
การศึกษาการผลิตสาโทกล้วยไข่

A study on production of small banana Sato

อ.บุญยกฤต รัตนพันธุ์*

บทคัดย่อ

จากการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างข้าวเหนียวต่อกล้วยไข่ในการหมักสาโท โดยใช้ปริมาณข้าวเหนียว 80 ส่วนต่อปริมาณกล้วยไข่ 20 ส่วน ปริมาณข้าวเหนียว 60 ส่วนต่อปริมาณกล้วยไข่ 40 ส่วน ปริมาณข้าวเหนียว 50 ส่วนต่อปริมาณกล้วยไข่ 50 และปริมาณข้าวเหนียว 40 ส่วนต่อปริมาณกล้วยไข่ 60 ส่วน พบว่า สาโทที่ผลิตโดยใช้อัตราส่วนที่ระหว่างข้าวเหนียวต่อกล้วยไข่ที่ 80 ส่วน ต่อปริมาณกล้วยไข่ 20 ส่วน จะได้สาโทกล้วยไข่ที่ผู้บริโภคชอบมากกว่าอัตราส่วนอื่นๆ ซึ่งมีองค์ประกอบทางเคมีดังนี้ ค่า pH 3.28 ความเป็นกรด 1.02% ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 18.97 °Brix ปริมาณแอลกอฮอล์ 9% เมื่อศึกษาระยะเวลาในการหมักและปริมาณลูกแป้งที่เหมาะสมในการผลิตสาโทกล้วยไข่โดยใช้ระยะเวลาในการหมัก 10 และ 12 วัน ใช้ปริมาณลูกแป้ง 0.5 1 และ 1.5% พบว่าการใช้เวลาในการหมักสาโทกล้วยไข่และปริมาณลูกแป้งที่เหมาะสม คือ 10 วัน และ 0.5% และจากการศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการทำให้สาโทกล้วยไข่ใสโดยใช้ไข่ขาวในการทำให้ใส และใช้การกรองโดยผงถ่านเปรียบเทียบกับสาโทกล้วยไข่ที่ไม่ผ่านวิธีการทำให้ใส พบว่าการกรองโดยใช้ผงถ่านจะทำให้สาโทกล้วยไข่มีความใสมากที่สุด

ABSTRACT

The result of a study on Sato fermentation with optimum ration between glutinous rice and small banana 80 : 20, 60 : 40, 50 : 50, and 40 : 60 was found that consumers prefer Sato produced by using ratio 80 : 20 to others, which consist of chemical ingredients namely, pH 3.28, acidity 1.20%, total soluble solid 18.97 °Brix , alcohol 9%. From a study on Sato fermentation spending 10 days with stater content 0.5 1 and 1.5% was found that 10 days fermentation with stater content 0.5% was optimum. And a study was also found that white egg and charcoal powder could filter Sato, but after comparison, charcoal powder is more effective to filter Sato.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากประกาศจากกระทรวงการคลัง เรื่อง วิธีการบริหารงานสุราปี 2544 ที่รัฐบาลเห็นชอบนโยบายสนับสนุนเศรษฐกิจชุมชน โดยส่งเสริมการผลิตสุราแช่ชนิดผลไม้ สุราแช่พื้นบ้านและผลผลิตทางการเกษตรที่มีแรงแอลกอฮอล์ไม่เกิน 15% ทำให้สาโทหรือสุราแช่พื้นบ้านได้รับความนิยมเป็นอันมาก ซึ่งสาโทเป็นเครื่องดื่มที่เป็นภูมิปัญญาชาวบ้านประเภทเหล้าหรือไวน์พื้นบ้านจังหวัดกำแพงเพชรเป็นแหล่งในการผลิตกล้วยไข่ที่มากที่สุดจังหวัดหนึ่งของประเทศ แต่การใช้ประโยชน์จากการเอากล้วยไข่มาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ยังมีไม่มากนัก ส่วนใหญ่จะนิยมบริโภคเมื่อสุกทั้งที่การแปรรูปกล้วยไข่โดยนำเอามาผลิตเป็นสาโทซึ่งเป็นเครื่องดื่มที่กำลังได้รับความนิยมอยู่ในตอนนี้ น่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งในการใช้ประโยชน์จากกล้วยไข่ยังสามารถเป็นเอกลักษณ์อย่างหนึ่งของจังหวัดกำแพงเพชรได้อีกด้วย นอกจากนี้ยังเป็นการตอบสนองนโยบายของรัฐบาลที่จัดตั้งนโยบาย 1 ตำบล 1 ผลิตภัณฑ์ขึ้นเพื่อจำหน่ายเป็นการเพิ่มรายได้แก่ชุมชน โดยในการทดลองครั้งนี้จึงได้ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างข้าวเหนียวต่อกล้วยไข่ ในการผลิตสาโท ศึกษาระยะเวลาหมักและปริมาณลูกแป้งที่เหมาะสมในการผลิตสาโทกล้วยไข่ ศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการทำให้สาโทกล้วยไข่ใสเพื่อที่จะได้สาโทกล้วยไข่ที่มีคุณภาพและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างข้าวเหนียวต่อกล้วยไข่ในการผลิตสาโท
2. เพื่อศึกษาระยะเวลาหมักและปริมาณลูกแป้งที่เหมาะสมในการผลิตสาโทกล้วยไข่
3. เพื่อศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการทำให้สาโทกล้วยไข่ใส

