

กรรมวิธีการผลิตหัวปลีและไส้หยวกกล้วยบรรจุกระป๋อง

Processing of Canned Banana Flower and Heart of Pseudostem

มณฑาทิพย์ ยุ่นฉลาด¹ กาญจนารัตน์ ทวีสุข ชิดชม อีระงะ
สิริพร สธนเสาวภาคย์ ช่อลัดดา เทียงพุก และนวนานฎ จาตุจिरานนท์

Montatip Yunchalad, Kanjanarat Thaveesook, Chidchom Hiraga,
Siriporn Stonsaovapak, Chowladda Teangpook, and Navanart Jatujiranont

ABSTRACT

The optimum formula of canned banana flower and heart of pseudostem from Kluai Namwa variety were carried out. One kilogram of heart of pseudostem with good texture obtained from 17-18 cm diameter of pseudostem. Chemical composition analysis showed that contents of protein, fat, and ash in banana flower were slightly higher than the heart of pseudostem. A rather high content of tannin (3.75%) in banana flower affected the reddish-brown color changes prior to canning, although soaking in some chemical agents could prevent enzyme browning reaction. Hence, banana flower was not adopted for canning. Pretreatment of heart of pseudostem to prevent enzyme browning reaction showed that it should be soaked in 0.3% CaCl_2 solution for 10 min, then blanched in 0.3% citric acid solution for 3 min prior to canning. Optimum processing time for canned heart of pseudostem in 0.5% of brine in 300 × 407 can size was 20 min at 250°F with F_0 value 11 min, for canned heart of pseudostem curry in 307 × 113 can size were 45 min at 250°F with F_0 value 31 min. Organoleptic evaluation showed that the panelist slightly preferred the curry prepared by using canned heart of pseudostem in brine to canned heart of pseudostem curry at 7 and 6 of the acceptable score, respectively.

Key words : banana flower, heart of pseudostem, canned banana product

¹ สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Institute of Food Research and Product Development, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

บทคัดย่อ

การทดลองหาสูตรที่เหมาะสมเพื่อผลิตหัวปลี และไส้หอยกกล้วยบรรจุกระป๋องจากพันธุ์กล้วยน้ำว้า พบว่า ดันกล้วยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 17-18 ซม. จะให้ไส้หอยกกล้วยที่มีเนื้อสัมผัสดีประมาณ 1 กิโลกรัม ผลการวิเคราะห์ทางเคมีพบว่า หัวปลีมีปริมาณโปรตีน ไขมันและเถ้า สูงกว่าไส้หอยกกล้วยเล็กน้อย ส่วนแทนนินที่พบในหัวปลีมีปริมาณค่อนข้างสูง(ร้อยละ 3.75)ทำให้มีผลต่อการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดงในหัวปลีก่อนการบรรจุกระป๋อง จึงไม่ได้ทดลองผลิตหัวปลีบรรจุกระป๋อง การเตรียมไส้หอยกกล้วยเพื่อป้องกันปฏิกิริยาการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเนื่องจากเอนไซม์ก่อนการบรรจุพบว่า ควรแช่ไส้หอยกกล้วยในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ร้อยละ 0.3 นาน 10 นาทีแล้วลวกในสารละลายกรดมะนาว ร้อยละ 0.3 นาน 3 นาที ส่วนการศึกษาอุณหภูมิ และเวลาที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อพบว่า ไส้หอยกกล้วยในน้ำเกลือร้อยละ 0.5 บรรจุกระป๋องขนาด 300x407 ที่ 250°F นาน 20 นาที มีค่า Fo 11 นาที และแกงเหลืองไส้หอยกกล้วยบรรจุกระป๋องขนาด 307x113 ที่ 250°F นาน 45 นาที มีค่า Fo 31 นาที การประเมินผลการยอมรับทางประสาทสัมผัสพบว่าผู้ชิมชอบแกงเหลืองที่เตรียมจากไส้หอยกล้วยในน้ำเกลือบรรจุกระป๋องมากกว่าแกงเหลืองไส้หอยกล้วยบรรจุกระป๋องเล็กน้อยที่คะแนนการยอมรับ 7 และ 6 ตามลำดับ

