

รายการอ้างอิง

- จารุพันธ์ ทองแถม , หม่อมหลวง. ฉตาม ! หม่าป่ากระหายเลือดแห่งท้องทะเล. วารสารการประมง 26 (เมษายน , 2516) : 245 - 260.
- ชัยณรงค์ คันทณิต. วิทยาศาสตร์เบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ ไทยวัฒนาพานิช , 2529.
- ช่วง จเรินสุข. หูดตาม. วารสารกสิกรรม 16 (มกราคม , 2486) : 43 - 47.
- คณนัต กาจ. "หูดตาม ! โดละแสน," กรมเทพบุรณ (20 เมษายน 2535) : 10.
- ทศพร วงศ์รัตน์. เรื่องน่ารู้ของฉตาม. วารสารวิทยาศาสตร์ 35 (พฤศจิกายน , 2524) : 790.
- เชียร บรรโศภินธุ์. คำถามคำตอบเรื่องปลาฉตาม. วารสารการประมง 19 (_____ , 2509) : 189 - 204.
- นัท สุนนเดมีย์. ฉตามผู้สง่างามแห่งห้วงสมุทร. อนุสาร อสท. 35 (มีนาคม, 2538) : 100 - 110.
- บุญธรรม สุนทรเกียรติ. ฉตามในทะเลไทย และ ทะเลอินเดีย. คำบรรยายของสมาคมวิทยาศาสตร์และสารศิริราช (_____ , 2520) : 28 - 33.
- ประยงค์ อนันทวงศ์. กัมภีร์กรณินของฉตาม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เคอะเนชั่น, 2536.
- ประวิทย์ สุวณิชย์ , บรรณาธิการ. หูดตาม. นิตยสารสารคดี 108 ของคำถาม เล่ม 1 1 (มิถุนายน, 2535) : 13-14.
- พยอม คันดิวัฒน์ . สมุนไพรร . พิมพ์ครั้งที่ 2 : กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์สมาคม สมุนไพรรแห่งประเทศไทย , 2531 .

พิชญ์อร วานอินทราชู และ วราวุฒิ ครูต่ง. การเสริมกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายในนมเป็.
วารสารอาหาร 22 (มกราคม - มีนาคม , 2535) : 18 23.

ไพบุณย์ ชรรมรัตน์วาศิก . กรรมวิธีการแปรรูปอาหาร . พิมพ์ครั้งที่ 1 . กรุงเทพมหานคร :
สำนักพิมพ์โอเคียนสตอร์ , 2532 .

ไพโรจน์ วิริยงาริ . การวางแผนและวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัส . เชียงใหม่ : ภาควิชา
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ,
2535 .

ภาณี ตอยเกตุ , บรรณาธิการ. 100 ยานินจากอาหารทะเล. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์
เจริญวิทย์ , 2536.

มนตรี จุฬาวัฒนทล และ คณะ. ชีวเคมี. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล , 2530.

วันชัย ชูเกียรติวัฒนา. ชีวเคมี. งานวิจัยสถาบันคั้นคว่ำและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร , 2524.

วิวัฒน์ เข็ชรมนตรี และ ไพรัตน์ โสภโณคร. การศึกษากรรมวิธีการผลิต และ อายุการเก็บของ
ปลาฉลามหูดำรมควัน. วารสารสงขลานครินทร์ 11 (มิถุนายน , 2532) : 175 - 181.

ศศิเกษม ทองยงค์ และ พรรณี เคชกำแหง. เคมีอาหารเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร:
สำนักพิมพ์โอเคียนสตอร์ , 2530.

สมบุรณ์ สิริเพชรอมร. สัมภาษณ์ , 4 กุมภาพันธ์ 2538 .

สมบุรณ์ อนันตลาโกชัย. หน่วยกู้ภัยหน้าใหม่. วารสารวิทยาศาสตร์ไทย 2 (พฤษภาคม , 2520)
: 23 - 26.

สมพร ภูริพงศ์. บรรณาธิการ. ภาพปลาและสัตว์น้ำของไทย. การประมง กระทรวงเกษตร
และสหกรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว , 2535.

- สวัสดิ์ เทียมเมธ. ประโยชน์ของปลาจลาม. วารสารกสิกรรม 12 (เมษายน , 2482) : 443 - 451.
- สุวรรณ เกษตรสุวรรณ. ไข่และเนื้อไก่. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , 2529.
- อรุณี อภิชาติสว่างกุล. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารทั่วไป. เชียงใหม่ : ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ , 2530 .
- อภัสรา ชมิคท์. ชีวมวล. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาสัตววิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , 2537.
- A.O.A.C. Official Method of Analysis. 16 th ed., Association of Official Analytical Chemist, Virginia : n.p. , 1995.
- Chang, S.T. and Hages, W.A. The biological and cultivation of edible mushrooms. Academic Prees, Inc., New York : 1978.
- deMan, J.M. Phosphates in food processing. New York : Van Nostrand Reinhold , 1970.
- deMan, J.M. Principle of food chemistry. 2 nd ed. New York : Van Nostrand Reinhold , 1990.
- DiLiello, L.R. Methods in food and dairy microbiology. New York: AVI Publishing Co., 1982.
- Dziedzak, J.D. Phosphates improve many foods. Food Technolohy. 44(April , 1990) : 80-92.
- Flory, P.J. Principles of polymer chemistry. London : Cornell University Press, 1978.
- Forrest, J.C., Aberle, E.D., Hedrick, H.B., Judge, M.D., and Merkel, R.A. Principles of meat science. New York : Freeman W.H. and Company, 1975.

Hendry, G.A.F., and Houghton, J.D. Natural food colorants. 2 nd ed. London : Blackie Academic & Professional, 1996.

Hildebrand, M. Analysis of vertebrate structure. California : John Wiley & Sons, 1974.

Jirgensons, B. Natural organic macromolecules. Texas : Pergamon Press, 1962.

Kammuri, Y., Kamikawa, S. and Nagahisa, E. Apparatus for producing a shark fin analog.
United States Patent 19 (1990) : No.4,975,040.

Kucheki, P.W. and Raston, G.B. Theory and problems of biochemistry. 1 st ed. Singapore : Kin Keong Printing Co., 1988.

Meyer, L.H. Food chemistry. Michigan : Van Nostrand Reinhold Co., 1960.

Morris, T.M. The dehydration of food. New York : D. Van Nostrand Co., 1949.

Reed, G. and Nagodawithana. T. Yeast technology. Wisconsin : A avi Book Co., New York : 1991.

Simpson, K.L. Chemistry and biochemistry of marine food products. New York : AVI Publishing Co., 1982.

Ward,A.G., and Court, A. The science and technology of gelatin. New York : Academic Press, 1977.



