

การสำรวจและการประเมินพันธุ์มันสำปะหลังต่อความต้านทานโรคไวรัสใบด่างมันสำปะหลัง^{1/}
Survey and Evaluation of Cassava Varieties for Resistance to Cassava Mosaic
Virus^{1/}

ผู้ทำสัมมนา

นางสาวอารียา โคทาลิน^{2/}

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ ดร.อนนท์ จันทร์เกตุ^{3/}

บทคัดย่อ

การสำรวจและการประเมินพันธุ์มันสำปะหลังต่อความต้านทานโรคไวรัสใบด่างมันสำปะหลังจากการสำรวจหาเชื้อไวรัสใบด่างมันสำปะหลังที่แพร่กระจายในประเทศไทยในปี 2565 พบว่าจังหวัดที่มีความรุนแรงสูงที่สุดคือจังหวัดปราจีนบุรี และอัตราการเกิดโรคมากที่สุด คือจังหวัดสระแก้ว ทั้งนี้พบว่าสาเหตุของการแพร่เชื้อหลักมาจากแมลงหมีขาว ซึ่งเป็นสายพันธุ์เดียวกับที่เป็นสาเหตุของการแพร่กระจายในประเทศ และจังหวัดอื่นๆ ก่อนหน้านี้ และเมื่อทำการวิเคราะห์สายพันธุ์กรรมของไวรัสใบด่างมันสำปะหลังที่ระบาดในประเทศไทยในปี 2565 นี้ พบว่าเป็นชนิดเดียวกับที่ระบาดในประเทศเวียดนาม กัมพูชา จีน และอินเดีย รวมถึงเป็นสายพันธุ์เดียวกับที่พบในประเทศไทยก่อนหน้านี้ การตอบสนองของพันธุ์ต่อการเกิดไวรัสใบด่างมันสำปะหลัง พบว่าเปอร์เซ็นต์เกิดโรคไวรัสใบด่างมันสำปะหลังจะเพิ่มขึ้นเมื่ออายุมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น ขณะที่ความสัมพันธ์ของการเกิดโรคและให้ผลผลิตพบว่าพันธุ์สะอาดจะมีอัตราการเกิดโรคที่น้อยและมีผลผลิตที่สูงเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ที่ติดโรค (ผลบวก) และพันธุ์ที่มีอาการพบว่าการอัตราการเกิดโรคที่สูงทำให้ผลผลิตลดลง ขณะที่พันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคไวรัสใบด่างมันสำปะหลังคือพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 เมื่อทำการปลูกมันสำปะหลังด้วยท่อนพันธุ์สะอาด และพันธุ์ที่เกษตรกรเก็บไว้ปลูกเอง พบว่าการเกิดโรคของท่อนพันธุ์ที่เกษตรกรเก็บไว้ปลูกเองจะมีโอกาสพบโรคได้สูงกว่าท่อนพันธุ์สะอาด

คำสำคัญ: โรคไวรัสใบด่าง, ผลผลิต, อัตราการเกิดโรค, ท่อนพันธุ์สะอาด

^{1/}เอกสารประกอบรายวิชา 1201 480 สัมมนา

^{2/}นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

^{3/}อาจารย์ประจำภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทนำ

มันสำปะหลัง (*Manihot esculenta* (L.) Crantz) เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย มีพื้นที่ปลูกปี 2564 ประมาณ 10.9 ล้านไร่ ครอบคลุมทั้งหมด 54 จังหวัด ปลูกมากที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Office of Agricultural Economics, 2019) มันสำปะหลังเป็นพืชที่ปลูกง่าย สามารถปลูกได้ทุกภาคของประเทศไทยและปรับตัวได้ง่ายในสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย และปลูกได้ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ อย่างไรก็ตามปัจจุบันปัญหาโรคไวรัสใบด่างมันสำปะหลัง (Cassava Mosaic Virus, CMD) กำลังเป็นปัญหาที่มีความสำคัญมาก ซึ่งส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตประมาณ 80-100 เปอร์เซ็นต์ขึ้นอยู่กับช่วงอายุของมันสำปะหลังที่ติดเชื้อไวรัส และความรุนแรงของการเกิดโรค (Office of Agricultural Economics, 2020)

โรคใบด่างมันสำปะหลังเกิดจากเชื้อไวรัส สายพันธุ์ Sri Lankan cassava mosaic virus (SLCMV) จัดอยู่ในสกุล Begomovirus วงศ์ Geminiviridae (Brown *et al.*, 2015) พบการระบาดครั้งแรกในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ที่ประเทศเวียดนามและกัมพูชา ในปี 2559 สำหรับประเทศไทย ปี 2561 พบโรคไวรัสใบด่างมันสำปะหลังระบาด ในจังหวัดปราจีนบุรี สุรินทร์ และจังหวัดศรีสะเกษ และในปี 2563 พบรายงานสถานการณ์การระบาดของใบด่างมันสำปะหลังในพื้นที่ 29 จังหวัด จำนวน 352,095 ไร่ และพบการแพร่ระบาดมากที่สุดในจังหวัดนครราชสีมา 280,390 ไร่ (Office of Agricultural Economics, 2020) ทั้งนี้การแพร่ระบาดของโรคไวรัสใบด่างมันสำปะหลังสามารถถ่ายทอดผ่านแมลงหริ่งขาวยาสูบ (Whitefly) ซึ่งทำให้การแพร่กระจายเป็นไปอย่างรวดเร็ว และเป็นบริเวณกว้าง (Dubern 1994; Tokunaga *et al.*, 2018) นอกจากนี้ไวรัสใบด่างมันสำปะหลัง ยังสามารถแพร่กระจายด้วยการปลูกท่อนพันธุ์ติดเชื้อ