คำนำ

กล้วย (banana) เป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่ทำรายได้ให้แก่ประเทศ พันธุ์กล้วยที่รู้จักกันดีและนิยมปลูกแพร่หลาย ได้แก่ กล้วยหอมทอง กล้วยไข่ กล้วยน้ำว้า เป็นต้น กล้วยน้ำว้า (Kluai Namwa) [Musa (ABB group)] มีชื่อสามัญ Pisang Awak ปลูกกัน

มากในทุกภาคเพื่อรับประทานสดและแปรรูป (เบญจมาศ, 2534) กล้วยเป็นพืชที่มีคุณค่าประโยชน์ในทุกส่วน ส่วนหนึ่งของต้นกล้วยที่น่าสนใจศึกษา ได้แก่ ลำต้นเทียมหรือหอยกกล้วย (pseudostem) เป็นส่วนที่เห็นบนพื้นดิน ทำหน้าที่ยึดตัวหน่อหรือเหง้า ซึ่งเป็นลำต้นแท้ที่อยู่ใต้ดิน กล้วยน้ำว้ามีลำต้นเทียมสูงไม่เกิน 3.5 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 15 ซม. ส่วนภายในหอยกเป็นไส้อ่อน (heart of pseudostem) สามารถนำมาประกอบอาหารได้ เช่น แกงส้ม ห่อหมก (เทวี, 2531) เมื่อปลูกกล้วยได้ 5-6 เดือน จะเกิดหน่อใหม่ควรเหลือไว้เพียง 2 หน่อแรกเพื่อแทนต้นแม่เดิมหน่อที่เกิดมาทีหลัง เรียกว่า หน่อตาม ถ้าปล่อยให้โตขึ้นทำให้กล้วยเครือเล็กลง (สำนักงานการศึกษา, 2534) จึงควรเลือกตัดออกเพื่อรักษาคุณภาพผลผลิตในต้นแม่แล้วนำส่วนไส้หอยมาแปรรูป

การเจริญของลำต้นเทียมที่สูงขึ้นเรื่อยๆ จะหยุดลงเมื่อเริ่มแทงช่อดอก (แทงปลี) กล้วยจะออกปลี (banana flower) และเครือกล้วยเมื่ออายุ 8-18 เดือน การตัดปลีกล้วยหรือไม่ตัดปลีส่งผลกระทบต่อผลผลิตของกล้วยอย่างเห็นได้ชัด เมื่อกล้วยหวีสุดท้ายติดผลแล้วจึงควรตัดปลีทิ้งทันที หัวปลีนำมาประกอบอาหารได้เช่นกันเช่นแกงเลียง แกงเผ็ด เป็นต้น (สำนักงานการศึกษา, 2534) เพราะมีคุณค่าควรแก่การบริโภค ดังแสดงในตารางคุณค่าอาหารไทย (กองโภชนาการ, 2527) ทั้งหัวปลีและไส้หอยกล้วยอาจนำมาแปรรูปด้วยเทคโนโลยีการบรรจุกระป๋อง เพื่อส่งเสริมการใช้ประโยชน์และเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบให้สูงขึ้น และเพื่อให้สอดคล้องกับแนวโน้มการส่งออกผลิตภัณฑ์กล้วยบรรจุกระป๋องอื่นๆ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์สดใส และมีปริมาณการขยายตัวอย่างมากในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา (ฝ่ายวิชาการธนาคารกสิกรไทย, 2532) การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากรรมวิธีและหาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตหัวปลี และไส้หอยกล้วยบรรจุกระป๋อง

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ศึกษาหาหน้าหนักของไส้หอยกกล้วยจากต้นกล้วยขนาดต่างๆ ที่ยังไม่แทงปลี โดยวัดเส้นรอบวงของลำต้นส่วนโคน กลางต้น และส่วนยอด แล้วลอกกาบหอยกกล้วยออกจนถึงชั้นในเป็นไส้หอยกล้วยมีสีขาว ซึ่งน้ำหนักของไส้หอยกล้วยแต่ละต้น

2. วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของหัวปลี ไส้หอยกล้วยและผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า เส้นใย และแทนนิน ตามวิธีการ AOAC (1990)

3. ศึกษาผลของสารเคมีและความร้อนที่มีต่อการยับยั้งปฏิกิริยาของเอ็นไซม์

3.1 วิธีแช่ ลวก และทดสอบปฏิกิริยาเอ็นไซม์ในไส้หอยกล้วย

ทดลองใช้แคลเซียมคลอไรด์และกรดมะนาวร้อยละ 0.1 0.2 และ 0.3 แช่ไส้หอยกล้วยที่หั่นขนาดหนา 1 ซม. ในอัตราส่วนไส้หอยกล้วยต่อน้ำแช่ 1:4 หลังจากแช่ 15 นาที ทำให้สะเด็ดน้ำ นำไปลวกในสารละลายที่มีกรดมะนาวร้อยละ 0.3 ที่อุณหภูมิน้ำเดือดเป็นเวลา 3, 4 และ 5 นาที ตามลำดับ และตรวจสอบปฏิกิริยาเอ็นไซม์เปอร็อกซิเดสตามวิธีของ Whitaker (1972)

3.2 วิธีแช่และลวกหัวปลี

ทดลองโดยใช้ โซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ ร้อยละ 0.1 0.2 และ 0.3 สารส้มร้อยละ 0.3 0.5 และ 0.7 กรดมะนาวร้อยละ 1, 2 และ 3 แช่หัวปลีที่ผ่าซีกเป็น 4 ซีนต่อ 1 หัว ในอัตราส่วนหัวปลีต่อน้ำแช่ 1:4 หลังจากแช่ 10 20 และ 30 นาที สังเกตการเปลี่ยนสี อีกส่วนนำมาลวกในน้ำเดือด ทำให้เย็น สังเกตการเปลี่ยนสี

4. ศึกษาอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการนำเชื้อ

4.1 ไส้หอยกล้วยในน้ำเกลือ : เตรียมไส้หอยกล้วยชิ้นหนาขนาด 1 ซม. แช่ในสารละลาย

ที่มีแคลเซียมคลอไรด์ร้อยละ 0.3 นาน 10 นาที แล้วลวกในสารละลายกรดมะนาวร้อยละ 0.3 นาน 3 นาที ทำให้เย็นทันทีแล้วบรรจุไส้หอยกล้วย 240 กรัม ใส่กระป๋องขนาด 300×407 และเติมน้ำเกลือเข้มข้นร้อยละ 0.5

4.2 แกงเหืองไส้หอยกล้วย : เตรียมไส้หอยกล้วยเช่นเดียวกับข้อ 4.1 แล้วบรรจุไส้หอยกล้วย 110 กรัมใส่กระป๋องขนาด 307×113 เติมน้ำและน้ำแกงเหืองที่มีรสชาติเป็นที่ยอมรับ ตามสูตรเครื่องปรุงน้ำพริกแกงเหืองที่ทดลองไว้ดังนี้ กระเทียม 300 กรัม ข่า 60 กรัม ตะไคร้ 90 กรัม ขมิ้น 60 กรัม พริกขี้หนูแดง 120 กรัม พริกขี้หนูแห้ง 60 กรัม กะปิ 90 กรัม เกลือ 90 กรัม พริกไทย 10 กรัม (น้ำสำหรับปั่นน้ำพริกแกง 1000 กรัม) ส่วนเครื่องปรุงรส ได้แก่ น้ำสำหรับแกง 3000 กรัม น้ำพริกแกง 450 กรัม น้ำปลา 150 กรัม น้ำมันมะพร้าว 300 กรัม น้ำตาลปี๊บ 60 กรัม น้ำตาลทราย 5 กรัม และไส้หอยกล้วย ที่ผ่านการแช่และลวกแล้ว 1500 กรัม

