

## 인삼첨가 두부의 물리적 관능적 특성에 미치는 인삼 첨가량, 첨가방법 및 응고제의 영향 연구

김경탁 · 임지순\* · 김성수  
한국식품개발연구원, \*전양대학교 식품공학과

### A Study of the Physical and Sensory Characteristics of Ginseng Soybean Curd Prepared with Various Coagulants

Kyung-Tack Kim, Ji-Soon Im\* and Sung-Soo Kim

Korea Food Research Institute

\*Department of Food Science and Technology, Konyang University

#### Abstract

An investigation was carried out to elucidate the effects of type of ginseng, concentration of ginseng, and type of coagulants on the physical and sensory properties of soybean curd. The textural properties of soybean curd were not influenced by the type of ginseng. Soybean curd coagulated with glucono-delta-lactone (GDL) showed a greater hardness than that coagulated with other coagulants, whereas the former produced a lesser springiness than the latter. The L-value was proportionally reduced by the increase of ginseng level and soybean curd coagulated with  $\text{CaCl}_2$  showed the lowest L value. All the curd products prepared with ginseng had a pale yellow color. In the sensory properties, springiness and beany taste of soybean curd linearly decreased as the concentration of ginseng was increased. The concentration of ginseng to improve the acceptability of ginseng soybean curd as determined by the physical and sensory evaluation, was less than 0.25%. The most acceptable ginseng soybean curd was the one coagulated with  $\text{MgCl}_2$ . Soybean curd prepared with GDL had the lowest acceptability because of its sour taste and textural properties.

Key words: soybean curd, ginseng, coagulant

#### 서 론

두부는 옛부터 중국을 비롯하여 한국, 일본 등지에서 제조 식용되어 온 콩단백식품으로서, 동물성 단백질원이 부족한 이들 지역의 귀중한 단백질원의 하나로서 전래되어 왔다. 콩은 40%의 단백질을 함유하고 있을 뿐더러 콩가공품은 인체에서 소화 흡수율이 매우 높아 식물성 식품 중에서 가장 좋은 단백질 급원이다<sup>(1,2)</sup>. 이 콩을 불과 함께 마쇄할 때 콩에 함유되어 있는 단백질과 각종 염류가 용액내로 녹아 들어가 교질 현탁액인 두유를 이룬다. 여기에 응고제를 첨가하면 교질상태로 현탁되었던 단백질이 침전되는데 이것이 응고되어 겔을 형성한 것이 두부이다<sup>(3)</sup>. 두유가 무기염류에 의하여 응고되는 것은 콩에 들어 있는 글리시딘

이 음전하로 대전하고 이에 양이온인 무기이온이 결합해 들어가기 때문이다<sup>(4)</sup>. 두부의 물성은 원료콩과 제조조건들에 크게 영향을 받는다. 즉 콩의 단백질<sup>(5)</sup>, 지방<sup>(6)</sup>, phytic acid 함량<sup>(7)</sup>, 수침시간<sup>(8)</sup>, 가열온도<sup>(9,10)</sup>, 가열시간<sup>(11)</sup>, 응고제의 양 및 종류<sup>(12,13)</sup>, 응고온도<sup>(14)</sup>, 성형압력<sup>(15)</sup> 등에 따라 달라진다. 콩을 이용한 가공식품 중 두부는 우리의 식단에서 매우 중요한 대중성 있는 부식으로서 영양적으로 지방, 탄수화물, 비타민 및 무기질 등을 풍부하게 함유하고 있어 매우 양질의 식품이라고 할 수 있다<sup>(16,17)</sup>. 현재 국내에서 주로 유통되고 있는 두부로는 일반두부, 만두두부, 연두부, 순두부, 유부 등의 품목이 있다<sup>(4)</sup>. 이와 같이 지금까지의 두부제품은 콩 그 자체만 이용한 제품이 전부였다. 그러나 최근에는 경제성장과 더불어 국민생활이 고급화, 건강식품화, 간편화를 지향하는 경향이 나타나면서 기능성이 가해진 건강식품이 각광을 받고 있다<sup>(18)</sup>. 마찬가지로 두부제품도 인삼을 첨가하여 인삼의 풍미와 그 효능

Corresponding author: Ji-Soon Im, Department of Food Science and Technology, Konyang University, 30 Nae-dong, Nonsan-si, Chungnam 320-800, Korea

이 보강된 새로운 건강식품으로 제조된다면 두부제품의 다양화 및 고급화에 기여할 것으로 본다.

