

## 곡류 및 두류 단백질이 흰쥐의 성장 발육에 미치는 영향

단국대학교 문리대학 가정학과

이 종 미

=Abstract=

### —A Study of the Body Growth and Development in Albino Rats Fed by the Cereals and Legumes Proteins—

Jong Mee Lee

*Department of Home Economics, Dan Kuk University*

This study was designed to compare the Biological effects of the cereals and legumes proteins on albino rats.

Fifty weaning albino rats weighing  $49\text{gr}\pm 2$  in both sexes were divided into 5 groups and fed corn crude protein diet, wheat crude protein diet, soybean protein diet, yeast diet and 20% sugar-casein diet for the control group. The protein contains same levels with isocaloric values each diet. After 12 weeks the rats were sacrificed for chemical analysis and the results are as follow;

1. The highest food consumption was found in the groups of yeast and soybean, and the lowest was found in the groups of wheat diet and corn diet.
2. The groups of yeast & soybean protein showed the highest body weight increase, while the groups of wheat diet and corn diet showed the lowest.
3. Highly significant difference was found between the standard group and the groups of corn protein and soybean protein in Food Efficiency Ratio. (F.E.R.) ( $p < 0.01$ ).
4. Protein Efficiency Ratio showed a similar pattern as the F.E.R., however, there was no significant differences among the groups.
5. The kind of diets did not influence the hematology of the subjects.
6. The rate of nitrogen retention of male standard group was lower compared with all the experimental groups ( $p < 0.01$ ), and that of female soybean group was higher than any other groups ( $p < 0.01$ ).
7. Female corn diet group had the lowest organ weights, as found in the growth rate, which was significant ( $p < 0.01$ ). In the male corn diet group only the kidney showed significantly low in weight ( $p < 0.01$ ), and the spleen of male yeast group was also shown low with significance ( $p < 0.01$ ).
8. Nitrogen retentions of the liver and muscle in male corn diet group were lower than any other groups ( $p < 0.05$ ), and the brain nitrogen content of female standard group was high with significance ( $p < 0.01$ ).

According to the results above, yeast and soybean protein can be regarded as a nutritious and also inexpensive protein sources.

## I. 서 론

단백질 부족으로 인한 영양불량은 온 세계 인구에 관심사이며, 특히 성장기에 있는 아동들에게는 심각한 문제로 대두되고 있다. 특히 식량생산과 인구증가를 사이의 불균형으로 양질의 단백질의 공급원인 동물성 식품의 생산가는 식물성 식품에 비해 10배를 넘고 있는 실정이다. 본 연구에서는 우리 주변에서 손쉽게 구할 수 있는 전분제조시 부산물인 옥수수-조단백 및 소맥-조단백, 그리고 대두박 및 yeast(맥주 공장 부산물로서 나오는 맥주박)등의 값 싼 식물성 단백질을 택하여 이들을 단백질 공급원으로 식생활에 응용하기에 앞서 성장기 흰쥐에 12주간 급식시켜서 사료효율, 체중증가, 단백질 효율, 체내 질소 보유율, Hematology, 최종장기의 무게 및 그들의 질소 함량, Femur 길이 근육의 질소 함량등을 측정하여 단백질의 질을 측정하고자 하는데 목적이 있다.

## II. 실험재료 및 방법

### A. 실험동물

젓 떨어진 Albino rats 암·수 50마리를 10마리씩 (암 5, 수 5) 한 group로 하여 5group으로 나누었으며 Initial body weight의 평균치가 암 $49 \pm 2$ gr, 수 $50 \pm 2$ gr 되게 조정하였다. 쥐장마다 사료그릇과 물병을 넣어 제한없이 먹게 하였으며 쥐방온도는  $20^{\circ}\text{C} \pm 2$ 로 유

지하였고 동물 사육기간은 12주였다.

### B. 동물사료

표준식은 20% sugar-casein diet 이고 실험식이의 구성은 <표 1>과 같다. 본 연구에 사용된 protein 급원의 단백질 함유량은 <표 2>와 같다.

<표 2> Protein source의 Protein 함유율

Corn gluten	소맥 gluten	대 두 박	yeast
66%	77%	50%	48%

### C. 동물 사육 방법

#### 1. 사료 섭취량

첫 3일간 표준식이도 적응시킨 후 각 군에 해당하는 사료를 제한없이 주었으며, 섭취량은 일정한 시간에 매일 측정하였다.

