REFERENCES

วินัย ดะห์ลัน. 2533. เลซิทิน: บทบาทใหม่ทางการแพทย์และโภชนาการ. สาส์นยา 6(5): 190-196.

Abushufa, R., Reed, P., Weinkove, C., Wales, S., and Shaffer, J. 1995. Essential fatty acid status in patients on long-term home parenteral nutrition. JPEN. 19(4): 286-290.

Adams, S., Yeh, Y., and Jensen, G.L. 1993. Changes in plasma and erythrocyte fatty acids in patients fed enteral formulas containing different fats. JPEN. 17(1):30-34.

Akiyama, D.M. 1991. Future considerations for the aquaculture feed industry. In: D.M. Akiyama, and R.K.H. Tan (eds.), Proceedings of The Aquaculture Feed Processing and Nutrition Workshop of the American Soybean Association, Sept. 19-25, pp. 5-9. Thailand and Indonesia.

Anderson R.E. 1970. Lipids of ocular tissues. IV. A comparison of the phospholipids from the retina of six mammalian species. Exp. Eye. Res. 10: 339-44.

Bartlett, G.R. 1959. Phosphorus assay in column chromatography. J. Biol. Chem. 234: 466-468.

Benjakul, S., and Taylor, K.D.A. 1994. Lipids and fatty acids of dogfish (*Squalus acanthias*) liver oil extracted by different methods. Songklanakarin J. Sci. Technol. 16(1): 31-36.

Bimbo, A.P. 1990. Production of fish oil. In: M.E. Stansby (ed.), Fish oils in Nutrition, pp. 141-180. New York: Van Norstrand Reinhold.

_____., and Crowther, J.B. 1992. Fish meal and oil: current uses. JAOCS. 69(3): 221-227.

Bligh, E.G., and Dyer, W.J. 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. Can. J. Biochem. Physiol. 37: 911-917.

Bololanik, J.C. 1989. World supply and outlook for fish meal 1989/1990. 29TH Annual Conference of the International Association of Fish Meal

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Manufacturers, Nov. 21-24, pp. 23-48. Hong Kong.

British Nutrition Foundation (BNF). 1994. Unsaturated Fatty Acids: Nutritional and Physiological Significance, London: Chapman & Hall.

Broekhuyse, R.M. 1969. Quantitative two dimensional thin-layer chromatography of blood phospholipids. Clin. Chim. Acta. 23: 457-461.

Capentier, Y.A. 1989. Intravascular metabolism of fat emulsions: The Arvid Wretline Lecture, ESPEN. Clin. Nutr. 8: 115-125.

_____., Bihain, B.E., and Deckelbaum, R.J. 1986. Fat emulsions are more than energy suppliers. Infusionstherapie. 13: 182-184.

Dahlan, W. 1989. Intravenous infusion of triacylglycerol-phospholipid complexes in man: effects on fatty acid pattern of plasma and on erythrocyte membrane lipid composition. Ph.D. dissertation, Universite Libre De Bruxelles.

_____. 1995. Utilization of fish meal-derived lecithins as emulsifier for preparing mixed soya oil-fish oil emulsion. Biopolymers and Bioproducts: Structure, Function and Applications: Proceeding of the 11th FAOBMB Symposium, Nov. 15-18 1994, pp.595-601. Thailand.

_____., Chatnilbandhu, S., na-Nagara, B., and Carpentier, Y.A. 1996. Fish meal lecithin as alternative precursor of docosahexaenoate and choline. Biomed. Environ. Sci. 9: (in press).

_____., Richelle, M., Kulapongse, S., Rossle, C., Deckellbaum, R.J., and Carpentier, Y.A. 1992a. Modification of erythrocyte membrane lipid composition induced by a single intravenous infusion of phospholipid-triacylglycerol emulsions in man. Clin. Nutr. 11: 255-261.

_____., Richelle, M., Kulapongse, S., Rossle, C., Deckellbaum, R.J., and Carpentier, Y.A. 1992b. Effects of essential fatty acid contents of lipid emulsions on erythrocyte polyunsaturated fatty acid composition in patients on long-term parenteral nutrition. Clin. Nutr. 11:262-268.

Devlin,T.M. 1993. Biological membranes: structure and membrane transport. In: T.M. Devlin (ed.), Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations 3rd

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ed., pp. 195-236. New York: Wiley-Liss, Inc.

Diboune, M., Ferard, G., Ingenbleek, Y., Tulasne, P.A., Calon, B., Hasselmann, M., Sauder, P., Spielmann, D., and Metais, P. 1992. Composition of phospholipid fatty acids in red blood cell membranes of patients in intensive care units: effects of different intakes of soybean oil, medium-chain triglycerides, and black-currant seed oil. JPEN. 16(2): 136-141.

Dijkstra, A.J., and Van Opstal, M. 1989. The total degumming process. JAOCS. 66(7): 1002-1009.

Field, C., Angel, A., and Clandinin, M.T. 1985. Relationship of diet to the fatty acid composition of human adipose tissue structural and stored lipids. Am. J. Clin. Nutr. 42: 1206-1220.

Folch, J., Lees, M., and Stanley, G.H.S. 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipid from animal tissues. J. Biol. Chem. 226: 497-509.

Galli, C., Agradi, E., Petroni, A., et al. 1981. Differential effects of dietary fatty acids on the accumulation of arachidonic acid and its metabolic conversion through the cycloxygenase and lipoxygenase in platelets and vascular tissues. Lipids. 16: 165-172.

Gobley, M. 1850. J. Pharm. Chim. 17: 401.

Groves, M.J., Wineberg, M., and Brain, A.P.R. 1985. The presense of liposomal material in phosphatide stabilized emulsions. J. Dispersion Sci. Tech. 6: 237-243.

Hamilton, S., and Hamilton, R.J. 1992. Extraction of lipids and derivative formation. In: R.J. Hamilton, and S. Hamilton (eds.) Lipid Analysis: A Practical Approach, pp. 13-64. New York: IRL Press.

Hardy, R.W., and Masumoto, T. 1991. Specifications for marine by-products. In: D.M. Akiyama, and R.K.H. Tan (eds.), Proceedings of The Aquaculture Feed Processing and Nutrition Workshop of the American Soybean Association, Sept. 19-25, pp. 99-108. Thailand and Indonesia.

Hartl, W.H., and Wolfe, R.R. 1990. The phospholipid/arachidonic acid second

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

messenger system: its possible role in physiology and pathophysiology of metabolism. JPEN. 14(4): 416-427.