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

วิธีวิเคราะห์

ก.1 ปริมาณความชื้นในผลิตภัณฑ์

ตามวิธีของ AOAC 2.2.01 (1995)

วิธีทดลอง

1. เตรียมอาหารตัวอย่าง (หูดตามเส้นอบแห้ง + เนื้อไก่เส้น + เครื่องปรุงรส ในอัตราส่วน 10 : 10 : 19) เทน้ำเคือด 200 ml. ทิ้งไว้ 3 นาที ปั่นผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน
2. เทอาหารที่ปั่นผสมเป็นเนื้อเดียวกันแล้วเก็บไว้ในภาชนะ เพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น , เถ้า , ไขมัน , โปรตีน , เส้นใย ต่อไป
3. ชั่งน้ำหนักด้วยอูมิเนียมด้วยเครื่องชั่งละเอียด นำอาหารที่ได้จากข้อ 2. ใส่ในด้วยอูมิเนียม 2 g บันทึกน้ำหนักที่แน่นอนไว้
4. นำด้วยอูมิเนียมที่มีอาหารตัวอย่างเข้าอบในตู้อบอุณหภูมิ $100 \pm 1^\circ\text{C}$ เป็นเวลา 5 ชั่วโมง
5. นำด้วยอูมิเนียมออกจากตู้อบ ทำให้เย็นใน desiccator แล้วชั่งน้ำหนักทันทีนำไปอบซ้ำหลาย ๆ ครั้งจนได้น้ำหนักคงที่ (น้ำหนักต่างกันไม่เกิน 50 มิลลิกรัม)
6. คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นในอาหารตัวอย่าง

น้ำหนักอาหารตัวอย่างก่อนเข้าอบ	A	g
น้ำหนักอาหารตัวอย่างที่ออกจากตู้อบ	B	g
น้ำหนักที่ลดลงของอาหารตัวอย่าง	A-B	g
ปริมาณความชื้น (%)	$\frac{(A - B) \times 100}{A}$	

ก.2 ปริมาณเถ้า

ตามวิธีของ AOAC 33.5.05 (1995)

วิธีทดลอง

1. ชั่งน้ำหนักด้วยกระเบื้องพร้อมฝาปิด (crucible with lid) ด้วยเครื่องชั่งละเอียด ใส่อาหารตัวอย่างที่ป่นละเอียด 5 g บันทึกน้ำหนักที่แน่นอนไว้
2. นำด้วยกระเบื้องที่ใส่อาหารวางบน hot plate เพื่อไล่ความชื้นและระเหยน้ำ จากนั้น นำเข้าเผาใน furnace ที่ 550 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง หรือจนกระทั่งอาหารตัวอย่างถูกเผาไหม้จน กลายเป็นเถ้าสีเทา

3. ทำให้เย็นใน desiccator แล้วชั่งน้ำหนักทันที
4. คำนวณหาเปอร์เซ็นต์เถ้าทั้งหมดในอาหารตัวอย่าง

น้ำหนักอาหารตัวอย่างที่ใช้เผา	A	g
น้ำหนักเถ้าที่เหลือ	B	g
ปริมาณเถ้า (%)	$\frac{B \times 100}{A}$	

ก.3 ปริมาณไขมัน

ตามวิธีของ AOAC 4.5.02 (1995)

วิธีทดลอง

1. นำอาหารตัวอย่างที่ป่นละเอียดและอบให้แห้งแล้ว จำนวน 2 g จากการทดลอง ที่ ก.1 ใส่ใน separatory funnel
2. เติมเอธิลแอลกอฮอล์ลงไป 2 ml. และกรรกลี้อเจือจาง (เตรียมจากกรรกลี้อ 25 ส่วน ผสมกับน้ำกลั่น 11 ส่วนโดยปริมาตร) จำนวน 10 ml. นำไปอุ่นใน water - bath ที่อุณหภูมิ 70 °C นาน 30 นาที ทำให้เย็นลงที่อุณหภูมิห้อง
3. เติมเอธิลแอลกอฮอล์ จำนวน 10 ml. , โคเอธิลอีเทอร์ จำนวน 25 ml. เขย่า 1 นาที และเติมปิโตรเลียมอีเธอร์ จำนวน 25 ml. เขย่าอีกครั้ง ตั้งทิ้งไว้ให้แยกชั้น

4. บีเปิดเอาส่วนบนใส่ลงใน flask ที่ผ่านการอบแห้งและทราบน้ำหนักที่แน่นอน ทำการสกัดซ้ำอีก 2 ครั้ง นำเอาสารละลายที่สกัดได้มารวมกัน ระเหยเอาตัวทำละลายออก และนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 100°C ทำให้เย็นใน desiccator ชั่งน้ำหนักทันที

5. คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ไขมันในอาหารตัวอย่าง

น้ำหนักอาหารตัวอย่างแห้ง	A	g
เปอร์เซ็นต์ความชื้น (การทดลองที่ ก.1)	B	
น้ำหนักอาหารแห้ง ($100-B$) g ได้จากอาหารสด	100	g
น้ำหนักอาหารแห้ง A g ได้จากอาหารสด	$\frac{100(A)}{(100-B)}$	C g
น้ำหนักของ flask อบแห้ง	D	g
น้ำหนักของ flask หลังการสกัด	E	g
ปริมาณไขมัน (%)	$\frac{(E-D) \times 100}{C}$	

ก.4 ปริมาณโปรตีน

ตามวิธีของ AOAC 4.2.09 (1995)

สารเคมี

1. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 50 %
2. สารละลายกรดบอริก ความเข้มข้น 2 %
3. สารละลายเมธิลเรดอินดิเคเตอร์
4. ตัวเร่งผสม (catalyst mixture) ประกอบด้วยโซเดียมซัลเฟต (anhydrous) 96 % , คอปเปอร์ซัลเฟต 3.5 % และเซเดเนียมไดออกไซด์ 0.5 %
5. สารละลายกรดกำมะถันเข้มข้น
6. สารละลายกรดกำมะถันความเข้มข้น 0.05 โมลาร์ (0.1 นอร์มัล)

วิธีทดลอง

1. ชั่งอาหารตัวอย่างที่ป่นละเอียดและอบให้แห้งแล้ว จำนวน 2 g จากการทดลองที่ ก.1 ใส่ลงใน Kjeldahl digestion flask ตัวเร่งผสม 8 g และกรดกำมะถันเข้มข้น 25 ml.
2. นำไปย่อยโดยใช้ความร้อน (ไม่ต้องปิดฝาจุก) ประมาณ 50 นาที หรือจนได้ของเหลวใส ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น เติมน้ำกลั่น 20 ml. และเทใส่ใน Distilling flask เติมน้ำกลั่นทั้งหมด 400 ml. ผสมให้เข้ากัน ใส่เศษกระเบื้อง 3-5 ชิ้น
3. ติดตั้งเครื่องมือสำหรับกลั่นเพื่อเก็บไอของแอมโมเนีย โดยให้ปลายหลอดแก้วจุ่มอยู่ในสารละลายกรดบอริก 2 เปอร์เซ็นต์ 50 ml. ใน flask ขนาด 500 ml. ซึ่งเติมเมธิลเรด 4 หยด
4. เติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ 75 ml. ลงในกรวยที่อยู่เหนือระดับ distilling flask
5. เริ่มกลั่นเบา ๆ เป็นเวลา 15 นาที ค่อย ๆ เติมน้ำกลั่นที่ใส่กรดบอริกให้ต่ำลงจนปลายหลอดแก้วอยู่เหนือระดับของเหลวใน flask (สีของเมธิลเรดจะเปลี่ยนจากสีชมพูเป็นสีน้ำเงิน)
6. นำสารละลายผสมกรดบอริกไตเตรตกับกรดกำมะถันความเข้มข้น 0.05 โมลาร์ บันทึกปริมาตรกรดกำมะถันที่ใช้ไตเตรต คำนวณหาปริมาณไนโตรเจนและปริมาณโปรตีนในอาหารตัวอย่าง

น้ำหนักอาหารสดที่ใช้ทดลอง (คำนวณเช่นเดียวกับ ก.3) C g

ในการไตเตรตใช้กรดกำมะถัน 0.05 โมลาร์ (0.1 นอร์มัล) D ml.

