

고지방식이를 섭취한 흰쥐에서 고추장의 체중 및 지방조직과 혈청내의 지질감소효과

이숙희 · 공규리 · 정근옥 · 박건영[†]

부산대학교 식품영양학과

Decreasing Effect of *Kochujang* on Body Weight and Lipid Levels of Adipose Tissues and Serum in Rats Fed a High-Fat Diet

Sook-Hee Rhee, Kyu-Ri Kong, Keun-Ok Jung and Kun-Young Park[†]

Dept. of Food Science and Nutrition, Pusan National University, Busan 609-735, Korea

Abstract

Effect of *kochujang* (Korean red pepper soybean paste) on the reduction of body weight and lipid levels of adipose tissues and serum were investigated in the rats fed a high-fat diet. Male Sprague-Dawley rats were fed for four weeks with diets containing either a normal diet (ND, based on the AIN-76TM diet), high fat diet (HFD, supplemented with 20% corn oil in ND), CK diet (10% commercial *kochujang* in HFD), TK I diet (10% 0 day (non-) fermented traditional *kochujang* in HFD), TK II diet (10% 6-month fermented traditional *kochujang* in HFD), or RPP diet (3% red pepper powder in HFD). CK, TK I and TK II in the diet significantly reduced the body weight gain compared to the control (HFD), whereas red pepper powder had no such effect. TK II supplementation in the high-fat diet reduced epididymal and perirenal fat pad weight significantly ($p < 0.05$). Liver total lipid was lower in TK II diet group than other *kochujang* and RPP diet groups. TK II and CK decreased the content of triglyceride in epididymal and perirenal fat pad that increased by high-fat diet. The cholesterol content of the perirenal fat pad was the lowest in the TK II diet group. TK II was also effective in lowering serum cholesterol level. These results indicated that properly ripened (fermented for 6-month) traditional *kochujang* exhibited more suppressive effects on body fat gain and lipid levels of adipose tissue and serum than RPP, commercial *kochujang* and the *kochujang* without fermentation.

Key words: *kochujang*, body weight, adipose tissues, serum, high-fat diet

서 론

고추장(*kochujang*, Korean red pepper soybean paste)은 옛날부터 우리가정에서 많이 이용되어온 조미료임과 동시에 기호식품이며 된장류와는 달리 콩을 주원료로 한 고추장 메주와 쌀 등 전분질원료, 엿기름, 그리고 고춧가루를 섞어 발효시킨 제품으로 세계에서 그 유래를 찾을 수 없는 고유하고 독특한 전통발효식품이다. 고추장은 콩으로부터 얻어지는 단백질원과 구수한 맛, 찹쌀, 멥쌀, 보리쌀 등의 전분질원에서 얻어지는 당질과 단맛, 고춧가루로부터의 붉은 색과 매운 맛, 간을 맞추기 위해 사용된 간장과 소금으로부터 오는 짠 맛이 한데 어울린, 조화미가 강조된 우수한 영양식품이라 할 수 있다(1).

고추장은 크게 전통식고추장과 상품용고추장으로 분류할 수 있다. 전통식 고추장은 메주를 띄우는 과정에서 많은 종류의 세균이나 곰팡이가 서식하기 때문에 고추장 숙성과정

(6~18개월)에서 이들 미생물이 분비하는 효소작용에 의하여 원료성분이 분해되어 생성되는 유기산, 핵산, 알코올 등이 맛이나 향에 관여하여 풍미의 조화를 이룬다. 상품용 고추장인 코오지 고추장은 숙성식, 당화식 고추장으로 *Aspergillus oryzae*를 순수배양한 코오지를 고추장메주 대신 사용한다. 코오지의 제조에서 단백질원료로서는 콩이, 전분질원료로서는 쌀이나 밀가루가 사용되는데, 콩과 쌀 각각에 *Asp. oryzae*를 접종시켜 3~4일간 발효한 다음 1:1 비율로 섞어 메주대신 첨가하기 때문에 주로 *Asp. oryzae*의 효소작용과 효모의 발효작용에 의해 풍미가 높아지며 숙성기간이 15~60일로 전통고추장에 비해 짧다(2).

