



รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตส้มแขกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

Research and Development on Malabar Tamarind Production  
Technologies in the Upper Southern

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

นางสาวสโรชา ถึงสุข

Miss Sarocha Thuengsuk

ปี พ.ศ. 2558

สารบัญ	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	1
ผู้วิจัย	2
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	2
บทนำ	3
บทคัดย่อ	4
1. สํารวจและศึกษาเชื้อพันธุ์ส้มแขกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน	6
2. สภาพการผลิตส้มแขกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน	32
3. ศึกษาเทคโนโลยีการจัดการทรงพุ่มส้มแขกในพื้นที่ภาคใต้	41
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	44
บรรณานุกรม	46
ภาคผนวก	48

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 จังหวัดสุราษฎร์ธานี และผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดภาคใต้ตอนบนทุกท่าน ที่เป็นผู้ให้การสนับสนุนการดำเนินงานในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณสุรกิตติ ศรีกุล ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการผลิตพืชที่เหมาะสมกับพื้นที่ภาคใต้ตอนบน สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 ที่ให้คำปรึกษาแนะนำการทำงานวิจัย

ขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่ของกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 สำหรับการตรวจวิเคราะห์ดิน

ขอขอบพระคุณ เกษตรกรทุกท่าน ที่กรุณาให้ข้อมูลและความร่วมมือในการทำงานวิจัย

ขอขอบพระคุณ คณะผู้วิจัยนักวิชาการเกษตร ผู้ช่วยวิจัย และพนักงานราชการอย่างยิ่งที่ช่วยในการดำเนินการวิจัย การเก็บข้อมูล บันทึกข้อมูลเป็นอย่างดี ทำให้งานสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์

## ผู้วิจัย

สโรชา ถึงสุข	อนงค์นาฏ พรหมทะสาร	
Sarocho Thuengsuk	Anongnard Phomtsan	
วันเพ็ญ พฤษวิวัฒน์	ฐิตาภรณ์ ภูมิไชย	
Wanpen Phuekwivat	Titaporn Phumchai	
ณัฐฐา ตีรักษา	โนรี อิสมาแอ	นัตยา คำอำไพ
Nattadee Raksa	Noree Isama-ae	Narttaya Dumampai

## คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

ส้มแขก, กรดไฮดรอกซีซิตริก, สุ่มแบบบังเอิญ, เสียบยอดด้วยกิ่งข้าง, เสียบยอดด้วยกิ่งกระโดง

## keywords

*Garcinia atroviridis*, *Garcinia pedunculata*, Malabar Tamarind, hydroxy citric acid (HCA),  
Accidental Sampling, grafted with lateral, grafted with apical shoot

## บทนำ

ส้มแขกเป็นไม้ผลพื้นเมืองชนิดหนึ่งที่พบในภาคใต้ของประเทศไทย ส้มแขกมี 3 ชนิด คือ 1. *Garcinia gummi-gutta* ชนิดนี้พบในประเทศอินโดนีเซีย ชื่อสามัญคือ *Garcinia cambogia* บางครั้งยังใช้เป็นชื่อวิทยาศาสตร์อีกด้วย มีผลลักษณะเหมือนพริกทองผลเล็ก บริเวณผลมีพูเป็นร่องลึกหลายพูเห็นชัดเจน ส่วนส้มแขกที่พบมากพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทยคือ 2. *Garcinia atroviridis* ส้มแขกชนิดนี้พบเป็นพืชพื้นเมืองของประเทศไทย มาเลเซีย ซึ่งพบบริเวณรัฐทางเหนือของมาเลเซียและภาคใต้ของประเทศไทย ซึ่งเป็นไม้ทางเศรษฐกิจและมีสรรพคุณทางเภสัชวิทยาอีกด้วย มีลักษณะดังนี้ ลำต้นสูงมากกว่า 20 เมตร ลำต้นผิวเรียบมีสีเทา มีกิ่งก่อกงตามลำต้น ใบมีสีเขียวเข้มเรียบเป็นมัน ใบยาวแคบปลายใบรูปไข่กลับ ผลมีสีเหลืองอมส้มอ่อน และ 3. *Garcinia pedunculata* พบบริเวณเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พม่า และตะวันออกเฉียงเหนือของอินเดีย มีลักษณะดังนี้ มีลักษณะต้นเหมือนมังคุด ลำต้นแตกกิ่งถี่ๆ ขนานกับพื้นดิน ต้นเป็นพุ่ม ใบเป็นรูปหอกกลับ ดอกเพศผู้มีสีเขียวอ่อนอยู่เป็นกระจุก ส่วนดอกเพศเมียจะออกเป็นดอกเดี่ยว ผลกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 8-12 เซนติเมตร ซึ่งส้มแขกทั้ง 3 ชนิดนี้อยู่ในวงศ์ GUTTIFERAE ชื่อสามัญ Malabar Tamarind ชื่อพื้นเมือง ส้มแขก , ส้มควาย (ภาคใต้), ส้มพะงูน (ปัตตานี), อาแซกะลูด (มาเลย์-ยะลา) ส้มแขก เป็นเครื่องปรุงอาหารที่มีรสเปรี้ยว ช่วยเพิ่มรสชาติให้กับอาหาร เป็นที่นิยมนำมาปรุงเพื่อใช้ในการทำอาหารพื้นเมืองทางภาคใต้ เช่น แกงส้ม ปลาต้มเค็ม ต้มยำ ฯลฯ โดยนำผลส้มแขกไปหั่นเป็นชิ้นบางๆ ตากแดดให้แห้ง แล้วเก็บไว้ปรุงรสซึ่งในผลและเปลือกของส้มแขกมีสารสำคัญ คือ  $\alpha$ -hydroxy citric acid (HCA) ซึ่งมีคุณสมบัติในการยับยั้งเอนไซม์ในกระบวนการสร้างไขมันจากการรับประทานอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตสูง นอกจากนี้ยังมีกรดอินทรีย์อื่นๆ ได้แก่ citric acid, pentadecanoic acid, octadecanoic acid และ dodecanoic acid กลไกการออกฤทธิ์ของ HCA จะออกฤทธิ์โดยไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ATP Citrate Lyase ในวงจร kreb's cycle (วงจรการย่อยสลายกลูโคสของร่างกาย) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยน citrate ไปเป็น acetyl CoA ซึ่งนำไปใช้สร้างกรดไขมัน ขณะเดียวกันก็จะนำน้ำตาลไปสะสมเป็น glycogen ที่ตับ เพื่อใช้เป็นพลังงานสำรองได้อีกด้วย จึงเชื่อกันว่าสารสกัดส้มแขกสามารถยับยั้งกระบวนการสร้างกรดไขมันของร่างกาย นำไปสู่การลดเนื้อเยื่อไขมัน และการลดน้ำหนักได้

ในประเทศไทยพบว่ามีการใช้ส้มแขกกันแพร่หลายในจังหวัดสงขลา ยะลา ปัตตานี นราธิวาส ภูเก็ต ระนอง และพังงา โดยเฉพาะสายพันธุ์ที่พบใน จ.ภูเก็ต พังงา ระนอง กระบี่ คือ *Garcinia pedunculata* ซึ่งชาวพื้นเมืองเรียกส้มแขกชนิดนี้ว่า **ส้มควาย** ส่วนใหญ่ชาวบ้านจะใช้สำหรับปรุงอาหารให้มีรสเปรี้ยว เนื่องจากมีรสเปรี้ยวและใช้รักษาคุณภาพของปลาและเนื้อให้คงความสดไว้ แต่เนื่องจากการพัฒนาและขยายตัวของพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นๆ ทำให้พืชท้องถิ่นกลายเป็นพืชที่ถูกมองข้าม ส่วนใหญ่มีการปลูกไว้เพียงบริเวณที่พักอาศัย หรือแซมอยู่ในสวนไม้ผลชนิดอื่นเพียงไม่กี่ต้น เราจึงควรยกระดับ ส้มแขกให้มีบทบาทเป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย ตลอดจนส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาตระหนักถึงคุณค่าให้มากขึ้น อีกทั้งเกษตรกรยังขาดข้อมูลรวมทั้งเทคโนโลยีในการผลิตส้มแขก ภาครัฐจึงควรทำการศึกษาหาพันธุ์ดีที่มีปริมาณสารสำคัญสูงและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเพื่อที่จะได้เทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสม พร้อมทั้งจะถ่ายทอดแก่เกษตรกร ที่จะทำให้การผลิตส้มแขกได้ผลตอบแทนมากที่สุดและมีการขยายผลถ่ายทอดความรู้สู่เกษตรกรเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

### วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อสำรวจพื้นที่การกระจายพันธุ์ และศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ และความแตกต่างของสายพันธุ์ส้มแขก/ส้มควาย
2. รวบรวมและเก็บรักษาพันธุ์กรรมของสายพันธุ์ส้มแขก/ส้มควาย
3. เพื่อคัดเลือกพันธุ์ส้มแขก/ส้มควายที่มีสารสำคัญสูง
4. เพื่อทราบเทคโนโลยีการควบคุมทรงพุ่มที่มีประสิทธิภาพ

### บทคัดย่อ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ตและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในสังกัดกรมวิชาการเกษตร ได้ร่วมดำเนินการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตส้มแขกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน โดยเริ่มการทดลองตั้งแต่ปีพ.ศ.2554-2558 งานที่ทำการวิจัย คือ สำรองการกระจายพันธุ์ส้มแขกจากแหล่งต่างๆ คือ จ.ภูเก็ต, พังงา, นครศรีธรรมราช และกระบี่ ด้วยวิธีการสุ่มแหล่งปลูกแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) ซึ่งจากการสำรวจพบส้มแขก 2 ลักษณะ **ลักษณะที่ 1** คือ *Garcinia atroviridis* ผลคล้ายฟักทองขนาดเล็กพบมากในจังหวัดปัตตานี, นราธิวาสและยะลา **ลักษณะที่ 2** คือ *Garcinia pedunculata* ผลคล้ายผลฝรั่งมีพู่แต่เห็นไม่ชัดเจน สำรองพบที่บ้านคีรีวง อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช , อำเภอทับปุด จังหวัดพังงา และอำเภอกลางและอำเภอกะทู้ จังหวัดภูเก็ต **จากนั้นศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ตคัดเลือกต้นส้มแขกพันธุ์ดีจาก 4 จังหวัด คือ ภูเก็ต พังงา นครศรีธรรมราชและกระบี่ จังหวัดละ 2 ต้น ซึ่งส้มแขกพันธุ์ดีที่มีลักษณะเป็นแบบที่ 2 คือ *Garcinia pedunculata* วางแผนการทดลองแบบ RCB มีจำนวน 8 กรรมวิธี 10 ซ้ำ มีระยะปลูก 8x8 เมตร รวมพื้นที่ปลูก 3.5 ไร่ โดยปลูกเมื่อเดือนสิงหาคม 2556 การเจริญเติบโตหลังปลูก 3 ปี ต้นส้มแขกมีความสูงตั้งแต่ 64.25-124.67 เซนติเมตร กรรมวิธีที่มีการเจริญเติบโตดีที่สุดคือ กรรมวิธีที่ 6 คือ ต้นส้มแขกของคุณณัฐมน จังหวัดภูเก็ต มีความสูงของต้นเฉลี่ยสูงสุด คือ 124.67 เซนติเมตร และจากการศึกษาความแตกต่างของพันธุ์ส้มแขกทั้ง 8 กรรมวิธี โดยเทคนิค AFLP สามารถใช้ในการจัดจำแนกพันธุ์กรรมของส้มแขกได้ ผลที่ได้คือทั้ง 8 กรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละต้น แสดงว่าส้มแขกมีพันธุ์กรรมเดียวกัน**

การศึกษาปริมาณสารสำคัญคือกรดไฮดรอกซีซีตริกแอซิด (HCA) ในส้มแขก พบว่า ส้มแขก *Garcinia pedunculata* มีสารไฮดรอกซีซีตริกแอซิด (HCA) ตั้งแต่ 184.88-245.34 มิลลิกรัมต่อกรัม โดยกรรมวิธีที่ 7 คือ ส้มแขกของคุณสุนทร จังหวัดพังงามีปริมาณกรดไฮดรอกซีซีตริกแอซิด สูงที่สุด คือ 245.34 มิลลิกรัมต่อกรัม และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยะลาและศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนราธิวาส ศึกษาปริมาณสาร HCA ในส้มแขก *Garcinia atroviridis* พบว่า ผลสดมีปริมาณสาร HCA อยู่ในช่วง 39.71 - 46.88 มิลลิกรัมต่อกรัม เฉลี่ย 45.48 มิลลิกรัม/กรัม แต่ผลแห้ง 1 ปี มีปริมาณสาร HCA เฉลี่ย 211.96 มิลลิกรัม/กรัม และ ผลแห้งเก็บรักษาเกิน 1 ปี มีปริมาณสาร HCA เฉลี่ย 225.76 มิลลิกรัม/กรัม จะเห็นว่าผลส้มแขกสดมีปริมาณสาร HCA น้อยที่สุด ส่วนการนำผลส้มแขกไปตากแห้งจะทำให้ปริมาณสาร HCA เพิ่มขึ้นแต่ไม่แตกต่างกันหลังจากที่เก็บรักษาเป็นเวลา 1 ปี และนานเกิน 1 ปี ผลส้มแขกสดจากจังหวัดยะลามีปริมาณสาร HCA สูงที่สุด 51.35 มิลลิกรัม/กรัม และผลส้มแขกสดจังหวัดนราธิวาสมีปริมาณสาร HCA น้อยที่สุด 41.59 มิลลิกรัม/กรัม ส่วนผลส้มแขกแห้งของจังหวัดนราธิวาสมีปริมาณสาร HCA สูงที่สุด 275.00 มิลลิกรัม/กรัม และจังหวัดสตูลที่มีสาร HCA น้อยที่สุด 184.70 มิลลิกรัม/กรัม

การศึกษาสภาพการผลิตส้มแขกในเขตพื้นที่ภาคใต้ตอนบนนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ โดยวิธีการสุ่มแหล่งปลูกแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) ใช้แบบสัมภาษณ์เก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร ส่วนที่ 2 ข้อมูลสภาพการผลิต และส่วนที่ 3 ข้อมูลสภาพการตลาด เก็บรวบรวมข้อมูลในเขตจังหวัดพังงา ภูเก็ตและนครศรีธรรมราช ได้เกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด 45 ราย จากการศึกษาพบว่าพื้นที่ทำการเกษตรร้อยละ 71.11 มีขนาดไม่เกิน 5 ไร่ รายได้จากการจำหน่ายส้มแขกส่วนใหญ่ ร้อยละ 33.33 มีรายได้มากกว่า 15,000 บาทต่อรายต่อปี พื้นที่ปลูกส้มแขก ร้อยละ 84.44 มีสภาพเป็นที่เชิงเขา รูปแบบการทำสวนเป็นแบบผสมผสานแหล่งน้ำที่ใช้อาศัยน้ำฝนแหล่งเดียว เกษตรกรแต่ละรายมีต้นส้มแขกไม่เกิน 10 ต้น ร้อยละ 71.11 อายุต้นมากกว่า 21 ปี ร้อยละ 80.00 การขยายพันธุ์โดยเสียบยอด ร้อยละ 82.22 ใช้ปุ๋ยบำรุงต้น ร้อยละ 24.44 ต้นส้มแขกออกดอกช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม ร้อยละ 77.78 ติดผลช่วงเดือนมกราคม ร้อยละ 64.44 และทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตช่วงเดือนมีนาคม ร้อยละ 66.67 สำหรับปัญหาที่พบในการผลิตส้มแขกเกิดจากศัตรูพืช ร้อยละ 86.66 การจำหน่ายส้มแขกเกษตรกรจะจำหน่ายที่จุดรับซื้อภายในท้องถิ่น ร้อยละ 82.22 โดยทำการขนส่งเอง สำหรับผลผลิตมีการแปรรูป ร้อยละ 75.56 เกษตรกรในพื้นที่จังหวัดพังงามีผลตอบแทนเฉลี่ย 2,340 บาทต่อต้น อัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน 3.4 และเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช มีผลตอบแทนเฉลี่ย 3,312 บาทต่อต้น อัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน 3.3

ต้นส้มแขกที่เสียบยอดด้วยกิ่งข้าง และต้นที่เสียบยอดด้วยกิ่งกระโดง ใช้สำหรับศึกษาการจัดการทรงพุ่มดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ระหว่างปี 2556-2558 หลังจากปลูกได้ 30 เดือน ต้นที่เสียบยอดด้วยกิ่งข้าง มีความสูงของต้น เฉลี่ย 77.68 เซนติเมตร เส้นรอบวงลำต้น 3.86 เซนติเมตร และมีจำนวนกิ่ง 1.06 กิ่งต่อต้น จาก 100 ต้น มีต้นที่แตกกิ่ง 41 ต้น และต้นที่เสียบยอดด้วยกิ่งกระโดง มีความสูง 57.63 เซนติเมตร เส้นรอบวงลำต้น 3.24 เซนติเมตร ไม่มีการแตกกิ่ง ยังไม่ได้มีการตัดแต่งกิ่งตามกรรมวิธีที่วางไว้ เพราะต้นที่แตกกิ่งมีน้อย และจำนวนกิ่งต่อต้นมีจำนวนน้อย

### Abstract

Phuket Agricultural Research and Development and related agencies under the Department of Agriculture. Co-operation Research and Development on Malabar Tamarind Production Technologies in the Upper Southern. Since the start of the trial year. 2554-2558. Survey and Study on *Garcinia atroviridis* Germplasm in Phuket, Phangnga, Krabi and Nakhon Si Thammarat. With the random planting is Accidental Sampling by Simple Random Sampling, which the survey found *Garcinia* two characteristic. Type 1 is *Garcinia atroviridis* fruit similar small pumpkin is more common in the provinces of Pattani, Narathiwat and Yala. Type 2 is *Garcinia pedunculata* fruit similar guava and a lobe, but it is not clear. The survey found that Khiriwong Lan Saka district, Nakhon Si Thammarat, Thap Put district, Phang Nga Province and Kathu and Thalang, Phuket Province. The research and development of agricultural Phuket selected from *Garcinia* species from four provinces of Phuket, Phang Nga, Nakhon Si Thammarat and Krabi Provinces of two trees which *Garcinia* thoroughbred with a Type 2 is *Garcinia*

*pedunculata* experimental design was RCB with a total of eight treatments 8x8 meter spacing over a total land area of 3.5 rais planted. Growth in August 2556 after three years of planting *Garcinia pedunculata* with a height ranging from 64.25 to 124.67 centimeters. Growing the best treatment is 6th treatment (Nuttamon) Phuket province. The height of the average maximum is 124.67cm. The Studying the different species of *Garcinia pedunculata* 8 treatments by AFLP technique can be used to identify genetic Orange have. The result is that the process does not have eight different for each one. Orange has shown that the same gene.

The concentration of the acid is hydroxy citric acid (HCA) found in *Garcinia pedunculata* from 184.88 to 245.34 Milligrams per gram. The 7th treatment (Suntorn, Phang Nga) is a hydroxy citric acid, the highest is 245.34 milligrams per gram. Yala Agricultural Research and Development Center and Narathiwat Agricultural Research and Development Center. The concentration of HCA in *Garcinia atroviridis* found that the fresh fruit dose of HCA in the range of 39.71 to 46.88 milligrams per gram average 45.48 mg / g. *Garcinia atroviridis* dry fruit storage 1 year found HCA average of 211.96 mg / g dry but *Garcinia atroviridis* storage over 1 year is the average of HCA 225.76 mg / g dry. It is evident that *Garcinia atroviridis* fresh dose of HCA least the introduction of *Garcinia atroviridis* dried to make of HCA increased, but not significantly different after more than treatment for one year and more than one year, *Garcinia atroviridis* from Yala has the highest concentration of HCA 51.35 mg / g. Fresh *Garcinia atroviridis* from Narathiwat are the least HCA content of 41.59 mg / g. *Garcinia atroviridis* dry Narathiwat province has the highest concentration of HCA 275.00 mg / g. Satun have containing HCA least 184.70 mm mg / g.

A study of Production of Malabar Tamarind in the Upper Southern on this survey. Accidental Sampling technique used interview data collected consists of three parts: Part 1: Overview of the farmers Part 2: production and Part 3: marketing Data. We were collected in the province of Phang Nga. Phuket and Nakhon Si Thammarat All samples from 45 farmers showed that 71.11 percent of agricultural areas no larger than five rais of income from the sale of Malabar Tamarind 33.33 percent earning more than 15,000 baht per person per year. Malabar Tamarind cultivation has 84.44 percent of the foothills. Gardening is a form of integrated. The water resources used rainfed only. Individual farmers with the Malabar Tamarind less than 10 trees 71.11 percent. Tamarind early age, more than 21 percent is 80 years. Propagation used grafting of 82.22 percent. Fertilizers maintenance of 24.44 percent. Flowering period from November to December of 77.78 percent fruiting in January of 64.44 percent and were harvested during the month of March of 66.67 percent. For the problems in the manufacture of the Malabar Tamarind caused by pests 86.66 percent disposition the Malabar Tamarind farmers



will be sold at the buy local 82.22 percent. By your own transport for the production of processed 75.56 percent. Farmers in Phang Nga province got average an investment return of 2,340 baht per tree yield on investments 3.4 and farmers in Nakhon Si Thammarat province got average an investment return of 3,312 baht 340 baht per tree yield on investments 3.3.

*Garcinia atroviridis* plants, which were grafted with lateral and apical shoots, were planted for canopy management during the year 2013-2015 at Trang Horticultural Research Centre, Thailand. It was found that after 30 months of planting, their growth of plants grafted with lateral shoots were 77.68 cm. tall, 3.86 cm. of circumference and 1.06 branches per plant. The treatments had not been applied yet since not every tree produce branches.

