

การปฏิบัติตามมาตรการในการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลังของเกษตรกร อำเภอศรีนครินทร์ จังหวัดนครราชสีมา

Practice on Measures to Prevent and Eliminate a Cassava Mosaic Disease of Farmers in Khon Buri District, Nakhon Ratchasima Province

ศรินทร์ บุนนงค์ศรี¹ และ พนา มาศ ตีรวรรณกุล^{1,*}
Sreenual Bunsongree¹ and Panamas Treewannakul^{1,*}

¹ ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

¹ Department of Agricultural Extension and Communication, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900

รับเรื่อง: 20 เมษายน 2566 Received: 20 April 2023

ปรับแก้ไข: 26 มิถุนายน 2566 Revised: 26 June 2023

รับตีพิมพ์: 28 มิถุนายน 2566 Accepted: 28 June 2023

* Corresponding author: panamas.t@ku.th

บทคัดย่อ

ความเป็นมาและวัตถุประสงค์: โรคใบด่างมันสำปะหลังส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศ โดยภาครัฐกำหนดมาตรการในการป้องกันและกำจัด ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกร งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะพื้นฐาน การใช้ปัจจัยการผลิตและการจัดการผลผลิตมันสำปะหลัง ความรู้เกี่ยวกับโรคใบด่างมันสำปะหลังและมาตรการในการป้องกันและกำจัด การปฏิบัติตามมาตรการในการป้องกันและกำจัด และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติตามมาตรการในการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลังของเกษตรกร อำเภอศรีนครินทร์ จังหวัดนครราชสีมา

วิธีดำเนินการวิจัย: เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสัมภาษณ์ จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 184 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนาและค่าไคกำลังสอง

ผลการวิจัย: เกษตรกรเป็นเพศหญิง (ร้อยละ 64.10) อายุเฉลี่ย 56.97 ปี สำเร็จการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ร้อยละ 52.20 มีประสบการณ์ปลูกมันสำปะหลังเฉลี่ย 24.23 ปี พื้นที่ปลูกเฉลี่ย 24.00 ไร่ โดยปลูกมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 (ร้อยละ 61.95) เก็บก่อนพันธุ์ไว้ทำพันธุ์ (ร้อยละ 96.74) มีแรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 1 คน จ้างแรงงานปลูกมันสำปะหลังเฉลี่ย 13 คน จำหน่ายผลผลิตแบบหัวมันสด (ร้อยละ 96.70) มีรายได้จากมันสำปะหลังเฉลี่ย 104,144.02 บาท/ปี รายจ่ายในการปลูกมันสำปะหลังเฉลี่ย 50,692.39 บาท/ปี รายได้รวมจากภาคการเกษตรเฉลี่ย 112,940.22 บาท/ปี โดยใช้เงินกู้เป็นแหล่งเงินทุน (ร้อยละ 70.10) เกษตรกรร้อยละ 48.90 มีความรู้ระดับปานกลางเกี่ยวกับโรคใบด่างมันสำปะหลังและมาตรการในการป้องกันและกำจัด โดยมีความรู้เฉลี่ย 11.39 คะแนน

สรุป: เกษตรกรปฏิบัติตามมาตรการในการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลังอย่างต่อเนื่อง โดยมีค่าเฉลี่ย 1.56 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการปฏิบัติตามมาตรการในการป้องกันและกำจัดโรคใบด่าง คือ ประสบการณ์และ

จำนวนแรงงาน ดังนั้นภาครัฐควรปรับปรุงแบบการถ่ายทอดความรู้ให้เหมาะสมกับเกษตรกรที่มีประสบการณ์และแรงงานที่แตกต่างกัน

คำสำคัญ: มันสำปะหลัง, โรคใบด่าง, เกษตรกร, นครราชสีมา

ABSTRACT

Background and Objectives: Cassava mosaic disease affected the country's economy. The government determined the measures to prevent and eliminate it which might affect the cassava production of farmers. The objective of this research is to study basic characteristics, utilization of production inputs and cassava production management, knowledge on cassava mosaic disease and measures to prevent and eliminate, practice on measures to prevent and eliminate and factors related to practice on measures to prevent and eliminate a cassava mosaic disease of farmers in Khon Buri district, Nakhon Ratchasima province.

Methodology: The 184 farmers were selected as study samples. The interview schedule was used as a tool for data collection. Data were analyzed by using descriptive statistics and chi-square test.

Main Results: Farmers predominantly female (64.10%) with an average age 56.97 years, had 52.20% completing grade 4, they averaged 24.23 years of cassava cultivation experience, manage 24.00 rai planting area, primarily grew Kasetsart 50 variety (61.95%), and retained cuttings for self-cultivation (96.70%). On average, they had 1 household laborers and hired 13 laborers in cassava cultivation. Most sold cassava as fresh tuber (96.74%), average earning from cassava 104,144.02 baht/year, with average cassava cultivation expenses 50,692.39 baht/year. The total agricultural income averaged 112,940.22 baht/year with 70.10% relying on loans as a source of fund. At 48.90% of them had moderate knowledge of cassava mosaic disease and measures to prevent and eliminate cassava mosaic disease, scoring 11.39 points.

Conclusions: Farmers consistently adhered to accordance with measures to prevent and eliminate cassava mosaic disease, with an average rating of 1.56. The factors influencing farmers' practice of measures to prevent and eliminate cassava mosaic disease were their experience in cassava cultivation and the number of labors in cassava planting. Therefore, the government should adapt the knowledge transfer model to farmers with varying level of experiences and labors.

