

다양한 염을 첨가한 쑥두부의 품질 특성

백용규^{1,2} · 김성훈² · 박인식^{2*}

¹거창맷돌

²동아대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of Mugwort-Tofu with Various Salts

Yong-Kyoo Baik^{1,2}, Sung Hun Kim², and Inshik Park^{2*}

¹Geochang Matdol, Busan 607-842, Korea

²Dept of Food Science and Nutrition, Dong-A University, Busan 604-714, Korea

Abstract

This study was conducted to evaluate the quality characteristics of mugwort-tofu prepared by purified salt (A1), sun-dried salt (A2), bamboo salt (A3), and deep ground water salt (A4) in addition to CaCl₂ as coagulants. Addition of various salts with CaCl₂ increased yield of the tofu resulting in high content of lipid, protein and mineral contents of mugwort-tofu. Sun-dried salt was most effective in yield of the tofu among tested salts. It was also most efficient in increasing protein, and lipid contents of the tofu. The amounts of Ca, K, Mg, and Na were highest in mugwort-tofu prepared with sun-dried salt, while they were lowest in the tofu with deep ground water salt. The texture analysis showed the tofu prepared with various salts generally increased the hardness and gummyness of the tofu significantly. The sensory evaluation of the tofu with various salts demonstrated that the saltiness, tastiness, chewiness, and overall acceptance were enhanced significantly. Among tested salts, bamboo salt showed the highest overall acceptance in mugwort-tofu, followed by deep ground water salt, purified salt, and sun-dried salt.

Key words: tofu, mugwort, sun-dried salt, deep ground water salt, bamboo salt, purified salt

서 론

두부는 예로부터 한국과 중국, 일본 등에서 제조되어 온 중요한 단백질 공급원으로 그 가공방법이나 요리방법도 각 국가와 각 지역마다 다양하게 발달되어 왔다. 두부의 주재료인 대두에는 아미노산의 균형이 좋고 곡류에 부족하기 쉬운 lysine을 많이 함유(1)하고 있을 뿐만 아니라 isoflavones, 사포닌, 레시틴도 많이 함유하고 있기 때문에 혈중 콜레스테롤 함량을 낮추어 심장질환과 암 등의 성인병 예방과 치료에 효과가 있다(2-4). 그래서 참살이 시대인 요즈음 콩을 재료로 하는 음식에 대한 관심이 높아지면서 연구 또한 활발하게 진행되고 있다. 두부의 제조는 보통 콩을 물에 불려 팽윤시킨 후 마쇄, 끓임, 여과, 응고 및 압착의 과정을 거쳐 제조되고 있다(5). 두부의 품질에 영향을 주는 요인은 원료인 대두의 종류(6,7), 대두의 수침조건(8), 두유의 농도, 가열온도, 응고제의 종류와 양, 처리온도(9-12), 성형압력 등으로 알려져 있다. 특히 두부는 물성에 의해 맛의 품질이 좌우되기 때문에 두부의 물성변화에 많은 연구가 진행되었으며, 두부에 인삼(13)이나 녹차(14), 난백(15), 허브(16) 등을 첨가하거

나 살구즙, 젓산칼슘, 오미자즙, 매실즙, 해양심층수(17) 등을 응고제로 사용하여 두부의 기능성 향상을 위한 노력도 꾸준히 진행되고 있다. 이와 같은 맥락에서 쑥을 첨가하여 두부의 기호성과 기능성을 향상시킨 쑥두부가 상품화되어 판매되고 있으며, 발명특허를 받은 쑥두부(18)도 있다. 쑥에는 칼륨, 칼슘, 철분, 섬유질, 비타민A, B, C가 많이 포함(19)되어 있으며, 월경통이나 복통, 신경통, 감기, 간암 등에 효과가 있다고 알려져 있다(20-22). 특히 항암작용을 하는 엽록소가 많이 함유되어 있어 꾸준히 섭취하면 암을 예방할 수도 있다.

두부제조에 있어서 두부 전문 업체에서는 응고를 목적으로 하는 응고제 첨가와는 별도로 약간의 정제염을 첨가함으로써 두부에 간을 배게 하여 두부 맛을 향상시키고 있다. 정제염이란 천일염에서 이물질질을 걸러낸 소금으로 천일염에 함유되어 있는 각종 미네랄 성분이 제거된 NaCl이 주성분이다. 죽염은 천일염의 간수를 빼고 대나무 통에 넣어 장작불에 아홉 번 구워낸 것으로 자죽염이라고도 하며, 정혈작용과 소염작용, 해독작용이 있다고 알려져 있다. 또한, 심층해염은 바다인근 육지의 지하 깊은 곳에서 취수하는 지하수로

