

國民食生活 向上을 爲한 穀類製品의 經濟的 營養強化에 關한 研究

朱軫淳* · 劉貞烈** · 金淑喜*** · 李琦烈† · 韓仁圭††

A Study on the Economical Nutrition Supplement of Cereal Food for Improvement in our National Eating Habits

Ju, Jin Soon* Yu, Jong Yull** Kim, Sook He*** Lee, Ki Yull† Han, In Kyu††

=Abstract=

I. Subject of the Study:

Studies on the economical nutrition supplement of cereal foods for the improvement in our national eating habits.

II. Purpose and Importance of the Study:

1. Our nation is confronted with the situation that the rice, a principal food, short of some essential amino acids, lysine and threonine, leads to imbalanced meals insufficient in the nutrient of protein, to bring many difficulties in the elevation of our national physique.

2. The shortage of even the rice imperfect in the nutrient of protein makes the import of lots of foreign rice inevitable. It is considered that the protein supplement and decrease in the consumption amount, of rice, is a serious key to the solution of our food difficulty, and then a way of the protein supplement of rice through the addition of essential amino acid is to be rarely applied in the view of the our present finance and situation.

3. In the present experiment, therefore, it aims to the suggestion of an aspect of the improvement in our national eating habits guiding in the nutrition elevation which our nation can afford economically through the development of first, a way of the protein supplement by the mixture of cereals produced plentifully in our country, and second, a way of the decrease in the consumption amount and the improvement in the nutrition of rice through the substitution of the other cereals for rice.

III. Contents of Scope of the Study:

1. Objects of the study:

Objects of the study are the following three items;

* Korea University, College of Medicine, Seoul, Korea

** Duk Sung Women's College, Seoul Korea

*** Ewha Womans University, College of Home Economics, Seoul Korea

† Yonsei University, College of Home Economics, Seoul Korea

†† Seoul National University, College of Agricultural, Suwon Korea

a) The nutrition supplement of rice through the mixture of cereals.

Our nation makes mainly rice as a principal food, but practically many kinds of cereal are produced in our country. They contain different levels and qualities of each nutrient and they are different from one another in the kinds of essential amino acid consisting protein. For that reason, the mutual complement efficiency of insufficient nutrients is observed through the mixture of cereals.

b) The nutrition supplement of rice through the addition of superior protein sources to rice, a principal food.

The development of rice as superior foods in the sense of nutrition is conducted through the rise in protein quality by the addition of protein sources in good quality, for example, fish flour (anchovy flour), egg powder, milk powder, and so on, and through the supplement of vitamins and minerals.

c) The decrease in the consumption amount of rice through the substitution of the other cereals for rice, as a principal food.

The compensation for the short amount of rice is made by the reduction in the consumption of rice through the discovery of a way of substitution of the other cereals for rice, as a principal food and of the settlement of problems in nutrition and finance subsequent to this.

2. Contents of the study:

a) An ideal mixture-ratio of cereals is established for rats by feeding mixed foods (rice-barely or rice-wheat) containing 5%, 15%, 25%, 35% and 45% level of either barely or wheat.

b) The nutritive value is determined in the whole substitution of other foods for rice, and then, a way of the complement of over and under nutrients is devised.

c) The ideal combination is investigated for rats through feeding mixed foods of main food, rice and supplement foods of protein sources, soy bean, fish flour, egg powder and milk powder.

d) According to results from the above three experiments, the concise functional test for men and the examination of economical property are made.

3. Scope of the study:

a) The observation of the effect of each diet on the growth rate for rats.

The growth rate of rats was observed for 15 groups of mixed foods of a main food, rice, and wheat flour, barley powder or soy bean powder, respectively, and 12 groups of wheat flour diets supplemented with 1~3% milk powder, and rice or wheat flour diets supplemented with 5% of milk powder, egg powder, fish flour or soy bean powder, respectively.

b) The determination of food consumption.

The food consumption was determined at weekly intervals for 27 kinds of diet described in a) item.

c) The determination of food efficiency rate.

The food efficiency rate for each diet was determined by calculation from the gained body weight and the food consumption amount at the same intervals described in b) item.

d) The determination of protein efficiency rate.

The protein efficiency rate for each diet was determined by calculation from gained body weight and the protein amount of the food consumption amount at the same intervals described c) item.

e) The determination of the body component.

The hematocrite and hemoglobin levels in the blood, total nitrogen in the serum, blood sugar, and

lipids and glycogen in the liver were determined.

f) The observation of nitrogen balance.

As a means of the observation of nitrogen balance, the total nitrogen in the urine was determined.

g) The analysis of economical property.

