



การพัฒนาการผลิตซอสผัดกระเพราเพื่อเป็นต้นแบบ

การผลิตเชิงอุตสาหกรรม

**DEVELOPMENT OF PAD KAPRAO SAUCE PRODUCTION FOR
INDUS TRIAL PRODUCTION MODEL.**

ศันสนีย์ อุดมอ่าง

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปี 2554

ชื่อโครงการวิจัย	การพัฒนาการผลิตซอสผัดกะเพราเพื่อเป็นต้นแบบการผลิต เชิงอุตสาหกรรม
ชื่อผู้ทำการวิจัย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศันสนีย์ อุดมอ่าง
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ปีที่ทำการวิจัย	2554

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาดำรับซอสผัดกะเพราที่ได้รับรางวัลจากการประกวดเทศกาลอาหารของสถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม ปี 2553 เพื่อพัฒนาการผลิตซอสผัดกะเพราเพื่อเป็นต้นแบบการผลิตเชิงอุตสาหกรรม พบว่าสูตรในการผลิตซอสกะเพราประกอบด้วย พริกชี้หนู กระเทียม น้ำตาลทราย ซีอิ๊วขาว น้ำปลา น้ำมันหอย ซอสถั่วเหลือง น้ำมันและน้ำ ร้อยละ 12.35, 12.35, 4.94, 3.70, 8.64, 37.03, 6.17, 2.47 และ 12.35 ตามลำดับ เติมกรดซิตริก 3 เพื่อปรับค่าความเป็นกรดต่ำให้น้อยกว่า 4.6 ทำการพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เวลา 30 นาที ศึกษาการเก็บรักษาในขวดแก้วที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่ามีคุณภาพทางกายภาพ คือ pH, a_w เป็น 4.46, 0.864 ตามลำดับ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่า 10 cfu/g ยีสต์และราน้อยกว่า 10 cfu/g

คำสำคัญ : ซอสผัดกะเพรา

Research Title	Development of Pad Kaprao sauce production for industrial production model.
The Researcher	Assistant Professor Sansanee Uttama – Ang
University	Phetchabun Rajabhat University.
Year	2011

Abstract

This research was conducted with Pad Kaprao sauce recipe, which won the Academy Award Taste of Siam's National Food Institute, Ministry of Industrial in 2010 to development of Pad Kaprao sauce production for industrial production model. The Pad Kaprao sauce recipe containing paprika, garlic, sugar, soy sauce, fish sauce, oyster sauce, sauce, oil and water were 12.35 wt%, 12.35 wt%, 4.94 wt%, 3.70 wt%, 8.64 wt% 37.03 wt%, 6.17 wt%, 2.47 wt% and 12.35 wt% respectively. Add 3 g citric acid to adjust pH to less than 4.6. The pasteurization condition was at 80 °C for 30 min. Were stored in glass jars at room temperature for 8 weeks. Physical and microbiological properties of the sauce were determined pH and a_w were 4.46, 0.864 respectively. Total plate count less than 10 cfu/g Yeast and mold were less than 10 cfu/g

Key Words : Pad Kaprao sauce

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	
ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	1
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
ขอบเขตของการวิจัย	1
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
วัตถุประสงค์	2
การถนอมอาหารโดยการใช้ความร้อน	11
แอกติวิตีของน้ำ (Water Activity)	12
การศึกษาอายุการเก็บรักษา	13
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	14
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
วัตถุประสงค์	16
อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต	16
อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพ	16
วิธีการดำเนินการวิจัย	17
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	19
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	23
บรรณานุกรม	24
ภาคผนวก	26

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ปริมาณเป็นร้อยละของสารให้ความเผ็ดแต่ละชนิดในพริก	2
4.1 คุณภาพด้านกายภาพ และทางด้านเคมีของซอสผัดกะเพราที่ได้รับรางวัล จากการประกวดทดสอบรสชาติของสถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม ปี 2553	19
4.2 ผลของปริมาณกรดซิตริกต่อคุณภาพทางเคมีของซอสผัดกะเพรา	20
4.3 ผลของปริมาณกรดซิตริกต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของ ซอสผัดกะเพรา	21
4.4 ผลของอายุการเก็บรักษาต่อคุณภาพของซอสผัดกะเพรา	22

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 สูตรโครงสร้างทางเคมีของสาร Alliin	5
2.2 สูตรโครงสร้างทางเคมีของสาร Allicin	6
2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเอกวัตติของน้ำกับการเจริญของจุลินทรีย์ ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของเอนไซม์ ปฏิกิริยาออกซิเดชันและปฏิกิริยาเมลลาร์ด	13

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันกระแสความนิยมบริโภคอาหารไทยจัดอยู่ในลำดับที่ 5 ของอาหารที่ได้รับความนิยมทั่วโลก แต่ปัญหาของอาหารไทยในต่างประเทศมักไม่คงเอกลักษณ์อาหารไทยดั้งเดิม เนื่องจากพ่อครัวส่วนใหญ่ไม่ใช่คนไทย ทั้งนี้เพราะการไปประกอบอาชีพพ่อครัวในต่างประเทศเป็นไปได้ยาก ทั้งขั้นตอนการขอวีซ่าและการกีดกันแรงงานต่างด้าวของต่างชาติ ดังนั้นเพื่อให้สอดคล้องกับความนิยมอาหารไทยของชาวต่างชาติที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง การผลิตซอสสำหรับอาหารไทย จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้การทำธุรกิจร้านอาหารไทยมีความสะดวกยิ่งขึ้น ส่งผลให้ประเทศไทยมีรายได้จากการส่งออกซอส และเครื่องปรุงต่างๆ และคงเอกลักษณ์อาหารไทยแบบดั้งเดิมด้วยมาตรฐานเดียวกันทั่วโลก ผัดกะเพราเป็นอาหารที่ติด 1 ใน 10 ของอาหารที่ชาวต่างชาติหรือแม้แต่คนไทยในต่างประเทศนิยมรับประทาน การผลิตซอสผัดกะเพราเพื่อเป็นต้นแบบการผลิตเชิงอุตสาหกรรม จึงช่วยให้ผู้ผลิตระดับอุตสาหกรรม หรือเจ้าของร้านอาหารไทยมีวิธีการผลิตที่สามารถต่อยอดทางอุตสาหกรรมได้ทันที

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาการผลิตซอสผัดกะเพราเพื่อเป็นต้นแบบการผลิตเชิงอุตสาหกรรม

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ให้บริการวิชาการแก่ชุมชน หน่วยงานและผู้สนใจ

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาตำรับซอสผัดกะเพราที่ได้รับรางวัลจากการประกวดทดสอบรสชาติของสถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม ปี 2553
2. พัฒนาคำรับโดยปรับค่าความเป็นกรดด่าง โดยใช้กรรมนาวเพื่อหาปริมาณที่เหมาะสมปลอดภัยและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค
3. ความร้อนที่ใช้ในการบรรจุซอส ใช้ความร้อนระดับพาสเจอร์ไรส์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 วัตถุดิบ

2.1.1 พริก

พริกเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ *Solanaceae* มีถิ่นกำเนิดในอเมริกาเขตร้อนและหมู่เกาะอินเดียตะวันตก นิยมปลูกในเขตที่มีอากาศอบอุ่นและร้อน เช่น แอฟริกา อินเดีย อเมริกาเขตร้อน ญี่ปุ่น และไทย พริกที่มีจำหน่ายในท้องตลาดในประเทศไทยได้จากพืชตระกูล *Capsicum* หลายพันธุ์ เช่น พริกแดง พริกขี้หนู พริกขี้หนู (*Capsicum frutescense* Linn.) พริกหยวก (*Capsicum annuum* Linn.) พริกชี้ฟ้า (*Capsicum annuum* var *acuminatum* Fingarth) พริกทาบาสโก (Tabasco Pepper, *Capsicum annuum* Lin. var *conoides* Irish) พริกหยวกชนิดยาว (Louisiana Long Pepper, *Capsicum annuum* Linn. var *Longum* Sendt) ส่วนในประเทศไทยและญี่ปุ่นนิยมปลูกพันธุ์ *Capsicum frutescense* ซึ่งเป็นไม้พุ่มสูงเกิน 1 เมตร ขึ้นไปและมีรสเผ็ดมากกว่า *Capsicum annuum* (นิจศิริ เรืองรังสี, 2542)

องค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญของสารจากพริก (สนทยา, 2540) สารประกอบสำคัญของพริกคือ แคปไซซินอยด์ (capsaicinoids) ซึ่งเป็นกลุ่มสารที่ทำให้เกิดกลิ่นและความเผ็ดร้อน และสารให้สีซึ่งเป็นกลุ่มรงควัตถุพวกแคโรทีนอยด์

(1) สารที่ทำให้เกิดกลิ่นและความเผ็ดร้อน คือ แคปไซซินอยด์ (capsaicinoids) ซึ่งประกอบด้วยสารต่างๆคือ แคปไซซิน (capsaicin) ไดไฮโดรแคปไซซิน (dihydrocapsaicin) นอร์ไดไฮโดรแคปไซซิน (nordihydrocapsaicin) โฮโมแคปไซซิน (homocapsaicin) โฮโมไดไฮโดรแคปไซซิน (homodihydrocapsaicin) ในผลพริกมีปริมาณสารให้ความเผ็ดแตกต่างกันไป ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ปริมาณเป็นร้อยละของสารให้ความเผ็ดแต่ละชนิดในพริก

สารให้ความเผ็ด	ร้อยละ
แคปไซซิน (capsaicin)	46-47
ไดไฮโดรแคปไซซิน (dihydrocapsaicin)	21-40
นอร์ไดไฮโดรแคปไซซิน (nordihydrocapsaicin)	2-11
โฮโมแคปไซซิน (homocapsaicin)	0.6-2
โฮโมไดไฮโดรแคปไซซิน (homodihydrocapsaicin)	1-2

ที่มา : สนทยา โสสนุย (2540)

