รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ณรงค์, นิยมวิทย์. (2538) องค์ประกอบและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีกายภาพของอาหาร. กรุงเทพฯ : วี.บี. บุ๊คเซ็นเตอร์.

วินัย ดะห์ลัน, สุนันทา ภิญญาวัธน์, เรืองลักขณา จามิกรณ์, ระวีวรรณ สิทธิโอสถ. (2534) อาหารและโภชนาการ: น้ำมันปลา .สาส์นยา. 7(1) : 31-40.

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยศาสตร์. (2522) บทบาทและอนาคตของถั่วเหลืองในอาหาร. วารสารของสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร. ปีที่ 11 ฉบับที่ 4 ตุลาคม-ธันวาคม : 251-255.

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2540) มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มายองเนสและสลัดครีม .สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม . กรุงเทพฯ

ภาษาอังกฤษ

Acton,J.C. and Saffle,R.L. (1970) Stability of oil-in-water emulsion1.effect of surface tension, level of oil, viscosity and type of meat protein . Journal of Food Science. 35:852-855.

Adamson, A.W. (1990) Physical chemistry of surfaces. New York: John Wiley & Son.

Allen,R.R. , Formo,M.W., Krishnamurthy,R.G., Mcdermott, G.N., Norris, F.A. and Sonntag,N.O.V. (1982) Bailey' s Industrial and Fat Products. New York: John Wiley & Son.

Anon. (1974) Xanthangum effects versatibility,safety. Food Technol. 28: 18-21

Anon. (1989) Fat, oil and fat substitute. Food Technology .43 : 72-73.

Armbruster, F.C. (1974) Process for producing non-waxy starch hydrolysates. US. Patent. 3,853,706.

Association of Official Analytical Chemists. (1980) Official Methods of Analysis. 13rd.ed Washington D.C.: Association of Official Analytical Chemists.

Association of Official Analytical Chemists. (1984) Official Methods of Analysis. 13rd.ed Washington D.C.: Association of Official Analytical Chemists.

Association of Official Analytical Chemists. (1990) Official Methods of Analysis. 15rd.ed Washington D.C.: Association of Official Analytical Chemists.

Association of the American Oil Chemists' Society. (1995) Official Method and Recommended Practices . 4th.ed . Washington D.C.: American Oil Chemists' Society .

Berjane,M., Franco,J.M., Gallegos,C. and Guerrero, A. (1995) Flow behavior and stability of light mayonnaise containing a mixture of egg-yolk and sucrose stearate as emulsifiers. Food Hydrocolloids. Abstract. 9: 111-112.

Betz,D.A. (1979) Xanthan gum a biosynthetic polysaccharide for the industry. Food Technol. in Australia 31: 11-16.

Bimbo, A.P. and Crowther, J.P. (1994) Hydrogenated menhaden oil shortening in cookies, crackers, and snacks. Cereal Food World. 39: 688-690.

Burgaud,E., Dickinson,d. and Nelson,P.V. An improved high-pressure homogenizer for making fine emulsions on a small scale. International Journal of Food Science and Technology .25 : 39-45.

Buss,D.D. (1993) A fresh look at latest for replacer/ food processing. Food Engineering International. 54: 61-62.

Chang, S.S., et al.(1989) Purification of fish oil. US. Patent . 4,874,629.

Charalambous,G. (1994) Spices,herb, and edible fungi. New York: Elsevier Science B.V.

Chow,M.C. and Ho,C.C. (1996) Properties of palm- oil-in-water emulsion:effect of mixed emulsifiers. JAOCS. 73: 47-53.

Cochran, W.G. and Cox, G.M. (1957) Experimental designs. New York: John Willey & Son.

Codex Standard. (1992) Codex standard for edible soya bean oil . Codex alimentarius. 8: 9-12.

Dalgleish, D.G. , Srinivasan,M and Singh,H (1995) Surfactant properties of oil-in –water emulsion droplets containing casein and Tween® 60 .J.Agric.Food.Chem. 43: 2351-2355.

Dartery,K.C. (1990) Low cholesterol mayonnaise substitute and process for its preparation. US. Patent. 4,948,617

Das,K.P. and Kinsella, E.J. (1993). Droplet size and coalescence stability of whey protein stabilized milk fat peanut oil emulsions. Journal of Food Science.58 : 439-444.:

Davies,W.L. and Gill, E. (1936) cited in Stansby, M.E. Fish oil : their chemistry, rheology, stability, nutritional properties, and their uses. Westport,Connecticut: The AVI Publishing. 1967.

Dickinson, E.and Hong,S.T. (1995) Influence of water-soluble nonionic emulsifier on the rheology of heat-set protein-stabilized emulsion gels. J. Agric. Food Chem. 43: 2560-2566.

Dickinson, E.and Stainsby, G. (1982) Colloids in food . London: Applied science

Dickinson, E.and Tanai, S. (1991) Protein displacement from the emulsion droplet surface by oil-soluble and water-soluble surfactants. J. Agric. Food Chem. 40:179-183.

Dickinson, E.and Yamamoto, Y. (1996) Viscoelastic properties of heat-set whey protein-stabilized emulsion gel with added lecithin. Journal of Food Science. 61 : 811-816.

Dudley,J.H., Anderson,M., and Yutzy,A.L. (1958) Corn starch. 2nd ed Corn Industries Research Foundation , New York.

Dungan, S.R., Han, S.W. and McClements, D.J. (1994) Inter droplet heterogeneous nucleation of super cooled liquid droplets by solid droplets in-oil-in water emulsions. JAOCS 71: 1385-1389.

Fennema,O.R. (1976) Principles of food science,part I ,food chemistry. New York: Mercel dekker.

