

การใช้เอนไซม์ปาเปนและบรอมเมลินในการทำซอสหอยนางรม

Use of Papain and Bromelin in the Production of Oyster Sauce

ปราณิสรา เชื้อโพธิ์หัก¹ และ นงนุช รักสกุลไทย¹

Pranisa Chuapoehuk and Nongnuch Raksakulthai

ABSTRACT

Minced oyster meat was hydrolyzed using papain and bromelin at the concentrations of 0, 0.1, 0.3, 0.5 and 0.7%. It was found that 0.7% papain or 0.3% bromelin yielded the highest soluble nitrogen in the hydrolyzates. The proximate composition of the oyster sauce prepared from 0.7% papain or 0.3% bromelin hydrolyzates appeared to be similar. The acceptability scores of the two prepared sauces were not significantly different. The preference scores of stirred fried Chinese watercrest with the prepared oyster sauce were higher than the sample with the commercial oyster sauce ($P \leq 0.05$).

บทคัดย่อ

คำนำ

นำเนื้อหอยนางรมบดมาย่อยสลายด้วยเอนไซม์ปาเปนและบรอมเมลิน โดยใช้ปริมาณเอนไซม์ 0, 0.1, 0.3, 0.5 และ 0.7% พบว่าปาเปน 0.7% หรือบรอมเมลิน 0.3% ให้ปริมาณไนโตรเจนที่ละลายได้ในน้ำหอยสกัดสูงสุด เมื่อนำน้ำหอยสกัดที่ได้มาเตรียมซอสหอยนางรม พบว่าองค์ประกอบทางเคมีของซอสหอยนางรมที่ได้มีค่าใกล้เคียงกัน และคะแนนการยอมรับไม่แตกต่างกัน ผักผักบุ้งไฟแดงซึ่งผัดกับซอสหอยนางรมที่เตรียมในห้องปฏิบัติการ ได้รับคะแนนการยอมรับสูงกว่าตัวอย่างที่ผัดกับซอสหอยนางรมที่มีจำหน่ายในท้องตลาด ($P \leq 0.05$)

ซอสหอยนางรมหรือที่รู้จักกันดีในชื่อน้ำมันหอย เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคอย่างแพร่หลาย ปัจจุบันนี้สามารถผลิตซอสหอยนางรมได้ในประเทศ และส่วนหนึ่งสามารถส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศด้วย

ในปี 2530 ประเทศไทยนำเข้าซอสหอยนางรมเป็นปริมาณถึง 93,522 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 2,744,810 บาท โดยส่วนใหญ่จะนำเข้าจากญี่ปุ่นและฮ่องกง สำหรับปริมาณส่งออกมีจำนวน 84,251 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 4,002,255 บาท ประเทศที่รับซื้อซอสหอยนางรมมากที่สุดคือ ซาอุดีอาระเบีย รองลงมาคือ มาเลเซีย และสหรัฐอเมริกา (Dept.

¹ ภาควิชาผลิตภัณฑ์ประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Dept. of Fishery Products, Faculty of Fisheries, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

of Custom, 1987)

การผลิตซอสหอยนางรมในประเทศไทยมีการทำหลายวิธี เป็นต้นว่า ใช้หัวเชื้อซอสหอยนางรมซึ่งสั่งซื้อจากต่างประเทศมาเจือจาง แล้วปรุงแต่งสี กลิ่น รสชาติ และลักษณะเนื้อสัมผัสก่อนบรรจุภาชนะออกจำหน่ายหรือใช้วิธีเตรียมน้ำหอยสกัดโดยการใช้กรดช่วยย่อยสลายโปรตีนในหอยนางรมให้อยู่ในรูปโปรตีนที่ละลายได้ แล้วนำน้ำหอยสกัดมาปรุงแต่งให้มีลักษณะตามต้องการ (กรมวิทยาศาสตร์บริการ, 2519 ; สติมาและจิราพรณ, 2528) นอกจากนี้ก็มีการใช้หอยนางรมผงมาเป็นส่วนผสมของซอสหอยนางรมด้วย

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการใช้เอนไซม์ปาเปนและบรอมเมลินในการเร่งปฏิกิริยาการหมักซอสหอยนางรม และศึกษาหาปริมาณเอนไซม์ที่เหมาะสมสำหรับการผลิต