Keywords: Cassava, mosaic disease, farmers, Nakhon Ratchasima

บทนำ

มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบที่ใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้หลากหลาย เช่น อาหาร เครื่องดื่ม อาหารสัตว์ กระดาษ สิ่งทอ ยา เครื่องสำอาง เคมีภัณฑ์ และพลังงาน เป็นต้น ประเทศผู้ผลิตที่สำคัญอยู่ในทวีปแอฟริกา ร้อยละ 63.98 รองลงมา คือ เอเชีย ร้อยละ 27.05 ละตินอเมริกา ร้อยละ 8.89 และโอเชียเนีย ร้อยละ 0.08 ตามลำดับ สำหรับสถานการณ์การผลิตมันสำปะหลังในประเทศไทย เนื้อที่เก็บเกี่ยวมันสำปะหลังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 8.33 ล้านไร่ ในปี พ.ศ. 2561 เป็น 9.92 ล้านไร่ ในปี พ.ศ. 2565 คิดเป็นร้อยละ 5.48 เนื่องจากในช่วงปี พ.ศ. 2562–2564 ราคาหัวมันสำปะหลังที่เกษตรกรจำหน่ายได้อยู่ในเกณฑ์ดีอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับรัฐบาลมีนโยบายจัดทำโครงการประกันรายได้เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง ทำให้เกษตรกรมีแรงจูงใจขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้น โดยปลูกแทนในพื้นที่ปลูกอ้อยโรงงาน สับปะรดโรงงาน และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รวมทั้งปลูกในพื้นที่เดิมที่เคยปลูกและในพื้นที่ว่างเปล่า (Office of Agricultural Economics, 2022) นอกจากนี้ มันสำปะหลังยังเป็นพืชเศรษฐกิจที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตทางเศรษฐกิจของประชาชนชาวไทยจำนวนมาก เนื่องจากเกษตรกรจำนวน 480,000 ครัวเรือน เป็นเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง ซึ่งกระจายตัวอยู่ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศ (Parthanadee *et al.*, 2009) จากข้อมูลการผลิตมันสำปะหลังในปี พ.ศ. 2562 ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง จำนวน 8,823,412 ไร่ โดยมีพื้นที่เพาะปลูกมากที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 4,891,473 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 55.43 ของพื้นที่เพาะปลูกทั้งประเทศ โดยมีแหล่งเพาะปลูกหลักอยู่ที่จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งมีพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจำนวน 1,431,615 ไร่ พื้นที่เพาะปลูกสำคัญอยู่ในอำเภอครบุรี รองลงมา คือ อำเภอเสิงสาง และอำเภอหนองบุญมาก โดยมีพื้นที่เพาะปลูกคิดเป็นร้อยละ 11.90, 10.90 และ 9.60 ตามลำดับ และจากข้อมูล

การส่งออกสินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์ของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2561 พบว่า ประเทศไทยสามารถขยายการส่งออกมันสำปะหลังและผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง มีมูลค่าการส่งออกรวม 98,540 ล้านบาท (Office of Agricultural Economics, 2018) เนื่องจากมันสำปะหลังเป็นพืชที่ทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวยได้ดี จึงมีการเพาะปลูกอย่างแพร่หลาย แต่ยังคงมีปัจจัยที่สามารถสร้างปัญหาให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังได้ โดยเฉพาะปัญหาที่เกิดจากโรคพืช เช่น โรคใบไหม้ โรคหัวเน่า (Putkhao, 2015) และโดยเฉพาะโรคใบด่างมันสำปะหลังที่เกิดจากเชื้อไวรัส ที่ส่งผลให้เกิดการลดลงทั้งปริมาณและคุณภาพของผลผลิตมันสำปะหลัง ซึ่งในปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตมันสำปะหลังของประเทศไทยกำลังประสบปัญหาดังกล่าว ทำให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตร้อยละ 40–100 ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับช่วงอายุของมันสำปะหลังที่ติดเชื้อไวรัส (Siriwan *et al.*, 2020) ซึ่งนอกจากส่งผลต่อรายได้ของเกษตรกรแล้ว ยังส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมแปรรูปและส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศอีกด้วย (Department of Agricultural Extension, 2019)

โรคใบด่างมันสำปะหลัง (Cassava mosaic disease, CMD) เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัสในสกุล *Begomovirus* อาการจะเห็นได้ชัดเจนที่ส่วนยอดและใบ โดยจะแสดงอาการใบด่าง ใบหงิกงอ เสียวรูปทรงและลำต้นแคระแกร็น ส่วนหัวมันจะมีขนาดเล็กกว่าต้นมันสำปะหลังปกติ สำหรับทวีปเอเชียพบรายงานการระบาดของเชื้อไวรัส 2 ชนิด ได้แก่ เชื้อ Indian cassava mosaic virus (ICMV) พบรายงานระบาดในประเทศอินเดีย และเชื้อ Sri Lankan cassava mosaic virus (SLCMV) พบรายงานการระบาดในประเทศศรีลังกา อินเดีย จีน เวียดนาม และกัมพูชา (Plant Protection Research and Development Office, 2018) ปี พ.ศ. 2558 มีรายงานการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังในประเทศเพื่อนบ้าน ซึ่งในขณะนั้นยังไม่มีรายงานการตรวจพบการระบาดในประเทศไทย

