สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

กระบวนการผลิตซอสผัก

The vegetable souce processing

โดย

นางสาวบานชื่น บูระวงษ์

ปีการศึกษา 2543

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพ ฯ

ว.พ.
ว.2911ก
2543
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 40284
วัน, เดือน, ปี 11 ก.ย. 2544
b.11104429
i.....

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

กระบวนการผลิตซอสผัก

The vegetable souce processing

โดย

นางสาวบานชื่น บูระวงษ์

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2543

ชื่อเรื่อง กระบวนการผลิตซอสผัก

The vegetable souce processing

ชื่อ – สกุล นางสาวบานชื่น บูระวงษ์
สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร **ภาควิชา** ครุศาสตร์เกษตร
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาอาจารย์ปนิดา ประวิตรวงศ์

บทคัดย่อ

ผัก อุดมไปด้วยวิตามิน เกลือแร่ ที่เป็นแหล่งพลังงานที่จำเป็นต่อร่างกาย และผักจะมีมากตามฤดูกาล ทำให้เกษตรกรขายได้ในราคาต่ำ หรือขายไม่หมดทำให้ผักเน่านำมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ จากเหตุผลดังกล่าว จึงนำผักที่ไม่ใช้ประโยชน์ และมีราคาต่ำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ซอสปรุงรส โดยใช้ผักสามชนิด เป็นวัตถุดิบในการทำ คือ ผักกะหล่ำปลี ผักคะน้า ผักกาดขาว นำมาผสมกับส่วนผสมอื่น ๆ ได้แก่ ขิง ข่า กระเทียม หอม น้ำตาลทรายแดง เกลือ และแป้งข้าวหมาก กรรมวิธีในการทำง่าย ๆ เริ่มจากหั่นก้านและใบผักเป็นชิ้นเล็ก ๆ ชั่งให้ได้ 1000 กรัม คลุกเคล้าผักกับส่วนผสมให้เข้ากัน บรรจุลงขวด ปิดฝา นำไปผึ่งแดด 3 – 4 วัน กรองน้ำหมักออก นำไปบรรจุขวด ปิดฝาขวดให้สนิท นำไปผึ่งแดดอีก 3 – 4 สัปดาห์ กรองอีกครั้ง ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะทางกายภาพเป็นซอสปรุงรสที่มีสีน้ำตาลใสไม่มีตะกอน มีกลิ่นเปรี้ยวรสชาติเค็ม ผลการประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคพบว่า ซอสปรุงรสจากผักมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$) โดยผักที่เหมาะสมที่สุดในการผลิตซอสปรุงรสคือ ผักทั้งสามชนิดที่นำมารวมกันในปริมาณเท่า ๆ กัน ผลการศึกษาองค์ประกอบทางเคมี พบว่า ค่า pH และเปอร์เซ็นต์เกลือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การทำปัญหาพิเศษนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือจากหลายฝ่ายด้วยกัน โดยเฉพาะ อาจารย์ปนิดา ประวิตรวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ได้สละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษา ช่วยเหลือ ให้คำแนะนำเพื่อมาแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยดี ตลอดระยะเวลาในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ และขอขอบคุณอาจารย์จันทร์พร เจ้าทรัพย์ ที่ให้การช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกในห้องปฏิบัติการทดลอง นอกจากนี้ยังได้รับการอำนวยความสะดวกต่าง ๆ จาก เจ้าหน้าที่ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร รวมทั้งความช่วยเหลือจากเพื่อน ๆ ในการทำการทดลองซึ่งเป็นผลทำให้เกิดความสมบูรณ์ของปัญหาพิเศษในเรื่องนี้ และบุคคลที่ขาดไม่ได้คือ ผู้ที่ทำการทดสอบชิมซอสปรุงรสจากผักทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ จึงขอขอบคุณทุกท่านที่กล่าวมา ณ โอกาสนี้

ความดีของปัญหาพิเศษเล่มนี้ ขอมอบให้กับ บิดา มารดา ซึ่งให้การสนับสนุนด้านทุนทรัพย์และกำลังใจ รวมทั้งอาจารย์ผู้ประสาทวิชา และผู้มีพระคุณทุกท่าน

บานชื่น บูระวงษ์
ธันวาคม 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
2 การศึกษาเอสารที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ความหมายของเครื่องปรุงรส	3
2.2 ความสำคัญของผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรส	3
2.3 ประเภทของเครื่องปรุงรส	5
2.4 องค์ประกอบสำคัญในการผลิตซอสปรุงรสจากผัก	5
2.5 กระบวนการหมัก	9
3 อุปกรณ์และวิธีการ	11
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย	11
3.2 วิธีดำเนินการ	12
3.3 สถานที่ทำการวิจัย	13
3.4 ระยะเวลาดำเนินการ	13
4 ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล	14
5 สรุปและข้อเสนอแนะ	17
บรรณานุกรม	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก..... 20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ตัวอย่างอาหารสมุนไพรที่มีสรรพคุณทางยา.....	4
2	ปริมาณวิตามินในพืชผักแต่ละชนิด.....	6
3	คุณค่าทางโภชนาการในพืชผักแต่ละชนิด.....	6
4	คะแนนเฉลี่ยของซอสปรุงรสด้านประสาทสัมผัสต่อการยอมรับรวมของผู้บริโภคที่ใช้ผักต่างชนิดกัน.....	14
6	ค่าความเป็น กรด – ด่าง และเปอร์เซ็นต์เกลือ.....	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กระบวนการหมักที่ทำให้เกิดกรดแลคติกในตั้งฉ่าย.....	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ผักมีหลายชนิด ส่วนมากใช้ในการประกอบอาหารและนำมาบริโภคสด นอกจากนี้ยังมีการนำมาแปรรูป เพื่อให้สามารถเก็บไว้ได้นาน ทำให้มีรสชาติที่แตกต่างกันออกไป และยังช่วยเพิ่มคุณค่าทางอาหาร

การทำน้ำซอสปรุงรสจากผักเป็นการถนอมอาหารวิธีหนึ่งที่สามารถเก็บไว้ได้นานและประหยัดต้นทุนกว่าการนำเอาถั่วเหลืองมาทำซอส อีกทั้งยังช่วยเพิ่มรายได้แก่เกษตรกร และรู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์จากผักที่เหลือเกินความต้องการบริโภคสดไม่ได้ จะขายก็มีราคาถูกไม่คุ้มทุน ฉะนั้นเราจึงหันมาหาวิธีที่ดีสำหรับการแปรรูปที่สามารถเก็บไว้ได้นาน

น้ำซอสปรุงรส หรือเครื่องปรุงรส คือ ผลิตภัณฑ์ที่ประกอบด้วยเครื่องเทศ หรือสารสกัดจากเครื่องเทศตั้งแต่ชนิดหนึ่งขึ้นไป หรือสารประกอบอื่น ๆ หลายชนิดมาผสมกัน เพื่อเติมลงในอาหาร จะเป็นเนื้อ หรือผักก็ตามขณะที่ทำการหุงต้มหรือปรุงแต่ก่อนเสิร์ฟให้ผู้บริโภค เพื่อเสริมแต่งกลิ่นรสตามธรรมชาติของอาหารจานนั้นๆ (สุโขทัยธรรมาธิราช,มหาวิทยาลัย , 2541 :275)

