

팥과 녹두단백질의 첨가수준과 가열처리가 흰쥐의 성장에 미치는 영향

A Study of Elucidation of Protein Quality of Raw and Heated Legumes Fed by Three Different Dietary Levels on Rats

속초전문대학 식품영양과
전임강사 최 경 순
Sok Cho Junior College
Instructor; **Choi, Kyung Soon**

<目 次>

- | | |
|----------------|------------------------|
| I. 서 론 | 1. 식이섭취량과 체중증가량 |
| III. 실험재료 및 방법 | 2. 식이의 효율 및 단백질효율 |
| 1. 실험동물의 사육 | 3. 장기 및 골격근육의 무게 |
| 2. 실험식이 | 4. 체장의 무게와 몸무게에 대한 백분율 |
| 3. 실험방법 | IV. 고찰 및 결론 |
| 4. 자료의 처리 | |
| III. 실험결과 | |

<Abstract>

Various kinds of legumes have included as essential foods in Korean diet. However, a little attention have been paid on variety of those beans other than soybean. Main purposes of this study is to evaluate the protein quality of raw and cooked, red mung bean.

Eighty male, sprague-Dawely rats weighing 50 gram were devided into 16 groups, five rats each.

Casein protein from red and mung bean were used was included to after true digestibility of the protein of legemes.

After 4 weeks feeding period animals were sacrificed and following data: all determined food intake, body weight gain, F.E.R., P.E.R. and weights of liver, kidney heart, spleen, testis, pancreas, skeletal muscles.

Food intake, body weight gain, F.E.R., P.E.R. of casein group were higher than those of experimental groups (red bean, mung bean) body weight gain was increased with protein increment in the diet in all groups.

The weight of liver showed significant difference between standard group and exporimantal group. (red bean, mung bean)

The nitro gen content of liver and muscles were increased with level of protein in the diets.

In red bean groups, heated bean fed group showed higher in nitrogen content in the liver than that of raw bean fed group.

This results explain that heat treatment lowered the possible adverse effect of toxin activity in beans. It was note-worthy that treatment effect showed more in red bean fed than in mung bean fed groups.

Digestivity, N.P.U. and B.V. showed reversible tendency to protein level increment in the diet.

I. 서 론

한국인 식생활에서 두류인 대두, 팥, 녹두는 중요한 위치를 차지하고 있다. 특별히 대두는 장류의 원료로서 우리 식생활에서는 오랫동안 필수식품으로 내려오고 있다.

그외에 팥과 녹두는 일종의 계절 및 기호식품으로서 우리가 즐겨먹는 식품이다.

그리고 외국에서도 두류 중에서 대두가 단연 양적으로 많이 생산되어 왔으므로¹⁾ 많은 학자들의 관심을 끌어왔던 것도 사실이다. 국내의 많은 문헌 가운데 대두의 단백질 식품으로서의 영양가에 관한 연구는 많이 이루어져 있는데^{2~6)} 우리들이 즐겨먹는 팥과 녹두의 단백질 급원식품으로서의 영양가치의 판정연구는 많이 이루어져 있지 않다. 본 연구는 팥과 녹두에 단백가를 판정하기 위하여 이루어졌으며 독성물질이 함유되어 있을지 모르는 생팥, 생녹두와 이것을 열처리 시킨 익은 팥, 익은 녹두의 단백가를 비교 연구하였다.

그리고 이들 팥과 녹두의 단백가를 비교하기 위하여 Casein 을 표준군으로 하여서 연구하였으며

식이내 단백질 첨가수준은 5%, 10%, 15% 수준으로 하였다. 본 연구의 결과로부터 우리 일상 식생활에 팥과 녹두를 가장 효율적으로 섭취할 수 있도록 권장하는 것이 본 연구의 주 목적이다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험동물의 사육

실험에 사용된 동물은 Sprague-Dawley 종 흰쥐 수컷이며 실험시작 당시 평균 체중은 50g 내외였다. 각 실험군당 5마리씩 16군으로 나누었으며 실험군의 조성은 식이에 따라 생팥군, 익은팥군, 생녹두군, 익은녹두군으로 나누고 casein 을 표준군으로 하였으며 단백질 수준에 따라 5%, 10%, 15%로 나누어 4주간 사육되었으며 다른 한군은 무단백식으로 12일간 사육되었다.

