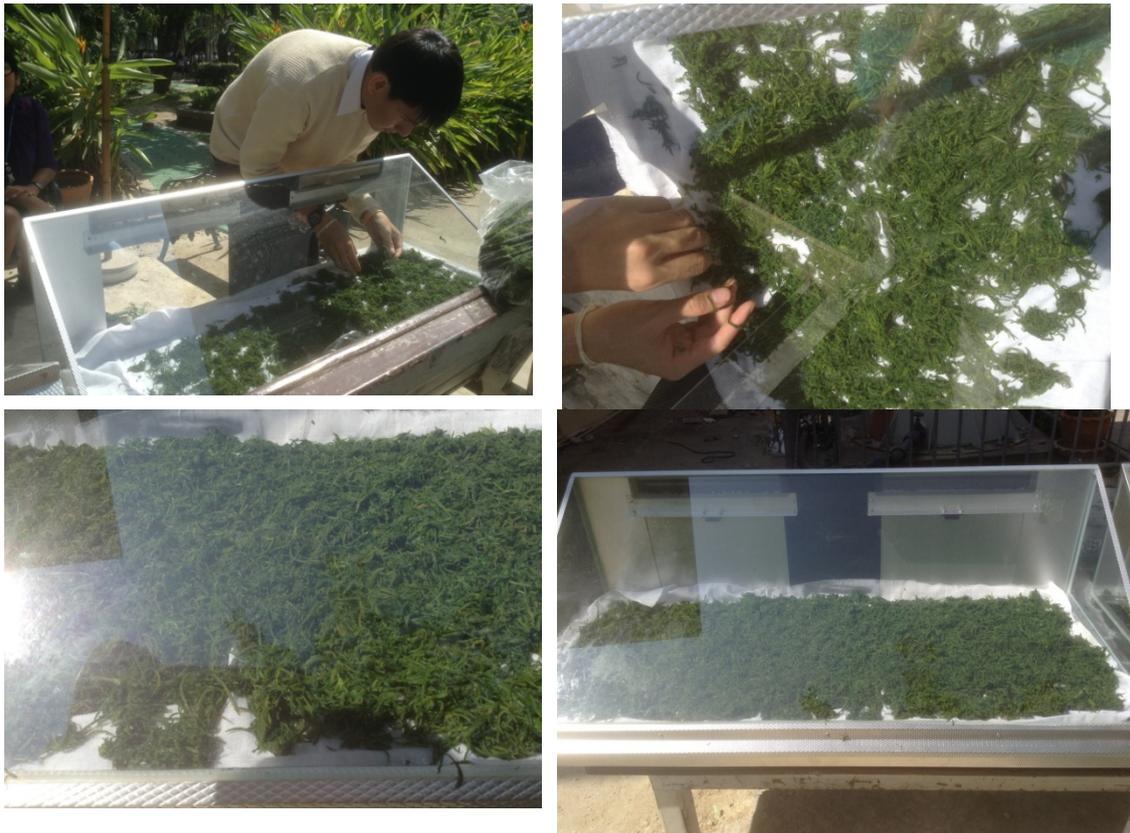


บทที่ 4 ผลการทดลอง (Results)

4.1 การผลิตชะครามแห้งด้วยตู้อบแสงอาทิตย์

เมื่อเตรียมชะครามสดโดยการแยกส่วนที่รับประทานได้ และนำมาลวกแล้ว จากนั้นบิดพอหมาด (อัมพรศรี พรพิทักษ์ดำรง และยุทธนา สุดเจริญ, 2556) ชะครามที่เตรียมแล้วประมาณ 2.5-3 กิโลกรัมจะนำมาฟึ่งและเป่าด้วยพัดลม เพื่อให้สะเด็ดน้ำประมาณ 1-2 ชั่วโมง เนื่องจากคณะวิจัยได้เคยตากชะครามด้วยตู้อบแสงอาทิตย์ทันทีจะทำให้การระบายความชื้น หรือระบายไอน้ำของตู้อบแสงอาทิตย์ทำได้ไม่ดีนักซึ่งอาจทำให้ชะครามเน่าเสียได้ หลังจากทำให้สะเด็ดน้ำแล้วจึงนำชะครามมาตากบนตะแกรงโดยรองด้วยผ้าขาวบางเพื่อกันไม่ให้ชะครามหล่นลงไปด้านล่างของตู้อบแสงอาทิตย์ (รูปที่ 4.1)



