

ทดสอบและพัฒนาเครื่องขุดมันสำปะหลังให้เหมาะสมกับพื้นที่ในเขตภาคตะวันออก Testing and Development of Cassava Digger Suitable for the Eastern region of Thailand

โสภิตา สมคิด^{1/} อนุชิต ฉ่ำสิงห์^{2/} คุรุวรรณ ภามมัตย์^{3/} พุทธินันท์ จารุวัฒน์^{3/}
สากล วีรยานันท์^{3/} นิวัติ อาระวิล^{3/} นัฐสิทธิ์ อยู่เย็น^{3/} เทียนชัย เหลลาลา^{3/}

บทคัดย่อ

เพื่อทดสอบและพัฒนาเครื่องขุดมันสำปะหลังแบบไถหัวหมูต้นแบบของสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมให้เหมาะสมกับการเก็บเกี่ยวในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในเขตภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดระยอง สระแก้ว และปราจีนบุรี ในสภาพดินเหนียวปนทราย ดินทราย ดินทรายปนลูกรัง พบว่าเครื่องต้นแบบขุดมันสำปะหลังต้นแบบมีความสามารถทำงานได้ดี มีความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 2.17 ไร่/ชั่วโมง ความสูญเสียเนื่องจากเครื่องขุดมันเฉลี่ย 7.65 % อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ย 1.42 ลิตร/ไร่ จากการทดสอบในพื้นที่พบว่าพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังในลักษณะพืชเดี่ยวมีแนวโน้มลดลง มีการปลูกเป็นพืชแซมระหว่างยางพาราและไม้ผลมากขึ้น ทำให้มีการใช้รถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก (24-47 แรงม้า) และขนาดกลาง(50-70แรงม้า) เพิ่มขึ้น การใช้เครื่องขุดมันต้นแบบต่อพ่วงกับรถแทรกเตอร์ขนาดเล็กและขนาดกลางดังกล่าว โดยเฉพาะตั้งแต่ 34 แรงม้า สามารถทำงานได้ในระดับหนึ่ง แต่ชุดโครงมีความสูงที่ไม่เหมาะสมกับขนาดของรถแทรกเตอร์ ทำให้ไม่สามารถปรับความลึกได้ดีและยกผลขุดได้ไม่สูง มีปัญหาในการทำงานสำหรับแปลงที่มีการปลูกแบบยกร่องสูง จึงได้ทำการออกแบบชุดโครงใหม่ และลดความสูงของขาไถลง ผลพบว่าเครื่องต้นแบบขุดมันสำปะหลังที่พัฒนาสำหรับรถแทรกเตอร์ขนาดเล็กสามารถทำงานได้ดี มีความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 1.63 ไร่/ชั่วโมง ความสูญเสียเนื่องจากเครื่องขุดมันเฉลี่ย 8.34 % และอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ย 1.29 ลิตร/ไร่ เกษตรกรที่มาชมการทดสอบและนำไปใช้งานในระยะยาวมีความพึงพอใจในการทำงาน และสนใจสร้างเพื่อใช้ทดแทนของเดิม นอกจากนี้ยังได้มีการเผยแพร่ต้นแบบให้กับโรงงานในท้องถิ่นทำการผลิตและจำหน่ายต่อไป เป็นการส่งเสริมให้มีการใช้เครื่องขุดมันมากขึ้น

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4

^{2/} กลุ่มวิจัยวิศวกรรมหลังการเก็บเกี่ยว สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม

^{3/} ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมจันทบุรี สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม

ABSTRACT

The prototype of cassava digger ploughed type (attached to 50 hp power tractor) was tested and developed in the eastern planted area; Rayong, Sakaew and Prachinburi province. The testing was conducted in 3 soil type; Sandy-clay, sandy and laterite. The prototype working capability was optimized; the average working capacity, work ability and fuel consumption were 2.17 rai/hr 7.65 % and 1.42 liter/rai respectively. The major crop cassava planted area in the eastern part of Thailand was declined while it was re-presented as the minor crop of para-rubber or horticulture. The 24-47 hp power tractors were regularly used around this area. The pre-testing was conducted by using 34 hp power tractors it presented working capability. The prototype was designed for 50 hp power tractor the structure frame was problem on adjusted digging depth. The new prototype was designed for 34 hp power tractor. The testing result showed that the average working capacity, work ability and fuel consumption were 1.63 rai/hr 8.34 % and 1.29 liter/rai respectively. The prototype is high benefit in this area, it is possible to further promote to the local factory and farmers for extending cassava production mechanization.

คำนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย เป็นวัตถุดิบในภาคอุตสาหกรรมอาหาร อาหารสัตว์ อุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่นๆ และเป็นพืชพลังงานที่สำคัญ แต่ผลจากภาวะขาดแคลนแรงงานในภาคเกษตรส่งผลให้ค่าจ้างแรงงานสูง เป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต โดยเฉพาะขั้นตอนการเก็บเกี่ยวซึ่งมีส่วนในการลงทุนสูงสุดของต้นทุนการผลิต (27%) เนื่องจากจำเป็นต้องใช้แรงงานคนเป็นจำนวนมาก เพื่อการตัดต้น การขุดหรือถอน การตัดหัวออกจากเหง้า และขั้นตอนอื่นจนกระทั่งขนขึ้นรถบรรทุกเพื่อนำไปจำหน่าย เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวได้มีการวิจัยและพัฒนาเครื่องเครื่องขุดมันสำปะหลังจากทั้งภาครัฐและเอกชนมาอย่างต่อเนื่องจนมีเครื่องขุดมันสำปะหลังหลายแบบ มีการผลิตจำหน่าย และเกษตรกรยอมรับนำไปใช้งานอย่างแพร่หลายระดับหนึ่ง แต่จากศึกษาพบว่าเกษตรกรจำนวนมากยังคงเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนด้วยเครื่องมือที่เรียกว่า “แบคโฮ” ซึ่งต้องใช้แรงงานคนจำนวนมากและประสบปัญหาการขาดแคลนแรงงาน นอกจากนี้พบว่าเครื่องขุดมันสำปะหลังที่มีการผลิตจำหน่าย และใช้งานอยู่ในปัจจุบันมีการดัดแปลงเพิ่มเติมภายหลังจากซื้อไปใช้งาน อีกทั้งพบว่ามีการพัฒนาแบบใหม่ขึ้นมาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงปัญหา ข้อจำกัดที่เกี่ยวกับตัวเครื่องฯ และจากการวิเคราะห์โครงสร้างและการทำงาน พบว่าเครื่องฯหลายแบบมีขนาดใหญ่และต้องการแรงฉุดลากสูง ยากต่อการควบคุมขณะทำงาน และส่งผลต่อความสึกหรอของระบบไฮดรอลิกของรถแทรกเตอร์ ทั้งนี้เนื่องจากมีลักษณะการทำงานแบบ Retained link ซึ่งต้องควบคุมระดับความลึกด้วยคันโยกไฮดรอลิกตลอดเวลา มีการพลิกของหัวมันสำปะหลังมากเกินไป ยากต่อการเก็บรวมกอง ตลอดจนบางแบบทำให้เกิดการกลบของหัวมันสำปะหลังที่ได้จากการขุดแล้วค่อนข้างมากเป็นการสูญเสียผลผลิต ทั้งปัญหาการทำงานได้ไม่ต่อเนื่องกรณีของเครื่องขุดมันสำปะหลังพ่วงติดท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดใหญ่ (> 50 แรงม้า) ต้องใช้คนจำนวนมากเดินตามเก็บหัวมันสำปะหลังภายหลังการขุดในแต่ละแถวเพื่อให้สามารถทำการขุดได้อย่างต่อเนื่อง

จากปัญหาดังกล่าวสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้วิจัยและพัฒนาเครื่องขุดมันสำปะหลังแบบไถหัวหมูพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์ขนาดมากกว่า 50 แรงม้า (รูปที่ 1)

ให้สามารถทำงานได้ต่อเนื่อง ไม่ต้องใช้แรงงานจำนวนมากตามเก็บหัวมันขณะทำงาน มีลักษณะการทำงานแบบ Free link ทำให้ง่ายต่อการควบคุมของผู้ควบคุมรถแทรกเตอร์ และลดความเสียหายที่จะเกิดกับรถแทรกเตอร์ต้นกำลัง โดยเครื่องต้นแบบมีผลชุดแบบจานโค้ง สามารถปรับมุมและความยาวปีกไถตามชนิดและความขึ้นดินซึ่งแก้ปัญหาข้อจำกัดเรื่องพื้นที่ได้มากขึ้น ปรับเลื่อนตามระยะระหว่างแถวได้สะดวก ต้องการแรงลากจูงต่ำ มีความสามารถในการทำงาน 1.4 ไร่/ชั่วโมง มีความสูญเสียหัวมันสำปะหลัง 1.0-4.0% และความเสียหาย 10-40% ซึ่งน้อยกว่าผลการทดสอบเครื่องชุดที่มีใช้งานอยู่ในปัจจุบัน ทั้งผลงานวิจัยที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผลงานวิจัยเด่น 36 ปี กรมวิชาการเกษตร