### กิจกรรมที่ 1 สํารวจและศึกษาเชื้อพันธุ้ส้แมกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

หัวหน้ากิจกรรม นางสาวสโรชา ถึงสุข นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7

#### การทดลองที่ 1.1 สํารวจ และศึกษาเชื้อพันธุ้ส้แมกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

##### Survey and Study on *Garcinia pedunculata* Germplasm in the Upper Southern

หัวหน้าการทดลอง นางสาวสโรชา ถึงสุข นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต

#### การทดลองที่ 1.2 เปรียบเทียบพันธุ้ส้แมกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

##### Comparing variety of *Garcinia pedunculata* in the Upper Southern

หัวหน้าการทดลอง นางสาวสโรชา ถึงสุข นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต

ผู้ร่วมงาน : ว่าที่ร้อยตรีจตุรภัทร รัตนวิสาณนท์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต

นางทองใส บุญทอย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต

นางสาวธิดารัตน์ พูนประสิทธิ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต

นางฐิตาภรณ์ ภูมิไชย สถาบันวิจัยยาง การยางแห่งประเทศไทย

#### การทดลองที่ 1.3 ศึกษาปริมาณสารสำคัญในส้แมกในพื้นที่ภาคใต้

##### Quantities of *Garcinia* substances in the South

หัวหน้าการทดลอง นางสาวณัฐภา ดิรักษา นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยะลา

ผู้ร่วมงาน : นายโนรี อีสมะแอ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนราธิวาส

นางสาวศรัญญา ใจพะยัก ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนราธิวาส

นายจันท์ คงคุณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนราธิวาส

นายจํานง ยานะธรรม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนราธิวาส

นายโสพล ทองรักทอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนราธิวาส

นางสาวนาคยา คำอำไพ  
นายไพศอล หะยีสสาและ  
นายรังสรรค์ ลอยพิพันธ์  
นายวิทยา เจาะจำโรจน์

ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง  
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยะลา  
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยะลา  
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยะลา

## สำรวจ และศึกษาเชื้อพันธุ์ส้มแขกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

### Survey and Study on *Garcinia atroviridis* Germplasm in the Upper Southern

สโรชา ถึงสุข<sup>1</sup> ฐิตาภรณ์ ภูมิไชย<sup>2</sup> โนรี อีสมะแอ<sup>3</sup> ณัฐภา ตีรรักษา<sup>4</sup>

.....  
**คำสำคัญ:** ส้มแขก, กรดไฮดรอกซีซิติริก, สุ่มแบบบังเอิญ

#### บทคัดย่อ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ตและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในสังกัดกรมวิชาการเกษตร ได้ร่วมดำเนินการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตส้มแขกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน โดยเริ่มการทดลองตั้งแต่ปีพ.ศ.2554-2558 งานที่ทำการวิจัย คือ สำรวจการกระจายพันธุ์ส้มแขกจากแหล่งต่างๆ คือ จ.ภูเก็ต, พังงา, นครศรีธรรมราช และกระบี่ ด้วยวิธีการสุ่มแหล่งปลูกแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) ซึ่งจากการสำรวจพบส้มแขก 2 ลักษณะ **ลักษณะที่ 1** คือ *Garcinia atroviridis* ผลคล้ายพริกทองขนาดเล็กพบมากในจังหวัดปัตตานี, นราธิวาสและยะลา **ลักษณะที่ 2** คือ *Garcinia pedunculata* ผลคล้ายผลฝรั่งมีพู่แต่เห็นไม่ชัดเจน สำรวจพบที่บ้านคีรีวง อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช , อำเภอทับปุด จังหวัดพังงา และอำเภอถลางและอำเภอกะทู้ จังหวัดภูเก็ต **จากนั้นศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ตคัดเลือกต้นส้มแขกพันธุ์ดีจาก 4 จังหวัด คือ ภูเก็ต พังงา นครศรีธรรมราชและกระบี่ จังหวัดละ 2 ต้น ซึ่งส้มแขกพันธุ์ดีที่มีลักษณะเป็นแบบที่ 2 คือ *Garcinia pedunculata* วางแผนการทดลองแบบ RCB มีจำนวน 8 กรรมวิธี 10 ซ้ำ มีระยะปลูก 8x8 เมตร รวมพื้นที่ปลูก 3.5 ไร่ โดยปลูกเมื่อเดือนสิงหาคม 2556 การเจริญเติบโตหลังปลูก 3 ปี ต้นส้มแขกมีความสูงตั้งแต่ 64.25-124.67 เซนติเมตร กรรมวิธีที่มีการเจริญเติบโตดีที่สุดคือ กรรมวิธีที่ 6 คือ ต้นส้มแขกของคุณณัฐมน จังหวัดภูเก็ต มีความสูงของต้นเฉลี่ยสูงสุด คือ 124.67 เซนติเมตร และจากการศึกษาความแตกต่างของพันธุ์ส้มแขกทั้ง 8 กรรมวิธี โดยเทคนิค AFLP สามารถใช้ในการจัดจำแนกพันธุ์กรรมของส้มแขกได้ ผลที่ได้คือทั้ง 8 กรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละต้น แสดงว่าส้มแขกมีพันธุ์กรรมเดียวกัน**

การศึกษาปริมาณสารสำคัญคือกรดไฮดรอกซีซิติริกแอซิด (HCA) ในส้มแขก พบว่า ส้มแขก *Garcinia pedunculata* มีสารไฮดรอกซีซิติริกแอซิด (HCA) ตั้งแต่ 184.88-245.34 มิลลิกรัมต่อกรัม โดยกรรมวิธีที่ 7 คือ ส้มแขกของคุณสุนทร จังหวัดพังงามีปริมาณกรดไฮดรอกซีซิติริกแอซิด สูงที่สุด คือ 245.34 มิลลิกรัมต่อกรัม และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยะลาและศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนราธิวาส ศึกษาปริมาณสาร HCA ในส้มแขก *Garcinia atroviridis* พบว่า ผลสดมีปริมาณสาร HCA อยู่ในช่วง 39.71 - 46.88 มิลลิกรัมต่อกรัม เฉลี่ย 45.48 มิลลิกรัม/กรัม แต่ผลแห้ง 1 ปี มีปริมาณสาร HCA เฉลี่ย 211.96 มิลลิกรัม/กรัม และ ผลแห้งเก็บรักษาเกิน

<sup>1</sup> ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต

<sup>2</sup> การยางแห่งประเทศไทย

<sup>3</sup> ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนราธิวาส

<sup>4</sup> ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยะลา

1 มีปริมาณสาร HCA เฉลี่ย 225.76 มิลลิกรัม/กรัม จะเห็นว่าผลส้มแขกสดมีปริมาณสาร HCA น้อยที่สุด ส่วนการนำผลส้มแขกไปตากแห้งจะทำให้ปริมาณสาร HCA เพิ่มขึ้นแต่ไม่แตกต่างกันหลังจากที่เก็บรักษาเป็นเวลา 1 ปี และนานเกิน 1 ปี ผลส้มแขกสดจากจังหวัดยะลามีปริมาณสาร HCA สูงที่สุด 51.35 มิลลิกรัม/กรัม และผลส้มแขกสดจังหวัดนราธิวาสมีปริมาณสาร HCA น้อยที่สุด 41.59 มิลลิกรัม/กรัม ส่วนผลส้มแขกแห้งของจังหวัดนราธิวาสมีปริมาณสาร HCA สูงที่สุด 275.00 มิลลิกรัม/กรัม และจังหวัดสตูลที่มีสาร HCA น้อยที่สุด 184.70 มิลลิกรัม/กรัม

### Abstract

Phuket Agricultural Research and Development and related agencies under the Department of Agriculture. Co-operation Research and Development on Malabar Tamarind Production Technologies in the Upper Southern. Since the start of the trial year. 2554-2558. Survey and Study on *Garcinia atroviridis* Germplasm in Phuket, Phangnga, Krabi and Nakhon Si Thammarat. With the random planting is Accidental Sampling by Simple Random Sampling, which the survey found *Garcinia* two characteristic. Type 1 is *Garcinia atroviridis* fruit similar small pumpkin is more common in the provinces of Pattani, Narathiwat and Yala. Type 2 is *Garcinia pedunculata* fruit similar guava and a lobe, but it is not clear. The survey found that Khiriwong Lan Saka district, Nakhon Si Thammarat, Thap Put district, Phang Nga Province and Kathu and Thalang, Phuket Province. The research and development of agricultural Phuket selected from *Garcinia* species from four provinces of Phuket, Phang Nga, Nakhon Si Thammarat and Krabi Provinces of two trees which *Garcinia* thoroughbred with a Type 2 is *Garcinia pedunculata* experimental design was RCB with a total of eight treatments 8x8 meter spacing over a total land area of 3.5 rais planted. Growth in August 2556 after three years of planting *Garcinia pedunculata* with a height ranging from 64.25 to 124.67 centimeters. Growing the best treatment is 6th treatment (Nuttamon) Phuket province. The height of the average maximum is 124.67cm. The Studying the different species of *Garcinia pedunculata* 8 treatments by AFLP technique can be used to identify genetic Orange have. The result is that the process does not have eight different for each one. Orange has shown that the same gene.

The concentration of the acid is hydroxy citric acid (HCA) found in *Garcinia pedunculata* from 184.88 to 245.34 Milligrams per gram. The 7th treatment (Suntorn, Phang Nga) is a hydroxy citric acid, the highest is 245.34 milligrams per gram. Yala Agricultural Research and Development Center and Narathiwat Agricultural Research and Development Center. The concentration of HCA in *Garcinia atroviridis* found that the fresh fruit dose of HCA in the range of 39.71 to 46.88 milligrams per gram average 45.48 mg / g. *Garcinia atroviridis* dry fruit storage 1 year found HCA average of 211.96 mg / g dry but *Garcinia atroviridis* storage over 1 year is the average of HCA 225.76 mg / g dry. It is evident that *Garcinia atroviridis* fresh dose of HCA least

the introduction of *Garcinia atroviridis* dried to make of HCA increased, but not significantly different after more than treatment for one year and more than one year, *Garcinia atroviridis* from Yala has the highest concentration of HCA 51.35 mg / g. Fresh *Garcinia atroviridis* from Narathiwat are the least HCA content of 41.59 mg / g. *Garcinia atroviridis* dry Narathiwat province has the highest concentration of HCA 275.00 mg / g. Satun have containing HCA least 184.70 mm mg / g.

### บทนำ

ส้มแขกเป็นไม้ผลพื้นเมืองชนิดหนึ่งที่พบในภาคใต้ของประเทศไทย ซึ่งส้มแขกที่พบนั้น 3 ชนิด คือ 1. *Garcinia gummi-gutta* ชนิดนี้พบในประเทศอินโดนีเซีย ชื่อสามัญคือ *Garcinia cambogia* บางครั้งยังใช้เป็นชื่อวิทยาศาสตร์อีกด้วย มีผลลักษณะเหมือนพริกทองผลเล็ก บริเวณผลมีพูเป็นร่องลึกหลายพูเห็นชัดเจน ส่วนส้มแขกที่พบมากพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทยคือ 2. *Garcinia atroviridis* ส้มแขกชนิดนี้พบเป็นพืชพื้นเมืองของประเทศไทย มาเลเซีย ซึ่งพบบริเวณรัฐทางเหนือของมาเลเซียและภาคใต้ของประเทศไทย ซึ่งเป็นไม้ทางเศรษฐกิจและมีสรรพคุณทางเภสัชวิทยาอีกด้วย มีลักษณะดังนี้ ลำต้นสูงมากกว่า 20 เมตร ลำต้นผิวเรียบมีสีเทา มีกิ่งก่อกงตามลำต้น ใบมีสีเขียวเข้มเรียบเป็นมัน ใบยางแคบปลายใบรูปไข่กลับ ผลมีสีเหลืองอมส้มอ่อน และ 3. *Garcinia pedunculata* พบบริเวณเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พม่า และตะวันออกเฉียงเหนือของอินเดีย มีลักษณะดังนี้ มีลักษณะต้นเหมือนมังคุด ลำต้นแตกกิ่งถี่ๆ ขนานกับพื้นดิน ต้นเป็นพุ่ม ใบเป็นรูปหอกกลับ ดอกเพศผู้มีสีเขียวอ่อนอยู่เป็นกระจุก ส่วนดอกเพศเมียจะออกเป็นดอกเดี่ยว ผลกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 8- 12 เซนติเมตร ซึ่งส้มแขกทั้ง 3 ชนิดนี้อยู่ในวงศ์ GUTTIFERAE ชื่อสามัญ Malabar Tamarind ชื่อพื้นเมือง ส้มแขก , ส้มควาย (ภาคใต้), ส้มพะงูน (ปัตตานี), อาแซกะลู่โก (มาเลย์-ยะลา) ส้มแขก เป็นเครื่องปรุงอาหารที่มีรสเปรี้ยว ช่วยเพิ่มรสชาติให้กับอาหาร เป็นที่นิยมนำมาปรุงเพื่อใช้ในการทำอาหารพื้นเมืองทางภาคใต้ เช่น แกงส้ม ปลาต้มเค็ม ต้มยำ ฯลฯ โดยนำผลส้มแขกไปหั่นเป็นชิ้นบางๆ ตากแดดให้แห้ง แล้วเก็บไว้ปรุงรสซึ่งในผลและเปลือกของส้มแขกมีสารสำคัญ คือ  $\alpha$ -hydroxy citric acid (HCA) ซึ่งมีคุณสมบัติในการยับยั้งเอนไซม์ในกระบวนการสร้างไขมันจากการรับประทานอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตสูง นอกจากนี้ยังมีกรดอินทรีย์อื่นๆ ได้แก่ citric acid, pentadecanoic acid, octadecanoic acid และ dodecanoic acid กลไกการออกฤทธิ์ของ HCA จะออกฤทธิ์โดยไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ATP Citrate Lyase ในวงจร kreb's cycle (วงจรการย่อยสลายกลูโคสของร่างกาย) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยน citrate ไปเป็น acetyl CoA ซึ่งนำไปใช้สร้างกรดไขมัน ขณะเดียวกันก็จะนำน้ำตาลไปสะสมเป็น glycogen ที่ตับ เพื่อใช้เป็นพลังงานสำรองได้อีกด้วย จึงเชื่อกันว่าสารสกัดส้มแขกสามารถยับยั้งกระบวนการสร้างกรดไขมันของร่างกาย นำไปสู่การลดเนื้อเยื่อไขมัน และการลดน้ำหนักได้

ในประเทศไทยพบว่ามีการใช้ส้มแขกกันแพร่หลายในจังหวัดสงขลา ยะลา ปัตตานี นราธิวาส ภูเก็ต ระนอง และพังงา โดยเฉพาะสายพันธุ์ที่พบใน จ.ภูเก็ต พังงา ระนอง กระบี่ คือ *Garcinia pedunculata* ซึ่งชาวพื้นเมืองเรียกส้มแขกชนิดนี้ว่า **ส้มควาย** ส่วนใหญ่ชาวบ้านจะใช้สำหรับปรุงอาหารให้มีรสเปรี้ยว เนื่องจากมีรสเปรี้ยวและใช้รักษาคุณภาพของปลาและเนื้อให้คงความสดไว้ แต่เนื่องจากการพัฒนาและขยายตัวของพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นๆ ทำให้พืชท้องถิ่นกลายเป็นพืชที่ถูกมองข้าม ส่วนใหญ่มีการปลูกไว้เพียงบริเวณที่พักอาศัย หรือแซมอยู่ในสวนไม้ผลชนิดอื่น

เพียงไม่กี่ต้น เราจึงควรยกระดับ สัมแขกให้มีบทบาทเป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย ตลอดจนส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาตระหนักถึงคุณค่าให้มากขึ้น อีกทั้งเกษตรกรยังขาดข้อมูลรวมทั้งเทคโนโลยีในการผลิตสัมแขก ภาครัฐจึงควรทำการศึกษาหาพันธุ์ดีที่มีปริมาณสารสำคัญสูงและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเพื่อที่จะได้เทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสม พร้อมทั้งจะถ่ายทอดแก่เกษตรกร ที่จะทำให้การผลิตสัมแขกได้ผลตอบแทนมากที่สุดและมีการขยายผลถ่ายทอดความรู้สู่เกษตรกรเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

### การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

สัมแขกเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ CLUSIACEAE (Guttiferae) มีชื่อวิทยาศาสตร์ ดังนี้ ชนิดที่ 1 *Garcinia atroviridis* Griff. Ex T. Anderson ชนิดที่ 2 *Garcinia cambogia* Desr. ชื่ออื่นๆ ของ ชนิดที่ 1 คือ สัมแขก มะขามแขก ชะมวงช้าง สัมมะวน สัมควาย สัมพะงุน อาแซกะลูโก และชนิดที่ 2 คือ สัมแขก, Gamboge ส่วนที่ใช้ คือ ผล สัมแขกชนิดแรกเป็นชนิดที่พบมากในประเทศไทย ส่วนชนิดที่ 2 เป็นชนิดที่มีการใช้กันมากในตลาดโลก ประเทศอินเดียเป็นผู้ส่งออกรายใหญ่

การปลูก สัมแขกขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด โดยเมล็ดที่ใช้ต้องมีลักษณะสมบูรณ์ปราศจากโรคและแมลงทำลาย สามารถทำได้โดยทำการเพาะเมล็ดสัมแขกในถุงดำก่อน เมื่อต้นกล้าอายุ 3-4 เดือน จึงทำการย้ายปลูก เตรียมแปลงปลูกโดยขุดหลุมกว้าง 30 เซนติเมตร X ยาว 30 เซนติเมตร X ลึก 30 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยอินทรีย์รองก้นหลุม จากนั้นนำต้นพันธุ์ลงปลูกในหลุมปลูก กลบดินให้แน่นและมีไม้ยึดลำต้นกันโยก ถ้าแดดจัดต้องพรางแสงแดดในระยะแรกปลูกด้วย สัมแขกจะเก็บที่อายุประมาณ 7-8 ปี โดยผลจะออกในช่วงเดือนมิถุนายน ถึงเดือนสิงหาคม เก็บผลผลิตโตเต็มที่ ผลผลิตสด 3 ตัน/ไร่ การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว นำผลสัมแขกมาหั่นเป็นชิ้นบาง ๆ และตากแดดจัด ๆ ประมาณ 3 วัน ให้แห้งสนิท เก็บไว้ในภาชนะที่กันความชื้น อัตราส่วนการทำแห้งคือ ผลผลิตสด : ผลผลิตแห้ง = 4:1

ส่วนสารสำคัญในผลสัมแขกทั้งชนิด *G. atroviridis* และ *G. cambogia* , สารสำคัญเหมือนกัน คือ hydroxycitric acid ที่เรียกสั้นๆ ว่า “สาร HCA” ซึ่งมีคุณสมบัติในการยับยั้งเอนไซม์ในกระบวนการสร้างไขมันจากการบริโภคอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตสูง นอกจากนี้ยังมีกรดอินทรีย์อื่นๆ อีก ได้แก่ กรดซิตริก (citric acid) กรดเพนตาดีคาโนอิก (pentadecanoic acid) กรดออกตาดีคาโนอิก (octadecanoic acid) และกรดโดเดคาโนอิก (dodecanoic acid)

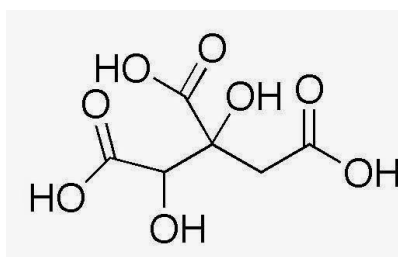
จากผลการศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาในสัตว์ทดลอง พบว่า สารสกัดหรือสารสำคัญของผลสัมแขกมีฤทธิ์ทางยาหลายประการ ดังนี้

1. การศึกษาผลต่อน้ำหนักตัว และไขมันในร่างกาย จากการศึกษาฤทธิ์ของสาร HCA ของต่างประเทศ โดยศึกษาในหนูขาวหรือหนูถีบจักร พบว่า HCA ช่วยลดการกินอาหาร ลดน้ำหนักตัว หรือลดการเพิ่มของน้ำหนักตัวได้
2. การศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์ อนุพันธ์ของ hydroxycitric acid 2 ชนิด แสดงฤทธิ์ยับยั้งเชื้อรา *Cladosporium herbarum* ซึ่งเป็นเชื้อราชนิดหนึ่งที่ทำให้เกิดอาการภูมิแพ้โดยมีความแรงเทียบเท่า cycloheximide แต่ไม่มีฤทธิ์ต่อเชื้อราอื่นหรือยีสต์
3. การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) สารสกัดด้วยน้ำ และสารสกัดด้วยเอทานอลของผลสัมแขก ไม่แสดงฤทธิ์ antioxidant เมื่อทดสอบด้วยวิธี DPPH radical scavenging assay ที่ระดับความเข้มข้นสูงสุด 2000

mg/ml. แต่สารสกัดของราก ใบ และเปลือกต้นแสดงฤทธิ์ antioxidant ที่แรงกว่าวิตามินอี ในขณะที่สารสกัดด้วย เมธานอลของผลส้มแขกก็ไม่แสดงฤทธิ์ antioxidant เช่นกัน มีรายงานการวิจัยทางคลินิกของ HCA ในคนอยู่หลาย รายงาน แต่พบว่าไม่สนับสนุนฤทธิ์ลดไขมัน หรือประสิทธิภาพในการลดน้ำหนักหรือเพิ่ม fat oxidation ของ HCA ซึ่ง ไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยในสัตว์ทดลอง อย่างไรก็ตาม มีข้อเสนอว่าผลิตภัณฑ์จากส้มแขกอาจมีประโยชน์ในการช่วย ควบคุมไม่ให้ไขมันเพิ่มขึ้นอีกหลังจากลดน้ำหนักได้แล้ว โดยใช้ร่วมกับการควบคุมอาหาร ลดการบริโภคไขมัน และ ออกกำลังกาย ซึ่งยังต้องพิสูจน์ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ต่อไป ทางด้านพืชวิทยาไม่มีรายงานการศึกษาทาง พืชวิทยาในสัตว์ทดลอง ผลของส้มแขกใช้เป็นอาหารด้วยจึงถือว่ามีความปลอดภัย ทางภาคใต้ใช้ผลส้มแขกมาปรุง อาหารเช่น ต้มเนื้อ ต้มปลา แกงส้ม

ข้อควรระวังการบริโภคส้มแขก เนื่องจากสาร HCA มีผลรบกวนการสร้าง acetyl CoA, fatty acid รวมทั้ง cholesterol จึงอาจมีผลรบกวนต่อการสร้าง steroid hormone ได้ จึงไม่แนะนำให้ใช้ HCA หรือ ผลิตภัณฑ์ส้มแขกที่มี HCA ในปริมาณสูงในสตรีมีครรภ์ หรือสตรีที่ให้นมบุตร อาการข้างเคียงในการบริโภคปริมาณ มากอาจทำให้เกิดอาการข้างเคียงต่อระบบทางเดินอาหารเล็กน้อย ส่วนขนาดที่ใช้และวิธีใช้ไม่มีข้อบ่งชี้ที่รับรอง จากวงการแพทย์ ที่มีงานวิจัยที่ยืนยันประสิทธิภาพในคนสนับสนุน แต่ปัจจุบันมีการใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการช่วย ลดน้ำหนัก ลดความอยากอาหาร สำหรับผลิตภัณฑ์ส้มแขกที่มีการควบคุมปริมาณ HCA ไม่ต่ำกว่า 50 % ให้ รับประทานในขนาด 750-1,500 มิลลิกรัม โดยแบ่งให้วันละ 2-3 ครั้ง 30-60 นาทีก่อนอาหาร ([http://ittm.dtam.moph.go.th/product\\_champion/herb9.htm](http://ittm.dtam.moph.go.th/product_champion/herb9.htm))

#### การทำงานของ HCA



HCA (Hydroxy citric acid)

HCA เป็นกุญแจสำคัญที่ช่วยให้เราสามารถลดน้ำหนักได้ เนื่องจาก HCA จะเป็นตัวยับยั้งไม่ให้แป้ง และ น้ำตาลเปลี่ยนไปเป็นไขมัน แต่จะนำน้ำตาลเปลี่ยนไปเป็นพลังงานให้กับเรา ซึ่งเมื่อเรามีปริมาณน้ำตาลในเลือด ที่เพียงพอจะทำให้เราไม่หิวเก่ง และจะนำน้ำตาลเปลี่ยนไปเป็นไกลโคเจนเก็บไว้ที่ตับ(หรือที่เรียกกันง่ายๆว่า เก็บเป็นพลังงานสำรองให้ร่างกาย) เมื่อร่างกายรับรู้ว่ามีไกลโคเจนเก็บไว้ที่ตับแล้ว จึงไม่ทำให้เรารู้สึกหิวมากนัก นอกจากนี้ HCA ยังมีส่วนช่วยเอ็นไซม์คาร์นิทีน เอซิล ทรานสเฟอร์เรส (Carnitine Acyl Transferase) ที่มี หน้าที่ในการดึงไขมันที่เคຍสะสมมาแล้วมาใช้เป็นพลังงาน ทำให้ผู้ที่กินส้มแขกเข้าไปจะมีรูปร่างดีขึ้น ไขมัน ส่วนเกินลดลง ไม่มีผลข้างเคียง (เว็บไซต์, 2557)

## ระเบียบวิธีการวิจัย

การทดลองที่ 1.1 สำรวจ และศึกษาเชื้อพันธุส์ัมแขกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

### วิธีดำเนินการ

#### - อุปกรณ์

1. แบบสำรวจ รวบรวมและศึกษาเชื้อพันธุส์ัมแขกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน เนื้อหาประกอบด้วย **ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกษตรกร** : ชื่อ, ที่อยู่, ที่ตั้งสวน, พิกัดสวน GPS ระบบ UTM Zone WGS 8.4, พื้นที่ปลูก และ รูปแบบการทำสวน **ส่วนที่ 2 ลักษณะประจำพันธุส์ัมแขก** : ลักษณะต้น, ลักษณะใบ, ลักษณะดอก/ช่อดอก, ลักษณะของผล, ลักษณะเมล็ด, .สภาพการผลิต, โรคหรือแมลงที่พบ, ตัวอย่างดิน, ตัวอย่างใบ และตัวอย่างผล
2. แหล่งปลูกส้มแขกต่างๆ ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน (จังหวัดภูเก็ต พังงา นครศรีธรรมราชและกระบี่)
3. เครื่องมือและปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
4. เครื่องมือวัดการเจริญเติบโต ขนาดทรงพุ่มและลำต้น
5. เครื่องวัดพิกัด (GPS)
6. อุปกรณ์การเก็บตัวอย่าง เช่น อุปกรณ์เจาะดินเพื่อเก็บตัวอย่าง ถุงพลาสติก ยางรัด ปากกา ทำเครื่องหมายและอื่นๆ

#### - วิธีการ

1. สำรวจและศึกษาลักษณะของส้มแขกในสภาพพื้นที่ปลูก (In-situ, on-site) จังหวัดภูเก็ต พังงา นครศรีธรรมราช และกระบี่ โดยวิธีการสุ่มแหล่งปลูกแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) และสุ่มบันทึกลักษณะของส้มแขกในแต่ละต้น โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยในแต่ละแหล่งและต้นสุ่มศึกษาจะใช้ทำการศึกษาและเก็บข้อมูลเป็นเวลา 3 ปี ดังนี้

2. ศึกษา และบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับต้นส้มแขกที่พบ โดยใช้แบบสำรวจ รวบรวมและศึกษาเชื้อพันธุส์ัมแขกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน เนื้อหาประกอบด้วย

**ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกษตรกร** : ชื่อ, ที่อยู่, ที่ตั้งสวน, พิกัดสวน GPS ระบบ UTM Zone WGS 8.4, พื้นที่ปลูก และ รูปแบบการทำสวน

**ส่วนที่ 2 ลักษณะประจำพันธุส์ัมแขก** : ลักษณะต้น, ลักษณะใบ, ลักษณะดอก/ช่อดอก, ลักษณะของผล, ลักษณะเมล็ด, .สภาพการผลิต, โรคหรือแมลงที่พบ, ตัวอย่างดิน, ตัวอย่างใบ และตัวอย่างผล

การเก็บลักษณะดินปลูก และเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ลักษณะ ความอุดมสมบูรณ์และธาตุอาหาร ปีละ 1 ครั้ง โดยเก็บตัวอย่างดินใต้ทรงพุ่มของต้นที่ศึกษาตามวิธีการของกลุ่มงานวิจัย ความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชสวนและไม้ยืนต้น (2545) ดังนี้



ตำแหน่งที่เก็บ จากทางทิศตะวันออกและทิศตะวันตก ทิศละ 1 ตัวอย่างในตำแหน่งที่อยู่กึ่งกลางระหว่างชายพุ่มกับโคนต้น สลับกับตำแหน่งที่อยู่ตามแนวชายพุ่มทางทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศละ 1 ตัวอย่าง

วิธีการเก็บตัวอย่างดิน โดยเก็บตัวอย่างดิน 2 ชั้น ดินชั้นบนที่ความลึก 0-15 ซม. ดินชั้นล่างที่ความลึก 15-30 ซม. จากนั้นรวมตัวอย่างดินจาก 4 จุดเป็นตัวอย่างดินบน 1 จุด และตัวอย่างดินล่าง 1 จุด