รูปที่ 4.1 การตากชะครามให้แห้งด้วยตู้อบแสงอาทิตย์

ชะครามที่ตากด้วยตู้อบแสงอาทิตย์ขณะแดดจัดคือระหว่างเวลา 10.00-16.00 น. จะมีอุณหภูมิภายในตู้อบอยู่ที่ 45-60 °C และต้องมีการกลับชะครามทุก 2 ชั่วโมง เพื่อให้ถ่ายเทความร้อน

ได้อย่างทั่วถึง การตากชะครามตั้งเงื่อนไขข้างต้นจะทำให้ชะครามแห้งภายใน 1-2 วัน ชะครามที่แห้งสนิทจะมีน้ำหนักประมาณ 250-300 กรัม

4.2 การทดสอบคุณสมบัติของชะครามแห้ง

4.2.1. ผลทางห้องปฏิบัติการในการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ แสดงดังตารางที่ 4.1 และภายหลังมาใส่ในบรรจุภัณฑ์ (พลาสติกสุญญากาศ 100 กรัม ในข้อ 4.3) แล้วมาทำเป็นฉลากโภชนาการสำหรับจำหน่ายในไทย (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ) และสำหรับจำหน่ายในต่างประเทศ (สหรัฐอเมริกา) แสดงดังภาพที่ 4.2 4.3 และ 4.4 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.1.1 แสดงค่าคุณค่าทางโภชนาการของชะครามแห้งต่อ 100 กรัม ต่อหนึ่งหน่วยบริโภค และเทียบกับสัดส่วนของความต้องการของสารอาหารแต่ละชนิดในแต่ละวัน

Test	per 100 g	per serving (50 g)	% Daily value
Calories (Kcal)	189.62	90	-
Calories from fat (Kcal)	20.34	10	-
Total fat (g)	2.26	1	2
Saturated fat (g)	0.6	0	0
Trans fat (g)	Not detected	0	-
Cholesterol (mg)	Not detected	0	0
Sodium (mg)	3882.85	1900	79
Carbohydrate (g)	29.36	15	5
Dietary fiber (g)	21.99	11	44
Sugar (g)	Not detected	0	-
Protein (g) (%N x 6.25)	12.96	6	-
Vitamin A (IU)	Not detected	0	0
Vitamin C (IU)	0.93	0.46	0
Calcium (mg)	616.02	308	30
Iron (mg)	4.41	2.2	10
Agh (g)	12.7	-	-
Moiture (g)	10.1	-	-

ตารางที่ 4.1.2 แสดงค่าคุณค่าทางโภชนาการของชะครามแห้ง ต่อ 100 กรัม ต่อหนึ่งหน่วยบริโภค และเทียบกับสัดส่วนของความต้องการของสารอาหารแต่ละชนิดในแต่ละวัน (หลังจากเก็บในบรรจุภัณฑ์นาน 3 เดือน)

Test	per 100 g	per serving (50 g)	% Daily value
Calories (Kcal)	184.76	90	-
Calories from fat (Kcal)	19.8	10	-
Total fat (g)	2.2	1	2
Saturated fat (g)	0.6	0	0
Trans fat (g)	Not detected	0	-
Cholesterol (mg)	Not detected	0	0
Sodium (mg)	3800	1900	79
Carbohydrate (g)	27.06	15	5
Dietary fiber (g)	20.5	10	44
Sugar (g)	Not detected	0	-
Protein (g) (%N x 6.25)	12.13	6	-
Vitamin A (IU)	Not detected	0	0
Vitamin C (IU)	0.3	0.15	0
Calcium (mg)	610	305	30
Iron (mg)	4.4	2.2	10

ข้อมูลโภชนาการ			
หนึ่งหน่วยบริโภค : 1/2 ซอง (50 กรัม)			
จำนวนหน่วยบริโภคต่อ ซอง : 2			
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค			
พลังงานทั้งหมด 90 กิโลแคลอรี (พลังงานจากไขมัน 10 กิโลแคลอรี)			
ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน *			
ไขมันทั้งหมด	1 ก.		2%
ไขมันอิ่มตัว	0 ก.		0%
โคเลสเตอรอล	0 มก.		0%
โปรตีน	6 ก.		
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	15 ก.		5%
ใยอาหาร	11 ก.		44%
น้ำตาล	0 ก.		
โซเดียม	1,900 มก.		79%
ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน *			
วิตามินเอ	0%	วิตามินบี 1	0%
วิตามินบี 2	น้อยกว่า 2%	แคลเซียม	40%
เหล็ก	15%		
* ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี			
ความต้องการพลังงานของแต่ละบุคคลแตกต่างกัน ผู้ที่ต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี ควรได้รับสารอาหารต่าง ๆ ดังนี้			
ไขมันทั้งหมด	น้อยกว่า	65	ก.
ไขมันอิ่มตัว	น้อยกว่า	20	ก.
โคเลสเตอรอล	น้อยกว่า	300	มก.
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด		300	ก.
ใยอาหาร		25	ก.
โซเดียม	น้อยกว่า	2400	มก.
พลังงาน(กิโลแคลอรี) ต่อกรัม : ไขมัน = 9; โปรตีน = 4; คาร์โบไฮเดรต = 4			

