

## การศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ปูหิมนิมทอดปรุงรส

### Study on shelf life of fried soft shell crab

สุพรรณพันธ์ โลหะลักษณะเดช<sup>1</sup> และนัฐฐา คเชนทร์ภักดี<sup>1</sup>

<sup>1</sup> คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

#### บทคัดย่อ

ผลิตภัณฑ์ปูหิมนิมทอดปรุงรสบรรจุในถุงพลาสติกชนิด OPP/Al/LLDPE ภายใต้สภาวะบรรยากาศปกติ สุญญากาศ และใช้สารดูดซับออกซิเจน และเก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น ( $4\pm 2$  องศาเซลเซียส) สุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด, ค่า TBA-N, ค่า pH และค่า  $a_w$  พบว่าอายุการเก็บรักษาที่เหมาะสมในสภาวะการบรรจุแบบบรรยากาศปกติ และสภาวะสุญญากาศ เท่ากับ 2 สัปดาห์ ขณะที่สภาวะใช้สารดูดซับออกซิเจนมีอายุการเก็บรักษาเท่ากับ 4 สัปดาห์

คำสำคัญ: ปูหิมนิม

#### Abstract

Fried soft shell crab packed in OPP/Al/LLDPE plastic bag with normal air, vacuum and oxygen absorber condition and kept at refrigerated temperature ( $4\pm 2^\circ\text{C}$ ) were conducted. Microbial count, pH, TBA number and  $a_w$  were monitored. The result of this research showed that product was packed in normal air and vacuum condition were the most suitable condition giving shelf life of 2 weeks and while under oxygen absorber condition were last for 4 weeks.

Keyword: Shell crab

#### คำนำ

ปูหิมนิม คือ ปูทะเลที่ลอกคราบมาใหม่ ๆ มีกระดองนิ่ม จัดเป็นอาหารทะเลที่รับประทานได้สะดวก สามารถบริโภคได้ทั้งตัว มีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยเฉพาะโปรตีน ไขมัน ไขมัน โคเลสเตอรอลต่ำ และฟอสฟอรัส แต่มีปริมาณไขมันและคอเลสเตอรอลต่ำ เหมาะสำหรับบริโภคในทุกเพศทุกวัย จัดเป็นสัตว์น้ำที่มีแนวโน้มว่าจะเป็นที่นิยมในการบริโภค ปูหิมนิมจากปูหิน เป็นการผลิตปูหิมนิมจากปูหินซึ่งปกติเป็นปูที่มีมูลค่าต่ำ ไม่นิยมนำมาใช้ในการบริโภค ปูหิมนิมจากปูหินสามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลากหลาย เช่น ปูหิมนิมทอดกระเทียมพริกไทย ปูหิมนิมทอดปรุงรส อย่างไรก็ตามเมื่อสามารถผลิตเป็นผลิตภัณฑ์แล้ว อายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์เป็นสิ่งที่มีความสำคัญ ซึ่งจะมีผลต่อคุณภาพด้านความปลอดภัยต่อการบริโภค และศักยภาพในการที่จะผลิตเพื่อการจำหน่าย ในการทดลองครั้งนี้จะศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ปูหิมนิมทอดปรุงรสโดยการศึกษา รูปแบบการบรรจุในสภาวะที่แตกต่างกัน ผลการศึกษาในครั้งนี้ทำให้ทราบสภาวะที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์จากปูหิมนิม ผลิตภัณฑ์ปูหิมนิมทอดปรุงรส จัดเป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในประเภทของอาหารกึ่งแห้ง เพื่อให้

ผลิตภัณฑ์อยู่ในรูปของอาหารพร้อมบริโภค และเก็บรักษาได้นาน จึงได้ศึกษาสภาวะการบรรจุ และ เพื่อชะลอการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บรักษา และสามารถพัฒนาให้ผลิตภัณฑ์มีอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น

### อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

#### 1. การศึกษาผลของสภาวะการบรรจุและอุณหภูมิเก็บรักษาต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ปูหินนิมทอดปรุงรส

##### 1.1 การเตรียมตัวอย่าง

ผลิตปูหินนิมทอดปรุงรสที่พัฒนาแล้ว นำมาศึกษาอายุการเก็บรักษาภายใต้สภาวะสุญญากาศ สภาวะใส่สารดูดซับออกซิเจน และสภาวะบรรยากาศปกติ โดยบรรจุถุงพลาสติกชนิด OPP/Al/LLDPE ขนาด 160 x230 มิลลิเมตร บรรจุถุงละ 100 กรัม เก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิตู้เย็น (4±2) องศาเซลเซียส) ระหว่างการเก็บรักษาสุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์ปูหินนิมทอดปรุงรสทั้ง 3 สภาวะบรรจุทุก ๆ 7 วัน