Hegstrand, L.R. 1985. A time-saving thin-layer chromatography plate-scraping system. Anal. Biochem. 144: 186-188.

Hoffman, D.R., Birch, E.E., Birch, D.G., and Uauy, R.D. 1993. Effects of supplementation with ω3 long-chain polyunsaturated fatty acids on retinal and cortical development in premature infants. Am. J. Clin. Nutr. 57(suppl): 807S-12S.

Jain, S.K., and Shohet, S.B. 1982. Red blood cell (14C) cholesterol exchange and plasma cholesterol esterifying activity of normal and sickel cell blood. Biochem. Biophys. Acta. 688: 11-15.

Leaf, D.A., Connor, W.E., Barstad, L. and Sexton, G. 1995. Incorporation of dietary n-3 fatty acids into the fatty acids of human adipose tissue and plasma lipid classes. Am. J. Clin. Nutr. 62: 68-73.

Lepage, G., and Roy, C.C. 1984. Improved recovery of fatty acid through direct tranesterification without prior extraction or purification. J. Lipid Res. 25: 1391-1396.

Li, Y. 1991. Processing induced changed in fish lipid with emphasis on cholesterol (oxidation). Ph.D. dissertation, University of Massachusetts, 1991. Dissertation Abstracts International 52: 4536 B.

Maehr,H., Zenchoff, G., and Coffen, D.L. 1994. Enzymic enhancement of n-3 fatty acid content in fish oils. JAOCS. 71(5): 463-467.

Marsh, D. 1990. Phospholipids. In: D. Marsh (ed.), Handbook of Lipid Bilayers, pp. 33-298. Boston: CRC Press, Inc.

New, R.R.C. 1994. Preparation of liposomes. In: , R.R.C. New (ed.), Liposomes: A Practical Approach, pp. 33-104. New York: IRL Press.

O'Brien J.S., and Sampson E.L. 1965. Fatty acid and aldehyde composition of the major brain lipids in normal gray matter, white matter and myelin. J. Lipid. Res. 6: 545-51.

Othmer, K. 1981. Concise encyclopedia of chemical Technology, 3rd ed., pp.

250-267. New York: Wiley-liss, Inc.

Pardun, H. 1982. Progress in the recovery and processing of plant lecithins. In: J.N. Hawthorne, and D. Lekim (eds.), Soya Lecithin Dietetic Applications: Proceedings of the Second International Colloquium on Soya Lecithin, April 3, pp. 37-53. England.

Phillips, G. B., and Dodge, J.T. 1967. Composition of phospholipids and of phospholipid fatty acids human plasma. J. Lipid Res. 8: 676-681.

Poulos A., Darin-Bennett A., and White I.G. 1975. The phospholipid bound fatty acids and aldehydes of mammalian speratozoa. Comp. Biochem. Physiol. 46B: 541-9.

Richelle, M., Dahlan, W., Deckelbaum, R.J., D'hont, P., and Carpentier, Y.A. 1988. Phosphatidyl ethanolamine (PE) content of emulsifiers can influence intravascular metabolism of fat emulsions. Clin. Nutr. 7(suppl): 76.

Rose, H.G., and Oklander, M. 1965. Improved procedure for the extraction of lipids from human erythrocytes. J. Lipid Res. 6: 428-431.

Roulet, M., Wiesel, P.H., Pilet, M., Chapuis, G., and Carpentier, Y.A. 1993. Effects of intravenously infused egg phospholipids on lipid and lipoprotein metabolism in postoperative trauma. JPEN. 17(2): 107-112.

Sadou, H., Leger, C.L., Descomps., B., Barjon, J.N., Monnier, L., and de Paulet, A.C. 1995. Differential incorporation of fish-oil eicosapentaenoate and docosahexaenoate into lipids of lipoprotein fractions as related to their glyceryl esterification: a short term (postprandial) and long-term study in healthy human. Am. J. Clin. Nutr. 62:1193-1200.

Sax, N.I., and Lewis, R.J. 1987. Hawley's condensed chemical dictionary, 11 ed., pp. 611. New York: Van Nostrand Reinhold Co.

Schneider, M. 1992. Achieving purer lecithin. Drug and Cosmatic Ingradients 54-66, 101-103.

Shohet, S.B. 1970. Release of phospholipid fatty acid from human erythrocytes. J. Clin. Invest. 49: 1668-1678.

Simopoulos, A.P. 1991. Omega-3 fatty acids in health and disease and in

growth and development. Am. J. Clin. Nutr. 54: 438-463.

Smiles, A., Kakuda, Y., and MacDonald, B.E. 1989. Effect of degumming reagents on the composition and emulsifying properties of canola, soybean and sunflower acetone insolubles. JAOCS. 66(3).

Stansby, M.E. 1990. Deterioration. In: M.E. Stansby (ed.), Fish Oils in Nutrition, pp. 120-140. New York: Van Nostrand Reinhold.

_____., Schlenk, H., and Gruger, E.H.Jr. 1990. Fatty acid composition of fish. In: M.E. Stansby (ed.), Fish Oils in Nutrition, pp. 6-39. New York: Van Nostrand Reinhold.

Terpstra, A.H.M. 1984. Determination of phospholipid phosphorus in serum lipoprotein fractions obtained by density gradient ultracentrifugation. Fresinius Z Anal. Chem. 319: 435-436.

Thai Farmer Bank's Research Center. 1995.

Thai Ministry of Agricuture and Cooperatives. 1995. Definitions of Name, Type or Appearance of Animal Feed, Quality or Standard of Animal Feed According to Name, Class, Type or Age of Animals Quality or Standard of Packaging and Utilization of Packaging (Act No 8). The Government Gazette, General Announcement No 112 Supplement 15 (NG) May 18, 1995.

van Meer, G., de Kruijff, B., op den Kamp, J.A.F., and van Deenan, L.L.M. 1980. Preservation of bilayer structure in human erythrocytes and erythrocyte ghosts after phospholipase treatment: a ^{31}P-NMR study. Biochim. Acta. 596: 1-9.

Wantwin, C and Learttrirux, S. 1995. Extraction of omega-3 fatty acid from oils of tuna's head by supercritical fluid extraction. Proceedings of The Second International Chemical Engineering Conference, Dec. 19-21, pp. 62-70. Thailand. (In Thai)

Williams, K.J., and Scanu, A.M. 1986. Uptake of endogenous cholesterol by a synthetic liposomes. Biochimica et Biophysica Acta. 875:183-194.