#### 2. 체 중

매주 한번씩 같은 요일, 같은 시간에 측정하였다.

#### 3. 사료의 효율(Food Efficiency Ratio)

매주 섭취한 사료의 양과 같은 기간동안의 체중증가량으로 다음 식에 의하여 산출한 후 12주간의 평균치로 구하였다.

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

<표 1> 사료의 성분 비율

/1kg diet

Group No.	1	2	3	4	5
Group	Standard	옥수수 조단백	소맥 조단백	대 두 박	Yeast(맥주박)
식이 내용					
Sugar	720g	620g	663g	524g	507g
Casein	200g	—	—	—	—
Corn gluten	—	303g	—	—	—
소맥 gluten	—	—	260g	—	—
대 두 박	—	—	—	400g	—
Yeast	—	—	—	—	417g
면 실 유	40g	37g	37g	37g	37g
Cod liver oil	30cc	30cc	30cc	30cc	30cc
*Salt mixture	40g	40g	40g	40g	40g
*Fat soluble vit	2cc	2cc	2cc	2cc	2cc
*Water soluble vit	+	+	+	+	+
Vit B <sub>12</sub>	1cc	1cc	1cc	1cc	1cc

※ 이외에 식품영양학과 동물 실험실내 성분표 참조

#### 4. 단백질의 효율(Protein Efficiency Ratio)

매주 섭취한 단백질의 양과 같은 기간의 체중 증가량으로 다음식에 의하여 산출한 후 12주간의 평균치를 구하였다.

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

#### D. Hematology

11주에 tail-bleeding 을 하여 blood sample 을 채취한 다음 아래와 같이 행하였다.

##### 1. Blood Cell Count

Wintrobe's Method<sup>11)</sup>

##### 2. Hemoglobin

Sahli's Method<sup>12)</sup>에 의해 비색정량 했다.

##### 3. Hematocrit

Heparinized capillary tube 에 blood sample 을 넣어 micro capillary centrifuge 로 원심분리한 후 packed cell volume 을 micro capillary reader 로 측정하였다.

#### E. 뇨 분석

실험 시작한 후 제 5주와 10주 2회에 걸쳐 각 4일간의 뇨를 채취한 후 원심분리하여 Micro-Kjeldahl Method<sup>2)</sup>에 의해 뇨의 총 질소 배설량을 측정하고 같은 기간동안에 섭취한 질소량에서 이를 감하여 체내 질소 보유량과 보유율을 산출 했다.

#### F. 각 장기의 분석

##### 1. 최종 장기의 무게

12주의 실험이 끝난 후 실험동물을 해부하여 각 장기 liver, spleen, kidney, heart, adrenal, brain, sex organ 등의 무게와 Femur 길이를 측정 하였다.

##### 2. 각 장기와 근육의 질소함량 측정

liver, spleen, kidney, brain, muscle 을 105±5°C 에서 건조시켜 분말화한 후 Micro-Kjeldahl Method<sup>2)</sup>에 의해 질소량을 측정 하였다.

### III. Data 처리 방법

모든 data 는 통계적 처리를 하였고 평균치와 표준오차를 산출하였으며 유의성 검정은 Student-T<sup>13)</sup>를 사용하였다.

### IV. 결과 및 고찰

#### A. 사료의 섭취량, 체중증가, F.E.R.과 P.E.R.의 분석결과

##### 1. 사료 섭취량

<표 3>에 나타난 바와 같이 사료 섭취량은 암보다 수가 높았다. 암에서는 yeast group 이 가장 높았고 대두박, standard, 소맥 diet corn diet 순이며 수는 대두박 group 다음 yeast, standard, 소맥조단백, 옥수수 조단백의 순으로 양성 모두에서 소맥과 corn diet group 이 가장 낮은 섭취율을 보여 주었다.