Fluckiyer,W. (1966) The technology of mayonnaise and mayonnaise like emulsion. cited in Weiss,T.J. Food oil and their uses. The AVI Publishing: Westport,Connecticut.(1970)

Food and Drug Administration.(1992) Food and Drug Part 169-Food Dressings and Flavorings. Code of federal regulations. The Office of the Federal Register National Archives and Record. 21 : 414-416

Frazier,W.C. (1967) Food microbiology. New York: McGraw-Hill Book.

Gaonkar,A.G. (1989) Interfacial tension of vegetable oil/water system:effect of oil purification. JAOCS. 66: 1090-1092.

Gauglitz, E.J. and Gruger, E.H. (1965) cite in Stansby, M.E. Fish oil: their chemistry, rheology, stability, nutritional properties, and their uses. Westport,Connecticut: The AVI Publishing. 1967

Glicksman, M. (1982) Food hydrocolloids. Florida: CRC. Press.

Gould, R. E.(1966) Flavor chemistry. Washington: American Chemical Society.

Guenther, E. (1950) The essential oil. New York: Van Nostrand.

Hare, L.B. (1974) Mixture design applied to food formulation. Food Technology. 28: 51-62.

Hennock, M. (1984) Effect of xanthan gum upon the rheology and stability of oil-in-water emulsion. Journal of Food Science. 49 : 1271-1274.

Horn, H.E. and Kimball,B.A. (1976) Maltodextrins of improved stability prepared by enzymatic hydrolysis of oxidized starch. US. Patent. 3,663,034.

Hsieh, L, Y. and Regenstein,M.J. (1991) Factor affecting quality of fish oil mayonnaise. Journal of Food Science. 56 : 1298-1307.

Hui, Y.H. (1996) Bailey's industrial oil and fat products. New York : John-Wiley & Son.

Hwang, K.T. and Regenstein, J.M. (1988) Protection of menhaden mince lipids from rancidity during frozen storage. Journal of Food Science. 54: 1120-1124.

International Commission on Microbiological Specifications. (1982) Microorganisms in foods . New York: Academic Press.

James,C.S. (1995) Analytical chemistry of foods. London: Backie Academic & Professional.

Jonson,B.N. (1979) Low- calorie products of the mayonnaise and dressing type, and method of producing them. US. Patent. 4,140,808.

Kaitaranta,J.K. (1992) Control of lipid oxidation in fish oil with various antioxidative Compounds. JAOCS. 69: 810-813.

Kare,L. and Stig,E.F. (1990). Food emulsions . New York : Marcel Dekker.

Keeton, J.P., Park,J. and Rhee, K.C. (1989) Properties of low-fat frankfurters containing monounsaturated and omega-3 polyunsaturated oils Journal of Food Science. 54: 500-504.

Keller,G and Warrack,B. (1994) Statistics for Management and Economics.New York: Duxbury Press.

Kilgore,L.B. (1935) Egg yolk "makes" mayonnaise food industry. cited in Weiss,T.J. Food oil and their uses. Westport,Connecticut :The AVI Publishing. 1970.

Kinsella, E.J. (1986) Food components with potential therapeutic benefits:the n-3 polyunsaturated fatty acid of fish oil. Food Technology. 40: 86-96.

Kinsella, E.J. (1988) Food lipids and fatty acid: importance in food quality, nutrition and health. Food Technology. 42: 124-145

Klos, M.B. and Glicksman, M. Gum. In Furia, T.E. (ed), CRC of food additives. 259-359. Ohio: CRC press, 1986.

Kovacs,P. (1973) Xanthan gum, a new and unique colloidal stabilizer for the British food industry. Food Trade Review. 43: 17-22.

Lavers, B. (1991) Oil in mayonnaise and salad dressing. Oil and Fat International. 2: 28-30.

Matz, S.A. (1972) Bakery technology and engineering. Westport : The AVI Publishing.

McClements,D.T., Dungan, S.R., German,J.B., Simoneau,C . and Kinsella, E. J .(1993) Droplet size and emulsifier type affect crystallization and melting of hydrocarbon-in-water emulsions. Journal of Food Science. 58 : 1148-1151.

Mccormick, R.D. Food product development. In Allen,R.R. , Formo,M.W., Krishnamurthy,R.G., Mcdermott, G.N., Norris, F.A. and Sonntag,N.O.V. Bailey' s Industrial and fat products. New York: John Wiley & Son,1982.

Mongkolsuk, F.M. (1964) Pinostrobin and alpinetin from *Kaempferria pandurata* . J.Chem.Soc. 896: 4654-4655.

Morris,J.A. et al. (1979) Antimicrobial activity of aroma chemicals and essential oils. JAOCS. 56: 595-603.

Paul,B.(1966) Emulsion: Theory and practice. New York: Reinhold Publishing.

Pettitt, J. D. , Wayne, B.J. E., Renner Nantz, J. J. and Shoemaker, F. C. (1995) Rheology properties of solutions and emulsions stabilized with xanthan gum and propylene glycol alginate. Journal of Food Science. 60 : 528-531.

Pomeranz,Y. (1985) Functional properties of food components. San Diego: Academic Press.

Pyler,E.J. (1973) Baking science and technology . Chicago: Siebel.

Rini, J. (1960) Refining, bleaching, stabilization deodorization, and plasticzation of fat, oils and shortening. JAOCS. 37: 512-520.

Rocks, J.K. (1971) Xanthan gum . Food Technol. 25: 476-485.

Romanoffa,A.L. and Romanoffa, A. J.(1949) The avian egg. John Wiley & Sons: New York.

Sandford,P.A. (1979) Extracellular microbial polysaccharide. Adv.Carbohydr. Chem.Biochem. 36: 265-313.