บันทึกตำแหน่ง GPS จากเครื่องวัดพิกัดดาวเทียม

#### - เวลาและสถานที่

- เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2553 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2556

- สวนเกษตรกรผู้ปลูกส้มแขกภายในจังหวัดพังงา ภูเก็ต นครศรีธรรมราชและกระบี่

การทดลองที่ 1.2 เปรียบเทียบพันธุ์ส้มแขกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

วิธีดำเนินการ

#### 1. เปรียบเทียบพันธุ์ส้มแขกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

##### - อุปกรณ์

- 1) พันธุ์ส้มแขกที่คัดเลือกจากแหล่งต่างๆ ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนจำนวน 8 พันธุ์ จากผลการสำรวจและศึกษาพันธุ์ส้มแขกที่ปลูกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน จ.ภูเก็ต พังงา นครศรีธรรมราช และกระบี่
- 2) เครื่องมือและปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

##### - วิธีการ

#### 1) แบบและวิธีการทดลอง

- แบบและวิธีการทดลอง

แผนการทดลอง วางแผนแบบ RCB มีจำนวน 8 กรรมวิธี 10 ซ้ำ

กรรมวิธี คือ พันธุ์ส้มแขกที่คัดเลือกจาก จ.ภูเก็ต พังงา นครศรีธรรมราช และกระบี่ จังหวัดละ 2 พันธุ์ รวม 8 กรรมวิธี

ซ้ำ คือแปลงย่อย (plot) แต่ละกรรมวิธีทำการทดลองซ้ำละ 1 ต้น/แปลงย่อย (Single-tree plots)

#### 2) วิธีปฏิบัติการทดลอง

##### 1. การเตรียมแปลง

- ปรับพื้นที่และตากดิน
- วางแนวระยะปลูก 8x8 เมตร และขุดหลุมลึก 50 เซนติเมตร
- รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยอินทรีย์ (แบบบรรจุถุง) จำนวน 5 กิโลกรัมต่อต้น

##### 2. การเตรียมต้นพันธุ์

- คัดเลือกต้นพันธุ์ส้มแขกจาก จ.ภูเก็ต พังงา นครศรีธรรมราช และกระบี่จังหวัดละ 2 ต้น
- เตรียมต้นต่อที่ได้จากการเพาะเมล็ด อายุ 8-10 เดือน

- เปลี่ยนยอดด้วยกิ่งพันธุ์ที่ให้ผลผลิตแล้วจากต้นตัวเมียพันธุ์ดีที่คัดเลือกแล้ว มาทำการเสียบยอดอย่างน้อยพันธุ์ละ 10 ต้น

- เมื่อต้นที่เสียบยอดสำเร็จอายุประมาณ 1 ปี เตรียมลงปลูกในหลุมที่เตรียมไว้

### 3) การบันทึกข้อมูล

1. เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ลักษณะ ความอุดมสมบูรณ์และธาตุอาหาร
2. บันทึกข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับต้นส้มแขกที่ปลูกเปรียบเทียบ ดังนี้
  - ลักษณะการเจริญเติบโต คือ ขนาดทรงพุ่ม ความสูงและขนาดของต้น
  - ศึกษาและบันทึกข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องอื่นๆ คือโรค ศัตรูพืช และลักษณะการทำลาย

## 2. การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของส้มแขกโดยใช้ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ

### - อุปกรณ์

ส้มแขกที่เสียบยอดจากส้มแขกในพื้นที่ 4 จังหวัดในภาคใต้ ได้แก่ พังงา กระบี่ ภูเก็ต และนครศรีธรรมราช จำนวน 8 ต้น (ภาคผนวก ตารางที่ 1)

1. สารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมดีเอ็นเอ การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอโดยเทคนิค PCR และการตรวจสอบดีเอ็นเอที่ได้

### - วิธีการทดลอง

1. การสกัด DNA ใช้ชุดสกัดสำเร็จรูป DNAsecure plant Kit (Tiangen) โดยใช้ใบอ่อน
2. การตรวจสอบปริมาณของดีเอ็นเอ

หาความเข้มข้นของดีเอ็นเอที่เตรียมไว้โดยนำไปเปรียบเทียบกับ DNA ที่มีความเข้มข้นมาตรฐาน (Lambda DNA Standard) โดยนำมาทำอิเล็กโตรโฟรีซิสบนอะกาโรสเจลความเข้มข้น 0.8% เมื่อได้ความเข้มข้นของดีเอ็นเอตัวอย่างแล้ว เจือจางดีเอ็นเอด้วยน้ำกลั่น ให้มีความเข้มข้น 100 นาโนกรัม/ไมโครลิตร

3. การทำปฏิกิริยา AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism) ใช้วิธีการของ VOS และคณะ (1995)

#### 3.1 Digestion

นำดีเอ็นเอซึ่งมีความเข้มข้นประมาณ 0.5 ไมโครกรัม มาย่อยด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ 2 ชนิด คือ EcoRI (5 unit) และ Mse I (5 unit) ใน universal fast digest buffer (Thermo Scientific) ในปริมาตร 40 ไมโครลิตร ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

#### 3.2 Ligation

นำดีเอ็นเอที่ถูกย่อยแล้วมาต่อด้วย adapter ที่มีลำดับเบสตรงกับที่จดจำของเอนไซม์ตัดจำเพาะ ทั้ง 2 ชนิด (EcoRI – adapter และ Mse I – adapter) โดยการเติมบัฟเฟอร์ 10 ไมโครลิตรที่ประกอบด้วย 5 pmol EcoRI-adapter, 50 pmol Mse I –adapter, 10Xligase buffer (400 mM Tris-HCl pH 7.8, 100 mM MgCl<sub>2</sub>, 100 mM DTT, 5 mM ATP) (Thermo Scientific) และ 1 unit T4 DNA ligase ทำปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เวลา 3 ชั่วโมง เมื่อครบเวลาแล้วนำมาเจือจางด้วยน้ำกลั่นหนึ่งขวดเข้าประมาณ 10 เท่า เก็บที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

EcoRI –adapter 5'-CTCGTACACTGCCTACC CATCTGACGCATCCTTAA-3'

Mse I – adapter 5'-GACGATGAGTCCTGAG TACTCAGGACTCAT-3'

### 3.3 Pre-amplification (PCR I)

นำดีเอ็นเอที่ทำการย่อยและต่อกับ adapter แล้ว และเจือจางลง 10 เท่า ปริมาตร 5 ไมโครลิตร นำมาทำการเพิ่มปริมาณ DNA โดยวิธี Polymerase Chain Reaction (PCR) โดยใช้ Primer ที่มี selective nucleotide เบส 1 เบส โดยใช้ primer ด้าน EcoRI และ MseI ปริมาณ 75 นาโนกรัม ในปฏิกิริยาที่ประกอบด้วย 500 mM KCl , 15 mM MgCl<sub>2</sub> , 100 mM Tris-HCl pH 9.0, 2mM dNTPs และ Taq DNA polymerase 1 unit ในปริมาตรรวม 50 ไมโครลิตร ทำปฏิกิริยาด้วยเครื่องควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติ Gene Amp PCR System 9700 (Perkin-Elmer) มีรายละเอียดของอุณหภูมิดังนี้ 94 องศาเซลเซียส 30 วินาที 56 องศาเซลเซียส 1 นาที 72 องศาเซลเซียส 1 นาที จำนวน 20 รอบ เมื่อเสร็จสิ้นปฏิกิริยาเจือจางด้วยน้ำกลั่นที่ผ่านการนิ่งฆ่าเชื้อ 10 เท่า และเก็บที่ -20 องศาเซลเซียส

### 3.4 Amplification (PCR II)

นำ DNA ที่ได้จากขั้นตอน PCR I 5 ไมโครลิตร ทำการเพิ่มปริมาณ DNA โดยการคัดเลือกขึ้นที่จะเพิ่มปริมาณด้วย primer ที่เป็นเบสคู่สมกับ adapter แต่มีปลายยื่นจาก adapter ด้วย 3' จำนวน 3 เบส (+ 3 selective nucleotide) รายละเอียดของไพรเมอร์แสดงไว้ในตารางที่ 2 ปฏิกิริยาประกอบด้วย EcoRI และ MseI primer ปริมาณ 30 นาโนกรัม, 500 mM KCl, 15 mM MgCl<sub>2</sub>, 100 mM Tris-HCl pH 9.0, 2 mM dNTPs และ Taq DNA polymerase 0.4 unit ปริมาตรที่ใช้ 20 ไมโครลิตร ทำปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 94 องศาเซลเซียส 30 วินาที 65 องศาเซลเซียส 30 วินาที โดยการลดอุณหภูมิทุก 1 องศาเซลเซียส จนกระทั่งอุณหภูมิ 56 องศาเซลเซียส (เฉพาะขั้นตอน annealing) 72 องศาเซลเซียส 1 นาที จำนวน 34 รอบ ด้วยเครื่องควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติหยุดปฏิกิริยาด้วย 10 ไมโครลิตร loading dye (95% formamide, 10 mM NaOH, 0.05% Bromophenol Blue และ 0.05% xylene cyanol)

## 4. การตรวจผล

นำดีเอ็นเอที่ได้จากการเพิ่มปริมาณด้วยปฏิกิริยาบลูโซ มาแยกความแตกต่าง ในเจลอะคริลลาไมด์ 4.5 เปอร์เซ็นต์ {40% (acrylamide:bis-acrylamide = 29:1)}, 7.5 M urea และ 5xTBE Buffer โดยวิธีเจลอิเล็กโตรโพลีซิส โดยใช้กระแสไฟฟ้า 50 วัตต์ ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง 40 นาที ย้อมแถบดีเอ็นเอด้วยซิลเวอร์ไนเตรท (Benbouza *et al.* (2006) นำแผ่นเจลแช่และเขย่า ใน 10% Absolute ethanol, 0.5% acetic acid ปริมาตร 1 ลิตร 5 นาที แล้วนำมาย้อมด้วยสารละลายซิลเวอร์ไนเตรท (1.5 g AgNO<sub>3</sub>, 1.5 ml 37% HCOH, 22-24 องศาเซลเซียส) 7 นาที นำเจลผ่านน้ำสะอาดแล้วทำให้เจลปรากฏแถบดีเอ็นเอด้วย Developer Solution (15 g NaOH, 2 ml 37% HCOH) ที่อุณหภูมิประมาณ 22-24 องศาเซลเซียส ปริมาตร 1 ลิตร เขย่าจนปรากฏแถบดีเอ็นเอ จึงหยุดปฏิกิริยาด้วย 10% Absolute ethanol, 0.5% acetic ปริมาตร 1 ลิตร ล้างเจลด้วยน้ำสะอาด 3 นาที แล้วผึ่งเจลให้แห้ง เพื่อตรวจสอบผลต่อไป

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เลือกแถบดีเอ็นเอที่มีความแตกต่างกัน (polymorphic bands) โดยให้ 1 แทนแถบที่ปรากฏในตำแหน่ง (loci) นั้นๆ และ 0 แทนตำแหน่งที่ไม่ปรากฏแถบดีเอ็นเอ

2. นำมาหาค่า Similarity coefficient โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์ของ Dice (1945) =  $2N_{xy} / (N_x + N_y)$  โดยที่  $N_{xy}$  คือจำนวนแถบตีเอ็นเอที่มีน้ำหนักโมเลกุลเท่ากันระหว่างพันธุ์ที่ x และพันธุ์ที่ y,  $N_x$  และ  $N_y$  เป็นจำนวนแถบตีเอ็นเอที่มีทั้งหมดในพันธุ์ที่ x และพันธุ์ที่ y
3. จัดกลุ่มโดยวิธี UPGMA และใช้โปรแกรม NTSYS-pc Ver.2.0 (Rohlf, 1997) ในการวิเคราะห์
  - เวลาและสถานที่
    - ระยะเวลาดำเนินการปี 2554-2558
    - ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต
    - ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา

การทดลองที่ 1.3 ศึกษาปริมาณสารสำคัญในส้มแขกในพื้นที่ภาคใต้

- ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยะลา

#### วิธีดำเนินการ

1. สํารวจพันธุ์จากแหล่งปลูกในจังหวัดนราธิวาส ปัตตานี ยะลา และสงขลา
2. บันทึกข้อมูลตำแหน่งของต้น ชื่อ ที่อยู่ของเจ้าของ ขนาดทรงพุ่ม (ความสูง ความกว้าง เส้นรอบวงลำต้น) และการปฏิบัติดูแลของเกษตรกร
3. บันทึกข้อมูลสภาพแวดล้อม การเกิดโรคและแมลง และสุ่มตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน
4. ศึกษาปริมาณผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิต
5. ศึกษาปริมาณสารสำคัญในผล ได้แก่ HCA
  - อุปกรณ์ แบบสอบถามข้อมูลส้มแขกของเกษตรกรและกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร (ภาคผนวก)
    - ไม้เมตร, กล้องถ่ายรูป, เครื่องวัดพิกัด, ห้องปฏิบัติการที่สามารถวัดปริมาณสารสำคัญของส้มแขก, เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์หาสารสำคัญ
  - วิธีปฏิบัติการทดลอง
    1. สัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกส้มแขกเป็นการค้า และผู้รับซื้อส้มแขกในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง
    2. เพาะพันธุ์ส้มแขก เพื่อเป็นต้นต้น และนำพันธุ์จากแหล่งปลูกต่างๆมาเสียบยอด
    3. นำผลส้มแขกมาหาสารสำคัญ โดยให้ห้องปฏิบัติการที่สามารถวิเคราะห์สารต่างๆได้
    4. ศึกษาการเจริญเติบโตของต้นส้มแขกจากแหล่งปลูกต่างๆ
  - การบันทึกข้อมูล
    1. ลักษณะการปลูกส้มแขกของเกษตรกร
    2. ปริมาณผลผลิตที่ได้ของต้นส้มแขก
    3. ปริมาณสารสำคัญของส้มแขกจากแหล่งปลูกต่างๆ
  - เวลาและสถานที่ - เริ่มต้นพ.ศ. 2557 – สิ้นสุด พ.ศ. 2558
  - สถานที่ดำเนินการแปลงเกษตรกร จังหวัดยะลา, ปัตตานี, นราธิวาส, สตูล และสงขลา

- ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนราธิวาส

### วิธีดำเนินการ

#### อุปกรณ์

- (1) ต้นส้มแขก จำนวน 30 ต้น
- (2) ไม้เมตร, ตลับเมตร
- (3) ถุงพลาสติก
- (4) เครื่องชั่ง

#### วิธีการ

- 1.คัดเลือกต้นส้มแขกที่มีขนาดทรงพุ่มและความสูงต้นใกล้เคียงกัน จำนวน 30 ต้น
- 2.วัดขนาดทรงพุ่ม ความสูงต้น และเส้นรอบวงลำต้น
- 3.บันทึกข้อมูลการออกดอก ติดผล ปริมาณและน้ำหนักผลผลิต
- 4.สุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิตส่งวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญ
- 5.รวบรวมข้อมูลสภาพอากาศระหว่างการทดลอง (ปริมาณน้ำฝน)

#### เวลาและสถานที่

เริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนตุลาคม 2556 และสิ้นสุดเดือนกันยายน 2558 ณ แปลงส้มแขกของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนราธิวาส อำเภอสุไหงปาดี จังหวัดนราธิวาส

### ผลการวิจัย

การทดลองที่ 1.1 สำรวจ และศึกษาเชื้อพันธุ์ส้มแขกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

สำรวจและศึกษาเชื้อพันธุ์ส้มแขกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน (Survey and Study on *Garcinia atroviridis* Germplasm in the Upper Southern) ดำเนินการโดยศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต

#### - ปี 2554

จากการสำรวจการกระจายพันธุ์ ส้มแขกจากแหล่งต่างๆ (จ.ภูเก็ต, พังงาและนครศรีธรรมราช) โดยวิธีการสุ่มแหล่งปลูกแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) และสุ่มบันทึกลักษณะของส้มแขกในแต่ละต้น โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) สามารถรวมจำนวนสวนที่สำรวจได้จำนวน 40 สวน คือ พังงา 12 สวน , นครศรีธรรมราช 6 สวนและภูเก็ต 22 สวน ได้พบส้มแขก 2 ลักษณะ คือ

**ลักษณะที่ 1 ลักษณะลำต้น** มีลักษณะตั้งตรง สูงประมาณ 30 เมตร การแตกกิ่งจะลู่ลงตามลำต้น ใบมีลักษณะแคบค่อนข้างยาวมีสีเขียวเข้มเป็นมันขอบใบเรียบ **ลักษณะผล** ผลคล้ายพริกทองขนาดเล็ก มีพูชัดเจน ประมาณ 14 พูต่อผล ผลอ่อนมีสีเขียว เมื่อสุกผลจะมีสีเหลืองและที่ขั้วผลจะมีกลีบเลี้ยงติดอยู่ เห็นชัดเจน ลักษณะนี้สำรวจพบที่ อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา จำนวน 1 ต้น ซึ่งจากการศึกษาข้อมูล พบว่า คล้ายกับลักษณะของส้มแขกที่พบมากในจังหวัดปัตตานี นราธิวาสและยะลา

**ลักษณะที่ 2 ลักษณะลำต้น** มีลักษณะลำต้นตั้งตรงและกิ่งเลื้อย ความสูงขึ้นอยู่กับอายุของต้นและลักษณะของลำต้น ซึ่งอยู่ระหว่าง 5-30 เมตร และการแตกกิ่งจะแตกขนานกับพื้นดิน ลักษณะทรงพุ่มคล้ายต้น

มังคุด ใบมีลักษณะใบใหญ่สีเขียวถึงสีเขียว เห็นเส้นใบชัดเจน ขอบใบเรียบ แผ่นใบมีทั้งห่อและใบแผ่  
**ลักษณะผล** ผลคล้ายผลฝรั่งมีพูแต่เห็นไม่ชัดเจน ผลอ่อนมีสีเขียว เมื่อสุกผลจะมีสีเหลือง ที่ขั้วผลจะมีก้านสีเขียวอยู่  
 ระหว่างผลกับขั้วผลแต่เห็นไม่ชัดเจน ขนาดผลใหญ่ เมื่อโตเต็มที่มีขนาดน้ำหนักประมาณ 1 กิโลกรัม/ผล ลักษณะนี้  
 สํารวจพบที่บ้านคีรีวง อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช , อำเภอทับปุด จังหวัดพังงา และอำเภอกลางและอำเภอกะทู้ จังหวัดภูเก็ต

#### - ปี 2555

จากผลการสำรวจและค้นคว้าข้อมูลสํ้าแลกเปลี่ยนเบื้องต้นแล้วในปี 2554 จึงได้จัดทำแบบสำรวจ รวบรวมและ  
 ศึกษาเชื้อพันธุ์สํ้าแลกเปลี่ยนในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน จำนวน 1 ชุด และผลจากการสำรวจการกระจายพันธุ์ สํ้าแลกเปลี่ยน  
 จากแหล่งต่างๆ ในปี 2555 ได้เพิ่มจำนวนจังหวัดที่ทำการสำรวจเพิ่มอีก 1 จังหวัด คือ กระบี่ เนื่องจาก จากการประกวด  
 สํ้าแลกเปลี่ยนของจังหวัดภูเก็ตในปี 2554 สํ้าแลกเปลี่ยนของเกษตรกรที่ได้รับรางวัลคือเกษตรกรจากจังหวัดกระบี่ ในมติบริหาร  
 งานวิจัยของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 จึงให้ดำเนินการในจังหวัดกระบี่เพิ่ม ฉะนั้นผลการสำรวจจึง  
 พบว่า เกษตรกรทั้งหมดที่สำรวจรวม 105 ราย ดังนี้ พังงา 28 ราย นครศรีธรรมราช 39 ราย กระบี่ 15 ราย และ  
 ภูเก็ต 23 ราย รวมต้นสํ้าแลกเปลี่ยนที่สำรวจได้จำนวน 217 ต้น ซึ่งต้นสํ้าแลกเปลี่ยนที่พบเป็น สํ้าแลกเปลี่ยนที่มีลักษณะผลคล้าย  
 ฝรั่งทั้งหมด รูปแบบการทำสวนประเภทพืชผสมผสานคิดเป็นร้อยละ 54.3 จำนวนต้นที่ปลูก 1 ต้น คิดเป็นร้อยละ  
 53.3 อายุต้น 1-20 ปี คิดเป็นร้อยละ 42.4 tree type เป็นแบบปลูกด้วยเมล็ดคิดเป็นร้อยละ 87.6 ความสูง อยู่  
 ระหว่าง 11-20 เมตร คิดเป็นร้อยละ 41.9 ขนาดรอบต้น ขนาด 1.1-2 เมตร คิดเป็นร้อยละ 39.2 trunk height  
 อยู่ระหว่าง 0-3 เมตร คิดเป็นร้อยละ 67.7 ผิวลำต้นเป็นแบบขรุขระคิดเป็นร้อยละ 100 ทรงพุ่มมีรูปร่างพีระมิด  
 คิดเป็นร้อยละ 74.2 การแตกกิ่งขนานกับพื้นคิดเป็นร้อยละ 100 ความหนาแน่นของใบหนาแน่น คิดเป็นร้อยละ  
 65.9 ใบมีรูปร่างรี คิดเป็นร้อยละ 81.2 รูปร่างปลายใบรูปแบบมน คิดเป็นร้อยละ 45.2 รูปร่างฐานใบรูปแบบที่ 1  
 คิดเป็นร้อยละ 92.6 ลักษณะขอบใบเรียบ คิดเป็นร้อยละ 92.31 ลักษณะพูเห็นไม่ชัด คิดเป็นร้อยละ 66.2

#### - ปี 2556

สำรวจและศึกษาเชื้อพันธุ์สํ้าแลกเปลี่ยนในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน (Survey and Study on *Garcinia atroviridis*  
 Germplasm in the Upper Southern) ปี 2556 (1 ต.ค. 55- 30 ก.ย. 56) ได้สำรวจสํ้าแลกเปลี่ยนในพื้นที่ จังหวัดภูเก็ต  
 , พังงา และกระบี่ รวมเกษตรกร 36 ราย ดังนี้ ภูเก็ต 10 ราย พังงา 17 ราย และ กระบี่ 9 ราย รวมต้นสํ้าแลกเปลี่ยน  
 จำนวน 65 ต้น ผลการสำรวจโดยศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต มีดังนี้ จำนวนต้นสํ้าแลกเปลี่ยนที่เกษตรกรปลูกแต่  
 ละรายจำนวน 1 ต้นและ 1 ต้น พบร้อยละ 66.7 ส่วน 3 ต้นและ 4 ต้น พบร้อยละ 5.6 ต้นสํ้าแลกเปลี่ยนที่สำรวจพบอายุ  
 1-20 ปีมากที่สุดคือ พบร้อยละ 33.8 ส่วนอายุต้น 61-80 ปี พบน้อยที่สุดคือ ร้อยละ 12.3 ลักษณะต้นปลูกชนิด  
 ปลูกด้วยเมล็ดพบร้อยละ 87.7 และชนิดเสียบยอดพบร้อยละ 9.2 ความสูงของต้นสํ้าแลกเปลี่ยนพบมากที่สุดคือ 11-20  
 เมตร พบร้อยละ 49.2 ขนาดรอบต้นเฉลี่ยพบมากที่สุด คือ 1.1-2 เมตร พบร้อยละ 41.5 ของจำนวนต้นที่สำรวจ  
 ความสูงจากโคนถึงคบเฉลี่ยพบมากที่สุด คือ 0-3 เมตร พบร้อยละ 76.9 ของจำนวนต้นที่สำรวจ ลักษณะผิวของลำ  
 ต้นพบแบบขรุขระร้อยละ 100 ลักษณะทรงพุ่มแบบพีระมิดพบมากที่สุด คือ ร้อยละ 58.5 และแบบพีระมิดกว้าง  
 พบร้อยละ 29.2 รูปแบบการแตกกิ่งของสํ้าแลกเปลี่ยนที่พบทั้งหมดเป็นแบบขนานกับพื้นดิน ความหนาแน่นของใบพบ  
 หนาแน่น ร้อยละ 58.5 และหนาแน่นปานกลาง ร้อยละ 41.5 รูปร่างใบแบบรูปขอบขนานพบร้อยละ 70.8 และรูปรี  
 พบร้อยละ 27.73 รูปร่างปลายใบพบมากที่สุดคือแบบเรียว พบ ร้อยละ 72.3 รูปร่างฐานใบพบแบบ 1 ร้อยละ

100 ลักษณะขอบใบแบบคลื่นพบมากที่สุดคือ ร้อยละ 78.5 และแบบเรียบพบร้อยละ 21.5 ลักษณะการปรากฏของพูปพบมากที่สุดคือ แบบชัดเจนพบร้อยละ 55.6

การทดลองที่ 1.2 เปรียบเทียบพันธุ์ส้มแขกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

การทดลองเปรียบเทียบพันธุ์ส้มแขกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต เริ่มการทดลองตั้งแต่ปีพ.ศ. 2554 โดยศูนย์ฯ ได้ดำเนินการสำรวจการกระจายพันธุ์ส้มแขกจากแหล่งต่างๆ คือ จ.ภูเก็ต, พังงา, นครศรีธรรมราชและกระบี่ ด้วยวิธีการสุ่มแหล่งปลูกแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) ซึ่งจากการสำรวจพบส้มแขก 2 ลักษณะ

- **ลักษณะที่ 1**

**ลักษณะลำต้น** มีลักษณะตั้งตรง สูงประมาณ 30 เมตร การแตกกิ่งจะลูกลงตามลำต้น ใบมีลักษณะแคบค่อนข้างยาวมีสีเขียวเข้มเป็นมันขอบใบเรียบ