กรมวิชาการเกษตรและกรมส่งเสริมการเกษตรได้ร่วมกันดำเนินการเพื่อเฝ้าระวังและป้องกันการระบาดของในพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีชายแดนติดกับประเทศกัมพูชาและประเทศลาว (Plant Protection Research and Development Office, 2018) การร่วมกันสำรวจติดตามสถานการณ์การระบาดแบบครอบคลุมพื้นที่ในเดือนสิงหาคมถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2561 พบมันสำปะหลังในพื้นที่ปลูกติดแนวชายแดนประเทศเพื่อนบ้านที่แสดงอาการใบด่างคล้ายโรคใบด่างมันสำปะหลัง จำนวน 1,490 ไร่ ในพื้นที่ 7 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ ศรีสะเกษ สระแก้ว สุรินทร์ อุบลราชธานี และปราจีนบุรี ซึ่งพบการแพร่ระบาดกระจายเป็นบริเวณกว้าง กรมวิชาการเกษตรจึงออกประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง กำหนดเขตควบคุมศัตรูพืช พ.ศ. 2561 ตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 และที่แก้ไขเพิ่มเติม เพื่อดำเนินการตามแนวทางการปฏิบัติงานของพนักงานเจ้าหน้าที่ ตามมาตรา 17 ตามพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 และที่แก้ไขเพิ่มเติมโดยการถอนทำลายต้นมันสำปะหลังที่เป็นโรคตามวิธีการที่กำหนดและห้ามการเคลื่อนย้ายออกจากเขตควบคุมศัตรูพืช ในพื้นที่หมู่ที่ 3 และหมู่ที่ 6 ตำบลกรอกสมบูรณ์ และหมู่ที่ 10 ตำบลศรีมหาโพธิ์ จังหวัดปราจีนบุรี ซึ่งต่อมากรมวิชาการเกษตรได้ตรวจสอบและยืนยันว่าพบการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังในประเทศไทยโดยคาดว่ามิสาเหตุมาจากท่อนพันธุ์ที่ปะปนมากับผลผลิตที่นำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้าน และการแพร่ระบาดโดยการเพิ่มปริมาณของแมลงพาหะ คือ แมลงหวี่ขาวยาสูบ (Plant Protection Research and Development Office, 2018)

ในฤดูกาลเพาะปลูกปี พ.ศ. 2561/62 ยังคงพบการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมา เนื่องจากการเคลื่อนย้ายท่อนพันธุ์ที่ติดโรคมาปลูก รวมทั้งมีแมลงหวี่ขาวยาสูบเป็นพาหะนำโรคทำให้การระบาดขยายตัวเป็นวงกว้าง ดังนั้น เพื่อตัดวงจรการแพร่ระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลัง จึงมี

ความจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องรีบดำเนินการโครงการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลัง (Office of Agricultural Economics, 2020) ข้อมูลการระบาด ณ วันที่ 28 สิงหาคม 2562 พบพื้นที่การระบาด จำนวน 45,400 ไร่ ใน 11 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดสุรินทร์ อุบลราชธานี บุรีรัมย์ ศรีสะเกษ ปราจีนบุรี ชลบุรี ฉะเชิงเทรา นครราชสีมา สระแก้ว ระยอง และกาญจนบุรี เนื่องมาจากต้นมันสำปะหลังที่เป็นโรคในพื้นที่ระบาดยังไม่ถูกทำลาย ทำให้เป็นแหล่งแพร่กระจายของเชื้อสาเหตุของโรค (Department of Agricultural Extension, 2019) เพื่อตัดวงจรการแพร่ระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลัง จึงมีความจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องเร่งดำเนินการโครงการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลัง โดยเมื่อวันที่ 24 กันยายน พ.ศ. 2562 คณะรัฐมนตรีได้มีมติเห็นชอบการดำเนินงานโครงการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลัง ตามที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์เสนอ เพื่อตัดวงจรการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังไม่ให้แพร่ระบาดไปยังพื้นที่ใหม่ และชดเชยรายได้ให้กับเกษตรกรที่ได้รับผลกระทบจากการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลัง และเร่งสร้างการรับรู้ให้กับเกษตรกรเพื่อให้เกิดความตระหนักในการติดตามเฝ้าระวังและป้องกันการระบาดของโรคเพื่อการป้องกันกำจัดที่มีประสิทธิภาพยั่งยืน (Office of Agricultural Economics, 2020)

จากการดำเนินงานโครงการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลังดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญในการศึกษาลักษณะพื้นฐานของเกษตรกร การใช้ปัจจัยการผลิตและการจัดการผลผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกร ความรู้ของเกษตรกรเกี่ยวกับโรคใบด่างมันสำปะหลังและมาตรการในการป้องกันและกำจัด การปฏิบัติตามมาตรการในการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลังของเกษตรกร รวมถึงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติตามมาตรการในการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลังของเกษตรกร ซึ่งผลการศึกษาจะใช้เป็นแนวทางในการพัฒนามาตรการใน