เนื่องจากปัจจุบัน ซอสที่ทำจากถั่วเหลืองมีราคาแพง จึงหันมาทำซอสจากผักแทน เพื่อเป็นการศึกษาและช่วยประหยัดต้นทุนในการผลิต อีกทั้งยังเป็นการนำผักมาแปรรูป เพื่อให้เกิดประโยชน์ให้มากที่สุด

ผักมีวิตามิน แร่ธาตุและพลังงานที่จำเป็นต่อร่างกาย ผักจะออกเป็นฤดู ในบางฤดูก็จะมีผักล้นตลาดทำให้ผักราคาตกต่ำ จึงมีการนำผักมาทำการแปรรูปเป็นซอสผัก เป็นการเพิ่ม มูลค่าให้กับผักที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และยังเป็นการถนอมรักษาอาหารที่มีการเน่าเสียง่าย ดังนั้นจึงมีการศึกษากระบวนการผลิตซอสผักและสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตซอสผัก

ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอาหารโดยการหมักดอง ปฏิกิริยาของการหมักทำให้อาหารเปลี่ยนไปมาก ทั้งด้านเนื้อสัมผัส (Texture) ลักษณะที่ปรากฏที่เห็น (Appearance) และรสกลิ่น (Flavor) ของอาหาร อย่างไรก็ตามอาหารที่ผ่านการหมักดองนั้นก็จะเป็นที่ยอมรับว่ารสกลิ่นดี ซึ่งเป็นลักษณะพิเศษของผลิตภัณฑ์นั้น เช่นการทำเบียร์ ไวน์ อาหารบางชนิดอาจมีกลิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และรสดีมากจนสามารถนำไปประกอบการปรุงอาหารได้ น้ำส้มสายชู น้ำปลา ซีอิ๊ว เป็นต้น (เกษตรศาสตร์ , มหาวิทยาลัย , 2521: 245)

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 ศึกษาชนิดของผักที่เหมาะสมในการผลิตซอสปรุงรสจากผัก

1.2.2 ตรวจสอบคุณภาพของซอสปรุงรสที่ผลิตได้

1.3.3 เพื่อนำผลผลิตทางการเกษตรมาแปรรูปให้เกิดประโยชน์

1.3 ขอบเขตของปัญหา

หาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตซอสปรุงรสจากผักต่างๆจำนวน 4 ชนิด วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) และศึกษาองค์ประกอบทางเคมีบางประการของผลิตภัณฑ์ เช่น ตรวจสอบความเป็นกรด - ด่าง ปริมาณเกลือของซอสผัก และการทดสอบการยอมรับของผลิตภัณฑ์ทางด้านประสาทสัมผัส

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ คือ ซอสปรุงรสจากผัก

1.4.2 เพิ่มมูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของเครื่องปรุงรส

เครื่องปรุงรส ได้กำหนดไว้ในพจนานุกรมเวบสเตอร์ (Webster) ตั้งแต่ปี พ.ศ.2371(ค.ศ.1828) ให้ความหมายว่า สารประกอบใด หรือสิ่งใดก็ตามที่เติมลงในอาหารชนิดใดชนิดหนึ่งแล้วช่วยเสริมให้อาหารนั้นๆมีรสชาติที่อร่อยขึ้น อาจจะเป็นสารประกอบที่ให้ความเผ็ดร้อน หรือสารประกอบที่ให้กลิ่นหอม เช่น เกลือ น้ำตาล กรด ซึ่งอาจจะใช้เพียงชนิดเดียวหรือใช้ในรูปที่เป็นส่วนผสมของสารประกอบหลายชนิด

ฟาร์เรลล์ (Farrell) ให้ความหมายของซอสปรุงรส คือ ผลิตภัณฑ์ที่ประกอบด้วยเครื่องเทศหรือสารสกัดจากเครื่องเทศตั้งแต่หนึ่งชนิดขึ้นไป หรือสารประกอบอื่นๆ หลายชนิดผสมกัน เพื่อเติมลงในอาหาร จะเป็นเนื้อ หรือผักก็ตาม ขณะที่ทำการหุงต้ม หรือปรุงแต่งก่อนนำเสิร์ฟให้ผู้บริโภค เพื่อเสริมแต่งกลิ่นรสตามธรรมชาติของอาหารนั้นๆ และช่วยเพิ่มการยอมรับของผู้บริโภคด้วย (สุโขทัยธรรมาธิราช , มหาวิทยาลัย,2541: 395)

2.2 ความสำคัญของผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรส

เครื่องปรุงรสมิได้จัดเป็นอาหารที่นำมาบริโภคโดยตรง แต่จัดเตรียมไว้เพื่อการปรุงแต่ง เครื่องปรุงรสมีบทบาทที่สำคัญต่อวงการธุรกิจอาหารเกือบทุกประเภท ตั้งแต่การจำหน่ายปลีกให้กับแม่บ้าน ได้นำมาใช้ปรุงแต่งอาหารเองในครัวเรือน หรือผลิตให้กับภัตตาคาร และโรงงานอุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูปทั่วไป ความสำคัญของผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรสนั้นพอจะลำดับได้ในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้ (สุโขทัยธรรมาธิราช , มหาวิทยาลัย,2541: 395)

2.2.1 ก่อให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วในการหุงต้มอาหารและให้รสชาติที่สม่ำเสมอ ตามความนิยมของผู้บริโภค สภาพสังคม ปัจจุบันแม่บ้านต้องทำงานนอกบ้านมากขึ้น จึงมีการรับประทานอาหารที่ทำสำเร็จ หรืออาหารที่เตรียมสำเร็จรูปแล้วเพิ่มขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลกระทบให้มีการพัฒนาสูตรของเครื่องปรุงรสให้เป็นที่พอใจของผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 เสริมสร้างภาพพจน์ด้านสมบัติที่เป็นอาหารสมุนไพร สูตรเครื่องปรุงรสทั้งหลายประกอบด้วยเครื่องเทศซึ่งจะให้กลิ่นกับอาหาร ยังมีผลทางยาช่วยเสริมสุขภาพ เช่นกระเทียม เป็นเครื่องเทศที่ใช้กันมากในเครื่องปรุงเกือบทุกชนิด จะมีสารประกอบแอลลิอิน (alliin) เมื่อทำปฏิกิริยากับเอมไซม์แอลลิอิน (alliinase) จะเกิดสารประกอบแอลลิซิน (allicin) ซึ่งมีสมบัติไม่เสถียร จะเปลี่ยนแปลงต่อไปเป็นสารประกอบชนิดอื่นที่มีกำมะถันอยู่ในโครงสร้าง ได้แก่ ไดแอลิลซัลไฟด์ (diallyl sulphide) และไดแอลิลไดซัลไฟด์ (diallyl disulphide) สารประกอบเหล่านี้มีผลช่วยลดการเกิดก๊าซ จากผลการย่อยอาหาร และช่วยลดความดันโลหิต และยังพบว่า ในกระเทียมมีซิสิเนียมเป็นองค์ประกอบ และทำหน้าที่เป็น antioxidant โดยช่วยลดอนุมูลอิสระ (free radical) ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงในระบบเมทาบอลิซึมของร่างกาย นอกจากนี้ยังพบสารประกอบ กลูทาไทโอน (glutahione) และแกมมากลูตามิลเพปไทด์ (γ-glutamil peptide). ซึ่งช่วยในเรื่องควบคุมระดับคอเลสเทอรอลในเลือด นอกจากกระเทียมแล้วยังมีเครื่องเทศอีกหลายชนิดที่ให้ผลดีต่อสุขภาพในทิศทางที่แตกต่างกันไปพอจะสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 1 ตัวอย่างอาหารสมุนไพรที่มีสรรพคุณทางยา