The economical property was analyzed as the gained body weight to the amount equivalent to one-won through the conversion of the food consumption amount into money.

h) The functional test for men.

The concise functional test for men was made in order to establish if the best diet for experimental animals can be applied to men.

IV. Results of the Study:

The national food product plan, nationwide nutritive enlightenment and the improvement activities in our country eating habits, especially, mixed and powder food problems are to be significantly referred, and the following results must be applied.

a) In the mixed foods of cereals, the mixed food of the rice-barley containing 5~15% level of barley is best in terms of nutrition.

b) The addition of superior protein sources, egg, milk, soy bean, or fish, respectively to either rice or wheat flour makes a great risement in the nutritive value.

c) The animal protein is more effective in the elevation of nutritive value of cereals.

d) Rice takes the most nutritive operation and has the highest preference, among rice, wheat flour and barley.

e) Wheat flour is more economical than rice in evaluation of the gained body weight to the regular money, and the addition of fish or soy bean is more economical than that of any other supplement food. But the above results are true of the range of nutrition and economical property.

f) The study on the nutritiv composition and barley will lead to the improvement in our national eating habits as mixed food of the rice-barley containing 5~15% level of barley is more nutritive.

g) This study on the nutrition only for the growing animal can not be considered as a perfect and entire evaluation. Consequently, the perfect data for our national nutrition can be obtained from the experiment similar to this for the much longer period examining, in details, the growth rate, change of physical strength, mental and bodily change, average life span, and resistance ability to infectious diseases.

목 차

제 1 장 서 론
제 1 절 연구 목적
제 2 장 연구 방법
제 1 절 실험 방법
제 3 장 결과 및 고찰
제 1 절 실험 결과
제 2 절 고찰
제 3 절 결론
참고 문헌

제 1 장 서론(緒論)

제 1 절 연구 목적(研究目的)

1. 우리나라민은 백미를 주식으로 하고 있으므로 백미에 부족되는 필수 아미노산(lysine, Tryptophan & Threonine 등) 때문에 단백질 영양면에서 불균형된 식사를 하고 있는 형편이며 따라서 국민의 체위 향상에 막대한 지장을 초래한다고 보겠다.

2. 곡류 혼식에 의한 곡류, 상호간의 부족된 영양소의 보충효과를 피하고 주식을 백미대신 다른 식품으로 교체할 수 있는 방안과 교체하였을 때 영양적 및 경제

적 문제점을 발견하여 해결방법을 구명함으로써 부족되는 백미의 결약을 피한 것임.

3. 백미에 소량의 양질 단백질원(魚粉, 제란, 粉乳, 大豆粉)을 첨가 급식하여 그 영양적 질적 향상 및 경제성을 검토하고 한편 백미 대신 밀가루로 대체할 경우 그 영양적 및 경제적 문제점을 검토하기 위한 것임.

제 2 장 연구 방법(研究方法)

제 1 절 실험방법(實驗方法)

1. 실험동물(實驗動物)

생후(生後) 45±5일된 sprague-dowley 계 albino rat 숫컷 147마리를 곡식간의 혼식의 율을 보기 위한 A 군 75마리를 5마리씩 15개 실험군으로 나누었고 B 군 72마리를 6마리씩 12개 실험군으로 나누어 단백질 보충식의 율을 보기 위하여 각각 개별 사육장에 넣어 다음과 같은 실험사료로 사육하였다.

2. 실험사료(實驗飼料)

기초식이(Rice 및 Wheat flour)의 조성은 <표 1> <표 2>에서와 같이 그 구성 성분 비례를 결정하였으며 이에 의해서 곡식 혼식군의 diet <표 3>과 단백질 보충군의 diet <표 4>를 혼합하여서 준비 하였다.

표 1. 곡식혼식군의 기초식이 성분표

성	분	%
Carbohydrate	{1. Rice or 2. Wheat flour	77.7
Protein		11.0
Fat		5.0
Salt mixture		3.0
Cod liver oil		0.3
Yeast(dry)		3.0

표 2. 단백질 보충군의 기초식이 성분표

성	분	%
¹ Rice powder(² or Wheat flour)		92.7
Salt mixture		4.0
Cod liver oil		0.3
Yeast(day)		3.0

1. It contains 14.1% of moisture and 6.5% of protein.
2. Moisture 14.5%, protein 8.6%.

3. 사육기간 및 실험방법

가. 사육기간; 곡식혼식군; 각 실험식으로 105(15주) 일간 사육하였고
단백질 보충군; 각 실험식으로 96일간 사육하였다.