고추장의 제조에는 많은 양의 고춧가루가 사용되는데, 고추의 심미성분인 capsaicin은 갈색지방조직의 β -adrenergic activity를 증가시키고(3), 간에 존재하는 지방산 합성과정의 제한효소인 acetyl CoA carboxylase의 활성을 저해하며(4), 지방조직의 lipoprotein lipase의 활성을 증가시켜 체지방

[†]Corresponding author. E-mail: kunypark@pusan.ac.kr
Phone: 82-51-510-2839. Fax: 82-51-514-3138

의 축적을 억제하는 것으로 알려져 있다(5). 고춧가루 또한 capsaicin(4-7)과 dietary fiber(8) 등에 의한 체지방축적 감소 및 지방분해 효과가 있는 것으로 보고된 바 있다. Choo(9)는 고추장은 체지방을 감소시키는 효과가 있었으며 이 효과는 고춧가루보다 높았다고 하였다.

본 연구에서는 고추장의 발효여부가 고추장의 비만억제 효과에 미치는 영향을 검토하기 위하여 정상식이군과 20% corn oil을 첨가한 고지방식이군을 대조군으로 하여 발효되지 않은 전통식 고추장, 발효된 전통식 고추장과 발효된 공장식 상품고추장을 각각 10% 첨가한 고추장첨가 고지방식이와 10% 전통식 고추장 첨가식이에 포함된 동일한 양의 고춧가루를 첨가한 고추장첨가 고지방식이를 제조하여 실험하였다. 체중과 각 장기 및 지방조직의 무게를 측정하여 그 변화 정도를 알아보고 혈액, 간, 지방조직의 총지질, triglyceride 및 콜레스테롤 함량 등을 측정함으로써 흰쥐의 체내 지질 대사에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

재료 및 방법

실험동물

본 실험에 사용한 동물은 4주령의 웅성 SD rat(대한실험동물센터, 대구)으로, 체중이 120~140 g 전후의 것을 사용하였다. 1주일간 표준사료로 사육하여 적응시킨 후 식이를 조절하여 공급하였는데, 이 기간동안 체중이 199±9.7 g으로 증가하였다. 실험군당 6마리씩 6개군으로 임의배치하여 polycarbonate cage에서 1마리씩 분리사육하였다. 동물실험실은 온도 22±1°C, 습도 55±5%를 유지하였으며, 12시간 간격으로 light-dark cycle을 유지하였다. 식이와 수돗물은 자유

급여하였으며 실험기간동안 식이섭취량은 매일, 체중은 일주일에 1회 측정하였다.

고추장 및 고춧가루 시료

고추장 시료는 공장식 상품고추장(koji를 사용하여 1개월 발효한 D사 제품)과 순창군 민속고추장마을에서 고춧가루 30.0%, 찹쌀 26.7%, 메주가루 9.0%, 소금 12.0%, 물 22.3%, 엿기름 5.6%로 제조한 전통고추장(traditional *kochujang* I, TK I) 및 이를 6개월간 발효한 전통식 고추장(traditional *kochujang* II, TK II)을 사용하였으며, 시료는 동결건조하여 분말화한 다음 식이에 첨가하였다.

식이의 제조

실험에 사용된 식이는 AIN-76TM diet(10)를 기본으로 한 정상식이(ND)와 정상식에 20% corn oil을 첨가한 고지방식이(HFD), HFD에 발효된 상품용고추장을 10% 첨가한 식이(CK), 발효되지 않은 전통고추장을 10% 첨가한 식이(TK I), 6개월간 발효된 전통고추장을 10% 첨가한 식이(TK II), 3%의 고춧가루(전통고추장에 함유된 30%의 고춧가루 양을 환산)를 첨가한 식이(RPP)를 제조하여 4주간 공급하였다(Table 1)(11).

지방측정을 위한 시료의 준비

혈액은 inferior vena cava를 통해 채취한 다음 원심분리(3000 rpm, 15 min)에 의해 혈청을 분리한 후 분석할 때까지 -20°C에서 보관하였다. 간, 비장, 신장, 부고환지방 및 신장 주변의 지방은 무게를 측정한 다음 분석할 때까지 -20°C에서 보관하였다.