2. 실험식이

실험식이를 배합하기 위해 먼저 팥, 녹두의 성분을 분석하였다. 수분은 105°C 상압가열건조법에 의해서 조지방은 Soxhlet 추출기에서 ethylether 로 조단백은 Micro-Kjeldahl 법의 Ferrin⁹⁾의 변법을

Table 1. 팥과 녹두의 성분

(100g 당)

식품명	수분(%)	조단백(g)	조지방(g)	조회분(g)	탄수화물		
					조섬유(g)	가용성 무질소물(g)	
팥	생 것	12.4	23.02	1.04	3.24	3.35	56.95
	익은 것	11.0	22.91	0.93	3.72	3.40	58.04
녹두	생 것	12.01	26.34	1.18	3.34	2.78	54.35
	익은 것	10.66	26.95	1.00	3.62	2.40	55.37

Table 2. 사료의 구성 성분

단백질수준 성분	Casein			생 팔			익 은 팔			생 녹 두			익 은 녹두			두단 백 0%
	5%	10%	15%	5%	10%	15%	5%	10%	15%	5%	10%	15%	5%	10%	15%	
casein (g)	50	100	150													
bean (g)	—	—	—	217	434	652	218	436	655	190	380	569	186	371	557	—
sugar (g)	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
cornstarch (g)	720	670	620	522	275	26	522	275	26	555	339	129	561	353	144	770
면실유 (g)	40	40	40	79.9	113.6	149.6	75.4	111.4	140.1	173.1	102.4	12.6	70.9	96.8	122.6	40
Salt mixture (g)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Vit A.D. mixture (g)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Water soluble vitamins (g)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Fat soluble vitamins (cc)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Vitamin (kgdiet) B ₁₂ (cc)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Table 3. 사료의 섭취량과 체중

(단위 : g)

단백질수준 식이군	내 용	사료의 섭취량 (4주)	최 종 체 중 (4주)	체중 증가량
Casein	5%	198.4±49.9* ab#	71.9±20.4 abc	21.6
	10%	321.6±32.6 bc	142.6±13.0 de	91.8
	15%	402.7±25.1 c	209.7±9.4 e	159.3
생 팔	5%	154.2±14.5 a	47.2±7.1 ab	-5.3
	10%	161.2±11.2 a	54.9±2.8 abc	5.1
	15%	188.6±15.2 ab	66.0±8.1 abc	11.9
익 은 팔	5%	171.3±32.4 a	50.6±8.1a bc	1.3
	10%	208.3±19.5 ab	69.4±7.0 abc	17.8
	15%	246.7±29.8 ab	100.4±9.1 cd	48.3
생 녹 두	5%	116.7±43.0 a	38.7±3.0 a	-12.8
	10%	191.6±16.6 ab	61.9±8.2 abc	9.2
	15%	251.7±22.3 ab	91.1±8.0 bcd	38.1
익은 녹두	5%	151.2±17.0 a	50.8±3.4 abc	-1.0
	10%	229.8±32.8 ab	78.4±12.1 abc	25.4
	15%	218.2±12.3 ab	85.2±2.3 abc	34.0

* 평균 . 표준오차.

alphabet 다른 문자 사이에는 $\alpha=0.10$ 수준으로 scheffé 방법에 의해 유의적인 차이가 있다.

사용하여 질소계수 6.25를 곱해 주었고 조희분은 600°C 직접회화법으로 조섬유는 A,O,A,C 법⁷⁾으로 정량하여 가용성 무질소물은 100에서 수분, 조지방, 조단백, 조희분, 조섬유의 수치를 제외한 나

머지를 계산하여 그 성분은 <표 1>에 수록하였다. 각 실험군의 식이는 isocalrie 가 되도록하여 <표 2>와 같이 배합하였다.

