ใบรับรองปัญหาพิเศษ

เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูน่า

(Product Development of Tuna Chili Paste)

จัดทำโดย

1. นายดิเรก ทองขัน รหัส 47040156
2. นางสาวธีราพร เจียวัฒนากุล รหัส 47040157

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจาก

.....ยุพร พืชกมุทร..... .....17 / มี.ค. / 51.....

ดร.ยุพร พืชกมุทร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูน่า

(Product Development of Tuna Chili Paste)

จัดทำโดย

นายดิเรก ทองขัน รหัส 47040156

นางสาวธีราพร เจียวัฒนากุล รหัส 47040157

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. ยุพร พืชกมุทร

2Hv.
ค 505 ป
2550

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 85428
วัน,เดือน,ปี 11 พ.ย. 2551

b 12010029
i.....

คณะอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ-สกุลผู้เรียบเรียง 1. นายดิเรก ทองขัน รหัส 47040156

2. นางสาวธีราพร เจียวัฒนากุล รหัส 47040157

ชื่อเรื่องปัญหาพิเศษ การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูน่า

(Product development of tuna chili paste)

สาขาวิชา อุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ดร. ยุพร พืชกมุทร

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันปลาทูน่าเป็นปลาที่นิยมนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆมากมาย ในระหว่างการแปรรูปจะมีเศษเนื้อสีขาว (flake) และเนื้อสีดำซึ่งเป็นส่วนที่ไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์ จึงมีแนวคิดที่จะนำเนื้อปลาทูน่าส่วนนี้มาทำเป็นผลิตภัณฑ์น้ำพริก เพื่อสร้างความหลากหลายและเพิ่มมูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์ แต่เนื่องจากปลาทูน่าเป็นปลาที่มีกลิ่นคาวค่อนข้างแรง จึงได้ทดลองใช้สมุนไพร 2 ชนิด คือ ใบมะกรูด และ ใบเตย มาช่วยลดกลิ่นคาวของปลาทูน่าก่อนจะนำไปทำเป็นน้ำพริก พบว่า ใบมะกรูดสามารถลดกลิ่นของปลาทูน่าได้ดีกว่าใบเตยเมื่อนำไปทำเป็นน้ำพริก ซึ่งมีการยอมรับจากผู้ชิมในด้านกลิ่นโดยมีระดับคะแนนการยอมรับเฉลี่ยสูงถึง 5.19±0.879 เมื่อทราบแล้วว่าใบมะกรูดสามารถลดกลิ่นคาวของปลาทูน่าได้ จึงมีการพัฒนาหาสูตรน้ำพริกที่เหมาะสมในการทำน้ำพริกปลาทูน่า 3 สูตร คือ น้ำพริกทูน่านรก น้ำพริกทูน่าสวรรค์ น้ำพริกทูน่าตาแดง ผลปรากฏว่า น้ำพริกทูน่านรกเป็นสูตรที่เหมาะสมที่สุดโดยมีคะแนนการยอมรับเฉลี่ยจากผู้ชิมสูงกว่าน้ำพริกอีก 2 ชนิด จึงคัดเลือกน้ำพริกทูน่านรกมาทำการหาอายุการเก็บรักษา โดยใช้บรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด คือ ขวดแก้ว และกระปุกพลาสติก (PE) แล้ววัดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์โดยการดมกลิ่นและติดตามการเกิดออกซิเดชันซึ่งแสดงผลด้วยค่า TBA ปรากฏว่า น้ำพริกทูน่านรกที่บรรจุในขวดแก้วและกระปุกพลาสติกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่อย่างไรก็ตาม แนะนำให้เลือกใช้ขวดแก้วเนื่องจากสามารถชะลอการเกิดออกซิเดชันได้ดีกว่ากระปุกพลาสติก ซึ่งสังเกตได้จากค่า TBA ที่ต่ำกว่า

ธีราพร เจียวัฒนากุล

ดิเรก ทองขัน .... 17 มี.ค. 51

(ลายมือชื่อนักศึกษา) (อาจารย์ที่ปรึกษา) (วัน / เดือน / ปี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การนำเสนอปัญหาพิเศษในหัวข้อเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูน่า นี้สำเร็จลงได้ด้วยดี ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ ดร. ยุพร พืชกมุทร ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ได้สละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษาและแก้ไขปัญหาพิเศษให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่คอยแนะนำและช่วยทำให้การทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้เสร็จสิ้นลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบคุณครอบครัว ที่คอยให้กำลังใจ คำปรึกษา คำแนะนำที่ดี รวมทั้งขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจตลอดมาและที่สำคัญที่จะขาดเสียมิได้คือ คู่ปัญหาพิเศษที่คอยให้กำลังใจตลอดเวลาที่ร่วมทำปัญหาพิเศษด้วยกัน ทำให้การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คณะผู้จัดทำ

นายดิเรก ทองขัน

นางสาวธีราพร เจียวัฒนากุล

17 มีนาคม 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	**ก**
กิตติกรรมประกาศ	**ข**
สารบัญ	**ค**
สารบัญตาราง	**จ**
สารบัญภาพ	**ฉ**
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 วารสารปริทัศน์	
2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับปลาทูน่า	2
2.2 องค์ประกอบทางเคมีของปลาทูน่า	5
2.3 น้ำพริก	7
2.4 ส่วนประกอบของน้ำพริก	7
2.5 เครื่องปรุงรสน้ำพริก	8
2.6 ประโยชน์ของน้ำพริก	10
2.7 ภาชนะที่ใช้ในการบรรจุน้ำพริก	10
2.8 การวิเคราะห์ค่า TBA	12
2.9 การประเมินคุณภาพอาหารที่มีไขมันเป็นองค์ประกอบ	13
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	
3.1 วัตถุดิบ	14
3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์	14
3.3 สารเคมี	15
3.4 ขั้นตอนและวิธีการ	15
บทที่ 4 ผลการทดลอง	
4.1 ผลการศึกษาวิธีการลดกลิ่นคาวของปลาทูน่าเพื่อนำมาทำเป็นน้ำพริกปลาทูน่า	22
4.2 ผลการพัฒนาสูตรน้ำพริกที่เหมาะสมในการทำน้ำพริกปลาทูน่า	23
4.3 ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูน่า	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง 27

เอกสารอ้างอิง 29

ภาคผนวก ก 30

ภาคผนวก ข 31

ภาคผนวก ค 37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 แสดงองค์ประกอบทางเคมีของปลาทูน่าสายพันธุ์ต่างๆ 6

3.1 แสดงส่วนผสมของปลาทูน่าป่น 15

3.2 แสดงสูตรส่วนผสมของน้ำพริกมาตรฐาน 16

3.3 แสดงส่วนผสมของน้ำพริกทูน่านรก 18

3.4 แสดงส่วนผสมของน้ำพริกทูน่าสวรรค์ 19

3.5 แสดงส่วนผสมของน้ำพริกทูน่าตาแดง 20

4.1 แสดงระดับคะแนนการยอมรับเฉลี่ยของผู้ชิมต่อน้ำพริกปลาทูน่าเมื่อนำปลาทูน่ามาผ่านการลดกลิ่นคาวด้วยสมุนไพร 2 ชนิด 22

4.2 แสดงคะแนนความชอบโดยรวมของน้ำพริกทูน่าทั้ง 3 สูตร 23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

3.1 แสดงขั้นตอนการผลิตปลาทูน่าปั่น 16

3.2 แสดงขั้นตอนการผลิตน้ำพริกสูตรมาตรฐาน 17

3.3 แสดงขั้นตอนการผลิตน้ำพริกทูน่านรก 18

3.4 แสดงขั้นตอนการผลิตน้ำพริกทูน่าสวรรค์ 20

3.5 แสดงขั้นตอนการผลิตน้ำพริกทูน่าตาแดง 21

4.1 แสดงการเปรียบเทียบค่า TBA ของน้ำพริกนรกที่ทำจากปลาทูน่าและปลาสร้อย ที่เก็บรักษาในภาชนะขวดแก้ว 25

4.2 แสดงการเปรียบเทียบค่า TBA ของน้ำพริกนรกที่ทำจากปลาทูน่าและปลาสร้อย ที่เก็บรักษาในกระปุกพลาสติก (PE) 25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

น้ำพริกจัดได้ว่าเป็นอาหารชนิดหนึ่งที่อยู่คู่กับวิถีชีวิตคนไทยมานาน ซึ่งจะสังเกตเห็นได้ว่าเมนูอาหารไทยจะมีน้ำพริกเป็นองค์ประกอบอยู่ด้วยเสมอ น้ำพริกจะมีชื่อเรียกที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับส่วนผสมและชนิดของเครื่องปรุงรสนั้นๆ เช่น น้ำพริกปลาแห้ง ก็จะมีส่วนประกอบของปลาแห้งในน้ำพริกเป็นหลัก นอกจากนี้น้ำพริกยังมีลักษณะแห้ง สามารถเก็บรักษาไว้ได้นานและมีความสะดวกสบายในการบริโภค

ในปัจจุบันปลาทูน่านับเป็นสินค้าที่ได้รับความนิยมมาก และมีอัตราการบริโภคอยู่ในปริมาณค่อนข้างสูงทั้งในและนอกประเทศ สำหรับประเทศไทยมีโรงงานแปรรูปปลาทูน่าอยู่หลายโรงงาน ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะแปรรูปเป็นปลาทูน่าบรรจุกระป๋อง

ด้วยเหตุนี้จึงได้มีแนวความคิดที่จะนำปลาทูน่ามาพัฒนา ให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ๆเพื่อให้สินค้าประเภทนี้มีความหลากหลายในท้องตลาดมากขึ้น โดยนำปลาทูน่ามาทำเป็นผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูน่าเพื่อให้เหมาะสมกับสังคมไทยซึ่งนิยมบริโภคน้ำพริกเป็นหลัก และพัฒนาสูตรน้ำพริกให้มีความหลากหลายมากขึ้น เช่น น้ำพริกนรก น้ำพริกสวรรค์ น้ำพริกตาแดง โดยมีปลาทูน่าเป็นองค์ประกอบหลักของน้ำพริกชนิดต่างๆเหล่านี้ และในอนาคตหากมีการพัฒนาสูตรน้ำพริกปลาทูน่าให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น น้ำพริกปลาทูน่าอาจเป็นอีกผลิตภัณฑ์หนึ่งที่สามารถส่งออกเพื่อแสดงถึงเอกลักษณ์ของประเทศไทยและนำเงินตราเข้าสู่ประเทศได้อีกทางหนึ่ง

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาวิธีการลดกลิ่นคาวของปลาทูน่าเพื่อพัฒนาเป็นน้ำพริกปลาทูน่า
2. เพื่อหาสูตรน้ำพริกที่เหมาะสมในการทำน้ำพริกปลาทูน่า
3. ศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูน่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
วารสารปริทัศน์

2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับปลาทูน่า

2.1.1 สายพันธุ์ของปลาทูน่า

ปลาทูน่าสายพันธุ์ที่นิยมนำมาแปรรูปในประเทศไทยมีดังนี้ (นงลักษณ์,2531)

1) <u>ปลาทูน่าครีบเหลือง</u> (Yellowfin Tuna) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Thunnus albacores* เป็นปลาทูน่าขนาดใหญ่พบทั่วไปในเขตร้อนและเขตอบอุ่น ลำตัวเป็นสีน้ำเงินเข้ม ที่บริเวณหลังและครีบจะมีสีเหลือง บริเวณท้องมีสีน้ำเงินมีแถบเป็นจุดขาวพาดขวางตรงส่วนท้องไปจนถึงโคนหางปลาชนิดนี้มีความยาวสูงสุดมากกว่า 200 เซนติเมตร แต่ส่วนมากจับได้ตั้งแต่ 60 เซนติเมตรขึ้นไป และไม่เกิน 150 เซนติเมตร เป็นปลาทูน่า 1ใน 2 สายพันธุ์หลักที่มีการแปรรูปมากที่สุดในประเทศไทย เนื่องจากมีสีเนื้ออ่อน (light meat) จัดซื้อได้ง่ายและราคาไม่สูงมาก นอกจากนี้ยังนิยมในการบริโภคแบบเนื้อปลาสด

2) <u>ปลาทูน่าตาโต</u> (Big eye Tuna) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Thunnus obesus* เป็นปลาทูน่าขนาดใหญ่ที่อาศัยอยู่ในมหาสมุทร ในเขตร้อนและอบอุ่น ระหว่างละติจูด ที่ 40 องศาเหนือ ถึง 40 องศาใต้ ปลาทูน่าตาโตมักชอบว่ายน้ำตั้งแต่ผิวน้ำจนถึงความลึก ประมาณ 250 เมตร ในระดับอุณหภูมิระหว่าง 13-29 องศาเซลเซียส แต่อุณหภูมิที่ชอบได้แก่ 17-22 องศาเซลเซียส ดังนั้นเราอาจพบปลาทูนาตาโตในระดับความลึกที่ลึกกว่าปลาทูน่าครีบเหลือง ปลาทูน่าตาโตชอบอาศัยอยู่ต่ำกว่าระดับเทอร์โมไคลน์ (Thermocline) เล็กน้อยทำให้การแพร่กระจายของปลาชนิดนี้ ขึ้นอยู่กับสภาวะภูมิอากาศตามฤดูกาลที่มีผลต่ออุณหภูมิของน้ำและชั้นเทอร์โมไคลน์(Thermocline)