ชื่อเครื่องเทศ	สรรพคุณทางยา
ขิง	ขับลม ขับน้ำดี ช่วยย่อยไขมัน สารให้ความเผ็ด ช่วยลดการบีบตัวของลำไส้ บรรเทาอาการปวดท้อง
ข่า	บรรเทาอาการท้องอืดเฟ้อ ขับลม
กระชาย	ขับปัสสาวะ แก้ปวดมวนท้อง รักษาโรคบิด
พริกขี้หนู	ขับเสมหะ แก้ไข ขับลม
ตะไคร้	ขับปัสสาวะ
พริกไทย	บำรุงธาตุ ขับเหงื่อ ขับลม กระตุ้นประสาท

ที่มา : สุโขทัยธรรมาธิราช,มหาวิทยาลัย, 2541: 277

2.2.3 ช่วยเพิ่มมูลค่าของผลิตผลจากพืชเครื่องเทศที่สามารถผลิตได้ภายในประเทศ เพื่อนำมาผสมให้ได้สูตร หรือ ผลิตภัณฑ์ที่ถูกใจผู้บริโภคดังเช่น เครื่องปรุงต้มยำ ซึ่งคำนี้ได้มีการนำไปใช้ทั่วไปในประเทศมาเลเซียที่ผู้บริโภคชอบรสชาติต้มยำของไทยเราแม้แต่ซุปที่จำหน่ายในญี่ปุ่น พบว่ามีการระบุไว้ฉลากว่า กลิ่นรสของซุปนั้นคือ ต้มยำ ซึ่งถ้ามี ผลิตภัณฑ์ดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากขึ้นจะช่วยให้เปิดโอกาสที่จะส่งออกวัตถุดิบที่เป็นส่วนประกอบในเครื่องปรุงรสนั้น ๆ ไปจำหน่ายยังต่างประเทศได้อีกทางหนึ่งด้วย

2.3 ประเภทของผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรส

ผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรสมีจำนวนมากมาย และ รูปแบบแตกต่างกันไป

2.3.1 การจำแนกตามลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งพอจะแบ่งได้ 3 ประเภท ได้แก่ (สุโขทัยธรรมาธิราช,มหาวิทยาลัย, 2541: 395)

2.3.1.1 เครื่องปรุงรสที่อยู่ในรูปผง เป็นเครื่องปรุงรสที่ผลิตได้ง่ายโดยนำเครื่องเทศชนิดต่าง ๆ มาทำให้แห้ง และบดเป็นผง

2.3.1.2 เครื่องปรุงรสที่อยู่ในรูปข้นเหนียวหนืด (paste) จัดเป็นเครื่องปรุงรสที่มีพัฒนาการรูปแบบให้มีความเหมาะสมต่อการขนถ่าย ในสภาพที่เป็นผงจะมีปัญหาทางการใช้เพราะจะฟุ้งกระจายมาก เกิดการสูญเสียขณะทำการชั่งและขนถ่าย มีผลเสียต่อระบบการหายใจของผู้ปฏิบัติงาน จึงมักเติมน้ำมัน หรือของเหลวบางอย่างเพื่อปรับให้มีลักษณะจับตัวกันเป็นก้อนสี่เหลี่ยม สะดวกต่อการบรรจุ

2.3.1.3 เครื่องปรุงรสที่เป็นของเหลว ตัวอย่างเครื่องปรุงรสกลุ่มนี้ได้แก่ ซีอิ้ว น้ำปลา เป็นต้น

2.4 องค์ประกอบสำคัญในการผลิตซอสปรุงรสจากผัก

2.4.1 ผัก ผักเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของมนุษย์ และให้สิ่งต่างที่จำเป็นต่อร่างกาย ซึ่งอาหารชนิดอื่น ๆ มีไม่เพียงพอ หรือไม่มี พืชผักมีคุณสมบัติช่วยให้ระบบการย่อยอาหารของร่างกายลดสภาพความเป็นกรดโดยสาเหตุมาจากการย่อยอาหารประเภทเนื้อสัตว์ เนยและอื่น ๆ เยื่อใยของพืชผักช่วยให้ระบบขับถ่ายของร่างกายเป็นไปอย่างปกติ ลดการเป็นโรคลำไส้ปวดบวมและมะเร็งในลำไส้ใหญ่ อีกทั้งยังอาจมีผลต่อการลดปริมาณคลอเลสเตอรอล ช่วยลดความอ้วนและป้องกันเป็นโรคไส้ติ่งอักเสบ พืชผักให้คุณค่าทางโภชนาการสูง เป็นแหล่งสำคัญของพลังงาน ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อร่างกายมนุษย์ โดยอุดมไปด้วยวิตามิน พืชผักสีเขียว และสีเหลืองเป็นแหล่งของวิตามินเอ วิตามินซี ไทอามิน ไนอาซีน กรดโฟลิก และพืชผักเป็นแหล่งของเยื่อใย ในพืชต่าง ๆ เช่นกะหล่ำและผักกาด ต่าง ๆ จะมีน้ำสะสมอยู่มาก นอกนั้นเป็นพวกเซลลูโลส หรือเยื่อใยมีแป้งและน้ำตาลเป็นแหล่งให้พลังงาน และให้ความอบอุ่นต่อร่างกาย (เมืองทอง ทองเทวี,2525:324)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ปริมาณวิตามินในพืชผักแต่ละชนิด

ชนิดพืชผัก	น้ำหนัก (ก.)	วิตามินเอ (หน่วยสากล)	ไทอามีน (มก.)	ไรโบฟลาวิน (มก.)	ไนอาซีน (มก.)	วิตามินซี (มก)
กะหล่ำปลี	70	90	0.04	0.04	02	33
คะน้า	110	8,140	-	-	-	68
ผักกาดขาว	100	150	0.05	0.04	06	25

ที่มา : สมภพ รัตะวสันต์ , 2527 : 215

ตารางที่ 3 คุณค่าทางโภชนาการในพืชผักแต่ละชนิด

ชนิดพืชผัก	น้ำหนัก (ก.)	พลังงาน (แคลอรี)	โปรตีน (ก.)	ไขมัน (ก.)	คาร์โบไฮเดรต (มก.)	แคลเซียม (ก.)	เหล็ก (มก.)
กะหล่ำปลี	70	15	1	น้อย	4	34	0.3
คะน้า	110	30	4	1	4	147	1.3
ผักกาดขาว	110	14	1.2	0.1	3	43	0.6

ที่มา : สมภพ รัตะวสันต์ , 2527 : 215

2.4.2 เครื่องเทศ

2.4.2.1 ขิง ขิงเป็นพืชที่มีอายุได้หลายปี เป็นพืชพื้นเมืองของทวีปเอเชีย ขิงมีชื่อภาษาสันสกฤตว่า "Sringavere" และมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ Zingiber of fiicinaie Vern. Adrak (นิจศิริ เรืองรังษี , 2543 : 206)