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. หอยนางรม *Crassostrea sp.* ที่แกะเปลือกแล้วจากแหล่งเพาะเลี้ยงตำบลอ่างศิลา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

2. สารปรุงแต่ง แป้งข้าวโพดดัดแปลง (modified corn starch, Fieldthick 449) ซีอิ๊วขาว เกลือป่น น้ำตาลทรายขาว น้ำตาลกลูโคส ผงชูรส กรดแลกติก กรดซัคซินิก เกลือโซเดียมซัคซิเนต

3. ซอสหอยนางรมที่จำหน่ายในท้องตลาดรวม 9 ตรา ได้แก่ คราขวัญเรือน ชาวประมงไทยสุริย์ แพนด้า ลูเขาทอง แมกกี แม่ครัว สีเมียนกี และสุขุม

4. เอนไซม์ปาเปนเตรียมโดยจิรวัดน์ กันต์เกรียงวงศ์ จากผลมะละกอพันธุ์แขกดำ มีปฏิกิริยาการทำงานโปรตีเอส 30,000 หน่วย/กรัม

5. เอนไซม์บรอมเมลิน (No. 083 BML) ของบริษัท Great Food Co.

6. ขวดแก้ว ขนาดบรรจุ 250 ลบ.ซม. และ 50 ลบ.ซม. มีฝาเกลียวปิด

7. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ

8. เครื่องมือวิเคราะห์หึ่งค์ประกอบทางเคมี

9. เครื่องวัดความเป็นกรดต่าง (pH meter, Metrohm 605)

10. เครื่องวัดความหนืด (Consistometer, Bostwick)

วิธีการ

1. การวิเคราะห์คุณภาพซอสหอยนางรมที่จำหน่ายในท้องตลาด

ซื้อตัวอย่างซอสหอยนางรมจากตลาดจำนวน 9 ตรา นำมาวิเคราะห์หาปริมาณ โปรตีน ไขมัน เถ้า ความชื้น คาร์โบไฮเดรต และเกลือแกง (AOAC, 1980) วัดค่าความเป็นกรดต่าง ค่าความหนืด วิเคราะห์ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดโดยใช้ Plate count agar ที่เติมเกลือ 10% ยีสต์ และเราโดยใช้ Potato dextrose agar (ICMSF, 1987) ประเมินค่าความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติของซอส ใช้แบบทดสอบชนิด Hedonic scale โดยให้ระดับคะแนน 1 ไม่ชอบมากที่สุด ถึงระดับคะแนน 9 ชอบมากที่สุด (Larmond, 1977) ใช้ผู้ทดสอบทั่วไปจำนวน 10 คน ประกอบด้วยอาจารย์และนิสิตภาควิชาผลิตภัณฑ์ประมง คณะประมง และข้าราชการกองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง

2. ผลิตภัณฑ์ซอสหอยนางรม

2.1 การศึกษาปริมาณเอนไซม์ที่เหมาะสมในการเตรียมน้ำหอยนางรมสกัด

ซึ่งตัวอย่างหอยนางรมที่บดละเอียดใส่ขวดแก้ว แล้วผสมกับเอนไซม์ปาเปนหรือบรอมเมลิน โดยใช้ปริมาณเอนไซม์ 0, 0.1, 0.3, 0.5 และ 0.7% ของน้ำหนักหอย เติมเกลือแกง 20% ของน้ำหนักหอย

คนให้เข้ากันดี ปิดฝาขวดแก้ว เก็บไว้ที่อุณหภูมิ $35 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 20 วัน นำมาต้มแล้วกรอง นำส่วนที่กรองได้ไปวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (AOAC, 1980) การทดลองทำตัวอย่างละ 3 ซ้ำ

2.2 การเตรียมซอสหอยนางรม

ซังเนื้อหอยนางรมบดละเอียด ผสมกับ เอนไซม์ปาเปนหรือบรอมเมลินในปริมาณที่เหมาะสม ซึ่งได้จากการทดลองในข้อ 2.1 เดิมเกลือแกง 20% ของน้ำหนักหอย คนให้เข้ากัน ปิดฝาขวด เก็บไว้ที่อุณหภูมิ $35 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 20 วัน นำไปต้มให้เดือด 2 นาที แล้วกรองผ่านกระดาษกรอง Whatman No. 4 ปรับความเป็นกรดด้วยกรดแลกติก ให้มีค่าระหว่าง 4.5-5.0 ได้น้ำหอยสกัด นำมาปรุงแต่งกลิ่น รส สี และลักษณะเนื้อ โดยใช้ส่วนผสมซึ่งดัดแปลงจากรายงานของกรมวิทยาศาสตร์บริการ (2519) และสิดิมา และจิราพรหม (2528) ดังนี้