ลักษณะพิเศษที่เห็นได้ชัดคือ ความกว้างที่สุดของลำตัวปลาอยู่บริเวณกึ่งกลางของครีบหลังอันแรก ปลาทูน่าตาโตเป็นปลาทูน่าที่มีลักษณะคล้ายปลาทูน่าครีบเหลือง แต่ลำตัวอ้วนสั้นกว่าครีบหลังอันแรกแยกออกจากครีบหลังอันที่สองอย่างชัดเจน ครีบหลังอันที่สองมีขนาดใกล้เคียงกับครีบหลังอันแรก ครีบหูมีความยาวถึงกึ่งกลางของฐานครีบหลังอันที่สอง ปลายครีบหางไม่มีแถบแนวดิ่งสีขาวเมื่อผ่าท้องออกจะพบว่าด้านล่างของตับจะเป็นลายตามีขนาดใหญ่ ด้านหลังเป็นสีน้ำเงินดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้วค่อยๆเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินทางด้านล่างของลำตัวในปลาที่มีขนาดใหญ่ด้าน ล่างของลำตัวไม่มีจุดสีเข้มเป็นแถวตามแนวดิ่ง จุดเหล่านี้จะพบในปลาทูน่าตาโตที่มีขนาดเล็ก ทำให้ยากในการแยกปลาทูน่าตาโตจากปลาทูน่าครีบเหลืองขณะวัยอ่อน ครีบหลังอันแรกมีสีเหลืองเข้ม ครีบหลังอันที่สองจะมีสีเหลืองจาง มีครีบเล็ก (Finlet) สีเหลืองจำนวน 7-10 คู่และที่ปลายของครีบเล็กจะเป็นแถบสีดำ ขนาดของปลาทูน่าตาโตที่พบใหญ่ที่สุดมีความยาวมากกว่า 2 เมตร แต่ที่พบทั่วไปมีขนาด ประมาณ 0.6-1.8 เมตร (1.8 เมตร มีอายุอย่างน้อย 3 ปี) ปลาทูน่าเริ่มเข้าสู่ภาวะโตเต็มวัยเมื่อมีความยาว 100-130 เซนติเมตร ปลาทูน่าตาโตไม่นิยมนำมาบรรจุกระป๋อง เพราะเมื่อเนื้อปลาโดนความร้อนแล้วจะไม่เป็นสีขาว จึงนิยมบริโภคเป็นปลาดิบมากกว่า โดยนำมารับประทานแทนปลาทูน่าครีบน้ำเงิน ซึ่งในปัจจุบันมีการควบคุมปริมาณการจับอย่างเข้มงวด

การจับปลาทูน่าตา โตจะจับได้โดยเครื่องมือประมงอวนล้อม โดยทั่วไปอวนล้อมมักจะจับได้ปลาทูน่าตาโตที่โตเต็มวัยขนาดเล็ก และปลาทูน่าวัยอ่อนหรืออาจจับได้ด้วยเบ็ดตวัดปลาทูน่า เบ็ดลาก แต่วิธีทำการประมง ที่สำคัญที่สุดในการจับปลาทูน่าตาโตขนาดใหญ่ที่อาศัยอยู่น้ำลึกได้แก่เบ็ดราวโดยระดับความลึกของเบ็ตราวรุ่นใหม่ อาจลงลึกได้ถึง 300 เมตร

3) <u>ปลาทูน่าครีบยาว</u> (Albacore Tuna) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Thunnus alaunga* เป็นปลาทูน่าขนาดใหญ่ที่อาศัยอยู่ ในมหาสมุทรในเขตร้อนและอบอุ่น ระหว่างละติจูดที่ 45-50 องศาเหนือ ถึง 30-40องศาใต้ อาศัยบริเวณผิวน้ำจนถึงกลางน้ำ ในระดับอุณหภูมิระหว่าง 13.5-25.5 องศาเซลเซียส ลักษณะพิเศษที่เห็นได้ชัดคือ ความกว้างที่สุดของลำตัวปลาอยู่ทางท้ายลำตัวมากกว่าปลาทูน่าชนิดอื่น ครีบหลังแยกออกเป็นสองส่วนอย่างชัดเจน เมื่อผ่าท้องพบว่าด้านล่างของตับจะเป็นลาย ขนาดของปลาทูน่าครีบยาวที่พบใหญ่ที่สุดมีความยาวประมาณ 127 เซนติเมตร น้ำหนัก 40 กิโลกรัม แต่ที่พบทั่วไปมีขนาดประมาณ 40-100 เซนติเมตร ถึงแม้ว่าปลาทูน่าครีบยาวจะมีขนาดเล็กแต่ได้รับสมญานามว่าเป็นไก่ทะเล (Sea chicken) อย่างแท้จริงและนิยมบรรจุกระป๋อง

การจับปลาทูน่าครีบยาวจะจับได้โดยเครื่องมืออวนล้อม เบ็ดตวัดปลาทูน่า เบ็ดลาก ซึ่งจะจับได้เฉพาะปลาขนาดเล็กแต่วิธีทำการประมงที่สำคัญที่สุดในการจับปลา ทูน่าครีบยาวขนาดใหญ่ที่อยู่ในน้ำลึกได้แก่ เบ็ดราวที่ระดับความลึก 380 เมตร

4) <u>ปลาทูน่าครีบน้ำเงินใต้</u> (Sounthern blucfin Tuna) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Thunnus maccoyii* เป็นปลาทูน่าขนาดใหญ่ที่อาศัยอยู่ในมหาสมุทรในเขตอบอุ่น ระหว่างละติจูดที่ 30-50 องศาใต้ สามารถอยู่ในระดับอุณหภูมิต่ำระหว่าง 5-20 องศาเซลเซียส ลักษณะพิเศษที่เห็นได้ชัดคือ ความกว้างที่สุดของลำตัวปลาอยู่กึ่งกลางของครีบหลังอันที่หนึ่ง ตัวค่อนข้างอ้วนสั้น หัวโต ตาโต ครีบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังแยกออกเป็นสองส่วนอย่างชัดเจน สันที่คอดหางมีสีเหลือง ขนาดของปลาทูน่าสีน้ำเงินใต้ที่ใหญ่ที่สุดมีความยาวมากกว่า 225 เซนติเมตร แต่ที่พบทั่วไปมีขนาดประมาณ 160-200 เซนติเมตร และมีน้ำหนักประมาณ 150 กิโลกรัม ปลาทูน่าชนิดนี้นิยมรับประทานเป็นปลาดิบ การประมงหลักได้แก่การทำเบ็ดราวบริเวณประเทศออสเตรเลียและนิวซีแลนด์

5) <u>ปลาทูน่าท้องแถบ</u> (Skipjack Tuna) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Katsuwonus pelamis* เป็นปลาทูน่าขนาดเล็กที่อาศัยอยู่ในมหาสมุทร ในเขตร้อนและอบอุ่น ระหว่างละติจูดที่ 40 องศาเหนือ ถึง 40 องศาใต้ ระหว่างอุณหภูมิ 14.7-30 องศาเซลเซียส ลักษณะพิเศษที่เห็นได้ชัดคือ ลำตัวเป็นรูปทรงเรียวยาวแบบกระสวย ไม่มีกระเพาะลม ด้านข้างลำตัวมีแถบสีดำทอดตามยาวกับลำตัว 4-5 แถบ ขนาดที่พบที่ใหญ่ที่สุดคือ 108 เซนติเมตร และมีน้ำหนักระหว่าง 32.5-34.5 กิโลกรัม ปลาทูน่าท้องแถบเป็นปลาที่นิยมรับประทานสดและเป็นวัตถุดิบในการทำปลาทูน่าบรรจุกระป๋อง ในปัจจุบันปลาทูน่าท้องแถบเป็นปลาทูน่าที่มีอัตราการจับสูงสุดแทนปลาทูน่าครีบเหลือง

ปลาทูน่าท้องแถบอาศัยบริเวณผิวน้ำเกือบทั้งหมดจับได้จากเครื่องมือประมงอวนล้อม เบ็ดตวัดปลาทูน่า แต่สามารถจับได้บ้างด้วยเครื่องมือเบ็ดราว เบ็ดลาก และอวนลอย โดยทั่วไปมักจะสร้างเครื่องล่อปลาให้รวมฝูงหรือซั้ง เพื่อล่อปลาทูน่าท้องแถบให้อยู่รวมกันแล้วจึงทำการประมง

6) <u>ปลาโอดำ</u> (Longtail Tuna) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Thunnus tonggol* เป็นปลาทูน่าชนิดหนึ่งที่อาศัยอยู่บริเวณผิวน้ำในเขตร้อนถึงเขตอบอุ่น ลักษณะพิเศษที่เห็นได้ชัดคือความกว้างที่สุดของลำตัวปลาอยู่บริเวณกึ่งกลางของครีบหลังอันแรก ครีบหลังอันแรกแยกจากครีบหลังอันที่สองอย่างชัดเจน ผ่าท้องออกดูจะพบว่าด้านล่างของตับจะไม่เป็นลาย ปลาโอดำขนาดใหญ่จะพบจุดสีเข้มรูปร่างกลมรีเป็นแนวตามขนาดของลำตัว ขนาดที่พบที่ใหญ่ที่สุดคือ 130 เมตร และมีน้ำหนักประมาณ 35 กิโลกรัม แต่ขนาดที่พบโดยทั่วไปมีความยาว 40-70 เซนติเมตร

มีการจับปลาชนิดนี้มากบริเวณนอกทะเลญี่ปุ่น ฟิลิปปินส์ ออสเตรเลีย อินโดนีเซีย อินเดีย โดยใช้เครื่องมือประมงอวนลอย

2.1.2 กล้ามเนื้อของปลาทูน่า

กล้ามเนื้อปลา (Block of muscle, myotomes) เรียงตัวแบบ segmentally ห่อหุ้มด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (mygcomma) กล้ามเนื้อปลาและเนื้อเยื่อเกี่ยวพันนี้สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เมื่อสุกจะเห็นเป็นชั้น (flakes) เนื้อเยื่อเกี่ยวพันเมื่อได้รับความร้อนจะละลายเป็นเจลทำให้เนื้อแยกกันได้ง่าย กล้ามเนื้อประกอบด้วยเซลล์กล้ามเนื้อ (muscle fiber) เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1.5-3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซนติเมตร ซึ่งล้อมรอบด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ภายในเซลล์กล้ามเนื้อประกอบด้วย ไมโอไฟบริลซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1-2 มิลลิลิตร แต่ละไมโอไฟบริลจะประกอบด้วยหน่วยย่อยที่เรียกว่า ซาโคเมียร์ (sarcomere) ซึ่งประกอบด้วยโปรตีนยืดและหดตัวได้ (contractile protein) คือ แอคติน (actin) ไมโอซิน (myosin) โทรโปไมโอซิน (tropomyosin) และเอนไซม์ต่างๆ เช่น ATPase และสารประกอบอื่นๆ

2.1.3 กล้ามเนื้อสีดำ (Dark meat)

เนื้อปลาส่วนใหญ่จะมีสีขาวเรียกว่า White muscle แต่จะมีเนื้อบางส่วนที่มีเม็ดสี เรียกว่า Myoglobin ทำให้เนื้อมีสีแดง อยู่ใต้ผิวหนังปลา ซึ่งมีลักษณะเป็นกล้ามเนื้อที่มีสีคล้ำ เรียกว่า Dark muscle มีอยู่ประมาณ 10% ของเนื้อปลาทั้งหมด ถ้ามองภาพตัวตามขวางจะมองเห็นเนื้อมีสีแดง มีลักษณะคล้ายรูปตัววี (V-shape) อัตราส่วนระหว่างกล้ามเนื้อสีคล้ำและสีอ่อนแตกต่างกันไปตามชนิดของปลาและส่วนต่างๆของร่างกายปลา ปลาน้ำลึกมีส่วนของกล้ามเนื้อสีคล้ำน้อยกว่าปลาที่อาศัยอยู่บริเวณผิวน้ำ กล้ามเนื้อสีคล้ำมีปริมาณของเฮโมโปรตีน (Haemoprotein) สูง และเป็นสารเริ่มต้นที่ทำให้ไขมันที่มีอยู่มากเสื่อมคุณภาพได้ง่าย เนื้อสีคล้ำทำหน้าที่เป็นคลังเก็บไขมัน ไกลโคเจน และเมตาบอไลท์อื่นๆ ระดับของสารอนินทรีย์และกรดที่ละลายได้รวมทั้งปริมาณฟอสฟอรัสในเนื้อสีคล้ำต่ำกว่าในเนื้อสีอ่อน เนื้อสีคล้ำหรือเนื้อสีดำนี้ทางโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปปลาทูน่าจะไม่นำมาผลิตเนื่องจากมีสีที่ไม่สวยงาม โดยส่วนนี้จะนำไปรวมกับกระดูกของปลาแล้วจะนำไปแปรรูปเป็นอาหารสัตว์

2.1.4 องค์ประกอบทางเคมีของปลาทูน่า

องค์ประกอบหลักของเนื้อปลา คือ น้ำ โปรตีน และไขมัน ซึ่งส่วนประกอบเหล่านี้รวมกันมีถึง 98% ของน้ำหนักปลาสด และองค์ประกอบที่เหลืออื่นๆ เช่น คาร์โบไฮเดรต วิตามิน และเกลือแร่มีอยู่ในปริมาณน้อยมาก แต่ส่วนประกอบเหล่านี้มีความสำคัญต่อสภาพการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อปลาภายหลังการตายซึ่งมีผลต่อเนื้อสัมผัสของปลา (นงลักษณ์ , 2531)

