

# ผลของสายพันธุ์ข้าวและชนิดของน้ำผลไม้ต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์สาโทน้ำผลไม้

## A Comparative Study of the Qualities of Fruit Sato Brewed from a Variety of Ingredients

ดวงจันทร์ แก้วกพาน\* แพรวพลอย ชมพูใบ สุกัลยาณี ปัญญาปลิว และอรพรรณ พันธุ์อ้าย  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง  
ตำบลชมพู อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง 52000

### บทคัดย่อ

การศึกษาผลของสายพันธุ์ข้าวและชนิดของน้ำผลไม้ต่อคุณภาพของสาโทน้ำผลไม้ โดยใช้ข้าว 2 สายพันธุ์ คือ ข้าวเหนียวขาวสายพันธุ์ กข6 และข้าวเหนียวดำ และน้ำผลไม้ 3 ชนิด ประกอบด้วย น้ำสับปะรด น้ำมะขาม และน้ำมะม่วง ผลการทดลองพบว่าสาโทที่ผลิตจากข้าวเหนียวดำกับน้ำสับปะรดสูตร 4 ข้าวเหนียวดำกับน้ำมะขามสูตร 5 และข้าวเหนียวดำกับน้ำมะม่วงสูตร 6 มีค่าความเป็นกรด-ด่างสูง มีค่าเท่ากับทั้ง 3 สูตร เท่ากับ 7.28 ส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดพบว่า สาโทที่ผลิตจากข้าวเหนียวขาวสายพันธุ์ กข6 น้ำมะขามสูตร 2 มีปริมาณแอลกอฮอล์สูงสุด มีค่าเท่ากับ 9.5 เปอร์เซ็นต์ การประเมินผล การยอมรับของผู้ทดสอบคุณภาพทางกายภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม พบว่าสาโทน้ำผลไม้ที่ผลิตจากข้าวเหนียวดำกับน้ำสับปะรด สูตร 4 ได้รับความชอบสูง มีระดับคะแนนความชอบทุกด้านเท่ากับ 7.50, 7.50, 7.71 และ 8.00 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.33, 83.33, 85.67 และ 88.89 ตามลำดับ

**คำสำคัญ :** คุณภาพของสาโท ปริมาณความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณแอลกอฮอล์  
ข้าวเหนียวดำ ข้าวขาว

## Abstract

This research compares the qualities of sato (Thai rice wine) to which various fruits have been added. Six types of fruit sato were brewed from two types of rice (RD6 glutinous rice and 'black' glutinous rice) and three fruits (pineapple, tamarind, and mango). Examination of the chemical properties showed that all varieties brewed from 'black' glutinous rice had a pH of 7.28 and at 9.5% by volume. The wine brewed from RD6 glutinous rice and tamarind had the highest alcohol content. In terms of colour, aroma, flavour, and general likeability, wine produced from 'black' glutinous rice and pineapple scored highest, with scores of 7.50, 7.50, 7.71 and 8.0 respectively (or in terms of percentages, 83.3%, 83.3%, 85.67% and 88.89%).

**Keywords :** Sato; quality; acidity; alcohol; white sticky rice; black sticky rice

## บทนำ

สุราแช่ไทยที่เรียกว่า “สาโท” (Sato) เป็นภูมิปัญญาพื้นบ้านของไทยที่มีมาช้านาน เนื่องจากเป็นเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ที่ทำงานดื่มง่ายราคาถูกและมีรสชาติถูกปากคนท้องถิ่นหลังจากที่รัฐบาลมีนโยบายเปิดเสรีสุราและส่งเสริมการผลิตสุราพื้นบ้านของไทย ประชาชนจึงหันกลับมาผลิตและนิยมบริโภคสุราแช่มากขึ้นตลาดของสาโทแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ สาโทพื้นเมือง และสาโทผสมสำเร็จพร้อมดื่ม (Ready To Drink) เช่น สาโทผสมน้ำผลไม้หรือโซดา ซึ่งผู้บริโภคกลุ่มนี้พร้อมจะลองสินค้าใหม่และบริโภคสินค้าเชิงแฟชั่น (นฤมล คงทน และสุนทรีย์ เกตุคง, 2546) สอดคล้องกับสุภาพ อัจฉริยศรีพงศ์ และไพพรรณ บุตุตะกะ (2548) ที่นิยามว่า สุราแช่พื้นเมืองของไทยประเภทสาโท เป็นภูมิปัญญาพื้นบ้านของไทย การผลิตสาโทแบบดั้งเดิมของชาวบ้านเป็นการแสดงออกถึงภูมิปัญญาทางศาสตร์และศิลป์แสดงถึงวัฒนธรรมการดื่มกินที่สืบทอดกันมาจากบรรพบุรุษมีความเป็นเอกลักษณ์ในตัวตนมีประวัติความเป็นมา