จากสถานการณ์ปัจจุบันโรคไวรัสใบด่างมันสำปะหลัง สร้างความเสียหายให้กับเกษตรกรปลูกมันสำปะหลังในหลายประเทศ รวมถึงประเทศไทย การเฝ้าระวังด้วยการตรวจสอบเชื้อสาเหตุ และการหลีกเลี่ยงการขนย้ายท่อนพันธุ์จากแหล่งที่พบอาการของโรคไปสู่แหล่งปลูกอื่นจึงเป็นสิ่งสำคัญ นอกจากนี้การพัฒนาปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลังต้านทานต่อโรคใบด่างมันสำปะหลังก็เป็นทางเลือกหนึ่งในการแก้ไขปัญหา ซึ่งในขั้นตอนของการปรับปรุงพันธุ์จำเป็นต้องมีการจำแนกสายพันธุ์ต้านทานเพื่อใช้ในโปรแกรมการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป ฉะนั้นงานสัมมนาฉบับนี้จึงได้รวบรวมการสำรวจและการประเมินพันธุ์มันสำปะหลังต่อความต้านทานโรคไวรัสใบด่างมันสำปะหลัง

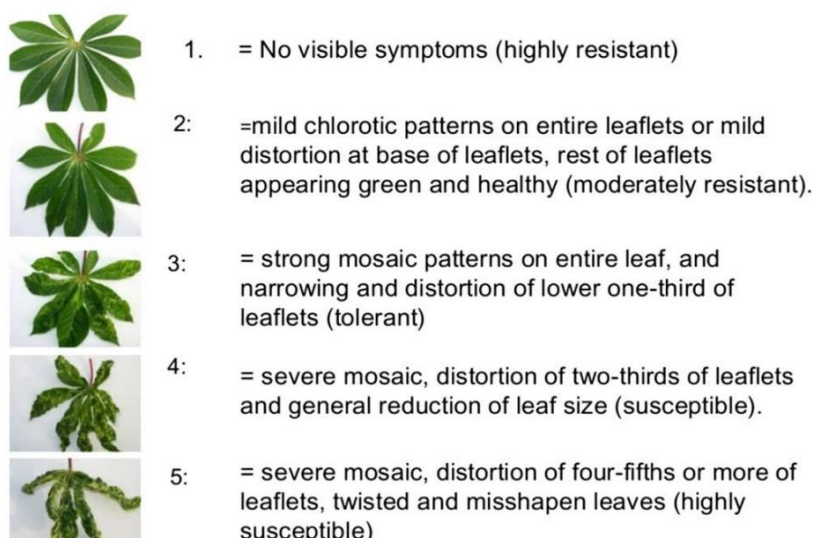
1. โรคใบด่างมันสำปะหลัง

1.1 อาการโรค

ลักษณะอาการของโรคใบด่างมันสำปะหลัง คือ พืชจะแสดงอาการใบด่างเหลือง ใบบิดงอเสียรูปทรง ยอดที่แตกใหม่ จะแสดงอาการต่างเหลือง ลำต้นแคระแกร็น และตัวมีขนาดเล็กกว่าปกติ ถ้าเชื้อไวรัสที่ถ่ายทอดผ่านจากแมลงห้ำขาวดูดกินน้ำเลี้ยง จะแสดงอาการใบด่างเหลืองเฉพาะส่วนด้านบนจนถึงบริเวณใบยอดเท่านั้น ในขณะที่เชื้อไวรัสที่ถ่ายทอดผ่านทางท่อนพันธุ์จะมีการใบด่างเหลืองทั้งต้น ผลผลิตมันสำปะหลังลดลงมากน้อยขึ้นอยู่กับอายุของต้นในขณะที่เชื้อไวรัสเข้าทำลาย และระดับความต้านทานแต่ละพันธุ์ของมันสำปะหลังด้วย

ในบางกรณีลักษณะอาการโรคใบด่างจะคล้ายกับเกิดจากสารกำจัดวัชพืชที่ตกค้างในดิน หรือ ฤกษ์ของของสารกำจัดวัชพืชที่พ่นในอัตราสูง ถ้าใบด่างที่เกิดจากสารกำจัดวัชพืชต้องรอให้ต้นพืชมีการแตกใบอ่อนขึ้นมาภายหลัง โดยยอดอ่อนที่เกิดขึ้นใหม่จะไม่แสดงอาการใบด่าง ซึ่งผิดกับต้นพืชที่ติดเชื้อไวรัส ยอดอ่อนที่แตกขึ้นใหม่จะแสดงอาการใบด่างเหลือง (โอภาส, 2563)

Terry (1976) ได้แบ่งระดับความรุนแรงของโรคไวรัสใบด่างมันสำปะหลัง (Disease severity) เป็น 5 ระดับ คือ ระดับ 1 ไม่แสดงอาการของโรค หรือมีความต้านทานสูง (Highly resistant) ระดับ 2 แสดงอาการด่างเล็กน้อยบนแผ่นใบ หรือมีความต้านทานปานกลาง (Moderately resistant) ระดับ 3 แสดงอาการด่างเต็มใบ และใบเริ่มม้วน ลดรูป 1-3 ใบ หรือต้านทาน (Tolerant) ระดับ 4 แสดงอาการด่างทั้งใบ ใบบิดม้วนงอ เริ่มลดรูป หรืออ่อนแอ (Susceptible) และ ระดับ 5 แสดงอาการใบบิดม้วนงอใบลดรูปอย่างรุนแรง หรืออ่อนแอมาก (Highly susceptible) (รูปที่ 1)



ที่มา: Terry (1976)