แคปไซซิน (capsaicin) เป็นสารพวกฟีนอลิกเอไมด์ (phenolic amide) ประกอบด้วย C=18, H= 27, N=1, O=3 (สูตรโมเลกุล $C_{18}H_{27}NO_3$) ชื่อทางการค้า คือ 8 - methyl-Nvanillyl-nonenamide น้ำหนักโมเลกุลเท่ากับ 305.46 มีจุดหลอมเหลวเท่ากับ 65 องศาเซลเซียสสารนี้พบมากที่ผนังชั้นใน (inner wall) ของผลใต้ ผนังชั้นระหว่างเซลล์และรกของพริก ออกฤทธิ์โดยทำให้เกิดการปลดปล่อยของสารสื่อประสาทประสาท (neurotransmitter) ที่ส่งผ่านความรู้สึกปวดจากเซลล์ประสาทไปยังสมอง หลังได้รับแคปไซซินซ้ำๆ จะทำให้สารหมดไปทำให้อาการปวดลดลง แคปไซซินที่พบในรกของพริกจะมีปริมาณร้อยละ 4.72 - 32 ต่อหน่วยน้ำหนัก ในพริกแห้งที่มีจำหน่ายในท้องตลาดจะมีแคปไซซินตั้งแต่ 0-360 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และถ้าหากพริกใดมีแคปไซซินสูงกว่า 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จะมีรสเผ็ดร้อนมาก แคปไซซินมีสมบัติทนทานต่อความร้อนได้ดี และไม่ถูกทำลายด้วยด่าง แต่ถูกทำลายโดยสารออกซิไดซ์ (oxidizing agent) เช่น โพแทสเซียม ไดโครเมต (potassium dichromate) หรือ โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต (potassium permanganate)

(2) สารให้สีในพริก จัดอยู่ในกลุ่มรงควัตถุพวกแคโรทีนอยด์ ผลพริกจะมีสารให้สีที่สำคัญ คือ แคปแซนทิน (capsanthin) ซึ่งเป็นสารคีโตแคโรทีนอยด์ (ketocarotenoid) และยังพบสารอื่นที่มีสูตรใกล้เคียงกันได้แก่ แคปโซรูบิน (capsorubin) เซียแซนทิน (zeaxanthin) ลูเทอิน (lutein) นีโอแซนทิน (neoxanthin) ไวโอลาแซนทิน (violaxanthin) และบิตาแคโรทีน สารประกอบแคปแซนทินบริสุทธิ์จะเป็นผลึกรูปเข็มสีแดงเข้ม ละลายได้ในแอลกอฮอล์ มีจุดหลอมเหลว 175-176 องศาเซลเซียส สารละลายแคปแซนทินในปิโตรเลียมอีเทอร์ดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 475-500 nm ในพริกที่ยังไม่สุกจะไม่พบรงควัตถุพวกคีโตแคโรทีนอยด์ แต่จะพบรงควัตถุที่ให้สีเขียวและเหลืองส้ม ได้แก่ ลูเทอิน บิตาแคโรทีน ไวโอลาแซนทิน แคปโซรูบินและคริปโตแซนทิน การกระจายตัวของรงควัตถุในผลพริกจะแตกต่างกันไปตามส่วนต่างๆ โดยพบในส่วนเนื้อสูงกว่าเมล็ด เช่น ในส่วนเนื้อของพริก *Capsicum annum var. acuminatum* มีบิตาแคโรทีนอยู่ร้อยละ 94.6 ของปริมาณทั้งหมดในพริกขณะที่ในเมล็ดมีอยู่เพียงร้อยละ 4.9 สีของพริกมีหลากหลาย สีเขียว แดง เหลือง ส้ม ม่วง และงาช้าง โดยเฉพาะเมื่อนำมาปลูกในเขตร้อนชื้นที่ได้รับแสงแดดตลอดวันจะมีสี (colorant) ที่สดใส ซึ่งสามารถนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ทั้งการปรุงแต่งรสชาติและสี (coloring spice) ได้ตามความต้องการของผู้บริโภคหลากหลายผลิตภัณฑ์แนวโน้มในอนาคตการผสมสีในอาหารจะมาจากธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่

การใช้ประโยชน์และผลิตภัณฑ์จากพริก

1. การใช้ประโยชน์จากพริก พริกเป็นทั้งผัก เครื่องเทศ และเครื่องปรุงแต่งรสชาติอาหารที่ให้คุณค่าทางอาหารสูง มีรายงานว่าหากบริโภคพริก 100 กรัม จะได้สารอาหารต่างๆ คือ ไขมัน 2.5 กรัม คาร์โบไฮเดรต 1.9 กรัม แคลเซียม 45 กรัม โปรตีน 4.7 กรัม วิตามินเอ 11.40 มิลลิกรัม วิตามินบีหนึ่ง 0.24 มิลลิกรัม วิตามินซี 2.5 มิลลิกรัม นอกจากนี้ยังมีฟอสฟอรัส 85 มิลลิกรัม และธาตุเหล็ก 2.5 มิลลิกรัม ส่วนประโยชน์ทางด้านการแพทย์จะใช้พริกเป็นส่วนผสมของยาต่างๆ ทั้งยาแผนโบราณและยาแผนปัจจุบัน เพราะว่าสารแคปไซซินมีฤทธิ์เป็นยารักษาโรคหลายชนิด คือ ยาเจริญอาหาร บรรเทาอาการปวด แก้อหวนและไอ ด้านโรคหัวใจดิบ ช่วยสูบน้ำคูลิต ลดความเสี่ยงจากการเกิดโรคมะเร็งและเป็นยาขับปัสสาวะ อย่างไรก็ตามสารแคปไซซินที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันยังคงต้องนำเข้าจากต่างประเทศและมีราคาแพง นอกจากสารแคปไซซินแล้ว ในผลสุกของพริกยังประกอบไปด้วยสารเม็ดสี (pigment) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ โดยเฉพาะสัตว์ปีก เนื่องจากมีคุณสมบัติการเพิ่มสีหนังและสีไข่แดงของสัตว์ปีกดังกล่าว ส่วนการใช้พริกไปใช้เป็นยาป้องกันและกำจัดศัตรูพืช พบว่า ในประเทศเคนยานิยมนำพริกคั่วมาบดให้ละเอียดแล้วผสมน้ำนำไปฉีดพ่น ในประเทศฟิลิปปินส์มีการใช้พริกปั่นผสมน้ำและสารจับใบนำไปฉีดพ่นป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืช

2. ผลิตภัณฑ์จากพริก พริกเป็นวัตถุดิบทางการเกษตรที่สามารถนำไปแปรรูปให้เป็นผลิตภัณฑ์อื่นได้หลายชนิด แบ่งเป็น 3 กลุ่ม (สายสนม ประดิษฐ์ดวง, 2533) ดังนี้

(1) ผลิตภัณฑ์จากพริกสด ในช่วงระยะเวลาที่พริกสดมีราคาตกต่ำ สามารถนำพริกสดมาบรรจุกระป๋อง แช่แข็ง หรือการดองเพื่อจุดประสงค์ในการเก็บรักษาไว้ระยะหนึ่งก่อน เพื่อป้องกันการเสื่อมคุณภาพและส่งต่อไปผลิตซอสพริก หรืออาจจะนำมาหั่นแล้วดองบรรจุขวด พาสเจอร์ไรส์ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่นิยมมากในประเทศมาเลเซีย

(2) ผลิตภัณฑ์จากการสกัด มีการศึกษาการสกัดสารที่ให้ความเผ็ดจากพริกด้วยตัวทำละลายชนิดต่างๆ เพื่อจุดประสงค์ในอุตสาหกรรมการผลิตยา ซึ่งการสกัดให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่นั้นจะช่วยให้สีและความเผ็ดคงรูปได้ดีและมีมูลค่าสูงที่มีจำหน่ายในต่างประเทศมีทั้งปาปริกา โอเลโอเรซิน (paprika oleoresin) และชิลลิ โอเลโอเรซิน (chilli oleoresin) ซึ่งความต้องการและการนำไปใช้ของชิลลิ โอเลโอเรซินจะมีสูงกว่าเพราะมีสารที่ให้ความเผ็ดมากกว่า สำหรับปริมาณความต้องการสารสกัดชิลลิ โอเลโอเรซิน ในตลาดโลกนั้นประมาณปีละ 126 ตัน และมีความเผ็ดอยู่ในช่วง $0.25 \times 10^6 - 1.0 \times 10^6$ สโควิลด์ หรือมีปริมาณสารแคปไซซินอยู่ในช่วงร้อยละ 1.66-6.66 (สายสนม, 2533) ในประเทศไทยมีการใช้สารสกัดจากพริกผลิตสเปรย์ป้องกันตัวซึ่งสเปรย์ดังกล่าวนี้ไม่ก่อให้เกิดอันตรายถึงชีวิต แต่การฉีดเข้าตาโดยตรงจะมีผลทำให้ตามองไม่เห็นเป็นเวลาสอง

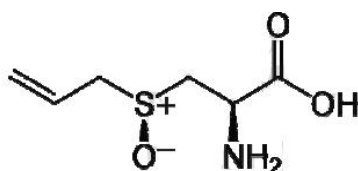
สามนาที นอกจากนี้ยังมีผลิตภัณฑ์ที่มีพริกอย่างเดียวหรือพริกผสมกับสมุนไพรอื่นๆ เช่น จิง กระเทียม ในประเทศไทยมีทั้งพริกและขมิ้น และขมิ้นที่มีส่วนผสมของพริก น้ำมันมะพร้าว น้ำมันปาล์มเพื่อลดการเจ็บปวด ลูกอมพริกหวานและในสหรัฐอเมริกาพริกจำหน่ายในรูปแบบบรรจุ แคปซูลในรูปอาหารเพื่อสุขภาพช่วยในการเผาผลาญไขมัน (สนทยา โสสนุย, 2540)

(3) ผลิตภัณฑ์จากพริกแห้ง จะมีจำหน่ายทั้งผลแห้งและบดเป็นผง แต่คุณภาพของสินค้า ในรูปนี้ภายในประเทศไทยยังต่ำมาก เพราะตลาดส่วนใหญ่จะสนใจเลือกซื้อโดยเจาะจงที่คุณภาพ เรื่องสีและความเผ็ด รวมทั้งความสะอาดของผลิตภัณฑ์ด้วย

2.1.2 กระเทียม

กระเทียมมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Allium sativum* Linn อยู่ในตระกูล *Liliaceae* ใน กระเทียม ประกอบด้วยสารประกอบกำมะถัน ได้แก่ S-allyl-L-cysteine sulfoxide, S-methyl-L-cysteine sulfoxide และ S-propyl-L-cysteine sulfoxide สารประกอบที่มีในกระเทียม ได้แก่ อัลลิอิน (Alliin) และอัลลิซิน (Allicin)