แต่ปัจจุบันยังพบว่าปัญหาเรื่องความสะอาดของผลิตภัณฑ์ทำให้อาจดื่มแล้วมีอาการท้องเสีย ผู้ผลิตหลายรายเร่งทำเหล้าสาโทให้สะอาดมากขึ้นเพื่อป้องกันอาการท้องเสียซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญ การต่อยอดไปกว่านั้นคือการแต่งกลิ่นและรสชาติ ซึ่งมีทั้งรสสมุนไพรนานาชนิด อย่างไรก็ตามผู้ประกอบการหลายรายก็ยังไม่มียุติวิธีที่จะสามารถดึงดูดกลุ่มผู้ดื่มหน้าใหม่ ๆ ให้หันมาสนใจสาโทได้เนื่องจากเหล้าสาโทค่อนข้างดื่มยากหลายคนไม่ชอบ ไม่คุ้นกลิ่น และที่ยากที่สุดคือการควบคุมผลผลิตให้มีมาตรฐานความสะอาด รสชาติ และกลิ่นเท่าเทียมกันในทุก ๆ รอบการผลิต อย่างไรก็ตามการที่จะได้สาโทชนิดใหม่ขึ้นมาสามารถพัฒนาได้โดยปรับเปลี่ยนกลิ่น และรสชาติให้แตกต่างไปจากเดิม เช่น การเติมน้ำสกัดจากสมุนไพรหรือน้ำผลไม้บางชนิดในขั้นตอนของการหมัก จะทำให้ได้สาโทที่มีกลิ่นตามชนิดของน้ำที่เติมลงไปซึ่งจะได้สาโทชนิดใหม่ ๆ อันเป็นทางเลือกหนึ่งของผู้ที่นิยมบริโภคสาโทและเป็นการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ และสามารถควบคุมการผลิตที่มีคุณภาพดีและมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2546)

สาโทเป็นเครื่องดื่มที่มีอัตราการเติบโตแบบต่อเนื่องมีผู้ผลิตและผู้บริโภคมากมาย แต่ระบบการผลิตยังไม่ได้รับการพัฒนาอย่างจริงจังทั้งในด้านมาตรฐานการผลิตและภาพลักษณ์ จึงทำให้ไม่สามารถควบคุมมาตรฐานเกี่ยวกับกลิ่นรสและไม่สอดคล้องกับค่านิยมสมัยใหม่ที่เครื่องดื่มแอลกอฮอล์เป็นสินค้าที่แสดงถึงฐานะทางสังคมประกอบกับการใช้พืชสมุนไพรมาทดแทนสีสังเคราะห์จึงน่าจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวได้ ผลิตภัณฑ์ที่มีความปลอดภัยและได้รับความนิยมจากผู้บริโภคมากขึ้น การผลิตสาโทของไทยมีมานานแล้วสามารถทำการผลิตได้อย่างอิสระ และมีส่วนในการจัดงานรื่นเริงของชาวบ้านซึ่งใช้ดื่มกันในหมู่บ้านชนบทจนกระทั่งเกิดระบบการจัดเก็บภาษีสุราผ่านระบบ

นายอากรจนถึงสรรพสามิตเข้ามาจัดการกับระบบการผลิตสุราในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2493 ที่รัฐบาลได้ออกพระราชบัญญัติสุราเพื่อจัดเก็บภาษีสุราและให้สัมปทานแก่ บริษัทเอกชนไม่กี่รายในการผูกขาดในการผลิตเหล้า (สุพัฒน์ กุมพิทักษ์, 2545)

คณะผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดในการปรับปรุงคุณภาพของสาโทโดยการพัฒนา รูปแบบกระบวนการหมักสาโท ซึ่งได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการใช้ข้าว 2 ชนิด คือ ข้าวเหนียวขาวสายพันธุ์ กข6 และข้าวเหนียวดำ รวมทั้งการนำผลไม้ที่มีในท้องถิ่นหรือชุมชนมา ใช้ในกระบวนการหมักสาโท 3 ชนิด ได้แก่ สับปะรด มะขาม และมะม่วง ทั้งนี้คณะผู้วิจัยได้ ทำการตรวจวัดคุณภาพทางกายภาพ และคุณภาพทางเคมี ได้แก่ การตรวจวัดปริมาณความเป็นกรด-ด่าง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และปริมาณแอลกอฮอล์ของสาโท ทั้งนี้ความสำคัญในการพัฒนาผลิตภัณฑ์สาโทให้มีคุณภาพและได้รับการยอมรับทาง ประสาทสัมผัสจากผู้บริโภค เป็นอีกทางเลือกหนึ่งของผู้ที่นิยมบริโภคสาโท รวมทั้งเป็น ประโยชน์ในทางการค้า และเป็นการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ได้อีกทางหนึ่ง