วิธีดำเนินการวิจัย

- ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างข้าวเหนียวต่อกล้วยไข่ที่ใช้ในการผลิตสาโท
ทำการผลิตสาโทโดยทำการหมักข้าวเหนียวร่วมกับกล้วยไข่สุกบดที่ผ่านการให้ความร้อนแล้ว (นึ่ง) ในอัตราส่วนดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 อัตราส่วนระหว่างข้าวเหนียวต่อกล้วยไข่ที่ใช้ในการหมัก

สิ่งทดลองที่ (treatment)	ข้าวเหนียว : กล้วยไข่
1	80 : 20
2	60 : 40
3	50 : 50
4	40 : 60

จากนั้นนำสาโทกล้วยไข่ที่ผลิตได้ไปตรวจสอบคุณภาพต่างๆ ดังนี้

1.1) ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ โดยเครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (hand refractometer)

1.2) % แอลกอฮอล์โดยประมาณ โดยเครื่องไวโนมิเตอร์ (vinometer)

1.3) ค่า pH โดยเครื่อง pH meter

1.4) ปริมาณกรดทั้งหมด (AOAC, 1984)

1.5) ทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ ความชอบโดยรวม ด้วยการทดสอบแบบให้คะแนน 5 ระดับ โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 15 คน

ทำการทดลอง 3 ซ้ำ วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของข้อมูลของผลการทดลองข้อ 1.1 - 1.4 ด้วยแผนการทดลองแบบ Complete Randomized Design (CRD) ส่วนการทดสอบทางประสาทสัมผัสวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS Version 7.5 และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test เพื่อเลือกอัตราส่วนที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุด

2. ศึกษาระยะเวลาในการหมักและปริมาณลูกแป้งที่เหมาะสมในการผลิตสาโทกล้วยไข่
ทำการผลิตสาโทกล้วยไข่ โดยนำอัตราส่วนข้าวเหนียวต่อกล้วยไข่บดสุกที่ได้จัด
การศึกษาในข้อ 1 มาทดลองหาระยะเวลาหมักและปริมาณลูกแป้งที่เหมาะสม โดยมีระดับที่
ทำการศึกษาดังนี้

ปัจจัยที่ 1 ปริมาณลูกแป้งที่ใช้ 3 ระดับ คือ 0.5 1 และ 1.5%

ปัจจัยที่ 2 ระยะเวลาการหมัก 2 ระดับ คือ 10 และ 12 วัน

จากนั้นนำสาโทกล้วยไข่ที่ผลิตได้ไปตรวจสอบคุณภาพตามข้อที่ 1.1-1.5 โดยใน
ข้อ 1.1-1.4 จะจัดตั้งทดสอบแบบ Factorial in Complete Randomized Design ขนาด 3 x 2 ส่วน
การทดสอบทางประสาทสัมผัสวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแผนการทดลองแบบ Randomized Complete
Block Design (RCBD) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS Version 7.5 และ
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test เพื่อเลือกระยะเวลาการหมักและ
ปริมาณลูกแป้งที่ให้คุณภาพสาโทกล้วยไข่ที่ดีที่สุดและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

3. ศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการทำให้สาโทกล้วยไข่ใส

นำสาโทกล้วยไข่ที่หมักได้มาทำการศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการทำให้สาโท
กล้วยไข่ใสโดยใช้วิธีต่าง ๆ ดังนี้

วิธีที่ 1 ใช้ไข่ขาวในการทำให้ใสโดยเติมไข่ขาวที่ระดับความเข้มข้นที่ 40 กรัมต่อ
ลิตรลงในสาโทกล้วยไข่ ทำการคนให้ไข่ขาวกระจายให้ทั่วในสาโทกล้วยไข่แล้วต้มให้มีอุณหภูมิ
70 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที แล้วทำให้เย็นลงอย่างรวดเร็ว

วิธีที่ 2 ใช้การกรองโดยผงถ่าน โดยใช้ปัมสุญญากาศ

จากนั้นนำสาโทกล้วยไข่ที่ได้ไปตรวจสอบค่าการดูดกลืนโดยใช้เครื่อง
spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 660 นาโนเมตร แล้วทำการเปรียบเทียบกับค่าการดูดกลืนแสงกับ
สาโทกล้วยไข่ที่ไม่ผ่านวิธีการทำให้ใส ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของข้อมูลที่ได้ด้วย
แผนการทดลองแบบ Complete Randomized Design (CRD) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
สำเร็จรูป SPSS Version 7.5 และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างข้าวเหนียวต่อกลิ้วยไข่ที่ใช้ในการผลิตสาโท
ผลของการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของข้าวเหนียวต่อกลิ้วยไข่ในการผลิต
สาโทกลิ้วยไข่ โดยใช้อัตราส่วนของข้าวเหนียวต่อกลิ้วยไข่ที่แตกต่างกันพบว่า การรัดตัวของ
ข้าวเหนียวกับกลิ้วยไข่และความใสของน้ำอ้อยในระหว่างการหมักของสิ่งทดลองที่ 1 มีการรัดตัว
และความใสมากที่สุด รองลงมาคือ สิ่งทดลองที่ 2 3 และ 4 ตามลำดับ และเมื่อทำการ
ตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมีของสาโทได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้(°Brix) ปริมาณแอลกอฮอล์(%) ปริมาณกรด(%)
และค่า pH ของสาโท

สิ่งทดลอง (treatment)	pH	Total acidity (%)	%Alcohol ^{ns}	°Brix
T1(80 : 20)	3.28 ^c	1.02 ^b	9.00	18.97 ^a
T2(60 : 40)	3.37 ^b	1.05 ^b	7.83	14.47 ^b
T3(50 : 50)	3.41 ^a	1.05 ^b	8.50	11.50 ^c
T4(40 : 60)	3.42 ^a	1.17 ^a	8.00	9.87 ^c

หมายเหตุ : ค่าที่กำกับด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
($p < 0.05$)