총지질, triglyceride 및 cholesterol 함량측정

각 지방조직과 간조직은 Folch 법(12)으로, 분변의 경우

Table 1. Composition of the experimental diet from various kinds of *kochujang* and red pepper powder (g/100 g diet)

	ND ¹⁾	HFD ²⁾	CK ³⁾	TK I ⁴⁾	TK II ⁵⁾	RPP ⁶⁾
Casein	20.0	20.0	19.1*	19.0*	19.0*	19.6*
Methionine	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Corn starch	30.0	30.0	23.0*	23.8*	24.0*	28.2*
Sucrose	35.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Fiber	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Corn oil	5.0	20.0	19.8*	19.7*	19.7*	19.7*
AIN-mineral mixture	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
AIN-vitamin mixture	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Cholin bitartrate	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Commercial <i>kochujang</i>			10.0			
0 day fermented traditional <i>kochujang</i>				10.0		
6-month fermented traditional <i>kochujang</i>					10.0	
Red pepper powder						3.0
Total	100.0	100.0	101.9	102.5	102.7	100.5

¹⁾Normal diet (AIN-76TM).

²⁾High fat diet (contains 20% corn oil in normal diet).

³⁾Commercial diet: C Co.

⁴⁾Traditional *kochujang* diet I: 0 day fermented *kochujang* (Soonchang *Kochujang* Village).

⁵⁾Traditional *kochujang* diet II: 6-month fermented *kochujang* (Soonchang *Kochujang* Village).

⁶⁾Red pepper powder (3%) diet (red pepper content of 10% *kochujang* added high fat diet).

*Adjusted quantities from the proximate analysis of 10% commercial *kochujang*, 10% 0 day fermented traditional *kochujang*, 10% 6-month fermented traditional *kochujang* and 3% red pepper powder, respectively.

Soxhlet 추출법(13)을 사용하여 지방을 추출한 다음 무게를 달아 총지질함량을 측정하였다. Triglyceride 및 cholesterol 함량은 각각 중성지방 측정용시액 AM 157S-K과 콜레스테롤 효소시약 BC 108-E을 아산제약(경기도)에서 구입하여 측정하였다.

수분정량

분별시료 2~3 g을 정확하게 평량하고 105°C로 조절된 건조기에서 1~3시간 건조한 후 desiccator에 옮겨 30분간 방냉한 후 항량이 될 때까지 건조한 후의 중량과 건조전의 중량 차이를 구하였다.

통계 분석

각 시료로부터 얻은 실험자료로부터 ANOVA를 구한 후 Duncan's multiple range test를 이용하여 통계 분석하였다.

결과 및 고찰

체중, 식이효율의 변화

실험에 사용된 흰쥐들의 초기 몸무게는 198.0~200.7 g이었는데 식이를 4주간 공급한 다음 최종 무게를 비교해 보았을 때 정상군(ND)은 338.8 g이었으나 20% 고지방식이급여군(HFD)은 382.8 g으로 44.0 g 증가하였다(Table 2). 고추장 급여군과 고춧가루 급여군(RPP)은 모두 체중감소효과를 보여주었으며, 고지방식에 발효된 전통고추장(10%)을 첨가한 식이군(TK II, 354.5 g)에서 체중이 가장 크게 감소하였다

($p < 0.05$). 정상군보다는 15.7 g 정도 증가하였지만 고지방식이만 처리한 군보다는 체중 증가율이 1/3 정도로 감소되었다. 발효한 공장식 상품고추장(CK) 또한 체중이 358.4 g으로 체중감소효과를 보여주었으나 발효되지 않은 전통고추장(10%)을 첨가한 식이군(TK I)은 최종 체중이 362.6 g으로 3% 고춧가루 첨가식이군(376.5 g)보다는 감소효과가 컸으나 발효된 전통식 고추장이나 공장식 상품고추장보다는 체중감소효과가 낮았다. 식이효율 역시 체중과 비슷한 형태의 감소효과를 보였다. Choo(9)는 30% 고지방식에 10% 전통고추장과 2.2% 고춧가루를 첨가한 식이를 3주간 공급한 결과 고지방 식이군의 체중이 정상식이군보다 30% 증가하였으며 고추장식이군은 고지방식에 비해 13%의 체중감소효과를 보였고 고춧가루 첨가식이군은 유의적인 체중감소효과를 보이지 않았다고 하여 본 실험 결과와 비슷하였다. 따라서 고추장은 고춧가루 뿐 아니라 고춧가루 이외의 다른 성분에 의해 더 많은 체중감소를 보이는 것으로 보인다.