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาพันธุ์ของข้าวและชนิดของผลไม้ที่เหมาะสมต่อคุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี และความชอบด้านประสาทสัมผัสของสาโต้น้ำผลไม้

### ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพทางเคมี (ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าความหวาน และ ปริมาณแอลกอฮอล์) และการประเมินผลการยอมรับทางประสาทสัมผัส (ด้าน สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม) ของสาโต้น้ำผลไม้จากการหมักโดยใช้ข้าว 2 ชนิด ได้แก่ ข้าวเหนียวขาว (พันธุ์ กข6) ข้าวเหนียวดำ และน้ำผลไม้ 3 ชนิด ได้แก่ น้ำสับปะรด น้ำมะขาม และน้ำมะม่วง

### นิยามศัพท์เฉพาะ

คุณภาพของสาโท หมายถึง คุณภาพโดยรวมของสาโททางประสาทสัมผัส คือ ด้าน สี กลิ่น รสชาติของสาโท และทางด้านเคมี คือปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ปริมาณความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณแอลกอฮอล์ของสาโท

สาโต้น้ำผลไม้ คือสาโทที่ได้จากการหมักข้าวกับลูกแบ่งและเติมน้ำผลไม้ทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ น้ำสับปะรด น้ำมะขาม และน้ำมะม่วง แทนน้ำสะอาด

## วิธีดำเนินการวิจัย

### การเตรียมข้าวก่อนหมักสาโท

1. นำข้าวเหนียวขาวสายพันธุ์ กข6 และข้าวเหนียวดำจากตำบลบ้านแลง อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง มาซังเพื่อเตรียมการผลิตสาโท
2. นำผลไม้ทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ สับปะรด มะขาม และมะม่วง จากตำบลบ้านแลง อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง คัดเลือกขนาดและล้างทำความสะอาด

### การผลิตสาโท

1. นำข้าวที่แช่น้ำไว้ 12 ชั่วโมง ไปนึ่งให้สุก ใช้เวลาประมาณ 30-40 นาที และพักไว้ให้เย็น
2. นำข้าวหนึ่งสุกที่ได้คลุกกับ ลูกแป้ง (หัวเชื้อ) แล้วหมักลงในถังพลาสติกปิดฝาไว้ หมักเป็นเวลา 5 วัน
3. เมื่อครบ 5 วัน แล้วนำมาตรวจวัดผล โดยวัดความเป็นกรด-ด่าง และค่าความหวาน (ระยะที่ 1)
4. จากนั้นเติมน้ำผลไม้ 3 ชนิด (น้ำสับปะรด น้ำมะขาม และน้ำมะม่วง) โดยปรับค่าความหวานของน้ำผลไม้แต่ละชนิดให้เท่ากับ 5 องศาบริกซ์ แล้วหมักต่อเป็นเวลา 5 วัน
5. เมื่อครบกำหนด นำน้ำสาโทผลไม้แต่ละสูตรมาตรวจวัดคุณภาพของสาโท ประกอบด้วย โดยวัดความเป็นกรด-ด่าง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดและปริมาณแอลกอฮอล์ (ระยะที่ 2) จะมีสาโทน้ำผลไม้อยู่ทั้งหมด 6 สูตร ดังตารางที่ 1
6. นำสาโทน้ำผลไม้แต่ละสูตรมาฆ่าเชื้อ
7. กรองสาโทน้ำผลไม้ที่ผ่านการฆ่าเชื้อ มาปรุงแต่งรสชาติโดยเติมน้ำตาลทรายแดงปรับความหวานให้เท่ากับ 5 องศาบริกซ์ แล้วเติมลงสาโทน้ำผลไม้แต่ละสูตร
8. นำสาโทน้ำผลไม้ มาทดสอบทางประสาทสัมผัสด้าน สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม

### ตารางที่ 1 สูตรของสาโทน้ำผลไม้มีดังนี้

สิ่งที่ทดลอง	สายพันธุ์ข้าว	น้ำผลไม้
1	ข้าวเหนียวขาว	สับปะรด
2	ข้าวเหนียวขาว	มะขาม
3	ข้าวเหนียวขาว	มะม่วง
4	ข้าวเหนียวดำ	สับปะรด
5	ข้าวเหนียวดำ	มะขาม
6	ข้าวเหนียวดำ	มะม่วง