กรดกำมะถัน 0.05 โมลาร์ 1 ml. ทำปฏิกิริยาสมมูลพหุคูณกับ 0.0014 g

ไนโตรเจน

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (%) $\frac{D \times 0.0014 \times 100}{C} = E$

ปริมาณโปรตีนในอาหารตัวอย่าง (%) $E \times 6.25$

ก.5 ปริมาณไขมัน

ตามวิธีของ AOAC 4.6.01 (1995)

สารเคมี

1. ปีโตรเลียมอีเทอร์ (light petroleum ether) มีจุดเดือดที่อุณหภูมิ 40 - 60 °C
2. สารละลายกรดกำมะถันความเข้มข้น 1.25 %
3. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 1.25 %
4. สารละลายกรดเกลือความเข้มข้น 1 %
5. เอซิลแอกอซอลต์ 95 %
6. ไคเอซิลอีเทอร์

วิธีทดลอง

1. ชั่งอาหารตัวอย่างที่ป่นละเอียดและอบให้แห้งแล้ว จำนวน 2 g จากการทดลองที่ ก.1 ใส่ในกระดาษกรองชนิด ashless สกัดไขมันออกด้วยปีโตรเลียมอีเทอร์โดยวิธีการคน ตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอน เเทิร์นของปีโตรเลียมอีเทอร์ออก ทำซ้ำ 3 ครั้ง กากที่เหลือจากการสกัดตั้งทิ้งไว้ให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง
2. นำกากที่ตกแห้งแล้วจาก ข้อ 1. ใส่ลงใน flask ขนาด 1 ลิตร เติมสารละลายกรดกำมะถัน 1.25 % 40 ml. ลงไป และเติมจนครบ 200 ml. ใส่ลูกแก้วเล็ก ๆ เพื่อป้องกันการเกิดฟอง นำไปต้มให้เดือดภายใน 1 นาที ปล่อยให้เย็น 30 นาที
3. เทสารละลายใน flask ที่ต้มเดือดครบ 30 นาที ลงในกรวยกรอง (Buchner funnel) ซึ่งมีกระดาษกรองวางอยู่ด้านบน กรองกากทั้งหมดโดยใช้ suction ต้างกากด้วยน้ำร้อนหลาย ๆ ครั้งจนแน่ใจว่าไม่มีกรดเหลืออยู่
4. เทกากที่ล้างได้จาก ข้อ 3. ลงใน flask ใบเดิม ใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1.25 % ต้างกากออกจากกระดาษกรอง และเทลงใน flask ต้มให้เดือดนาน 30 นาที
5. เทสารละลายใน flask ที่ต้มเดือดครบ 30 นาที ลงในกรวยกรองเช่นเดียวกับ ข้อ 3. ต้างกากด้วยน้ำร้อนหลาย ๆ ครั้ง จนแน่ใจว่าไม่มีด่างเหลืออยู่
6. เทกากที่ล้างได้จาก ข้อ 5. ลงใน flask ใบเดิม ต้างกากด้วยสารละลายกรดเกลือ 1 % แล้วล้างตามด้วยน้ำร้อนอีกจนแน่ใจว่าไม่มีกรดเหลืออยู่ หลังจากนั้นนำกากไปล้างด้วยเอซิล

แอลกอฮอล์และตามด้วยไดเอทิลอีเทอร์ นำกากที่เหลือทั้งหมดใส่ลงในกระดาษกรองชนิด ashless ผ่านการอบแห้ง ทรวบน้ำหนักแน่นอน นำไปประเหยให้แห้งบน boiling water bath แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 100 °C จนได้น้ำหนักคงที่ ชั่งน้ำหนักของกากที่เหลือ นำกากไปเผาต่อในเตาเผาที่อุณหภูมิ 550 °C นาน 3 ชั่วโมง ปล่อยให้เย็นใน desiccator ชั่งน้ำหนักได้ดังนี้

น้ำหนักอาหารสดที่ใช้ทดลอง (คำนวณเช่นเดียวกับ ก.3)	C	g
น้ำหนักแห้งของกาก	A	g
น้ำหนักเถ้า	B	g
ปริมาณเส้นใยในอาหารตัวอย่าง (%)	$\frac{(A - B) \times 100}{C}$	

ก.6 ปริมาณคาร์โบไฮเดรต

วิธีคำนวณปริมาณคาร์โบไฮเดรตในอาหารตัวอย่าง

ปริมาณความชื้น (%)	(การทดลองที่ ก.1)	=	A
ปริมาณเถ้า (%)	(การทดลองที่ ก.2)	=	B
ปริมาณไขมัน (%)	(การทดลองที่ ก.3)	=	C
ปริมาณโปรตีน (%)	(การทดลองที่ ก.4)	=	D
ปริมาณเส้นใย (%)	(การทดลองที่ ก.5)	=	E
ปริมาณคาร์โบไฮเดรต (%)		=	100 - (A+B+C+D+E)

ก.7 ปริมาณการดูดน้ำกลับ

ดัดแปลงจากวิธีของ Morris (1949)

วิธีทดลอง

1. ชั่งน้ำหนักอาหารตัวอย่าง 5 g ใส่ในภาชนะที่มีฝาปิด เติมน้ำเคือด 100 ml. ปิดฝาภาชนะตั้งทิ้งไว้เวลานาน 3 นาที
2. นำขึ้นพักในกระชอนนาน 3 นาที

3. เทอาหารตัวอย่างลงในภาชนะที่ปูลงด้วยกระดาษกรอง ใช้พายเกลี่ยอาหารให้ทั่วภาชนะทิ้งไว้ 1 นาที ชั่งน้ำหนักอาหารทันที

4. คำนวณหาเปอร์เซ็นต์การดูดน้ำกลับของอาหารตัวอย่าง

น้ำหนักอาหารตัวอย่าง	A	g
น้ำหนักอาหารหลังคั้นรูป	B	g
น้ำหนักของน้ำที่อาหารดูดกลับ	(B - A)	g
ปริมาณการดูดน้ำกลับ (%)	$\frac{(B - A) \times 100}{B}$	

ก.8 ค่าเปอร์ออกไซด์ (Peroxide Value ; P.V.)