ขิงเป็นพืชล้มลุกมีลำต้นอยู่ใต้ดินเป็นเหง้าที่มีกาบใบ บาง ๆ หุ้ม เหง้าแตกสาขาคล้ายนิ้วมือเป็นแง่ง ขิงมีความสูงไม่เกิน 90 เซนติเมตร มีลักษณะเป็นกอ ส่วนที่เห็นคล้ายลำต้นที่อยู่เหนือดินเรียกว่าก้านใบ มีลักษณะเป็นกาบ ขิงเป็นพืชที่ชอบขึ้นในดินที่อุดมสมบูรณ์ ความชื้นสูง แดดรำไร และอยู่ในเขตร้อน ขิงขยายพันธุ์โดยใช้เหง้า เหง้าภายนอกมีสีเหลืองแต่ภายในมีสีเหลืองอมเขียว เหง้ามีแป้ง ยางเมือก (Gums) น้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มันชัน (Oleoresin) และน้ำมัน (Essential oil) การขุดเหง้ามาใช้จะเริ่มขุดเมื่อใบเริ่มมีสีเหลืองและเหี่ยว ขิงเป็นเครื่องเทศที่มีกลิ่นหอม รสเผ็ด

ขิงมีคุณสมบัติเป็นยากันบูดหืนใช้ใส่ในน้ำมันหรือไขมันเพื่อป้องกันการเหม็นหืน สารในขิงที่ทำให้ขิงมีคุณสมบัติเป็นยากันบูด คือ สารจำพวก Phenolic และในทางยาขิงมีฤทธิ์ขับลม และกระตุ้นทางเดินอาหาร ใช้เป็นยาประจำบ้านเมื่อมีอาการท้องอืด ท้องเฟ้อ หรือแน่นท้อง ขิงใช้ทาภายนอกทำให้ร้อน และทำให้เลือดมาเลี้ยงบริเวณนั้นมากขึ้น ถ้าสกัดด้วยแอลกอฮอล์มีฤทธิ์กระตุ้นศูนย์ควบคุมการเคลื่อนไหวและการหายใจ และมีผู้พบว่าขิงมี Enzyme ที่ย่อยเนื้อได้ Enzyme ที่ว่านี้มีคุณสมบัติเหมือน Protease Enzyme ซึ่งจะอยู่ในเหง้า ถ้านำเหง้าขิงมาตัดตามขวางจะมองเห็นวงแหวนสีน้ำเงินที่เหง้าซึ่งเป็นตำแหน่งที่ Enzyme อยู่ เหง้าสดหนักประมาณ 60 กรัมให้ Enzyme หนักประมาณ1.356 กรัม คิดเป็นร้อยละ 2.26 Enzyme ซึ่งมากกว่าปริมาณของ Papain ที่สกัดได้จากมะละกอดิบ Enzyme ที่พบในขิงประกอบด้วย Enzyme 2 ชนิด และส่วนน้อยจะเป็น iso –enzyme

2.4.2.2 ข่า ข่าเป็นพืชที่อยู่ในสกุล Alpinia เป็นพืชของเอเชียเขตร้อน ลักษณะต้นสูง 2-2.5 เมตร มีลำต้นอยู่ใต้ดินเรียกว่า เหง้า เหง้ามีข้อเป็นปล้อง ๆ เห็นได้ชัด ใบเดี่ยวเรียงสลับกัน แผ่นใบรูปหอกปลายแหลมขอบขนานกว้าง 7-11 เซนติเมตร ยาว 2*50 เซนติเมตร ข่าเป็นพืชที่มีเหง้าสีน้ำตาลอมแดง กลิ่นหอมฉุน และรสขม ผลมีรสเผ็ดเหมือนกับเหง้า เหง้าสดของข่าหยวกมีน้ำมันหอม (Essential oil) อยู่ประมาณร้อยละ 0.04 น้ำมันประกอบด้วย Methyl –cinnamate ร้อยละ48 1,8 cineol ร้อยละ 20-30 การบูรและ d-Pinene ในทางยาเหง้าแก้โรคปวดบวมตามข้อ หลอดลมอักเสบ ข่ามีฤทธิ์กดหัวใจ ในขนาดน้อยกระตุ้นการหายใจ แต่ถ้าในขนาดสูงกดการหายใจ ใช้กระตุ้นการหายใจในเด็ก ใช้เป็นยาธาตุ และยาขับลม สิ่งที่สกัดด้วย อีเธอร์ของเหง้าข่าสามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย ซึ่งเป็นสาเหตุของการเป็นหนอง เมื่อสกัดด้วยแอลกอฮอล์ และคลอโรฟอร์มมีฤทธิ์ต้านเชื้อราซึ่งเป็นสาเหตุของโรคกลาก เกลื้อน และเชื้อราที่เป็นสาเหตุของตกขาว ลิ้นเป็นฝ้าได้ เมื่อทดสอบความเป็นพิษ ไม่พบความเป็นพิษในหนูถีบจักรโดยขนาดที่ใช้ถึง 250 เท่า ของขนาดที่ใช้ในตำรับยาโบราณ สิ่งสกัดด้วยแอลกอฮอล์ของเมล็ดข่าพบสาร diterpene galanal A และ galanala B มีฤทธิ์เป็นพิษต่อเซลล์ และ galanolactone ซึ่งมีฤทธิ์ต้านเชื้อรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2.3 กระเทียม กระเทียมเป็นพืชมีหัว (Bulb) หัวประกอบด้วยกลีบ (Cloves) ส่วนที่นำมาใช้จะเป็นหัวสดหรือหัวแห้ง น้ำมันกระเทียม (Garlic oil)ได้จากการนำเอาหัวสดมาบุบพอซ้ำ นำมา กลั่นด้วยไอน้ำ

กระเทียมสดมีน้ำมัน (Garlic oil)อยู่ประมาณร้อยละ 0.1-0.36 สารอินทรีย์กำมะถันหลายชนิดคือ alliin (s-allyl-l-cystenine sulfoxide) และ s-methyl-l-cysteine sulfoxide น้ำย่อย (enzymes) หลายชนิดคือ alliinase ,peroxidase และmyrosinase โปรตีน แร่ธาตุ วิตามิน และยังมี ไขมัน กรด อะมิโน

กระเทียม และน้ำมันกระเทียมมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา เช่น ทำให้น้ำตาลในเลือดลดลง ลดไขมันหรือ cholesterol ในเลือด ฆ่าแมลง ตัวอ่อนของแมลง ฆ่าเชื้อบิด ขับเสมหะ ขับเหงื่อขับปัสสาวะ สารที่พบในกระเทียมที่สำคัญที่สุดคือสาร allicin จะกระตุ้นการหลั่งของเอมไซม์จากกระเพาะอาหาร กระตุ้นการหดตัวและการบีบตัวของลำไส้ ทำให้การย่อยอาหารและการขับถ่ายเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ allicin สามารถรวมตัวกับวิตามิน B 1 และโปรตีนได้ จึงช่วยในการดูดซึมอาหารที่ลำไส้ และยังเกี่ยวข้องกับการลดระดับ cholesterol ในเลือด