### วิธีการวิจัย

1. การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์สาโทน้ำผลไม้
  - ตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)
  - ตรวจวัดค่าความปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (โดยใช้เครื่องวัดความหวาน; Hand refractometer)
  - ตรวจวัดปริมาณแอลกอฮอล์ (โดยวินิโอมิเตอร์; Vinometer)
2. ศึกษาคุณภาพทางกายภาพด้านประสาทสัมผัส
 

ทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม จากแบบประเมินความพึงพอใจ จากสาโทน้ำผลไม้ทั้งหมด 6 สูตร

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การทดลองจะทำการวัดค่าต่าง ๆ จำนวน 3 ซ้ำ และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากสูตร  $SD = \frac{\sqrt{\sum(x - \bar{x})^2}}{N-1}$

จากการเก็บข้อมูลคุณภาพทางเคมีและความชอบด้านประสาทสัมผัส โดยให้คะแนนแบบ Hedonic Scale. 9 ระดับได้นำมาหาค่าเฉลี่ยดังสูตรต่อไปนี้

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$\bar{x}$  = ค่าเฉลี่ย

$\sum x$  = ผลรวมของข้อมูล

$N$  = จำนวนข้อมูล

แปลผลแปลผลค่าเฉลี่ยโดยใช้เกณฑ์คะแนน ดังนี้

8.20 – 9.00	หมายถึง	ชอบมากที่สุด
7.30 – 8.19	หมายถึง	ชอบมาก
6.40 – 7.29	หมายถึง	ชอบปานกลาง
5.50 – 6.39	หมายถึง	ชอบเล็กน้อย
4.60 – 5.49	หมายถึง	บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ
3.70 – 4.59	หมายถึง	ไม่ชอบเล็กน้อย
2.80 – 3.69	หมายถึง	ไม่ชอบปานกลาง
1.90 – 2.79	หมายถึง	ไม่ชอบมาก
1.00 – 1.89	หมายถึง	ไม่ชอบมากที่สุด

## ผลการวิจัย

### 1. ผลการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพทางเคมีของสาโทน้ำผลไม้

จากการศึกษาที่ใช้วัตถุดิบต่างชนิดกันโดยใช้ข้าว 2 ชนิด คือ ข้าวเหนียวขาว (พันธุ์ กข6) และข้าวเหนียวดำ น้ำผลไม้ 3 ชนิด คือ น้ำสับปะรด น้ำมะขาม และน้ำมะม่วง ในการหมักสาโทได้ผลการทดลองคุณภาพทางเคมี ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของสาโทน้ำผลไม้ที่ใช้พันธุ์ข้าวและชนิดผลไม้ที่แตกต่างกัน

สูตรของ สาโทน้ำ ผลไม้	ทดลองระยะที่ 1(น้ำสาโท)		ทดลองระยะที่ 2(สาโทน้ำผลไม้)		
	ค่าเฉลี่ยความ กรด-ต่าง	ค่าเฉลี่ยปริมาณ ของแข็งที่ละลายได้ ทั้งหมด (องศาบริกซ์)	ค่าเฉลี่ยค่าความ กรด-ต่าง	ค่าเฉลี่ยปริมาณ ของแข็งที่ละลายได้ ทั้งหมด (องศาบริกซ์)	ค่าเฉลี่ย ปริมาณ แอลกอฮอล์ เปอร์เซ็นต์
สูตร 1	3.73	28.66	7.12	5.73	9.33
สูตร 2	3.71	28.06	7.14	6.00	9.50
สูตร 3	3.71	26.50	7.12	5.86	9.16
สูตร 4	4.03	20.33	7.28	5.00	8.66
สูตร 5	4.04	20.23	7.28	5.13	8.83
สูตร 6	4.04	21.53	7.28	5.53	8.33

ผลการทดลองจากข้อมูลตารางที่ 2 พบว่า  
ระยะที่ 1 (น้ำสาโท)

ความเป็นกรด-ต่าง พบว่าอิทธิพลร่วมระหว่างชนิดข้าวในสาโททั้ง 6 สูตร มีความแตกต่างกัน จากผลการทดลอง (ตารางที่ 2) จะได้ค่าความเป็นกรด-ต่างอยู่ในช่วง 3.71-4.04 ซึ่งมีแนวโน้มว่าสาโทที่ผลิตจากข้าวเหนียวดำ สูตร 5 และสูตร 6 มีปริมาณความเป็นกรด-ต่างสูงที่สุด และสาโทที่ผลิตจากข้าวเหนียวขาว (พันธุ์ กข6) สูตร 2 และสูตร 3 มีปริมาณต่ำที่สุด คือมีค่าเท่ากับ 4.04 และ 3.71 ตามลำดับ

ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด พบว่าอิทธิพลร่วมระหว่างชนิดข้าวในสาโททั้ง 6 สูตร มีความแตกต่างกันจากผลการทดลอง (ตารางที่ 1) จะได้ค่าความหวานอยู่ในช่วง 20.23 -28.66 ซึ่งมีแนวโน้มว่าสาโทที่ผลิตจากข้าวเหนียวขาว (พันธุ์ กข6) สูตร 1 มีค่าความหวานสูงที่สุด และสาโทที่ผลิตจากข้าวเหนียวดำสูตร 4 มีค่าต่ำที่สุด คือมีค่าเท่ากับ 28.66 และ 20.23 ตามลำดับ

## ระยะที่ 2 (สาโทน้ำผลไม้)

ความเป็นกรด-ด่าง พบว่าอิทธิพลร่วมระหว่างชนิดข้าวและน้ำผลไม้ในสาโทน้ำผลไม้ทั้ง 6 สูตร ไม่มีความแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 7.12–7.28 ซึ่งมีแนวโน้มว่าสาโทที่ผลิตจากข้าวเหนียวดำสูตร 4 5 และ 6 มีปริมาณความเป็นกรด-ด่างสูงที่สุด และสาโทที่ผลิตจากข้าวเหนียวขาว (พันธุ์ กข6) สูตร 1 และสูตร 3 มีปริมาณต่ำที่สุด คือมีค่าเท่ากับ 7.12 และ 7.28 ตามลำดับ

ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดพบว่า อิทธิพลร่วมระหว่างชนิดข้าวและน้ำผลไม้ในสาโทน้ำผลไม้ทั้ง 6 สูตร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันจากผลการทดลอง (ตารางที่ 1) จะได้ค่าความหวานอยู่ในช่วง 5.00–6.00 ซึ่งมีแนวโน้มว่าสาโทที่ผลิตจากข้าวเหนียวขาว (พันธุ์ กข6 ) สูตร 2 มีค่าความหวานสูงที่สุด และสาโทที่ผลิตจากข้าวเหนียวดำ สูตร 4 มีค่าต่ำที่สุด คือมีค่าเท่ากับ 6.00 และ 5.00 ตามลำดับ

ปริมาณแอลกอฮอล์ พบว่าอิทธิพลร่วมระหว่างชนิดข้าวและน้ำผลไม้ ในสาโทน้ำผลไม้ทั้ง 6 สูตร พบว่ามีความแตกต่างกัน อย่างจากผลการทดลอง (ตารางที่1) จะได้ปริมาณแอลกอฮอล์อยู่ในช่วง 8.33–9.50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีแนวโน้มว่าสาโทที่ผลิตจากข้าวเหนียวขาว (พันธุ์ กข6) สูตร 2 มีปริมาณแอลกอฮอล์สูงที่สุด และสาโทที่ผลิตจากข้าวเหนียวดำสูตร 6 มีปริมาณต่ำที่สุด คือมีค่าเท่ากับ 9.50 และ 8.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

## 2. ผลการศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสของสาโทน้ำผลไม้

เมื่อทำการประเมินคุณภาพสาโทด้านประสาทสัมผัส จากการศึกษาข้าว 2 ชนิด คือ ข้าวเหนียวขาวสายพันธุ์ กข6 และข้าวเหนียวดำ น้ำผลไม้ 3 ชนิด คือ น้ำสับปะรด น้ำมะขาม และน้ำมะม่วง โดยใช้ผู้ทดสอบชิม ทั้งหมด 14 คน ซึ่งแสดงผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพของสาโทน้ำผลไม้

ผลิตภัณฑ์สาโทผลไม้	ระดับคะแนนด้านต่าง ๆ			
	สี	กลิ่น	รสชาติ	โดยรวม
สูตร1 สาโทน้ำสับปะรด (ข้าวเหนียวขาว)	7.78	7.36	7.50	7.93
สูตร2 สาโทน้ำมะขาม (ข้าวเหนียวขาว)	7.14	7.07	7.14	7.50
สูตร3 สาโทน้ำมะม่วง (ข้าวเหนียวขาว)	7.21	7.00	7.57	7.79
สูตร4 สาโทน้ำสับปะรด (ข้าวเหนียวดำ)	7.36	7.50	7.43	8.00
สูตร5 สาโทน้ำมะขาม (ข้าวเหนียวดำ)	7.36	7.00	6.64	7.21
สูตร6 สาโทน้ำมะม่วง (ข้าวเหนียวดำ)	6.86	6.93	6.86	7.21



