

유유아(乳幼兒) 및 성장기아동을 위한 영양식품 개발에 관한 연구

—(4) F-P-5, F-P-6 및 F-P-7의 영양학적, 생화학적 검토 및 그 저장성—

한국과학기술연구소 식량자원연구실

권 태 완 · 최 흥 식

이화여자대학교 가정대학 식품영양학과

김 숙 회

우석대학교 의과대학 소아과

이 현 급

Abstract=

Development of Protein-rich Food Mixtures for Infants and Growing Children in Korea

(4) Nutritional and Biochemical Evaluation of Formulas
F-P-5, F-P-6, F-P-7 and storage stability of F-P-4

Tai-Wan Kwon*, Hong-Sik Cheigh*, Sook-He Kim**, and Hyun-Keum Lee***

*Food Resources Laboratory, Korea Institute of Science & Technology, Seoul, Korea;

**Dept. of Food & Nutrition, College of Home Economics, Ewha Woman's University;

***Dept. of Pediatrics, College of Medicine, Woo-Sok University

From the previous studies, F-P-4 formula was found to be comparable to full fat dry milk in its nutritive value and feeding performance. However, an attempt was made in order to make sure whether or not any possibility might exist, by which further improvement of nutritive quality and simultaneous reduction of product costs may be achieved. Using F-P-4 as a control, modifications were made in new formulas, F-P-5, F-P-6 and F-P-7 by reducing FPC, eliminating yeast from the mixture, and by enriching with methionine as needed. In particular, F-P-7 is completely free of FPC, hydrogenated oil and yeast. Yet, levels of total protein and fat were kept equal to those of F-P-4 in all formulas.

An animal feeding test for all formulas using 10 female rats per group for 8 weeks and an infant feeding trial for F-P-5 and F-P-6 with 5 of each female infants under age of one for one month were conducted along with F-P-4 as a control. Almost the same results were obtained with F-P-4, 5 and 6, but F-P-7 showed the lowest body weight gain. FER of F-P-5 and 6 was 0.20 as was with F-P-4, while that of F-P-7 was 0.16. Acceptability to infants was excellent; growth, appearance and biochemical data were normal.

As an example F-P-4 packed in 0.04 mm polyethylene bags was used for storage study at 25°C and relative humidity of 65~80% for 8 months. Although viable bacterial counts and vitamin C contents were reduced, peroxide and TBA values were increased gradually during such storage. Since there are also significant changes in color and organoleptic quality, the expected shelf life

under the given conditions is considered to be about 2 months and thus further works are needed both on the product and packaging in order to improve the storage stability.

Either elimination of yeast form F-P-4, that is F-P-5, or partial replacement of FPC with methionine, that is F-P-6 may well reduce material costs about 10%. Considering blending process of ingredients, F-P-5 is thus found to be the best formula developed. While F-P-7 free of FPC is inferior in its nutritive quality than that of others, but significantly superior than of rice. Furthermore, the material cost of the product can be reduced about 20% from that of F-P-4. And thus this vegetable blend is considered to be useful as a low cost supplementary food mixture for growing children.

서 론

우리나라 유아(乳幼兒) 및 성장기 아동을 위하여, 단일 완전식품 및 다목적 식품의 개발을 목표로 시작된 일련의 연구 중 이미 제 1보¹⁾에서는 제품의 조제(調製)와 그 이화학적 성상(性状)에 대해서, 제 2보²⁾에서는 동물사육시험을 통한 제품의 영양학적 평가에 대해서, 그리고 제 3보³⁾에서는 유아급식에 의한 제품의 기호성과 취식유아에 대한 임상학적 소견을 살펴본 바 있다.

본 영양식품은 국내에서 생산되는 몇가지 농산물을 주원료로 하여 적합한 방법으로 각각 가공하고, 여기에 어단백분(FPC)·효모·설탕·경화유·비타민·무기질 등을 적량 첨가한 후 균일하게 혼합한 담황색분말식품으로서 그 영양가는 전지분유에 상당하였고, 급식결과에 있어서도 우수한 성적을 얻은 바 있다.

