

조직콩 단백질 첨가가 쇠고기 완자의 기호 및  
Texture에 미치는 영향

鄭 樂 源 · 李 孝 枝\*

富川工業專門大學 食品營養科 · 漢陽大學校 家政大學\*

---

Effect of Texturized Soy Protein on the Sensory Characteristics  
and Texture of Meat Balls (Wanja)

Rak Won Chung and Hyo Gee Lee

\*Dept. of Food and Nutrition, Bucheon Technical College  
Home Economics College, Hanyang University

Abstract

In this study, we tried to compare and determine what the effects will be to the sensory characteristics and textures of a meat balls when the proportion of the texturized soy protein (TSP) varies from 0, 10, 20, 30, and 40%. Evaluation was conducted through sensory evaluation and objective evaluation.

The results are as follows:

1. As the level of 40% TSP increased the meat ball maintained a better appearance.
2. Color, beef flavor, tenderness, juiciness and acceptability showed the tendency to decrease as TSP proportion increased.

(1) No significant change to the outside color revealed to the level of 20%. However, inside color showed a significant change after the level exceeded 20%.

(2) Soy flavor tended to increased and beef flavor tended to decrease as the TSP proportion increased. However up to the level of 30% one could not taste the flavor of soy.

(3) Tenderness tended to decrease as the TSP proportion increased however difference was not significant.

(4) Juiciness decreased as TSP proportion increased.

(5) Acceptability tended to decrease as the TSP proportion increased but to a 40% addition, the level of TSP did not have much effect on the sensory characteristics as long as sufficient seasonings were added.

3. Instron measurement indicated that springiness, cohesiveness and shear force tended to decrease as the TSP proportion increased but hardness increased and chewi-

ness was the highest at 20% TSP level.

4. Color and difference meter indicated that the figure L and b tended to increase and  $\Delta E$  decreased as the TSP proportion increased.

5. Cooking retention tended to increase as the TSP proportion increased.

From this study, we can conclude that the level of up to 40% of TSP in making meat ball did not affect the preference.

## 서 론

급속한 경제성장과 문화적 수준의 향상으로 요즈음의 우리 식생활구조가 크게 변화되어가고 있다.

특히 대도시에서는 서구식 식사형태로 발전하게 되면서 동물성단백질의 섭취량이 상당히 증가하고 있다.

단백질의 중요성이 강조되면서 우리 체내에 필요량 이상으로 동물성단백질을 많이 섭취하는 경우와 비만증을 막기 위하여 탄수화물 섭취량을 줄이고 동물성 단백질 필요이상으로 많이 섭취하려는 잘못된 영양지식을 가진 사람도 있다.

구와 모<sup>1)</sup>는 우리나라에서는 쇠고기의 선호도가 가장 높아서 소비량이 증가된다고 보고했다.

이<sup>2)</sup>, 현과 모<sup>3)</sup>는 새로운 가공식품의 개발과 간식의 종류가 다양해지면서 이들을 섭취하는 횟수가 많아지게 되면서 단백질과 지방의 섭취량이 증가되고 총에너지의 섭취량도 필요이상으로 초과되었다고 보고했다.

콩단백질은 육제품의 증량제로 사용되어 왔으며 더우기 최근 육류가격의 상승으로 인하여 비교적 값이 싸고도 영양적으로 우수한 콩단백질을 육제품에 이용하는 것에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있다<sup>4)</sup>.

콩단백질은 특정식품의 다즙성(juiciness), 향미, 색, 성형의 성질을 증진시키며<sup>5)</sup> 수분을 보유하고 지방을 결합하며, 조리손실(cooking loss)을 줄이는 등의 우수한 성질을 가지고 있다<sup>6)</sup>.

조직콩단백(Texturized soy protein)은 농축콩단백(soy protein concentrate)을 열가소성 압출(thermo-plastic extrusion)시켜 고기와 비슷한 Texture를 갖도록 만든 제품으로 육제품에 광범위하게 이용되고 있다<sup>8)</sup>.

미국의 경우는 학교급식용 제품에 조직콩단백을 30%까지 사용하는 것이 가능하며<sup>9)</sup> 병원, 군대등의 단체급식에 집중적으로 이용되고 있다.

그러나 우리나라의 경우 아직 조직콩단백이 증량제로 많이 이용되고 있지 못하다.