ผลการทดลองจากข้อมูลตารางที่ 3 พบว่า

การประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมในสาโทน้ำผลไม้ทั้ง 6 สูตร ดังตารางที่ 3 เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่างชนิดข้าวและน้ำผลไม้ พบว่าระดับคะแนนความชอบทั้ง 4 ด้านมีความแตกต่างกันต่อสาโทน้ำผลไม้ทั้ง 6 สูตร และระดับคะแนนความชอบในแต่ละด้านของสาโทน้ำผลไม้ทั้ง 6 สูตร เป็นดังนี้

- ด้านสีของสาโทน้ำผลไม้ จะมีระดับคะแนนอยู่ในช่วง 6.86–7.78 ซึ่งมีแนวโน้มว่าสาโทที่ผลิตจากข้าวเหนียวขาว (พันธุ์ กข6) สูตร 1 มีระดับคะแนนความชอบด้านสีสูงสุด และสาโทที่ผลิตจากข้าวเหนียวดำสูตร 6 มีระดับคะแนนต่ำที่สุด คือมีค่าเท่ากับ 7.78 และ 6.86 ตามลำดับ

- ด้านกลิ่นของสาโทน้ำผลไม้ จะมีระดับคะแนนอยู่ในช่วง 6.93–7.50 ซึ่งมีแนวโน้มว่าสาโทที่ผลิตจากข้าวเหนียวดำ สูตร 4 มีระดับคะแนนความชอบด้านกลิ่นสูงสุด และสาโทที่ผลิตจากข้าวเหนียวดำสูตร 6 มีระดับคะแนนต่ำที่สุด คือมีค่าเท่ากับ 7.50 และ 6.93 ตามลำดับ

- ด้านรสชาติของสาโทน้ำผลไม้ จะมีระดับคะแนนอยู่ในช่วง 6.64–7.57 ซึ่งมีแนวโน้มว่าสาโทที่ผลิตจากข้าวเหนียวขาว (พันธุ์ กข6) สูตร 3 มีระดับคะแนนความชอบด้านรสชาติสูงสุด และสาโทที่ผลิตจากข้าวเหนียวดำสูตร 5 มีระดับคะแนนต่ำที่สุด มีค่าเท่ากับ 7.57 และ 6.64 ตามลำดับ

- ความชอบโดยรวมของสาโทน้ำผลไม้ จะมีระดับคะแนนอยู่ในช่วง 7.21–8.00 ซึ่งมีแนวโน้มว่าสาโทที่ผลิตจากข้าวเหนียวดำสูตร 4 มีระดับคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุด และสาโทที่ผลิตจากข้าวเหนียวดำสูตร 5 และสูตร 6 มีระดับคะแนนต่ำที่สุด คือมีค่าเท่ากับ 8.00 และ 7.21 ตามลำดับ

### อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการทดลองการผลิตสาโทน้ำผลไม้ โดยใช้ข้าว 2 สายพันธุ์ คือ ข้าวเหนียวขาวสายพันธุ์ กข6 และข้าวเหนียวดำ พบว่าสาโทที่ผลิตจากข้าวเหนียวขาว สูตร 1 คือ ข้าวเหนียวขาวกับน้ำสับปะรด สูตร 2 คือ ข้าวเหนียวขาวกับน้ำมะขาม และสูตร 3 คือ ข้าวเหนียวขาวกับน้ำมะม่วง สูตร 4 คือ ข้าวเหนียวดำกับน้ำสับปะรด สูตร 5 คือ ข้าวเหนียวดำกับน้ำมะขาม และสูตร 6 คือ ข้าวเหนียวดำกับน้ำมะม่วง ในระยะที่ 1 ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของสาโท ทั้ง 6 สูตร มีค่าน้อยกว่าค่าความเป็นกรด-ด่าง ของสาโทในระยะที่ 2 เนื่องจากเมื่อเติมน้ำผลไม้ทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ น้ำสับปะรด น้ำมะขาม และน้ำมะม่วง และหมักต่อในเวลา 5 วัน จะเห็นว่าผลไม้ที่มีรสเปรี้ยวเมื่อทำการหมักกับข้าวทั้ง 2 สายพันธุ์ จะส่งผลให้ค่าความเป็นกรด-ด่างสูงขึ้นกว่าระยะที่ 1 ทั้งนี้เนื่องจากรสเปรี้ยวในสาโท เกิดได้