Yamane,T., Suzuki, T., Sahashi, Y., Vikersveen, L., and Hoshino, T. 1992.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Production of n-3 polyunsaturated fatty acid-enriched fish oil by lipase-catalyzed acidolysis without solvent. JAOCS. 69(11): 1104-1107.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

APPENDIX I

Lecithin

The name "lecithin" was obtained from the phosphatides were first observed in egg yolk in 1846 by Maurice Gobley (hence the name, from the Greek *lekithos*, meaning egg yolk which later was renamed to lecithin).

Lecithin has a variety of meanings in both general and scientific literature, in scientific definition, lecithin is the common name of phosphatidylcholine which was the most abundant phospholipids in the nature but the commercial definition was the natural mixture of neutral and polar lipids from animal or vegetable sources. Neutral lipids are mainly triglycerides whereas polar lipids consist of glycolipids (lipids containing sugar) and phospholipids (those containing phosphorus) which had the phosphatidylcholine as the major phospholipids.

In principle, lecithins can be obtained from all kinds of living matter, as their constituents are essential components of cell membranes. This means that lecithins can be produced from vegetable, animal or even microbial sources. But in practical commercial terms, they are made basically from vegetable products like soybean, sunflower or rapeseed, with corn and groundnuts of minor importance (Schneider, 1992).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

A. Physical Properties

Commercial lecithin is brown to ligth yellow in color, depending on whether it is unbleached or bleached. When properly refined, it has practically no odor and has a bland taste. In consistency, it may vary from plastic to fluid. It is soluble in aliphatic and aromatic hydrocarbons, including the halogenated hydrocarbons; however, it is only partially soluble in aliphatic alcohols. Pure lecithin, phosphatidyl choline, is soluble in ethanol. In water, a particle of lecithin exhibits myelin growths, ie, cylindrical sheets that are formed

by bilayers and are separated by water and which may break up into liposomes (vesicles with a single bilayer of lipid enclosing an aqueous space). Phosphatides more generally form multilamellar vescicles spontaneously. These usually are converted to the thinner, bilayer structure only upon treatment, eg, sonication. Like other antipolar, surface-active agents, the phosphatides are insoluble in polar solvents, eg, ketones and, particularly, acetone. Acetone does, however, dissolve the triglyceride carrier and this difference in solubity furnishes a convenient means of separating, purifying, and estimating the phosphatides.

Commercial lecithin is insoluble but infinitely dispersible in water. When commercial lecithin is mixed with water, it readity hydrates to a thick yellow emulsion (Othmer, 1981).

B. Uses of Lecithin

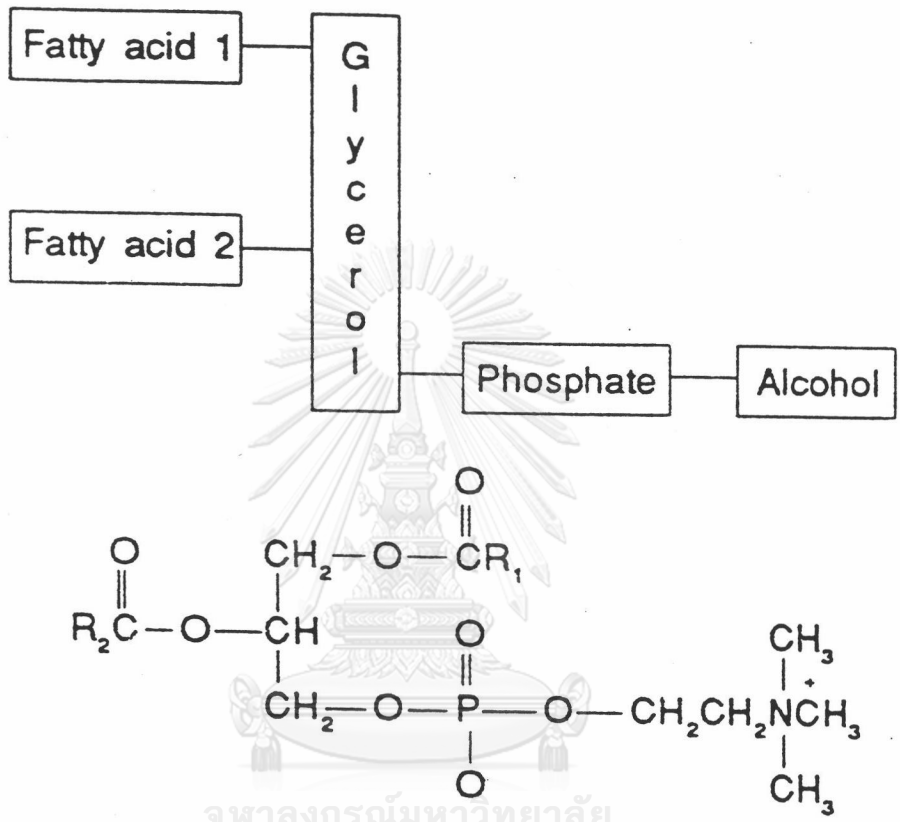
1. In Industry

Commercial lecithin is used as emulsifying, dispersing, wetting, penetrating agent and antioxidant; in margarine, mayonnaise, chocolate and candies, baked goods, animal feeds; paints; petroleum industry (drilling, leaded gasoline); printing inks; soaps and cosmetics; mold release for plastics; blending agent in oils and resins; rubber processing; lubricant for textile fibers (Sax and Lewis, 1987).

2. In Pharmaceuticals

Lecithin is used especially as a dietary source of polyene phosphatidylcholine required in lipid metabolism including enzyme systems involved in cholesterol metabolism, for the turnover of fats in the liver which lecithin was found to be the most effective cholesterol lowering agent and as a precursor of brain acetylcholine neurotranmitter and as an emulsifier and wetting

agent, eg, in penicillin dispersions and in emulsions for intravenous alimentation (Othmer, 1981).



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Figure 15 Structure of lecithin (phosphatidylcholine): which have a glycerol molecule as the basic component to which phosphoric acid is esterified at C-3 and two long chain fatty acids are esterified at C-1 and C-2 of glycerol.

(From วินัย ดะห์ลัน, 2533) With permission from the author.

APPENDIX II

Announced in The Government Gazette, General Announcement No. 112 Supplement 15 (D) 18 May 1995.

ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เรื่อง กำหนดชื่อ ประเภท ชนิดหรือลักษณะของอาหารสัตว์

คุณภาพหรือมาตรฐานของอาหารสัตว์ ตามชื่อ ประเภท

ชนิด หรืออายุของสัตว์ คุณภาพหรือมาตรฐานของภาชนะ

บรรจุ และการใช้ภาชนะบรรจุ (ฉบับที่ 8) พ.ศ. 2538

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น และสมควรรวบรวมประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เกี่ยวกับการกำหนดชื่อ ประเภท ชนิดหรือลักษณะของอาหารสัตว์ คุณภาพหรือมาตรฐานของอาหารสัตว์ ตามชื่อ ประเภท ชนิด หรืออายุของสัตว์ คุณภาพหรือมาตรฐานของภาชนะบรรจุ และการใช้ภาชนะบรรจุไว้ในฉบับเดียวกัน อาจจะเป็นการง่ายแก่การปฏิบัติตามประกาศ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 และมาตรา 6(1)(2) และ (7) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2525 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้ยกเลิก

(1) ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดชื่อ ประเภท ชนิดหรือลักษณะของอาหารสัตว์ คุณภาพหรือมาตรฐานของอาหารสัตว์ ตามชื่อ ประเภท ชนิดหรืออายุของสัตว์ คุณภาพหรือมาตรฐานของภาชนะบรรจุ และการใช้ภาชนะบรรจุ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2527 ลงวันที่ 31 พฤษภาคม 2527

(2) ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดชื่อ ประเภท ชนิดหรือลักษณะของอาหารสัตว์ คุณภาพหรือมาตรฐานของอาหารสัตว์ ตามชื่อ ประเภท ชนิดหรืออายุของสัตว์ คุณภาพหรือมาตรฐานของภาชนะบรรจุ และการใช้ภาชนะบรรจุ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2531 ลงวันที่ 5 กันยายน 2531

(3) ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดชื่อ ประเภท ชนิดหรือลักษณะของอาหารสัตว์ คุณภาพหรือมาตรฐานของอาหารสัตว์ ตามชื่อ ประเภท ชนิดหรืออายุของสัตว์ คุณภาพหรือมาตรฐานของภาชนะบรรจุ และการใช้ภาชนะบรรจุ (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2531 ลงวันที่ 7 ธันวาคม 2531

(4) ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดชื่อ ประเภท ชนิดหรือลักษณะของอาหารสัตว์ คุณภาพหรือมาตรฐานของอาหารสัตว์ ตามชื่อ ประเภท ชนิดหรืออายุของสัตว์ คุณภาพหรือมาตรฐานของภาชนะบรรจุ และการใช้ภาชนะบรรจุ (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2534 ลงวันที่ 14 พฤษภาคม 2534 และ

(5) ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดชื่อ ประเภท ชนิดหรือลักษณะของอาหารสัตว์ คุณภาพหรือมาตรฐานของอาหารสัตว์ ตามชื่อ ประเภท ชนิดหรืออายุของสัตว์ คุณภาพหรือมาตรฐานของภาชนะบรรจุ และการใช้ภาชนะบรรจุ (ฉบับที่ 7) พ.ศ. 2535 ลงวันที่ 19 มีนาคม 2535

ข้อ 2 กำหนดประเภทของวัตถุดังต่อไปนี้เป็นอาหารสัตว์ สำหรับไก่ เป็ด สุกร โค กระบือ

(1) ประเภทวัตถุดิบ

(ก) กากถั่วเหลือง

(ข) กากถั่วลิสง

(ค) ปลาป่น ชั้นคุณภาพที่1

(ง) ปลาป่น ชั้นคุณภาพที่2

(จ) ปลาป่น ชั้นคุณภาพที่3

(ฉ) รำข้าว : - รำละเอียด, รำหยาบ, รำสกัดน้ำมัน

(ช) ข้าวโพดป่น

(ซ) ข้าวโพดเมล็ด

(ฌ) ปลาและกระดูกปลาป่น

(2) ประเภทวัตถุที่ผสมแล้ว

(ก) หัวอาหารสัตว์

(ข) อาหารสัตว์ผสมสำเร็จรูป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

(ค) สารผสมล่วงหน้า (พรีมิกซ์)

ข้อ 3 กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานของอาหารสัตว์ประเภทวัตถุดิบ ตามอัตราส่วนของโปรตีน ไขมัน กาก ความชื้น เถ้า และเกลือ คิดเป็นร้อยละของน้ำหนักวัตถุดิบ ดังต่อไปนี้

(ก) กากถั่วเหลือง

โปรตีน	ไม่น้อยกว่าร้อยละ	42
ไขมัน	ไม่มากกว่าร้อยละ	7
กาก	ไม่มากกว่าร้อยละ	8
ความชื้น	ไม่มากกว่าร้อยละ	13
เถ้า	ไม่มากกว่าร้อยละ	8

(ข) กากถั่วลิสง

โปรตีน	ไม่น้อยกว่าร้อยละ	42
ไขมัน	ไม่มากกว่าร้อยละ	10
กาก	ไม่มากกว่าร้อยละ	8
ความชื้น	ไม่มากกว่าร้อยละ	12
เถ้า	ไม่มากกว่าร้อยละ	13

(ค) ปลาป่น ชั้นคุณภาพที่1

โปรตีน	ไม่น้อยกว่าร้อยละ	60
กาก	ไม่มากกว่าร้อยละ	2
ความชื้น	ไม่มากกว่าร้อยละ	10
เถ้า	ไม่มากกว่าร้อยละ	26
เกลือ	ไม่มากกว่าร้อยละ	3

(ง) ปลาป่น ชั้นคุณภาพที่2

โปรตีน	ไม่น้อยกว่าร้อยละ	55

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

กาก ไม่มากกว่าร้อยละ 2

ความชื้น ไม่มากกว่าร้อยละ 10

เถ้า ไม่มากกว่าร้อยละ 28

เกลือ ไม่มากกว่าร้อยละ 3

(จ) ปลาป่น ชั้นคุณภาพที่3

โปรตีน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50

กาก ไม่มากกว่าร้อยละ 2

ความชื้น ไม่มากกว่าร้อยละ 10

เถ้า ไม่มากกว่าร้อยละ 30

เกลือ ไม่มากกว่าร้อยละ 3

(ฉ) รำละเอียด

โปรตีน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 12

ไขมัน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 15

กาก ไม่มากกว่าร้อยละ 8

ความชื้น ไม่มากกว่าร้อยละ 11

เถ้า ไม่มากกว่าร้อยละ 10

(ช) รำหยาบ

โปรตีน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 5

ไขมัน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 2

กาก ไม่มากกว่าร้อยละ 28

ความชื้น ไม่มากกว่าร้อยละ 11

เถ้า ไม่มากกว่าร้อยละ 18

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

(ซ) รำสกัดน้ำมัน

โปรตีน	ไม่น้อยกว่าร้อยละ	15
ไขมัน	ไม่มากกว่าร้อยละ	3
กาก	ไม่มากกว่าร้อยละ	15
ความชื้น	ไม่มากกว่าร้อยละ	13
เถ้า	ไม่มากกว่าร้อยละ	14