장기무게 및 지방조직 무게의 변화

장기들의 무게를 비교한 결과 고지방식이군은 간의 무게가 정상군에 비해 3.64 ± 0.10 g에서 4.45 ± 0.61 g으로 유의적으로 증가($p < 0.05$)하였으나 고추장 및 고춧가루 식이군은 정상군과 비슷한 간의 무게($3.84 \sim 3.88$ g)를 보였다(Table 3). 그러나 지방조직의 경우 부고환주위의 지방조직의 무게는 정상군이 0.80 g이었는데 고지방식이군은 1.58 g으로 약 2배 가량 증가하였고 다른 고추장 첨가식이군에서는 지방조직의

Table 2. Changes in body weight, food intake and food efficiency ratio of rats fed experimental diets after 4 weeks

	ND ¹⁾	HFD ²⁾	CK ³⁾	TK I ⁴⁾	TK II ⁵⁾	RPP ⁶⁾
Body weight						
Initial weight (g)	199.9 ± 7.5 ^{8)ns9)}	198.0 ± 6.4	198.6 ± 7.1	200.7 ± 9.6	199.9 ± 9.7	199.9 ± 2.7
Final weight (g)	338.8 ± 0.5 ¹⁰⁾	382.8 ± 1.4 ^a	358.4 ± 4.4 ^{bc}	362.6 ± 2.5 ^b	354.5 ± 0.1 ^c	376.5 ± 5.1 ^a
Weight gain (g/day)	4.4 ± 0.2 ^d	6.4 ± 0.1 ^a	5.7 ± 0.1 ^{bc}	5.8 ± 0.4 ^{bc}	5.6 ± 0.5 ^c	6.2 ± 0.3 ^{ab}
Food intake (g/day) & FER						
Food intake (g/day)	19.81 ± 0.27 ^{ns}	19.97 ± 0.05	19.63 ± 0.24	19.38 ± 0.44	19.26 ± 0.4	19.62 ± 0.47
Food efficiency ratio ⁷⁾	0.22 ± 0.01 ^c	0.32 ± 0.01 ^a	0.29 ± 0.01 ^b	0.30 ± 0.01 ^{ab}	0.29 ± 0.0 ^b	0.31 ± 0.01 ^a

¹⁻⁶⁾Refer to Table 1.

⁷⁾Calculated as daily weight gain/daily dietary intake.

⁸⁾Values are mean ± SD.

⁹⁾ns: not significant.

¹⁰⁾Means with the different letters in the same row are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

Table 3. Weights of different organs and adipose tissues of rats fed experimental diets for 4 weeks

	ND ¹⁾	HFD ²⁾	CK ³⁾	TK I ⁴⁾	TK II ⁵⁾	RPP ³⁾
Organ weight (g/100 g BW)						
Liver	3.64 ± 0.10 ⁷⁾⁸⁾	4.45 ± 0.61 ⁹⁾	3.84 ± 0.14 ^b	3.98 ± 0.29 ^b	3.86 ± 0.21 ^b	3.88 ± 0.19 ^b
Spleen	0.21 ± 0.03 ^{ns8)}	0.22 ± 0.00	0.19 ± 0.01	0.20 ± 0.00	0.19 ± 0.01	0.20 ± 0.02
Kidney	0.89 ± 0.03 ^{ns}	0.91 ± 0.04	0.90 ± 0.02	0.90 ± 0.01	0.87 ± 0.03	0.89 ± 0.05
Epididymal fat pad	0.80 ± 0.03 ^b	1.58 ± 0.04 ^a	1.52 ± 0.32 ^a	1.50 ± 0.01 ^a	1.11 ± 0.27 ^b	1.52 ± 0.31 ^a
Perineal fat pad	0.74 ± 0.30 ^b	1.68 ± 0.51 ^a	1.69 ± 0.46 ^a	1.61 ± 0.09 ^a	0.78 ± 0.29 ^b	1.51 ± 0.42 ^a

¹⁻⁶⁾Refer to Table 1.

⁷⁾Values are mean ± SD.

⁸⁾ns: not significant.