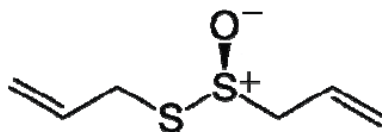
(1) อัลลิอิน (Alliin) เป็นสารประกอบที่มีมากที่สุดในกระเทียม เป็นสารที่เสถียร ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ละลายน้ำได้ มีการศึกษาเกี่ยวกับเอนไซม์อัลลิเนส (alliinase) ที่อยู่ในกระเทียม พบว่าเมื่อ กระเทียมถูกบดขยี้ อัลลิอินจะถูกเปลี่ยนให้เป็น อัลลิซิน ไพรูเวต (Pyruvate) และแอมโมเนีย (Ammonia) (Chichester, 1976)



ภาพที่ 2.1 สูตรโครงสร้างทางเคมีของสาร Alliin

ที่มา: Iberl *et al.* (1990)

(2) อัลลิซิน (Allicin) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า อัลลิลซัลไฟนิล-อัลลิลซัลไฟด์ (Allylsulfinylallyl sulfide) หรือ ไดอัลลิไทโอซัลไฟเนต (diallyl thiosulfinate) เป็นสารที่ไม่เสถียร มีกลิ่นฉุนของกระเทียม ไม่มีสี อัลลิซินสามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรียหลายชนิดอย่างมีประสิทธิภาพและมีฤทธิ์เป็นยาปฏิชีวนะ (Antibiotics) (Lawson *et. al*, 1992)



ภาพที่ 2.2 สูตรโครงสร้างทางเคมีของสาร Allicin

ที่มา: Iberl *et al.* (1990)

ประโยชน์ของกระเทียม กระเทียมมีประโยชน์ทั้งในด้านการรักษาโรคและมีคุณค่าทางโภชนาการ ดังนี้

(1) ประโยชน์ในด้านการรักษาโรค

กระเทียมมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียทั้งแกรมบวก (gram positive) และแกรมลบ (gram negative) ซึ่งประเภทหลังนี้เพนนิซิลินเองไม่สามารถยับยั้งได้ จึงมีผลการวิจัยและการใช้ในประเทศต่างๆ อย่างกว้างขวาง ในการบำบัดหรือป้องกันโรคต่างๆ ดังเช่น แก้ไอ ขับเสมหะ ท้องอืดเฟ้อ ไอกรน ขับปัสสาวะ รักษาโรคผิวหนัง เป็นต้น มีการทำการสกัดกระเทียมสดด้วยแอลกอฮอล์ และกลั่นกระเทียมสดด้วยไอน้ำ ได้น้ำมันกระเทียมที่ประกอบด้วย สารเคมีผสมที่มีหมู่อัลลิล (allyl group) หมู่ที่ไม่อิ่มตัว (unsaturated group) และหมู่ซัลไฟด์ (sulfide group) (ลัดดาวัลย์ บุญรัตนกรกิจ, 2524) จากการใช้น้ำมันกระเทียมไปผสมเป็นยา โดยมีน้ำมันกระเทียมร้อยละ 4 น้ำมันกระเทียมไปทำแห้งภายใต้สภาวะแช่แข็ง (Freeze drying) แล้วนำผงน้ำมันที่ได้มาผสมเป็นยา พบว่า ฤทธิ์ของยาคงอยู่ได้นาน 6 เดือน และลดลงภายในเวลา 1 ปี (นวลจิรา อนุสรณินิตสาร และคณะ, 2522)

(2) ประโยชน์ในด้านคุณค่าทางอาหาร

ในเนื้อกระเทียม 100 กรัม จะมีสารอาหารที่สำคัญ คือ โปรตีน 8.20 กรัม ไขมัน 0.16 กรัม คาร์โบไฮเดรต 18.64 กรัม และพวกแร่ธาตุต่างๆ เช่น แคลเซียม 12.80 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 194.90 มิลลิกรัม เหล็ก 1.27 มิลลิกรัม โซเดียม 5.90 มิลลิกรัม โพแทสเซียม 718.30 มิลลิกรัม นอกจากนี้มีวิตามินบีหนึ่ง 3.38 มิลลิกรัม บีสอง 0.28 มิลลิกรัม วิตามินซี 0.12 มิลลิกรัม และไนอาซิน 0.49 มิลลิกรัม ค่าพลังงานความร้อน 108.80 แคลอรี ต่อ 100 กรัม (นันทนา แก้วอุบล, 2526) โดยทั่วไปกระเทียมจะได้รับความสนใจในด้านของการใช้เป็นเครื่องชูรส และแต่งกลิ่นในการปรุงอาหารมากกว่า ทั้งนี้ เนื่องจากกลิ่นที่มีลักษณะเฉพาะตัวของกระเทียมนั่นเอง ดังนั้นการแปรรูปกระเทียม จะมีจุดมุ่งหมายเดียวกันกับการแปรรูป และถนอมผลิตภัณฑ์การเกษตรอื่นๆ ซึ่งปริมาณและราคาจะเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลผลิต และตามแหล่งผลิต หรือภูมิภาคของโลก ดังนั้น

จึงมีการใช้เทคโนโลยีในการถนอมอาหาร โดยการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น กระเทียมดอง เครื่องดื่มจากกระเทียม กระเทียมตากแห้ง และกระเทียมผง เป็นต้น (เจียมจิต คู่เทียม, 2527)

ปฏิกิริยาการเกิดกลิ่น กลิ่นกระเทียมเกิดขึ้นจากปฏิกิริยาที่มีเอนไซม์เข้ามาเกี่ยวข้อง เมื่อเก็บกระเทียมมาใหม่ จะไม่เกิดกลิ่นเลย จะส่งกลิ่นก็ต่อเมื่อหัวของมันถูกแกะเปลือกเท่านั้น เนื่องจากเกิดปฏิกิริยา enzymatic ขึ้นและแปลงสารอัลลิอิน (alliin) ในกระเทียมให้เป็นสารอัลลิซิน กระเทียมจะส่งกลิ่นก็ต่อเมื่อผิวกลีบของมันถูกครูดลอกสารอัลลิอินในกระเทียมจะถูกเอนไซม์อัลลิเนส (allinase) เปลี่ยนให้เป็นสารอัลลิซิน ซึ่งในเซลล์ของกลีบกระเทียมมีทั้ง อัลลิอินและเอนไซม์อัลลิเนส แต่อยู่ในรูปอิสระ เมื่อกลีบกระเทียมถูกตัดหรือเกิดรอยชำรุดทั้งสองตัวนี้ก็จะผสมกันทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมี อัลลิอินก็จะถูกอัลลิเนสเปลี่ยนเป็นอัลลิซิน ซึ่งมีบทบาทต่อการรักษาโรคอย่างกว้างขวาง (ธวัชชัย ชินวงศ์, 2543)

2.1.3 กะเพรา

ลักษณะทั่วไปของกะเพรา

1. แหล่งกำเนิดและพัฒนา กะเพรา (holy basil) เป็นพืชที่อยู่ในตระกูล Labiatae มีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Ocimum sanctum* Linn. ซึ่งอยู่ในตระกูลเดียวกันกับโหระพาและแมงลัก เป็นพืชจำพวกพุ่มขนาดเล็ก สูงไม่เกิน 1.20 เมตร ต้นอ่อนและกิ่งอ่อนมีขนปกคลุม กิ่งและแขนงเป็นรูปสี่เหลี่ยม มีกิ่งก้านมาก ใบรูปไข่ยาวปลายแหลม 2-4 เซนติเมตร ใบมีกลิ่นหอมเพราะมีน้ำมันหอมระเหยจำนวนมาก ดอกตั้งเป็นช่อยาว 5-14 เซนติเมตร บนช่อดอกเรียงเป็นชั้นๆ คล้ายฉัตร ดอกขนาดเล็กสีชมพู อมม่วง ช่อดอกชั้นล่างจะบานก่อนชั้นบน เป็นพืชที่ปลูกกันในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเฉพาะประเทศไทยและมาเลเซีย กะเพราในประเทศไทยมีอยู่ 2 พันธุ์ คือ กระเพราขาวและกะเพราแดง โดยที่กะเพราขาวมีกิ่งและใบเขียว ส่วนกะเพราแดงมีใบและลำต้นสีแดงหรือม่วงเข้ม

2. ความสำคัญของกะเพรา

ก. ความสำคัญทางเศรษฐกิจ กะเพราเป็นหนึ่งในพืชสมุนไพรที่มีศักยภาพในการส่งออกไปยังต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศในกลุ่มยุโรป เนื่องจากรัฐบาลได้มีนโยบายให้ครัวไทยเป็นครัวโลก ทำให้มีการส่งเสริมให้มีการจำหน่ายและบริโภคอาหารไทยเพิ่มขึ้น

ข. ความสำคัญทางคุณค่าอาหาร กะเพราเป็นพืชผักสมุนไพรที่ใช้ใบสดและใบอ่อนในการประกอบอาหาร เพื่อช่วยดับกลิ่นคาวและช่วยให้อาหารมีกลิ่นหอม ผลพลอยได้จากการบริโภคใบกะเพรานั้นนอกจากจะเพิ่มรสชาติให้กับอาหารแล้ว ใบกะเพรายังมีสารอาหารมากมาย ได้แก่ เบตาแคโรทีน ที่มีปริมาณ 7867 ไมโครกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด ซึ่งมีผลให้กะเพราสามารถ

ช่วยป้องกันโรคมะเร็งได้ (เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ, 2548) นอกจากนี้จะมีเบตาแคโรทีนในปริมาณที่สูงแล้ว กะเพรายังให้สารอาหารจำพวก คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ฟอสฟอรัส เหล็ก วิตามินเอ บี1และบี2 (วีณา เชิดบุญชาติ, 2543) แคลเซียม 15.1 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด วิตามินซี 25 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด และใยอาหาร 4.3 กรัม/100 กรัม น้ำหนักสด นอกจากนี้ใบกะเพรายังมีน้ำมันหอมระเหย 0.35 เปอร์เซ็นต์ ประกอบด้วยสารสำคัญ ได้แก่ camphor, cineol, eugenol, limonene, pinene, sabinene, terpineol, ocimol, linalool และกรดอินทรีย์หลายชนิด ซึ่งน้ำมันหอมระเหยที่พบในใบกะเพรา มีฤทธิ์ขับลม ลดการบีบตัวของลำไส้ และสาร Eugenol มีฤทธิ์ขับน้ำดี ช่วยย่อยไขมันและลดอาการจุกเสียด (เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ, 2548)

2.1.4 ขอสปรุงรสและชีอิ้ว

ความหมายของขอสปรุงรส และชีอิ้ว ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 202 พ.ศ.2543 เรื่อง ผลิตภัณฑ์ปรุงรสที่ได้จากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลือง ได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