육류에 콩단백질을 첨가할 때 콩냄새로 인한 기호성이 문제가 되므로 충분한 양념을 해야 한다.

본 실험에서는 쇠고기 완자에 흔히 혼합하는 두부 대신에 조직콩단백을 섞어서 한국식으로 6가지 양념을 하여 쇠고기 완자를 만들어서 조직콩단백의 첨가수준에 따른 기호 및 Texture의 변화를 검토하는데 그 목적이 있다.

## 실험재료 및 방법

### 1. 실험재료

1) 쇠고기 : 시중정육점에서 구입하여 과다지방 및 핏줄을 제거한 후 chopper 로(plate  $\phi$ :3mm) 균일하게 잘라서 사용하였다.

2) 조직콩단백 : 동방유량(주) 제품인 해표조직단백을 100°C로 끓인 물에 10분간 담그어서 3배로 불려 사용하였다.

3) 양념 : 소금, 후추가루, 파, 마늘가루, 참기름, 깨소금으로 하였다.

### 2. 실험방법

쇠고기 완자는 Table 1과 같이 조직 콩 단백질의 첨가수준별로 배합하였고, 만드는 방법은 Fig. 1과 같다.

Table 1. Formula s tfor mea balls\*

Ingredients (%)	Formula				
	A	B	C	D	E
Beef, lean	100	90	80	70	60
Hydrated texturized soy protein	0	10	20	30	40

\*salt (1%), green onion (8%), garlic powder(0.7%) sesame powder(2%), black pepper(0.2%), sesame oil (1%) were added to all formulas

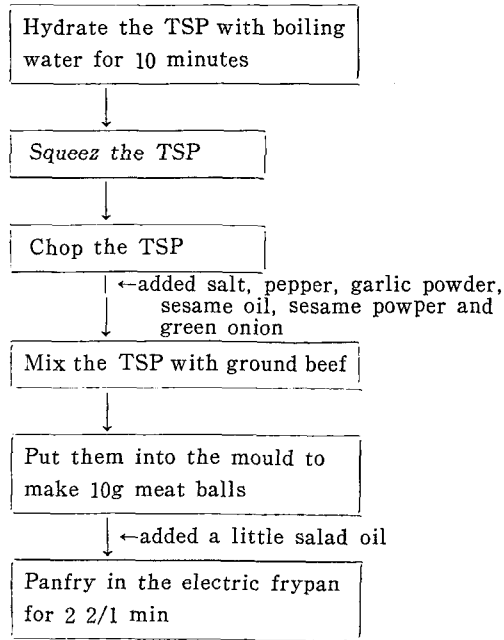


Fig. 1. Procedure for meat balls.

3. 평가방법

1) 관능검사에 의한 평가

쇠고기 완자는 전자레인지에서 30초간 균일하게 재가열한 후 따뜻한 상태로 훈련된 7명의 관능검사원에 게 7점직선 척도법으로 검사를 실시하였다.

관능검사에 사용한 관능검사표는 Fig. 2와 같다.

2) 물리적 검사에 의한 평가

(1) Texture

쇠고기 완자의 Texture의 일반적인 성상을 Instron Universal Testing Machine(TM-1140, Instron Co.

Compression test

Sample height	10 mm
Sample diameter	22 mm
Clearance	3 mm
Chart Speed	100 mm/min
Crosshead speed	100 mm/min

Shear force:

Sample height	10 mm
Sample breadth and length	20 mm
Chart speed	100 mm/min
Crosshead speed	100 mm/min

Table 2. Objective definitions from the general Foods Texture Profile (Friaman, 1963)

Texture attribute	Objective definition
Hardness(kg/wt)	Maximum height of the first curve (bite)
Springiness	Ratio of distance sample recovers between first and second bites to 0.7 ( $d_1/d_2 \times 0.7$ )
Cohesiveness	Ratio of the two total areas under the curve ( $A_2/A_1$ )
Chewiness	Hardness $\times$ Springiness $\times$ Cohesiveness $\times 100$
Warner-Bratzler meat shear press	Maximum force to cut the sample with upper blade of W/B meat shear-compression

England)을 사용하여 Compression test와 Shear force를 측정하였다.

사용한 조건은 다음과 같다.

Instron으로서 시료를 두번 누를때의 전형적인 곡선은 Fig. 3과 같으며 그림에 나타난 곡선을 분석하여 각 시료의 hardness(경도), springiness(탄력성), cohesiveness(응집성), chewiness(씹힘성)을 구하였으며 위의 조사항목에 대한 정의는 Table 2와 같다.