##### 2. 체 중

그림 <1-1>, <1-2>에 나타난 바와 같이 체중 증

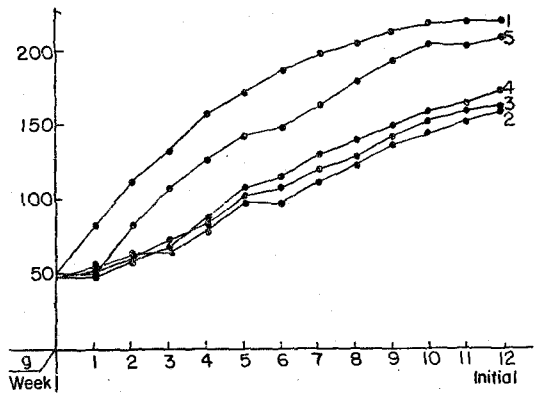


그림 1-1. 체중의 변화(♀)

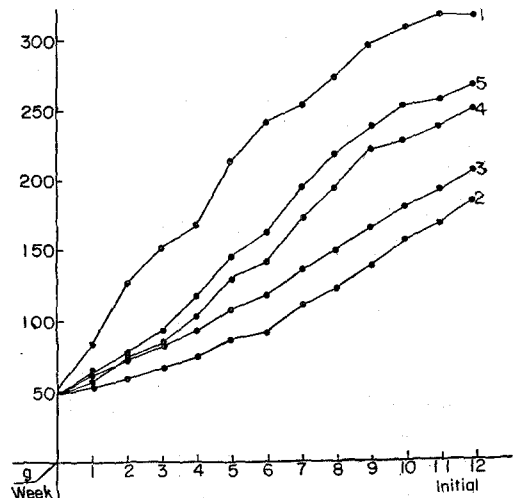


그림 1-2. 체중의 변화(♂)

〈表 3〉 사료 섭취량

단위 : g

성 별	주	식이군				
		1	2	3	4	5
우	1	48.5	47.9	59.9	50.3	51.2
	2	64.8	58.4	55.0	66.1	86.5
	3	73.5	46.1	63.3	68.1	92.5
	4	92.6	63.7	63.0	81.3	99.7
	5	106.2	75.3	80.4	98.2	114.7
	6	90.8	75.0	72.0	102.1	118.8
	7	97.6	83.6	80.2	106.0	120.3
	8	90.4	86.8	80.0	103.9	126.3
	9	104.7	87.1	80.6	102.2	120.2
	10	95.8	86.1	84.0	101.0	126.2
	11	90.8	86.0	79.5	102.8	118.0
	12	75.9	88.6	92.4	98.8	141.6
	합 계		1031.1	884.6	890.3	1080.8
소	1	56.3	49.8	54.3	58.5	50.9
	2	65.1	54.0	64.2	79.5	73.9
	3	73.1	61.4	65.7	71.2	77.0
	4	104.3	62.2	70.2	98.5	95.0
	5	120.8	74.8	83.2	122.7	125.1
	6	110.3	75.1	83.3	125.1	122.1
	7	116.9	85.9	87.5	127.5	122.9
	8	117.0	87.3	94.5	153.8	142.0
	9	120.4	89.3	84.1	142.4	115.7
	10	120.7	94.9	93.0	158.4	119.1
	11	101.2	90.0	87.7	109.5	133.0
	12	114.8	105.2	103.2	133.9	144.9
	합 계		1220.9	929.9	970.9	1381.0

가량은 수가 암보다 월등하게 높았다. 암, 수 모두 standard group이 가장 크고 yeast, 대두박, 소맥 diet, corn diet의 순으로 소맥 diet과 corn diet의 성장율이 비교적 낮은 수치를 보여 주었는데 이 두 group은 사료 섭취량도 비교적 적었다. 이로써 식물성 단백질이라도 yeast, 대두박 같은 아미노산 조성이 우수한 단백질을 충분히 섭취 시키면 성장이 뒤떨어지지 않음을 볼 수 있으며 Eggum과 Juliano<sup>3)</sup>, Ku<sup>5)</sup>等, Synderman<sup>9)</sup> 등이 지적한 바와 같이 성장에는 단백질의 질만이 아니라 섭취량도 중요함을 알 수가 있다. 또한 본 실험에서 diet의 protein level은 비슷하였으므로 <그림 1>과 같은 결과는 여러 학자들에 의해 보고<sup>6,7,9)</sup>된 바와 같이 protein의 quality에 따라서 체중이 영향받은 것으로 사료된다.

3. 사료의 효율(F.E.R.)과 단백질 효율(P.E.R.)