รูปที่ 1 เครื่องชุดมันสำปะหลังแบบของสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม และผลการทดสอบชุดมัน
สำปะหลัง

อย่างไรก็ตามเนื่องจากเครื่องชุดมันสำปะหลังมีคุณสมบัติคล้ายกับเครื่องมือเตรียมดินทั่วไป ที่มีความเหมาะสมเฉพาะพื้นที่ หรือเรียกว่า “เครื่องมือประจำถิ่น” ดังนั้นเพื่อให้เครื่องชุดมันสำปะหลังแบบไถหัวหมูที่พัฒนาขึ้นโดยสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมสามารถใช้งานได้ในพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง และเพื่อเป็นการส่งเสริมให้เกษตรกรยอมรับนำไปใช้งานอย่างแพร่หลายมากขึ้น ซึ่งจะเป็นการแก้ปัญหการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังโดยอย่างน้อยเป็นการลดต้นทุนการผลิตลงร้อยละ 10 และบรรเทาปัญหาการขาดแคลนแรงงานลงอย่างน้อยร้อยละ 30 ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาจึงนำข้อมูลจากการสำรวจในพื้นที่ภาคตะวันออกและข้อมูลการทดสอบเบื้องต้น การตรวจเอกสาร มาเพื่อทดสอบและพัฒนาเครื่องชุดมันสำปะหลังแบบไถหัวหมูให้เหมาะสมกับการเก็บเกี่ยวในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในเขตภาคตะวันออก ทดสอบการใช้งานระยะยาว และ

การยอมรับของเกษตรกรนำไปใช้งานเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงานและเพื่อลดต้นทุนในการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในเขตภาคตะวันออก

วิธีดำเนินการ

ปัจจัยหลักที่พิจารณา ถึงความเหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังในพื้นที่เขตภาคตะวันออก ซึ่ง ประกอบด้วย

1.สภาพดิน: เลือกแปลงปลูกมันสำปะหลังที่เป็นตัวแทนของพื้นที่อย่างน้อย 2 สภาพ โดยการเลือกแปลงปลูกที่มีสภาพชุดดินที่แตกต่างกัน

2.พันธุ์มันสำปะหลัง: ใช้ในการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังที่แตกต่างกันอย่างน้อย 2 พันธุ์

โดยปัจจัยเกี่ยวกับตัวเครื่องชุดมันสำปะหลังที่พิจารณาปรับปรุงแก้ไข และทดสอบพัฒนาให้เหมาะสมกับพื้นที่นั้นๆ หากมีความจำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไข ได้แก่

- มุมของใบพัดชุด
- ชนิดของใบชุด
- แบบซี่ของพัดชุด
- รูปแบบโครงของพัดไถ

ดำเนินการทดสอบใช้งานระยะยาว และความพึงพอใจของทั้งผู้ปฏิบัติงาน และเกษตรกรเจ้าของแปลงมันสำปะหลัง ดำเนินการโดยการติดตามการใช้งานเป็นระยะ การใช้แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล และแบบสอบถามเพื่อการสัมภาษณ์

วิธีการ

กรรมวิธี และแผนการทดสอบ กำหนดจากปัจจัยหลักที่พิจารณาถึงความเหมาะสมในการใช้งานเครื่องชุดมันสำปะหลังแบบไถหัวหมูต้นแบบ ในพื้นที่ ซึ่งมีความแตกต่างกันของปัจจัยสภาพดิน พันธุ์มันสำปะหลัง และวิธีการปลูก กรรมวิธีในการเก็บเกี่ยว เปรียบเทียบกับการใช้งานเครื่องชุดมันสำปะหลังที่นิยมใช้งานในพื้นที่นั้น และดำเนินการทดสอบในพื้นที่เป้าหมายที่เลือกกรรมวิธีละ 3 ซ้ำ