5. การทดลองใช้สารเคมีหลายชนิดมีปริมาณต่างกันผสมในน้ำเกลือเพื่อช่วยในเรื่องสีของไส้หอยกล้วยบรรจุในน้ำเกลือ โดยคิดเป็นร้อยละของน้ำหนักสารต่อปริมาณของน้ำเกลือ ได้แก่

สารชนิดเดียว เช่น กรดมะนาว 0.05 EDTA 0.003 และ 0.01 Ascorbic acid 0.02 และ 0.05 โซเดียมซัลเฟต 0.03 และโซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ 0.15 เป็นต้น

สารผสม เช่น ascorbic acid 0.03 กับโซเดียมซัลเฟต 0.02 EDTA 0.05 กับ ascorbic acid 0.03 เป็นต้น

6. ตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ไส้หอยกล้วยในน้ำเกลือบรรจุกระป๋อง และแกงเหืองไส้หอยกล้วยบรรจุกระป๋อง ตามวิธี AOAC (1990)

7. การทดสอบทางประสาทสัมผัสเพื่อวิเคราะห์ความชอบของผู้ชิมที่มีต่อผลิตภัณฑ์แกง

เหลืองใส่หอยกกล้วยบรรจุกระป๋องที่ระยะเวลาการเก็บ 0, 1, 2 และ 3 เดือน ใช้ผู้ชิม 16 คน ส่วนแ่งเหลืองที่ทำจากใส่หอยกกล้วยบรรจุกระป๋องที่ระยะเวลาการเก็บ 0, 1 และ 4 เดือน ใช้ผู้ชิม 20 คน การให้คะแนนใช้วิธี Hedonic scale โดยกำหนดความชอบสูงสุดเท่ากับ 9 คะแนน และต่ำสุดเท่ากับ 1 คะแนน ส่วนการชิมและวิเคราะห์ข้อมูลใช้แบบ Randomized Complete Block Design

ผลและวิจารณ์

1. ผลการหาน้ำหนักเฉลี่ยใส่หอยกกล้วย

น้ำหนักเฉลี่ยของใส่หอยกกล้วยจากต้นกล้วยที่มีขนาดต่างๆ กัน ตาม Table 1 พบว่าควรเลือกต้นกล้วยที่ยังไม่แทงปลีที่ขึ้นเบียดในกอต้นแม่ ต้นที่มีขนาดเส้นรอบวง 17-18 ซม. (ส่วนโคน) จะได้น้ำหนักใส่หอยกกล้วยประมาณ 1 กก./ต้น มีเนื้อสัมผัสกรอบ ไม่อ่อนเกินไป

2. ผลการวิเคราะห์ทางเคมี

จากการนำวัตถุดิบมาวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีตาม Table 2 ปรากฏว่า หัวปลีมีโปรตีน ไขมัน และ เถ้า สูงกว่า ใส่หอยก แต่มีสารเยื่อใยน้อยกว่า แทนนินที่พบในหัวปลีและใส่หอยกประมาณร้อยละ 3.75 และ 0.53 แทนนินจึงทำให้เกิดรสฝาดซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณแทนนินด้วย (Joslyn and Goldstein, 1971) ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ทำจากใส่หอยกกล้วย จะมีองค์ประกอบด้านคุณค่าอาหารสูงกว่าวัตถุดิบเล็กน้อย เพราะแ่งเหลืองมีส่วนประกอบอื่นๆ อยู่ด้วย ฉะนั้นสิ่งที่ได้จากการบริโภคหัวปลีและใส่หอยกควรเป็นแร่ธาตุและสารเยื่อใยเป็นสำคัญ

3. ผลของสารเคมีและความร้อนที่มีต่อการยับยั้งปฏิกิริยาของเอนไซม์

3.1 การตรวจสอบ polyphenoloxidase ที่เหลือในใส่หอยกกล้วย ด้วยวิธีการตรวจปฏิกิริยา peroxidase ตาม Table 3 นั้น พบว่า การแช่หอยกล้วยในสารละลาย CaCl_2 กรดมะนาว และการลวก

Table 1 Edible portion of pseudostem.