따라서 본 연구에서는 인삼의 첨가방법, 첨가량, 응고제의 종류에 따른 기존 두부의 물성을 유지하기 위한 여러가지 가공실험을 통해 두부 고유의 물성을 그대로 유지하면서 인삼의 풍미와 효능이 가미된 건강 두부 제조를 위한 최적 조건을 조사하였다.

### 재료 및 방법

#### 재료

본 실험에 사용된 콩은 가락 시장에서 구입하였으며 인삼은 한국인삼주식회사에서 제공하여 주었다. 인삼첨가 두부 제조용 응고제로는 염화마그네슘 ( $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ ), 염화칼슘( $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ ), glucono-delta-lactone (GDL)이었으며 모두 일급 시약을 사용하였다.

#### 인삼첨가 두부의 제조

실험용 인삼두부는 예비실험을 통하여 설정된 Fig. 1과 같은 표준공정으로 제조하였다. 정선된 콩 300 g 을 깨끗하게 수세한 후 12시간 수침 팽윤시켰다. 불려진 콩을 콜로이드밀(Super Masuko, Japan)로 5분간 충분히 마쇄하였으며 이때 가수량은 원료 콩의 10배로 하였다. 이렇게 만든 두미를 잘 저어 주면서 100°C에서 10분간 끓인 후에 여과포에 넣어 압착기로 두유를 압출하였다. 얻어진 두유에 인삼을 첨가한 후 90°C까지 가온하고 1%의 응고제를 첨가하였다. 응고제 첨가 후 20분 정치하여 응고시켰다. 응고물은 일정한 구멍이 뚫린 베보를 간 성형틀(15×15×8 cm)에 넣고 20 g/cm<sup>2</sup>의 압력으로 응고물을 30분간 압착성형하여 두부를 제조하였다.

#### 두부의 텍스처 측정

성형된 두부의 텍스처 특성은 두부를 큐빅상태(2×2×2 cm)로 절단한 다음 텍스처 측정기(TA XT-2, Stable Micro Systems Ltd., England)를 사용하여 TPA (texture profile analysis) test를 하였다. 측정조건은 probe; 25 mm, graph type; force vs time, force threshold; 20 g, distance threshold; 0.50 mm, test speed; 5.0 mm/s, strain; 50%이었다.

#### 두부의 색도 측정

두부의 색도측정은 색차계(Color difference meter, Model UC600-IV, USA)를 사용하여 L값, a값, b값으로 측정하였다. 이때 표준백색판의 L, a 및 b값은 각