**ลักษณะผล** ผลคล้ายพริกทองขนาดเล็ก มีพูชัดเจนประมาณ 14 พูต่อผล ผลอ่อนมีสีเขียว เมื่อสุกผลจะมีสีเหลืองและที่ขั้วผลจะมีกลีบเลี้ยงติดอยู่เห็นชัดเจนลักษณะนี้ (สำรวจพบที่ อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา จำนวน 1 ต้นซึ่งจากการศึกษาข้อมูล พบว่า คล้ายกับลักษณะของส้มแขกที่พบมากในจังหวัดปัตตานี, นราธิวาสและยะลา)

- **ลักษณะที่ 2**

**ลักษณะลำต้น** มีลักษณะลำต้นตั้งตรงและกิ่ง อยู่ระหว่าง 5-30 เมตร และการแตกกิ่งจะแตกขนานกับพื้นดิน ลักษณะทรงพุ่มคล้ายต้นมังคุด ใบมีลักษณะใบใหญ่สีเขียวถึงสีเข้ม เห็นเส้นใบชัดเจนขอบใบเรียบ แผ่นใบมีทั้งห่อและใบแผ่

**ลักษณะผล** ผลคล้ายผลฝรั่งมีพูแต่เห็นไม่ชัดเจน ผลอ่อนมีสีเขียว เมื่อสุกผลจะมีสีเหลือง ที่ขั้วผลจะมีกลีบเลี้ยงอยู่อยู่ระหว่างผลกับขั้วผลแต่เห็นไม่ชัดเจน ขนาดผลใหญ่

(สำรวจพบที่บ้านคีรีวง อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช , อำเภอทับปุด จังหวัดพังงา และอำเภอถลางและอำเภอกะทู้ จังหวัดภูเก็ต)

ในปีพ.ศ. 2555 ศูนย์ฯ ได้คัดเลือกต้นส้มแขกพันธุ์ดีจาก 4 จังหวัดๆ ละ 2 ต้น รวม 8 ต้น (กรรมวิธี) เป็นส้มแขกพันธุ์ดีที่มีลักษณะเป็นแบบที่ 2 คือ *Garcinia pedunculata*

1. ต้นส้มควายพันธุ์ดีที่คัดเลือกจากภูเก็ต คือ คุณอุไร และคุณณัฐมน
2. ต้นส้มควายพันธุ์ดีที่คัดเลือกจากพังงา คือ คุณสุนทร และคุณอุดมศิลป์
3. ต้นส้มควายพันธุ์ดีที่คัดเลือกจากนครศรีธรรมราช คือ คุณบุญพา และคุณเยาวณี
4. ต้นส้มควายพันธุ์ดีที่คัดเลือกจากกระบี่ คือ คุณบุญชู และคุณโสพิศ

### 3. ปี 2556

- ดำเนินการปลูกต้นส้มแขกพันธุ์ดีในเดือนสิงหาคม 2556
- ค่า pH เฉลี่ย 5.93 อินทรีย์วัตถุเฉลี่ย 1.843% ฟอสฟอรัสเฉลี่ย 46.7 mg/kg โปแทสเซียมเฉลี่ย 115.8 mg/kg แมกนีเซียมเฉลี่ย 114.2 mg/kg

- ข้อมูลการเจริญเติบโตเบื้องต้น

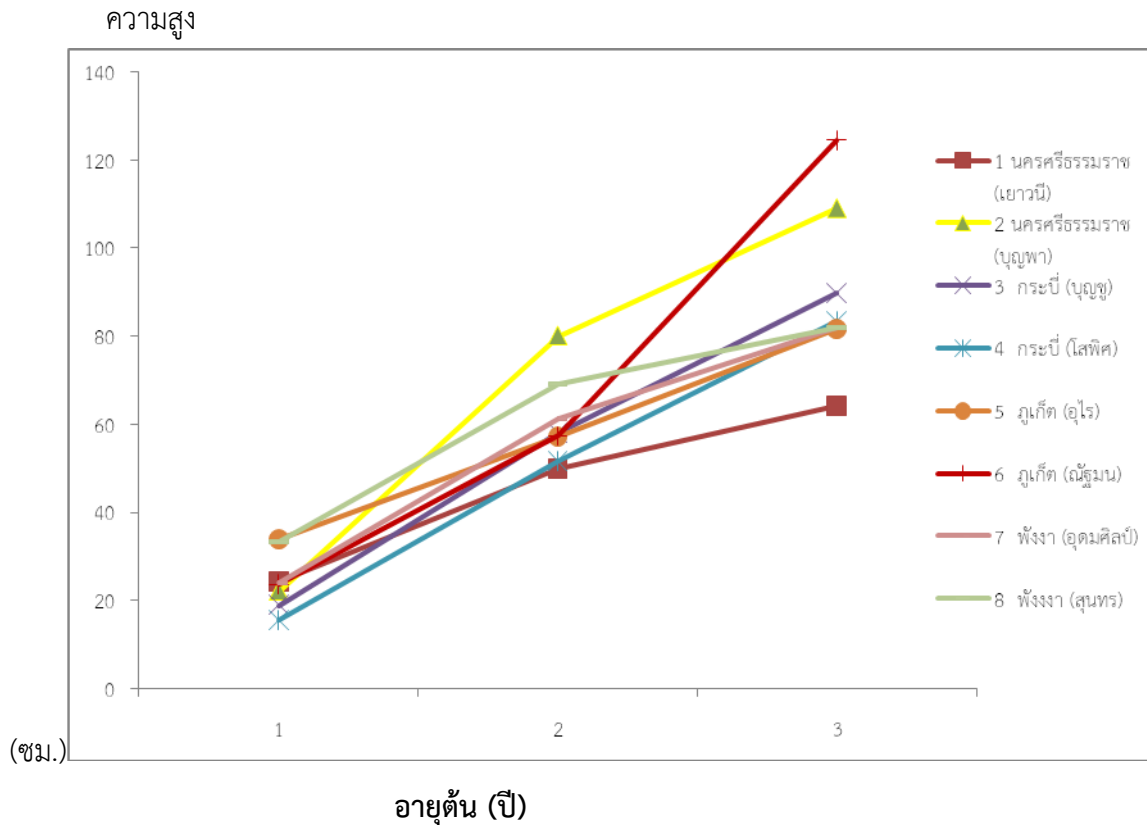
- ความสูง 15.6-33.97 เซนติเมตร
- เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น 0.595- 0.896 เซนติเมตร
- รัศมีทรงพุ่ม : ทิศเหนือ-ใต้ มีขนาด 29.3-39.2 เซนติเมตร  
: ทิศตะวันออก-ตะวันตกมีขนาด 29.45-36.8 เซนติเมตร

- กรรมวิธีที่ดีที่สุดคือ กรรมวิธีที่ 1 คือ ต้นส้มแขกของคุณอุไร จังหวัดภูเก็ต ความสูงของต้นเฉลี่ยสูงสุดคือ 33.97 เซนติเมตร และเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นเฉลี่ยสูงสุด คือ 0.896 เซนติเมตร
- การตรวจสอบโรคและแมลงของส้มแขกไม่พบการเข้าทำลาย
- จากการวัดการเจริญเติบโตในปี 2558 อายุต้น 3 ปี พบว่า **กรรมวิธีที่ 6** มีการเจริญเติบโตดีที่สุดคือ 124.67 เซนติเมตร

**ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตส้มแขกพันธุ์ดี**

กรรมวิธี	อายุต้น (ปี)		
	1	2	3
1 นครศรีธรรมราช (เขาวานี)	24.38	50	64.25
2 นครศรีธรรมราช (บุญพา)	22.15	80.25	109.25
3 กระบี่ (บุญชู)	18.98	58.17	90.00
4 กระบี่ (โสพิศ)	15.6	51.75	83.50
5 ภูเก็ต (อุไร)	33.97	57.22	81.71
6 ภูเก็ต (ฉัฐมน)	23.8	57.5	124.67
7 พังงา (อุดมศิลป์)	24	61.5	82.14
8 พังงา (สุนทร)	33.5	69.14	82.00





กราฟที่ 1 แสดงความสูงของต้นส้มแขก(ชม.) ในปีที่ 1-3

การทดลองนี้ ศูนย์ฯ ได้ดำเนินการติดต่อศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เพื่อหาสารสำคัญ คือสาร HCA ในส้มแขกแห้งตามกรรมวิธี 8 กรรมวิธี พบว่า ปริมาณสารสำคัญคือ HCA จากตัวอย่างแห้งจำนวน 8 ตัวอย่าง พบว่า ปริมาณสาร HCA ระหว่าง 184.88-245.34 มิลลิกรัมต่อกรัม โดยกรรมวิธีที่ 7 ตัวอย่างส้มแขกแห้งจากจังหวัดพังงา ของคุณสุนทร มีปริมาณสารสูงที่สุดคือ 245.34 มิลลิกรัมต่อกรัม และกรรมวิธีที่ 5 ตัวอย่างส้มแขกแห้งจากจังหวัดกระบี่ ของคุณบุญชู มีปริมาณสารน้อยที่สุดคือ 184.88 มิลลิกรัมต่อกรัม (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ข้อมูลปริมาณสารสำคัญ (HCA) ที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่างสดและตัวอย่างแห้งของส้มแขกจากศวพ. ภูเก็ต

กรรมวิธี	หน่วย	ปริมาณ HCA $\pm$ SD
1 นครศรีธรรมราช (เยาวนี)	มิลลิกรัมต่อกรัม	198.29 $\pm$ 0.26
2 นครศรีธรรมราช (บุญพา)	มิลลิกรัมต่อกรัม	211.79 $\pm$ 0.18
3 กระบี่ (บุญชู)	มิลลิกรัมต่อกรัม	184.88 $\pm$ 0.08
4 กระบี่ (โสพิศ)	มิลลิกรัมต่อกรัม	225.87 $\pm$ 0.12
5 ภูเก็ต (อุไร)	มิลลิกรัมต่อกรัม	221.33 $\pm$ 0.17
6 ภูเก็ต (ณัฐมน)	มิลลิกรัมต่อกรัม	207.46 $\pm$ 0.12
7 พังงา (อุดมศิลป์)	มิลลิกรัมต่อกรัม	235.50 $\pm$ 0.29
8 พังงา (สุนทร)	มิลลิกรัมต่อกรัม	245.34 $\pm$ 0.15

ส้มแขกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนของศูนย์ฯ คือ *Garcinia pedunculata* ได้ศึกษาความแตกต่างของต้นพันธุ์ที่นำมาศึกษา โดยใช้โมเลกุลเครื่องหมาย (Molecular Marker) ในการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของส้มแขกในเขตภาคใต้ 4 จังหวัด พบว่า การใช้เทคนิค AFLP ในการศึกษาลายพิมพ์ดีเอ็นเอโดยใช้ primer ทั้งหมด 10 คู่ ในการศึกษาความสัมพันธ์ของส้มแขกจำนวน 8 ต้น ซึ่ง primer ทั้ง 10 คู่ แสดงแถบดีเอ็นเอทั้งหมด 88 แถบ ซึ่งแต่ละแถบไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละต้น แสดงว่าส้มแขกใน 4 พื้นที่ที่ได้เก็บตัวอย่างมา มีพันธุกรรมเดียวกัน โดย primer ACG/CAA (EcoRI/MseI) แสดงแถบดีเอ็นเอทั้งหมด 7 แถบ primer ACG/CTC (EcoRI/MseI) แสดงแถบดีเอ็นเอทั้งหมด 7 แถบ primer ACA/CAA (EcoRI/MseI) แสดงแถบดีเอ็นเอทั้งหมด 13 แถบ primer ACA/CTC (EcoRI/MseI) แสดงแถบดีเอ็นเอทั้งหมด 9 แถบ primer ACG/CTA (EcoRI/MseI) แสดงแถบดีเอ็นเอทั้งหมด 12 แถบ primer ACG/CAT (EcoRI/MseI) แสดงแถบดีเอ็นเอทั้งหมด 12 แถบ primer ACA/CTA (EcoRI/MseI) แสดงแถบดีเอ็นเอทั้งหมด 5 แถบ ACA/CAT (EcoRI/MseI) แสดงแถบดีเอ็นเอทั้งหมด 7 แถบ primer AGG/CAA (EcoRI/MseI) แสดงแถบดีเอ็นเอทั้งหมด 7 แถบ primer AGG/CTC (EcoRI/MseI) แสดงแถบดีเอ็นเอทั้งหมด 9 แถบ ขนาดตั้งแต่ 80-310 คู่เบส (ภาคผนวก ภาพที่ 1) แต่เนื่องจากแถบดีเอ็นเอที่ได้ไม่มีความแตกต่างกัน จึงไม่ต้องวิเคราะห์การจัดกลุ่ม จากผลการทดลอง เทคนิค AFLP สามารถใช้ในการจัดจำแนกพันธุกรรมของส้มแขกได้ แต่เนื่องจากจำนวนพันธุกรรมและแหล่งที่เก็บที่นำมาศึกษามีจำนวนน้อย จึงอาจทำให้ไม่เห็นความหลากหลายของพันธุกรรม หรืออาจเป็นไปได้ว่าส้มแขกที่อยู่ในเขตพื้นที่ 4 จังหวัดที่ได้เก็บมาศึกษามีพันธุกรรมเดียว แต่เนื่องจากสภาพแวดล้อมจึงทำให้ลักษณะการแสดงออกของสัณฐานวิทยาแตกต่างกัน ดังนั้นจึงควรมีการเก็บตัวอย่างที่แสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่แตกต่างกันเพิ่มเติม มาศึกษาเพื่อเปรียบเทียบกับลักษณะพันธุกรรม เพื่อเป็นการตรวจสอบความหลากหลายทางพันธุกรรมอีกครั้ง

การทดลองที่ 1.3 ศึกษาปริมาณสารสำคัญในส้มแขกในพื้นที่ภาคใต้

ทำการสำรวจแหล่งปลูกส้มแขกในพื้นที่จังหวัด ยะลา, ปัตตานี, นราธิวาส, สตูล และสงขลา พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ ปลูกต้นส้มแขกเพื่อใช้เป็นไม้ใช้สอยไม่ได้ปลูกเพื่อนำผลผลิตมาแปรรูป ปลูกตามบริเวณสวนยางพาราหรือแปลงไม้ผล แต่มีเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดสงขลา อ.สะบ้าย้อยมีการเปลี่ยนส่วนมังคุดที่ผลผลิตราคาตกมาเป็นแปลงปลูกส้มแขก และทำการส่งขายให้กับกลุ่มแม่บ้าน อ.บ้านทรายขาว จังหวัดปัตตานีในราคากิโลกรัมละ 10-15 บาท ส้มแขกจะให้ผลผลิตในช่วงเดือน มิ.ย.-ส.ค. และมีผลผลิต 50 – 200 กิโลกรัมต่อต้น ขึ้นอยู่กับอายุของต้นส้มแขก เกษตรกรนราธิวาสที่ส่งขายส้มแขกจะนำส้มแขกมาจากป่าตามธรรมชาติ นำมาขายให้กับกลุ่มส้มแขกตากแห้ง อ.แว้ง เกษตรกรในพื้นที่จังหวัด สงขลา และยะลา บางส่วนทำส้มแขกตากแห้งไว้ใช้ภายในครัวเรือนและจำหน่ายเป็นส้มแขกตากแห้งขาย กิโลกรัมละ 80- 160 บาท บางส่วนส่งผลสดให้กับกลุ่มแม่บ้านในพื้นที่ทำการแปรรูปจำหน่าย จากการสัมภาษณ์เกษตรกรจำนวน 20 ราย เกษตรกรส่วนใหญ่ ส่งเป็นผลสดให้กับกลุ่มแม่บ้านเพื่อนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์จำหน่ายเช่น ส้มแขกแช่อิ่ม, ส้มแขกกวน, ส้มแขกสามรส และส้มแขกแห้ง จากการเก็บตัวอย่างส้มแขกของเกษตรกรจำนวน 8 รายจากเกษตรกรที่สัมภาษณ์ ไปวิเคราะห์หาสารสำคัญ จำนวน 20 ตัวอย่าง ดังตารางที่ 1

จากการวิเคราะห์หาสารสำคัญในส้มแขกของเกษตรกร พบว่าผลส้มแขกสดมีปริมาณสารสำคัญน้อยที่สุด ปริมาณสารสำคัญจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อนำไปตากแห้ง แต่การเก็บรักษาส้มแขกที่ทำการตากแห้งแล้วเป็นเวลา 1 ปีหรือมากกว่า 1 ปี ปริมาณสารสำคัญไม่มีความแตกต่างกัน และผลส้มแขกตากแห้งมากกว่า 1 ปีของ อ.แว้ง จ. นราธิวาส มีปริมาณสารสำคัญมากที่สุด  $275.00 \pm 0.05$  มิลลิกรัม/กรัม และผลส้มแขกสดของ อ.แว้ง จ.นราธิวาส มีปริมาณสารสำคัญน้อยที่สุด  $41.57 \pm 0.08$  มิลลิกรัม/กรัม และในการหาสารสำคัญในผลสดจะมีการเตรียมตัวอย่างที่แตกต่างออกไปจากผลแห้ง จึงทำให้ปริมาณที่พบมีน้อยมากกว่าผลส้มแขกที่ผ่านการตากแห้งมาแล้ว ไม่ว่าจะเก็บรักษาส้มแขกแห้งไว้เป็นเวลานานขึ้นไม่มีผลต่อการเพิ่มของปริมาณสารสำคัญในส้มแขกซึ่งแตกต่างจากผลส้มแขกสด ปริมาณสารสำคัญในผลส้มแขกสด ตั้งแต่  $41.57 \pm 0.08$  มิลลิกรัม/กรัม จนถึง  $51.35 \pm 0.02$  มิลลิกรัม/กรัม ส่วนผลส้มแขกแห้ง มีปริมาณสารสำคัญตั้งแต่  $168.50 \pm 0.10$  มิลลิกรัม/กรัม ถึง  $275.00 \pm 0.05$  มิลลิกรัม/กรัม

ส้มแขกสามารถปลูกได้ทุกพื้นที่ ส้มแขกที่มีลักษณะดอก เป็นดอกช่อจะมีการติดดอกแล้วร่วงไม่ติดผล แต่ส้มแขกที่เป็นลักษณะดอกเดี่ยวมีผลเดี่ยวจะมีการติดผล ผลมีขนาดใหญ่ขึ้นเมื่อต้นมีอายุมากขึ้น แต่เกษตรกรในพื้นที่ภาคใต้มีจำนวนน้อยมากที่จะปลูกส้มแขกเป็นพืชเศรษฐกิจหรือพืชหลัก ส่วนใหญ่หามาจากในป่า หรือนำเข้าจากมาเลเซีย ปี พ.ศ. 2557 เกษตรกรสนใจปลูกส้มแขกมากขึ้นเพราะมีเกษตรกรในพื้นที่ปลูกแล้วส่งขายให้กับกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่ม ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น โดยเกษตรกรปลูกส้มแขกในสวนไม้ผลที่มีราคาตกต่ำ เช่นสวนมังคุด, สวนลองกอง, สวนเงาะ มีเกษตรกรบางรายปลูกตามแนวรั้ว เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกโดยการไถเมล็ดทำให้ต้นส้มแขกที่ได้เป็นต้นดอกช่อ ทำให้ผลมีขนาดเล็กไม่สามารถนำมาแปรรูปได้ จึงแนะนำให้เกษตรกรทำการเสียบยอดส้มแขกที่เป็นดอกเดี่ยวก่อนนำไปปลูกเป็นพืชแซม

ตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์ค่าสารสำคัญ ในผลสัมแบกของเกษตรกร พื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	ที่อยู่	พิกัด X	พิกัด Y	สูง*	ลักษณะตัวอย่าง	ปริมาณ HCA $\pm$ SD**
1	นาย ราเหม ลาหมุน	111 ม.6 ต.อุไ้เจริญ อ.ควนกาหลง จ.สตูล	0604285	0765632	34	ผลสด	44.05 $\pm$ 0.02
						ผลแห้ง 1 ปี	184.70 $\pm$ 0.07
2	นาย อรุณ ราชมณี	44 ม.5 ต.ธารโต อ.ธารโต จ.ยะลา	0742690	0680427	180	ผลสด	51.35 $\pm$ 0.02
						ผลแห้ง 1 ปี	243.77 $\pm$ 0.12
						ผลแห้งเกิน 1 ปี	197.17 $\pm$ 0.36
3	นาย ธานี รัตนะเนตร	31 ม.4 ต.เขื่อนบางลาง อ.บันนังสตา จ.ยะลา	0758623	0678342	450	ผลสด	41.59 $\pm$ 0.06
						ผลแห้ง 1 ปี	186.95 $\pm$ 0.09
						ผลแห้งเกิน 1 ปี	168.50 $\pm$ 0.10
4	นาย นิรันดร หนูทอง	61/1 ม.1 ต.ตาเซะ อ.เมือง จ.ยะลา	0752720	0734433	15	ผลสด	47.10 $\pm$ 0.03
						ผลแห้ง 1 ปี	212.60 $\pm$ 0.07
5	นาย อิศาหะ ยูโซะ	48 ม.3 ต.โละจูด อ.แว้ง จ.นราธิวาส	0817577	0646854	40	ผลสด	41.57 $\pm$ 0.08
						ผลแห้ง 1 ปี	203.60 $\pm$ 0.26
						ผลแห้งเกิน 1 ปี	275.00 $\pm$ 0.05
6	นาย ขาน จันทร์โชติ	211/1 ม.2 ต.สุคีริน อ.สุคีริน จ.นราธิวาส	0800568	0657830	106	ผลสด	46.99 $\pm$ 0.14
						ผลแห้ง 1 ปี	181.62 $\pm$ 0.08
						ผลแห้งเกิน 1 ปี	262.37 $\pm$ 0.21
7	นาย เจะสัน พุดสันสาหัด	76/3 ม.8 ต.โคกโพธิ์ อ.โคกโพธิ์ จ.ปัตตานี	0730734	0744278	38	ผลสด	45.32 $\pm$ 0.08
						ผลแห้ง 1 ปี	235.41 $\pm$ 0.10
8	นาย สกล พลกล้า	1 ม.4 ต.สะบ้าย้อย อ.สะบ้าย้อย จ.สงขลา	0717090	0737955	30	ผลสด	45.86 $\pm$ 0.04
						ผลแห้ง 1 ปี	247.03 $\pm$ 0.15

\*ความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเล \*\* ปริมาณสาร หน่วยเป็น มิลลิกรัมต่อกกรัม

ในปี 2557 ได้ดำเนินการคัดเลือกต้นส้มแขกในแปลงส้มแขกของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร  
นราธิวาสที่มีอายุประมาณ 20 ปี จำนวน 30 ต้น แล้วได้ทำการจัดเก็บและศึกษาข้อมูลต่างๆ ดังนี้

### 1. ข้อมูลต้นส้มแขกที่ใช้ในการทดลอง

จากการวัดขนาดทรงพุ่ม ความสูงต้น และเส้นรอบวงลำต้นของต้นส้มแขกที่ใช้ในการทดลอง  
จำนวน 30 ต้น ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลต้นส้มแขกที่คัดเลือกในแปลงปลูกของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนราธิวาส

ต้นที่	ความสูงของต้น (เมตร)	ความกว้างของทรงพุ่ม ทิศตะวันออก - ทิศตะวันตก (เมตร)	ความกว้างของทรงพุ่ม ทิศเหนือ - ทิศใต้ (เมตร)	เส้นรอบวงลำต้น ที่ระดับ 50 ซม. จากพื้นดิน (เซนติเมตร)
1.	5.50	4.00	3.90	45.00
2.	5.00	4.20	4.10	44.00
3.	5.50	5.30	6.40	76.00
4.	7.50	5.20	5.50	77.00
5.	9.50	4.70	4.90	71.00
6.	7.00	4.00	5.00	54.20
7.	6.50	5.20	5.70	46.90
8.	8.00	5.70	5.00	71.00
9.	8.50	5.00	5.20	82.40
10.	7.00	4.60	4.65	60.30
11.	6.50	6.30	5.30	67.20
12.	6.30	4.50	5.00	62.40
13.	7.00	7.90	6.00	74.10
14.	6.50	5.10	4.70	63.30
15.	7.20	5.80	5.90	78.10
16.	6.50	4.50	5.00	69.40
17.	10.00	4.00	4.70	88.00
18.	9.50	4.80	5.00	86.30
19.	7.50	5.30	6.50	59.00
20.	7.00	6.00	5.90	54.40
21.	6.00	4.90	6.30	63.40
22.	6.00	4.70	4.80	61.20
23.	6.50	5.20	5.40	75.40
24.	10.00	5.00	4.10	62.20
25.	10.00	7.00	6.40	68.30
26.	10.00	6.00	5.80	65.20
27.	10.50	5.80	5.50	92.10
28.	8.00	6.70	5.50	65.20
29.	6.50	3.50	4.00	73.40
30.	7.00	6.00	5.80	65.30

## 2.การออกดอก ติดผล

จากการบันทึกข้อมูลการออกดอก ติดผล ของต้นส้มแขกที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 30 ต้น ในปี 2557 พบว่า ต้นส้มแขกส่วนใหญ่มีการออกดอก แต่เกิดการร่วงของดอก เนื่องจากเกิดสภาวะแห้งแล้ง ฝนไม่ตกต่อเนื่อง ตั้งแต่ต้นเดือนกุมภาพันธ์ – เมษายน 2557 (ดังตารางที่ 8) ส่วนการติดผล พบว่า มีเพียงบางต้นเท่านั้นที่มีการติดผล โดยต้นส้มแขกหมายเลข 30 มีจำนวนผล/ต้นสูงสุด ปรากฏผลดังตารางที่ 2 และ 3

