เอกสารอ้างอิง

Albertsson, P.A. 1971. Partition of cell particles and macromolecules.2nd ed. New York. Wiley.

Albertsson, P.A., Johansson, G. and Tlerneld, F. 1990. Aqueous two-phase separations. In : J.A. Asenjo (ed.), Separation process in biotechnology 10. Marcel Dekker Inc. , New York, U.S.A. : 287-317.

Arnold, R.G., Shahani, R.M., and Dwivedi, B.K. 1975. Application of lipolytic enzymes to flavor development in dairy products. J. Diary Sci. 58(8): 1127-1143.

Clint, J.H. 1992. Surfactant Aggregation. New York: Chapman and Hall.

Davies, J.T., and Rideal, E.K. 1961. Interfacial phenomena. 2nd ed. New York. Academic press.

Derewenda, Z.S. 1994. Structure and function of lipases. Advances in Protein Chemical, Academic Press, Inc.

Dunhaupt. A., Lang, S. and Wagner, F. 1991. Properties and partial purification of *Pseudomonas cepacia* lipase. In : Alberghina, L., Schmid, R. D. and Verger, R. (eds.), Lipase: Structure, mechanism and genetic engineering. GBF Monographs 316:389-392.

Fujii, T., Tatara, T., and Minagawa, M. 1986. Studies on applications of lipolytic enzyme in detergent I Effect of *Candida cylindracea* on removal of olive oil from cotton fabric. J. Amer. Oil Chem. Soc. 63(6): 796-799.

Gowland, P., Kernick, M., and Sundaram, K.T. 1987. Thermophilic bacterial isolates producing lipase. FEMS Microbiology Letters. 48: 339-343.

He, X.S., Bruckner, R., and Doi, R.H. 1991. The protease genes of *Bacillus subtilis*. Res. Microbiol. 142: 797-803.

Hustedt, H., Kroner, K. H., Menge U., and Kula M. R. 1985. Applications of phase partitioning in biotechnology. In: Walter, H., Brooks, D. E. and Fisher, D. (Eds.); Partitioning in aqueous two-phase systems: theory, methods, uses and applications to biotechnology. Academic press, Orlands. 529-587.

Kamibayashi, A., and Kosugi, Y. 1971. Thermostable lipase from *Pseudomonas sp.* cultural conditions and properties of crude enzyme. J. Ferment Technol. 49(12): 968-980.

Kokusho, Y., Machihida, H., and Iwasaki, S. 1982a. Studies on alkaline lipase: isolation and identification of lipase producing micro-organism. Agr. Biol. Chem. 46(5): 1159-1164.

Lawrence, R.C., Fryer, T.F., and Reiter, B. 1967. The production and characterization of lipases from a *Micrococcus* and a *Pseudomonas*. J. Gen. Microbiol. 48: 401-418.

Lesuisse, E., Schanck, K., and Colson, C. 1993. Purification and preliminary characterization of the extracellular lipase of *Bacillus subtilis* 168, and extremely basic pH-tolerant enzyme. Eur. J. Biochem. 216: 155-160.

Macrae, A.R., In William M. Forgarty. 1983. Extracellular Microbial Lipase. Microbial enzyme and biotechnology., London and New York ; Applied Science Publishers.

Muderhwa, J.M., and Ratomahenina, R. 1985. Purification and properties of the lipase from *Candida deformans* (Zach) langeron and guerra. JAOCS., 62(6): 1031-1036.

Okimura, S., Mieko, I., and Tsujisaka, Y. 1981. The effect of reverse on triglyceride hydrolysis by lipase. Agric. Biol. Chem., 45(1): 185-189.

Omar, I.C., Hayashi, M., and Nagashi, S. 1987. Purification and some properties of a thermostable lipase from *Humicola lanuginosa* No.3. Agric. Biol. Chem., 51(1): 37-45.

Queiroz, J. A., Garcia, F. A. P., and Cabral, J. M. S. 1995. Partitioning of *Chromobacterium viscosum* lipases in aqueous two phase systems. Bioseparation. 5: 307-311.