สารเคมี

1. ผดิกโปแตสเซียมไอโอไดด์
2. สารละลายโปแตสเซียมไอโอไดด์ความเข้มข้น 5 %
3. สารละลายโซเดียมไฮโอซัลเฟตความเข้มข้น 0.002 นอร์มัล
4. น้ำแข็งความเข้มข้น 1% (เตรียมโดยคั้นให้เคี้ยว ปล่อยให้ละลายให้เย็น)
5. ตัวทำละลายผสม ประกอบด้วยกรดอะเซติก 2 ส่วน และ คลอโรฟอร์ม 1 ส่วน

วิธีทดลอง

1. ชั่งน้ำมันตัวอย่าง 1 g ใส่ลงในหลอดแก้วที่แห้งสนิท (ทำ blank ไปพร้อมกัน)
2. เติมโปแตสเซียมไอโอไดด์ 1 g และเติมตัวทำละลายผสม 20 ml.
3. คั้นในน้ำเคี้ยว นาน 1 นาที
4. เทของเหลวที่ก่้างเคี้ยวลงใน flask ขนาด 250 ml. ที่มีสารละลายโปแตสเซียมไอโอไดด์ 5 % จำนวน 20 ml. ล้างหลอดแก้วด้วยน้ำกลั่น 2 ครั้ง ๆ ละ 15 และ 10 ml. ตามลำดับ เทน้ำที่ล้างลงใน flask

5. ไตเตรตสารละลายใน flask ด้วยสารละลายโซเดียมไฮโอซัลเฟตความเข้มข้น 0.002 นอร์มัล โดยใช้ น้ำแข็งเป็นอินดิเคเตอร์ ไตเตรตจนถึงจุดยุติ คือ สีฟ้าจะจางหายไปจนไม่มีสี บันทึกปริมาตรของโซเดียมไฮโอซัลเฟตที่ใช้

6. คำนวณค่าเปอร์ออกไซด์ของน้ำมันตัวอย่าง

ปริมาตรของโซเดียมไฮดรอกไซด์เฟดที่ใช้ไตเตรตน้ำมันตัวอย่าง A ml.

ปริมาตรของโซเดียมไฮดรอกไซด์เฟดที่ใช้ไตเตรตกับ blank B ml.

น้ำหนักของน้ำมันตัวอย่างที่ใช้ C g

$$\text{P.V.} = \frac{2 \times (A - B)}{C} \quad \text{มิลลิกรัมสมมูลต่อกิโลกรัม}$$

ก.9 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด

ตามวิธีของ DiLiello (1982)

สารเคมี

1. สารละลายเปปโตนเข้มข้น 0.1 % (w/v)
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ Standard Method Agar

วิธีทดลอง

1. นำอาหารตัวอย่างบดให้ละเอียดโดยวิธีปลอดเชื้อ (Aseptic Technique)
2. เตรียม Dilution 10^{-1} โดยชั่งอาหารตัวอย่าง 11 g ใส่ในขวดที่มีเปปโตน 0.1 % ปริมาตร 99 ml. เขย่าขวดตัวอย่างแรง ๆ อย่างน้อย 25 ครั้ง แล้วทำ Dilution 10^{-2} , 10^{-3}
3. ปิเปต Dilution ที่เตรียมไว้ Dilution ละ 1 ml. ใส่ในจานเพาะเชื้อ
4. หลอมอาหารเลี้ยงเชื้อ และตั้งทิ้งไว้ให้อุณหภูมิลดลงถึง 45°C เทลงในจานเพาะเชื้อที่ใส่ตัวอย่างไว้แล้ว จานละ 5 ml. จากนั้นหมุนจานเพาะเชื้อไปทางซ้ายและขวา เพื่อให้ตัวอย่างกระจายไปทั่วจาน ทิ้งไว้ให้อาหารแข็งตัว นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37°C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง
5. นำจานเพาะเชื้อมานับจำนวนโคโลนี โดยเลือกนับเฉพาะจานที่มีโคโลนีอยู่ในช่วง 30 - 300 โคโลนี
6. คำนวณผลเป็นโคโลนีต่อกรัมของตัวอย่าง

$$\text{Total Plate Count} = \text{จำนวนโคโลนีที่นับได้} \times \text{Factor of Dilution}$$

ก.10 ทาปริมาณเชื้ออีซต์แฉะรา

ตามวิธีของ DiLiello (1982)

เตรียมการทดลองเช่นเดียวกับการตรวจหาจุลินทรีย์ทั้งหมดใน ข้อ ก.9 แต่อาหารเลี้ยงเชื้อใช้ Potato Dextrose Agar ที่ปรับความเป็นกรด - ค่างเป็น 3.5 แล้ว และเพิ่มการทำ Dilution 1 : 2 โดยใช้ปิเปตดูดตัวอย่างมา 5 ml. ทำ pour plate บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิ 21 °C เป็นเวลา 3 วัน คำนวณผลเป็นโคโลนีต่อกรัมของตัวอย่าง



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

ข.1 สูตรต้นแบบของการผลิตซูปพุดตาม

ตำราอาหาร 100 ชาจีน (ภาณี ถอยเกตุ , บรรณาธิการ , 2536)

ส่วนประกอบและเครื่องปรุงรส มีดังนี้

	น้ำหนัก (g)
หุจดามชนิดเส้น	180
เนื้อไก่	180
น้ำซูปไก่ต้ม	720
แป้งข้าวโพด	21
น้ำมันงา	12.25
เหล้าจีน	12.25
น้ำตาล	10.5
เกลือ	3.5
พริกไทย	1.4

ข.2 สมบัติของแป้งข้าวโพดพรีเจด (pregel corn starch)

ได้รับความอนุเคราะห์จาก Nutrition Co., Ltd. แป้งข้าวโพดพรีเจดที่ใช้มีชื่อทางการค้า คือ MAZACA FTD. 176

Description

MAZACA FTD. 176 is a modified waxy maize starch. It is one of a group of freeze/thaw stable starches and is of a light to medium modification.

Characteristics

MAZACA FTD. 176 has been specifically modified to provide the following properties : -

- # Medium to high viscosity
- # Short texture
- # Good mouth feel
- # Freez/thaw stability
- # Will not set into a rigid gel on cooling
- # Good gloss in finished products
- # Suitable for acidic conditions down to pH 5.0
- # Suitable for retorted products

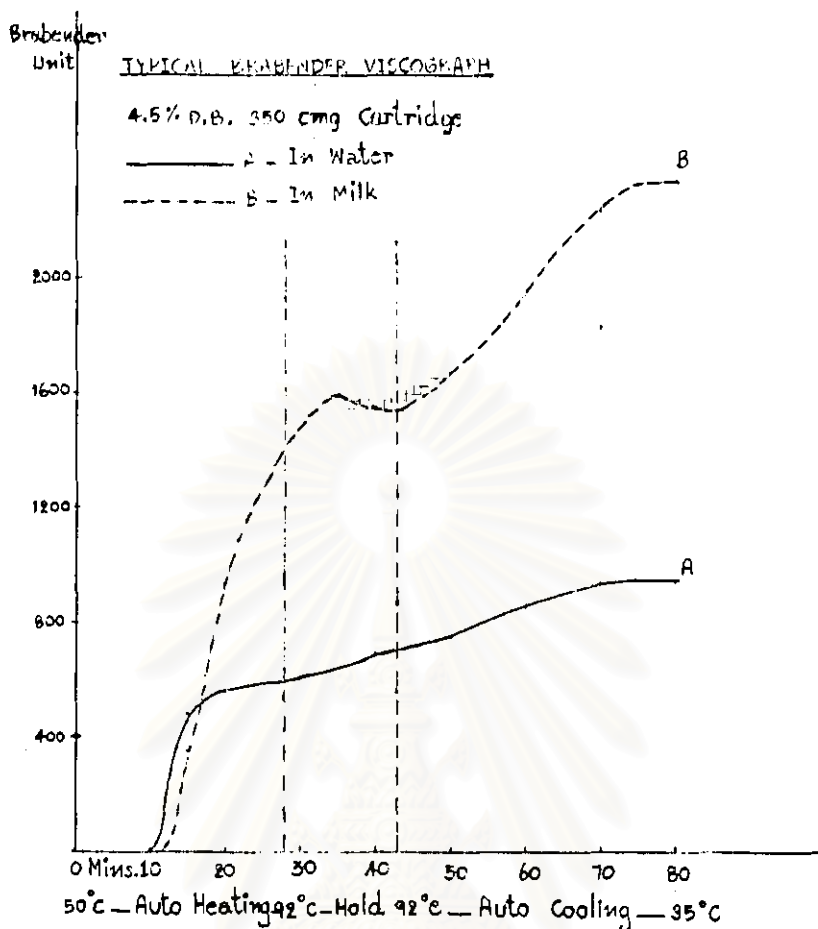
Applications

MAZACA FTD. 176 is well suited for the following major applications where the above characteristics and conditions are usually encountered : -