표 3. 곡식혼식군의 식이

1 kg diet

Group	성	분	CHO	Protein (%)			Fat (%)		
				성분내 함유량 (g)	Casein 첨가량 (g)	%	성분내 함유량 (%)	면실유 첨가량 (%)	%
A-1	쌀	780	65.0	51	50	10.1	3.1	45	3.7
A-2	CHO diet(밀가루)	927	69.0	104.0	0	10.4	6	0	0.6
A-3	CHO diet (쌀)	927	72.2	60.0	0	6	3.7	0	0.37
A-4	밀 45%	쌀 429+밀 351	63.0	69.0	50	11.9	11.9	45	5.7
A-5	35%	507+273	63.0	66	50	11.6	9.9	45	5.5
A-6	25%	585+195	64.0	61	50	11.1	7.6	45	5.3
A-7	15%	663+117	64.0	57	50	10.7	6.0	45	5.1
A-8	5%	741+ 39	65.0	53	50	10.3	4.7	45	5.0
A-9	보 리 45%	쌀 429+보리 351	63.0	64	50	11.4	7.7	45	5.3
A-10	35%	507+273	63.0	61	50	11.1	6.5	45	5.2
A-11	25%	585+195	64.0	58	50	10.8	5.7	45	5.1
A-12	15%	663+117	64.0	55	50	10.5	4.6	45	5.0
A-13	5%	741+ 39	65.0	52	50	10.2	3.6	45	4.9
A-14	대 두 2%	쌀 764+ 16 대두	64.0	65	50	10.6	6.0	45	5.1

표 4. 단백질 보충군의 식이

Group	식	이	내	용
B-1	Wheat powder			
B-2	1.	Wheat powder + whole milk powder	1%	
B-3	Wheat powder + whole milk powder 3%			
B-4	Wheat powder + whole milk powder 5%			
B-5	2.	+ whole egg powder	5%	
B-6	3.	+ fish powder	5%	
B-7	4.	+ soy flour	5%	
B-8	Rice powder			
B-9	Rice powder + whole milk powder 5%			
B-10	+ whole egg powder 5%			
B-11	+ fish powder 5%			
B-12	+ soy flour 5%			

1. Whole milk powder manufactured by Seoul Milks corporation, Seoul, Moisture 3.0%, protein 25.5%.
2. Whole egg powder(self-made) contains 10.8% moisture and 44.8% protein.
3. Fish flour(self-made) 10.9% moisture and 50.3% protein.
4. Soy flour(self-made) contains 9.2% moisture and 41.4% protein.

나. 체중증가량(體重增加量); 체중은 실험기간 동안 매주 한번씩 일정한 기간을 정하여 같은 저울로 측정하였다.

다. 사료 섭취량(飼料攝取量); 첫 3일간은 사료와 환경에 적응시키기 위하여 어느 실험군을 막론하고 같은 쥐장에서 Sugar-Casein diet 로 적응 시킨후에 각 실험식을 제한 없이 주어 섭취량을 매일 측정하였다.

라. 사료의 효율(飼料効率) <Food Efficiency Ratio (F.E.R.)>; 매 주일 섭취한 사용량과 그 동안의 체중증가량으로 산출하였다.

$$F.E.R. = \frac{\text{체중 증가량}(g)}{\text{섭취 사료량}(g)}$$

마. 단백질 효율(蛋白質効率) <Protein Efficiency Ratio (P.E.R.)>; 매 주일 마다 섭취한 단백질의 양과 그동안의 체중증가량으로 산출하였다.

$$P.E.R. = \frac{\text{체중 증가량}(g)}{\text{섭취 단백질량}(g)}$$

바. 경제성 분석(經濟性分析); 각 실험군 사료의 재료에 대한 원가계산(1972.9.1 현재 시중 소매가격으로)을 통해서 1원 당에 대한 체중증가량(g)으로 표시하였다.

사. 생화학 실험(生化學實驗); 사육기간이 끝난후 실험

동물을 Sodium Thiopental 을 복강 주사하여 마취시킨 후 Heart puncture 法으로 blood 를 채취한 다음 開腹하여 liver 를 꺼내서 다음 실험을 하였다.

(1) Liver 분석

Liver 중의 lipid 는 Saxon method 로 glycogen 은 Nelson-Somoggi 法으로 定量하였다.

(2) Blood serum 분석

Blood 중의 Sugar 는 Folin-Wu 法, Hemoglobin 은 Bethel 광도법, Hematocrit 는 고속 원심에 의한 모세관법⁵⁾, Total nitrogen 은 micro-kjeldahl 法으로 各各 定量하였다.