(2) Color(색)

쇠고기 완자의 Color는 색차계(Color and Color difference meter) (No. UC 6000-N, Yasuda Seiki Co)로(L', a', b')를 측정하였다. 이때 표준관은 백색(L=89.2, a=0.748, b=0.79)을 사용하였고, 전체 색차인  $\Delta E$ 는  $\sqrt{(L-L')^2 + (a-a')^2 + (b-b')^2}$ 로 구하였다.

3) 화학적 검사에 의한 평가

(1) 조리보유율(Cooking retention)

쇠고기 완자의 조리보유율은 익히기 전의 무게에 대한 익힌 후 무게의 백분율로 표시하였다.

(2) 수분 및 지방추정<sup>10)</sup>

수분 및 지방함량은 AOAC(1980)법으로 구하였다.

4. 통계처리 방법<sup>11)</sup>

관능검사 및 물리적, 화학적 검사의 결과는 Duncan's multiple range test로 시료간의 유의적인 차이를 검증하였다.

Name: \_\_\_\_\_

Place a mark for each item at the point which best describes your evaluation of the appearance flavor, color tenderness, juiciness acceptability of these beef patties.

1. Appearance:

Very Desirable	Moderately Desirable	Slightly Desirable	Neither Desirable nor Undesirable	Slightly Undesirable	Moderately Undesirable	Very Undesirable
----------------	----------------------	--------------------	-----------------------------------	----------------------	------------------------	------------------

2. Color:

A. Exterior Color

Very Desirable	Moderately Desirable	Slightly Desirable	Neither Desirable nor Undesirable	Slightly Undesirable	Moderately Undesirable	Very Undesirable
----------------	----------------------	--------------------	-----------------------------------	----------------------	------------------------	------------------

B. Interior Color

Very Desirable	Moderately Desirable	Slightly Desirable	Neither Desirable nor Undesirable	Slightly Undesirable	Moderately Undesirable	Very Undesirable
----------------	----------------------	--------------------	-----------------------------------	----------------------	------------------------	------------------

3. Flavor:

A. Soy Flavor

Very Strong	Moderately Strong	Slightly Strong	Neither Strong nor Weak	Slightly Weak	Moderately Weak	Very Weak
-------------	-------------------	-----------------	-------------------------	---------------	-----------------	-----------

B. Beef Flavor

Very Strong	Moderately Strong	Slightly Strong	Neither Strong nor Weak	Slightly Weak	Moderately Weak	Very Weak
-------------	-------------------	-----------------	-------------------------	---------------	-----------------	-----------

4. Tenderness:

Very Tender	Moderately Tender	Slightly Tender	Neither Tender nor Tough	Slightly Tough	Moderately Tough	Very Tough
-------------	-------------------	-----------------	--------------------------	----------------	------------------	------------

5. Juiciness:

Very Juicy	Moderately Juicy	Slightly Juicy	Neither Juicy nor Dry	Slightly Dry	Moderately Dry	Very Dry
------------	------------------	----------------	-----------------------	--------------	----------------	----------

6. Acceptability:

Very Good	Moderately Good	Slightly Good	Neither Good nor Poor	Slightly Poor	Moderately Poor	Very Poor
-----------	-----------------	---------------	-----------------------	---------------	-----------------	-----------

Fig. 2. SCORE CARD

결과 및 고찰

1. 관능검사결과

조직용단백의 첨가수준에 따른 쇠고기 완자의 관능 검사에 대한 Duncan's multiple range test의 결과는 Table 3과 같다.

쇠고기 완자의 Appearance는 유의적인 차이가 매우 높게 나타났다. 모든 시료간에 유의적인 차이가 있었으나 20% 첨가한 것과 30% 첨가한 것 사이에만 유의적인 차이가 없었다( $p < 0.05$ ).

즉 TSP의 첨가량이 증가할수록 좋은 모양을 유지하였다.

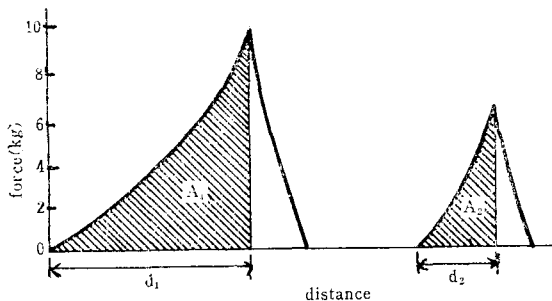


Fig. 3. Typical first and second bite compression curves for Instron Texture Profile Analysis of each sample.