ภาพที่ 1 ระดับความรุนแรงของอาการของโรคไวรัสใบด่างมันสำปะหลังตั้งแต่ระดับ 1-5

1.2 การถ่ายทอดเชื้อโรคใบด่างมันสำปะหลังและการจัดการโรค

การถ่ายทอดเชื้อโรคนี้ทางแมลงหมีขาวชนิด *bemisia tabaci* เป็นพาหะนำเชื้อไวรัสมาสู่มันสำปะหลัง อัตราการระบาดจะรวดเร็วมาก เนื่องจากวงจรชีวิตสั้นประมาณ 24-30 วัน แมลงหมีขาวสามารถเคลื่อนที่ได้เฉลี่ย 100 กิโลเมตรต่อเวลา 1 ปี การถ่ายทอดเชื้อโรคนี้ทางการนำท่อนพันธุ์จากต้นที่เป็นโรคไปปลูกโดยเชื้อไวรัสจะแพร่กระจายเข้าสู่ระบบท่อน้ำท่ออาหารไปทั่วลำต้น เมื่อนำท่อนพันธุ์จากต้นที่เป็นโรคไปปลูกก็จะแสดงอาการของโรคใบด่างที่เกิดขึ้น เชื้อโรคใบด่างมันสำปะหลังจะไปติดเชื้อผ่านทางเมล็ดพันธุ์และหัว (โอภาษ, 2563)

โอภาษ (2563) ได้รวบรวมแนวทางการจัดการโรคใบด่างมันสำปะหลังในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ไว้ดังนี้

1.ด้านการปรับปรุงพันธุ์ รวบรวมเชื้อพันธุ์กรรมที่ต้านทานโรค CMD ที่มีอยู่ทั่วโลกเพื่อสร้างเป็นธนาคารเชื้อพันธุ์กรรมต้านทานโรคใบด่างมันสำปะหลังแล้วนำเข้าพันธุ์ที่ดีที่ต้านทานโรคจากประเทศอินเดีย ฮาวาย และ IITA หรือรวบรวมพันธุ์ที่ดีมียืน CMD2 ของภูมิภาคที่มีการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังมาประเมินพันธุ์ (variety evaluation) เพื่อหาพันธุ์ต้านทานโรคนี้ในระยะยาว 5-6 ปี

2.ด้านการวินิจฉัยโรคและการตรวจโรค มีวิธีการวินิจฉัยโรคใบด่างมันสำปะหลังที่ได้มาตรฐานในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ตลอดจนการพัฒนาการตรวจโรคที่รวดเร็ว เพื่อจัดการควบคุมการแพร่กระจายของโรค มีการจัดอบรม การแบ่งปันข้อมูลการสำรวจและการวินิจฉัยโรคของภูมิภาคนี้

3.ด้านการใช้ท่อนพันธุ์ที่ปลอดโรคและการปรับปรุงการผลิต มีการพัฒนาแหล่งผลิตท่อนพันธุ์ปลอดโรคใบด่างมันสำปะหลัง ให้ความรู้กับเกษตรกรและผู้ค้าขายท่อนพันธุ์ในการผลิตท่อนพันธุ์ที่ปลอดโรคใบด่างมันสำปะหลัง นอกจากนี้ ต้องหาวิธีปรับปรุงการเพิ่มผลผลิตเขตพื้นที่ระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลัง

4.ด้านประชาสัมพันธ์ความเสียหายที่เกิดจากของโรคใบด่าง ให้ความรู้เกี่ยวกับความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการระบาดของโรคไวรัสใบด่างมันสำปะหลังกับเกษตรกร และผู้ที่เกี่ยวข้องในการผลิตมันสำปะหลัง ยกย่องความสำคัญของโรคใบด่างมันสำปะหลังให้อยู่ในระดับประเทศและภูมิภาค สร้างนโยบายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับ seed system พร้อมทั้งมีการชดเชยความเสียหายอันเกิดจากโรคใบด่างมันสำปะหลัง

1.3 การแพร่กระจายของโรคใบด่างมันสำปะหลังและการจำแนกเชื้อสาเหตุ

การแพร่กระจายของโรคใบด่างมันสำปะหลังเกิดได้จากการนำท่อนพันธุ์มันสำปะหลังที่เป็นโรค มาปลูกทำให้ต้นมันสำปะหลังที่ออกมาใหม่เป็นโรค และเกิดได้จากแมลงหมีขาวยาสูบ เป็นพาหะ ซึ่งแมลงหมีขาวยาสูบจะดูดกินน้ำเลี้ยงของต้นมันสำปะหลังที่เป็นโรคไปสู่มันสำปะหลังปกติทำให้ต้นปกติเป็นโรค Kingkan *et al.* (2021) ได้ทำการสำรวจหาเชื้อสาเหตุไวรัสใบด่างมันสำปะหลัง ที่แพร่กระจายในประเทศไทย โดยสำรวจ 5 จังหวัดได้แก่ จังหวัดปราจีนบุรี จังหวัดสระแก้ว จังหวัดบุรีรัมย์ จังหวัดสุรินทร์ จังหวัดศรีสะเกษ พบว่าจังหวัดที่มีความรุนแรงของโรคมามากที่สุดคือจังหวัดปราจีนบุรี (80%) และความรุนแรงของโรคที่ต่ำที่สุดคือจังหวัดสุรินทร์ (25%) และจังหวัดศรีสะเกษ (19%) และเมื่อทำการวิเคราะห์อัตราการเกิดโรค พบว่าจังหวัดที่มีอัตราการเกิดโรคมามากที่สุดคือจังหวัดสระแก้ว (43%) รองลงมาคือจังหวัดปราจีนบุรี (26.78%) และอัตราการเกิดโรคต่ำที่สุดคือจังหวัดศรีสะเกษ (1.25%) ทั้งนี้สาเหตุของการติดเชื้อในแต่ละจังหวัดส่วนใหญ่มาจากแมลงหมีขาวมากที่สุด ซึ่งพบว่าจังหวัดบุรีรัมย์ มีสาเหตุมาจากแมลงหมีขาว 100% ขณะที่จังหวัดสระแก้ว จังหวัดปราจีนบุรี จังหวัดศรีสะเกษ และจังหวัดสุรินทร์ มีสาเหตุการติดเชื้อจากแมลงหมีขาวเท่ากับ 99.0% 88.4% 66.6% และ 44.0% ตามลำดับ