⁹⁾Means with the different letters in the same row are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

무게가 감소하지 않았으나 발효된 전통고추장식이군은 부고환주위의 지방조직의 무게가 1.11 g으로 정상군에 가까운 감소효과를 보였다. 한편 신장주위의 지방조직의 무게는 정상군에서 0.74 g이었고 고지방군에서 1.68 g으로 역시 2배 이상 증가하였으나 발효된 전통고추장 식이군에서는 0.78 g으로 정상군과 동일하게 감소되는 것으로 나타났다(p<0.05). 그러나 다른 식이 처리군에서는 신장주위 지방조직량이 크게 감소되지 않았다. 이는 발효된 고추장이 높은 체중감소효과와 더불어 지방조직의 감소효과를 가져온다는 것을 보여주며 발효되지 않은 고추장 식이군은 감소효과가 그리 크지 않아 발효의 유무가 흰쥐의 체중감소와 지방조직감소에 큰 변수임을 알 수 있었다. 다른 연구에서 고추장은 고지방식에 의해 증가된 체지방 축적량을 53% 억제하는 효과를 보였으나 고춧가루에 의해서는 28%만이 억제되었으며, 에너지 소비량이 고추장에 의해 8% 증가하였으나 고춧가루에 의해서는 2% 정도만이 증가하였다고 하였다(9). 이런 연구결과로부터 고추장의 체지방감소효과는 고춧가루에 의한 것만은 아니며 고추장의 발효 중에 생성되는 발효산물에 의한 효과가 큰 것으로 생각된다.

각 지방조직과 간에서의 지질구성에 미치는 영향

간과 부고환 및 신장주위 지방조직에서의 총지질, 중성지방 및 콜레스테롤의 함량을 측정된 결과(Table 4) 정상군에 비해 고지방식이군에서 이들의 함량이 크게 증가하였으나 고추장 및 고춧가루 첨가식이군에서는 고지방식이군에 비해 유의적으로 감소하였다(p<0.05). 간의 총지질 함량은 고추장 식이군 중 발효 숙성된 전통고추장식이군에서 가장 낮았으며 간의 콜레스테롤 함량은 고추장 식이군간에는 차이가 없었다. 고추장은 간조직의 중성지방 및 콜레스테롤 함량을 낮추는 효과를 보였다.

부고환 주위의 지방조직의 중성지방 함량은 발효된 전통

고추장과 공장식 상품고추장이 유의적으로 낮아(p<0.05) 정상군과 비슷한 수준을 보였으며 발효되지 않은 고추장 식이군은 발효된 고추장보다는 높지만 고지방식이 대조군보다는 낮은 중성지방 함량을 보였다. 신장주위의 지방조직에서도 비슷한 경향을 보여 중성지방과 콜레스테롤 함량이 발효된 전통고추장과 공장식 상품고추장에서 가장 낮게 나타났으며 발효되지 않은 전통고추장식이군과 고춧가루식이군은 중성지방함량에서 고지방식이를 먹인 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않았다. 주요 지방 관련 장기의 총지방, 중성지방 및 콜레스테롤 함량에서도 발효된 전통고추장의 감소효과가 가장 높았으며 다음이 공장식 상품고추장이었다. Lim 등(6)은 고춧가루에 함유된 capsaicinoid가 간의 glycogen의 분해를 억제하고 지방조직에서의 지방분해를 증가시켰으며 혈중 insulin과 catecholamine의 농도를 높여 혈중 유리지방산 함량을 증가시킨다고 하였다. Kong(14)은 전통고추장은 그 속에 함유된 capsaicin보다 간과 지방조직의 총지질과 중성지방 및 콜레스테롤을 감소시키는 효과가 높았다고 하였다. 따라서 발효된 고추장속에는 고춧가루나 capsaicin보다 지방조직의 지질을 감소시키는 다른 물질이 존재하는 것으로 보이며 이에 대한 계속된 연구가 필요하다고 하겠다.

혈액의 지질구성과 분변의 무게 및 수분함량 변화

공장식 상품고추장, 발효되지 않은 전통고추장, 발효된 전통고추장 그리고 고추장에 포함된 동일한 양의 고춧가루를 첨가한 고지방 식이를 급여한 군들의 혈액에서의 중성지방, 콜레스테롤 함량의 변화를 측정하였다. TG(중성지방)의 경우 정상군은 43.4 mg/dL이었으며 고지방군에서는 56.3 mg/dL로 증가하였으나 발효된 전통고추장 첨가식이군(TK II)에서는 46.0 mg/dL로 다소 감소효과를 보였으나 유의적인 차이는 없었다(Table 5). 콜레스테롤 함량도 발효된 전통고추