น้ำหอยนางรมสกัด	60 กรัม
ซีอิ๊วขาว	20 กรัม
น้ำตาลทราย	7 กรัม
น้ำตาลกลูโคส	10 กรัม
โซเดียมซัคซินเนต	1 กรัม
กรดซัคซินิก	0.3 กรัม
ผงชูรส (MSG)	2.7 กรัม
แป้งข้าวโพด	5 กรัม
น้ำ	20 กรัม

ผสมส่วนผสมทุกอย่างเข้าด้วยกัน แล้วต้มให้เดือด 2 นาที

นำซอสหอยนางรมที่เตรียมมาวิเคราะห์หาโปรตีน ไขมัน เถ้า ความชื้น คาร์โบไฮเดรต (AOAC, 1980) วัดค่าความเป็นกรดต่าง ค่าความหนืด แล้วประเมินผลความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ โดยประสาทสัมผัส ใช้แบบทดสอบชนิด Hedonic scale ระดับคะแนน 1-9 ผู้ทดสอบทั่วไปจำนวน

10 คน หลังจากนั้นนำไปทดสอบโดยใช้ปรุงอาหาร คือ ผัดผักบุ้งไฟแดง เปรียบเทียบกับซอสหอยนางรมที่จำหน่ายในท้องตลาดซึ่งได้รับคะแนนความชอบสูงสุด ขั้นตอนการเตรียมน้ำหอยสกัดและซอสหอยนางรม แสดงไว้ใน Figure 1

2.3 การศึกษาอายุการเก็บซอสหอยนางรมที่เตรียมในห้องปฏิบัติการ

นำซอสหอยนางรมที่เตรียมในข้อ 2.2 มาบรรจุขวดร้อนในขวดแก้ว ขนาด 50 ลบ.ซม. ซึ่งผ่านการอบฆ่าเชื้อด้วยความร้อนแล้ว หลังจากบรรจุในห้องปลอดเชื้อ ปิดฝาทันที แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง ตรวจสอบการเจริญของราหรือลักษณะผิดปกติของตัวอย่าง โดยการตรวจพินิจทุก ๆ 2 วัน เป็นเวลา 12 สัปดาห์

ผลและวิจารณ์

1. คุณภาพของซอสหอยนางรมที่จำหน่ายในท้องตลาด

เนื่องจากยังไม่มีกำหนดเกณฑ์คุณภาพของซอสหอยนางรม ดังนั้นจึงนำตัวอย่างซอสหอยนางรมที่จำหน่ายในท้องตลาดมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพ พร้อมทั้งทดสอบความชอบโดยประสาทสัมผัสเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าองค์ประกอบทางเคมีและคุณสมบัติทางกายภาพ กับคะแนนความชอบ เพื่อจะได้นำค่าองค์ประกอบทางเคมีไปใช้เป็นเกณฑ์กำหนดคุณภาพของซอสที่ผลิตในห้องปฏิบัติการต่อไป

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและคุณสมบัติทางกายภาพของซอสหอยนางรมที่จำหน่ายในท้องตลาด แสดงไว้ใน Table 1 และ 2