ตารางที่ 1 การแพร่ระบาดของ CMD ในประเทศไทยจากการสำรวจใน 5 จังหวัด

Province	Number of fields surveyed ^a / Incidence ^b	Disease prevalence (%) ^c	Incidence (%)	Latent infection (%) ^d	Disease severity ^e	PCR positive (%) ^f	Source of infection (%)		Average whitefly number/plant	Cultivar ^g
							Cutting	Whitefly		
Prachinburi	30 (96.2)/24 (67.4)	80	26.78	5	2.54±0.19 ^a	20	11.6	88.4	3.37±1.51 ^a	CMR-89, Rayong 72, Rayong 11, Rayong 9 and Huai Bong 80
Sakao	65 (148)/28 (59.2)	43	43.08	0.2	2.15±0.13 ^a	61.7	1	99	5.19±1.02 ^a	CMR-89, Rayong 72, Rayong 11, Kasetsart 50, Rayong 9 and Huai Bong 80
Buriram	30 (102.4)/11 (28.8)	37	7	0.1	1.99±0.19 ^{ab}	4.5	0	100	4.09±1.51 ^a	CMR-89, Rayong 72 and Kasetsart 50
Surin	44 (49)/11 (9.6)	25	2.58	12	1.40±0.16 ^{bc}	13	56	44	0.32±1.24 ^b	CMR-89, Rayong 72 and Kasetsart 50
Sisaket	32 (63)/6 (4.5)	19	1.25	0	1.21±1.88 ^c	0.8	33.4	66.6	0.45±1.46 ^b	CMR-89, Rayong 72 and Kasetsart 50

^a Number of fields visited (number of area (ha)),

^b Percentage number fields of incidence (number of area (ha)),

^c Percentage of prevalence,

^d Percentage of latent infection,

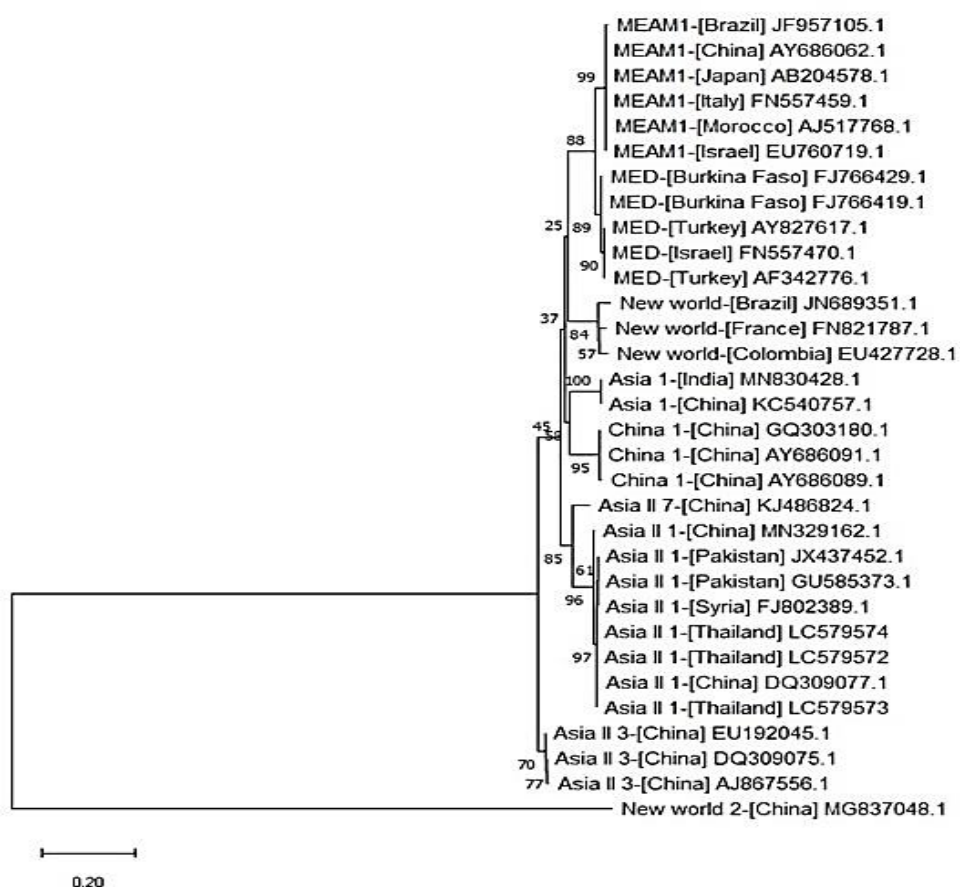
^e Mean CMD severity scores are based on the standard 1 to 5 CMD scoring scale, where 1 = no symptoms and 5 = severe mosaic with distortion of entire leaf,

^f Result of Positive PCR (Terry 1975) and

^g Cultivars that showed infection are underlined.

