

รายงานผลการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุดโครงการวิจัย	วิจัยและพัฒนาหมันสำปะหลัง	
2. โครงการวิจัย	ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตหมันสำปะหลัง	
กิจกรรม	การทดสอบพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตหมันสำปะหลังในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียง	
3. ชื่อการทดลอง	การทดสอบเครื่องชุดหมันสำปะหลังในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี	
ชื่อการทดลอง		
4. คณะผู้ดำเนินงาน		
หัวหน้าการทดลอง	นายนพดล แดงพวง	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6
ผู้ร่วมงาน	นางสาวสาตี ชินสถิต	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6
	นายณัฐพล มากท่า	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6
	นายศุภวรรณ์ ภามาตย์	ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมจันทบุรี
	นายบัณฑิต จิตรจำนงค์	ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมจันทบุรี
	นายนิวัติ อาระวิล	ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมจันทบุรี
	นายสมมาตร เอี่ยมอุดม	ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมจันทบุรี

5. บทคัดย่อ

การทดสอบเครื่องชุดหมันสำปะหลังแบบไถหัวหมูสำหรับพ่วงแทรกเตอร์ขนาด 50 แรงม้า เปรียบเทียบกับการใช้เครื่องชุดของเกษตรกร และการใช้แรงงานคนชุด มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ข้อมูลประสิทธิภาพของเครื่องชุดแบบไถหัวหมู และต้นทุนการผลิตในขั้นตอนการเก็บเกี่ยว ให้เกษตรกรสามารถใช้เป็นต้นแบบในการเก็บเกี่ยว ดำเนินการในพื้นที่อำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี มีเกษตรกรจำนวน 4 ราย พื้นที่ 8 ไร่ ในช่วงเดือนเมษายน ปี 2558 ผลการดำเนินงาน พบว่าวิธีการใช้เครื่องชุดแบบไถหัวหมู วิธีการใช้เครื่องชุดของเกษตรกร และวิธีการใช้แรงงานคนชุด มีความสูญเสียของผลผลิตเฉลี่ย 0.74 1.40 และ 1.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อประเมินความเสียหายของผลผลิตหมันสำปะหลัง พบว่าวิธีการใช้เครื่องชุดแบบไถหัวหมู วิธีการใช้เครื่องชุดของเกษตรกรและวิธีการใช้แรงงานคนชุด มีความเสียหายของผลผลิตเฉลี่ย 0.59 1.90 และ 1.20 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ดังนั้นการใช้เครื่องชุดแบบไถหัวหมูช่วยลดความสูญเสียและความเสียหายของผลผลิตได้ต่ำกว่าวิธีการใช้เครื่องชุดของเกษตรกรและวิธีการใช้แรงงานคนชุด จึงควรทำการทดสอบพัฒนาเครื่องชุดแบบไถหัว

หมูในสภาพพื้นแตกต่างกันเพื่อให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ได้เหมาะสมกับพื้นที่ ซึ่งคาดว่าจะจะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรในการเพิ่มศักยภาพการผลิตรวมทั้งสามารถขยายผลสู่เกษตรกรเครือข่ายต่อไป

6. คำนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย มีการส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังและนำรายได้เข้าประเทศมากถึง 63,947 ล้านบาท ผลิตภัณฑ์ที่ส่งออกได้แก่ มันเส้นมันอัดเม็ด และแป้งมัน บางส่วนนำไปใช้ในอุตสาหกรรมผลิตเอทานอล ปัจจุบันจีนเป็นประเทศผู้นำเข้าผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังรายใหญ่ที่สุดของไทย เนื่องจากมีความต้องการใช้มันเส้นเพื่อนำไปผลิตแอลกอฮอล์และแป้งมันสำปะหลังเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษและสิ่งทอ ซึ่งคาดว่าจะมีปริมาณความต้องการเพิ่มขึ้น ส่วนสถานการณ์การผลิตมันสำปะหลังของไทยในปี 2557 มีพื้นที่ปลูก 8,975,865 ไร่ และผลผลิตรวม 30 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 3.5 ตันต่อไร่ โดยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีพื้นที่ปลูกรวม 4.8 ล้านไร่ ส่วนในภาคตะวันออก มีพื้นที่ปลูก 1.4 ล้านไร่ ให้ผลผลิตรวม 4.0 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 3.7 ตันต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) จากการรวบรวมข้อมูลการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่ภาคตะวันออก โดยเฉพาะแหล่งปลูกที่สำคัญคือจังหวัดสระแก้ว ฉะเชิงเทรา จันทบุรี ปราจีนบุรี ระยอง พบว่าเกษตรกรใช้เทคโนโลยีการผลิตไม่เหมาะสมกับพื้นที่ มีต้นทุนการผลิตค่อนข้างสูง โดยเฉพาะต้นทุนที่เป็นแรงงาน และต้นทุนวัสดุเกษตร ส่วนของต้นทุนแรงงานที่สูงกว่าชนิดอื่นคือค่าแรงงานเก็บเกี่ยว จำเป็นต้องหาแนวทางในการลดต้นทุนดังกล่าว ดังนั้นการใช้เครื่องจักรกลเกษตรเป็นอีกช่องทางหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพการเก็บเกี่ยว จึงควรทำการทดสอบพัฒนาเครื่องชุดแบบไถหัวหมูในสภาพพื้นแตกต่างกันเพื่อให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ได้เหมาะสมกับพื้นที่ ซึ่งคาดว่าจะจะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรในการเพิ่มศักยภาพการผลิตรวมทั้งช่วยลดต้นทุนการเก็บเกี่ยว สามารถขยายผลสู่เกษตรกรเครือข่ายต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

การทดสอบเครื่องชุดมันสำปะหลังในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี

คัดเลือกพื้นที่ทดสอบคือนิคมสหกรณ์โป่งน้ำร้อน อำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี ใช้พื้นที่ระยอง 11 ลักษณะดินเป็นดินร่วนเหนียว เตรียมพื้นที่ให้มีความเหมาะสมโดยตัดต้นมันสำปะหลังออกจากแปลง เตรียมวัสดุอื่นๆ ตะกร้า เครื่องชั่ง เตรียมเครื่องมือเก็บเกี่ยวโดยวิธีเกษตรกร และเครื่องมือเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนชุด ใช้รถแทรกเตอร์ที่มีขนาดแรงม้าเท่ากับ 50 แรงม้า มีการทดสอบการใช้เครื่องชุดมันสำปะหลังจำนวน 3 กรรมวิธี คือ วิธีการใช้เครื่องชุดมันสำปะหลังแบบไถหัวหมู วิธีการใช้เครื่องชุดมันสำปะหลังของเกษตรกร และวิธีการใช้แรงงานคนชุด แต่ละวิธีทำการทดสอบในพื้นที่ขนาด 5.0 X 5.0 เมตร แต่ละวิธีทำจำนวน 3 ซ้ำต่อแปลง สุ่มตรวจสอบความสูญเสียของผลผลิตในพื้นที่ทดสอบและความเสียหายของผลผลิต จำนวน 20-25 ต้น

เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธี โดยมีการคำนวณค่าความสูญเสียของผลผลิตในขณะเก็บเกี่ยว ความเสียหายของผลผลิต และคำนวณต้นทุนการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง ดำเนินการในสภาพพื้นที่เดียวกัน จากนั้นเก็บผลผลิตในแต่ละแปลงทดสอบมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อไร่ จากการคำนวณเช็คย้อนกลับในแปลงเพื่อเปรียบเทียบผลผลิต