จากตารางที่ 2 พบว่าอัตราส่วนระหว่างปริมาณข้าวเหนียวกับปริมาณกลิ้วยไข่มีผลต่อ
ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้(°Brix) และปริมาณแอลกอฮอล์(%) ในสาโท เมื่อพิจารณาปริมาณ
ของแข็งที่ละลายน้ำได้ พบว่าสาโทที่หมักด้วยอัตราส่วนข้าวเหนียว 80 ส่วนต่อปริมาณกลิ้วยไข่
20 ส่วน(สิ่งทดลองที่ 1) มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงสุด เนื่องจากมีปริมาณข้าวเหนียวที่
สูงกว่าสิ่งทดลองอื่นทำให้เกิดกระบวนการในการเปลี่ยนแปลงให้เป็นน้ำตาลได้มากกว่าสิ่งทดลอง
อื่น ซึ่งขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงให้เป็นน้ำตาลนั้น จุลินทรีย์ในลูกแป้งที่มีบทบาทสำคัญในการ
เปลี่ยนแปลงในเมล็ดข้าวให้เป็นน้ำตาล คือ *Aspergillus spp.* และ *Rhizopus spp.* (เกศินี, 2545)
และเมื่อพิจารณาปริมาณแอลกอฮอล์ของสาโทกลิ้วยไข่ พบว่าจะอยู่ในช่วง 8-9% โดยสิ่งทดลอง
ที่ 1 จะมีปริมาณแอลกอฮอล์มากที่สุด ส่วนปริมาณกรดที่เกิดขึ้นอยู่ในช่วง 1.02-1.17% และค่า
pH อยู่ระหว่าง 3.42 - 3.28 และเมื่อพิจารณาการทดสอบทางประสาทสัมผัสของสาโทที่หมักด้วย
อัตราส่วนระหว่างข้าวเหนียวต่อกลิ้วยไข่ที่แตกต่างกัน ได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลทดสอบทางประสาทสัมผัสของคุณภาพสาโท ที่แปรอัตราส่วนข้าวเหนียวกับปริมาณกล้วยไข่ที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง (treatment)	กลิ่น	รสชาติ	สี	ความชอบ
T1(80 : 20)	3.05 ^a	3.10 ^a	3.10 ^a	3.00 ^a
T2(60 : 40)	3.05 ^a	2.85 ^a	3.40 ^a	3.00 ^a
T3(50 : 50)	2.50 ^b	2.25 ^b	2.90 ^a	2.15 ^b
T4(40 : 60)	2.00 ^c	1.40 ^c	2.20 ^b	1.80 ^b

หมายเหตุ : ค่าที่กำกับด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < 0.05)

จากตารางที่ 3 พบว่าการใช้อัตราส่วนระหว่างปริมาณข้าวเหนียวกับปริมาณกล้วยไข่ ในอัตราส่วนที่แตกต่างกันในการผลิตสาโท ทำให้ความชอบทางด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม ของสาโทมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < 0.05) โดยสาโทกล้วยไข่ที่ใช้อัตราส่วนระหว่างปริมาณข้าวเหนียวกับปริมาณกล้วยไข่ 80 ต่อ 20 ส่วน (สิ่งทดลองที่ 1) มีความชอบในด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม สาโทที่ใช้อัตราส่วนระหว่างปริมาณข้าวเหนียวกับปริมาณกล้วยไข่ 60 ต่อ 40 ส่วน (สิ่งทดลองที่ 2) ไม่มีความแตกต่างกันสถิติ และมีคะแนนความชอบสูงกว่าสิ่งทดลองอื่นๆ เมื่อพิจารณาสิ่งทดลองที่ 1 และ 2 กับสิ่งทดลองที่ 3 และ 4 พบว่ามีความชอบในด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม ที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < 0.05) โดยมีคะแนนความชอบของสิ่งทดลองที่ 3 กับ 4 มีคะแนนที่ต่ำกว่า เนื่องจากปริมาณกล้วยไข่ที่ใช้มากเกินไปทำให้รสชาติ กลิ่น สี และความชอบโดยรวมไม่เป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบ ดังนั้นในการเลือกอัตราส่วนระหว่างปริมาณข้าวเหนียวกับปริมาณกล้วยไข่ ผู้วิจัยจึงเลือกอัตราส่วนระหว่างปริมาณข้าวเหนียวกับปริมาณกล้วยไข่ในอัตราส่วน 80 ต่อ 20 ส่วน เนื่องจากเมื่อเปรียบเทียบต้นทุนในการผลิตแล้วพบว่าการใช้อัตราส่วนระหว่างปริมาณข้าวเหนียวกับปริมาณกล้วยไข่ในอัตราส่วน 80 ต่อ 20 ส่วน มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่าการใช้อัตราส่วนระหว่างปริมาณข้าวเหนียวกับปริมาณกล้วยไข่ในอัตราส่วน 60 ต่อ 40 ส่วน

2. ศึกษาระยะเวลาในการหมักและปริมาณลูกแป้งที่เหมาะสมในการผลิตสาโทกล้วยไข่

จากการศึกษาระยะเวลาในการหมักและปริมาณลูกแป้งที่เหมาะสมในการผลิตสาโทกล้วยไข่โดยใช้ระยะเวลาในการหมัก 10 และ 12 วัน ใช้ปริมาณลูกแป้ง 0.5 1 และ 1.5% ตามลำดับ ทำการตรวจคุณภาพและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ แสดงผลดังตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาในการหมักและปริมาณลูกแป้งที่มีต่อค่า pH ความเป็นกรด ปริมาณแอลกอฮอล์ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ($^{\circ}$ Brix) ของสาโท