Schmidt,R.H. and Morris,H.A. (1984) Gelation properties of milk protein,soy protein, and blended protein system. Food Technol. 38: 85-95.

Schnepf,M., Spencen,G. and Cartat, (1991) Chemical and sensory characteristics of store menhaden oil/soybean oil blends. JAOCS. 68(5): 282-284.

Schoenberg, A.E. (1990) Low oil mayonnaise and method of making. US. Patent. 4,913,921

Schuppner,H.R. (1971) Heat reversible gel . U.S. Patent. 3,557,016

Sherman,P. (1968) Emulsion science. London: Academic Press

Silliker, J.H., Elliott,R.P. , Baird-Parker,A.C., Bryan,F.L., Christian,J.H.B., Clark,D.S., Olson,J.C. and Roberts, T.A. (1980) Microbiology ecology of food . volume2. London: Academic Press

Sim, S.J. and Nakai, S.(1994) Egg uses and processing technologies. London: Biddles.

Slosberg,H.M. (1968) Personal communication. cited in Weiss,T.J. Food oil and their uses. The The AVI Publishing : Westport,Connecticut, 1970.

Smittle,R.B.(1977) Microbiology of mayonnaise and salad dressing. cited in Allen,R.R. , Formo,M.W., Krishnamurthy,R.G., Mcdermott, G.N., Norris, F.A. and Sonntag,N.O.V. Bailey' s Industrial and Fat Products. New York: John Wiley & Son,1982.

Stadelman, W.J. and Catterill, O.J. (1977) Egg science and technology. Westport,Connecticut: The AVI Publishing.

Stansby, M.E. (1967) Fish oil their chemistry, rheology, stability, nutritional properties, and their uses. Westport,Connecticut: The AVI Publishing.

Stansby, M.E. (1990) Fish oils in nutrition. New York: Van Nostrand Reinhold..

Stephen,S.C. Processing of fish oil. In E. M. Stansby (ed.) Fish oil: their chemistry rheology, stability, nutritional properties and their uses. Westport,Connecticut: The AVI Publishing,1967.

Swern,D. (1979) Bailey's industrial oil and fat products. 4th .volume 1. New York : John-Wiley & Son.

Tadros, T.F. and Vincent, B. (1983) Emulsion stability. New York: Marcel Dekker.

Tanaka,M. and Fukuda,H. (1976) Studies on the texture of salad dressing containing xanthan gum. J. Canadian Institute of Food Science and Technology. 9(3): 130-134.

Titus, T.C., Wianeko, N.N., Barboar, F.H. and Mickle, J.B. (1968) Emulsifier efficiency in model systems of milk fat or soybean oil and water. Food Technol. 23: 115-117.

Tornberg,E. and Hermanson,M.(1977) Functional characterization of proteins stabilized emulsions : effect of processing. Journal of Food Science. 42 : 468-472.

Tuntiwachwuttikul, P. (1980) Chemical constituents of *Boesenbergia pandura* asian symposium on medicinal plants and spices. Bangkok: (n.p.)

Viweswariah, K . (1966) Effect of spice oils on the keeping quality of shrimps. Journal of Food Science. 3: 18-20.

Watson,S.A. (1967) Manufacture of corn and milo starch. cited in Weiss, T.J. Food oil and their uses. Westport : The AVI Publishing ,1983.

Weiss, T.J. (1970) Food oil and their uses. Westport : The AVI Publishing.

Whister, R.L. (1984) Starch chemistry and technology. Florida : Academic.

Young, F.V.K. (1993) Unhydrogenated fish oil in low-calories spread. INFORM. 4: 1144-1146.

Zayas, F.J. (1997) Functionality of proteins in food. New York: Spinger.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

วิธีวิเคราะห์

ก.1 <u>การวิเคราะห์ค่าเปอร์ออกไซด์</u>

ตามวิธีของ A.O.A.C. 1984

<u>สารเคมี</u>

1. สารละลายผสมกรดอะซิติก-คลอโรฟอร์มอัตราส่วน 3:2
2. สารละลายโปแตสเซียมไอโอไดด์ (KI) อิ่มตัว
3. สารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟต (Na_2SO_3) เข้มข้น 0.1 นอร์มัล
4. น้ำแป้งสุก เข้มข้น 1%

<u>วิธีทดลอง</u>

1. ชั่งตัวอย่างประมาณ 5 กรัม ให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอน ใส่ในฟลาก์สขนาด 125 มิลลิลิตร
2. ปิเปต สารละลายกรดอะซิติก-คลอโรฟอร์ม ใส่ในฟลาก์สเขย่าให้ตัวอย่างละลาย
3. ปิเปตสารละลาย KI อิ่มตัว 0.5 มิลลิลิตรลงในฟลาก์ส
4. ไตเตรตสารละลายในฟลาก์สด้วย สารละลาย Na_2SO_3 จนเป็นสีเหลือง
5. ปิเปตน้ำแป้งสุก 0.5 มิลลิลิตรลงในฟลาก์ส สารละลายจะมีสีน้ำเงิน
6. ไตเตรตต่อไปด้วยสารละลาย Na_2SO_3 จนสารละลายใส

$$\text{ค่าเปอร์ออกไซด์(มิลลิกรัมสมมูล/กิโลกรัม)} = \frac{S \times N \times 1,000}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง(กรัม)}}$$

S = ปริมาตรสารละลาย Na_2SO_3 ที่ใช้ไตเตรต (มิลลิลิตร)

N = ความเข้มข้นของสารละลาย Na_2SO_3 ที่ใช้ไตเตรต (นอร์มัล)