Number	Size of pseudostem (cm)			Edible portion (gram)
	bottom	middle	tip	
1	12.62	10.00	9.00	550
2	14.25	11.50	10.00	600
3	17.00	13.50	11.25	540
4	17.62	15.25	14.00	900
5	17.70	14.00	13.20	1360
6	18.50	15.75	11.50	980
7	19.00	14.50	13.00	1140
8	19.00	15.00	12.25	860
9	20.00	14.62	12.62	1030
10	21.50	13.50	12.00	790
11	22.00	17.00	14.00	920
12	22.00	16.70	14.00	900

สามารถยับยั้งปฏิกิริยาของเอนไซม์อย่างเห็นได้ชัด ทำให้ป้องกันการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลได้ (Machiex *et al.*, 1990) จึงควรใช้ CaCl_2 ร้อยละ 0.3 เป็นตัวแช่ และยังมีผลทำให้โครงสร้างผนังเซลล์แน่นขึ้น (firming agent) แล้วลวกในสารละลายกรดมะนาวร้อยละ 0.3 นาน 3 นาทีก็จะทำลายเอนไซม์ได้อย่างสมบูรณ์ ตามที่ Tate *et al.* (1964) กล่าวว่า การลวกผักผลไม้ในเวลาที่เหมาะสมเป็นวิธีหนึ่งที่ป้องกันการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลได้

3.2 ส่วนหัวปลีมีทั้งแทนนินสูงและยังมี

polyphenoloxidase ด้วย จึงเป็นปัญหาสำหรับการเตรียมตัวอย่าง เนื่องจากผลการทดลองแช่หัวปลีในโซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ สารส้ม และกรดมะนาว ร้อยละ 0.2 0.5 และ 1 ตามลำดับ ต่างก็สามารถป้องกันการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเนื่องจากเอนไซม์ในหัวปลีได้ หลังจากแช่ในสารละลาย 10 นาทีขึ้นไป แต่เมื่อหัวปลีผ่านการลวกในน้ำเดือด จะเกิดการเปลี่ยนสีเป็นผลจากแทนนินในหัวปลีมีสาร leucoanthocyanidin (ไม่มีสี) เกิดไฮโดรไลซ์ ทำให้เกิด anthocyanidin (สีน้ำตาลแดง) (Haslem and Lilley, 1988)

Table 2 Percentage of chemical composition and pH of raw material and products.

Sample	Moisture content	Protein	Ash	Fat	Fiber	CHO by diff	Tannin	pH
Banana flower	92.34	1.61	1.17	0.16	0.68	4.04	3.75	-
Heart of pseudostem (HP)	95.32	0.65	0.82	0.08	0.96	2.17	0.53	-
Canned HP. , curry	91.83	2.01	1.54	0.52	0.25	3.85	-	4.36
Canned HP. in brine	98.18	0.23	0.38	0.03	0.34	0.83	-	4.75

Table 3 Residue enzyme activity in heart of pseudostem by peroxidase test.

Chemical %	Color observation		
	Blanching time (min)		
	3	4	5
CaCl_2			
0.1	++	+	+
0.2	+	+	-
0.3	-	-	-
Citric acid			
0.1	++	+	-
0.2	++	+	-
0.3	-	-	-

Control : ++++ intense brown + slightly pink
 ++ remarked pink - colorless

4. ผลของการหาเวลาและอุณหภูมิที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อ

จากการทดลองหาเวลาและอุณหภูมิที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อ พบว่า ไส้หยวกกล้วยในน้ำเกลือบรรจุกระป๋อง ขนาด 300 x 407 น้ำหนักไส้หยวกกล้วยที่บรรจุร้อยละ 60 ของความจุภาชนะ (240 กรัม) ฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 250°F นาน 20 นาที จะให้ค่า Fo 11 นาที ส่วนแ่งเหลือของไส้หยวกกล้วยบรรจุกระ