การที่ allicin สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ต่าง ๆ ได้ เพราะไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ซึ่งเอมไซม์เหล่านี้เกี่ยวข้องกับกระบวนการหายใจ หรือการเจริญของจุลินทรีย์ เป็นผลให้จุลินทรีย์ถูกทำลาย โดยเฉพาะจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจนในการเจริญเติบโตมากกว่าจุลินทรีย์ที่ไม่ใช้ออกซิเจนในการเจริญเติบโต

2.4.2.4 หอม หอมเป็นพืชล้มลุกมีหัว หัวหอมมีน้ำมันหอม (Onion - oil) ซึ่งเป็นน้ำมันหอมระเหยในปริมาณน้อย น้ำมันมีสารประกอบกำมะถันเป็นสารหลักแต่ไม่ใช้สารที่ให้กลิ่น สารที่ให้กลิ่นมีอยู่ 3 ชนิด คือ Methylpropyl disulfide,Methylpropyl trisulfide และ Dipropyl trisulfide กรดอินทรีย์ที่พบมี น้ำตาล วิตามิน A วิตามิน C วิตามิน B1 วิตามิน B2 ,Pectin

หอมมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาคล้ายกับกระเทียม เช่น ลด cholesterol ลดน้ำตาลในเลือด ฆ่าเชื้อรา

2.4.3 น้ำตาล น้ำตาล เช่น กลูโคส หรือซูโครส มีฤทธิ์ในการถนอมอาหารเนื่องจากความสามารถในการรวมกับน้ำ และน้ำตาลไปลดค่า water activity ในระบบนอกจากนี้ น้ำตาลทำให้แรงดันออสโมติคเพิ่มขึ้น แต่ถ้าใช้ในปริมาณน้อยก็ไม่สามารถป้องกันจุลินทรีย์ได้ แต่จุลินทรีย์จะใช้น้ำตาลในการเจริญเติบโตแทน น้ำตาลเป็นสามารถให้พลังงานอาหาร(ศิริลักษณ์ สินทวาลัย,2525:263 และไพบูลย์ ธรรมรัตน์วาสิก ,2532:302)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4 เกลือ เกลือ หรือโซเดียมคลอไรด์ เป็นสารที่ให้รสเค็มเกลือจะแพร่เข้าไปในเนื้อเยื่ออาหาร และถ้าใช้ในปริมาณที่มากสามารถป้องกัน หรือ ยับยั้งและลดการกระทำของแบคทีเรียที่ทำให้เกิดการเน่าเสีย การใช้เกลืออาจจะใช้ในรูปของเกลือผง เกลือ เม็ด หรือในรูปของน้ำเกลือก็ได้ ถ้าใช้ในรูปของเกลือแห้ง น้ำในอาหารจะถูกดึงออกมาเนื่องจากค่าความถ่วงจำเพาะแตกต่างกันของเกลือกับน้ำในผัก และเกลือก็จะละลายน้ำที่ดึงออกมาจากผัก (เยาวลักษณ์ สุรพันธ์พิศิษฐ์, 2536 :132) เกลือจะใช้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ว่าต้องการให้ป้องกันการเจริญเติบโต ของจุลินทรีย์ทั้งหมดหรือเพียงบางส่วน หรือเพียงเพื่อให้เกิดขบวนการหมักให้เกิดกรดในอาหารผลที่ได้รับจากเกลือมีดังนี้

1.ทำให้แรงดันออสโมติคสูงขึ้น จึงทำให้เซลล์เหี่ยวและตาย

2.เกลือจะช่วยลดน้ำในอาหารโดยจะเข้าไปรวมกับน้ำ และดึงน้ำออกจากเซลล์ด้วย

3.จะแตกตัวให้ไอออนคลอไรด์ ซึ่งมีพิษต่อจุลินทรีย์

4.จะลดความสามารถในการละลายได้ของออกซิเจนในความชื้น

5.จะทำให้เซลล์ของจุลินทรีย์ไวต่อคาร์บอนไดออกไซด์ได้เร็วขึ้น

6. เกลือจะรบกวนต่อการทำงานของเอมไซม์พวกที่ย่อยโปรตีน

ฤทธิ์ของเกลือดังกล่าวจะมาก หรือน้อยขึ้นอยู่กับความเข้มข้นและอุณหภูมิ (ศิริลักษณ์ สินธวาลัย,2525:263)

2.5 กระบวนการหมัก

ซอสปรุงรสจากผักกระบวนการหมักจะคล้ายกับตั้งฉ่าย เพราะเป็นกระบวนการหมักที่ทำให้เกิดกรดแลคติก และมีเครื่องเทศเป็นส่วนผสม แต่ตั้งฉ่ายจะเป็นกากที่ได้จากการหมักเป็นผลิตภัณฑ์ ส่วนซอสปรุงรสจะได้น้ำหมักเป็นผลิตภัณฑ์

ตั้งฉ่ายเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักกะหล่ำปลีกับน้ำตาลและเกลือในสภาวที่ไม่มีอากาศ จุลินทรีย์ที่เจริญระหว่างการหมักจะเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นแอลกอฮอล์ แอลกอฮอล์ที่ได้จะถูกเปลี่ยนเป็นสารให้กลิ่นรสอื่น ทำให้มีกลิ่นเฉพาะในการผลิตอาจมีการเติมเครื่องเทศบางชนิดลงไป เครื่องเทศที่นิยมเติมลงไปใช้กระเทียม และข่า อาจมีการเติมแป้งข้าวหมากในส่วนผสมด้วยเพื่อช่วยเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ตั้งต้นในการหมัก ทำให้การหมักเกิดได้เร็วขึ้น น้ำตาลที่ใช้ในส่วนผสมนิยมใช้น้ำตาลทรายแดง เพื่อช่วยให้กลิ่นรสของผลิตภัณฑ์และทำให้เกิดปริมาณกรดแลคติกได้เร็วกว่าน้ำตาลทรายขาวหลังจากผสมส่วนผสมทั้งหมดจนเข้ากันดีจะอัดใส่กระปุกปากกว้างให้แน่น และปิดฝาให้สนิทเพื่อมิให้อากาศเข้าไปข้างใน ทิ้งไว้ 3 – 4 สัปดาห์ก็สามารถนำมาใช้ได้ ระหว่างรอการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมักอาจนำกระปุกที่ใส่ผลิตภัณฑ์ไว้ออกผึ่งแดดทุกวัน เพื่อให้อุณหภูมิการหมักสูงขึ้น และช่วยลดเวลาการหมักลง (กิติพงษ์ ห่วงรักษ์,2534:38)

ภาพที่ 1 กระบวนการหมักที่ทำให้เกิดกรดแลคติก ในตั้งฉ่าย

ที่มา : กุลวดี ตรองพาณิชย์ และคณะ ,2543 :107

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

ก.วัตถุดิบ ,อุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย

วัตถุดิบ

1. ผักคะน้า ผักกาดขาว กะหล่ำปลี
2. ขิง
3. ข่า
4. กระเทียม
5. หอม
6. น้ำตาลทรายแดง
7. เกลือ
8. แป้งข้าวหมาก

สารเคมี

1. ซิลเวอร์ไนเตรท
2. แอมโมเนียมไทโอไซยาเนต
3. กรดไนตริกเข้มข้น
4. สารละลายอิ่มตัวแอมโมเนียมเฟอร์ริกซัลเฟท