##### 1.2 วิเคราะห์คุณภาพระหว่างการเก็บรักษา

1. การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ได้แก่ ค่า TBA ตามวิธีของ A.O.A.C. (2000) ค่าความเป็นกรดเบสตามวิธีของ A.O.A.C. (1995)
2. การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่า  $a_w$  (Water activity) ใช้เครื่องวิเคราะห์ค่า  $a_w$
3. การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยา ได้แก่ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในอาหาร (Total variable count) ตามวิธีของ A.O.A.C. (2000) ปริมาณยีสต์และรา ตามวิธีของ A.O.A.C. (2000)

#### 2. การวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ทางสถิติ

วางแผนการทดลองแบบ CRD วิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยตามวิธี DMRT วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

### ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา

#### 1. ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ปูหินนิมปรุงรส

##### 1.1 ปริมาณ Thiobarbituric acid

ปริมาณของ Thiobarbituric acid เป็นค่าที่แสดงความหืนที่เกิดขึ้นในผลิตภัณฑ์ ผลของการวัดค่า TBA ของผลิตภัณฑ์ปูหินนิมทอดปรุงรส ที่บรรจุในสภาวะปกติ สภาวะสุญญากาศ และสภาวะใส่สารดูดออกซิเจน พบว่า สภาวะการบรรจุระยะเวลาการเก็บรักษา มีผลต่อค่า TBA อย่างมีนัยสำคัญ ( $P \leq 0.05$ ) ซึ่งค่า TBA เริ่มต้นที่ 2.10 มิลลิกรัมมาลอนัลดีไฮด์ต่อกิโลกรัม และเมื่อเก็บรักษาเพิ่มขึ้นแนวโน้มของค่า TBA พบว่าผลิตภัณฑ์ที่บรรจุในสภาวะบรรยากาศปกติ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ในขณะที่ผลิตภัณฑ์ที่บรรจุในสภาวะใส่สารดูดออกซิเจนและสภาวะสุญญากาศมีแนวโน้มลดลง (รูปที่ 1) ผลิตภัณฑ์เนื้อนิ่มใช้ค่า TBA เป็นดัชนีในการวัดการเสื่อมคุณภาพของไขมันในอาหาร เมื่อ TBA 0.1-0.3 มิลลิกรัมมาลอนัลดีไฮด์ต่อกิโลกรัม พบว่าไขมัน

เสื่อมเสียเล็กน้อย แต่ถ้าค่า TBA มากกว่า 3 มิลลิกรัมมาโลนัลดีไฮด์ต่อกิโลกรัม ทำให้ผู้บริโภคสามารถรับรู้กลิ่นแปลกปลอมทางประสาทสัมผัสต่ออาหารได้ และถ้าค่า TBA มากกว่า 7 มิลลิกรัมมาโลนัลดีไฮด์ต่อกิโลกรัม ไขมันเสื่อมคุณภาพมากขึ้นมีกลิ่นรุนแรง (Tanikawa, 1985) การเกิดกลิ่นเหม็นหืนเกิดขึ้นเนื่องจากปฏิกิริยาของเอนไซม์จากแบคทีเรีย และปฏิกิริยาออกซิเดชันของกรดไขมันไม่อิ่มตัว เอนไซม์จากแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของการเกิดกลิ่นเหม็นหืน ได้แก่ เอนไซม์ไลเปส (Lipase) จะได้ไฮโดรไลซิสโมเลกุลของไขมันให้แตกตัวเป็นกรดไขมันอิสระ และเอนไซม์ออกซิเดส (Oxidase) จะเข้าไปทำปฏิกิริยาออกซิเดชันเป็นกรดไขมันในองค์ประกอบที่เป็นไขมันในเนื้อสัตว์ทำให้เกิดกลิ่นและรสชาติผิดไป (Sacharow and Griffin, 1980) Obanu *et al.* (1976) ได้อธิบายว่าการเปลี่ยนแปลงของค่า TBA ในระหว่างการเก็บรักษาเกิดขึ้นเนื่องจากกลุ่มคาร์บอนิล ได้แก่ malonaldehyde ซึ่งเป็นสารที่ได้จากการเกิดออกซิเดชันของไขมัน ซึ่งเข้าทำปฏิกิริยากับโปรตีนทำให้ไม่เป็นอิสระเพียงพอที่จะเข้าทำปฏิกิริยากับสาร Thiobarbituric acid เป็นเหตุให้ค่า TBA ที่วิเคราะห์ได้ระหว่างการเก็บรักษามีค่าลดลง และจะเพิ่มขึ้นเมื่อกลุ่มคาร์บอนิลเป็นอิสระจากปฏิกิริยาดังกล่าว และเข้าทำปฏิกิริยากับสาร Thiobarbituric acid ได้ หรืออาจสืบเนื่องจากการใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมทำให้ลดการแพร่ผ่านของออกซิเจนได้ต่ำ ส่งผลให้การเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมันไม่เพิ่มขึ้น เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น