ป๋อง ขนาด 307 x 113 น้ำหนักบรรจุ 110 กรัม ฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 250°F นาน 45 นาที จะให้ค่า Fo 31 นาที โดยมีค่า IT 167°F และ Come up time 5 นาที ในผลิตภัณฑ์ทั้งสอง

5. ผลการใช้สารเคมีผสมในน้ำเกลือเพื่อช่วยในเรื่องสีของไส้หยวกกล้วยบรรจุในน้ำเกลือ พบว่า ascorbic acid ร้อยละ 0.03 เป็นปริมาณที่เหมาะสมที่สุด ทำให้หยวกกล้วยมีสีขาวใส

Table 4 Average microbial content of canned heart of psuedostem curry.

Temperature °F	Time (min)	Fo value (min)	Fill weight (gram)	Total Plate Count (CFU/g)	Flat Sour Spoilage mesophile	thermophile
250	40	-	110	none	+ve	-ve
250	40	-	110	none	-ve	-ve
250	45	31	110	none	-ve	-ve
250	50	35	110	none	-ve	-ve
250	45	-	100	none	-ve	-ve
250	50	-	100	none	-ve	-ve

Can size (307x113) 60% fill weight = 110 grams

55% fill weight = 100 grams

-ve = negative ; +ve = positive

Table 5 Average microbial content of canned heart of pseudostem in brine.

Temperature °F	Time (min)	Fo value (min)	Fill weight (gram)	Total Plate Count (CFU/g)	Flat Sour Spoilage mesophile	thermophile
240	20	-	240	none	+ve	-ve
240	30	6	240	none	-ve	-ve
250	15	6	240	none	+ve	-ve
250	20	11	240	none	-ve	-ve
250	20	11	240	none	-ve	-ve
250	15	-	210	none	-ve	-ve
250	15	-	210	none	-ve	-ve

Can size (300x407) - 60% fill weight = 240 grams

- 55% fill weight = 210 grams

6. การตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์พบว่าผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ปลอดภัยจากเชื้อจุลินทรีย์ ดัง Table 4 และ Table 5 ที่ F_0 มีค่า 31 และ 11 นาที ตามลำดับ รวมทั้งตรวจไม่พบ Flat sour mesophile และ thermophile, Putrefactive anaerobe, Thermophilic anaerobe และ Sulfide spoilage ซึ่งไม่ได้แสดงไว้ใน Table ทั้ง 2 ในขณะที่ถ้าอุณหภูมิและเวลายังไม่เพียงพอที่จะทำลายจุลินทรีย์ได้หมด จึงยังคงตรวจพบ Flat sour - mesophile ดังแสดงใน Table 4 และ Table 5

7. ผลการทดสอบการยอมรับของผู้ชิม

Table 6 และ Table 7 แสดงผลการยอมรับผลิตภัณฑ์แกงเหียงไส้หอยกกล้วยบรรจุกระป๋องที่มีอายุการเก็บเป็นเวลา 0, 1, 2 และ 3 เดือน และแกงเหียงที่ทำจากไส้หอยกกล้วยบรรจุในน้ำเกลือที่มีอายุ

การเก็บเป็นเวลา 0, 1 และ 4 เดือน ตามลำดับ จากค่าเฉลี่ยของคะแนนการชิมจะเห็นได้ว่า แกงกระป๋องได้รับการยอมรับทั้งสี่รสชาติ กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และลักษณะปรากฏ อยู่ในเกณฑ์ชอบเล็กน้อย แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนแกงเหียงที่เตรียมจากไส้หอยกกล้วยกระป๋อง ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัส มีคะแนนอยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลาง โดยมีคะแนนเฉลี่ยเฉพาะการยอมรับในด้านสี และเนื้อสัมผัสแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) อย่างไรก็ตาม แกงเหียงที่เตรียมจากไส้หอยกล้วยกระป๋อง มีสีสดกว่าแกงเหียงไส้หอยกล้วยกระป๋อง เพราะขมิ้นที่ใช้มีสาร turmeric จะมีสีเหลืองสดในสภาพเป็นกรด (Farrell, 1985) ไส้หอยกล้วยในน้ำเกลือกระป๋องที่เก็บไว้ถึง 4 เดือน มีเนื้อสัมผัสไม่แตกต่างจากเดือนที่ 1

Table 6 Means score on organoleptic evaluation of canned heart of pseudostem curry.