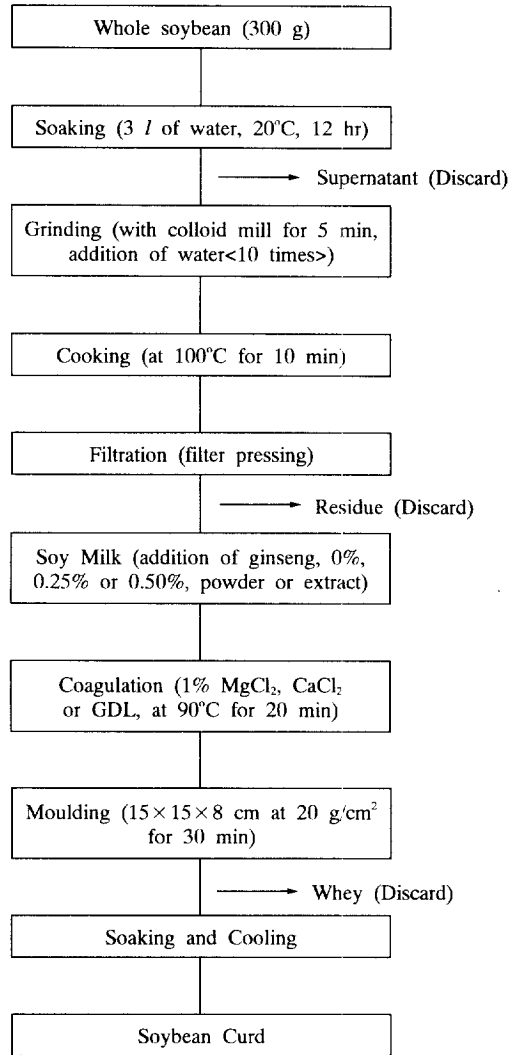


Fig. 1. The procedure for preparation of soybean curd containing ginseng

각 89.2, 0.921, 0.78이었다.

#### 두부의 관능검사

인삼첨가 두부에 대한 관능적 품질평가는 색상, 견고성, 탄력성, 콩비린맛, 인삼맛, 기호성을 특성항목으로 하여 9점척도법으로 측정하였으며 점수가 높을수록 특성이 강해지는 것을 나타내도록 하였다. 관능검사는 두부를 선호하는 10명을 선정하여 실험의 취지를 인식시킨 후 실시하였으며, 실험결과는 SAS<sup>(19)</sup> program을 이용하여 분산분석과 최소유의차분석으로 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

두부의 조직

두유에 인삼을 첨가한 혼합물을 염화마그네슘, 염화칼슘, GDL 응고제로 각각 제조한 두부의 조직변화를 알아보기 위해 텍스처 측정기를 사용하여 경도, 탄력성, 껌성, 응집성, 부착성, 씹힘성 등을 측정한 결과는 Table 1과 같다. 인삼두부의 경도는 첨가한 응고제의 종류에 따라 차이를 보였으며, GDL두부가 가장 단단하였고 다음은 염화칼슘, 염화마그네슘 두부 순이었다. 유기산인 GDL로 제조한 두부의 경도가 칼슘염 응고제나 마그네슘염 응고제보다 각각 평균 1.2배 및 1.5배 더 단단하였다. 한편 탄력성은 GDL 두부가 가장 낮게 나타났다. 김 등<sup>(20)</sup> 역시 GDL 두부가 칼슘과 마그네슘염을 응고제로 사용한 두부보다 평균 1.3배 더 단단하며 쉽게 부수어진다고 보고한 바 있다. 두부의 껌성의 경우 인삼첨가 방법과 첨가량에 따른 통계적 유의성은 없었으나, 응고제간에는 유의성이 인정되어 GDL 두부의 껌성이 가장 높았고, 다음은 염화칼슘, 염화마그네슘 두부 순이었다(p<0.001). 인삼두부

의 응집성은 응고제나 인삼첨가 방법과 첨가량에 따라 크게 차이는 없었으나 대체적으로 응고제로는 마그네슘염을, 인삼첨가는 엑기스 형태로 0.25% 사용했을 때 가장 높게 나타났다. 부착성은 GDL로 제조한 두부가 가장 강한 것으로 나타났으며(p<0.05), 인삼을 분말로 첨가한 두부와 인삼 첨가량이 0.5%인 두부가 부착성이 비교적 약한 것으로 나타났다. 두부의 씹힘성을 보면 껌성과 마찬가지로 마그네슘염으로 제조한 두부가 가장 낮은 값을 보여주었다.