Table 3. Effect of texturized soy protein level on the sensory characteristics\* of meat balls\*\*

Formulations characteristic	0% TPS	10% TSP	20% TSP	30% TSP	40% TSP
Appearance	2.714 a	3.857 b	5.214 c	5.143 c	6.357 d
Exterior Color	5.786 a	5.357 a	4.786 ab	3.643 c	3.696 bc
Interior Color	6.429 a	5.857 a	4.286 b	3.714 bc	3.214 c
Soy Flavor	3.714 a	3.857 a	4.500 a	4.786 ab	5.643 b
Beef Flavor	5.357 a	5.143 a	4.214 ab	3.714 b	2.500 c
Tenderness	5.286 a	5.143 a	4.500 a	4.500 a	4.214 a
Juiciness	5.5 a	4.714 ab	4.357 ab	4.429 ab	3.714 b
Acceptability	5.571 a	5.000 a	4.929 ab	4.214 bc	3.786 c

\*Appearance, Exterior color, Interior color (7:very desirable, 1:very undesirable) Flavor (soy, beef) (7:very strong, 1:very weak) Tenderness(7:very tender, 1: very tough) Juiciness (7: very juicy, 1: very dry) and Acceptability (7:very good, 1: very poor) were checked.

\*\*Same letters in same column are not significantly different ( $p < 0.05$ )

Judge<sup>12)</sup>등에 의하면 조리시 문제되는 Cooking shrinkage는 ground beef의 질을 평가하는 기준의 하나가 된다고 하였으며, 콩단백질을 첨가하면 실제로 20%~30%의 지방을 함유하는 Sample의 수축을 감소시켰다고 하였는데 이 연구 결과와 일치한다.

따라서 같은 고기제품에 TSP를 첨가할 경우는 순 고기뿐만 만든 것보다 좋은 모양을 유지할 수 있는 효과가 있을 것으로 기대된다.

외부 color는 20% 첨가시까지는 유의적인 차이를 느끼지 못하였으나 30% 첨가시부터는 유의적인 차이가 있었다( $p < 0.05$ ).

내부 color는 20%첨가한 것부터는 유의적인 차이를 느꼈다( $p < 0.05$ ). 20%와 30%, 30%와 40% 첨가한 것 사이에는 유의적인 차이가 없었다.

TSP의 첨가율이 증가할수록 낮은 점수를 주었는데 이것은 TSP의 양이 증가할수록 쇠고기의 양이 감소되고 따라서 색이 옅어졌기 때문이라고 볼 수 있다.

Judge<sup>13)</sup>는 soy proteim은 beef patty의 육색소를 연하게 하므로 색을 밝게 한다고 보고하였다.

Seideman<sup>14)</sup>등의 실험에 의하면 TSP의 첨가율이 10%를 초과할 경우는 light-colored-patty가 되므로 익히기 전의 외형이 바람직하지 못하다고 하였다.

Soy flavor는 각 시료간에 유의적인 차이가 낮았다. TSP의 함량이 증가할수록 Soy flavor를 강하게 느꼈으며 따라서 beef flavor는 좀더 약하게 느꼈으리라 생각된다.

beef flavor는 20% 첨가시까지는 유의적인 차이가 없었으나 30%첨가시부터는 유의적인 차이가 있었고, 30%첨가한 것과 40%첨가한 것 사이에도 유의적인 차이가 있었다( $p < 0.05$ ).

Drake, Carlin<sup>15,16)</sup>등의 실험에 의하면 TSP의 첨가수준은 flavor에 매우 높은 영향을 준다고 한다.

Smith<sup>17)</sup>등의 연구에서도 beef patty에 TSP를 10, 20, 30% 첨가했을때 각 시료의 flavor에 유의적인 차

이가 매우 높았으며 TSP의 첨가량이 증가할수록 flavor의 바람직한 정도가 감소한다고 했으며 “beany”라고 묘사되는 좋지않은 flavor를 갖는다고 하였다.

본 실험의 경우 30%첨가시까지는 soy flavor를 인식하지 못하였는데 이것은 여러가지 양념의 사용이 TSP의 이용시 문제되는 좋지 않은 콩특유의 냄새를 감추는 역할을 했기 때문이라고 생각된다.

