เอกสารอ้างอิง

1. ไพจิตร จันทรวงศ์, "กระบก," คู่มือการใช้ประโยชน์และตรวจสอบคุณภาพของพืชน้ำมันและน้ำมันพืช 52 ชนิด, สายงานเคมีพืชน้ำมันและสารธรรมชาติ กองเกษตรเคมี, กรมวิชาการเกษตร, 2530.
2. Ramavongse, S., Sthapitanoonda, K. et al., "Preliminary Assessment of Fat Content in Krabok Seeds," Research Project No.68/1, Applied Scientific Research Corporation of Thailand, 1975.
3. วิมลศรี เทวะผลิน, สุรศักดิ์ โมษะฑัต และชวรัตน์ วราศรัย, "กรรมวิธีสกัดไส และคุณสมบัติของเมล็ดกระบก," รายงานผลการทดลองและวิจัย ทะเบียนวิจัยเลขที่ กกค-VIII-23(13), กรมวิชาการเกษตร, 2518.
4. Janvanitpanjakul, P., Munsakul, S. and Udomsakdhi, B., "Preparation of methyl fatty esters from krabok fat," Research Project No. 68/1, Applied Scientific Research Corporation of Thailand, 1975.
5. สุภัทรา มั่นสกุล และ มนัส หวังหมัด, "การศึกษาไขมันกระบก เพื่อใช้บริโภค," โครงการวิจัยที่ 68/1, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย, กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, กระทรวงสาธารณะสุข, 2520.
6. พิสมัย เจนวนิชปัญจกุล, อัจฉราพร พันธุ์รักษ์วงศ์, ประเวศ เลาหศิริ, สุนันทา รามัญวงศ์ และ สุภัทรา มั่นสกุล "การผลิต Isopropyl myristate จากไขมันกระบกสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอางในขั้นห้องปฏิบัติการ," โครงการวิจัยที่ ภ. 21-22, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2522.
7. กองโภชนาการ, "รายงานการเฝ้าระวังฯ (เด็กอายุ 0-60 เดือน)," กรมอนามัย, กระทรวงสาธารณะสุข, งวดที่ 2/31 (มค.-มีค.), 2531.
8. Goodhart, R.S. and Shils, M.E., "Protein-Calorie Malnutrition," Modern Nutrition in Health and Disease, Lea & Febiger, Philadelphia, 6 th ed., pp. 697-720, 1980.
9. Williams, S., AOAC : Official Methods of Analysis, Association of Official Analytical Chemists Inc,Washington D.C., 14 th ed., pp. 878-880, 1984.

10. Osborne, D.R. and Vogat, P., The Analysis of Nutrients in Foods, Academic Press, Inc (London) Ltd., pp. 106-108, 1978.

11. Osborne, D.R. and Vogat, P., The Analysis of Nutrients in Foods, Academic Press, Inc (London) Ltd., pp. 167-169, 1978.

12. Egan, H., Kirk, R.S. and Sawyer, R., "General Chemical Methods," Pearson's Chemical Analysis of Foods. Churchill Livingstone, London, 8 th ed., pp. 29-30, 1981.

13. Mason, V.C., Bech-Andersen and Rudemo, M., Hydrolysate Preparation for Amino Acid Determinations in Feed Constituents. 1) Stability of bound amino acids to oxidation with performic acid / hydrogen peroxide reagents., Z. Tierphysiol., Tierinahrg. U., Futtermittelkde, 41, pp. 226-235, 1979.

14. อรณา ไชยวรรัตน์, ยินดี ลุวีระ และ เทวี กาญจนสุมน, "การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการในน้ำมันและไขมันบริโภค," วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, ฉบับที่ 1, มกราคม-มีนาคม, หน้า 27-36, 2528.

15. Draft international Standard ISO/DIS 5509 : International Organization for Standardization.

16. Laboratories of the British Food Manufacturing Industries Research Association, Randalls Road, Leatherhead, Survey, England, September, Appendix pp. 6-9, 1982.

17. Williams, S., AOAC : Official Methods of Analysis, Association of Official Analytical Chemists Inc, Washington, D.C., 13 th., pp. 740-745, 1980.

18. De Vries, J.W., Egberg, D.C. and Heroff. J.C., "Concurrent Analysis of Vitamin A and Vitamin E by Reversed Phase High Performance Liquid Chromatography," Liquid Chromatography Analysis of Foods and Beverages : Volume 2, pp. 477-497, 1979.

19. Escheman, M.M., "Food and Its Functions," Introduction Nutrition Diet Therapy, J.B.Lippincott Company, Philadelphia, pp. 46-47, 1984.

20. กองโภชนาการ, "ตารางแสดงคุณค่าอาหารไทยในส่วนที่กินได้ 100 กรัม," กรมอนามัย, กระทรวงสาธารณสุข, กรกฎาคม, 2530.

21. Adams, C.F., "Nutritive Values for household measures and market units of foods," Nutritive Value of American Foods in Common Units, Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture, Washington, D.C., pp. 4, 1980.

22. FAO, "Amino Acid Content of Foods and Biological Data on Proteins," FAO Nutrition Studies No. 24, Food Policy and Food Service, Rome, Italy, 1972.

23. Williams, S.R., "Fats," Nutrition and Diet Therapy, The C.V. Mosby Company, London, 4 th ed., pp. 34-50, 1981.

24. Krause, M.V. and Maham, L.K., "Nutritional Care in Cardiovascular Disease," Food Nutrition & Diet Therapy, W.S. Saunder Company, Philadelphia, 7 th ed., pp. 565-582, 1984.

25. Howard, R.B. and Herbold, N.H., "Lipids," Nutrition and Clinical Care, Mc Graw Hill Book Company, New York, pp. 66-82, 1978.

26. Davinson, Sir S., Passmore R., Brock, J.F. and Truswell, A.S., "Fats," Human Nutrition and Dietetics, Churchill Livingstone, London, 7 th ed., pp. 565-582, 1984.

27. Goodhart, R.S. and Shils, M.E., "Majors Minerals, Trace Elements," Modern Nutrition in Health Disease, Lea & Febiger, Philadelphia, 6 th ed., pp. 294-324, 408-444, 1980.

