 doi: 10.14457/KU.res.2020.11

การประเมินศักยภาพมะขามเปรี้ยวสายพันธุ์ใหม่
Evaluation of New Sour Tamarind Cultivars (*Tamarindus indica* L.)

สมพงษ์ สุขเขตต์[1*] สุดใจ ล้อเจริญ[1] สุภาวดี สมภาค[1] รัชนี ศิริยาน[1] และ ธวัชชัย นิ่มกิ่งรัตน์[1]
Somphong Sukkhet[1*], Sudchai Locharoen[1], Supawadee Sompak[1] Ratchanee Siriyan[1] and Tawatchai Nimkingrat[1]

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินศักยภาพ ในด้านการเจริญเติบโต และผลผลิตของมะขามเปรี้ยวสายพันธุ์ใหม่ โดยเปรียบเทียบมะขามเปรี้ยวสายพันธุ์คัด 2 สายพันธุ์ คือ ศก.045 และ ศก.048 กับพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ คือ พันธุ์การค้า ‘ศก.019’ และพันธุ์พื้นเมือง ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ เป็นระยะเวลา 7 ปี ระหว่างปี 2555-2561 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) มี 4 ซ้ำ สามารถคัดเลือกได้สายพันธุ์ที่มีลักษณะดีเด่นตามเกณฑ์คัดเลือกได้ 1 สายพันธุ์ คือ ศก.048 โดยมีผลผลิตสูงเฉลี่ย 3 ปี เท่ากับ 4.54 กิโลกรัมต่อต้น สูงกว่าพันธุ์ ‘ศก.019’ ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 3.02 กิโลกรัมต่อต้น หรือสูงกว่าคิดเป็นร้อยละ 50 และสูงกว่าพันธุ์ท้องถิ่น ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 1.73 กิโลกรัมต่อต้นหรือสูงกว่าคิดเป็นร้อยละ 164 หรือ 1.64 เท่า ขนาดฝักใหญ่ ลักษณะกลมยาว จำนวนฝักเฉลี่ยต่อกิโลกรัม เท่ากับ 37.7 ฝัก ปริมาณกรดทาร์ทาริค ร้อยละ 13 ปริมาณเนื้อสูง ร้อยละ 47.9 ด้านการเจริญเติบโตเมื่ออายุ 7 ปี มะขามเปรี้ยว ศก.048 มีเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย 47.12 เซนติเมตร ความสูงเฉลี่ย 3.85 เมตร ทรงพุ่มเฉลี่ย 3.32 เมตร ซึ่งสายพันธุ์ ศก.048 ได้รับการรับรองจากกรมวิชาการเกษตรให้เป็นมะขามเปรี้ยวพันธุ์ใหม่ประเภทพันธุ์รับรอง ชื่อ พันธุ์ ‘ศรีสะเกษ 1’ ซึ่งจะเผยแพร่ให้เกษตรกรปลูกต่อไป

คำสำคัญ: การทดสอบพันธุ์, กรดทาร์ทาริค, การเจริญเติบโต, การให้ผลผลิต

Abstract

The objective of this study was to evaluate growth and yield potential of new sour tamarind cultivars. The two selected sour tamarinds, namely ‘SK045’ and ‘SK048’ were compared with the commercial cultivar ‘SK019’ and a local cultivar. The experiment was conducted at Sisaket Horticultural Research Center for 7 years, from 2012–2018 with randomized complete block design (RCB) and four replications. The SK048 showed the best performance with high yield averaged from 3 consecutive years (4.54 kg/plant), which was 50% and 164% higher than the ‘SK019’ and the local cultivar. The ‘SK048’ gave round and large pod size (average pods 37.7 pods) 13 percentage of tartaric acid with high pulp of 47.9%. The ‘SK048’ at 7 years old had the best growth with large trunk (47.12 cm circumference, 3.85 m high and 3.32 m canopy). The ‘SK048’ was newly certified as sour tamarind cultivar by the Department of Agriculture, namely ‘Sisaket 1’. This cultivar will be released to farmers.