ก.2 การวิเคราะห์กรดไขมันอิสระ

ตามวิธีของ A.O.A.C. 1980

สารเคมี

1. สารละลายผสมไดเอทธิลอีเทอร์: เอทธิลแอลกอฮอล์ อัตราส่วน 1:1
2. สารละลายฟีนอล์ธาลีนเข้มข้น 1 %
3. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เข้มข้น 0.1 โมลาร์

วิธีทดลอง

1.ชั่งตัวอย่างประมาณ 2-5 กรัม ให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอน ใส่ในฟลาก์สขนาด 125 มิลลิลิตร

2.ปิเปตสารละลายผสมไดเอทธิลอีเทอร์-เอทธิลแอลกอฮอรล์ 50 มิลลิลิตร ใส่ในฟลาก์สเขย่าให้ตัวอย่างละลาย เติมสารละลายฟีนอล์ธาลีน ประมาณ 1-2 หยด

3.ไตเตรตสารละลายในฟลาก์สด้วยสารละลาย โซเดียมไฮดรอกไซด์ จนเป็นสารสีชมพู

$$\text{กรดไขมันอิสระ (\%)} = \frac{V \times 5.61 \times 100}{W}$$

V= ปริมาตรของสารละลาย NaOH เข้มข้น 0.1 โมลาร์ (มิลลิลิตร)

W= น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)

ก.3 การวิเคราะห์ค่า stability index (%)

ตามวิธีของ Titus และคณะ (1968)

วิธีทดลอง

1. ปิเปตตัวอย่างอิมัลชัน 5 มิลลิลิตร ผสมน้ำกลั่น 5 มิลลิลิตร นำไปหาปริมาณไขมันโดยวิธี Gerber บันทึกเป็นปริมาณไขมันในอิมัลชันที่ไม่ได้รับความร้อน
2. ปิเปตตัวอย่างอิมัลชัน 10 มิลลิลิตร ใส่ในทดลองและนำไปแช่ในอ่างน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง
3. ปิเปต ตัวอย่างจากก้นหลอดทดลอง 5 มิลลิลิตรผสมน้ำกลั่น 5 มิลลิลิตรนำไปหาปริมาณไขมัน บันทึกเป็นปริมาณไขมันในอิมัลชันที่ได้รับความร้อน

$$\text{stability index(\%)} = \frac{\text{ปริมาณไขมันในอิมัลชันที่ได้รับความร้อน} \times 100}{\text{ปริมาณไขมันในอิมัลชันที่ไม่ได้รับความร้อน}}$$

ก.4 การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน Gerber method

ตามวิธีของ James (1995)

อุปกรณ์และสารเคมี

1. หลอดวัดปริมาณไขมัน
2. จุกปิดหลอด
3. เครื่องปั่นแยก ความเร็ว 1,100 รอบต่อนาที
4. อ่างน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิ
5. กรดซัลฟุริก (H_2SO_4) เข้มข้น 96 %
6. เอมิวแอลกอฮอล์

วิธีทดลอง

1. ปิเปตกรด H_2SO_4 10 มิลลิลิตร ปล่อยลงในหลอดวัดปริมาณไขมัน โดยไม่ให้เลอะผนังหลอด
2. ปิเปตตัวอย่าง 5 มิลลิลิตร ค่อยๆปล่อยลงในหลอดวัดปริมาณไขมัน ช้าๆ โดยไม่ให้เลอะผนังหลอด เป่าปิเปตไล่ตัวอย่างหยดสุดท้าย
3. ปิเปตเอมิวแอลกอฮอล์5 มิลลิลิตร โดยไม่ให้เลอะคอหลอด ปิดจุกให้แน่นพยายามไม่ให้ของเหลวผสมกัน เขย่าหลอดวัดปริมาณไขมัน จนไม่มีส่วนสีขาวในหลอดหลงเหลืออยู่ ควำหลอด 1-2 ครั้ง
4. นำไปหมุนเหวี่ยง โดยรักษาความสมดุลย์ของน้ำหนักในเครื่องปั่นแยก1,100 รอบต่อนาทีเป็นเวลา 4 นาที
5. แช่หลอดหลอดวัดปริมาณไขมัน โดยให้จุกอยู่ตอนล่าง ในอ่างน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิเป็นเวลา 3 นาที ให้ ระดับน้ำร้อนสูงกว่าระดับของไขมัน
6. อ่านปริมาณไขมันที่ก้านหลอด ก่อนอ่านควรปรับขีดล่างของชั้นไขมันเลื่อนไปอยู่ส่วนที่อ่านสเกลได้ และให้หลอดหลอดวัดปริมาณไขมัน อยู่ในแนวตั้งให้สเกลอยู่ในระดับสายตา

7.นำหลอดหลอดวัดปริมาณไขมัน กลับไปแช่ในอ่างน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิ เป็นเวลา 3 นาที ก่อนนำ มาอ่าน ปริมาณ ไขมันครั้งที่ 2

ก.5 <u>การวัดการแยกชั้นน้ำกับน้ำมัน</u>

ตามวิธีของ Hemnock(1984)

<u>วิธีทดลอง</u>

1. บรรจุตัวอย่าง ลงในกระบอกตวงขนาด 50 มิลลิลิตร ให้มีความสูง 10 เซนติเมตร
2. นำกระบอกตวงไปแช่ใน อ่างน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง นำออกมาตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 24 ชั่วโมง วัดความสูง ของชั้นน้ำมัน (เซนติเมตร) ที่แยกชั้นขึ้นมาด้านบน