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

8.1 สภาพพื้นที่โดยทั่วไปของแปลงทดสอบ

พบว่าสภาพพื้นที่เพาะปลูกเป็นพื้นที่ดอน ลักษณะดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนและดินร่วนปนเหนียว เกษตรกรมีการเตรียมแปลงโดยยกร่องปลูก ใช้ระยะปลูก 1.00 x 1.00 เมตร ใช้พันธุ์ระยอง 11 กำจัดวัชพืชโดยการพ่นสารเคมีหลังปลูก และใส่ปุ๋ยเคมีเมื่อมันสำปะหลังอายุ 1 เดือนหลังปลูก ส่วนการจัดการดูแลรักษาปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรและใช้ปัจจัยการผลิตตามความจำเป็น เก็บเกี่ยวเมื่อมันสำปะหลังอายุ 11 เดือน ในช่วงเดือนเมษายน 2558

8.2 เปรียบเทียบความเสียหายของผลผลิตมันสำปะหลัง

พบว่าวิธีการใช้เครื่องชุดแบบไถหัวหมูมีความสูญเสียของผลผลิตเฉลี่ย 0.74 เปอร์เซ็นต์ มีความเสียหายของผลผลิตเฉลี่ย 0.59 เปอร์เซ็นต์ และวิธีการใช้เครื่องชุดของเกษตรกรพบว่ามีความสูญเสียของผลผลิตเฉลี่ย 1.40 เปอร์เซ็นต์ มีความเสียหายของผลผลิตเฉลี่ย 1.90 เปอร์เซ็นต์ ส่วนวิธีการใช้แรงงานคนชุดมีความสูญเสียและความเสียหายของผลผลิตเฉลี่ย 1.20 เปอร์เซ็นต์ (**ตารางที่ 1**) ซึ่งการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังในแต่ละพื้นที่ควรดูสภาพพื้นที่ลักษณะดิน ความสม่ำเสมอของแปลงปลูก และปริมาณวัชพืชในช่วงที่เก็บเกี่ยว เนื่องจากมีผลต่อการปฏิบัติงาน ซึ่งจากการทดสอบวิธีการใช้เครื่องชุดแบบไถหัวหมูในพื้นที่นิคมสหกรณ์โป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี พบว่าพื้นที่ทดสอบมีวัชพืชหนาแน่นประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่เก็บเกี่ยว วัชพืชที่พบ ได้แก่หญ้าจรจบ หญ้าปากควาย สาบแรังสาบกา ซึ่งวัชพืชทั้ง 3 ชนิดไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง เมื่อเปรียบเทียบความสูญเสียและความเสียหายของผลผลิตมันสำปะหลังระหว่างวิธีการใช้เครื่องชุดแบบไถหัวหมู กับวิธีการใช้เครื่องชุดของเกษตรกร และวิธีการใช้แรงงานคนชุด พบว่าวิธีการใช้เครื่องชุดแบบไถหัวหมูมีความสูญเสียและความเสียหายของผลผลิตมันสำปะหลังต่ำกว่าวิธีการใช้เครื่องชุดของเกษตรกร และวิธีการใช้แรงงานคนชุด ดังนั้นควรมีนำเครื่องชุดมันสำปะหลังแบบไถหัวหมูไปทดสอบในแต่ละสภาพพื้นที่และ

มีการถ่ายทอดขยายผลงานวิจัยเพื่อให้เกษตรกรสามารถนำเครื่องชุดมันสำปะหลังแบบไถหัวหมูไปปรับใช้ใน
พื้นที่

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าผลผลิต ความสูญเสียและความเสียหาย ของผลผลิตมันสำปะหลัง
ระหว่างวิธีการใช้เครื่องชุดแบบไถหัวหมู วิธีการใช้เครื่องชุดของเกษตรกร และวิธีการใช้แรงงานคน
ในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี ในช่วงเดือนเมษายน 2558

รายการ	ความสูญเสีย ของผลผลิต (%)	ความเสียหาย ของผลผลิต (%)	น้ำหนัก (กก./พื้นที่)
1. ใช้เครื่องชุดแบบไถหัวหมู	0.74	0.59	84
2. ใช้เครื่องชุดของเกษตรกร	1.40	1.90	89
3. ใช้แรงงานคน	1.20	1.20	85