두부의 색도

응고제별로 인삼첨가 두부를 제조한 후 두부의 색도를 측정된 결과는 Table 2와 같다. L값은 인삼첨가량이 증가할수록 떨어졌으며(p<0.001) 염화칼슘으로 제조한 두부가 가장 낮은 값을 나타냈으나 인삼의 첨가방법에 따른 차이는 없었다. a값은 인삼첨가량이 증가할수록 높은 값을 나타내었고, 역시 염화칼슘으로 제조한 두부가 가장 낮은 값을 나타내었다(p<0.001). 또한 인삼첨가 방법에 있어서 인삼을 분말 형태로 첨가한 두부의 적색도 값이 낮게 나타났다. b값은 인삼

Table 1. Comparison of textural properties of ginseng soybean curd prepared with various coagulants

Source of variation	Textural properties of soybean curd <sup>1)</sup>					
	Hard (g)	Spring	Gum	Cohes	Adhes	Chew
Types of ginseng						
Powder	641.68	0.95	431.54	0.66	-16.18	407.23
Extract	650.76	0.94	433.56	34.52	-10.55	409.50
LSD	40.18	0.011	29.77	70.40	8.10	25.66
F values	0.22	0.47	0.02	1.00	2.09	0.03
Concentration						
0%	657.17	0.94	442.00	0.67	-13.69	417.67
0.25%	633.47	0.95	423.37	51.44	-10.50	396.30
0.50%	648.02	0.95	432.27	0.66	-15.92	411.12
LSD	49.219	0.014	36.469	86.23	9.928	31.43
F values	0.51	0.75	0.56	1.00	0.65	1.05
Types of coagulant						
MgCl <sub>2</sub>	501.05 <sup>(c)</sup>	0.97 <sup>a</sup>	306.87 <sup>c</sup>	51.39	-19.65 <sup>b</sup>	296.67 <sup>b</sup>
CaCl <sub>2</sub>	668.40 <sup>b</sup>	0.97 <sup>a</sup>	468.92 <sup>b</sup>	0.70	-13.95 <sup>ab</sup>	452.73 <sup>a</sup>
GDL	769.20 <sup>a</sup>	0.92 <sup>b</sup>	521.87 <sup>a</sup>	0.68	-6.501 <sup>a</sup>	475.69 <sup>a</sup>
LSD	49.217	0.014	36.469	86.23	9.928	31.43
F values	65.51 <sup>***3)</sup>	38.16 <sup>***</sup>	81.61 <sup>***</sup>	1.00	3.82 <sup>*</sup>	83.08 <sup>***</sup>
Replication						
1	638.65	0.94	429.97	34.52	-15.93	403.64
2	653.78	0.95	435.14	0.66	-10.81	413.09
LSD	40.18	0.011	29.77	70.40	8.10	25.66
F values	0.61	3.03	0.13	1.00	1.72	0.59

<sup>1)</sup>Hard; hardness, Spring; springiness, Gum; gumminess, Cohes; cohesiveness, Adhes; adhesiveness, Chew; chewiness  
<sup>2)</sup>Mean scores in column within variable followed by the same letter are not significantly different at the p<0.05 level using least significant difference (LSD) test  
<sup>3)</sup>\*, \*\*, \*\*\*: Significantly different at p<0.05, p<0.01, p<0.001 in ANOVA test

**Table 2. Comparison of color properties of ginseng soybean curd prepared with various coagulants**

Source of variation	Color properties of soybean curd		
	L (Lightness)	a (Redness)	b (Yellowness)
<b>Types of ginseng</b>			
Powder	81.77	1.63 <sup>hi)</sup>	12.62
Extract	81.23	2.02 <sup>a</sup>	12.64
LSD	0.582	0.204	0.134
F values	3.78	15.78 <sup>***2)</sup>	0.07
<b>Concentration</b>			
0%	83.93 <sup>a</sup>	1.53 <sup>c</sup>	11.97 <sup>b</sup>
0.25%	80.97 <sup>b</sup>	1.82 <sup>b</sup>	12.93 <sup>a</sup>
0.50%	79.61 <sup>c</sup>	2.12 <sup>a</sup>	13.00 <sup>a</sup>
LSD	0.713	0.250	0.164
F values	82.86 <sup>***</sup>	12.32 <sup>***</sup>	106.83 <sup>***</sup>
<b>Types of coagulant</b>			
MgCl <sub>2</sub>	83.22 <sup>a</sup>	2.37 <sup>a</sup>	12.74 <sup>b</sup>
CaCl <sub>2</sub>	80.22 <sup>c</sup>	1.40 <sup>f</sup>	13.14 <sup>a</sup>
GDL	81.07 <sup>b</sup>	1.70 <sup>b</sup>	12.01 <sup>c</sup>
LSD	0.713	0.250 <sup>b</sup>	0.164
F values	40.66 <sup>***</sup>	34.39 <sup>***</sup>	106.32 <sup>***</sup>
<b>Replication</b>			
1	81.40	1.92	12.59
2	81.60	1.73	12.67
LSD	0.582	0.204	0.134
F values	0.51	3.60	1.26