연한정도의 경우는 TSP의 첨가량이 증가할수록 감소되는 경향이었으나 각 시료간의 유의적인 차이는 없었다.

일반적으로 TSP를 첨가한 patty는 all beef patty에 비하여 부드러운 정도가 높다고 한다. Huffman과 Powell<sup>18)</sup> Twigg<sup>19)</sup>, Kotula<sup>20)</sup>등은 soy protein의 첨가량이 증가할수록 연한정도가 증가한다고 보고하였다 TSP를 첨가하면 고기의 질긴 정도에 영향을 주는 myofibrillar와 stromal protein을 연하게 하는 효과를 얻기 때문에 연한정도를 증가시킨다고 설명하였으나 본 실험의 결과는 이와 일치하지는 않았다.

다즙성은 TSP의 첨가량이 증가할수록 감소하였으며 각 시료간의 유의적인 차이는 매우 낮게 나타났다 ( $p < 0.05$ ).

Cross<sup>21)</sup>등의 연구에 의하면 22%의 지방을 함유하며 각각 0%, 12.5%, 20%의 TSP를 첨가한 beef patty의 경우는 20%를 첨가한 경우가 다즙성이 가장 낮았으며 각 시료간의 유의적인 차이는 없었다.

Carlin<sup>22)</sup>등의 연구에서는 TSP를 0%, 15% 30%첨가한 beef loaf를 비교하였는데 다즙성에는 차이가 거의 없었다.

Williams<sup>23), 24)</sup>등의 연구에 의하면 Soy protein은 친수성의 성질을 갖기 때문에 수분을 보유하는 능력이 있음에도 불구하고 TSP를 첨가하지 않은 patty와 30%첨가한 patty의 수분함량은 매우 비슷했다고 한다.

Anderson<sup>25)</sup>등은 beef patty와 TSP를 첨가한 patty의 수분과 지방의 보유율에 관한 연구에서 all-beef patty보다 25%의 TSP를 첨가한 patty의 수분보유율이 더 높았다고 한다.

Acceptability는 TSP의 첨가량이 증가할수록 감소하였다. 0%와 10%, 20% 사이에는 유의차가 없었으나 0%와 30%, 0%와 40%사이에는 유의차가 있었다 ( $p < 0.05$ ).

TSP를 유류에 첨가할 경우 가장 문제가 되는 것은 기호성의 문제로 TSP의 첨가는 소비자의 기호에 좋지 않은 영향을 끼친다고 한다.

Robinson<sup>26)</sup>은 소비자의 71%는 beef-soy loaf에 대

하여 편견을 가지고 있다는 조사를 하였다.

Kotula<sup>27)</sup>등은 20%의 TSP를 첨가한 beef patty와 all beef patty간에는 유의적인 차이가 거의 없다고 보고하였다. 그러나 20 또는 30%의 soy concentrate를 첨가했을 경우는 all-beef patty의 기호도가 높았다고 보고하였다.

Cross<sup>28)</sup>등에 의하면 12.5% 또는 20%의 TSP를 혼합한 beef-patty는 all-beef patty와 별차이가 없었다고 한다.

본 실험에 의하면 TSP를 40%까지 첨가하여도 충분한 양념과 함께 첨가한다면 기호에는 별 문제가 없을 것으로 판단된다.

## 2. 물리적 검사결과

### 1) Texture

조직콩단백의 첨가수준에 따른 Texture의 변이는 Table 4와 같다. 경도와 shear force는 Duncan's multiple range test로 각 시료간의 유의적인 차이를 검증하였으며 탄력성과 응집성, 썩힘성은 통계처리를 하지 않았다.

TSP의 첨가량이 증가될수록 탄력성, 응집성 및 shear force는 감소경향을 나타내었다. 그러나 경도는 TSP의 함량이 높을수록 증가되었고, 전체적인 썩힘성은 20%에서 가장 높게 나타났다. 이와같은 결과는 판능검사의 결과와 일치하지는 않았다.

### 2) Color

각 시료간의 Color의 변이는 Table 5와 같다.

즉 조직콩단백의 첨가수준이 증가할수록 L 값(lightness)과 b 값(yellowness)은 증가경향을 나타내었고 전체색택차인  $\Delta E$ 는 감소경향을 나타내었다. 이는 조직콩단백의 첨가수준이 증가할수록 고기사용량이 줄어들므로 고기의 육색소인 myoglobin의 양이 줄어들고 조직콩단백에 의한 노란색이 많이 나타났기 때문인 것으로 판단되었다.