ก.6 <u>การวิเคราะห์ปริมาณไขมันวิธี acid hydrolysis</u>

ตามวิธีของ A.O.A.C. 1990

<u>วิธีทดลอง</u>

1. ชั่งตัวอย่างประมาณ 2 กรัม ให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอน ใส่ในขวดสกัดไขมัน ปิเปต ไดเอทธิลอีเทอร์ 25 มิลลิลิตร ลงไปแล้วเขย่าให้เข้ากัน
2. ปิเปตสารละลายไฮโดรคลอริก (HCl) 10 มิลลิลิตร ลงใน ขวดสกัดไขมันตั้งหลอดไว้ใน อ่างน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส จนสารละลายเดือดและให้ ความร้อนต่ออีก 30 นาที โดยเขย่าหลอดทุกๆ 5 นาที จากนั้นเติมน้ำกลั่นจนเกือบเต็ม กระเปาะ (bulb) ด้านล่างของหลอด ทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง
3. ปิเปตปิโตรเลียมอีเทอร์ (bp.<60°C) 25 มิลลิลิตร ลงในขวดสกัดไขมัน เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้จนสารละลายใสด้านบน
4. แยกส่วนชั้นสารละลายใส
5. เทชั้นสารละลายใสผ่านกระดาษกรองลงในบีกเกอร์ที่ทราบน้ำหนักแน่นอน
6. ล้างของเหลวที่เหลืออยู่ใน ขวดสกัดไขมันด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ 15 มิลลิลิตร และ ไดเอทธิลอีเทอร์ 15 มิลลิลิตร 2 ครั้ง
7. ล้างส่วนกรวยกรองด้วย ไดเอทธิลอีเทอร์ และปิโตรเลียมอีเทอร์ในปริมาตรที่เท่ากัน

8. ระเหยตัวทำละลายบน อ่านน้ำที่ควบคุมอุณภูมิ แล้วนำไปอบไล่ ตัวทำละลายต่อในเตาอบอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่ (ใช้เวลาประมาณ 90 นาที)
9. นำบิกเกอร์ออกจากเตาอบ ทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น (desiccator) แล้วนำไปชั่งน้ำหนัก

$$\text{ปริมาณไขมัน (\%)} = \frac{100 \times (\text{น้ำหนักบิกเกอร์หลังอบแห้ง} - \text{น้ำหนักบิกเกอร์ก่อนอบแห้})}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}}$$

ก.7 <u>การวิเคราะห์ค่า TBA</u>

ตามวิธีของ A.O.C.S (1995)

<u>อุปกรณ์และสารเคมี</u>

1. สารละลายบิวทานอลเข้มข้น 0.5%
2. สารละลาย TBA (ละลายกรดไฮโดรบาร์บิทุริก 200 มิลลิกรัม ในสารละลายบิวทานอลจากข้อ 1 ปริมาณ 100 มิลลิลิตร แล้วทิ้งค้างคืนไว้ที่อุณหภูมิห้อง)
3. อ่างน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิ
4. หลอดทดลอง
5. ฟลาส์กวัดปริมาตร (volumetric flask)
6. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง

<u>วิธีทดลอง</u>

1. ชั่งตัวอย่างให้ได้น้ำหนัก 50-200 มิลลิกรัม ในฟลาส์กวัดปริมาตรขนาด 25 มิลลิลิตร
2. เติมสารละลายบิวทานอลลงไปให้มีปริมาตรครบ 25 มิลลิลิตร เขย่าให้ตัวอย่างละลาย
3. เทสารละลายข้อ 2 ปริมาณ 5 มิลลิลิตร ลงในหลอดที่แห้งแล้วเขย่าให้เข้ากัน เติมสารละลาย TBA 5 มิลลิลิตร แล้วปิดจุกหลอดทดลอง
4. นำหลอดทดลองไปให้ความร้อนในอ่างน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 120 นาที
5. นำหลอดทดลองข้อ 4 ไปแช่ในน้ำ (อุณหภูมิห้อง) 10 นาที แล้วทิ้งไว้ให้เย็นลงถึงอุณหภูมิห้อง

6. เทสารละลายข้อ 5 ในเซลวัดการดูดกลืนแสงขนาด 10 มิลลิเมตร แล้ววัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 530 นาโนเมตร
7. ทำแบลงค์ (blank) เช่นเดียวกับการวัดค่า TBA ของตัวอย่าง แต่ไม่ต้องใส่ตัวอย่างลงไป

$$\text{ค่า TBA} = \frac{50 * (A-B)}{m}$$

เมื่อ A = ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายตัวอย่าง
B = ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายแบลงค์
m = น้ำหนัก (มิลลิกรัม) ของผลิตภัณฑ์

ก.8 <u>การทำเมทธิลเลชัน</u>

ตามวิธีของ A.O.A.C 1990

<u>อุปกรณ์และสารเคมี</u>

1 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ในเมทานอล เข้มข้น 0.5 นอร์มัล
2 โบรอนไตรฟลูโอไรด์ ในเมทานอล
3 ไอโซออกเทน
4 สารละลายโซเดียมคลอไรด์อิ่มตัว
5 แอนไฮดรัสโซเดียมซัล

<u>วิธีทดลอง</u>

1 ชั่งตัวอย่างน้ำมัน 0.15 กรัม ใส่ในฟลาส์กขนาด 25 มิลลิลิตร ที่ต่อเข้ากับคอนเดนเซอร์
2. เติมโซเดียมไฮดรอกไซด์/เมทานอล ให้ความร้อนที่ 60 องศาเซลเซียส ประมาณ 10 นาที กวนโดยใช้แมกเนติกบาร์
3. เติมโบรอนไตรฟลูโอไรด์ 5 มิลลิลิตร โดยใส่ทางด้านบนของคอนเดนเซอร์ หยุดให้ความร้อน 2 นาที เติมไอโซออกเทน 2 มิลลิลิตร ให้ความร้อนอีกครั้งนาน 1 นาที

4. เติมสารละลายโซเดียมคลอไรด์อิ่มตัวลงในฟลาส์กจนระดับสารละลายอยู่ถึงคอฟลาส์ก เพื่อสะดวกในการเก็บชั้นไอโซออกเทน
5. เก็บสารละลายชั้นไอโซออกเทน (ชั้นบน) ใส่ในขวดขนาดเล็กที่มีแอนไฮดรัสโซเดียมซัลเฟต เพื่อดูดความชื้น ซึ่งเมธิลเอสเทอร์ของกรดไขมัน(FAME) จะอยู่ในชั้นนี้
6. นำ FAME ไปวิเคราะห์องค์ประกอบไขมันด้วยเครื่องแกสโครมาโตกราฟ

ก.9 การวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด

ตามวิธีของ ICMCS (1982)

<u>วิธีทดลอง</u>

1. ชั่งตัวอย่าง 25 กรัม ลงในฟลาก์สที่อบฆ่าเชื้อแล้ว
2. เติมสารละลายเปบโตน (peptone water) เข้มข้น 0.1% จำนวน 250 มิลลิลิตร
3. คนให้เป็นเนื้อเดียวกัน สารละลายนี้ถือเป็น dilution^{-1}
4. เจือจางจนถึง dilution^{-2}, dilution^{-3}, dilution^{-4}
5. ปิเปตสารละลายเจือจาง dilution^{-1} dilution^{-2}, dilution^{-3} และ dilution^{-4} จำนวน 1 มิลลิลิตร ลงในจานเลี้ยงเชื้อ (plate) ที่ฆ่าเชื้อแล้ว
6. เทอาหารเลี้ยงเชื้อเพลทเคาท์อะการ์ (plate count agar; PCA) ประมาณ 30 มิลลิลิตร
7. บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง
8. นับเชื้อจากจานที่ขึ้นระหว่าง 30-300 โคโลนี
9. คำนวณผลออกมาเป็น โคโลนีต่อกรัมของตัวอย่าง

ก.10 การวิเคราะห์ปริมาณเชื้อยีสต์ และรา

ตามวิธีของ ICMCS (1982)

<u>วิธีทดลอง</u>

ทำวิธีเดียวกับการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด แต่เปลี่ยน PCAเป็นโปเตโตเด็กโตรสอการ์ (potato dextrose agar ; PDA) และปรับ pH .ให้อยู่ในช่วง 3-4 ด้วยกรดทาร์ทาริก เข้มข้น 0.1 %

ก.11 การวัดสีของผลิตภัณฑ์ด้วยเครื่อง Chroma Meter

Minolta Chroma Meter , CR 300 series

วิธีทดลอง

วัดสีของผลิตภัณฑ์มายองเนส 4 จุดต่อ 1 ตัวอย่าง จากนั้นเฉลี่ยเป็น 1 ค่า ค่าที่อ่านจากเครื่องคือ ค่า L, a และ b โดยที่

ค่า	L	หมายถึง ความสว่าง
ค่า	a (+)	หมายถึง สีแดง
	a (-)	หมายถึง สีเขียว
ค่า	b(+)	หมายถึง สีเหลือง
ค่า	b(-)	หมายถึง สีน้ำเงิน

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบการประเมินผลทางประสาทสัมผัส

ข. 1 <u>แบบทดสอบการประเมินผลทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของอิมัลซันจากน้ำมันผสมระหว่างน้ำมันถั่วเหลืองกับน้ำมันปลาทูน่า</u>

ชื่อ.....วันที่.....

โปรดดมกลิ่นผลิตภัณฑ์ต่อไปนี้ และใช้ความสามารถทางประสาทสัมผัสของท่านอธิบายกลิ่นของผลิตภัณฑ์ พร้อมทั้งให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

คุณภาพ	ลักษณะ	ผลิตภัณฑ์		
กลิ่น	มีกลิ่นคาวปลามาก(1-2) มีคาวปลาปานกลาง (3-5) มีกลิ่นคาวปลาเล็กน้อย(6-8) ไม่มีกลิ่นคาวปลา(9-10)			

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

ข2. <u>แบบทดสอบการประเมินผลทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์มายองเนสที่ทำการปรับปรุงกลิ่น</u>

ชื่อ.....วันที่.....

โปรดพิจารณาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 หมายเลข แล้วให้คะแนนตามลักษณะที่กำหนด