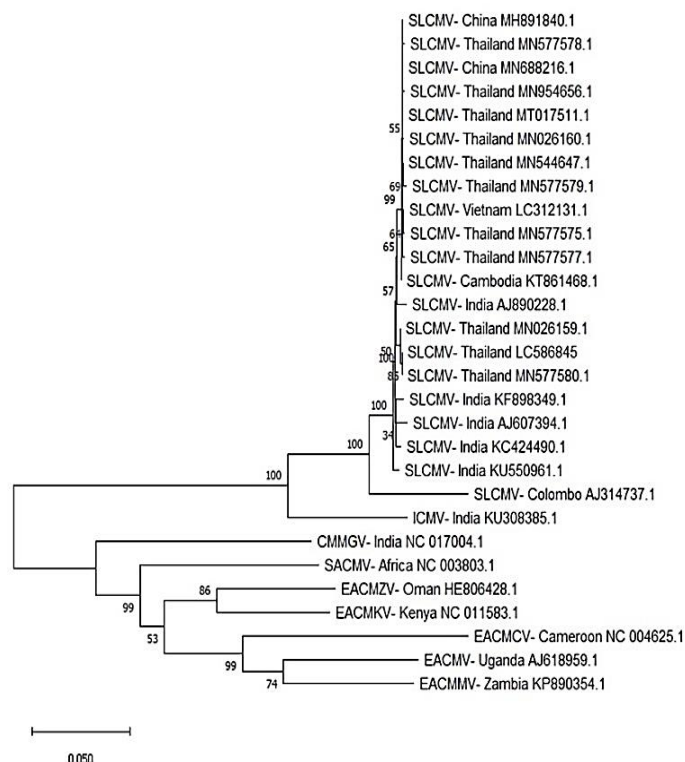
ที่มา: Saokham *et al.* (2021)

จากการวิเคราะห์สายพันธุ์กรรมของยีน แมลงหวี่ขาว mtCO1 พบว่าลำดับนิวคลีโอไทป์ของ ยีน แมลงหวี่ขาว mtCO1 ที่เก็บในจังหวัดสุรินทร์ จังหวัดสระแก้ว จังหวัดบุรีรัมย์ โดยมีรหัสพันธุ์กรรม คือ LC579572, LC579573 และ LC579574 มีความคล้ายคลึงกันอยู่ที่ 99% กับเชื้อที่เกิดใน เวียดนาม กัมพูชา ไทย จีน และอินเดีย (ภาพที่ 2) นอกจากนี้เมื่อทำการวิเคราะห์สายพันธุ์กรรมของ DNA ไวรัสใบด่างมันสำปะหลังที่พบที่จังหวัดบุรีรัมย์ และจังหวัดปราจีนบุรีมีความคล้ายคลึงกันที่ 99% นอกจากนี้จากการวิเคราะห์สายพันธุ์กรรมของไวรัสใบด่างมันสำปะหลังยังพบว่าไวรัสใบด่างมัน สำปะหลังที่ระบาดในประเทศไทย เป็นชนิดเดียวกับที่ระบาดในประเทศเวียดนาม กัมพูชา จีน และ อินเดีย รวมถึงเป็นสายพันธุ์เดียวกับที่พบในประเทศไทยก่อนหน้านี้ (ภาพที่ 3)



ที่มา: Saokham *et al.* (2021)

ภาพที่ 2 การวิเคราะห์สายวิวัฒนาการของลำดับนิวคลีโอไทป์ของยีน mtCOI (ความยาว = 867 bp) ของแมลงหวี่ขาว (*Bemisia tabaci*) ที่รวบรวมจากจังหวัดสุรินทร์ (LC579572) สระแก้ว (LC579573) และบุรีรัมย์ (LC579574) ในประเทศไทยและแมลงหวี่ขาวอื่นๆ สายพันธุ์



ที่มา: Saokham et al. (2021)

ภาพที่ 3 การวิเคราะห์สายวิวัฒนาการของลำดับนิวคลีโอไทป์ของ DNA ของ Sri Lankan cassava mosaic virus (SLCMV) ที่พบที่จังหวัดบุรีรัมย์ และชนิดที่พบในภูมิภาคอื่นๆ

2. การตอบสนองของพันธุ์ต่อการเกิดไวรัสใบด่างมันสำปะหลัง

ใบด่างมันสำปะหลัง หากใช้ท่อนพันธุ์ที่เป็นโรคปลูกจะมีการแสดงอาการบริเวณใบยอดที่แตกใหม่ ความรุนแรงของเชื้อนั้นจะขึ้นอยู่กับช่วงเวลาที่ได้รับเชื้อ และพันธุ์ของมันสำปะหลัง การระบาดของเชื้อจะมีความรุนแรงในพันธุ์ที่อ่อนแอ ซึ่งหากมีอาการรุนแรงจะส่งผลต่อผลผลิตของมันสำปะหลัง Malik *et al.* (2022) ได้ทำการศึกษาเปอร์เซ็นต์ของการเกิดโรค และคำนวณพื้นที่ใต้กราฟ (Area Under the Disease Progress Curve: AUDPE) พบว่าเปอร์เซ็นต์เกิดโรคไวรัสใบด่างมันสำปะหลังจะเพิ่มขึ้นเมื่ออายุมันสำปะหลังเพิ่มมากขึ้นในทั้ง 2 สถานที่ พันธุ์ที่อยู่ในสถานที่ 2 มีอัตราการติดเชื้อสูงกว่าในสถานที่ 1 เมื่อพิจารณาถึงพื้นที่ใต้กราฟของการเกิดโรคพบว่า ในสถานที่ 1 พันธุ์ SC8 และแสดงอาการมากที่สุด และพันธุ์ที่แสดงอาการน้อยที่สุดคือ KU50 ขณะที่พื้นที่ 2 พบว่าพันธุ์ที่อ่อนแอต่อการเกิดโรคได้แก่พันธุ์ SC8 และพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรค ได้แก่พันธุ์ KU50 ซึ่งข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของพันธุ์ต่อความต้านทานโรคไวรัสใบด่างมันสำปะหลัง (ตารางที่ 2)