Rehm, H.J., and Reed, G. 1987. Hydrolases. Biotechnology., 7a, Enzyme Technology., VCH. Publishers.

Shahani, K.M. 1975. Lipase and Esterase. In G. Reed(ed.)., Enzyme in Food Processing. 2d., Academic Press, New York, 181-217.

Stuer, W., Jaeger, K.E., and Winkler, U.K. 1986. Purification of extracellular lipase from *Pseudomonas aeruginosa.* J. Bacteriol. 168(3): 1070-1074.

Sugihara, A., Tani, T., and Tominaga, Y. 1991. Purification and characterization of novel thermostable lipase from *Bacillus sp.* J. Biochem. 109: 211-216.

Suzuki, M., Yamamoto, H., and Mizugaki, M. 1986. Purification and general properties of metal-insensitive lipase from *Rhizopus japonicus* NR400. J. Biochem. 100: 1207-1213.

Wang, Y.J., Sheu, J.Y., Wang, F.F., and Shaw, J.F. 1988. Lipase-catalyzed oil hydrolysis in the absence of added emulsifier. Biotechnology and Bioengineering. 31: 628-633.

Watanabe, N., Ota, Y., Minoda, Y, and Yamoda, K. 1977. Isolation and identification of alkaline lipase producing microorganism, cultural

condition and some properties from crude enzyme. Agric. Biol. Chem. 41(8): 1353-1358.

Yamaguchi, T., Muroya, N., Isobe, M., and Sugiura, M. 1973. Production and properties of lipase from a newly isolated Chromobacterium. Agric. Biol. Chem. 37(5): 999-1005.

Yamane, T. 1987. Enzyme technology for the lipids industry: an engineering overview. JAOCS. 64(2): 1657-1661.