Source of Variation	p-value			
	pH ^{ns}	Total acidity (%)	Alcohol(%)	$^{\circ}$ Brix
สิ่งทดลอง	0.51	0.00**	0.00**	0.01*
ปริมาณลูกแป้ง	0.71	0.27 ^{ns}	0.005**	0.01*
ระยะเวลาหมัก	0.12	0.00**	0.00**	0.03*
ปริมาณลูกแป้ง X ระยะเวลาหมัก	0.60	0.15 ^{ns}	0.15 ^{ns}	0.17 ^{ns}

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$)

** หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.01$)

* หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

จากตารางที่ 4 พบว่าอิทธิพลร่วมระหว่างปริมาณลูกแป้งกับระยะเวลาหมักจะไม่มีผลต่อค่า pH ความเป็นกรด ปริมาณแอลกอฮอล์ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของสาโทกล้วยไข่ เมื่อพิจารณาอิทธิพลของปริมาณลูกแป้งพบว่ามีผลต่อปริมาณแอลกอฮอล์ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ แต่จะไม่มีผลต่อค่า pH และค่าความเป็นกรดสาโทกล้วยไข่ ส่วนอิทธิพลของระยะเวลาหมักจะมีผลต่อค่าความเป็นกรด ปริมาณแอลกอฮอล์ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของสาโทกล้วยไข่

ตารางที่ 5 ผลของระยะเวลาในการหมักที่มีต่อค่า pH ความเป็นกรด ปริมาณแอลกอฮอล์ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้(°Brix) ของสาโท

ระยะเวลาหมัก (วัน)	pH ^{ns}	Total acidity (%)	Alcohol(%)	°Brix
10	3.22	0.71 ^b	6.23 ^b	17.36 ^a
12	3.25	0.85 ^a	9.00 ^a	16.11 ^b

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$)

ค่าที่กำกับด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

จากตารางที่ 5 พบว่าระยะเวลาการหมักสาโท 10 และ 12 วัน จะมีผลทำให้ความเป็นกรด ปริมาณแอลกอฮอล์ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของสาโทเปลี่ยนแปลง โดยที่ระยะเวลาหมักเพิ่มขึ้นจะมีผลให้ปริมาณกรด และปริมาณแอลกอฮอล์เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากจุลินทรีย์ใน ลูกแป้งใช้น้ำตาลแล้วสร้างกรดออกมาและเกิดจากการเจริญของยีสต์ ซึ่งจะสร้างแอลกอฮอล์และมี ผลพลอยได้ออกมาเป็นกรดอะซิติก กรดฟอร์มิก กรดบิวทริก และกรดโพรปิโอนิก เป็นต้น (สุวนา และ อรวรรณ, 2544) แต่ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เมื่อระยะเวลาหมักเพิ่มขึ้นมี ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ลดลงเนื่องจากจุลินทรีย์ในลูกแป้งคือ *Saccharomyces cerevisiae* สามารถเปลี่ยนน้ำตาลได้เป็นแอลกอฮอล์ โดยมีเอนไซม์ในการเปลี่ยนน้ำตาลซูโครสและฟรุกโตส คือเอนไซม์ invertase และเปลี่ยนน้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์ด้วยเอนไซม์ zymase (ไพโรจน์, 2534) เมื่อพิจารณาค่า pH ของสาโทพบว่าระยะเวลาการหมักไม่มีผล เมื่อพิจารณาผลของปริมาณลูกแป้ง ที่มีต่อค่า pH ความเป็นกรด ปริมาณแอลกอฮอล์ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้(°Brix) ของสาโท ได้ผลดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลของปริมาณลูกแป้งที่มีต่อค่า pH ความเป็นกรด ปริมาณแอลกอฮอล์ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้(°Brix) ของสาโท

ปริมาณลูกแป้ง (%)	pH ^{ns}	Total acidity (%) ^{ns}	Alcohol(%)	°Brix
0.5	3.24	0.77	6.92 ^b	17.97 ^a
1	3.25	0.77	8.42 ^a	16.43 ^b
1.5	3.23	0.80	8.42 ^a	15.80 ^b