전체적으로 조직콩단백의 첨가수준이 증가하면 쇠고기 완자의 색은 명도가 밝아지고 노란빛을 띄우는 경향이였다.

## 3. 화학적 검사결과

### 1) 수분 및 지방측정

쇠고기 완자를 만들때 사용한 원료 및 조직콩단백을 10% 첨가한 쇠고기 완자의 일반성분은 Table 6과 같다.

Table 4. Effect of texturized soy protein level on the textural characteristics of meat balls

Formulations Characteristic	0% TSP				
	0% TSP	10% TSP	20% TSP	30% TSP	40% TSP
Hardness(kg/wt)	3.72 a	3.88 a	4.16 ab	4.22 ab	4.5 b
Springiness	1.86	1.81	1.75	1.69	1.63
Cohesiveness	0.225	0.215	0.220	0.20	0.20
Chewiness	156	151	160	143	146
Shearforce(kg/wt)	0.146 a	0.140 a	0.134 a	0.136 a	0.116 a

\*Same letters in same column are not significantly different (p<0.05)

Table 5. Effect of texturized soy protein level on the color score of meat balls\*

Formulations	Color			ΔE**
	L	a	b	
0 % TSP	45.43 a	3.74 a	11.37 a	45.13 a
10% TSP	46.20 a	3.96 a	11.76 ab	44.47 a
20% TSP	47.80 b	3.76 a	12.43 c	43.10 b
30% TSP	49.27 c	4.11 a	12.26 bc	41.80 c
40% TSP	49.47 c	3.88 a	13.37 d	41.77 c

\*Same letters in same column are not significantly different (p<0.05)

\*\*Standard plate (L=89.2, a=0.748, b=0.79)

Table 6. Chemical analysis of raw material and meat balls

Items	Lean	Hydrated	meat ball with 10% TSP	
	beef	TSP	Raw	Cooked
Moisture(%)	71.6	72.4	65.4	57.3
Protein (N×6.25)(%)	20.4	19.1	23.9	27.5
Crude Fat(%)	7.4	0.3	9.2	11.2

쇠고기의 지방함량이 적은 살코기를 사용했으므로 지방량은 낮게 나타났으며 완자에 있어서 조리후 지방량의 증가는 수분증발에 의한 자연적인 백분율 증가 이외에도 가열조리시 사용한 식물성유 때문인 것으로 판단되었다.

그러나 조리후 단백질백분율의 증가는 주로 수분증발에 의한 것으로 판단되었다. 일반적으로 조리전 완자의 지방함량이 낮아서 가열조리시의 감량은 대부분 수분증발에서 기인한 것으로 보인다.

Law<sup>29)</sup> 등의 연구에 의하면 소비자는 비교적 지방함

Table 7. Effect of texturized soy protein level on retention rate of meat balls after cooking

	TSP levels*				
	0%	10%	20%	30%	40%
Retention** (%)	86.7 a	91.3 a	90.5 a	87.9 a	88.9 a

\*same letter in same column are not significantly different (p<0.05)

\*\*wt. of meat balls after cooking / wt. of raw meat balls × 100

량이 낮은 15~20%의 ground beef를 좋아하며 수분의 보유율은 지방의 함량과 반비례하여 변한다고 하였다. 또한 ground beef 속의 지방의 함량이 증가되면 조리시 지방의 손실이 증가되지만 총조리손실이 높은 것은 주로 수분에 기인한다고 하였다.

2) Cooking retention

조직콩단백의 첨가수준에 따른 쇠고기 완자의 조리 후 보유율은 Table 7과 같았다.

조직콩단백을 첨가한 완자가 첨가하지 않은 완자보다 보유율이 증가하였으며 각 시료간의 유의적인 차이는 없었다.

Nielsen 과 Carlin<sup>30)</sup>은 forzen precooked beef와 beef-soy loaf를 비교하였는데 beef-soy loaf에 수화시킨 TSP를 30%의 비율로 사용한 제품은 cooking loss를 50% 감소시켰다고 보고하였다.

Fatima<sup>31)</sup>등의 연구에 의하면 ground beef 속에 TSP를 첨가하면 drip과 evaporation 그리고 total cooking loss를 감소시키는데 매우 효과적이라고 하였다.