본 연구에서는 시제품중 가장 성적이 우수하였던 F-P-4를 기준으로 하여, 보다 영양가를 향상시키면서 제품의 가격을 저하시킬 수 있는 가능성을 구명(究明)하기 위해서 새로운 몇가지 개량제품을 재조제(再調製)하고, 이에 대한 생화학적 영양학적 검토와 함께 저장성을 조사하였으므로 그 결과를 보고하고자 한다.

실험 방법

1. 재료 및 제품의 조제

제 1보¹⁾의 방법에 준하여 원료를 적절히 가공한 후 기타 첨가물과 함께 표 1과 같은 배합비로 균일하게 혼합하여 F-P-5, F-P-6, F-P-7을 조제하였다. 표 1에서 보는 바와 같이 이들 새로운 제품은 F-P-4를 기준으로 하였으며, 어단백분·효모·경화유·메치오닌을 적절히 삭감하거나 추가하였다. 특히 F-P-7은 서당(sucrose) 대신에 포도당으로 대체하고 어단백분·경화유·효모를 제거한 가장 간단한 제품이다.

2. 제품의 일반성분 및 저장중의 성상변화시험

제품의 일반성분⁴⁾은 모든 시제품에 대해서, 그리고

Table 1. Formulation of the modified infant food mixtures

Ingredient	F-P-4 F-P-5 F-P-6 F-P-7 (control)			
	(%)	(%)	(%)	(%)
Cooked rice flour	46	46	46	28
Cooked soybean flour	24	24	23.9	49.8
Sucrose	10	13	6	—
Glucose	—	—	10	20
Fish protein concentrate	7	7	4	—
Hydrogenated soya oil	8	8	8	—
Dry yeast	3	—	—	—
Methionine	—	—	0.1	0.2
Vit., Min. & other additives	2	2	2	2

저장중의 성상변화는 예로서 F-P-4에 대해서 실험하였다. 저장시험에 있어서 제품은 polyethylene film(두께 0.04 mm)으로 포장하여 25°C, 상대습도 65~80%에서 8개월간 저장하고, 저장 전후에 걸쳐서 다음 항목에 대해서 분석하였다.

가. TBA value⁵⁾

나. Peroxide value⁶⁾

다. Viable bacterial population⁷⁾

라. 비타민 C⁸⁾

마. Spectral changes: MgCO₃를 기준물질로 삼고 reflectance attachment를 장치한 Beckman DU-2를 이용하여 340~620 mμ 구간의 reflectance intensity를 측정하였다.

3. 동물사육시험

제 2보에 기술한 방법²⁾에 따라서 젖을 떼 흰쥐를 처음 1주일간은 식이와 환경에 적응토록한 후 10마리씩 F-P-5, F-P-6, F-P-7 및 F-P-4(대조군)의 4군(群)으로 구분하고, 이들을 각각 7주간 사육하여 식이섭취량 및 체중을 조사하였다.

4. 유아급식 및 생화학적 시험

서울시내 모영아원에 수용된 생후 3~12개월된 여아

(체중 5~9 kg) 15명을 5명씩 3개군으로 나누고 3일간의 조절기간이 끝난 후 30일동안, 동물사육시험에서 성적이 우수하였던 F-P-5, F-P-6 및 대조구인 F-P-4에 대하여 급식시험을 행하였다. 본 실험기간중 육아실의 온도는 20~24°C, 습도는 65% 내외를 유지하였고, 일단 끊어서 50°C로 식힌 물에 시계품을 14%의 비율로 균일하게 섞어서 포유병에 넣어 1일 5회씩 먹이고 그 양을 기록하였다. 그리고 기호성, 구토의 유무, 대변의性状 및 회수, 체중 등을 관찰 혹은 측정하였고, 시험초일, 15일, 30일에 채혈(採血)하여 다음과 같은 항목에 대해서 분석하였다.