วิธีปฏิบัติการทดลอง

มีวิธีดำเนินการ ดังนี้

1.ทำงานสำรวจพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในเขตภาคตะวันออก รวบรวมข้อมูลในพื้นที่ปลูกมัน ดังนี้ สภาพดิน,ชุดดิน สภาพการทำเกษตรกรรม กรรมวิธีในการเกี่ยวมันสำปะหลัง อุปกรณ์เครื่องมือในการปลูก,เก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง

2.เลือกแปลงปลูกมันสำปะหลังที่เป็นตัวแทนของพื้นที่ภาคตะวันออก เพื่อใช้ทดสอบและพัฒนาเครื่องชุดมันสำปะหลังแบบไถหัวหมู

3.ทดสอบการทำงานเครื่องชุดมันสำปะหลังแบบไถหัวหมู เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ และรวบรวมข้อมูล ปัญหาอุปสรรค ความต้องการ และเงื่อนไขความต้องการ

4.วิเคราะห์ผลการทดสอบ สรุป และพัฒนาแก้ไขปรับปรุงเครื่องชุดมันสำปะหลังให้เหมาะสมกับการชุดมัน สำปะหลังในพื้นที่ภาคตะวันออก

5.เวียนทดสอบและพัฒนาแก้ไขปรับปรุงเครื่องชุดมันสำปะหลังจนสามารถใช้งานได้เหมาะสมกับพื้นที่ภาค ตะวันออก

6.สาธิตเครื่องมือให้กับกลุ่มเกษตรกรที่สนใจ และให้ยืมเครื่องมือเพื่อทดสอบการใช้งานระยะยาว พร้อมมี การติดตามผลการใช้งาน ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขจนมีความเหมาะสมกับพื้นที่

7.วิเคราะห์ข้อมูล ทั้งทางเทคนิค เศรษฐศาสตร์ และความพึงพอใจ สรุปและเขียนรายงาน

การบันทึกข้อมูล

1.สมรรถนะการทำงาน

1.1 ความสามารถในการทำงาน (ไร่/ชั่วโมง)

1.2 ประสิทธิภาพการทำงานเชิงพื้นที่(%)

1.3 เปอร์เซนต์ความเสียหายของหัวมันสำปะหลัง (%)

1.4 อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง (ลิตร/ไร่)

1.5 ข้อมูลประกอบอื่นๆ ที่จำเป็นตามหลักการทดสอบทางวิศวกรรมเกษตร โดยเฉพาะข้อมูล

เกี่ยวกับดิน สภาพแปลงปลูก และมันสำปะหลังฯ

2.ข้อมูลปัญหา อุปสรรค เงื่อนไขความต้องการ และความพึงพอใจทั้งในส่วนของผู้ปฏิบัติงาน และเกษตรกร เจ้าของแปลงมันสำปะหลัง

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2554 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมจันทบุรี สถาบันวิจัย เกษตรวิศวกรรม แปลงเกษตรกรในพื้นที่ภาคตะวันออก

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากข้อมูลการสำรวจสภาพพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ภาคตะวันออกพบว่าพื้นที่ปลูกมัน สำปะหลังมีอยู่ทั่วไปในพื้นที่ที่เป็นพื้นที่ราบ และพื้นที่ดอน ได้แก่ จ.ระยอง จ.ชลบุรี จ.สระแก้ว จ.ปราจีนบุรี จ. จันทบุรีบางส่วนของพื้นที่ นิยมปลูกมากในพื้นที่โดยรอบโรงงานมันสำปะหลัง พื้นที่ดินเสื่อมโทรม สภาพดินที่ ปลูกมันสำปะหลังในภาคตะวันออก เป็นดินทราย ทรายปนเหนียว และดินทรายปนลูกรัง การเก็บเกี่ยวผลผลิต นิยมเก็บในช่วงเดือน ธันวาคม-มีนาคม ดินมีความชื้นต่ำ ความแข็งมาก พันธุ์มันสำปะหลังที่เกษตรกรใช้ปลูก มีความหลากหลายและจากสถานะการณ์ราคามันสำปะหลังมีราคาสูงและปัญหาการระบาดของเพลี้ยแป้งสี