Keywords: field trial, tartaric acid, growth, yield potential

คำนำ

มะขามเปรี้ยว (*Tamarindus indica* L.) เป็นพืชในวงศ์ Leguminosae ถิ่นกำเนิดเดิมเป็นพืชพื้นเมืองในทวีปแอฟริกา และกระจายไปในแถบลาตินอเมริกา หมู่เกาะคาริบเบียน และทวีปเอเชีย (Gibbon and Pain, 1985 และ Purseglove, 1986) มะขามเปรี้ยวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอีกพืชหนึ่ง ความต้องการของตลาดมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกมะขามรายใหญ่ที่สุดในโลก และเป็นผู้ผลิตมะขามมากเป็นอันดับสองของโลก รองจากอินเดีย ผลิตภัณฑ์มะขามที่ส่งออกมีทั้งมะขามสด มะขามเปียก และมะขามแห้ง คู่ค้าที่สำคัญ ได้แก่ จีน ญี่ปุ่น เวียดนาม ฟิลิปปินส์ ปากีสถาน แคนาดา สหภาพยุโรป และ สหรัฐอเมริกา ปี 2559 พบว่าปริมาณการส่งออกมะขามเปียก มีปริมาณ 2,829 ตัน คิดเป็นมูลค่าส่งออก 1,171 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560)

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษได้ดำเนินงานวิจัยคัดเลือกมะขามเปรี้ยวสายพันธุ์ดี และได้ออกเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตรเมื่อวันที่ 17 มิถุนายน 2537 ใช้ชื่อพันธุ์ว่า มะขามเปรี้ยวพันธุ์ ศรีสะเกษ 019 (ศก.019) (ชูศักดิ์ และคณะ,

[1] ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ตำบลหนองไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ 33000

[1] Sisaket Horticultural Research Center, Nong phai, Mueang, Sisaket 33000

* Corresponding author: sisaket.rg@gmail.com

 doi: 10.14457/KU.res.2020.11

2544) ซึ่งปัจจุบันพันธุ์ดังกล่าวได้ออกแนะนำแก่เกษตรกรมาแล้วมากกว่า 20 ปี ดังนั้นเพื่อเป็นการพัฒนาด้านพันธุ์มะขามเปรี้ยวอย่างต่อเนื่อง ในปี 2535 ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ได้สำรวจและรวบรวมมะขามเปรี้ยวที่ชนะการประกวดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สามารถรวบรวมมะขามเปรี้ยวได้จำนวน 26 สายพันธุ์ (ศก.031 ถึง ศก.056) นำต้นพันธุ์มะขามเปรี้ยวกิ่งทาบมาปลูกรวบรวมไว้ภายในศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ หลังจากนั้นในปี 2536-2544 ได้ทำการคัดเลือกพันธุ์มะขามเปรี้ยวที่ปลูกในแปลงรวบรวมพันธุ์มะขามเปรี้ยวดังกล่าว โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกคือ ผลผลิตสูง ฝักใหญ่ ยาวไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ปริมาณกรดทาร์ทาริคไม่น้อยกว่าร้อยละ 12 และปริมาณเนื้อไม่น้อยกว่าร้อยละ 45 สามารถคัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะทางการเกษตรดีได้จำนวน 2 สายพันธุ์ คือ ศก.045 และ ศก.048 ดังนั้น ในปี 2554-2561 จึงได้ปลูกทดสอบมะขามเปรี้ยวสายพันธุ์คัดดังกล่าว การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินศักยภาพของสายพันธุ์มะขามเปรี้ยวสายพันธุ์ใหม่ เปรียบเทียบกับพันธุ์ ศก.019 และพันธุ์ท้องถิ่น เพื่อให้ได้มะขามเปรี้ยวพันธุ์ใหม่เพื่อเป็นทางเลือกให้เกษตรกรปลูกต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