หมายเหตุ วิธีการคำนวณ

$$1. \text{ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม/ไร่)} = \frac{\text{น้ำหนักหัวมันสำปะหลังในพื้นที่สุ่ม}(5 \times 5 \text{ เมตร}) \times 1,600}{\text{ขนาดพื้นที่สุ่ม (5x5 เมตร)}}$$

$$2. \text{ความสูญเสียผลผลิต (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักหัวมันสำปะหลังเหลือตกค้าง (กก./ไร่)} \times 100}{\text{ผลผลิต (กก./ไร่)}}$$

$$3. \text{ความเสียหายของผลผลิต (\%)} = \frac{\text{จำนวนหัวมันสำปะหลังที่เสียหายต่อเหง้า (หัว)} \times 100}{\text{จำนวนหัวมันสำปะหลังทั้งหมดต่อเหง้า (หัว)}}$$

จำนวนหัวมันสำปะหลังทั้งหมดต่อเหง้า (หัว)

อนุชิต และคณะ (2551) ทดสอบการใช้เครื่องขุดผลแบบหัวหมูในการเก็บเกี่ยว แล้วใช้แรงงานคนทั้งหมดในขั้นตอนที่เหลือ พบว่าเครื่องขุดมันสำปะหลังแบบไถหัวหมูซึ่งมีผลขุดแบบจานโค้ง สามารถปรับมุมและความยาวปีกไถตามชนิดและความขึ้นดินซึ่งแก้ปัญหาข้อจำกัดเรื่องพื้นที่ได้มากขึ้น ปรับเลื่อนตามระยะแถวปลูกได้ ต้องการแรงลากจูงต่ำ มีความสามารถในการทำงาน 1.4 ไร่ต่อชั่วโมง มีความสูญเสียหัวมันสำปะหลัง 2.3 - 5.0 % ซึ่งต่ำกว่าเครื่องขุดที่เกษตรกรใช้และมีเกษตรกรนำไปใช้งานแพร่หลายซึ่งช่วยแก้ปัญหาได้ในระดับหนึ่ง ปัจจุบันมีการผลิตเครื่องขุดและใช้งานหลากหลายแบบขึ้นอยู่กับพื้นที่ปลูก และพัฒนาแบบใหม่อย่างต่อเนื่อง

8.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยต้นทุนการเก็บเกี่ยว

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนผันแปรที่เป็นต้นทุนค่าวัสดุเกษตรและต้นทุนแรงงาน โดยเฉพาะต้นทุนในขั้นตอนการเก็บเกี่ยว พบว่าวิธีการใช้เครื่องขุดแบบไถหัวหมู กับวิธีการใช้เครื่องขุดของเกษตรกร และวิธีการใช้แรงงานคนขุด มีต้นทุนการเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 960, 1,202 และ 1,280 บาทต่อไร่ โดยวิธีการใช้เครื่องขุดแบบไถหัวหมูมีต้นทุนการเก็บเกี่ยวต่ำกว่าวิธีการใช้เครื่องขุดของเกษตรกร และวิธีการใช้แรงงานคนขุดเฉลี่ย 222 และ 320 บาทต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยต้นทุนการผลิต ผลผลิต รายได้ ผลตอบแทน ระหว่างวิธีทดสอบกับวิธีเกษตรกร

ในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี ปี 2557/58

รายการ	วิธีการใช้เครื่อง ขุดแบบไถหัวหมู (บาทต่อไร่)	วิธีใช้เครื่องขุด ของเกษตรกร (บาทต่อไร่)	วิธี ก า ร ใช้ แรงงานคนขุด (บาทต่อไร่)
1. รวมต้นทุนผันแปร	4,100 (100)	4,180 (100)	4,340 (100)
1.1 ค่าวัสดุการเกษตร	1,780 (43.41)	1,580 (37.80)	1,610 (37.10)
1.2 ค่าแรงงาน	2,320 (56.59)	2,600 (62.20)	2,730 (62.90)
-ค่าเตรียมดิน (ไถตะ ไถแปร ยกร่อง)	900	900	900
-ค่าปลูก (ค่าตัดท่อนพันธุ์ แขน่ท่อนพันธุ์ ปลูก)	280	250	280
-ค่าพันสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง	100	98	120

-ค่ากำจัดวัชพืช พ่นสารเคมีกำจัดวัชพืช	80	150	150
-ค่าเก็บเกี่ยว	1,040	1,202	1,280

หมายเหตุ ตัวเลขที่อยู่ในวงเล็บแสดงเป็นร้อยละของต้นทุนการผลิต

นพดล และคณะ (2557) ได้วิเคราะห์ต้นทุนการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี พบว่าต้นทุนการผลิตในแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิต มีต้นทุนที่เป็นค่าวัสดุเกษตรและค่าแรงงาน คิดเป็นร้อยละ 32 และ 68 ส่วนแปลงเกษตรกรมีต้นทุนที่เป็นค่าวัสดุเกษตรและค่าแรงงาน คิดเป็นร้อยละ 28 และ 72 โดยเฉพาะในช่วงการเก็บเกี่ยวจะพบปัญหาขาดแคลนแรงงาน และค่าจ้างแรงงานจะสูงมาก จึงได้นำเครื่องขุดมันสำปะหลังแบบไถหัวหมูที่พัฒนาโดยสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม ของกรมวิชาการเกษตรมาทดสอบการใช้เครื่องขุดและเก็บข้อมูลต้นทุนเพื่อเปรียบเทียบกับวิธีของเกษตรกร ดำเนินการในแปลงทดสอบเทคโนโลยีการผลิตในจังหวัดจันทบุรีจำนวน 2 แปลง พื้นที่ 4 ไร่ จากผลการทดสอบพบว่าเครื่องขุดแบบไถหัวหมูที่ใช้รถแทรกเตอร์อุตสาหกรรมขนาด 50 แรงม้า เมื่อนำมาทดสอบในพื้นที่ดินร่วนปนเหนียว และดินร่วนปนทราย สามารถทำงานได้ 2.17 ไร่ต่อชั่วโมง มีค่าใช้จ่ายเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง 1.42 ลิตรต่อไร่ เมื่อทำการเก็บข้อมูลต้นทุนจากการใช้เครื่องขุดและแรงงานคนเก็บคิดเป็นเงิน 720 บาทต่อไร่ คิดเป็นค่าเชื้อเพลิง 44.2 บาทต่อไร่ รวมทั้งสิ้น 764.20 บาทต่อไร่ ส่วนการใช้แรงงานคนขุดและเก็บมีต้นทุน 1,200 บาทต่อไร่ เมื่อคิดค่าจ้างแรงงาน 200 บาทต่อวัน ดังนั้นการใช้เครื่องขุดสามารถลดค่าแรงงานในการเก็บเกี่ยวลงได้คิดเป็นร้อยละ 57 แต่จากการทดสอบเครื่องขุดยังมีปัญหาในส่วนของระดับของชุดขุดไม่เหมาะสมกับขนาดของรถแทรกเตอร์ และลักษณะดินที่มีความแตกต่างกัน จึงควรมีการปรับปรุงและแก้ไขให้มีความเหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. การทดสอบการใช้เครื่องขุดมันสำปะหลังในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี พบว่าวิธีการใช้เครื่องขุดแบบไถหัวหมูมีความสูญเสียและความเสียหายของผลผลิตมันสำปะหลังต่ำกว่าวิธีการใช้เครื่องขุดของเกษตรกร และวิธีการใช้แรงงานคนขุด