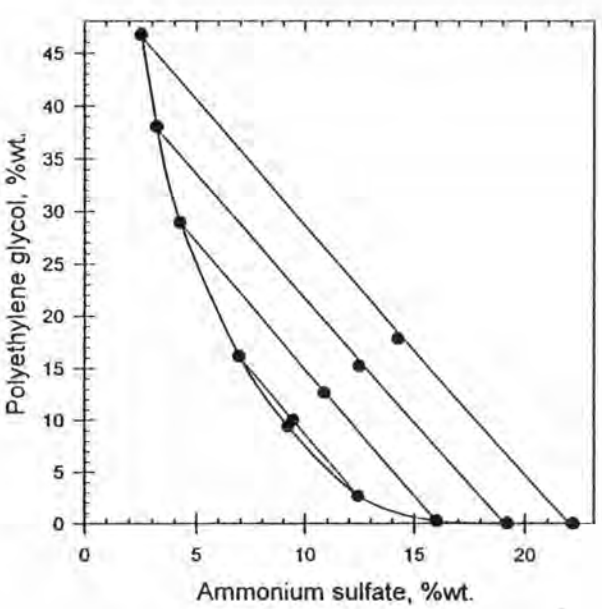
ภาคผนวก

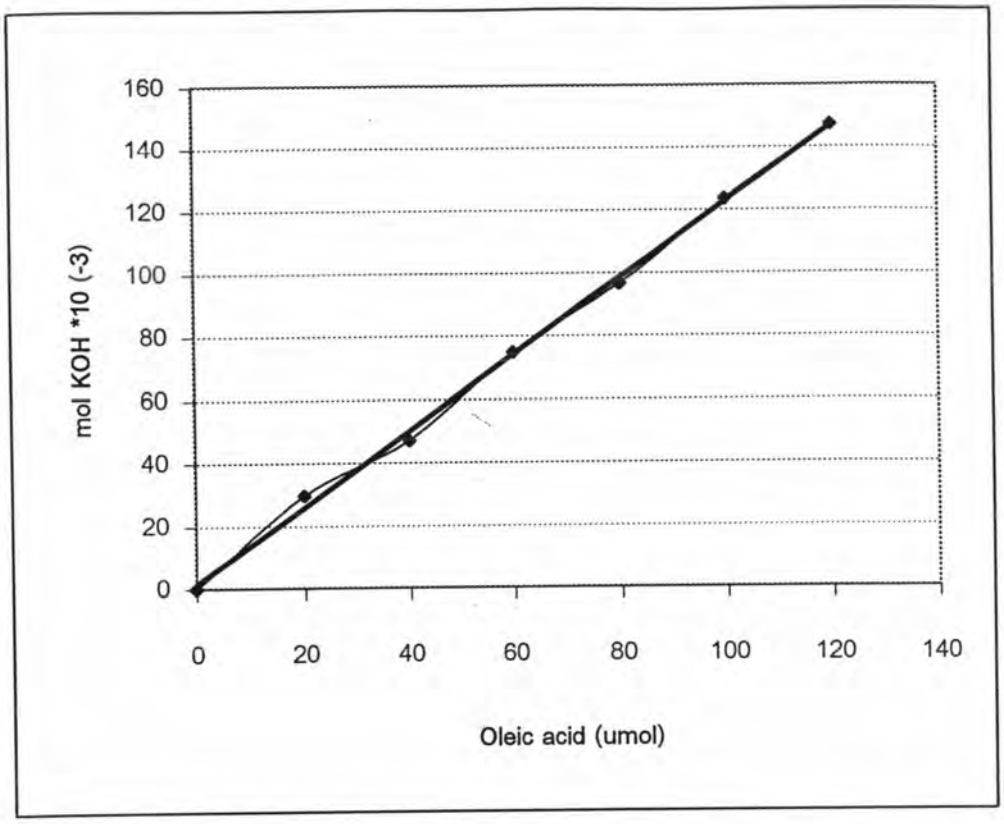
ภาคผนวกที่ 1 ภาพแสดงวัฏภาคและส่วนประกอบของ polyethylene glycol-6000 กับ Ammonium sulfate ในขณะที่อุณหภูมิเท่ากับ 23 ^{0}C

TOTAL SYSTEM		BOTTOM PHASE		TOP PHASE		STL*
PEG % W/W	$(NH_4)_2SO_4$ % W/W	PEG % W/W	$(NH_4)_2SO_4$ % W/W	PEG % W/W	$(NH_4)_2SO_4$ % W/W	
10.04	9.44	2.69	12.42	16.17	6.95	-2.464
12.70	10.87	0.27	16.01	29.0	4.25	-2.443
15.30	12.46	0.082	19.20	38.09	3.21	-2.376
17.88	14.26	0.044	22.10	46.77	2.53	-2.388
9.43**	9.21**					av: -2.418 +/- 0.042

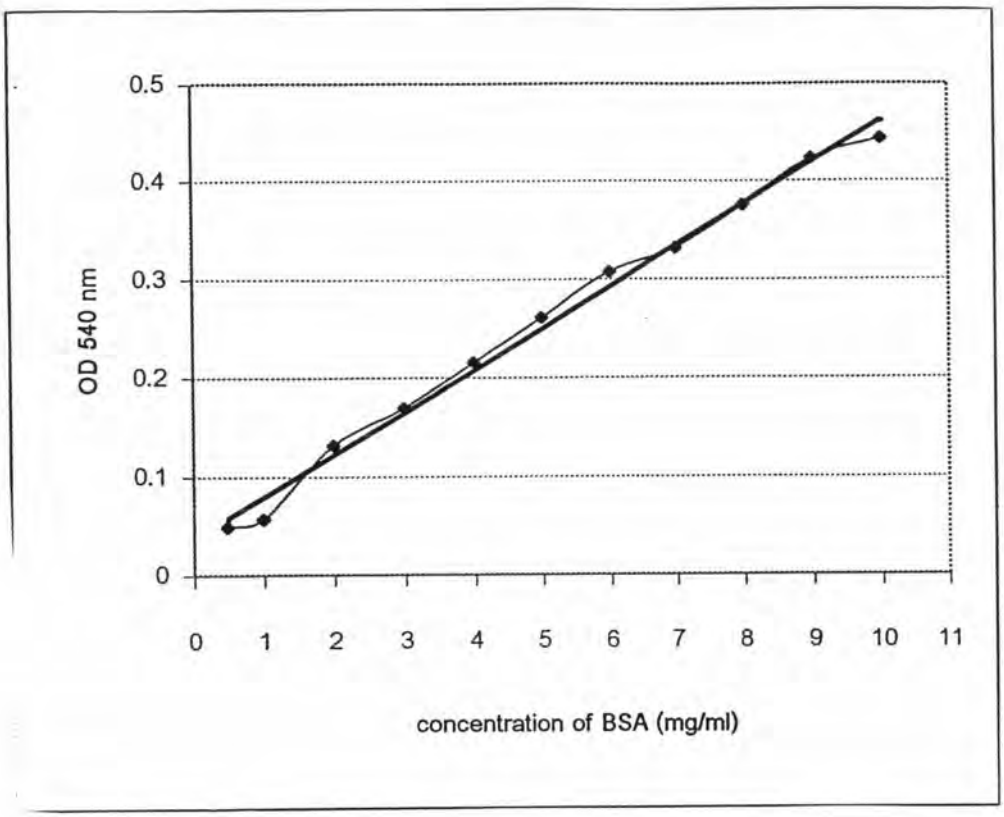
*SLT (Tie Line Slope) = (Δ PEG)/(Δ Salt) ซึ่ง PEG = ค่าแตกต่างของความเข้มข้นของ PEG และ Salt = ค่าแตกต่างของความเข้มข้นของ $(NH_4)_2SO_4$ ในสองวัฏภาคที่สัมพันธ์กันอยู่