Calin 등<sup>32)</sup>은 textured soy flour를 beef loaf에 15% 또는 30%의 비율로 첨가했을 때 total loss와 drip loss를 감소시켰다고 하였다.

위의 여러가지 연구결과에 따르면 TSP는 cooking loss를 줄이는 데 매우 효과적이므로 따라서 조리후의 유통율은 TSP의 양의 증가에 따라 증가되어야하나 본 실험의 결과는 약간의 차이가 있었다.

### 요약 및 결론

쇠고기 완자를 만들때 조직콩단백을 각각 0%, 10%, 20%, 30%, 40% 첨가한 비율의 차이가 쇠고기 완자의 기호와 texture에 어떠한 영향을 미치는가를 비교 연구하였다.

1. 관능검사결과 쇠고기 완자의 외형은 TSP의 첨가수준이 증가할수록 좋은 모양을 유지하였다.

2. 쇠고기 완자의 Color, Beef flavor, Tenderness, Juiciness, Acceptability는 TSP의 첨가수준이 증가할수록 감소되는 경향이였다.

① 외부 Color는 20%첨가까지의 유의적인 차이를 나타내지 않았으나, 내부 Color는 20%첨가한 것부터 유의적인 차이가 나타났다( $p < 0.05$ ).

② Soy flavor는 TSP의 첨가수준이 증가할수록 강하게 느껴지고 Beef flavor는 약하게 느껴졌다. 그러나 30%까지 첨가하여도 콩냄새를 인식하지 못하였다.

③ 연한정도는 TSP의 첨가량이 증가할수록 감소되는 경향이였고, 각 시료간의 유의적인 차이는 없었다.

④ 다즙성은 TSP의 첨가량이 증가할수록 감소하였다.

⑤ 기호성은 TSP의 첨가량이 증가할수록 감소하였으나 40%까지는 TSP를 첨가하여도 충분한 양념만 하면 기호성에는 별 문제가 없었다.

3. Instron에 의한 Texture는 TSP의 첨가수준이 증가될수록 탄력성, 응집성 및 Shear force는 감소경

향을 나타내었고 경도는 증가되었으며, 썩힘성은 20% 첨가수준에서 가장 높게 나타났다.

4. 색차계에 의한 쇠고기 완자의 색은 TSP의 첨가수준이 증가할수록 L값과 b값은 증가경향을 나타내었고 전체색택차인  $\Delta E$ 는 감소경향을 나타내었다.

5. TSP의 첨가수준이 증가할수록 쇠고기 완자의 조리보유율은 약간 증가하는 경향이였으나 각 시료간에 유의성은 없었다.

위의 실험결과로 보아 쇠고기 완자를 만들때 TSP를 첨가하면 다즙성, 향미, 색, 성형의 성질을 증진시키며, 수분을 보유하고, 조리손실을 줄이므로 비교적 값이 싸고 영양적으로도 우수한 TSP를 육제품의 증량제로 40%까지 첨가하여도 별문제가 없다고 결론지을 수 있다.

### 참 고 문 헌

1. 구재욱, 모수미 : 육류의 가정소비행동에 관한 연구(I), 한국 축산학회지, 19(2) : pp.146-155, 1977.
2. 이종미 : 유치원 아동의 영양실태 조사와 성장발육에 관한 연구. 한국영양학회지, 9(1), pp.51~59, 1976.
3. 현화진, 모수미 : 일부 고소득 아파트 단지내 유치원 어린이의 성장발육 및 영양에 관한 연구. 한국영양학회지, 13(11), pp.27-36, 1980.
4. 모수미, 채법석 : 특수영양학, 서울대학교 출판부, pp.183-195, 1979.
5. Ray, F.K., Parrett, N.A., Van Stavern, B.D. and Ockerman, H.W.: Effect of soy level and storage time on the quality characteristics of ground beef patties. *J. Food Sci.*, Vol. 46 pp. 1662-1664, 1981.
6. Rakosky, J.: Soy grits, flour, concentrates and isolates in meat products. *J. Amer. Oil Chem Soc.*, 51, 123A, 1974
7. Circle, S.J. and Johnson, D.W.: Processed plant protein foodstuffs, A.M. Altshul, ed Academic Press, New York. pp.399-418, 1958.
8. Holay, S.H. and Harper, J.M.: Influence of the extrusion shear environment on plant protein texturization. *J. Food. Sci.* 47, pp. 1869-1874, 1982.
9. Food and Nutrition Service, USDA. Textured



