

ภาคผนวก ก

รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย



รูปที่ ก.1 ลำไยอบแห้งที่ใช้ในการทดลอง



รูปที่ ก.2 ลูกแป้งจาก 4 แหล่งผลิต



รูปที่ ก.3 ลักษณะของสาโทที่ได้จากการเติมลำไยอบแห้งที่ระดับแตกต่างกัน



รูปที่ ก.4 ลักษณะของสาโทที่ได้จากลำไยอบแห้งใหม่และคั่งปี

## ภาคผนวก ข

## การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมี

## 1. การวัดค่าสี

โดยวัดค่า  $L^*$ (Lightness), ค่า  $a^*$ (redness) และค่า  $b^*$ (yellowness) ด้วยเครื่องวัดสี (Colorimeter) ยี่ห้อ Minolta รุ่น CR-300 โดยทำการ Standardized เครื่องวัดสีก่อนทุกครั้งที่ทำ การวัด นำตัวอย่างใส่ลงในเซลล์ที่ใช้สำหรับวัดสี ทำการวัด 3 ซ้ำ

## 2. การวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

นำของเหลวจากตัวอย่างสาโท มาวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ด้วยเครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Hand Refractometer) ค่าที่อ่านได้มีหน่วยเป็น degree brix วัดตัวอย่างละ 3 ซ้ำ ทำการ Standardized ด้วยน้ำกลั่น

## 3. การวัดปริมาณแอลกอฮอล์

โดยใช้เครื่องวัดปริมาณแอลกอฮอล์ (Ebulliometer) ใช้น้ำกลั่นทำการ Standardized เพื่อหาจุดเดือดของน้ำทุกครั้งที่ทำ การทดลอง ล้างเครื่องวัดปริมาณแอลกอฮอล์ให้สะอาด เดิม ส่วนของเหลวที่ได้จากตัวอย่างสาโท แล้วเสียบเทอร์โมมิเตอร์ จุดไฟตะเกียงแอลกอฮอล์ไว้ได้เครื่อง เมื่ออุณหภูมิคงที่ อ่านค่าที่ได้ จะเป็นปริมาณแอลกอฮอล์ในตัวอย่าง วัดตัวอย่างละ 3 ซ้ำ

## 4. การวิเคราะห์ปริมาณกรดทั้งหมด

ปิเปตส่วนของเหลวจากตัวอย่างสาโท 5 มิลลิลิตร ใส่ในขวดรูปชมพู่ 250 มิลลิลิตร หยดสารละลายฟีนอล์ฟธาไลน์ลงไป 2 – 3 หยด นำไปไตเตรทด้วย สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.1 N จนได้สีชมพู ทำการไตเตรทตัวอย่างละ 3 ซ้ำ คำนวณหาปริมาณกรดทั้งหมด ในรูปของกรดแลคติกในตัวอย่าง 100 มิลลิลิตร (เปอร์เซ็นต์)

## 5. การวัดความเป็นกรด - ด่าง

นำของเหลวจากตัวอย่างสาโทมาวัดด้วยเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH Meter) ซึ่งมีการปรับค่ามาตรฐานในการวัดแต่ละตัวอย่าง ด้วยสารละลายมาตรฐานที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 7.00 และ 4.00 ตามลำดับ วัดตัวอย่างละ 3 ซ้ำ



## ภาคผนวก ง

ตารางที่ ง.1 คุณภาพทางเคมีระหว่างการผลิตของสาโทที่มีปริมาณการเติมลำไยอบแห้งแตกต่างกัน

ปริมาณ ลำไยอบแห้ง (% น้ำหนักข้าวสุก)	ระยะเวลา ในการหมัก (วัน)	คุณภาพทางเคมี			
		ของแข็งที่ละลายได้ (% w/w)	แอลกอฮอล์ (% v/v)	กรดทั้งหมด (% as lactic acid)	ความเป็น กรด-ด่าง
5.0	0	13.27 + 1.02	1.38 + 0.28	0.70 + 0.12	3.48 + 0.04
	3	11.73 + 3.07	7.17 + 3.31	0.98 + 0.05	3.16 + 0.01
	6	10.47 + 4.41	10.22 + 3.77	0.91 + 0.12	3.47 + 0.05
	9	7.80 + 0.37	12.51 + 0.76	0.95 + 0.08	3.56 + 0.13
7.5	0	14.49 + 0.50	2.10 + 0.89	0.76 + 0.17	3.49 + 0.13
	3	13.76 + 4.39	5.91 + 4.18	1.00 + 0.01	3.28 + 0.03
	6	11.13 + 3.09	9.04 + 3.58	1.04 + 0.03	3.32 + 0.18
	9	8.09 + 0.64	12.52 + 1.32	0.95 + 0.12	3.57 + 0.19
10.0	0	15.36 + 2.77	1.80 + 0.51	0.81 + 0.25	3.58 + 0.11
	3	11.04 + 4.10	8.21 + 4.04	0.97 + 0.06	3.34 + 0.11
	6	10.18 + 2.84	8.47 + 4.60	0.94 + 0.11	3.59 + 0.08
	9	9.51 + 2.29	11.52 + 2.52	0.97 + 0.19	3.75 + 0.07