ตารางที่ 2 ข้อมูลการออกดอกติดผลของต้นส้มแขก ณ เดือนมีนาคม 2557

ต้นที่	การออกดอก (ดอก)	การติดผล (ผล)	หมายเหตุ
1.	144	0	
2.	10	0	
3.	0	0	
4.	0	0	
5.	302	0	
6.	10	3	
7.	50	0	
8.	20	0	
9.	30	1	
10.	0	0	ลำต้นแห้ง
11.	0	1	ลำต้นแห้ง
12.	5	0	ลำต้นแห้ง
13.	5	0	
14.	5	0	
15.	50	0	
16.	156	0	
17.	350	0	ดอกร่วงมาก
18.	348	0	ดอกร่วงบางส่วน
19.	50	0	
20.	25	0	
21.	0	0	แตกยอดใหม่
22.	35	0	
23.	30	0	ดอกร่วงบางส่วน
24.	25	0	
25.	30	0	ดอกร่วงมาก
26.	0	0	
27.	15	0	
28.	123	0	ดอกร่วงบางส่วน
29.	250	0	
30.	151	41	

ตารางที่ 3 ข้อมูลปริมาณผลของต้นส้มแขก ณ สิ้นเดือนมิถุนายน 2557

ต้นที่	จำนวนผลทั้งหมด (ผล)	จำนวนผลที่เก็บเกี่ยว (ผล)	น้ำหนักผลที่เก็บเกี่ยว (กรัม)
1.	34	4	800
2.	0	0	0
3.	10	0	0
4.	0	0	0
5.	0	0	0
6.	16	9	3,100
7.	0	0	0
8.	0	0	0
9.	32	7	2,200
10.	0	0	0
11.	0	0	0
12.	0	0	0
13.	4	0	0
14.	5	0	0
15.	0	0	0
16.	0	0	0
17.	0	0	0
18.	0	0	0
19.	0	0	0
20.	0	0	0
21.	0	0	0
22.	0	0	0
23.	58	28	6,500
24.	0	0	0
25.	0	0	0
26.	6	1	300
27.	มีการออกดอกใหม่	0	0
28.	0	0	0
29.	0	0	0
30.	121	71	15,000

จากการจัดเก็บข้อมูลปริมาณและชั่งน้ำหนักผลผลิตของต้นส้มแขก จำนวน 30 ต้น พบว่า ต้นส้มแขก จำนวน 9 ต้น เท่านั้นที่มีผลผลิต แต่ส่วนใหญ่ไม่มีการติดผล โดยต้นส้มแขกมีจำนวนผลผลิตต่อต้นสูงสุด คือ จำนวน 121 ผลต่อต้น และผลผลิตต่อต้นต่ำที่สุด คือ จำนวน 4 ผลต่อต้น (ดังตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ข้อมูลปริมาณผลผลิตของต้นส้มแขก ณ เดือนกันยายน 2557

ต้นที่	จำนวนผลทั้งหมด (ผล)	น้ำหนักผลทั้งหมด (กรัม)
1.	34	6,800
2.	0	0
3.	10	2,970
4.	0	0
5.	0	0
6.	16	5,510
7.	0	0
8.	0	0
9.	32	10,060
10.	0	0
11.	0	0
12.	0	0
13.	4	1,280
14.	5	1,570
15.	0	0
16.	0	0
17.	0	0
18.	0	0
19.	0	0
20.	0	0
21.	0	0
22.	0	0
23.	58	13,460
24.	0	0
25.	0	0
26.	6	1,760
27.	0	0
28.	0	0
29.	0	0
30.	121	25,560

เช่นเดียวกับในปี 2558 จากการบันทึกข้อมูลการออกดอก ติดผล ของต้นส้มแขกที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 30 ต้น พบว่า ต้นส้มแขกส่วนใหญ่มีการออกดอก แต่ยังไม่ติดผล และจากการจัดเก็บข้อมูลการติดผลของต้นส้มแขก จำนวน 30 ต้น พบว่า ต้นส้มแขกบางต้นมีการติดผล แต่ส่วนใหญ่ไม่มีการติดผล เนื่องจากตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2558 เกิดสภาวะแห้งแล้ง ฝนไม่ตกต่อเนื่อง (ดังตารางที่ 9) ส่งผลให้ดอกของต้นส้มแขกเกิดการร่วง (ดังตารางที่ 5)



ตารางที่ 5 ข้อมูลการออกดอกและติดผลของต้นส้มแขก ในปี 2558

ต้นที่	การออกดอก ณ เดือนมีนาคม 2558 (ดอก)	การติดผล ณ เดือนมิถุนายน 2558 (ผล)
1.	30	42
2.	-	1
3.	10	41
4.	-	-
5.	75	-
6.	50	13
7.	80	-
8.	30	-
9.	35	32
10.	-	1
11.	25	21
12.	20	6
13.	-	-
14.	5	22
15.	105	-
16.	110	-
17.	95	-
18.	83	-
19.	53	-
20.	25	-
21.	-	-
22.	54	-
23.	35	53
24.	43	-
25.	212	-
26.	5	-
27.	58	-
28.	51	-
29.	54	-
30.	43	74

และจากการจัดเก็บข้อมูลปริมาณและชั่งน้ำหนักผลผลิตของต้นส้มแขก จำนวน 30 ต้น พบว่า ต้นส้มแขก จำนวน 8 ต้น เท่านั้นที่มีผลผลิต แต่ส่วนใหญ่ไม่มีการติดผล โดยต้นส้มแขกมีจำนวนผลผลิตต่อต้นสูงสุด คือ จำนวน 56 ผลต่อต้น และผลผลิตต่อต้นต่ำที่สุด คือ จำนวน 1 ผลต่อต้น (ดังตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ข้อมูลปริมาณผลผลิตของต้นส้มแขก ณ เดือนสิงหาคม 2558

ต้นที่	จำนวนผลทั้งหมด (ผล)	น้ำหนักผลทั้งหมด (กรัม)
1.	16	2,500
2.	1	200
3.	6	1,700
4.	0	0
5.	0	0
6.	3	900
7.	0	0
8.	0	0
9.	1	300
10.	0	0
11.	0	0
12.	0	0
13.	0	0
14.	3	1,100
15.	0	0
16.	0	0
17.	0	0
18.	0	0
19.	0	0
20.	0	0
21.	0	0
22.	0	0
23.	10	2,100
24.	0	0
25.	0	0
26.	0	0
27.	0	0
28.	0	0
29.	0	0
30.	56	15,900

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิตส้มแขกของต้นหมายเลข 30 ซึ่งมีจำนวนผล/ต้นสูงสุด เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญ พบว่า ปริมาณสารสำคัญ (HCA) ที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่างสดอยู่ในช่วง 39.71 - 46.88 มิลลิกรัมต่อกรัม และปริมาณสารสำคัญ (HCA) ที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่างแห้งอยู่ในช่วง 168.82 - 184.33 มิลลิกรัมต่อกรัม (ดังตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ข้อมูลปริมาณสารสำคัญ (HCA) ที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่างสดและตัวอย่างแห้ง

ลำดับที่	ชนิดตัวอย่าง	หน่วย	ปริมาณ HCA $\pm$ SD
1	ตัวอย่างแห้ง 1 (ND1)	มิลลิกรัมต่อกรัม	173.46 $\pm$ 0.29
2	ตัวอย่างแห้ง 2 (ND2)	มิลลิกรัมต่อกรัม	183.58 $\pm$ 0.11
3	ตัวอย่างแห้ง 3 (ND3)	มิลลิกรัมต่อกรัม	184.33 $\pm$ 0.03
4	ตัวอย่างแห้ง 4 (ND4)	มิลลิกรัมต่อกรัม	168.82 $\pm$ 0.06
5	ตัวอย่างแห้ง 5 (ND5)	มิลลิกรัมต่อกรัม	172.76 $\pm$ 0.12
6	ตัวอย่างสด 1 (NW1)	มิลลิกรัมต่อกรัม	46.88 $\pm$ 0.05
7	ตัวอย่างสด 2 (NW2)	มิลลิกรัมต่อกรัม	39.71 $\pm$ 0.02
8	ตัวอย่างสด 3 (NW3)	มิลลิกรัมต่อกรัม	52.12 $\pm$ 0.03
9	ตัวอย่างสด 4 (NW4)	มิลลิกรัมต่อกรัม	41.74 $\pm$ 0.04
10	ตัวอย่างสด 5 (NW5)	มิลลิกรัมต่อกรัม	40.36 $\pm$ 0.02

### 3.สภาพภูมิอากาศ

ในปี 2557 สภาพภูมิอากาศของอำเภอสุโขทัย จังหวัดนครราชสีมา ในช่วงเดือนตุลาคม – ธันวาคม 2556 พบว่า มีฝนตกอย่างต่อเนื่อง และเกิดฝนตกหนักในเดือนธันวาคม ในช่วงเดือนมกราคม – มีนาคม 2557 พบว่า ยังมีฝนตกในเดือนมกราคม และเกิดสภาวะแห้งแล้ง ฝนไม่ตกต่อเนื่อง ตั้งแต่ต้นเดือนกุมภาพันธ์ – มีนาคม 2557 ในช่วงเดือนเมษายน – มิถุนายน 2557 พบว่า ในเดือนเมษายนฝนยังไม่ตก และเกิดสภาวะแห้งแล้ง ส่วนในเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน 2557 เริ่มมีฝนตก และในช่วงเดือนกรกฎาคม – กันยายน 2557 พบว่า มีฝนตกอย่างต่อเนื่อง (ดังตารางที่ 8)

สำหรับในปี 2558 สภาพภูมิอากาศของอำเภอสุโขทัย จังหวัดนครราชสีมา ในช่วงเดือนตุลาคม – ธันวาคม 2557 พบว่า มีฝนตกอย่างต่อเนื่อง และเกิดฝนตกหนักมากในเดือนธันวาคม ในช่วงเดือนมกราคม – มีนาคม 2558 พบว่า ยังมีฝนตกในเดือนมกราคม และเกิดสภาวะแห้งแล้ง ฝนไม่ตกต่อเนื่อง ตั้งแต่ต้นเดือนกุมภาพันธ์ – มีนาคม 2557 ในช่วงเดือนเมษายน – มิถุนายน 2558 พบว่า ในเดือนเมษายนมีฝนเล็กน้อย และเกิดสภาวะแห้งแล้ง ส่วนในเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน 2557 เริ่มมีฝนตก และในช่วงเดือนกรกฎาคม – กันยายน 2558 พบว่า มีฝนตกอย่างต่อเนื่อง (ดังตารางที่ 9)

ตารางที่ 8 ปริมาณน้ำฝนรวมรายเดือนของอำเภอสุโขทัย จังหวัดนครราชสีมา (ต.ค.56 - ก.ย.57)

ลำดับที่	เดือน	ปริมาณน้ำฝนรวม (มิลลิเมตร)
1.	ตุลาคม	303.2
2.	พฤศจิกายน	389.7
3.	ธันวาคม	556.3
4.	มกราคม	307.8
5.	กุมภาพันธ์	3.2
6.	มีนาคม	68.9
7.	เมษายน	2.2
8.	พฤษภาคม	184.6
9.	มิถุนายน	196.0
10.	กรกฎาคม	160.5
11.	สิงหาคม	222.6
12.	กันยายน	173.0

ที่มา : สถานีอุตุนิยมวิทยานครราชสีมา

ตารางที่ 9 ปริมาณน้ำฝนรวมรายเดือนของอำเภอสุโขทัย จังหวัดนครราชสีมา (ต.ค.57 - ก.ย.58)

ลำดับที่	เดือน	ปริมาณน้ำฝนรวม (มิลลิเมตร)
1.	ตุลาคม	365.7
2.	พฤศจิกายน	343.6
3.	ธันวาคม	1,040
4.	มกราคม	131.8
5.	กุมภาพันธ์	0
6.	มีนาคม	12.4
7.	เมษายน	41.1
8.	พฤษภาคม	307.8
9.	มิถุนายน	189.40
10.	กรกฎาคม	145.90
11.	สิงหาคม	365.20
12.	กันยายน	337.10

ที่มา : สถานีอุตุนิยมวิทยานครราชสีมา

## กิจกรรมที่ 2 สภาพการผลิตส้มแขกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

หัวหน้ากิจกรรม นางสาวอนงค์นาฏ พรหมทะसार นักวิชาการเกษตรชำนาญการ  
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย

### การทดลองที่ 2.1 สภาพการผลิตส้มแขกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

หัวหน้าการทดลอง นางสาวอนงค์นาฏ พรหมทะसार นักวิชาการเกษตรชำนาญการ  
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย

### สภาพการผลิตส้มแขกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

#### Production of Malabar Tamarind in the Upper Southern

อนงค์นาฏ พรหมทะसार<sup>1</sup> วันเพ็ญ พฤษวิวัฒน์<sup>2</sup> สโรชา ถึงสุข<sup>3</sup>

.....  
คำสำคัญ: ส้มแขก, ส้มแบบบังเอิญ, Malabar Tamarind

#### บทคัดย่อ

การศึกษาสภาพการผลิตส้มแขกในเขตพื้นที่ภาคใต้ตอนบนนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ โดยวิธีการสุ่มแหล่งปลูกแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) ใช้แบบสัมภาษณ์เก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร ส่วนที่ 2 ข้อมูลสภาพการผลิต และส่วนที่ 3 ข้อมูลสภาพการตลาด เก็บรวบรวมข้อมูลในเขตจังหวัดพังงา ภูเก็ตและนครศรีธรรมราช ได้เกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด 45 ราย จากการศึกษาพบว่าพื้นที่ทำการเกษตรร้อยละ 71.11 มีขนาดไม่เกิน 5 ไร่ รายได้จากการจำหน่ายส้มแขกส่วนใหญ่ ร้อยละ 33.33 มีรายได้มากกว่า 15,000 บาทต่อรายต่อปี พื้นที่ปลูกส้มแขก ร้อยละ 84.44 มีสภาพเป็นที่เชิงเขา รูปแบบการทำสวนเป็นแบบผสมผสานแหล่งน้ำที่ใช้อาศัยน้ำฝนแหล่งเดียว เกษตรกรแต่ละรายมีต้นส้มแขกไม่เกิน 10 ต้น ร้อยละ 71.11 อายุต้นมากกว่า 21 ปี ร้อยละ 80.00 การขยายพันธุ์โดยเสียบยอด ร้อยละ 82.22 ใช้ปุ๋ยบำรุงต้น ร้อยละ 24.44 ต้นส้มแขกออกดอกช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม ร้อยละ 77.78 ติดผลช่วงเดือนมกราคม ร้อยละ 64.44 และทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตช่วงเดือนมีนาคม ร้อยละ 66.67 สำหรับปัญหาที่พบในการผลิตส้มแขกเกิดจากศัตรูพืช ร้อยละ 86.66 การจำหน่ายส้มแขกเกษตรกรจะจำหน่ายที่จุดรับซื้อภายในท้องถิ่น ร้อยละ 82.22 โดยทำการขนส่งเอง สำหรับผลผลิตมีการแปรรูป ร้อยละ 75.56 เกษตรกรในพื้นที่จังหวัดพังงามีผลตอบแทนเฉลี่ย 2,340 บาทต่อต้น อัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน 3.4 และเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช มีผลตอบแทนเฉลี่ย 3,312 บาทต่อต้น อัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน 3.3

### Abstract

A study of Production of Malabar Tamarind in the Upper Southern on this survey. Accidental Sampling technique used interview data collected consists of three parts: Part 1: Overview of the farmers Part 2: production and Part 3: marketing Data. We were collected in the province of Phang Nga, Phuket and Nakhon Si Thammarat All samples from 45 farmers showed that 71.11 percent of agricultural areas no larger than five rais of income from the sale of Malabar Tamarind 33.33 percent earning more than 15,000 baht per person per year. Malabar Tamarind cultivation has 84.44 percent of the foothills. Gardening is a form of integrated. The water resources used rainfed only. Individual farmers with the Malabar Tamarind less than 10 trees 71.11 percent. Tamarind early age, more than 21 percent is 80 years. Propagation used grafting of 82.22 percent. Fertilizers maintenance of 24.44 percent. Flowering period from November to December of 77.78 percent fruiting in January of 64.44 percent and were harvested during the month of March of 66.67 percent. For the problems in the manufacture of the Malabar Tamarind caused by pests 86.66 percent disposition the Malabar Tamarind farmers will be sold at the buy local 82.22 percent. By your own transport for the production of processed 75.56 percent. Farmers in Phang Nga province got average an investment return of 2,340 baht per tree yield on investments 3.4 and farmers in Nakhon Si Thammarat province got average an investment return of 3,312 baht340 baht per tree yield on investments 3.3.

## คำนำ

ส้มแขกเป็นพืชท้องถิ่นของภาคใต้ ที่มีแนวโน้มจะสูญหายไปจากท้องถิ่น แม้จะมีการกล่าวถึงประโยชน์ในด้านต่างๆมากมาย ทั้งผลและใบส้มแขกผลมีรสเปรี้ยว สามารถนำมาเป็นส่วนประกอบของอาหารต่าง ๆ ได้ และยังมีสรรพคุณทางสมุนไพร คือเป็นยาระบาย ขับเสมหะ เมื่อมีการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีในส้มแขก พบว่า ส้มแขกที่อยู่ในอินเดียและไทย มีสารสำคัญจากผลและเปลือกของส้มแขก คือ กรดไฮดรอกซีซิตรีก ( $\alpha$  - hydroxycitric acid) หรือเรียกย่อ ๆ ว่า HCA ซึ่งสารนี้มีบทบาทในการยับยั้งขบวนการบางอย่างที่ร่างกายใช้ในการสร้าง และเป็นประโยชน์มากสำหรับผู้ที่มีโรคเกี่ยวกับไขมันส่วนเกิน ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากส้มแขก เช่น ส้มแขกกวน หยีผงส้มแขก น้ำส้มแขกสกัดเข้มข้น น้ำส้มแขกพร้อมดื่ม เป็นต้น แต่เนื่องจากการพัฒนาและขยายตัวของพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นๆ ทำให้พืชท้องถิ่นกลายเป็นพืชที่ถูกมองข้าม ส่วนใหญ่มีการปลูกไว้เพียงบริเวณที่พักอาศัย หรือแซมอยู่ในสวนไม้ผลชนิดอื่นเพียงไม่กี่ต้น อีกทั้งเกษตรกรยังขาดข้อมูลรวมทั้งเทคโนโลยีในการผลิตส้มแขก จึงทำให้ประสบปัญหาโรคพืชเข้าทำลายเช่นเพลี้ยไฟ หนอนผีเสื้อ และการจัดการด้านการผลิตการตลาด

การศึกษาสภาพการผลิตส้มแขกในเขตพื้นที่ภาคใต้ตอนบนนี้เป็นแนวทางในการศึกษาเพื่อนำมาพัฒนาเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสม ผลักดันให้ส้มแขกพัฒนาเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดใหม่เป็นที่นิยมทั้งในและนอกประเทศได้ต่อไป โดยศึกษาเทคโนโลยีและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิตส้มแขกเพื่อให้ได้ข้อมูลด้านเทคโนโลยีการผลิตส้มแขกที่เหมาะสมในเขตพื้นที่ภาคใต้ตอนบน สำหรับเป็นเครื่องมือในการพัฒนาให้เป็นพืชเศรษฐกิจสร้างรายได้ให้เกษตรกรหรือชุมชนในอนาคต สามารถยกระดับส้มแขกให้มีบทบาทเป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย ตลอดจนส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาตระหนักถึงคุณค่าให้มากขึ้น และมีการขยายผลถ่ายทอดความรู้สู่เกษตรกรเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

## การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

ส้มแขก (*Garcinia atroviridis*) เป็นพืชพื้นเมืองของมาเลเซีย อินโดนีเซีย และไทย ในประเทศไทยพบว่ามีการใช้ส้มแขกกันแพร่หลายในจังหวัดสงขลา ยะลา ปัตตานี นราธิวาส ภูเก็ต ระนอง และพังงา สำหรับปรุงอาหารให้มีรสเปรี้ยว และใช้รักษาคุณภาพของปลาและเนื้อให้คงความสดไว้ ในผลส้มแขกมีสารสำคัญ คือ hydroxy citric acid (HCA) ซึ่งอยู่ในรูปของเกลือโซเดียมและแคลเซียม ที่มีคุณสมบัติในการลดปริมาณไขมันและคลอเรสเตอรอล เปลี่ยนแปลงให้เป็นพลังงานแทนที่จะสะสมในรูปของไขมันส่วนเกิน ทำให้น้ำหนักลดได้และไม่มีผลข้างเคียงเหมือนกับการลดน้ำหนักด้วยสารเคมี ดังนั้นอุตสาหกรรมแปรรูปผลส้มแขกและผลของ *Garcinia* ชนิดอื่น โดยผลิตเป็นอาหารเพื่อสุขภาพสำหรับลดความอ้วน และลดไขมันและคลอเรสเตอรอลจึงเป็นที่นิยมกันอย่างกว้างขวาง ในประเทศไทยก็มีการนำผลส้มแขกมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สำหรับลดความอ้วน เช่น ผลิตภัณฑ์ Hi-sol ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา (USFDA) ทำให้จำหน่ายผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ในอเมริกา ยุโรป และญี่ปุ่นได้ อเมริกามีมูลค่าเป็นพันล้านบาท ผลส้ม

แขกที่ใช้เป็นวัตถุดิบนั้นรวบรวมจากเกษตรกรในจังหวัดยะลา ปัตตานี นราธิวาส และสงขลา เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกส้มแขกเป็นพืชแซมในสวนไม้ผล หรือปลูกในสวนหลังบ้าน มีจำนวนไม่เกิน 5 ต้น การปฏิบัติดูแลรักษาก็ขึ้นกับพืชหลัก ผลผลิตที่ได้จึงมีน้อย อีกทั้งต้นส้มแขกที่มีอยู่เป็นต้นที่มีอายุมาก มีต้นที่สูงและขนาดใหญ่ ทำให้เก็บเกี่ยวลำบาก คุณภาพจึงไม่สม่ำเสมอ นอกจากนี้การขยายพันธุ์ส้มแขกก็เป็นปัญหา คือ การขยายด้วยเมล็ดจะได้ต้นกล้าที่เป็นต้นตัวผู้ (ไม่ติดผล) มากกว่าต้นตัวเมีย และใช้เวลานาน 7-10 ปี จึงจะให้ผลผลิต ดังนั้นเกษตรกรจึงขยายพันธุ์ด้วยการเสียบยอดใช้กิ่งพันธุ์จากต้นตัวเมียที่ให้ผลผลิตแล้ว และใช้ต้นกล้าส้มแขกเป็นต้นตอ การเสียบยอดนั้น กิ่งพันธุ์ที่นิยมใช้จะเป็นกิ่งยอดจากกิ่งกระโดงเท่านั้น เพราะยอดที่ได้จากกิ่งข้างนั้นให้ต้นที่เจริญออกด้านข้าง หรือค่อนข้างเลื้อย การใช้แต่กิ่งกระโดงทำให้ไม่สามารถขยายพันธุ์ในปริมาณมากได้ ส่วนยอดพันธุ์ที่ใช้เป็นต้นตัวเมียที่ให้ผลผลิตแล้ว ซึ่งสามารถหาได้ในพื้นที่โดยไม่คำนึงถึงปริมาณผลผลิตและคุณภาพ ดังนั้นการที่จะผลิตส้มแขกให้ได้ปริมาณเพียงพอและมีคุณภาพ จึงควรศึกษาหาพันธุ์ดีที่มีปริมาณสารสำคัญสูงและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเพื่อที่จะได้เทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสม พร้อมทั้งจะถ่ายทอดแก่เกษตรกร ที่จะทำให้การผลิตส้มแขกได้ผลตอบแทนมากที่สุด ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของส้มแขก เป็นไม้ยืนต้น จัดอยู่ในวงศ์ Guttiferae มีชื่อเรียกหลายอย่าง เช่น ส้มมะวน ส้มพะงุน (ปัตตานี) ส้มมะอัน (ใต้) ส้มควาย (ตรัง,ภูเก็ต) ไม้ในวงศ์นี้มีอยู่ประมาณ 320 ชนิด พบในเขตร้อนเอเชีย อเมริกา และแอฟริกา ไม้ที่อยู่ในพวกเดียวกัน ได้ พะวา หรือกะวา (*G.cornia*) ชะมวง (*G.cowa*) มังคุด (*G. mangostana*) ชะมวงน้ำหรือมะพูดป่า (*G.mervosa*) มะดัน (*G.schomburgkiana*) มะพูด (*G.vilersiana*)

**ลำต้น** : เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง สูงประมาณ 5-7 ม. เปลือกสีน้ำตาลอมดำคล้ายต้นชะมวง เมื่อลำต้นเป็นแผลจะมียางสีเหลืองออกมา เนื้อไม้แข็ง

**ใบ** : เป็นใบเดี่ยวออกตรงข้ามเป็นคู่ แผ่นใบเรียง ใบอ่อนสีน้ำตาลอมแดง ใบแคบค่อนข้างยาว ขอบใบเรียบ ปลายใบแหลมมากมองเห็นได้ชัดเจน ใบยาวประมาณ 10-20 ซม. กว้างประมาณ 4-5 ซม. ก้านใบยาวประมาณ 1-2 ซม. ใบแห้งมีสีน้ำตาล