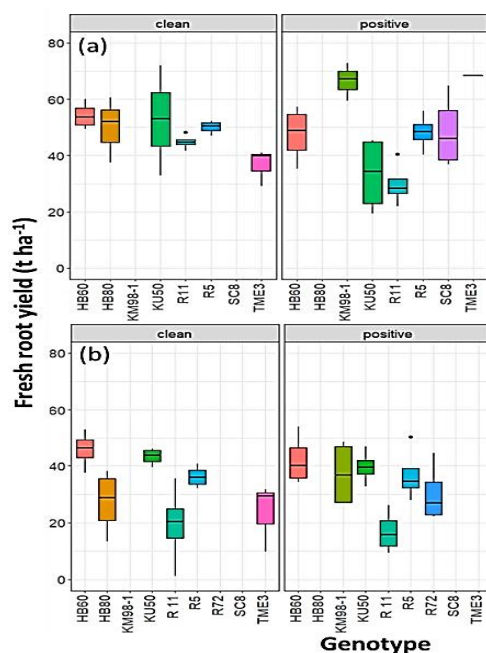
นอกจากนี้จากการทดลองปลูกมันสำปะหลังโดยใช้ท่อนพันธุ์ที่ปลอดโรค (สะอาด) เปรียบเทียบกับมันสำปะหลังที่เกิดโรค (ผลบวก) ในปี 2562-2563 และ 2563-2564 และทำการวัดผลผลิตหัวของมันสำปะหลัง พบว่าในปี (2562-2563) แสดงให้เห็นได้ว่าเมื่อปลูกด้วยท่อนพันธุ์สะอาดผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลังมีผลผลิตที่สูงกว่าพันธุ์ที่ติดโรคในพันธุ์มันสำปะหลังสายพันธุ์ HB60 KU50 R11 ยกเว้นพันธุ์ R5 ที่เกิดโรค (ผลบวก) ให้ผลผลิตได้สูงกว่าพันธุ์เดียวกันที่ปลูกด้วยท่อนพันธุ์สะอาด (ภาพ 4a) และในปี (2563-2564) พบว่ามีหลายสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงใกล้เคียงกัน และผลผลิตไม่ลดลงเมื่อเป็นโรค เมื่อเปรียบเทียบการปลูกด้วยพันธุ์สะอาด ได้แก่พันธุ์ HB60 และ KU50 ขณะที่พบว่ามันสำปะหลังพันธุ์ R11 มีผลผลิตลดลงมากเมื่อปลูกด้วยท่อนพันธุ์ที่เป็นโรคไวรัสใบด่าง (ภาพ 4b)

ตารางที่ 2 ร้อยละของพืชที่มีอาการ (%) และพื้นที่ใต้กราฟของการเกิดโรค จำแนกตามแปลง และพันธุ์มันสำปะหลังที่แตกต่างกันใน 2 พื้นที่ ในปี 2561-2562 ที่อายุมันสำปะหลัง 60 150 และ 270 วันหลังปลูก (DAP)

Site	Variety	Symptom Incidence (%)			AUDPC
		60 DAP	150 DAP	270 DAP	
Site 1	HB60	0 ^b	14 ^b	14 ^c	2353 ^c
	KM98-1	0 ^b	3b ^c	6 ^c	736 ^{cd}
	KU50	0 ^b	0 ^c	2 ^c	91 ^d
	R11	6 ^b	12 ^b	47 ^b	4347 ^b
	R5	0 ^b	5b ^c	7 ^c	868 ^{cd}
	SC8	16 ^a	65 ^a	94 ^a	13201 ^a
	HSD ^c	8	11	16	1886
Site 2	HB60	20 ^{ab}	44 ^b	82 ^{ab}	10442 ^b
	KM98-1	19 ^{ab}	35 ^b	90 ^{ab}	9938 ^b
	KU50	12 ^b	26 ^b	55 ^c	6556 ^c
	R11	32 ^{ab}	90 ^a	100 ^a	16825 ^a
	R5	17 ^{ab}	35 ^b	71b ^c	8695b ^c
	SC8	44 ^a	97 ^a	100 ^a	18106 ^a
	HSD	28	20	23	10442

Tukey's honest significant difference between means at $p = 0.05$, Means within a column within site followed by a different letter are significantly different ($p = 0.05$).

ที่มา: Malik *et al.* (2022)



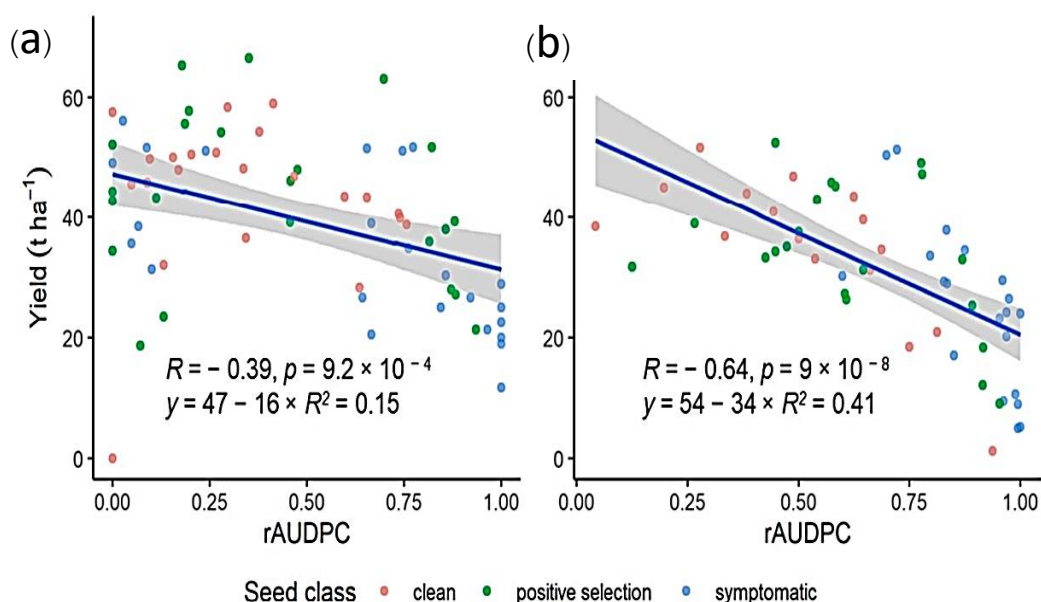
ที่มา: Malik *et al.* (2022)