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$)

ค่าที่กำกับด้วยตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

จากตารางที่ 6 พบว่าการใช้ปริมาณลูกแป้งที่แตกต่างกันมีผลต่อปริมาณแอลกอฮอล์ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของสาโท แต่ไม่มีผลทำให้ค่า pH และความเป็นกรดของสาโทแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ซึ่งเมื่อพิจารณาปริมาณแอลกอฮอล์ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้จะพบว่า เมื่อใช้ปริมาณลูกแป้งที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ปริมาณแอลกอฮอล์ของสาโทมีปริมาณมากขึ้น ส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้จะลดลงเมื่อปริมาณลูกแป้งเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในลูกแป้งที่เพิ่มขึ้นสามารถเปลี่ยนน้ำตาลได้ให้เป็นแอลกอฮอล์ได้มากขึ้นนั่นเอง และจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสสาโทกล้วยไข่ที่ใช้ระยะเวลาในการหมัก และปริมาณลูกแป้งที่ต่างกัน ได้ผลดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสสาโทกล้วยไข่ที่ใช้ระยะเวลาในการหมักและปริมาณลูกแป้งที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง (treatment)	กลิ่น ^{ns}	รสชาติ ^{ns}	สี ^{ns}	ความชอบ
T1	2.80	3.07	3.23	3.17
T2	2.83	2.93	3.10	2.93
T3	2.80	3.27	3.10	3.17
T4	3.13	3.37	3.07	3.27
T5	3.00	3.17	3.13	3.13
T6	2.87	3.03	2.83	2.70

หมายเหตุ : T1 หมายถึง ปริมาณลูกแป้ง 0.5% ระยะเวลาหมัก 10 วัน
 T2 หมายถึง ปริมาณลูกแป้ง 1.0% ระยะเวลาหมัก 10 วัน
 T3 หมายถึง ปริมาณลูกแป้ง 1.5% ระยะเวลาหมัก 10 วัน
 T4 หมายถึง ปริมาณลูกแป้ง 0.5% ระยะเวลาหมัก 12 วัน
 T5 หมายถึง ปริมาณลูกแป้ง 1.0% ระยะเวลาหมัก 12 วัน
 T6 หมายถึง ปริมาณลูกแป้ง 1.5% ระยะเวลาหมัก 12 วัน
 ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$)

จากตารางที่ 7 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสสาโทกล้วยไข่ที่ใช้ระยะเวลาในการหมักและปริมาณลูกแป้งที่แตกต่างกัน พบว่าทุกสิ่งทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในด้านกลิ่น รสชาติ สี และความชอบโดยรวม ดังนั้นในการผลิตสาโทกล้วยไข่จึงเลือกสิ่งทดลองที่ 1 คือการใช้ปริมาณลูกแป้ง 0.5% และระยะเวลาหมัก 10 วัน ในการผลิต

3. ศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการทำให้สาโทกล้วยไข่ใส

นำสาโทกล้วยไข่ที่หมักได้มาทำการศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการทำให้สาโทกล้วยไข่ใส โดยใช้วิธีการต่างๆ แล้วนำสาโทกล้วยไข่ที่ได้ไปตรวจสอบความใสโดยใช้เครื่อง spectrophotometer พบว่าสาโทกล้วยไข่ที่ไม่ผ่านการทำให้ใสมีค่าการดูดกลืนแสงเท่ากับ 0.229 สาโทกล้วยไข่ที่ใช้ไข่ขาวในการทำให้ใสมีค่าการดูดกลืนแสงเท่ากับ 0.252 และสาโทกล้วยไข่ที่ใช้การกรองโดยผงถ่านในการทำให้ใสมีค่าการดูดกลืนแสงเท่ากับ 0.006 เมื่อทดสอบทางสถิติพบว่าสาโทกล้วยไข่ที่ไม่ผ่านการทำให้ใสกับสาโทกล้วยไข่ที่ใช้ไข่ขาวในการทำให้ใสไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนสาโทกล้วยไข่ที่ใช้การกรองโดยผงถ่านในการทำให้ใสจะมีค่าการดูดกลืนแสงที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) กับทั้ง 2 วิธี ซึ่งการกรองโดยผงถ่านจะทำให้สาโทกล้วยไข่มีความใสมากที่สุด และเมื่อพิจารณากลิ่น และรสชาติของสาโทกล้วยไข่ที่ผ่านการทำให้ใสโดยผงถ่านแล้วพบว่ามีกลิ่นและรสชาติที่เปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อย