<sup>1)</sup>Mean scores in column within variable followed by the same letter are not significantly different at the p<0.05 level using least significant difference (LSD) test

<sup>2)</sup>\*, \*\*, \*\*\*: Significantly different at p<0.05, p<0.01, p<0.001 in ANOVA test

을 첨가한 두부간에는 유의성 차이가 나타나지 않았으나 대조구와는 유의적 차이가 나타났다(p<0.001). 인삼의 첨가방법에 따른 차이는 없었지만 응고제간에는 차이가 있었으며 GDL로 제조한 두부가 가장 낮은 b값을 나타내었다. 실제 관능검사에 있어서 각 응고제 별로 제조된 두부간의 색상차이에는 유의성이 인식되지 않았지만 인삼첨가량에 따른 색상에는 유의적 차이가 인정되었다. Lu 등<sup>(21)</sup>은 칼슘염을 이용한 커드 제조에서 두부로서 바람직한 색깔은 흰빛을 띠면서 약간 노란색을 내는 두부가 가장 좋다고 하였는데, 인삼 첨가로 인한 두부 색택의 변화는 소비자 기호도의 관점에서 극복해야 할 과제라 생각된다.

**두부의 관능검사**

관능검사를 통해 두부간에 보이는 차이를 알아보기 위해 LSD검정을 행한 결과를 Table 3에 요약하였다. 인삼첨가 방법에 따른 두부의 특성에 전반적으로 차이가 없었지만 색상에 있어서 인삼분말을 첨가한 두부가 엑기스로 첨가한 것보다 밝은 색상을 보여주었다. 인삼첨가량은 인삼두부의 관능적 특성에 가장 크게 영향을 미쳤으며, 전반적 기호도는 인삼첨가량과 반비례하는 것으로 나타났다. 인삼첨가량이 증가할수록 노란색과 경도가 증가했으며, 반면에 탄력성과 콩

**Table 3. Analysis of variance, mean intensity and LSD values for sensory evaluation of soybean curds containing ginseng**