มะขามเปรี้ยวสายพันธุ์คัด 2 สายพันธุ์ ได้แก่ ศก.045 และ ศก.048 พันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ คือ ‘ศก.019’ และพันธุ์ท้องถิ่นที่ได้จากการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการทาบกิ่ง จากนั้นนำมาเลี้ยงอนุบาลจนเจริญเติบโตแข็งแรง แล้วย้ายลงในแปลงทดลอง ใช้ระยะปลูก ระหว่างต้น × ระหว่างแถวเท่ากับ 8 × 8 เมตร เตรียมหลุมปลูกขนาด กว้าง × ยาว × ลึก เท่ากับ 60 × 60 × 60 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอก 5 กิโลกรัมต่อหลุม หินฟอสเฟต 0.5 กิโลกรัมต่อหลุม ปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 100 กรัมต่อหลุม โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ หลังปลูกปฏิบัติดูแลรักษาให้น้ำ พ่นสารเคมีกำจัดโรคและแมลงตามความจำเป็น บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม เส้นรอบวงลำต้นที่ระดับเหนือพื้นดิน 15 เซนติเมตร บันทึกข้อมูลผลผลิตและคุณภาพผลผลิต ได้แก่ ผลผลิตต่อต้น เปอร์เซ็นต์เนื้อ เปอร์เซ็นต์เปลือก เปอร์เซ็นต์เมล็ด เปอร์เซ็นต์รก ลักษณะและขนาดของฝัก จำนวนฝักต่อกิโลกรัม และปริมาณกรดทาร์ทาริค

ผล

ผลการประเมินผลผลิตของมะขามเปรี้ยวสายพันธุ์ต่าง ๆ พบว่า การให้ผลผลิต สายพันธุ์ ศก.048 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปี (อายุ 5-7 ปี) 4.54 กิโลกรัม สูงกว่าพันธุ์ ศก.019 ซึ่งให้ผลผลิต 3.02 กิโลกรัมต่อต้น หรือสูงกว่าคิดเป็นร้อยละ 50 และสูงกว่าพันธุ์ท้องถิ่น ซึ่งมีผลผลิต 1.73 กิโลกรัมต่อต้น หรือสูงกว่าคิดเป็นร้อยละ 164 หรือ 1.64 เท่า (Table 1) ด้านขนาดฝัก พบว่า สายพันธุ์ ศก.048 มีฝักขนาดใหญ่ ฝักมีลักษณะกลมยาว ความกว้างฝัก × ความยาวฝัก × ความหนาฝัก เท่ากับ 2.74 × 15.78 × 1.99 เซนติเมตร ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าพันธุ์ ศก.019 มีความกว้างฝัก × ความยาวฝัก × ความหนาฝัก เท่ากับ 2.69 × 15.24 × 1.72 เซนติเมตร และมีขนาดใหญ่กว่าพันธุ์ท้องถิ่นที่มีความกว้างฝัก × ความยาวฝัก × ความหนาฝัก เท่ากับ 2.50 ×12.13 × 1.68 เซนติเมตร ตามลำดับ ด้านจำนวนฝักต่อกิโลกรัม สายพันธุ์ ศก.048 มีจำนวนฝักต่อกิโลกรัมเท่ากับ 37.7 ซึ่งดีกว่าพันธุ์ ศก.019 ให้จำนวนฝัก 46 ฝักต่อกิโลกรัม และพันธุ์ท้องถิ่นที่ให้จำนวนฝัก 66.2 ฝักต่อกิโลกรัม (Table 2, Figure 1)