Table 4. The effect of various diet intake on lipid contents of liver, epidymal fat pad, and perirenal fat pad in rats fed experimental diets for 4 weeks

	ND ¹⁾	HFD ²⁾	CK ³⁾	TK I ⁴⁾	TK II ⁵⁾	RPP ⁶⁾
Liver(mg/g, dry wt)						
Total lipid	10.4 ± 0.64 ^{7)c}	16.0 ± 0.04 ^{8)d)}	13.7 ± 0.2 ^{ab}	15.5 ± 2.19 ^{ab}	13.1 ± 0.28 ^b	14.3 ± 0.35 ^{ab}
Triglyceride	19.7 ± 9.5 ^b	85.7 ± 14.0 ^a	56.1 ± 14.03 ^{ab}	58.5 ± 11.2 ^{ab}	26.2 ± 2.4 ^{ab}	47.3 ± 2.1 ^{ab}
Cholesterol	7.0 ± 3.2 ^{ns8)}	12.2 ± 2.2	8.7 ± 1.6	9.1 ± 1.2	7.7 ± 2.6	11.1 ± 1.6
Epididymal fat pad (mg/g, wet wt)						
Total lipid	72.9 ± 6.3 ^{ns}	127.3 ± 6.6	124.7 ± 16.2	150.8 ± 16.5	81.6 ± 11.4	138.2 ± 3.0
Triglyceride	31.1 ± 12.9 ^b	81.9 ± 21.3 ^a	32.0 ± 14.2 ^b	54.9 ± 2.6 ^{ab}	30.2 ± 6.5 ^b	48.0 ± 9.7 ^{bc}
Cholesterol	14.4 ± 1.9 ^{ns}	16.6 ± 1.2	16.2 ± 0.6	17.1 ± 0.6	14.5 ± 1.8	14.9 ± 2.5
Perirenal fat pad (mg/g, wet wt)						
Total lipid	140.4 ± 0.3 ^{ns}	142.6 ± 4.2	141.5 ± 7.1	147.5 ± 6.4	132.6 ± 6.8	139.3 ± 11.7
Triglyceride	8.2 ± 2.6 ^b	18.8 ± 0.6 ^a	10.1 ± 1.3 ^b	15.1 ± 5.8 ^{ab}	8.2 ± 0.0 ^b	17.8 ± 1.9 ^a
Cholesterol	8.7 ± 1.2 ^c	19.7 ± 3.1 ^a	12.7 ± 0.6 ^{bc}	17.5 ± 3.7 ^{ab}	11.4 ± 1.2 ^c	12.7 ± 1.9 ^{bc}

¹⁻⁶⁾Refer to Table 1.

⁷⁾Values are mean ± SD.

⁸⁾ns: not significant.

⁹⁾Means with the different letters in the same row are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

Table 5. The effect of various diet intake on lipid contents of serum and feces in rats fed experimental diets for 4 weeks

	ND ¹⁾	HFD ²⁾	CK ³⁾	TK I ⁴⁾	TK II ⁵⁾	RPP ⁶⁾
Serum (mg/dL)						
Triglyceride	43.4 ± 12.0 ^{7)ns8)}	56.3 ± 15.6	49.3 ± 14.8	51.9 ± 17.6	46.0 ± 17.2	50.4 ± 15.9
Cholesterol	65.8 ± 18.7 ^{ns}	86.9 ± 3.8	79.3 ± 11.0	79.9 ± 6.0	71.9 ± 10.1	73.4 ± 11.9
Feces						
Weight (g/day)	1.7 ± 0.0 ^{ns}	1.6 ± 0.1	1.6 ± 0.1	1.6 ± 0.2	1.7 ± 0.0	1.8 ± 0.1
Water contents (%)	11.3 ± 1.6 ^{ns}	8.7 ± 1.4	11.3 ± 4.3	15.3 ± 6.6	10.3 ± 1.5	9.9 ± 1.0

¹⁻⁶⁾Refer to Table 1.

⁷⁾Values are mean ± SD.

⁸⁾ns: not significant.