การป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลังให้เกิดประโยชน์แก่เกษตรกรได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดความยั่งยืนต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังในอำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา ที่ขึ้นทะเบียนเกษตรกรกับกรมส่งเสริมการเกษตร จำนวน 6,965 คน คำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Arkin (1974) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 184 คน และใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิโดยแยกเป็นรายตำบลที่มีรายชื่อเกษตรกร ได้แก่ ตำบลลำเพียก ประชากรจำนวน 1,010 คน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 38 คน ตำบลแซะ ประชากรจำนวน 979 คน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 37 คน ตำบลโคกกระชาย ประชากรจำนวน 870 คน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 32 คน ตำบลสระวังนพระยา ประชากรจำนวน 745 คน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 28 คน ตำบลเฉลียง ประชากรจำนวน 710 คน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 26 คน และตำบลตะแบกบาน ประชากรจำนวน 607 คน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 23 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังตามรายชื่อทะเบียนเกษตรกรอำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา ของกรมส่งเสริมการเกษตร ในที่ประชุมเกษตรกรแปลงใหญ่มันสำปะหลัง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ใช้แบบสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ประกอบด้วย คำถามปลายปิด (Close-ended question) และคำถามปลายเปิด (Open-ended question) แบ่งเป็น 4 ส่วน คือ 1) ลักษณะพื้นฐานของเกษตรกร 2) การใช้ปัจจัยการผลิตและการจัดการผลผลิตมันสำปะหลัง 3) ความรู้เกี่ยวกับโรคใบด่าง

มันสำปะหลังและมาตรการในการป้องกันและกำจัดของเกษตรกร และ 4) การปฏิบัติตามมาตรการในการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลังของเกษตรกร และนำแบบสัมภาษณ์ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง (Validity) และนำมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้น นำไปทดลองใช้ (Tryout) กับเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่ไม่ใช่ประชากรเป้าหมายและมีความใกล้เคียงกับประชากรที่ใช้ในการวิจัยมากที่สุด (Ercan *et al.*, 2007) จำนวน 30 คน นำข้อมูลมาคำนวณค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ริชาร์ดสัน 20 (Kuder-Richardson reliability coefficient; Kuder and Richardson, 1937) สำหรับความรู้เกี่ยวกับโรคใบด่างมันสำปะหลัง และมาตรการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลังของเกษตรกร ได้เท่ากับ 0.750 และค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นแอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha reliability coefficient; Cronbach, 1951) สำหรับการปฏิบัติตามมาตรการในการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลังของเกษตรกร ได้เท่ากับ 0.859

การแปลความหมายของความรู้เกี่ยวกับโรคใบด่างมันสำปะหลังและมาตรการในการป้องกันและกำจัดของเกษตรกร กำหนดการวัดแบบอันตรภาคชั้น (Interval scale) ตามวิธีการของ Niyamangkul (2013) โดยให้คะแนนจากการตอบคำถามของเกษตรกร จำนวน 18 ข้อ ตอบถูก ให้ 1 คะแนน ตอบผิด ให้ 0 คะแนน ซึ่งสามารถแบ่งระดับความรู้ของเกษตรกร ตามช่วงคะแนนเฉลี่ย คือ คะแนนเฉลี่ย 0–6 หมายถึง มีความรู้ในระดับน้อย คะแนนเฉลี่ย 7–12 หมายถึง มีความรู้ในระดับปานกลาง และคะแนนเฉลี่ย 13–18 หมายถึง มีความรู้ในระดับมาก

การแปลความหมายของการปฏิบัติตามมาตรการในการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลังของเกษตรกร กำหนดการวัดแบบอันตรภาคชั้น (Interval scale; Niyamangkul, 2013) โดยวัดจากระดับในการปฏิบัติของเกษตรกรตาม

มาตรการในการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลัง 6 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการสำรวจแปลงมันสำปะหลัง 2) ด้านการทำลายต้นมันสำปะหลังที่เป็นโรค กรณีที่สามารถฝังกลบได้ 3) ด้านการทำลายต้นมันสำปะหลังที่เป็นโรค กรณีที่ไม่สามารถฝังกลบได้ 4) ด้านการจำหน่ายผลผลิตมันสำปะหลังจากแปลงที่พบโรค 5) ด้านการกำจัดแมลงหริ่งขาวยาสูบ และ 6) ด้านการปฏิบัติภายหลังการทำลายแปลงปลูกที่พบโรค ตอบปฏิบัติทุกครั้ง ให้ 2 คะแนน ตอบปฏิบัติบางครั้ง ให้ 1 คะแนน และตอบไม่ได้ปฏิบัติ ให้ 0 คะแนน ซึ่งสามารถแบ่งระดับการปฏิบัติตามของเกษตรกร ตามช่วงคะแนนเฉลี่ย คือ คะแนนเฉลี่ย 0.00–0.67 หมายถึง ไม่ได้ปฏิบัติ คะแนนเฉลี่ย 0.68–1.34 หมายถึง ปฏิบัติบางครั้ง และคะแนนเฉลี่ย 1.35–2.00 หมายถึง ปฏิบัติทุกครั้ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย ในการบรรยายสรุปข้อมูล และใช้การแจกแจงแบบตารางไขว้คำนวณค่าไคกำลังสอง (Chi-square, χ^2) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะพื้นฐานของเกษตรกร การผลิตและการตลาดมันสำปะหลังของเกษตรกร และความรู้เกี่ยวกับโรคใบด่างมันสำปะหลังและมาตรการในการป้องกันและกำจัดของเกษตรกร กับการปฏิบัติตามมาตรการในการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลังของเกษตรกร โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการทดลองและวิจารณ์