ปริมาณกรดทาร์ทาริค สายพันธุ์ที่นำมาทดสอบทุกสายพันธุ์ มีปริมาณกรดทาร์ทาริคมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดทุกสายพันธุ์ โดยสายพันธุ์ ศก.048 มีปริมาณกรดทาร์ทาริคร้อยละ 13 ปริมาณเนื้อสูง สายพันธุ์ ศก.048 มีปริมาณเนื้อร้อยละ 47.9 ซึ่งสูงกว่าพันธุ์ ศก.019 และพันธุ์ท้องถิ่น ซึ่งมีปริมาณเนื้อร้อยละ 43.1 และ 41.9 ตามลำดับ ด้านปริมาณเปลือก สายพันธุ์ ศก.048 มีเปลือกร้อยละ 22.63 ใกล้เคียงกับพันธุ์ ศก.019 ซึ่งมีเปลือกร้อยละ 22.57 และต่ำกว่าพันธุ์ท้องถิ่นมีเปลือกร้อยละ 25.94 ด้านขนาดเมล็ด สายพันธุ์ ศก.048 มีเมล็ดต่ำสุดเท่ากับร้อยละ 23.95 ขณะที่พันธุ์ ศก.019 มีขนาดเมล็ดร้อยละ 29.79 และพันธุ์ท้องถิ่นมีเมล็ดร้อยละ 28.17 ปริมาณรก สายพันธุ์ ศก.048 มีปริมาณรกสูงสุดร้อยละ 5.48 ขณะที่พันธุ์ ศก.019 มีรกร้อยละ 4.47 และพันธุ์ท้องถิ่นมีรกร้อยละ 4.16 (Table 3, Figure 2)

การเจริญทางด้านเส้นรอบวงโคนต้น เมื่ออายุ 7 ปี มะขามเปรี้ยว ศก.048 มีเส้นรอบวงโคนต้นอยู่ที่ 37.00 เซนติเมตร ซึ่งสูงกว่าพันธุ์ ศก.019 มีเส้นรอบวงอยู่ที่ 40.56 เซนติเมตร และพันธุ์ท้องถิ่นมีเส้นรอบวงอยู่ที่ 27.75 เซนติเมตร (Table 4) ด้านความสูง มะขามเปรี้ยว ศก.048 มีความสูงอยู่ที่ 3.85 เมตร ซึ่งสูงกว่าพันธุ์ ศก.019 ความสูงอยู่ที่ 3.57 เมตร และพันธุ์ท้องถิ่นมีความสูงอยู่ที่ 2.89 เมตร (Table 5) ด้านทรงพุ่ม มะขามเปรี้ยว ศก.048 อยู่ที่ 3.32 เมตร ซึ่งสูงกว่าพันธุ์ ศก.019 มีทรงพุ่มเฉลี่ยอยู่ที่ 3.22 เมตร และพันธุ์ท้องถิ่นมีทรงพุ่มเฉลี่ยอยู่ที่ 2.57 เมตร (Table 6, Figure 3)

 doi: 10.14457/KU.res.2020.11

Table 1 Yield per plant of four sour tamarind cultivars during 2016-2018.

Cultivars	Yield/plant (kg)[1/]			
	Year 5 (2016)	Year 6 (2017)	Year 7 (2018)	Average
SK045	0.77	0.30 b	5.01 b	2.02
SK048	0.49	0.74 b	12.41 a	4.54
SK019	1.19	1.11 a	6.78 ab	3.02
Local	0.67	0.43 b	4.10 b	1.73
P value	0.110	0.048	0.019	-
C.V. (%)	26.22	29.00	24.61	-

[1/] Means followed by different letters in the same column are significantly difference at P ≤ 0.05 by Duncan's New Multiple Range Test

Table 2 Pod size and number of pod per kilogram of four sour tamarind cultivars at 7 years old in 2018.

Cultivars	Pod size (cm) [1/]			No. of pod/ kg[1/]
	Width	Length	Thickness	
SK045	2.24 c	14.85 a	1.72 b	52.3 b
SK048	2.74 a	15.78 a	1.99 a	48.5 d
SK019	2.69 ab	15.24 a	1.72 b	50.0 c
Local	2.50 b	12.13 b	1.68 b	63.5 a
P value	P<0.001	0.001	P<0.001	P<0.001
C.V. (%)	3.67	5.99	4.80	1.47

[1/] Means followed by different letters in the same column are significantly difference at P ≤ 0.05 by Duncan's New Multiple Range Test

Table 3 Pod component and tartaric acid content of four sour tamarind cultivars at 7 years old, measured in 2018.