อุปกรณ์

1. pH meter
2. เครื่องชั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปิเปต
4. บิวเรต
5. ขวดรูปชมพู่
6. บีกเกอร์
7. ขวด
8. ชามผสม
9. มีด
10. เขียง

ข. อุปกรณ์ที่ใช้ทำรูปเล่มปัญหาพิเศษ

1. กระดาษ A4 1 รีม
2. อุปกรณ์เครื่องเขียน 1 ชุด
3. แผ่นดิสก์ 2 แผ่น

3.2 วิธีดำเนินการ

1. ศึกษาระเบียบการทำปัญหาพิเศษ
2. เลือกเรื่องที่จะทำปัญหาพิเศษ
3. ศึกษาเอกสารต่างๆเกี่ยวกับผักและวิธีการทำซอส
4. เขียนโครงร่างปัญหาพิเศษ
5. นำเสนอโครงร่างต่ออาจารย์ผู้ประสานงานปัญหาพิเศษ
6. ดำเนินการทดลอง

6.1 ขั้นตอนการทำซอสผัก ล้างผักให้สะอาด แยกส่วนที่เป็นก้านและใบ ออกจากกัน นำก้าน มาหั่นเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ประมาณ 1*1 เซนติเมตร และส่วนใบนำมาหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ

6.2 ชั่งผักที่หั่นแล้วมา 1,000 กรัม โดยแปรตามชนิดของผัก และนำผักทั้งสามชนิดในปริมาณเท่า ๆ กันมาชั่งให้ได้ 1,000กรัม

6.3 คลุกเคล้าส่วนก้านกับ เกลือ น้ำตาลทรายแดง ข่า ขิง กระเทียม หอม และแป้งข้าว - หมาก ให้ก้านพอช้ำ ๆ แล้วจึงใส่ส่วนผสมที่เหลือลงไปคลุกเคล้าให้เข้ากัน

6.4 บรรจุลงในขวด อัดให้แน่น ปิดฝาให้สนิท นำไปผึ่งแดด 3-4 วัน

6.5 กรองน้ำหมักออก ก่อนนำไปบรรจุขวด ปิดผนึกฝาขวดให้สนิท นำผึ่งแดด 3 – 4 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางเคมี ในด้านการหาปริมาณเกลือตามวิธีของวอลฮาร์ด (Volhardt Method) และการวัดค่าความเป็นกรด - ด่าง โดยใช้เครื่อง pH meter การตรวจสอบทางด้านประสาทสัมผัส โดยใช้วิธี Hedonic scale
8. จัดทำรูปเล่มปัญหาพิเศษ
9. ส่งปัญหาพิเศษ

3.3 สถานที่ทำการวิจัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.4 ระยะเวลาดำเนินการ

ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2543 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

4.1 ศึกษาชนิดของผักที่เหมาะสมในการผลิตซอสปรุงรสจากผัก

ได้ศึกษาชนิดของผักที่จะใช้ในการทำซอสปรุงรส คือ ผักกะหล่ำปลี , ผักคะน้า ,ผักกาดขาว และผักรวม โดยผักรวมจะใช้ผักทั้งสามชนิดมาผสมกันในอัตราส่วนที่เท่ากัน

ตารางที่ 4 คะแนนเฉลี่ยของซอสปรุงรสด้านประสาทสัมผัสต่อการยอมรับรวมของผู้บริโภคที่ใช้ผักต่างชนิดกัน

คุณลักษณะ	ตัวอย่างอาหาร			
	ผักกะหล่ำปลี	ผักคะน้า	ผักกาดขาว	ผักรวม
สี	5.6000	5.9625	5.7125	6.3625
กลิ่น	3.9750	4.3500	4.9250	5.7750
รสชาติ	4.6500	4.6375	5.2375	6.0375
ความใส	5.6125	5.4000	5.9875	5.9000
การยอมรับรวม	5.4625	5.7000	5.5750	6.5625

จากการทดสอบหาชนิดของผักที่ผู้บริโภคให้การยอมรับโดยรวม ในการทำซอสปรุงรสจากผัก โดยใช้ผักในการทำแตกต่างกัน คือ ผักกะหล่ำปลี ,ผักคะน้า ,ผักกาดขาว และผักรวม พบว่า ซอสที่ทำจากผักรวมเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุด ในด้าน สี กลิ่น รสชาติ และความใส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ตรวจสอบคุณภาพของซอสปรุงรสจากผัก

การตรวจสอบคุณภาพของซอส ก็จะมีการตรวจสอบ 2 อย่าง คือ การตรวจสอบทางด้านประสาทสัมผัส และการตรวจสอบทางด้านเคมี

การตรวจสอบทางด้านประสาทสัมผัส จากตารางที่ 4 พบว่า

คุณภาพทางด้านสี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$) ซอสผักที่ทำจากผักรวมจะได้รับการยอมรับมากที่สุด คือ 6.3625 และซอสจากผักกะหล่ำปลีได้รับการยอมรับต่ำที่สุด คือ 5.6000 เพราะสีของซอสปรุงรสจากผักรวมจะเป็นสีน้ำตาลที่ไม่เข้มมากจนถึงดำเหมือนซอสปรุงรสที่ทำจากผักคะน้าและสีก็ไม่จางเหมือนซอสปรุงรสที่ทำจากผักกาดขาวจึงทำให้ผู้บริโภคมีการยอมรับรวมมากกว่าจากผักชนิดอื่น

คุณภาพทางด้านกลิ่น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$) ซอสผักที่ทำจากผักรวมจะได้รับการยอมรับมากที่สุด คือ 5.7750 และซอสที่ทำจากผักกะหล่ำปลีได้รับการยอมรับต่ำที่สุด คือ 3.9750 เพราะผักแต่ละชนิดจะเกิดปฏิกิริยาการเกิดกรดแลคติกที่แตกต่างกัน และจากตารางที่ 5 ค่า pH ของซอสปรุงรสก็ต่างกัน คือ ค่า pH ของซอสปรุงรสที่ทำจากผักคะน้ามีค่าเท่ากับ 4.1625 ผักกะหล่ำปลีมีค่าเท่ากับ 4.007ผักกาดขาวมีค่าเท่ากับ 4.0350 และผักรวมมีค่าเท่ากับ 4.1475 ก็แสดงว่าเมื่อค่า pH สูงก็จะไม่ค่อยมีกลิ่นเหม็นเปรี้ยว แต่ถ้ามีค่า pH ต่ำก็จะมีกลิ่นเหม็นเปรี้ยวเพิ่มมากขึ้น

คุณภาพทางด้านรสชาติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$) เพราะผักต่างชนิดกันก็จะให้รสชาติที่ต่างกันตามคุณสมบัติและกลิ่นเฉพาะและในผักมีน้ำสะสมอยู่ในปริมาณที่แตกต่างกัน เนื่องจากว่าใช้ผักต่างชนิดกันและแหล่งที่ปลูกก็ต่างกัน จึงทำให้ซอสปรุงรสที่ทำจากผักชนิดเดียวกันมีรสชาติเฉพาะมีรสชาติของผักแต่ละชนิดมากเกินไปเมื่อนำมาผักผสมรวมกันทั้งสามชนิดรสชาติของผักแต่ละชนิดก็จะผสมกันทำให้ไม่มีกลิ่นเฉพาะของผักแต่ละชนิดมากเกินไป