สรุปผลการทดลอง

1. ผลการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างข้าวเหนียวต่อปริมาณกล้วยไข่ที่ใช้ในการผลิตสาโท พบว่า การใช้ปริมาณข้าวเหนียว 80 ส่วน ต่อปริมาณกล้วยไข่ 20 ส่วน จะได้สาโทกล้วยไข่ที่ผู้บริโภคชอบมากกว่าอัตราส่วนอื่น ๆ
2. ผลการศึกษานิทธิพลร่วมของระยะเวลาในการหมักกับปริมาณลูกแป้งที่ใช้ในการผลิตสาโทกล้วยไข่ พบว่า จะไม่มีผลต่อค่า pH ความเป็นกรด ปริมาณแอลกอฮอล์ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของสาโทกล้วยไข่ ส่วนอิทธิพลของปริมาณลูกแป้ง พบว่า มีผลต่อปริมาณแอลกอฮอล์ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ แต่จะไม่มีผลต่อค่าค่า pH และค่าความเป็นกรดสาโทกล้วยไข่ แต่อิทธิพลของระยะเวลาหมักจะมีผลต่อค่าความเป็นกรด ปริมาณแอลกอฮอล์ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของสาโทกล้วยไข่
3. การใช้เวลาในการหมักสาโทกล้วยไข่ และปริมาณลูกแป้งที่เหมาะสม คือ 10 วัน และ 0.5 % ตามลำดับ
4. จากการศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการทำให้สาโทกล้วยไข่ใสโดยใช้ไข่ขาวในการทำให้ใสและใช้การกรองโดยผงถ่านเปรียบเทียบกับสาโทกล้วยไข่ที่ไม่ผ่านวิธีการทำให้ใส พบว่า การกรองโดยผงถ่านจะทำให้สาโทกล้วยไข่มีความใสมากที่สุด

บรรณานุกรม

- เกศินี จันทรโศภณ. 2545. “การพัฒนาการผลิตสุราพื้นบ้านอีสาน”. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.
- นภา โล่ห์ทอง. 2534. **กล้าเชื้ออาหารหมักและเทคโนโลยีการผลิต**. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์พันธ์พิบูลย์.
- ประดิษฐ์ ครัววัฒนา. 2545. **ไวน์ : ศาสตร์และศิลป์**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ไพโรจน์ วิริยจารี. 2534. **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการหมัก**. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ไพโรจน์ วิริยจารี และอรุณ หันพงษ์กิตติกุล. 2535. **วิธีทางอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม**. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- มนตรี เข้าวังเกต. 2520. “การศึกษาขั้นพื้นฐานในการหมักสาโท”. ปัญหาพิเศษ ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อ้างโดย ประดิษฐ์ ครัววัฒนา. 2545. **ไวน์ : ศาสตร์และศิลป์**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ยุพกนิษฐ์ พ่วงวีระกุล. 2543. **กระบวนการผลิตสาโทและจุลชีววิทยาของสาโท**. ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะเทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยรังสิต.
- สมใจ ศิริโชค. 2537. **เทคโนโลยีการหมัก**. ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- สมพร เพลินใจ. 2545. **สุราพื้นบ้านของไทย**. สถาบันวิจัยเคมี สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
- สุวณา ว่องเกื้อกุล และอรุณรรณ ป็องวิเศษ. 2544. “การทำสาโทเพื่อเพิ่มปริมาณแอลกอฮอล์”. **ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี**.
- อุดม ทองช้าง. **อนุกรมวิธานกล้วยไม้ “เมืองกำแพงเพชร”**. (online)
http://kamphaengphet.doae.go.th/detail/banana1/101_banana1_03.html
- _____ . **ประโยชน์ของกล้วยไม้**. (online)
http://kamphaengphet.doae.go.th/detail/banana1/101_banana1_04.html
- AOAC. 1984. **Official methods of analysis of the association of official analytical chemists**. 14 th ed. Arlington, Virginia.