Cultivars	Pulp (%)[1/]	Shell (%)[1/]	Seed (%)[1/]	Tartaric acid (%)[1/]
SK045	46.7 a	22.2 a	26.1 b	12.5
SK048	47.9 a	22.6 a	23.9 a	13.0
SK019	43.2 b	22.6 a	29.8 c	14.5
Local	41.8 b	25.9 b	28.2 c	14.0
P value	P<0.001	P<0.001	P<0.001	-
C.V. (%)	2.81	4.00	3.93	-

[1/] Means followed by different letters in the same column are significantly difference at P ≤ 0.05 by Duncan's New Multiple Range Test; - statistic analysis was not performed

doi: 10.14457/KU.res.2020.11

Figure 1 Pod characters of SK048 cultivar.

Figure 2 Pod components of SK048 cultivar.

 doi: 10.14457/KU.res.2020.11

Table 4 Trunk circumference of four sour tamarind cultivars investigated from 2012 to 2018.

Cultivars	Trunk circumference (cm)[1/]						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
SK045	2.42 bc	6.12 b	12.62 b	17.62 b	24.43	30.79	42.44 ab
SK048	2.52 ab	6.47 ab	14.06 ab	21.42 a	28.54	37.00	47.12 a
SK019	2.72 a	6.72 a	15.60 a	23.22 a	30.25	40.56	45.63 a
Local	2.17 c	6.42 c	11.91 b	15.35 c	20.12	27.75	32.26 b
P value	P<0.001	P<0.001	0.019	P<0.001	ns	ns	0.033
C.V. (%)	17.19	6.17	10.19	6.93	24.43	30.79	18.70

[1/] Means followed by different letters in the same column are significantly difference at P ≤ 0.05 by Duncan's New Multiple Range Test

Table 5 Tree height of four sour tamarind cultivars measured in 2012-2018.

Cultivars	Tree height (m) [1/]						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
SK045	0.75 a	1.27 ab	1.63 b	2.41 a	2.76 ab	3.00 b	3.69 a
SK048	0.73 a	1.24 b	1.63 b	2.54 a	3.04 a	3.44 a	3.85 a
SK019	0.77 a	1.31 a	1.77 a	2.59 a	3.10 a	3.36 a	3.57 a
Local	0.61 b	0.95 c	1.57 b	1.91 b	2.35 b	2.61 c	2.89 b
P value	P<0.001	P<0.001	0.034	0.026	0.009	P<0.001	P<0.001
C.V. (%)	5.92	2.45	4.83	11.72	9.16	5.27	5.39

[1/] Means followed by different letters in the same column are significantly difference at P ≤ 0.05 by Duncan's New Multiple Range Test

Table 6 Diameter of canopy of four sour tamarind cultivars measured in 2012-2018.

Cultivars	Diameter of canopy (m) [1/]						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
SK045	0.42 b	0.84 c	1.30 bc	2.03 a	2.21	2.51 ab	3.13 a
SK048	0.54 a	0.91 b	1.42 ab	1.90 ab	2.62	2.93 a	3.32 a
SK019	0.58 a	1.08 a	1.48 a	2.27 a	2.51	2.77 a	3.22 a
Local	0.25 c	0.65 d	1.26 c	1.39 b	1.85	2.09 b	2.57 b
P value	P<0.001	P<0.001	0.009	0.037	0.076	0.060	P<0.001
C.V. (%)	6.4	3.7	5.4	18.6	16.8	15.0	6.1

[1/] Means followed by different letters in the same column are significantly difference at P ≤ 0.05 by Duncan's New Multiple Range Test

 doi: 10.14457/KU.res.2020.11

Figure 3 Tree performance of the SK048.