ภาพที่ 4 ผลผลิตหัวมันสด (ต้นต่อเฮกแตร์) ของมันสำปะหลังพันธุ์ที่ปลูกโดยใช้ท่อนพันธุ์ปลอดโรค (สะอาด) ท่อนพันธุ์ที่เลือกเป็นโรค (ผลคัดเลือกเป็นบวก) ในช่วงฤดูกาลปี 2562-2563 (a) และฤดูกาลปี 2563-2564 (b)

3. ความสัมพันธ์ของการเกิดโรคและการให้ผลผลิต

โรคใบด่างมันสำปะหลังเป็นโรคที่มีความสำคัญทำให้ผลผลิตลดลง ทั้งนี้ระดับการลดลงของผลผลิตมันสำปะหลัง จะขึ้นอยู่กับความรุนแรงของการเกิดโรค Malik *et al.* (2022) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ของการเกิดโรคและการให้ผลผลิตของมันสำปะหลังใน 3 แหล่งของท่อนพันธุ์ ได้แก่พันธุ์สะอาด พันธุ์ที่ติดโรค (ผลบวก) และพันธุ์ที่มีอาการของโรค ทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตหัวมันสำปะหลัง กับพื้นที่ใต้กราฟของการเกิดโรคใน 2 ปี ได้แก่ ปี 2562-2563 (b) และปี 2563-2564 (c) ด้วยวิธี Pearson พบว่าในปี 2562-2563 พันธุ์สะอาดจะมีอัตราการเกิดโรคน้อยและมีผลผลิตที่สูง ขณะที่พันธุ์ที่ติดโรค (ผลบวก) มีการกระจายตัวของอัตราการเกิดโรคสูงแต่ผลผลิตก็ยังสูงเช่นกัน จากสหสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ใต้กราฟของการเกิดโรค และผลผลิตของมันสำปะหลัง พบว่าอัตราการเกิดโรคที่สูงขึ้น มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังต่ำลง ตามระดับความรุนแรงของการเกิดโรคโดยมี R^2 เท่ากับ 0.15 และ 0.41 ในปี 2562-2563 (b) และปี 2563-2564 ตามลำดับ ทั้งนี้ความสัมพันธ์ของผลผลิตหัวมันสำปะหลัง กับพื้นที่ใต้กราฟของการเกิดโรคยังค่อนข้างต่ำ เนื่องจากบางพันธุ์ที่มีเป็นพันธุ์สะอาด และไม่มีอาการของโรคกลับให้ผลผลิตต่ำ แต่บางพันธุ์ที่มีอาการของโรครุนแรง แต่กลับมีผลผลิตสูง สิ่งนี้ชี้ให้เห็นว่า

ความแตกต่างของการให้ผลผลิตไม่ได้ขึ้นอยู่กับการเกิดโรคอย่างเดียวเท่านั้น ยังขึ้นอยู่กับศักยภาพการให้ผลผลิตของพันธุ์ด้วย



ที่มา: Malik *et al.* (2022)

ภาพที่ 5 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ด้วยวิธี Pearson ของพื้นที่ใต้กราฟของการเกิดโรค (rAUDPC) และ ผลผลิตของมันสำปะหลังพันธุ์ในปี 2562-2563 (b) และปี 2563-2564 (c) ระยะขอบสีเทา คือระดับความเชื่อมั่นทางสถิติที่ 95%

4. อัตราการเกิดโรคใบด่างมันสำปะหลังในท่อนพันธุ์สะอาด

การระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลัง ทำให้ผลผลิตลดลงค่อนข้างมาก ทั้งนี้สาเหตุเกิดจากการเคลื่อนย้ายท่อนพันธุ์ การขาดแคลนท่อนพันธุ์สะอาด การแพร่ระบาดของแมลงหริ่งขาว รวมทั้งซื้อท่อนพันธุ์ที่ไม่มีแหล่งที่มาชัดเจน ทำให้ส่งผลต่อการระบาดของโรคใบด่างมันสำปะหลังอย่างรวดเร็ว จนไม่สามารถควบคุมได้

วันวิสา และคณะ (2020) ได้ทำการประเมินโรคไวรัสใบด่างมันสำปะหลังที่อายุ 2 4 และ 6 เดือนที่ปลูกโดยท่อนพันธุ์สะอาดคือพันธุ์ เกษตรศาสตร์ 50 ห้วยยาง 60 และ CMR-89 และเปรียบเทียบกับท่อนพันธุ์ของเกษตรกรเก็บไว้ปลูกเอง (พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50) พบว่าอัตราการเกิดโรคในท่อนพันธุ์สะอาดในช่วง 2 4 และ 6 เดือน จะแตกต่างกันตามพันธุ์ ซึ่งพันธุ์ CMR-89 จะมีการเกิดโรคมามากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับท่อนพันธุ์สะอาดพันธุ์อื่นๆ และเมื่อเปรียบเทียบการเกิดโรคระหว่างท่อนพันธุ์สะอาด กับท่อนพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ที่เกษตรกรเก็บไว้ปลูกเอง พบอัตราการเกิดโรคของท่อนพันธุ์

ของเกษตรกรจะสูงกว่าการปลูกด้วยท่อนพันธุ์สะอาดมาก สำหรับความรุนแรงของโรค พบว่าท่อนพันธุ์สะอาดพันธุ์ CMR-89 มีความรุนแรงของโรคมากกว่าพันธุ์เกษตรกรศาสตร์ 50 และห้วยบง 60 อย่างไรก็ตามความรุนแรงของการเกิดโรคของท่อนพันธุ์สะอาดทั้ง 3 พันธุ์ กับท่อนพันธุ์พันธุ์เกษตรกรศาสตร์ 50 ที่เกษตรกรเก็บไว้ปลูกเอง ไม่แตกต่างกันมากนัก (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 อัตราการเกิดโรค และความรุนแรงของการเกิดโรคไวรัสใบด่างมันสำปะหลังของแหล่งพันธุ์มันสำปะหลังที่แตกต่างกัน