**ดอก** : ดอกเพศผู้มีกลีบเลี้ยง 4 กลีบ ด้านนอกสีเขียว ด้านในสีแดง ก้านดอกยาวประมาณ 0.5-1.7 ซม. มีเกสรเพศผู้เรียงอยู่บนฐานรองดอก ดอกเพศเมีย เป็นดอกเดี่ยว แหงออกมาจากปลายกิ่งมีขนาดเล็กกว่าดอกตัวผู้ รังไข่รูปทรงกระบอก

**ผล** : เป็นผลเดี่ยว ผลแก่มีสีเขียว ผลสุกมีสีเหลือง ผลกว้างประมาณ 6-7 ซม. ยาวประมาณ 4-5 ซม. ขั้วผลยาวประมาณ 2 ซม. มีรกอยู่ตรงกลาง มีเมล็ด 11-12 เมล็ด เปลือกผลเป็นร่องตามแนวขั้วไปยังปลายผล มี 8-10 ร่อง ที่ขั้วผลมีกลีบเลี้ยงติดอยู่ 2 ชั้นๆ ละ 4 กลีบ ทั้งสองชั้นเรียงสลับกัน เมล็ดแข็งสมบูรณ์ 2-3 เมล็ดต่อผล ภายในเมล็ดมีใบเลี้ยงอวบหนา เนื่องจากมีอาหารสะสมอยู่มาก

**การขยายพันธุ์** ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด /หน่อ/ติดตา/ต่อยอด (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2545)

**การปลูก เตรียมพื้นที่ปลูก** : เนื่องจากส้มแขกเป็นไม้ผลที่มีทรงพุ่มขนาดใหญ่ ระยะเวลาปลูกที่แนะนำ คือ 8 X 8 เมตร หรือ 10 X 10 เมตร ซึ่งจะได้จำนวนต้นประมาณ 20 – 25 ต้นต่อไร่



ก่อนปลูกควรรองกันหลุมด้วยปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยหมัก หลังจากปลูกลานาน 1 เดือน ให้ปลูกซ่อมต้นที่ตายทันที

**วิธีปลูก :** มีจุดเน้นที่สำคัญ คือ ควรใช้ต้นกล้าที่มีระบบรากดี ไม่ขดงอในถุง แต่ถ้าจะใช้ต้นกล้าขนาดใหญ่ก็ให้ตัดดินและรากที่ขดหรือพันตรงกันถุงออก

### การให้ปุ๋ย

ส้มแขกเล็ก ที่ยังไม่ให้ผล อายุ 1 – 6 ปี ควรใช้สูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16

ส้มแขกที่ให้ผลแล้ว

- บำรุงต้น ควรใช้สูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16
- สร้างตาดอก ควรใช้สูตร 8-24-24
- บำรุงผล ควรใช้สูตร 16-16-16
- ปรับปรุงคุณภาพ ควรใช้สูตร 8-24-24 หรือ 13-13-21

**การให้น้ำ** หลังจากปลูกใหม่ๆ ถ้าฝนไม่ตกควรรดน้ำทุกวัน และค่อยๆ ห่างขึ้นสัก 3 – 4 วัน/ครั้ง สำหรับส้มแขกที่โตแล้ว อาจมีการให้น้ำบางระยะเท่านั้น

**โรคพืช/ศัตรูพืช** โรคใบเหี่ยว และใบร่วง

**การเก็บเกี่ยว** อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 7-8 ปี โดยผลจะออกในช่วงเดือนมิถุนายน ถึงเดือนสิงหาคม เก็บผลผลิตโตเต็มที่ การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว และ การเก็บรักษา นำผลส้มแขกมาหั่นเป็นชิ้นบางๆ และตากแดดจัดๆ ประมาณ 3 วัน ให้แห้งสนิท เก็บไว้ในภาชนะที่กันความชื้น อัตราส่วนการทำแห้งคือ ผลผลิตสด : ผลผลิตแห้ง = 4:1

**แหล่งปลูก** ยะลา,สงขลา, ปัตตานี, นราธิวาส, สตูล

**ผลผลิต** ผลผลิตสด 3 ตัน/ไร่

### ระเบียบวิธีการวิจัย

#### วิธีดำเนินการ

**อุปกรณ์** แบบสอบถาม เพื่อสัมภาษณ์เกษตรกรที่ปลูกส้มแขก เนื้อหาประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 คือ ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร ได้แก่ อายุ อาชีพ ขนาดพื้นที่ทำการเกษตร รายได้จากการ

จำหน่าย

ส่วนที่ 2 คือ ข้อมูลสภาพการผลิต ได้แก่ สภาพพื้นที่ ลักษณะเนื้อดิน แหล่งน้ำที่ใช้ รูปแบบการทำสวน

จำนวนต้น อายุต้น วิธีการขยายพันธุ์ การใช้ปุ๋ยรองพื้น ช่วงออกดอก ช่วงติดผล ช่วงเก็บเกี่ยว รูปแบบการเก็บเกี่ยว ปัญหาที่พบ

ส่วนที่ 3 คือ ข้อมูลสภาพการตลาด ได้แก่ การจ้างแรงงาน แหล่งจำหน่าย การขนส่ง การแปรรูป

#### วิธีการ

1. ดำเนินการสำรวจเกษตรกรที่ปลูกส้มแขกในจังหวัดพังงา ภูเก็ต และนครศรีธรรมราช สุ่มตัวอย่างเกษตรกรโดยวิธีการแบบบังเอิญ (Accidental Sampling)

2. จัดทำแบบสอบถามทดสอบและปรับแก้แบบสอบถาม
3. เก็บรวบรวมข้อมูล โดยการสัมภาษณ์เกษตรกร
4. คัดเลือกเกษตรกรที่ให้ความร่วมมือเพื่อเก็บข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์
5. วิเคราะห์ข้อมูล แบ่งการวิเคราะห์เป็น

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป เป็นการนำข้อมูลพื้นฐาน เช่น อายุ อาชีพ พื้นที่ทำการเกษตร รายได้จากการทำสวน สภาพพื้นที่ วิธีการขยายพันธุ์ ช่วงออกดอก ช่วงติดผล ช่วงเก็บเกี่ยว การแปรรูป มาวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ คือ ค่าสัดส่วน

5.2 การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ คัดเลือกเกษตรกรที่ให้ความร่วมมือจำนวน 2 รายในพื้นที่จังหวัดพังงา และนครศรีธรรมราช โดยการใช้ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์เพื่อทราบถึงต้นทุนการผลิต รายได้ ผลตอบแทนและอัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) โดยใช้หลักเกณฑ์ ดังนี้

- ต้นทุนด้านปัจจัยการผลิต เช่น ค่าต้นพันธุ์ ค่าเตรียมหลุมปลูก ค่าปุ๋ย และค่าสารเคมี
- ต้นทุนด้านแรงงาน เช่น ค่าจ้างเก็บเกี่ยวผลผลิต ค่าจ้างพנסารเคมี
- ต้นทุนอื่นๆ เช่น ค่าขนส่ง
- รายได้ = ผลผลิต (ต่อต้น) x ราคาผลผลิต
- ผลตอบแทน = รายได้ - ต้นทุนการผลิต

#### ระยะเวลา

เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2553

สิ้นสุด เดือนกันยายน 2555

#### สถานที่ดำเนินการ

จังหวัดพังงา ภูเก็ตและนครศรีธรรมราช

#### ผลการวิจัย

การศึกษานี้แบ่งออกเป็น 2 เรื่อง

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสภาพการผลิตและการตลาดส้มแขก
  - 1.1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร
  - 1.2 ข้อมูลสภาพการผลิต
  - 1.3 ข้อมูลสภาพการตลาด
2. ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์

#### 1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสภาพการผลิตและการตลาดส้มแขก

1.1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร จากเกษตรกรที่ปลูกส้มแขกใน 3 จังหวัด ภาคใต้ตอนบน ได้แก่ จังหวัดพังงาในเขตอำเภอกะปง อำเภอตะกั่วป่า และอำเภอบ้านทับปุด จังหวัดภูเก็ตในเขตอำเภอ

กลาง จังหวัดนครศรีธรรมราชในเขตอำเภอลานสกา ทำการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) ได้เกษตรกรจำนวน 45 ราย สัมภาษณ์โดยใช้แบบสอบถาม พื้นที่ทำการเกษตรร้อยละ 71.11 มีขนาดไม่เกิน 5 ไร่ ประกอบอาชีพเกษตรกรเป็นหลัก ร้อยละ 62.22 อายุต่ำกว่า 50 ปี ร้อยละ 55.56 รายได้จากการจำหน่ายส้มแขก ร้อยละ 33.33 มีรายได้มากกว่า 15,000 บาทต่อรายต่อปี รองลงมาได้มีรายได้อยู่ระหว่าง 5,001-10,000 และ 10,001-15,000 บาทต่อรายต่อปี ซึ่งมีร้อยละ 28.86 และ 20.00 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร**

รายการ	ร้อยละ
<b>อายุ (ปี)</b>	
น้อยกว่า 50	55.56
51-60	26.67
61 ปี ขึ้นไป	17.78
<b>อาชีพ</b>	
เกษตรกร	62.22
ธุรกิจส่วนตัว	37.78
<b>ขนาดพื้นที่ทำการเกษตร (ไร่)</b>	
1-5	71.11
6 ไร่ ขึ้นไป	28.89
<b>รายได้จากการจำหน่าย (บาท/ราย/ปี)</b>	
น้อยกว่า 5,000	17.78
5,001-10,000	28.86
10,001-15,000	20.00
มากกว่า 15,000	33.33

**1.2 ข้อมูลสภาพการผลิต** พื้นที่โดยส่วนใหญ่ ร้อยละ 84.44 มีสภาพเป็นที่เชิงเขา มีลักษณะเป็นดินร่วนปนเหนียว ร้อยละ 73.33 แหล่งน้ำที่ใช้อาศัยน้ำฝนแหล่งเดียว รูปแบบการทำสวนส้มแขกเป็นแบบผสมผสาน เกษตรกรแต่ละรายมีต้นส้มแขกไม่เกิน 10 ต้น ร้อยละ 71.11 อายุต้นมากกว่า 21 ปี ร้อยละ 80.00 ขยายพันธุ์โดยการเสียบยอด ร้อยละ 82.22 มีการใช้ปุ๋ย ร้อยละ 24.44 ต้นส้มแขกออกดอกช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม ร้อยละ 77.78 ติดผลช่วงเดือนมกราคม ร้อยละ 64.44 และเดือนกุมภาพันธ์ ร้อยละ 35.56 ตามลำดับ ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตช่วงเดือนมีนาคม ร้อยละ 66.67 การเก็บเกี่ยวเกษตรกรจะเก็บพร้อมกันทั้งต้น ร้อยละ 73.33 สำหรับปัญหาที่พบในการผลิตส้มแขกเกิดจากศัตรูพืช ร้อยละ 86.66 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ข้อมูลสภาพการผลิต

รายการ	ร้อยละ
<b>สภาพพื้นที่</b>	
ที่เชิงเขา	84.44
ที่เนิน	15.56
<b>ลักษณะเนื้อดิน</b>	
ดินร่วนปนเหนียว	73.33
ดินเหนียวปนทราย	26.67
<b>แหล่งน้ำที่ใช้</b>	
น้ำฝนอย่างเดียว	100
น้ำฝนและแหล่งอื่นๆ <sup>1/</sup>	0
<b>รูปแบบการทำสวน</b>	
พืชเดี่ยว	0
ผสมผสาน	100
<b>จำนวนต้น (ต้น/ราย)</b>	
1 - 10	71.11
11 ต้น ขึ้นไป	28.89
<b>อายุต้น (ปี)</b>	
1- 20	20
21 ปี ขึ้นไป	80

## ตารางที่ 2 ข้อมูลสภาพการผลิต(ต่อ)

รายการ	ร้อยละ
<b>วิธีการขยายพันธุ์</b>	
เสียบยอด	82.22
เมล็ด	17.78
<b>การใช้ปุ๋ยรองพื้น</b>	
ใส่	24.44
ไม่ใส่	75.56
<b>ช่วงออกดอก</b>	
พฤศจิกายน-ธันวาคม	77.78
มกราคม-กุมภาพันธ์	22.22
<b>ช่วงติดผล</b>	
มกราคม	64.44
กุมภาพันธ์	35.56
<b>ช่วงเก็บเกี่ยว</b>	
กุมภาพันธ์	33.33
มีนาคม	66.67
<b>รูปแบบการเก็บเกี่ยว</b>	
เลือกเก็บ	26.67
พร้อมกันทั้งต้น	73.33
<b>ปัญหาที่พบ</b>	
ศัตรูพืช <sup>2/</sup>	86.66
อื่นๆ <sup>3/</sup>	13.34

<sup>1/</sup> แหล่งอื่นๆ ได้แก่ ป๋อซุด ห้วย

<sup>2/</sup> ได้แก่ เพลี้ยไฟ หนอนเจาะผล เป็นต้น

<sup>3/</sup> ได้แก่ เสียหายเนื่องจากพายุฝน ลม

1.3 ข้อมูลสภาพการตลาด เกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตโดยร้อยละ 82.22 ใช้แรงงานภายในครัวเรือน การจำหน่ายส้มแขกเกษตรกรจะจำหน่ายที่จุดรับซื้อภายในท้องถิ่น ร้อยละ 75.56

และนำส่งตลาดกลางสินค้าเกษตร ร้อยละ 24.44 โดยทำการขนส่งเอง สำหรับผลผลิตมีการแปรรูป ร้อยละ 75.56 ได้แก่ ตากแห้ง แช่เกลือ แช่อิ่ม น้ำพร้อมดื่ม แยม เป็นต้น (ตารางที่ 3)

### ตารางที่ 3 ข้อมูลสภาพการตลาด

รายการ	ร้อยละ
<b>การจ้างแรงงาน</b>	
จ้าง	17.78
ไม่จ้าง	82.22
<b>แหล่งจำหน่าย</b>	
ตลาดท้องถิ่น	75.56
ตลาดกลางสินค้าเกษตร	24.44
<b>การขนส่ง</b>	
ขนส่งเอง	100
จ้างขนส่ง	0
<b>การแปรรูป</b>	
มี <sup>1/</sup>	75.56
ไม่มี	24.44

<sup>1/</sup>ได้แก่ ตากแห้ง แช่เกลือ แช่อิ่ม น้ำพร้อมดื่ม แยม เป็นต้น

## 2. ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์

ใช้ข้อมูลการขายผลผลิตสดเฉลี่ยกิโลกรัมละ 22 บาท โดยนางอุดมศิลป์ ถือทอง เกษตรกรในพื้นที่จังหวัดพังงามีรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตส้มแขกแบบผลสดเฉลี่ย 3,300 บาทต่อตัน ต้นทุนในการผลิตเฉลี่ย 960 บาทต่อตัน ทำให้ได้ผลตอบแทนเฉลี่ย 2,340 บาทต่อตัน ส่วนอัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน 3.4 สำหรับนางหนูเสริม ทรัพย์ยาสาร เกษตรกรในพื้นที่จังหวัด นครศรีธรรมราช มีรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตส้มแขกแบบผลสดเฉลี่ย 4,708 บาทต่อตัน ต้นทุนในการผลิตเฉลี่ย 1,396 บาทต่อตัน ทำให้ได้ผลตอบแทนเฉลี่ย 3,312 บาทต่อตัน ส่วนอัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน 3.3 (ตารางที่ 4)

### ตารางที่ 4 รายได้ ต้นทุน และผลตอบแทนเฉลี่ยจากการผลิตส้มแขกของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัด พังงา และนครศรีธรรมราช

รายชื่อ	รายได้ (บาทต่อตัน)	ต้นทุน (บาทต่อตัน)	ผลตอบแทน (บาทต่อตัน)	BCR
นางอุดมศิลป์ ถือทอง	3,300	960	2,340	3.4
นางหนูเสริม ทรัพย์ยาสาร	4,708	1,396	3,312	3.3

### กิจกรรมที่ 3 ศึกษาเทคโนโลยีการจัดการทรงพุ่มส้มแขกในพื้นที่ภาคใต้

หัวหน้ากิจกรรม นางสาวนัตยา คำอำไพ นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ  
ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

#### การทดลองที่ 3.1 ศึกษาเทคโนโลยีการจัดการทรงพุ่มส้มแขกในพื้นที่ภาคใต้

หัวหน้าการทดลอง นางสาวนัตยา คำอำไพ นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ  
ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

### ศึกษาเทคโนโลยีการจัดการทรงพุ่มส้มแขกในพื้นที่ภาคใต้

นัตยา คำอำไพ<sup>1</sup>

.....  
คำสำคัญ: ส้มแขก, เสียบยอดด้วยกิ่งข้าง, เสียบยอดด้วยกิ่ง

#### บทคัดย่อ

ต้นส้มแขกที่เสียบยอดด้วยกิ่งข้าง และต้นที่เสียบยอดด้วยกิ่งกระโดง ใช้สำหรับศึกษาการจัดการทรงพุ่ม ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ระหว่างปี 2556-2558 หลังจากปลูกได้ 30 เดือน ต้นที่เสียบยอดด้วยกิ่งข้าง มีความสูงของต้น เฉลี่ย 77.68 เซนติเมตร เส้นรอบวงลำต้น 3.86 เซนติเมตร และมีจำนวนกิ่ง 1.06 กิ่งต่อต้น จาก 100 ต้น มีต้นที่แตกกิ่ง 41 ต้น และต้นที่เสียบยอดด้วยกิ่งกระโดง มีความสูง 57.63 เซนติเมตร เส้นรอบวงลำต้น 3.24 เซนติเมตร ไม่มีการแตกกิ่ง ยังไม่ได้มีการตัดแต่งกิ่งตามกรรมวิธีที่วางไว้ เพราะต้นที่แตกกิ่งมีน้อย และจำนวนกิ่งต่อต้นมีจำนวนน้อย

#### Abstract

*Garcinia atroviridis* plants, which were grafted with lateral and apical shoots, were planted for canopy management during the year 2013-2015 at Trang Horticultural Research Centre, Thailand. It was found that after 30 months of planting, their growth of plants grafted with lateral shoots were 77.68 cm. tall, 3.86 cm. of circumference and 1.06 branches per plant. The treatments had not been applied yet since not every tree produce branches.

## บทนำ

ส้มแขก (*Garcinia atroviridis*) เป็นพืชพื้นเมืองของมาเลเซีย อินโดนีเซีย และไทย ในประเทศไทยพบว่ามีการใช้ส้มแขกกันแพร่หลายในจังหวัดยะลา ปัตตานี นราธิวาส และสงขลา สำหรับปรุงอาหารให้มีรสเปรี้ยว และใช้รักษาคุณภาพของปลาและเนื้อให้คงความสดไว้ ในผลส้มแขกมีสารสำคัญ คือ hydroxy citric acid (HCA) ซึ่งอยู่ในรูปของเกลือโซเดียมและแคลเซียม ที่มีคุณสมบัติในการลดปริมาณไขมันและไขมันในเลือด เปลี่ยนแปลงให้เป็นพลังงานแทนที่จะสะสมในรูปของไขมันส่วนเกิน ทำให้น้ำหนักลดได้และไม่ผลข้างเคียงเหมือนกับการลดน้ำหนักด้วยสารเคมี ดังนั้นจึงมีการแปรรูปผลส้มแขกและผลของ *Garcinia* ชนิดอื่น โดยผลิตเป็นอาหารเพื่อสุขภาพสำหรับลดความอ้วน และลดไขมันและไขมันในเลือด ซึ่งเป็นที่นิยมกันอย่างกว้างขวาง ผลส้มแขกที่ใช้เป็นวัตถุดิบนั้นรวบรวมจากเกษตรกรในจังหวัดยะลา ปัตตานี นราธิวาส และสงขลา เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกส้มแขกเป็นพืชแซมในสวนไม้ผล หรือปลูกในสวนหลังบ้าน มีจำนวนไม่เกิน 5 ต้น การปฏิบัติดูแลรักษาก็ขึ้นกับพืชหลัก ผลผลิตที่ได้จึงมีน้อย อีกทั้งต้นส้มแขกที่มีอยู่เป็นต้นที่มีอายุมาก มีต้นที่สูงและขนาดใหญ่ ทำให้เก็บเกี่ยวลำบาก คุณภาพจึงไม่สม่ำเสมอ นอกจากนี้การขยายพันธุ์ส้มแขกก็เป็นปัญหา คือ การขยายด้วยเมล็ดจะได้ต้นกล้าที่เป็นต้นตัวผู้ (ไม่ติดผล) มากกว่าต้นตัวเมีย และใช้เวลานาน 7-10 ปี จึงจะให้ผลผลิต ดังนั้นเกษตรกรจึงขยายพันธุ์ด้วยการเสียบยอดใช้กิ่งพันธุ์จากต้นตัวเมียที่ให้ผลผลิตแล้ว และใช้ต้นกล้าส้มแขกเป็นต้นต่อ การเสียบยอดนั้น กิ่งพันธุ์ที่นิยมใช้จะเป็นกิ่งยอดจากกิ่งกระโดงเท่านั้น เพราะยอดที่ได้จากกิ่งข้างนั้นให้ต้นที่เจริญออกด้านข้าง หรือค่อนข้างเลื้อยการใช้แต่กิ่งกระโดงทำให้ไม่สามารถขยายพันธุ์ในปริมาณมากได้ ส่วนยอดพันธุ์ที่ใช้เป็นต้นตัวเมียที่ให้ผลผลิตแล้ว ซึ่งสามารถหาได้ในพื้นที่โดยไม่คำนึงถึงปริมาณผลผลิตและคุณภาพ ดังนั้นการที่จะผลิตส้มแขกให้ได้ปริมาณเพียงพอและมีคุณภาพ และพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเพื่อที่จะได้เทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสม พร้อมทั้งจะถ่ายทอดแก่เกษตรกร ที่จะทำให้การผลิตส้มแขกได้ผลตอบแทนมากที่สุด

### การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของส้มแขก เป็นไม้ยืนต้น จัดอยู่ในวงศ์ Guttiferae มีชื่อเรียกหลายอย่าง เช่น ส้มมะวง ส้มพะงูน (ปัตตานี) ส้มมะอั้น (ใต้) ส้มควาย (ตรัง, ภูเก็ต) ไม้ในวงศ์นี้มีอยู่ประมาณ 320 ชนิด พบในเขตร้อนเอเชีย อเมริกา และแอฟริกา ไม้ที่อยู่ในพวกเดียวกัน ได้ พะวา หรือกะวา (*G.cornia*) ชะมวง (*G.cowa*) มังคุด (*G. mangostana*) ชะมวงน้ำหรือมะพูดป่า (*G.mervosa*) มะดัน (*G.schomburgkiana*) มะพูด (*G.vilersiana*)



**ลำต้น :** เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง สูงประมาณ 5-7 ม. เปลือกสีน้ำตาลอมดำคล้ายต้นชะมวง เมื่อลำต้นเป็นแผลจะมียางสีเหลืองออกมา เนื้อไม้แข็ง

**ใบ :** เป็นใบเดี่ยวออกตรงข้ามเป็นคู่ แผ่นใบเรียง ใบอ่อนสีน้ำตาลอมแดง ใบแคบค่อนข้างยาว ขอบใบเรียบ ปลายใบแหลมมากมองเห็นได้ชัดเจน ใบยาวประมาณ 10-20 ซม. กว้างประมาณ 4-5 ซม. ก้านใบยาวประมาณ 1-2 ซม. ใบแห้งมีสีน้ำตาล

**ดอก :** ดอกเพศผู้มีกลีบเลี้ยง 4 กลีบ ด้านนอกสีเขียว ด้านในสีแดง ก้านดอกยาวประมาณ 0.5-1.7 ซม. มีเกสรเพศผู้เรียงอยู่บนฐานรองดอก ดอกเพศเมีย เป็นดอกเดี่ยว แทงออกมาจากปลายกิ่งมีขนาดเล็กกว่าดอกตัวผู้ รังไข่รูปทรงกระบอก

**ผล :** เป็นผลเดี่ยว ผลแก่มีสีเขียว ผลสุกมีสีเหลือง ผลกว้างประมาณ 6-7 ซม. ยาวประมาณ 4-5 ซม. ขั้วผลยาวประมาณ 2 ซม. มีรกอยู่ตรงกลาง มีเมล็ด 11-12 เมล็ด เปลือกผลเป็นร่องตามแนวขั้วไปยังปลายผล มี 8-10 ร่อง ที่ขั้วผลมีกลีบเลี้ยงติดอยู่ 2 ชั้นๆ ละ 4 กลีบ ทั้งสองชั้นเรียงสลับกัน เมล็ดแข็งสมบูรณ์ 2-3 เมล็ดต่อผล ภายในเมล็ดมีใบเลี้ยงอวบหนา เนื่องจากมีอาหารสะสมอยู่มาก

**การขยายพันธุ์** ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด /หน่อ/ติดตา/ต่อยอด (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2545)

**การปลูก เตรียมพื้นที่ปลูก :** เนื่องจากส้มแขกเป็นไม้ผลที่มีทรงพุ่มขนาดใหญ่ ระยะเวลาปลูกที่แนะนำ คือ 8 X 8 เมตร หรือ 10 X 10 เมตร ซึ่งจะได้จำนวนต้นประมาณ 20 – 25 ต้นต่อไร่ ก่อนปลูกควรรองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยหมัก หลังจากปลูกลานาน 1 เดือน ให้ปลูกซ่อมต้นที่ตายทันที

**วิธีปลูก :** มีจุดเน้นที่สำคัญ คือ ควรใช้ต้นกล้าที่มีระบบรากดี ไม่ขาดงอในถุง แต่ถ้าจะใช้ต้นกล้าขนาดใหญ่ก็ให้ตัดดินและรากที่ขาดหรือพันตรงกันถุงออก