28. Reed, P.B., "Introduction to Minerals," Nutrition : An Applied Sciences, West Publishing Company, Minnesota, pp. 322-405, 1980.

29. Pellett, P.L. and Young, V.R., "Evaluation of Protein Quality in Experimental Animals," Nutritional Evaluation of Protein Foods, The United Nations University, Tokyo, Japan, pp. 44-55, 1980.

30. Reeed, P.B., "Introduction to Vitamins," Nutrition : An Applied Sciences, West Publishing Company, Minesota, pp. 215-319, 1980.

31. วัชราภรณ์ สุริยาภิวัฒน์, "การวิเคราะห์ความแปรปรวน," สถิติเบื้องต้นและการวิเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์, คณะพาณิชย์ศาสตร์และการบัญชี, สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, หน้า 242-289, 2529.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตารางที่ 22 ภาวะโภชนาการของเด็กวัยก่อนเรียน อายุ 0-60 เดือน (ร้อยละ)

พื้นที่	ระดับปกติ	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3
ภาคกลาง	89.78	9.82	0.39	0.01
ภาคตะวันออก	88.24	10.79	0.94	0.04
ภาคใต้	80.98	17.21	1.76	0.05
ภาคเหนือ	79.51	18.71	1.72	0.06
ภาคตะวันออก/เหนือ	71.46	25.74	2.76	0.04
เฉลี่ย72 จังหวัด (ยกเว้นกรุงเทพมหานคร)	78.0	19.99	1.97	0.04

ภาคผนวก ข

ภาคผนวก ข.1

ก. สูตรอาหารผสม ตามที่กำหนดใน AOAC 1984 (21)

ตัวอย่าง X* กรัม	= (1.60 x 100) / % N of sample	
cottonseed oil	8 - [(X x % ether extract)/100]	กรัม
salt mixture	5 - [(X x % ash)/100]	กรัม
vitamin mixture	1	กรัม
cellulose	1 - [(X x % crude fiber)/100]	กรัม
water	5 - [(X x % moisture)/100]	กรัม
sucrose หรือ corn starch	จนครบ 100 กรัม	

(ในการทดลองใช้ sucrose : corn starch = 2 : 1 และใช้น้ำมันข้าวโพดแทน cottonseed oil)

ข. ส่วนประกอบของเกลือแร่(mineral หรือ salt mixture)

แบ่ง NaCl บางส่วน จากทั้งหมด 139.3 กรัม มาบดกับ 0.79 กรัม ของ KI ให้ละเอียดและเข้ากัน NaCl ส่วนที่เหลือแบ่งมาผสมกับ 389.0 กรัม KH_2PO_4, 57.3 กรัม $MgSO_4$ (anhydrous) , 381.4 กรัม $CaCO_3$, 27.0 กรัม $FeSO_4.7H_2O$,4.01 กรัม $MnSO_4.H_2O$, 0.548 กรัม $ZnSO_4.7H_2O$, 0.477 กรัม $CuSO_4.5H_2O$, และ 0.023 กรัม $CoCl_2.6H_2O$ นำมาบดผสมกับส่วนผสมของ NaCl - KI ที่เตรียมไว้ข้างต้นผสมให้เข้ากัน

ค. ส่วนประกอบของวิตามิน (vitamin mixture)

ดัดแปลงจาก AOAC* และ vitamin mixture ของ Nutrition Biochemicals Corp*, Cleveland, Ohio, U.S.A. โดยใช้ Biovit® ของ F.E.Zuellig มาเจือจาง 15 เท่าด้วย glucose มีส่วนประกอบดังนี้

Vitamin A	1,000,000	IU.
Vitamin D_3	100,000	IU.
Vitamin E	133.3	IU.
Vitamin K (Menadione)	0.13	IU.
Niacin	0.67	กรัม
Panthothenic acid	0.37	กรัม
Riboflavin (B_2)	0.17	กรัม
Thiamine (B_1)	0.08	กรัม
Pyridoxine (B_6)	0.20	กรัม
Folic acid	0.02	กรัม
Cyanocobalamin (B_{12})	0.03	กรัม
Glucose to	1000	กรัม

* อยู่ในภาคผนวก ข.1.1 และ ข.1.2 ตามลำดับ

ภาคผนวก ข.1.1

Vitamin Mixture (AOAC 1984)

Vitamin A	2000	IU.
Vitamin D	200	IU.
Vitamin E	10	IU.
Menadione (K)	0.5	mg.
Choline	200	mg.
p-aminobenzoic acid	10	mg.
Inositol	10	mg.
Niacin	4	mg.
Ca-D-panthothenate	4	mg.
Riboflavin	0.8	mg.
Thiamine HCl	0.5	mg.
Pyridoxine HCl	0.5	mg.
Folic acid	0.2	mg.
Biotin	0.04	mg.
Vitamin B_{12}	0.003	mg.
Glucose to	1000	g.

ภาคผนวก ข.1.2

Vitamin Mixture

(Nutrition Biochemicals Corp, Cleveland, Ohio, USA.)

Vitamin A (200,000 IU. retinol acetate /g)	4.5	g.
Vitamin D (400,000 IU. Calciferol /g)	0.25	g.
Niacin	4.5	g.
Ca-D-panthothenate	30.0	g.
Riboflavin	1.0	g.
Thiamine HCl	1.0	g.
Pyridoxine HCl	1.0	g.
Folic acid	0.09	g.
Biotin	0.02	g.
Vitamin B_{12}	1.4	g.
Ascorbic acid	45.0	g.
Glucose to	1000.0	g.