(3) 뇨 분석

4일간 받은 뇨를 중류수로 희석하여 원심분리한 뇨中 總窒素量을 micro-kjeldahl 법에 의해 定量했다.

제 3 장 결과(結果) 및 고찰(考察)

제 1 절 실험결과(實驗結果)

위의 실험 방법에 의하여 얻은 결과는 다음과 같다.

1. 체중증가량, 사료 섭취량, 사료의 효율(F.E.R.), 단백질 효율(P.E.R.) 및 경제성 분석치는 다음 <표 5> <표 6>과 같다.

2. 생화학 실험 결과는 다음 <표 7> <표 8>과 같다.

제 2 절 고찰(考察)

1. 체중증가량

<A>군의 체중증가량은 <표 8>에 나타난 바와 같이 단백질의 첨가 없이 탄수화물 식이를 비교해 보면 밀가루 식이군 보다 쌀 식이군이 체중에 현저한 증가를 나타내고 있다.

그리고 대체적인 경향이 쌀에다가 밀을 혼식한 군보다도 보리를 혼식시킨 군이 체중증가에서 우월하게 나타나고 있으며 쌀에다가 밀과 보리를 먹은 percentage 가 낮을 수록 체중증가율은 우월하게 나타나고 있다.

전체 실험군을 비교해 보면 쌀에다가 보리 5% 첨가한 군이 제일 우수한 체중을 나타내고 있다. 쌀에다가 보리 15%와 쌀에다가 밀 5%, 15% 첨가한 군이 서로 비슷한 체중 증가를 보여주고 있는 점으로 보아서 쌀과 보리혼식이 쌀과 밀 혼식보다 체중증가에 있어서는 우수하며 혼식의 비례는 5%에서 15%가 가장 이상적인 혼합비례라고 볼 수 있다.

군의 체중증가량에 있어서는 쌀가루에 fish flour 를 5% 첨가시킨 군이 가장 좋은 성적을 나타냈으며 밀

II 5. Weight gain, Food Intake, F.E.R. P.E.R. analysis of A experimental group

Group	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8	A-9	A-10	A-11	A-12	A-13	A-14
Weight gain 2.	206.6 ±14.31	160.9 ±17.24	192.0 ±17.78	197.5 ±7.04	193.4 ±20.14	19.01 ±10.17	237.5 ±7.47	228.8 ±6.84	195.9 ±10.11	20.90 ±5.23	218.2 ±12.07	231.0 ±8.17	266 ±17.94	233.9 ±3.1
Food Intake 3.	1501.3 ±40.14	1423.5 ±57.93	1556.4 ±76.33	1471.4 ±12.48	1477.9 ±71.12	1345.3 ±121.53	1454.3 ±46.89	1354.0 ±17.78	1508.1 ±17.42	1497.2 ±39.01	15410.2 ±38.67	1495.6 ±51.26	1539.3 ±67.76	1547.2 ±13.47
F.E.R.	0.1365 ±0.0256	0.1130 ±0.0081	0.1233 ±0.0390	0.1347 ±0.0390	0.1309 ±0.0334	0.1411 ±0.0603	0.1634 ±0.0203	0.1689 ±0.0326	0.1299 ±0.01121	0.1396 ±0.0288	0.1459 ±0.0401	0.1545 ±0.0326	0.1728 ±0.0452	0.1512 ±0.0345
P.E.R.	1.2477 ±0.0368	1.7841 ±0.0526	1.2334 ±0.0286	1.1161 ±0.0822	1.1290 ±0.0241	1.2741 ±0.0061	1.5290 ±0.0128	1.6413 ±0.0284	1.13961 ±0.0304	1.2582 ±0.0806	1.3113 ±0.0072	1.4722 ±0.0509	1.5269 ±0.0211	1.4271 ±0.0284

1. Mean ± standard error.

2. Weight gain in grams during 105 experimental days.

3. Food Intake in grams during 105 experimental days.

II 6. Weight gain, food Intake, F.E.R. P.E.R., and economical analysis of B experimental group