#### การให้ปุ๋ย

ส้มแขกเล็ก ที่ยังไม่ให้ผล อายุ 1 – 6 ปี ควรใช้สูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16

ส้มแขกที่ให้ผลแล้ว

- บำรุงต้น ควรใช้สูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16
- สร้างตาดอก ควรใช้สูตร 8-24-24
- บำรุงผล ควรใช้สูตร 16-16-16
- ปรับปรุงคุณภาพ ควรใช้สูตร 8-24-24 หรือ 13-13-21

**การให้น้ำ** หลังจากปลูกใหม่ๆ ถ้าฝนไม่ตกควรรดน้ำทุกวัน และค่อยๆ ห่างขึ้นสัก 3 – 4 วัน/ครั้ง สำหรับส้มแขกที่โตแล้ว อาจมีการให้น้ำบางระยะเท่านั้น

**โรคพืช/ศัตรูพืช** โรคใบเหี่ยว และใบร่วง

**การเก็บเกี่ยว** อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 7-8 ปี โดยผลจะออกในช่วงเดือนมิถุนายน ถึงเดือนสิงหาคม เก็บผลผลิตโตเต็มที่ การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว และ การเก็บรักษา นำผลส้มแขกมาหั่นเป็นชิ้นบางๆ และตากแดดจัดๆ ประมาณ 3 วัน ให้แห้งสนิท เก็บไว้ในภาชนะที่กันความชื้น อัตราส่วนการทำแห้งคือ ผลผลิตสด : ผลผลิตแห้ง = 4:1

**แหล่งปลูก** ยะลา,สงขลา, ปัตตานี, นราธิวาส, สตูล

### ผลผลิต ผลผลิตสด 3 ต้น/ไร่

ไม่มีรายงานการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาพันธุ์ และพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต แต่มีเอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ โดยศูนย์วิจัยและศึกษาธรรมชาติป่าพสุสิรินธร โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (งานป่าไม้) เกี่ยวกับการขยายพันธุ์และการปลูกส้มแขก และมีรายงานการสำรวจพันธุ์พืชตระกูล Garcinia ในประเทศมาเลเซีย ส่วนการแปรรูปผลส้มแขก เป็นผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพนั้น มีรายงานว่ามีการนำเอาเนื้อของผลส้มแขกไปสกัดสาร Hydroxy citric acid (HCA) แล้วทำเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ และจากการทดสอบความเป็นพิษของ HCA ปรากฏว่าหนูจะต้องได้รับ Hydroxy citrate ด้วยการกินมากกว่า 4 กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม จึงจะเป็นอันตราย สำหรับคนนั้นจะต้องได้รับสารนี้เข้าไป 200-400 กรัม ขึ้นกับน้ำหนักตัว จึงจะเป็นอันตราย ต้นส้มแขกที่ปลูกด้วยต้นกล้าที่เพาะจากเมล็ดที่อายุ 7 ปี ยังไม่ออกดอก มีความสูงเฉลี่ย 342.1 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 330.0 เซนติเมตร ขณะที่ต้นกล้าเสียยอดมีความสูงเฉลี่ย 114.0 เซนติเมตร และทรงพุ่มกว้างเฉลี่ย 276.0 เซนติเมตร เริ่มออกดอกเมื่ออายุ 3 ปีหลังปลูก แต่ไม่ติดผล ซึ่งการออกดอกติดผลของส้มแขกนั้นออกดอกในช่วงธันวาคม-มกราคม เมื่อเริ่มเห็นตาดอกจนถึงดอกบานนานประมาณ 40 วัน จากดอกบานถึงผลสุกใช้เวลาเฉลี่ย 144 วัน การติดผลมีเพียงร้อยละ 6 ของดอกที่บาน ผลสุกมีขนาด กว้างxยาวxสูง เฉลี่ย 9.9x10.7x7.8 เซนติเมตร น้ำหนักผลสดเฉลี่ยผลละ 571.7 กรัม ได้น้ำหนักแห้ง 68.3 กรัมต่อผล เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักแห้งกับน้ำหนักผลสดทั้งผล พบว่าได้น้ำหนักแห้งร้อยละ 6.0 ของน้ำหนักผลสด

ส้มแขกประกอบด้วยสารสกัดจากธรรมชาติ HCA (Hydroxy citric acid) อยู่มากกว่า 70% ซึ่งเป็นสมุนไพรที่มี HCA ในปริมาณที่มากที่สุดในโลก นอกจากนี้สารสกัดตัวนี้ยังสามารถละลายน้ำได้ 100% ทำให้ร่างกายสามารถนำไปใช้ได้อย่างเต็มที่

### ระเบียบวิธีการวิจัย

#### อุปกรณ์

1. ต้นกล้าส้มแขก และต้นพันธุ์ส้มแขกที่เปลี่ยนยอดแล้ว
2. วัสดุปลูก ได้แก่ ดิน ขุยมะพร้าว แกลบดำ
3. ปุ๋ยคอก (มูลวัว)
4. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15
5. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

#### วิธีการ

##### แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ กรรมวิธีละ 5 ต้น/ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี คือ

1. ต้นที่ไม่ตัดแต่งกิ่ง

2. ตัดยอดแล้วให้แตกกิ่งกระโดง
3. ตัดกิ่งให้เหลือกิ่งหลัก 4 กิ่ง
4. ตัดกิ่งให้เหลือกิ่งหลัก 6 กิ่ง
5. ตัดกิ่งให้เหลือกิ่งหลัก 8 กิ่ง
6. ต้นที่เสียบยอดด้วยกิ่งกระโดง

#### ขั้นตอนการดำเนินงาน

- เตรียมต้นพันธุ์ ใช้ต้นพันธุ์ที่เสียบยอดด้วยกิ่งข้าง จำนวน 100 ต้น และต้นพันธุ์ที่เสียบยอดด้วยกิ่งกระโดง จำนวน 20 ต้น

- ปลูก โดยใช้ระยะปลูก 6x6 เมตร และ ขุดหลุมลึก 30 เซนติเมตร และปักไม้ค้ำต้นไม่ให้ต้นเอนราบกับพื้น

- ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 25 กรัมต่อต้นต่อครั้ง ใส่ 2 ครั้งต่อปี และปุ๋ยมูลวัว 5 กิโลกรัมต่อต้น และ เมื่ออายุ 2 ปี ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 300 กรัม ต่อต้น และใส่ปุ๋ยคอก ประมาณ 10 กิโลกรัมต่อต้น

- ทำร่มเงาให้กับต้นส้มแขกที่ปลูกแล้วด้วยตาข่ายพรางแสง และทางมะพร้าว และ ให้น้ำ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ในช่วงเดือนมกราคม ถึง พฤษภาคม และ กำจัดวัชพืชทุก 2 เดือน

- ปลูกซ่อมแซมต้นที่ตาย

- ตัดแต่งกิ่งตามกรรมวิธีที่วางไว้

#### การบันทึกข้อมูล

- การเจริญเติบโต

#### เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2555–สิ้นสุด กันยายน 2558

สถานที่ดำเนินการ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

#### ผลการวิจัย

ต้นพันธุ์ส้มแขกที่ปลูกมีความสูงเฉลี่ย 35 เซนติเมตร เส้นรอบวงลำต้น 2.5 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 0.8 เซนติเมตร ปลูกเมื่อเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2555

ต้นส้มแขกที่อายุ 20 เดือน หลังปลูก พบว่า การเจริญเติบโตของต้นเพิ่มขึ้น โดย ต้นมีความสูง เฉลี่ย 57.83 เซนติเมตร เส้นรอบวงลำต้น (ที่ระดับความสูงจากพื้นดินประมาณ 20 เซนติเมตร) เฉลี่ย 3.29 เซนติเมตร และมีจำนวนกิ่ง 0.6 กิ่งต่อต้น มีต้นที่แตกกิ่ง 32 ต้น และที่อายุ 30 เดือน พบว่า ความสูงของต้น เฉลี่ย 77.68 เซนติเมตร เส้นรอบวงลำต้น 3.86 เซนติเมตร และมีจำนวนกิ่ง 1.06 กิ่งต่อต้น จาก 100 ต้น มีต้นที่แตกกิ่ง 41 ต้น (ตารางที่ 1)

ต้นที่เสียบยอดด้วยกิ่งกระโดง มีความสูง 57.63 เซนติเมตร เส้นรอบวงลำต้น 3.24 เซนติเมตร ยังไม่มีการแตกกิ่ง เมื่ออายุ 6 เดือน หลังปลูก ซึ่งปลูกช้ากว่าต้นที่เสียบยอดด้วยกิ่งข้าง 1.5

ปี เพราะต้องเตรียมต้นกล้าและเปลี่ยนยอดใหม่ เนื่องจากต้นที่ซื้อจากร้านขายต้นไม้ที่ระบุว่าเปลี่ยนยอดด้วยกิ่งกระโดงนั้นเป็นต้นที่เสียบด้วยกิ่งข้าง เพราะยอดไม่ตั้งตรงหลังจากปลูกได้ 6 เดือน

ตารางที่ 1 แสดง ความสูง เส้นรอบวงลำต้น และจำนวนกิ่ง ของต้นส้มแขกที่เสียบด้วยกิ่งข้าง ที่อายุ 20 และ 30 เดือน

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)		เส้นรอบวงลำต้น (ซม.)		จำนวนกิ่งต่อต้น	
	20 เดือน	30 เดือน	20 เดือน	30 เดือน	20 เดือน	30 เดือน
1	44.6	61.8	3.30	3.30	0.25	1.62
2	46.4	66.7	3.11	3.29	0.20	0.67
3	59.1	89.2	3.36	4.28	0.55	0.60
4	71.5	83.2	3.50	4.19	1.20	2.32
5	70.0	88.1	3.32	4.26	0.60	1.13
6	55.4	-	3.16	-	0.58	-
เฉลี่ย	57.83	77.68	3.29	3.86	0.56	1.06

ยังไม่ได้มีการตัดแต่งกิ่งตามกรรมวิธีที่วางไว้ เพราะต้นที่แตกกิ่งมีน้อย และจำนวนกิ่งต่อต้นยังมีจำนวนน้อย

ต้นกล้าที่ระบุว่าเป็กิ่งที่เสียบด้วยกิ่งกระโดงเป็นต้นที่เสียบด้วยกิ่งข้าง จึงต้องซื้อต้นกล้าแล้วเปลี่ยนยอดด้วยกิ่งกระโดงเอง ต้นกล้าโตช้ามาก เมื่อเปลี่ยนยอดแล้ว มีต้นที่รอดตายน้อย และใช้เวลาเนานกว่าจะนำไปปลูกได้

ปี 2556 การทำร่มเงาด้วยตาข่ายพรางแสง ด้านบน ไม่ได้ผลเนื่องจากแดดแรงมากทำให้ใบไหม้เหมือนถูกน้ำร้อนลวก ต้นส้มแขกตายไป 50 ต้น และได้ปลูกซ่อมในเดือนกันยายน ส่วนในปี 2257 และ 2558 อากาศแล้ง และร้อนมาก ฝนทิ้งช่วงตั้งแต่กลาง เดือนพฤศจิกายน ถึงกลางเดือน เมษายน ทั้ง 2 ปี ในปี 2557 ทำให้ต้นส้มแขกตายไปอีก 15 ต้น ต้องปลูกใหม่แทนต้นที่ตาย และได้ปลูกทดแทนเมื่อ 20 กันยายน 2557 ส่วนต้นที่รอดตายก็ชะงักการเจริญเติบโต มีการแตกกิ่งน้อย

#### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ตได้ดำเนินการสำรวจการกระจายพันธุ์ และศึกษา ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของส้มแขกเบื้องต้นในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน 4 จังหวัด คือ จังหวัด นครศรีธรรมราช พังงา ภูเก็ต และกระบี่ตั้งแต่ปีตั้งแต่ประมาณ ปี 2554-2556 โดยใช้วิธีการสุ่มแหล่ง ปลูกแบบบังเอิญ พบว่าส้มแขกจำนวน 2 ลักษณะ ลักษณะที่ 1 คือ ส้มแขก ที่มีลักษณะคล้ายผล ฟักทองแต่เป็นผลเล็ก เป็นส้มแขกที่พบมากบริเวณจังหวัดยะลาปัตตานีและนราธิวาส ส่วนใหญ่จะ

เรียกส้มแขกชนิดนี้ว่าส้มแขก ส่วนลักษณะที่ 2 คือ ส้มแขกที่มีลักษณะผลคล้ายผลฝรั่ง ผลของส้มแขกชนิดนี้ส่วนใหญ่ผลจะมีขนาดใหญ่กว่าชนิดที่ 1 และชาวบ้านในพื้นที่จังหวัดพังงา กระบี่ และภูเก็ต จะเรียกส้มแขกชนิดนี้ว่า ส้มควาย ส่วน จังหวัดนครศรีธรรมราชจะเรียกว่า ส้มกันดาน ทั้งนี้ส้มแขกทั้ง 2 ลักษณะนี้ยังมีลำต้นที่แตกต่างกันด้วย แต่จากการสืบค้นข้อมูลของ *Garcinia atroviridis* เราจะพบส้มแขกทั้ง 2 ลักษณะ ส่วนการกระจายพันธุ์ของส้มแขกที่สำรวจได้จะพบส้มแขกกระจายอยู่เป็นกลุ่มๆ และชาวบ้านจะรู้จักเฉพาะพื้นที่อย่าง เช่น จังหวัดนครศรีธรรมราชไม่ใช่ทุกอำเภอที่จะรู้จักหรือปลูกส้มแขกหรือส้มกันดานอย่างที่เขารเรียกกัน ส่วนจังหวัดพังงา กระบี่และภูเก็ตจะพบส้มแขกบริเวณอำเภอที่อยู่บริเวณเทือกเขา ซึ่งลักษณะการปลูกจะปลูกแบบสวนผสมผสานทั้งหมด และจำนวนต้นจะพบประมาณ 1-2 ต้นในบริเวณที่พักอาศัยเท่านั้น ซึ่งจากการสำรวจทำให้พบว่าส้มแขกต้นที่ยังมีความต้องการของตลาดสูง แต่ส้มแขกต้นดั้งเดิมในพื้นที่ของเกษตรกรจะมีต้นสูงใหญ่และอยู่บริเวณเทือกเขานั้นทำให้การเก็บเกี่ยวการขนส่งยากลำบาก จึงเห็นควรได้มีการศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเพื่อที่จะได้เทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสม พร้อมทั้งจะถ่ายทอดแก่เกษตรกร ที่จะทำให้การผลิตส้มแขกได้ผลตอบแทนมากที่สุดและมีการขยายผลถ่ายทอดความรู้สู่เกษตรกรเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

ส้มแขกเป็นที่รู้จักเฉพาะถิ่นในภาคใต้ซึ่งศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ตได้ดำเนินปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ส้มแขกพันธุ์ดีในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน โดยระยะเวลาการดำเนินการเริ่มในปี 2554 สิ้นสุดปี 2558 รวมระยะเวลาการดำเนินงาน 5 ปีนั้น ต้นส้มแขกที่คัดเลือกจาก 4 จังหวัด คือ ภูเก็ต พังงา นครศรีธรรมราชและกระบี่ จังหวัดละ 4 ต้น ซึ่งจากการศึกษาต้นส้มแขกทดลองทั้ง 8 กรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันทางพันธุกรรม โดยปลูกในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ส้มแขกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน สำหรับศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ เพื่อคัดเลือกต้นพันธุ์ดีซึ่งส้มแขกพันธุ์ดีที่ เกษตรกรต้องการคือ ผลใหญ่ ตก ให้ผลผลิตตลอดทั้งปี อีกทั้งทางการค้ายังต้องการส้มแขกที่มีสารสำคัญสูง คือ กรดไฮดรอกซีซิทริกแอซิก (HCA) แต่เนื่องจากส้มแขกที่ปลูกในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์นั้นมีอายุ 3 ปี ซึ่งยังไม่ให้ผลผลิต ดังนั้นศูนย์ฯ ได้เก็บตัวอย่างส้มแขกจากแหล่งปลูกเดิมเพื่อหาปริมาณกรดไฮดรอกซีซิทริกแอซิก (HCA) โดยตัวอย่างส้มแขกแห่งจากจังหวัดพังงาของคุณสุนทร มีปริมาณสารสูงที่สุดคือ 245.34 มิลลิกรัมต่อกรัม ส้มแขกเป็นที่รู้จักเฉพาะถิ่นในภาคใต้ซึ่งศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ตได้ดำเนินปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ส้มแขกพันธุ์ดีในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน โดยระยะเวลาการดำเนินการเริ่มในปี 2554 สิ้นสุดปี 2558 รวมระยะเวลาการดำเนินงาน 5 ปีนั้น ต้นส้มแขกที่คัดเลือกจาก 4 จังหวัด คือ ภูเก็ต พังงา นครศรีธรรมราชและกระบี่ จังหวัดละ 4 ต้น ซึ่งจากการศึกษาต้นส้มแขกทดลองทั้ง 8 กรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันทางพันธุกรรม โดยปลูกในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ส้มแขกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน สำหรับศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ เพื่อคัดเลือกต้นพันธุ์ดีซึ่งส้มแขกพันธุ์ดีที่ เกษตรกรต้องการคือ ผลใหญ่ ตก ให้ผลผลิตตลอดทั้งปี อีกทั้งทางการค้ายังต้องการส้มแขกที่มี

สารสำคัญสูง คือ กรดไฮดรอกซีซีตริกแอซิก (HCA) มีความจำเป็นต้องศึกษาสารดังกล่าวในแต่ละแหล่งผลิต

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรพบว่า ส้มแขกสามารถปลูกได้ทุกพื้นที่ของภาคใต้ตอนล่าง เกษตรกรปลูกส้มแขกเป็นพืชเสริมรายได้ อดีตเก็บจากป่า แต่ปัจจุบันหันมาปลูกเป็นพืชแซมไม้ผล อื่นๆ หรือปลูกเป็นรั้วกันเขตแดน แต่ต้นส้มแขกที่นำมาปลูกได้มาจากการเพาะเมล็ดจะเป็นต้นดอกช่อ ซึ่งติดผลน้อย ขนาดผลเล็กไม่สามารถนำมาแปรรูปได้ ต่างจากต้นที่ดอกเป็นดอกเดี่ยว ผลมีขนาดใหญ่ และจะมีขนาดใหญ่ขึ้นเมื่อต้นส้มแขกมีอายุมากขึ้น เกษตรกรนิยมนำต้นส้มแขกไปใช้เป็นไม้ใช้สอย จากการวิเคราะห์หาสารสำคัญในส้มแขกพบว่า ผลส้มแขกสดมีปริมาณสารสำคัญน้อยที่สุด ปริมาณสารสำคัญจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อนำไปตากแห้ง แต่การเก็บรักษาส้มแขกที่ทำการตากแห้งแล้วเป็นเวลา 1 ปี หรือมากกว่า 1 ปี ปริมาณสารสำคัญไม่มีความแตกต่างกัน และผลส้มแขกตากแห้งมากกว่า 1 ปีของ อ.แฉัง จ.นราธิวาส มีปริมาณสารสำคัญมากที่สุด  $275.00 \pm 0.05$  มิลลิกรัม/กรัม และผลส้มแขกสดของ อ.แฉัง จ.นราธิวาส มีปริมาณสารสำคัญน้อยที่สุด  $41.57 \pm 0.08$  มิลลิกรัม/กรัม พบว่า ในผลสดมีปริมาณสาร HCA น้อยแต่เมื่อทำการตากแห้งจะทำให้สาร HCA ในส้มแขกเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีความต่างกันในระหว่างการเก็บรักษา

สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงทำให้ต้นส้มแขกมีผลผลิตน้อย และส่วนใหญ่เกษตรกรจะนำไปนำส้มแขกมาจากป่าที่ปลูกเป็นสวนมีน้อยมาก การวิเคราะห์หาสารสำคัญของส้มแขกมีค่าใช้จ่ายที่แพงมากต่อ 1 ตัวอย่าง จึงไม่สามารถทำซ้ำได้ และในกรณีผลสดต้องมีค่าใช้จ่ายในการเตรียมตัวอย่างอีกด้วย

การคัดเลือกต้นส้มแขกเพื่อหาต้นที่ให้ผลผลิตสูง สม่าเสมอทุกปี และมีปริมาณสารสำคัญสูงในครั้งนี้ จะเห็นได้ว่าต้นส้มแขกส่วนใหญ่มีการออกดอก แต่เกิดการร่วงของดอก เช่นเดียวกับกับการติดผล พบว่า มีเพียงบางต้นเท่านั้นที่มีการติดผล โดยต้นส้มแขกหมายเลข 30 มีจำนวนผล/ต้นสูงสุด เนื่องจากเกิดสภาวะแห้งแล้ง ฝนไม่ตกต่อเนื่อง และจากการสุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิตเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญ พบว่า ผลผลิตจากต้นหมายเลข 30 เท่านั้นที่มีจำนวนผลเพียงพอสำหรับส่งวิเคราะห์ได้ ดังนั้น ในการคัดเลือกต้นส้มแขกเพื่อให้ได้จำนวนต้นส้มแขกที่ให้ผลผลิตสูง สม่าเสมอทุกปี และมีปริมาณสารสำคัญสูงที่เพิ่มมากขึ้น ควรที่จะมีการติดตั้งระบบน้ำในแปลงเพื่อให้มีแหล่งน้ำสำหรับให้แก่ต้นส้มแขกในหน้าแล้งต่อไป

#### **ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสภาพการผลิตและการตลาดส้มแขก**

จากเกษตรกรที่ปลูกส้มแขกใน 3 จังหวัด ภาคใต้ตอนบน ได้แก่ พังงา ภูเก็ต และ นครศรีธรรมราช พบว่าพื้นที่ทำการเกษตรร้อยละ 71.11 มีขนาดไม่เกิน 5 ไร่ ประกอบอาชีพเกษตรกรเป็นหลัก ร้อยละ 62.22 อายุน้อยกว่า 50 ปี ร้อยละ 55.56 รายได้จากการจำหน่ายส้มแขก ร้อยละ 33.33 มีรายได้มากกว่า 15,000 บาทต่อรายต่อปี พื้นที่ ร้อยละ 84.44 มีสภาพเป็นที่เชิงเขา รูปแบบการทำสวนส้มแขกเป็นแบบผสมผสาน เกษตรกรแต่ละรายมีต้นส้มแขกไม่เกิน 10 ต้น ร้อยละ 71.11 อายุต้นมากกว่า 21 ปี ร้อยละ 80 การขยายพันธุ์โดยการเสียบยอด ร้อยละ 82.22 ในส่วน

การใช้ปุ๋ย ร้อยละ 24.44 ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตช่วงเดือนมีนาคม ร้อยละ 66.67 สำหรับปัญหาที่พบในการผลิตส้มแขกเกิดจากศัตรูพืชได้แก่ เพลี้ยไฟ หนอนเจาะผล เป็นต้น ร้อยละ 86.66

เกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตโดยร้อยละ 82.22 ใช้แรงงานภายในครัวเรือน การจำหน่ายส้มแขกเกษตรกรจะจำหน่ายที่จุดรับซื้อภายในท้องถิ่น ร้อยละ 75.56 และผลผลิตมีการแปรรูป ร้อยละ 75.56 การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ในจังหวัดพังงาที่พบคือ ลูกอมส้มแขก เยลลี่ แยม จังหวัดภูเก็ตเช่น น้ำส้มควายเข้มข้น ส้มควายแก้ว แซ่อิม จังหวัดนครศรีธรรมราชเช่นน้ำพร้อมดื่ม แซ่อิม แซ่เกลือ และทุกจังหวัดจะแปรรูปเป็นแบบตากแห้ง

### ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์

การขายผลผลิตสดเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราชต้นทุนในการผลิตเฉลี่ย 1,396 บาทต่อตัน ซึ่งสูงกว่าเกษตรกรในจังหวัดพังงา ส่งผลให้จังหวัดนครศรีธรรมราชมีอัตราผลตอบแทนต่อการลงทุนอยู่ที่ 3.3 ในขณะที่เกษตรกรในพื้นที่จังหวัดพังงามีอัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน 3.4 การศึกษาด้านการตลาดและสภาพการผลิตเป็นการศึกษาในระยะเวลาดังที่กล่าวถึง ซึ่งการตลาดจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดตามความต้องการของผู้บริโภคและจำนวนผลผลิตที่ออกสู่ตลาด ซึ่งข้อมูลการศึกษาการผลิตส้มแขกนี้ทำให้ทราบว่าเมื่อเกษตรกรปลูกส้มแขกเกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนที่คุ้มค่ากับการลงทุน

การจัดการทรงพุ่มยังไม่สามารถสรุปผลการทดลองได้ เพราะยังไม่มี การตัดแต่งกิ่งตามกรรมวิธีที่วางไว้ เนื่องจากต้นที่แตกกิ่งมีน้อย และจำนวนกิ่งต่อต้นยังมีจำนวนน้อย

ข้อเสนอแนะ ควรให้มีการดำเนินการต่อเพื่อให้ได้วิธีการที่เหมาะสมสำหรับการตัดแต่งทรงพุ่มส้มแขกที่ปลูกด้วยต้นเสียบยอดด้วยกิ่งข้าง สำหรับแนะนำแก่เกษตรกร

ได้มีเกษตรกรที่จังหวัดสงขลาได้มาขอดูงานเพื่อที่จะเอารูปแบบไปใช้ และจะปลูกเป็นการค้าแทนยางพาราบางส่วน ซึ่งก็ได้แนะนำแนวคิดที่น่าจะปฏิบัติได้ให้ไปทดลองเอง การตัดแต่งกิ่งตามกรรมวิธีที่วางไว้ เพราะต้นที่แตกกิ่งมีน้อย จำเป็นต้องให้ต้นส้มแขกแตกกิ่งให้มากพอสำหรับการตัดแต่งตามกรรมวิธีซึ่งต้องเพิ่มระยะเวลาในการดำเนินการ