ภาคผนวก ข. 2

ตารางที่ 23 ส่วนประกอบของอาหารสำหรับกลุ่มทดลอง ที่ได้คำนวณไว้ตามสูตรของ AOAC 1984 (กรัม)

ส่วนประกอบ	กลุ่มมาตรฐาน	กลุ่มทดลอง 1	กลุ่มทดลอง 2	กลุ่มทดลอง 3
เคซีอิน(91.5 % โปรตีน)	546	-	-	-
กากกระบก(27.7 % โปรตีน)	-	1803	1803	-
น้ำมันข้าวโพด	400	243	-	400
ไขมันกระบก	-	-	243	-
Salt mixture	250	131	131	250
Vitamin mixture	50	50	50	50
Cellulose	50	-	-	50
น้ำตาลทราย	2,333.3	1,724	1,724	2,666.7
แป้งข้าวโพด	1,166.7	862	862	1,333.3
ความชื้น	204	187	187	250
น้ำหนักรวม	5,000	5,000	5,000	5,000

ภาคผนวก ข. 3

ตารางที่ 24 ปริมาณสารอาหารในอาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์ทดลอง และในเคซีอินมาตรฐาน(ร้อยละ)

สารอาหาร	กลุ่มมาตรฐาน	กลุ่มทดลอง 1	กลุ่มทดลอง 2	กลุ่มไม่มีโปรตีน	เคซีอินมาตรฐาน
ความชื้น	9.06	7.48	7.51	8.22	8.8
	±0.11	±0.10	±0.21	±0.20	±0.1
โปรตีน	9.28	9.62	9.63	-	91.5
	±0.08	±0.08	±0.05		±0.2
ไขมัน	7.85	8.08	7.95	8.00	0.08
	±0.05	±0.09	±0.40	±0.05	±0.02
กากใย *	-	0.64	0.48	-	-
		±0.08	±0.10		
เถ้า	3.82	4.47	4.20	3.81	1.6
	±0.08	±0.02	±0.10	±0.05	±0.1
คาร์โบไฮเดรต	69.99	69.71	70.23	79.97	6.8
	±0.10	±0.10	±0.10	±0.10	±0.1

* วิเคราะห์ไม่พบกากใยอาหาร ในอาหารกลุ่มมาตรฐาน และกลุ่มไม่มีโปรตีน

ภาคผนวก ค.

ภาคผนวก ค. 1

ตารางที่ 25 ปริมาณความเข้มข้นของแร่ธาตุ ในเมล็ดกระบกและกากกระบก (ppm) ในสารละลายตัวอย่าง

ความเข้มข้น	blank	เมล็ดกระบก A[1]	เมล็ดกระบก B[2]	กากกระบก A[3]	กากกระบก B[4]
โซเดียม	0.08	0.6	0.8	0.6	2.3
โปตัสเซียม	0.30	62.5	60.0	190.0	181.2
แคลเซียม	3.70	15.6	16.4	36.8	38.8
ทองแดง	0.20	0.2	0.2	0.5	0.5
แมงกานีส	0.10	0.9	0.9	1.8	1.8
แมกนีเซียม	11.90	25.0	23.0	55.0	62.5
เหล็ก	2.00	2.0	2.0	18.6	18.0
สังกะสี	0.10	0.4	0.4	1.0	1.0

[1] เมล็ดกระบก 1.0079 กรัม/100 มิลลิลิตร

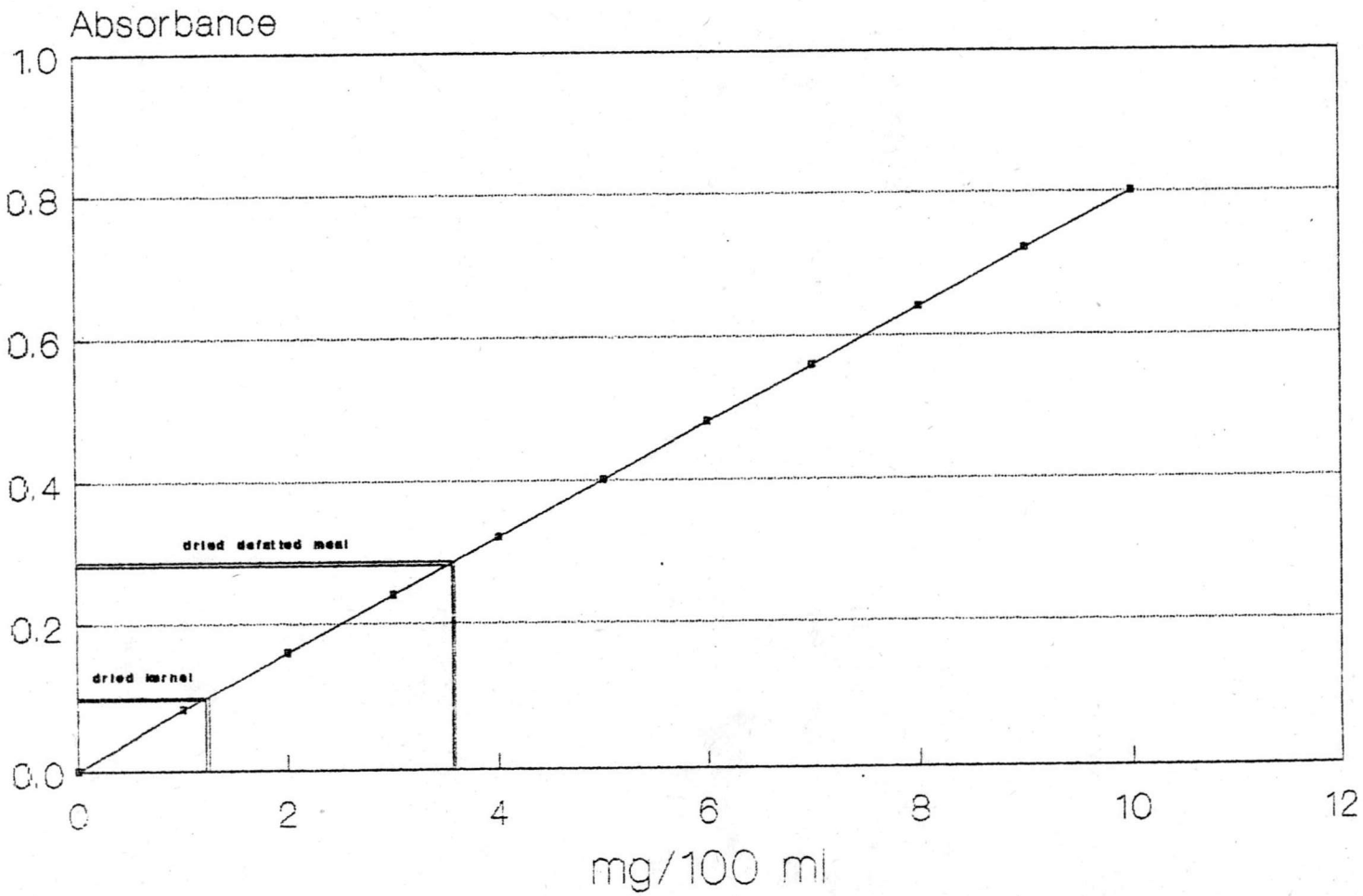
[2] เมล็ดกระบก 1.0225 กรัม/100 มิลลิลิตร

[3] กากกระบก 1.0189 กรัม/100 มิลลิลิตร

[4] กากกระบก 1.0329 กรัม/100 มิลลิลิตร

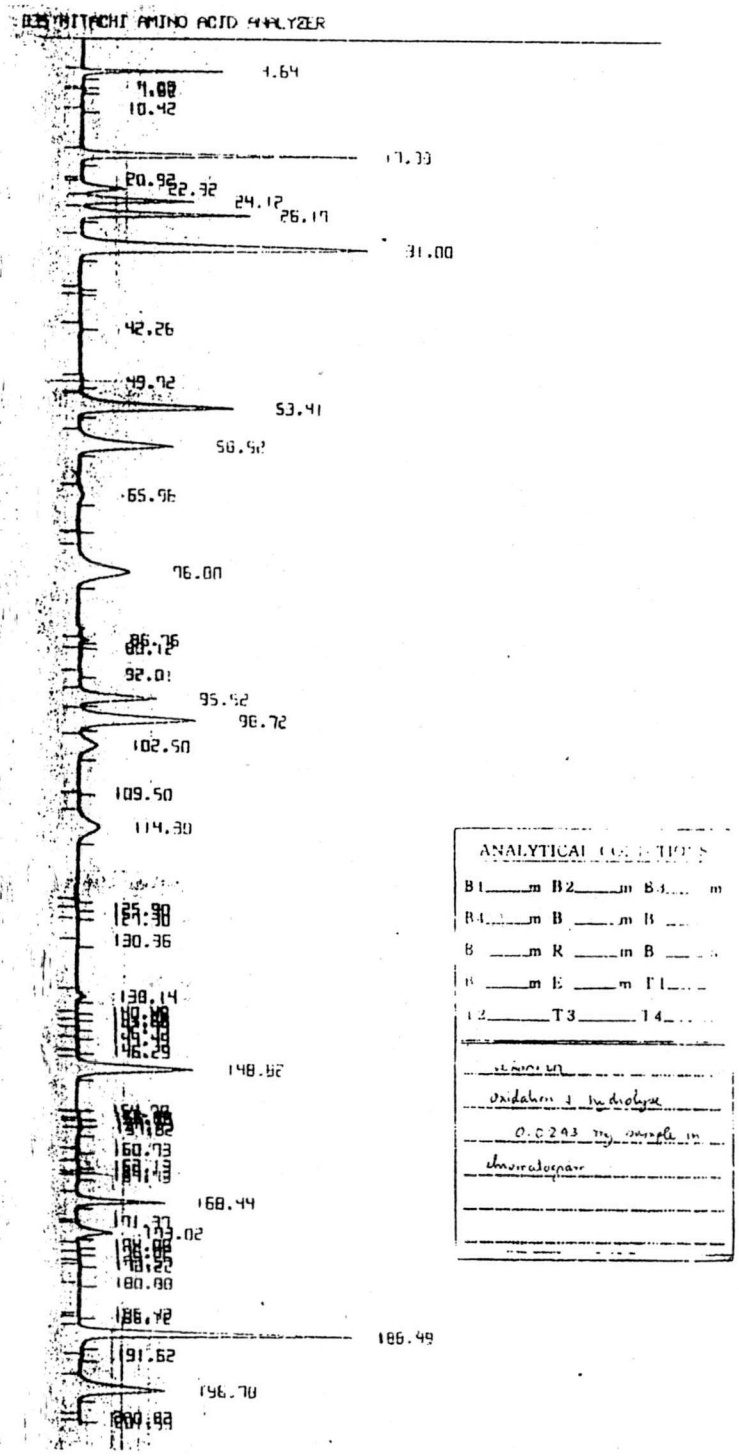
ภาคผนวก ค. 2

รูปที่ 9 กราฟมาตรฐานของสารละลายฟอสเฟตมาตรฐาน



ภาคผนวก ค. 3

รูปที่ 10 โครมาโตรแกรมของกรดอะมิโน ในโปรตีนจากเมล็ดกระบก



SAMPLE TAG
730 49
INST. DATE
1 1987 11.05
MIN. A CAL TABLE .
30000 3 11

NO.	NAME		TIME	HEIGHT	AREA	FACT	N MOL	N GRAM
1	CYSO3H		4.64	29521	970944	20092	17.494	
5	ASP		17.33	57669	2593608	20035	54.039	
7	METSON		22.32	8904	574338	20824	11.960	2169.15
8	THR		24.12	23174	1256964	19104	24.113	
9	SER		26.17	34830	1825008	19773	34.262	
10	GLU		31.00	59701	4003603	19191	88.937	2503.01
14		0	49.72	616	60421	1000	0.068	0.00
15	GLY		53.41	32049	2619461	17594	46.006	
16	ALA		58.92	19506	1917043	19445	37.276	
17		0	65.96	957	113614	1000	0.113	0.00
19	VAL		76.80	10638	1644427	19134	32.451	2621.29
20	~~BYS~~		86.76	1389	45967	10522	0.851	204.50
23	ILE		95.52	16044	1246607	19580	24.408	
24	LEU		98.72	23950	2261929	18921	41.539	
25	TYR		102.50	3752	507349	20400	10.206	1862.83
27	PHE		114.30	4475	744999	23519	17.521	2619.69
31		0	130.36	419	39062	1000	0.039	0.00
32		0	138.14	1719	176892	1000	0.176	0.00
38	NH3		148.02	24055	2020437	44214	89.685	1524.65
42		0	159.13	902	50029	1000	0.050	0.00
43		0	167.02	1059	70439	1000	0.070	0.00
48	LYS		168.44	19359	932337	17921	16.709	2442.76
50	HIS		173.02	7200	506256	20421	10.339	1604.49
54		0	178.22	627	37674	1000	0.037	0.00
55		0	180.08	492	30922	1000	0.030	0.00
58		0	188.49	57056	9955619	1000	9.955	0.00
59		0	191.62	760	66502	1000	0.066	0.00
60	ARG		196.78	19191	1714058	20944	35.999	

