย การใช้คนทำงาน 1 คน ป้อนหัวมันเข้าเครื่อง แล้วนำภาชนะรองรับผลผลิตชิ้นมันเส้นที่ออกจากเครื่อง จับเวลาภายในเวลา 1 นาที ผลผลิตชิ้นมันเส้นที่รองรับได้ประมาณ 22.10-23.90 กิโลกรัม โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 23.15 กิโลกรัม หรือประมาณ 1,389 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ซึ่งเป็นความสามารถในการผลิตชิ้นมันเส้นสดของเครื่อง และทำการวัดกระแสไฟฟ้าได้ 6.5 แอมแปร์ ในช่วงเวลาเครื่องทำงานดังกล่าว เมื่อทำการสูมตัวอย่างนำชิ้นมันเส้น มาวัดขนาดได้ผลคือ ขนาดชิ้นมันเส้นสดมีความกว้างเฉลี่ย 54.16 มิลลิเมตร ความหนาเฉลี่ย 4.86 มิลลิเมตร และความยาวเฉลี่ย 85.80 มิลลิเมตร

จากผลการทดสอบเครื่องที่กล่าวมาแล้วจะเห็นว่าเครื่องสามารถผลิตมันเส้นได้ประมาณ 1,389 กิโลกรัมต่อชั่วโมง มีชิ้นเต็ม 84.15 เปอร์เซ็นต์ และชิ้นแตกหัก 12.32 เปอร์เซ็นต์ โดยที่ต้นกำลังคือมอเตอร์ไฟฟ้า 2 แรงม้า กระแสไฟฟ้าขณะทำงาน 6.5 แอมแปร์ หรือประมาณ 1.386 กิโลวัตต์ ซึ่งเมื่อนำไปใช้งานจริงแล้วอาจได้ผลการปฏิบัติงานที่เปลี่ยนไป เนื่องจากมีปัจจัยต่างๆเช่นสภาพแวดล้อม รวมทั้งสภาพผู้ปฏิบัติงาน ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ล้วนมีผลต่อความสามารถในการทำงานของเครื่อง ดังรูปที่ 4.4

5.3 ผลการดำเนินงานถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องล้างพร้อมหั่นมันเส้นสะอาดสำหรับชุมชน มี 2 กลุ่มได้ผลดังนี้

(1) กลุ่มที่ 1 ระหว่างวันที่ 17-18 กุมภาพันธ์ 2554 ณ.ที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบลมะเกลือใหม่ อ.สูงเนิน จ.นครราชสีมา ดังรูปที่ 4.5 มีเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังและผู้เลี้ยงโคนม มาเข้าร่วมลงทะเบียนเข้าอบรมจำนวน 35 ท่าน ในช่วงการสาธิตและทดสอบเครื่องเกษตรกรให้ความสนใจและร่วมปฏิบัติการทดสอบจนเสร็จสิ้นและร่วมแสดงความคิดเห็นว่าหน่วยงานรัฐควรจัดทำให้กับเกษตรกรหรือชุมชนร่วมกันใช้เป็นกลุ่มหรือส่วนกลาง ส่วนเจ้าของฟาร์มโคนมมีความต้องการใช้เครื่องเป็นการส่วนตัวประจำ และควรปรึกษาผู้นำชุมชนหรือ องค์การบริหารส่วนตำบลเพื่อขอรับการสนับสนุน ในการอบรมดังกล่าวมีผลประเมินความพึงพอใจมากถึงมากที่สุดรวมประมาณ 95.1 เปอร์เซ็นต์ และจากปานกลางถึงน้อยที่สุดรวมประมาณ 4.7 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 4.5 ผู้เข้าร่วมอบรมกลุ่มที่ 1

(2) กลุ่มที่ 2 ระหว่างวันที่ วันที่ 19-20 กุมภาพันธ์ 2554 ณ.ที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบลมิตรภาพ อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา ดังรูปที่ 4.6 มีเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นผู้ปลูกมันสำปะหลังและผู้เลี้ยงโคนมบ้าง มาเข้าร่วมลงทะเบียนเข้าอบรมจำนวน 35 ท่าน ทำพิธีการเปิดและบรรยายตาม กำหนดการ ในช่วงบรรยายมีเกษตรกรสนใจเครื่องและมีคำถามเช่นเดียวกับกลุ่มแรกคือจะทำการสร้างเครื่องตามแบบได้หรือไม่ ส่วนในช่วงการสาธิตและทดสอบเกษตรกรร่วมปฏิบัติการทดสอบจนเสร็จสิ้น ดังรูปที่ 4.7 และร่วมแสดงความคิดเห็นว่าหน่วยงานรัฐควรจัดทำ