ขอสปรุงรสและชีอิ้ว หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเหลวได้จากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลืองด้วยการหมักหรือกรรมวิธีอื่นที่เหมาะสมและจะแต่งรสหรือสีหรือไม่ก็ได้ ทั้งนี้สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ได้กำหนดคุณภาพมาตรฐานในการผลิตตามประกาศฉบับดังกล่าวไว้ดังต่อไปนี้

คุณภาพมาตรฐานของขอสปรุงรส และชีอิ้ว ผลิตภัณฑ์ ขอสปรุงรส และชีอิ้ว จัดเป็นอาหารที่กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน ซึ่งจะต้องมีคุณภาพหรือมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

1. มีกลิ่นหรือรสตามลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ปรุงรสที่ได้จากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลือง
2. มีโปรตีน ดังนี้
 - ผลิตภัณฑ์ปรุงรสที่ได้จากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลืองด้วยการหมักที่มีได้ปรุงแต่งรสหรือสี กำหนดให้มีโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 4 ของน้ำหนัก
 - ผลิตภัณฑ์ปรุงรสที่ได้จากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลืองด้วยการหมักที่มีการปรุงแต่งรสหรือสี กำหนดให้มีโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 1.5 ของน้ำหนัก
 - ผลิตภัณฑ์ปรุงรสที่ได้จากการไฮโดรไลซ์โปรตีนของถั่วเหลือง กำหนดมีโปรตีนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 10 ของน้ำหนัก
3. มีสารปนเปื้อนได้ไม่เกินที่กำหนด ดังนี้
 - ตะกั่ว 1 มิลลิกรัม ต่อผลิตภัณฑ์ปรุงรสที่ได้จากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลือง 1 กิโลกรัม

- ทองแดง 20 มิลลิกรัม ต่อผลิตภัณฑ์ปรงรสที่ได้จากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลือง 1 กิโลกรัม
- สารหนู (คิดเป็นอาร์เซนิก) 2 มิลลิกรัม ต่อผลิตภัณฑ์ปรงรสที่ได้จากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลือง 1 กิโลกรัม
- 4. ไม่มีสารเป็นพิษจากจุลินทรีย์ หรือสารพิษอื่นในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพและไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค เว้นแต่ คลอสทริเดียมเพอฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*) แบซิลลัสซีเรียส (*Bacillus cereus*) ต้องตรวจไม่พบตามเงื่อนไขที่ประกาศกำหนดไว้
- 5. มียีสต์ และรา ไม่เกิน 10 ต่อผลิตภัณฑ์ปรงรสที่ได้จากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลือง 1 กรัม

6. มีแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม น้อยกว่า 3 ต่อผลิตภัณฑ์ปรงรสที่ได้จากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลือง 1 กรัม โดยวิธี เอ็ม พี เอ็น (Most Probable Number)

7. ไม่ใช่สี เว้นแต่สีน้ำตาลเขียวไหม้หรือ สีคาราเมล

ความแตกต่างของซอสปรงรส และซีอิ๊ว ซอสปรงรส กับซีอิ๊ว ที่นำมาใช้ปรงรสอาหาร หลายคนคงสงสัย ว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร เพราะผลิตภัณฑ์ทั้งสองชนิดนี้ ก็ได้จากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลืองเหมือนกัน แต่สิ่งที่แตกต่างกันก็คือ กรรมวิธีการผลิต ดังนี้

ซอสปรงรส จะใช้วิธีการผลิต โดยการย่อยโปรตีนในกรดเข้มข้น (Acid hydrolysis) ซึ่งโดยทั่วไปใช้กากถั่วเหลืองที่สกัดน้ำมันออกแล้วหลังจากนั้นจึงปรับให้หมดสภาพกรดด้วยการเติมด่าง ต่างที่นิยมนำมาใช้ คือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium hydroxide) เมื่อต่างทำปฏิกิริยากับกรดที่ใช้อยู่จะทำให้เกิดเกลือในรูป โซเดียมคลอไรด์ (Sodium chloride) สารอาหารที่ถูกย่อยโดยกรด คือ แป้ง และโปรตีน แป้งที่ถูกย่อยก็กลายเป็นน้ำตาล ส่วนโปรตีนก็จะถูกย่อยกลายเป็นกรดอะมิโน กรดอะมิโนนั้น ก็คือ กรดกลูตามิก (Glutamic acid) นั่นเอง

ซีอิ๊ว ใช้วิธีการผลิต โดยการย่อยโปรตีนถั่วเหลืองด้วยการหมัก ซึ่งจะนำถั่วเหลืองมานึ่ง หรือต้มให้สุก ทิ้งไว้จนเย็นแล้วจึงนำมาผสมกับแป้งสาลี และหัวเชื้อรา (ชนิด *Aspergillus oryzae*) หลังจากนั้นนำไปแผ่ไว้บนกระด้งไม้ไผ่ประมาณ 3-4 วัน เพื่อให้เชื้อราเจริญเติบโต ซึ่งส่วนผสมที่มีเชื้อราขึ้นนี้เรียกว่า โคจิ (Koji) แล้วนำไปหมัก บางแห่งใช้วิธีการบ่มในตู้ หรือห้องที่ปรับสภาพความชื้น และอุณหภูมิที่เหมาะสม ทำให้บ่ม โคจิ ได้ครั้งละหลายร้อย กิโลกรัม ซึ่งเชื้อราจะย่อยโปรตีนในถั่วเหลือง และแป้งสาลี เป็นกรดอะมิโนและน้ำตาล ซึ่งกรดอะมิโนที่ได้ก็คือ กรดกลูตามิก

การเลือกซื้อซอสปรุงรส และซีอิ๊ว เนื่องจาก ผลิตภัณฑ์ ซอสปรุงรส และซีอิ๊ว เป็นอาหารที่กำหนดคุณภาพ หรือมาตรฐาน ที่ผู้ผลิตจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดที่กำหนดไว้ ในการเลือกซื้อขอให้เลือกที่รสชาติของผลิตภัณฑ์ และเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาต โดยสังเกตที่เลขสารบบอาหารในเครื่องหมาย อย. มากกว่าการเลือกซื้อโดยคาดหวังที่จะได้สารอาหารต่าง ๆ เช่น โปรตีน จากผลิตภัณฑ์ดังกล่าว เนื่องจากซอสปรุงรส และซีอิ๊ว เป็นเครื่องปรุงรสเพื่อช่วยให้อาหารอร่อยถูกปาก สำหรับปริมาณโปรตีน หรือสารอาหารบางอย่างที่กำหนดในมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ อาจใช้สำหรับตรวจสอบในแง่คุณภาพหรือมาตรฐานของผลิตภัณฑ์มากกว่าใช้ในด้านโภชนาการ นอกจากนี้ควรสังเกตที่ภาชนะบรรจุ ต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อย ฝาปิดสนิทไม่รั่วซึม มีฉลากติดที่ภาชนะเรียบร้อย อ่านได้ชัดเจน และแสดงรายละเอียดอย่างครบถ้วน จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จะเห็นว่า ผลิตภัณฑ์ซอสปรุงรส และซีอิ๊ว ที่คนไทยนิยมนำมาใช้ปรุงรสอาหาร เพื่อให้มีรสชาติอร่อยถูกปากนั้น เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาจากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลือง ความแตกต่างของสองผลิตภัณฑ์อยู่ที่ กรรมวิธีการผลิต ที่สำคัญก็คือ ผู้ผลิตจะต้องมีการควบคุมในเรื่องของคุณภาพหรือมาตรฐาน การผลิตให้เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด และต้องมีการแสดงฉลากให้ถูกต้องตามที่กำหนดไว้

2.1.5 ซอสหอยนางรม

ซอสหอยนางรม หมายถึง เครื่องปรุงแต่งกลิ่นและรสอาหารชนิดหนึ่ง ประกอบด้วยเนื้อหอยนางรมสด หรือน้ำสกัดหอยนางรม หรือส่วนที่ได้จากการย่อยสลายหอยนางรมด้วยกรด หรือเอนไซม์อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือผสมกันเป็นส่วนประกอบสำคัญและมีส่วนประกอบอื่นรวมทั้งเครื่องปรุงแต่งกลิ่นและรสผสมอยู่ด้วยบรรจุในภาชนะที่มีฝาปิดได้สนิท (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์, 2538)

1. อุตสาหกรรมซอสหอย

การผลิตซอสหอยของประเทศไทยได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว มีการนำเครื่องมือแบบอัตโนมัติ และทันสมัยมาใช้ในกระบวนการผลิต เพื่อให้การผลิตเป็นแบบต่อเนื่อง วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตจะเป็นหอยนางรมสด ทำการสกัดด้วยความร้อนโดยการต้มด้วยไอน้ำแล้วนำน้ำสกัดมาผสมปรุงแต่ง ผลิตภัณฑ์ซอสผ่านการฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส บรรจุขวดขณะร้อนที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส

2. วิธีการผลิตซอสหอยนางรมในประเทศไทย

ส่วนผสมประกอบด้วย

หอยนางรมสด	13.00 %
ซีอิ๊วขาว	67.00 %
น้ำตาลทราย	9.00 %
แป้งมันหรือแป้งข้าวโพด	3.60 %
เกลือ	3.00 %
โซเดียมซัคซิเนต	0.31 %
ผงชูรส (โมโนโซเดียมกลูตาเมต)	2.70 %
พริกไทย	0.06 %

2.2 การถนอมอาหารโดยใช้ความร้อน

การเลือกใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ในการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อนขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่ต้องการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ การฆ่าเชื้อโดยใช้ความร้อน หมายถึง การใช้ความร้อนหรือระดับอุณหภูมิสูงในช่วงเวลาสั้นๆ เพื่อทำลายสารพิษ จุลินทรีย์ เอนไซม์ พยาธิ และแมลงต่างๆ ในการแปรรูปและถนอมรักษาอาหาร แบ่งการให้ความร้อนออกเป็น 2 ระดับ คือ

2.2.1 การฆ่าเชื้อแบบพาสเจอร์ไรซ์ (pasteurization)

วัตถุประสงค์เพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคและไม่สร้างสปอร์ คุณภาพของอาหารจะแตกต่างจากวัตถุดิบไม่มากนัก แต่การฆ่าเชื้อในระดับพาสเจอร์ไรซ์ไม่สามารถทำลายสปอร์ของเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ควรเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 4 องศาเซลเซียส หรืออุณหภูมิตู้เย็น เพราะการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำสามารถยับยั้งการงอกของสปอร์ จึงไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค การพาสเจอร์ไรซ์ (Pasteurization) ทำได้ 2 ระบบ คือ

- Low Temperature Long Time ให้ความร้อนที่ 60 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที และทำให้เย็น
- High Temperature Short Time ให้ความร้อนที่ 72 องศาเซลเซียส นาน 15 วินาที และทำให้เย็น

2.2.2 การฆ่าเชื้อแบบสเตอริไลซ์ (sterilization)

เพื่อทำลายจุลินทรีย์ รวมทั้งสปอร์ของจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคและสปอร์ส่วนใหญ่ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย ปริมาณความร้อนที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารจะอยู่ในระดับที่เรียกว่า การฆ่าเชื้อเชิงการค้า (commercial sterilization) เนื่องจากมิได้ทำลายเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดแบบที่ใช้ในการฆ่าเชื้อทางการแพทย์ อาหารที่ผ่านการแปรรูปในระดับการฆ่า

เชื้อเชิงการค้าอาจยังมีสปอร์ของแบคทีเรียทนร้อน (thermophiles) หลงเหลืออยู่ แต่ไม่เป็นปัญหา เนื่องจากอาหารถูกเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องหรือต่ำกว่า 45 องศาเซลเซียส สปอร์ของแบคทีเรียทนร้อนจึงไม่งอกและเพิ่มจำนวนทำให้อาหารเน่าเสีย

ในการฆ่าเชื้ออุณหภูมิและเวลาเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อกำจัดสปอร์ของแบคทีเรียที่เป็นอันตราย และที่ทำให้เกิดการเน่าเสียในสภาพสุญญากาศ ขณะเดียวกันก็เป็นการรักษาคุณภาพของอาหารให้คงไว้ให้มากที่สุด ไม่ให้สูญเสียไปกับความร้อน อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้ออาหารต่างชนิดกันจะไม่เท่ากัน

การบรรจุ ภาชนะที่นำมาบรรจุควรทำความสะอาด เช่น ผ่านการอบไอน้ำประมาณ 15 นาที สำหรับขวดแก้ว และทำให้สะอาดด้วยน้ำ

การไล่อากาศ การบรรจุขณะร้อนเป็นขั้นตอนหนึ่งของการไล่อากาศ เพราะอากาศร้อนจะลอยตัวออกไปและถูกแทนที่ด้วยไอน้ำเหนืออาหาร เมื่ออากาศถูกไล่ออกไป ส่วนที่อยู่เหนืออาหารในขวดแก้วจะมีแต่ไอน้ำ อุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางกระป๋องต้องไม่ต่ำกว่า 65 องศาเซลเซียส

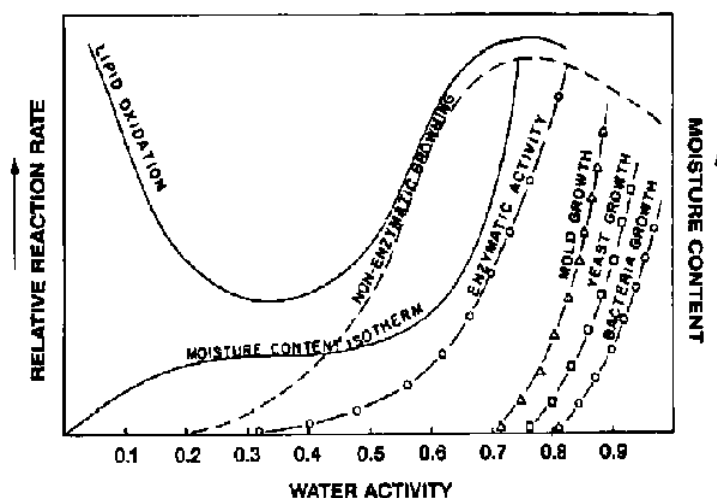
การทำให้เย็น เมื่อครบกำหนดเวลาในการให้ความร้อนแล้ว จะต้องทำให้อาหารกระป๋องเย็นลงอย่างรวดเร็ว เพื่อป้องกันไม่ให้อาหารได้รับความร้อนนานเกินไป การลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วจะช่วยทำลายจุลินทรีย์ที่ทนร้อนและเจริญได้ที่อุณหภูมิสูงเพราะอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน ซึ่งทำได้โดยการใช้น้ำหรือลมเป่าจนขวดแก้วมีอุณหภูมิ 40 – 45 องศาเซลเซียส

2.3 แอกติวิตีของน้ำ (Water Activity)

แอกติวิตีของน้ำ หมายถึง อัตราส่วนของความดันไอของน้ำในอาหาร (P) ต่อความดันไอของน้ำบริสุทธิ์ (P_0) ที่อุณหภูมิเดียวกัน ซึ่งก็คือ ความดันไอสัมพัทธ์นั่นเอง เนื่องจากน้ำที่อยู่ในอาหารอยู่ในรูปสารละลายซึ่งหากสารละลายมีความเข้มข้นมากขึ้น ความดันไอของน้ำในอาหารก็จะลดลง ค่าแอกติวิตีของน้ำในอาหารจึงลดลง

นอกจากค่าแอกติวิตีของน้ำในอาหารจะสัมพันธ์กับความเข้มข้นของสารละลายอาหารแล้วยังสัมพันธ์กับความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ เพราะเมื่อทิ้งอาหารไว้ในอากาศ อาหารอาจจะสูญเสียความชื้นหรือไม่ก็ดูดความชื้นขึ้นขึ้นกับความสัมพัทธ์ระหว่างค่าแอกติวิตีของน้ำในอาหารและความสมดุลกับความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (ERH) ในขณะนั้น ดังนั้นจึงแสดงความสัมพันธ์ของค่าต่างๆดังสมการต่อไปนี้

$$A_w = \frac{P}{P_0} = \frac{\% \text{ ERH}}{100}$$



ภาพที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าแอกติวิตีของน้ำกับการเจริญของจุลินทรีย์ ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของเอนไซม์ ปฏิกิริยาออกซิเดชันและปฏิกิริยาเมลลาร์ด
ที่มา : Fennema (1996)

ความสัมพันธ์ระหว่าง a_w กับอัตราการเน่าเสียของอาหาร

a_w เป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อคุณภาพและการเน่าเสียของอาหาร เพราะความชื้นในอาหารและค่า a_w จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของปฏิกิริยาทางเคมีหรือปฏิกิริยาที่เร่งด้วยเอนไซม์อย่างช้า ๆ และมีการเจริญของจุลินทรีย์เกิดขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 2.3 ซึ่งเป็นต้นเหตุที่ทำให้อาหารเน่าเสีย ดังนั้นการลดปริมาณน้ำในอาหารให้น้อยลงเพื่อให้ค่า a_w ลดต่ำลง จึงเป็นการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์และการเกิดปฏิกิริยาทางเคมี วิธีการลดปริมาณน้ำอาจใช้วิธีการทำแห้งแบบต่างๆ หรือการเติมตัวถูกละลายลงไป เช่น การเติมน้ำตาลในแฮม หรือผลไม้แช่อิ่ม หรือการเติมเกลือลงไปในผักดอง เป็นต้น จุลินทรีย์ทุกชนิดจะหยุดการเจริญเมื่ออาหาร มีค่า a_w 0.6 หรือต่ำกว่า จุลินทรีย์ประเภทราจะหยุดการเจริญเมื่อมีค่า a_w 0.7 หรือต่ำกว่า ยีสต์จะเริ่มเจริญได้เมื่ออาหารมี a_w อยู่ในช่วง 0.7–0.8 แบคทีเรียจะเริ่มเจริญเมื่อ a_w มีค่ามากกว่า 0.8

2.4 การศึกษาอายุการเก็บรักษา

การศึกษาอายุการเก็บรักษา หมายถึง ระยะเวลาในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ตั้งแต่ผลิตภัณฑ์นั้นถูกผลิตออกมาจนกระทั่ง ผลิตภัณฑ์นั้นอยู่ในสภาพที่ผู้บริโภคไม่ยอมรับ โดยวัตถุประสงค์ของการศึกษาอายุการเก็บรักษานั้น เพื่อ คงคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับช่วงเวลาที่ต้องการ ภายใต้สภาวะการขนส่งหนึ่งๆ แม้ว่าอายุการเก็บของอาหารแต่ละชนิด มีความแตกต่างกัน และ ขึ้นกับอุณหภูมิในการเก็บด้วย (รุ่งนภา วิสิษฐุตรการ, 2540) การทดสอบอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์อาหารนั้นสามารถทำได้หลายวิธีดังต่อไปนี้

เส้นใย ร้อยละ 42.55, 38.68, 9.89, 2.89, 4.93 และ 1.06 ตามลำดับ มีค่าคุณภาพทางกายภาพ คือ $L^* b^* a_w$ และ pH เป็น 35.75 , 29.07, 0.903 และ 4.25 ตามลำดับ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด 3.0×10^{-2} cfu/g ยีสต์และราน้อยกว่า 10 cfu/g โคลิฟอร์มน้อยกว่า 3 MPN ไม่พบ อี.โค ไล ซึ่งค่าที่ได้เป็นไปตามค่ามาตรฐานของซอส ตรวจพบ TBA 0.55 mg malonaldehyde/kg ศึกษาการเก็บรักษาในขวดแก้วที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้ยังคงได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบและปลอดภัยจากจุลินทรีย์ เมื่อทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคพบว่าผู้บริโภคให้ความชอบทุกด้านในระดับชอบเล็กน้อย ชอบปานกลาง ชอบมากและชอบมากที่สุดรวมกันอยู่ในช่วงร้อยละ 50 – 60 และร้อยละ 40 ของผู้บริโภคจะซื้อผลิตภัณฑ์อย่างแน่นอน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วัตถุดิบ

พริกชี้หนู	พันธุ์จินดา
กระเทียม	พันธุ์ศรีสะเกษ
น้ำตาลทราย	ตรามิตรผล
ซีอิ๊วขาว	ตราเด็กสมบูรณ์
น้ำปลา	ตราทิพรส
น้ำมันหอย	ตราแม่ครัว
ซอสปรุงรส	ตราภูเขาทอง
น้ำมัน	ตราอรุณ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต

- อุปกรณ์เครื่องครัว
- เครื่องชั่งตวงวัด 2 ตำแหน่ง บริษัท OHAUS

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพ

อุปกรณ์ในการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านกายภาพ

- เครื่องวัดค่าสี บริษัท Minolta CO. LTD. รุ่น CR 300
- เครื่องชั่งตวงวัด 4 ตำแหน่ง บริษัท MEMMERT

อุปกรณ์ในการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเคมี

- เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง

อุปกรณ์ในการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์

- หม้อนึ่งฆ่าเชื้อความดัน บริษัท Thai victory
- ตู้บ่มเชื้อ บริษัท ธเนตพัฒนา
- อุปกรณ์เครื่องแก้วในการวิเคราะห์จุลินทรีย์
- อุปกรณ์ในการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์

อุปกรณ์ในการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ
- แบบทดสอบ

อุปกรณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

- เครื่องคอมพิวเตอร์
- โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ศึกษาตำรับซอสผักกะเพรา

นำซอสกะเพราที่ได้รับรางวัลจากการประกวดทดสอบรสชาติของสถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม ปี 2553 โดยทำการตรวจสอบคุณภาพ ดังต่อไปนี้

- คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี L^* , a^* , b^*
- คุณภาพทางเคมี ได้แก่ ค่า pH, ค่าออกซิเจนละลาย (a_w)

สูตรตำรับซอสผักกะเพรา

ส่วนประกอบ	น้ำหนัก		ร้อยละ
พริกขี้หนูสับ	100	กรัม	12.35
กระเทียมสับ	100	กรัม	12.35
น้ำตาลทราย	40	กรัม	4.94
ซีอิ๊วขาว	30	กรัม	3.70
น้ำปลา	70	กรัม	8.64
น้ำมันหอย	300	กรัม	37.03
ซอสถั่วเหลือง	50	กรัม	6.17
น้ำมัน	20	กรัม	2.47
น้ำ	100	กรัม	12.35

กระบวนการผลิต

1. นำน้ำมันใส่กระทะตั้งไฟพอร้อน
2. ใส่พริกขี้หนู-กระเทียม ผัดพอหอม เติมน้ำมันที่เหลือ และน้ำ ร่อนส่วนผสมเคี้ยว
3. บรรจุลงในขวดแก้ว นำไปฆ่าเชื้อแบบพาสเจอร์ไรซ์ที่ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที

3.2 พัฒนาคำรับ

โดยทำการปรับค่าความเป็นกรดต่าง โดยใช้กรดซิตริก (กรดมะนาว) เพื่อหาปริมาณที่เหมาะสม ปกติและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค การทดลองทำการปรับค่าความเป็นกรดต่าง โดยการเติมปริมาณกรดซิตริกปริมาณ 2 กรัม, 3 กรัม และ 4 กรัม ตามลำดับ ตรวจสอบคุณภาพ ดังต่อไปนี้

- คุณภาพทางเคมี ได้แก่ ค่า pH, ค่าวอเตอร์แอคติวิตี (a_w)
- คุณภาพทางประสาทสัมผัส ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยวิธีการให้

คะแนนความชอบ (9 – point hedonic scale) โดยผู้ทดสอบที่ไม่ได้ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติและความชอบโดยรวม ทำการทดสอบซอสกับหมูเนื้อแดง บด ใช้เนื้อหมูบด 50 กรัมต่อซอส 1 ช้อนโต๊ะต่อน้ำ 2 ช้อนโต๊ะ โดยนำเนื้อหมู ซอสผัดกะเพรา และน้ำใส่กระทะยกขึ้นตั้งไฟปานกลางผัดนาน 1.5 นาที ยกลงตักใส่ภาชนะ

3.3 ศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์

ศึกษาอายุการเก็บซอสผัดกะเพราที่ได้รับการคัดเลือกในช่วงต้นโดยบรรจุในขวดแก้วขนาด 4 ออนซ์ ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแบบพาสเจอร์ไรซ์ที่ 80 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาที จากนั้นทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องประมาณ 30 องศาเซลเซียส ทำการวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ที่เก็บในอุณหภูมิต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 8 โดยสุ่มมาตรวจคุณภาพดังต่อไปนี้ ค่าวอเตอร์แอคติวิตี (a_w), วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง, จุลินทรีย์ทั้งหมด และยีสต์และรา

บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

4.1 ศึกษาตำรับซอสผักกะเพรา

ทำการผลิตซอสกะเพราสูตรที่ได้รับรางวัลจากการประกวดทดสอบอาหารของสถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม ปี 2553 โดยทำการตรวจสอบคุณภาพ ได้แก่ ค่าสี L^* , a^* , b^* และ คุณภาพทางเคมี ได้แก่ ค่า pH, ค่าวอเตอร์แอคติวิตี (a_w) ผลการวิเคราะห์ที่ได้แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 คุณภาพด้านกายภาพ และทางด้านเคมีของซอสผักกะเพราที่ได้รับรางวัลจากการประกวดทดสอบอาหารของสถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม ปี 2553

ปัจจัยคุณภาพ	ค่าที่ได้
ทางเคมี	
- ปริมาณความชื้น (ร้อยละโดยน้ำหนักเปียก)	55.79 ± 0.22
- ค่าความเป็นกรดต่าง (pH)	4.78 ± 0.02
ค่าวอเตอร์แอคติวิตี (a_w)	0.894 ± 0.001
ทางกายภาพ	
- สี L^*	31.67 ± 0.06
a^*	28.17 ± 0.34
b^*	30.50 ± 0.17

พบว่าซอสผักกะเพรามีความชื้น ร้อยละโดยน้ำหนักเปียก 55.79 ± 0.22 และมีค่าความเป็นกรดต่าง (pH) 4.78 ± 0.02 และมีค่าแอคติวิตีของน้ำมากกว่า 0.85 ถือว่าเป็นอาหารกรดต่ำ (Low acid food) เนื่องจากมีค่าความเป็นกรดต่าง สูงกว่า 4.6 (ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 144 (พ.ศ.2535)) ดังนั้นเพื่อให้ซอสผักกะเพรามีความปลอดภัยจะต้องใช้การถนอมอาหารด้วยวิธีให้ความร้อนร่วมกับการปรับ pH ของซอส ให้ต่ำกว่า 4.6 ซึ่งทำให้อาหารจัดอยู่ในกลุ่ม Acidified low - acid food และซอสมีค่าสี L^* , a^* และ b^* ดังนี้ 31.67 ± 0.06 , 28.17 ± 0.34 และ 30.50 ± 0.17 ตามลำดับ

4.2 การพัฒนาตำรับ

ในกระบวนการผลิตอาหารที่โดยธรรมชาติมีค่าพีเอชสูงกว่า 4.8 ซึ่งต้องการบรรจุในภาชนะปิดสนิท เช่น กระป๋อง ขวดแก้ว ผู้ผลิตสามารถใช้วิธีการที่ง่ายกว่าและประหยัดเงินลงทุน โดยการเติมกรดลงในอาหาร ซึ่งวิธีการนี้ตามกฎหมายเรียกว่า การปรับกรด (acidification) โดยจะต้องปรับให้ค่าพีเอชต่ำกว่า 4.6 ซึ่งเป็นค่าที่เผื่อไว้สำหรับการรอกของสปอร์อีก 0.2 (ค่าพีเอชที่สปอร์รอกได้คือ 4.8) เพื่อความปลอดภัย กรดที่ใช้เดิมต้องเป็นชนิดที่อนุญาตให้ใช้ในอาหาร เช่น กรดซิตริก กรดมาลิก กรดแกล็กติก กรดฟอสฟอริก เป็นต้น สภาพความเป็นกรดจะยับยั้งการรอกของสปอร์และไม่ให้เกิดการสร้างสารพิษขึ้น อาหารที่ปรับกรดแล้วสามารถฆ่าเชื้อได้โดยการต้มที่อุณหภูมิ น้ำเดือด เนื่องจากไม่จำเป็นต้องทำลายสปอร์ที่ทนความร้อนสูง ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้ทำการปรับค่าความเป็นกรดต่าง โดยใช้กรดซิตริก (กรดมะนาว) ซึ่งการทดลองทำการหาปริมาณกรดซิตริกที่เหมาะสมและปลอดภัยเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค โดยการเติมปริมาณกรดซิตริกลงในซอสปริมาณ 2 กรัม, 3 กรัมและ 4 กรัม ตามลำดับ จากนั้นทำการฆ่าเชื้อ โดยวิธีพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เวลา 30 นาที ตรวจสอบคุณภาพทางเคมี ได้แก่ ค่า pH, ค่าวอเตอร์แอคทิวิตี (a_w) ดังแสดงในตารางที่ 4.2 ทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยวิธีการให้คะแนนความชอบ (9 – point hedonic scale) โดยผู้ทดสอบที่ไม่ได้ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติและความชอบโดยรวม ทำการทดสอบซอสกับหมูเนื้อแดงบด ใช้เนื้อหมูบด 50 กรัมต่อซอส 1 ช้อนโต๊ะต่อน้ำ 2 ช้อนโต๊ะ โดยนำเนื้อหมู ซอสผัดกะเพรา และน้ำใส่กระทะยกขึ้นตั้งไฟปานกลางผัดนาน 1.5 นาที ยกลงตักใส่ภาชนะ ดังแสดงในตารางที่ 4.3 ตารางที่ 4.2 ผลของปริมาณกรดซิตริกต่อคุณภาพทางเคมีของซอสผัดกะเพรา

สิ่งทดลอง	pH	a_w
กรดซิตริก 2 กรัม	4.64 ± 0.02^c	0.870 ± 0.001^{ns}
กรดซิตริก 3 กรัม	4.46 ± 0.01^b	0.867 ± 0.001^{ns}
กรดซิตริก 4 กรัม	4.31 ± 0.01^a	0.856 ± 0.001^{ns}

หมายเหตุ

- ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงค่าความแตกต่างของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95
- ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)
- ข้อมูลแสดงในรูปค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 4.3 ผลของปริมาณกรดซิตริกต่อคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสผักกะเพรา

สิ่งทดลอง	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
กรดซิตริก กรัม	6.47 ± 1.26^{ns}	7.13 ± 1.00^{ns}	7.43 ± 1.20^b	7.07 ± 0.96^a
กรดซิตริก กรัม	6.57 ± 1.17^{ns}	7.27 ± 1.34^{ns}	7.20 ± 1.06^{ab}	7.20 ± 1.14^b
กรดซิตริก กรัม	6.60 ± 0.98^{ns}	7.30 ± 1.25^{ns}	6.93 ± 1.28^a	7.03 ± 1.01^a