가. Hemoglobin^{8,10)}

나. Serum protein, albumin 및 globulin¹¹⁾

다. Blood urea nitrogen (BUN)¹²⁾

결과 및 고찰

1. 단백질 및 기타 일반성분의 함량

본 개량제품의 일반성분은 표 2와 같으며, F-P-4와 서로 비슷함을 알 수 있다. 즉 표 1에서와 같이 구성원료의 배합율을 변경하였으나 단백질 및 지방의 함량과 열량은 서로 비슷하게 유지하고 있다. 단백질 21%의 함량은 유아 1일 권장량을 고려한 것이다. 예컨대 생후 12개월된 유아 1일 단백질 소요량은 체중 1kg당 1.2g^{17,18)}이나 이는 표준단백질의 최저소요량으로서 소화율 및 개인차 등을 감안한 실제의 권장량은 1.6g¹⁷⁾ 혹은 1.8g¹⁹⁾이다. 12개월된 유아의 체중은 8.75kg²⁰⁾이므로 단백질의 권장량은 1일 약 16g이 된다. 그러므로 이러한 권장량을 제품 100g으로서는 충분히 공급할 수 있음을 의미한다.

Table 2. Chemical composition of the modified infant food mixtures (%)

	F-P-4 (control)	F-P-5	F-P-6	F-P-7
Moisture	9.2	8.9	8.7	8.1
Protein	21.8	21.6	21.7	22.4
Fat	12.3	12.0	12.4	11.8
Ash	3.8	3.9	4.1	3.9

2. 흰쥐성장에 미치는 영향

본 제품을 흰쥐에 먹여 7주간 사육한 결과는 표 3과 그림 1에서 알릴 수 있다. 식이섭취량은 1주일에 98~105g 정도로서 각군간의 섭취량 차이는 별로 크지 않았으나, F-P-7의 섭취량이 그중에서 가장 작았다. 체중 증가량은 그림 1에서 보는 바와 같이 2주까지는 군

Table 3. Food consumption and growth of rats fed on the modified infant food mixtures

	No. of rats	Food consumption* (g/week)	Weight gain (g/week)	FER**
F-P-4	10 females	104.5	20.9	0.20
F-P-5	"	102.4	20.9	0.20
F-P-6	"	101.8	20.8	0.20
F-P-7	"	97.5	0.16	

*on moisture-free basis

**Feed Efficiency Ratio: weight gain/food consumption

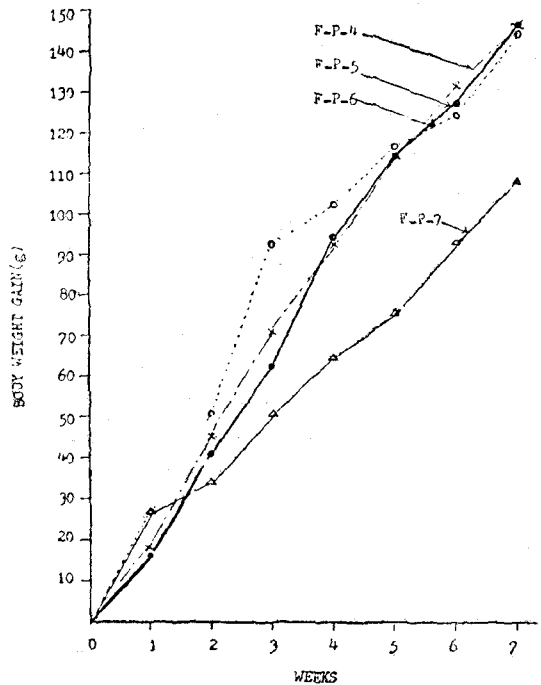


Fig. 1. Changes in body weight gain of rats (♀)