F.E.R.과 P.E.R.은 <그림 2>, <그림 3>에 나타난 바와 같다. F.E.R.은 암보다 수가 좋았으며 암수 모두 standard group이 가장 좋고 yeast, 소맥 diet, 대두박, corn diet의 순으로 corn diet의 효율이 가장 나빴다. 수에서 standard group과 corn group, 대두박 group 간에 유의적인 차이가 나타났다(p<0.01).

P.E.R.은 F.E.R.과 꼭 같은 경향을 나타냈으나, group 간에 유의적인 차이는 없었다.

B. Hematology

1. Blood cell count

<표 4>에서 볼수 있는 바와 같이 R.B.C., W.B.C.

는 Wintrobe<sup>3)</sup>의 정상치인  $(4\sim 8.5)\times 10^6/\text{mm}^3$ 와  $(4\sim 11)\times 10^3/\text{mm}^3$ 에 거의 들어있다. 암 yeast group의 R.B.C.가 많아 2, 3, 4 group과 유의적인 차이를 나타냈고 ( $p<0.01$ ) 2group의 R.B.C.가 감소하여 1, 3 group과 유의적인 차이를 나타냈으며 ( $p<0.01$ ) 또한 1group의 W.B.C.가 현저히 증가하여 각 group과 유

의적인 차이를 나타냈다( $p<0.01$ ).

수에서는 1group의 R.B.C.가 4group보다 감소하여 유의적인 차이를 나타냈다( $p<0.01$ ).

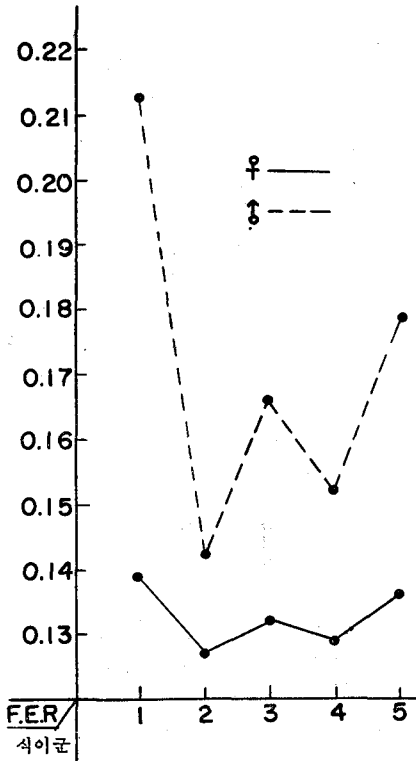


그림 2. 사료의 효율

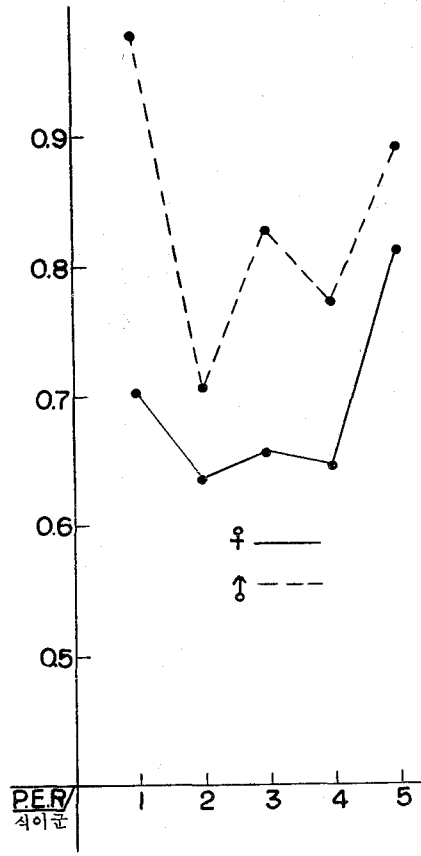


그림 3. 단백질의 효율

〈表 4〉 Hematology

성별	식이군	종류	R.B.C.①	W.B.C.②	Hematocrit③	Hemoglobin④
♂	1		6.184±0.700	7.435±0.977	38.36±2.90	13.94±0.42
	2		4.438±0.593	3.744±0.419	32.25±1.16	15.07±0.33
	3		5.305±0.551	4.950±0.543	34.40±1.44	15.04±0.36
	4		4.922±0.492	4.275±0.620	38.50±1.19	14.95±0.09
	5		7.216±0.625	6.206±0.966	38.35±0.27	14.05±0.16
♀	1		3.690±0.684	5.790±0.803	38.00±2.34	15.83±0.31
	2		4.680±1.014	5.725±0.599	40.40±1.78	13.50±0.25
	3		5.310±0.949	4.870±0.410	37.80±1.12	14.40±0.41
	4		7.720±0.739	6.485±0.483	42.20±2.04	14.10±0.31
	5		8.040±0.745	5.325±0.685	39.25±0.87	15.00±0.39

①  $10^6/\text{mm}^3$

②  $10^3/\text{mm}^3$

③ Volume of packed red cells in ml per 100ml blood

④ g/100ml blood

〈表 4〉~〈表 7〉까지의 통계치는  $M\pm S.E.$ 임.