หมายเหตุ

- ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงค่าความแตกต่างของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95
- ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)
- ข้อมูลแสดงในรูปค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 4.3 ผลของปริมาณกรดซิตริกที่มีต่อคุณภาพด้านประสาทสัมผัสของ พบว่าการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) ส่วนการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติและความชอบโดยรวมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยที่คุณลักษณะด้านสีเฉลี่ยอยู่ในช่วงชอบเล็กน้อย (6.47-6.60) คุณลักษณะด้านกลิ่น เฉลี่ยอยู่ในช่วงชอบปานกลาง (7.13-7.30) และคุณลักษณะด้านรสชาติเฉลี่ยอยู่ในช่วงชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง (6.93-7.42) คุณลักษณะด้านความชอบโดยรวมเฉลี่ยอยู่ในช่วงชอบปานกลาง(7.03-7.20) ดังนั้นในการเติมกรดซิตริกที่เหมาะสมและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค คือเติมกรดซิตริกปริมาณ 3 กรัม

4.3 ศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์

ศึกษาอายุการเก็บซอสผักกะเพราที่ได้รับการคัดเลือกในข้างต้นโดยบรรจุในขวดแก้วขนาด 4 ออนซ์ ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแบบพาสเจอร์ไรซ์ที่ 80 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาที จากนั้นทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องประมาณ 30 องศาเซลเซียส ทำการวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ที่เก็บในอุณหภูมิต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 8 โดยสุ่มมาตรวจคุณภาพดังต่อไปนี้ ค่าวอเตอร์แอคทีวิตี (a_w), วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง, จุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา ดังแสดงผลในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลของอายุการเก็บรักษาต่อคุณภาพของซอสผักกะเพรา

สัปดาห์ที่	ค่าที่ได้			
	pH	a_w	จุลินทรีย์ทั้งหมด (cfu /g)	ยีสต์และรา(cfu /g)
1	4.48 ± 0.01^d	0.870 ± 0.001^c	< 10	< 10
2	4.47 ± 0.02^c	0.868 ± 0.001^b	< 10	< 10
3	4.47 ± 0.01^c	0.867 ± 0.001^a	< 10	< 10
4	4.47 ± 0.01^c	0.866 ± 0.001^a	< 10	< 10
5	4.47 ± 0.01^c	0.867 ± 0.001^a	< 10	< 10
6	4.46 ± 0.01^b	0.870 ± 0.001^c	< 10	< 10
7	4.46 ± 0.01^b	0.871 ± 0.001^d	< 10	< 10
8	4.45 ± 0.02^a	0.869 ± 0.001^b	< 10	< 10

หมายเหตุ

- ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงค่าความแตกต่างของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95
- ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)
- ข้อมูลแสดงในรูปค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากผลการทดลองพบว่า ค่าความเป็นกรดต่างมีค่าลดลงเล็กน้อย ค่า a_w นั้นจะมีค่าลดลงในช่วงแรก เนื่องจากเสียความชื้นให้แก่สิ่งแวดล้อมเหนือผิวหน้าอาหาร สำหรับการศึกษาระดับจุลินทรีย์ของซอสที่เก็บรักษาเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่า 10 cfu / g ยีสต์และราน้อยกว่า 10 cfu / g ซึ่งไม่เกินมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 201) พ.ศ. 2543 เรื่องซอสบางชนิดที่กำหนดไว้

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง

1. ได้ศึกษาดำรับซอสผัดกะเพราที่ได้รับรางวัล จากการประกวดเทศกาลอาหารของสถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม ปี 2553 เพื่อพัฒนาการผลิตซอสผัดกะเพราเพื่อเป็นต้นแบบการผลิตเชิงอุตสาหกรรม โดยสูตรในการผลิตซอสกะเพราประกอบด้วย พริกขี้หนู กระเทียม น้ำตาลทราย ซีอิ๊วขาว น้ำปลา น้ำมันหอย ซอสถั่วเหลือง น้ำมันและน้ำ ร้อยละ 12.35, 12.35, 4.94, 3.70, 8.64, 37.03, 6.17, 2.47 และ 12.35 ตามลำดับ
2. ทำการพัฒนาตำรับโดยการปรับให้ค่าพีเอชต่ำกว่า 4.6 โดยการเติมกรดซิตริก การเติมกรดซิตริกที่เหมาะสมและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค คือ เติมกรดซิตริกปริมาณ 3 กรัม ร่วมกับการพาสเจอร์ไรซ์ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เวลา 30 นาที
3. ศึกษาการเก็บรักษาในขวดแก้วที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่ามีคุณภาพทางกายภาพ คือ pH, a_w เป็น 4.46, 0.864 ตามลำดับ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่า 10 cfu/g ยีสต์และราน้อยกว่า 10 cfu/g

ข้อเสนอแนะ

1. ในการผลิตซอสจะไม่ใส่กะเพราลงไปเพราะจะทำให้กลิ่นที่ได้ไม่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค ดังนั้นวิธีการใช้ต้องแนะนำให้ใส่กะเพราในขั้นตอนการปรุงเพื่อจะได้กลิ่นรสที่ดีเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค
2. วิธีการถนอมอาหารโดยการพาสเจอร์ไรซ์ร่วมกับการปรับกรด เป็นวิธีที่ง่ายและประหยัด เงินลงทุน เป็นวิธีการที่กลุ่มแม่บ้านสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตอาหารที่มีค่าความเป็นกรดต่ำได้

บรรณานุกรม

- เจียมจิต คู่เทียม. 2527. การทำกระเทียมผงโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบถาด. วิทยานิพนธ์
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- ธวัชชัย ชินวงศ์. 2543. กระเทียม : กลิ่นฉุนที่น่ารังเกียจจริงหรือ ?? . ว.วิทยาศาสตร์คชศาสตร์
ปีที่ 22 ฉบับที่ 1 (ก.พ. 2543) : 11-14.
- นิจศิริ เรืองรังสี. 2542. **เครื่องเทศ**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นวลจิรา อนุสรณ์นิติสาร และ คณะ 2522. ยาเตรียมจากกระเทียม. *วารสารเภสัชศาสตร์*
มหาวิทยาลัยมหิดล เม.ย-มิ.ย : 31-38.
- นันทนา แก้วอุบล. 2526. กระเทียมและผลิตภัณฑ์จากกระเทียม. *วารสารวิทยาศาสตร์* เม.ย : 246-265.
- นันทพร รุจิจร. 2548.การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสถั่วลิสง.วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เพ็ญภา ทรัพย์เจริญ. 2548. **โภชนาการและคุณค่าผักพื้นบ้านอาหารต้านโรค**. มุลนิจการแพทย์แผน
ไทยพัฒนา, นนทบุรี. 119 หน้า.
- ลัดดาวัลย์ บุญรัตนกรกิจ. 2524. สมุนไพรกระเทียม. *วารสารวิทยาศาสตร์* พ.ย : 803-805.
- รุ่งนภา วิสิฐอุดการ. 2540. การประเมินอายุการเก็บรักษาของอาหาร. ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์
คณะอุตสาหกรรมเกษตร,มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วีณา เชิดบุญชาติ. 2543. **ปลูกผักไทยได้ทั้งอาหารและยา**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บ้านและสวน.
272 หน้า.
- สนทยา ไสสุญ. 2540. “**พริก Capsicums และประโยชน์ของสาร Capsaicin**”.โปรแกรมวิชา
ชีววิทยาประยุกต์ (หน้า 1-11) คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัย
ราชภัฏยะลา.
- สมโภช พจนพิมล . 2552. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสกะเพรา. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปีที่17 ฉบับที่ 1 (มกราคม –มีนาคม) : 40 -54.
- สายสนม ประดิษฐ์ดวง. 2533. **พริกและผลิตภัณฑ์จากพริก**. *วารสารอุตสาหกรรมเกษตร* ปีที่ 1 ฉบับ
ที่2 (พฤษภาคม-กันยายน 2533): 54-57.
- สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2535.ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 144 เรื่อง
อาหารในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท.กระทรวงสาธารณสุข.นนทบุรี.

- Chichester, C.O. 1976. *Advances in Food Research*, V.22, Academic Press, New York, pp. 78-124.
- Fennema, O.R. 1996. Water and Ice. In *Food Chemistry*. 3rd ed. (Fennema, O.R.ed.) .
Marcel Dekker, Inc., New York.
- Iberl, B et al 1990. Quantitative Determination of Allicin and Alliin from Garlic by HPLC.
Planta Med. 56 : 320–326.
- Lawson L. D., Hughes B. G. 1992. *Characterization of the formation of allicin and other thiosulfinates from garlic*. *Planta Med.* 58 : 345-350.

ภาคผนวก

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสวิธีการให้คะแนนความชอบ

ชื่อผลิตภัณฑ์: ซอสผัดกะเพรา

ชื่อผู้ทดสอบ.....

คำแนะนำ : กรุณาทดสอบตัวอย่างตามลำดับและให้คะแนนความชอบตามความรู้สึกของท่านดังนี้

- | | | |
|---------------------|-------------------------------|------------------|
| 1 = ไม่ชอบมากที่สุด | 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย | 7 = ชอบปานกลาง |
| 2 = ไม่ชอบมาก | 5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ | 8 = ชอบมาก |
| 3 = ไม่ชอบปานกลาง | 6 = ชอบเล็กน้อย | 9 = ชอบมากที่สุด |

รหัสตัวอย่าง

สี

กลิ่น

รสชาติ

ความชอบโดยรวม

หมายเหตุ กรุณาชิมน้ำก่อนและหลังจากการชิมตัวอย่างทุกครั้ง

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

.....