ลักษณะพื้นฐานของเกษตรกร

เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง ร้อยละ 64.10 เป็นเพศหญิง อายุเฉลี่ย 56.97 ปี มากกว่าครึ่ง

(ร้อยละ 52.20) จบการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเกษตรกรมีรายได้จากการปลูกมันสำปะหลังเฉลี่ย 104,144.02 บาทต่อปี รายจ่ายในการปลูกมันสำปะหลังเฉลี่ย 50,692.39 บาทต่อปี รายได้รวมจากภาคการเกษตรเฉลี่ย 112,940.22 บาทต่อปี โดยร้อยละ 70.10 ใช้เงินกู้เป็นแหล่งเงินทุน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chaleepleam *et al.* (2021) ที่รายงานว่า เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังในจังหวัดขอนแก่นส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 62.70 อายุเฉลี่ย 53.21 ปี จบระดับการศึกษาประถมศึกษา ร้อยละ 56.00 และมีการกู้ยืมเงินจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ ร้อยละ 89.20

การใช้ปัจจัยการผลิตและการจัดการผลผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกร

เกษตรกรมีประสบการณ์ในการปลูกมันสำปะหลัง 11–20 ปี ร้อยละ 39.13 ประสบการณ์ปลูกมันสำปะหลังเฉลี่ย 24.23 ปี มีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง 11–20 ไร่ ร้อยละ 37.50 พื้นที่ปลูกเฉลี่ย 24.00 ไร่ ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ร้อยละ 61.95 โดยร้อยละ 96.74 เก็บท่อนพันธุ์ไว้ทำพันธุ์เอง มีจำนวนแรงงานในครัวเรือน 2–3 คน ร้อยละ 53.52 แรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 1 คน จำนวนแรงงานจ้างที่ใช้ในการปลูกมันสำปะหลัง 9–15 คน ร้อยละ 42.61 แรงงานจ้างเฉลี่ย 13 คน จำหน่ายมันสำปะหลังในรูปแบบหัวมันสด ร้อยละ 96.74 (Table 1) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chaleepleam (2021) ที่รายงานว่า เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังในจังหวัดขอนแก่น ใช้มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ร้อยละ 92.80 ซึ่งส่วนใหญ่เก็บพันธุ์ไว้ใช้เองเพื่อทำเป็นท่อนพันธุ์ในฤดูกาลถัดไป

Table 1 Farmers' use of production inputs and cassava production management (n = 184)

Cassava production and marketing	Frequency	Percentage
Experience in cassava cultivation		
< 11 years	13	7.07
11–20 years	72	39.13
21–30 years	43	23.37
31–40 years	46	25.00
> 40 years	10	5.43
$\bar{x}$ = 24.23 years		
Cassava planting area		
< 11 rai	36	19.57
11–20 rai	69	37.50
21–30 rai	33	17.93
31–40 rai	21	11.41
> 40 rai	25	13.59
$\bar{x}$ = 24.00 rai		
Cassava variety		
Rayong 5	20	10.87
Rayong 7	6	3.26
Rayong 9	2	1.09
Rayong 72	21	11.41
Kasetsart 50	114	61.95
Huay Bong 60	2	1.09
Huay Bong 80	19	10.33
Source of cuttings*		
Kept the cuttings for self-cultivation	178	96.74
Received from government agencies	17	9.24
Purchased from farmers/other planting sites	6	3.26

* More than 1 answer

Table 1 Cont.

Cassava production and marketing	Frequency	Percentage
Household labor		
No household labor	113	61.41
Have household labor	71	38.59
1 people	16	22.54
2-3 people	38	53.52
> 3 people	17	23.94
$\bar{x}$ = 1 people		
Hired labor		
No hired labor	8	4.35
Have hired labor	176	95.65
1-8 people	41	23.29
9-15 people	75	42.61
> 15 people	60	34.10
$\bar{x}$ = 13 people		
Selling model		
Fresh tuber	178	96.74
Fresh tuber and cuttings	6	3.26

ความรู้ของเกษตรกรเกี่ยวกับโรคใบด่างมันสำปะหลัง และมาตรการในการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลัง

เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังมีความรู้เกี่ยวกับโรคใบด่างมันสำปะหลังและมาตรการในการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลังในระดับปานกลาง (7-12 คะแนน) ร้อยละ 48.90 รองลงมา มีความรู้ในระดับมาก (13-18 คะแนน) ร้อยละ 47.30 และมีความรู้ในระดับน้อย (0-6 คะแนน) ร้อยละ 3.80 ตามลำดับ ซึ่งเกษตรกรได้คะแนนมากที่สุด 16 คะแนน คะแนนน้อยที่สุด 5 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 11.39 คะแนน โดยเกษตรกรมีความรู้มากที่สุด ในเรื่องมันสำปะหลังที่แสดงอาการโรคใบด่าง จะแสดงอาการใบด่างเหลืองใบ