2. การเตรียมแปลงปลูกให้มีความสม่ำเสมอ และการจัดการดูแลรักษาที่เหมาะสมช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องขุดได้เร็วขึ้น และควรกำจัดวัชพืชชนิดเถาว์ล้อยออกจากแปลงให้หมดก่อน

3. วิธีการใช้เครื่องขุดแบบไถหัวหมูช่วยลดต้นทุนในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวจากวิธีการใช้เครื่องขุดตามวิธีเกษตรกร และวิธีการใช้แรงงานคนขุดลงได้คิดเป็นร้อยละ 25.53 ตามลำดับ จึงควรมีการถ่ายทอดขยายผลเพื่อให้เกษตรกรนำเครื่องขุดมันสำปะหลังแบบไถหัวหมูไปปรับใช้ตามศักยภาพของพื้นที่

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

นำเครื่องชุดมันสำปะหลังแบบไถหัวหมูไปปรับใช้อย่างเหมาะสมในแต่ละสภาพพื้นที่ของหัวสระแก้ว ระยอง เพื่อเผยแพร่ให้แก่เกษตรกรและผู้สนใจนำไปปรับใช้ในพื้นที่ รวมทั้งผู้ประกอบการสามารถใช้เป็น ต้นแบบผลิตเพื่อเชิงพาณิชย์ต่อไป

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณกรมวิชาการเกษตร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 จันทบุรี เจ้าหน้าที่จาก ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมจังหวัดจันทบุรี และขอขอบคุณเกษตรกรทุกท่านที่ใช้พื้นที่ดำเนินการวิจัยจนงาน สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์

12. เอกสารอ้างอิง

นพดล แดงพวง วุฒิชัย กากแก้ว พินิจ กัลยาศิลป์ พรทิพย์ ศุขเจริญ กมลภัทร ศิริพงษ์ ประเสริฐ อุดมภ์ คุรุวรรณ ภามัตย์ ณิชพล มากท่า ชูชาติ วัฒนวรรณ จงรักษ์ จารุเนตร หฤทัย แก่นลา อรุณี วัฒนวรรณ เพ็ญจันทร์ ธาตุไพบูลย์ อูมาพร รักษาพรหมณ์ สาลี ชินสสิต และสุรเดช ปัจฉิมกุล. 2557. การเพิ่มศักยภาพการผลิตมันสำปะหลังแบบมีส่วนร่วมในภาคตะวันออก. การประชุม วิชาการระบบเกษตรแห่งชาติครั้งที่ 9 ในระหว่างวันที่ 21-23 พฤษภาคม 2557 ณ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2557. สำนักงานเศรษฐกิจ การเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

อนุชิต ฉ่ำสิงห์ อัครพล เสนาณรงค์ สุภาษิต เสงี่ยมพงศ์ พักตร์วิภา สุทธิวารีย์ ยุทธนา เครือหาญชาญพงศ์ ขนิษฐ หว่านณรงค์ และประสาธ สแสงพันธุ์ตา. 2551. วิจัยและพัฒนาเครื่องชุดมันสำปะหลังแบบไถหัว หมู. ในรายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551 เครื่องจักรกลเกษตร. สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรม วิชาการเกษตร. หน้า 1-41.

13. ภาคผนวก

13.1 รูปภาพผนวกประกอบกิจกรรม



รูปที่ 1 ทดสอบการเครื่องชุดแบบไถหัวหมู ในพื้นที่นิคมสหกรณ์โป่งน้ำร้อน จันทบุรี
ใช้รถแทรกเตอร์ขนาด 50 แรงม้า



รูปที่ 2 ทดสอบเครื่องชุดแบบไถหัวหมู



รูปที่ 3 ทดสอบวิธีการใช้เครื่องชุดมันสำปะหลังตามวิธีเกษตรกรกับวิธีการใช้แรงงานคนขุด



รูปที่ 4 ทดสอบเครื่องชุดแบบไถหัวหมูกับวิธีเกษตรกร