Source of variation	Sensory characteristics					
	Color	Hard	Spring	Beany	Gins	Accept
<b>Types of ginseng</b>						
Powder	5.367 <sup>a1)</sup>	5.450	4.733	3.778	5.311	4.772
Extract	4.911 <sup>b</sup>	5.272	4.489	3.467	5.439	4.661
LSD	0.278	0.311	0.312	0.355	0.327	0.302
F values	10.41 <sup>**2)</sup>	1.27	2.37	2.96	0.59	0.52
<b>Concentration</b>						
0%	6.742 <sup>a</sup>	5.125 <sup>b</sup>	5.275 <sup>a</sup>	4.133 <sup>a</sup>	3.800 <sup>c</sup>	5.525 <sup>a</sup>
0.25%	4.775 <sup>b</sup>	5.533 <sup>a</sup>	4.267 <sup>b</sup>	3.433 <sup>b</sup>	5.725 <sup>b</sup>	4.633 <sup>b</sup>
0.50%	3.900 <sup>c</sup>	5.425 <sup>ab</sup>	4.292 <sup>b</sup>	3.300 <sup>b</sup>	6.600 <sup>c</sup>	3.992 <sup>c</sup>
LSD	0.340	0.381	0.383	0.435	0.400	0.370
F values	141.7 <sup>***</sup>	2.39	17.49 <sup>***</sup>	8.18 <sup>***</sup>	99.28 <sup>***</sup>	33.58 <sup>***</sup>
<b>Types of coagulant</b>						
MgCl <sub>2</sub>	5.100	5.292	4.975 <sup>a</sup>	3.442	5.867 <sup>a</sup>	5.133 <sup>a</sup>
CaCl <sub>2</sub>	5.308	5.542	5.125 <sup>a</sup>	3.792	6.050 <sup>a</sup>	4.942 <sup>a</sup>
GDL	5.008	5.250	3.733 <sup>b</sup>	3.633	4.208 <sup>b</sup>	4.075 <sup>b</sup>
LSD	0.340	0.381	0.383	0.435	0.400	0.370
F values	1.58	1.33	30.86 <sup>***</sup>	1.25	49.80 <sup>***</sup>	18.01 <sup>***</sup>
<b>Replication</b>						
1	5.183	5.350	4.561	3.678	5.494	4.650
2	5.094	5.372	4.661	3.567	5.256	4.783
LSD	0.278	0.311	0.312	0.355	0.327	0.302
F values	0.40	0.02	0.40	0.38	2.07	0.75

<sup>1)</sup>Mean scores in column within variable followed by the same letter are not significantly different at the p<0.05 level using least significant difference (LSD) test

<sup>2)</sup>\*, \*\*, \*\*\*: Significantly different at p<0.05, p<0.01, p<0.001 in ANOVA test

비린내가 인삼 첨가로 감소하는 것으로 나타났다. 인삼맛은 역시 인삼첨가량이 증가할수록 강하게 감지되었다. 전반적으로 염화칼슘 두부와 염화마그네슘 두부의 특성이 비슷하고 GDL 두부가 탄력성, 인삼맛, 기호도 면에서 이들과 유의적인 차이를 보여주었다. 이 결과는 텍스처 측정기를 이용한 기기측정 결과와 일치하였다. 또한 GDL 두부는 칼로리 자른 단면이 불균일하며 매끄러운 정도가 낮아 두부로서의 질감이 좋지 않게 나타났다. 한편, GDL 두부에서는 쓴맛과 신맛이 너무 강하게 나타나 전반적인 기호도가 낮게 나타났을 뿐 아니라, 강한 응고제의 신맛이 인삼맛을 masking하여 인삼의 맛이 전혀 나타나지 않았다. 색상, 경도, 콩비린내는 응고제에 따라 유의성 차이를 보이지 않았으며, 모든 관능 특성치에서 반복간에는 유의성 차이가 없었다.

## 요 약

인삼의 풍미와 효능이 가미된 건강두부제조를 위하여 인삼의 첨가방법, 첨가량, 응고제의 종류가 미치는 영향을 조사하였다. 인삼첨가 방법과 첨가량은 두부의 조직특성에 유의한 차이를 보이지 않았다. 응고제로 GDL을 첨가할 경우에는 염화칼슘이나 염화마그네슘을 첨가하는 경우보다 각각 1.2배, 1.5배 더 단단하였으나 탄력성은 GDL 두부가 가장 낮게 나타났다. 색도는 L값이 인삼 첨가량이 증가할수록 떨어졌으며 염화칼슘을 응고제로 사용한 경우에 가장 낮은 값을 나타내었고, a값은 인삼을 분말로 첨가한 두부에서 유의적으로 낮게 나타났으며, b값은 인삼을 첨가한 두부간에는 차이가 나타나지 않았으나 대조구와는 유의적 차이를 보여주었다. 두부의 관능적 특성치는 인삼 첨가량이 증가할수록 탄력성과 콩비린내가 유의성있게 감소하고 인삼맛이 강하게 감지되는 것으로 나타났다. 기호도는 인삼 첨가량과 반비례하는 것으로 나타났으나 인삼 첨가량이 0.25% 이하일 때는 대조구와의 큰 차이가 없는 것으로 보인다. 전반적으로 인삼 첨가에 관계없이 염화마그네슘 두부와 염화칼슘 두부의 특성이 비슷하고 GDL 두부가 이들에 비해 탄력성, 인삼맛, 기호도 면에서 유의적으로 낮게 나타났다.