1) น้ำ กล้ามเนื้อปลาประกอบด้วยน้ำ 50-80 % แตกต่างกันตามชนิดและถิ่นที่อยู่อาศัย การไม่กินอาหารของปลาในฤดูวางไข่ ทำให้พลังงานสะสมในกล้ามเนื้อปลาลดลง ปริมาณน้ำในกล้ามเนื้อจึงเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน (Skkorski ,1990) น้ำในเนื้อปลาไม่แข็งตัวที่ 0 องศาเซลเซียส น้ำในตัวปลาจะแข็งตัวที่ประมาณ -0.9 องศาเซลเซียส เมื่ออุณหภูมิลดลงถึง 0 องศาเซลเซียส น้ำในตัวปลาจะเกาะตัวกันแน่นรวมกับสารคอลลอยด์ น้ำในเนื้อปลามีอยู่ 2 แบบ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- <u>รูปอิสระ</u> (free water) น้ำที่อยู่ในสภาพนี้ทำหน้าที่เป็นตัวกลางให้สารอื่น เช่น โปรตีน และคอลลอยด์ ขณะเดียวกันทำหน้าที่เป็นตัวละลายสารอื่นด้วย
- <u>รูปยึดเหนี่ยว</u> (bound water) น้ำในสภาวะนี้จะอยู่ตามผิวของคอลลอยด์ ในโปรตีน และตามผนังเซลล์ เมื่อได้รับความร้อนน้ำที่อยู่ในสภาพนี้จะระเหยไปได้ช้ากว่าน้ำที่อยู่ในรูปอิสระ ดังนั้นจึงต้องใช้ความร้อนสูงซึ่งตรงข้ามกับน้ำอิสระที่ระเหยและแข็งตัวได้ง่ายกว่า

2) โปรตีน กล้ามเนื้อของปลาประกอบด้วยโปรตีน 2 ประเภท ตามลักษณะการละลาย คือ โปรตีนไม่ละลายน้ำ ได้แก่ โปรตีนที่ยึดหดได้ ทำหน้าที่ในการยึดหดตัวของกล้ามเนื้อ มีปริมาณ 3-10 % ของทั้งหมดและโปรตีนที่ที่ละลายน้ำ ได้แก่ ไกลโคโปรตีน เอนไซม์โปรตีน และไมโอโกลบินโปรตีน

3) ไขมัน พบใต้ผิวหนังและในกล้ามเนื้อ จำแนกได้ 2 ชนิด คือ ไขมันที่ร่างกายเก็บไว้ใช้เป็นพลังงาน (Depot-fat) ส่วนไขมันที่ไม่ได้ถูกสะสมไว้ใช้เป็นพลังงาน (non-depot-fat) ได้แก่ ฟอสโฟลิปิด

4) องค์ประกอบอื่นๆ เช่น คาร์โบไฮเดรต วิตามิน และแร่ธาตุมีอยู่ในปริมาณน้อย ส่วนประกอบทางเคมีของปลาทูน่าสายพันธุ์ต่างๆ ขึ้นอยู่กับ ชนิด กายวิภาค (ตำแหน่งของร่างกายของปลา) องค์ประกอบทางเคมีของปลาทูน่าสายพันธุ์ต่างๆแสดงไว้ในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบทางเคมีของปลาทูน่าสายพันธุ์ต่างๆ (กรัม /100 กรัมน้ำหนักสด)

สายพันธุ์ปลาทูน่า	น้ำ (%)	โปรตีน(%)	ไขมัน(%)	คาร์โบไฮเดรต(%)	เถ้า(%)
Albacore	62.3-78.6	19.1-27.6	0.7-18.2	0.2	1.2-2.4
Skipjack	68.6-71.1	23.8-26.6	0.3-7.4	-	1.3-1.7
Big eye	73.1	22.5	0.6-2.0	-	1.3
Blue fin	67.7-72.6	23.3-27.5	1.2-8.0	-	1.2-1.4
Yellow fin	67.6-77.1	22.9-25.8	0.1-9.5	-	1.3-1.5

ที่มา : (Stanby , 1963)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 น้ำพริก (Chili paste)

น้ำพริก หมายถึง น้ำพริกที่พร้อมบริโภค มีพริกและอื่นๆ เช่น หอม กระเทียม พริกไทย เครื่องปรุงแต่งกลิ่นรส เครื่องเทศ เป็นเครื่องปรุง ทั้งนี้อาจมีเนื้อสัตว์ผสมอยู่ด้วยก็ได้ บรรจุในภาชนะพร้อมจำหน่ายได้ทันที น้ำพริกมีชื่อเรียกต่างๆกันตามวิธีทำและเครื่องปรุงนั้นๆ (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำพริก , 2536)

อุตสาหกรรมน้ำพริก ถือเป็นสินค้ากลุ่มที่มีความเป็นเอกลักษณ์ของไทย และมีแนวโน้มในการส่งออกที่เพิ่มขึ้นตลอดเวลา 5 ปีที่ผ่านมา โดยปี 2549 สินค้ากลุ่มเครื่องแกงสำเร็จรูป ทำรายได้เข้าประเทศสูงเกือบ 1,000 ล้านบาท มั่นใจว่าหากสินค้ากลุ่มนี้ได้รับการสนับสนุน พัฒนาศักยภาพ โดยเฉพาะระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านมาตรฐานและคุณภาพสินค้า จะสามารถนำรายได้เข้าสู่ประเทศเพิ่มขึ้น และสร้างรายได้แก่เกษตรกรอีกทางหนึ่ง

2.2.1 ส่วนประกอบของน้ำพริก

น้ำพริกเป็นส่วนประกอบของอาหารไทยที่นำมาปรุงรวมกับอาหารประเภทต่างๆ หรือนำไปบริโภคโดยตรงกับเครื่องจิ้ม เช่น ผักสด ผักต้มควบคู่กับอาหารอื่นๆดังนั้นน้ำพริกจึงมีความสำคัญต่อชีวิตของคนไทย ด้วยเหตุนี้เองทำให้ส่วนประกอบในการปรุงน้ำพริกทั้งหมดจึงมีความสำคัญที่มีส่วนชูรสให้น้ำพริกต่างๆมีรสชาติแตกต่างกันไป ส่วนประกอบหลักของน้ำพริกมีดังนี้

1) กระเทียม (กรองทอง , 2526)

เป็นพืชหัว (bulb) ประกอบด้วยกลีบหลายกลีบ กระเทียมมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Allium sativum* Linn. ส่วนที่นำมาใช้ประโยชน์คือ หัวสด หรือหัวแห้ง และใบสดก็สามารถนำมาใช้ได้ โดยในกระเทียมประกอบด้วยสารเคมีที่มีประโยชน์อยู่หลายชนิด เช่น อัลลิซิน โปรตีน แร่ธาตุ วิตามินหลายชนิด เช่น วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 นอกจากนี้ยังมีไขมันและสารอื่นๆที่เป็นองค์ประกอบอีกมากมายซึ่งไม่สามารถแยกออกมาเป็นสารตัวเดี่ยวๆได้

2) พริกแห้ง

พริกแห้ง หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากผลของพืชตระกูลพริก (*Capsicum sp.*) เช่น พริกขี้หนูสวน (*Capsicum minimum* Roxb.) พริกขี้หนู (*Capsicum frutiscens* Linn.) และพริกอ่อนหรือพริกชี้ฟ้า (*Capsicum annuum* Linn.) ที่สุกหรือแก่จัดมาทำให้แห้ง อาจมีก้านผลติดอยู่หรือไม่ก็ได้ (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม , 2526)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พริกเป็นพืชที่อยู่ในตระกูล Capsicum มีถิ่นกำเนิดในอเมริกาเขตร้อนและหมู่เกาะอินเดียตะวันตก สารที่ให้รสเผ็ดร้อน คือ capsaicin , dihydrocapsaicin , nordihydrocapsaicin , nordihydrocapsaicin สารที่มีรสเผ็ดร้อนเหล่านี้อยู่บริเวณไส้ (dissapiment) ของผลไม่ใช่อยู่ที่เม็ด สารประกอบเหล่านี้รวมเรียกรวมๆว่า capsacinoids พริกนอกจากจะช่วยชูรสอาหารแล้วยังช่วยตกแต่งอาหารให้ดูน่ารับประทานและแต่งสีอาหารด้วยหลายประเภท เช่น อาหารประเภทผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ ซุป ซอส เป็นต้น

3) หัวหอม

หัวหอมเป็นพืชในตระกูล alliacerae เป็นพืชล้มลุกมีหัว หัวหอมแต่ละต้นประกอบด้วยหัวเล็กที่เรียกว่ากลีบ หัวหอมที่ใช้กันอยู่ทุกวันนี้มี 2 ชนิด คือ หอมหัวใหญ่ มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Alliumcepa Linn.* และหอมหัวแดง มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Allium ascalonicum Linn.* หัวหอมประกอบด้วยสารประกอบอินทรีย์ของกำมะถันหลายชนิด คือ trans-S-l-propenyl cysteine sulfoxide , S-methyl cysteine sulfoxide , S-propyl cysteine sulfoxide และ cycloalliin สารที่ทำให้เกิดกลิ่นในหัวหอมที่สำคัญมีอยู่ 3 ชนิด คือ methylpropyl disulfide , dimerthyl disulfide , 3-4-dimethlthiophene , methyl-cis propen disulfide และสารอื่นๆอีก หัวหอมมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาคล้ายกับกระเทียม ในทางอาหารใช้หัวหอมแต่งกลิ่นในอาหารได้หลายชนิดรวมทั้งเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์และไม่มีแอลกอฮอล์ อาหารแช่แข็ง ขนมผิง เยลลี่ เนื้อและผลิตภัณฑ์จากเนื้อ เป็นเครื่องเทศที่มีรสเผ็ดร้อน แต่งกลิ่นอาหารที่ปรุงเสร็จแล้ว แต่งกลิ่นน้ำซอส ไขมัน น้ำมันและซุป (นิจศิริ เรืองรังสี , 2534)

2.2.2 เครื่องปรุงรสน้ำพริก

เครื่องปรุงรสน้ำพริก มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งสำหรับน้ำพริกโดยเฉพาะที่เป็นพวกเครื่องจิ้ม เครื่องจิ้มของไทยมักจะมี 3 รส คือ เปรี้ยว หวาน เค็ม นอกเหนือจากรสเผ็ด เครื่องปรุงรสดังที่กล่าวมาแล้วเหล่านี้ได้แก่ น้ำปลา น้ำตาล น้ำมะขามเปียก เกลือ น้ำมะนาว มะม่วงสับ ฯลฯ ซึ่งการที่จะนำเครื่องปรุงชนิดใดชนิดหนึ่งมาใช้อยู่กับลักษณะของน้ำพริกนั้นๆ สำหรับในส่วนของน้ำพริกเผาเครื่องปรุงรสที่ใช้โดยทั่วๆไปมีดังต่อไปนี้

1) มะขามเปียก

มะขามเปียก เป็นมะขามเปรี้ยวจัด แกะเปลือกออกเหลือแต่เนื้อในใช้ปรุงเป็นน้ำพริกมะขามเปียก น้ำพริกปลาย่าง น้ำพริกตาแดง น้ำพริกเผา นอกจากใช้เป็นส่วนประกอบของน้ำพริก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้ว ยังใช้ปรุงรสอาหารประเภทต้มยำ ส้มตำ รวมทั้งน้ำพริกหลนต่างๆ ในการใช้มะขามเปียกจะต้องใช้มะขามเปียกที่สดใหม่ สีน้ำตาลจะออกไปทางสีแดง ไม่ควรมะขามที่มีสีดำจะทำให้น้ำพริกมีสีผิดเพี้ยนไปไม่น่ารับประทาน มะขามเปียกที่ดีต้องมีรสเปรี้ยวอมหวานนิดๆจะทำให้รสน้ำพริกกลมกล่อม (ทวีศักดิ์ เกษปทุม , 2540)

2) น้ำตาล

น้ำตาลเป็นเครื่องปรุงรสอีกชนิดหนึ่งที่ให้รสหวานมาก ซึ่งจะใช้น้ำตาลที่ทำมาจากน้ำตาลมะพร้าว ชาวบ้านเรียกน้ำตาลมะพร้าวเพราะว่าทำจากน้ำหวานของจักจั่นมะพร้าวเคี่ยวไฟจนได้เนื้อน้ำตาล นำไปใส่ปี๊บจึงเรียกน้ำตาลปี๊บ จะให้รสหวานนุ่มกว่าน้ำตาลทราย ส่วนน้ำตาลปึก ทำได้จากน้ำหวานเคี่ยวของจั่นตาล นำมาเคี่ยวไฟเช่นเดียวกับน้ำตาลมะพร้าว เมื่อได้เนื้อน้ำตาลก็นำมาหยอดในแม่พิมพ์รูปกลมๆประกบเข้าด้วยกันเป็นปึก ซึ่งจะมีกลิ่นหอมกว่าน้ำตาลปี๊บ ทั้ง 2 อย่างใช้ทดแทนกันได้ ส่วนน้ำตาลทรายทำจากรสหวานของน้ำตาลอ้อยผ่านขบวนการทางอุตสาหกรรมสะดวกต่อการเก็บในภาชนะต่างๆ และนำมาใช้งาน ให้รสหวานแหลมกว่าน้ำตาลปี๊บสามารถใช้แทนกันได้

3) น้ำปลา

ตามประกาศของกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 18 (พ.ศ. 2532) น้ำปลา หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเหลวและมีรสเค็มใช้ปรุงแต่งรสของอาหาร

ในขณะที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม(2526) ได้บทนิยามของน้ำปลาไว้ดังต่อไปนี้ น้ำปลา หมายถึง ของเหลวที่ได้จากการหมักปลาหรือส่วนของปลากับเกลือหรือกากปลาที่เหลือจากการหมักกับเกลือตามกรรมวิธีการทำน้ำปลา