โดยหลัก ๆ จากกรด 2 ชนิด คือ กรดแลคติก และกรดอะซิติก หรือกรดน้ำส้มสายชู ส่วนรสเปรี้ยวที่มีอยู่ในน้ำผลไม้ นั้นเกิดจากกรดชนิดอื่น เช่น กรดมะขาม กรดมะนาว จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าในตารางที่ 2 การหมักสาโทระยะที่ 1 ค่าความเป็นกรด-ด่างจะน้อย แต่เมื่อเติมน้ำผลไม้ลงไปในสาโททั้ง 6 สูตร ปรากฏว่าค่าความเป็นกรด-ด่าง ของสาโททั้ง 6 สูตรมีค่าที่เพิ่มขึ้นจากระยะที่ 1 ทั้งนี้เนื่องมาจากน้ำผลไม้ที่ได้เติมลงในสาโท ได้แก่ น้ำสับปะรด น้ำมะขาม และน้ำมะม่วง เป็นผลไม้ที่มีรสเปรี้ยวและมีกรดออกซาลิก กรดอะซิติก และกรดทาร์ทาริก ดังงานวิจัยของ (ชูชาติ กุดเป่ง และคณะ 2559) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาการผลิตสาโทจากพันธุ์ข้าวพื้นเมืองชนิดต่าง ๆ ในจังหวัดนครราชสีมา พบว่าข้าวหอมภูพานสามารถผลิตแอลกอฮอล์ได้สูงสุดร้อยละ 15.30 และเมื่อพิจารณาค่า pH และปริมาณกรดทั้งหมดของสาโททั้ง 7 ชนิด พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 3.35 - 3.88 และ 0.029 - 0.109 โมลาร์ นอกจากนี้ พรประภา วงศ์พันธ์ และคณะ (2549) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับสาโทสมุนไพรแพนซี ได้ศึกษาปริมาณลูกแป้งที่เหมาะสมต่อการผลิตสาโทในปริมาณ 0.06, 0.12 และ 0.24% ของข้าวเหนียวนี้ พบว่าปริมาณลูกแป้ง 0.24% จากลูกแป้งผสมของชาวบ้านในจังหวัดสกลนครกับลูกแป้งทำเองในสัดส่วน 1 : 1 ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับลูกแป้งของชาวบ้านและลูกแป้งทำเองและได้ศึกษาวิธีการล้างข้าวเหนียวนี้โดยวิธีล้างน้ำปูนแดง น้ำประปาและไม่ล้างน้ำ พบว่าการล้างน้ำประปาได้สาโทที่ดีที่สุดและเมื่อเปรียบเทียบการปรับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดด้วยน้ำตาลทรายขาวในขั้นตอนการผ่านน้ำ (การหมักระยะที่ 2 : Submerged) ระหว่าง 20 และ 25 องศาบริกซ์ พบว่าการปรับที่ 20 องศาบริกซ์ ได้สาโทคุณภาพดีกว่า

จากการทดสอบด้านประสาทสัมผัสพบว่า ด้าน สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม พบว่าสาโทผลไม้ที่ผลิตจากข้าวเหนียวดำน้ำสับปะรด สูตร 4 ได้รับคะแนนความชอบสูง มีระดับคะแนนความชอบทุกด้านเท่ากับ 7.50, 7.50, 7.71 และ 8.00 คะแนน ตามลำดับ ดังงานวิจัยของ วิลาวลัย บุญยศุภา และคณะ (2559) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีทางประสาทสัมผัสและสารต้านอนุมูลอิสระของไวน์ที่ทำจากมะม่วง 4 สายพันธุ์ (สายพันธุ์น้ำดอกไม้ โชคอนันต์ อกร่อง และแระด) พบว่าปริมาณแอลกอฮอล์มีแนวโน้มสูงขึ้นส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายได้มีแนวโน้มลดลงหลังสิ้นสุดการหมัก พบว่าไวน์ที่ทำจากมะม่วงสายพันธุ์โชคอนันต์มีปริมาณกรดแอลกอฮอล์สูงที่สุดอยู่ที่ร้อยละ  $14.56 \pm 0.02$  และรองลงไปคือไวน์ที่ทำจากมะม่วงสายพันธุ์น้ำดอกไม้ร้อยละ  $11.07 \pm 0.01$  จากการทดสอบกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ พบว่าไวน์ที่ทำจากมะม่วงสายพันธุ์โชคอนันต์มีกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระดีที่สุดอยู่ที่ร้อยละ  $63.67 \pm 0.25$  และรองลงมาคือไวน์ที่ทำจากมะม่วงสายพันธุ์น้ำดอกไม้ร้อยละ  $62.64 \pm 0.20$  จากการทดสอบประสาทสัมผัสตัวอย่างไวน์ของไวน์มะม่วงพบว่าผลิตภัณฑ์จากมะม่วงสายพันธุ์อกร่องได้รับคะแนนเฉลี่ยความชอบรวมสูงสุดเป็น  $8.20 \pm 0.88$  ซึ่งจัดอยู่ในระดับชอบมากตามหลักเกณฑ์ 9-point Hedonic scale