간에 큰 차이가 없이 성장하다가, 그후부터는 F-P-4, F-P-5 및 F-P-6 군은 서로 비슷하게 잘 자랐고 단지 F-P-7 군만이 타군에 비하여 떨어졌다. 그리고 F-P-5와 F-P-6의 FER은 F-P-4와 같이 0.20이었으나, F-P-7은 가장 낮아서 0.16이었다. 이러한 결과는 F-P-4를 수정 보완한 F-P-5(효모삭제)와 F-P-6(효모삭제, 어단백분 3%감소, 메치오닌 0.1% 첨가)이 흰쥐의 성장에 미치는 효과가 F-P-4와 서로 유사함을 보여주고 있다. 즉 F-P-5의 경우 3%의 효모를 삭제하여도 제품의 영양학적 품질에는 별로 영향이 없음을 알 수 있는 것으로 실제로 효모가 비록 50% 내외의 단백질을 함유하고 있으나 세포막을 파괴하지 않고서는 그 단백질이 완전히 활용될 수 없고 라이신과 비타민의 좋은

Table 4. Concentration of hemoglobin in serum of infants fed with the infant food mixtures

Diet	Duration of feeding (day)		Hemoglobin (g%)		
	Infant	Age (M)	0	15	30
F-P-4	S. M.	3	10.5	12.0	12.5
	S. I.	3	9.0	10.5	11.1
	S. S.	4	12.0	12.5	12.9
	M. J.	5	10.4	12.2	12.6
	S. J.	6	9.5	—*	—*
F-P-5	I. S.	6	9.5	11.1	10.6
	Y. K.	8	11.6	11.6	11.9
	S. J.	9	11.0	11.4	11.9
	M. J.	10	10.5	10.6	11.1
	J. I.	11	10.1	10.3	14.6
F-P-6	J. W.	5	11.5	12.0	12.0
	J. S.	6	12.0	12.7	12.4
	H. J.	10	12.5	13.0	13.0
	M. S.	11	10.0	10.8	12.0
	Y. R.	11	8.9	9.2	8.9

*not determined

급원(給源)이긴 하지만,²¹⁾ 본 시제품의 제한아미노산은 메치오닌이고, 또 비타민도 필요량 첨가되어 있으므로 효모의 부가적인 효과는 기대되지 않는 것으로 생각된다. 또 F-P-6의 경우를 살펴볼 때 비록 어단백분을 3%나 감소시켜도 메치오닌 0.1%의 첨가로 같은 영양효과를 얻을 수 있음을 알 수 있다.

한편 F-P-7은 표 1에서 보는 바와 같이 동물성단백질이 전혀 포함되지 않았고 단지 메치오닌을 0.2% 보강한 곡물혼합인 것이다. 이와 같은 식물성단백질혼합물은 INCAP을 비롯하여 여러 나라에서 활발히 연구되고, 또 실제로 활용하고 있다.²²⁻²⁶⁾ 일반적으로 단백질실이용도(蛋白質實利用度)가 낮은 식물성혼합물인 F-P-7은, 비록 F-P-4, F-P-5 및 F-P-6에 비하여 그 영양가가 미흡하나, 전보²⁾의 동물사육시험결과의 쌀식이에 비하면 월등히 좋은 결과를 나타내고 있다. 그러므로 이와 같은 시제품은 단일완전식품으로서 활용되지는 어려우나 보다 낮은 가격으로 어린이들에게 널리 공급할 수 있는 모형식품으로서의 가치는 충분히 있는 것이다.

결과적으로 동물사육시험을 통하여 F-P-5와 F-P-6는 F-P-4와 서로 비슷한 영양가를 가지고 있으며 그 원료 구성의 변화로 원료비는 F-P-4보다 약 10%나 절감(節減)되며 F-P-7은 다소 영양가는 떨어지나 20%나 원료비가 절감됨이 경제성분석결과³¹⁾에 의해 밝

혀지고 있다.

3. 유유아급식 및 그 생화학적 영향

본 유유아 급식시험에서는 F-P-4, F-P-5, F-P-6을 30일간 급식하여 임상적 관찰과 함께 체중 및 몇가지 혈액성분의 변동을 관찰하였다. 급식결과, 월령(月齡)이 높은 비교적 큰 어린이는 처음에 잘 먹으려하지 않는 예가 있었으나 곧 익숙하여져서 다른 아이들과 같이 만족한 표정으로 잘 먹었고, 대체로 급식 초반부터 좋은 반응을 보였으며, 1회량 140~250 ml(본제품 19~35g에 해당)를 거의 남기지 않고 먹었다. 모두들 정상체중을 유지하였고, 몇몇의 아기가 3일간 장관외감염성(腸管外感染性) 설사를 보였으나 특별한 치료없이 치유되었으며, 그외는 전반적으로 보통변을 1일 1~2회 배설하였고, 그 모양은 우유변보다 약간 더 황색을 띠는 잘 소화된 변이었다. 또 체중의 증가는 각군간에 별로 큰 차이가 없이 정상 증가율을 보였다.

Hemoglobin의 양은 표 4에서와 같이 급식전에는 한국어린이의 정상치¹³⁾인 12.7g%(2개월), 11.9(6개월), 11.8(8개월), 11.6(1년)등과 비교하면 전반적으로 빈혈에 기우르고 있다. 그러나 급식 15일째와 30일째에 있어서는 대체로 증가하여 30일 급식후는 평균 F-P-4군이 2.2g%, F-P-5군이 1.7g%, 그리고 F-P-6군도 0.68g%씩 증가를 보이고 있다. 혈청내 총단백질·albumin·globulin의 함량은 표 5에서 보는 바

Table 5. Concentrations of total protein, albumin, globulin and blood urea nitrogen in serum of infants fed with the infant food mixtures

Diet	Duration of feeding (day)	Age (M)	Total protein (g%)			Albumin (g%)			Globulin (g%)			BUN (mg/100 ml)		
			0	15	30	0	15	30	0	15	30	0	15	30
F-P-4	S. M.	3	6.6	—*	—*	3.9	—*	—*	2.6	—*	—*	15.0	—*	—*
	S. I.	3	5.5	5.6	6.7	3.9	3.6	4.3	1.6	3.0	2.4	16.6	8.1	12.4
	S. S.	4	7.1	7.4	7.4	4.3	3.9	4.0	2.9	3.5	3.4	14.5	8.6	—*
	M. J.	5	7.0	7.4	7.6	4.2	4.5	4.5	2.8	3.0	3.2	—*	9.6	14.4
	S. J.	6	6.9	—*	—*	4.0	—*	—*	2.9	—*	—*	17.1	—*	—*
F-P-5	I. S.	6	6.6	6.8	6.5	3.9	3.9	4.4	2.7	2.9	2.1	11.1	8.1	10.4
	Y. K.	8	6.6	6.7	7.0	3.9	4.1	4.2	2.7	2.6	2.8	—*	11.2	11.4
	S. J.	9	6.5	6.7	6.8	—*	3.7	4.1	—*	3.0	2.7	—*	10.7	13.0
	M. J.	10	7.1	6.5	6.9	3.9	4.1	4.5	3.2	2.4	2.4	14.0	10.7	11.4
	J. I.	11	7.0	7.2	7.6	4.1	4.1	3.7	2.9	3.2	3.9	—*	11.2	11.4
F-P-6	J. W.	5	6.8	7.2	6.8	3.7	4.1	3.7	3.1	3.1	3.1	11.4	11.8	9.8
	J. S.	6	7.0	7.3	7.8	4.1	4.1	4.5	3.0	3.3	3.3	10.0	9.1	8.3
	H. J.	10	7.3	7.5	6.9	3.6	4.3	4.5	3.7	3.2	2.4	12.9	13.2	10.4
	M. S.	11	7.1	7.8	7.0	4.0	4.5	4.1	3.1	3.3	3.0	12.0	11.8	9.8
	Y. R.	11	7.5	7.6	7.6	4.0	4.1	4.1	3.5	3.6	3.6	—*	12.8	12.7