## 감사의 글

본 연구 수행시 많은 도움을 준 한국식품개발연구원 정수미, 최희돈, 홍희도 선생님에게 감사를 드립니다.

## 문 헌

1. Miller, C. D., Denning, H. and Bauer, A.: Relation of nutrients in commercially prepared soybean curd. *Food Res.*, **17**, 261 (1952)
2. 김우정 : 콩 단백질의 영양과 이용. 미국대두협회, 이경원. p.24 (1987)
3. Lee, C. H. and Rha, C. K.: Microstructure of soybean protein aggregates and relation to the physical and textural properties of the curd. *J. Food Sci.*, **43**, 79 (1978)
4. 한국식품과학회: 식품제조기술. 지구문화사, p.60 (1993)
5. Wang, H. L., Swain, E. W. and Kwolek, W. F.: Effect of soybean variety on the yield and quality of tofu. *Cereal Chem.*, **60**, 245 (1983)
6. 윤영미, 손경희 : 두부의 생산량 및 수율에 미치는 지방의 영향. 한국식품과학회지, **17**, 1 (1985)
7. 박찬경, 황인경 : 응고제 양 및 Phytic acid 첨가가 두부의 칼슘, 인 함량과 물성에 미치는 효과. 한국식품과학회지, **26**, 355 (1994)
8. 박용근, 박부덕, 최광수 : 대두의 수침시간에 따른 조직의 미세구조, 단백질 특성 및 두부 수율의 변화. 한국영양식량학회지, **14**, 381 (1985)
9. Hashizume, K., Maeda, M. and Watanabe, T.: Relationship of heating and cooling condition to hardness of tofu. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, **25**, 387 (1978)
10. 김학정, 김병용, 김명환 : 제조조건에 따른 두부의 물성 연구. 한국식품과학회지, **27**, 324 (1995)
11. 구경형, 김우정 : 분리대두단백 두부의 제조를 위한 가열시간 및 혼합응고제의 영향. 한국식품과학회지, **26**, 26 (1994)
12. 이현주, 황인경 : 응고제를 달리하여 제조한 두부의 질감과 구조 특성. 한국조리과학회지, **10**, 284 (1994)
13. 분수재, 손경희, 김영희 : 각종 응고제에 따른 두부의 Texture 특성에 관한 연구. 대한가정학회지, **17**, 11 (1979)
14. 고순남, 김우정 : 분리대두단백 두부의 물리적 특성에 미치는 응고 온도 및 응고제의 영향. 한국식품과학회지, **24**, 154 (1992)
15. 이명환, 안혜숙 : 두부제조시 응고제 및 성형압력이 미치는 영향. 서울여자대학 논문집 12호, 345 (1983)
16. 이부용, 김동만, 김길환 : 한국산 콩품종의 두부 가공적성에 관한 연구. 한국식품과학회지, **22**, 363 (1990)
17. 김주현, 김동희, 김우정 : 콩나물과 두부의 가공을 위한 콩 품종의 비교. 한국농화학회지, **37**, 19 (1994)
18. 지성규 : 기능성식품, 건강을 조절할 수 있는 식품 영양소. 광일문화사 (1992)
19. SAS: *SAS User's Guide*. SAS Institute Inc., Cary, NC. (1985)
20. 김태영, 김중만, 조남준 : 응고제가 우유 첨가 두부의 품질에 미치는 영향. 한국농화학회지, **37**, 370 (1994)
21. Lu, J. Y., Canter, E. and Chang, R. A.: Use of calcium salts for soybean curd preparation. *J. Food Sci.*, **45**, 32 (1980)