คุณภาพทางด้านความใส มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$) ซอสปรุงรสจาก ผักกะหล่ำปลี ผักกาดขาว ผักคะน้า และผักรวมทุกชนิดมีความใสเพราะว่าไม่มีตะกอน ซึ่งซอสปรุงรสที่ทำจากผักกาดขาวได้รับการยอมรับมากที่สุด คือ 5.9875 และซอสปรุงรสที่ทำจากผักคะน้าได้รับการยอมรับต่ำสุด คือ 5.4000 เพราะว่าผู้บริโภคได้นำเรื่องของสีของซอสปรุงรสเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย โดยที่เห็นสีของซอสปรุงรสที่ทำจากผักคะน้าเข้มมากไปก็คิดว่าไม่มีความใสในทางตรงข้ามสีของซอสปรุงรสที่ทำจากผักกาดขาวมีสีจางกว่าทุกผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพด้านการยอมรับรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$) ซอสปรุงรสที่ทำจากผักรวมได้รับการยอมรับมากที่สุด คือ 6.5625 และซอสปรุงรสที่ทำจากผักกะหล่ำปลี ได้รับการยอมรับรวมต่ำที่สุด คือ 5.4625 เพราะว่าในซอสปรุงรสที่ทำจากผักรวมสีก็เป็นสีน้ำตาลไหม้ ไม่เข้มและไม่จางเกินไป กลิ่นไม่เหม็นเปรี้ยวมากนัก ซอสปรุงรสก็ไม่มีตะกอนนอนก้น และรสชาติก็กลมกล่อมกว่าผลิตภัณฑ์ตัวอื่น

ในการทำซอสปรุงรสจากผักถ้าทำให้กลิ่นที่เกิดจากกระบวนการหมักไม่มีกลิ่นเหม็นเปรี้ยวก็จะทำให้ผู้บริโภคยอมรับมากกว่านี้ และสูตรที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้อาจจะไม่ได้มาตรฐาน ถ้ามีการปรับปรุงสูตรให้ดีกว่านี้อาจจะทำให้ซอสปรุงรสมีการยอมรับที่ดีขึ้น

ตารางที่ 5 ค่าความเป็น กรด- ด่าง และเปอร์เซ็นต์เกลือ

คุณภาพด้าน	ตัวอย่างอาหาร			
	ผักกะหล่ำปลี	ผักคะน้า	ผักกาดขาว	ผักรวม
pH	4.0075[b 1/]	4.1625[a]	4.0350[ab]	4.1475[a]
เปอร์เซ็นต์เกลือ	.22575[ab]	.19925[b]	.25125[a]	.22450[ab]

1/ อักษรเหมือนกันในแนวเดียวกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p \leq 0.05$)

จากการวัดค่า pH และหาเปอร์เซ็นต์เกลือ พบว่า ค่า pH มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่เปอร์เซ็นต์ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$) ซึ่งเป็นผลมาจากในขั้นตอนการหมักซอสปรุงรสมีจุลินทรีย์ที่ใช้น้ำตาลทรายแดงที่เป็นส่วนผสมเปลี่ยนเป็นกรดแลคติก ค่า pH ของซอสปรุงรสจึงแตกต่างกัน

เปอร์เซ็นต์เกลือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$) เพราะว่าโดยทั่วไปปริมาณน้ำในผักที่เป็นผักประเภทใบ คือ ผักกะหล่ำปลี ผักคะน้า ผักกาดขาว มีน้ำเป็นองค์ประกอบมากกว่า 70 % และปริมาณน้ำของผักนอกจากจะขึ้นอยู่กับพันธุ์แล้ว ยังขึ้นอยู่กับแหล่งที่ปลูกถึงแม้จะเป็นพันธุ์เดียวกัน ความแก่อ่อนเท่ากัน แต่แหล่งที่ปลูกต่างกันก็จะทำให้ปริมาณของน้ำแตกต่างกันด้วย ซึ่งปริมาณน้ำที่แตกต่างกันจะทำให้เปอร์เซ็นต์เกลือต่างกันด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

การผลิตซอสปรุงรสจากผักให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคสรุปได้ดังนี้

5.1 ศึกษาชนิดของผักที่เหมาะสมในการผลิตซอสผัก พบว่า ผักที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการทำซอสผัก คือ ผักรวม ซึ่งรวมรวมผักทั้งสามชนิดเข้าด้วยกัน คือ ผักกะหล่ำปลี ผักคะน้า ผักกาดขาว อย่างละเท่า ๆ กัน ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด

5.2 การตรวจสอบคุณภาพของซอสปรุงรสจากผักที่ผลิตให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค การตรวจสอบทางด้านประสาทสัมผัส พบว่า ด้านสี กลิ่น รสชาติ ความใส และการยอมรับรวมของซอสผักที่ทำจากผักรวมจะได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค เพราะว่า สีของซอสที่ทำจากผักรวมคล้ายคลึงกับซอสที่มีขายตามท้องตลาด และสีที่ดีของซอสปรุงรสจากผักจะออกเป็นสีน้ำตาลไหม้ ความใส ซอสปรุงรสจากผักจะต้องไม่มีตะกอน กลิ่นไม่ดีเพราะมีกลิ่นเหม็นเปรี้ยว ส่วนรสชาติจะมีรสเค็ม การตรวจสอบทางด้านเคมี พบว่า ค่า ความเป็น กรด-ด่างของซอสปรุงรสที่ทำจากผักแตกต่างกัน เนื่องจากในขั้นตอนการหมักมีกรดแลคติกเกิดขึ้นในซอสปรุงรส ผักแต่ละชนิดแตกต่างกันทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างต่างกันด้วย ส่วนด้านเปอร์เซ็นต์เกลือ ในซอสปรุงรสที่ทำจากผักมีค่าเปอร์เซ็นต์เกลือ แตกต่างกัน เพราะว่าปริมาณน้ำในผักถึงแม้ว่าจะเป็นพันธุ์เดียวกัน ถ้าแหล่งที่ปลูกแตกต่างกันก็จะทำให้ปริมาณน้ำที่มีอยู่ภายในเซลล์ของผักแตกต่างกันไปด้วย เป็นผลให้เปอร์เซ็นต์เกลือของซอสปรุงรสมีค่าไม่เท่ากันเพราะเกลือจะเป็นตัวที่ดึงน้ำออกมาจากเซลล์ของผักแล้วก็จะละลายในน้ำที่ดึงออกมาจึงทำให้ค่าเปอร์เซ็นต์เกลือที่ได้ออกมามีค่าต่างกัน

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการผลิตซอสปรุงรสจากผัก ควรมีการพัฒนาสูตร เพื่อให้ผู้บริโภคยอมรับในผลิตภัณฑ์มากยิ่งขึ้น โดยการทำให้ซอสปรุงรสจากผักไม่มีกลิ่นเหม็นเปรี้ยว หรือทำให้กลิ่นเหม็นเปรี้ยวลดน้อยลง และในการชิมควรใช้ผู้ทดสอบชิมที่มีประสบการณ์ด้านการชิม ถ้าต้องการพัฒนาซอสปรุงรสจากผักให้ได้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีพอ จนสามารถแข่งขันกับซอสปรุงรสที่มีขายตามท้องตลาดได้ในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
40284

บรรณานุกรม

กิติพงษ์ ห่วงรักษ์. 2534. " ปฏิบัติกระบวนการแปรรูปอาหารและปฏิบัติกระบวนการแปรรูปผักผลไม้ " กรุงเทพมหานคร :สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 38 หน้า.