Group	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7	B-8	B-9	B-10	B-11	B-12
Weight gain 2.	134.17 ±6.77	143.00 ±15.21	171.33 ±11.99	216.50 ±3.72	206.20 ±3.72	240.33 ±23.33	209.33 ±4.30	197.40 ±7.35	214.50 ±10.19	242.23 ±5.22	274.80 ±12.08	211.00 ±8.15
Food Intake 3.	1007 ±52.25	1096 ±86.86	1207 ±58.06	1243 ±39.01	1266 ±28.92	1365 ±51.26	1278 ±13.37	1394 ±114.57	1524 ±66.87	1621 ±36.83	1673 ±12.29	1362 ±39.42
F.E.R.	0.1336 ±0.0050	0.1294 ±0.0064	0.1418 ±0.0063	0.743 ±0.035	0.1634 ±0.0054	0.1758 ±0.0149	0.1637 ±0.0034	0.1402 ±0.0071	0.1425 ±0.0094	0.1497 ±0.0021	0.1650 ±0.0053	0.1558 ±0.0065
P.E.R.	1.4218 ±0.0533	1.3514 ±0.0726	1.4615 ±0.0633	1.7083 ±0.047	1.5212 ±0.0532	1.5542 ±0.1314	1.4891 ±0.0334	1.7152 ±0.1336	1.7025 ±0.1076	1.6895 ±0.0287	1.7283 ±0.0713	1.5672 ±0.0944
Economical analysis 4.	2.6770 ±0.1005	2.0092 ±0.1126	1.8910 ±0.0845	2.0002 ±0.0545	1.0394 ±0.0109	2.5902 ±0.2189	2.5667 ±0.0509	1.0160 ±0.0052	0.8843 ±0.0588	0.6458 ±0.0426	1.1258 ±0.0398	1.1156 ±0.0481

1. Mean ± standard error.

2. Weight gain in grams during 96 experimental days.

3. Food Intake in grams during 96 experimental days.

4. Weight gain in grams by the foods equivalent to 1 won.

II 7. Biochemical Result of A experimental Group

Diet group	Body weight (g)	Liver			Blood				Urinary N-retention (%)
		Weight (g)	Glycogen (g %)	Lipid (g %)	Sugar (mg/100ml)	Hb (g %)	Ht (%)	Total (mg/ml of serum)	
1	268.1 ±26	7.0 ±0.5	2.14 ±0.72	5.44 ±0.22	105.3 ±13.7	11.10 ±0.77	47.00 ±3.61	11.12 ±0.57	57.38 ±0.17
2	222.1 ±22	5.7 ±0.4	1.68 ±0.10	6.88 ±0.30	103.4 ±11.01	12.25 ±0.33	47.00 ±0.00	10.30 ±0.000	54.29 ±1.04
3	252.7 ±43	6.4 ±0.8	1.74 ±0.20	6.46 ±0.43	105.79 ±0.53	11.79 ±1.27	47.50 ±1.50	10.92 ±0.00	59.37 ±0.87
4	285.5 ±1	8.0 ±0.2	2.26 ±0.14	5.22 ±0.60	81.58 ±2.63	12.44 ±0.15	45.50 ±2.50	11.34 ±0.76	60.12 ±2.17
5	254.5 ±17	7.1 ±0.4	1.82 ±1.00	5.87 ±0.70	129.82 ±12.65	11.39 ±0.26	43.00 ±1.91	10.18 ±0.25	60.49 ±1.81
6									57.84 ±0.94
7	298.9 ±45	6.1 ±0.7	3.14 ±0.20	6.34 ±0.30	136.84 ±31.58	12.39 ±0.12	44.50 ±2.50	11.15 ±0.40	61.17 ±2.01
8	290.0 ±26	7.9 ±0.9	2.26 ±0.83	6.58 ±0.20	78.94 ±2.77	11.70 ±0.21	48.00 ±0.00	11.35 ±0.99	54.99 ±0.17
9	257.3 ±34	5.7 ±0.5	3.04 ±0.77	5.47 ±0.29	126.32 ±10.52	11.83 ±0.91	46.50 ±2.50	12.54 ±0.00	56.79 ±1.65
10	269.7 ±39	5.8 ±0.8	3.13 ±1.45	6.56 ±0.57	144.74 ±20.89	12.81 ±0.26	47.00 ±6.63	10.88 ±0.46	58.33 ±1.12
11	279.7 ±61	7.0 ±0.9	3.18 ±0.82	6.61 ±0.33	84.24 ±6.08	12.41 ±0.26	49.50 ±1.50	10.03 ±0.05	59.01 ±0.91
12	292.4 ±47	6.6 ±0.8	2.16 ±0.05	5.67 ±0.35	101.75 ±6.33	12.37 ±6.33	12.37 ±0.08	44.67 ±2.90	10.47 ±0.41
13	327.6	7.7 ±0.9	2.31 ±0.81	6.58 ±0.80	131.58 ±7.89	12.53 ±0.36	44.00 ±3.00	11.70 ±0.85	60.66 ±1.32
14	295.4 ±13	6.9 ±0.1	3.08 ±0.10	6.56 ±0.34	94.91 ±10.24	11.48 ±0.26	40.75 ±1.32	11.33 ±0.26	62.06 ±2.01