Table 4. 식이의 효율 및 단백질 효율

단백질수준 식이군	내용 사료의 효율 (F.E.R)	단백질 효율 (P.E.R)
Casein	5% $0.079 \pm 0.052^{*NS}$ §	$1.57 \pm 1.03^{def\#}$
	10% 0.283 ± 0.016	$2.84 \pm 0.17 f$
	15% 0.398 ± 0.087	$2.67 \pm 0.13 ef$
생 팔	5% -0.084 ± 0.022	$-1.77 \pm 0.1 a$
	10% 0.001 ± 0.025	$0.01 \pm 0.25abcd$
	15% 0.061 ± 0.023	$0.40 \pm 0.15 bcd$
익 은 팔	5% 0.004 ± 0.009	$0.07 \pm 0.18abce$
	10% 0.082 ± 0.035	$0.90 \pm 0.38cde$
	15% 0.191 ± 0.025	$1.32 \pm 0.17def$
생 녹 두	5% -0.081 ± 0.016	$-1.45 \pm 0.29ab$
	10% 0.045 ± 0.020	$0.41 \pm 0.19bc$
	15% 0.148 ± 0.001	$0.90 \pm 0.0cde$
익은녹두	5% -0.04 ± 0.001	$-0.58 \pm 0.41abc$
	10% 0.103 ± 0.016	$1.03 \pm 0.16cdef$
	15% 0.158 ± 0.018	$1.07 \pm 0.12cdef$

* 평균 표준오차.

alphabet 다른 문자사이에는 $\alpha=0.10$ 수준으로 scheffé 방법에 의해 유의적인 차이가 있다.§ $\alpha=0.01$ 수준으로 scheffé 방법에 의해 유의적인 차이가 없다.

Table 6. 췌장의 무게와 몸무게에 대한 백분율

단백질수준 식이군	내용 췌장의 무게 (g)	몸무게에 대한 백분율 (%)
Casein	5% $0.128 \pm 0.052^{*NS}$ §	$14.2 \pm 0.1NS$
	10% 0.179 ± 0.009	12.1 ± 0.1
	15% 0.216 ± 0.019	10.1 ± 0.1
생 팔	5% 0.061 ± 0.011	15.3 ± 0.2
	10% 0.079 ± 0.009	13.5 ± 0.1
	15% 0.103 ± 0.008	15.0 ± 0.0
익 은 팔	5% 0.083 ± 0.032	14.2 ± 0.1
	10% 0.090 ± 0.009	12.4 ± 0.0
	15% 0.118 ± 0.017	11.5 ± 0.0
생 녹 두	5% 0.058 ± 0.003	15.1 ± 0.0
	10% 0.094 ± 0.016	14.1 ± 0.0
	15% 0.115 ± 0.008	12.7 ± 0.1
익은녹두	5% 0.075 ± 0.043	14.3 ± 0.0
	10% 0.096 ± 0.013	12.0 ± 0.0
	15% 0.120 ± 0.006	12.7 ± 0.1

* 평균 ± 표준오차.

§ $\alpha=0.10$ 수준으로 scheffé 방법에 의해 유의적인 차이가 없다.

Table 7. 간과 근육의 총질소합량 단위 : mg

단백질수준 식이군	내용 간의 총질소 합량	근육의 총 질소 합량
Casein	5% $71.6 \pm 20.8^{*ab\#}$	$16.8 \pm 4.7 ab$
	10% $176.2 \pm 15.1 c$	$33.4 \pm 3.8 c$
	15% $358.2 \pm 25.6 d$	$52.1 \pm 4.1 d$
생 팔	5% $53.9 \pm 20.3 d$	$11.3 \pm 1.8 ab$
	10% $49.0 \pm 0.3 ab$	$14.0 \pm 0.7 ab$
	15% $64.7 \pm 9.3 ab$	$15.9 \pm 2.2 ab$
익 은 팔	5% $42.2 \pm 7.6 ab$	$12.9 \pm 2.7 ab$
	10% $75.9 \pm 11.6 ab$	$16.2 \pm 2.5 ab$
	15% $114.8 \pm 7.8 bc$	$23.9 \pm 2.0 bc$
생 녹 두	5% $37.5 \pm 6.5 a$	$8.4 \pm 0.8 a$
	10% $53.1 \pm 12.1 ab$	$15.7 \pm 2.3 ab$
	15% $90.7 \pm 15.9 ab$	$20.3 \pm 1.6 abc$
익은녹두	5% $35.5 \pm 4.7 a$	$11.9 \pm 0.8 ab$
	10% $73.3 \pm 12.8 ab$	$17.2 \pm 3.1 ab$
	15% $78.8 \pm 5.2 ab$	$18.3 \pm 1.1 ab$