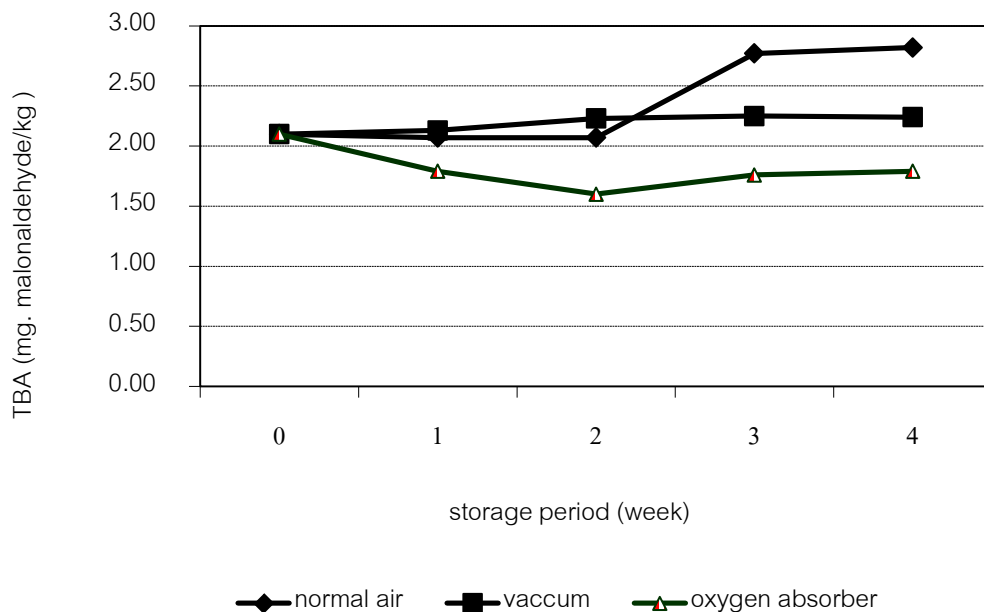


Figure 1 Effects of packaging on the TBA-N of product during refrigerated storage ( $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ )

## 1.2 ค่าความเป็นกรดเบส (pH)

ค่าความเป็นกรดเบส (pH) ผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดเบสของผลิตภัณฑ์ปูหินนึ่งทอดปรุงรส ที่บรรจุในสภาวะบรรยากาศปกติ สภาวะสุญญากาศ และ สภาวะใส่สารดูดออกซิเจน พบว่า สภาวะการบรรจุ ระยะเวลาการเก็บรักษามีผลต่อค่าความเป็นกรดเบสอย่างมีนัยสำคัญ ( $P \leq 0.05$ ) (รูปที่ 2) พบว่า ค่าความเป็นกรดเบสเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์ปูหินนึ่งทอดปรุงรสคือ 7.01 เมื่อเก็บรักษานานขึ้นผลิตภัณฑ์ปูหินนึ่งทอดปรุงรสในทุกสภาวะการเก็บรักษามีค่าความเป็นกรดเบสมีแนวโน้มลดลงในสัปดาห์แรกของการเก็บรักษา และมีเพิ่มขึ้นเล็กน้อยหลังจากสัปดาห์แรก และมีแนวโน้มคงที่จนถึงระยะเวลาการเก็บรักษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ซึ่งหลังจากการเก็บรักษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์พบว่าค่า pH ของผลิตภัณฑ์ที่บรรจุในสภาวะบรรยากาศปกติ สภาวะสุญญากาศ และ สภาวะใส่สารดูดออกซิเจน มีค่าเท่ากับ 7.37, 7.13 และ 6.93 ตามลำดับ