น้ำปลาเป็นผลิตภัณฑ์ปลาหมักดองที่ใช้เครื่องปรุงรสซึ่งวัตถุดิบที่ได้ คือ ปลาตัวเล็กและเกลือ ปลาที่ใช้อาจเป็นปลาน้ำจืดหรือปลาทะเลก็ได้ ปลาน้ำเค็มที่ใช้สำหรับเป็นวัตถุดิบในการทำน้ำปลาส่วนมากเป็นปลาขนาดเล็กและเป็นที่นิยมทำน้ำปลาที่มีคุณภาพสูง ได้แก่ ปลาไส้ตัน (*Stolephorus indicus*) รองลงมา คือ ปลากะตัก (*Stolephorus trill*) และปลามะลิ (*Stolephorus commersonii*) (นฤดม บุญหลง , 2532)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 ประโยชน์ของน้ำพริก

น้ำพริกมีส่วนผสมของสมุนไพรที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ โดยมีส่วนประกอบทั่วไป คือ พริก กระเทียม หอมแดง กุ้ง น้ำปลา เป็นต้น น้ำพริกสามารถเพิ่มการสร้างเซลล์กำจัดเชื้อโรคได้อย่างเป็นธรรมชาติ ส่งเสริมระบบการไหลเวียนโลหิต และระบบการหายใจให้ดีขึ้น ซึ่งช่วยลดปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคมะเร็ง โรคหัวใจ และโรคเบาหวาน น้ำพริกมีส่วนประกอบของ antioxidants และ anti-ageing ซึ่งสามารถลดการเกิดโรคมะเร็ง โรคหัวใจ ได้ร้อยละ 20 และโรคลมโรคทางสมอง ได้ร้อยละ 26 - 42

2.3 ภาชนะที่ใช้ในการบรรจุน้ำพริก

2.3.1 ขวดแก้ว (วุฒิชัย , 2535)

ภาชนะบรรจุจากแก้วที่นำมาใช้อยู่ในปัจจุบันนี้ โดยทั่วไปแล้วมีขนาดโมเลกุลสูงระหว่าง 2 ถึง 20 อังสตรอม(angstrom) มีความใส วัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตแบ่งได้ 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ

1) วัตถุดิบหลัก ได้แก่ ทรายแก้ว โซดาแอช(Na_2CO_3) หินปูน(lime stone , $CaCO_3$)

2) วัตถุดิบรอง ได้แก่ อะลูมินา(alumina,Al_2O_3) แมกนีเซียม (magnesia) โปแตส (potash) สารหนู(arsenic,As_2O_3) ซอล์ทเค้ก(Salt cake,Na_2SO_4) และโลหะชนิดต่างอีกเล็กน้อย เช่น ตะกั่ว(lead) ซิลิเนียม(Selenium) โคบอลท์(Cobalt)

สมบัติของแก้วโดยทั่วไปมีดังนี้

1) ไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมี ดังนั้นจึงสามารถใช้เป็นวัสดุในการทำภาชนะบรรจุในการบรรจุผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิด เช่น อาหาร ยา เครื่องสำอาง เครื่องดื่มชนิดต่างๆ และสารเคมี เป็นต้น โดยที่ผิวหน้าของภาชนะบรรจุที่ผลิตจากแก้วสามารถสัมผัสกับผลิตภัณฑ์ หรือสารบรรจุได้โดยตรง

2) ใส ไม่มีสี ทำให้สามารถมองเห็นผลิตภัณฑ์ที่บรรจุอยู่ภายในได้ เป็นการดึงดูดความสนใจของผู้ซื้อ

3) ไม่มีการเปลี่ยนรูปร่าง เมื่อใช้เป็นระยะเวลานานๆ ไม่มีกลิ่นรส

4) ไม่ยอมให้ไอน้ำและก๊าซชนิดต่างๆ ซึมผ่าน ดังนั้นจึงใช้ได้กับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการให้มีอายุการเก็บรักษานาน (long shelf life)

5) ในด้านความแข็งแรง ภาชนะบรรจุที่ทำจากแก้วจะมีความแข็งแรงสูง แก้วที่หล่อเป็นรูปขวด เมื่อนำออกจากแม่แบบใหม่ๆนั้น โดยทั่วไปจะสามารถทนต่อความกดดัน(stress)ต่างๆ ได้ถึง 100000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) สามารถนำกลับมาใช้ใหม่(reuse) หรือนำมาผลิตใหม่(recycle) ได้ ทำให้ไม่มีปัญหาในการกำจัดซาก หรือมลภาวะ

ในการนำแก้วมาใช้งานบางครั้งมีความจำเป็นต้องมีการใส่สี เพื่อให้เกิดความสวยงามและป้องกันผลิตภัณฑ์ภายในจากแสงสว่าง ซึ่งอาจก่อให้เกิดการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์ได้ ตัวอย่างแก้วสีที่นำมาใช้กันในปัจจุบัน เช่น

แก้วสีอำพัน(amber glass) สามารถกรองแสงในช่วงความยาวคลื่น 2900-4500 อังสตรอม

แก้วสีเขียวมรกต สามารถกรองแสงในช่วงความยาวคลื่น 4000-4500 อังสตรอม

แก้วสีฟ้าอ่อน(flint glass) จะกรองแสงได้ช่วง 2900-3200 อังสตรอม หรือช่วง farultraviolet

2.3.2 กระปุกพลาสติก (โพลีเอทธิลลีน)

โพลีเอทธิลลีน (Polyethylene , PE or Polythene) เป็นพลาสติก หรือโพลีเมอร์ที่ประกอบด้วย โมโนเมอร์(monomer) ของเอทธิลลีน(ethylene) โพลีเอทธิลลีน มีสูตรโครงสร้างและการจัดเรียงตัวแบบต่างๆ (วุฒิชัย , 2535)

การจัดเรียงตัวของโพลีเอทธิลลีนที่ต่างกัน ทำให้ได้พลาสติกที่มีคุณสมบัติแตกต่างกัน การเรียงตัวแบบ linear chain ทำให้ความหนาแน่น (density) ของพลาสติกสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากสามารถเกิดพันธะระหว่างโมเลกุล (secondary force) โพลีเอทธิลลีนชนิดนี้เรียกว่า โพลีเอทธิลลีนความหนาแน่น(High-density polyethylene,HDPE) ในขณะที่การจัดเรียงตัวแบบ branch chain ทำให้ความหนาแน่นต่ำ เพราะเกิดพันธะระหว่างโมเลกุลยาก เนื่องจากความเกะกะ (steric hindrance) ของกิ่ง(branches) ในโมเลกุล โพลีเอทธิลลีนชนิดนี้เรียกว่า โพลีเอทธิลลีนความหนาแน่นต่ำ (Low-density polyethylene, LDPE) ประมาณ 0.915-0.925 พลาสติกโพลีเอทธิลลีนสามารถแบ่งได้ดังนี้

1) โพลีเอทธิลลีนความหนาแน่นสูง (HDPE) มีคุณสมบัติในการต้านแรงดึงขาดปานกลาง ในขณะที่การต้านทานแรงกดดีเยี่ยม HDPE ยังมีคุณสมบัติในการยอมให้น้ำ หรือไอน้ำซึมผ่านได้ต่ำมาก จึงเหมาะสำหรับทำภาชนะบรรจุในการบรรจุผลิตภัณฑ์หรือสินค้าที่อาจเสื่อมเสียเนื่องจากความชื้นที่เกิดขึ้นในอาหารแห้งต่างๆ เช่น คุกกี้ แครกเกอร์(cracker) และอาหารว่าง(snack) อื่นๆ รวมทั้งสารเคมีที่ชอบดูดความชื้น(hygroscopic chemical substance) ด้วย แต่ HDPE นี้ ยอมให้อากาศและแก๊สชนิดต่างๆ ซึมผ่านได้ดี ทำให้การนำไปใช้ในวัตถุประสงค์ที่ต้องการป้องกันสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแก๊ส หรืออากาศทำไม่ได้ นอกจากนี้ HDPE นี้ยังไม่ทำปฏิกิริยาใดๆ กับผลิตภัณฑ์ด้วย ดังนั้นจึงสามารถใช้ในการบรรจุอาหารได้

2) โพลีเอทธิลลีนความหนาแน่นต่ำ (LDPE) เป็นพลาสติกที่ใช้การบรรจุอย่างกว้างขวางมาก เพราะมีราคาระดับปานกลาง มีคุณสมบัติที่สามารถนำไปใช้ให้เหมาะกับความต้องการได้ดี สามารถนำขึ้นรูปเป็นภาชนะบรรจุได้ง่าย ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายเนื่องจากสามารถนำมาหลอมใช้ใหม่ได้ LDPE มีคุณสมบัติที่เด่นในเรื่องของการป้องกันความชื้นได้ดี และการดูดซึมไอน้ำได้ต่ำมาก จากคุณสมบัตินี้จึงนำมาใช้ในการบรรจุอาหารโดยอยู่ในรูปของแผ่นฟิล์ม หรืออาจจะนำมาทำเป็นพลาสติกใหม่ที่มีความหนาแน่นสูงในรูปของโคโพลิเมอร์ ส่วนคุณสมบัติอื่นๆ ของ LDPE เช่น ในเรื่องการต้านแรงกระทบของLDPE มีค่าสูงมาก แต่จะขาดคุณสมบัติในเรื่องของความเหนียวแน่นหรือคงตัว ทำให้เป็นการยากที่จะนำมากับการบรรจุที่มีการปิดผนึกแบบอัตโนมัติ

2.4 การวิเคราะห์ค่า TBA

มาโลนแอลดีไฮด์เป็นผลิตภัณฑ์ขั้นที่ 2 ที่เกิดจากการออกซิเดชันในอาหารประเภทไขมันชนิด polyunsaturated fatty acid ซึ่งสามารถทำปฏิกิริยากับ 2- thiobarbituric acid (TBA) เกิดสารที่มีสีแดง ความเข้มของสีแดงที่เกิดขึ้นจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับ oxidative rancidity ซึ่งสามารถตรวจสอบโดยใช้ Spectrophotometer วัดที่ความยาวคลื่น 538 นาโนเมตร ซึ่งเป็น absorption ที่สูงที่สุด

วิธีนี้เป็นวิธีมาตรฐานสำหรับหาค่า TBA ในไขมันพืชและสัตว์ ซึ่งเลือกใช้วิธีนี้เพราะปลาทูน่าเป็นปลาที่มีไขมันค่อนข้างสูงเมื่อนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ ก็อาจเกิดการเสื่อมเสียจากการออกซิเดชันของไขมันได้ การหาค่า TBA number สามารถหาได้จากสมการ

$$\text{TBA number} = 7.8 \times A_{538} \text{ (AOCS , 1990)}$$

ซึ่งค่า TBA number ที่ได้ คือ มิลลิกรัมของ malonaldehyde ต่อกิโลกรัมตัวอย่าง

ถ้าค่า TBA number มีค่าสูงก็แสดงว่า malonaldehyde ที่เกิดจากกระบวนการสลายตัวของเปอร์ออกไซด์มีค่าสูงด้วย ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้ อย่างไรก็ตาม การเกิดออกซิเดชันอาจไม่จำเป็นต้องเกิด malonaldehyde เสมอไป เพราะสารประกอบพวกแอลคานาล (alkanals) แอลคีนาล (alkenals) และ 2,4 – ไดอีนาล (dienal) สามารถทำปฏิกิริยากับกรดไทโอบาบิทูริกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 530-538 นาโนเมตร ได้เช่นเดียวกับ malonaldehyde ดังนั้นจึงเปลี่ยนการเรียกชื่อวิธีการวิเคราะห์จาก TBA เป็น TBARS (Thiobarbituric acid reactive substance) เนื่องจากการเรียกชื่อแบบเดิมจะหมายถึงสาร malonaldehyde เพียงอย่างเดียว แต่ TBARS จะหมายถึงกลุ่มของสารดังกล่าวด้วย การรายงานผลการวิเคราะห์ค่า TBARS จะรายงานผลเป็นมิลลิกรัมของ malonaldehyde ต่อ 100 กิโลกรัมตัวอย่าง

2.5 การประเมินคุณภาพอาหารที่มีไขมันเป็นองค์ประกอบ

ในการหาอายุการเก็บรักษาของอาหารที่มีไขมันเป็นองค์ประกอบ สามารถย่นระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บด้วยวิธีการดังนี้ (ยุพร, 2547)

1) **Active Oxygen Method (AOM)**

เป็นวิธีการตรวจวัดที่สามารถเร่งปฏิกิริยาการเกิดกลิ่นหืนในอาหาร(accelerate rancidy test) โดยใช้วิธีพ่นอากาศเข้าไปในอาหารที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ทำให้การเกิดออกซิเดชันดำเนินไปได้เร็วขึ้นตรวจเช็คโดยทำการดมกลิ่นเป็นระยะๆ หรือทำการวัดค่า PV ที่เพิ่มขึ้น

2) **Oven Stability Method**

เป็นวิธีที่นิยม โดยเก็บตัวอย่างในตู้อบอุณหภูมิสูง เช่น 65 องศาเซลเซียส ทำให้การเกิดออกซิเดชัน ดำเนินไป ได้เร็วขึ้นตรวจเช็คโดยทำการดมกลิ่นเป็นระยะๆ หรือทำการวัดค่า PV, TBA ที่เพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 วัตถุดิบ

- ปลาทูน่าสายพันธุ์ท้องแถบ (Skipjack tuna)
- พริกชี้ฟ้าแห้ง
- พริกขี้หนูแห้ง
- หัวหอม
- กระเทียม
- น้ำมะขามเปียก
- เกลือ
- ใบมะกรูด
- ใบเตย
- น้ำตาลปี๊บ
- น้ำปลา