### บรรณานุกรม

- คำนวน แก้วช่วง. 2543. พรรณไม้พื้นเมืองป่ากึ่งใต้. มติชน. กรุงเทพฯ
- คู่มือพืชสมุนไพรและเครื่องเทศ ชุดที่ 5 พืชสมุนไพรเสริมสุขภาพ. กลุ่มพืชสมุนไพรและเครื่องเทศ, 2543.
- เฉลิมเกียรติ โภคาวัฒนา ภาวนา อัคระประภา ภัสรา ชวประดิษฐ์ มนตรี สินสมศักดิ์ ศิริพร ชาญนันทวิวัฒน์ . 2543. คู่มือพืชสมุนไพรและเครื่องเทศ ชุดที่1 การปลูกพืชสมุนไพรและเครื่องเทศ. กลุ่มพืชสมุนไพรและเครื่องเทศ กองส่งเสริมพืชสวน กรมส่งเสริมการเกษตร กรุงเทพฯ.
- ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (เต็ม สมิตินันท์ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2544) พิมพ์ครั้งที่ 2. บริษัทประชาชน จำกัด . กรุงเทพฯ. 2544.
- เต็ม สมิตินันท์. 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย. บริษัทประชาชน จำกัด . กรุงเทพฯ.
- ธนิตย์ หนูยิ้ม สุวิทย์ ไทยนุกูล อุบล รักษาศรี และ อรดา เจราหวัง. 2543. ไม้ล้มลุก. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ ศูนย์วิจัยและศึกษาธรรมชาติป่าพฤษิรินทร์ โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิภพทอง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ (งานป่าไม้). 2 : 1 – 10.
- ธนิตย์ หนูยิ้ม สุวิทย์ ไทยนุกูล อุบล รักษาศรี และ อรดา เจราหวัง. 2543. ไม้ล้มลุก. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการศูนย์วิจัยและศึกษาธรรมชาติป่าพฤษิรินทร์ โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิภพทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (งานป่าไม้), 2: 1-10
- นัตยา คำอำไพ และ พิษณิตตา ธารานุกูล. 2554. การศึกษาผลผลิตของส้มแขก. รายงานเรื่องเต็ม ผลการวิจัยที่สิ้นสุดปีงบประมาณ 2553. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 5 หน้า.
- นัตยา คำอำไพ และ พิษณิตตา ธารานุกูล. 2556. การศึกษาผลผลิตของส้มแขก. รายงานผลงานวิจัยด้านพืช. ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. หน้า 148-153.
- ผู้เขียนบทความ Green Clinic "สารสกัดผลส้มแขก". กรีนคลินิก. สืบค้นเมื่อ กันยายน 24, 2557, เว็บไซต์ : <http://www.greenclinic.in.th/garcinia.html>
- ผู้อ่านถึงผู้อ่าน. 2541. จุลสารข้อมูลสมุนไพร. 15 (2) : 18 – 19.
- ไพโรจน์ ผลประสิทธิ์. 2541. ฟิงหูไฉ่หู่ ภาวะติดพันที่มีต่อส้มแขกและสละ. วารสารเคหการเกษตร. 22 (3) : 60 – 65.
- สถานีอุตุวิทยามิทยานราธิวาส. 2558. ปริมาณน้ำฝนรายเดือนของอำเภอสุไหงปาตี จังหวัดนราธิวาส ตุลาคม 2556 – กันยายน 2558. เข้าถึงได้จากทางอินเทอร์เน็ต: <http://www.metnara.tmd.go.th>
- สถาบันการแพทย์แผนไทย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. 2542. รายงานการประชุมชี้แจงนโยบายการพัฒนา, วันที่ 5 มกราคม 2542 ณ ห้องประชุมไพจิตร ปวะบุตร รายงานเรื่องเต็ม ผลการวิจัยที่สิ้นสุดปีงบประมาณ 2553. สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. 79 หน้า.



สถาบันวิจัยพืชสวน, 2545, พรรณพืชอนุรักษ์ โครงการอนุรักษ์ และพัฒนาพืช สมุนไพร พืชพื้นเมือง และจุลินทรีย์ กรมวิชาการเกษตร, หน้า 147

Am J Clin Nutr 72(6): 1445-50.

Am J Physiol 1981; 240(1) : E72-8.

Benbouza H., Jacquemin J.M., Baudoin J.P., Mergeai G. 2006. Optimization of a reliable, fast, cheap and sensitive silver staining method to detect SSR markers in polyacrylamide gels. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 10(2):77-81.

Dice, L. R. 1945. Measures of the amount of ecology association between species. *Ecology.* 26:297-302.

<http://www.supplementwatch.com/supatoz/supplement.asp?supplementId=135>

<http://www.znaturforsch.com/57c/s57c0291.pdf>

Int J Obes Relat Metab Disord 23(8): 867-73.

Int J Obes Relat Metab Disord 25(7): 1087-94.

J Agric Food Chem 2002 ; 50(1) : 10-22.

J Ethnopharmacol 2000; 72(3): 395-402.

J Nutr 2002; 132 (7): 1977-82.

J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo) 48(2): 128-33.

J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo) 49(3): 163-7.

JAMA 1998. 280(18) : 596-600.

Peleman, M. Kuiper and M. Zabeau. 1995. AFLP: a new technique for DNA fingerprinting. *Nucl. Aci. Res.* 23:4407-4414.

Physiol Behav 2001 ; 74(1-2): 191-6.

Rohlf, F. J. 1997. NTSYS-pc (Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System), version 2.0. Exeter Software, New York.

Vos, P. R. Hogers, M. Bleeker, M. Reijans, T. Van de Lee, M. Hornes, A. Frijters, J. Pot, J.

## ภาคผนวก

## 1.1 สํารวจ และศึกษาเชื้อพันธุสํมแขกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

ตารางที่ 1 พิกัดการสำรวจสํมแขกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนตั้งแต่ปี 2554-2556

ตัวอย่าง	พิกัด			ตัวอย่าง	พิกัด		
	P	X	Y		P	X	Y
1	47	0427497	0894156	21	47	0427966	0888347
2	47	0427507	0894159	22	47	0421890	0891718
3	47	0423966	0865425	23	47	0426841	0896370
4	47	0423983	0865401	24	47	0426848	0896388
5	47	0423954	0865412	25	47	0422255	0892255
6	47	0423962	0865409	26	47	0427701	0893815
7	47	0425029	0877259	27	47	0428037	0888047
8	47	0424984	0877192	28	47	0428031	0888046
9	47	0425092	0877212	29	47	0425632	0887931
10	47	0429380	0889132	30	47	0423246	0891425
11	47	0429365	0889120	31	47	0428037	0888047
12	47	0429354	0889102	32	47	0429252	0883722
13	47	0429345	0889106	33	47	0429256	0883728
14	47	0429456	0888996	34	47	0429252	0883744
15	47	0429067	0888487	35	47	0421646	0878518
16	47	0429053	0888474	36	47	0422818	0878704
17	47	0429733	0888190	37	47	0422852	0878703
18	47	0428825	0888868	38	47	0422798	0878723
19	47	0429076	0888481	39	47	0422787	0878717
20	47	0428335	0888835	40	47	0428826	0885510

ตัวอย่าง	พิกัด			ตัวอย่าง	พิกัด		
	P	X	Y		P	X	Y
41	47	0432412	0892465	66	47	0421476	0881917
42	47	0434354	0886855	67	47	0421475	0881912
43	47	0434011	0886693	68	47	0421473	0881912
44	47	0427321	0888382	69	47	0421476	0881910
45	47	0427090	0888474	70	47	0421467	0881908
46	47	0421401	0881729	71	47	0455441	0946155
47	47	0421407	0881727	72	47	0419609	0946328
48	47	0421477	0881712	73	47	0418380	0934032
49	47	0421471	0881716	74	47	0455441	0946155
50	47	0421483	0881726	75	47	0455441	0946155
51	47	0421484	0881726	76	47	0455441	0946155
52	47	0421474	0881680	77	47	0439508	1006434
53	47	0421437	0881661	78	47	0439496	1006429
54	47	0421343	0881638	79	47	0439432	1006419
55	47	0421502	0881675	80	47	0439463	1006476
56	47	0421504	0881649	81	47	0439506	1006479
57	47	0421532	0881694	82	47	0440266	1007254
58	47	0421559	0881628	83	47	0440306	1007239
59	47	0421617	0881592	84	47	0440366	1007233
60	47	0421526	0881706	85	47	0436401	0992535
61	47	0432362	0892671	86	47	0436401	0992541
62	47	0432416	0892679	87	47	0436398	0992547
63	47	0421414	0881971	88	47	0436388	0992538
64	47	0421437	0881992	89	47	0436385	0992538
65	47	0421474	0881918	90	47	0436043	0992065

ตัวอย่าง	พิกัด			ตัวอย่าง	พิกัด		
	P	X	Y		P	X	Y
91	47	0436047	0992069	116	47	0419820	0927402
92	47	0455327	0945810	117	47	0419820	0927403
93	47	0455441	0946155	118	47	0420598	0926392
94	47	0455410	1945780	119	47	0420604	0926360
95	47	0455441	0946155	120	47	0420620	0926368
96	47	0437628	1001975	121	47	0427590	0891707
97	47	0454625	0944568	122	47	0427593	0891709
98	47	0454644	0944594	123	47	0432916	0969891
99	47	0454649	0944534	124	47	0433174	0979964
100	47	0454617	0944668	125	47	0433072	0915174
101	47	0456631	0945931	126	47	0432821	0970026
102	47	0456503	0946011	127	47	0432844	0970035
103	47	0456527	0946075	128	47	0433636	0988227
104	47	0455336	0945072	129	47	0437989	1002448
105	47	0455333	0945070	130	47	0438958	1003304
106	47	0455328	0945067	131	47	0437534	1005148
107	47	0455336	0945072	132	47	0438165	1005529
108	47	0455127	0945634	133	47	0439000	1006136
109	47	0422044	0942169	134	47	0425725	0921254
110	47	0422044	0942169	135	47	0422438	0920789
111	47	0422047	0942172	136	47	0422412	0918572
112	47	0422044	0942169	137	47	0425726	0914448
113	47	0420918	0927563	138	47	0425210	0915771
114	47	0419814	0927397	139	47	0425201	0915762
115	47	0419820	0927400	140	47	0425192	0915760

ตัวอย่าง	พิกัด			ตัวอย่าง	พิกัด		
	P	X	Y		P	X	Y
141	47	0424104	0915150	166	47	0587661	0929463
142	47	04401771	1007061	167	47	0587661	0929463
143	47	0440200	1007035	168	47	0585412	0933453
144	47	0439898	1006624	169	47	0585406	0933639
145	47	0439869	1006622	170	47	0585360	0933127
146	47	0439779	1006652	171	47	0586290	0932666
147	47	0430749	0914653	172	47	0581291	0923981
148	47	0430748	0914651	173	47	0584283	0935379
149	47	0429590	0891704	174	47	0583597	0935717
150	47	0590805	0939645	175	47	0583154	0936500
151	47	0589752	0940581	176	47	0584077	0934950
152	47	0590257	0940280	177	47	0585203	0932523
153	47	0590335	0941569	178	47	0585194	0932517
154	47	0589619	0941569	179	47	0572060	0921923
155	47	0589620	0943668	180	47	0568613	0925779
156	47	0589620	0943668	181	47	0566578	0926148
157	47	0586604	0931804	182	47	0568606	0927045
158	47	0587404	0930739	183	47	0568593	0927048
159	47	0584636	0932868	184	47	0581291	0923950
160	47	0584381	0932932	185	47	0568593	0927048
161	47	0584398	0932939	186	47	0587018	0922392
162	47	0584870	0932493	187	47	0586494	0931394
163	47	0584696	0932429	188	47	0471327	0933036
164	47	0586153	0931774	189	47	0478711	0912438
165	47	0537658	0929458	190	47	0477765	0915821

ตัวอย่าง	พิกัด			ตัวอย่าง	พิกัด		
	P	X	Y		P	X	Y
191	47	0477668	0915821	217	47	0491190	0926202
192	47	0477677	0915827	218	47	0491291	0926246
193	47	0477681	0915837	219	47	0491289	0926249
194	47	0477696	0915844	220	47	0491740	0926516
195	47	0477794	0915853	221	47	0491558	0926348
196	47	0477715	0915857	222	47	0491579	0926335
197	47	0477718	0915808	223	47	0491493	0926356
198	47	0490102	0924611	224	47	0491594	0926208
199	47	0490167	0924569	225	47	0490679	0925409
200	47	0490170	0924567	226	47	0490804	0925473
201	47	0490050	0924757	227	47	0488228	0916593
202	47	0490518	0924857	228	47	0488294	0916131
203	47	0490538	0924856	229	47	0488297	0916135
204	47	0490557	0924675	230	47	0481265	0906209
205	47	0490612	0924674	231	47	0481403	0906501
206	47	0490474	0924658	232	47	0480904	0918633
207	47	0490564	0924645	233	47	0480899	0918478
208	47	0490554	0924638	234	47	0480942	0918500
209	47	0490538	0924620	235	47	0471327	0933036
210	47	0490583	0924552	236	47	0471000	0936478
211	47	0490627	0924542	237	47	0471018	0936474
212	47	0490620	0924554	238	47	0503958	0905268
213	47	0490577	0924556	239	47	0492716	0920211
214	47	0490622	0924860	240	47	0501388	0919688
215	47	0490624	0924845	241	47	0492350	0920047
216	47	0490611	0924751	242	48	0492228	0919993



ภาพที่ 1 ส้มแขกลักษณะที่ 1 ที่พบใน จ.พังงา และจ.นราธิวาส



ภาพที่ 2 สัมแนกลักษณะที่ 2 ที่พบใน จ.นครศรีธรรมราช พังงา กระบี่และ จ.ภูเก็ต



## 1.2 เปรียบเทียบพันธุ์ส้มแขกในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน



ภาพที่ 1 ส้มแขกที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Garcinia atroviridis*



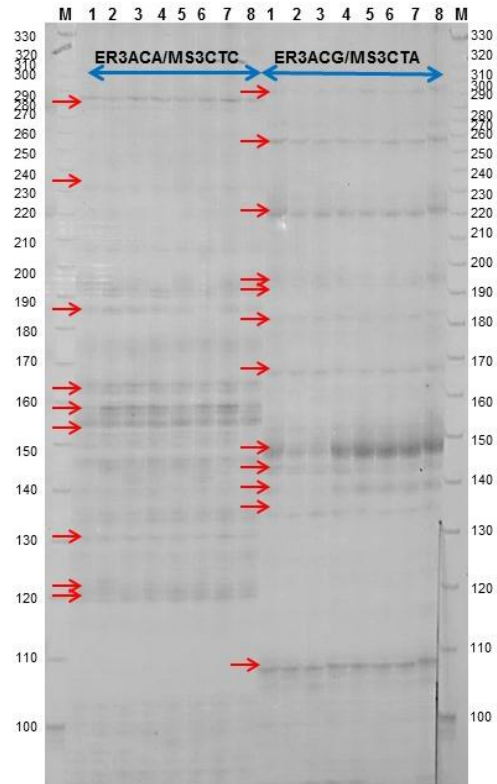
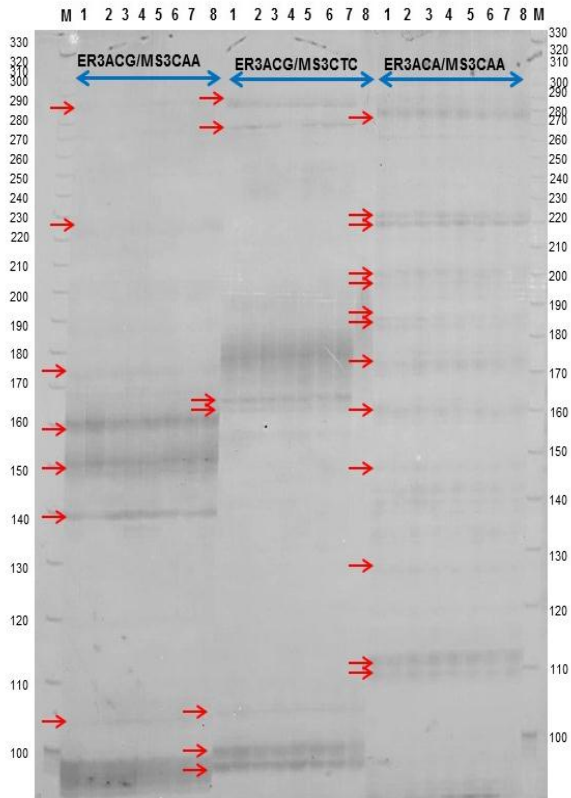
ภาพที่ 2 ส้มแขกที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Garcinia pedunculata*

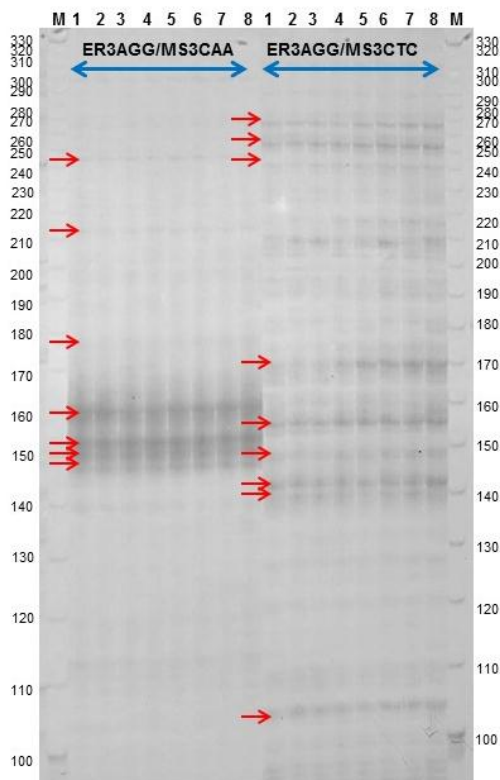
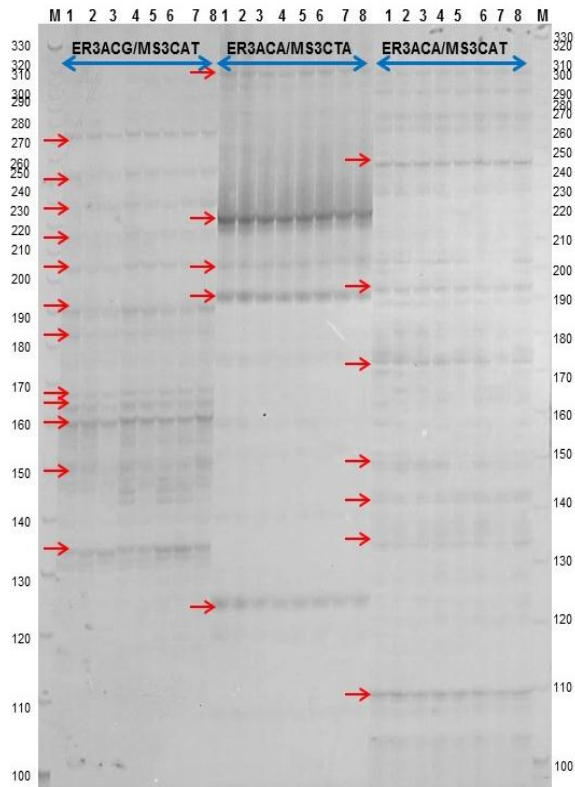
ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดแหล่งที่มาและความเข้มข้นดีเอ็นเอของตัวอย่างส้มแขก

รหัสต้น	แหล่งที่เก็บ	ความเข้มข้นดีเอ็นเอ (นาโนกรัม/ไมโครลิตร)
1	อุดมศิลป์ พังงา	1029.6
2	อุไร ภูเก็ต	1546.5
3	บุญชู กระบี่	1962.5
4	โสพิศ กระบี่	880.8
5	ณัฐมน ภูเก็ต	187.3
6	สุนทร พังงา	243.5
7	เยาวนี นครศรีธรรมราช	448.4
8	บุญพา นครศรีธรรมราช	1330.7

ตารางที่ 2 แสดงลำดับไพรเมอร์จำนวน 7 หมายเลข ที่ใช้ในการจำแนกพันธุกรรมของส้มแขก

หมายเลข	รหัสไพรเมอร์	ลำดับของเบส (5'-3')
1	ERACG	AGA CTG CGT ACC AAT TCA CG
2	ERACA	AGA CTG CGT ACC AAT TCA CA
3	ERAGG	AGA CTG CGT ACC AAT TCA GG
4	MSCAA	GAT GAG TCC TGA GTA ACA A
5	MSCTC	GAT GAG TCC TGA GTA ACT C
6	MSCTA	GAT GAG TCC TGA GTA ACT A
7	MSCAT	GAT GAG TCC TGA GTA ACA T





ภาพที่ 3 แสดงแถบดีเอ็นเอของส้มแขกจำนวน 8 ต้น วิเคราะห์ด้วยเทคนิค AFLP โดยใช้ primer ACG/CAA (EcoRI/MseI) ACG/CTC (EcoRI/MseI) ACA/CAA (EcoRI/MseI) ACA/CTC (EcoRI/MseI) ACG/CTA (EcoRI/MseI) ACG/CAT (EcoRI/MseI) ACA/CTA (EcoRI/MseI) ACA/CAT (EcoRI/MseI) AGG/CAA (EcoRI/MseI) และ AGG/CTC (EcoRI/MseI)

### ข้อมูลโภชนาการ

การศึกษาส้มนั้นศูนย์ฯ ไม่ได้ดำเนินการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ แต่สุวณิช (2556) ได้รายงานผลของการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของส้มนอกจากการได้รับการสนับสนุนจากจังหวัดภูเก็ต ในส่วนของโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในกิจกรรมที่ 4 อนุรักษ์และใช้ประโยชน์พันธุกรรมพืช (วิเคราะห์ตัวอย่าง ดิน น้ำ และด้านโภชนาการพืช รวม 90 ตัวอย่าง) ได้รายงานว่ จากการเก็บตัวอย่างส้มนอกในตัวอย่างที่ 22 โดยเก็บตัวอย่างจากบ้านเลขที่ 47 ม.7 ต. ฉลอง จ.ภูเก็ต มีคุณค่าทางโภชนาการพืช คือ มี %โปรตีน 3.37 %ไขมัน 1.55 %ความชื้น 10.35 %เถ้า 1.77 และตัวอย่างที่ 23 สถานที่เก็บตัวอย่างคือ บ้านเลขที่ 27 ม.1 ต.เทพกระษัตรี อ.เมือง จ. ส้มแขก (ผล) มีคุณค่าทางโภชนาการพืช คือ มี %โปรตีน 3.06 %ไขมัน 2.75 %ความชื้น 9.90 %เถ้า 2.87 ภูเก็ต ซึ่งลักษณะส้มนอกที่เก็บได้ในตัวอย่างที่ 23 นั้นตรงกับส้มนอกลักษณะที่ 1 คือ ส้มนอก *Garcinia atroviridis* และตัวอย่างที่ 22 นั้นตรงกับส้มนอกลักษณะที่ 2 คือส้มนอก *Garcinia pedunculata*

## แบบสัมภาษณ์เกษตรกร

เรื่อง

ส้มแขก

ในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยะลา

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8 กรมวิชาการเกษตร

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์.....

บ้านเลขที่.....หมู่ที่.....หมู่บ้าน .....

X ..... Y ..... Z .....

ตำบล.....อำเภอ.....

จังหวัด.....

ผู้สัมภาษณ์.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกร

เพศ..... อายุ..... ปี การศึกษา

.....

จำนวนสมาชิกในครัวเรือน..... คน อายุ.....

ปี

อาชีพของเกษตรกร      อาชีพหลัก

.....

อาชีพเสริม

.....

ข้อมูลทั่วไป พิกัดตำแหน่งต้นส้มแขก (บริเวณที่ปลูกต้นส้มแขก)

ต้นส้มแขก X ..... Y ..... Z .....

.....  
.....

ต้นส้มแขกอายุ.....ปี      มีจำนวน.....ต้น  
ปลูกเพื่อ

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ปริมาณผลผลิตส้มแขกที่ได้.....กิโลกรัมต่อต้น

การใช้ประโยชน์จากส้มแขกของเกษตรกร

.....  
.....

ในกรณีที่เกษตรกรต้องซื้อส้มแขก ซื้อจากที่ไหน

.....

ราคาที่รับซื้อ/ราคาขายผลส้มแขกสด.....บาท/กิโลกรัม ช่วงเดือน

.....

ราคาที่รับซื้อ/ราคาขายผลส้มแขกตากแห้ง.....บาท/กิโลกรัม

ช่วงเดือน.....

ผลิตภัณฑ์จากส้มแขก (มีอะไรบ้าง/ราคา ขาย)

.....  
.....  
.....

เพิ่มเติม/อื่นๆ

.....  
.....

### 3.1 วิจัยและพัฒนาการผลิตส้มแขกในพื้นที่ภาคใต้



ต้นกล้าเสียบยอดที่ใช้ปลูก และต้นอายุ 4 เดือนหลังปลูก



ต้นอายุ 9 เดือน และ 1 ปี 9 เดือน



ต้นอายุ 2 ปี 9 เดือน





ตาที่ลำต้นกำลังแตก ในเดือนกรกฎาคม 2558



พรางแสงช่วง กุมภาพันธ์ ถึง มิถุนายน