(ฌ) ข้าวโพดป่น

โปรตีน	ไม่น้อยกว่าร้อยละ	8
ไขมัน	ไม่น้อยกว่าร้อยละ	2
กาก	ไม่มากกว่าร้อยละ	3
ความชื้น	ไม่มากกว่าร้อยละ	13
เถ้า	ไม่มากกว่าร้อยละ	2

(ญ) ข้าวโพดเมล็ด

โปรตีน	ไม่น้อยกว่าร้อยละ	8
ไขมัน	ไม่น้อยกว่าร้อยละ	2
กาก	ไม่มากกว่าร้อยละ	3
ความชื้น	ไม่มากกว่าร้อยละ	14.5
เถ้า	ไม่มากกว่าร้อยละ	2

(ฎ) ปลาและกระดูกปลาป่น

โปรตีน	ไม่น้อยกว่าร้อยละ	40
ไขมัน	ไม่มากกว่าร้อยละ	18
กาก	ไม่มากกว่าร้อยละ	2
ความชื้น	ไม่มากกว่าร้อยละ	10

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เถ้า ไม่มากกว่าร้อยละ 33

เกลือ ไม่มากกว่าร้อยละ 3

ข้อ 4 กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานของอาหารสัตว์ประเภทวัตถุที่ผสมแล้ว ชนิดหัวอาหารสัตว์ และอาหารสัตว์ผสมสำเร็จรูป ให้มีอัตราส่วนของโปรตีน ไขมัน กาก และความชื้นคิดเป็นร้อยละของน้ำหนักอาหารสัตว์ ตามที่ปรากฏในใบสำคัญการขึ้นทะเบียนอาหารสัตว์ที่ผู้รับใบอนุญาตได้ขอขึ้นทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่ ตามความในมาตรา 37 แห่งกฎหมายว่าด้วยการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ ตามชื่อ ประเภท ชนิดหรืออายุสัตว์

ข้อ 5 กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานของอาหารสัตว์ประเภทวัตถุที่ผสมแล้ว ชนิดสารผสมล่วงหน้า (พรีมิกซ์) โดยต้องมีส่วนผสมที่ประกอบด้วยวัตถุที่เติมในอาหารสัตว์ผสมกับสื่อ (Carriers) ตามที่ปรากฏในใบสำคัญการขึ้นทะเบียนอาหารสัตว์ที่ผู้รับใบอนุญาตได้ขอขึ้นทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่ ตามความในมาตรา 37 แห่งกฎหมายว่าด้วยการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ ตามชื่อ ประเภท ชนิดหรืออายุสัตว์

“สื่อ (Carriers)” ตามวรรคก่อนหมายความว่า วัตถุที่ใช้ในการเจือจางหรือใช้เป็นส่วนผสมของวัตถุที่เติมในอาหารสัตว์ และให้หมายความรวมถึงส่วนของพืช แร่ธาตุ กากน้ำตาล ผลิตผลที่เหลือจากการหมัก น้ำ น้ำมันที่ใช้ในการผลิตอาหารสัตว์ วัสดุที่เหลือจากการเกษตรที่ปลอดภัย เคลย์ (Clay) ซิลิคอนไดออกไซด์ (Silicon dioxide) เคโอลิน (Kaolin) และแป้งจากพืชที่ใช้ในการผลิตอาหารสัตว์ด้วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ข้อ 6 คุณภาพหรือมาตรฐานของภาชนะบรรจุอาหารสัตว์ ต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

(1) ใหม่ แห้ง สะอาดและกันความชื้นได้

(2) ไม่มีสารที่จะปนเปื้อนกับอาหารสัตว์ในปริมาณที่อาจจะเป็นอันตรายต่อสัตว์

(3) ไม่มีเชื้อจุลินทรีย์ที่อาจทำให้เกิดอันตรายต่อสัตว์

(4) ผิวภายในภาชนะบรรจุที่ทำด้วยโลหะ ต้องไม่มีสนิม ถ้าถูกเคลือบด้วยสารอื่น สารดังกล่าวต้องไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์

(5) รถบรรทุกตู้เฉพาะกิจอาหารสัตว์ที่ใช้ในการขนส่ง ต้องทำให้ส่วนที่บรรจุแห้งและสะอาด ไม่มีการตกค้างของสิ่งหนึ่งสิ่งใดภายในที่บรรจุ

ข้อ 7 ภาชนะบรรจุอาหารสัตว์ ต้องไม่มีลักษณะต้องห้ามดังต่อไปนี้

(1) เป็นภาชนะบรรจุที่เคยใช้บรรจุวัตถุมีพิษ ปุ๋ย หรือวัตถุอื่นใดที่อาจเป็นอันตรายต่อสัตว์

(2) เป็นภาชนะบรรจุที่ทำให้เกิดความชื้นในอาหารสัตว์มากว่าปริมาณความชื้นที่ได้จดทะเบียนไว้ก่อน วัน เดือน ปี ที่อาหารสัตว์ล่วงอายุ ตามที่ระบุไว้ในฉลาก

ประกาศฉบับนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหกสิบวัน นับแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2538