Product (month)	Acceptable score					
	Appearance ^{ns}	Texture ^{ns}	Flavor ^{ns}	Aroma ^{ns}	Color ^{ns}	Acceptance ^{ns}
0	6.38	6.69	7.19	6.63	6.19	6.81
1	6.06	6.51	6.70	6.44	5.94	6.63
2	6.06	5.81	6.38	6.22	5.75	6.38
3	5.69	6.50	7.13	6.69	6.19	6.69

ns : Means score are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 7 Means score on organoleptic evaluation of curry from canned heart of pseudostem in brine.

Product (month)	Acceptable score					
	Appearance ^{ns}	Texture*	Flavor ^{ns}	Aroma ^{ns}	Color*	Acceptance ^{ns}
0	7.35	6.60b	7.00	7.10	7.70a	7.08
1	7.70	7.35a	7.28	7.30	7.88a	7.40
4	7.45	7.65a	7.00	7.45	7.15b	7.28

ns : Means score are not significantly different at the 5% level by DMRT

* : Value within the same column having the same letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

ฉะนั้นการทำแกงเหลืองจากไส้หยวกในน้ำเกลือกระป๋องเป็นที่ยอมรับของผู้ชิมมากกว่าแกงเหลืองไส้หยวกบรรจุกระป๋อง

สรุป

จากผลการทดลองพบสรุปได้ว่า หัวปลีและไส้หยวกกล้วยต้องเลือกจากพันธุ์กล้วยน้ำว้าเพราะไม่มีรสฝาด การเตรียมหัวปลีก่อนการบรรจุกระป๋อง โดยแช่ในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ หรือสารส้มหรือกรดมะนาวสามารถป้องกันการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเนื่องจากการทำงานของเอนไซม์ ส่วนการลวกสามารถทำลายเอนไซม์ได้ แต่เนื่องจากในหัวปลีมีแทนนินค่อนข้างสูง จึงได้รับผลกระทบจากความร้อนจากการลวก ทำให้แทนนินเกิดไฮโดรไลซ์เปลี่ยนเป็นสารอีกชนิดหนึ่ง ที่ทำให้หัวปลีกลายเป็นสีน้ำตาลแดง ได้ทำการทดลองบรรจุกระป๋องในเบื้องต้นและไม่สามารถแก้ปัญหาการเปลี่ยนสีของหัวปลีได้ จึงได้ยุติการศึกษาลักษณะหัวปลีบรรจุกระป๋อง

ส่วนไส้หยวกกล้วยได้จากต้นกล้วยที่ยังไม่แทงปลีที่มีเส้นรอบวงโคนต้นราว 17-18 ซม. จะมีคุณภาพที่เหมาะสมการนำมาแปรรูป ก่อนการบรรจุกระป๋องไส้หยวกกล้วยจะต้องผ่านกรรมวิธีเพื่อหยุดยั้งและทำลายการทำงานของเอนไซม์ โดยแช่และลวกในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์และกรดมะนาวร้อยละ 0.3 นาน 10 นาทีและ 3 นาทีตามลำดับ ส่วนการศึกษาลองหาอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์พบว่า ไส้หยวกกล้วย 240 กรัม บรรจุในน้ำเกลือ ร้อยละ 0.5 ในกระป๋องขนาด 300 × 407 ฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 250°F เวลา 20 นาที มีค่า Fo 11 นาที และแกงเหลืองไส้หยวกกล้วย โดยบรรจุไส้หยวกกล้วย 110 กรัม ในกระป๋องขนาด 307 × 113 ฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 250°F เวลา 45 นาที มีค่า Fo 31 นาที ผลการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์พบว่าแกง

เหลืองไส้หยวกกล้วยบรรจุกระป๋อง ที่มีอายุการเก็บ 0, 1, 2 และ 3 เดือน ได้รับการยอมรับทั้ง สีสรรชาติ กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และลักษณะปรากฏแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) อยู่ในเกณฑ์ชอบเล็กน้อย ส่วนแกงเหลืองที่ทำจากไส้หยวกกล้วยในน้ำเกลือบรรจุกระป๋อง ที่มีอายุการเก็บ 0, 1 และ 4 เดือน ได้รับการยอมรับอยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลาง โดยมีคะแนนเฉลี่ยเฉพาะการยอมรับ ในด้านสีและเนื้อสัมผัสแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ฉะนั้นอาจกล่าวได้ว่าการผลิตไส้หยวกกล้วยในน้ำเกลือบรรจุกระป๋อง เพื่อนำไปเตรียมทำผลิตภัณฑ์อื่น ๆ มีความเป็นไปได้ และได้ผลดีกว่าการผลิตแกงเหลืองไส้หยวกกล้วยบรรจุกระป๋องโดยตรง ซึ่งได้รับคะแนนความชอบน้อยกว่า อย่างไรก็ตามการเลือกใช้ภาชนะบรรจุชนิดอื่นที่เหมาะสมซึ่งควรศึกษาต่อไปอาจจะทำให้ผลิตภัณฑ์แกงเหลืองไส้หยวกกล้วยเป็นที่ยอมรับมากกว่านี้

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยเรื่องนี้

เอกสารอ้างอิง

- กองโภชนาการ. 2527. ตารางแสดงคุณค่าอาหารไทย. กรมอนามัย, กระทรวงสาธารณสุข. 23 น.
- เทวี โพธิ์ผละ. 2531. กล้วยและผลิตภัณฑ์. น. 61-67. ในยาน่ารู้ 38 (3) สค-กย.
- เบญจมาศ ศิลาชัย. 2534. กล้วย. ภาควิชาพืชสวน, คณะเกษตร. พิมพ์ที่ บ. ประชาชน จำกัด. 290 น.
- ฝ่ายวิชาการ ธนาคารกสิกรไทย 2532. กล้วย : ไม้ผลเศรษฐกิจในอนาคต. สรุปข่าวธุรกิจ 20(40) 1-3
- สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร. 2534. กล้วยแตก

หน่อ กทม.34. ที่ระลึกในงาน กทม. รวมใจรัก
พิทักษ์สิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ ๗. 77 น.

AOAC. 1990 Official Method of Analysis of the
Association of Official Analytical Chemists.
15th ed. AOAC., Inc., Arlington, USA. p.

Farrell, K.T. 1985. Spices Condiments and Season-
ings. The AVI Publishing Company, Inc.,
Westport, Connecticut. 415 p.

Haslem, H. and T.H. Lilley. 1988. Natural astrin-
gency in foodstuff a molecular interpretation.
CRC. Crit. Rev. Food Sci. Nutr., 27 : 1.

Joslyn, M.A. and J.L. Goldstein. 1971. Astringency
of fruits and fruit products in relation to phenolic

contents, p.179. In C.O. Chichester, E.M. Mrak
and G.F. Stewart (eds.) Advances in Food
Research. Vol.19 Academic Press Inc., New
York.

Machiex, J.J., A. Fleuriet, and J. Billot. 1990. Fruit
Phenolics. CRC Press, Inc., Boca Ration, Florida.
378 p.

Tate, J.N., B.S. Luh, and G.K. Yord. 1964.
Polyphenoloxidase in Bartlett pears. J. Food Sci.
29 : 829.

Whitaker, J.R. 1972. Principles of Enzymology for
the Food Science. Marcel Dekker, Inc., New
York. 636 p.