**ส่วนประกอบของจุดวิกฤติ





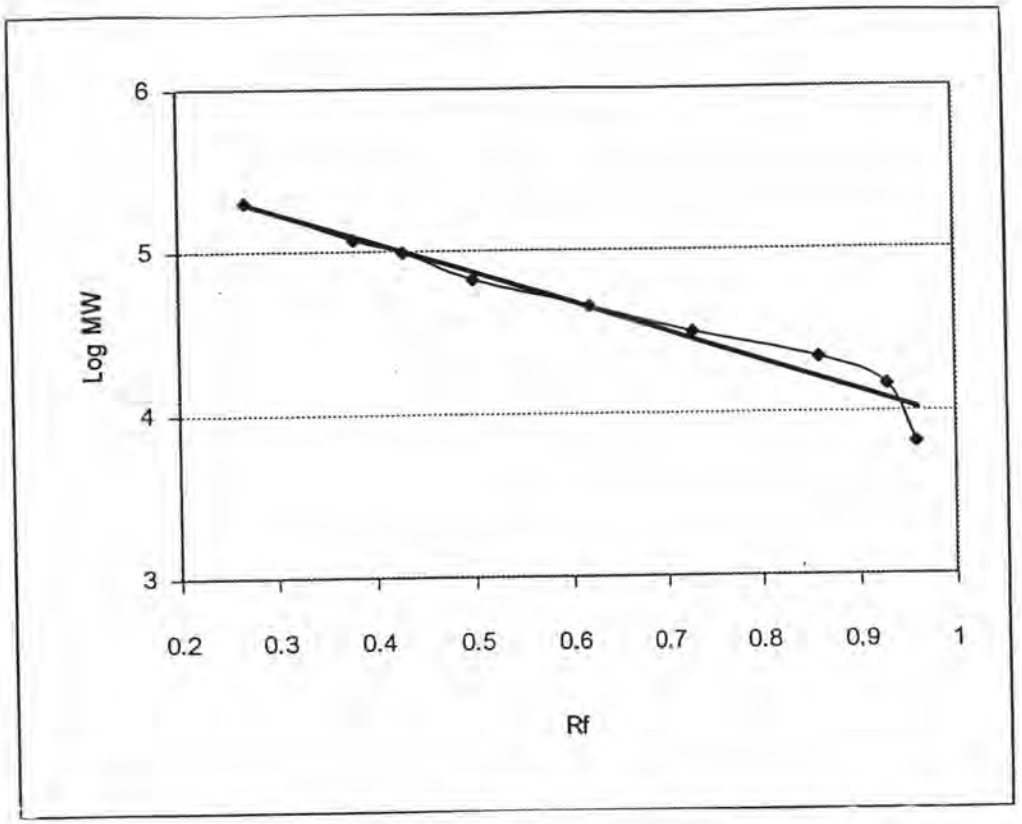
ภาคผนวกที่ 2 กราฟมาตราฐานของกรดโอเลอิก แปรผันตามปริมาณความเข้มข้นตั้งแต่ 20-120 umol ซึ่งเมื่อหาความชันของกราฟได้เท่ากับ $1.21 * 10^{-3}$