## สรุปผลการวิจัย

การศึกษาผลของวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการหมักสาโทน้ำผลไม้ต่อคุณภาพของสาโทน้ำผลไม้โดยใช้ข้าว 2 สายพันธุ์ (ข้าวเหนียวขาวพันธุ์ กข6 และข้าวเหนียวดำ) และน้ำผลไม้ 3 ชนิด (สับปะรด มะขาม และมะม่วง) พบว่าสาโทที่ผลิตจากข้าวเหนียวดำ สูตร 4 คือ ข้าวเหนียวดำกับน้ำสับปะรด สูตร 5 คือ ข้าวเหนียวดำกับน้ำมะขาม และสูตร 6 คือ ข้าวเหนียวดำกับน้ำมะม่วง มีปริมาณความเป็นกรด-ด่างสูงที่สุด คือมีค่าเท่ากับ 7.28 เท่ากันทั้ง 3 สูตร ส่วนค่าความหวาน พบว่าสาโทที่ผลิตจากข้าวเหนียวขาว (พันธุ์ กข6) สูตร 2 มีค่าความหวานสูงที่สุด คือมีค่าเท่ากับ 6.00 และปริมาณแอลกอฮอล์ พบว่าสาโทที่ผลิตจากข้าวเหนียวขาว (พันธุ์ กข6) สูตร 2 มีปริมาณแอลกอฮอล์สูงที่สุด คือมีค่าเท่ากับ 9.50 เปอร์เซ็นต์

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้าน สี กลิ่น รสชาติ และความชอบ โดยรวมของผู้บริโภคพบว่า สาโทน้ำผลไม้ทั้ง 6 สูตรมีความแตกต่างกัน ซึ่งสาโทน้ำผลไม้ที่ผลิตจากข้าวเหนียวดำน้ำสับปะรด สูตร 4 คือ ข้าวเหนียวดำกับน้ำสับปะรด มีแนวโน้มได้รัคะแนนความชอบทุกด้านสูงที่สุด คือมีค่าเท่ากับ 7.36, 7.50, 7.43 และ 8.00 คะแนนตามลำดับ

## เอกสารอ้างอิง

- ชูชาติ กุดเป่ง, วิชัย เสริมผล และ วรารุช ณะมูล. (2559). การศึกษาการผลิตสาโทจากพันธุ์ข้าวพื้นเมืองชนิดต่าง ๆ ในจังหวัดนครราชสีมา. แหล่งที่มา : <https://gsbooks.gs.kku.ac.th/59/ingrc2016/pdf/BMP1.pdf>, เข้าถึงเมื่อวันที่ 10 กรกฎาคม 2560.
- นฤมล คงทน และ สุนทรีย์ เกตุคง. (2545). สุราแช่ ภูมิปัญญาไทยเตรียมขยายสู่สากล. สถาบันอาหาร. 5(28), 14-23.
- พรประภา วงศ์พิน, กรรณิการ์ สมบุญ, จารุวรรณ ดรเถื่อน และ นภาพร จันทะรัง. (2549). สาโทสมุนไพรรพณชี (รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์). สกลนคร : สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรสกลนคร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน.
- วิลาวัลย์ บุญยศุภา, กนกวรรณ บัวใหญ่รักษา, จินตนา ศรีประเสริฐ, นรเศรษฐ์ ปาสาจิ่ง, พิชัยยุทธ ขุนปากดี, สิทธิพล สุขุณา, อัมรินทร์ ผิวอ่อน. (2559). การศึกษาคูณสมบัติทางเคมีทางประสาทสัมผัสและสารต้านอนุมูลอิสระของไวน์ที่ทำจากมะม่วง 4 สายพันธุ์ (สายพันธุ์นาดอกไม้โชคอนันต์อกร่องและแรด). วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม. 11(1), 38-46.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2546). หลักสูตรการจัดการสุขลักษณะ และระบบ HACCP ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : กองส่งเสริมและฝึกอบรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.

สุพัฒน์ กุมพิทักษ์ และ กำพล กาหลง. (2545). อุ สาทโ น้ำตาลเมา เหล้าต้ม เหล้าพื้นบ้านไทย. เกษตรกรรมธรรมชาติ. (8), 12-17.

สุภาพ อัจฉริยศรีพงศ์ และไพพรรณ บุตตะกะ. (2548). เอกสารประกอบการอบรมงานเปิดโลกทัศน์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 42 ปี วว.. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.).