Evaluation types	Type of planting materials	Month of evaluation		
		2 nd	3 rd	4 th
Disease incidence (%)	Cleaned seed_KU50	0.9	1.7	3.1
	Cleaned seed_HB60	0.8	1.1	2.2
	Cleaned seed_CM89	2.6	7.5	16.0
	Farmer seed_KU50	49.0	51.0	55.0
Disease severity	Cleaned seed_KU50	2.8	3.2	3.2
	Cleaned seed_HB60	3.0	3.3	3.2
	Cleaned seed_CM89	3.4	3.3	3.4
	Farmer seed_KU50	2.9	3.4	3.3

ที่มา: วันวิสา และคณะ (2020)

5. สรุป

การสำรวจและการประเมินพันธุ์มันสำปะหลังต่อความต้านทานโรคไวรัสใบด่างมันสำปะหลัง จากการสำรวจหาเชื้อไวรัสใบด่างมันสำปะหลังที่แพร่กระจายในประเทศไทยในปี 2565 พบว่าจังหวัดที่มีความรุนแรงสูงที่สุดคือจังหวัดปราจีนบุรี และอัตราการเกิดโรคมามากที่สุด คือจังหวัดสระแก้ว ทั้งนี้พบว่าสาเหตุของการแพร่เชื้อหลักมาจากแมลงหมีขาว ซึ่งเป็นสายพันธุ์เดียวกับที่เป็นสาเหตุของการแพร่กระจายในประเทศ และจังหวัดอื่นๆ ก่อนหน้านี้ และเมื่อทำการวิเคราะห์สายพันธุ์กรรมของไวรัสใบด่างมันสำปะหลังที่ระบาดในประเทศไทยในปี 2565 นี้ พบว่าเป็นชนิดเดียวกับที่ระบาดในประเทศเวียดนาม กัมพูชา จีน และอินเดีย รวมถึงเป็นสายพันธุ์เดียวกับที่พบในประเทศไทยก่อนหน้านี้ การตอบสนองของพันธุ์ต่อการเกิดไวรัสใบด่างมันสำปะหลัง พบว่าเปอร์เซ็นต์เกิดโรคไวรัสใบด่างมันสำปะหลังจะเพิ่มขึ้นเมื่ออายุมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น ขณะที่ความสัมพันธ์ของการเกิดโรคและให้ผลผลิตพบว่าพันธุ์สะอาดจะมีอัตราการเกิดโรคที่น้อยและมีผลผลิตที่สูงเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ที่ติดโรค (ผลบวก) และพันธุ์ที่มีอาการพบว่ามีอัตราการเกิดโรคที่สูงทำให้ผลผลิตลดลง ขณะที่

พันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคไวรัสใบด่างมันสำปะหลังคือพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 เมื่อทำการปลูกมันสำปะหลังด้วยท่อนพันธุ์สะอาด และพันธุ์ที่เกษตรกรเก็บไว้ปลูกเอง พบว่าการเกิดโรคของท่อนพันธุ์ที่เกษตรกรเก็บไว้ปลูกเองจะมีโอกาสพบโรคได้สูงกว่าท่อนพันธุ์สะอาด

เอกสารอ้างอิง

- Dubrn, J. 1994. Transmission of African cassava mosaic geminivirus by the whitefly (*Bemisia tabaci*). Trop. Sci. 34: 82-91.
- Malik, A.I., S. Sophearith, E. Delaquis, W.J. Cuellar, J. Jimenez and J.C. Newby 2022. Susceptibility of cassava varieties to disease caused by Sri Lankan cassava mosaic virus and impacts on yield by use of asymptomatic and virus-free planting material. Agronomy 12(1658): 1-18.
- Office of Agricultural Economics. 2019. Cassava Cultivation area information. Available Source: <https://www.oae.go.th/assets/portals/1/files.pdf>.
- Office of Agricultural Economics. 2020. Situation analysis of cassava mosaic disease. Available Source: <https://www.nabc.go.th/disaster/baidang>, October 12, 2020.
- Saokham, K., N. Hemniam, S. Roekwan, S. Hunsawattanakul, J. Thawinampan, and W. Siriwan. 2021. Survey and molecular detection of Sri Lankan cassava mosaic virus in Thailand. PLOS ONE 16(10): 1-15.
- Terry, E. 1976. Description and evaluation of cassava mosaic disease in Africa. In Proc. An Interdisciplinary Workshop. Lbadan, Nigeria. pp.53-54.
- Tokunaga, H., T. Baba, M. Ishitani, I.K. Kasumi, O.K. Le, K. Marjima, S. Namba, K. Natsuaki and N.V. Dong. 2018. Sustainable management of invasive cassava pests in Vietnam, Cambodia, and Thailand, pp. 131- 157. In M. Kokubun and S. Asanuma, eds Crop Production under Stressful Conditions. Springer, Singapore.
- วันวิสา ศิริวรรณ, นวณภา เหมเนียม, จุฑาทิพย์ ถวิลอำพันธ์, สุกัญญา ฤกษ์วรรณ, กิ่งกาญจน์ เสาร์คำ, ศิริกาญจน์ หารราชวัฒนกุล, ปภาวี พลีพรหม, และเฉลิมพล ภูมิไชย์. 2563. การศึกษาอัตราการเกิดโรคใบด่างมันสำปะหลังในท่อนพันธุ์สะอาด. Agricultural Sci. J. 51(2): 181-191 .
- โอภาส บุญเส็ง. 2563. มันสำปะหลังไทย ชีววิทยา การผลิต และการแปรรูป. ม.ป.ท.