สีเขียวทรง และยอดที่แตกใหม่แสดงอาการต่างเหลือง ลำต้นแคระแกร็น มันไม่สร้างหัว (ร้อยละ 86.96) และมีความรู้ที่น้อยที่สุดในเรื่องหากพบมันสำปะหลังแสดงอาการของโรคต่างทั้งต้น ตั้งแต่ใบอ่อนจนใบแก่ แสดงว่าเกิดการระบาดจากแมลงหริ่งขาวเป็นพาหะนำโรค (ร้อยละ 30.44) ซึ่งชี้ให้เห็นว่า เกษตรกรมีความรู้ระดับมากในด้านอาการของโรคที่เกิด แต่มีความรู้ที่น้อยในด้านสาเหตุและการป้องกันกำจัดโรค (Table 2) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Jaifong *et al.* (2022) ที่รายงานว่า เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังในจังหวัดสระแก้ว มีความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโรคใบด่างมันสำปะหลังในระดับปานกลาง ร้อยละ 68.20 รองลงมา มีความรู้ในระดับมาก ร้อยละ 27.80 และมีความรู้ในระดับน้อย ร้อยละ 4.00 ตามลำดับ

Table 2 Farmers' knowledge on cassava mosaic disease and measures to prevent and eliminate a cassava mosaic disease (n = 184)

Knowledge on cassava mosaic disease and measures to prevent and eliminate a cassava mosaic disease	Correct answer		Wrong answer	
	Frequency	%	Frequency	%
Cassava mosaic disease is the cause of cassava yield damage more than 80–100%. The outbreak has been found in Thailand for many years.	118	64.13	66	35.87
Cassava showing symptoms of mosaic disease will show yellow spotted leaves and deformed leaves. New shoots will show yellow spotted symptoms, stunted stems, and do not form the tubers.	160	86.96	24	13.04
Tobacco whitefly is a carrier of cassava mosaic disease.	118	64.13	66	35.87
The virus that causes cassava mosaic disease can spread by infecting the cuttings or rhizomes.	115	62.50	69	37.50
Tobacco whitefly spreads disease by sucking on cassava leaves that are infected with mosaic disease causing the infection to spread rapidly throughout the plot.	127	69.02	57	30.98
Tobacco whiteflies can multiply in arid environments.	156	84.78	28	15.22
Walking survey method for mosaic disease in the cassava seedling plot, inspect all tree by walking 1 row, except 3 rows in a diagonal-zig-zag pattern.	84	45.65	100	54.35
Plot survey, farmers must continuously inspect every 2 weeks to monitor the outbreak of cassava mosaic disease.	99	53.80	85	46.20
In case of cassava mosaic disease showing symptoms on the entire plant, from young leaves to old leaves, indicates that an outbreak of whitefly is a carrier.	56	30.44	128	69.56
In case of cassava mosaic disease showing leaf spot symptoms more than 20 trees/rai, should destroy the whole plot.	93	50.54	91	49.46
In case of cassava mosaic disease is found, must be uprooted by chopping, cutting, putting in a black bag/sack, and discarding.	65	35.33	119	64.67
In case of cassava mosaic disease is found, must cut the stem, leaves, shoots, rhizomes of the cassava to bury in a hole at least 2–3 m deep, and pour with herbicide Ametrine 80% WG and cover with soil at least 0.5 m thick.	135	73.37	49	26.63

Table 2 Cont.

Knowledge on cassava mosaic disease and measures to prevent and eliminate a cassava mosaic disease	Correct answer		Wrong answer	
	Frequency	%	Frequency	%
Plucking the tops of cassava that show symptoms of mosaic disease is discarded. It's a way to get rid of the disease.	111	60.33	73	39.67
In plots where mosaic disease is found. Farmers cannot sell cassava tuber.	147	79.89	37	20.11
Cassava trees affected by mosaic disease cannot be transported outside the area.	132	71.74	52	28.26
Not only cassava, but also jatropha and castor can also cause mosaic disease.	152	82.61	32	17.39
After destroying the cassava plantations that found mosaic disease. Farmers should stop planting cassava for at least 2 months or plant other crops such as corn and mung beans before the next cassava planting.	110	59.78	74	40.22
According to the instructions, after destroying cassava with mosaic disease, farmers must spray chemicals to kill tobacco whitefly in the plots where that had mosaic disease is dispersed.	117	63.59	67	36.41

การปฏิบัติตามมาตรการในการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลังของเกษตรกร

เกษตรกรมีการปฏิบัติตามมาตรการในการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลังโดยรวมในระดับปฏิบัติทุกครั้ง (ค่าเฉลี่ย 1.56) ซึ่งเป็นไปตามการดำเนินงานโครงการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลังของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เพื่อตัดวงจรการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังไม่ให้แพร่ระบาดไปยังพื้นที่ใหม่ เมื่อพิจารณาในรายด้าน พบว่าเกษตรกรมีการปฏิบัติตามทุกครั้งในทุกด้าน โดยด้านการจำหน่ายผลผลิตมันสำปะหลังจากแปลงที่พบโรคมีค่าเฉลี่ยสูงสุด (ค่าเฉลี่ย 1.84) รองลงมา ได้แก่ ด้านการสำรวจแปลง (ค่าเฉลี่ย 1.83) ด้านการปฏิบัติภายในพื้นที่