ชมพูในปีการผลิตที่ผ่านมาทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนพันธุ์มันสำปะหลัง เกษตรกรที่ต้องการปลูกมันสำปะหลังจึงไม่ให้ความสำคัญกับพันธุ์มันสำปะหลังมากนัก พันธุ์มันสำปะหลังที่พบในแปลงเกษตรกรส่วนใหญ่ได้แก่พันธุ์ เกษตรศาสตร์50 ระยะยง5 ระยะยง9 เป็นต้น

เกษตรกรในเขตภาคตะวันออกเฉียงใต้นิยมใช้แรงงานคนในการขุดโดยใช้แรงงานต่างด้าวซึ่งมีค่าแรงงานที่ถูกกว่าแรงงานในท้องถิ่นในการขุดเก็บมันสำปะหลัง(รูปที่ 2) และนิยมการจ้างเหมาแรงงานขุดเก็บโดยใช้เครื่องขุดมันสำปะหลังและแทรกเตอร์ต้นกำลังขนาดใหญ่ของผู้รับเหมาขุดเก็บมันสำปะหลัง(รูปที่ 3) เกษตรกรที่ทำการเกษตรขนาดเล็กและกลาง(พื้นที่การทำเกษตรกรรมน้อยกว่า 50 ไร่)ส่วนใหญ่ไม่มีแทรกเตอร์ต้นกำลังเป็นของตัวเอง นิยมใช้รูปแบบการจ้างเหมา ขุด ไถจากเกษตรกรที่มีแทรกเตอร์ต้นกำลังขนาดใหญ่เป็นผู้รับจ้างในพื้นที่ โดยพื้นที่การรับจ้างขุดไถในรัศมี 10-20 กิโลเมตร



Figure 2 Cassava digger use by manpower

รูปที่ 2 รูปแบบการขุดมันสำปะหลังโดยใช้แรงงาน



รูปที่ 3 เครื่องขุดมันสำปะหลังรูปแบบต่างๆที่ใช้ในการขุดมันสำปะหลังในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียง

จากการทดสอบเครื่องขุดมันสำปะหลังต้นแบบพบว่าสามารถใช้งานได้ในพื้นที่ดินทราย ดินทรายปนลูกรัง หรือดินเหนียวปนทรายที่มีความชื้นในดินอยู่บ้าง เครื่องขุดมันสำปะหลังที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมใช้งานกับแปลงปลูกมันสำปะหลังที่มีการปลูกในระบบการปลูกที่มีระยะห่างระหว่างแถวมากกว่า1.20 เมตร การเก็บเกี่ยวต้องมีการตัดต้นมันสำปะหลัง และมีการทำความสะอาดกำจัดวัชพืชที่เป็นไม้เถาในแปลงมันสำปะหลังก่อน หากไม่ปฏิบัติในขั้นตอนดังกล่าวจะทำให้เกิดความสูญเสียที่สูงขึ้นได้ เครื่องต้นแบบขุดมันสำปะหลังต้นแบบ มีความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 2.17 ไร่/ชั่วโมง ความสูญเสียเนื่องจากเครื่องขุดมันเฉลี่ย 7.65 % อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ย 1.42 ลิตร/ไร่(รูปที่ 4)



**รูปที่ 4 (ซ้าย) เครื่องขุดมันสำปะหลังต้นแบบที่สร้างขึ้น (ขวา) ผลการทดสอบเครื่องขุดมันสำปะหลังในแปลง
ปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ภาคตะวันออก**

แต่ในสภาพดินเหนียวปนทรายที่ดินมีความชื้นต่ำ ดินมีความแข็งมาก พบมากในพื้นที่ จ.ระยอง จ. ชลบุรี จ.ปราจีนบุรี และ จ.สระแก้ว ทำให้เกิดความเสียหาย, ความสูญเสียจากการทำงานของเครื่องมือขุดมันสำปะหลังที่สูง สาเหตุจากความลึกในการขุดของผลขุดต่ำเนื่องจากเครื่องขุดไม่สามารถควบคุมความลึกดินได้ โดยเครื่องขุดมันสำปะหลังต้นแบบมีขนาดเล็กและมีน้ำหนักเบาความแข็งแรงของโครงสร้างต่ำ จึงมีแนวโน้มสึกหรอหรือเสียหายจากการใช้งานที่มากกว่าเครื่องมือแบบของเกษตรกร