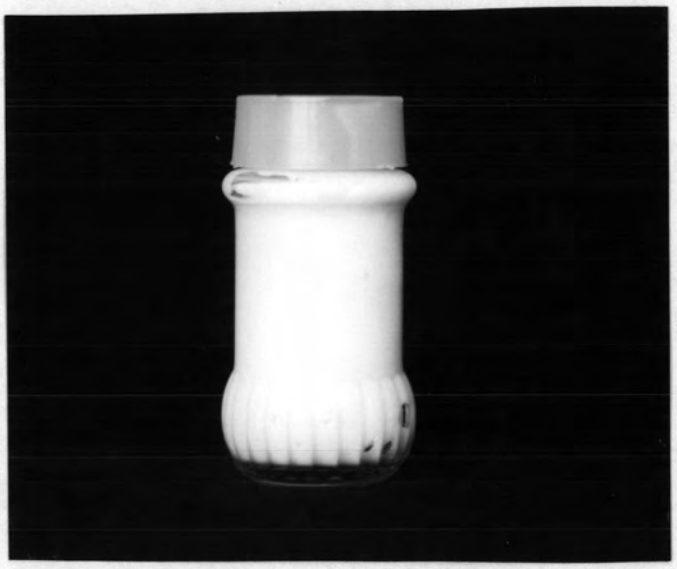
คุณภาพ	ลักษณะ	ผลิตภัณฑ์			
สี	เหลือง-คล้ำ (1-4 คะแนน)				
	เหลือง-ซีด (5-8 คะแนน)				
	เหลืองนวล (9-10 คะแนน)				
กลิ่น	มีกลิ่นคาวปลามาก (1-2 คะแนน)				
	มีกลิ่นคาวปลาปานกลาง (3-5คะแนน)				
	มีกลิ่นคาวปลาเล็กน้อย (6-8 คะแนน)				
	ไม่มีกลิ่นคาวปลา (9-10 คะแนน)				
กลิ่นตกค้างภายในปาก	มีกลิ่นคาวปลามาก (1-2 คะแนน)				
	มีกลิ่นคาวปลาปานกลาง (3-5คะแนน)				
	มีกลิ่นคาวปลาเล็กน้อย (6-8 คะแนน)				
	ไม่มีกลิ่นคาวปลา (9-10 คะแนน)				
เนื้อสัมผัส	เหลวมาก (1-4 คะแนน)				
	หนืดน้อย / มากเกินไป (5-8 คะแนน)				
	หนืดพอดี (9-10 คะแนน)				
การยอมรับรวม	ยังใช้ไม่ได้ (1-2 คะแนน)				
	เกือบใช้ได้ (3-5 คะแนน)				
	ยอมรับได้ (6-8 คะแนน)				
	คุณภาพดี (9-10 คะแนน)				

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

ภาคผนวก ค.

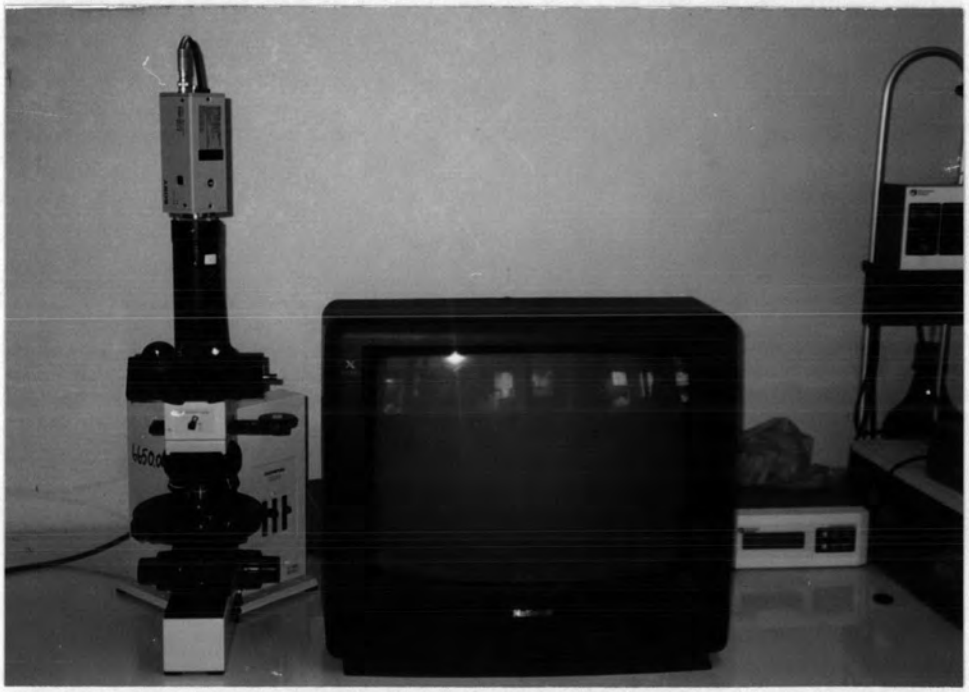


รูป ค1 ผลิตภัณฑ์มายองเนสไขมันต่ำ

ภาคผนวก ง.

แสดงรูปเครื่องมือการผลิตและประเมินคุณภาพมายองเนสไขมันต่ำ

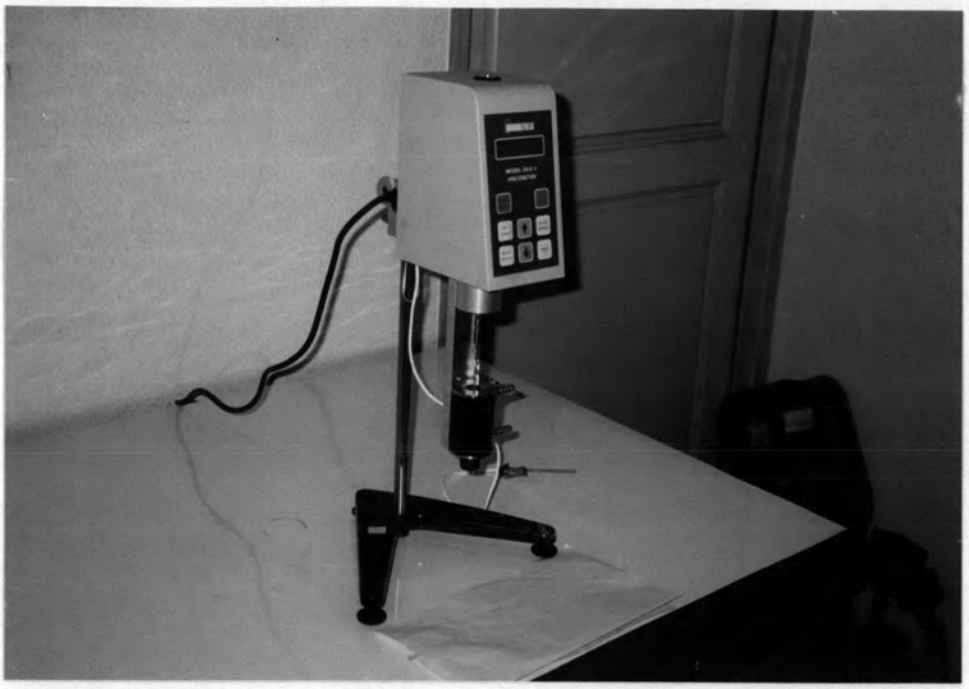
รูป ง.1 ชุดอุปกรณ์วิเคราะห์ความชื้น (TMC0, 1L)