ภาคผนวกที่ 3 กราฟมาตราฐานสำหรับวิเคราะห์โปรตีนด้วยวิธีไบยูเร็ต แปรตามความเข้มข้นของ bovine serum albumin (BSA) ไมโครกรัม

ภาคผนวกที่ 4 แสดงน้ำหนักโมเลกุลของโปรตีนมาตราฐาน (daltons)

Protein	Molecular Weight	Broad Range	Low Range	High Range
Myosin	200,000	#		#
B-galactosidase	116,250	#		#
Phosphorylase b	97,400	#	#	#
Serum albumin	66,200	#	#	#
Ovalbumin	45,000	#	#	#
Carbonic anhydrase	31,000	#	#	
Trypsin inhibitor	21,500	#	#	
Lysozyme	14,400	#	#	
Aprotinin	6,500	#		



ภาคผนวกที่ 5 กราฟมาตราฐานของน้ำหนักโมเลกุลของโปรตีนต่าง ๆ โดยวิธี SDS-polyacrylaminde gel electrophoresis

ภาคผนวกที่ 6 ตารางแสดงส่วนประกอบของกรดไขมันจากน้ำมันต่าง ๆ

กรดไขมัน	น้ำหนักของกรดไขมันที่พบ (% ของกรดไขมันทั้งหมดในน้ำมันต่างๆ)									
	Coco-nut	Pea-Nut	Cotton seed	Soy bean	Rape seed	Olive	Palm	Castor	Tung	Lin-seed
Caproic	0.5	-	-	0.2	-	-	-	2.4	-	-
Caprylic	9.0	-	-	0.2	-	-	-	2.4	-	-
Capric	6.8	-	-	0.2	-	-	-	2.4	-	-
Laurc	46.4	-	-	0.2	-	-	-	2.4	-	-
Myristic	18.0	-	0.5	0.1	-	1.2	1.5	2.4	-	0.2
Palmitic	9.0	8.3	21.9	9.8	2.0	15.6	42.9	2.4	5.5	5.4
Stearic	1.0	3.1	1.9	2.4	-	2.0	4.7	2.4	-	3.5
Arachidic	-	2.4	0.1	0.9	0.5	-	-	2.4	-	0.6
Behenic	-	3.1	-	-	1.5	-	-	2.4	-	-
Lignocene	-	1.1	-	-	1.0	-	-	2.4	-	-
Tetradecenoic	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-
Hexadecenoic	-	-	-	0.4	-	1.6	-	-	-	-
Oleic	7.6	56.0	30.7	28.9	15.0	64.6	39.8	7.4	4.0	19.
Erucic	-	-	-	-	54.0	-	-	-	-	-
Linoleic	1.6	26.0	44.9	50.7	16.0	15.0	11.3	3.1	8.5	24.0
Docosadienoic	-	-	-	-	2.5	-	-	-	-	-
Linolenic	-	-	-	6.5	7.0	-	-	-	-	47.0
Alpha-Eleostearic	-	-	-	-	-	-	-	-	82.0	-
Dihydroxystearic	-	-	-	-	-	-	-	0.6	-	-
Ricinoleic	-	-	-	-	-	-	-	87.0	-	-

ที่มา : Vegetable Fats and Oils (1954)

ประวัติผู้เขียน

นางสาวเขมาภรณ์ บุญบำรุง เกิดวันที่ 7 มกราคม 2518 ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคนิคการแพทย์) จากคณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเมื่อปี พ.ศ.2538 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเมื่อ พ.ศ.2539 ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2541