(นายประจวบ ไชยสาส์น)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

APPENDIX III

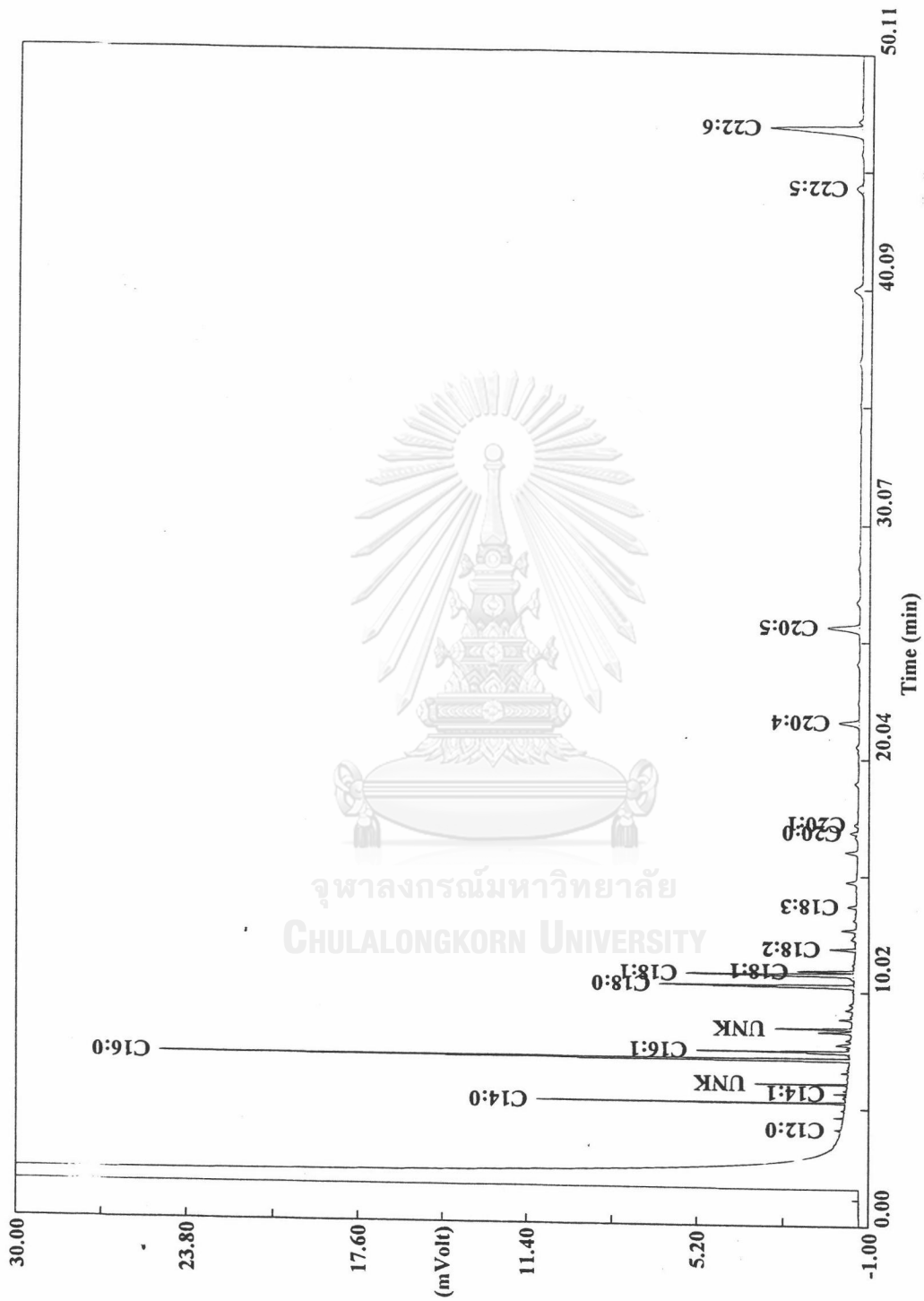
Table 33 Fish meal production of Thailand during the last six years (1990-1995)

Year	Production (Metric Tons)
1990	410,612
1991	460,000
1992	485,000
1993	512,000
1994	581,000
1995	620,000

Source: The Thai Fish Meal Producers Associations

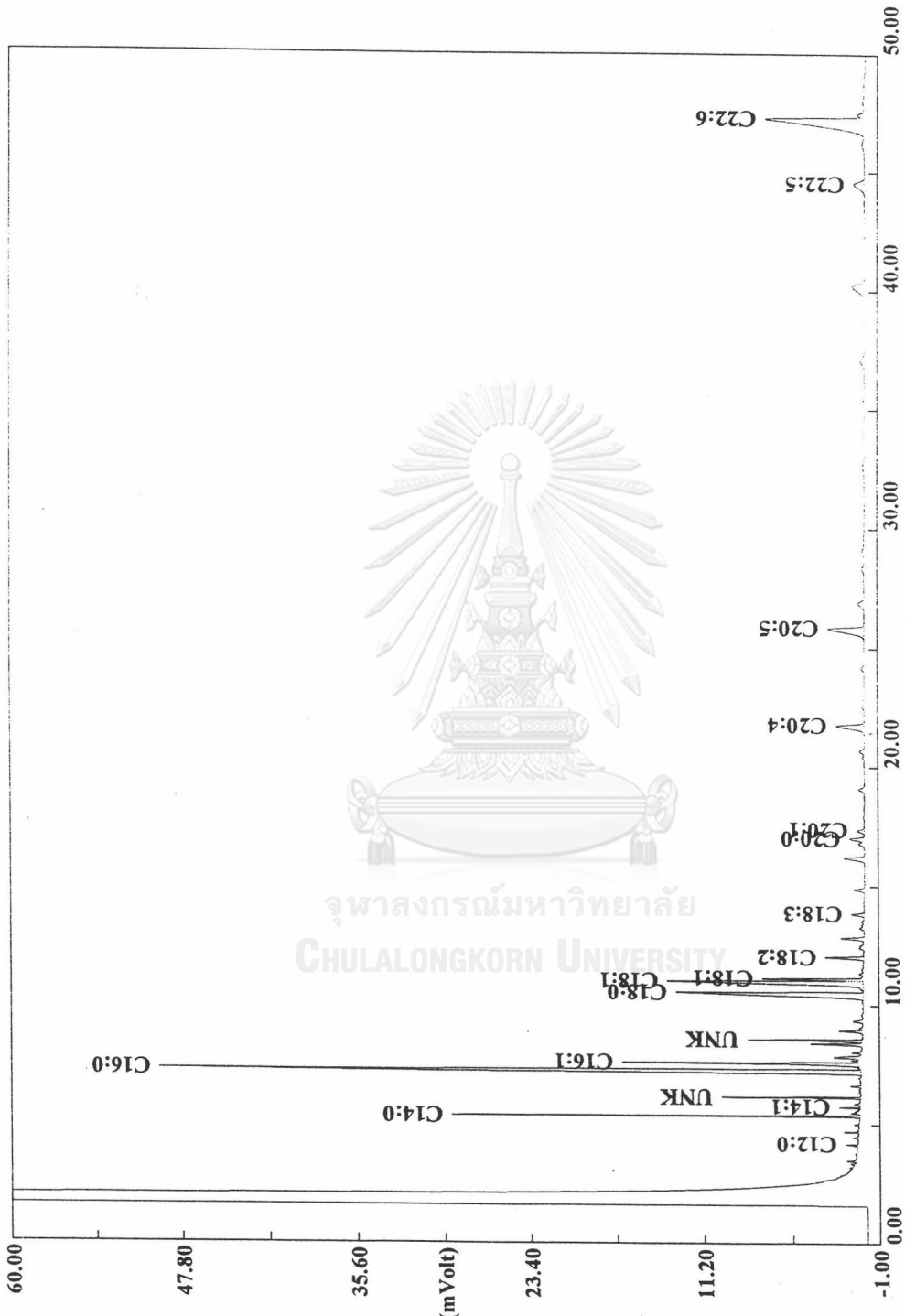
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