รูป ง.2 กล้องจุลทรรศน์ พร้อมอุปกรณ์ต่อพ่วงกับจอโทรทัศน์ที่ใส่แผ่นมาตราส่วนสำหรับวัดขนาดอนุภาค ไว้ภายใน (System microscope, BX50)

รูป ง.3 เครื่องวิเคราะห์เนื้อสัมผัส (texture analyzer, TA-XT2i®)

รูป ง.4 เครื่องวัดสี (Minolta chroma meter, CR 300 series)



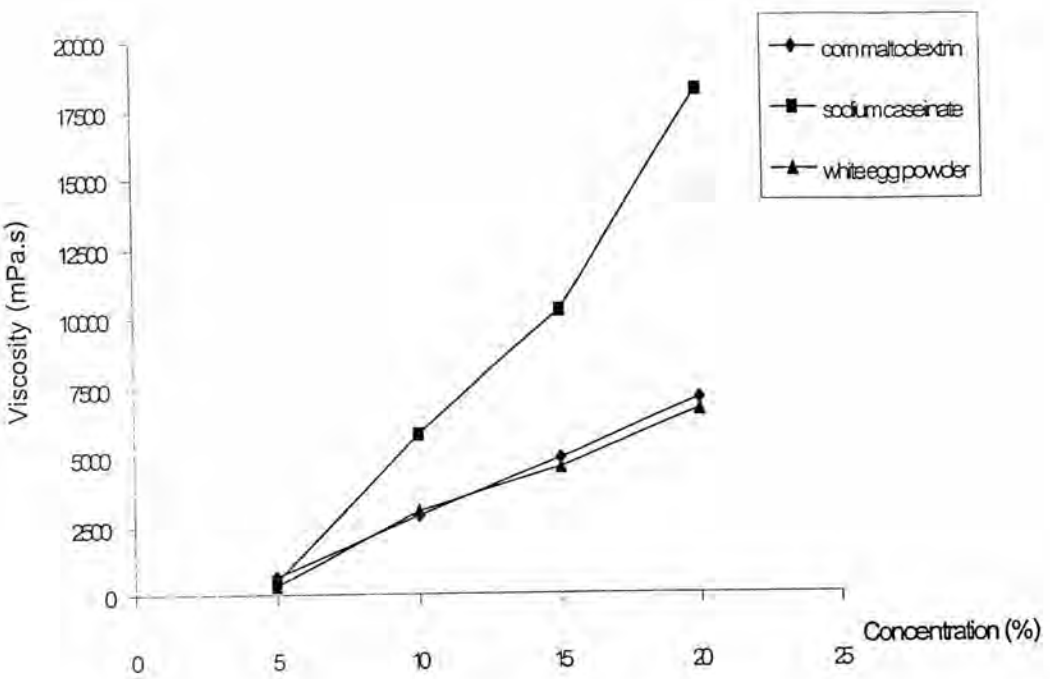
รูป ง.5 เครื่องวัดความหนืด (Brookfield digital viscometer, DV-II+) หัวเข็มรหัส 27 วัดความหนืดผลิตภัณฑ์มายองเนส

รูป ง.6 เครื่องวัดความหนืด (Brookfield digital viscometer, DV-II+) หัวเข้มรหัส 00 วัดความหนืดน้ำมัน

รูป ง.7 ตู้ควบคุมอุณหภูมิ (Hotpack, 355371)

รูป ง.8 เครื่องโฮโมจีไนเซอร์ (hand homogenizer, series X10/20) หัวผสม (mixing head, 3923 14) และแกนหัวผสม (shaft, 20/T)

ภาคผนวก จ.



รูป จ1. ความหนืดของสารละลายมอลโทเด็กซ์ทรินจากแป้งข้าวโพด โซเดียมเคซีเนตและไข่ขาวผง ที่แปรความเข้มข้นเป็น 5,10,15 และ 20 % โดยน้ำหนัก

ภาคผนวก ฉ.

ฉ.1 ราคาเครื่องเทศผงที่ปรับปรุงกลิ่นผลิตภัณฑ์มายองเนส

เครื่องเทศ	ราคา	ปริมาณ (กรัม)	ราคา/หน่วย (บาท)
ขิ้นฉ่าย	33	28	1.18
อบเชย	14	45	0.31
กระชาย	15	35	0.43
พริกไทยขาว	31	60	0.52

ฉ.2 ราคาเครื่องเทศที่ใช้ปรับปรุงกลิ่นผลิตภัณฑ์มายองเนสจากสูตรที่แปรโดย mixture design

ตัวอย่าง	กระชาย (%)	ขิ้นฉ่าย (%)	พริกไทยขาว (%)	ราคา (บาท)
1	1.3	1.2	1.5	2.76
2	1.5	1.1	1.4	2.68
3	1.7	1.2	1.1	2.72
4	1.7	0.8	1.5	2.45

ประวัติผู้เขียน

นางสาวพีรยา มีมาก เกิดวันที่ 14 กรกฎาคม พ.ศ 2514 ที่จังหวัดพิษณุโลก ได้รับปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เมื่อปีการศึกษา 2537 และเริ่มศึกษาต่อระดับปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2538