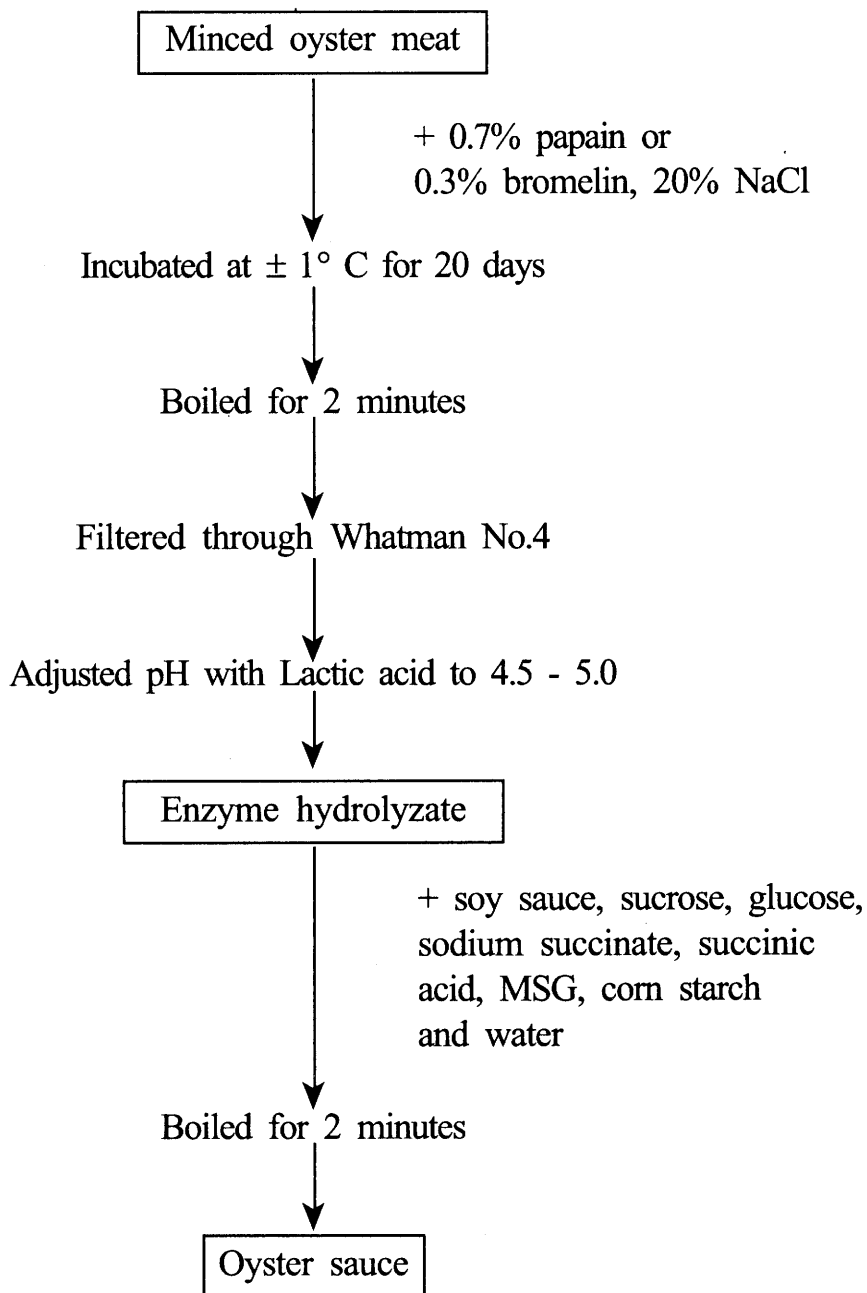


Figure 1. Flow diagram of the production of oyster sauce.

Table 1 Proximate composition¹ of commercial oyster sauce.

Sample	Total N g/Kg	Protein %	Fat %	Moisture %	Ash %	CHO %	NaCl %
1	1.47	0.92	0.85	76.79	8.53	13.38	7.48
2	2.58	1.61	1.30	73.54	6.65	18.07	7.81
3	4.38	2.74	0.40	69.01	8.74	19.47	6.94
4	4.66	2.91	1.05	62.54	12.48	15.13	12.30
5	4.82	3.01	0.95	60.53	10.55	25.51	10.45
6	4.90	3.06	1.90	76.63	6.42	13.70	4.52
7	6.82	4.26	0.40	57.95	12.98	24.77	12.18
8	7.12	4.45	0.75	82.11	6.27	6.80	4.49
9	7.42	4.64	1.00	82.29	6.16	6.81	4.55

¹ Values are average of duplicate determinations

Table 2 Consistency and pH of commercial oyster sauce¹.