*not determined

와 같다. 단백질은 우리나라 3~12개월의 평균표준치인 6.64~6.88%의 범위내에 있고, 1개월 급식후에는 상당량이 증가하고 있다. 혈청 albumin은 급식전에는 3~12개월의 평균표준치인 4.10~4.29%^{14,27)}에 비하면 낮은치를 보이고 있으나, 1개월 급식후에는 전반적으로 증가하여 정상범위에 들어가고 있다. 혈청 globulin은 한국어린이 표준치인¹⁴⁾ 2.54g%(3~6개월), 2.61g%(6~12개월)에 비하여 F-P-4군이 평균 2.51%, F-P-5군이 2.86g%, 그리고 F-P-6군이 3.27%로서 급식후는 다소 높은치를 보였다. 또 blood urea nitrogen은 표 5에서와 같이 소아정상치인 7~15 mg/100 ml 범위^{15,16)}내에 있다. 이와같은 사실은 본 시제품의 단백질이 양질(良質)의 것이고, 따라서 단백질 영양실조를 치유하는데 있어서 그 유용성(有用性)을 암시하고 있다.

4. 저장에 의한 제품의 성상변화

제품을 두께 0.04 mm의 polyethylene film bag에 포장하여 온도 25°C, 상대습도 65~80%의 조건에서 F-P-4를 8개월간 저장하여 2개월후와 8개월 후의 성상변화를 조사한 결과는 표 6과 그림 2와 같다. 이 실험은 포장재료와 포장방법에 중점을 둔 것이 아니고 장기간 저장하였을 때의 여러가지 변화를 살피기 위한 것이므로 투습도(water-vapor transmission ratio)와 가스

투과성(gas permeability)이 높은 0.04 mm polyethylene film을 사용하였다. 표 6에 의하면 8개월 저장에 따라 수분은 8.2에서 8.9%로, POV는 3.7에서 17.9로, TBA value는 0.048에서 0.089로 각각 증가하고 있으며 생균수는 4,900에서 3,000으로 감소, 비타민 C도 당상량 감소하고 있다. 원래 수분을 8% 내의 함유하는 본제품이 65~80%의 상대습도에서 8.9%로 증가하였음은 full-fat soybean flour와 cereal flour의 water sorption isotherm^{28,29)}에서 추리할만하다. 이러한 수분의 함량, 즉 moisture activity는 온도, 산소 등과 함께 지방의 산화(酸化)에 크게 영향을 주고 있으며, 그 결과 산패취(酸敗臭)를 동반하고, carbonyl 화합물에 의한 갈색색소의 생성반응에도 관계가 있는 것은 잘 알려진 사실이다. 본 실험결과에서 POV 및 TBA value 증가는 저장중에서 상당히 지방산화가 일어나고 있음을 알 수 있으며 향미와 색의 변화도 이와 서로 관련이 있을 것으로 생각된다. 그림 2는 동제품의 저장중 색의 변화를 나타낸 것으로서, 340~620 m μ 구간에 걸쳐서 non specific spectral change가 현저함을 관찰할 수 있고, 이 변화가 동제품의 색의 변화에 직접 상관하고 있음을 알 수 있다. 그리고 저장중 비타민 C의 감소는 그 자체의 불안정성, 특히 산화작용에 기인되

Table 6. Changes associated with storage at 25°C on F-P-4 formula

	0 day	60 days	240 days
Moisture(%)	8.2	—*	8.9
Peroxide value (meq/kg fat)	3.7	—*	17.9
TBA value (at 532 m μ)	0.048	0.080	0.089
Vitamin C (mg/100 g)	49.2	—*	37.5
Viable bacterial population (organisms/g)	4,900	3,000	3,000
Colour of food	white to light yellow	yellow	dark yellow
Organoleptic quality	acceptable	less acceptable	not acceptable

*not determined

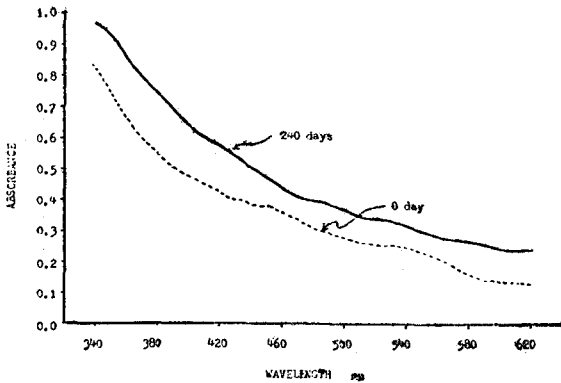


Fig. 2. Spectral reflectance change of F-P-4 Formula during storage

는 것으로 고려되며 이러한 예는 인도의 분무전조유아 식품³²⁾에서도 보고된 바 있고, 그러한 불안정성을 염려하여 미국 농무성에서 개발한 CSM(Corn-Soybean-Milk)에서는 비타민 C의 첨가를 보류하고 있다.^{30,33)} 결과적으로 F-P-4를 상온습도에서 polyethylene 으로 포장한다면 약 2개월 정도는 식용이 가능하다고 볼 수 있으나, 제품 및 포장재료, 포장방법의 개선으로서 저장기간의 연장이 요청되고 있다.

요 약

우리나라 유유아 및 성장기아동을 위한 영양식품 개발을 목표로 시작한 일련의 연구중 시제품 F-P-4가 단일 완전식품 및 다목적 식품으로서 가장 우수하였다. 본 연구는 F-P-4보다 영양가를 향상시키면서도 제품의 가격을 저하시킬 수 있는 가능성을 구명하기 위하여 이를 기준으로 새로히 F-P-5, F-P-6 및 F-P-7을 조제하고, 재차 화학적 성분분석, 동물사육시험, 유유아 급식시험을 실시하므로써 시제품에 대한 영양학적

생화학적 검토와 함께 그 저장성을 검토하였다.

1. F-P-5, F-P-6 및 F-P-7의 단백질 함량은 구성 원료의 배합비에 다소 변동이 있으나 F-P-4의 경우와 마찬가지로 약 21%이었다.

2. 흰쥐에 급식, 7주간 사육한 결과 F-P-4, F-P-5 및 F-P-6군은 그 성장도가 서로 비슷하고 FER이 다 같이 0.20이었으나, F-P-7군은 FER이 0.16으로 가장 낮고 타군에 비하여 성장도 떨어졌다.

3. F-P-4, F-P-5 및 F-P-6를 3~12개월되는 유아에게 30일간 급식한 결과 잘먹었고 전반적으로 체온, 대변의性状, 체중증가 등이 정상이었으며 발육도 좋았다. 그리고 Hemoglobin 함량은 급식전에는 정상치보다 다소 낮았으나, 30일 급식후에는 0.6~2.2g%가 증가하여 정상범위에 이르렀고, 혈청 albumin 및 총단백 질량도 급식후에는 전반적으로 증가하는 경향을 보였다. 한편 BUN도 대체로 소아표준치의 정상범위내에 있었다.

4. F-P-4를 8개월간 25°C, 65~80%의 상대습도에서 polyethylene film (0.04 mm)으로 포장 저장한 결과 비타민 C와 생균수가 감소, PQV, TBA value가 증가하였으며, spectral reflectance intensity, organoleptic quality에도 역시 변화가 있어서 식용할 수 있는 범위는 2개월 이내로 판정되었다. 따라서 저장성을 높이기 위한 제품 및 포장에 대한 검토가 필요하다.

5. F-P-5와 F-P-6제품은 F-P-4에 비하여 그 영양가는 비등하되, 약 10%의 원료비의 절약이 예상된다. 원료배합 공정까지를 고려할 때 F-P-5가 가장 우수한 제품으로 밝혀졌다.

6. 식물성 혼합물인 F-P-7은 유아를 위한 단일 완전식품으로서는 불충분하나, F-P-4보다 20%나 원료비가 낮으므로 성장기 어린이를 위하여 값싼 완전식품으로 활용할만하다고 생각된다.