รูปที่ 4.2 ฉลากโภชนาการ (Nutrition fact) สำหรับจำหน่ายในไทย (ภาษาไทย)

(Thai Labeling (English))

Nutrition Information			
Serving size : 1/2 pack (50 g)			
Serving(s) per pack : 2			
Amount Serving			
Total energy 90 Kcal (Energy from fat 10 Kcal)			
			(Percent Thai RDI)*
Total Fat	1 g.		2%
Saturated Fat	0 g.		0%
Cholesterol	0 mg.		0%
Protein	6 g.		
Total Carbohydrate	15 g.		5%
Dietary Fiber	11 g.		44%
Sugars	0 g.		
Sodium	1900 mg.		79%
(Percent Thai RDI)*			
Vitamin A	0%	Vitamin B 1	0%
Vitamin B 2	less than 2%	Calcium	40%
Iron	15%		
* Percent Thai Recommended Daily Intakes for population over 6 years of age are based on a 2,000 kcal diet			
Energy needs vary by individuals. If your activities require energy of 2,000 kcal per day, your daily diet should provide the following nutrients			
Total Fat	Less than	65	g.
Saturated Fat	Less than	20	g.
Cholesterol	Less than	300	mg.
Total Carbohydrate		300	g.
Dietary Fiber		25	g.
Sodium	Less than	2,400	mg.
Energy (kcal) per gram: Fat 9; Protein 4; Carbohydrate 4			

รูปที่ 4.3 ฉลากโภชนาการ (Nutrition fact) สำหรับจำหน่ายในไทย (ภาษาอังกฤษ)

USA Labeling

Nutrition Facts				
Serving size : 1/2 pack (50 g)				
Serving(s) per Container : 2				
Amount Per Serving				
Calories 90	Calories from Fat 10			
% Daily Value*				
Total Fat 1 g.		2%		
Saturated Fat 0 g.		0%		
Trans Fat 0 g.				
Cholesterol 0 mg.		0%		
Sodium 1900 mg.		79%		
Total Carbohydrate 15 g.		5%		
Dietary Fiber 11 g.		44%		
Sugars 0 g.				
Protein 6 g.				
Vitamin A		0%		
Vitamin C		0%		
Calcium		30%		
Iron		10%		
* Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your Daily Values may be higher or lower depending on your calorie needs:				
	Calories :	2,000	2,500	
Total Fat	Less than	65 g	80 g	
Saturated Fat	Less than	20 g	25 g	
Cholesterol	Less than	300 mg	300 mg	
Sodium	Less than	2,400 mg	2,400 mg	
Total Carbohydrate		300 g	375 g	
Dietary Fiber		25 g	30 g	
Calories per gram:				
Fat 9	•	Carbohydrate 4	•	Protein 4

รูปที่ 4.4 ฉลากโภชนาการ (Nutrition fact) สำหรับจำหน่ายในต่างประเทศ (สหรัฐอเมริกา)

4.2.2 การนำชะครามแห้งมาทำยาถั่วพู (ใช้ชะครามแทนถั่วพู)

ใช้ชะครามแปรรูปมาคั้นสภาพโดยนำชะครามแห้ง 100 กรัม มาลวกในน้ำเดือด 2 ถ้วย แช่ทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที แล้วไปแช่น้ำเย็นประมาณ 2 นาที นำมาบีบให้สะอาด ผสมกับเครื่องยาที่เตรียมใช้แล้ว ปรงรสด้วย น้ำปลาน้ำมะขามเปียก คลุกเคล้าให้เข้ากัน ก่อนจัดเสิร์ฟโรยหน้า ด้วยผักชีหั่นหยาบกับใบมะกรูดหั่นฝอย สำหรับวัตถุดิบที่เปรียบเทียบคือถั่วพูใช้ตำรับในปริมาณดังนี้

เครื่องปรุง

ถั่วพู (ชะครามแห้งที่คั้นสภาพแล้ว)	200	กรัม
เนื้อหมูนึ่งหั่นชิ้นเล็ก	50	กรัม
ถั่วลิสงคั่วโขลกหยาบ	2	ช้อนโต๊ะ
มะพร้าวขูด	2	ถ้วย (หัวกะทิ)
มะพร้าวขูดคั่ว	2	ช้อนโต๊ะ
หอมแดงเจียว	2	ช้อนโต๊ะ
พริกแดงหั่นฝอย	1/2	เม็ด (สำหรับโรยหน้า)
พริกแห้งเม็ดใหญ่ทอด	1	เม็ด

น้ำยา

พริกแห้งเม็ดใหญ่คั่วโขลกละเอียด	2	เม็ด
หอมแดงซอยคั่วโขลกละเอียด	3	ช้อนโต๊ะ
กระเทียมซอยคั่วโขลกละเอียด	2	ช้อนโต๊ะ
น้ำตาลทราย	2	ช้อนโต๊ะ
น้ำปลา	2	ช้อนโต๊ะ
น้ำมะนาว	3	ช้อนโต๊ะ
- ผสมเครื่องปรุงทั้งหมดเข้าด้วยกัน		

วิธีทำ

1. คั้นมะพร้าวใส่น้ำ 1/4 ถ้วย คั้นให้ได้กะทิ 1/2 ถ้วย ตั้งไฟให้เดือดยกลง
2. ล้างถั่วพูให้สะอาด แล้วนำลวกในน้ำเดือดประมาณ 1 นาที จากนั้นตักขึ้นแช่ในน้ำเย็น แล้วหั่นเป็นชิ้นเล็ก
3. ผสมถั่วพู เนื้อหมู หัวกะทิ และน้ำยาเข้าด้วยกัน ใส่ถั่วลิสงคั่ว หอมแดงเจียว 2 ช้อนโต๊ะ ใส่มะพร้าวขูดคั่ว คลุกให้เข้ากัน
4. ตักใส่จานราดด้วยหัวกะทิ โรยหอมเจียวที่เหลือ พริกแดงซอย จัดเสิร์ฟได้ 4 ที่ ที่ละ 100 กรัม จัดกับใบชะพลู เสิร์ฟกับพริกแห้งทอด (กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน, 2549)

เปรียบเทียบยาถั่วพูที่ใช้ชะครามแห้งแทนถั่วพูในการยา (รูปที่ 4.5) พบว่าเนื้อสัมผัส กรอบกว่าใช้ถั่วพูมากไม่มีกลิ่นเหม็นเขียวไม่มีรสเค็ม รสชาติใกล้เคียงกับยาถั่วพูปกติ หลังจากทดลองชิมเปรียบรสชาติ โดยใช้แบบสอบถามประสาทสัมผัสอย่างง่ายเพื่อศึกษาถึงความชอบและการยอมรับจากกลุ่มตัวอย่าง 50 คน พบว่ายาถั่วพูที่ใช้ชะครามทำแทน มีรสชาติ ลักษณะ เนื้อสัมผัสใกล้เคียงกับยาถั่วพูปกติ และเมื่อทดสอบซ้ำโดยใช้ชะครามแห้งที่เก็บในบรรจุภัณฑ์แล้วนาน 3 เดือน พบว่ารสชาติ ลักษณะ เนื้อสัมผัสด้อยลงเล็กน้อยแต่ยังคงอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (ตารางที่ 4.2) อย่างไรก็ตามผล

การทดลองครั้งนี้การใช้ชะครามแห้งแทนถั่วพูในการทำยาถั่วพูนั้นให้ค่าทดสอบทางประสาทสัมผัส ต่ำกว่าการใช้ชะครามสดในการศึกษาก่อนหน้านี้ (อัมพรศรี พรพิทักษ์ดำรง และยุทธนา สุดเจริญ, 2556)



รูปที่ 4.5 ยาถั่วพูที่ทำด้วยชะครามแห้ง (ซ้าย) เปรียบเทียบกับยาถั่วพูที่ทำด้วยถั่วพู (ขวา)

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบของคุณสมบัติของชะครามแห้งในการทำยาถั่วพู

วิธีเตรียม	รสชาติ (%)	สี (%)	กลิ่น (%)	เนื้อสัมผัส (%)	การยอมรับ โดยรวม (%)
ยาถั่วพูที่ใช้ชะครามแห้ง	79.2	73.2	68.8	71.6	73.2
ยาถั่วพูที่ใช้ชะครามแห้ง (3 เดือน)	76.5	71.8	71.0	73.1	73.1
ยาถั่วพูปกติ	92.4	89.6	86.8	92.0	92.2