- # Dairy Custards
- # Frozen Sauces
- # Canned Soups
- # Dairy Desserts
- # Gravies for Frozen Products

Typical analyses

Form :	Free flowing white powder
Moisture :	Max. 13.0 %
pH of Starch :	5.0 - 7.0
Viscosity :	Brabender graphs listed below
Bacteriological :	Meets N.C.A. Standards



รูปที่ ข.1 กราฟแสดงความหนืดของแป้งข้าวโพดหรือเจด (MAZACA FTD.176)

Food legislation

E.E.C.	Group B , E1422
F.D.A.	Approved
F.A.O./W.H.O.	Approved
Australia	Approved

Storage

Under normal dry conditions , the shelf life of mopened bags should be indefinite.

Regular stock rotation is recommended.

Packaging

25 kilo multiwall paper bags. Export quality packs have an inner poly inner.

ข.3 สมบัติของยีสต์ (yeast autolysate)

ได้รับความอนุเคราะห์จาก Pacific Health Care Co., Ltd. ยีสต์ที่ใช้มีชื่อทางการค้าว่า Gistex[®] Standard powder AGGL

Description	:	A yeast extract which imparts body and savoury taste to a whole series of foods.
Appearance	:	A light creamy agglomerated powder.
Analytical		
Chemical (typical analysis)		
	Total solids	: 96 %
	Protein (N*6.25)	: 43 %
	NaCl	: 38 %
	pH (2% solution)	: 5.6
	Ash	: 43 %
	Heavy metals total	: < 10 ppm
Physical (typical analysis)		
	Homogeneous agglomerate	: > 80% of particles through 250 μ m (60 mesh) screen
	Dustiness	: < 1500 mg/m ³
	Clear in solution	
Microbiological		
	Total plate count	: max 10 ⁴ /gram
	Enterobacteriaceae	: max 10/gram
	E. coli	: negative/gram
	Salmonellae	: negative/gram
	Yeasts and moulds	: max 100/gram
Organoleptic evaluation	:	A 2% solution in hot water should match previously accepted control sample.
Storage	:	Store cool , dry and protect product from direct light.
Shelf life	:	One year when kept in the above mentioned conditions.
Packaging	:	A 25 kg net. multi - wall paperbag with a polythene innerbag.

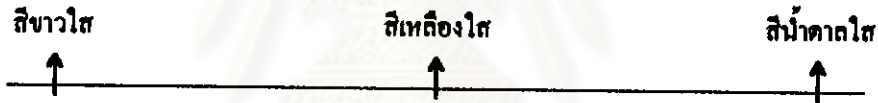
ภาคผนวก ค

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

ชื่อผู้ทดสอบชิม _____ วันที่ _____
ชื่อผลิตภัณฑ์ หูฉลามเส้นคินรูป

คำชี้แจง กรุณาประเมินสี (colour) , กลิ่นรส (flavour) , ความยืดหยุ่นระหว่างเคี้ยว (chewiness) และการยอมรับรวมของตัวอย่างหูฉลาม กรุณาชิม และ ตากเส้นตั้งจากบนเส้นสเกล เพื่อแสดงการประเมินของท่าน เขียนชื่อรหัสตัวอย่างกำกับเส้นตั้งฉากที่แสดงตัวอย่างนั้น ๆ ด้วย

1. สี



2. กลิ่นรส



3. ความยืดหยุ่นระหว่างเคี้ยว



4. การยอมรับรวม



ข้อคิดเห็น

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

ชื่อผู้ทดลองชิม _____ วันที่ _____

ชื่อผลิตภัณฑ์ เนื้อไก่เส้นกินรูป

คำชี้แจง กรุณาประเมินสี (colour) , กลิ่นรส (flavour) , ลักษณะเนื้อสัมผัส (Texture) และ การยอมรับรวมของตัวอย่างเนื้อไก่เส้น กรุณาชิม และ ตากเส้นตั้งจากบนเส้นตลก เพื่อแสดงการประเมินของท่าน เขียนชื่อรหัสตัวอย่างกำกับเส้นตั้งฉากที่แสดงตัวอย่าง นั้น ๆ ด้วย

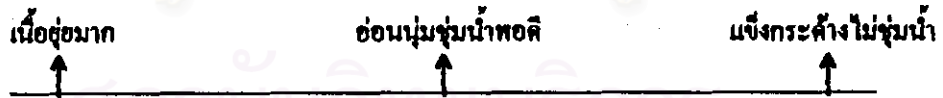
1. สี



2. กลิ่นรส



3. ลักษณะเนื้อสัมผัส



4. การยอมรับรวม



ข้อคิดเห็น _____

ขอบคุณค่ะ

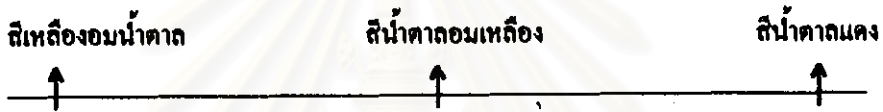
แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

ชื่อผู้ทดลองชิม _____ วันที่ _____

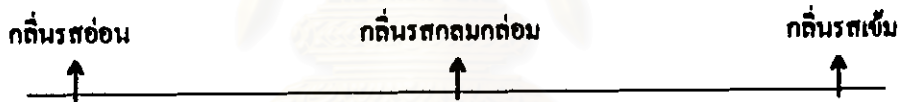
ชื่อผลิตภัณฑ์ น้ำรูปหลอดลม

คำชี้แจง กรุณาประเมินสี (colour) , กลิ่นรส (flavour) , ลักษณะเนื้อสัมผัส (Texture) และ การยอมรับรวมของตัวอย่างน้ำรูป กรุณาขีด และ ตากเส้นตั้งฉากบนเส้นสเกล เพื่อ แสดงการประเมินของท่าน เขียนชื่อรหัสตัวอย่างกำกับเส้นตั้งฉากที่แสดงตัวอย่าง นั้น ๆ ด้วย

1. สี



2. กลิ่นรส



3. ลักษณะเนื้อสัมผัส



4. การยอมรับรวม



ข้อคิดเห็น _____

ขอบคุณค่ะ

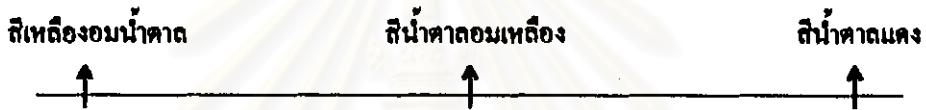
แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