〈表 5〉 체내 질소 보유량과 보유율

성별	식이군	회수 종류	1 회		2 회	
			보유량(g/day)	보유율(%)	보유량(g/day)	보유율(%)
우		1	0.2622±0.0432	75.01±6.19	0.2947±0.0130	74.18±1.29
		2	0.2779±0.0881	81.20±3.83	0.1028±0.1114	84.28±3.83
		3	0.2554±0.0805	73.10±6.66	0.1311±0.1394	81.19±3.83
		4	0.2962±0.1117	83.06±5.21	0.3950±0.1808	91.27±2.84
		5	0.3248±0.1303	84.64±3.29	0.4569±0.1960	82.69±4.14
송		1	0.2724±0.0229	58.58±3.81	0.3190±0.0261	73.72±1.54
		2	0.2381±0.1030	74.47±4.19	0.3534±0.2138	81.55±2.84
		3	0.2509±0.1049	68.73±3.61	0.3374±0.1105	79.19±4.35
		4	0.4575±0.0574	80.94±3.15	0.4681±0.0854	85.66±1.56
		5	0.4565±0.0557	79.75±2.72	0.5282±0.1127	79.90±1.81

〈表 6〉 최종 장기 무게와 Femur 길이

성별	식이군	장기종류	Liver(g)	Kidney (g)	Spleen (g)	Heart (g)	Adrenal (g)	Brain (g)	Sex organ(g)	Femur Length (cm)
우		1	9.02±0.51	1.5571±0.1753	0.5511±0.0502	0.8186±0.0585	0.0579±0.0053	1.1695±0.0138	0.5595±0.0138	3.220±0.08
		2	6.50±0.32	1.2691±0.0412	0.3766±0.0361	0.6684±0.0424	0.0529±0.0057	1.0763±0.0355	0.4482±0.0523	3.13±0.07
		3	6.64±0.15	1.3226±0.0624	0.4609±0.2291	0.6434±0.0432	0.0477±0.0072	1.3103±0.0614	0.5686±0.0517	3.13±0.11
		4	8.05±0.60	1.4823±0.0652	0.5024±0.0728	0.7587±0.0353	0.0550±0.0041	1.1835±0.0472	0.5741±0.0515	3.08±0.09
		5	9.70±0.69	1.7159±0.1068	0.5827±0.0797	0.8058±0.0535	0.0611±0.0177	1.1535±0.0227	0.5540±0.0658	3.28±0.05
송		1	8.40±0.56	2.1067±0.1316	0.6110±0.0330	1.1125±0.0337	0.0475±0.0078	1.2744±0.0294	1.8517±0.2995	3.45±0.06
		2	8.32±0.97	1.5897±0.1350	0.5638±0.0397	0.7491±0.0337	0.0255±0.0035	1.2216±0.0914	1.9747±0.1691	3.18±0.06
		3	8.00±0.52	1.6799±0.1359	0.6458±0.0664	0.8298±0.0499	0.0481±0.0085	1.2685±0.0761	1.9522±0.1674	3.20±0.03
		4	8.40±0.25	2.4191±0.2771	0.6324±0.0496	1.2083±0.1797	0.0339±0.0041	1.2507±0.0965	2.3035±0.1324	3.36±0.07
		5	10.84±1.72	2.0010±0.1096	0.8309±0.0491	0.9122±0.0241	0.0417±0.0061	1.1795±0.0813	2.3878±0.1001	3.48±0.10

그러나 일률성있는 변화를 볼 수 없는 점으로 미루어 blood cell count는 식이의 영향을 직접적으로 받고 있는 것 같지 않다.