3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์

- เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (spectrophotometer)
- ลังถึงนึ่งปลา
- เครื่อง Homogenizer
- เครื่องชั่งน้ำหนัก 2 ตำแหน่ง
- ถ้วยอลูมิเนียม
- ตู้อบ (Hot air oven)
- อุปกรณ์เครื่องครัว
- ขวดแก้ว
- กระปุกพลาสติก (PE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 สารเคมี

- TBA reagent
- Hydrochloric acid (HCl 4 N)
- Antifoaming agent

3.4 ขั้นตอนและวิธีการ

3.4.1 ศึกษาวิธีการลดกลิ่นคาวของปลาทูน่าเพื่อนำมาทำเป็นน้ำพริกปลาทูน่า

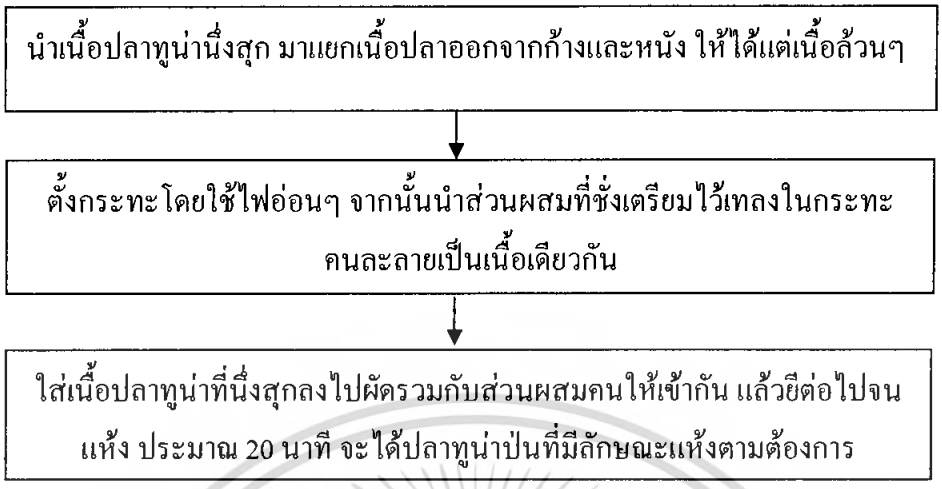
นำปลาทูน่ามานึ่งในลังถึงใส่สมุนไพร เพื่อลดกลิ่นคาวของปลาทูน่า สมุนไพรที่ใช้ในการทดลองมี 2 ชนิด คือ ใบมะกรูด และ ใบเตย หลังจากน้ำเดือดจนได้อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นึ่งปลาเป็นเวลา 25 นาที โดยใช้อัตราส่วนของใบมะกรูดและใบเตยต่อปลาทูน่าเป็น 1:10 แกะเอาส่วนของเนื้อปลาทูน่าสุกไปทำเป็นปลาทูน่าป่นตามสูตรดังตารางที่ 3.1 และมีขั้นตอนการทำปลาทูน่าป่นดังรูปที่ 3.1 ต่อจากนั้นนำปลาทูน่าป่นไปทำเป็นน้ำพริกปลาทูน่าตามสูตรน้ำพริกซึ่งให้เป็นสูตรมาตรฐานดังตารางที่ 3.2 และทำการผลิตตามรูปที่ 3.2 หลังจากนั้นนำน้ำพริกที่ได้ไปทำการประเมินทางประสาทสัมผัสเพื่อศึกษาการยอมรับของผู้ชิม โดยทำการประเมินตามวิธี 7-point Hedonic Scale โดยใช้ผู้ประเมิน 27 คน แล้วนำผลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความแปรปรวนของข้อมูล (Analysis of variance : ANOVA)

ตารางที่ 3.1 ส่วนผสมของปลาทูน่าป่น

วัตถุดิบ	ปริมาณ(%)
เนื้อปลาทูน่านึ่งสุก	82 .50
ซีอิ้วขาว	5.78
น้ำตาลทราย	11.55
เกลือ	0.17
รวม	100

ที่มา : ดัดแปลงจาก (เยาวลักษณ์ , 2548)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



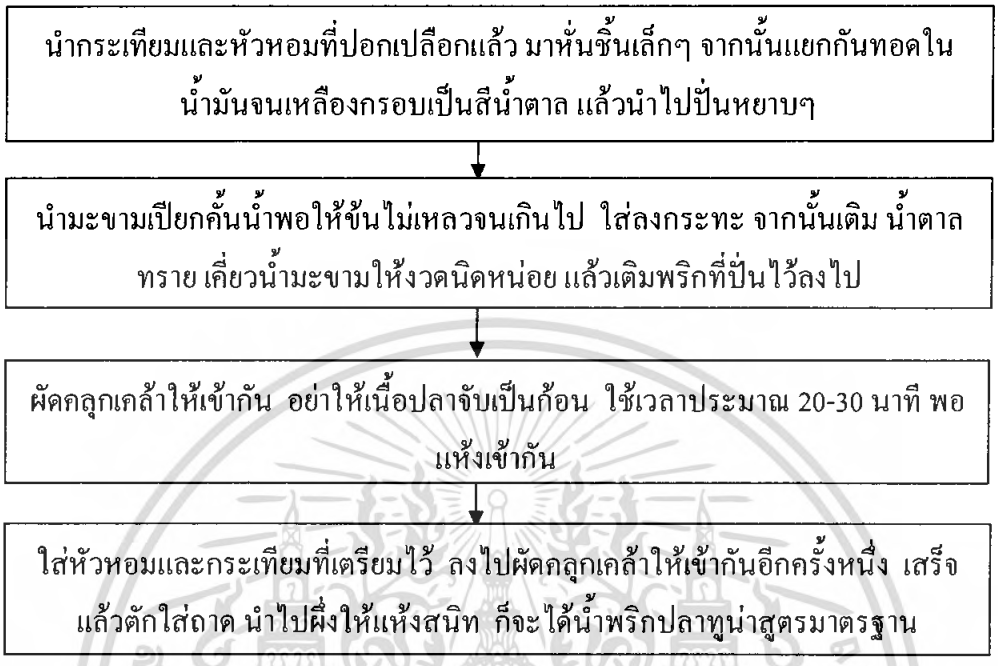
รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการผลิตปลาทูน่าป่น
ที่มา : ดัดแปลงจาก (เยาวลักษณ์ , 2548)

ตารางที่ 3.2 สูตรส่วนผสมของน้ำพริกมาตรฐาน

วัตถุดิบ	ปริมาณ (%)
ปลาทูน่าป่น	52.08
มะขามเปียก	10.42
น้ำตาล	24.31
เกลือ	3.47
กระเทียมเจียว	3.47
หัวหอมเจียว	3.47
พริกชี้ฟ้าแห้ง	1.74
พริกขี้หนูแห้ง	1.04
รวม	100

ที่มา : ดัดแปลงจาก (นิตอร , 2548)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการผลิตน้ำพริกสูตรมาตรฐาน

ที่มา : ดัดแปลงจาก (นิตอร ,2548)

3.4.2 พัฒนาสูตรน้ำพริกที่เหมาะสมในการทำน้ำพริกปลาทูน่า

โดยนำสูตรน้ำพริกจากข้อ 3.4.1 ที่ผ่านการยอมรับจากผู้บริโภคมาพัฒนาเป็นน้ำพริกปลาทูน่าชนิดต่างๆ 3 ชนิด คือ น้ำพริกนรก น้ำพริกสวรรค์ น้ำพริกตาแดง แล้วทำการประเมินทางประสาทสัมผัสเพื่อหาชนิดของน้ำพริกที่เหมาะสมในการทำน้ำพริกปลาทูน่า โดยทำการประเมินตามวิธี 7-point Hedonic scale โดยใช้ผู้ประเมิน 25 คน แล้วทำการคัดเลือกน้ำพริกที่มีคะแนนสูงที่สุด โดยใช้ความชอบโดยรวมเป็นพารามิเตอร์ เพื่อหาสูตรน้ำพริกปลาทูน่าที่ผู้ชิมยอมรับมากที่สุด ซึ่งสูตรน้ำพริกทั้งสามชนิด คือ น้ำพริกทูน่านรก น้ำพริกทูน่าสวรรค์ น้ำพริกทูน่าตาแดง แสดงดังตารางที่ 3.3 3.4 และ 3.5 ตามลำดับ และทำการผลิตน้ำพริกทั้งสามชนิดดังรูปที่ 3.3 ถึง 3.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
85428

1) น้ำพริกทูน่านรก

ตารางที่ 3.3 ส่วนผสมของน้ำพริกทูน่านรก

วัตถุดิบ	ปริมาณ(%)
ปลาทูน่าป่น	47.62
พริกขี้หนูแห้ง	9.52
พริกชี้ฟ้าแห้ง	6.67
หอมแดง	8.57
กระเทียม	7.62
มะขามเปียก	16.19
เกลือป่น	0.95
น้ำตาลปี๊บ	2.86
รวม	100

ที่มา : ดัดแปลงจาก (ราตรี , 2550)

นำพริกขี้หนูแห้งและพริกชี้ฟ้าแห้งมาคั่วจนเหลืองกรอบ แล้วนำมาปั่นให้ละเอียด พัก

↓

นำกระเทียมและหัวหอมที่ปอกเปลือกแล้ว มาหั่นชิ้นเล็กๆ จากนั้นแยกกันทอดในน้ำมันจนเหลืองกรอบเป็นสีน้ำตาล แล้วนำไปปั่นหยาบๆ ส่วนหัวหอมใช้มือบีบพอแหลกแต่ไม่ต้องละเอียด

↓

นำกระเทียมและหัวหอมที่ปอกเปลือกแล้ว มาหั่นชิ้นเล็กๆ จากนั้นแยกกันทอดในน้ำมันจนเหลืองกรอบเป็นสีน้ำตาล แล้วนำไปปั่นหยาบๆ ส่วนหัวหอมใช้มือบีบพอแหลกแต่ไม่ต้องละเอียด

↓

นำมะขามเปียกคั้นน้ำพอให้ข้นไม่เหลวจนเกินไป ใส่ลงกระทะ จากนั้นเติมน้ำตาลปี๊บเคี่ยวน้ำมะขามให้งวดนิดหน่อย แล้วเติมพริกที่ปั่นไว้ลงไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผัดคลุกเคล้าให้เข้ากัน อย่าให้เนื้อปลาจับเป็นก้อน ใช้เวลาประมาณ 20-30 นาที พอแห้งเข้ากัน

↓

ใส่หัวหอมและกระเทียมที่เตรียมไว้ ลงไปผัดคลุกเคล้าให้เข้ากันอีกครั้งหนึ่ง เสร็จแล้วตักใส่ถาด นำไปผึ่งให้แห้งสนิท ก็จะได้น้ำพริกนรกปลาทูน่าตามต้องการ

รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการผลิตน้ำพริกทูน่านรก

ที่มา : ดัดแปลงจาก (ราตรี , 2550)

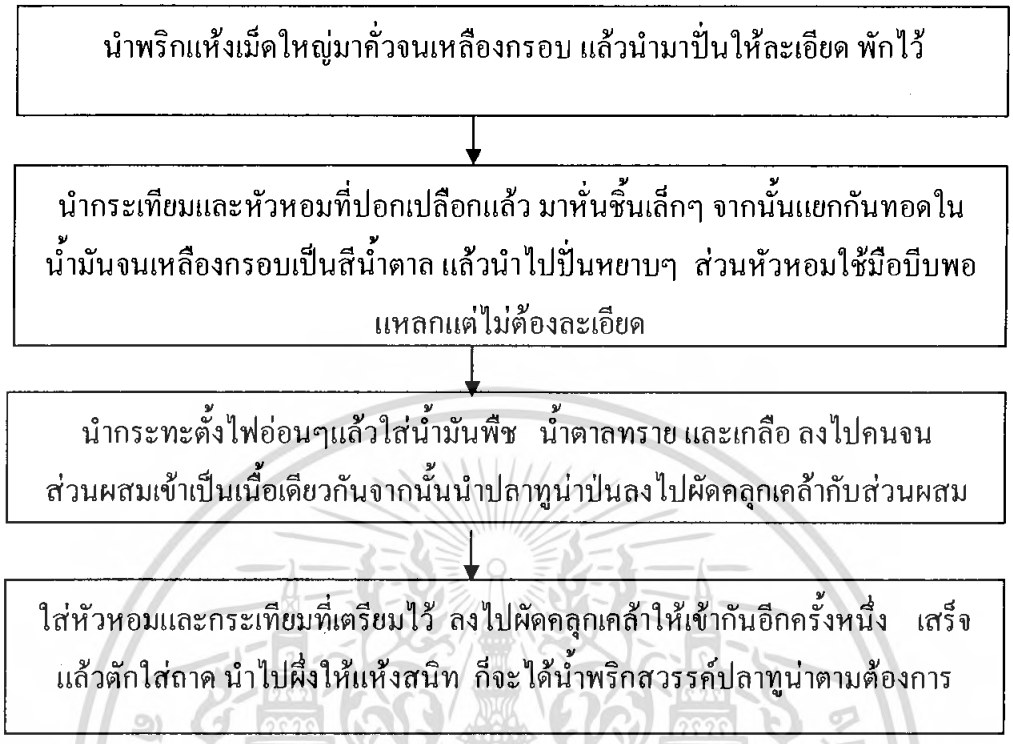
2) <u>น้ำพริกทูน่าสวรรค์</u>

ตารางที่ 3.4 ส่วนผสมของน้ำพริกทูน่าสวรรค์

วัตถุดิบ	ปริมาณ(%)
ปลาทูน่าปัน	68.30
น้ำตาลทราย	4.12
หอมแดง	10.93
เกลือ	1.36
กระเทียม	8.19
พริกแห้งเม็ดใหญ่	6.83
น้ำมันพืช	0.27
รวม	100