จากข้อมูลการสำรวจพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังในภาคตะวันออกมีแนวโน้มลดลง เกษตรกรที่ทำพืชไร่เปลี่ยนมาปลูกไม้ผลและยางพารา การปลูกมันสำปะหลังจะปลูกลักษณะเป็นพืชแซมยางพาราและไม้ผลมากขึ้น ทำให้มีการใช้รถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก (24-47 แรงม้า) และขนาดกลาง (มากกว่า 50-70 แรงม้า) ของเกษตรกร เพิ่มมากขึ้น การใช้เครื่องขุดมันต้นแบบต่อพ่วงกับรถแทรกเตอร์ขนาดเล็กและขนาดกลางดังกล่าว โดยเฉพาะตั้งแต่ 34 แรงม้า สามารถทำงานได้ แต่ไม่เหมาะสมเนื่องจากไม่สามารถปรับความลึกได้ดี ยกผลขุดได้ไม่สูง มีปัญหาในการวิ่งในแปลงโดยเฉพาะที่มีการปลูกแบบยกร่องสูง ผู้วิจัยจึงได้ทำการออกแบบชุดโครงของเครื่องขุดมันสำปะหลังใหม่ โดยการลดความสูงของขาไถลง เพื่อให้รถแทรกเตอร์ขนาดเล็กสามารถยกเครื่องขุดมันสำปะหลังแบบเกี้ยวหมูให้สามารถยกผลขุดได้(รูปที่ 5)



**รูปที่ 5 การปรับปรุงความยาวขาไถของชุดเครื่องขุดมันสำปะหลังต้นแบบ และติดตั้งเครื่องมือบนแทรกเตอร์
ขนาด 36 แรงม้า**

ได้ทำการทดสอบเครื่องชุดมันสำปะหลังที่ปรับปรุงชุดโครงเครื่องชุดมันสำปะหลังใหม่ โดยการทดสอบโดยใช้รถแทรกเตอร์ขนาด 34 แรงม้าเป็นต้นกำลัง ในการชุดมันสำปะหลังในแปลงเกษตรกร โดยสภาพแปลงทดสอบมีสภาพดินเหนียวปนทราย ความชื้นในดิน 5.43 %(Wb.) มันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง60 แปลงมีการควบคุมวัชพืชในแปลงที่ดี(รูปที่6)พบว่า เครื่องชุดมันสำปะหลังที่ปรับปรุงขึ้นทำงานได้ดีกว่าเครื่องชุดมันสำปะหลังที่เกษตรกรมีใช้อยู่เดิม โดยเครื่องชุดมันสำปะหลังต้นแบบที่พัฒนาขึ้นดังกล่าวมีความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 1.63 ไร่/ชั่วโมง ความสูญเสียเนื่องจากเครื่องชุดมันเฉลี่ย 8.34 % และอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ย 1.29 ลิตร/ไร่(การทดสอบเปรียบเทียบที่ ต้นกำลังเกียร์4-LOW)มีผลทดสอบดังแสดงไว้ในตารางที่ 1 และรูปที่ 7

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบเปรียบเทียบระหว่างเครื่องชุดมันสำปะหลังแบบของสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม และแบบของเกษตรกร ,ในพื้นที่แปลงเกษตรกร อ.สอยดาว จ.จันทบุรี

ปัจจัยที่ศึกษา	แบบของสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม(ปรับปรุง)		แบบของเกษตรกร	
	เกียร์4-LOW	เกียร์1-HIGH	เกียร์4-LOW	เกียร์1-HIGH
ความสามารถในการทำงานเชิงพื้นที่(ไร่/ชั่วโมง)	1.63	1.82	1.55	1.73
ความสามารถในการทำงานทางทฤษฎี (ไร่/ชั่วโมง)	2.17	2.77	2.09	2.38
ประสิทธิภาพการทำงาน(%)	76.97	65.60	74.20	72.75
อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง (ลิตร/ ไร่)	1.29	1.44	1.86	2.14
ความเร็วแทรกเตอร์(กิโลเมตร/ชม.)	3.34	3.97	2.87	3.46
ความสูญเสียเนื่องจากเครื่องชุดมันเฉลี่ย (%)	8.34	10.43	13.21	16.42



รูปที่ 6 การดำเนินการทดสอบเครื่องชุดมันสำปะหลังต้นแบบในพื้นที่แปลงเกษตรกรพื้นที่ภาคตะวันออก