## 2. Hematocrit.

Hematocrit 역시 39.4±3.6%의 정상적인 범위에 들어 있으나 암의 2,3 group이 약간 낮아 1 group을 제외한 각 group과 높은 유의성을 나타냈으며(p<0.01) 수의 4 group이 약간 높아 1,3 group과 유의적인 차를 나타냈으나(p<0.01) 영양적으로 혹은 생리적으로

의의있는 변화라고는 아니본다.

## 3. Hemoglobin

정상 수치인 12~18g/100 ml에 모두 속해있으며, 어느 group 간에도 유의적인 차가 없다.

## C. 뇨 분석

### 1. 체내 질소균형

체내 질소 보유량과 보유율은 <표 5>에 나타난 바

〈表 7〉 각 organ Nitrogen 함량

mg/lg dry powder

성별	식이군	종류	Liver Nitrogen	Spleen Nitrogen	Brainnitrogen	Muscle Nitrogen
	1		99.90±3.54	123.20±2.67	90.16±1.68	121.52±0.56
	2		112.7 ±1.64	120.40±1.68	84.56±0.56	119.84±3.36
	3		113.68±1.56	122.64±1.68	84.00±1.12	126.00±1.68
	4		102.06±5.22	122.08±1.12	86.80±1.72	120.96±1.12
	5		98.00±2.46	123.20±0	84.00±1.12	125.44±1.12
♂	1		108.08±1.14	127.68±2.24	85.68±2.80	137.20±0.56
	2		93.18±4.81	117.04±0.56	83.44±0.56	117.60±2.24
	3		103.93±2.11	124.32±1.12	82.88±1.12	121.52±1.68
	4		105.62±1.68	117.60±1.12	82.88±0	132.06±4.84
	5		102.06±6.05	120.40±0.56	85.68±0.56	123.20±2.24

와 같다. 즉 질소 보유량은 1회째 수의 1, 2 group 이 비교적 낮아 4, 5 group 과 비교적 높은 유의성을 나타냈으며 ( $p < 0.01$ ) 2회째는 수의 3group 과 5 group 사이에 또한 유의성을 나타냈다 ( $p < 0.01$ ).

질소 보유율은 1, 2회 모두 수의 1 group 이 다른 group 보다 많이 떨어져 모든 group 과 고도의 유의성을 나타냈으며 ( $p < 0.01$ ), 암의 2회 보유율은 4 group 이 월등히 높아 각 group 에 높은 유의성을 나타냈다 ( $p < 0.01$ ).

Romo 와 Linkswiler<sup>8)</sup>은 단백질의 소화흡수율과 식이성 단백질의 체단백질로의 합성을 및 질소보유율은 식이의 단백질 함량과 필수 아미노산의 함량 및 조성 비율에 따라 다르다고 하는 한편 Ku<sup>9)</sup>等 Syndermann 等<sup>10)</sup>은 비필수 질소원의 보충도 단백질 보유율을 향상시킨다고 하였다. 또한 Graham<sup>11)</sup>等은 섭취하는 영양소의 배합율에 따라 체내 소화율과 질소평형이 변화하였음을 관찰했다. 본실험에 나타난 결과를 종합하면 모든 group 의 질소 보유율이 1 group 보다 높았음은 그 질적 구성이 다소 좋은 것으로 생각되며 질소 보유량 혹은 질소 보유율은 성장율과는 직접적인 관련이 없는 것으로 추측된다.

#### D. 최종 장기의 무게 및 질소 보유량

##### 1. 최종 장기의 무게

최종 장기의 무게는 〈표 6〉에서와 같이 암, 수 모두 대체적으로 체중증가와 비례관계를 보이고 있다. 즉 체중증가율이 가장 적은 2 group 이 암, 수 모두 모든 organ 이 현저히 위축되었다. 암의 2 group 은 kidney, adrenal, femur 를 제외한 모든 organ 에서 높은 유의

성을 나타냈으며 ( $p < 0.01$ ), 수의 2 group 은 kidney 무게가 적어 각 group 간에, 5 group 은 spleen 이 커서 각 group 간에 높은 유의성을 나타냈다 ( $p < 0.01$ ).

#### 2. 장기와 근육의 질소함량

〈표 7〉에서와 같이 organ 에 따라 일정한 질소의 함량을 볼 수 있으나 식이 군에 따른 일률적인 변화나 성별에 따른 차이도 없다. 그러나 수의 2 group 이 Liver 와 Muscle 의 Nitrogen 함량이 낮아 각 group 간에 유의성이 나타났으며 ( $p < 0.05$ ), 5 group 또한 spleen 에서 각 group 간에 유의성이 나타났다 ( $p < 0.05$ ) 암에서는 1 group 의 Brain Nitrogen 함량이 높아 각 group 간의 유의적인 차가 나타났을 뿐 ( $p < 0.01$ ) 그 외의 organ 이나 group 들간에서는 산발적인 유의성이 나타났을 뿐이다.

#### V. 요약 및 결과

젖 떨어진 Albino rats 암, 수 50마리를 Initial body weight 평균 암 48±2g, 수 50±2g 되도록 5group 로 나누어 12주동안 20% sugar-casein diet 과 corn crude protein, wheat crude protein, 대두박, yeast 등의 diet 으로 사육하여 분석 실험한 결과는 다음 같다.

1. 사료 섭취량은 yeast, 대두박 group 이 가장 높고 소맥 group 과 corn group 의 섭취량이 낮았다.
2. 체중증가는 standard 다음으로 암, 수 모두 yeast, 대두박 group 이 큰 증가량을 보이며, 소맥 diet 과 corn diet group 의 증가량이 적었다.

3. 사료효율도 yeast group이 가장 높고 corn diet group이 가장 낮아 수의 standard group과 corn diet, 대두박 group 사이에 유의적인 차가 나타났다( $p < 0.01$ ).

4. 단백질 효율도 사료의 효율과 똑같은 경향을 나타냈으나 group 간에 유의적인 차이는 없었다.

5. Hematology 결과도 식이에 따라 크게 영양받지 않은 것으로 나타났다.

6. 체내 질소 보유율은 수의 standard group이 다른 group보다 낮아 통계적 유의성을 나타냈으며( $p < 0.01$ ) 암에서는 대두박 group이 다른 group보다 높아 유의적인 차이를 보였다( $p < 0.01$ ).

7. Organ weight를 보면 암의 corn diet group이 성장율에서 보여준 바와 같이 가장 낮은 수치를 나타내 각 group 간에 높은 유의성을 나타냈고( $p < 0.01$ ), 수에서는 Corn diet group이 kidney에서, yeast group이 spleen에서 weight가 작아 유의성을 나타냈다( $p < 0.01$ ).

8. 장기의 질소 함량은 수의 corn diet, group이 liver와 muscle에서 낮아 각 group 간 유의적인 차를 나타냈으며( $p < 0.05$ ), 수의 Standard group이 Brain nitrogen 함량이 높아 유의적인 차이를 나타냈다( $p < 0.01$ ).

이상의 제 결과를 종합해 보면 yeast와 대두박은 영양향상을 위한 값싼 protein source로서 좀 더 많은 연구를 필요로 하는 식품자원임을 결론 이을 수 있다.

## REFERENCES

- 1) 鄭英鎭: 근대 통계학의 이론과 실제, 서울, 寶晉齋, 1969.
- 2) B.L. Oser, P.B. Hawk and W.H. Summerson: *Physiological Chemistry, Mc Graw Hill Book Co., N.Y., p. 1053, 1965.*
- 3) Eggum, B.O., B.O. Juliano: *J. Sci. Fd. Agr., 24:92, 1973.*
- 4) Graham, G.G., A. Cordano, J.M. Baertl: *J. Nutr., 84:71, 1964.*
- 5) Ku, E.C., K.W. King, R.W. Engel: *J. Nutr., 77:433, 1962.*
- 6) Oser, B.L., *Protein and Amino Acid, Nutrition, New York, Academic Press, 1959.*
- 7) Richert, D.A. and W.W. Websterfield: *J. Nutr., 86:17, 1965.*
- 8) Romo, G.S., H.Linkwiler: *J. Nutr., 97:1471, 1969.*
- 9) Synderman, S.E., L.E. Holt, J. Dancis, E. Rotman, A. Boyer, M.E. Balis: *J. Nutr., 78: 57, 1962.*
- 10) Tomavell, R.M. and F.W. Berhart, *J. Nutr., 78:44, 1962,*
- 11) Wintrobe, M.M.: *Clinical Hematology, Lea & Febiger, Philadelphia, pp. 420-425, 1967.*
- 12) Ibid. p. 427.
- 13) Ibid. p. 85.