SAMPLE TAG
730 49
INST. DATE
2 1987 11.05
MIN. A CAL TABLE
30000 3 21

NO.	NAME		TIME	HEIGHT	AREA	FACT	N MOL	N GRAM
1		0	4.64	6764	225420	1000	0.225	0.00
3		0	7.62	1357	50459	1000	0.050	0.00
5		0	17.33	11724	549523	1000	0.549	0.00
6		0	20.82	689	40740	1000	0.040	0.00
7		0	22.32	2055	153990	1000	0.153	0.00
8		0	24.12	4755	299908	1000	0.299	0.00
9		0	26.17	7044	430567	1000	0.430	0.00
10		0	31.01	12454	1199476	1000	1.199	0.00
12	PRO		49.68	3923	443856	35455	15.796	1909.74
13		0	53.41	6559	642617	1000	0.642	0.00
14		0	58.92	4259	520741	1000	0.520	0.00
18		0	74.52	810	31951	1000	0.031	0.00
19		0	76.72	2077	352458	1000	0.352	0.00

ภาคผนวก ค. 4

ตารางที่ 26 ปริมาณความเข้มข้นของกรดอะมิโน ในโปรตีนจากกากกระบก

amino acid	MW	nmole/mg
Alanine	89.09	153.41
Arginine	174.20	147.73
Aspartic acid	133.10	222.37
Cystine	240.23	35.99
Glutamic acid	147.13	365.58
Glycine	75.07	189.66
Histidine	155.16	42.55
Isoleucine	131.17	100.45
Leucine	131.17	170.94
Lysine	146.13	68.76
Methionine	149.21	49.22
Phenylalanine	165.19	72.09
Proline(440)	115.13	129.50
Serine	105.09	140.98
Threonine	119.12	99.21
tyrosine	181.19	42.30
Valine	117.15	133.53
Ammonia	17.00	369.07

ภาคผนวก ค. 5

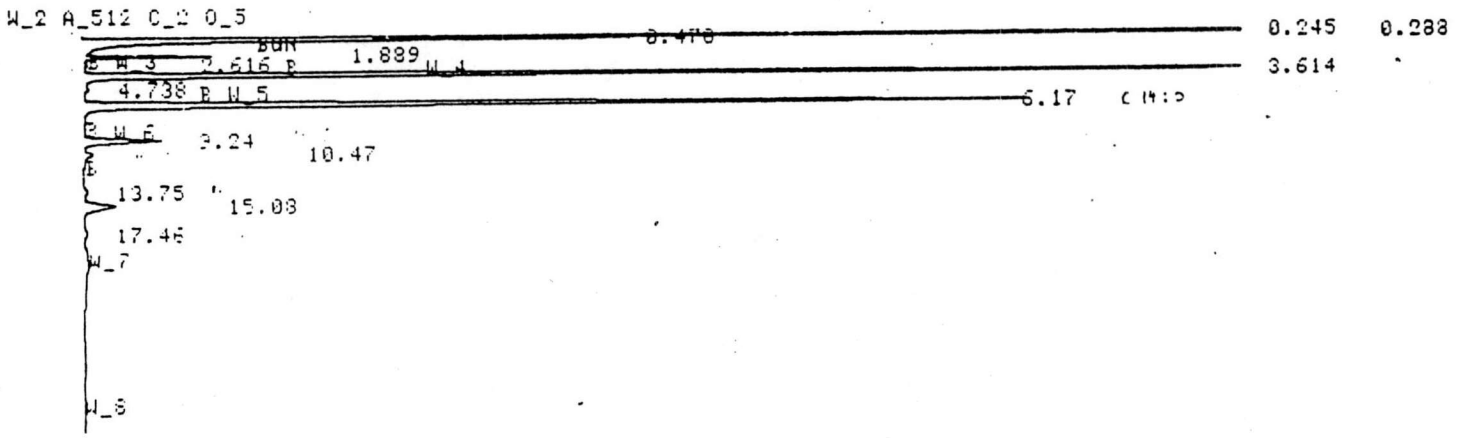
ตารางที่ 27 ปริมาณกรดอะมิโนที่จำเป็นตามมาตรฐานของ FAO/WHO 1973[1]

amino acid	MG. PER G. OF PROTEIN
Histidine	*
Isoleucine	40
Leucine	70
Lysine	55
Methionine + Cystine	35
Phenylalanine + Tyrosine	60
Threonine	40
Tryptophan	10
Valine	50
TOTAL + Histidine	360

[1] จาก Joint FAO/WHO Ad Hoc Expert Committee, Energy and Protein Requirement, WHO Tech. Rep. No. 522, Geneva, Switzerland, 1973

ภาคผนวก ค. 6

รูปที่ 11 โครมาโตกราฟของกรดไขมัน ในไขมันกระบือ



FILE 3 RUN 2 STARTED 14:04.4 87/10/15 COOKING กร:วก
N METHOD 1 %FATTY ACID LAST EDITED 13:00.1 87/10/15

RT	AREA	BC	RT/10	RF	AREA PERCENT	NAME	
			0.103	1.000000E+00		C8:0	Caprylic
1.889	5538885		0.189	1.000000E+00	2.8988	C10:0	Capric
3.614	89133264	T	0.361	1.000000E+00	46.6483	C12:0	Lauric
6.17	81909128		0.618	1.000000E+00	42.8676	C14:0	myristic
9.24	8050760	T	0.925	1.000000E+00	4.2134	C16:0	Palmitic
13.75	668013	T	1.375	1.000000E+00	0.3496	C18:0	Stearic
15.08	5111674	V	1.509	1.000000E+00	2.6752	C18:1	oleic
17.46	663154	V	1.746	1.000000E+00	0.3471	C18:2	Linoleic
			1.927	1.000000E+00		C20:0	Arachidic
			2.066	1.000000E+00		C18:3	Linolenic
			2.522	1.000000E+00		C>20:0	

7 MATCHED COMPONENTS 99.13% OF TOTAL AREA
3 UNKNOWN PEAKS > UNRET PK 0.87% OF TOTAL AREA
10 PEAKS > AREA REJECT 192761246 TOTAL AREA

ภาคผนวก ง

ภาคผนวก ง.1

ค่าสถิติของการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance หรือ ANOVA) มีสูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{SS total} = \text{SS within} + \text{SS among} \quad \text{มี DF} = N-1$$

$$\text{SS within} = \sum_{j=1}^{k}\sum_{i=1}^{n} X_{ij}^2 - \sum_{j=1}^{k} \frac{T_{ij}^2}{N_{ij}} \quad \text{มี DF} = N-k$$

$$\text{SS among} = \sum_{j=1}^{k} T_{ij} - \frac{T_{ij}^2}{N} \quad \text{มี DF} = k-1$$

$$\text{MS within} = \text{SS within} \;/\; N-k$$

$$\text{MS among} = \text{SS among} \;/\; k-1$$

$$\text{VR} = \text{MS among} \;/\; \text{MS within}$$

โดยค่า $i = 1,2,3,\ldots,10$

$j = 1,2,3$

n = จำนวนหน่วยทดลองทั้งหมดภายในแต่ละทรีตเม้นต์ (10)

k = จำนวนทรีตเม้นต์ทั้งหมด (3)

N = จำนวนหน่วยทดลองทั้งหมด (30)

Honestly Significant Difference test(HSD) เป็นค่าที่ใช้เปรียบเทียบผลต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละคู่ ที่ระดับ = 0.05 และ 0.01

$$HSD = q_{\alpha,k,n-k} \sqrt{MSE} \;/\; N$$

โดยค่า MSE = Error Mean Square จากตาราง ANOVA หรือ SS within

q = ค่าจากตาราง Percentage Points of the Studentized Range

ดังนั้นถ้าค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละคู่ที่พิจารณามากกว่าค่า HSD นี้ แสดงว่ามีความแตกต่างระหว่างคู่นั้นจริง

จากตารางที่ 16 แสดงการเปรียบเทียบค่า PER ของสัตว์ทดลอง 3 กลุ่ม เมื่อเลี้ยงนาน 28 วัน สามารถคำนวณค่าทางสถิติ เขียนเป็นตาราง ANOVA ดังนี้คือ

Source of Variation	Sum of Square	DF	Mean square	VR
SS among	10.3432	2	5.172	94.73
SS within	1.4742	27	0.0546	
SS total	11.81763	29		

จากตาราง Percentiles of the F distribution ที่ df 2,27 ของ $F_{.95}$ = 3.35 ซึ่งน้อยกว่าค่า VR ดังนั้นจึงมีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม โดยค่า p Value = 0.005 เพราะค่า VR นี้ มากกว่าค่า $F_{.995}$ ซึ่งเท่ากับ 6.49 เมื่อพิจารณาคู่ที่แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม หาค่า HSD ที่ = 0.05 เท่ากับ 3.51 $\sqrt{0.0546/30}$ = 0.1497

ที่ = 0.01 เท่ากับ 4.50 $\sqrt{0.0546/30}$ = 0.1920

ค่าความแตกต่างกันระหว่าง กลุ่มทดลอง 1 - กลุ่มทดลอง 2 มีค่า 0.36

กลุ่มเคซิอิน - กลุ่มทดลอง 1 มีค่า 1.03

กลุ่มเคซิอิน - กลุ่มทดลอง 2 มีค่า 1.39

ซึ่งมากกว่าค่า HSD ทั้ง 2 ระดับ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มทั้ง 3 อย่างมีนัยสำคัญที่ ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 %

จากตารางที่ 24 แสดงการเปรียบเทียบค่า NPR ของสัตว์ทดลอง 3 กลุ่ม เมื่อเลี้ยงนาน 10 และ 14 วัน สามารถเขียนเป็นตาราง ANOVA ดังนี้คือ

Source of Variation	Sum of square	DF	Mean Square	VR
SS among	171.42364	2	85.71182	578.63
SS within	3.99948	27	0.14813	
SS total (10 วัน)	175.42312	29		

Source of Variation	Sum of square	DF	Mean Square	VR
SS among	165.00989	2	82.5049	785.53
SS within	2.83585	27	0.10503	
SS total	167.845	29		

จากตาราง Percentiles of the F Distribution ที่ df 2,27 ของ $F_{.95}$ = 3.35 ซึ่งน้อยกว่าค่า VR แสดงว่ามีความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่ p Value = 0.005 ซึ่งมีค่าของ $F_{.995}$ เท่ากับ 6.49

ค่า HSD ที่ระดับ = 0.05

$$HSD_{10\ วัน} = 3.51\sqrt{0.14813/30} = 0.2466$$

$$HSD_{14\ วัน} = 3.51\sqrt{0.10503/30} = 0.2077$$

ค่า HSD ที่ระดับ = 0.01

$$HSD_{10\ วัน} = 4.50\sqrt{0.14813/30} = 0.3162$$

$$HSD_{14\ วัน} = 4.50\sqrt{0.10503/30} = 0.2663$$

ซึ่งความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลอง 1 - กลุ่มทดลอง 2 กลุ่มเคซีอิน -- กลุ่มทดลอง 1 และ กลุ่มเคซีอิน - กลุ่มทดลอง 2 มีค่ามากกว่าค่า HSD ทั้ง 10 และ 14 วัน จึงสรุปได้ว่ามีความแตกต่างระหว่างกลุ่มทั้ง 3 อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 %