1. Mean±standard error.

II 8. Biochemical Result of B experimental group

Group	Body weight (g)	Liver			Blood			
		Weight (g)	Glycogen (g %)	Lipid (mg/g)	Sugar (mg/100ml)	Hb (g %)	Ht (%)	Total N mg/ml of serum
1	204±10	6.0±0.3	2.05±0.02	44.8±2.8	100.2±13.7	9.37±0.26	43.60±0.60	9.89±0.34
2	210±23	5.7±0.4	1.96±0.04	47.3±3.3	101.5±15.5	9.83±0.22	44.50±0.29	11.10±0.35
3	235±20	6.9±0.6	2.07±0.11	40.4±2.5	93.5±6.2	10.01±0.62	41.00±3.03	9.70±0.26
4	271±15	7.3±0.5	2.08±0.20	47.6±3.6	88.5±9.0	10.15±0.15	46.20±0.80	10.71±0.23
5	259±5	7.5±0.5	2.06±0.09	45.2±5.4	81.5±8.0	9.91±0.32	44.50±1.55	10.56±0.28
6	299±21	8.5±0.9	2.02±0.02	44.9±3.6	102.2±13.7	10.01±0.20	46.50±0.56	10.73±0.23
7	269±7	7.3±0.5	2.14±0.18	44.5±1.9	118.5±6.2	9.82±0.05	46.75±0.63	9.87±0.20
8	256±33	6.6±0.5	2.07±0.04	47.0±2.8	104.2±14.8	11.25±0.19	51.67±0.88	10.70±0.24
9	275±14	7.3±0.7	1.93±0.09	48.2±1.5	71.4±8.0	10.93±0.05	52.00±1.14	11.37±0.17
10	302±11	8.4±0.3	1.84±0.28	51.6±1.4	95.4±8.6	10.18±0.22	47.20±0.80	10.95±0.15
11	335±12	9.0±0.4	2.17±0.20	48.2±2.0	104.7±5.7	10.59±0.05	46.80±1.88	10.58±0.06
12	273±16	7.5±0.4	2.05±0.15	50.2±1.4	106.9±11.0	9.96±0.69	47.75±2.39	11.07±0.50

1. Mean±standard error.

가루에 egg powder 5% 첨가한 군, 밀가루에 soy flour 5% 첨가한 군, 쌀가루에 soy flour 5% 첨가한 군, 쌀가루에 5% milk powder 첨가한 군, 밀가루에 5% milk powder 첨가한 군, 밀가루에 5% fish flour 첨가한 군, 쌀가루에 5% egg powder 첨가한 군에 있어서는 유의적인 차이가 없다.

밀가루군, 밀가루에 1% milk powder 첨가한 군, 밀가루에 3% milk powder 첨가한 군, 쌀가루군들은 체중 증가율이 가장 적었으나 특히 밀가루계군이 쌀가루계군에 비해 낮은 성적을 보여 주고 있다. 쌀가루를 기초사료로 한 경우는 fish flour, egg powder, milk powder, soy flour 순으로, 밀가루를 기초사료로 하였을 경우는 fish flour, milk powder, soy flour, egg powder 순서로 점차 저하된 성적을 나타냈으며 fish flour 첨가군이 양 기초 사료에서 모두 현저하게 좋은 것은 fish flour 중에 Ca 등 무기질을 많이 함유하고 있으며 또한 Unknown growth factor를 갖고 있기 때문인것 같으며 일정한 경향은 없지만 동물성 단백질 첨가가 식물성 단백질 첨가보다 그 효과가 좋음을 알수 있다.

2. 사료의 효율(F.E.R.)

<A>군의 사료의 섭취량은 F.E.R.(food efficiency ratio)로 환산 해보면 <그림 1>과 같다. 실험군 전군을 통해서 F.E.R.에는 큰 차이를 보여주고 있지 않다.

그러나 각 실험군을 통해서 보면 사료의 섭취량은 군등히 되고 있다고 보나 몸무게 증가와 비례해서 증가량이 많은 군은 역시 사료섭취량이 높고 또한 효율도 높은 것으로 나타나고 있다.

이는 동물의 기호에 영향이 있다고 볼 수 있다.