Sample	Consistency (cm/min)	pH
1	1.12	5.09
2	1.30	5.08
3	0.85	5.22
4	1.34	5.08
5	1.38	5.01
6	0.74	5.64
7	0.86	5.66
8	1.20	5.47
9	1.20	5.36

¹ Values are average of duplicate determinations

จาก Table 1 พบว่าปริมาณโปรตีน ไขมัน ความชื้น เกลือ คาร์โบไฮเดรต และโซเดียมคลอไรด์ ของซอสหอยนางรมจากท้องตลาดมีค่าแตกต่างกันมาก โดยเฉพาะปริมาณไนโตรเจนซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อคุณภาพด้านกลิ่นและรสชาติของซอสปรุงรส เช่น ซีอิ๊ว (Kirimura *et al.*, 1969) น้ำปลา (Raksakulthai, 1986) โดยที่มาตรฐานของน้ำซอสปรุงรส (มอก. 8-2513) น้ำปลา (มอก. 3-2526) และน้ำซีอิ๊ว (มอก. 2520-2521)

ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงกับซอสหอยนางรม ได้ใช้ค่าปริมาณโปรตีนเป็นปัจจัยกำหนดคุณภาพ ดังนั้นในการทดลองนี้จึงเลือกใช้ปริมาณโปรตีนเป็นหลักในการกำหนดคุณภาพของซอสหอยนางรม โดยกำหนดตัวอย่างที่ผลิตในห้องปฏิบัติการต้องมีปริมาณโปรตีนไม่น้อยกว่า 3% เนื่องจากค่าเฉลี่ยปริมาณโปรตีนในตัวอย่างทุกตัวอย่างมีค่า 3.07%

จาก Table 2 พบว่าค่าความเป็นกรดต่างของซอสหอยนางรมในท้องตลาดมีค่าระหว่าง 5.01-

5.66 ซึ่งค่อนข้างเป็นกรดเช่นเดียวกับในน้ำปลาพื้นเมือง ซึ่งตามมาตรฐานกำหนดว่าต้องมีค่าความเป็นกรดต่างระหว่าง 5.0-6.0 (มอก. 3-2526) ส่วนค่าความหนืดมีค่าระหว่าง 0.74-1.38 ซม./นาที่ ซึ่งค่าสูงแสดงว่าตัวอย่างมีความหนืดต่ำ ค่าความหนืดนี้将会有มีความสัมพันธ์กับปริมาณแป้งที่เติมเพื่อให้ซอสมีความข้นแต่เมื่อนำค่าความหนืดมาหาความสัมพันธ์กับปริมาณคาร์โบไฮเดรตพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันแต่อย่างใด ($r^2 = -.008$)

การวิเคราะห์ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดและยีสต์กับราในซอสหอยนางรมที่จำหน่ายในท้องตลาด ผลปรากฏว่า ตรวจไม่พบแบคทีเรีย ยีสต์ และราในซอสหอยนางรมทุกตัวอย่าง

ผลการประเมินความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ หอยนางรมโดยใช้ประสาทสัมผัส (Table 3) พบว่าผู้ทดสอบให้ความเห็นว่า สี กลิ่น รสชาติ ของตัวอย่างซอสหอยนางรมที่นำมาทดสอบแตกต่างกัน ($P \leq 0.05$) โดยตัวอย่าง 6 ตัวอย่าง ที่ได้คะแนนความชอบด้านสีระหว่าง 5.93-7.12 ไม่แตกต่างกัน ส่วนอีก 3 ตัวอย่าง ที่ได้คะแนนต่ำลงมาระหว่าง 3.68-4.93 นั้น ได้คะแนนความชอบต่างจากตัวอย่างทั้ง 6 และอยู่ในเกณฑ์ไม่ยอมรับ ผลการประเมิน

ความชอบด้านกลิ่นพบว่าตัวอย่าง 8 ตัวอย่าง ซึ่งได้คะแนนระหว่าง 4.81-6.18 ไม่แตกต่างกัน แต่ต่างจากตัวอย่างซึ่งได้คะแนน 2.31 ในด้านรสชาติพบว่าตัวอย่าง 5 ตัวอย่างซึ่งได้คะแนนระหว่าง 5.52-6.93 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่ต่างจากตัวอย่างที่ได้คะแนน 5.43 หรือต่ำกว่า ตัวอย่างที่ได้คะแนนในช่วง 5.43-6.75 ไม่ต่างกัน แต่จะต่างกับตัวอย่างที่ได้คะแนน 4.62 หรือต่ำกว่า และคะแนนในช่วง 4.62-5.93 จะไม่ต่างกัน สำหรับตัวอย่างที่ได้คะแนน 3.18 จะแตกต่างจากตัวอย่างอื่น ๆ ทุกตัวอย่าง