ให้กับเกษตรกรหรือชุมชน โดยมีผลประเมินความพึงพอใจมากถึงมากที่สุดรวมประมาณประมาณ 81.7 เปอร์เซ็นต์และจากปานกลางถึงน้อยที่สุดรวมประมาณ 19.5 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 4.6 ผู้เข้าร่วมอบรมกลุ่มที่ 2



รูปที่ 4.7 การอบรมภาคปฏิบัติ

6. สรุปและข้อเสนอแนะ

การดำเนินการวิจัยประกอบด้วยขั้นตอนคือ การสำรวจข้อมูลจากเกษตรกรในชุมชน การพัฒนาเครื่องและการถ่ายทอดเทคโนโลยี สามารถสรุปผลได้ดังนี้

จากการสำรวจข้อมูลจากเกษตรกรในชุมชนและหน่วยงานราชการในบางส่วนในเขตจังหวัดนครราชสีมา จังหวัดสระบุรี จังหวัดชัยภูมิ และ จังหวัดลพบุรี ซึ่งเป็นแหล่งปลูกมันสำปะหลังและเลี้ยงโคนมที่สำคัญ พบว่า เกษตรกรและชุมชนต้องการเข้าร่วมการอบรมและต้องการใช้ เครื่องล้างพร้อมหั่นหัวมันสำปะหลังขนาดเล็ก ที่เคลื่อนย้ายสะดวกให้ทำงานคนเดียวได้ และมีต้นกำลังงานที่ใช้ไฟฟ้าในบ้านได้

ทำการพัฒนาเครื่องล้างพร้อมหั่นมันเส้นสะอาดสำหรับชุมชน มีขนาดเล็กเหมาะสมกับเกษตรกร และมีล้อเลื่อนสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก พัฒนาชุดล้างทำความสะอาดให้มีส่วนเปิดล้างได้สะดวก พัฒนาโครงชุดใบมีดให้มีช่องเปิดได้สำหรับการซ่อมบำรุงและหันหัวมันสำปะหลังให้เป็นมันเส้นสะอาด ใช้งานได้ง่าย ปลอดภัยและซ่อมแซมบำรุงรักษาด้วยตนเองได้ โดยใช้ต้นกำลังจากมอเตอร์ไฟฟ้า และใช้ผู้ปฏิบัติงานขณะเดินเครื่อง 1 คน มีผลการทดสอบคือเมื่อป้อนหัวมันสำปะหลังขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหัวมัน 4-8 เซนติเมตร ปรับความเร็วรอบเพลาคับที่ความเร็วรอบ 45 รอบต่อนาที พบว่าเครื่องมีความสามารถทำงานหั่นชิ้นมันเส้นสะอาดได้ 1,389 กิโลกรัมต่อชั่วโมง โดยมีเปอร์เซ็นต์ชิ้นเต็มสูงสุด 84.15 % และมีเปอร์เซ็นต์ชิ้นแตกหักน้อยที่สุด 12.32 % ดังนั้นจะเห็นว่าเครื่องล้างพร้อมหั่นมันเส้นสะอาดสำหรับชุมชน สามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของชุมชนหรือเกษตรกร จึงพร้อมใช้ในการเตรียมการนำเครื่องไปทำการถ่ายทอดความรู้ให้กับชุมชนในขั้นตอนต่อไป

การนำไปเผยแพร่สู่เกษตรกรโดยวิธีจัดบรรยาย การสาธิตและ
 อบรมการใช้เครื่องในพื้นที่ของกลุ่มเกษตรกรในเขตพื้นที่จังหวัด
 นครราชสีมา จำนวน 2 กลุ่ม ได้ผลดังนี้

กลุ่มที่ 1 ระหว่างวันที่ 17-18 กุมภาพันธ์ 2554 ณ.ที่ทำการ
 องค์การบริหารส่วนตำบลมะเกลือใหม่
 อ.สูงเนิน และกลุ่มที่ 2 ระหว่างวันที่ 19-20 กุมภาพันธ์ 2554 ณ.ที่ทำการ
 องค์การบริหารส่วนตำบลมิตรภาพ อ.สีคิ้ว

มีเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังและผู้เลี้ยงโคนม และผู้หันมัน
 เส้นด้วยมือตากแห้ง มารวมลงทะเบียนเข้าอบรมจำนวน 70 ท่าน ในช่วง
 การบรรยาย การสาธิตและทดสอบเครื่อง เกษตรกรให้ความสนใจและร่วม
 ปฏิบัติการทดสอบจนเสร็จสิ้นและแสดงความคิดเห็นว่าหน่วยงานรัฐควร
 จัดหาให้กับเกษตรกรหรือชุมชนเพื่อใช้รวมเป็นกลุ่มหรือส่วนกลาง

ผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้เข้ารับการอบรมการ
 ถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องล้างพร้อมหันมันเส้นสะอาดสำหรับชุมชน ณ
 องค์การบริหารส่วนตำบลมะเกลือใหม่ อำเภอสูงเนิน มีผลระดับ
 เปอร์เซ็นต์ความพึงพอใจจากระดับมากที่สุดรวมประมาณ 95
 เปอร์เซ็นต์ ส่วน ณ องค์การบริหารส่วนตำบลมิตรภาพ อำเภอสีคิ้ว
 ประมาณ 81 เปอร์เซ็นต์ ส่วนข้อมูลที่ได้จากการอบรมเมื่อนำไปแนะนำ
 เกษตรกรที่เกี่ยวข้องในพื้นที่บางส่วนของเขตจังหวัดนครราชสีมา จังหวัด
 สระบุรี จังหวัดลพบุรี และจังหวัดชัยภูมิ พบว่ามีความสนใจที่จะเข้าร่วม
 อบรมเพิ่มเติมเป็นจำนวนมาก

จากผลการวิจัยและถ่ายทอดมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม คือ มี
 เกษตรกรตามสถานที่ ที่ได้ประสานงานไว้ ต้องการอบรมเพิ่มเติมอีก
 ประมาณ 39 แห่งซึ่งมีมากกว่า 50 กลุ่ม หากมีแหล่งทุนสนับสนุนจะ
 สามารถดำเนินการได้ทันที

7. กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำวิจัยขอขอบพระคุณ โครงการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อ
 ถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนฐานราก เครือข่ายอุดมศึกษาภาค
 ตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ที่สนับสนุนงบประมาณในการดำเนินวิจัย
 ในครั้งนี้ ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ที่ให้ความ
 อนุเคราะห์และช่วยเหลือในการประสานงานตลอดมา

นอกจากนี้ยังมีบุคคลที่เกี่ยวข้องอีกหลายท่านซึ่งไม่อาจกล่าวนามของ
 ท่านในที่นี้ได้ ขอขอบคุณท่านทั้งหลายไว้ ณ โอกาสนี้

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] สมาคมผู้ผลิตมันสำปะหลัง รายงานประจำปี.นครราชสีมา:
 คณะกรรมการสมาคมผู้ผลิตมันสำปะหลังภาค
 ตะวันออกเฉียงเหนือ; 2551
- [2] อุทัย คันโธ, สุกัญญา จัดตุพรพงษ์. การผลิตมันเส้นคุณภาพดี
 เกรดอาหารสัตว์. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสถาบันมันสำปะหลังแห่ง
 ประเทศไทยฯ; 2545
- [3] จิระชัย กาญจนพถุพิพงศ์. เทคนิคการประกอบสูตรมัน
 สำปะหลังเป็นอาหารโค. กรุงเทพฯ: พิมพ์ครั้งที่ 2.โรงพิมพ์
 เพ็ญฟ้าพรันต์; 2543
- [4] สุกัญญา จัดตุพรพงษ์. การแก้ปัญหาหันมันสำปะหลัง.
 นครราชสีมา: ในรายงานสมาคมผู้ผลิตมันสำปะหลังภาค
 ตะวันออกเฉียงเหนือ: สมบูรณ์การพิมพ์; 2544
- [5] ประดิษฐ์ กิตติวรกุล. การออกแบบและพัฒนาเครื่องปอก
 เปลือกมันสำปะหลัง. กรุงเทพฯ:

- [6] วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2545.
- [7] ประพันธ์ ศิริพลพลา.เครื่องเขื่อนมันฝรั่งแบบ
 แผ่น.เชียงใหม่; มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2542
- [8] วิรัตน์ หวังเขื่อนกลาง. การศึกษาเครื่องลับมัน
 สำปะหลังแบบใบมีดโยกลำหรับผลิตชิ้นมันเส้น
 ขอนแก่น: วิทยานิพนธ์สาขาวิศวกรรมศาสตร
 มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น;2547
- [9] วิรัตน์ หวังเขื่อนกลาง . เครื่องหันชิ้นมันเส้นแบบ
 ใบมีดหมุน. นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
 ราชมงคลอีสาน; 2552
- [10] Grace, M.R. Cassava processsing. F.A.O.
 plant production and protection series
 no.3 FAO,Rome; 1997
- [11] Visanathan, R.,V.V.Screenarayanan and
 K.R.Swaminathan. Effect of Knife and
 Velocity on the Energy Required to cut
 Cassava; India: Tamil Nuda Agricultural
 University; Agricultural mechanization in
 Asia, Africa and Latin America; 1996