인 용 문 헌

- 1) 최홍식·권태완: 한국식품과학회지, **2:96**, 1970.
- 2) 호진희·김숙희: 한국영양학회지, **3:95**, 1970.
- 3) 김용거·안성근·최조자·이규은·이현금: 소아과 **13:511**, 1970.
- 4) Am. Associ. of Cereal Chem.: *Cereal Lab. Method (6th ed.)*, Minnesota, 1962.
- 5) B.G. Tarladgis et al: *J. Am. Oil Chemists' Soc.*, **37:44**, 1960.
- 6) 秋谷年見: 酸化の測定法(八木一文·秋谷年見: 食品酸化とその防止), 光琳書院, 東京, 1967.
- 7) W.C. Walter: *Standard method for the examination of dairy products (12th ed.)*, Am. Publ. Health Associ., New York, 1967.
- 8) Associ. of Vitamin Chem.: *Method of Vitamin Assay (3rd ed.)* Interscience Publ., New York, 1966.
- 9) W.H. Crosby et al: *U.S. Armed Forces Med. J.*, **5:693**, 1954.
- 10) W.H. Crosby and D.D. Houchin: *Blood* **12**, 1957.
- 11) Walfron, Cohn, Calvary and Chiba: *Am. J. Clin. Path.*, **18:723**, 1948.
- 12) R.L. Searcy et al: *Am. J. Med. Tech.* **27:255**, 1961.
- 13) 홍창희: 소아과, **4:23**, 1961.
- 14) 이정설: 소아과, **9:378**, 1966.
- 15) W.E Nelson et al: *Textbook of Pediatrics (9th ed.)*, W.B. Saunders, Philadelphia, 1969.
- 16) L.B. Slobody et al: *Clinical Pediatrics (5th ed.)*, McGraw Hill, New York, 1968.
- 17) S.J. Fomon: *Infant Nutrition*, W.B. Saunders, Philadelphia, 1967.
- 18) FAO 한국협회: 한국인영양권장량, 1967.
- 19) Food and Nutrition Board NRC: *Recommended Dietary Allowance, U.S. Nat'l Acad. of Sci. Publ.* 1964, 1968.
- 20) 대한소아과·보건사회부: 한국소아발육표준치, 1967.
- 21) D.S. Miller: *Recent Advances in Food*, 3, J.M. Leitch & D.N. Rhodes Ed., Butterworth, London, 1963.
- 22) R. Bressani et al: *J. Nutrition*, **74:201**, 1961.
- 23) R. Bressani et al: *Archives Latinoamericanas de Nutrition*, **17:177**, 1967.
- 24) R. Bressani and L.G. Elias: *J. Food Sci.*, **31:626**, 1966.
- 25) Nat'l Acad. of Sci.: *Progress in meeting protein needs of infants and preschool children, Nat'l Acad. Sci-Nat'l Research Council. U.S. Publ.* 843, 1961.
- 26) R. Bressani and L.G. Elias: *Advances in Food Research*, **16**, Academic Press, New York, 1968.
- 27) J.F. Brock: *Recent Advances in Human Nutrition*, J. & A. Churchill, London, 1961.
- 28) G.D. Sarvacos: *Food Technol.*, **23:1477**, 1969.
- 29) T.P. Labuza et al: *Food Technol.*, **24:543**, 1970.
- 30) G.N. Bookwalter: *Food Technol.*, **22:1581**, 1968.
- 31) 권태완·최홍식: *Unpublished data*, 1970.
- 32) S.R. Shurpalekar et al: *Food Technol.*, **18:898**, 1964.
- 33) FAO/WHO/UNICEF Protein Advisory Group *PAG Bulletin* **7:15**, 1967.