



รายงานการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย น้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูป

Processed Curry Paste

คณะผู้วิจัย

วิภาวัน

จุธยา

รุ่งทิวา

วงศ์ไพศาลฤทธิ

RMUTK - CARIT



3 2000 00100697 4

โครงการวิจัยทุนสนับสนุนงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

งบประมาณผลประโยชน์ ปี พ.ศ. 2550

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากรรมวิธีการผลิตน้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูปโดยคัดเลือกสูตรมาตรฐานของน้ำพริกแกงกะหรี่จากสูตรน้ำพริกแกงกะหรี่ 3 สูตร แล้วนำมาทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบรวม ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 50 คน ให้คะแนนแบบ 9 point Hedonic Scale พบว่าน้ำพริกแกงกะหรี่ที่ได้รับการยอมรับจากผู้ชิมมากที่สุดประกอบด้วย พริกแห้งเม็ดใหญ่ 100 กรัม หัวหอมแดง 15 กรัม กระเทียม 30 กรัม จิงหั่นหยาบ 15 กรัม พงกะหรี่ 10 กรัม ลูกผักชีคั่ว 10 กรัม ยี่ห่วยคั่ว 5 กรัม เกลือ 10 กรัม น้ำมันพืช 50 กรัม จากนั้นนำน้ำพริกแกงกะหรี่ที่ปรุงสำเร็จแล้วมาบรรจุลงในบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิดคือ ขวดแก้วปิดผนึกและถุงพลาสติกชนิดหนาในสภาวะสุญญากาศ แล้วนำไปทดสอบการยอมรับของกลุ่มผู้บริโภคจำนวน 200 คน พบว่ากลุ่มผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่ที่บรรจุในขวดแก้วปิดผนึกมากกว่าที่บรรจุถุงพลาสติกในสภาวะสุญญากาศโดยคิดเป็น 63 % และ 37 % ตามลำดับ จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี พบว่า น้ำพริกแกงกะหรี่มีความชื้น 33.75% เถ้า 2.72 % โปรตีน 0.92 % ไขมัน 20.53 % เส้นใย 3.14 % คาร์โบไฮเดรต 38.94 % และน้ำพริกแกงกะหรี่ 100 กรัมได้พลังงาน 353.01 กิโลแคลอรี จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่โดยเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง พบว่าสามารถเก็บรักษาได้นาน 7 สัปดาห์ และจากการทดสอบการยอมรับของกลุ่มผู้บริโภคจำนวน 200 คน พบว่ากลุ่มผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูปโดยมีคะแนนเฉลี่ยด้านความชอบรวมเท่ากับ 7.64 ซึ่งอยู่ในระดับชอบปานกลาง

664, 0284

288611

เลขที่.....

เลขทะเบียน.....

วัน เดือน ปี.....

ABSTRACT

This research aimed to study the processed curry paste by choosing standard formula from three formulas and test the sensory evaluation such as color, odor, taste, texture and total acceptance, using the score by 9-point hedonic scale. The results showed that the tasters accepted the formula which had the ingredients as follow : dried large red peppers 100 grams, red onion 15 grams, garlics 30 grams, chopped gingers 15 grams, curry powder 10 grams, roasted parsley seed 10 grams, roasted fennel seed 5 grams, salt 10 grams and vegetable oil 50 grams. Then processed curry paste was packed in two packaging : closed bottle and vacuumed plastic bag. For the studying acceptance of processed curry paste packaging by using questionnaire 200 ensemble, it found that the tasters accepted closed bottle package more than vacuumed plastic bag which were 63.0% and 37.0% respectively. Analyzing chemical elements of products , it showed that a processed curry paste product had the amount of humidity 33.75% , ash 2.72% , protein 0.92% , fat 20.53%, fiber 3.14% carbohydrate 38.94% and energy 353.01 kilocalories per 100 grams. For the shelf-life processed curry paste products, it show that all products had 7 weeks shelf-life and the studying acceptance of processed curry paste processed curry paste by using 200 tasters, they accepted and had total acceptance score at 7.64 which was medium acceptance level.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
งบประมาณประจำปี 2550 ขอขอบคุณ อิศราภรณ์ เทติ จิตชนก หนูสอน และ วีรยา สังข์น้อย
นักศึกษาสาขาอาหารและโภชนาการ - พัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ให้ความช่วยเหลือจนงานวิจัยนี้สำเร็จ
ล่วงไปด้วยดี

ผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
บทคัดย่อ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญภาพ	VI
สารบัญตาราง	VII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 พริก	3
2.2 ตะไคร้	10
2.3 ยี่หระ	12
2.4 ขมิ้น	12
2.5 กระเทียม	13
2.6 จิง	14
2.7 ข่า	16
2.8 ลูกผักชี	17
2.9 หอมแดง	18
2.10 ผงกะหรี่	18
2.11 แนวทางในการถนอมอาหาร.....	19
2.12 การบรรจุผลิตภัณฑ์ในสภาวะสุญญากาศ (Vacuum packing)	19
2.13 หลักการผลิตอาหารในภาชนะบรรจุปิดสนิท.....	20
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	30
3.1 วัตถุประสงค์และอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย	30
3.2 วิธีการทดลอง	32
3.3 สถานที่ทำการทดลอง.....	33

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจัย	34
4.1 ผลการศึกษาสูตรมาตรฐาน	34
4.2 ผลการศึกษารูปแบบประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูป...	38
4.3 ผลการศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่..	38
4.4 ผลการศึกษายุทธการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูป.....	39
4.5 ผลการทดสอบการยอมรับของกลุ่มผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่	41
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	42
บรรณานุกรม	44

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 พริกชี้ฟ้าสด	6
2.2 สูตรโครงสร้างของแคปไซซิน.....	6
2.3 หน่วยรับความรู้สึกที่จำเพาะในลิ้นต่อสารให้ความเผ็ดในพริก	8
4.1 แสดงลักษณะของน้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูป สูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3.....	34
4.2 ลักษณะของแกงกะหรี่ไก่เมื่อนำน้ำพริกแกงกะหรี่สูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3.....	35
4.3 แสดงส่วนผสมสูตรน้ำพริกแกงกะหรี่มาตรฐาน.....	37

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์วิทยา(Morphological characteristics)..... ของดอกและผลของ Capsicum species	5
2.2 ค่าเฉลี่ยของสารต่างๆในพริกหวาน (Sweet pepper) และพริกเผ็ด (hot pepper) ต่อ 100 กรัมที่บริโภคน	7
2.3 สูตรโครงสร้างของกลุ่มสารให้ความเผ็ดในพริก	7
2.4 การเตรียมสารละลายโวลูโอรินเพื่อทดสอบชิมและค่า Scoville heat units.....	9
2.5 ระดับความเผ็ดของพริกในประเทศต่างๆ.....	10
4.1 ตารางแสดงลักษณะของน้ำพริกแกงกะหรี่ 3 สูตร.....	34
4.2 ตารางแสดงคะแนนเฉลี่ยทางค่านประสาทสัมผัสของน้ำพริกแกงกะหรี่สูตร..... มาตรฐานโดยใช้สูตรต่างกัน	36
4.3 แสดงองค์ประกอบทางเคมีของน้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูป 100 กรัม.....	38
4.4 ตารางแสดงการยอมรับของผู้บริโภค จำนวน 200	38
4.5 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูป.....	39
4.6 คุณภาพทางจุลชีววิทยาในผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่ในช่วงระยะเวลาการ..... เก็บรักษา 8 สัปดาห์ ที่สภาวะปกติ (37 องศาเซลเซียส)	40
4.7 แสดงผลการทดสอบการยอมรับของกลุ่มผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์น้ำพริก..... แกงกะหรี่โดยการให้คะแนนแบบ 9 point Hedonic	41

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แกงกะหรี่ไม่ใช่อาหารไทยแท้แต่ได้แบบอย่างมาจากตะวันออกกลาง แกงกะหรี่มีส่วนผสมของเครื่องเทศ ใส่กะทิเหมือนแกงเผ็ด มีขมิ้น ทำให้เหลืองนํารับประทานรับประทานแก้เลี่ยน ส่วนผสมในเครื่องแกงล้วนแล้วแต่มีคุณสมบัติเป็นสมุนไพรทั้งสิ้น แกงกะหรี่ที่นิยมมีแกงกะหรี่เนื้อ แกงกะหรี่ไก่ หรือจะใช้หมูเนื้อแดง กุ้ง ปลา แทนก็ได้ ถ้ารับประทานอาหารแบบมังสวิรัต ก็ใช้เต้าหู้ หรือเห็ดบัวแทน ผักที่ใส่มีมันเทศ มันฝรั่ง โดยจะปอกเปลือก หั่นเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมและควรทอดเสียก่อนจึงนำไปใส่แกง เพื่อไม่ให้มันเทศหรือมันฝรั่งสุกแล้วละลายปนกับน้ำแกง นอกจากนี้แกงกะหรี่ยังเป็นอาหารขึ้นชื่อที่ต้องมีอยู่ในรายการอาหารของร้านอาหารไทยในต่างแดน จึงจัดได้ว่าแกงกะหรี่เป็นอาหารยอดนิยมอีกรายการหนึ่ง (นวลปราง จ่องใจ. ม.ป.ป.)

แกงกะหรี่เป็นอาหารที่เริ่มเป็นที่นิยมบริโภคกันมากในปัจจุบันนี้ เนื่องจากมีรสชาติที่อร่อย ไม่เผ็ดมากนัก มีส่วนผสมของน้ำพริกแกงที่ยุ่งยากและมีหลากหลายคำรับ แต่การทำแกงกะหรี่ไม่ยุ่งยากเท่าการทำเครื่องแกง ลักษณะการทำแกงกะหรี่คล้ายๆแกงกะทิทั่วไป ต้องใช้ระยะเวลาในการเคี่ยวเพื่อให้รสชาติดีพอสมควร

ด้วยเหตุนี้จึงทำการศึกษากระบวนการผลิตน้ำพริกแกงกะหรี่ สูตรมาตรฐาน และทดสอบความนิยมของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์ที่มีการพัฒนาใหม่ เพื่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบันที่เน้นความสะดวกสบายในการประกอบอาหาร และลดเวลาในการประกอบอาหารให้น้อยลง

ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้ผู้ทำการวิจัยได้ทำการทดลองน้ำพริกแกงกะหรี่ขึ้นมาเพื่อให้ผู้บริโภคสะดวกในการทำแกงกะหรี่บริโภคได้เองได้ง่ายยิ่งขึ้น และยังมีคุณค่าทางโภชนาการด้วย

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษากรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูป
- 1.2.2 เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูป
- 1.2.3 เพื่อศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูป
- 1.2.4 เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูป

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยประกอบด้วยงาน 2 ส่วน คือ

- 1.3.1 ส่วนที่พัฒนาสูตรและกรรมวิธีการผลิตในระดับห้องทดลอง เพื่อให้ได้สูตรและกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่ที่เป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบชิม
- 1.3.2 เป็นการขยายระดับการผลิตในระดับกึ่งอุตสาหกรรม มีการผลิตจำนวนมากจะทดลองในห้องปฏิบัติการอาหารของวิทยาเขตพระนครได้แล้วนำไปทดสอบการยอมรับของกลุ่มผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูป

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ได้ผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูปที่เป็นที่ยอมรับของกลุ่มผู้บริโภค
- 1.4.2 เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในปัจจุบัน
- 1.4.3 เป็นข้อมูลพื้นฐานในการผลิตน้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูปในระดับอุตสาหกรรมเพื่อเป็นสินค้าส่งออกสู่ตลาดโลก

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 พริก

พริกชี้ฟ้าเป็นพืชที่อยู่ในสกุล *Capsicum* มีถิ่นกำเนิดในอเมริกาเขตร้อนและหมู่เกาะอินเดียตะวันตก เป็นพืชเก่าแก่ที่รู้จักกันมานานแล้ว ดังมีรายงานว่าในปี ค.ศ.1494 *Chauca* เป็นแพทย์ซึ่งติดตามการเดินทางครั้งที่ 2 ของ Columbus ไปยังหมู่เกาะอินเดียตะวันตกได้กล่าวถึงพืชนี้ไว้ในบันทึกของท่าน ชาวโปรตุเกสเป็นผู้นำพริกเข้าไปยังประเทศอินเดียและอัฟริกา

พริกที่ขายกันในตลาดได้จากพืชในสกุล *Capsicum* หลายชนิดด้วยกันเป็นต้นว่า

Capsicum หรือ Cayenne Pepper เป็นพริกแห้งซึ่งได้จาก *Capsicum Frutescens* Linn.

(*C. Minimum* Roxb.) ในทางการค้าบางที่เรียกว่า African Chillies ในบ้านเราเรียกว่าพริกชี้หนูหรือพริกแกว

Capsicum annum Linn.var. *conoides* Irish มีชื่อทางการค้าว่า Tobasco Pepper ส่วน

C. annum var. *longum* Sendt.มีชื่อทางการค้าว่า Louisiana Long Pepper หรืออาจจะเป็นพันธุ์จากการผสมพันธุ์ระหว่าง *Honka variety* ของญี่ปุ่นกับ *Old Louisiana Sport* พริกชนิดนี้มีชื่อทางการค้าว่า Louisiana Sport Pepper

ในประเทศไทย *Capsicum annum* Linn. มีชื่ออังกฤษ Chili , Red Pepper , sweet Pepper ชื่อพริกหยวก

พริกชี้ฟ้ามีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *C.annuum* Linn.var.*acuminatum* Fingarh มีชื่ออังกฤษว่า Chili Spur Pepper พริกที่กล่าวมาอยู่ในวงศ์ Solanaceae

พริกเป็นพืชที่ปลูกกันทั่วไปในภูมิภาคที่มีอากาศอบอุ่นและอากาศร้อน พริกที่ปลูกในท้องถิ่นที่มีอากาศร้อน เช่น อัฟริกา , อินเดีย , อเมริกาเขตร้อน , ญี่ปุ่น , ญวน และไทย นิยมปลูก *C.frutescens* ซึ่งเป็นไม้พุ่มสูงเกิน 1 เมตรขึ้นไป และมีรสเผ็ดมากกว่า *C.annuum*

C.annuum เป็นพืชซึ่งเป็นไม้เนื้ออ่อนมีอายุเพียงปีเดียว นิยมปลูกกันในเขตที่มีอากาศอบอุ่น เช่น ทางตอนใต้ของทวีปยุโรป เม็กซิโก สหรัฐอเมริกา พริกชนิดนี้มีชื่อสามัญว่า Garden Pepper , Paprika , Pimenta , Mexican Chillies , Tobasco Pepper

พริกประกอบไปด้วยสารที่มีรสเผ็ดร้อนตั้งแต่ร้อยละ 0.1 ถึง 1 สารที่มีรสเผ็ดร้อนคือ Capsaicin , Dihydrocapsaicin , Nordihydrocapsaicin , Homocapsaicin และ Homodihydrocapsaicin สองชนิดหลังเป็นสารที่มีปริมาณน้อย สารที่มีรสเผ็ดร้อนเหล่านี้มีอยู่บริเวณไส้ (Dissapiment) ของผล มีไคโออยู่ในเมล็ด สารอื่นๆที่พบมี Caratenoids ซึ่งประกอบด้วย Capsanthin , Capsorubin ฯลฯ

ไขมัน โปรตีน ไวตามินเอ และซี มีน้ำมันหอม (Volatile oil) ในปริมาณน้อยประกอบไปด้วยสารต่าง ๆ ถึง 125 ชนิด

พวกพริกที่มีรสเผ็ดน้อย เช่น Paprika (พริกยักษ์) Bell Pepper (พริกหยวก) ฯลฯ ก็ประกอบด้วยสารที่คล้ายคลึงกับพริกเผ็ดจัดคือ Capsicum ซึ่งเป็นพริกขี้หนูหรือพริกชี้ฟ้า

พริกมีรสเผ็ดร้อนเนื่องจากสารแคปไซซิน (Capsaicin) มีประโยชน์ลดการฟกช้ำ และมีคุณสมบัติสามารถทนทานต่อการปรุงหรือแปรรูปอาหารได้ดี ไม่ว่ากระบวนการใด พริกเป็นผักที่ใช้การปรุงอาหารได้หลายชนิดมีหลายพันธุ์ให้ความเผ็ดต่างกันโดยสามารถวัดระดับความเผ็ดโดยวัดจากความเข้มข้นของสารแคปไซซินในพริกได้ด้วยวิธี Scoville test โดยวัดออกมาเป็นหน่วยตามระดับความเผ็ด พริกหนุ่มสดจะมีสีเขียวอมเหลือง ลักษณะเป็นผลยาวอวบดังภาพที่ 2.1 มีลักษณะทางพฤกษศาสตร์คือ มีดอกสีขาวบริสุทธิ์ มีก้านเกสรตัวผู้เป็นสีม่วงเข้ม ลักษณะของผลมีทรงตรงและงอ ดังตารางที่ 2.1

ในพริกมีสารองค์ประกอบที่ให้ความเผ็ดมีชื่อว่าแคปไซซิน (Capsaicin) สูตรทางเคมีของสารแคปไซซินคือ 8-methyl-N-vanillylnon-6-enamide มีสูตรโมเลกุลเท่ากับ $C_{18}H_{27}NO_3$ เมื่อสกัดสารนี้ให้อยู่ในรูปสารที่บริสุทธิ์จะมีลักษณะเป็นผลึกไม่มีสี มีน้ำหนักโมเลกุลเท่ากับ 305.4 มีจุดเดือด 210 ถึง 220 องศาเซลเซียส จุดหลอมเหลว 64.5 องศาเซลเซียส มีคุณสมบัติไม่ละลายน้ำเย็น แต่ละลายได้ดีในเอทานอล อีเธอร์ และอะซิโตน

ดังนั้นจึงควรเรียกกลุ่มของสารให้ความเผ็ดทั้งหมดว่า แคปไซซินอยด์ (capsaicinoids) แต่อย่างไรก็ตามยังนิยมเรียก สารที่รสเผ็ดในผลพริกทั่วไปว่า แคปไซซิน ปกติสารประกอบกลุ่มพวกแคปไซซินอยด์ในพริกจะอยู่ในช่วงร้อยละ 0.1 ถึง 1 ปริมาณนี้จะมากขึ้นอยู่กับชนิดพันธุ์ แหล่งที่ปลูกและฤดูกาลที่เพาะปลูก อายุการเก็บเกี่ยว พบว่าอัตราส่วนของสารให้ความเผ็ดในส่วนเนื้อเยื่อด้านนอก (pericarp) ต่อส่วนไส้พริก (placenta) ในผลพริกระหว่างปลูกเป็น 1:1 และเมื่อถึงระยะพริกสุกเต็มที่พร้อมจะเก็บเกี่ยว อัตราส่วนซึ่งสารให้ความเผ็ดในพริกเปลี่ยนแปลงเป็น 2:1 สำหรับการกระจายตัวของสารให้ความเผ็ดในพริกนั้นไม่สม่ำเสมอทั่วทั้งผล โดยจะพบปริมาณสารแคปไซซินเพียงเล็กน้อยส่วนก้าน ในส่วนเมล็ดพบสารแคปไซซินร้อยละ 11 แต่จะพบในส่วนในของเมล็ดเนื้อเยื่อชั้นใน (inner wall) ที่ติดกับไส้ที่เรียกว่า รกพริก (dissepiment) ซึ่งปริมาณแคปไซซินร้อยละ 89 (จรัญญา, 2536)