วิจารณ์

มะขามเปรี้ยวเป็นพืชที่มีอายุยาวและมีการเจริญเติบโตค่อนข้างช้า การปรับปรุงพันธุ์มะขามเปรี้ยวต้องใช้เวลานานหลายปี การทดลองนี้ปลูกต้นมะขามเปรี้ยวจากกิ่งทาบ ใช้เวลานานถึง 4-5 ปี จึงเริ่มให้ผลผลิต ดังนั้น จึงต้องมีการดำเนินงานวิจัยเรื่องปรับปรุงพันธุ์อย่างต่อเนื่อง ต้นที่ได้จากการทาบกิ่งในช่วงปีที่ 1-3 เป็นช่วงของการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น และยังมีการเจริญเติบโตค่อนข้างช้า และตั้งแต่ปีที่ 4 เป็นต้นมา มะขามเปรี้ยวมีการเจริญเติบโตดีขึ้น เริ่มให้ผลผลิตในปีที่ 5 และให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น โดยในปีที่ 7 มะขามเปรี้ยวที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือ ศก.048 และให้ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปีสูงสุดด้วย การให้ผลผลิตเมื่อต้นมะขามเปรี้ยวอายุเพิ่มมากขึ้นนี้สอดคล้องกับการศึกษาของชูศักดิ์ และคณะ (2544) ที่พบว่าผลผลิตของมะขามเปรี้ยวสายพันธุ์คัด มีแนวโน้มสูงขึ้น เมื่ออายุ 6 ปีขึ้นไป

สรุป

การประเมินศักยภาพของมะขามเปรี้ยวสายพันธุ์ใหม่ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ โดยเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิต พบว่า สายพันธุ์ ศก.048 มีการเจริญเติบโตดี โดยมีความสูง 3.85 เมตร และเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม 3.32 เมตร ขณะที่พันธุ์ ศก.019 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ มีการเจริญด้านเส้นรอบวงโคนต้นสูงสุด 40.56 เซนติเมตร ในด้านผลผลิต พบว่า สายพันธุ์ ศก.048 ให้ผลผลิตสูงสุดในปีที่ 7 เท่ากับ 12.41 กิโลกรัมต่อต้น และผลผลิตเฉลี่ย 3 ปีสูงสุดเท่ากับ 4.54 กิโลกรัมต่อต้น ซึ่งมะขามเปรี้ยวสายพันธุ์ ศก.048 ได้รับการรับรองจากกรมวิชาการเกษตรให้เป็นมะขามเปรี้ยวพันธุ์ใหม่ประเภทพันธุ์รับรอง ชื่อ พันธุ์ศรีสะเกษ 1 เมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2562 ซึ่งจะได้เผยแพร่พันธุ์แก่เกษตรกรต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ดำเนินงานวิจัยขอขอบคุณกรมวิชาการเกษตร ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์มะขามเปรี้ยวอย่างต่อเนื่อง อดีตนักวิจัยของศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ผู้บุกเบิกงานวิจัยมะขามเปรี้ยวทุกท่าน ตลอดจนนักวิชาการ ข้าราชการ พนักงานราชการ ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ช่วยในการปฏิบัติดูแลรักษาและเก็บข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

ชูศักดิ์ สัจจพงษ์, ศศิธร วสุนันต์, รักชัย คุรุบรรเจิดจิต, สุภาพร ชุมพงษ์, สิริวิภา สัจจพงษ์, ณัชพงษ์ ผุดผ่อง, ปรีชา เชยชุ่ม, วิลาวัลย์ ใคร่ครวญ, วีรพล ชัชวาลวงศ์, บัณฑิต จันทร์งาม, ชำนาญ กสิบาล, อนันต์ สุนทรเกษมสุข และ ประเสริฐ อนุพันธ์. 2544. การทดสอบมะขามเปรี้ยวสายพันธุ์ดีในท้องถิ่น. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2544, ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ สถาบันวิจัยพืชสวน. 212 หน้า

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2560. การนำเข้า-ส่งออก. แหล่งที่มา: http://www.oae.go.th/oae_report/export import/import_result.php., 20 มิถุนายน 2562.

Gibbon, D. and A. Pain. 1985. Crops of the drier region of the tropics. Longman group Ltd., UK.

Purseglove, J.W. 1986. Tropical crops: Dicotyledons. Longman group Ltd., New York.