* 평균 ± 표준오차.

alphabet 다른 문자 사이에는 $\alpha=0.10$ 수준으로 scheffé 방법에 의해 유의적인 차이가 있다.

Table 8. 단백질 소화율과 이용율 및 생물가

단백질수준 식이군	내용 소화율 (ture-dig- estibility)	단백질 이 용율 (NPU)	생물가 (B.V)
Casein	5% $98.9 \pm 0.5^{*}$ §	96.2 ± 0.8 NS	97.1 ± 0.3 NS
	10% 96.3 ± 0.2	88.3 ± 2.9	91.3 ± 0.7
	15% 96.0 ± 0.2	87.8 ± 0.6	91.1 ± 0.4
생 팔	5% 79.5 ± 2.7	79.5 ± 2.7	86.6 ± 2.6
	10% 83.5 ± 1.4	71.4 ± 1.5	82.3 ± 2.8
	15% 82.9 ± 1.2	70.4 ± 2.1	82.8 ± 5.1
익 은 팔	5% 90.9 ± 0.5	84.9 ± 2.4	90.3 ± 1.0
	10% 88.7 ± 0.6	77.8 ± 1.6	87.7 ± 1.3
	15% 89.3 ± 0.5	79.3 ± 1.0	88.8 ± 0.6
생 녹 두	5% 90.6 ± 0.8	79.8 ± 0.9	89.6 ± 1.4
	10% 90.4 ± 1.1	81.0 ± 2.2	88.0 ± 0.7
	15% 89.4 ± 0.8	79.1 ± 1.1	88.4 ± 0.5
익은녹두	5% 95.4 ± 1.0	89.9 ± 2.4	92.7 ± 2.0
	10% 92.7 ± 0.9	85.1 ± 1.6	90.8 ± 0.9
	15% 93.0 ± 0.7	85.2 ± 1.9	90.6 ± 1.4

* 평균 ± 표준오차.

§ $\alpha=0.10$ 수준으로 scheffé 방법에 의해 유의적인 차이가 없다.

Table 5. 장기 및 골격 근육의 무게

(단위 : g)

내용 단백질 수준 식이군	간	신 장	심 장	비 장	고 환	부 신	☆ 근육(총합계)
	a#	NS §	NS	NS §	NS	NS	
Casein { 5%	3.2±0.7*	0.65±0.13	0.32±0.07	0.17±0.05*	0.54±0.21	0.024±0.01	1.030±0.052
10%	6.6±0.4 b	1.01±0.10	0.54±0.05	0.39±0.04	1.53±0.14	0.023±0.003	1.240±0.042
15%	12.3±1.1 c	1.63±0.08	0.76±0.05	0.62±0.04	2.00±0.15	0.300±0.003	1.320±0.028
생 팥 { 5%	2.4±0.8 a	0.61±0.08	0.26±0.02	0.42±0.02	0.42±0.07	0.015±0.001	0.981±0.015
10%	2.3±0.2 a	0.69±0.05	0.30±0.01	0.17±0.06	0.66±0.09	0.019±0.001	1.111±0.020
15%	3.2±0.3 a	0.65±0.06	0.30±0.03	0.20±0.03	0.94±0.20	0.019±0.001	1.211±0.056
익은팥 { 5%	2.3±0.5 a	0.52±0.06	0.39±0.03	0.12±0.03	0.41±0.09	0.012±0.001	0.991±0.069
10%	3.4±1.7 a	0.76±0.06	0.35±0.03	0.28±0.14	1.02±0.19	0.019±0.001	1.113±0.045
15%	4.4±0.3 ab	0.89±0.05	0.38±0.04	0.23±0.02	1.43±0.09	0.018±0.001	1.221±0.052
생 녹두 { 5%	1.7±0.2 a	0.47±0.05	0.22±0.08	0.12±0.02	0.37±0.12	0.014±0.001	0.991±0.050
10%	2.5±0.5 a	0.65±0.06	0.28±0.02	0.14±0.02	0.41±0.08	0.019±0.002	1.108±0.060
15%	3.7±0. ab	0.81±0.07	0.34±0.02	0.23±0.02	0.88±0.14	0.015±0.001	1.103±0.369
익은녹두 { 5%	2.1±0.2 a	0.53±0.03	0.29±0.02	0.15±0.02	0.63±0.12	0.015±0.001	0.961±0.054
10%	3.3±0.6 a	0.71±0.07	0.33±0.03	0.22±0.02	0.78±0.09	0.019±0.002	1.065±0.064
15%	3.1±0.2 a	0.78±0.03	0.38±0.02	0.19±0.01	1.10±0.10	0.022±0.003	1.104±0.085