เรื่อง การนำเสนองานวิจัยไปเผยแพร่ / อบรม

เรียน คณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร

เนื่องจากข้าพเจ้าผู้ช่วยศาสตราจารย์คันสนีย์ อุทมอäng สังกัดคณะเทคโนโลยีการเกษตรได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาการผลิตขอสัตว์กระเพาะเพื่อเป็นต้นแบบการผลิตเชิงอุตสาหกรรม ได้รับทุนอุดหนุนงานวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๔ งบประมาณ ๑๕,๐๐๐ บาท (หนึ่งหมื่นห้าพันบาทถ้วน) ได้นำงานวิจัยไปใช้เผยแพร่ที่ กลุ่มแม่บ้านทรัพย์ชมภู ตำบลวังชมภู อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ เผยแพร่ให้กับกลุ่มแม่บ้านทรัพย์ชมภู ดังหลักฐาน/ภาพกิจกรรมที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์คันสนีย์ อุทมอäng)

ผู้วิจัย

รูปกิจกรรมการเผยแพร่งานวิจัย

เรื่อง การพัฒนาการผลิตซอสผักกระเพราเพื่อเป็นต้นแบบการผลิตเชิงอุตสาหกรรม

กลุ่มแม่บ้านทรัพยากร ตำบลวังฆมฏ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์



เรื่อง การนำเสนองานวิจัยไปใช้ในการเรียนการสอน

เรียน คณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร

เนื่องจากข้าพเจ้าผู้ช่วยศาสตราจารย์สันสนีย์ อุดมอ่าง สังกัดคณะเทคโนโลยีการเกษตรได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาการผลิตขอสัตว์เคระเพราเพื่อเป็นต้นแบบการผลิตเชิงอุตสาหกรรม ได้รับทุนอุดหนุนงานวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๔ งบประมาณ ๑๕,๐๐๐ บาท (หนึ่งหมื่นห้าพันบาทถ้วน) ได้นำงานวิจัยไปใช้ในการเรียนการสอนรายวิชา อาหารเพื่อการประกอบอาชีพ หมู่เรียน ๕๒๑๐๑๒๑๕๘๑ ภาคเรียนที่ ๒ รหัสวิชา ๔๕๑๔๒๐๒

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สันสนีย์ อุดมอ่าง)

ผู้วิจัย

มคอ.3

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	คหกิจการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา 4514202 อาหารเพื่อการประกอบอาชีพ
2. จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต 3 (2-2-5)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา 3.1 หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคหกิจการอาหาร 3.2 ประเภทรายวิชา วิชาเอกเลือก
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน 4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ผู้ช่วยศาสตราจารย์คันสนีย์ อุดมอ่าง 4.2 อาจารย์ผู้สอน ผู้ช่วยศาสตราจารย์คันสนีย์ อุดมอ่าง
5. ภาคการศึกษา / ชั้น ปีที่เรียน ภาคเรียนที่ 2/54 นักศึกษาแขนงวิชาคหกิจการอาหาร ชั้นปีที่ 3
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ ☐ ไม่มี) ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ ☐ ไม่มี) ไม่มี
8. สถานที่เรียน คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด สิงหาคม 2554

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา วัตถุประสงค์ ของรายวิชา 1.1 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประกอบอาหารเพื่อการค้าได้ 1.2 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำธุรกิจการประกอบอาหารได้
2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะ และสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการประกอบอาชีพ จึงเพิ่มเติมกิจกรรมการฝึกทำธุรกิจขายอาหาร

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา			
คำอธิบายรายวิชา			
การทำอาหารเพื่อการค้า การเลือกซื้อและสำรองวัสดุ เครื่องปรุง การคิดต้นทุน และการกำหนดราคาขาย ฝึกปฏิบัติอาหารจำนวนมากและการทำอาหารเฉพาะอย่างที่ต้องการความชำนาญพิเศษ			
2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา			
บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
20 ชั่วโมง/ 15 สัปดาห์	2 ชั่วโมง/สัปดาห์	40 ชั่วโมง/15 สัปดาห์	3 ชั่วโมง/สัปดาห์
3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็น นรุตผล			
3 ชั่วโมง/สัปดาห์			

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาการเรียนรู้ด้านต่างๆ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม	1.1.1 ตระหนักจรรยาบรรณวิชาชีพ 1.1.2 มีระเบียบวินัยรับผิดชอบต่อการเรียน ตรงต่อเวลา 1.1.3 มีความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดีสามารถ ทำงานเป็นทีม 1.1.4 สุภาพอ่อนโยน รู้จักกาลเทศะ	1.2.1 ใช้การบรรยายกับสื่อการสอน 1.2.2 ยกตัวอย่างกรณีศึกษา 1.2.3 อาจารย์ทำตนเป็นตัวอย่าง 1.2.4 ผู้สอนสอดแทรกสาระและกิจกรรม เกี่ยวกับคุณธรรมและจริยธรรมที่ต้องการ ปลูกฝัง	1.3.1 ดูจากพฤติกรรมที่แสดงออกทั้งในและ นอกชั้นเรียน 1.3.2 การมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลา 1.3.3 การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 1.3.4 นักศึกษาประเมินตนเอง
2. ด้านความรู้	2.1.1 มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา 2.1.2 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และ ริเริ่มสร้างสรรค์	2.2.1 การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 2.2.2 การค้นคว้าจากหนังสือ ตำรา และ อินเทอร์เน็ต	2.3.1 การทดสอบย่อย การสอนกลางภาค และ ปลายภาค 2.3.2 การค้นคว้าและจัดทำรายงาน
3. ปัญญา	3.1.3 พัฒนาทักษะในการวางแผนและ ปฏิบัติการตามแผนที่วางไว้	3.2.3 การศึกษาดูงานนอกสถานที่	3.3.1 สามารถทำผลจากการศึกษาดูงานมาจัด สัมมนาและจัดทำรูปเล่มได้สมบูรณ์
4. ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ	4.1.1 มีทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง 4.1.2 มีทักษะการเป็นผู้นำและผู้ตามในการ ทำงานกลุ่ม	4.2.1 จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ กับนักศึกษาอื่นและบุคคลภายนอก 4.2.2 กำหนดความรับผิดชอบของนักศึกษาใน การทำงานกลุ่มอย่างชัดเจน	4.3.1 ดูจากการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน 4.3.2 ประเมินความรับผิดชอบของนักศึกษา จากงานที่ได้รับมอบหมาย

การพัฒนาการเรียนรู้ด้านต่างๆ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.1.1 สามารถคัดเลือกแหล่งข้อมูล 5.1.2 สามารถค้นคว้าหาข้อมูล/ติดตามการเปลี่ยนแปลงทางอินเทอร์เน็ต	5.2.1 การสอนโดยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและสืบค้นข้อมูล 5.2.2 การแนะนำเทคนิคการสืบค้นข้อมูลและแหล่งข้อมูล	5.3.1 ประเมินจากการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน 5.3.2 ประเมินการใช้ภาษาในการนำเสนอทั้งในรูปเอกสารและด้วยวาจาประกอบสื่อเทคโนโลยี

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรม การเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	รูปแบบการทำอาหารเพื่อการค้า - การเลือกซื้อและเตรียมวัตถุดิบ - การผลิตขอสในการประกอบอาหาร(ซอสข้าว ผัด,ซอสผัดกะเพรา)	4	1. บรรยายโดยใช้power point 2. ถามตอบ 3. ร่วมกันสรุป	ศศ.สันสนีย์ อุดมอ่าง
2-11	ปฏิบัติการอาหารจานเดียว - ข้าวมันไก่ - ข้าวหมูแดง - ข้าวขาหมู - ราดหน้าหมูหมัก - ก๋วยเตี๋ยวสุโขทัย - สุกียากี้, หมูกระทะ - ปอเปี๊ยะสด, ก๋วยเตี๋ยวลุยสวน - สลัด, สเต็ก - ก๋วยจั๊บ - ขนมจีน	36	1. แบ่งกลุ่ม 2. ปฏิบัติตามใบงาน 3. ประเมินผล 4. อภิปรายสรุป	ศศ.สันสนีย์ อุดมอ่าง
12-14	ปฏิบัติการเครื่องดื่ม-ขนมหวาน - น้ำผลไม้, วอฟเฟิล - น้ำเต้าหู้, ปาท่องโก๋ - กาแฟโบราณ	4	1. แบ่งกลุ่ม 2. ปฏิบัติตามใบงาน 3. ประเมินผล 4. อภิปรายสรุป	ศศ.สันสนีย์ อุดมอ่าง
15	การทำธุรกิจร้านอาหาร		1. ศึกษาฐานงานนอกสถานที่ 2. จัดทำโครงการ 3. ปฏิบัติการ 4. ประเมินผล	ศศ.สันสนีย์ อุดมอ่าง
16	สอบปลายภาค	4		

วิธีการประเมินผลการเรียนรู้

1. การวัดผล

จิตพิสัย	20 %
กิจกรรม/ปฏิบัติงาน	30 %
การค้นคว้า/รายงาน/นำเสนอ	10 %
สอบย่อย	5 %
สอบกลางภาค	10 %
สอบปลายภาค	25 %

2. การประเมินผลการเรียน

การตัดสินผลการเรียน โดยวิธีอิงเกณฑ์

คะแนนระหว่าง	80 – 100	=	A
	75 – 79	=	B+
	70 – 74	=	B
	65 – 69	=	C+
	60 – 64	=	C
	55 – 69	=	D+
	50 – 54	=	D
	น้อยกว่า 50	=	E

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
1	ด้านคุณธรรม จริยธรรม	1. สังเกตพฤติกรรม 1.1 ต่ออาจารย์ 1.2 ต่อเพื่อน 2. ความตรงต่อเวลา 2.1 การเข้าชั้นเรียน 2.2 การส่งงาน 3. การประเมินตนเองของนักศึกษา	ทุกสัปดาห์	10
2	ด้านความรู้	1. การสอบ 1.1 สอบย่อย 1.2 สอบกลางภาค 1.3 สอบปลายภาค 2. รายงาน 2.1 ความสมบูรณ์ของเนื้อหา 2.2 การนำเสนอ	ทุกสัปดาห์ สัปดาห์ที่ 8 สัปดาห์ที่ 16	50 5
3	ด้านปัญญา	1. การเขียนโครงการ 1.1 การศึกษาดูงาน 1.2 การประเมินผลโครงการด้านการใช้ ประโยชน์ต่อการเรียนและการวิจัย 2. แผนการปฏิบัติงานในการทำงานกลุ่ม	สัปดาห์ที่ 2	10 5
4	ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ	1. พฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม 1.1 การมีส่วนร่วม 1.2 ความรับผิดชอบ 1.3 ความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่ม	ทุกสัปดาห์	10
5	ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี	1. การใช้สื่อในการนำเสนอ 1.1 รูปแบบสื่อที่เหมาะสม 1.2 แนวคิดต่อเรื่องที่นำเสนอ 1.3 การใช้ภาษา	ทุกสัปดาห์	10

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

อบเชย วงศ์ทอง และชนิษฐา พูนผลกุล. หลักการประกอบอาหาร. กรุงเทพฯ :

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2544.

เสริมพร สาครพันธุ์. อาหาร-ขนม. กรุงเทพฯ : พรานนกการพิมพ์. 2528.

ศรีสมร คงพันธ์ และมณี สุวรรณพ้อง. ตำราอาหารคาว-หวาน เล่ม 1. พิมพ์ครั้งที่ 18. กรุงเทพฯ :

แสงแดด. 2547.

_____. ตำราอาหารคาว-หวาน เล่ม 2. พิมพ์ครั้งที่ 15. กรุงเทพฯ :

แสงแดด. 2552.