APPENDIX IV



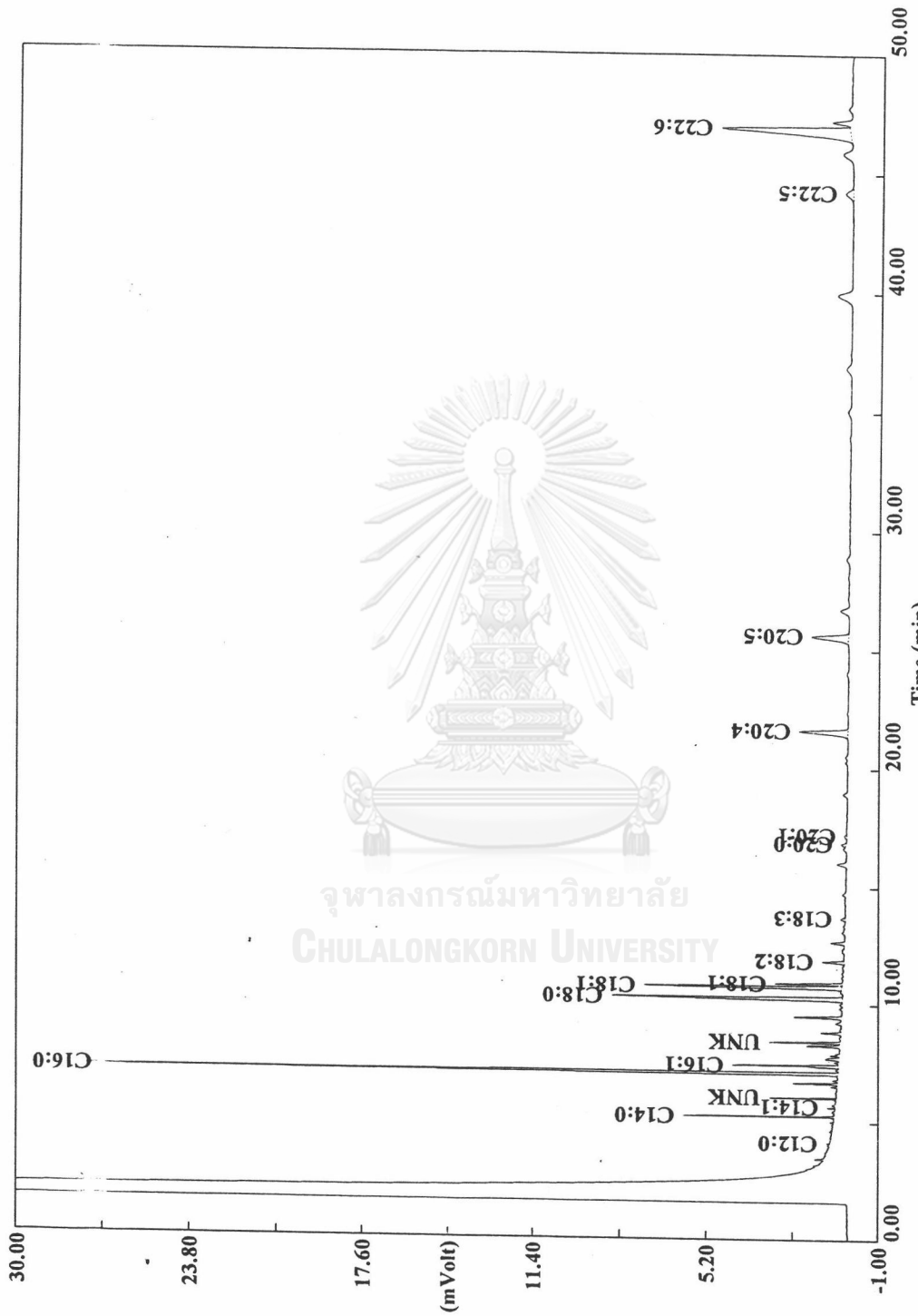
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Figure 16 Gas-liquid Chromatogram of fatty acid of total lipids extracted from grade 1 fish meal.



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Figure 17 Gas-liquid Chromatogram of fatty acid of triglycerides extracted from grade 1 fish meal.



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Figure 18 Gas-liquid Chromatogram of fatty acid of phospholipids extracted from grade 1 fish meal.