ชื่อผู้ทดลองชิม _____ วันที่ _____

ชื่อผลิตภัณฑ์ ชุ่ยหูฉลามกึ่งสำเร็จรูปคินรูป

คำชี้แจง กรุณาประเมินสี (colour) , กลิ่นรส (flavour) , ลักษณะปรากฏและการยอมรับรวมของตัวอย่างชุ่ยหูฉลามกึ่งสำเร็จรูป กรุณาชิมและลากเส้นตั้งฉากบนเส้นตเกด เพื่อแสดงการประเมินของท่าน เจริญชื่อรหัสตัวอย่างกำกับเส้นตั้งฉากที่แสดงตัวอย่างนั้น ๆ ด้วย

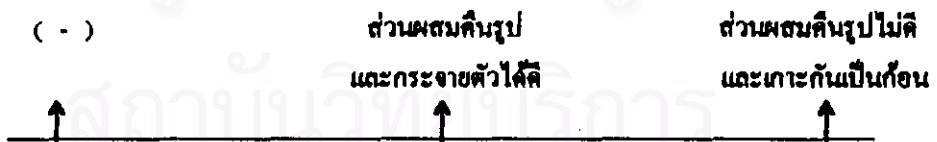
1. สี



2. กลิ่นรส



3. ลักษณะปรากฏ



4. การยอมรับรวม



ข้อคิดเห็น _____

ขอบคุณค่ะ

ภาคผนวก ง

ลักษณะภูมิศาสตร์ทางทะเล เขตเศรษฐกิจจำเพาะของประเทศไทย และเครื่องมือที่ใช้ในการจับปลาตามที่เหมาะสมกับลักษณะทางภูมิศาสตร์ในเขตต่าง ๆ

ประเทศไทยมีแหล่งประมงในเขตเศรษฐกิจจำเพาะ 2 แห่ง คือ แหล่งประมงทะเลในอ่าวไทย และแหล่งประมงทะเลในทะเลอันดามัน (รูปที่ ง.1)

แหล่งประมงทะเลในอ่าวไทยมีอาณาเขตตั้งแต่จุดแบ่งเขตแดนด้านตะวันออก ระหว่างประเทศไทยกับประเทศกัมพูชาไปจนถึงจุดแบ่งเขตแดนด้านใต้ ระหว่างประเทศไทยกับประเทศมาเลเซีย มีความยาวของชายฝั่งประมาณ 1,870 กิโลเมตร มีพื้นที่ประมาณ 252,000 ตารางกิโลเมตร แบ่งออกได้ 5 เขต ดังนี้ (สมพร ภูริพงษ์, บรรณาธิการ, 2535)

เขต 1 อ่าวไทยด้านตะวันออก ลักษณะพื้นที่ท้องทะเลบริเวณชายฝั่งเป็นทรายปนโคลน และเปลือกหอย บริเวณห่างฝั่งเป็นทรายปนเปลือกหอย พื้นที่ท้องทะเลราบเรียบเหมาะสำหรับใช้เครื่องมืออวนลาก ประกอบด้วยทะเลที่อยู่ในอาณาเขตของจังหวัดตราด, จันทบุรี และระยอง

เขต 2 อ่าวไทยตอนใน ลักษณะพื้นที่ท้องทะเลส่วนใหญ่เป็นโคลนเหลวราบเรียบเหมาะสำหรับเครื่องมืออวนลาก ประกอบด้วยทะเลที่อยู่ในอาณาเขตของจังหวัดชลบุรี, กรุงเทพฯ, ฉะเชิงเทรา, สมุทรปราการ, สมุทรสาคร, สมุทรสงคราม และเพชรบุรี

เขต 3 อ่าวไทยด้านตะวันตกตอนบน ลักษณะพื้นที่ท้องทะเลเป็นโคลนเหลวเป็นสันสูงไม่เหมาะสำหรับเครื่องมืออวนลาก เครื่องมือที่เหมาะสมได้แก่ อวนลอย, อวนล้อม เป็นต้น ประกอบด้วยทะเลที่อยู่ในอาณาเขตของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์, ชุมพร และสุราษฎร์ธานี

เขต 4 อ่าวไทยด้านตะวันตกตอนล่าง ลักษณะพื้นที่ท้องทะเลบริเวณชายฝั่งเป็นโคลนเหลว บริเวณห่างฝั่งเป็นโคลนปนทราย, ทราย และเปลือกหอย พื้นทะเลเป็นสันสูง เครื่องมือที่เหมาะสม ได้แก่ อวนลอย, อวนล้อม เป็นต้น ประกอบด้วยทะเลที่อยู่ในอาณาเขตของจังหวัดนครศรีธรรมราช, สงขลา, ปัตตานี และนราธิวาส

เขต 5 อ่าวไทยตอนกลาง ลักษณะพื้นที่ท้องทะเลเป็นโคลนเหลว พื้นทะเลเป็นสันสูง เครื่องมือที่เหมาะสม ได้แก่ อวนลอย, อวนล้อม เป็นต้น ประกอบด้วยทะเลที่อยู่ในบริเวณอ่าวไทยมีอาณาเขตติดต่อกับเส้นแบ่งเขตเศรษฐกิจจำเพาะของประเทศไทยมาเลเซีย และ ประเทศกัมพูชา

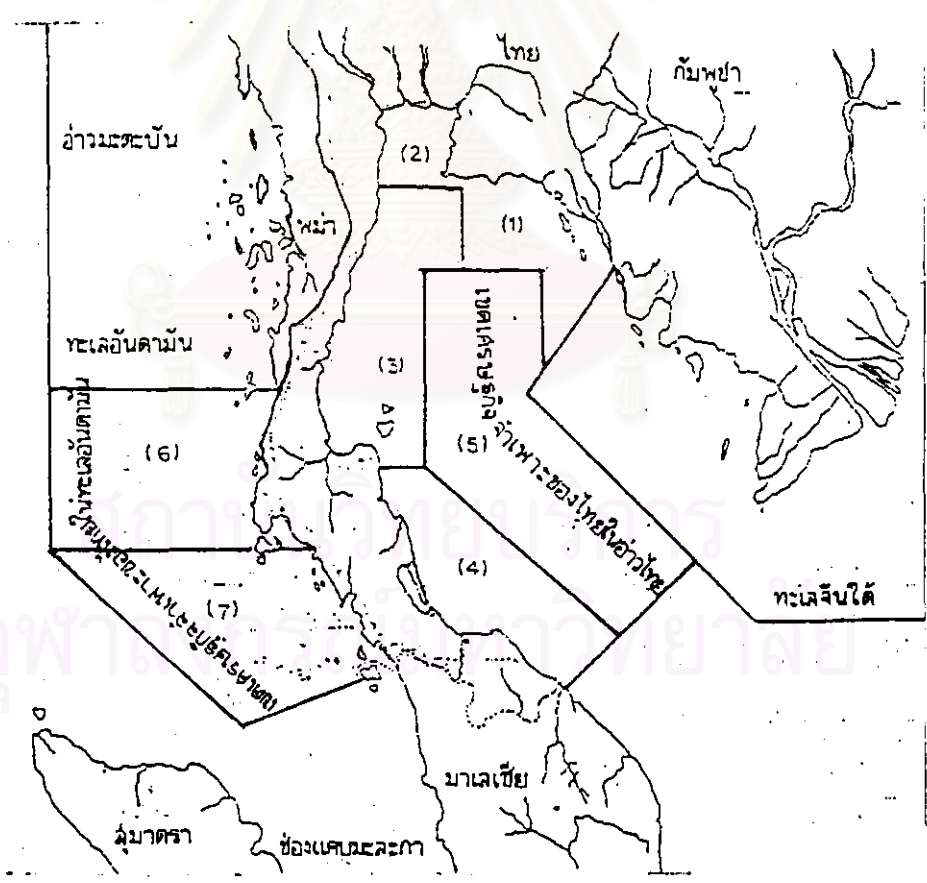
แหล่งประมงทะเลในทะเลอันดามัน มีชายฝั่งทะเลตั้งแต่จุดแบ่งเขตแดนด้านตะวันตกของประเทศไทยกับประเทศพม่า ไปจนถึงจุดแบ่งเขตแดนด้านใต้ระหว่างประเทศไทยกับประเทศมาเลเซีย