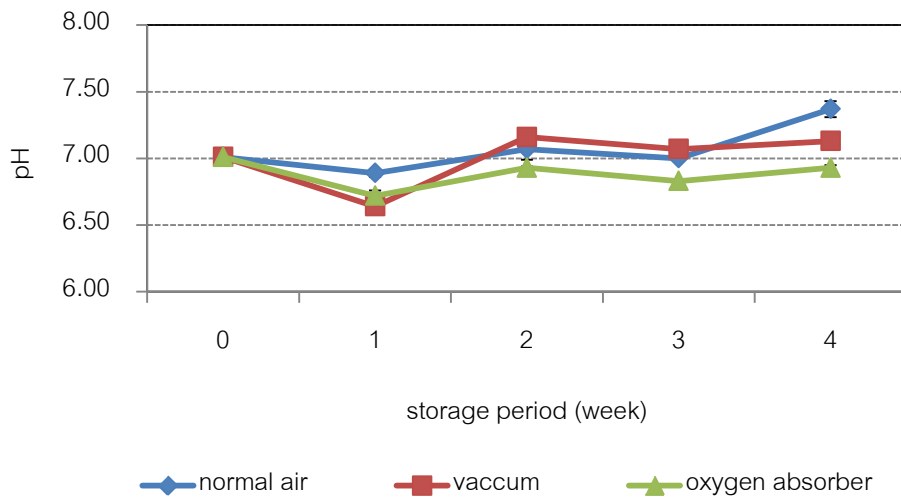


Figure 2 Effects of packaging on the pH of product during refrigerated storage ( $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ )

## 1.3 ปริมาณน้ำอิสระ ( $a_w$ )

ผลจากการวัด  $a_w$  ของผลิตภัณฑ์ปูหินนึ่งทอดปรุงรส ที่บรรจุในสภาวะปกติ สภาวะสุญญากาศ และสภาวะใส่สารดูดออกซิเจน พบว่า สภาวะการบรรจุ ระยะเวลาการเก็บรักษามีผลต่อค่า  $a_w$  อย่างมีนัยสำคัญ ( $P \leq 0.05$ ) (รูปที่ 3) โดยมีค่า  $a_w$  เริ่มต้น เท่ากับ 0.77 เมื่อเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นค่า  $a_w$  ค่อนข้างคงที่จนถึงสัปดาห์ที่ 4 สภาวะสุญญากาศมีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ สภาวะปกติ และสภาวะใส่สารดูดออกซิเจน เท่ากับ 0.85, 0.77 และ 0.75 ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) จากการศึกษาพบว่าค่า  $a_w$  ของผลิตภัณฑ์อยู่ในช่วง 0.75-0.85 ซึ่งจัดเป็นอาหารกึ่งแห้ง เนื่องจาก  $a_w$  เป็นปัจจัยสำคัญในการคาดคะเนอายุการเก็บรักษาอาหารและเป็นตัวบ่งชี้ถึงความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ โดยทำหน้าที่ควบคุมการอยู่รอดการเจริญ และการสร้างสสารพิษของจุลินทรีย์ จากการทดลองนี้จะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์ปูหินนึ่ง

ทอดปรุงรสมีโอกาสการเสื่อมเสีย เนื่องจากซึ่งค่า  $a_w$  ในช่วงนี้มีโอกาสที่แบคทีเรียและเชื้อราบางชนิดสามารถเจริญได้ (Rahman and Labuza, 1999)

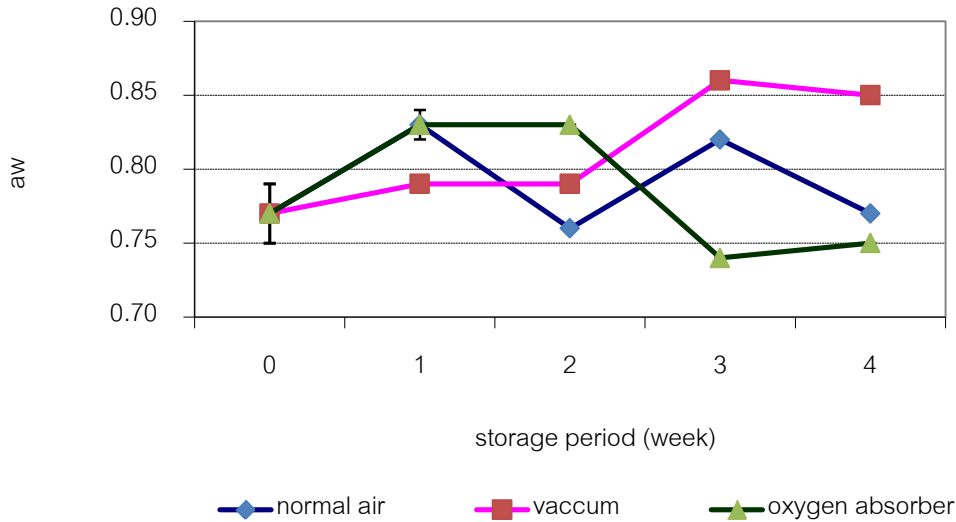


Figure 3 Effects of packaging on the  $a_w$  of product during refrigerated storage ( $4\pm 2^\circ\text{C}$ )