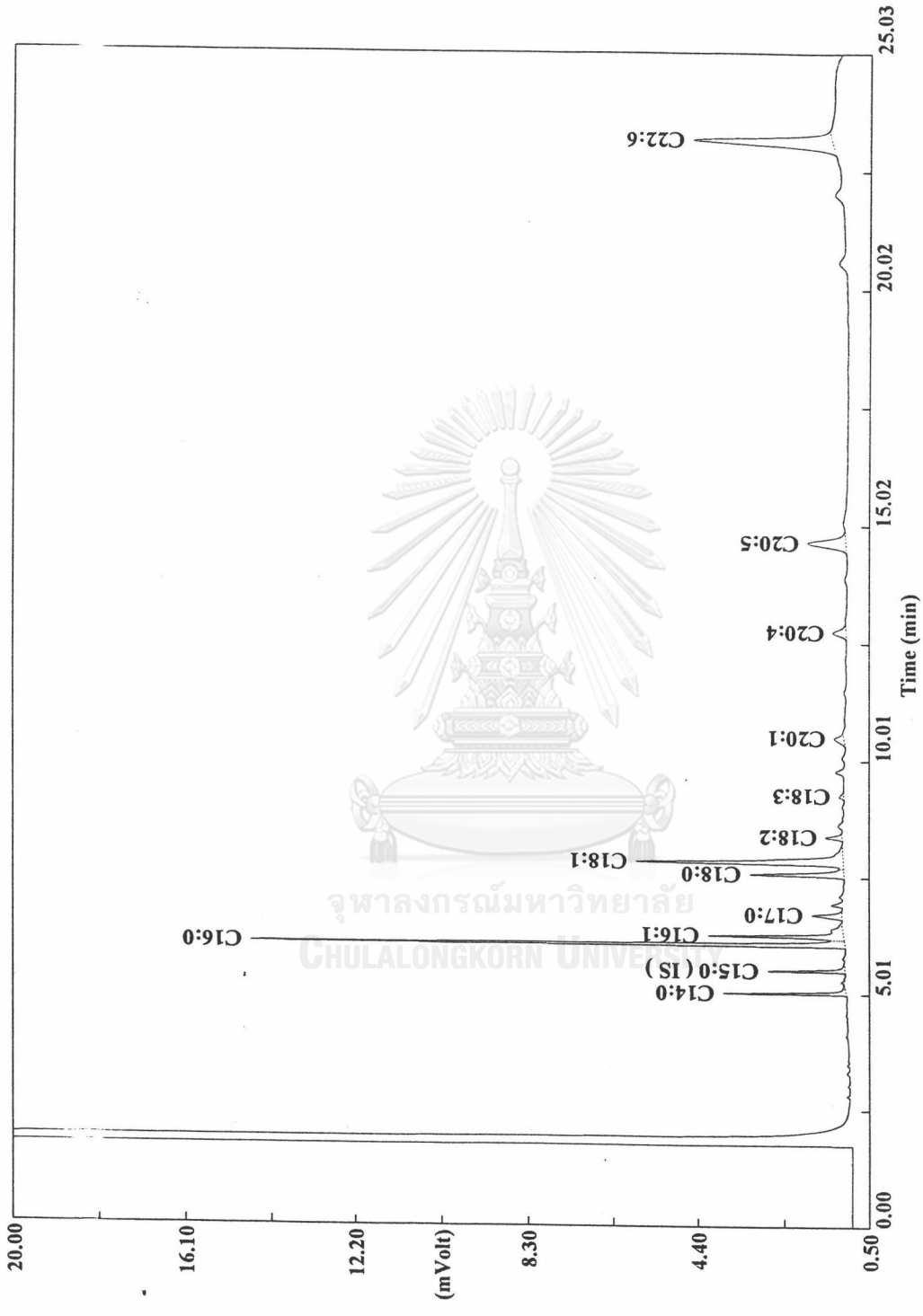


Figure 19 Gas-liquid Chromatogram of fatty acid of crude fat wastes obtained from tuna canning manufacturers.

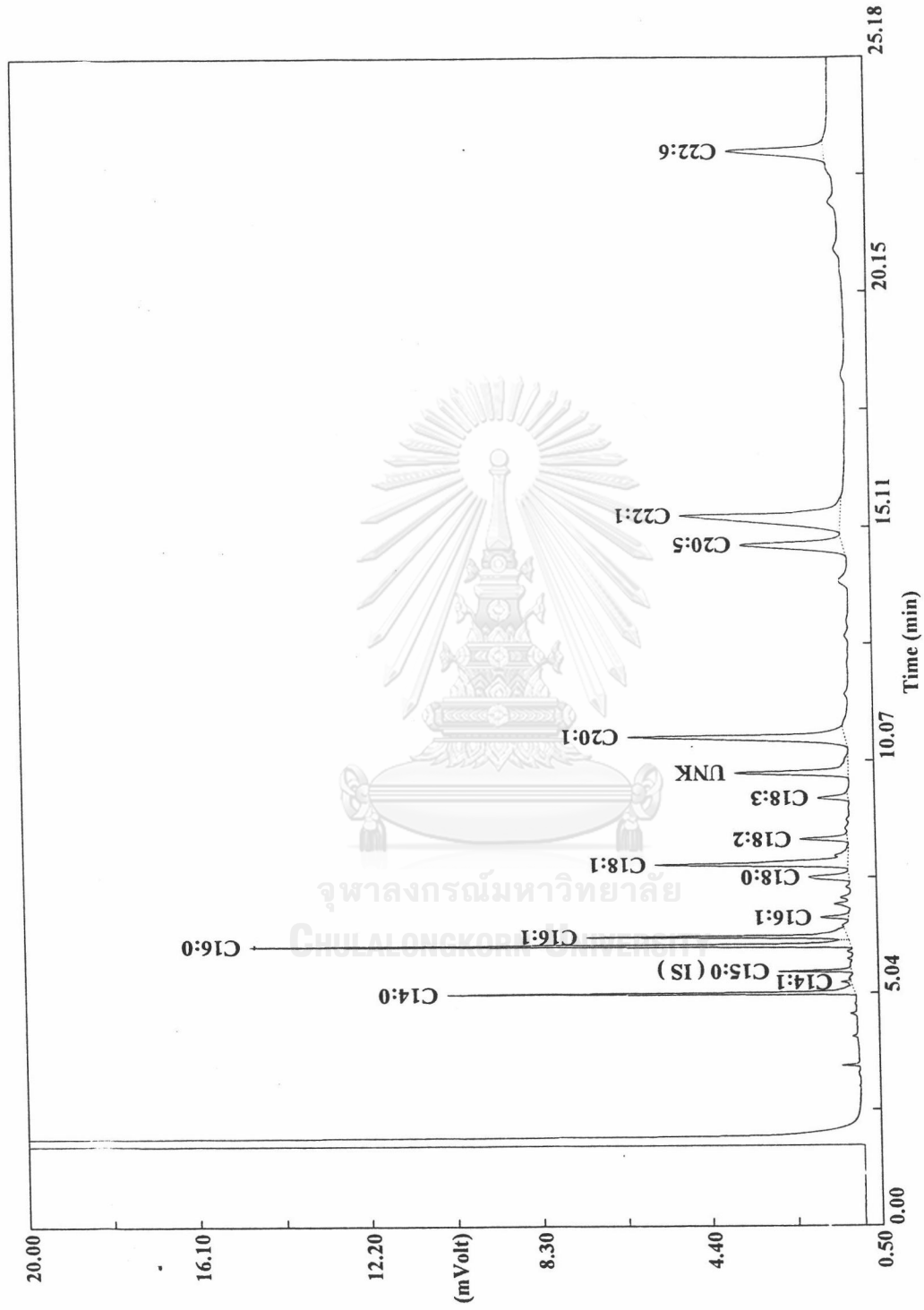


Figure 20 Gas-liquid Chromatogram of fatty acid of refine tuna oils.

BIOGRAPHY

Miss Sopana Chatnilbandhu was born on January 28, 1971 in Chiangmai, Thailand. She graduated with a Bachelor degree of Science in Medical Technology from Faculty of Associated Medical Technology, Chiangmai University in 1992. She was studied for Master degree in Biotechnology Programme at Chulalongkorn University since 1993.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY