

두유의 질에 미치는 제 요인의 영향

배재대학가정교육과

이 명 회

대두는 동아시아에서 기원 전부터 사용되어 왔으며¹⁾, 우리나라에서는 약 1500년전부터 재배하기 시작했던 것으로 추정된다²⁾. 대두 단백질은 아미노산 조성이 동물성 단백질과 유사하며 특히 라이신의 함량이 높으므로 라이신이 부족한 곡류 위주의 식생활을 하는 지역에서 대두는 우수한 단백질 급원 식품으로 권장된다³⁾.

대두를 이용하여 제조되는 식품의 종류는 다양하지만 이중에서도 두부는 우리나라를 비롯한 동양의 여러 나라에서 널리 애용되어 온 식물성 고단백 식품으로서, 두부 식용의 유래를 살펴 보면 약 기원전 122년경 중국 한나라 淮南王 劉安이 처음 만들어 일반 서민들에게 널리 보급하였다는 기록이 있고, 우리나라에는 고려말에 전래된 것으로 알려지고 있다⁴⁾. 이렇게 오랜 역사를 가지고 있는 훌륭한 전통 식품으로서 두부가 현재의 형태가 되기까지는 허다한 기술적 변천이 있었던 것으로 고찰되고 있다. 그러나 두부는 콩에서 얻을 수 있는 단백질과 지방질을 주성분으로 하는 추출물을 염류로 응고 성형한 제품이라는 점으로는 과거나 현재나 큰 차이가 없다.

현재 우리나라에는 일반 두부, 만두 두부, 연두부, 순두부, 유부 등 두부의 종류가 몇가지 밖에 없어 극히 간단한 것으로 인식하고 있으나, 중국과 일본 등지에는 여러 종류가 있어 일본의 경우에는 2차 가공품까지 약 40여종의 제품이 유통되고 있다고 한다⁵⁾. 예를 들어 일본의 경우 최근 대두를 수침시킬 때 색깔을 조금 키워 두부의 비타민 함량을 증가시키는 제품도 만들고 있으며, 대만의 경우에는 두부를 여러 조미액에 침적하여 판매하고 있는 등 그 종류가 매우 다양하다고 한다. 또한 근래에 와서 식물성 단백질 급원 식품으로서는 물론 건강 식품으로서 세계인들의 관심을 받는 식품으로까지 부상하고 있다. 그러나 우리나라에서 두부의 제조 및 이의 품질에 관한 연구 개발은 미흡한 편으로, 1960년대 초 육군 기술연구소와 농촌진흥청 농업 기술 연구소에서 두부 제조시의 최적 조건 수립에 중점을 둔 연구들이 수행되었고, 최근에는 제조 조건에 따른 조직감의 변화, 물성 변화, 관능적 품질 변화에 관한 연구들이 몇편 발표되고 있다.

여기에서는 여러 형태의 두부 중 일반 두부에 대하여 두부 제조시 사용되는 응고제의 영향과 지방의 역할을 중심으로 두부의 품질에 미치는 제 요인들의 영향을 문헌을 통해 고찰해 보고자 한다.

두부의 제조 원리

대두에는 glycinin, albumin 등의 단백질 성분과 비단백질 질소 화합물이 함유되어 있는데, 이중 glycinin이 전체 단백질의 80~90%를 차지하며, 대두를 물과 함께 마쇄할 때 이 glycinin이 대두에 함유되어 있는 각종 염류와 함께 용액 내로 녹아 들어가 (-)전하의 교질 현탁액인 대두유를 이룬다. 여기에 응고제를 첨가하여 이상의 (-)전하를 중화시키면 교질 상태로 현탁되었던 단백질이 석출되는데 이것이 응고하여 gel을 형성하는 것이 두부 제조의 원리가 된다⁴⁾.

두부의 제조 및 품질에 대한 응고제의 영향

일반적인 두부의 제조 과정은 다음의 세가지 단계로 이루어진다⁵⁾.

첫째, 대두 단백질을 함유하고 있는 대두유의 제조 과정

둘째, 대두유 내의 대두 단백질인 glycinin 응고 과정

셋째, 응고물에서 수분을 제거하는 과정에 의해 만들어진다.

이러한 과정을 거쳐서 제조된 두부의 품질과 생산량은 원료 대두 및 제조 과정의 제 요인들에 의해 영향을 받는다. 즉, 대두의 단백질, 지방, phytic acid 함량, 대두의 수침 시간, 대두유의 농도(가수량), 대두유의 가열 온도 및 가열 시간, 응고제의 종류, 양 및 첨가 속도, 응고 시간, 압착시의 압력 및 성형 온도, 침수 시간 등에 따라 달라진다고 한다^{6~10)}.

두부 제조의 첫째 과정은 대두를 물에 불려 팽윤시켜 대두 내의 단백질과 기타 고형 물질의 추출을 용이하게 한 다음 물을 가하고 마쇄하여 끓이고 여과함으로써 대두유를 만드는 과정이다¹⁾. 이때 가수량의 다소에 따라 대두내 각 성분의 추출, 단백질의 응고 및 두부의 수득율이 달라지는데, 대두 중량의 9~10배의 물을 가하는 것이 적당하며¹¹⁾, 가수량이 적으면 단백질의 일부가 열응고하여 여과가 어려워지기 때문에 추출량이 적어진다고 한다¹¹⁾. 또한 윤 등¹²⁾에 의하면 100℃에서 10분 동안 가열하는 경우 고형 성분의 추출율이 가장 높았다고 한다.

둘째 과정은 대두유에 응고제를 천천히 첨가하여 염의 농도 증가에 의한 대두 단백질의 석출 응고가 이루어지도록 하는 과정으로 적당한 응고제의 선택과 응고제의 첨가량을 결정해야 하는 두부 제조시 가장 중요한 단계이다¹³⁾.

대두 단백질을 응고시키는데 쓰이던 전통적인 응고제는 간수였으며, 우리나라 해안 지방에서는 해수를 이용한 두부 제조법이 지금까지도 전해 내려와 옛맛을 전해주고 있다. 즉, 초당 두부라는 이 두부의 공법을 보면 우선 날콩을 갈아 생비지를 짜서 만든 두유를 끓여 해수나 암염수로 응고 성형하여 만든다¹⁴⁾.

그러나 최근에는 calcium, magnesium, aluminum의 염화합물 또는 황산염, glucono-delta-lactone 등의 단독으로 쓰이거나 또는 이들을 섞어 사용하는 복합 응고제 등이 사용되고 있다. 이

Table 1. 응고제의 종류 및 특성

| 응고제 종류 | 첨가시 두유온도 | 장점 | 단점 |
|--|-------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 황산칼슘 (CaSO ₄ ·2H ₂ O) | 80~85°C | · 두부의 선택 좋고 조직 연하다. · 수율이 좋다. | · 물에 잘 녹지 않아 사용하기 불편 · 맛이 덜하다. |
| 염화칼슘 (CaCl ₂ ·2H ₂ O) | 75~80°C | · 응고시간이 빠르고 압착시 물이 잘 빠진다. | · 두부가 거칠며 딱딱하다. |
| 염화마그네슘 (MgCl ₂ ·6H ₂ O) | 75~80°C | · 두부에 보수력이 있으며 맛이 좋다. | · 압착할 때 물이 잘 빠지지 않는다. |
| 글루코너 델타 락톤 (C ₄ H ₁₀ O ₆) | 85~90°C | · 사용이 쉽고 응고력이 우수 · 수율 좋다. | · 약간 신맛이 있다. |
| 아세트릭 애시드* (CH ₃ COOH) | | · 두부의 선택이 좋다 · 질감이 부드럽다 | · 약간 신맛이 있다. |

자료: 최규서, 두부 제품에 있어서의 당면 과제, 한국콩연구회지, 5(1):1, 1988.

*: 김영희, 응고제에 따른 두부의 texture 특성과 무기 성분 검토, 연세대학교 대학원 석사 학위 논문, 1979.

들 응고제의 종류에 따라 단백질의 응고 상태 및 성상, 형성된 두부의 질감과 맛에 상당한 차이가 있는데, 여러 연구에서 얻어진 결과들을 집합하여 흔히 사용되고 있는 응고제의 종류 및 그 특성을 Table 1에 요약하였다^{4,17)}.

이중 가장 많이 사용하고 있는 응고제는 황산 칼슘으로 제품 자체의 보수력, 즉 함수율이 높아 이를 응고제로 사용한 경우 다른 응고제를 사용한 것보다 수율이 좋고 두부의 조직 및 선택도 좋으나 맛에 있어서는 상당히 뒤떨어진다고 한다⁴⁾. 각종 응고제에 따른 두부의 질감 특성을 검토한 김 등¹⁵⁾의 연구에서도 1.84%의 황산 칼슘을 첨가하여 응고시킨 두부의 경우 견고도는 높으나 관능적 품질에 있어서는 수응도가 다른 응고제를 사용한 경우에 비해 가장 낮았다고 보고하고 있다. 염화칼슘의 경우에는 빠른 시간내에 응고가 이루어지고 압착시킬 때 물이 잘 빠지는 장점이 있으나 형성된 두부의 질감이 거칠고 단단하다는 단점을 지니고 있다. Calcium이나 magnesium과 같은 2가의 금속 이온 이외에 단백질이 등전점에서 응고되는 성질에 근거한 산성 응고제들이 두부 제조에 이용될 수 있다. 김 등¹⁵⁾은 0.84%의 acetic acid을 첨가하여 두부를 만들었을 때 두부의 견고도는 낮으나 수응도는 가장 높은 결과를 제시하고 있다. 한편 Tsai 등¹⁶⁾은 산성 응고제로 glucono-delta-lactone을 사용한 경우 수율은 크지만 신맛이 강하므로 응고제로서 부적당하다는 견해를 보이고 있다. 그러나 이는 두부의 응고 후 물에 침지시키는 시간을 연장시킴으로써 보완될 수 있다고 본다.

두부 제조의 마지막 단계는 응고물에서 수분을 제거하는 과정으로 응고물을 앙금으로 갈아 앉힌

Table 2. Water Holding Capacity of Various Soybean Curds

| Soybean Curd | Water Holding Capacity (%) |
|--------------------------------------|----------------------------|
| | $\bar{X} \pm S.D.$ |
| Soybean 100% | 100.00 \pm 0.10 |
| Soybean 75% + Defatted soy flour 25% | 99.21 \pm 0.35 |
| Soybean 50% + Defatted soy flour 50% | 98.69 \pm 0.07 |
| Soybean 25% + Defatted soy flour 75% | 96.66 \pm 0.56 |
| Defatted soy flour 100% | 95.65 \pm 0.09 |

S_{100} ; Soybean 100%
 S_{75} ; Soybean 75% + Defatted soy flour 25%
 S_{50} ; Soybean 50% + Defatted soy flour 50%
 S_{25} ; Soybean 25% + Defatted soy flour 75%
 S_0 ; Defatted soy flour 100%
 \bar{X} ; Mean Value
 S.D. ; Standard Deviation

Table 3. Gain Percent of Various Soybean Curds

| Soybean Curd | Gain (%)* |
|--------------------------------------|--------------------|
| | $\bar{X} \pm S.D.$ |
| Soybean 100% | 277.30 \pm 10.30 |
| Soybean 75% + Defatted soy flour 25% | 253.51 \pm 11.44 |
| Soybean 50% + Defatted soy flour 50% | 243.85 \pm 4.71 |
| Soybean 25% + Defatted soy flour 75% | 242.62 \pm 2.18 |
| Defatted soy flour 100% | 238.30 \pm 4.52 |

\bar{X} ; Mean Value
 S.D. ; Standard Deviation
 * ; P < 0.05

다음 추를 얹어 물을 제거한다. 이와 같이 제조된 두부는 과잉의 응고제를 용출시키기 위해 물에 담그어 두는데, 김에¹⁷⁾ 의하면 침수 30분 후에 무기 성분의 용출 속도가 가장 크므로 과잉의 응고제를 용출시키기 위해서는 30분 후에 일단 물을 바꾸어 줄 것을 제시하고 있다.

두부를 만들때에 가장 중요한 단계는 응고제를 첨가하여 대두 단백질을 응고시키는 과정이며, 앞에서 살펴 본 바와 같이 응고제에 따라 두부의 품질이 크게 달라지므로 단일 응고제보다는 여러가지 응고제를 비율을 달리하여 섞은 복합 응고제를 사용함으로써 수율, 질감, 맛 등에 있어서 최대의 효과를 얻을 수 있도록 하기 위한 연구 노력이 필요하다고 본다.

두부의 질에 미치는 지방의 영향

최근 우리나라의 대두 수요는 증가하는 반면 국내의 대두생산량은 점차 감소하고 있어 대두의 수입량 및 가격이 급증하고 있는 실정이다¹³⁾. 따라서 생산가를 절감하기 위하여 일부 두부 제조업체

에서는 기름을 제조하고 남은 탈지 대두박을 대두와 섞어서 두부제조에 이용해 왔으나, 이러한 제품은 대두만으로 제조된 두부보다 질감이나 맛이 현저하게 떨어지고 있다. 그러므로 이들 제품의 질감 및 맛에 영향을 미치는 지방의 역할을 규명해 보고자 하는 시도가 이루어지고 있다. 윤등^{19,20)}은 대두 및 탈지 대두분의 혼합 비율을 달리하여 두부를 제조한 후 각 두부의 수분 보유능력, 수득율, 생산량, 구조 및 질감 특성에 미치는 지방의 역할에 대해 보고하고 있다.

Table 2는 각 두부의 수분 보유능력을 측정된 것으로, 시료내 지방 함량이 감소할수록 수분 보유능력이 적어짐을 알 수 있었다. 두부의 수득율 및 생산량에 있어서는 대두만으로 만든 두부의 수득율은 277.3%이었으나 지방 함량이 감소할수록 두부의 수득율도 감소하여 탈지 대두분만으로 만든 두부는 238.3%의 수득율을 보이고 있다(Table 3).

두부를 제조한 후 원심분리하여 두부의 생산량을 측정된 결과에서는 Table 4에 나타난 바와 같이 원료의 지방 함량이 높을수록 생산량이 커지는데, 이들은 지방이 두유내의 고형분이 두부청에 남아있지 않고 두부내로 들어오게 하는데 영향을 주기 보다는 두유를 만들기까지의 과정에서 원료 고형분이 두유내로 잘 이동되도록 도와주는데 기여한다고 해석하고 있다.

Instron universal testing machine을 이용하여 각 두부의 질감 특성을 비교하였을 때 지방함량이 높을수록 두부의 견고성 및 점착성은 낮고 탄성은 높다고 보고하고 있다(Table 5).

한편 관능검사 결과에서는 탈지대두분의 혼합 비율이 커질수록 외관이 좋지 않고 수용력이 낮으며, 견고성은 크나 탄성이 작아 두부로서 바람직하지 않은 결과를 보이고 있다(Table 6).

이상과 같이 두부의 품질에 미치는 응고제의 영향과 두부가 형성되는 과정중 지방의 역할에 대해 검토해 보았다. 현재 일본이나 서양의 여러나라에서는 건강식품으로서 두부에 대한 인식이 점

Table 4. Yield of Soybean Curd on Various Materials and Coagulant (CaSO_4) Concentration

| CaSO ₄ Concentration | 0.2N | 0.25N | 0.3N | 0.35N | 0.4N | 0.45N | 0.5N |
|------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Sample | | | | | | | |
| | $\bar{X} \pm \text{S.D.}$ | $\bar{X} \pm \text{S.D.}$ | $\bar{X} \pm \text{S.D.}$ | $\bar{X} \pm \text{S.D.}$ | $\bar{X} \pm \text{S.D.}$ | $\bar{X} \pm \text{S.D.}$ | $\bar{X} \pm \text{S.D.}$ |
| S ₁₀₀ | 19.72 ± 0.55 | 21.19 ± 0.86 | 20.90 ± 0.46 | 17.33 ± 0.59 | 17.21 ± 0.74 | 17.05 ± 0.21 | 17.02 ± 0.29 |
| S ₇₅ | 18.29 ± 0.52 | 19.18 ± 0.35 | 19.37 ± 0.54 | 17.74 ± 0.71 | 17.13 ± 0.13 | 17.01 ± 0.29 | 16.74 ± 0.48 |
| S ₅₀ | 16.40 ± 0.25 | 16.03 ± 1.22 | 17.93 ± 0.22 | 17.30 ± 0.60 | 16.23 ± 0.23 | 15.95 ± 0.24 | 16.07 ± 0.32 |
| S ₂₅ | 15.93 ± 0.21 | 16.03 ± 0.11 | 17.01 ± 0.32 | 17.91 ± 0.39 | 16.02 ± 1.35 | 15.79 ± 0.47 | 15.59 ± 0.43 |
| S ₀ | 15.13 ± 0.47 | 15.22 ± 0.82 | 16.02 ± 1.46 | 17.47 ± 0.28 | 15.28 ± 0.62 | 15.06 ± 0.10 | 15.14 ± 0.58 |

S₁₀₀ ; Soybean 100%

S₇₅ ; Soybean 75% + Defatted soy flour 25%

S₅₀ ; Soybean 50% + Defatted soy flour 50%

S₂₅ ; Soybean 25% + Defatted soy flour 75%

S₀ ; Defatted soy flour 100%

\bar{X} ; Mean Value

S.D. ; Standard Deviation

Table 5. Textural Characteristics of Various Soybean Curds by Instron Universal Testing Machine

| Soybean Curd | Hardness* | Cohesiveness | Springiness* | Gumminess* |
|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | $\bar{X} \pm S.D.$ | $\bar{X} \pm S.D.$ | $\bar{X} \pm S.D.$ | $\bar{X} \pm S.D.$ |
| S ₁₀₀ | 0.64 ± 0.05 | 0.13 ± 0.03 | 2.30 ± 0.10 | 8.30 ± 2.02 |
| S ₇₅ | 1.20 ± 0.08 | 0.11 ± 0.04 | 1.83 ± 0.06 | 13.38 ± 5.24 |
| S ₅₀ | 1.58 ± 0.10 | 0.11 ± 0.01 | 1.70 ± 0.10 | 17.44 ± 2.11 |
| S ₂₅ | 1.66 ± 0.11 | 0.12 ± 0.01 | 1.60 ± 0.10 | 19.81 ± 0.41 |
| S ₀ | 1.88 ± 0.10 | 0.14 ± 0.01 | 1.47 ± 0.12 | 25.71 ± 2.00 |

S₁₀₀ ; Soybean 100%S₇₅ ; Soybean 75% + Defatted soy flour 25%S₅₀ ; Soybean 50% + Defatted soy flour 50%S₂₅ ; Soybean 25% + Defatted soy flour 75%S₀ ; Defatted soy flour 100% \bar{X} ; Mean Value

S.D. ; Standard Deviation

* ; P < 0.05

Table 6. Results of Sensory Evaluation on Various Soybean Curds

| Soybean Curd | Appearance ^a | | Odor* | Total | | Texture ^b | |
|------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|------------------------|------------------------------|----------------------|--------------------|
| | Color* | Smoothness* | | Texture*, ^a | Acceptability*, ^a | Hardness* | Springiness* |
| | $\bar{X} \pm S.D.$ | $\bar{X} \pm S.D.$ | $\bar{X} \pm S.D.$ | $\bar{X} \pm S.D.$ | $\bar{X} \pm S.D.$ | $\bar{X} \pm S.D.$ | $\bar{X} \pm S.D.$ |
| S ₁₀₀ | 4.20±1.01 | 4.80±0.41 | 3.47±0.83 | 4.07±0.80 | 3.87±0.83 | 1.87±1.13 | 4.27±0.80 |
| S ₈₀ | 4.07±0.96 | 4.13±0.64 | 3.53±0.74 | 4.40±0.74 | 3.87±0.99 | 2.20±0.86 | 3.47±1.41 |
| S ₇₀ | 3.33±1.11 | 2.93±0.88 | 3.47±1.19 | 3.60±1.12 | 3.47±1.06 | 2.87±1.36 | 2.73±1.03 |
| S ₆₀ | 2.53±1.19 | 1.80±0.68 | 3.33±1.40 | 2.20±0.86 | 2.40±1.06 | 3.80±1.08 | 2.00±0.93 |
| S ₅₀ | 2.47±0.64 | 2.20±0.77 | 2.53±1.19 | 1.67±0.90 | 1.93±0.70 | 4.27±1.10 | 2.53±1.68 |

S₁₀₀ ; Soybean 100%S₈₀ ; Soybean 80% + Commercial defatted soy flour 20%S₇₀ ; Soybean 70% + Commercial defatted soy flour 30%S₆₀ ; Soybean 60% + Commercial defatted soy flour 40%S₅₀ ; Soybean 50% + Commercial defatted soy flour 50%

a ; Results by Scoring Test

1 ; Undesirable,

4 ; Desirable,

2 ; Slightly Undesirable,

5 ; Very Desirable

3 ; Slightly Desirable

b ; Results by Ranking Test

Hardness

Springiness

1 ; Least Hard..... 5 ; Most Hard

1 ; Least Springy 5 ; Most Springy

* ; P < 0.05

 \bar{X} ; Mean Value

S.D. ; Standard Deviation

차 높아지고 있고, 특히 일본에서는 여러가지 다양한 두부제품이 개발되고 있다. 그러나 우리나라에서는 일본의 기술 도입 및 기계 도입으로 두부 제조 업소가 대형화, 자동화되는 추세에 있으나, 이 분야의 국내 연구는 거의 없는 실정이므로 앞으로 제품의 다양화를 꾀하고 품질을 개선시키기 위한 연구가 이루어져야 한다고 본다.

두부는 최적 조건하에서도 쉽게 부패하여 품질 유지가 곤란하며, 저장성 또한 나쁘고, 장기간 유

통이 불가능하므로 소비에 제한이 많은 단점을 지니고 있다. 그러므로 이러한 단점을 보완하기 위한 가공 두부가 우리나라에서도 개발된다면 두부의 소비가 한층 확대될 것으로 기대된다. 이에 최근에는 두부의 위생적 유통을 위한 포장 두부의 개발, 또는 두부에 보존성을 부여하기 위한 분말 두부, 즉, 콩가루를 물에 풀고 응고제를 넣어 즉석에서 제조할 수 있는 instant 두부의 개발 등이 시도되고 있다. 그러나 아직은 개발 단계에 있으므로 이들 제품들이 일반 대중화될 수 있도록 품질이나 가격면에서의 개선이 이루어져야 할 것이다. 아울러 이들 가공 두부 제품의 다양한 가공 적성을 각종 요리에 이용할 수 있도록 두부를 이용한 음식의 개발이 선행된다면 두부 제품의 이용 범위를 한층 확대시킬 수 있을 것이며, 이는 조리과학자들의 앞으로의 과제라고 여겨진다.

참 고 문 헌

- 1) 김길환, 콩, 두부, 콩나물의 과학, 한국과학기술연구원, 1982
- 2) 김중만, 대두 단백질의 물리 화학적 성질, 식품 공업, 49:22, 1979
- 3) 장지현, 콩의 우수성과 두부, 한국콩연구회 소식, No. 20, 1987
- 4) 최규서, 두부 제품에 있어서의 당면 과제, 한국콩연구회지, 5:1, 1988
- 5) 김동훈, 식품화학, 탐구당, pp. 543-546, 1983
- 6) Hashizume, K., Maeda, M. and Watanabe, T., Relationship of heating and cooling condition to hardness of tofu, *Nippon Shokukin Kogyo Gakkaishi*, 25:387, 1978
- 7) Hashizume, K., Nakamura, N. and Watanabe, T., Influence of ionic strength on conformation changes of soybean proteins caused by heating and relationship of it's conformation changes to gel formation, *Agr. Biol. Chem.*, 39:1339, 1975
- 8) Saio, K, Koyama, E., Yamazaki, S. and Watanabe, T, Protein-calcium-phytic acid relationships in soybean, *Agr. Biol. Chem.*, 33:36, 1969
- 9) Kuwahata, M. and Nakahama, N., Effect of condition of preparing soybean gel on the rheological properties, *J. Home Economics of Japan*, 28:334, 1977
- 10) Kobayashi, M., Akabane, H. and Nakahama, N., Rheological properties of soy protein gel, *J. Home Economics of Japan*, 32:660, 1981
- 11) 渡邊篤二, 深町千晴, 中山修, 寺町ヤヨイ, 阿部和可, 食量研報, 14:6, 1960
- 12) 윤장식, 최춘언, 장건형, 두부에 관한 연구 제 1 보, 기술연구 보고, 3:1, 1961
- 13) Lu, J.Y., Carter, E. and Chung, RA., Use of calcium salts for soybean curd preparation, *J. Food Sci.*, 45:32, 1980
- 14) 이재희, 옛맛과 콩을 사랑하자, 한국콩연구회 소식, No. 6, 1985
- 15) 김영희, 문수재, 손경희, 각종 응고제에 따른 두부의 texture 특성에 관한 연구, 대한가정학회지, 17:11, 1979
- 16) Tsai, S.J., Lan, C.Y., Kao, C.S. and Chen, S.C., Studies on the yield and quality characteristics of tofu, *J. Food Sci.*, 46:1734, 1984
- 17) 김영희, 응고제에 따른 두부의 texture 특성과 무기 성분 검토, 연세대학교 대학원 석사 학위 논

문, 1979

- 18) 이경원, 국민 영양과 대두의 수입 정책, 식품 과학, 15:40, 1982
- 19) 윤영미, 손경희, 두부의 구조 및 질감 특성에 미치는 지방의 영향, 한국 조리과학회지, 1:57, 1985
- 20) 윤영미, 손경희, 두부의 생산량 및 수용력에 미치는 지방의 영향, 한국조리과학회지, 1:1, 1985