* 평균 표준오차.

* Alphabet 다른 문자 사이에는 $\alpha=0.10$ 수준으로 scheffé 방법에 의해 유의적인 차이가 있다.

§ $\alpha=0.10$ 수준으로 scheffé 방법에 의해 유의적인 차이가 없다.

☆ 근육—전경골근, 장총지신근, 가자미근, 족지근, 비복근.

3. 실험방법

흰쥐 사료섭취량은 매일 체중은 1주 1회씩 측정하고 무단백군은 사육기간 12일동안 사료섭취량 및 단백질섭취량, 체중증가량으로 부터 사료효율(F, E,R)과 단백질의 효율(P,E,R)을 계산하였다.

실험종료 2주일전에 metabolic cage에서 적응시킨 후 체변의 개시와 종료를 식별하기 위해 사료에 Fe₂O₃를 섞어주고 붉은변과 노를 채취하였으며 무단백군은 1~12일동안 노와변을 받아 Micro-Kjedahl 법⁸⁾에 의해 분석하여 체내 최저 질소배설량을 구하였으며 다른 실험군의 소화율(True-digestibility)과 단백질 이용율(N.P.U) 생물가(B.V.)를 계산하였다.

간, 신장, 심장, 비장, 고환, 부신, 근육(전경골근, 장총지신근, 가자미근, 족지근, 비복근) 체장의 무게를 측정하였고 간과 근육을 분석하여 질소(Micro-Kjedahl)법⁸⁾ 함량을 측정하였다.

두류 섭취에 있어 생두류를 먹은 것이 익힌 두류를 먹은 경우보다 체장이 더 확대되었다는 보고가^{1,10,11)} 있어 이를 알아보기 위해 체장의 무게를 재어 몸무게에 대한 백분율을 구하였다.

4. 자료의 처리

모든 결과는 평균치와 표준오차를 계산하였으며 Analysis of Variance를 한후 $\alpha=0.10$ 수준으로 Scheffé의 방법⁹⁾에 의해 유의성 검정을 하였고 무단백군은 체내 최저 질소배설량을 구하기에 사용되어 모든 date에서 제외되었다.

III. 실험결과

1. 식이섭취량과 체중증가량

식이섭취량은 각 실험군에서 15%군이 높게 나타났고 5% 수준이 낮게 나타나 식이내 단백질 수준이 높아질수록 사료의 섭취량이 증가하였으며 체

중에 있어서도 각 실험군내에서 15% 수준이 10%, 5% 보다 더 증가하는 경향을 보여 주었다.

생팔균과 생녹두군 보다는 익은팔균, 익은녹두군이 사료섭취량이 높게 나타나서 가열처리효과의 우수함을 나타내 주었다. 팔, 녹두군은 표준군과 비교할 때 사료의 섭취량이나 체중 증가가 낮은 경향을 보였으며 15% 수준에서는 생녹두와 생팔균과는 유의적인 차이가 없었으며 익은팔, 익은녹두군이 표준군에 비해 사료섭취량에서 유의적인 차이를 보였고 체중은 4주째에 1/2에 도달했다.