หลังการทำลายแปลงปลูกที่พบโรค (ค่าเฉลี่ย 1.61) ด้านการทำลายต้นมันสำปะหลังที่เป็นโรค กรณีที่สามารถฝังกลบได้ (ค่าเฉลี่ย 1.49) ด้านการทำลายต้นมันสำปะหลังที่เป็นโรค กรณีที่ไม่สามารถฝังกลบได้ (ค่าเฉลี่ย 1.47) และด้านการกำจัดแมลงห้ำหาวยาสูบ (ค่าเฉลี่ย 1.14) ตามลำดับ (Table 3) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Jaifong *et al.* (2022) ที่รายงานว่า เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังในจังหวัดสระแก้ว ค่อนข้างให้ความสำคัญเกี่ยวกับการปฏิบัติตามในด้านการจัดการและการควบคุมโรคใบด่างมันสำปะหลัง ทั้งด้านการจัดการต้นมันสำปะหลังที่เป็นโรคและการกำจัดแมลงพาหะ และพร้อมที่จะปฏิบัติตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรในพื้นที่

Table 3 Farmers' practice of measures to prevent and eliminate a cassava mosaic disease (n = 184)

Aspect of measures to prevent and eliminate a cassava mosaic disease	$\bar{x}$	Standard deviation	Level of practice
Field survey	1.83	0.37	Every time
Destruction of diseased cassava plants, case that can be landfilled	1.49	0.46	Every time
Destruction of diseased cassava plants, case that cannot be landfilled	1.47	0.56	Every time
The distribution of cassava products from the infected plots	1.84	0.36	Every time
Tobacco whitefly elimination	1.14	0.98	Some time
Practices after destruction of planted plots where the disease was found	1.61	0.38	Every time
Overall	1.56	0.34	Every time

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติตามมาตรการในการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลังของเกษตรกร

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยใช้การแจกแจงแบบตารางไขว้คำนวณค่าไคกำลังสอง (Table 4) พบว่า มีตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปร ที่มีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติตามมาตรการในการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลังของเกษตรกร ได้แก่ ประสิทธิภาพในการปลูกมันสำปะหลัง ($P = 0.002$) และจำนวนแรงงานที่ใช้ในการปลูกมันสำปะหลัง ($P = 0.021$)

ประสิทธิภาพในการปลูกมันสำปะหลังมีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติตามมาตรการในการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลังของเกษตรกรที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 เกษตรกรที่มีประสิทธิภาพน้อยปฏิบัติตามมาตรการได้ดีกว่าเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ Khonroo *et al.* (2020) ที่รายงานไว้ว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ทางบวกต่อการผลิตมันสำปะหลังต่ำกว่าศักยภาพของเกษตรกรในจังหวัดกาญจนบุรี กำแพงเพชร

นครราชสีมา และอุบลราชธานี คือ ประสิทธิภาพในการปลูกมันสำปะหลัง เนื่องจากเกษตรกรที่มีประสิทธิภาพน้อยเป็นเกษตรกรรุ่นใหม่ที่มีแนวคิดในการปรับเปลี่ยนเทคนิคการปลูกให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมหรือโรคระบาด และรับมือกับสถานการณ์ต่าง ๆ จากการปรับใช้เทคโนโลยีได้ดีกว่าเกษตรกรที่มีประสบการณ์มาก

จำนวนแรงงานที่ใช้ในการปลูกมันสำปะหลังมีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติตามมาตรการในการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลังของเกษตรกรที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 เนื่องจากเกษตรกรที่มีจำนวนแรงงานมากจะมีความพร้อมในการปฏิบัติตามมาตรการในการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลังได้มากกว่าเกษตรกรที่มีจำนวนแรงงานน้อย สอดคล้องกับงานวิจัยของ Pettong and Thanaphanyaratchawong (2009) ที่รายงานไว้ว่า แรงงานในครัวเรือนมีความสัมพันธ์กับการยอมรับการปฏิบัติตามระบบการผลิตทางการเกษตรที่ถูกต้องและเหมาะสมของเกษตรกรผู้ปลูกเงาะ อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี

Table 4 Factors related to farmers' practice of measures to prevent and eliminate a cassava mosaic disease (n = 184)

Factors	Farmers' practice of measures to prevent and eliminate a cassava mosaic disease	
	χ^2	P-value
Gender	2.794	0.247
Age	0.417	0.812
Educational level	2.704	0.259
Experience in cassava cultivation	12.280**	0.002
Cassava planting area	0.037	0.982
Cassava varieties	0.895	0.639
Labor used in cassava cultivation	7.705*	0.021
Income from cassava cultivation	1.354	0.508
Expenditure for cassava cultivation	0.823	0.663
Total income from the agricultural sector	1.733	0.420
Source of funds	4.380	0.112
Knowledge on cassava mosaic disease and measures to prevent and eliminate a cassava mosaic disease	1.570	0.456

* Significance level at 0.05, ** significance level at 0.01

สรุป

เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังในอำเภอกนครบุรี จังหวัดนครราชสีมา ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 64.10 อายุเฉลี่ย 56.97 ปี จบการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ร้อยละ 52.20 มีประสบการณ์ในการปลูกมันสำปะหลังเฉลี่ย 24.23 ปี พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังเฉลี่ย 24 ไร่ ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ร้อยละ 61.95 โดยเกษตรกรร้อยละ 96.74 เก็บท่อนพันธุ์ไว้ทำพันธุ์เอง ซึ่งท่อนพันธุ์ของเกษตรกรมีโอกาสเกิดโรคสูงกว่าท่อนพันธุ์สะอาด ดังนั้น กรมวิชาการเกษตรควรกำหนดมาตรการในการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลัง กรณีที่เกษตรกรเก็บท่อนพันธุ์ไว้ทำพันธุ์ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการควบคุม

โรคใบด่างมันสำปะหลังได้มากยิ่งขึ้น เกษตรกรมีแรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 1 คน และจ้างแรงงานในการปลูกมันสำปะหลังเฉลี่ย 13 คน จำหน่ายมันสำปะหลังในรูปแบบหัวมันสด ร้อยละ 96.74 โดยเกษตรกรมีรายได้จากการปลูกมันสำปะหลังเฉลี่ย 104,144.02 บาทต่อปี รายจ่ายในการปลูกมันสำปะหลังเฉลี่ย 50,692.39 บาทต่อปี รายได้รวมจากภาคการเกษตรเฉลี่ย 112,940.22 บาทต่อปี โดยร้อยละ 70.10 ใช้เงินกู้เป็นแหล่งเงินทุน เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับโรคใบด่างมันสำปะหลังและมาตรการในการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลังในระดับปานกลาง (7-12 คะแนน) ร้อยละ 48.90 คะแนนเฉลี่ย 11.39 คะแนนจากคะแนนเต็ม 18 คะแนน โดยเกษตรกร ร้อยละ 69.56 มีความรู้น้อยเรื่องอาการของโรคใบด่าง

มันสำปะหลังที่เกิดจากพาหะ ดังนั้น เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรควรเน้นการเพิ่มความรู้ในด้านนี้แก่เกษตรกร เกษตรกรมีการปฏิบัติทุกครั้งตามมาตรการในการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลัง โดยปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติตามมาตรการในการป้องกันและกำจัดโรคใบด่างมันสำปะหลังของเกษตรกร คือ ประสบการณ์ในการปลูกมันสำปะหลังและจำนวนแรงงานที่ใช้ในการปลูกมันสำปะหลัง ดังนั้นภาครัฐควรปรับปรุงแบบการถ่ายทอดความรู้แก่เกษตรกรที่มีประสบการณ์และแรงงานที่แตกต่างกัน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังอำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสัมภาษณ์และกรุณาให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัย ทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- Arkin, H. 1974. Handbook of Sampling and Auditing and Accounting. McGraw Hill, Inc., New York, USA. 84 pp.
- Chaleepleam, K., K. Taweekul and F. Palinthorn. 2021. Cassava growers' opinions towards implementation on collaborative farming project in Khon Kaen province. Prawarun Agr. J. 18(1): 88–94. <https://doi.org/10.14456/paj.2021.11>. (in Thai)
- Cronbach, L.J. 1951. Coefficient alpha and the internal structure of tests. Psychometrika. 16: 297–334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>.
- Department of Agricultural Extension. 2019. Cassava Spotted Leaf Disease Prevention and Eradication Project Manual. Ministry of Agriculture and Cooperatives, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Ercan, I., B. Yazici, G. Ocakoglu, D. Sigirli and I. Kan. 2007. Review of reliability and factors affecting the reliability. Available Source: <http://interstat.statjournals.net/YEAR/2007/abstracts/0704008.pht>, March 10, 2023.
- Jaifong, C., N. Seerasarn and T. Puttamuk. 2022. Extension of cassava mosaic disease management in Taphraya district, Sakaeo province. JRKA. 7(10): 67–82. (in Thai)
- Khonroo, S., A. Obidiekwu and I. Bunyasiri. 2020. Factors effecting cassava yield gap in Thailand, pp. 2037–2048. In Proc the 15th RSU National Graduate Research Conference, August 13, 2020. (in Thai)
- Kuder, G.F. and M.W. Richardson. 1937. The theory of the estimation of test reliability. Psychometrika. 2(3): 151–160. <https://doi.org/10.1007/BF02288391>.

- Niyamangkul, S. 2013. Social Science and Statistical Research Methods Used. Handbook to You, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Office of Agricultural Economics. 2018. Cassava Products Supply Chain and Logistics. Ministry of Agriculture and Cooperatives, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Office of Agricultural Economics. 2020. Evaluation of the Prevention and Eliminate of Cassava Mosaic Disease Project. Ministry of Agriculture and Cooperatives, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Office of Agricultural Economics. 2022. Situation of Important Agricultural Products and Trends in 2023. Ministry of Agriculture and Cooperatives, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Parthanadee, P., J. Buddhakulsomsiri, C. Khompatraporn and C. Monthatipkul. 2009. Supply Chain and Logistics Management for Cassava Products in Thailand. Office of the Higher Education Commission, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Pettong, P. and J. Thanaphanyaratchawong. 2009. Adoption of Good Agricultural Practices for rambutan of farmers in Ban Nasan district, Surat Thani province. Suranaree J. Soc. Sci. 3(2): 109–126. (in Thai)
- Plant Protection Research and Development Office. 2018. Manual for the Survey and Surveillance of Cassava Mosaic Disease. 3rd edition. Department of Agriculture, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Putkhao, M. 2015. Plant Protection Research and Development on Cassava Project. Department of Agriculture, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Siriwan, W., N. Hemniam, J. Thawinampan, S. Roekwan, K. Saokham, S. Hunsawattanakul, P. Pleeprom and C. Phumichai. 2020. Study of disease incidence in cassava mosaic disease clean seed. Agricultural Sci. J. 51(2): 181–191. (in Thai)