ที่มา : ดัดแปลงจาก (ราตรี , 2550)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการผลิตน้ำพริกทูน่าสวรรค์

ที่มา : ดัดแปลงจาก (ราตรี , 2550)

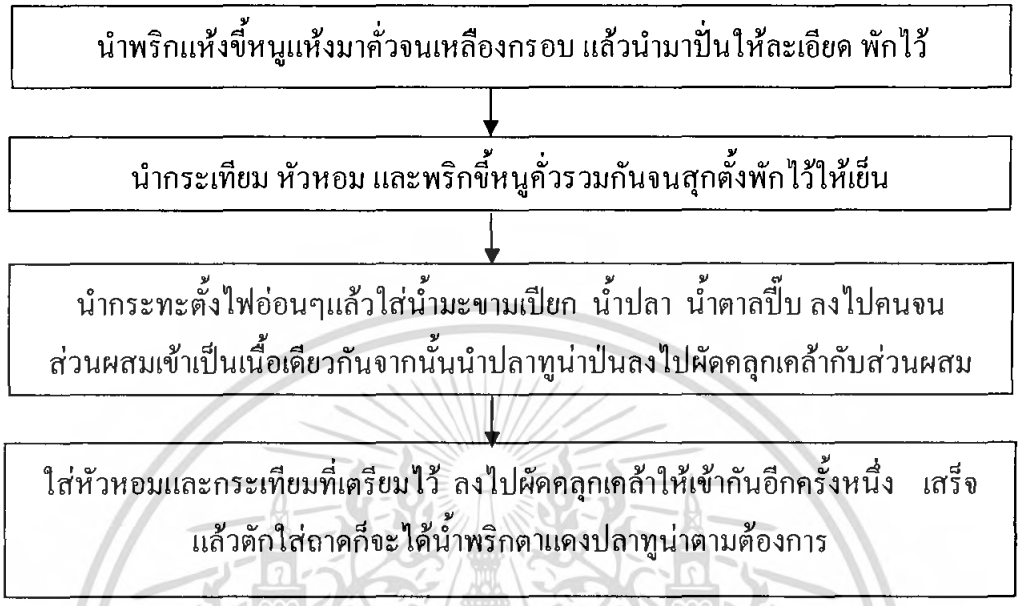
3) <u>น้ำพริกทูน่าตาแดง</u>

ตารางที่ 3.5 ส่วนผสมของน้ำพริกทูน่าตาแดง

วัตถุดิบ	ปริมาณ (%)
ปลาทูน่าป่น	45.05
หอมแดง	9.01
กระเทียม	9.01
พริกขี้หนูแห้ง	9.01
น้ำตาลปี๊บ	13.51
น้ำปลา	6.48
น้ำมะขามเปียก	7.93
รวม	100

ที่มา : ดัดแปลงจาก (ราตรี , 2550)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 แสดงขั้นตอนการผลิตน้ำพริกทูน่าตาแดง

ที่มา : ดัดแปลงจาก (ราตรี , 2550)

3.4.3 ศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูน่า

โดยนำผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูน่าที่ผ่านการยอมรับจากข้อ 3.4.2 มาทำการประเมินอายุการเก็บรักษาโดยบรรจุน้ำพริกในภาชนะบรรจุสองชนิด คือ ขวดแก้ว และกระปุกพลาสติก ทำการทดลองโดยเก็บไว้ในสภาวะเร่งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ตามวิธี Oven Stability Method จากนั้นนำมาตรวจสอบคุณภาพโดยการดมกลิ่น และติดตามผลการเกิดออกซิเดชันของไขมันทุกวันเป็นเวลา 5 วันโดยเปรียบเทียบกับการใช้ปลาสร้อยมาทำน้ำพริกซึ่งเป็นปลาที่นิยมนำมาทำเป็นน้ำพริก โดยการวัดค่า TBARS (Thiobarbituric acid reactive substance) ตามวิธีของ (AOCS , 1990) เพื่อเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการทดลอง

4.1 ผลการศึกษาวิธีการลดกลิ่นคาวของปลาทูน่าเพื่อนำมาทำเป็นน้ำพริกปลาทูน่า

จากการทดลองเพื่อศึกษาวิธีการลดกลิ่นคาวในปลาทูน่า ได้นำมาทำเป็นน้ำพริกปลาทูน่ามาทำการประเมินทางประสาทสัมผัสเพื่อศึกษาการยอมรับของผู้ชิม โดยทำการประเมินตามวิธี 7-point Hedonic Scale โดยใช้ผู้ประเมิน 27 คน นำผลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความแปรปรวนของข้อมูล(Analysis of variance : ANOVA) ซึ่งผลที่ได้แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงระดับคะแนนการยอมรับเฉลี่ยของผู้ชิมต่อน้ำพริกปลาทูน่าเมื่อนำปลาทูน่ามาผ่านการลดกลิ่นคาวด้วยสมุนไพร 2 ชนิด

ชนิดของสมุนไพร	คุณลักษณะในการประเมิน		
	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
ใบมะกรูด	5.19 ± 0.879^{a}	5.33 ± 0.679^{a}	5.56 ± 0.641^{a}
ใบเตย	4.37 ± 1.006^{b}	4.78 ± 1.340^{a}	4.78 ± 1.155^{b}

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งหมายถึง มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

4.1.1 การยอมรับของผู้ชิมในด้านกลิ่น

จากตารางที่ 4.1 พบว่าผู้ชิมยอมรับในด้านกลิ่นของน้ำพริกปลาทูน่าที่ใช้ปลาทูน่านึ่งด้วยใบมะกรูดและใบเตยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งผู้ชิมจะยอมรับกลิ่นของปลาทูน่าโดยใช้ใบมะกรูดมากกว่าใบเตย จะสังเกตได้จากคะแนนการยอมรับเฉลี่ยของผู้ชิมต่อน้ำพริกปลาทูน่าที่ผ่านการลดกลิ่นคาวด้วยใบมะกรูดมีคะแนนการยอมรับเฉลี่ยสูงกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 การยอมรับของผู้ชิมในด้านรสชาติ

จากตารางที่ 4.1 พบว่าผู้ชิมยอมรับในด้านรสชาติของน้ำพริกปลาทูน่าที่ใช้ปลาทูน่านึ่งด้วยใบมะกรูดและใบเตยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เพราะใช้สูตรน้ำพริกเดียวกันในการทำซึ่งกำหนดให้เป็นสูตรมาตรฐาน

4.1.3 การยอมรับของผู้ชิมโดยรวม

จากตารางที่ 4.1 พบว่าการยอมรับโดยรวมของผู้ชิมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งตัวชี้วัดที่สำคัญที่ทำให้ผู้ชิมมีความชอบโดยรวมแตกต่างกันนั้นคือ กลิ่นของปลาทูน่าที่หลังจากผ่านการลดกลิ่นคาวด้วยสมุนไพร 2 ชนิด ซึ่งใบมะกรูดนั้นสามารถลดกลิ่นคาวได้มากกว่าใบเตย ส่วนด้านรสชาตินั้นไม่มีผลต่อการยอมรับของผู้ชิมมากนัก จะสังเกตได้ว่า กลิ่นของปลาทูน่ามีผลต่อการยอมรับของผู้ชิมมากกว่ารสชาติของน้ำพริกปลาทูน่า

4.2 ผลการพัฒนาสูตรน้ำพริกที่เหมาะสมในการทำน้ำพริกปลาทูน่า

จากผลของข้อ 4.1 จะเห็นว่า ใบมะกรูดสามารถลดกลิ่นคาวได้ดีกว่าใบเตย จากนั้นจึงทำการพัฒนาจากน้ำพริกสูตรมาตรฐานมาเป็นน้ำพริกปลาทูน่าสูตรต่างๆ 3 สูตร ดังนี้ คือ น้ำพริกทูน่านรก น้ำพริกทูน่าสวรรค์ น้ำพริกทูน่าตาแดง

จากการทดลองนี้ใช้พารามิเตอร์ คือ ความชอบโดยรวม มาเป็นตัวตัดสินใจในการคัดเลือกสูตรน้ำพริกที่เหมาะสมในการทำน้ำพริกปลาทูน่า ผลการทดสอบคะแนนความชอบโดยรวมของน้ำพริกทั้งสามสูตร แสดงไว้ดังตารางที่ 4.2 พบว่า คะแนนความชอบโดยรวมของน้ำพริกทั้งสามสูตรไม่แตกต่างกัน คือ อยู่ในช่วงปานกลางถึงชอบมาก แสดงว่า ปลาทูน่าสามารถนำมาพัฒนาผลิตเป็นน้ำพริกได้ทั้งสามชนิด อย่างไรก็ตาม น้ำพริกทูน่านรกมีคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุด ดังนั้นจึงคัดเลือกน้ำพริกทูน่านรกมาหาอายุการเก็บรักษาต่อไป

ตารางที่ 4.2 แสดงคะแนนความชอบโดยรวมของน้ำพริกทูน่า 3 สูตร

ชนิดของน้ำพริก	คะแนนความชอบโดยรวม
น้ำพริกทูน่านรก	5.36 ± 0.824
น้ำพริกทูน่าสวรรค์	5.24 ± 0.591
น้ำพริกทูน่าตาแดง	5.28 ± 0.597

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูน่า

เมื่อทดลองเก็บผลิตภัณฑ์ที่ได้พัฒนาและถูกคัดเลือกจากข้อที่ 4.2 คือ น้ำพริกทูน่านรกแล้วบรรจุในภาชนะ 2 ชนิด คือ ขวดแก้ว และกระปุกพลาสติกชนิดโพลีเอทธิลลีน (PE) ในสภาวะเร่ง (Accelerate Shelf Life Testing) ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ตามวิธี Oven Stability Method จากนั้นนำมาตรวจสอบคุณภาพโดยการดมกลิ่น และติดตามผลการเกิดออกซิเดชันของไขมันทุกวันเป็นเวลา 5 วัน โดยเปรียบเทียบกับการใช้ปลาสร้อยมาทำน้ำพริก โดยการวัดค่า TBARS (Thiobarbituric acid reactive substance) ตามวิธีของ (AOCS , 1990) เพื่อเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมที่สุดผลที่ได้เป็นดังนี้

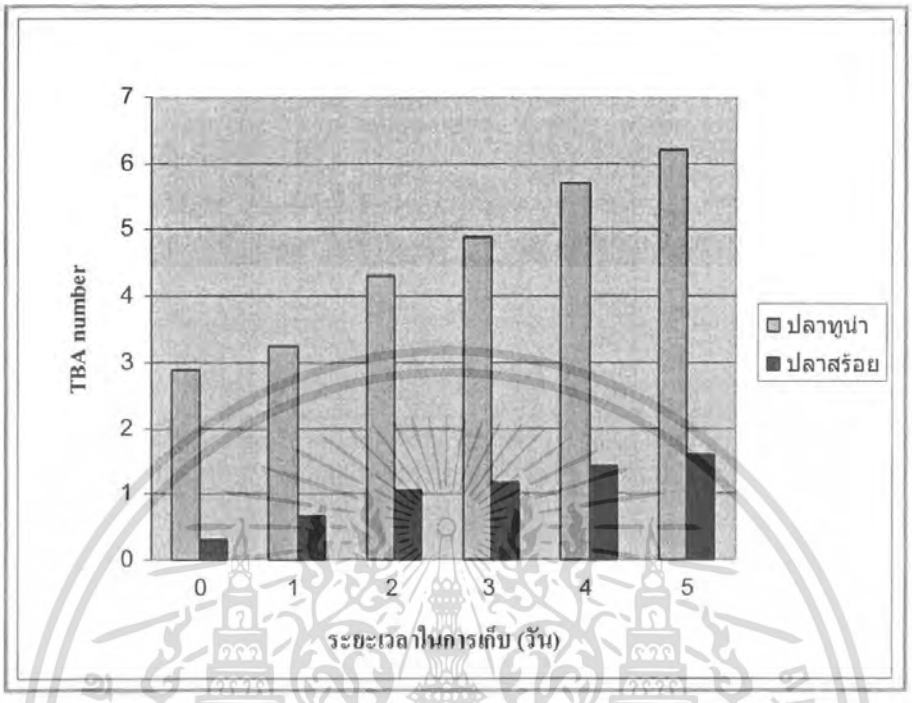
4.3.1 ผลศึกษาการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์โดยการดมกลิ่น

เมื่อทำการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำพริกทูน่านรกและน้ำพริกนรกปลาสร้อย ที่สภาวะเร่ง เป็นเวลา 5 วัน พบว่าผลิตภัณฑ์มีกลิ่นเปลี่ยนแปลง โดยพบกลิ่นหืนเพิ่มขึ้นจากเดิม และเมื่อทำการเปรียบเทียบกลิ่นของผลิตภัณฑ์เมื่อทำการบรรจุในภาชนะขวดแก้ว และกระปุกพลาสติก (PE) พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่บรรจุในขวดแก้วมีกลิ่นหืนน้อยกว่าที่บรรจุในกระปุกพลาสติก (PE)