2. 식이의 효율 및 단백질 효율

F.E.R.P.E.R.은 실험전군에서 다 같은 경향을 보여주어 팔균과 녹두군이 표준군인 Casein 에 비해 F.E.R.P.E.R.이 다 낮았으며 팔, 녹두 첨가수준이 높아질수록 F.E.R., P.E.R.은 높아지는 경향이다.

그러나 P.E.R.에 있어 표준군 10%가 15% 보다 높았으나 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 팔을 첨가한군에서는 생팔균이 익은팔균에 비해서 사료섭취량이 약간 낮은 경향이나 이들의 효율 즉, F.E.R.과 P.E.R.로 환산해 보면 생팔균이 익은팔균에 비해 현저히 낮았다. 녹두군에 있어서는 사료섭취량이 녹두 첨가율이 높아질수록 차이가 없었으며 F.E.R.과 P.E.R.의 경우에 있어서도 녹두첨가수준이 높은 식이군에서는 생녹두군과 익은녹두군 차이는 찾아볼 수 없었다. F.E.R.과 P.E.R.은 녹두는 열처리 효과보다 첨가 수준이 영향이 크며 팔은 열처리 영향이 첨가수준의 영향보다 더 컸다.

그러나 팔과 녹두는 모두 Casein 에 비교해서 F.E.R., P.E.R.은 낮았다.

3. 장기 및 골격근육의 무게

간, 신장, 심장, 고환, 근육의 무게는 몸무게 증가와 비슷한 경향을 보여주었으나 5%, 10% 15% 첨가 수준에 따른 차이가 전체 몸무게 만큼 현저히 나타나지 않았다.

간의 무게에서 표준군 15%에 비해 5%는 1/4, 10%는 1/2로 현저한 차이를 보여 주었다.

팔균, 녹두군에서는 15% 첨가군에서도 간의 무게가 표준군 12.3g 에 비해 3.5g 이상을 넘지 못

하였다.

신장, 심장, 비장, 고환, 부신, 근육은 간의 무게 만큼 표준군과 실험군 사이에 유의적인 차이를 보이지 않았으며 생것과 익은 것에도 유의적인 차이가 없었다. 골격근육 무게는 표준군인 Casein 에 비해 실험군인 팔균, 녹두군이 전반적으로 모든 수준에서 낮았고 팔이나 녹두 첨가 수준이 높아질수록 표준군에 비해 차이는 현저하게 두드러져 15%에서 가장 큰 차이를 보였고 5%에서는 15%에 비해 적게 나타났다.

4. 체장의 무게와 몸무게에 대한 백분율

단백질 수준이 낮아짐에 따라 체장의 무게가 감소하고 있음을 나타내 주었는데 이것은 몸무게와는 일치하는 경향을 보여 주었다. 가열처리 효과에 있어서는 익은 것이 높은 경향을 보여 주었고 이들간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 대두의 경우는 생대두로 사육한 동물 체장의 무게가 익은대두 보다 현저한 증가가 있었으나^{10,11)} 팔균과 녹두군 간에는 열처리로 인한 체장의 무게에서 일률적인 경향을 보이지 않았다. 몸무게에 대한 백분율은 체장의 무게와는 반대로 단백질 첨가 수준이 높아 질수록 낮은 경향을 나타내었고 이들간의 유의적인 차이는 없었다. 이러한 결과는 체장의 무게가 몸무게에 비해적으로 증가되지 않았음을 나타내준다. 또한 생것이 익은것 보다는 높은 결과를 나타내어 몸무게에 대한 백분율은 증가 되었음을 제시해 주고 있다. 또 이들은 표준군이 팔균이나 녹두군 보다 더 낮은 백분율을 나타내었다.