ปกติกลไกการเกิดการกระตุ้นทางเคมีต่ออวัยวะรับกลิ่นและรสจะเกิดเมื่อโมเลกุลของสารที่เป็นตัวกระตุ้นถูกดูดซับบนพื้นผิวของอวัยวะรับความรู้สึก แล้วทำให้เกิดการตอบสนองแบบไฟฟ้า (Electrical response) สามารถส่งสัญญาณไปประสาทสมองส่วนกลางได้ สารแคปไซซินมีผลในการกระตุ้นปมรับความเผ็ดร้อนในเนื้อเยื่อจมูกและผิวหนัง ซึ่งจะมีผลมากกับระบบประสาทรับความรู้สึกภายนอกร่างกาย และหากรับประทานเข้าไปจะก่อให้เกิดความร้อนขึ้นภายในร่างกายได้ด้วย โดยเฉพาะภายในปาก

รูปแบบสำหรับหน่วยรับรู้ความรู้สึก ที่มีความจำเพาะสำหรับสารแคปไซซิน ดังภาพที่2.2 จากโครงสร้างโมเลกุลของแคปไซซินซึ่งประกอบไปด้วยส่วนที่สำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ ส่วน 4-ไฮดรอกซี-3-เมทอกซีเบนซีน ส่วนของพันธะเอซิกเอมาย และส่วนของหมู่แอลคิลที่มีความยาวเหมาะสม สารแคปไซซินจะกระตุ้นหน่วยรับรู้ความรู้สึกที่มีความจำเพาะ 5 ตำแหน่ง โดยตำแหน่งที่ 4 ของหมู่ไฮดรอกซินบนวงแหวนเบนซีนของสารแคปไซซิน เกิดพันธะไฮโดรเจนกับหน่วยรับรู้ความรู้สึกตำแหน่งที่ 1 อะตอมของสารแคปไซซิน เกิดพันธะไฮโดรเจนกับหน่วยรับรู้ความรู้สึกหน่วยที่ 1 อะตอมของไฮโดรเจน ซึ่งมีประจุบวกในพันธะไฮโดรเจน ที่อยู่ในแนวเดียวกับพันธะที่ 3 เมทอกซีจับกับบริเวณที่มีประจุลบคือตำแหน่งที่ 2 และอะตอมออกซิเจนซึ่งมีประจุบวกของพันธะคาร์บอนิลจับกับบริเวณที่มีประจุลบคือตำแหน่งที่3 ส่วนวงแหวนอะโรมาติก และหมู่แอลคิลที่เป็นสายตรงจะเกิดแรงวัลเดอร์วาล(Vander vale) กับบริเวณที่ไม่มีประจุไฟฟ้า (apolat) คือส่วนตำแหน่งที่ 4 และ 5 (จรัญญา, 2536)

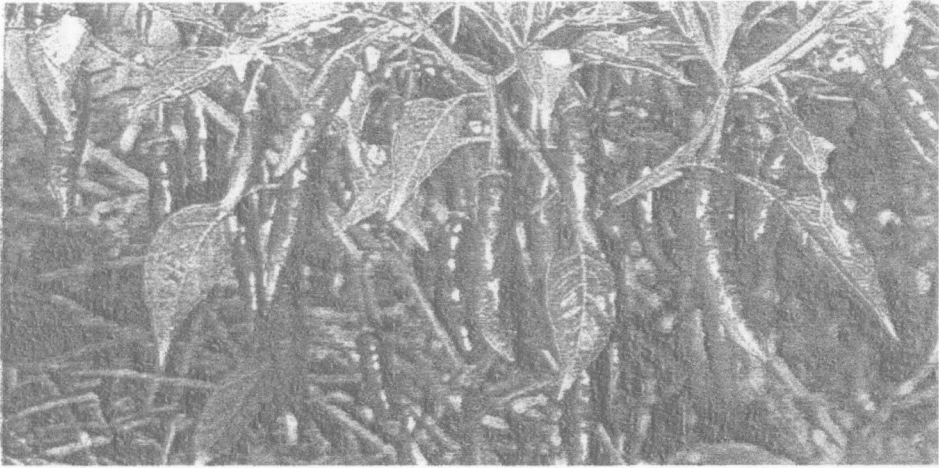
สารแคปไซซินจะตอบสนองต่อหน่วยรับรู้ความรู้สึกเผ็ด ปวดร้อน และชาจนหมดความรู้สึกได้(Specific desensitization) ขึ้นกับความแรงในการจับของโมเลกุลแคปไซซิน ต่อหน่วยรับรู้ความรู้สึก โดยจะเกิดอย่างสมบูรณ์เมื่อสารแคปไซซินมีความจำเพาะกับหน่วยรับรู้ความรู้สึกที่ 3 ตำแหน่งแรก และมีปริมาณของสารแคปไซซินและหน่วยรับรู้ความรู้สึกที่มากพอ

ในประเทศไทยมีผลผลิตพริกทั้งประเทศเป็นปริมาณ 356,839 ตันผลผลิตเฉลี่ย 939 กิโลกรัมต่อไร่ โดยราคาที่เกษตรกรขายได้ 10 - 18 บาทและในปีพ.ศ.2539 ปริมาณพริกสดที่ใช้ในประเทศไทยมีปริมาณรวม 356,837 ตัน การส่งออกพริกสดปริมาณ8,825 ตัน คิดเป็นมูลค่า 69 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2543)

ตารางที่ 2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์วิทยา (Morphological characteristics) ของดอกและผลของ

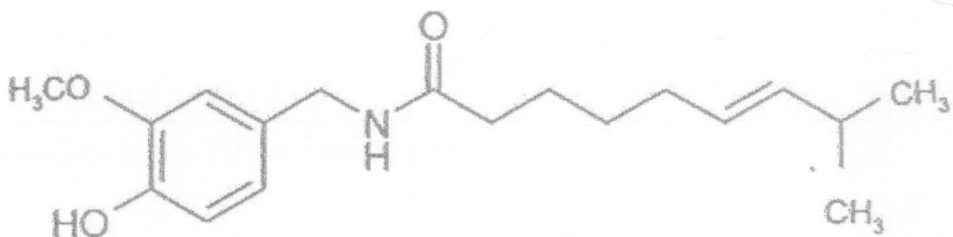
Capsicum spicies				
ชนิด	สีกลีบดอก	สีเกสรตัวผู้	ก้านดอกต่อจุด	ผล
C.annuum	ขาวบริสุทธิ์	น้ำเงินม่วง	1	ตรงหรืองอ
C.frutescens	ค่อนข้างเขียว	น้ำเงินม่วง	1-2	ตรง
C.Chinense	ค่อนข้างเขียว	น้ำเงินม่วง	2-3	ตรงหรืองอ
C.baccatum	สีขาวบริสุทธิ์มีจุดเหลือง	เหลือง	1-3	ตรงหรืองอ
C.pubescens	ม่วง	ม่วง	1	งอ
C.eximium	ม่วงอ่อนมีจุดเขียว	เหลือง	2-4	ตรง

ที่มา: Yamamoto (1978)อ้างโดยกิ่งแก้ว (2545)



ภาพที่ 2.1 พริกชี้ฟ้าสด

ที่มา: มณีจักร และคณะ (2541) อ้างโดย กิ่งแก้ว (2545)



ภาพที่ 2.2 สูตรโครงสร้างของแคปไซซิน

ที่มา: Chen – Yu (2000) อ้างโดย กิ่งแก้ว (2545)

ตารางที่ 2.2 ค่าเฉลี่ยของสารต่างๆในพริกหวาน (Sweet pepper) และพริกเผ็ด (hot pepper) ต่อ 100 กรัมที่บริโภค

ส่วนประกอบ	พริกหวาน	พริกเผ็ด
น้ำหนักแห้ง(กรัม)	0.8	34.6
พลังงาน(กิโลแคลอรี)	26	116
โปรตีน(กรัม)	1.3	6.3
เส้นใย(กรัม)	1.4	15.0
แคลเซียม(มิลลิกรัม)	12	86
เหล็ก(มิลลิกรัม)	0.9	3.6
แคโรทีน(มิลลิกรัม)	1.8	6.6
ไทอามีน(มิลลิกรัม)	0.07	0.37
ไรโบเฟรวิน(มิลลิกรัม)	0.08	0.51
ไนอาซิน(มิลลิกรัม)	0.8	2.5
วิตามินซี(มิลลิกรัม)	103	96
ส่วนที่เหลือ(มิลลิกรัม)	13	13
คุณค่าทางอาหาร โดยเฉลี่ย(Average Nutrition Value)	6.61	27.92
ANV ต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัม	82.6	80.7

ที่มา: Secretariat (1983) อ้างโดย กิ่งแก้ว (2545)

ตารางที่ 2.3 สูตรโครงสร้างของกลุ่มสารให้ความเผ็ดในพริก

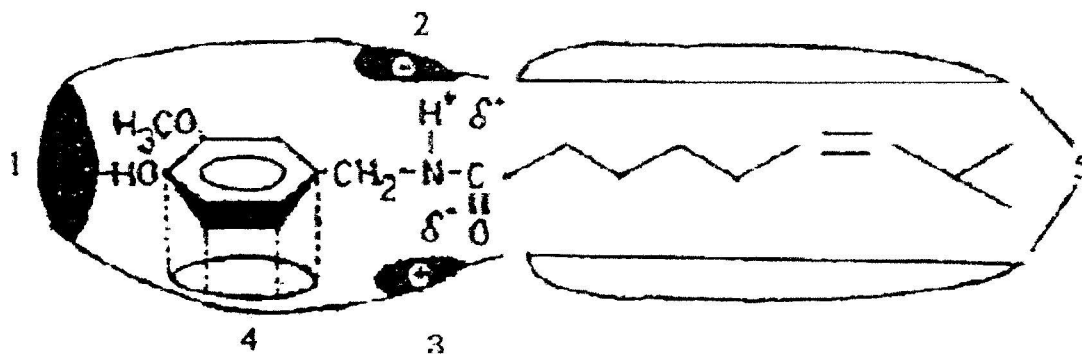
สูตรโครงสร้าง	ชื่อทางเคมี
$(CH_3)_2.CH.CH=CH.(CH_2)_4-CO-R$	Capsaicin
$(CH_3)_2.CH.(CH_2)_6-CO-R$	Dihydro capsaicin
$(CH_3)_2.CH.(CH_2)_5-CO-R$	Nordihydrocapsaicin
$(CH_3)_2.CH.(CH_2)_9-CO-R$	Homodihydrocapsaicin
$(CH_3)_2.CH.CH=CH.(NH_2)_5-CO-R$	Homocapsaicin
$CH_3(CH_2)_7CO-R$	Nonanoic acid vanilly amide
$CH_3(CH_2)_8CO-R$	Decanoic acid vanillyamide

ที่มา: จริญญา (2536) อ้างโดย กิ่งแก้ว (2545)

เมื่อ



ที่มา: จรัญญา (2536) อ้างโดย กิ่งแก้ว (2545)



ภาพที่ 2.3 หน่วยรับความรู้สึกที่จำเพาะในลิ้นต่อสารให้ความเผ็ดในพริก

ที่มา: จรัญญา (2536) อ้างโดยกิ่งแก้ว (2545)

การวัดความเผ็ดในพริกตามข้อกำหนดมาตรฐานของ EOA รายงานปริมาณความเผ็ดในรูป Scoville heat units (S.U.) เป็นวิธีการใช้ผู้ทดสอบชิมที่มีประสบการณ์ในการชิมตัวอย่างสารละลายที่เตรียมจากโอลิโอเรซิน 200 มิลลิกรัม ละลายในเอซิลแอลกอฮอล์ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 95 ปรับให้ได้ปริมาตร 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร นำมา 0.15 ลูกบาศก์เซนติเมตร ละลายได้สารละลายน้ำตาลซูโครสเข้มข้นร้อยละ 10 ปริมาตร 1,410 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วให้ผู้ทดสอบชิม 5 คน ชิม คนละ 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร ถ้าผู้ชิมทั้ง 3 ใน 5 คน สามารถรับรสเผ็ดในระดับต่ำสุดทั้งหมดที่ตรงกัน ให้กำหนดความเผ็ดเท่ากับ 240,000 S.U. แต่ถ้ามีรสเผ็ดมากก็นำมาเจือจางให้มีความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรสเผ็ดได้นำค่าที่ทำการเจือจางมาคำนวณเป็นค่า Scoville heat units ตามตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 การเตรียมสารละลายโอสโตรซินเพื่อทดสอบหิมและค่า Scoville heat units

ปริมาณสารละลายมาตรฐาน (ลูกบาศก์เซนติเมตร)	ปริมาณสารละลายน้ำตาลซูโครส (ลูกบาศก์เซนติเมตร)	ค่า Scoville heat units
0.15	60	100,000
0.15	70	117,500
0.15	100	170,000
0.15	120	205,000
0.15	140	240,000
20.0	10	360,000
20.0	20	480,000
20.0	30	600,000
20.0	40	720,000
20.0	50	480,000
20.0	60	960,000
20.0	70	1,080,000
20.0	80	1,200,000
20.0	90	1,320,000
20.0	100	1,440,000
20.0	110	1,560,000
20.0	120	1,600,000
20.0	130	1,800,000
20.0	140	1,920,000
20.0	150	2,040,000

ที่มา: Kenneth (1985)อ้างโดยกิ่งแก้ว (2545)

ตารางที่ 2.5 ระดับความเผ็ดของพริกในประเทศต่างๆ

THE CHILE HEAT SCALE	Scoville units
Scotch Bonnet	200-300,000
Thai	70-80,000
Chiltecpin	70-80,000
Santaka	50-60,000
Tabasco	30-50,000
Chilinquin	30-40,000
Cayenne	35-40,000
Serrano	7-25,000
Chile de Arbol	15-30,000
Jalapeno	3.5-4,500
Ancho Poblano	2.5-3,000
Anaheim	1-1,500
Bell Pepper	0

ที่มา: Hall (2000) อ้างโดย กิ่งแก้ว (2545)

พริกเมื่อถูกที่ผิวหนังทำให้รู้สึกร้อน ถ้าถูกผิวหนังในบริเวณที่มีความไวเช่นผิวหนังบริเวณริมฝีปาก รุงมูก เปลือกตา จะทำให้รู้สึกปวดแสบปวดร้อนมาก แต่ก็ไม่ทำให้ผิวหนังเป็นตุ่มพอง ยาคองเหล่า พริกมีพิษและเกิดความระคายเคืองต่อเยื่อเมือกในระดับปานกลาง

น้ำคั้นพริกมีพิษฆ่าเชื้อแบคทีเรียในหลอดทดลอง มีรายงานว่าถ้าเติมพริกลงไปประมาณ ร้อยละ 10 ของอาหารที่ใช้เลี้ยงหนู จะทำให้เกิดเนื้อร้ายที่ตับ

2.2 ตะไคร้

ตะไคร้เป็นพืชล้มลุกที่มีอายุหลายปี และมีลำต้นใต้ดินเป็นเหง้า (Rhizome) เป็นพืชที่มีดอกขาว ตะไคร้มีชื่ออังกฤษว่า Lemongrass ซึ่งได้จากพืช 2 ชนิดกันคือ West Indian Lemongrass ได้จาก *Cymbopogon citrates* (DC.) Stapf. มีชื่อ พ้องว่า *Andropogon citrates* DC. ตะไคร้ชนิดนี้ปลูกในอินโดนีเซีย ศรีลังกา พม่า หมู่เกาะมาดากาสการ์ กัวเตมาลา ฯลฯ ตะไคร้ที่ปลูกในประเทศไทยก็เป็นชนิดนี้ อีกชนิดหนึ่งคือ East Indian lemongrass , Inchy Lemongrass des Indes หรือ Lemongrass de Cochin ได้จาก *cymbopogon flexuosus* (Nees ex Steud.)

ชื่อพ้อง *Andropogon flexuosus* Nees ปลูกกันในแถบตะวันตกของประเทศอินเดียและประเทศ
ญวน ชนิดนี้จะเรียกว่าตะไคร้ญวนทั้ง 2 ชนิดอยู่ในวงศ์หญ้า (Gramineae)

ตะไคร้เป็นพืชเมืองร้อน ส่วนที่นำมาใช้คือเหง้าสด และหรือก้านใบที่เป็นกาบน้ำมัน
ตะไคร้ได้จากการนำใบและเหง้าสดมากลั่นด้วยไอน้ำ ตะไคร้มีน้ำมันหอม (Volatile oil) อยู่ร้อยละ
0.2 ถึง 0.4 สารอื่น ๆ ที่พบมี Alkaloid , Saponin , β - sitosterol , Hexacosanol , Tricontanol ,
Cymbopogonol ฯลฯ

น้ำมันตะไคร้มี Citral เป็นสารหลักร้อยละ 65–85 สารอื่น ๆ ที่พบในน้ำมันตะไคร้มี
Myrcene อยู่ร้อยละ 12–20 , dipentene methylheptenone , β - dihydropseudoionone , alcohols
หลายชนิด เช่น linalool methylheptenone , β - dihydropseudoionone , alcohols หลายชนิด เช่น
linalool methylheptenol , α - ter - pineol , geraniol , nerol , farnesol , citronellol และสารอื่น ๆ
สารประเภท aldehydes หลายชนิดเช่น citronellal , decanal , farnesal เป็นต้น มีกรดระเหยได้
เช่น isovaleric acid , geranic acid , caprylic acid , citronellic acid

สำหรับน้ำมันตะไคร้ญวน (East Indian Lemongrass) น้ำมันชนิดนี้มีสารหลักคือ Citral
อยู่ร้อยละ 70–85 สารอื่น ๆ ที่พบมี Geraniol , Methyl Eugenol และสารอื่น ๆ อีกเช่นเดียวกับที่
พบในน้ำมันตะไคร้ น้ำมันที่เก็บไว้นานปริมาณของ Citral จะลดลงแต่ความแน่น (Density) ของ
น้ำมันจะเพิ่มขึ้นน้ำมันเมื่อถูกอากาศหรือความชื้นนาน ๆ จะทำให้ปริมาณของ Citral ลดลง

น้ำมันตะไคร้ นำมาใช้ประโยชน์ในการทำเครื่องหอม สบู่ เครื่องสำอาง ใช้ในการเตรียม
Citral จะลดลงแต่ความแน่น (Density) ของน้ำมันจะเพิ่มขึ้นน้ำมันเมื่อถูกอากาศหรือความชื้น
นาน ๆ จะทำให้ปริมาณของ Citral ลดลง

น้ำมันตะไคร้ นำมาใช้ประโยชน์ในการทำเครื่องหอม สบู่ เครื่องสำอาง ใช้ในการเตรียม
Citral สารนี้ได้นำไปใช้เป็นประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมรวมทั้งนำไปเป็นสาร เริ่มต้นในการ
สังเคราะห์ Ionones และไวตามินเอ คุณค่าของน้ำมันขึ้นอยู่กับปริมาณของ Citral

จากการทดลองพบว่าน้ำมันตะไคร้มีอำนาจในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์พวกแกรมบวก (Gram-
positive) และเชื้อรา มีรายงานว่าน้ำมันมีฤทธิ์กดประสาทส่วนกลาง ระงับอาการปวด ลดอุณหภูมิ
ของร่างกายและกันเหิน น้ำมันตะไคร้ทำให้เกิดความระคายเคืองปานกลางที่ผิวหนังของ
สัตว์ทดลอง แต่ไม่ทำให้ผิวหนังของคนระคายเคืองหรือไวต่อการรับแสง สำหรับน้ำมันจาก
ตะไคร้ญวนเท่าที่ปรากฏตามรายงานในปัจจุบันมีฤทธิ์เช่นเดียวกับน้ำมันตะไคร้ มีรายงานว่าพบ
สาร Cryptomeridiol ใน *Cymbopogon flexuosus* สารนี้มีฤทธิ์ระงับอาการเกร็ง (Antispasmodic)

Citral ถ้าใช้เดี่ยวๆ ในคนทำให้เกิดความระคายเคืองที่ผิวหนังเล็กน้อย แต่ถ้าใช้ร่วมกับ
สารชนิดอื่นๆ ไม่ทำให้เกิดความระคายเคืองต่อผิวหนัง

น้ำมันตะไคร้ใช้แต่งกลิ่นอาหารได้หลายชนิด เครื่องดื่มชนิดที่มีแอลกอฮอล์และไม่มีแอลกอฮอล์ ขนมหวาน ขนมฝักรูป ขนมปัง และเยลลี่ อาหารพวกเนื้อกระป๋อง ในประเทศไทยใช้เป็นส่วนผสมของเครื่องแกงและแต่งกลิ่นอาหารได้หลายชนิด

ในยาพื้นบ้านตะไคร้มีสรรพคุณแก้ไข้หวัด แก้อาการท้องอืดเฟ้อ ภายนอกใช้ทาแก้ อาการปวดบวมตามข้อ

2.3 ยี่หระ

หมายถึง เครื่องเทศได้หลายชนิด ซึ่งคนไทยล้วนเรียกว่า ยี่หระ ในอาหารไทยที่มีส่วนประกอบ ของลูกผักชีลูกยี่หระ ลูกยี่หระนี้อาจจะใช้ผลของคuminum (*Cuminum cyminum*) หรือผลของเฟนเนล fennel (*Foeniculum vulgare*) ก็ได้ ส่วนใบยี่หระ ซึ่งหน้าตาเหมือนใบกะเพรา แต่ว่ามีขนาดของใบ กิ่งก้าน และลำต้นใหญ่กว่า กลิ่นและรสชาติสู้กะเพราขาว และกะเพราแดงของไทยไม่ได้ แต่ใบยี่หระนี้คนเวียดนามนิยมรับประทาน บางครั้ง คนไทยก็เรียกใบยี่หระนี้ว่า โหระพาช้างหรือกะเพราญวน มีชื่อเรียกทางวิทยาศาสตร์ว่า *Ocimum gratissimum*

2.4 ขมิ้น

มีถิ่นกำเนิดในเอเชียอาคเนย์ ประเทศในแถบร้อน ชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Curcuma longa* Linn. ชื่อพ้อง *C. domestica* Valetton, *C. domestica* Loir วงศ์ Zingiberaceae ชื่ออังกฤษ Turmeric, Curcuma, Indian saffron และ Yellow root

ขมิ้นชันเป็นพืชล้มลุกที่มีอายุหลายปี ส่วนที่โผล่ขึ้นมาเหนือดินสูง 60-90 เซนติเมตร ใบที่ขึ้นมาจากเหง้าอยู่รวมกันเป็นกอ มีก้านใบยาว ช่อดอกโผล่ขึ้นมาจากดิน กลีบเลี้ยงสีชมพูหุ้มดอกที่มีสีเหลืองอ่อนไว้ ส่วนที่นำมาใช้ประโยชน์และขายเป็นสินค้าคือเหง้า ขมิ้นชันเป็นพืชที่ชอบอากาศร้อน มีความชื้นสูงและฝนตกชุก ชอบดินทรายหรือดินร่วน อยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลถึง 1,200 เมตร ประเทศที่ปลูกขมิ้นชันขายเป็นสินค้าออก

ขมิ้นชันประกอบด้วยน้ำมันระเหยได้ร้อยละ 3-4 น้ำมันมีกลิ่นเฉพาะตัว สีเหลืองปนส้ม ในน้ำมันมี Sesquiterpene ketone ส่วนใหญ่เป็น Tumerone อยู่ร้อยละ 60 นอกจากนี้ Arturmerone, α -Atlantone และ Zingiberene รวมกันอีกเป็นร้อยละ 25 สีเป็นจำพวก Diferuloyl methane มีชื่อว่า curcumin, Monodesmethoxy curcumin และ Didesmethoxy curcumin Curcumin เป็นผลิตภัณฑ์สีเหลืองถึงแดง เมื่อละลายในน้ำกรดกำมะถันที่เข้มข้นให้สีแดงปนเหลือง การที่ผงขมิ้นมีลักษณะเป็นขากันบูดเน่าได้เนื่องจาก Curcumin นอกจากนี้ยังพบว่าในน้ำมันระเหยมีสาร *p*-Tolymethyl carbinol ซึ่งมีฤทธิ์ขับน้ำดีทำให้เกิดการบีบตัวของถุงน้ำดี นอกจากสารดังกล่าวมาแล้ว ขมิ้นชันยังประกอบด้วยโปรตีนร้อยละ 63 ไขมันร้อยละ 5.1 แร่ธาตุร้อยละ 3.5 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 69.4

เนื่องจากสีและกลิ่นของขมิ้นชัน จึงได้มีผู้นำผงขมิ้นชันเป็นส่วนผสมของผงกะหรี่ ใช้แต่งสีเนย เนยแข็ง ผักดอง แต่งสีมัสดาร์ค และอาหารอื่น ๆ นอกจากนี้ยังใช้เป็นสีย้อมผ้าฝ้าย ไหม และไหมพรม ใช้แต่งสีเครื่องสำอาง

ในทางยาใช้เป็นขมิ้นเป็นยาบำรุงธาตุ ฟอกโลหิต น้ำคั้นจากหัวขมิ้นสดใช้ทาแก้โรคผิวหนัง แผลถลอก มีรายงานว่าซึ่งสกัดด้วย Petroleum ether จากเหง้าขมิ้นมีฤทธิ์แก้อาการอักเสบ

สำหรับฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ทั้งแกรมบวกและแกรมลบมีฤทธิ์น้อยมาก เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับ Penicillin และ Streptomycin ซึ่งสกัดด้วยแอลกอฮอล์ของเหง้ามีฤทธิ์ฆ่า Protozoa เชื้อบิด

2.5 กระเทียม

กระเทียมเป็นพืชมีหัว (Bulb) ที่มีอายุอยู่ได้หลายปี หัวประกอบด้วย กลีบ (Cloves) หลายกลีบ แต่ละกลีบมีเยื่อสีขาวหรือสีขาวอมชมพูหุ้มอยู่ ใบยาวและแบน ดอกมีขนาดเล็กสีขาวรวมกันอยู่บนช่อดอก

กระเทียมมีถิ่นกำเนิดในทวีปยุโรปและตอนกลางของทวีปเอเชีย เนื่องจากเป็นพืชที่มีประโยชน์ จึงได้มีผู้นำมาปลูกในหลายภูมิภาค เช่น ทวีปอเมริกาเหนือ เอเชียอาคเนย์ ฯลฯ

พืชนี้ชื่อวิทยาศาสตร์ *Allium sativum* Linn. วงศ์ Alliaceae ชื่ออังกฤษ Common garlic หรือ Allium ส่วนที่นำมาใช้หัวสดหรือหัวแห้ง ใบสด น้ำมันกระเทียม ผงกระเทียมกระเทียมสดมีน้ำมัน (Garlic oil) อยู่ประมาณร้อยละ 0.1 -0.36 สารอินทรีย์กำมะถันหลายชนิดคือ Alliin (S-allyl-L-cysteine sulfoxide) และ S-methyl-L-cysteine sulfoxide น้ำย่อย (enzymes) หลายชนิดคือ Alliinase Peroxidase และ Myrosinase โปรตีน แร่ธาตุ วิตามิน หลายชนิด เช่น วิตามิน B₁ , B₂ Niacin ฯลฯ นอกจากนี้มีไขมัน กระอะมีโน และสารอื่น ๆ

น้ำมันกระเทียมประกอบด้วย Allicin , Allylpropyl disulfide , Diallyl trisulfide เป็นสารหลัก และมี Dimethyl sulfide , Dimethyl disulfide , Dimethyl trisulfide , Allylmethyl sulfide , 2,3,4 - Tri thiapentane และสารประกอบพวกกำมะถันชนิดอื่น ๆ อีก เป็นส่วนน้อยสารที่ระเหยได้ชนิดอื่น ๆ ที่พบมี Citral , Geraniol , Linalool , α และ - phellandrene

การที่กระเทียมมีกลิ่นฉุนนั้นเนื่องมาจากฤทธิ์ของน้ำย่อย Alliinase ที่มีต่อ Alliin ทำให้เกิดเป็นสาร Allicin สารนี้ทำให้กระเทียมมีกลิ่น Alliin จะถูกทำลายโดยความร้อนและด่าง แต่ไม่ถูกทำลายโดยกระเจี๊ยง กระเทียมคองในน้ำส้มสายชูที่ยังมีกลิ่นอยู่

ในแง่ของการเป็นอาหาร กระเทียมสดและแห้งใช้แต่งกลิ่นอาหารกันอย่างแพร่หลายในหมู่ชาวตะวันตก น้ำมันกระเทียมใช้แต่งกลิ่นอาหารได้หลายชนิด รวมทั้งเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์และไม่มีแอลกอฮอล์ แต่งกลิ่นอาหารแช่แข็ง ขนมหวาน ขนมหึง เกล็ด แต่งกลิ่นซอส เนื้อและผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ น้ำมัน น้ำจิ้ม ฯลฯ

กระเทียมใช้ในยาพื้นบ้านมาหลายร้อยปีแล้ว เพื่อใช้บำบัดอาการไอ ไข้หวัด หลอดลมอักเสบเรื้อรัง ปวดฟัน ปวดหู ความดันโลหิตสูง เส้นเลือดเปราะ โรคมะเร็ง ฯลฯ นอกเหนือไปจากสรรพคุณที่ถูกกล่าวมาแล้ว จึงยังใช้กระเทียมแก้โรคท้องเสีย โรคเกี่ยวกับปอด ปัสสาวะเป็นเลือด ขับเหงื่อ ไอกรน ไข้รากสาดน้อยกลากอีกด้วย

2.6 จิง

จิงเป็นพืชที่มีอายุยืนอยู่ได้หลายปี เป็นพืชพื้นเมืองของทวีปเอเชีย เช่น อินเดีย จีน ไทย ฯลฯ เป็นพืชที่ชาวจีน อินเดีย และไทยรู้จักกันดีมาแต่โบราณ มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Zingiber officinale* Vern. Adrak ชื่อ อังกฤษ Ginger วงศ์ Zingiberaceae พืชอาหารับเป็นผู้นำจิงจากถิ่นกำเนิดไปสู่ตอนใต้ของทวีปยุโรปก่อนคริสตกาล จึงได้ปรากฏในตำรากับข้าวของโรมัน ชื่อ *De re Couquinaria* ซึ่งเขียนโดย Apicius Caelius พระเจ้า Henry ที่ VIII ทรงรู้จักจิงและนำมาใช้เมื่อมีโรคติดต่อเกิดขึ้นในสมัยของพระองค์เอง

ชาวจีนรู้จักจิงเมื่อประมาณ 400 ปี ก่อนคริสตกาล นอกจากชาวจีนจะรู้จักใช้จิงแล้ว ชาวกรีก และชาวโรมันก็รู้จักเช่นกันซึ่งในขั้นต้นทั้งกรีกและโรมันเข้าใจว่าจิงเป็นพืชของอาหารับ แต่ต่อมาจึงได้เรียนรู้ว่าจิงมาจากอินเดียโดยการขนส่งผ่านมาทางทะเลแดง ชาวสเปนเป็นผู้นำจิงเข้าไปปลูกใน Jamaica และหมู่เกาะอินเดียตะวันตก ต่อมาจากนั้นเมื่อราว คริสต์ศกราช 1547 ได้มีการส่งจิงจากหมู่เกาะอินเดียตะวันตกเป็นปริมาณมากเข้าไปขายยังประเทศสเปน

จิงเป็นพืชล้มลุกมีอายุยืนหลายปี มีลำต้นใต้ดินเป็นเหง้าที่มีกาบใบบาง ๆ หุ้มเหง้าแตกสาขาคลายนิ้วมือเป็นแฉ่ง จิงมีความสูงได้เกิน 90 เซนติเมตร มีลักษณะเป็นกอ ส่วนที่เห็นคล้ายลำต้นที่มีอยู่เหนือพื้นดินคือก้านใบ ที่มีลักษณะเป็นกาบ ช่อดอกประกอบด้วยดอกที่ไม่มีก้านดอก ดอกมีกลีบเลี้ยง สีเหลืองอมเขียวหุ้มอยู่ ดอกสีเหลืองและมีปลายกลีบสีม่วงแดง จิงเป็นพืชที่ชอบขึ้นในดินที่อุดมสมบูรณ์ ความชื้นสูง แดดรำไรและอยู่ในเขตร้อน ประเทศที่ปลูกจิงและส่งขาย เป็นสินค้าออกได้แก่ จาไมกา ไนจีเรีย อินโดจีน จีน ไทย ฯลฯ

จิงขยายพันธุ์โดยใช้เหง้า เหง้าภายนอกมีสีเหลืองอ่อนแต่ภายในมีสีเหลืองอมเขียว เหง้ามีแป้ง ขางเมือก น้ำมันชั้น และน้ำมันหอม การขูดเหง้าจิงมาใช้จะเริ่มขูดเมื่อใบเริ่มเป็นสีเหลืองและเหี่ยว

การเตรียมจิงเพื่อขายเป็นสินค้ามีวิธีเตรียมอยู่ 2 วิธี คือ จิงดอง หรือจิงสด (Preserved or green ginger) เป็นผลผลิตที่ได้จากทางตอนใต้ของประเทศจีน โดยนำเหง้าจิงอ่อนมาทำความสะอาดและทำให้แห้งแล้วนำมาต้มจนกระทั่งนิ่ม จึงนำมาขูดเปลือกนอกออก นำไปต้มในน้ำเชื่อม นำไปบรรจุในภาชนะโดยใส่น้ำเชื่อมลงไปด้วย ในบางโอกาสใช้เหง้าแห้งมาเป็นผงแล้วผสมกับน้ำตาล

อีกวิธีหนึ่งทำเป็นจิงแห้ง (Dried or cured ginger) นำเหง้าจิงมาทำความสะอาดปอกเปลือกนอกออกแล้วจึงนำมาตากแดด บางครั้งก่อนปอกเปลือกนำเหง้าไปลวก (Parboiled) ในน้ำเดือดหรือน้ำปูนขาว จิงชนิดนี้มีชื่อทางการค้าว่า Black ginger สำหรับเหง้าที่นำมาฟอกสีเสียก่อนมีชื่อทางการค้าว่า White ginger

จิงที่มีชื่อทางการค้าว่าจิงจาไมกา เป็นจิงที่ปลูกในประเทศที่มีอากาศร้อนหลายประเทศ เช่น อินเดีย อินโดจีน เบนกอล แอฟริกา (ในจีเรีย Sierra Lemoe) จีน อินโดนีเซีย ออสเตรเลีย และรัฐฟลอริดาในสหรัฐอเมริกา เป็นจิงที่มีคุณภาพดีที่สุด

จิงไนจีเรียมีลักษณะมีลักษณะใกล้เคียงกับจิงจาไมกา สิ่งที่แตกต่างกันก็คือ จิงไนจีเรียมีสีเข้มกว่า ขนาดเล็กกว่าและขูดผิวลึกลงกว่า จิงไนจีเรียมีรสเผ็ดกว่าแต่กลิ่นหอมน้อยกว่าจิงจาไมกา เป็นเพราะมีปริมาณของน้ำมันหอมระเหยอยู่ประมาณร้อยละ 0.7 -1

Cochin ginger เป็นจิงที่ปลูกกันในตอนใต้ของประเทศอินเดียและส่งเข้ามาขายในเมือง Bombay หรือ Madras โดยใช้เมืองทั้งสองเป็นท่าส่งออก จิงจากถิ่นนี้มีทั้งชนิดปอกเปลือก และชนิดที่ฉาบด้วยปูนขาว ชนิดที่ฉาบด้วยปูนขาวที่มีส่วนบนและล่างของเหง้ามี Cork สีเทาปนแดงและย่น ส่วนทางด้านข้างไม่มีCork และมีสีเข้มกว่าจิงจาไมกา จิง Cochin มีปริมาณของแป้งมากกว่าจิงที่ได้จากแหล่งอื่น แต่ขนาดและรูปร่างไม่ต่างกับจิงจากจาไมกา ความฉุนเท่ากับจิงชนิดอื่น ๆ แต่ความหอมน้อยกว่า

จิงจีน จิงชนิดนี้มีคุณภาพแตกต่างกันมาก มักฝานเป็นแผ่นมีสีขาว ชนิดที่ปอกเปลือกมีคุณภาพทัดเทียมเท่ากับจิงจากจาไมกา แต่หอมกว่าโดยมากเตรียมจากเหง้าที่ยังไม่แก่ แต่ไม่มีเส้น Fiber เหมาะสำหรับการทำจิงคอง

จิงแอฟริกา มีขนาดเล็กและมีสีเข้มกว่าจิงจาก Cochin มีชั้นของ Cork หนากว่า ส่วนของ Cortex ที่อยู่ด้านล่างของเหง้ามีสีดำปนเทา เป็นจิงที่ไม่ได้ปอกเปลือกจิงชนิดนี้มีกลิ่นไม่หอมเท่าจิงจาไมกา แต่มีรสเผ็ดร้อนมากกว่า จิงแอฟริกาดูคล้ายกับจิงบอมเบย์

จิงญี่ปุ่น (Mioga Ginger) ได้จาก Zingiber mioga (Thunb.) Rose. ทำเป็นชิ้นเล็ก ๆ และฉาบด้วยปูนขาว น้ำมันหอมระเหยที่มีอยู่ในจิงญี่ปุ่นมีคุณสมบัติทางกายภาพแตกต่างไปจากน้ำมันหอมที่ได้จากจิงชนิดอื่น ๆ น้ำมันที่คล้าย Bergamot แต่มีรสเผ็ดน้อยกว่าจิง (Z. officinale Rosc.)

Zingiberene (α และ β Zingiberene เป็นสารจำพวก Sesquiterpene hydrocarbon ที่พบมากในน้ำมันจิง กล่าวคือ พบอยู่ประมาณร้อยละ 35.6 สาร Sesquiterpene ชนิดอื่น ๆ ที่พบก็มี ar - Curcumene ร้อยละ 17.7 Farnesene ร้อยละ 9.8 และมีสารอื่นๆ ที่พบในปริมาณน้อยคือ β -Besabolen , α - Selinene, β - Elemene และ β - Sesquitphellandrene สารจำพวก Sesquiterpene alcohol ที่พบในน้ำมันจิง คือ Zingiberol ซึ่งเป็นสารของ β - Eu edsmol stereoisomers, สารพวก Monoterpene hydrocarbon ที่พบในน้ำมันมี Camphene α และ β - Pinene, Cumene, Myrcene,

Limonene, *p* - Cymene และ β -Phellandrene สาร Oxygenated monoterpene ที่พบมี 2 - Nonanol, n- Nonanol, n- Decanol, Linalool, Geraniol และ Neral

จึงประกอบด้วยน้ำมันหอมระเหย 1-2 สารพวกชั้น ร้อยละ 5 – 8 แป้งและเมือก น้ำมันหอม ซึ่งเป็นสิ่งที่ให้กลิ่นหอมประกอบด้วย Sesquiterpene hydrocarbon ร้อยละ 50 หรือมากกว่า Sesquiterpene alcohols , Monoterpenoids , Ester ของ Acetic และ Cuprylic acid และสารประเภท Phenol ในปริมาณน้อยมาก

ในการศึกษาน้ำมันจิงที่ได้จากแหล่งต่าง ๆ พบว่าน้ำมันหอมมีส่วนประกอบของสารคล้ายกัน แต่ต่างกันที่มีปริมาณของสารเท่านั้น

สารจำพวก Sesquiterpene hydrocarbon มีกลิ่นอ่อนซึ่งต่างกับพวก Monoterpenoid พวกนี้มีกลิ่นฉุนและเป็นกลิ่นที่เป็นเฉพาะของจิง

น้ำมันจิงที่เก็บไว้ให้ถูกกับอากาศและแสงเป็นเวลานานจะขึ้น และมีส่วนที่เป็นสารที่ไม่ระเหยเพิ่มขึ้น กล่าวคือจะมีสาร ar - Curcumene ซึ่งส่วนที่เป็นสารที่ไม่ระเหยเพิ่มขึ้น ส่วน Zingiberene ซึ่งเป็นสารที่ระเหยได้จะมีปริมาณลดลง น้ำมันซึ่งกลั่นจากเหง้าที่เก็บไว้เป็นเวลานานมีความแน่นสูงกว่าน้ำมันที่กลั่นจากจิงสด

กลิ่นฉุนและรสเผ็ดในจิงเป็นสารจำพวกน้ำมันขี้ (Oleroesin) สารนี้ไม่ระเหย สกัดออกมาได้จากผงจิงแห้งโดยวิธีหมักสกัด ด้วยตัวทำละลายหลายชนิด เช่น Acetone, Ethyl ether เมื่อระเหยเอาตัวทำละลายออกไปจะได้น้ำมันที่ข้นเหนียวมีสีน้ำตาลเข้มซึ่งทางการค้าเรียกว่า “ Gingerin” นอกจากสารที่มีกลิ่นฉุนและรสเผ็ดแล้วในน้ำมันจิงยังมีน้ำมันหอมซึ่งมีรสไม่เผ็ดอยู่ ปริมาณของน้ำมันหอมในน้ำมันขี้มีได้ตั้งแต่ร้อยละ 7 -28

น้ำมันขี้ที่เตรียมขายเป็นยาประกอบด้วย Gingerin, Shogaol และ Shogaol และ Zingerone น้ำมันที่เตรียมมาใหม่ ๆ มี Gingerol เป็นสารหลักแต่ถ้าทิ้งไว้นานมี Shogaol เป็นสารหลัก และเป็นที่เข้าใจว่า Shogaol และ Zingerone ไม่เป็นสารที่เกิดตามธรรมชาติในเหง้าสด แต่ที่พบในน้ำมันขี้ที่เตรียมขายเป็นสินค้าเพราะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ขณะที่เตรียมเก็บน้ำมันขี้ นั้นไว้ทั้ง Shogaol และ Zingerone มีรสเผ็ดกว่า Gingerol น้ำมันขี้ที่มีคุณภาพด่ำมีปริมาณของ Shogaol และ Zingerone

2.7 ข่า

ข่าเป็นพืชที่อยู่ในสกุล *Alpinia* ซึ่งมีอยู่ด้วยกันประมาณ 250 ชนิด เป็นพืชของเอเชียเขตร้อน ในบางครั้งก็เรียกชื่อสกุลนี้ว่า *Languas* อันเป็นชื่อพ้อง

Alpinia galangal SW. หรือมีชื่อพ้องว่า *Languas galangal* SW. คือ Greater Galangal คือข่าหรือข่าหยวก

ข่าเป็นพืชของเอเชียเขตร้อนเช่น อินเดีย หมู่เกาะฟิลิปปินส์ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ฯลฯ เป็นพืชที่มีเหง้าสีน้ำตาลอมแดง กลิ่นหอมฉุนและรสขม ผลเผ็ดร้อน เช่นเดียวกับเหง้า เหง้าของข่าเมืองจีนมีสีน้ำตาลปนแดง กลิ่นหอมฉุนและรสเผ็ดกว่าข่าหยวก เหง้าสดของข่าหยวกมีน้ำมันหอม อยู่ประมาณร้อยละ 0.04 น้ำมันประกอบด้วย Methy – cinnamate ร้อยละ 48 Cineol ร้อยละ 20 – 30 การบูร และ d- Pinene ในทางยาเหง้าแก้โรคปวดบวมตามข้อ หลอดลมอักเสบ ข่ามีฤทธิ์กดหัวใจ ในขนาดน้อยกระตุ้นการหายใจ แต่ถ้าในขนาดสูงกดการหายใจ ใช้กระตุ้นการหายใจ ใช้กระตุ้นการหายใจในเด็ก ใช้เป็นยาธาตุและยาขับลม

ในประเทศมาเลเซียใช้ข่าเป็นเครื่องเทศ ผลใช้เป็นเครื่องเทศแทนกระวาน สำหรับในบ้านเราใช้แต่งกลิ่นอาหาร มักลิ้นควาของเนื้อปลาและปลา เป็นส่วนผสมในเครื่องแกงหลายชนิด เป็นส่วนผสมของลูกแป้งที่ใช้ทำข้าวหมากและเหล้า สำหรับข่าเมืองจีนจึงนิยมใส่ข้าวต้มปลาเพื่อฆ่ากลิ่นควา

2.8 ลูกผักชี

ความหอมของลูกผักชีขึ้นอยู่กับน้ำมันระเหย (Essential oil) ซึ่งมีปริมาณแตกต่างกันไปตามแหล่งปลูก ลูกผักชีจากอินเดียมีปริมาณของน้ำมันต่ำกว่าลูกผักชีที่ได้จากทวีปยุโรป มีรายงานว่าลูกผักชีที่ได้จากประเทศนอร์เวย์มีน้ำมันอยู่ร้อยละ 1.4-1.7 แต่น้ำมันลูกผักชีจากอินเดียมีกลิ่นหอมกว่าน้ำมันจากยุโรป ที่เป็นเช่นนี้เพราะมีปริมาณของ Ester สูงกว่าน้ำมันจากยุโรป

น้ำมันลูกผักชีเป็นน้ำมันใส ไม่มีสีหรือเป็นสีนวล มีกลิ่นหอมเหมือนลูกผักชี สารสำคัญที่อยู่ในน้ำมันคือ Coriandeol , d-Li nalool ซึ่งมีปริมาณต่าง ๆ กัน มีได้ตั้งแต่ร้อยละ 45 ถึง 70 สารอื่นๆ ที่พบในปริมาณน้อยมี α และ β -pinene, *p*-cymene, dipen-tene, *r*-terpinene, phellandrene, terpinolne และ decyclic acid น้ำมันลูกผักชีถ้าถูกที่ผิวหนังเป็นเวลานานทำให้เกิดความระคายเคืองได้

ผลที่ยังไม่แก่และส่วนอื่นๆ ของพืชให้น้ำมันที่มีคุณภาพต่ำกลิ่นไม่ดีเพราะเกิด Polymerisation

น้ำมันส่วนใหญ่ใช้แต่งกลิ่นเหล้า โกโก้และช็อคโกแลต ในทางยาใช้ขับลม แต่งกลิ่น กลบรสที่ไม่ดีของยาชนิดอื่น น้ำมันลูกผักชีมีส่วนดีก็คือคงทนไม่สลายตัว ถึงหากทิ้งไว้นานๆ กลิ่นก็ไม่เปลี่ยนแปลง

นอกจากนี้มันระเหยแล้วลูกผักชียังมี Fatty oil อยู่ร้อยละ 19 ถึง 21 Fatty oil มีสีเขียวปนน้ำตาลและมีกลิ่นเหมือนน้ำมันลูกผักชี พวก Fatty oil ถ้าเก็บไว้นานจะแข็งตัว Sodium soap ที่เตรียมจาก Fatty oil มีกลิ่นหอมและเป็นฟอง

กากที่เหลือจากการสกัดเอาน้ำมันออกแล้วไปใช้เป็นอาหารสัตว์ กากมีโปรตีนและไขมันอยู่ร้อยละ 11-17 และ 11-20 ตามลำดับ

2.9 หอมแดง

หอมแดง เป็นพืชผักที่มีการปลูกมากในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ คือ *Eleutherine Americana* Merr. iridaceae ชื่ออื่นๆ เช่น ว่านไก่แดง ว่านเข้า ว่านหมาก ว่านเพลาะ ว่านหอมแดง รูปลักษณะเป็นไม้ล้มลุกอายุหลายปี มีหัวใต้ดินคล้ายหัวหอม รูปรียาว ใบเกร็ดที่อุ้มใต้ดิน สีม่วงแดง ใบเดี่ยว ออกเป็นกระจุก 3-4 ใบ รูปดาบ กว้าง 2-4 ซม. ยาว 20-40 ซม. เส้นใบขนาน จีบตามยาวคล้ายพัด ดอกช่อ แทงจากลำต้นใต้ดิน กลีบดอกสีขาว ผลแห้ง แตกได้ สรรพคุณและส่วนที่นำมาใช้เป็นยาได้แก่ หัวใต้ดินสดใช้ผสมรวมกับเหง้าเปราะหอม ตำหยาบๆ ห่อผ้าสุ่มหัวเด็กแก้หวัดคัดจมูก และกินเป็นยาขับลม ผลผลิตส่วนใหญ่ใช้ในประเทศไทยทุกครัวเรือนนำไปประกอบอาหาร

2.10 ผงกะหรี่

ผงกะหรี่เป็นผงเครื่องเทศที่ครัวของหลายชาติใช้ในการทำแกงกะหรี่ ดังที่มีกะหรี่ไทย กะหรี่ญี่ปุ่น กะหรี่จีน กะหรี่เวียดนาม กะหรี่ฝรั่ง กระทั่งกะหรี่อินเดียที่เป็นของแท้ดั้งเดิม แรกเริ่มทีเดียว กะหรี่ (kari หรือ karhi) เป็นภาษาทมิฬที่ชาวอินเดียได้ใช้เรียกแกงประเภทเผ็ดชนิดหนึ่งที่มีน้ำ ทว่า นอกจากแกงเผ็ดประเภทน้ำมากแล้ว คนอินเดียได้เขาก็กยังมีแกงเผ็ดประเภทน้ำข้น และประเภทแกงแห้งอีกต่างหาก แต่ละประเภทก็มีชื่อเรียกเฉพาะกันไป สูตรเครื่องแกงจึงมีหลากหลายมากมาย แต่ไม่ว่าจะเป็นแกงชนิดใด สูตรเครื่องแกงไหน คนอินเดียมักกบดเครื่องแกงกันสดๆ ผสมเครื่องแกงขึ้นใช้เป็นครั้งคราวไป แต่เมื่อคนอังกฤษเข้าปกครองอินเดียเป็นอาณานิคมเมืองขึ้นราวกว่าสองร้อยปีที่แล้ว เกิดคิดออกติดใจกับแกงอินเดียมาก แต่ไม่รู้แน่ชัดว่าทำไมจึงหลงใหลเฉพาะกับแกงที่ชื่อ kari นักหนา จึงเรียกแกงทั้งหลายของอินเดียว่า “curry” (2544)

ผงกะหรี่มีเครื่องเทศหลักเป็น ลูกผักชี ยี่หระ ขมิ้น และลูกจืด นอกนั้นเป็นเครื่องเทศที่ใช้ปรับปรุงรสและกลิ่นเพิ่มเติม ได้แก่ เปลือกพริกเผ็ด เปลือกพริกแดง พริกไทย กระวาน กานพลู อบเชย ลูกจันทน์ ดอกจันทน์ จิง กระเทียม ใบกะหรี่ เมล็ดเทียนสัตตบุษย์ เมล็ดเทียนข้าวเปลือก เมล็ดเทียนดาตักแดน (เมล็ดผักชีลาว) อบเชยเทศ อบเชยจีน เมล็ดพรมผักกาด (เมล็ดมัสตาร์ด) เมล็ดป๊อปปี้ ดอกอบเชย เมล็ดขึ้นฉ่าย เกลือ และนี่คือสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผงกะหรี่จากแหล่งที่ต่างกันมีรสและกลิ่นไม่เหมือนกัน

ผงกะหรี่อินเดีย เป็นผงกะหรี่มาจากแผ่นดินต้นกำเนิดนั้น มีกลิ่นหอม รสเครื่องเทศแรง

ผงกะหรี่อินเดียสูตรโบราณ จะมีเครื่องเทศปนผสมที่ต่างกันไปจากผงกะหรี่อินเดียทั่วไป

ผงกะหรี่แบบยุโรป เป็นผงที่มีกลิ่นรสอ่อนลง เพราะเขาใช้เพียงโรยหน้าในสตูดต่างๆ

ผงกะหรี่แบบญี่ปุ่น สี กลิ่น รส ของผงกะหรี่จะอ่อนมาก กะหรี่ญี่ปุ่นมีทั้งแบบเป็นผงและเป็นก้อน

ผงกะหรี่แบบจีน มีสีเหลืองสวย รสอ่อน กลิ่นหอม

ผงกะหรี่แบบไทย สีออกเหลืองเข้ม รสแรง กลิ่นหอม

ผงกะหรี่แบบพื้นบ้านของไทย เรียกชื่ออย่างแขกอินเดียว่า มัสล่า อยู่ทางแม่ฮ่องสอน เรียกว่าเป็นผงอเนกประสงค์ทีเดียว

2.11 แนวทางในการถนอมอาหาร

ในอาหารส่วนใหญ่ความปลอดภัยจากจุลินทรีย์และความคงตัวของอาหารนั้นมีความสำคัญต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัส และคุณค่าอาหาร จึงเป็นพื้นฐานสำคัญในการนำปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการถนอมอาหารมาเชื่อมโยงกัน ตัวแปรสำคัญในการถนอมอาหารเหล่านั้นได้แก่ อุณหภูมิ water activity (aw) ค่าความเป็นกรดเบส (pH), redox potential (Eh), สารที่ใช้ในการถนอมอาหาร (ไนเตรท, ซอร์เบท, ซัลไฟต์) และจุลินทรีย์ที่สามารถเติบโตได้ (Competitive bacteria; lactic acid bacteria) ซึ่งการถนอมอาหารนั้นต้องคำนึงถึงผลต่อคุณภาพทางด้านรสชาติกลิ่นรส สำหรับการแช่เยือกแข็งนั้นไม่เหมาะสมเนื่องจากทำให้เกิด chilling injury แต่ที่ความเย็นปานกลางจะสามารถยืดอายุการเก็บของอาหารได้ และค่า pH ในอาหารควรจะมีค่าค่อนข้างต่ำเพื่อจะได้ยับยั้งการเจริญเติบโตของ Pathogenic bacteria แต่ไม่ต่ำจนทำให้รสชาติของอาหารเสียไป ฉะนั้นการปรับเปลี่ยนปัจจัยต่างๆ เหล่านี้จึงเป็นสิ่งที่น่าศึกษาเพื่อค้นหาระดับปัจจัยต่างๆ ที่เหมาะสม (Karthikeyan และคณะ, 1999)

2.12 การบรรจุผลิตภัณฑ์ในสภาวะสุญญากาศ (Vacuum packing)

หมายถึง การบรรจุผลิตภัณฑ์ภายใต้บรรยากาศที่ต่ำกว่าบรรยากาศปกติ โดยการดึงเอาอากาศทั้งหมดในภาชนะบรรจุออกก่อนปิดผนึกหรือปิดฝา โดยมีจุดประสงค์เพื่อไล่ก๊าซออกซิเจนออกจากผลิตภัณฑ์ให้หมด เพื่อป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน ยับยั้งการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ภายภาพ และการเน่าเสียของอาหารเนื่องจากจุลินทรีย์ และไม่มีการพ่นก๊าซใด ๆ เข้าไปแทนจึงทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างความดันภายในและภายนอกภาชนะ สังเกตได้จากการหดตัวของภาชนะบรรจุชนิดอ่อนตัว (flexible form) หรือการยุบตัวของภาชนะประเภทกึ่งคงรูป (semi-rigid form)

การบรรจุในสภาวะสุญญากาศ ซึ่งเป็นสภาวะที่ไม่มีออกซิเจนและมีระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ จึงมีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่ต้องการอากาศ แต่จะมีการเจริญของแบคทีเรียที่เจริญได้ในสภาพที่มีอากาศเพียงเล็กน้อยขึ้นมาแทน เช่น Lactobacillus, Leuconostoc, Streptococcus เราสามารถพบการเจริญของแบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติกได้ในผลิตภัณฑ์บรรจุบรรยากาศปกติจะมีการเจริญลดลง และถูกยับยั้ง

การเจริญเมื่อมีระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตั้งแต่ร้อยละ 10 ขึ้นไป เมื่อเก็บชิ้นเนื้อที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียสในฟิล์ม PVC ซึ่งก๊าซออกซิเจนสามารถซึมผ่านได้ดี ปรากฏว่าพบพวก *Pseudomonas* มาก ในขณะที่ชิ้นเนื้อเก็บในสภาพสุญญากาศจะพบพวก *Lactobacillus* spp. ทั้งที่เป็น heterofermentative และ homofermentative

Clingman และ Hooper รายงานว่า ปลาสดจะมีอายุการเก็บเพิ่มขึ้นอีกกว่า 7 วัน เมื่อบรรจุในสภาพสุญญากาศ และยังให้ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสดีกว่าการบรรจุในบรรยากาศปกติ ด้วย การทดลองเก็บปลาไขมันดำ เช่น plaice และ haddock ในน้ำแข็ง บรรจุภายใต้สภาวะสุญญากาศและบรรยากาศปกติ ปรากฏว่าปลาที่บรรจุภายใต้สภาวะสุญญากาศเก็บได้นานถึง 20 วัน โดยมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดต่ำกว่า และมีคะแนนคุณภาพสูงกว่าการบรรจุภายใต้บรรยากาศปกติ จากการวัดการเสื่อมเสียของปลา perch โดยใช้ค่าไตรเมทิลามีน (TMA) เป็นเกณฑ์ พบว่าปลาจะมีการเสื่อมสภาพภายใน 5 วัน แต่เมื่อบรรจุปลาแบบสุญญากาศจะทำให้เสื่อมสภาพหลังจาก 6 วัน การบรรจุสภาวะสุญญากาศ จะต้องลดปริมาณก๊าซออกซิเจนให้ต่ำกว่าร้อยละ 1 และต้องรักษาระดับนี้ไว้ตลอดการเก็บ จึงจะมีผลในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์มีฉะนั้น *Pseudomonas* จะสามารถเจริญและทำให้อาหารเสียได้เช่นเดียวกับการเก็บในบรรยากาศปกติ (Brody, 1989) อ้างโดย กิ่งแก้ว (2545)

หลักการผลิตอาหารในภาชนะบรรจุปิดสนิท

หลักการผลิตอาหารในภาชนะบรรจุ จะมีหลักการที่สำคัญคือ อาหารต้องได้รับความร้อนเพียงพอและนานพอที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์นั้นปลอดภัยแก่ผู้บริโภค และอาหารต้องบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิท (hermetic container) ซึ่งไม่ได้จำกัดเฉพาะภาชนะที่เป็นโลหะ ซึ่งจะป้องกันการปนเปื้อนหลังผลิตภัณฑ์ผ่านกระบวนการแล้ว (สายวรุพ และ วรณา, 2534)

ดังนั้นกระบวนการแปรรูปอาหารด้วยความร้อนจึงจำเป็นที่อาหารต้องได้รับความร้อนอย่างน้อยในระดับ “Commercial sterility” ซึ่งในบางผลิตภัณฑ์ก็เพียงพอที่จะทำให้อาหารสุกเป็นที่พอใจหรือในบางผลิตภัณฑ์อาจทำให้คุณภาพเสียไป เนื่องจากระดับความร้อนนั้นสูงเกินไป ฉะนั้นจึงต้องให้ความร้อนที่เหมาะสม ปริมาณความร้อนที่ต้องการพิจารณาจาก

1. ชนิด จำนวน และความสามารถในการทนความร้อนของจุลินทรีย์

จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญต่อการผลิตอาหารมากได้แก่ แบคทีเรีย (bacteria) ยีสต์ (yeast) รา (molds) เนื่องจากทำให้อาหารเสื่อมสภาพ เน่าเสีย และยังสามารถสร้างสารพิษที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ซึ่งผลิตภัณฑ์แต่ละอย่างจะมีภาวะที่ทำให้จุลินทรีย์จำเพาะชนิดเจริญได้ และเมื่อผ่านความร้อนแล้วจุลินทรีย์แต่ละชนิดก็อาจทนความร้อนที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ถ้าปริมาณจุลินทรีย์เริ่มต้นที่แตกต่างกัน ก็จะมีผลต่อปริมาณความร้อนที่ต้องการในการฆ่าเชื้อด้วย

2. องค์ประกอบและธรรมชาติของอาหาร

ปริมาณกรด หรือ pH ในอาหารเป็นปัจจัยที่มีผลต่อชนิดของจุลินทรีย์ที่จะเจริญได้ แบ่งกลุ่มของอาหารตามค่าของ pH ออกเป็น 4 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 อาหารที่มี pH หรือสูงกว่า 5.0 เรียกว่า “Low Acid Foods” เช่น ผลิตภัณฑ์เนื้อ ปลา นานม และผักบางชนิด

กลุ่มที่ 2 อาหารที่มี pH 4.5 – 5.0 เรียกว่า “Medium Acid Foods” เช่น ผลิตภัณฑ์จากผัก ส่วนมาก ผลิตภัณฑ์ผสมเนื้อกับผัก ผลิตภัณฑ์ผลไม้ เช่น เงาะ ลำไย

กลุ่มที่ 3 อาหารที่มี pH 3.7 – 4.5 เรียกว่า “Acid Foods” เช่น ผลิตภัณฑ์จากผลไม้ น้ำผลไม้ มะม่วง น้ำผลไม้สับปะรด น้ำผลไม้องุ่น น้ำผลไม้ส้ม น้ำผลไม้มะเขือเทศ

กลุ่มที่ 4 อาหารที่มี pH 3.7 หรือต่ำกว่า เรียกว่า “High Acid Foods” เช่น น้ำมะนาว น้ำมะขาม อาหารหมักดอง

การแบ่งกลุ่มอาหารเช่นนี้ เพื่อความสะดวกในการกำหนดอุณหภูมิของความร้อนในการฆ่าเชื้อ สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท

ประเภทแรก ความเป็นกรดสูง โดยเฉพาะน้ำผลไม้ จะใช้ความร้อนต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส แต่ไม่ต่ำกว่า 85 องศาเซลเซียส ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ เวลาที่ใช้ 15 นาทีขึ้นไป ขึ้นกับความหนาแน่นของอาหาร

ประเภทสอง อาหารที่มีความเป็นกรดสูง และอาหารที่เป็นกรดสูงปานกลาง เช่น น้ำผลไม้ และ ผลไม้บรรจุกระป๋อง เวลาที่ใช้ตั้งแต่ 15 นาทีขึ้นไป ทั้งนี้ขึ้นกับชนิด และขนาดของภาชนะบรรจุ

ประเภทสาม อาหารกระป๋องเชื้อจุลินทรีย์ที่สูงกว่า 100 องศาเซลเซียส ภายใต้ความดันของไอน้ำ แต่ไม่นิยมใช้อุณหภูมิสูงกว่า 121 องศาเซลเซียส ความดันไม่สูงกว่า 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ได้แก่ อาหารที่เป็นกรดต่ำ ถึงอาหารที่เป็นกรดต่ำมาก

เนื่องจากความเป็นกรดจะช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิดที่มีในอาหาร อาหารที่มีความเป็นกรดสูง คือ pH ไม่เกิน 4.5 ก็สามารถใช้ความร้อนที่ไม่สูงนัก (pasteurization) ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ติดมาในอาหาร ปริมาณความร้อนที่ใช้ควรเพียงพอต่อการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์พวกีสต์ และราที่มีอยู่ในน้ำผลไม้ ยกเว้นน้ำผลไม้ pH สูงกว่า 4.5 ปริมาณความร้อนจะต้องเพียงพอต่อการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่สามารถทนต่อความร้อนสูง ๆ ได้ด้วย) เนื่องจากความต้องการก๊าซออกซิเจนในการเจริญเติบโต ในสถานะที่ไร้ก๊าซออกซิเจน เช่น ในน้ำอัดลมหรือในกระป๋องสุญญากาศ ความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อราอาจลดลงเป็น 140 องศาฟาเรนไฮต์

การพาสเจอร์ไรส์เป็นกระบวนการใช้ความร้อนเพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่อาจเพิ่มขึ้นในน้ำผลไม้ มีผลทำให้เกิดการเสื่อมเสีย ต้องใช้เวลาและอุณหภูมิที่เพียงพอในการทำลายจุลินทรีย์ เช่น พวกีสต์ใช้อุณหภูมิ 60 – 65 องศาเซลเซียส เวลา 2 – 3 นาที ในการทำลาย ส่วนสปอร์ของเชื้อราใช้

อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที พวกแบคทีเรียแลคติกจะถูกทำลายที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส เวลา 2 นาที ส่วนสปอร์ของแบคทีเรียไม่สามารถถูกทำลายด้วยความร้อนที่ 80 องศาเซลเซียส แต่เนื่องจากน้ำผลไม้มีสภาพเป็นกรด สปอร์ที่เป็นโทษต่อร่างกายไม่สามารถเจริญเติบโตได้ โดยทั่วไปการพาสเจอร์ไรส์น้ำผลไม้จึงใช้อุณหภูมิเพียง 80 องศาเซลเซียส แต่มีความเป็นกรดสูงอาจใช้อุณหภูมิ 70 – 72 องศาเซลเซียสก็เพียงพอ (มณฑาทิพย์, 2538)

การเน่าเสียในอาหารที่มีความเป็นกรด (acid product) จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ จุลินทรีย์ที่ไม่สร้างสปอร์ (non – sporing) และแบคทีเรียที่สร้างสปอร์และสามารถสร้างกรดได้ (sporing aciduric bacteria), ยีสต์และรา ส่วนมากจุลินทรีย์เหล่านี้สามารถที่จะควบคุมได้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส แต่แบคทีเรียสร้างสปอร์อาจจะอยู่รอดได้ เช่น ในการทำน้ำมะเขือเทศกระป๋อง (pH 4.4 – 4.5) ที่ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เมื่อให้ความร้อนเป็นเวลา 22 นาที พบว่ามีจุลินทรีย์ปนเปื้อนอยู่และทำให้เกิดการเน่าเสียแบบ flat – sour spoilage โดยเชื้อ *B.caogulans* ในทวีปอเมริกา ซึ่งปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อ *B.caogulans* ในน้ำมะเขือเทศ พบว่าที่ค่า pH ต่ำสุดจะทำให้การสร้างสปอร์ของเชื้อลดลง เมื่อตรวจสอบความทนกรดจากการแปรผันตามชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ พบว่าที่ความเข้มข้นของสปอร์ 20 สปอร์ต่อมิลลิเมตร มีเพียง 2 strains จาก 20 strains ที่สามารถเจริญที่ pH 4.31 หรือต่ำกว่า (Herson, 1980; Holland, 1980) นอกจากนี้การเก็บรักษาพืชเมืองร้อน เช่น มะเขือเทศและพริก อุณหภูมิควรอยู่ที่ระหว่าง 3 – 5 องศาเซลเซียส ถ้าต่ำกว่านี้อาจทำให้เกิด chilling injury เช่นในกรณีของพริก พบว่าการเน่าเสียอย่างรวดเร็วจากเชื้อราเกิดหลังจากการแช่เย็น (chilling) (Goodenough, 1981; Atkin, 1981) อรอน จันทรประสาทสุข (2545) ศึกษา น้ำพริกแกงบรรจุกระป๋องโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการแปรรูปผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงบรรจุกระป๋องโดยใช้เทคโนโลยีเซอร์เคิล เพื่อช่วยลดปริมาณความร้อนที่ต้องการในการทำลายจุลินทรีย์ โดยในขั้นตอนแรก ศึกษาผลของการล้างเครื่องเทศที่เป็นองค์ประกอบในสูตรน้ำพริกแกงเผ็ด ได้แก่ พริกหยวกแห้ง พริกขี้หนูแห้ง กระเทียม หัวหอมแดง มะกรูด ตะไคร้ และข่า ด้วยน้ำ พบว่าการล้างพริกหยวก พริกแห้ง กระเทียม หัวหอมแดง มะกรูด และข่า ด้วยน้ำในสัดส่วนเครื่องเทศต่อน้ำเท่ากับ 1 ต่อ 20 (น้ำหนักต่อปริมาตร) จำนวน 2 ครั้งขึ้นไป และการล้างตะไคร้จำนวน 3 ครั้งขึ้นไปช่วยลดปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) และลดปริมาณเชื้อ *C. botulinum* ได้ และเมื่อนำเครื่องเทศที่ผ่านการล้างน้ำดังกล่าวมาผลิตน้ำพริกแกงเผ็ดแล้ววิเคราะห์สมบัติของน้ำพริกแกงเผ็ด พบว่า มีค่า pH , a_w และปริมาณความชื้นเท่ากับ 5.3 , 0.96 และ 63.95% ตามลำดับ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดเท่ากับ 4.93 log CFU/g และไม่พบ viable *C. botulinum* จากนั้นศึกษาผลของค่า pH และ a_w ต่อปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและ viable *C. botulinum* ในน้ำพริกแกงเผ็ด โดยปรับค่า pH ในน้ำพริกแกงเผ็ดที่ระดับ 4.0 , 4.5 และ 5.0 ด้วยกรดซิตริก และค่า a_w ที่ระดับ 0.83 , 0.88 และ 0.93 ด้วยเกลือแกง บ่มที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส นาน 0 , 5 , 10 , 15 และ 20 วัน พบว่า น้ำพริกแกงเผ็ดที่มีค่า pH

เท่ากับ 4.0 และ a_w เท่ากับ 0.83 , 0.88 , และ 0.93 มีการลดลงของปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดสูงสุดและไม่พบ viable *C. botulinum* ในน้ำพริกแกงเผ็ดทุกสภาพ และจากการวิเคราะห์ชนิดจุลินทรีย์ที่สามารถมีชีวิตรอดในน้ำพริกแกงเผ็ดที่มีค่า pH เท่ากับ 4.0 และ a_w เท่ากับ 0.93 โดยการจำแนกสายพันธุ์ของจุลินทรีย์พบว่าเป็นแบคทีเรียชนิด *B. stearothermophilus* จากการศึกษากการแทรกผ่านความร้อนของน้ำพริกแกงเผ็ดกระป๋องที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เพื่อดำเนินการหาเวลาที่ต้องการในการทำลายเชื้อ *B. stearothermophilus* พบว่า เซลล์ฆ่าเชื้อสำหรับ 3D- และ 5D-process มีค่าเท่ากับ 61 และ 87 นาที ตามลำดับ โดยไม่พบการเจริญของเชื้อ *B.*

stearothermophilus ในน้ำพริกแกงเผ็ดกระป๋องดังกล่าวหลังการบ่มที่อุณหภูมิห้อง , 35 องศาเซลเซียส และ 55 องศาเซลเซียส นาน 1 เดือน พัทธณี รัตนสมบัติ (2545) การศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผ็ดเสริมโปรตีนและวิตามินบี 12 จาก ถั่วเหลืองหมัก พบว่าจากการคัดเลือกสูตรของผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผ็ดเพื่อใช้เป็นสูตร พื้นฐานจากทั้งหมด 4 สูตร ผู้บริโภคให้การยอมรับสูตรที่คัดแปลงจากจันท์ ทานานท์ มากที่สุด และเมื่อนำสูตรดังกล่าวใช้พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผ็ดเสริมโปรตีนและ วิตามินบี 12 โดยการใช้ถั่วเหลือง หรือ เทมเป้ หรือ High Vitamin B(12) Tempe (HVT) เข้าไปทดแทนการใช้ถั่วเหลือง ในอัตราส่วนกึ่งแห้งต่อถั่วเหลือง หรือ เทมเป้ หรือ HVT ในระดับต่างๆ พบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผ็ดที่มีการ เติมกึ่งแห้งต่อถั่วเหลือง ในอัตราส่วน 75:25 มากที่สุด ซึ่งประกอบด้วย (ร้อยละ) โปรตีน (5.24 ± 0.18) ไขมัน (18.18 ± 1.36) เส้นใย (5.62 ± 0.10) เกล้า (3.43 ± 0.05) ความชื้น (44.55 ± 0.55) และคาร์โบไฮเดรต (22.65 ± 1.16) ค่า peroxide value 1.28 ± 0.09 มิลลิกรัม/กรัม วิตามินบี 12 เท่ากับ 0.07 ± 0.00 ไมโครกรัม/กรัม และความสามารถในการ กระจายตัว มีค่าแรงเท่ากับ (107.20 ± 0.27) กรัม สำหรับผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผ็ดสูตร ที่มีการเติมกึ่งแห้งต่อเทมเป้ ในอัตราส่วน 75:25 ได้รับการยอมรับมากที่สุด ซึ่ง ประกอบด้วย (ร้อยละ) โปรตีน (5.24 ± 0.18) ไขมัน (17.71 ± 1.36) เส้นใย (5.67 ± 0.14) เกล้า (3.19 ± 0.18) ความชื้น (43.39 ± 0.69) และ คาร์โบไฮเดรต (24.74 ± 0.25) ค่า peroxide value (1.27 ± 0.09) มิลลิกรัม/กรัม วิตามินบี 12 เท่ากับ 0.09 ± 0.00 ไมโครกรัม/กรัม และความสามารถในการกระจายตัว มีค่าแรงเท่ากับ 107.61 ± 0.44 กรัม และ ผลิตภัณฑ์ น้ำพริกเผ็ดสูตรที่มีการเติมกึ่งแห้งต่อ HVT ในอัตราส่วน 75:25 ได้รับการยอมรับ มากที่สุด ซึ่งประกอบด้วย (ร้อยละ) โปรตีน (5.33 ± 0.12) ไขมัน (17.64 ± 0.56) เส้นใย (5.53 ± 0.21) เกล้า (3.36 ± 0.06) ความชื้น (43.15 ± 0.58) และคาร์โบไฮเดรต (24.99 ± 0.26) ค่า peroxide value 1.33 ± 0.09 มิลลิกรัม/กรัม วิตามินบี 12 เท่ากับ 0.11 ± 0.00 ไมโครกรัม/กรัม และความสามารถในการกระจายตัว มีค่าแรงเท่ากับ 108.62 ± 0.56 กรัม และไม่มีเชื้อ จุลินทรีย์หลงเหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผ็ดทั้ง 3 สูตร การรอดชีวิตของเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคในน้ำพริกเผ็ดทั้ง 3 สูตร เชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคคือ *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* และ *Escherichia coli* ซึ่งได้มีการเติมเชื้อที่เวลา 0 วัน ลงไปในปริมาณ 6.83 ± 0.08 , 7.56-7.60 และ 5.04 ± 0.00 log CFU/กรัม ตามลำดับ เชื้อ *S. aureus* ในผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผ็ดทั้ง 3

สูตร มีแนวโน้มลดลงจาก 0 วัน เหลือเชื้ออยู่รอดเพียง 5.16-5.39 log CFU/กรัมที่ 15 วัน และไม่มีชีวิตรอด เมื่อ เก็บน้ำพริกเผาได้ 30 และ 45 วัน สำหรับ เชื้อ *B. cereus* ในน้ำพริกเผาทั้ง 3 สูตร มีแนวโน้มปริมาณเชื้อลดลงตลอดเวลาจากเชื้อเริ่มต้นที่ 0 วัน ลดจำนวนลงมาเป็น 6.53-6.58 log CFU/กรัม ที่ 15 วัน และที่ 30 วันเชื้อได้ลดปริมาณลงมามากเหลือ 6.55-6.59 log CFU/กรัม และลดลงมาเหลือเพียง 5.59-5.91 log CFU/กรัม ที่ 45 วัน แนวโน้มการลดลงของเชื้อ *B. cereus* เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาขึ้น สำหรับเชื้อ *E. coli* ในน้ำพริกเผาทั้ง 3 สูตร มีแนวโน้ม ลดลงและไม่มีชีวิตรอดภายในระยะเวลา 15, 30 และ 45 วัน และ ในการตรวจติดตาม ค่า pH และ ค่า A_w ของน้ำพริกเผาทั้ง 3 สูตร ทั้งก่อนเค็มเชื้อจุลินทรีย์และ หลังเค็มเชื้อจุลินทรีย์ทั้ง 3 ชนิด ที่ 0-45 วัน พบว่า pH อยู่ในช่วง 4.7-4.9 และค่า A_w อยู่ในช่วง 0.78-0.80 เมื่อนำน้ำพริกเผาทั้ง 3 สูตรมาทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 0, 1, 3 และ 6 เดือน พบว่า การยอมรับของผู้บริโภคทางด้านประสาทสัมผัสต่อ ผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผา ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความสามารถในการทาน ขนมัน และความชอบโดยรวม ผู้บริโภคยังให้การยอมรับน้ำพริกเผาดังแม้ว่าจะเก็บ รักษาเป็นระยะเวลา 6 เดือน สำหรับวิตามินบี 12 ของผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาทั้ง 3 สูตร เมื่อเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 6 เดือน พบว่า ปริมาณวิตามินบี 12 อยู่ในช่วง (0.07-0.11) ไมโครกรัม/กรัม และมีค่า peroxide value เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยที่ 0 เดือน (1.09-1.17) มิลลิกรัม/กรัม เพิ่มขึ้นมาเป็น (1.23-1.32) มิลลิกรัม/กรัม ที่ 6 เดือน ค่าความสามารถในการกระจายตัว (spread ability) ของน้ำพริกเผาทั้ง 3 สูตรเมื่อเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 6 เดือน มีค่าแรงอยู่ในช่วง 105.94-108.93 กรัม คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาทั้ง 3 สูตร ไม่พบว่ามีปริมาณ จุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา และ *Clostridium sp.* เกิดขึ้นในผลิตภัณฑ์ เมื่อทำการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาทั้ง 3 สูตรที่ 0, 1, 3 และ 6 เดือน กมลวรรณ ปราธนาดี (2544) ศึกษาการอยู่รอดของ *E. coli* และ *E. coli* 0157 : H7 ที่ผ่านการปรับสภาพด้วย กรดในน้ำพริกสำเร็จรูปภายใต้อิทธิพลของวอเตอร์แอคทิวิตี และ อุณหภูมิในการเก็บ การปรับสภาพเซลล์ *E. coli* 0157: H7 ในสภาพกรด (Acid-adapted cell) หรือ การช็อกเซลล์โดยเฉพาะเลี้ยงในสภาพกรดในระยะเวลาสั้น (Acid-adapted cell) พบว่าเซลล์แบคทีเรียเพิ่มความสามารถในการทนต่อสภาพกรดได้ ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญ ที่ทำให้แบคทีเรียชนิดนี้รอดชีวิตในอาหารประเภทกรดและอาหารลดวอเตอร์แอคทิวิตี ได้ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบว่า การปรับสภาพกรดหรือช็อกเซลล์ ด้วยกรดนอกเหนือจากการทนต่อกรดได้แล้วจะสามารถแสดงการป้องกันข้ามต่อสภาพออสโมติก ได้หรือไม่ โดยเฉพาะเลี้ยง *E. coli* สายพันธุ์ ATCC 8739 และ *E. coli* 0157 : H7 (EHEC 994 และ EHEC 932) ในอาหารเลี้ยงเชื้อ Trypticase Soy Broth (TSB) หรือ TSB-non glucose (TSB-ng) ปรับค่าความเป็นกรด-ด่างด้วยกรดซิตริก หรือ กรดทาร์ทาริก ในสภาวะต่าง ๆ คือ Acid-adapted cell (TSB หรือ TSB-ng, pH 4, 4.5 และ 5, 18 h), Acid-shocked cell (TSB-ng, pH 5.5, 3 h) เปรียบเทียบกับ control cell (TSB หรือ TSB-ng, pH 7, 18 h) ทดสอบความสามารถในการป้องกันข้ามในอาหารเลี้ยงเชื้อ Trypticase Soy Agar (TSA) ลดค่าวอเตอร์แอคทิวิตี

เตอร์แอกติวิตี (a_w ด้วย กลีเซอรอล 0-22% (a_w)=0.99-0.94) หรือ โซเดียมคลอไรด์ (NaCl 0.5-6% (a_w =0.99-0.95) พบว่า เซลล์ที่เพาะเลี้ยงใน TSB หรือ TSB-ng สภาพกรด หรือเซลล์ที่ผ่านการช็อคด้วยกรด ไม่แสดงการป้องกันข้ามในอาหารลดทอเตอร์แอกติวิตี ความสามารถในการเจริญของเซลล์บน TSA เดิมกลีเซอรอล หรือ NaCl แตกต่างกันขึ้นกับชนิดและ สายพันธุ์ของแบคทีเรีย ต่อมา ได้ศึกษาการเจริญ และการรอดชีวิตของเซลล์ช็อคด้วย กรดชนิดกริดของ *E. coli* สายพันธุ์ ATCC 8739 และ *E.coli* 0157 : H7 (EHEC 994) ในระบบอาหารจำลองโดยการเติมเซลล์ลงในน้ำพริกสำเร็จรูปเพื่อเป็นตัวแทนของอาหารที่เป็นกรด (pH 4.5) และลดทอเตอร์แอกติวิตีของน้ำพริกสำเร็จรูป เป็น 0.95-0.90 ด้วย NaCl (0-4%) หรือกลีเซอรอล (0-16%) พบว่าเซลล์ช็อคด้วย กรดไม่เจริญในน้ำพริก แสดงว่าเซลล์ไม่สามารถแสดงการป้องกันข้ามต่อสภาพลดทอเตอร์ แอกติวิตีในน้ำพริกสำเร็จรูป ส่วนเซลล์ควบคุมสามารถรอดชีวิตในน้ำพริกลดทอเตอร์แอกติวิตีได้ดีกว่าเซลล์ช็อคด้วยกรด เซลล์ *E. coli* ทั้งสองสายพันธุ์ ไม่สามารถเจริญในน้ำพริกลดทอเตอร์แอกติวิตีด้วย NaCl 4% (a_w) = 0.90) ในสภาพ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C และ 35 °C อย่างไรก็ตามที่อุณหภูมิ 10 °C เซลล์ *E. coli* ทั้งสองสายพันธุ์สามารถรอดชีวิตในน้ำพริกที่ลดทอเตอร์แอกติวิตีด้วยกลีเซอรอล (a_w = 0.95-0.90) ได้นาน 28 วัน กล่าวได้ว่าความสามารถในการรอดชีวิตของ *E. coli* และ *E. coli* 0157: H7 ในน้ำพริกสำเร็จรูปนั้นขึ้น กับชนิดของเซลล์สายพันธุ์ ค่าทอเตอร์แอกติวิตีของอาหาร และอุณหภูมิการเก็บรักษา วรรณิภา พาณิชกรกุล (2544) ศึกษาการเปรียบเทียบการใช้น้ำมะนาวและกรดซิตริกต่อคุณภาพน้ำพริกกะปิบรรจุกระป๋อง การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพของน้ำพริกกะปิสำเร็จรูป บรรจุกระป๋องโดยการเปรียบเทียบการใช้น้ำมะนาวและกรดซิตริก และอายุการเก็บรักษา ระยะเวลา 3 เดือน การพัฒนาสูตรที่เหมาะสมและทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค โดยวิธี หาสเกลความพอดี (just-right scale) พบว่าสูตรที่ผู้ทดสอบยอมรับประกอบด้วยกะปิ ร้อยละ 20.41 กระเทียม ร้อยละ 17 น้ำมะนาวร้อยละ 27.21 น้ำตาลปี๊ป ร้อยละ 27.21 พริกขี้หนู ร้อยละ 3.40 น้ำปลาร้อยละ 4.70 แล้วนำมาพัฒนาสูตรโดยใช้สารละลายกรดซิตริก 9% pH 3.7 เปรียบเทียบกับน้ำมะนาว pH 3.7 ผ่านกรรมวิธีการผลิตบรรจุกระป๋องใช้ อุณหภูมิในการฆ่าเชื้อที่ 100 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที ผลจากการศึกษาพบว่า คุณภาพ ทางกายภาพและทางเคมีของน้ำพริกกะปิที่ใช้น้ำมะนาวก่อนการบรรจุและหลังการบรรจุ (0 และ 3 เดือน) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีค่าสี L^* เท่ากับ 38.71, 34.18, และ 38.66 ค่าสี a^* เท่ากับ 6.90, 8.96 และ 10.39, ค่าสี b^* เท่ากับ 8.24, 11.18 และ 16.06 ตามลำดับ องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ โปรตีน ร้อยละ 6.36, 7.07 และ 7.09 คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 30.50, 31.67 และ 32.44, ไขมัน ร้อยละ 1.02, 1.34 และ 0.46, ความชื้น ร้อยละ 54.41, 52.48 และ 52.27, เถ้า ร้อยละ 7.47, 7.72 และ 7.50, เส้นใยหยาบร้อยละ 0.23, 0.71 และ 0.23, ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 9.00, 8.96 และ 9.17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ความเป็นกรด-เบส 3.73, 3.74 และ 3.73 ตามลำดับ ผลทางจุลินทรีย์ไม่พบ การยอมรับของผู้บริโภคอยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลาง คุณภาพทางกายภาพ และทางเคมีของน้ำพริกกะปิที่ใช้

สารละลายกรดซิตริกก่อนการบรรจุและหลังการบรรจุ (0 และ 3 เดือน มีค่าสี L^* เท่ากับ 40.51, 36.97 และ 36.00, ค่าสี a^* เท่ากับ 6.69, 8.85 และ 9.84, ค่าสี b^* เท่ากับ 7.88, 11.72 และ 14.54 ตามลำดับ องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ โปรตีน ร้อยละ 5.86, 6.24 และ 6.25, คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 31.19, 31.28 และ 31.97, ไขมัน ร้อยละ 1.12, 1.69 และ 0.50, ความชื้น ร้อยละ 54.08, 54.82 และ 53.70, เถ้า ร้อยละ 7.51, 7.62 และ 7.42, เส้นใยหยาบ ร้อยละ 0.22, 0.69 และ 0.24 ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 8.04, 8.19 และ 8.13 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ความเป็นกรด-เบส 3.77, 3.58 และ 3.81 ตามลำดับ ผลทางจุลินทรีย์ไม่พบ การยอมรับของผู้บริโภคอยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลาง **กึ่งแก้ว วงศ์ ฉายา (2544)** ศึกษาการควบคุมทางชีวภาพในการผลิตน้ำพริกหนุ่ม น้ำพริกหนุ่มเป็นอาหารทางภาคเหนือที่มีลักษณะความชื้นสูง มีเปอร์เซ็นต์ความชื้น 82.13 และ Water activity (A_w) 1.00 มีความเป็นกรดเบส (pH) 5.1-5.6 จากคุณสมบัติดังกล่าวนี้ พบว่า ผลิตภัณฑ์มีอายุการเก็บรักษาสั้นประมาณ 3-5 วัน จากการสำรวจผลิตภัณฑ์น้ำพริกหนุ่มในตลาดพบว่า มีน้ำพริกหนุ่ม 2 ประเภท คือ น้ำพริกหนุ่มแบบดกขย และพริกหนุ่ม พาสเจอร์ไรส์ในถ้วยพลาสติกหรือขวดแก้วใส เมื่อสำรวจความต้องการของผู้บริโภคในเขต กรุงเทพฯ จำนวน 100 คน พบว่า น้ำพริกหนุ่มที่ผู้บริโภคต้องการต้องมีรสชาติ ไม่เผ็ดเกินไป และปลอดภัย ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้ศึกษากระบวนการผลิต โดยศึกษาใน 2 กระบวนการผลิต คือ 1. กระบวนการพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิสูงที่ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที ในกระป๋อง โดยปรับความเป็นกรดเบส ให้มีคุณสมบัติเป็นอาหารที่มีความเป็นกรด (Acid food) pH 4.4 เพื่อลดปริมาณของแบคทีเรียที่มีอยู่ในน้ำพริกหนุ่ม 2. กระบวนการพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง และบรรจุภายใต้สภาวะสุญญากาศ (Vacuum packing) โดยแปรผันสูตรตามชนิดของสารละลายกรดและเกลือของกรด ได้แก่ สารละลายกรดซิตริก และ สารละลายกรดซิตริกพร้อมกับสารละลายโพแทสเซียมไฮโดรเจนทาร์เทรต และอุณหภูมิในการเก็บรักษา จากการทดสอบคุณภาพทางกายภาพ, เคมี, จุลชีววิทยา และทางประสาทสัมผัส พบว่า กระบวนการบรรจุภายใต้สภาวะสุญญากาศและเก็บในสภาพแช่แข็งที่อุณหภูมิ - 4 องศาเซลเซียส โดยใช้สูตรที่เติมสารละลายกรดซิตริกพร้อมกับสารละลายโพแทสเซียมไฮโดรเจนทาร์เทรต (Potassium hydrogen tartrate) จะให้ลักษณะทางกายภาพ, เคมี, จุลชีววิทยา และ ประสาทสัมผัสดีที่สุด เมื่อใช้กระบวนการทางสถิติในการประมวล และมีอายุการเก็บรักษานาน 1 เดือน โดยยังมีคุณภาพดีและผลจากการทดสอบจากผู้บริโภค พบว่ามีความชอบอยู่ในระดับ ปานกลาง **เบญจรงค์ วิริยะจิตย์ (2547)** ศึกษาแคลเซียมในน้ำพริก ผักจิ้ม และเครื่องแนมการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาปริมาณแคลเซียมในน้ำพริกที่ได้รับความนิยมทั้ง 4 ภาค ในประเทศไทยจากรายงานการวิจัยต่าง ๆ เพื่อนเป็นข้อมูลพื้นฐานในการสนับสนุนและส่งเสริมให้มีการบริโภคน้ำพริกที่มีปริมาณแคลเซียมสูงและเป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณค่าทางโภชนาการของน้ำพริกบางชนิดที่มีปริมาณแคลเซียมต่ำ ได้คัดเลือกกรายชื่อน้ำพริกไว้ทั้งหมด 50 รายชื่อและทำการคัดเลือกดำรับน้ำพริกเหล่านี้จากตำราอาหารต่าง ๆ รวมทั้งการสัมภาษณ์จากผู้รู้ ได้ศึกษาปริมาณแคลเซียมในน้ำพริก ผักจิ้ม

และเครื่องแนมใน 1 หน่วยบริโภค โดยใช้วิธีการคำนวณจากตารางแสดงคุณค่าอาหารในส่วนที่กินได้ 100 กรัมและเทียบเป็นร้อยละของ 1/3 ของปริมาณแคลเซียมที่แนะนำให้บริโภคประจำวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) ผลจากการศึกษาปริมาณแคลเซียมในส่วนของน้ำพริกใน 1 หน่วยบริโภค (1 ช้อนโต๊ะ) พบว่า ให้แคลเซียมระหว่าง 1.88 ถึง 189.12 มิลลิกรัม หรือร้อยละ 0.70 ถึง 70.83 ของ 1/3 ของ RDI น้ำพริกที่มีแคลเซียมสูงสุด คือ น้ำพริกกบ ส่วนน้ำพริกที่มีแคลเซียมต่ำสุด คือ ปั่นเห็ดปลวก สำหรับปริมาณแคลเซียมในน้ำพริกทั้งตำรับซึ่งรวมทั้งผักจิ้มและเครื่องแนมใน 1 หน่วยบริโภคนั้น พบว่า มีแคลเซียมระหว่าง 13.81 ถึง 247.52 มิลลิกรัม หรือร้อยละ 5.17 ถึง 92.70 ของ 1/3 ของ RDI ตำรับที่มีแคลเซียมสูงสุด คือ น้ำพริกกบ ส่วนตำรับที่มีแคลเซียมต่ำสุด คือ ปั่นเห็ดฟาง สำหรับคุณค่าทางโภชนาการอื่น ๆ พบว่า ระหว่าง 1.94 ถึง 25.56 กรัม หรือ ร้อยละ 11.44 ถึง 150.40 ของ 1/3 ของ RDI ตำรับที่มีโปรตีนสูงสุดคือ น้ำชุบแมงดา ตำรับที่มีโปรตีนต่ำสุด คือ น้ำชุบลูกอึก ในด้านพลังงาน พบว่า มีค่าระหว่าง 31.63 ถึง 706.47 กิโลแคลอรี หรือร้อยละ 4.73 ถึง 150.40 ของ RDI ตำรับที่มีพลังงานสูงสุด คือ น้ำพริกกะปิ ส่วนตำรับที่มีพลังงานต่ำที่สุด คือ น้ำพริกปู อดิพล คิลกพิมล (2545) การศึกษาแ่งเป็นอาหารที่นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลายทั้งในหมู่ชาวไทยและชาวต่างชาติ เครื่องปรุงหลักในการประกอบอาหารประเภทนี้ ได้แก่ น้ำพริกแ่งซึ่งทำให้แ่งแต่ละชนิดมีกลิ่นรสและสีแตกต่างกัน ดังนั้น น้ำพริกแ่งและเครื่องเทศที่เป็นองค์ประกอบจึงมีความสำคัญต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษา รา และอะฟลาทอกซินในน้ำพริกแ่งและเครื่องเทศที่เป็นองค์ประกอบ ตรวจวิเคราะห์ปริมาณเบนโซเอตและซอร์เบตในน้ำพริกแ่ง รวมทั้งศึกษาการเปลี่ยนแปลงของน้ำพริกแ่งในระหว่างการเก็บเพื่อการปรับปรุงด้านคุณภาพและความปลอดภัย โดยศึกษาน้ำพริกแ่ง 4 ชนิด ได้แก่ น้ำพริกแ่งเผ็ด น้ำพริกแ่งเขียวหวาน น้ำพริกแ่งส้ม และน้ำพริกแ่งมัสมั่น ชนิดละ 30 ตัวอย่าง และเครื่องเทศหลัก ได้แก่ พริกขี้หนู พริกขี้ฟ้าเขียว หอม กระเทียม ข่า ตะไคร้ ผิวมะกรูด รากผักชี กระชาย ในรูปของสด และพริกขี้ฟ้าแห้งชนิดละ 18 ตัวอย่าง ใน 3 ฤดู ซึ่งจำหน่ายในตลาดส่งในกรุงเทพฯ และปริมณฑล ผลการทดลองพบว่ากระเทียมเป็นเครื่องเทศที่พบราปริมาณสูงที่สุด $4.92 \pm 0.39 \log\text{CFU/g}$ ส่วนข่าพบปริมาณต่ำที่สุด $0.08 \pm 0.20 \log\text{CFU/g}$ ราที่พบมากในเครื่องเทศ ได้แก่ *Aspergillus niger* *Penicillium citrinum* *P. corylophilum* *Cladosporium spp.* *A. aculeatus* และ *A. flavus* ตามลำดับ สำหรับปริมาณราในน้ำพริกแ่งพบว่าแ่งส้มพบราเฉลี่ยสูงที่สุด $2.40 \pm 1.07 \log\text{CFU/g}$ รองลงมาได้แก่แ่งเผ็ด $1.44 \pm 1.12 \log\text{CFU/g}$ แ่งมัสมั่น $0.78 \pm 0.79 \log\text{CFU/g}$ และแ่งเขียวหวาน $0.68 \pm 1.09 \log\text{CFU/g}$ ตามลำดับ ซึ่งราที่พบมากที่สุดได้แก่ *A. niger* *Monascus spp.* และ *Paecilomyces spp.* ตามลำดับทั้งนี้พบว่าฤดูกาลไม่มีผลต่อปริมาณราในเครื่องเทศและน้ำพริกแ่งแต่ละชนิด ($p < 0.05$) ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณเบนโซเอตและซอร์เบตพบว่าการใช้เบนโซเอตสูงกว่า 1000 ppm ถึงร้อยละ 20 ไม่พบการใช้เบนโซเอต ทั้งนี้ไม่พบการใช้ซอร์เบตในทุกตัวอย่าง การตรวจสอบปริมาณอะฟลาทอกซินที่ปนเปื้อนในเครื่องเทศที่เป็น

องค์ประกอบพบว่า ฟริกซีฟ้าแห้ง ฟริกซีหนู ฟริกซีฟ้าเขียว ตะไคร้ และ กระชาย พบอะฟลาทอกซินปนเปื้อนต่ำกว่า 5 ppm ข้าและผิวมะกรูดปนเปื้อนต่ำกว่า 20 ppm ในขณะที่หอมแดง กระเทียม และรากผักชี ไม่พบอะฟลาทอกซินปนเปื้อน นอกจากนี้พบว่าน้ำพริกแกงทุกตัวอย่างที่ทำ การตรวจสอบพบอะฟลาทอกซินปนเปื้อนต่ำกว่า 20 ppm สำหรับอายุการเก็บที่อุณหภูมิห้อง เมื่อใช้ การประเมินทางประสาทสัมผัสเป็นเกณฑ์ พบว่าน้ำพริกแกงส้มมีอายุการเก็บ 2 วัน แกงเขียวหวาน มีอายุการเก็บ 3 วัน น้ำพริกแกงเผ็ดมีอายุการเก็บ 5 และน้ำพริกแกงมัสมั่นมีอายุการเก็บนานถึง 13 วัน ทั้งนี้ไม่พบการเปลี่ยนแปลงปริมาณราในระหว่างการเก็บและพบว่าการใช้เบนโซเอตและซอร์เบตที่มีความเข้มข้น 500 ppm ไม่ช่วยยืดอายุการเก็บน้ำพริกแกงสูตรที่ใช้ในการทดสอบ ($p > 0.05$) และ ผจงเจตน์ ศรีวิเชียร (2545) ศึกษาแนวคิดผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาร้า (แจ่วบอง) ในเขต อำเภอเมืองจังหวัดอุดรธานี การศึกษาครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาแนวคิดผลิตภัณฑ์น้ำพริก ปลาร้า พฤติกรรมการซื้อน้ำพริกปลาร้า และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำพริกปลาร้า โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจงเป็นการศึกษาโดยวิธี ทดลอง (Experimental Research) ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล และ ใช้ร้อยละในการวิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอในรูปแบบพรรณนาวิเคราะห์ ผลการศึกษา ปรากฏ ดังนี้ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงมีอายุระหว่าง 31 – 40 ปีมีอาชีพคณงาน/ลูกจ้าง ระดับการศึกษาอยู่ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย / ปวช. มีรายได้ส่วนตัวต่อเดือน 5,000 บาท สถานภาพโสดและมีจำนวนสมาชิกในครอบครัว 4 คน ผู้ตอบแบบสอบถามจะบริโภคน้ำพริก ปลาร้าเป็นประจำโดยเฉลี่ย 1-2 ครั้งต่อ 1 สัปดาห์ และในการซื้อน้ำพริกปลาร้าแต่ละครั้งไม่ เจาะจงยี่ห้อและจะเลือกซื้อที่ตลาดสด สิ่งที่จะช่วยในการพิจารณาเลือกซื้อน้ำพริกปลาร้า คือ รสชาติ และต้องเป็นปลาร้าสุก เนื้อปลาร้าต้องละเอียด ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำพริกปลาร้า (แจ่วบอง) ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญโดยเรียงตามลำดับ คือ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านการส่งเสริมการตลาด และด้านสถานที่จัดจำหน่าย ตามลำดับ เมื่อพิจารณาเป็นรายชื่อ พบ ประเด็นสำคัญคือ ด้านผลิตภัณฑ์ พบว่า มีความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับความสำคัญมากที่สุด โดยเรียงตามลำดับ คือ ความสะอาดของน้ำพริก ความสดและใหม่ของน้ำพริก และรสชาติของ น้ำพริก ด้านราคา พบว่า มีความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับความสำคัญมากโดยเรียงลำดับ คือ มีราคาคิดไว้ให้ทราบ ราคายุติธรรม และราคาต่ำกว่าคู่แข่ง ด้านสถานที่จัดจำหน่าย พบว่า มีความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับความสำคัญปานกลาง ทั้ง 5 ข้อ โดยเรียงตามลำดับคือ ภายใน ร้านขายน้ำพริกสะอาด หาซื้อน้ำพริกได้สะดวก มีวางขายตามมินิมาร์ททั่วไป ภายในร้านมีชั้น วางสินค้าและช่องทางให้สามารถเดินเลือกสินค้าได้ ด้านการส่งเสริมการตลาด มีความคิดเห็น โดยรวมอยู่ในระดับความสำคัญมากโดยเรียงลำดับ คือ เมื่อซื้อในปริมาณมากๆ จะมีส่วนลด หรือของแถม การสะสมยอดการซื้อเพื่อรับส่วนลดหรือของแถม และมีการออกร้านร่วมในงาน ประจำปีต่าง ๆ เมื่อพิจารณาจากการทดสอบด้วย T – Distribution เกี่ยวกับความคิดเห็นระหว่าง

น้ำพริกตัวอย่างและน้ำพริกที่ต้องการพบว่าแตกต่าง และหากพิจารณาตามลักษณะต่างๆ พบว่า รส เค็ม รสหวาน สีสันทของพริกในน้ำพริก กลิ่นเครื่องเทศ ความละเอียดของเครื่องเทศ ความเข้มข้นของรสชาติโดยรวม และความหอมของน้ำพริกโดยรวมมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ด้านแนวคิดผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาร้า (แจ่วบอง) พบว่ามีระดับความชอบต่อน้ำพริกที่ทดสอบชิมโดยรวมในระดับปานกลางและมีความคิดเห็นว่าน้ำพริกที่ทดสอบชิมมีค่าความหวานและกลิ่นเครื่องเทศน้อยกว่าที่ต้องการมาก และมีความละเอียดของเนื้อน้ำพริกน้อย ดังนั้น น้ำพริกที่สอดคล้องกับความต้องการจึงต้องมีการปรับปรุง คือ ให้มีความหอมของกลิ่นเครื่องเทศเพิ่มขึ้น ปรับปรุงรสหวานเพิ่มมากขึ้นลดความเค็มให้น้อยลง ในส่วนของสีและรสเผ็ดสามารถทำได้โดยการเพิ่มปริมาณพริกแห้งซึ่งจะช่วยให้สีน้ำพริกมีสีส้มมากขึ้นและปรับรสชาติเผ็ดให้เพิ่มขึ้นเล็กน้อย และต้องเพิ่มความละเอียดของเนื้อปลา เครื่องเทศต่างๆ เพื่อให้เนื้อน้ำพริกโดยรวมมีความละเอียดมากขึ้นและช่วยลดกลิ่นปลาร้าที่แรงเกินไป ในส่วนของความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่คิดว่า จะซื้อเมื่อมีการผลิตน้ำพริกที่ทดสอบชิมออกมาจำหน่าย

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

3.1 วัตถุประสงค์และอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 วัตถุประสงค์

- เครื่องนำพริกแกงกะหรี่

- | | | |
|--------------------------------|----------------|-------------------------------------|
| 1. พริกแห้ง | ตราเทศโก้ | เทศโก้โลตัส |
| 2. เกลือป่น | ตราเทศโก้ | เทศโก้โลตัส |
| 3. ลูกผักชี | ตราศาลาแม่บ้าน | เอิร์บ แอนด์ สไปซ์ แลนด์ |
| 4. ยี่ห่วย | ตรายี่ห่วย | อาหารสากลกรุงศรีอยุธยา |
| 5. อบเชย | ตราง้วนสุน | บางกอกซิลลี่ 2005 จำกัด |
| 6. ลูกกระวาน | ตราง้วนสุน | บางกอกซิลลี่ 2005 จำกัด |
| 7. กานพลู | ตราง้วนสุน | บางกอกซิลลี่ 2005 จำกัด |
| 8. ผงกะหรี่ | ตราศาลาแม่บ้าน | หจก.เอิร์บ แอนด์ สไปซ์ แลนด์ |
| 9. ข่าป่น | ตราขอบฟ้าเขียว | หจก.อุตสาหกรรมอาหารสากลศรีอยุธยาไทย |
| 8. หัวหอมแดง | | ตลาดมหาสิน |
| 9. กระเทียม | | ตลาดมหาสิน |
| 10. พริกแกง | | ตลาดมหาสิน |
| 11. ขมิ้นชัน | | ตลาดมหาสิน |
| <h5>- ส่วนผสมแกงกะหรี่ไก่</h5> | | |
| 1. เนื้อไก่สด | | ตลาดมหาสิน |
| 2. กะทิ | | ตลาดมหาสิน |
| 3. มันฝรั่ง | | ตลาดมหาสิน |

3.1.2 อุปกรณ์

1. มีด
2. เขียง
3. ครก
4. ขวดแก้วพร้อมฝา สะพานขาว กรุงเทพมหานคร
5. เครื่องปั่นแห้ง National ญี่ปุ่น
6. เครื่องผสม National ญี่ปุ่น
7. เครื่องชั่ง
8. ตู้เย็น National ญี่ปุ่น

3.1.3 สารเคมี

1. โซเดียมซัลเฟต (Sodium sulphate ; Na₂SO₄) Merk สหรัฐอเมริกา
2. คอปเปอร์ซัลเฟต (Copper sulphate ; CuSO₄ 5H₂O) Fluka อังกฤษ
3. โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium Hydroxide ; NaOH) Merck เยอรมนี
4. กรดบอริก (boric acid ; H₃BO₃) Merck เยอรมนี
5. เมทิลเรด (methyl red ; C₁₅H₁₅N₃O₂) Panrcac สหภาพยุโรป
6. กรดซัลฟูริก (conc. Sulfuric ; H₂SO₄) J.T. Baker สหรัฐอเมริกา
7. แอลกอฮอล์ (alcohol ; C₂H₅OH) องค์การสุรากรมสรรพสามิต ไทย
8. ปีโตรเลียมอีเทอร์ (petroleum ether) Mallinckrodt สหรัฐอเมริกา

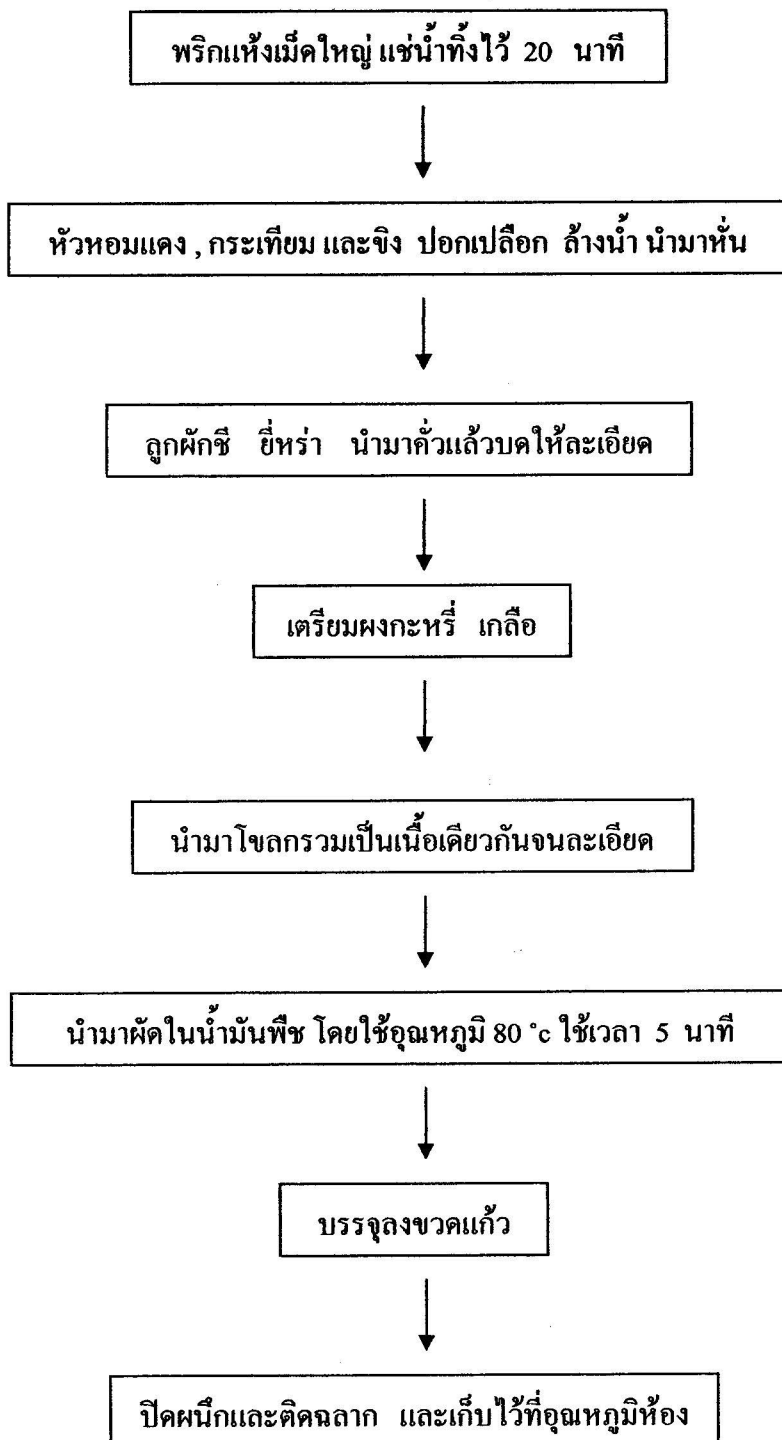
3.1.4 เครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมี

1. เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง SARTORIUS GMBH เยอรมนี
GOTTINGEN type B1209
2. ตู้อบลมร้อน (hot air oven) WTB binder 7200 tuttlingen เยอรมนี
3. เตาเผาเถ้า (Muffle furnace) Carbolite Furnaces CSF 12/7 อังกฤษ
4. เครื่องวิเคราะห์ไขมัน Soxhlet apparatus SER 148 อิตาลี
Solvent Extractor
5. เครื่องวิเคราะห์โปรตีน Micro-Kjeldahl distillation อิตาลี
apparatus VELP Scietifica
6. เครื่องวิเคราะห์เส้นใย fibertec system M 1017 สวีเดน
hot extra etor
7. เครื่องวัดปริมาณเกลือ (Hand Refractometer) ATAGO ญี่ปุ่น
8. เครื่องวัดปริมาณน้ำตาล (Hand Refractometer) ATAGO ญี่ปุ่น
9. เครื่องแก้วต่าง ๆ Pyrex เยอรมนี

3.2 วิธีการทดลอง

3.2.1 การพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการผลิตน้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูปแบ่งเป็น 5 ขั้นตอนคือ

3.2.1.1 กรรมวิธีการผลิตน้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูป



3.2.1.2 ศึกษาสูตรมาตรฐาน

ศึกษาสูตรมาตรฐานจาก 3 สูตร โดยนำมาทำเป็นแกงกะหรี่ไก่แล้วทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 50 คน ให้คะแนนแบบ 9 point Hedonic Scale โดยที่ 1 คะแนนหมายถึงชอบน้อยที่สุดและ 9 คะแนนหมายถึงชอบมากที่สุด วางแผนการทดสอบแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) และวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้ ANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's new Multiple Range Test)

3.2.1.3 การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูป

ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูปจากสูตรที่ทำการทดลองแล้วได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค โดยการนำส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลองนั้นมาคำนวณเป็นร้อยละหาค่าความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน เกลือ คาร์โบไฮเดรตตามวิธีการของ A.O.A.C. (1998) และพลังงานซึ่งใช้ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2546)

3.2.1.4 การศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่

โดย แบ่งบรรจุภัณฑ์ออกเป็น 2 แบบ แล้วทำการศึกษารับรองจากผู้บริโภคเพื่อคัดเลือกบรรจุภัณฑ์ที่กลุ่มผู้บริโภค ให้การยอมรับมา 1 แบบมาทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค จำนวน 200 คน โดยการให้คะแนนแบบ 9 point Hedonic Scale โดยที่ 1 คะแนนหมายถึงไม่ชอบมาก และ 9 คะแนนหมายถึงชอบมากที่สุด แล้วหาค่าเฉลี่ย

3.2.1.5 ศึกษารูปแบบอายุการเก็บรักษาของน้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูป

โดยเก็บรักษาในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทแล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องทดสอบคุณภาพทางกายภาพโดยดูสี กลิ่นและลักษณะปรากฏและทดสอบคุณภาพของจุลินทรีย์ Total Plate Count

3.2.2 การทดสอบการยอมรับของกลุ่มผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่

นำสูตรผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่มาทำการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคโดยการให้คะแนนแบบ 9 point Hedonic แล้วรายงานผลในรูปค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละ

3.3 สถานที่ทำการทดลอง

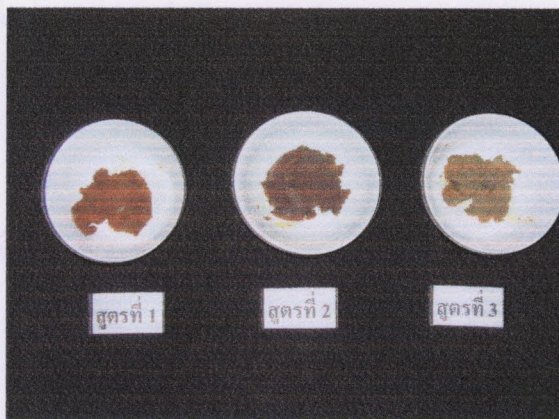
ห้องปฏิบัติการอาหาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ วิทยาเขตพระนครใต้

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจัย

4.1 ผลการศึกษาสูตรมาตรฐาน

จากการศึกษาสูตรมาตรฐานน้ำพริกแกงกะหรี่สูตรน้ำพริกแกงกะหรี่ 3 สูตรนำมาทำผลิตภัณฑ์แกงกะหรี่ไก่แล้วนำมาทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส และความชอบรวม โดยใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 50 คน ให้คะแนนแบบ 9 point Hedonic Scale ผลที่ได้ดังแสดงในตารางที่ 4.1 และ 4.2 ตามลำดับ ($p \leq 0.05$)



ภาพที่ 4.1 แสดงลักษณะของน้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูป สูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 (เรียงจากซ้ายไปขวา)

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงลักษณะของน้ำพริกแกงกะหรี่ 3 สูตร

สูตรที่	ลักษณะน้ำพริกแกงกะหรี่
สูตรที่ 1	น้ำพริกมีเนื้อละเอียด มีสีแดงออกเหลือง มีกลิ่นของเครื่องเทศ กลิ่นหอม พอดีน้ำมันสีแดงออกเหลือง
สูตรที่ 2	น้ำพริกมีเนื้อละเอียด มีสีแดงปนดำ มีกลิ่นเครื่องเทศรุนแรง กลิ่นของกะปิ พอดีน้ำมันสีแดงอมดำ
สูตรที่ 3	น้ำพริกมีเนื้อละเอียด มีสีแดงปนดำ มีกลิ่นเครื่องเทศรุนแรง กลิ่นรุนแรง พอดีน้ำมันมีสีเหลืองอมดำ

จากตารางที่ 4.1 พบว่าน้ำพริกแกงกะหรี่มีคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านต่าง ๆ ดังนี้คือ ด้านสี พบว่าน้ำพริกแกงกะหรี่สูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 มีลักษณะสีแดงเหลืองออกคล้ำ แตกต่างกัน ดังนั้นผู้บริโภคให้การยอมรับทุกทั้ง 3 สูตร แตกต่างกันโดยผู้บริโภคยอมรับน้ำพริกแกงกะหรี่สูตรที่ 1 มากที่สุด รองลงมาคือสูตรที่ 2 และ 3 ตามลำดับ

ด้านกลิ่น พบว่าน้ำพริกแกงกะหรี่สูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 มีกลิ่นของเนยผงกะหรี่ผสมอยู่มากกว่าทำให้ผู้บริโภคยอมรับมากกว่าสูตรที่ 3

ด้านรสชาติ พบว่าน้ำพริกแกงกะหรี่สูตรที่ 1 มีรสหวาน มัน เค็ม เข้มข้น กำลังดีทำให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากกว่าสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 โดยสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 รสหวานและเค็มไม่เข้มข้นมากจึงไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

ด้านเนื้อสัมผัส พบว่าน้ำพริกแกงกะหรี่สูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 มีลักษณะละเอียด เป็นเนื้อเดียวกัน แต่สูตรที่ 3 มีลักษณะเนื้อหยาบ จึงไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคเท่ากับสูตรที่ 1 และ สูตรที่ 2

ด้านความชอบรวม พบว่าน้ำพริกแกงกะหรี่สูตรที่ 1 เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุด รองลงมาคือสูตรที่ 2 และ 3 ตามลำดับ



ภาพที่ 4.2 ลักษณะของแกงกะหรี่ไก่เมื่อนำน้ำพริกแกงกะหรี่สูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 (เรียงซ้ายไปขวา)

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงคะแนนเฉลี่ยทางด้านประสาทสัมผัสของแกงกะหรี่ไก่ที่ทำจาก น้ำพริกแกงกะหรี่ทั้ง 3 สูตร

สูตรที่	คะแนนค่าเฉลี่ยทางด้านประสาทสัมผัส *				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
1	7.54 ^a	6.98 ^a	6.98 ^a	6.94 ^a	7.36 ^a
2	6.10 ^c	6.36 ^b	6.00 ^b	6.54 ^a	6.64 ^b
3	6.24 ^b	6.58 ^a	6.10 ^b	6.29 ^b	6.36 ^b

หมายเหตุ * = ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.2 พบว่าน้ำพริกแกงกะหรี่ทั้ง 3 สูตร มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p \leq 0.05$) พบว่าสูตรที่ 1 มีคะแนนด้านสีมากที่สุด รองมาคือสูตรที่ 3 และสูตรที่ 2 โดยมีคะแนนเฉลี่ยดังนี้คือ 7.54 , 6.24 และ 6.10 ตามลำดับ

ด้านกลิ่นทั้ง 3 สูตรมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p \leq 0.05$) พบว่าสูตรที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด รองมาคือสูตรที่ 3 และสูตรที่ 2 โดยมีคะแนนเฉลี่ยดังนี้คือ 6.98 , 6.58 และ 6.36 ตามลำดับ

ด้านรสชาติทั้ง 3 สูตรมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p \leq 0.05$) พบว่าสูตรที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด รองมาคือสูตรที่ 3 และสูตรที่ 2 โดยมีคะแนนเฉลี่ยดังนี้คือ 7.50, 6.10 และ 6.00 ตามลำดับ

ด้านเนื้อสัมผัสทั้ง 3 สูตรมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p \leq 0.05$) พบว่าสูตรที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด รองมาคือสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 โดยมีคะแนนเฉลี่ยดังนี้คือ 6.94, 6.54 และ 6.29 ตามลำดับ

ด้านความชอบรวมทั้ง 3 สูตรมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p \leq 0.05$) พบว่าสูตรที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด รองมาคือสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 โดยมีคะแนนเฉลี่ยดังนี้คือ 7.36 , 6.64 และ 6.36 ตามลำดับ

ดังนั้นจึงเลือกใช้น้ำพริกแกงกะหรี่สูตรที่ 1 เป็นสูตรมาตรฐานในการทำน้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูปเนื่องจากได้รับคะแนนด้านความชอบรวมมากที่สุด

สูตรน้ำพริกแกงกะหรี่มาตรฐาน

1. พริกแห้งเม็ดใหญ่	100 กรัม	คิดเป็น	41 %
2. หัวหอมแดง	15 กรัม	คิดเป็น	6 %
3. กระเทียม	30 กรัม	คิดเป็น	12 %
4. จิงหั่นหยาบ	15 กรัม	คิดเป็น	6 %
5. พงกะหรี	10 กรัม	คิดเป็น	4 %
6. ลูกผักชีคั่ว	10 กรัม	คิดเป็น	4 %
7. ยี่หระคั่ว	5 กรัม	คิดเป็น	2 %
8. เกลือ	10 กรัม	คิดเป็น	4 %
9. น้ำมันพืช	50 กรัม	คิดเป็น	20 %

วิธีทำ

1. พริกแห้งเม็ดใหญ่ แช่น้ำทิ้งไว้ 20 นาที
2. หัวหอมแดง , กระเทียม และจิง ปอกเปลือก ล้างน้ำ นำมาหั่น
3. ลูกผักชี ยี่หระ นำมาคั่วแล้วบดให้ละเอียด
4. เตรียมพงกะหรี เกลือ
5. นำมาโขลกรวมเป็นเนื้อเดียวกันจนละเอียด
6. นำมาผัดในน้ำมันพืช โดยใช้อุณหภูมิ 80 ° c ใช้เวลา 5 นาที
7. บรรจุลงขวดแก้ว
8. ปิดฝาและติดฉลาก และเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง



ภาพที่ 4.3 แสดงส่วนผสมสูตรน้ำพริกแกงกะหรี่มาตรฐาน

4.2 ผลการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูป

นำผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูปที่ได้จากการศึกษาไปทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงองค์ประกอบทางเคมีของน้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูป 100 กรัม

องค์ประกอบทางเคมี	%
ความชื้น	33.75
เถ้า	2.72
โปรตีน	0.92
ไขมัน	20.53
เส้นใย	3.14
คาร์โบไฮเดรต	38.94
พลังงาน (kg.cal)	353.01

4.3 ผลการศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่

โดย แบ่งบรรจุภัณฑ์ออกเป็น 2 แบบ แล้วทำการศึกษการยอมรับจากกลุ่มผู้บริโภคเพื่อคัดเลือกบรรจุภัณฑ์ที่กลุ่มผู้บริโภค ให้การยอมรับมา 1 แบบ ซึ่งผลของการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค จำนวน 200 คน ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงการยอมรับของผู้บริโภค จำนวน 200

รูปแบบบรรจุภัณฑ์	คะแนนที่ได้คิดเป็น %
รูปแบบที่ 1 บรรจุถุงสุญญากาศ	37
รูปแบบที่ 2 บรรจุขวดแก้วปิดผนึก	63

จากตารางที่ 4.4 จะเห็นคะแนนเฉลี่ยของบรรจุภัณฑ์ แบบที่ 1 บรรจุถุงสุญญากาศ เท่ากับ 37 % บรรจุภัณฑ์แบบที่ 2 บรรจุขวดแก้วปิดผนึก เท่ากับ 63 % แสดงว่าบรรจุภัณฑ์แกงกะหรี่สำเร็จรูป แบบที่ 2 ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากกว่า ($p \leq 0.05$)

4.4 ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูป

ทำการศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูป โดยการเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 0, 1, 2, 3, 4,5,6,7 และ 8 สัปดาห์ ผลการวิเคราะห์คุณภาพดังตารางที่ 4.5 และ 4.6

ตารางที่ 4.5 ผลการตรวจพินิจคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูป

ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)	คุณภาพทางกายภาพ		
	สี	กลิ่น	ลักษณะปรากฏ
0	แดงปนเหลือง	หอมพริกแกง และ กลิ่นเครื่องเทศ	เนื้อสัมผัสละเอียด ด้านบนมีน้ำมันสี เหลืองปกคลุม
1	แดงปนเหลือง	หอมพริกแกง และ กลิ่นเครื่องเทศ	เนื้อสัมผัสละเอียด ด้านบนมีน้ำมันสี เหลืองปกคลุม
2	แดงปนเหลือง	หอมพริกแกง และ กลิ่นเครื่องเทศ	เนื้อสัมผัสละเอียด ด้านบนมีน้ำมันสี เหลืองปกคลุม
3	แดงปนเหลือง	หอมพริกแกง และ กลิ่นเครื่องเทศ	เนื้อสัมผัสละเอียด ด้านบนมีน้ำมันสี เหลืองปกคลุม

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ระยะเวลาการเก็บรักษา (สัปดาห์)	คุณภาพทางกายภาพ		
	สี	กลิ่น	ลักษณะปรากฏ
4	แดงปนเหลืองเข้ม ขึ้น	หอมพริกแกง และ กลิ่นเครื่องเทศ	เนื้อสัมผัสละเอียด ด้านบนมีน้ำมันสี เหลืองปกคลุม
5	แดงปนเหลืองเข้ม ขึ้น	หอมพริกแกง และ กลิ่นเครื่องเทศ	เนื้อสัมผัสละเอียด ด้านบนมีน้ำมันสี เหลืองปกคลุม
6	แดงปนเหลืองเข้ม ขึ้น	หอมพริกแกง และ กลิ่นเครื่องเทศ	เนื้อสัมผัสละเอียด ด้านบนมีน้ำมันสี เหลืองปกคลุม
7	แดงปนเหลืองเข้ม ขึ้น	หอมพริกแกง และ กลิ่นเครื่องเทศ	เนื้อสัมผัสละเอียด ด้านบนมีน้ำมันสี เหลืองปกคลุม
8	แดงปนเหลืองเข้ม ขึ้น	หอมพริกแกง และ กลิ่นเครื่องเทศ	เนื้อสัมผัสละเอียด ด้านบนมีน้ำมันสี เหลืองปกคลุม

ตารางที่ 4.6 คุณภาพทางจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่ในช่วงระยะเวลาการเก็บรักษา
8 สัปดาห์ โดยเก็บในภาชนะที่ปิดสนิทและที่อุณหภูมิห้อง

ระยะเวลา (สัปดาห์)	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี / กรัม)
0	0
1	0
2	0
3	0
4	58
5	1.28×10^2

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ระยะเวลา (สัปดาห์)	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี / กรัม)
6	1.45×10^2
7	2.86×10^3
8	3.50×10^4

จากการศึกษาคุณภาพทางจุลชีววิทยาในผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่ในช่วงระยะเวลาการเก็บรักษา 8 สัปดาห์ โดยเก็บในภาชนะที่ปิดสนิทและที่อุณหภูมิห้อง พบว่ามีปริมาณจุลินทรีย์อยู่ในระดับที่สามารถยอมรับได้ที่ระยะเวลานาน 7 สัปดาห์ มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด 2.86×10^3 โคโลนี / กรัม เนื่องจากสัปดาห์ที่ 8 มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด 3.50×10^4 โคโลนี / กรัม (มาตรฐาน มอก. ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกิน 1×10^4 โคโลนี / กรัม) ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดจึงไม่สามารถอยู่ในระดับที่สามารถยอมรับได้

4.5 ผลการทดสอบการยอมรับของกลุ่มผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่

นำน้ำพริกแกงกะหรี่มาทำเป็นผลิตภัณฑ์แกงกะหรี่ไก่แล้วการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค จำนวน 200 คน โดยการให้คะแนนแบบ 9 point Hedonic แล้วรายงานผลในรูปค่าเฉลี่ย ผลที่ได้ดังแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงผลการทดสอบการยอมรับของกลุ่มผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่ โดยการให้คะแนนแบบ 9 point Hedonic ได้ผลดังนี้

สูตรที่	คะแนนเฉลี่ย				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
1	7.53	7.36	7.31	7.27	7.64

จากตารางที่ 4.7 พบว่าน้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูปมีคะแนนเฉลี่ยดังนี้ สี 7.53 กลิ่น 7.36 รสชาติ 7.31 เนื้อสัมผัส 7.27 และความชอบรวม 7.64 แสดงว่าน้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูปที่ได้ เป็นที่ยอมรับจากผู้บริโภคในระดับความชอบปานกลาง

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

1. จากการศึกษาสูตรมาตรฐานที่เหมาะสมในการผลิต ผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูป โดยคัดเลือกสูตรในการทำน้ำพริกแกงกะหรี่ 3 สูตร พบว่า ผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ยในทุกปัจจัยคุณภาพน้ำพริกแกงกะหรี่สูตรที่ 1 มากที่สุด และได้คะแนนด้านความชอบรวมเท่ากับ 7.36 ซึ่งมีส่วนผสมดังนี้

สูตรน้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูปสูตรที่ 1

1. พริกแห้งเม็ดใหญ่	100 กรัม	คิดเป็น	41 %
2. หัวยอมแดง	15 กรัม	คิดเป็น	6 %
3. กระเทียม	30 กรัม	คิดเป็น	12 %
4. จิงหั่นหยาบ	15 กรัม	คิดเป็น	6 %
5. พงกะหรี่	10 กรัม	คิดเป็น	4 %
6. ลูกผักชีคั่ว	10 กรัม	คิดเป็น	4 %
7. ยี่ห่วยั่ว	5 กรัม	คิดเป็น	2 %
8. เกลือ	10 กรัม	คิดเป็น	4 %
9. น้ำมันพืช	50 กรัม	คิดเป็น	20 %

กรรมวิธีการผลิตน้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูป

- นำพริกแห้งเม็ดใหญ่ ผ่าเอาเม็ดและไส้ออก แช่น้ำทิ้งไว้ 20 นาที
- ปอกเปลือกหัวยอมแดง กระเทียม และจิง ล้างน้ำให้สะอาด นำมาหั่นฝอย
- นำลูกผักชี ยี่ห่วยั่ว มาคั่วแล้วบดให้ละเอียด
- เตรียมพงกะหรี่ เกลือ
- นำส่วนผสมทั้งหมดโขลกให้เป็นเนื้อเดียวกัน
- นำมาผัดในน้ำมันพืชโดยใช้อุณหภูมิ 80° ใช้เวลา 5 นาที
- นำมาบรรจุในขวดแก้ว ปิดฝา ตัดฉลาก และเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

2. จากการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูป โดยนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี และ พลังงานต่อหน่วยบริโภค พบว่า น้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูปนี้มี ความชื้น 33.75 %, เกล็ด 2.72 %, โปรตีน 0.92 %,ไขมัน 20.53 %, เส้นใย 3.14% คาร์โบไฮเดรต 38.94 %, , พลังงาน 353.01 kg.cal

3. จากการศึกษาการยอมรับบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูป โดยแบ่งบรรจุภัณฑ์ออกเป็น 2 แบบ คือ แบบขวดแก้วปิดสนิท และแบบถุงสุญญากาศ แล้วทำการคัดเลือกโดยใช้กลุ่มผู้บริโภคจำนวน 200 คน พบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับบรรจุภัณฑ์บรรจุขวดแก้วปิดสนิทมากกว่า คิดเป็น 63 % ของผู้บริโภคทั้งหมด

4. จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูปในบรรจุภัณฑ์ ขวดแก้วปิดสนิทเก็บในอุณหภูมิห้องพบว่า มีอายุการเก็บรักษานาน 6 สัปดาห์

5. จากการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงกะหรี่สำเร็จรูป โดยนำที่ได้มาทดสอบ การยอมรับของผู้บริโภค โดยใช้กลุ่มผู้บริโภค จำนวน 200 คน พบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับในระดับความชอบปานกลาง โดยมีคะแนนเฉลี่ยความชอบรวมเท่ากับ 7.64

บรรณานุกรม

- กมลวรรณ ปรารธนาดี . 2544. “ ศึกษาการอยู่รอดของ *E. coli* และ *E. coli* 0157 : H7 ที่ผ่านการ
ปรับสภาพด้วย กรดในน้ำพริกสำเร็จรูปภายใต้อิทธิพลของวอเตอร์แอคทีวิตี และ
อุณหภูมิในการเก็บ. ” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กิ่งแก้ว วงศ์ญา . 2544. “ การควบคุมทางชีวภาพในการผลิตน้ำพริกหนุ่ม. ” วิทยานิพนธ์
มหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีชีวภาพ บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จรัญญา เหลี่ยมสมบัติ. 2536.การผลิตผงสีจากพริก.วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ทวีทอง หงษ์วิวัฒน์.2545. สารานุกรมผัก .พิมพ์ครั้งที่ 1.กรุงเทพฯ : แสงแดด .
- นวลปราง จ่องใจ.บรรณาธิการ.ม.ป.ป. น้ำพริก 100 ครก หลากตำรับน้ำพริกไทย.พิมพ์ครั้งที่
ที่ 1. กรุงเทพฯ : กำแก้ว.
- น้ำพริก รสเด็ด . 2544. กรุงเทพฯ : แสงแดด .
- เบญจรงค์ วิริยะจิตย์ .2547. “ ศึกษาแคลเซียมในน้ำพริก ผักจิ้ม และเครื่องแนม ” วิทยานิพนธ์
มหาบัณฑิต ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ผจงเจตน์ ศรีวิเชียร. 2545 . “ การศึกษาแนวคิดผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาร้า (แก้วบอง) ในเขต
อำเภอเมืองจังหวัดอุดรธานี. ” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาบริหารธุรกิจ
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พัชณี รัตนสมบัติ . 2545 . “ การศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผเสริมโปรตีนและวิตามินบี
12 จาก ถั่วเหลืองหมัก . ” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร
บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- มณฑาทิพย์ ชุ่มฉลาด.2538 น้ำผลไม้.ในการฝึกอบรมหลักสูตรการแปรรูปผลิตผลการเกษตรให้แก่
เจ้าหน้าที่ศูนย์แปรรูปผลิตผลการเกษตรในโครงการพระราชดำริสมเด็จพระเทพ
รัตนราชสุดาฯ 2 ตุลาคม – 20 ตุลาคม 2538.สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.243.
- มูลนิธิโตโยต้าประเทศไทย และสถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2541. มหัศจรรย์
ผัก 108 . พิมพ์ครั้งที่ 4 .กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.

- วรรณิภา พาณิชกรกุล.2544. “ การเปรียบเทียบการใช้น้ำมะนาวและกรดซิตริกต่อคุณภาพ น้ำพริกกะปิบรรจุกระป๋อง.” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วัชรพงศ์ หงส์สุวรรณ .2548. อาหารไทยคำรับดั้งเดิม .พิมพ์ครั้งที่ 1.กรุงเทพฯ : วาดศิลป์.
- สุวัฒนา เลียบวัน. ม.ป.ป. อาหารท้องถิ่นไทย – ภาคกลาง . ม.ป.ท.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.2543.พืชส่งออก : <http://www.oae.go.th>. 25 ธันวาคม 2543.
- อรอง จันทรประสาทสุข . 2545. “ กระบวนการผลิตน้ำพริกแกงเผ็ดกระป๋องโดยเทคโนโลยี เซอร์เคล.” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีทางอาหาร บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อดิพล ดิลกพิมล. 2545. “ การศึกษาแกงเป็นอาหารที่นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลายทั้งในหมู่ชาวไทยและชาวต่างชาติ.” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาภาควิชาบริหารธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- Goodenough , P.W. and R.K. Atkin. 1981. Quality in Stored and Processed vegetables And Fruit. Academic Press, London. 398 p.
- Karthikeyan,J., Kumar,S.,Anijaneyulu,A.S.R. and Rao,K.H.(1999). Application of hurdle Technology for the development of Caprine *keena* and its stability at ambient Temperature. *Meat sciene*,54,9-15.

ภาคผนวก

การแสดงผลงานภาคโปสเตอร์ในระหว่างวันที่ 29-30 สิงหาคม 2550

ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ



การแสดงผลงานภาคโปสเตอร์ในระหว่างวันที่ 4-7 ตุลาคม 2550
 ในงานเทคโนโลยีและนวัตกรรมของไทย ประจำปี 2550 (Techno Mart 2007)
 ณ อิมแพค เมืองทองธานี ฮอลล์ 1-3 จังหวัดนนทบุรี