군에 있어서는 밀가루 5% fish flour 첨가한 군, 밀가루에 5% milk powder 첨가한 군, 쌀가루에 5% fish flour 첨가한 군이 좋은데 비해서 밀가루군이나 밀가루에 1% milk powder를 첨가한 군은 낮은 성적을 보여 주고 있으며 단백질을 첨가하는 밀가루를 기초사료로 했을 때가 쌀가루를 기초로 했을 때 보다 비교적 양호했고 fish flour 첨가군이 어느 경우이고 가장 좋은 사료의 효율을 나타내고 있는 점은 매우 흥미 있는 일이다.

3. 단백질 효율(P.E.R.)

A 군에 있어서는 곡식간의 Protein의 Biological Value를 측정키 위해서 P.E.R.(protein efficiency ratio)로 환산해 보았다.

<그림 1>에 나타난 바와 같이 <A-2>군이 현저하게 우월한 것으로 보아서 쌀단백질의 우월성을 과시하고

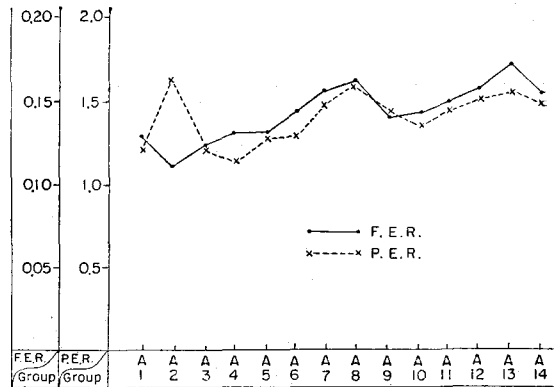


그림 1. F.E.R., P.E.R. of A Experimental group.

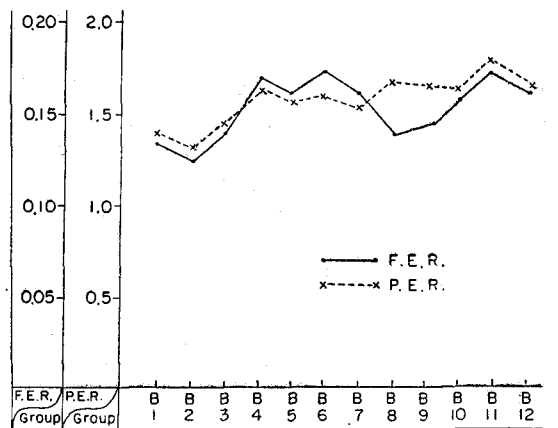


그림 2. F.E.R., P.E.R. of B Experimental group.

있다.

또한 혼식군에서 비교해 보면 쌀의 함유량이 많을 수록 P.E.R.의 치가 높아지고 있으며 혼식중에서도 밀을 먹은 것이 보리 먹은것 보다 낮은 편이나 밀과 보리의 혼합량이 많을 때는 밀이나 보리나 비슷한 P.E.R.을 나타내고 있다. 각 군의 P.E.R.을 비교해 보면 위의 결과로 미루어 쌀이 우수함을 증명해 주고 있다.

군의 실험에서는 쌀가루에 5% fish flour를 첨가한 군, 쌀가루군, 밀가루에 5% milk powder를 첨가한 군, 쌀가루에 5% milk powder를 첨가한 군, 쌀가루에 5% egg powder를 첨가한 군들이 他群에 비해서 효율이 높았으며 밀가루에 5% fish flour 첨가한 군과 쌀가루에 5% soy flour을 첨가한 군은 다른군과 유의한 차이가 있으나 앞에서 언급한 실험군보다는 낮은 반면 밀가루에 5% egg powder 첨가한 군, 밀가루에 5% soy flour

첨가한군, 밀가루에 3% milk powder 첨가한군, 밀가루군, 밀가루에 1% milk powder 첨가한군 보다는 좋았다.

전반적으로 볼때 쌀가루계군이 밀가루계군보다 단백질 효율이 높은 경향을 나타내고 있다.

4. 경제성 분석

경제성 분석을 해 보면 밀가루군, 밀가루에 5% fish flour 첨가한군, 밀가루에 5% soy flour 첨가한 군이 他군에 비해서 경제성이 높았고 밀가루에 1% milk powder 첨가한군, 밀가루에 5% milk powder 첨가한군, 밀가루에 3% milk powder 첨가한군, 간에는 차이가 없으나 쌀가루계群에 비해서 좋았으며 쌀가루군이나 쌀가루에다 단백질 식품을 첨가하는 밀가루계群보다 경제성이 낮은데 그 원인은 쌀가루가 밀가루에 비해 고가인 때문인것 같다.