장 첨가식이군에서 가장 많이 감소되었지만 유의적인 차이는 없었다. 1일 분변량은 유의적인 차이는 없었으나 고춧가루군에서 가장 많았고 정상군과 발효된 전통고추장식이군은 동일하였으며 고지방식이군이 가장 작았다. 수분함량도 유의적인 차이는 없었지만 발효되지 않은 고추장이 가장 많았고 다음이 발효된 전통고추장이었으며 고지방군의 수분함량이 가장 낮게 나타났다. Kong(14)은 분변에서의 총지질, triglyceride 및 cholesterol 함량이 고지방식이군에 비해 발효된 고추장 첨가식이군에서 높게 나타남으로써 간과 지방조직에서의 고추장첨가식이군의 지방축적이 적었던 것은 이들 지방이 분변으로 빠져나갔기 때문이라고 하였다.

요 약

고추장은 체중감소 효과를 보였는데 흰쥐를 이용한 식이 섭취 실험에서 발효 숙성된 전통고추장이나 공장식 상품고추장은 고지방 식이로 인한 체중 증가를 감소시켜 정상에 가까운 체중을 유지하도록 하였다. 반면에 발효되지 않은 고추장의 경우 고춧가루군과 거의 비슷한 감소효과를 나타내었으며 발효된 전통고추장이나 공장식 상품고추장에 비해서 체중감소효과가 그리 크지 않았다. 발효된 전통고추장은 높은 체중 감소효과와 더불어 부고환 지방 및 신장 주위 지방 조직의 총지방, TG, 콜레스테롤의 함량도 낮추는 효과를 나타내었으나 발효되지 않은 고추장식이군은 감소효과가 크지 않아 발효의 유무가 체중감소, 지방조직감소에 큰 변수임을 알 수 있었다.

감사의 글

본 연구는 전북 순창군의 연구지원과 부산대학교 연구(보조)비(4년과제)에 의한 것으로 이에 감사를 드립니다.

문 헌

1. Shin HH, Lee SR. 1991. Attempts to estimate the use level

of red pepper in *kimchi* and *kochujang* (hot soy paste). *Kor J Food Sci Technol* 23: 301-305.

2. Shin DH, Kim DH, Choi U, Lim MS, An EY. 1997. Effect of red pepper varieties on the microflora, enzyme activities and taste components of traditional *kochujang* during fermentation. *J Kor Soc Food Sci Nutr* 26: 1050-1057.
3. Choo JJ, Shin HJ. 1999. Body-fat suppressive effects of capsaicin through β -adrenergic stimulation in rats fed a high-fat diet. *Korean J Nutr* 32: 533-539.
4. Sambalah K, Satyanarayana MN. 1982. Influence of red pepper and capsaicin on body composition and lipogenesis in rats. *J Biosci* 4: 425-430.
5. Kawada T, Hagihara K, Iwai K. 1986. Effects of capsaicin on lipid metabolism in rats fed a high fat diet. *J Nutr* 116: 1272-1278.
6. Lim K, Yoshioka M, Kikuzato S, Kiyonaga A, Tanaka H, Shindo M, Suzuki M. 1997. Dietary red pepper ingestion increases carbohydrate oxidation at rest and during exercise in runners. *Med Sci Sports Exerc* 29: 355-361.
7. Kim JY, Lee YS. 1997. The effects of *kimchi* intake on lipid contents of body and mitogen response of spleen lymphocytes in rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 26: 1200-1207.
8. Jang JY, Lee MK. 1998. Effect of fiber on serum lipid metabolism in rats with diet induced cholesterolemia. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27: 1211-1216.
9. Choo JJ. 2000. Anti-obesity effects of *kochujang* in rats fed on a high fat diet. *Korean J Nutr* 33: 787-793
10. American institute of nutrition. 1977. Report of the American institute of nutrition, Ad Hoc Committee on standards for nutritional studies. *J Nutr* 107: 1340-1343.
11. Shaw MA, Rasmussen KM, Myers TR. 1996. Consumption of high fat impairs reproductive performance in Sprague-Dawley rats. *J Nutr* 127: 64-69.
12. Folch IL, Staley GH. 1950. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue. *J Biochem* 223: 498-499.
13. Firth NL, Ross DA, Thonney ML. 1985. Comparison of ether and chloroform for Soxhlet extraction of freeze-dried animal tissues. *J Assoc Off Anal Chem* 68: 1228-1231.
14. Kong KR. 2001. Standardization of *kochujang* preparation and its effects of cancer preventive and lipid metabolism in rat. *MS Thesis*. Pusan National University, Korea.

(2003년 5월 7일 접수; 2003년 8월 2일 채택)