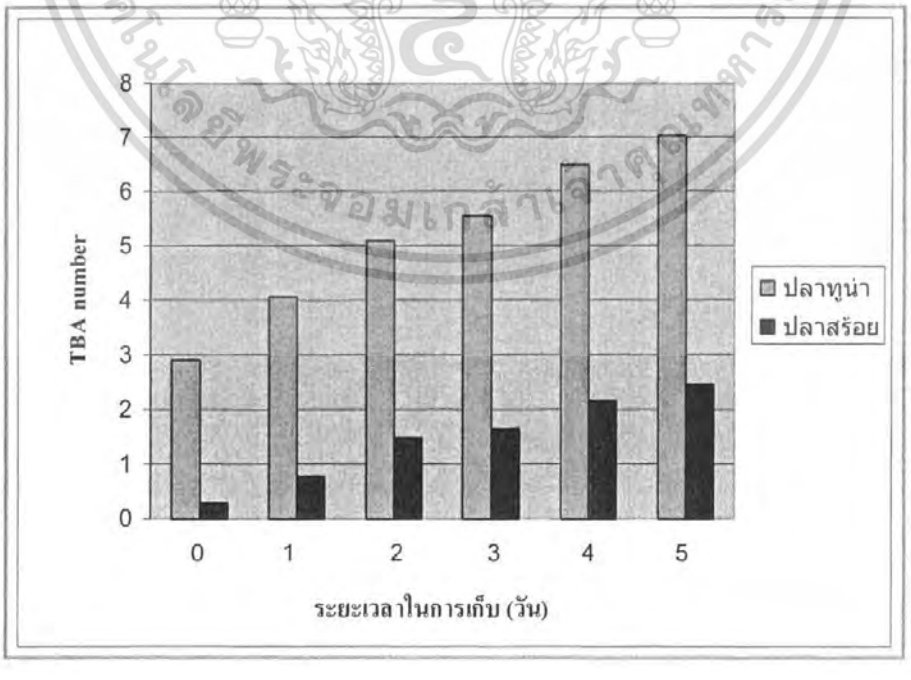
4.3.2 ผลศึกษาการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์โดยการวิเคราะห์ทางเคมี (TBA number)

ทำการตรวจวัดการเกิดออกซิเดชันของผลิตภัณฑ์น้ำพริกทูน่านรก และน้ำพริกนรกปลาสร้อยทุกวันเป็นเวลาเป็นเวลา 5 วัน หลังจากทำการเก็บรักษาไว้ในสภาวะเร่ง โดยการวัดค่า TBARS (Thiobarbituric acid reactive substance) ตามวิธีของ (AOCS , 1990) ผลที่ได้แสดงดังรูปที่ 4.1 และรูปที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบค่า TBA ของน้ำพริกนรกที่ทำจากปลาทูน่าและปลาสร้อยที่เก็บรักษาในภาชนะขวดแก้ว



รูปที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบค่า TBA ของน้ำพริกนรกที่ทำจากปลาทูน่าและปลาสร้อยที่เก็บรักษาในกระปุกพลาสติก (PE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำพริกทูน่านรก และน้ำพริกนรกปลาสร้อยโดยการดมกลิ่นและการวิเคราะห์ทางเคมี(TBA) ผลของการวิเคราะห์ทั้งสองแสดงให้เห็นว่า เมื่อทำการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำพริกทูน่าในสภาวะเร่ง เป็นเวลา 5 วัน ผลิตภัณฑ์จะเกิดกลิ่นเหม็นหืน และมีค่าของ TBA ซึ่งแสดงถึงการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันในผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างปลาสร้อยกับปลาทูน่า พบว่า น้ำพริกที่ทำจากปลาทูน่าเกิดการออกซิเดชันมากกว่า การที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากปลาทูน่ามีปริมาณไขมันมากกว่า โอกาสการเกิดออกซิเดชันจึงมีมากกว่า การแก้ไขเพื่อลดการเกิดออกซิเดชัน อาจทำได้โดยนำปลาทูน่าที่นึ่งในใบมะกรูดเพื่อลดความคาว มาผลิตเป็นน้ำพริกโดยตรง โดยไม่ต้องผ่านการผัดให้แห้งเป็นปลาป่น และเมื่อทำการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาในภาชนะทั้งสองชนิด พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่บรรจุในขวดแก้วเกิดกลิ่นหืนและเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันน้อยกว่าที่บรรจุในกระปุกพลาสติก (PE) สังเกตได้จากค่า TBA number ที่ต่ำกว่า

ดังนั้นจึงควรเลือกใช้ขวดแก้วเป็นภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์น้ำพริกทูน่านรกซึ่งภาชนะบรรจุที่ทำจากแก้วนับว่า มีข้อดีมากกว่าภาชนะบรรจุที่ทำจากวัสดุประเภทอื่น เนื่องจากสามารถผลิตให้ทึบแสง (opaque) และทำให้แสงผ่านได้ (translucent) ใส่สีหรือย้อมสีได้ทั้งยังสามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่ นอกจากนี้ยังสามารถทนทาน ต่อกรด และสารเคมีต่างๆ ใช้ได้ที่อุณหภูมิสูงและอุณหภูมิต่ำทั้งฉนวนไฟฟ้าอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองสามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ผู้ชิมสามารถแยกได้ถึงความแตกต่างของปลาทูน่าที่ผ่านการนึ่งด้วยใบมะกรูดและใบเตยเพื่อลดกลิ่นคาว โดยนำปลาทูน่ามาทำเป็นน้ำพริกปลาทูน่าซึ่งใช้สูตรเดียวกันและกำหนดให้เป็นสูตรมาตรฐาน แล้วให้ผู้ชิมประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส พบว่า ผู้ชิมชอบและยอมรับน้ำพริกปลาทูน่าที่ใช้ปลาทูน่าที่ผ่านการนึ่งด้วยใบมะกรูดมากว่าปลาทูน่าที่ผ่านการนึ่งด้วยใบเตย แสดงว่าใบมะกรูดสามารถลดกลิ่นคาวของปลาทูน่าได้ดีกว่าใบเตย

2. เมื่อนำน้ำพริกที่ผ่านการคัดเลือกจากผู้ชิมจากข้อที่ 1 (โดยใช้ปลาทูน่าที่นึ่งด้วยใบมะกรูดมาทำเป็นน้ำพริก) แล้วพัฒนาเป็นน้ำพริกสูตรต่างๆอีก 3 สูตร คือ น้ำพริกทูน่านรก น้ำพริกทูน่าสวรรค์ น้ำพริกทูน่าตาแดง แล้วให้ผู้ชิมประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสเพื่อหาสูตรน้ำพริกที่เหมาะสมในการทำน้ำพริกปลาทูน่า พบว่า ผู้ชิมชอบและยอมรับ น้ำพริกทูน่านรก มากที่สุด สังเกตได้จากคะแนนความชอบเฉลี่ยที่สูงกว่าน้ำพริกอีก 2 ชนิด แสดงว่าน้ำพริกทูน่านรกเป็นสูตรเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาทำเป็นน้ำพริกปลาทูน่า

3. เมื่อได้น้ำพริกสูตรที่เหมาะสม คือ น้ำพริกทูน่านรกจากข้อที่ 2 แล้ว ก็จะนำน้ำพริกทูน่านรกมาทำการหาอายุการเก็บรักษา และเปรียบเทียบกับน้ำพริกนรกปลาสร้อย ซึ่งเป็นปลาที่นิยมนำมาทำเป็นน้ำพริกนรก โดยใช้บรรจุภัณฑ์ในการเก็บรักษา 2 ชนิด คือ ขวดแก้ว และ กระปุกพลาสติก (PE) แล้วทำการวัดการเกิดออกซิเดชันและดมกลิ่นของผลิตภัณฑ์ พบว่า บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำพริกทูน่านรกและน้ำพริกนรกปลาสร้อย คือ ขวดแก้ว เนื่องจากบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้ทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุดเมื่อทำการเก็บรักษา ทั้งด้านกลิ่น และการเกิดออกซิเดชันของไขมัน ซึ่งแสดงได้ด้วยค่า TBA number โดย TBA number ของขวดแก้วจะมีค่าต่ำกว่าค่า TBA number ของกระปุกพลาสติก (PE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเมื่อเปรียบเทียบค่า TBA number ของน้ำพริกทูน่านรกและน้ำพริกนรกปลาสร้อย จะเห็นว่าค่า TBA number มีความแตกต่างกันมาก ที่เป็นเช่นนี้ก็เนื่องจากปลาทูน่าเป็นปลาที่มีขนาดใหญ่และมีไขมันมากและเป็นไขมันที่มีความไม่อิ่มตัวสูง จึงเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ง่าย และเมื่อทำการทดสอบโดยวัดค่า TBA number ค่าที่ได้มีค่าสูงกว่า ปลาสร้อยซึ่งเป็นปลาที่มีขนาดเล็กและมีปริมาณไขมันต่ำ ดังนั้นการเก็บรักษาน้ำพริกทูน่านรกจึงควรเก็บในสภาวะที่เป็นสุญญากาศเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา ซึ่งขวดแก้วก็เป็นบรรจุภัณฑ์ชนิดหนึ่ง ที่ภายในมีสภาพเกือบเป็นสุญญากาศเพราะอัตราการซึมผ่านของอากาศและก๊าซต่างๆมีน้อยมาก และที่สำคัญเป็นบรรจุภัณฑ์ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายและมีราคาไม่แพงมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กนกนนท์ สืบสมาน และคณะ. 2547. **พัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาจากเนื้อปลาทูน่า** . ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. คณะอุตสาหกรรมเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

กนกเดือน เฉิดอารีกิจ และคณะ. 2544. **ผลของความร้อนต่อคุณภาพของปลาทูน่า 2 สายพันธุ์.** ปริญญานิพนธ์. คณะวิศวกรรมศาสตร์. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ทวีศักดิ์ เกษปทุม. 2540. **รวมเรื่องน้ำพริก**. วารสารแม่บ้าน. กรุงเทพฯ. 112.

นงลักษณ์ สุทธิวนิช. 2531. **คุณภาพสัตว์น้ำ**. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. หน้า 23-25.

นิจศิริ เรืองรังสี. **เครื่องเทศ**. พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นิตอร อบถม . **น้ำพริก-เครื่องจิ้ม ภาคกลาง** . กรุงเทพฯ . อมรการพิมพ์ , 2548.

นฤดม บุญหลง. 2532. **รายงานสถานการณ์อุตสาหกรรมจากผลิตภัณฑ์เนื้อปลาและผลิตภัณฑ์ประมง. ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์**. คณะอุตสาหกรรมเกษตร. กรุงเทพฯ. 25-26.

น้ำปลา. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2526. มอก. 3-2526. กระทรวงอุตสาหกรรม กรุงเทพฯ : 1.

น้ำพริก. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2536. มอก. 1152-2536. กระทรวงอุตสาหกรรม กรุงเทพฯ : 1.

บัญญัติ สุขศรีงาม. 2527. **เครื่องเทศที่ใช้เป็นสมุนไพร เล่ม 1**. กรุงเทพฯ. 12(2) : 35-41.

เยาวลักษณ์ สุรพันธพิศิษฐ์. **ปฏิบัติการเทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์**. คณะอุตสาหกรรมเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2548.

ราตรี เมฆวิลัย . **เอกสารประกอบการสอน น้ำพริกและเครื่องจิ้ม**. อุตสาหกรรมอาหารและการ-บริการ. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต. 2550.

ศิริวรรณ เนติวรานนท์. 2544. **คู่มือปฏิบัติการเคมีอาหาร**. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ยุพร พืชกมุทร. 2547. **เคมีอาหาร**. คณะอุตสาหกรรมเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

AOCS. 1990. **Official Method and Recommened Practices of the American Oil Chemists Society, 4thed. American Oil Chemists' Society,** Champaign, liinois.

Stanby E.N. 1963. **Industrial Fishery Technology**. Reinhold Publisher, New York. P. 195-196.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

1. การหาความเหม็นหืนของไขมันโดยใช้วิธีวิเคราะห์ TBA (AOCS,1990)

ชั่งตัวอย่างอาหาร 10 กรัม + น้ำกลั่น 50 มล.

↓

Homegenize 2 นาที

↓

ใส่ในขวดก้นกลม + น้ำกลั่นอีก 47.5 มล. + 4 N HCl 2.5 ml + Glass bead 2-3 เม็ดเพื่อลดความรุนแรงของการเดือด

↓

นำไปต่อชุดกลั่น กลั่นให้ได้ 50 ml

↓

ปิเปตใส่หลอดทดลอง 5 ml + TBA reagent 5 ml ปิดฝา (2 หลอด)

↓

ตั้งใน Water bath ร้อน 35 นาที

↓

ทำให้เย็น(Cooling : ใส่น้ำแข็งในบีกเกอร์)

↓

วัด Absorbance ที่ 538 nm

แล้วนำไปคำนวณตามสูตร

TBA Number = $7.8 \times A_{538}$

TBA Number(มิลลิกรัมของmalonaldhyde ต่อตัวอย่าง100 กิโลกรัม) = $7.8 \times A_{538}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ตารางภาคผนวกที่ 1.1 : การวิเคราะห์ผลสถิติด้านกลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมของน้ำพริกทูน่า (สูตรมาตรฐาน)

Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
overall	1	27	5.56	.641	.123	5.30	5.81	4	7
	2	27	4.78	1.155	.222	4.32	5.23	2	7
	Total	54	5.17	1.005	.137	4.89	5.44	2	7
odor	1	27	5.19	.879	.169	4.84	5.53	4	7
	2	27	4.37	1.006	.194	3.97	4.77	2	6
	Total	54	4.78	1.022	.139	4.50	5.06	2	7
flavor	1	27	5.33	.679	.131	5.06	5.60	4	7
	2	27	4.78	1.340	.258	4.25	5.31	2	7
	Total	54	5.06	1.089	.148	4.76	5.35	2	7

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
overall	Between Groups	8.167	1	8.167	9.368	.003
	Within Groups	45.333	52	.872		
	Total	53.500	53			
odor	Between Groups	8.963	1	8.963	10.051	.003
	Within Groups	46.370	52	.892		
	Total	55.333	53			
flavor	Between Groups	4.167	1	4.167	3.693	.060
	Within Groups	58.667	52	1.128		
	Total	62.833	53			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1.2 : ผลคะแนนความชอบเฉลี่ยของน้ำพริกทูน่าสูตรต่างๆ

น้ำพริกทูน่าสูตรต่างๆ	คุณลักษณะในการประเมิน					
	สี	ลักษณะปรากฏ	กลิ่นรส	ความเผ็ด	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
น้ำพริกทูน่านรก	5.32±0.865	5.40±0.724	5.16±0.687	5.12±0.741	5.08±0.715	5.36±0.824
น้ำพริกทูน่าสวรรค์	5.76±0.554	5.52±0.512	5.08±0.645	4.84±0.721	4.92±0.654	5.24±0.591
น้ำพริกทูน่าตาแดง	5.56±0.589	4.88±0.618	5.12±0.784	4.72±0.678	4.48±0.549	5.28±0.597

ตารางภาคผนวกที่ 1.3 แสดงค่า TBA number ของน้ำพริกทูน่านรกที่บรรจุในภาชนะ 2 ชนิดแล้วเก็บรักษาเป็นเวลา 5 วัน

วันที่	ภาชนะในการเก็บรักษา	ค่า Absorbance (A_{538})				TBA number
		1	2	3	เฉลี่ย	
0	กระปุกพลาสติก	0.368	0.372	0.370	0.370	2.89
	ขวดแก้ว	0.368	0.372	0.370	0.370	2.89
1	กระปุกพลาสติก	0.521	0.517	0.523	0.520	4.05
	ขวดแก้ว	0.415	0.420	0.418	0.417	3.25
2	กระปุกพลาสติก	0.655	0.659	0.652	0.655	5.11
	ขวดแก้ว	0.549	0.552	0.554	0.551	4.30
3	กระปุกพลาสติก	0.708	0.711	0.712	0.710	5.54
	ขวดแก้ว	0.624	0.630	0.628	0.627	4.89
4	กระปุกพลาสติก	0.832	0.836	0.831	0.833	6.50
	ขวดแก้ว	0.735	0.731	0.735	0.733	5.72
5	กระปุกพลาสติก	0.899	0.898	0.902	0.900	7.02
	ขวดแก้ว	0.779	0.803	0.808	0.797	6.22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1.4 : แสดงค่า TBA number ของน้ำพริกนรกปลาสร้อยที่บรรจุในภาชนะ 2 ชนิดแล้วเก็บรักษาเป็นเวลา 5 วัน

วันที่	ภาชนะในการเก็บรักษา	ค่า Absorbance (A_{538})				TBA number
		1	2	3	เฉลี่ย	
0	กระปุกพลาสติก	0.038	0.037	0.041	0.039	0.30
	ขวดแก้ว	0.038	0.037	0.041	0.039	0.30
1	กระปุกพลาสติก	0.102	0.098	0.104	0.101	0.79
	ขวดแก้ว	0.086	0.084	0.086	0.085	0.66
2	กระปุกพลาสติก	0.194	0.191	0.190	0.192	1.50
	ขวดแก้ว	0.137	0.138	0.135	0.137	1.07
3	กระปุกพลาสติก	0.209	0.211	0.207	0.209	1.63
	ขวดแก้ว	0.154	0.150	0.151	0.152	1.19
4	กระปุกพลาสติก	0.275	0.281	0.278	0.279	2.17
	ขวดแก้ว	0.188	0.182	0.184	0.185	1.44
5	กระปุกพลาสติก	0.313	0.310	0.315	0.313	2.44
	ขวดแก้ว	0.205	0.202	0.208	0.205	1.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1.5 การวิเคราะห์ผลสถิติของค่า TBA และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้บรรจุน้ำพริกทูน่านรก

Descriptives

TBA

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
PE	6	5.1850	1.53514	.62672	3.5740	6.7960	2.89	7.02
GL	6	4.5450	1.32524	.54103	3.1542	5.9358	2.89	6.22
Total	12	4.8650	1.40756	.40633	3.9707	5.7593	2.89	7.02

ANOVA

TBA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.229	1	1.229	.598	.457
Within Groups	20.565	10	2.056		
Total	21.793	11			

ตารางภาคผนวกที่ 1.6 การวิเคราะห์ผลสถิติของค่า TBA และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้บรรจุน้ำพริกนรกปลาสร้อย

Descriptives

TBA

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
PE	6	1.4717	.81101	.33109	.6206	2.3228	.30	2.44
GL	6	1.0433	.48763	.19908	.5316	1.5551	.30	1.60
Total	12	1.2575	.67609	.19517	.8279	1.6871	.30	2.44

ANOVA

TBA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.550	1	.550	1.229	.294
Within Groups	4.478	10	.448		
Total	5.028	11			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

ชื่อผู้ทดสอบ..... **วันที่**.....

ชื่อผลิตภัณฑ์ น้ำพริกปลาทูน่า

กรุณาชิมตัวอย่างที่ให้ทั้ง 2 ตัวอย่าง และให้คะแนนความชอบของผลิตภัณฑ์แต่ละตัวอย่างตามระดับคะแนนที่ท่านคิดว่าเหมาะสม กรุณารับประทานขนมปังและดื่มน้ำตาม ก่อนที่จะชิมตัวอย่างต่อไป

ระดับคะแนน

7 ชอบมากที่สุด
6 ชอบมาก
5 ชอบปานกลาง
4 เฉยๆ
3 ไม่ชอบปานกลาง
2 ไม่ชอบมาก
1 ไม่ชอบมากที่สุด

	รหัสตัวอย่าง	
	.....	.....
สี (color)	.....	.....
รสชาติ (flavor)	.....	.....
ความชอบโดยรวม (overall liking)	.....	.....

ข้อเสนอแนะ (suggestion).....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

ชื่อผู้ทดสอบ..... **วันที่**.....

ชื่อผลิตภัณฑ์ น้ำพริกทูน่านรก

กรุณาชิมตัวอย่างที่ให้ และให้คะแนนความชอบของผลิตภัณฑ์ตามระดับคะแนนที่ท่านคิดว่าเหมาะสม

ระดับคะแนน

7 ชอบมากที่สุด
6 ชอบมาก
5 ชอบปานกลาง
4 เฉยๆ
3 ไม่ชอบปานกลาง
2 ไม่ชอบมาก
1 ไม่ชอบมากที่สุด

	รหัสตัวอย่าง
	.....
สี	.....
ลักษณะปรากฏ	.....
กลิ่นรส	.....
ความเผ็ด	.....
เนื้อสัมผัส	.....
ความชอบโดยรวม	.....

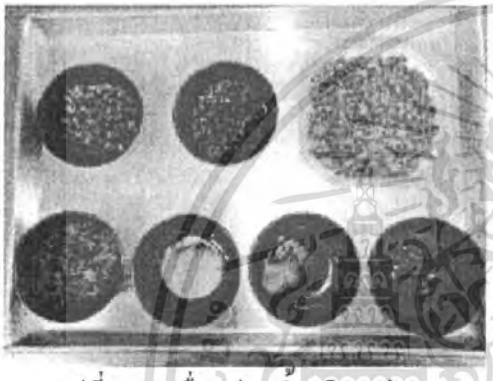
ข้อเสนอแนะ (suggestion).....

.....

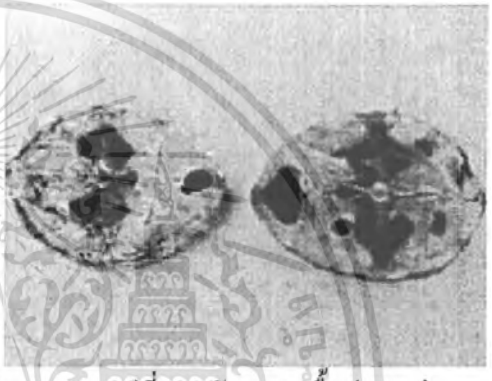
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค
รูปภาพในการทดลอง

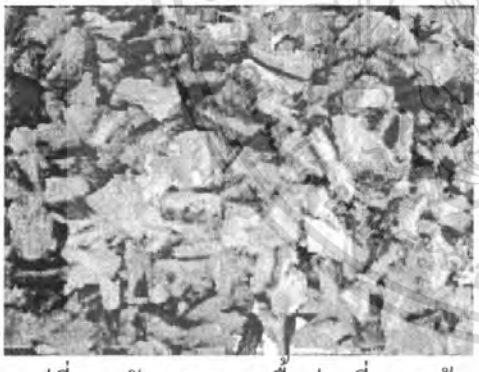
1. รูปภาพวัตถุดิบที่ใช้ในการทดลอง



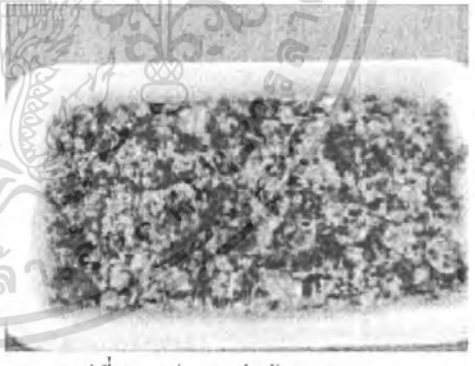
รูปที่ 1.1 เครื่องปรุงน้ำพริกทูน่า



รูปที่ 1.2 ลักษณะเนื้อปลาทูน่า



รูปที่ 1.3 ลักษณะของเนื้อปลาที่แกะแล้ว

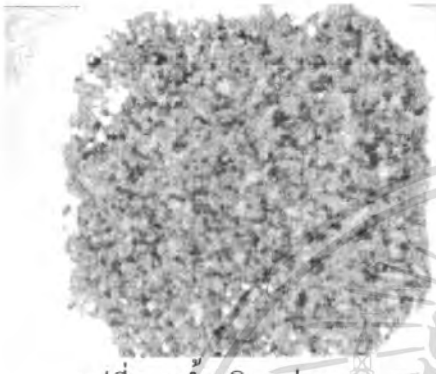


รูปที่ 1.4 ปลาทูน่าป่น

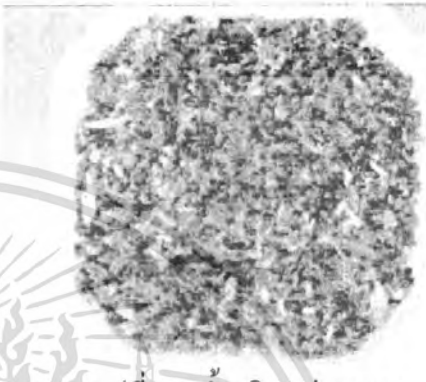
รูปที่ 1.5 ใบมะกรูด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

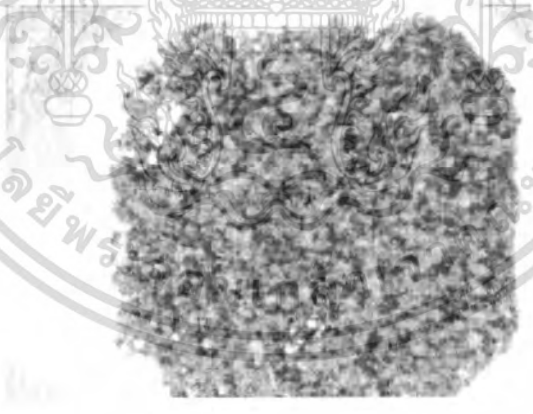
2. รูปภาพของน้ำพริกทูน่าสูตรต่างๆ



รูปที่ 2.1 น้ำพริกทูน่านรก



รูปที่ 2.2 น้ำพริกทูน่าตาแดง

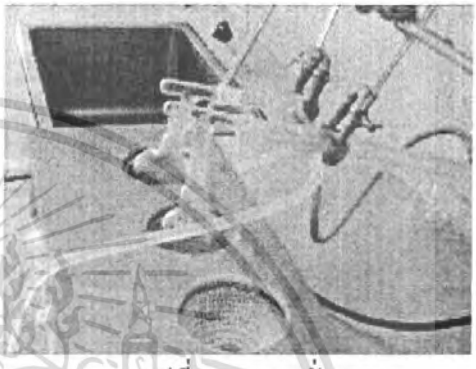


รูปที่ 2.3 น้ำพริกทูน่าสวรรค์

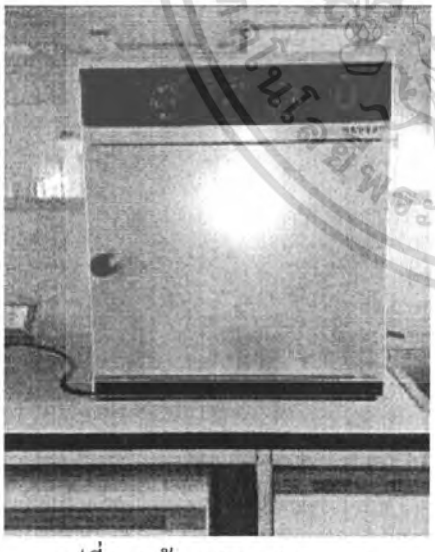
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. รูปภาพอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

รูปที่ 3.1 Spectrophotometer



รูปที่ 3.2 ชุดกลั่น TBA



รูปที่ 3.3 ตู้อบ (Hotair oven)

รูปที่ 3.4 ลังถึงนึ่งปลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้