รูปที่ 7 การดำเนินการทดสอบเปรียบเทียบระหว่างเครื่องชุดมันสำปะหลังแบบของสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม(ซ้าย)และแบบของเกษตรกร(ขวา) ,ในพื้นที่แปลงเกษตรกร อ.สอยดาว จ.จันทบุรี

จากการใช้งานระยะยาวของเกษตรกร เกษตรกรพึงพอใจกับ เครื่องมือชุดเก็บมันสำปะหลังแบบของสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม เพราะสามารถทำงานได้ดีมีความเสียหายกับมันสำปะหลังต่ำ ประหยัดน้ำมัน และลดความยุ่งยากในการควบคุมเครื่องมือฯ แต่ในบางพื้นที่ๆ ดินมีความแข็งมาก การเตรียมแปลงปลูกที่มีก้อนหิน ตอไม้อยู่มาก เกษตรกรยังคงมีความจำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่มีโครงสร้างแข็งแรง ทนทาน สูงกว่าเครื่องมือแบบของสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมที่วิจัยและพัฒนาขึ้น

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1.ในพื้นที่ภาคตะวันออกมีรูปแบบการชุดมันสำปะหลัง 2 รูปแบบคือการใช้แรงงานคนในการชุดและ การใช้เครื่องชุดมันสำปะหลัง

2.เครื่องชุดมันสำปะหลังต้นแบบสามารถใช้งานได้ดีกับชุดดินทราย ดินทรายปนลูกรัง หรือดินเหนียวปนทรายที่มีความชื้นในดินอยู่บ้าง แต่ยังคงมีข้อจำกัดของเครื่องชุดมันสำปะหลังต้นแบบไม่สามารถใช้งานในสภาพ ดินมีความแข็ง จะทำให้เกิดความเสียหาย,ความสูญเสียจากการทำงานของเครื่องมือชุดมันสำปะหลังที่สูง สาเหตุจากความลึกในการชุดของผลชุดต่ำเนื่องจากเครื่องชุดไม่สามารถควบคุมความลึกดินได้ โดยเครื่องชุดมันสำปะหลังต้นแบบมีขนาดเล็กและมีน้ำหนักเบาความแข็งแรงของโครงสร้างต่ำ จึงมีแนวโน้มสึกหรอหรือเสียหายจากการใช้งาน

3.ได้ทำการพัฒนาเครื่องชุดมันสำปะหลังต้นแบบให้มีความเหมาะสมกับรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก(24-47 แรงม้า)ซึ่งเกษตรกรในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีการใช้งานมากขึ้น พบว่า เครื่องชุดมันสำปะหลังต้นแบบที่พัฒนาขึ้นมีความสามารถทำงานได้ดี มีความเสียหายกับมันสำปะหลังต่ำ ประหยัดน้ำมัน และลดความยุ่งยากในการควบคุมเครื่องมือ เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องชุดมันสำปะหลังที่เกษตรกรมีใช้อยู่ ในสภาพการทดสอบเดียวกัน แต่เครื่องชุดมันสำปะหลังต้นแบบที่พัฒนาขึ้นยังคงมีข้อจำกัดของเครื่องที่ไม่สามารถใช้งานในสภาพ ดินมีความแข็งมากได้

การนำไปใช้ประโยชน์

เพื่อใช้ทดแทนของเดิมของเกษตรกร และมีการเผยแพร่ต้นแบบให้กับโรงงานในท้องถิ่นทำการผลิตและจำหน่าย เป็นการส่งเสริมให้มีการใช้เครื่องชุดมันสำปะหลังมากขึ้นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้เกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีต้นทุนจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตลดลง ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการมันสำปะหลัง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- จารุวัฒน์ มงคลธนทรศ, อนุชิต ฉ่ำสิงห์. 2550. เครื่องชุดมันสำปะหลัง. นสพ. กสิกร, ก.ย.-ต.ค. 2550, 80(5) หน้า 89-102.
- อนุชิต ฉ่ำสิงห์ และคณะ. 2551. ผลงานวิจัยผลงานวิจัย ปี 2549-2553 เครื่องจักรกลเกษตร, วิจัยพัฒนาเครื่องชุดมันสำปะหลังแบบไถหัวหมู,หน้า 837-863. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2551