IV. 고찰 및 결론

본 실험은 팔과 녹두의 단백질을 평가하기 위하여 표준군인 Casein 과 비교하였다. 팔과 녹두는 본래 우리나라 사람들이 즐겨먹는 두류중의 일종인데도 이들의 영양학적 가치판정에 대한 실험은 대두에 비해 많이 행하여 지지 않은 것으로 본다. 그래서 본 연구에서는 이 점에 착안하여 혹시 팔과 녹두에 함유되어 있을지도 모르는 독성물질을 열처리로써 불활성화 시켜 동물에게 사육 하였을 때와 열처리 하지 않은 팔과 녹두로 사육하였을 때

를 비교하여서 생체내 이용율을 평가하였다. 또 팔과 녹두의 단백질을 Casein 에 비교하여 연구하였다. 본 실험에서 나타난 결과를 보면 15% 수준에서 사료 섭취량, 몸무게, F.E.R., P.E.R. 장기와 골격근육 및 질소함량에서 높은 결과를 나타냈고 5%에서는 낮은 결과를 보여 단백질 수축이 높아 질수록 성장 발달에 있어 좋은 영향을 주는 것으로 나타내었다. Mauron 등¹²⁾도 단백질 수준이 높아지면서 체중의 증가가 높아졌음을 보고하였다.

그러나 단백질 소화율과 N.P.U.에 있어서는 위의 결과와는 반대의 단백질 수준이 낮아지면서 높은 결과를 보여 주었다. Miller and Payne¹²⁾ 등의 쥐 실험에서 단백질 수준이 낮아질수록 높은 N.P.U.을 보여 본 실험에서와 잘 일치되고 있다. 이러한 결과는 단백질 수준이 낮아짐에 따라 섭취한 단백질을 체내에서 최대한 이용하려는 기전이 있는 것으로 생각된다. 가열처리 효과의 면에서는 익힌 것이 모든 면에서 높은 결과로 나타나 열처리 효과가 흰쥐의 성장 발달에 좋은 영향을 미치고 있는 것 같다. 녹두는 첨가된 양만 충분하면 (15%) 가열하지 않은 것에 대한 영향을 미치지 않는 것으로 본 실험에서는 나타났으며 녹두에는 Hem-agglutinin 은 존재 하지 않는다. 하였으며^{1,12,14)}, 팔은 확실한 실험결과를 찾지 못하였다.

그러나 팔과 녹두에는 trypsin inhibitor 가 존재하고 있는 것으로 보고 되고 있다.^{1,12,14)}

Jaffé 와 Kuppswamy^{1,14)}이 쥐 실험한 결과 생물의 단백질 효율과 소화율이 낮았는데 이것은 trypsin inhibitor 의 영향으로 생각된다. Lyman 등^{16,17)}의 쥐 실험에서는 생물속의 trypsin inhibitor 가 체장의 효소 분비를 증가시켜 다량의 endogenous 질소의 배설로 몸무게 감소를 나타냈다. 본 실험에서는 생팔, 생녹두군의 몸무게가 뒤 떨어졌고 간 조직내의 질소 함량이 낮게 나타났으나 유의적인 차이는 없었다. Booth 등¹⁾에 의해 가열처리 하지 않은 두류를 섭취한 쥐 실험결과 체장에서 단백질 분해효소의 파인분비로 인하여 체장 크기가 커졌다는 보고가 있다. 그런데 본 실험에서는 체장의 무게는 체중이 증가할수록 높았고 익힌 것이 높았다.

그러나 몸무게에 대한 백분율에 있어서는 가열

처리 하지 않은 것이 높은 결과를 보였다.

위의 이러한 결과들은 팔과 녹두에 존재하는 trypsin inhibitor 가 가열처리로서 파괴되었다는 것을 잘 나타내 주고 있다. 이러한 것은 여러 종류의 두류를 가열처리로써 두류내에 존재하는 trypsin inhibitor 가 파괴 되었다는 보고와 일치한다.^{10~12, 15, 18~24)}

팔과 녹두의 단백질 비교에 있어서는 일률적인 경향을 나타내지 않았으나 표준군인 Casein 과는 사료 섭취량, 체중, F.E.R., P.E.R. 장기, 골격근육무게, 간과 근육의 질소함량, 소화율, N.P.U., B.V.에서 뒤 떨어졌다.