ซึ่งมีความยาวชายฝั่งประมาณ 740 กิโลเมตร มีพื้นที่ประมาณ 126,000 ตารางกิโลเมตร แบ่งออกเป็น 2 เขต ดังนี้

เขต 6 ทะเลอันคาบมันตอนบน ประกอบด้วยทะเลที่อยู่ในอาณาเขตของจังหวัดระนอง, พังงา และภูเก็ต

เขต 7 ทะเลอันคาบมันตอนล่าง ประกอบด้วยทะเลที่อยู่ในอาณาเขตของจังหวัดกระบี่, ตรัง และสตูล

ชายฝั่งของแหล่งประมงทะเลในทะเลอันคาบมันเป็นที่ราบลาดชัน พื้นท้องทะเลเป็นโคลนปนทราย มีความลึกของน้ำมากและกระแสน้ำแรงกว่าบริเวณอ่าวไทย เครื่องมือที่เหมาะสมคือ โป๊ะน้ำลึก (สมพร ภูริพงศ์ , บรรณาธิการ , 2535)



รูปที่ 3.1 แผนที่แบ่งเขตทำการประมง

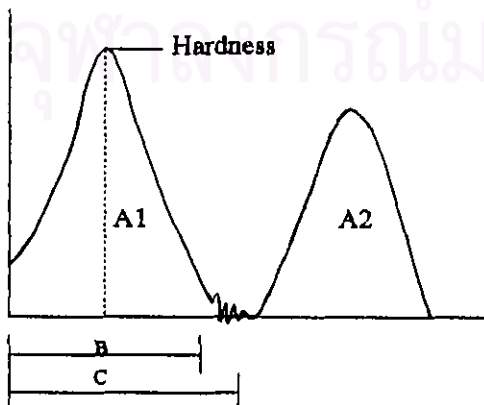
ภาคผนวก จ

วิธีใช้เครื่องมือ

จ.1 เครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส (Texture Analyzer model TA-XT2)

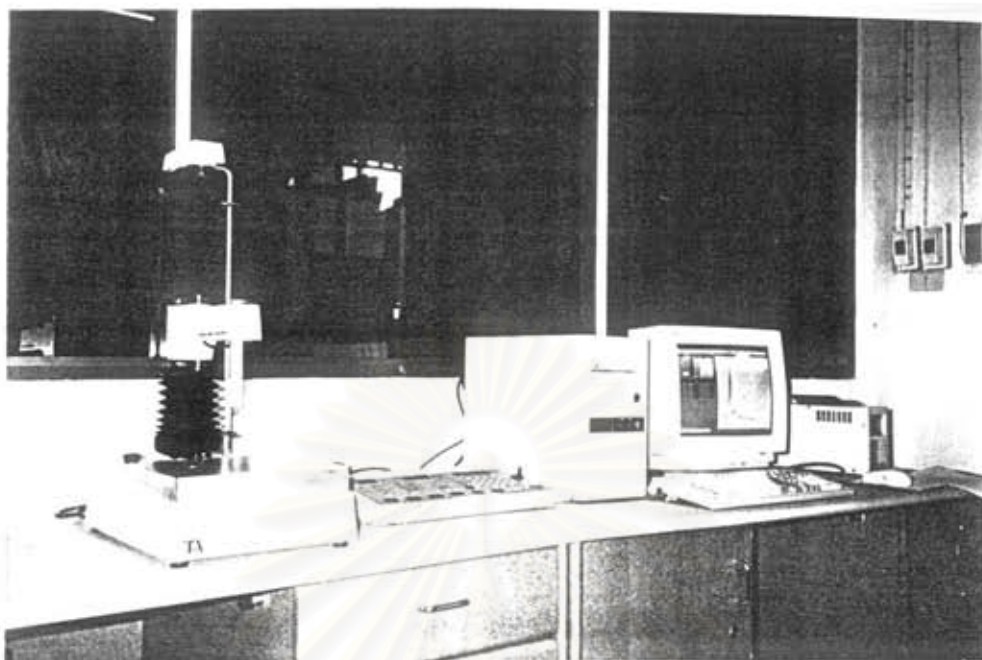
วิธีใช้

1. ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับเครื่อง Texture Analyzer
2. ปรับสภาพเครื่องให้เป็นศูนย์ (Set zero) เพื่อให้เครื่องพร้อมที่จะทำงาน
3. ติดตั้งหัววัดชนิดหัวดึง (Tensile Grip)
4. เลือกรูปแบบการวัดเป็น TPA Tension 2 loops และตั้งระยะของการดึงเป็น 1 cm. โดยให้หัววัดแต่ละอันมีระยะห่างกัน 0.5 cm.
5. ใส่ตัวอย่างหูลตามเส้น โดยให้หนีบอยู่กับหัววัด การใส่ตัวอย่างต้องใส่ในลักษณะให้เส้นหูลตามดิ่ง
6. กดปุ่มให้เครื่องทำงาน หัววัดอันที่อยู่ด้านบนจะเคลื่อนที่ไปข้างบนเป็นระยะทาง 1 cm. และกลับลงมามีระยะห่างกัน 0.5 cm. (2 ครั้ง) เมื่อดึงเสร็จจะปรากฏรูปกราฟเป็น 2 peak บนหน้าจอ
7. อ่านผลเป็นค่า Hardness , Cohesiveness , Springiness และคำนวณค่า Chewiness จากสูตร $\text{Chewiness} = \text{Hardness} \times \text{Cohesiveness} \times \text{Springiness}$



$$\text{Cohesiveness} = \frac{A_2}{A_1}$$

$$\text{Springiness} = C - B$$



รูปที่ จ.1 เครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส

จ.2 เครื่องวัดสี (Spectrophotometer model SPM 50)

วิธีใช้

1. เตรียมตัวอย่างโดยใช้มีดฝานให้มีความหนาประมาณ 1 mm.
2. วางตัวอย่างที่เตรียมได้ลงบนกระดาษสีขาว และใช้ฟิล์มพลาสติกที่มีความใสวางทับตัวอย่าง
3. เปิดเครื่องวัดและวางทาบหัวอ่านลงบนตัวอย่างและกดปุ่มให้อ่านค่า บันทึกค่าเป็น L , a* และ b