ตัวอย่างซอสหอยนางรมที่ได้คะแนนการยอมรับสูงมีสีน้ำตาลอมเทา ลักษณะเนื้อเนียนเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่ข้นเกินไป มีกลิ่นหอมคล้ายหอยดัม รสกลมกล่อม ส่วนซอสที่ได้คะแนนต่ำมีสีอ่อนจาง ไม่มีกลิ่นหอม และรสชาติเค็ม ไม่กลมกล่อม

ในการกำหนดเกณฑ์ความชอบในด้านสี กลิ่น รสชาติ โดยใช้ประสาทสัมผัส ได้กำหนดให้คะแนนรวมของทุก ๆ ลักษณะต้องไม่ต่ำกว่า 15 คะแนน โดยกำหนดจากเกณฑ์ความชอบของแต่ละลักษณะ ซึ่งที่ 5 คะแนน เป็นคะแนนที่ผู้ชิมไม่ชอบแต่ก็ไม่รังเกียจผลิตภัณฑ์ ดังนั้นตัวอย่าง 3 ตัวอย่าง จาก 9 ตัวอย่าง จึงมีคะแนนอยู่ในเกณฑ์ไม่ยอมรับ

Table 3 Sensory evaluation scores¹ of commercial oyster sauce.

Sample	Average sensory evaluation score			
	Color	Odor	Flavor	Total
1	6.75 ^a	4.81 ^a	5.43 ^{bc}	16.99
2	4.12 ^c	4.93 ^a	5.87 ^{abc}	14.92
3	4.75 ^a	6.18 ^a	6.93 ^a	19.86
4	7.00 ^a	5.87 ^a	5.18 ^c	18.05
5	4.93 ^{bc}	2.31 ^b	3.18 ^d	10.42
6	3.68 ^c	4.81 ^a	4.62 ^c	13.11
7	5.93 ^{ab}	4.68 ^a	5.50 ^{abc}	19.11
8	7.12 ^a	5.56 ^a	6.75 ^{ab}	19.43
9	6.12 ^a	5.37 ^a	5.93 ^{abc}	17.42

¹ Values in the same column followed by the same letter are not significantly different ($P \leq 0.05$)

2. ผลกระทบของซอสหอยนางรม

2.1 การศึกษาปริมาณเอนไซม์ที่เหมาะสม

การศึกษานี้ใช้ปริมาณโปรตีนที่ถูกย่อยสลายเป็นเกณฑ์การพิจารณาหาปริมาณเอนไซม์ที่เหมาะสม ดังนั้นจึงวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในน้ำหอยสกัด ปริมาณโปรตีนที่ถูกย่อยสลายเป็นไนโตรเจนที่ละลายได้เมื่อใช้ปริมาณเอนไซม์ต่างกัน แสดงไว้ใน Figure 2

ลักษณะของน้ำหอยสกัดที่กรองได้มีลักษณะค่อนข้างข้นสีเขียวอ่อน จากตัวอย่างหอย 100 กรัม จะได้น้ำสกัดหอย 60 มิลลิลิตร เมื่อสกัดด้วยบรอมเมลิน และส่วนเหลือกากซึ่งมีลักษณะค่อนข้างเหนียวเป็นก้อนประมาณ 10 กรัม ส่วนตัวอย่างที่สกัดด้วยปาเปนจะได้น้ำสกัดหอยเฉลี่ย 50 มิลลิลิตร และกากเฉลี่ย 16 กรัม

ผลการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนพบว่า ถ้าใช้ปริมาณปาเปน 0.7% และบรอมเมลิน 0.3% ของน้ำหนักหอย จะย่อยสลายโปรตีนได้สูงสุด ในกรณีของบรอมเมลินแม้ว่าจะเพิ่มปริมาณเอนไซม์ให้สูงขึ้น ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดจะไม่เพิ่มขึ้น ดังนั้นการศึกษานี้ต่อไปจึงเลือกใช้ปริมาณปาเปน 0.7% และบรอมเมลิน 0.3%