Braham 등^{1,10)}이 보고한 바에 의하면 아미노산이 부족한 두류에 methionine 만 첨가하였을 때 또 tryptophan 만 첨가했을 때 보다는 methionine 과 tryptophan 을 같이 첨가했을 때 단백질 효율이 증가되었다. 이러한 견해에 비추어 <표 13>^{25,26)}에 나타난 바와같이 팔에는 methionine 과 tryptophan 을 첨가해 주는 실험이 앞으로 이루어져야 될 것으로 본다.

참 고 문 헌

1. Protein Advisory Group of the United Nations System, *Nutritional improvement of food Legume by Breeding*, New York, 1973, p.18, p.21, p.35, p.39.
2. Badenhop, A.F. and L.R. Hackler, *J. Food Sciences*, **36**, 1971, p.1~4.
3. Kappor, A.C., J.Sc., *Food Agric.*, 1977, **28**, 113~120.
4. Krober, O.A. and J.L. Cartter, *Crop. Sciences*, **2**, 1961, p.171~172.
5. Krober, O.A. and J. Gibbons, *J. Agriculture Food Chemistry*, **10**, 1962, pp.57~59.
6. Perrin, C.H., *Anal. Chemistry*, **25**, 1953, p.968~71.
7. Horwitz, W.P. Chichilo and H. Reynolds (eds), *official method of analysis of the Association of official Analytical Chemists*, 11th ed., Washington, D.C., A.O.A.C.,

- 1970.
8. Hawk, P.B., B.L. Oser and W.H. Summerson, *Practical Physiological chemistry*, New York, McGraw-Hill Book Co., 1965, pp.1219~1220.
 9. Snedecor, G.W. and W.G. Cochran, *Statistical-Methods*. Ames. IOWA: *The IOWA State University Press*, 172, pp.268~71.
 10. Liener, I.W., *Toxic constituents of plants Food Stuffs*, *Academic press*, 1969, pp.6~69
 11. 김숙희, 진정남, 한국생활과학연구원, 2, 1969, pp.125~136.
 12. Dorter, J.W.G. and B.A. Rolls, *Protein in Human Nutrition*, London and New York, *Academic Press*, 1973, pp.255~261.
 13. 박선희 “시판되고 있는 쇠고기와 양고기의 식이가 흰쥐의 성장에 미치는 영향에 대한 비교연구”, 이화여자대학교 대학원 석사학위 논문 1978.
 14. Liner, I.E., *J. Food Sciences*, 41, 1976, p.1076~1081.
 15. Birk, Y., G.L. ArieH and K. Shulamith, *Biochem Biophys Acta*, 147, 1967, p.402~404.
 16. Lyman, R.L., *J. Nutr.*, 62, 1957, p.261.
 17. Lyman, R.L., *J. Nutr.*, 62, 1957, p.285.
 18. Jaffe, W.G., *Proc. Soc. Exp. Bio. Med.*, 75, 1975, p.219. 19. WU.A.C.M., R.R. Eitenmiller and J.J. Powers, *J. Food Sciences*, 40, 1975, p.1171~1173.
 20. Liener, I.E. H.J. Deuei and H.L. Fevold, *J. Nutr.*, 39, 1949, p.329~337.
 21. Bowman, D.E., *Proc. Soc. Exptl. Biol. Med.*, 57, 1969, p.139~140.
 22. Sgarbier, V.C., R.S. Garruti, M.A.C. Moraes and L. Hart-man, *J. Food Sciences*, 43, 1978, p.208.
 23. Zafrira Nitson, *Br. J. Nutr.*, 37, 1977, p.81~91.
 24. Borchers, R.C., 41, 1950, p.339.
 25. Coffmann, C.W. V.V. Garia, *J. Food Technol.*, 12, 1977, 473~484.
 26. 과학기술청자원조사회, 「아미노산 조성표」 일본, 대장성인체부, 1966, p.20.