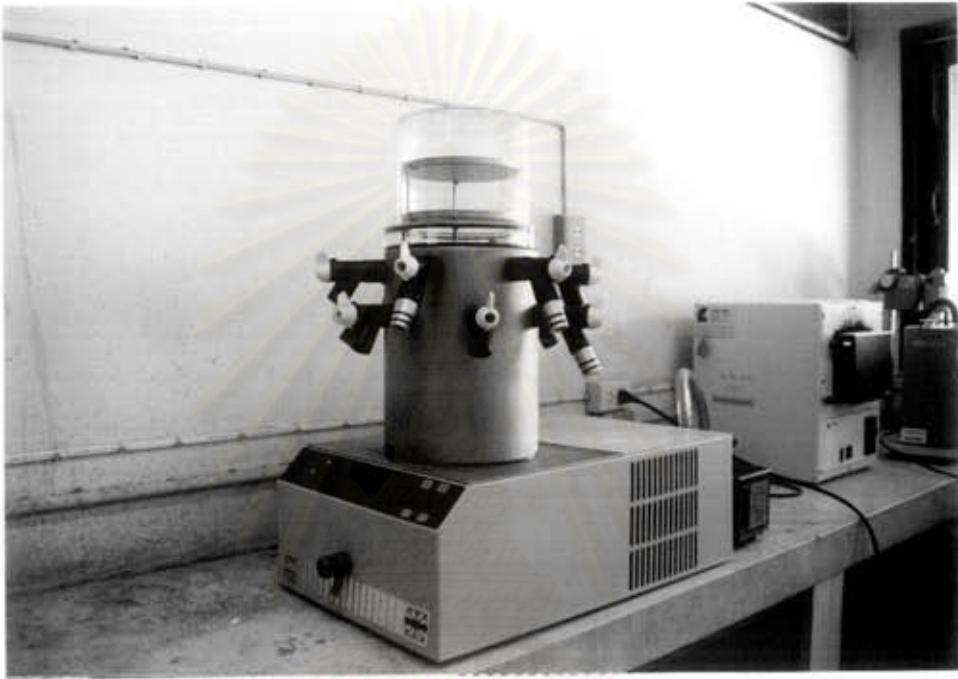
รูปที่ จ.2 เครื่องวัดสี

จ.3 เครื่องทำแห้งเยือกแข็ง (Freeze Dryer model Heto FD3)

วิธีใช้

1. ค่อยๆ เข้ากับเครื่องทำแห้งเยือกแข็ง
2. เสียบปลั๊กเครื่องและตรวจสอบสภาพความเรียบร้อยของเครื่องก่อนการใช้งาน โดย ไขก๊อกน้ำที่เกิดจากการละลายของน้ำแข็งออกทิ้ง และ ปิดก๊อกให้สนิท
3. ใส่ตัวอย่างเนื้อไก่ที่ผ่านการแช่แข็งมาแล้ว ลงบนกระดาษฟอยล์ที่วัดขนาดให้ พอดีกับถาดใส่อาหารที่อยู่กับตัวเครื่อง
4. เปิดปุ่ม ON ที่ควบคุมอุณหภูมิ
5. ปิดวาล์วอากาศ ที่เป็นหัวข้อต่อรอบตัวเครื่องทุกหัว
6. เปิดปุ่ม ON ที่ควบคุมความดัน ตัวเลขที่หน้าปัดจะแสดงความดันของอากาศ ในเครื่อง

7. เปิดปั๊ม โดยปั๊มจะทำหน้าที่ปั๊มอากาศออกจากตัวเครื่อง ให้ภายในเป็นระบบสุญญากาศ ตัวเลขที่หน้าปัดความดันจะตกลงเข้าใกล้ศูนย์
8. ปลดปล่อยให้เครื่องทำงานจนกว่าตัวอย่างอาหารแห้งใช้เวลาประมาณ 15 ชั่วโมง



รูปที่ ๑.3 เครื่องทำแห้งเยือกแข็ง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ฉ

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอาหารกึ่งสำเร็จรูปบางชนิด

1. เส้นหมี่กึ่งสำเร็จรูป (มอก. 694 - 2530)

คุณสมบัติบางประการ	เกณฑ์ที่กำหนด	
	เส้นหมี่	เครื่องปรุง
- ความชื้น (ร้อยละ)	✂ 10	✂ 10
- จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี / กรัมของทั้งหมด)	✂ 30,000	✂ 50,000
- จำนวนรา (โคโลนี / กรัมของทั้งหมด)	✂ 100	✂ 100

2. ซุปกึ่งสำเร็จรูป (มอก. 462 - 2533)

คุณสมบัติบางประการ	เกณฑ์ที่กำหนด	
	เกณฑ์ที่กำหนด	
- ความชื้น (ร้อยละ)	✂ 10	
- จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี / กรัมของทั้งหมด)	✂ 10 ⁵	
- จำนวนรา (โคโลนี / กรัมของทั้งหมด)	✂ 100	

ภาคผนวก ข

ต้นทุนโดยประมาณ (Estimated Costs)

ผลิตภัณฑ์	วัตถุดิบ	จำนวน(ก)	ราคา(บาท)	ปริมาณผลิต	ขนาดบรรจุ (ก./ซอง)	จำนวนซอง	ราคา(บาท/ซอง)
ชุดตามต้นฉบับทั้ง	- ครึ่งชุดตามต้นฉบับทั้ง	1,500	3,750				
	- NaOH 1%	30	5.50				
			<u>3,755.50</u>	525	5	105	35.76
เมื่อ ใกล้เคียงทั้ง	* ภาระบรรจุ Nylon / LLDPE ขาวขุ่น						3
	- เมื่อ ใกล้เคียง	2,500	200				
	- STPP 3%	150	9				
	- น้ำตาล	250	3.25				
	- แคดมิอ	250	<u>3.25</u>				
			<u>215.50</u>	525	5	105	2.05
	* ภาระบรรจุ Nylon / LLDPE ขาวขุ่น						3

ผลิตภัณฑ์	วัตถุดิบ	จำนวน(ก)	รวม(ก)	ปริมาณของผลิตภัณฑ์	ของบรรจุ(%) / ของ	จำนวนของ	รวม(ก) (ของ)
เครื่องปรุงรส	- pregel corn starch	315.8	15.79				
	- yeast anolyase	42.1	134.72				
	- red onion powder	42.1	23.45				
	- น้ำตาล	157.9	2.05				
	- เกลือ	52.6	0.68				
	- พริกไทย	21.1	2.11				
	- เหม้าจีน	184.2	44.20				
	- น้ำมันงา	184.2	<u>36.84</u>				
* ภาชนะบรรจุ PET / PE / Al / ionomer				<u>259.84</u>	1,000	9.5	105
				2 x 0.5			2.46

ค่าวัตถุดิบต่อหน่วย คิดเป็น $35.76 + 2.05 + 2.46 = 40.27$ บาท

ค่าภาชนะบรรจุ คิดเป็น $(2 \times 3) + (2 \times 0.5) = 7$ บาท

ดังนั้น cup หลอดตามคำสั่งเรื่องรูป 1 ของ น้ำหนัก 19.5 g ต้นทุนโดยประมาณ = $40.27 + 7$
= 47.27 บาท

ประวัติผู้เขียน

นางสาวชีวรัตน์ สุนทรธาดา เกิดวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2513 ที่อำเภอเมือง
จังหวัดนครสวรรค์ สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การอาหาร
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย ในปีการศึกษา 2535 และเข้าศึกษาต่อใน
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2536



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย