บทความวิจัย

ผลของการพรีทรีทเม้นท์ต่อสมบัติทางเคมี-กายภาพของผลิตภัณฑ์ปลาดุกร้า

Effect of Pretreatment on Physico-Chemical Properties of Pla-duk-ra Product

ยุทธนา เอียดน้อย[1] และ อมรรัตน์ ถนนแก้ว[2*]

Yutdhana Aeidnoie[1] and Amonrat Thanonkaew[2*]

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการพรีทรีทเมนท์ต่อสมบัติทางเคมี-กายภาพของผลิตภัณฑ์ปลาดุกร้า โดยใช้ปลาดุกที่ผ่านการเตรียมวัตถุดิบที่แตกต่างกัน 4 วิธี ได้แก่ 1) ปลาดุกสด (ชุดควบคุม) 2) ปลาดุกแช่น้ำแข็งที่อุณหภูมิ 0 ^{o}C 48 ชั่วโมง 3) ปลาดุกแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ – 20 ^{o}C 48 ชั่วโมง และ 4) ปลาดุกแช่น้ำที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C 24 ชั่วโมง พบว่าการพรีทรีทเมนท์ส่งผลโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี-กายภาพ โดยปลาดุกชุดควบคุมมีสมบัติทางเคมี-กายภฟาพดีที่สุด ในขณะที่ปลาดุกที่ผ่านการแช่น้ำมีสมบัติทางเคมี-กายภาพด้อยที่สุด ส่วนปลาดุกที่ผ่านแช่เย็นและแช่เยือกแข็งมีสมบัติทางเคมี-กายภาพใกล้เคียงกับชุดควบคุม จากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่ามีความเป็นไปได้ในการนำปลาดุกที่ผ่านการแช่เย็น หรือแช่เยือกแข็งไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ปลาดุกร้า แต่อย่างไรก็ตามอาจจะต้องมีการปรับเปลี่ยนส่วนผสมและเทคนิคการผลิตเล็กน้อยเพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ

คำสำคัญ : ปลาดุกร้า การพรีทรีทเม้นท์ สมบัติทางเคมี-กายภาพ

Abstracts

The effects of pretreatment on physic-chemical properties of Pla-duk-ra were studied. The fresh catfish were prepared with 4 treatments; 1) fresh catfish (control), 2) chilled in the ice at 0 $^{\circ}$C for 48 hr, 3) frozen at – 20 $^{\circ}$C for 48 hr and 4) soaked in the tap water at room temperature for 24 hr. The data showed that pretreatment had a direct impact on physico-chemical properties of Pla-duk-ra. Control catfish had the highest physico-chemical properties but soaked catfish had the lowest physico-chemical properties of Pla-duk-ra. Chilled and frozen catfish had the physico-chemical properties similar to control catfish. These implied that it is possible to produce Pla-duk-ra

[1] นักวิชาชีพ คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

[2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หน่วยวิจัยอาหารท้องถิ่นภาคใต้ คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

[*] [*]Corresponding author : E-mail: prof.amonrat@gmail.com โทรศัพท์ : 074-693-996 โทรสาร : 074-693-996

from chilled and frozen catfish. However, it might need to slightly adjust the ingredients and some processing techniques to improve the quality of product.

Keywords : Pla-duk-ra, Pretreatment, Physico-Chemical Properties

บทนำ

ปลาดุกร้าเป็นผลิตภัณฑ์อาหารพื้นเมืองที่เป็นที่นิยมบริโภคและมีชื่อเสียงในภาคใต้ นอกจากนี้ยังเป็นสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ที่ทำรายได้แก่ประชาชนได้หลายล้านบาทต่อปี [1] แหล่งการผลิตปลาดุกร้าที่สำคัญ คือ พื้นที่บริเวณรอบๆ ทะเลสาบสงขลา ได้แก่ จังหวัดพัทลุง สงขลา และนครศรีธรรมราช ซึ่งผลิตภัณฑ์ปลาดุกร้าในแต่ละท้องที่จะมีคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ เช่น กลิ่นรส ลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัส ที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับการเตรียมวัตถุดิบ ปริมาณเกลือและน้ำตาล กรรมวิธีการหมัก และการตากแดด ซึ่งปัจจัยต่างๆ เหล่านี้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและชีวภาพปลาดุก ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพด้านต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ปลาดุกร้า เนื่องจากการแปรรูปปลาดุกร้าทางการค้าในปัจจุบันนิยมนำปลาดุกสด หรือปลาดุกที่ตายแล้ว ไม่เกิน 24 ชั่วโมงมาแปรรูปเป็นปลาดุกร้าที่ได้คุณภาพเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค แต่อย่างไรก็ตามการที่นำปลาดุกมาแปรรูปในปริมาณมากนั้นสามารถทำได้ยาก เนื่องจากขาดปัจจัยในการผลิตที่เหมาะสม เช่น ขาดคนงาน เครื่องมือและอุปกรณ์ในการแปรรูป พร้อมทั้งพื้นที่ในการตากไม่เพียงพอ ดังนั้นหากสามารถเก็บรักษาวัตถุดิบไว้ในสภาวะแช่เย็น (แช่น้ำแข็ง) แช่เยือกแข็ง หรือแม้แต่การนำปลาดุกที่ตายระหว่างการขนส่ง ก็จะสามารถช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ในการแปรรูปปลาดุกร้า แต่อย่างไรก็ตามยังไม่มีการวิจัยข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการพรีทรีทเมนท์ ต่อสมบัติทางเคมี-กายภาพของผลิตภัณฑ์ปลาดุกร้า ดังนั้นการศึกษาผลของการพรีทรีทเม้นท์ต่อสมบัติทาง เคมี-กายภาพของผลิตภัณฑ์ปลาดุกร้า จึงเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการยกระดับคุณภาพของปลาดุกร้า ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการทดลองนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการแปรรูปปลาดุกร้าเช่น การปรับปรุงคุณภาพ และการยืดอายุการเก็บรักษาของปลาดุกร้า

วิธีการวิจัย

1. การเตรียมตัวอย่าง

นำปลาดุกบิ๊กอุยขนาด 7-8 ตัวต่อกิโลกรัม จากบ่อเลี้ยงปลาในบริเวณ อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง โดยกำหนดชุดการทดลองดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 ปลาดุกบิ๊กอุยสด (ชุดควบคุม: ปลาสด)

ชุดการทดลองที่ 2 นำปลาดุกบิ๊กอุยแช่น้ำแข็งอัตราส่วนระหว่างปลาดุกต่อน้ำแข็งเท่ากับ 1 : 2 เป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง ก่อนการแปรรูปนำปลาดุกไปเพิ่มอุณหภูมิโดยวิธีน้ำไหลผ่านจนอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิห้อง (ปลาแช่น้ำแข็ง)

ชุดการทดลองที่ 3 ปลาดุกบิ๊กอุยโดยผ่านการแช่ในเครื่องแช่เยือกแข็งที่ -20 ˚C เป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง ก่อนการแปรรูปนำปลาดุกไปเพิ่มอุณหภูมิโดยวิธีน้ำไหลผ่านจนอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิห้อง (ปลาแช่เยือกแข็ง)

ชุดการทดลองที่ 4 ปลาดุกบิ๊กอุยที่แช่น้ำกรองในอัตราส่วน ปลาดุกต่อน้ำเท่ากับ 1 : 2 โดยเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง (ปลาแช่น้ำ)

2. การแปรรูปปลาดุกร้า

ใช้วิธีการของกลุ่มปลาดุกร้า 2 รส บ้านท่าเตียน

1. ตัดหัวดึงเครื่องในออกให้หมด
2. คลุกด้วยเกลือ 1% ของน้ำหนักปลาหมักไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ล้างให้สะอาด
3. เคล้าปลาด้วยเกลือผสมน้ำตาล
4. หมักปลา 24 ชั่วโมง พลิกกลับทุก 12 ชั่วโมง
5. ตากในโรงเรือนปลอดแมลง 3 วันโดยพลิกกลับปลาวันละครั้ง
6. เรียงปลาในกะละมังเป็นชั้นๆ แต่ละชั้นทับด้วยกระดาษซับมัน 1 คืนแล้วตากอีก 1วัน
7. ทับปลาด้วยกระดาษซับมัน 1 คืน

3. คุณภาพด้านเคมี-ชีวภาพ

วิเคราะห์สมบัติทางเคมี-กายภาพของปลาดุก (ก่อนการแปรรูป) และปลาดุกร้า (หลังแปรรูป) ในทุกการ พรีทรีทเมนท์ โดยวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆดังนี้

1) ค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ (Aw Analyzer)
2) ค่ากรด (Titration method)
3) ความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)
4) ปริมาณโซเดียมคลอไรด์ตามวิธีของ [2]
5) ปริมาณน้ำตาล รีดิวซ์โดยวิธี DNS ตามวิธีของ [3]
6) การวิเคราะห์ปริมาณด่างที่ระเหยได้ทั้งหมด (Total Volatile Base Nitrogen: TVB-N) [6]
7) ปริมาณเปปไทด์ที่ละลายในกรดไตรคลอโรอะซิติก (TCA-Soluble peptide) [6]
8) การวิเคราะห์การเกิดกลิ่นหืนเนื่องจากปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมันด้วยค่า TBARS [7]

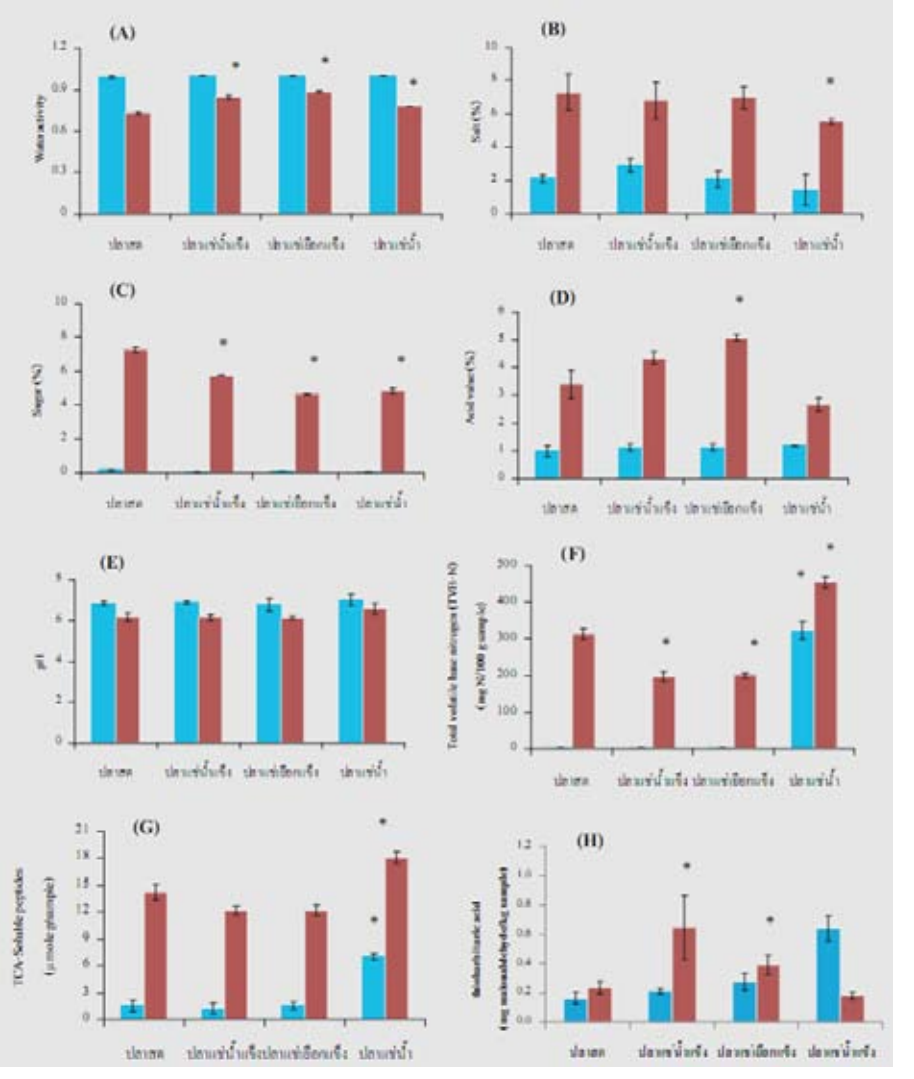
4. การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) แต่ละสิ่งทดลองทำการวิเคราะห์ 3 ซ้ำ วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลโดยใช้ Analysis of variance (ANOVA) และวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้ Dunnett'sTest โดยใช้ปลาดุกสดเป็นทรีทเมนต์ควบคุม ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 [4] ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาผลของการพรีทรีทเม้นท์ต่อสมบัติทางเคมี-กายภาพของปลาดุกก่อนและหลังการแปรรูป ดังแสดงในภาพที่ 1 จากการทดลองพบว่าการพรีทรีทเม้นท์ส่งผลโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี-กายภาพของปลาดุก (ก่อนการแปรรูป) และปลาดุกร้า (หลังการแปรรูป) ค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ (ภาพที่ 1A) ก่อน

การแปรรูปในปลาดุกทั้ง 4 ชุดการทดลองมีค่าไม่แตกต่างกัน และมีค่าสูงกว่าปลาดุกร้าเพราะกระบวนการแปรรูปต้องผ่านการตากแห้งทำให้ค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ลดลง โดยปลาดุกร้าในชุดควบคุมมีค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ต่ำที่สุด ตามด้วยปลาดุกแช่น้ำ แช่น้ำแข็ง และการแช่เยือกแข็ง ตามลำดับ



ภาพที่ 1 ผลของการพรีทรีทเม้นท์ต่อสมบัติทางเคมี-กายภาพของปลาดุกก่อนแปรรูป ( ) และหลังแปรรูป ( ) รายงานผลในรูป AV±SD ซึ่งประกอบด้วยค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ (A) ปริมาณเกลือ (B) ปริมาณน้ำตาล (C) ค่ากรด (D) ความเป็นกรด-ด่าง (E) ปริมาณด่างที่ระเหยได้ทั้งหมด (F) ปริมาณเปปไทด์ที่ละลายTCA (G) TBARS (H)

(*) ความแตกต่างระหว่างปลาที่ผ่านกระบวนการพรีทรีทเมนต์กับชุดควบคุมที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เมื่อวิเคราะห์ปริมาณเกลือ (ภาพที่ 1B) และน้ำตาล (ภาพที่ 1C) พบว่าการแปรรูปทำให้ปริมาณเกลือและน้ำตาลสูงขึ้น เนื่องจากเกลือและน้ำตาลเป็นสารที่เติมในปลาดุกร้าในกระบวนการผลิตเพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่ทำให้เนื้อปลาเน่าเสีย ซึ่งปริมาณเกลือและน้ำตาลในปลาดุกร้าเป็นความสามารถในการดูดซับสารของเนื้อปลา เมื่อศึกษาปริมาณเกลือในปลาดุกร้าพบว่าปลาที่ผ่านการแช่น้ำมีค่าต่ำสุด ส่วนทรีทเม้นท์อื่นค่าเกลือไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตามการพรีทรีทเม้นท์ส่งผลโดยตรงต่อการดูดซับน้ำตาลไว้ในเนื้อผลิตภัณฑ์ โดยปลาชุดควบคุมสามารถดูดซับน้ำตาลได้สูงกว่าปลาดุกที่ผ่านการแช่น้ำแข็ง แช่เยือกแข็ง และการแช่น้ำตามลำดับซึ่งผลการทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการเตรียมปลาดุกโดยวิธีต่างๆ ข้างต้นอาจจะส่งผลต่อกล้ามเนื้อของปลาดุกแล้วส่งผลให้เกิดการดูดซับน้ำตาลอีกด้วย ผลการทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นความสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงค่า TVB-N (ภาพที่ 1F) และ TCA-Soluble peptide (ภาพที่ 1G) เมื่อนำปลาดุกที่ผ่านการเตรียมทั้ง 4 ชุดการทดลองไปแปรรูปปลาดุกร้า พบว่า ความเป็นกรดของปลาดุกร้าในทุกชุดการทดลองเพิ่มขึ้นและความเป็นกรด-ด่างลดลง ซึ่งอาจจะเกิดจากการเพิ่มขึ้นของกรดแลคติกที่เกิดจากการเจริญของจุลินทรีย์ที่ผลิตกรดแลคติกในระหว่างกระบวนการหมักปลาดุกร้า และการย่อยสลายของไขมันและโปรตีนในกล้ามเนื้อปลา แต่อย่างไรก็ตามเมื่อปลาดุกที่ผ่านการแช่น้ำเมื่อนำมาแปรรูปเป็นปลาดุกร้ามีค่ากรดต่ำและความเป็นกรด-ด่างสูงกว่าปลาดุกร้าที่ผลิตจากปลาชุดควบคุม ปลาแช่น้ำแข็ง และปลาแช่เยือกแข็ง ซึ่งอาจจะเกิดจากปลาดุกร้าที่ผลิตผ่านการย่อยสลายของโปรตีน หรือสารชีวเคมีอื่นๆ ในปลาดุกซึ่งอาจจะส่งผลต่อคุณภาพของปลาดุกร้าในด้านอื่นๆ ต่อไป

TVB-N (ภาพที่ 1F) และ TCA-soluble peptide (ภาพที่ 1G) ในระหว่างกระบวนการแปรรูปปลาดุกร้าการเตรียมปลาดุกโดยการแช่น้ำแข็งและแช่เยือกแข็งเป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง มีค่า TVB-N และ TCA-soluble peptide ไม่แตกต่างจากปลาชุดควบคุม ส่วนปลาดุกที่แช่น้ำเป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง มีค่าTVB-N และ TCA-soluble peptide สูงมากแสดงว่าเกิดกระบวนการย่อยสลายของสารอินทรีย์ในเนื้อปลาโดยจุลินทรีย์ส่งผลให้มีค่าTCA-solublepeptide สูงขึ้น เมื่อนำปลาดุกที่ได้จากการเตรียมทั้ง 4 ทรีทเม้นท์ไปแปรรูปเป็นปลาดุกร้าแล้วนำไปวิเคราะห์ค่า TVB-N และ TCA-soluble peptide โดยเปรียบเทียบกับปลาดุกก่อนการแปรรูปพบว่าทุกชุด การทดลองมีค่า TVB-N และ TCA-solublepeptideเพิ่มขึ้นแต่อย่างไรก็ตามปลาดุกที่ผ่านการแช่เย็นและแช่เยือกแข็งมีค่าTVB-Nและ TCA-soluble peptide ต่ำกว่าปลาดุกร้าที่ผ่านการแปรรูปจากปลาดุกสด และปลาดุกที่ผ่านการแช่น้ำ ตามลำดับ จากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่ามีอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องมาจากการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ในปลาดุกร้าที่ผ่านการแช่เย็นและการแช่เยือกแข็งน้อยกว่าปลาดุกสด และปลาดุกที่ผ่านการแช่น้ำ ซึ่งอาจจะส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพของปลาดุกร้าในด้านอื่นต่อไป เช่น ค่าสี และคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

สรุปผลการวิจัย

การพรีทรีทเม้นปลาดุกก่อนแปรรูปและหลังแปรรูปปลาดุกร้า พบว่าปลาดุกชุดควบคุมมีคุณภาพมากที่สุด ส่วนปลาดุกที่แช่น้ำมีคุณภาพของปลาดุกร้าต่ำที่สุด และปลาที่แช่แข็งและแช่เยือกแข็งให้คุณภาพปลาดุกร้าไม่แตกต่างกัน ปลาดุกร้าก่อนและหลังการแปรรูปส่วนใหญ่มีสมบัติทางเคมี-กายภาพ แตกต่างกันในทุกปัจจัยที่ทดสอบและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ปลาดุกที่ผ่านแช่เย็นและแช่เยือกแข็งมีสมบัติทางเคมี-กายภาพใกล้เคียงกับชุดควบคุม จากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่ามีความเป็นไปได้ในการนำปลาดุกที่ผ่านการแช่เย็นหรือแช่เยือกแข็งไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ปลาดุกร้า แต่อย่างไรก็ตามอาจจะต้องมีการปรับเปลี่ยนส่วนผสมและเทคนิคการผลิตเล็กน้อยเพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

จากงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 22 ปี 2555

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนรับเงินอุดหนุนการวิจัยจาก จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) งบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2554 คณะผู้วิจัยขอขอบคุณบุคลากรในหน่วยวิจัยอาหารท้องถิ่นภาคใต้ ในการทำหน้าที่ประสานงานกับทุกฝ่ายจนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

[1] อมรรัตน์ ถนนแก้ว. (2551). **ปลาดุกร้า: ภูมิปัญญาชาวปักษ์ใต้.** สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ.

[2] AOAC. (1999). **Official Method of Analysis.** 14th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington DC.

[3] Miller G.L. (1959). Use of Dinitrosalicylic Acid Reagent for Determination of Reducing Sugars. **Anal Chem.** 31: 426-429.

[4] Steel, R.G.D. and Torrie, J. H. (1980). **Principles and proceduresof statistics: A biometrical approach.** McGraw-Hill. New York.

[5] Thanonkaew, A., Chantachote, T., Tangwatcharin, P., Ranungrat, W. and Auksornnieum, A. (2008). Effect of drying and fermentation on changes of catfish lipid. **The 99th AOCS Annual Meeting and Expo.** May 18-21, 2008, Seattle, Washington, USA.

[6] Ng, C. S. (1987). Determination of trimethylamine oxide (TMAO-N), trimethylamine (TMA-N), total volatile basic nitrogen (TVB-N) by Conway's method. In H. Hasegawa (Ed.), **Laboratory manual on analytical methods and procedures for fish and fish products,** (pp. 1–8). Singapore: Marine Fisheries Research Department, Southeast Asian Fisheries Development Center.

[7] Ohkawa, H. Ohishi, N. and Yagi, K. (1979). Assay for lipid peroxides in animal tissues by thiobarbituric acid reaction. **Anal Biochem.** 95(2) : 351–358.