#### 1.4 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและปริมาณยีสต์และรา

ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยา (ตารางที่ 1) พบว่าการเก็บทั้ง 3 สภาวะ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้น โดยเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าการเก็บในสภาวะบรรยากาศปกติ มีปริมาณจุลินทรีย์เพิ่มสูงขึ้น รองลงมาคือสภาวะสุญญากาศ และสภาวะใส่สารดูดออกซิเจนตามลำดับ โดยมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด เท่ากับ  $2.181 \times 10^5$ ,  $2.195 \times 10^3$  และ  $2.640 \times 10^2$  โคโลนี/กรัม เท่ากับ สำหรับปริมาณยีสต์และรานั้นตรวจไม่พบในช่วงเริ่มต้นการเก็บรักษา และเมื่อเก็บรักษานาน 4 สัปดาห์ ตรวจพบน้อยกว่า 10 โคโลนี/กรัม ในทุกสภาวะการบรรจุ (ไม่ได้แสดงผล) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมปลาหมึกแห้งปรุงรส กำหนดให้ปริมาณจุลินทรีย์ไม่มากกว่า  $10^4$  โคโลนี / กรัม ส่วนยีสต์และราไม่มากกว่า 10 โคโลนี/ กรัม ซึ่งพบว่าผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาในสภาวะปกติ เมื่อเก็บรักษานาน 4 สัปดาห์ มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนผลิตภัณฑ์ที่บรรจุในสภาวะสุญญากาศและสารดูดซับออกซิเจน มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

**Table 1** Total variable count of product during refrigerated storage (4±2°C)

Storage period (week)	Total variable count (cfu/g)		
	Normal air	Vacuum	Oxygen absorber
0	<30×10	<30×10	<30×10
1	8.57×10 <sup>2</sup>	<30×10	<30×10
2	7.05×10 <sup>2</sup>	<30×10	<30×10
3	3.769×10 <sup>3</sup>	2.270×10 <sup>3</sup>	1.863×10 <sup>2</sup>
4	2.181×10 <sup>4</sup>	2.195×10 <sup>3</sup>	2.640×10 <sup>2</sup>

### สรุปผลการวิจัย

การศึกษายูการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ปูหิมน้ำมอดปรุงรสที่พัฒนาแล้ว โดยบรรจุผลิตภัณฑ์ ภายใต้ 3 สภาวะ คือ สภาวะปกติ สภาวะสุญญากาศ และสภาวะใส่สารดูดออกซิเจน เก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น (4±2 องศาเซลเซียส) พบว่า ผลิตภัณฑ์ปูหิมน้ำมอดปรุงรสที่เก็บรักษาในสภาวะปกติ สภาวะสุญญากาศ มีอายุการเก็บรักษา นาน 2 สัปดาห์ ส่วนสภาวะใส่สารดูดออกซิเจน มีอายุการเก็บรักษานาน 4 สัปดาห์

### กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2552

### เอกสารอ้างอิง

- AOAC. 2000. Official methods of analysis (17<sup>th</sup> ed.). Gaithersburg, MD:Association of Official Analytical Chemists. Connell , J.J. 1975. Fishing New Books. Farham Surrey. 179 p.
- Dalgaard , P., Gram, L., and Huss, 1993. Spoilage and /shelf life of cod fillets packed in vacuum or modified atmosphere. Int. J. Food. Microbiol 19: 283 – 294
- Obanu, Z.A., Ledward, D.A., and Lawrie, R.A. 1976. The protein of intermediate moisture meat stored at tropical temperature differences between muscles. Food Technol.11:187-196.
- Sacharow S., and Griffin, R.C. 1980. Principle of food packaging. The Connecticut publishing Co. Ltd. London.
- Rahman, M.S., and Labuza, T.P. 1999. Water activity and Food Preservation. In Handbook of Food Preservation. Eds. Rahman. M.S. Marcel Dekker, Inc. New York. USA. p. 339-398.
- Tanikawa, E. 1985. Marine Products in Japan. 2 nd. Kaseisha-Kasukaku Co., Tokyo. 507 p.