ตารางที่ ๓.2 คุณภาพทางเคมีระหว่างการผลิตของสาโทที่มีขั้นตอนการเติมน้ำโยบแห้งแตกต่างกัน

ขั้นตอนการเติมน้ำโยบแห้ง	ระยะเวลาในการหมัก (วัน)	คุณภาพทางเคมี			
		ของแข็งที่ละลายได้ (% w/w)	แอลกอฮอล์ (% v/v)	กรดทั้งหมด (% as lactic acid)	ความเป็นกรด-ด่าง
นึ่งพร้อมข้าว	0	13.89 + 1.15	1.40 + 0.30	0.81 + 0.05	3.56 + 0.08
	3	12.93 + 4.17	5.26 + 3.14	1.02 + 0.02	3.21 + 0.04
	6	8.93 + 2.07	7.91 + 3.32	0.89 + 0.13	3.39 + 0.22
	9	8.13 + 0.76	11.28 + 0.44	0.96 + 0.16	3.51 + 0.22
คลุกพร้อมลูกแป้ง	0	13.47 + 1.12	1.48 + 0.11	0.57 + 0.04	3.60 + 0.06
	3	15.22 + 2.19	4.51 + 2.03	0.97 + 0.05	3.32 + 0.13
	6	14.89 + 1.11	5.94 + 0.59	1.06 + 0.00	3.41 + 0.08
	9	9.24 + 2.37	11.39 + 2.01	1.01 + 0.13	3.63 + 0.05
เติมน้ำ	0	15.76 + 2.36	2.40 + 0.79	0.89 + 0.23	3.40 + 0.06
	3	8.38 + 0.72	11.52 + 0.56	0.95 + 0.03	3.25 + 0.08
	6	7.96 + 0.62	13.88 + 0.54	0.94 + 0.05	3.58 + 0.06
	9	8.02 + 0.70	13.89 + 0.52	0.89 + 0.06	3.73 + 0.03

ตารางที่ ๓.3 คุณภาพทางเคมีของน้ำหมักสาโทระหว่างการผลิตที่ใช้สายพันธุ์ข้าวแตกต่างกัน

สายพันธุ์ข้าว	ระยะเวลา ในการหมัก (วัน)	คุณภาพทางเคมี			
		ของแข็งที่ละลายได้ (% w/w)	แอลกอฮอล์ (% v/v)	กรดทั้งหมด (% as lactic acid)	ความเป็น กรด-ด่าง
กข 6	0	11.92 + 2.15	4.71 + 0.83	0.60 + 0.19	3.39 + 0.09
	3	11.25 + 0.98	11.73 + 1.13	0.85 + 0.13	3.45 + 0.05
	6	12.07 + 2.18	10.58 + 2.88	1.10 + 0.32	3.49 + 0.16
	9	10.03 + 1.06	12.98 + 1.27	1.11 + 0.37	3.63 + 0.16
กข 10	0	11.15 + 0.80	5.79 + 0.18	0.64 + 0.07	3.23 + 0.08
	3	11.65 + 0.63	11.56 + 1.70	0.93 + 0.18	3.40 + 0.06
	6	9.73 + 0.39	12.86 + 0.78	0.85 + 0.09	3.62 + 0.04
	9	8.80 + 0.82	13.41 + 0.71	0.97 + 0.20	3.74 + 0.11
สันป่าตอง 1	0	11.03 + 2.03	4.53 + 0.73	0.63 + 0.17	3.35 + 0.11
	3	10.98 + 1.08	10.75 + 1.22	0.92 + 0.14	3.42 + 0.07
	6	10.72 + 1.10	11.91 + 0.71	0.93 + 0.21	3.50 + 0.06
	9	9.23 + 0.59	13.79 + 0.84	0.91 + 0.00	3.73 + 0.09

ตารางที่ ง.4 คุณภาพทางเคมีของน้ำหมักสาโทระหว่างการผลิตที่ใช้ลูกแป้งจากแหล่งผลิตแตกต่างกัน