5. 생화학적 결과

血中成分에 있어서는 Total nitrogen, Hematocrit, Hemoglobin 値는 일반적으로 쌀가루계群이 밀가루계群보다 높은것 같다.

그러나 肝臟成分에 있어서는 각 구간간의 차이가 별로 없는것 같다.

제 3 절 결론(結論)

백미에다 밀과 보리를 각각 percentage 를 달리해서 혼합했고 또한 소량의 양질 단백질원(어분, 계란, 분유, 대두분)을 첨가해서 급식하여 동물 사육한 결과를 다음과 같이 결론한다.

1. 체중 증가를 볼때 단백질의 첨가없이 탄수화물 식이를 비교해 보면, 밀가루 식이군보다 쌀 식이군이 체중에 현저한 증가를 나타내고 있다. 그러나 대체적인 경향이 쌀에다가 밀을 혼합한 군보다도 쌀에다 보리를 혼합시킨 군이 체중증가에서 우월하게 나타나고 있으며, 쌀에다가 밀과 보리를 섞은 percentage 가 낮을수록 체중 증가율은 우월하게 나타나고 있다.

전체 실험군을 비교해 보면 쌀에다가 보리 5% 첨가한 군이 제일 우수한 체중을 나타내고 있다. 쌀에다가 보리 15%와 쌀에다 밀 5%, 15% 첨가한 군이 서로 비슷한 체중증가를 보여 주고 있는 점으로 보아서 쌀과 보리혼식이 쌀과 밀 혼식보다 체중증가에 있어서는 우수하며 혼식의 비례는 5%에서 15%가 가장 이상적인 혼합 비례라고 볼 수 있다.

단백질 혼합에서 보면 밀가루보다 쌀가루만 먹인 것이 단백질의 첨가군보다 체중 증가율이 적으며 단백질

식품의 첨가량을 증가시킬수록 그 효과도 높아진다. 일반적으로 쌀가루계의 실험군이 밀가루계의 실험군보다 성장율이 높다. 또한 동물성 단백질 식품의 첨가가 식물성 단백질 식품의 첨가보다 그 효과가 좋다. 첨가한 단백질 식품중 fish flour 가 가장 좋은 성적을 나타내고 있다.

2. 사료의 효율면에서 보면 곡식의 혼식에서 볼때 쌀의 비율이 높을수록 좋은 결과를 나타내고 있으며 이는 체중 증가와 같은 경향을 나타내고 있다.

한편 단백질 첨가군에서 볼때 쌀이나 밀가루만 먹일때 가장 효율이 낮다. 단백질 첨가에 의하여 일반적으로 향상되고 그중 fish flour 첨가하는 쌀이나 밀의 경우를 막론하고 가장 좋은 사료의 효율을 나타내고 있다.

3. 단백질의 효율은 쌀가루가 본 실험에 사용한 어느 곡식보다도 현저하게 좋으며, 쌀과 혼합할때 보리가 밀보다 좋은 결과를 보여 주었다.

4. 경제성 분석에 의하면 쌀가루 군이나 쌀에 단백질 식품 첨가한 군은 밀가루계의 군보다 경제성이 낮은데 이것은 쌀값이 밀값에 비해 고가인 때문이다.

5. 혈중 성분에서는 큰 차이가 없으나 쌀가루계의 군이 밀가루계의 군보다 단백질의 영양에서 다소 좋은 것으로 나타났다.

(끝으로 本 研究遂行에 物心兩面으로 許多한 支援을 베풀어 주신 延世大學校 家政大學 李瑞烈 教授와 德成女子大學 劉貞烈 教授에게 깊이 感謝를 드립니다. 또 本 연구에 소요된 경비의 일부는 과학기술처 연구개발용역 대금으로서 충당 되었음)

REFERENCES

- 1) 金井泉: 臨床検査法提要, 12th Ed., p. III-B, 1958, 金原出版株式會社, 東京.
- 2) Oser, B.L.: *Hawk's physiological chemistry*, 14th Ed., p. 783, McGraw Hill Book Co., New York, 1965.
- 3) Oser, B.L.: *Hawk's physiological chemistry*, 14th Ed., p. 1053, McGraw Hill Book Co., New York, 1965.
- 4) Bethe-Souelsberg: *Biochem. Zs.* 320, 431, 1950. Cited by 藤井暢三: 生化學實習法, 11th Ed., p. 377, 1955. 南山堂, 東京.
- 5) McGovern: *New England J. Med.*, 253, 308, 1955. Cited by 金井泉: 臨床検査法提要, 12th Ed., p. VI-21, 1958. 金泉出版株式會社, 東京.