ภาคผนวก ง. 2

ตารางที่ 28 ปริมาณสารอาหารที่ร่างกายต้องการ ตามคำแนะนำของ FAO/WHO

Age	Body weight	Energy [a]		Protein [a,b]	Vitamin A [c,d]	Vitamin D [c,f]	Thiamin [c]	Ribo-flavin [c]	Niacin [c]	Folic acid [e]	Vitamin B_{12} [e]	Ascorbic acid [e]	Calcium [g]	Iron [e,h]
	(kg)	(kcal)	(MJ)	(g)	(μg)	(μg)	(mg)	(mg)	(mg)	(μg)	(μg)	(mg)	(g)	(mg)
Children														
< 1	7.3	820	3.4	14	300	10.0	0.3	0.5	5.4	60	0.3	20	0.5–0.6	5–10
1–3	13.4	1360	5.7	16	250	10.0	0.5	0.8	9.0	100	0.9	20	0.4–0.5	5–10
4–6	20.2	1830	7.6	20	300	10.0	0.7	1.1	12.1	100	1.5	20	0.4–0.5	5–10
7–9	28.1	2190	9.2	25	400	2.5	0.9	1.3	14.5	100	1.5	20	0.4–0.5	5–10
Male adolescents														
10–12	36.9	2600	10.9	30	575	2.5	1.0	1.6	17.2	100	2.0	20	0.6–0.7	5–10
13–15	51.3	2900	12.1	37	725	2.5	1.2	1.7	19.1	200	2.0	30	0.6–0.7	9–18
16–19	62.9	3070	12.8	38	750	2.5	1.2	1.8	20.3	200	2.0	30	0.5–0.6	5–9
Female adolescents														
10–12	38.0	2350	9.8	29	575	2.5	0.9	1.4	15.5	100	2.0	20	0.6–0.7	5–10
13–15	49.9	2490	10.4	31	725	2.5	1.0	1.5	16.4	200	2.0	30	0.6–0.7	12–24
16–19	54.4	2310	9.7	30	750	2.5	0.9	1.4	15.2	200	2.0	30	0.5–0.6	14–28
Adult man (moderately active)	65.0	3000	12.6	37	750	2.5	1.2	1.8	19.8	200	2.0	30	0.4–0.5	5–9
Adult woman (moderately active)	55.0	2200	9.2	29	750	2.5	0.9	1.3	14.5	200	2.0	30	0.4–0.5	14–28
Pregnancy (later half)		+350	+1.5	38	750	10.0	+0.1	+0.2	+2.3	400	3.0	50	1.0–1.2	*i*
Lactation (first 6 months)		+550	+2.3	46	1200	10.0	+0.2	+0.4	+3.7	300	2.5	50	1.0–1.2	*i*

a *Energy and Protein Requirements:* Report of a Joint FAO/WHO Expert Group, FAO, Rome, 1972

b As egg or milk protein.

c *Requirements of Vitamin A, Thiamin, Riboflavin and Niacin:* Report of a joint FAO/WHO Expert Group, FAO, Rome, 1965.

d As retinol.

e *Requirements of Ascorbic Acid, Vitamin D, Vitamin B_{12}, Folate and Iron:* Report of a Joint FAO/WHO Expert Group, FAO, Rome, 1970.

f As cholecalciferol.

g *Calcium Requirements:* Report of a FAO/WHO Expert Group, FAO, Rome, 1961.

h On each line the lower value applies when over 25 per cent of calories in the diet come from animal foods, and the higher value when animal foods represent less than 10 per cent of calories.

i For women whose iron intake throughout life has been at the level recommended in this table, the daily intake of iron during pregnancy and lactation should be the same as that recommended for non-pregnant, non-lactating women of childbearing age. For women whose iron status is not satisfactory at the beginning of pregnancy, the requirement is increased; and in the extreme situation of women with no iron stores, the requirement can probably not be met without supplementation.

ภาคผนวก ง. 3

ตารางที่ 29 Food and Nutrition Board, National Academy of Sciences–National Research Council Recommended Daily Dietary Allowances,* Revised 1980 Designed for the maintenance of good nutrition of practically all healthy people in the U.S.A. (19)

	Age (years)	Weight (kg)	Weight (lb)	Height (cm)	Height (in)	Protein (g)	Fat-Soluble Vitamins: Vitamin A (μg RE)†	Fat-Soluble Vitamins: Vitamin D (μg)‡	Fat-Soluble Vitamins: Vitamin E (mg α-TE)§	Water-Soluble Vitamins: Vitamin C (mg)	Water-Soluble Vitamins: Thiamin (mg)	Water-Soluble Vitamins: Riboflavin (mg)	Water-Soluble Vitamins: Niacin (mg NE)‖	Water-Soluble Vitamins: Vitamin B-6 (mg)	Water-Soluble Vitamins: Folacin¶ (μg)	Water-Soluble Vitamins: Vitamin B-12 (μg)	Minerals: Calcium (mg)	Minerals: Phosphorus (mg)	Minerals: Magnesium (mg)	Minerals: Iron (mg)	Minerals: Zinc (mg)	Minerals: Iodine (μg)
Infants	0.0–0.5	6	13	60	24	kg × 2.2	420	10	3	35	0.3	0.4	6	0.3	30	0.5**	360	240	50	10	3	40
	0.5–1.0	9	20	71	28	kg × 2.0	400	10	4	35	0.5	0.6	8	0.6	45	1.5	540	360	70	15	5	50
Children	1–3	13	29	90	35	23	400	10	5	45	0.7	0.8	9	0.9	100	2.0	800	800	150	15	10	70
	4–6	20	44	112	44	30	500	10	6	45	0.9	1.0	11	1.3	200	2.5	800	800	200	10	10	90
	7–10	28	62	132	52	34	700	10	7	45	1.2	1.4	16	1.6	300	3.0	800	800	250	10	10	120
Males	11–14	45	99	157	62	45	1000	10	8	50	1.4	1.6	18	1.8	400	3.0	1200	1200	350	18	15	150
	15–18	66	145	176	69	56	1000	10	10	60	1.4	1.7	18	2.0	400	3.0	1200	1200	400	18	15	150
	19–22	70	154	177	70	56	1000	7.5	10	60	1.5	1.7	19	2.2	400	3.0	800	800	350	10	15	150
	23–50	70	154	178	70	56	1000	5	10	60	1.4	1.6	18	2.2	400	3.0	800	800	350	10	15	150
	51+	70	154	178	70	56	1000	5	10	60	1.2	1.4	16	2.2	400	3.0	800	800	350	10	15	150
Females	11–14	46	101	157	62	46	800	10	8	50	1.1	1.3	15	1.8	400	3.0	1200	1200	300	18	15	150
	15–18	55	120	163	64	46	800	10	8	60	1.1	1.3	14	2.0	400	3.0	1200	1200	300	18	15	150
	19–22	55	120	163	64	44	800	7.5	8	60	1.1	1.3	14	2.0	400	3.0	800	800	300	18	15	150
	23–50	55	120	163	64	44	800	5	8	60	1.0	1.2	13	2.0	400	3.0	800	800	300	18	15	150
	51+	55	120	163	64	44	800	5	8	60	1.0	1.2	13	2.0	400	3.0	800	800	300	10	15	150
Pregnant						+30	+200	+5	+2	+20	+0.4	+0.3	+2	+0.6	+400	+1.0	+400	+400	+150	††	+5	+25
Lactating						+20	+400	+5	+3	+40	+0.5	+0.5	+5	+0.5	+100	+1.0	+400	+400	+150	††	+10	+50

