รายงานผลการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนามันสำปะหลัง

2. โครงการวิจัย ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลัง

กิจกรรม การทดสอบพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังในเขตพื้นที่ภาคตะวันออก

3. ชื่อการทดลอง การทดสอบเครื่องขุดมันสำปะหลังในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา

ชื่อการทดลอง

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	นายนพดล แดงพวง	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6
ผู้ร่วมงาน	นายวุฒิชัย กากแก้ว	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรฉะเชิงเทรา
	นายณัฐพล มากท่า	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6
	นายคุรุวรรณ์ ภามาตย์	ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมจันทบุรี
	นายบัณฑิต จิตรจำนงค์	ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมจันทบุรี

5. บทคัดย่อ

การทดสอบเครื่องขุดมันสำปะหลังแบบไถหัวหมูสำหรับพ่วงแทรกเตอร์ขนาด 50 แรงม้า เปรียบเทียบกับการใช้เครื่องขุดของเกษตรกร และการใช้แรงงานคนขุด มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ข้อมูลประสิทธิภาพของเครื่องขุดแบบไถหัวหมู และต้นทุนการผลิตในขั้นตอนการเก็บเกี่ยว ให้เกษตรกรสามารถใช้เป็นต้นแบบในการเก็บเกี่ยว ดำเนินการในพื้นที่อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา มีเกษตรกรจำนวน 2 ราย พื้นที่ 4 ไร่ ในช่วงเดือนเมษายน ปี 2558 ผลการดำเนินงาน พบว่าวิธีการใช้เครื่องขุดแบบไถหัวหมู วิธีการใช้เครื่องขุดของเกษตรกรและวิธีการใช้แรงงานคนขุด มีความสูญเสียของผลผลิตเฉลี่ย 0.24 1.40 และ 0.21 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อประเมินความเสียหายของผลผลิตมันสำปะหลัง พบว่าวิธีการใช้เครื่องขุดแบบไถหัวหมู วิธีการใช้เครื่องขุดของเกษตรกรและวิธีการใช้แรงงานคนขุด มีความเสียหายของผลผลิตเฉลี่ย 1.29 1.46 และ 0.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังนั้นการใช้เครื่องขุดแบบไถหัวหมูและวิธีการใช้แรงงานคนขุดช่วยลดความสูญเสียและความเสียหายของผลผลิตได้ต่ำกว่าวิธีการใช้เครื่องขุดของวิธีเกษตรกร จึงควรทำการทดสอบพัฒนาเครื่องขุดแบบไถหัวหมูเพื่อให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ได้อย่างเหมาะสมกับพื้นที่ ซึ่งคาดว่าจะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรในการเพิ่มศักยภาพการผลิตรวมทั้งสามารถขยายผลสู่เกษตรกรเครือข่ายต่อไป

6. คำนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย มีการส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังและนำรายได้เข้าประเทศมากถึง 63,947 ล้านบาท ผลิตภัณฑ์ที่ส่งออกได้แก่ มันเส้นมันอัดเม็ด และแป้งมัน บางส่วนนำไปใช้ในอุตสาหกรรมผลิตเอทานอล ปัจจุบันจีนเป็นประเทศผู้นำเข้าผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังรายใหญ่ที่สุดของไทย เนื่องจากมีความต้องการใช้มันเส้นเพื่อนำไปผลิตแอลกอฮอล์และแป้งมันสำปะหลังเพื่อใช้ใน

อุตสาหกรรมกระดาษและสิ่งทอ 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 จึงควรทำการทดสอบพัฒนาเครื่องขุดแบบไถหัวหมูในสภาพพื้นแตกต่างกันเพื่อให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ได้อย่างเหมาะสมกับพื้นที่ ซึ่งคาดว่าจะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรในการเพิ่มศักยภาพการผลิตรวมทั้งช่วยลดต้นทุนการเก็บเกี่ยว สามารถขยายผลสู่เกษตรกรเครือข่ายต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

การทดสอบเครื่องขุดมันสำปะหลังในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา

คัดเลือกพื้นที่ทดสอบคือแปลงเกษตรกรในพื้นที่ตำบลลาดกระทิง อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา ใช้พันธ์ระยอง 9 ลักษณะดินเป็นดินร่วนทราย เตรียมพื้นที่ให้มีความเหมาะสมโดยตัดต้นมันสำปะหลังออกจากแปลง เตรียมวัสดุอื่นๆ ตะกร้า เครื่องชั่ง เตรียมเครื่องมือเก็บเกี่ยวโดยวิธีเกษตรกร และเครื่องมือเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนขุด ใช้รถแทรกเตอร์ที่มีขนาดแรงม้าเท่ากับ 50 แรงงม้า มีการทดสอบการใช้เครื่องขุดมันสำปะหลังจำนวน 3 กรรมวิธี คือ วิธีการใช้เครื่องขุดมันสำปะหลังแบบไถหัวหมู วิธีการใช้เครื่องขุดมันสำปะหลังของเกษตรกร และวิธีการใช้แรงงานคนขุด แต่ละวิธีทำการทดสอบในพื้นที่ขนาด 5.0 X 5.0 เมตร แต่ละวิธีทำจำนวน 3 ซ้ำต่อแปลง สุ่มตรวจสอบความสูญเสียของผลผลิตในพื้นที่ทดสอบและความเสียหายของผลผลิต จำนวน 20-25 ต้นเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธี โดยมีการคำนวณค่าความสูญเสียของผลผลิตในขณะเก็บเกี่ยว ความเสียหายของผลผลิต และคำนวณต้นทุนการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง ดำเนินการในสภาพพื้นที่เดียวกัน จากนั้นเก็บผลผลิตในแต่ละแปลงทดสอบมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อไร่ จากการคำนวณเช็คย้อนกลับในแปลงเพื่อเปรียบเทียบผลผลิต

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

8.1 สภาพพื้นที่โดยทั่วไปของแปลงทดสอบ

พบว่าสภาพพื้นที่เพาะปลูกเป็นพื้นที่ดอน ลักษณะดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนทราย เกษตรกรมีการเตรียมแปลงโดยยกร่องปลูก ใช้ระยะปลูก 1.00 x 1.00 เมตร ใช้พันธุ์ระยอง 9 กำจัดวัชพืชโดยการพ่นสารเคมีหลังปลูก และใส่ปุ๋ยเคมีเมื่อมันสำปะหลังอายุ 1 เดือนหลังปลูก ส่วนการจัดการดูแลรักษาปฏิบัติตามคำแนะนำ

ของกรมวิชาการเกษตรและใช้ปัจจัยการผลิตตามความจำเป็น เก็บเกี่ยวเมื่อมันสำปะหลังอายุ 11 เดือน ในช่วงเดือนเมษายน 2558

8.2 เปรียบเทียบความเสียหายของผลผลิตมันสำปะหลัง

ผลการทดสอบในจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งทำการทดสอบในสภาพดินร่วนทราย ในเดือนเมษายน 2558 พบว่าการใช้เครื่องขุดแบบไถหัวหมูมีความสูญเสียของผลผลิต 0.24 เปอร์เซ็นต์ มีความเสียหายของผลผลิต 1.29 เปอร์เซ็นต์ และการใช้เครื่องขุดของเกษตรกรพบว่ามีความสูญเสียของผลผลิต 1.40 เปอร์เซ็นต์ มีความเสียหายของผลผลิต 1.46 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการใช้แรงงานคนขุด พบว่ามีความสูญเสียของผลผลิต 0.21 เปอร์เซ็นต์ มีความเสียหายของผลผลิต 0.20 เปอร์เซ็นต์ **(ตารางที่ 1)** เมื่อเปรียบเทียบความสูญเสียและความเสียหายของผลผลิตมันสำปะหลัง พบว่าวิธีการใช้เครื่องขุดแบบไถหัวหมูและวิธีการใช้แรงงานคนขุดมีความสูญเสียและความเสียหายของผลผลิตต่ำกว่าการใช้เครื่องขุดของเกษตรกร เมื่อประเมินประสิทธิภาพในการทำงานพบว่าวิธีการใช้เครื่องขุดแบบไถหัวหมู กับวิธีการใช้เครื่องขุดของเกษตรกรและวิธีการใช้แรงงานคนขุด พบว่าทั้ง 3 วิธี มีความเหมาะสมกับพื้นที่เนื่องจากสภาพพื้นที่ทดสอบเป็นดินร่วนทราย ทำให้ขั้นตอนการเก็บเกี่ยวง่าย มีเปอร์เซ็นต์ความสูญเสียและความเสียหายของผลผลิตน้อยมาก ดังนั้นการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องขุดในแต่ละพื้นที่ย่อมมีความแตกต่างกัน นักวิจัยควรมีการทดสอบการใช้เครื่องขุดดังกล่าวในสภาพพื้นที่ที่มีลักษณะดินที่แตกต่างกัน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ในการเผยแพร่ต่อไป

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าผลผลิต ความสูญเสียและความเสียหาย ของผลผลิตมันสำปะหลัง ระหว่างวิธีการใช้เครื่องขุดแบบไถหัวหมู วิธีการใช้เครื่องขุดของเกษตรกร และวิธีการใช้แรงงานคน ในพื้นที่ฉะเชิงเทรา ในช่วงเดือนเมษายน 2558

รายการ	ความสูญเสียของผลผลิต (%)	ความเสียหายของผลผลิต (%)	น้ำหนัก (กก./พื้นที่)
1. ใช้เครื่องขุดแบบไถหัวหมู	0.24	1.29	65
2. ใช้เครื่องขุดของเกษตรกร	1.40	1.46	63
3. ใช้แรงงานคน	0.21	0.20	60

หมายเหตุ วิธีการคำนวณ

1.ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม/ไร่) = $\frac{\text{น้ำหนักหัวมันสำปะหลังในพื้นที่สุ่ม (5X 5 เมตร) x1,600}}{\text{ขนาดพื้นที่สุ่ม (5x5 เมตร)}}$

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

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

อนุชิต และคณะ (2551) ทดสอบการใช้เครื่องขุดผาลแบบหัวหมูในการเก็บเกี่ยว แล้วใช้แรงงานคนทั้งหมดในขั้นตอนที่เหลือ พบว่าเครื่องขุดมันสำปะหลังแบบไถหัวหมูซึ่งมีผาลขุดแบบจานโค้ง สามารถปรับมุมและความยาวปีกไถตามชนิดและความชื้นดินซึ่งแก้ปัญหาข้อจำกัดเรื่องพื้นที่ได้มากขึ้น ปรับเลื่อนตามระยะแถวปลูกได้ ต้องการแรงลากจูงต่ำ มีความสามารถในการทำงาน 1.4 ไร่ต่อชั่วโมง มีความสูญเสียหัวมันสำปะหลัง 2.3 - 5.0 % ซึ่งต่ำกว่าเครื่องขุดที่เกษตรกรใช้และมีเกษตรกรนำไปใช้งานแพร่หลายซึ่งช่วยแก้ปัญหาได้ในระดับหนึ่ง ปัจจุบันมีการผลิตเครื่องขุดและใช้งานหลากหลายแบบขึ้นอยู่กับพื้นที่ปลูก และพัฒนาแบบใหม่อย่างต่อเนื่อง

8.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยต้นทุนการเก็บเกี่ยว

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนผันแปรที่เป็นต้นทุนค่าวัสดุเกษตรและต้นทุนแรงงาน โดยเฉพาะต้นทุนที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการเก็บเกี่ยว พบว่าวิธีการใช้เครื่องขุดแบบไถหัวหมู กับวิธีการใช้เครื่องขุดของเกษตรกร และวิธีการใช้แรงงานคนขุด มีต้นทุนการเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 900 1,022 และ 950 บาทต่อไร่ วิธีการใช้เครื่องขุดของเกษตรกรมีต้นทุการเก็บเกี่ยวสูงกว่าวิธีการใช้เครื่องขุดแบบไถหัวหมูและวิธีการใช้แรงงานคนขุด โดยวิธีการใช้เครื่องขุดแบบไถหัวหมูมีต้นทุนการเก็บเกี่ยวต่ำกว่าวิธีการใช้เครื่องขุดของเกษตรกร และวิธีการใช้แรงงานคนขุดเฉลี่ย 122 และ 50 บาทต่อไร่ ตามลำดับ **(ตารางที่ 2)**

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยต้นทุนการผลิต ผลผลิต รายได้ ผลตอบแทน ระหว่างวิธีทดสอบกับวิธีเกษตรกร ในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา ปี 2557/58

รายการ	วิธีการใช้เครื่องขุดแบบไถหัวหมู (บาทต่อไร่)	วิธีใช้เครื่องขุดของเกษตรกร (บาทต่อไร่)	วิธีการใช้แรงงานคนขุด (บาทต่อไร่)
1. รวมต้นทุนผันแปร	4,220 (100)	4,480 (100)	4,030 (100)
1.1 ค่าวัสดุการเกษตร	1,990 (47.16)	2,128 (47.50)	1,750 (43.42)
1.2 ค่าแรงงาน	2,230 (52.58)	2,352 (52.50)	2,280 (56.58)
-ค่าเตรียมดิน (ไถดะ ไถแปร ยกร่อง)	900	900	900
-ค่าปลูก (ค่าตัดท่อนพันธุ์ แช่ท่อนพันธุ์ ปลูก)	250	250	250
-ค่าพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง	100	100	100
-ค่ากำจัดวัชพืช พ่นสารเคมีกำจัดวัชพืช	80	80	80
-ค่าเก็บเกี่ยว	900	1,022	950

หมายเหตุ ตัวเลขที่อยู่ในวงเล็บแสดงเป็นค่าร้อยละของต้นทุนการผลิ

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 จากผลการทดสอบพบว่าเครื่องขุดแบบไถหัวหมูที่ใช้รถแทรกเตอร์ฉุดลากขนาด 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

จากการทดสอบ พบว่าวิธีการใช้เครื่องขุดมันสำปะหลังแบบไถหัวหมูและวิธีการใช้แรงงานคนขุด มีความสูญเสียและความเสียหายของผลผลิตน้อยกว่าวิธีการใช้เครื่องขุดของเกษตรกร โดยวิธีการใช้เครื่องขุดแบบไถหัวหมูมีต้นทุนจากขั้นตอนการเก็บเกี่ยวต่ำกว่าวิธีการใช้เครื่องใช้เครื่องขุดของเกษตรกรและวิธีการใช้แรงงานคนขุด เฉลี่ย 122 และ 50 บาทต่อไร่

ข้อเสนอแนะ ควรมีการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องขุดแบบไถหัวหมูในสภาพพื้นที่แตกต่างกัน เช่น ลักษณะดิน และพันธุ์มันสำปะหลัง เพื่อใช้เป็นข้อมูลถ่ายทอดให้แก่เกษตรกรต่อไป

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เกษตรกรสามารถนำเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังไปปรับใช้อย่างเหมาะสมในแต่ละสภาพพื้นที่เพื่อยกระดับผลผลิต นักวิจัยสามารถนำไปวางแผนการผลิตมันสำปะหลังและที่สำคัญเกษตรกรมีการใช้พื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถลดต้นทุนการผลิต มีรายได้และผลตอบแทนเพิ่มขึ้น

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณกรมวิชาการเกษตร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 จันทบุรี เจ้าหน้าที่จากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรฉะเชิงเทรา และขอขอบคุณเกษตรกรในการใช้พื้นที่ดำเนินการวิจัยจนงานสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์

12. เอกสารอ้างอิง

นพดล แดงพวง วุฒิชัย กากแก้ว พินิจ กัลยาศิลปิน พรทิพย์ ศุขเจริญ กมลภัทร ศิริพงษ์ ประเสริฐ อุปถัมภ์ คุรุวรรณ์ ภามาตย์ณัฐพล มากท่า ชูชาติ วัฒนวรรณ จงรักษ์ จารุเนตร หฤทัย แก่นลา อรุณีวัฒนวรรณ เพ็ญจันทร์ ธาตุไพบูลย์ อุมาพร รักษาพราหมณ์ สาลี่ ชินสถิต และสุรเดช ปัจฉิม กุล. 2557. การเพิ่มศักยภาพการผลิตมันสำปะหลังแบบมีส่วนร่วมในภาคตะวันออก. การประชุมวิชาการระบบเกษตรแห่งชาติครั้งที่ 9 ในระหว่างวันที่ 21-23 พฤษภาคม 2557 ณ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2557. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

อนุชิต ฉ่ำสิงห์ อัครพล เสนาณรงค์ สุภาษิต เสงี่ยมพงศ์ พักตร์วิภา สุทธิวารี ยุทธนา เครือหาญชาญพงศ์ ขนิษฐ์ หว่านณรงค์ และประสาท แสงพันธุ์ตา. 2551. วิจัยและพัฒนาเครื่องขุดมันสำปะหลังแบบไถหัวหมู. ในรายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551 เครื่องจักรกลเกษตร. สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1-41.

13. ภาคผนวก

-