แหล่งผลิต ลูกแป้ง	ระยะเวลา ในการหมัก (วัน)	คุณภาพทางเคมี			
		ของแข็งที่ละลายได้ (% w/w)	แอลกอฮอล์ (% v/v)	กรดทั้งหมด (% as lactic acid)	ความเป็น กรด-ด่าง
อ. สONG จ. แพร่	0	13.64 + 1.51	4.93 + 1.18	0.82 + 0.10	3.21 + 0.09
	3	10.84 + 0.98	12.67 + 1.25	1.09 + 0.08	3.39 + 0.07
	6	10.22 + 0.89	13.38 + 1.51	1.05 + 0.14	3.53 + 0.08
	9	10.09 + 1.08	12.80 + 0.79	1.36 + 0.21	3.56 + 0.09
อ. เมืองแพร่ จ. แพร่	0	9.38 + 0.59	5.24 + 0.54	0.48 + 0.05	3.33 + 0.08
	3	11.22 + 0.89	11.03 + 1.37	0.84 + 0.15	3.35 + 0.01
	6	11.42 + 2.97	10.69 + 2.82	1.10 + 0.36	3.44 + 0.16
	9	8.93 + 0.71	14.31 + 0.85	0.89 + 0.20	3.73 + 0.09
อ. สูงเม่น จ. แพร่	0	11.22 + 0.45	5.18 + 0.71	0.67 + 0.04	3.34 + 0.07
	3	11.18 + 0.98	11.19 + 1.49	0.93 + 0.06	3.48 + 0.03
	6	10.71 + 1.19	11.48 + 1.16	0.92 + 0.22	3.55 + 0.08
	9	9.09 + 1.11	13.19 + 0.88	0.97 + 0.19	3.71 + 0.10
อ. หางดง จ. เชียงใหม่	0	11.22 + 0.64	4.69 + 0.86	0.54 + 0.07	3.42 + 0.11
	3	11.93 + 0.61	10.50 + 0.23	0.75 + 0.02	3.47 + 0.01
	6	11.00 + 0.81	11.58 + 0.92	0.79 + 0.07	3.62 + 0.05
	9	9.31 + 0.60	13.27 + 0.92	0.88 + 0.13	3.79 + 0.12



ตารางที่ ๓.5 คุณภาพทางเคมีของน้ำหมักสาโทระหว่างการผลิตที่มีการใช้ลำไยอบแห้งใหม่ และลำไยอบแห้งค้างปี

ลำไยอบแห้ง	ระยะเวลา ในการหมัก (วัน)	คุณภาพทางเคมี			
		ของแข็งที่ละลายได้ (% w/w)	แอลกอฮอล์ (% v/v)	กรดทั้งหมด (% as lactic acid)	ความเป็น กรด-ด่าง
ใหม่	0	15.00 + 0.02	5.67 + 0.06	0.71 + 0.02	3.40 + 0.02
	3	10.53 + 0.30	12.47 + 0.06	0.89 + 0.02	3.27 + 0.01
	6	8.40 + 0.20	14.80 + 0.10	0.89 + 0.01	3.56 + 0.04
	9	8.27 + 0.12	14.73 + 0.06	0.89 + 0.11	3.54 + 0.01
ค้างปี	0	15.07 + 0.12	4.63 + 0.21	0.75 + 0.02	3.46 + 0.02
	3	11.07 + 0.12	13.13 + 0.06	0.92 + 0.03	3.27 + 0.04
	6	8.53 + 0.12	14.77 + 0.06	0.93 + 0.02	3.59 + 0.02
	9	8.73 + 0.12	14.73 + 0.21	0.87 + 0.01	3.57 + 0.01

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นางสาวกรรณิการ์ แสงสร้อย

วัน เดือน ปี เกิด 1 มีนาคม 2514

ประวัติการศึกษา สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนมงฟอร์ตวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2532  
สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการอาหาร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2536  
สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาการจัดการงานวิศวกรรมและคอมพิวเตอร์  
มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ ปีการศึกษา 2539  
สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพครู  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ปีการศึกษา 2544

ประสบการณ์ เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์  
บริษัทสุรพลฟู้ดส์ จำกัด(มหาชน)  
ผู้แทนฝ่ายขายเทคนิค บริษัทเมอร์ค จำกัด  
อาจารย์จ้างสอน แผนกอุตสาหกรรมอาหาร คณะคหกรรมศาสตร์  
สถาบันการอาชีวศึกษาแพร่  
ผู้จัดการและครูใหญ่ โรงเรียนนานาชาตินวัตภูมิ จังหวัดลำปาง