(Recommended Dietary Allowances. Washington, DC, National Academy of Sciences, 1980)

* The allowances are intended to provide for individual variations among most normal persons as they live in the United States under usual environmental stresses. Diets should be based on a variety of common foods in order to provide other nutrients for which human requirements have been less well defined.

† Retinol equivalents. 1 retinol equivalent = 1 μg retinol or 6 μg β carotene. See text for calculation of vitamin A activity of diets as retinol equivalents.

‡ As cholecalciferol. 10 μg cholecalciferol = 400 IU of vitamin D.

§ α-tocopherol equivalents. 1 mg *d*-α tocopherol = 1 α-TE. See text for variation in allowances and calculation of vitamin E activity of the diet as α-tocopherol equivalents.

‖ 1 NE (niacin equivalent) is equal to 1 mg of niacin or 60 mg of dietary tryptophan.

¶ The folacin allowances refer to dietary sources as determined by *Lactobacillus casei* assay after treatment with enzymes (conjugases) to make polyglutamyl forms of the vitamin available to the test oganism.

** The recommended dietary allowance for vitamin B_{12} in infants is based on average concentration of the vitamin in human milk. The allowances after weaning are based on energy intake (as recommended by the American Academy of Pediatrics) and consideration of other factors, such as intestinal absorption.

†† The increased requirement during pregnancy cannot be met by the iron content of habitual American diets nor by the existing iron stores of many women; therefore the use of 30–60 mg of supplemental iron is recommended. Iron needs during lactation are not substantially different from those of nonpregnant women, but continued supplementation of the mother for 2–3 months after parturition is advisable in order to replenish stores depleted by pregnancy.

ภาคผนวก ง. 4

ตารางที่ 30 ปริมาณสารอาหารของเมล็ดพืชชนิดต่างๆ เปรียบเทียบกับเมล็ดกระบก (100 กรัม) (20)

อาหาร	Cal. Units	ความชื้น	โปรตีน	ไขมัน	คาร์โบไฮเดรต	กากใยอาหาร	แคลเซียม (มก.)	ฟอสฟอรัส (มก.)	เหล็ก (มก.)	วิตามิน(มก.)			
										เอ IU	บี1	บี2	ไนอาซิน
เมล็ดกระบก*	527	22.25	10.56	46.96	15.60	2.99	1.21	2.34	0.00	0	0.04	0.12	0.58
กากกระบก*	360	6.65	25.88	8.12	45.86	7.33	3.32	5.67	1.59	0	—	—	—
ถั่วลิสง	548	7.30	23.40	45.30	21.60	2.10	58.00	357.00	2.20	0	1.00	0.13	16.80
เมล็ดทานตะวัน	490	8.50	16.70	32.80	38.60	3.70	92.00	632.00	5.80	0	0.00	0.07	2.40
เมล็ดมะม่วงหิมพานต์	568	4.00	18.40	46.30	28.70	0.60	28.00	462.00	3.60	8	0.25	0.34	2.40
มันฮ่อ	647	3.60	18.20	63.60	12.60	1.60	106.00	326.00	3.00	0	0.50	0.08	3.00
ถั่วเหลือง	403	10.00	34.10	17.70	33.50	4.90	226.00	554.00	8.40	80	1.10	0.31	2.20
ถั่วเขียว	356	6.10	24.40	1.00	64.60	4.30	125.00	340.00	5.70	130	0.66	0.22	2.40
เกาลัด	259	35.80	3.80	1.20	57.90	1.50	30.00	91.00	1.80	0	0.21	0.19	1.40
Almond(21)	598	3.30	18.60	54.20	19.50	2.70	234.00	504.00	4.70	0	0.24	0.92	3.52

* จากการทดลอง

ภาคผนวก ง.5

ตารางที่ 31 ค่า Biological Value และ Net protein Utilization ของโปรตีนที่ได้จากแหล่งต่างๆ (22)

อาหาร	BV	NPU
นมสด	84.5	81.6
ไข่	93.7	93.5
เนื้อปลา	76	79.5
เนื้อไก่	74.3	72.9
ข้าวเจ้า	64	62.7
ถั่วเหลือง(สุก)	72.8	61.4
เมล็ดทานตะวัน	69.6	58.1
lima bean	66.5	51.5
เมล็ดกระบก*	97.45	66.04

* จากการทดลอง

ประวัติ

นางสาว สุดสงวน เลาหวินิจ เกิดเมื่อวันที่ 5 เมษายน พ.ศ.2503 ที่กรุงเทพมหานคร จบการศึกษาเภสัชศาสตร์บัณฑิตจากคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ปีการศึกษา 2526 ปัจจุบันทำงานอยู่ที่ บริษัท เหล่าธงสิงห์ จำกัด เป็นโรงงานผลิตน้ำมันพืช ตั้งอยู่เลขที่ 349 หมู่ที่ 1 ถนนสุขสวัสดิ์ ตำบลบางปลากด กิ่งอำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ

95
10
105