กุลวดี ตรองพาณิชย์ และคณะ. " ตั้งฉ่ายจากเศษวัสดุเหลือใช้ " อาหาร . ปีที่ 24 .ฉบับที่ 2. (เมษายน - มิถุนายน 2537) หน้า 107.

เกษตรศาสตร์ ,มหาวิทยาลัย. 2521.วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร . กรุงเทพมหานคร : การพิมพ์พระนคร. 245 หน้า.

ไพบูลย์ ธรรมรัตน์วาสิก. 2532. กรรมวิธีการแปรรูปอาหาร .กรุงเทพมหานคร : โอ เอส พริ้นติ้ง เฮ้าส์ .302 หน้า.

นิจศิริ เรืองรังษี . 2534. เครื่องเทศ .พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 206 หน้า.

เมืองทอง ทองเทวี . 2525 .สวนผัก .มปท . 324 หน้า.

เยาวลักษณ์ สรุพันธ์พิศิษฐ์ . 2536 . เทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ .พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพมหานคร : เค ยู เพลส .133 หน้า .

สมภพ ฐิตะวสันต์. 2527 .หลักการผลิตผัก. มปท. 215 หน้า.

สุโขทัยธรรมาธิราช ,มหาวิทยาลัย. 2541 .ผลิตภัณฑ์อาหาร .กรุงเทพมหานคร :มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 395 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุโขทัยธรรมาธิราช ,มหาวิทยาลัย. 2529 .<u>อาหารและโภชนาการ</u>. พิมพ์ครั้งที่ 3 .กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 476 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบ Hedonic Scale Test

ชื่อผู้ทดสอบ_____

ชื่อตัวอย่าง ซอสผัก

กรุณาประเมินตัวอย่างอาหารต่อไปนี้ตามลำดับ และให้คะแนนตามลำดับความชอบ หรือไม่ชอบของท่านที่มีต่อผลิตภัณฑ์ และต้องบ้วนปากทุกครั้งก่อนชิมผลิตภัณฑ์แต่ละตัวอย่าง

ระดับคะแนนความชอบ	คะแนน	ระดับคะแนนความชอบ	คะแนน
ชอบมากที่สุด	9	ไม่ชอบเล็กน้อย	4
ชอบมาก	8	ไม่ชอบปานกลาง	3
ชอบปานกลาง	7	ไม่ชอบมาก	2
ชอบเล็กน้อย	6	ไม่ชอบมากที่สุด	1
รู้สึกเฉย ๆ	5		

คำสั่ง ให้ระบุระดับคะแนนความชอบที่ประเมินได้ ในคุณลักษณะต่าง ๆ ของตัวอย่างทั้ง 4 ตัวอย่างเป็นคะแนนที่กำหนดให้ ใส่ลงในช่องว่างใต้รหัสตัวอย่าง

คุณลักษณะที่ประเมิน	ตัวอย่างอาหาร			
	561	945	738	164
สี				
กลิ่น				
รสชาติ				
ความใส				
การยอมรับรวม				

ข้อเสนอแนะ .....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

1. การวิเคราะห์หาปริมาณเกลือตามวิธีของวอลฮาร์ด (Volhardt Method)

อุปกรณ์และสารเคมี

1. ปิเปต
2. บิวเรต
3. Erlenmeyer flask
4. Volumetric flask
5. Hot plate
6. ซิลเวอร์ไนเตรท
7. แอมโมเนียมไทโอไซยาเนต
8. กรดไนตริกเข้มข้น
9. สารละลายอิ่มตัวของ แอมโมเนียมเฟอร์ริกซัลเฟท
10. กระบอกตวง

วิธีการ

1. บันทึกตัวอย่างอาหาร
2. ตวงตัวอย่างออกมา 30 ml.ใส่ใน ฟลาสต์ขนาด 50 ml เติมสารละลาย ซิลเวอร์ไนเตรท 0.1 N ลงไป 20 ml
3. นำสารละลายที่ได้ไปต้มนานประมาณ 10 - 15 นาที จนกระทั่งได้สารละลายที่เป็นสีเหลืองอ่อน ปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น เติมน้ำกลั่น 50 ml
4. เติมสารละลายอิ่มตัวของแอมโมเนียมเฟอร์ริกซัลเฟท 15 หยด เป็นอินดิเคเตอร์ เขย่าให้ผสมกันดี
5. ไตเตรทสารละลายทั้งหมดเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ซิลเวอร์ไนเตรทที่มากเกินพอด้วยสารละลายแอมโมเนียมไทโอไซยาเนต เข้มข้น 0.1 N จนกระทั่งได้สารละลายสีแดงอิฐที่คงตัวอยู่นานเกิน 30 วินาที
6. ทำแบลงค์ควบคู่กันไปด้วยโดยใช้น้ำกลั่น 5 ml แทนตัวอย่างอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. คำนวณเปอร์เซ็นต์เกลือคลอไรด์ที่เป็นองค์ประกอบในอาหาร

% เกลือ = 0.00585 (20-x)100/น้ำหนักตัวอย่างอาหาร

x = ml ของแอมโมเนียมไทโอไซยาเนต

2. การวัดค่าความเป็นกรด - ด่าง โดยใช้เครื่อง pH meter

เป็นการวัดค่าความต่างศักย์ ระหว่างอิเล็กโทรด ดังนี้

1. ปรับ pH meter ให้อ่านค่าให้ถูกต้องโดยใช้สารละลายบัฟเฟอร์ที่ทราบ pH แน่นอน คือ pH4 และpH7 ตามลำดับ
2. ล้างอิเล็กโทรดด้วยน้ำกลั่น เช็ดให้แห้ง แล้วจุ่มลงในตัวอย่างอาหาร อ่านค่า pHที่ได้
3. ล้างอิเล็กโทรดด้วยน้ำกลั่นเช็ดให้แห้งอีกรอบ แล้งค่อยวัดในตัวอย่างต่อไป ทำไปจนครบทุกตัวอย่าง
4. เมื่อเสร็จแล้วควรเก็บอิเล็กโทรดไว้ในสารละลายบัฟเฟอร์ที่มี pH7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.

ตารางภาคผนวกที่ ค1. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการทดสอบทางด้านเคมีโดยการวัดค่าความเป็น กรด - ด่าง (pH)

Source of Variation	df	SS	MS	F-Value
Treatment	3	7.352	2.451	6.460*
Error	12	4.552	3.794	
Total	15	11.904		

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ ค2. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการทดสอบทางด้านเคมีโดยการหาปริมาณเกลือ (เปอร์เซ็นต์เกลือ)

Source of Variation	df	SS	MS	F-Value
Treatment	3	5.411	1.804	3.318*
Error	12	6.523	5.436	
Total	15	11.934		

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

ภาพภาคผนวกที่ ง. ซอสปรุงรสจากผัก คือ ผักกะหล่ำปลี ผักคะน้า ผักกาดขาว และผักรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้