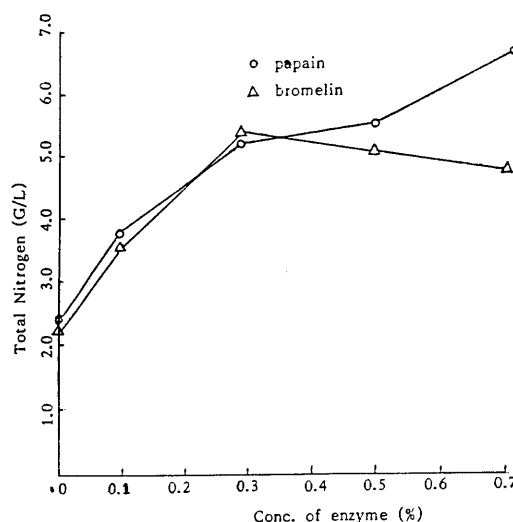


Figure 2 Effect of enzyme concentrations on the total nitrogen content of oyster hydrolyzate. Values plotted are average of 3 replicate batches.

2.2 การเตรียมซอสหอยนางรม

นำซอสหอยนางรมที่เตรียมจากน้ำหอยสกัดมาวิเคราะห์คุณภาพ ผลการวิเคราะห์แสดงไว้ใน Table 4, 5, 6 ตามลำดับ ส่วนคะแนนความชอบหลังจากนำไปผัดผัดกุ้งไฟแดงแสดงไว้ใน Table 7

Table 4 Proximate composition of prepared oyster sauce.

Enzyme	Protein %	Fat %	Moisture %	Ash %	CHO %	NaCl %
Papain 0.7%	4.87	0.16	63.84	14.18	16.95	14.57
Bromelin 0.3%	5.11	0.80	65.10	13.72	16.94	13.51

¹ Values are average of duplicate determinations

Table 5 Consistency of pH of prepared oyster sauce.

Enzyme	Consistency cm/min	pH
Papain 0.7%	0.84	5.00
Bromelin 0.3%	0.78	5.02

¹ Values are average of duplicate determinations

Table 6 Sensory evaluation scores of prepared oyster sauce.

Enzyme	Average sensory scores ¹			Total
	Color	Odor	Flavor	Score
Papain 0.7%	7.09 ^a	6.55 ^a	6.55 ^a	20.19
Bromelin 0.3%	6.73 ^a	6.27 ^a	6.36 ^a	19.36

¹ Values are average of 11 panelists ; values in the some column followed by the same letter are not significantly different (P ≤ 0.05)

Table 7 Overall preference scores of stirred fried Chinese watercrest with oyster sauce.

Enzyme	Preference score ¹
Papain 0.7%	7.7 ^a
Bromelin 0.3%	7.4 ^a
Commercial oyster sauce	5.9 ^b

¹ Values are average of 10 panelists, values followed by the same letter are not significantly different (P ≤ 0.05)

ผลการวิเคราะห์พบว่า องค์ประกอบทางเคมีของซอสหอยนางรมที่เตรียมโดยใช้ปาเปน 0.7% และบรอมเมลิน 0.3% มีค่าโปรตีน ความชื้น เกลือคาร์โบไฮเดรต และเกลือแกง ใกล้เคียงกัน แต่ปริมาณไขมันในตัวอย่งที่ใช้ปาเปนมีค่าต่ำกว่าตัวอย่งที่ใช้บรอมเมลินมาก ซึ่งน่าจะเป็นเพราะในการย่อยด้วยปาเปนมีกากเหลือมากกว่าเมื่อสกัดด้วยบรอมเมลิน ส่วนของไขมันจึงติดไปกับกากมากกว่า

เมื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีระหว่างตัวอย่งที่เตรียมในห้องปฏิบัติการกับซอสหอยนางรมที่จำหน่ายในท้องตลาดพบว่า ตัวอย่งที่เตรียมในห้องปฏิบัติการมีปริมาณโปรตีนสูงกว่าตัวอย่งจากท้องตลาดทุกตัวอย่ง สำหรับค่าความหนืดและความเป็นกรดต่างของซอสหอยนางรมที่เตรียมโดยใช้ปาเปนและบรอมเมลินมีค่าใกล้เคียงกัน และอยู่ในช่วงเดียวกับตัวอย่งที่จำหน่ายในท้องตลาด