- vegetable protein products FNS Notice 219, Washington, DC Feb. 22, 1971.
10. AOAC.: official Methods of Analysis. Association of Official Agricultural chemists, Washington. D.C., 1980.
  11. Duncan, D.B: New multiple range and multiple F tests. *Biometrics*. 11:1.
  12. Judge, M.D. Haugh, C.G. Zachariah, G.L. Parmelee, C.E. and Pyle, R.L.: Soya additives in beef patties. *J. Food Sci.*, 39(1):137, 1974.
  13. Ibid.
  14. Seideman S.C., Smith G.C., Carpenter Z.L.: Addition of textured soy protein and mechanically deboned beef to ground beef formulations. *J. Food Science*, 42:197, 1977.
  15. Drake S.R., Hinnergardt L.C., Kluter R.A., Prell P.A.: Beef patties: The effect of Textured soy protein and Fat levels on quality and acceptability *J. Food. Science*, 40:1065, 1975.
  16. Frances Carlin, Yolanda Ziprin, Mary E Zabik, Linda Kragt, Anukool Polsiir, Jane bowers, Barbara Rainey, Frances van Duyne and Alko K perry: Texturized soy protein in beef loaves: Cooking losses, Flavor, Juiciness and Chemical Composition, *J. Food. Sci.*, 43:830, 1978.
  17. Smith G.C., Marshall W.H.: Carpenter Z.L: Textured Soy proteins for use in blended ground beef patties. *J. Food. Sci.*, Vol. 41, pp. 1148-1152, 1976.
  18. Huffman, D.L. and Powell, W.E.: Fat content and soya level effect on tenderness of ground beef patties. *Food Technol.*, 24:1418, 1970.
  19. Twigg, G.G.: Evaluation of frozen beef patties containing soy protein. M.S. thesis. Univ. of Maryland, College Park Md., 1974.
  20. Kotula, A.W., Twigg, G.G. and Young, E.P.: palatability of unseasoned beef-Soy patties. *J. Anim. Sci.*, 39:171, 1974.
  21. Cross, H.R. and Marilyn, S. Stanfield: Effect of fat and Textured soy protein content on consumer acceptance of ground beef. *J. Food. Sci.*, 40:1331, 1975.
  22. Frances carlin and Yolanda Ziprin: Texturized Soy protein in beef loaves: Cooking losses, Flavor, Juiciness and chemical composition. *J. Food. Sic.*, 43:830, 1978.
  23. Claudia W. Williams and Mary E. Zabik: Quality characteristics of Soy-Substituted ground beef, Pork and Turkey meat loaves. *J. Food. Sci.*, 40:502, 1975.
  24. Wolf, W.: Soybean proteiu their functional, chemical and physical properties. *J. Agr, Food. Chem.*, 18:969, 1970.
  25. Anderson R.H. and Lind K.D.: Retention of Water and Fat in Cooked patties of beef and of beef extended with textured vegetable protein. *Food. Technol.* 29:44, 1975.
  26. Robinson, R.F.: What is the future of textured protein Products? *Food. Technol.* 26(5): 59. 1972.
  27. Kotula, A.W. Twigg, G.G. and Young, E.P.: Palatability of unseasoned beef-Soy patties. *J. Anim. Sci.*, 39:171, 1974.
  28. Cross. H.R. and Marilyn S. StanField: Effect of Fat and textured soy protein content on consumer acceptance of ground beef. *J. Food. Sci.*, 40:1331, 1975.
  29. Law, H.M. Young S.P. and Mullins. A.M.: Ground beef quality at the retail level. *J. Amer. Diet. Assoc.* 58:3), 1971.
  30. Nielsen L.M. and Carlin A.F: Frozen, precooked beef and beef-Soy loaves *J. Amer. Diet' Assoc.* 65(35), 1974.
  31. Fatima S. Ali, Aiko K. Perry and Frances O. Van Duyne: Soybeans vs. Textured Soy protein as meat extenders. *J. Amer Diet. Assoc.*, 81:439-444, 1982.
  32. Frances Carlin and Yolanda Ziprin: Texturized Soy protein in beef loaves: Cooking losses, Flavor, Juiciness and chemical composition. *J. Food. Sci.*, 43:830, 1978.