การทดสอบการยอมรับ โดยใช้ประสาทสัมผัสของซอสหอยนางรมที่เตรียมโดยใช้เอนไซม์สองชนิดไม่มีความแตกต่างกันทั้งด้านสี กลิ่น รสชาติ ซอสหอยนางรมที่เตรียมโดยใช้ปาเปนได้คะแนนการยอมรับรวมสูงกว่าตัวอย่างที่จำหน่ายในท้องตลาดทุกตัวอย่าง เมื่อนำซอสหอยนางรมทั้งสองชนิดมาผัดผัดกุ้งไฟแดง (Table 7) โดยเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่จำหน่ายในท้องตลาดที่ได้คะแนนการยอมรับสูงสุดและได้รับความนิยมจากผู้บริโภคปรากฏว่าตัวอย่างที่เตรียมโดยปาเปน 0.7% ได้คะแนนการยอมรับสูงสุด แต่ก็ไม่ต่างกับตัวอย่างที่เตรียมโดยใช้บรอมเมลิน 0.3% และทั้งสองตัวอย่างที่เตรียมในห้องปฏิบัติการได้คะแนนการยอมรับสูงกว่าตัวอย่างที่จำหน่ายในท้องตลาด ($P \leq 0.05$)

2.3 การศึกษาอายุการเก็บ

จากการตรวจพินิจของซอสหอยที่เตรียมได้ทุก ๆ 2 วัน พบว่า หลังจากเก็บตัวอย่างซอสหอยในขวดแก้วฝาเกลียวไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ปรากฏว่าไม่พบเชื้อราในตัวอย่างจึงสรุปได้ว่าการบรรจุซอสหอยขณะร้อนในขวดแก้วฝาเกลียวที่นี้่งมาเชื้อแล้วจะสามารถเก็บซอสหอยที่อุณหภูมิห้องได้ในเวลาอย่างน้อย 12 สัปดาห์

สรุปและข้อเสนอแนะ

1. ปริมาณเอนไซม์ที่เหมาะสมในการเตรียมน้ำหอยนางรมสกัดคือ ปาเปน 0.7% หรือบรอมเมลิน 0.3% และกระบวนการเตรียมน้ำหอยนางรมสกัดโดยใช้ปาเปน 0.7% หรือ บรอมเมลิน 0.3% ได้ผลไม่แตกต่างกัน

2. ซอสหอยนางรมที่เตรียมโดยใช้ปาเปน 0.7% หรือบรอมเมลิน 0.3% ไม่แตกต่างกัน และได้ค่าการยอมรับสูงกว่าตัวอย่างที่จำหน่ายในท้องตลาด

3. เนื่องจากหอยนางรมมีราคาแพง ในการทดลองขั้นต่อไปควรทดลองใช้หอยชนิดอื่นที่ราคาถูกกว่าเป็นวัตถุดิบ

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิทยาศาสตร์บริการ. 2519. ซอสหอยนางรม. กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี น. 102-105.
- จิรวัดน์ กนต์เกรียงวงศ์. 2531. การใช้ยางมะละกอและปาเปนเพื่อปรับปรุงคุณภาพเนื้อโคอายุมาก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สิตามา จิตตินันท์ และจิราพรพรณ แซ่ลิ้ม. 2528. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ประเภทน้ำมันหอย. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2513. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำซอสปรุงรส. กระทรวงอุตสาหกรรม.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2521. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำซีอิ๊ว. กระทรวงอุตสาหกรรม.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2526. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำปลาพื้นเมือง. กระทรวงอุตสาหกรรม.
- AOAC 1980. Official Methods of Analysis. 13th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C. 1074 p.
- Department of Custom. 1987. Foreign Trade Statistics of Thailand. Bangkok.
- Kirimura, J., A. Shimizu, K. Kimizuka, T. Ninomiya and N. Katsuya. 1969. Contribution of peptides and amino acids to the taste of food-stuff. J. Agric. Food Chem. 17 : 689-695.

- Larmond, E. 1977. Laboratory Methods for Sensory Evaluation of Food. Research Branch Canada Dept. of Agriculture. Publication 1937. 73 p.
- Raksakulthai, N. 1986. Role of protein degradation in fermentation of fish sauce. Ph.D. Thesis. Memorial University of NFLD, St. John's, Newfoundland.
- The International Commission on Microbiological Specification for Food (ICMSF). 1987. Microorganisms in Food (1) the Significance and Methods of Enumeration. University of Toronto, Toronto, Canada. p. 115-118, 157-159.