*Corresponding author. E-mail: ispark@dau.ac.kr
Phone: 82-51-200-7322, Fax: 82-51-200-7535

만든 염으로 일본에선 널리 상용화된 염이며 그 성분이 해양 심층수염과 비슷하게 각종 미네랄이 풍부하게 함유되어 있다고 알려져 있다. 이런 다양한 염들을 청국장(23), 고추장(24), 참외절임(25), 식빵(26) 등에 넣어 기능성 향상에 대한 품질 특성을 연구해 왔다. 본 연구에서는 썩두부에 응고의 목적이 아니라, 두부에 간을 배게 함으로 맛에 대한 품질 향상을 목적으로 정제염, 천일염, 죽염, 심층해염을 첨가하여 썩두부의 맛과 품질에 어떤 변화가 생기는지를 알아보고자 한다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용된 원료 대두는 경상남도 거창군 북부농협에서 구입하였고, 정제염은 한진솔트(한국)에서 천일염은 영진그린식품주식회사(한국), 죽염은 개암식품(한국), 심층해염은 심층해염(深層海塩)주식회사(深層海塩ハマネ, 일본), 썩가루는 엄마사랑주식회사(한국)로부터 구입하였다. 그리고 두부제조용 응고제는 CaCl_2 (동양제철화학주식회사, 한국)를 사용하였다.

썩두부 제조

두부는 부산시의 두부요리전문식당에서 직접 만들었다. 마른 콩 8 kg을 깨끗이 씻어 12시간 정도 물에 불려 17 kg이 되었다. 여기에 불린 콩 무게의 3배인 51 kg을 가수(加水)하여 두부기계로 갈아 부산물(비지) 9 kg은 빠져 나가고 남은 두유를 스템히터솔(지원산업, 한국)에 넣어 95°C까지 가열하였다. 끓은 두유를 5개의 통에 각각 7.085 kg씩 나누어 담고 80°C까지 식힌 상태에서 썩가루를 젤화하여 5개의 통에 똑같은 양인 5.9 g을 첨가하였다. 실험군에는 정제염과 천일염, 죽염, 심층해염을 똑같은 무게인 20 g씩을 첨가하고 대조군과 실험군 모두에 응고제인 CaCl_2 를 물에 녹여 똑같은 양인 30 g씩을 넣어 응고시켰다. 두유가 충분히 응고되었음을 확인 후 성형 틀에 넣어 같은 압력으로 압착 성형하였다. 응고제와 썩가루의 첨가량은 예비실험을 통하여 얻어진 결과를 기준으로 Fig. 1의 방법으로 제조되었다.

썩두부의 수율

썩두부의 수율은 압착 성형하여 물기가 빠진 후 무게를 측정하여 마른 콩의 무게를 기준으로 계산하였다(27).

$$\text{수율(\%)} = \frac{\text{두부의 무게(kg)}}{\text{마른 콩의 무게(kg)}} \times 100$$

썩두부의 일반성분 분석

수분은 상압 가열 건조법, 조회분은 직접회화법으로 분석하였으며, 조단백질은 Kjeltac Auto 1030 Analyzer(Foss, Sweden), 조지방은 Soxtec system 1046(Tecator AB, Sweden)을 이용하여 분석하였다.

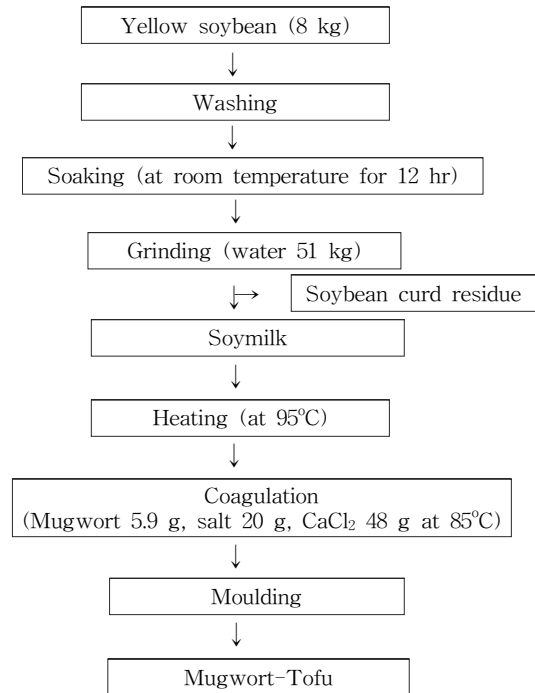


Fig. 1. The procedure for preparation of mugwort-tofu.

썩두부의 조직감 측정

성형된 두부를 일정한 크기(3 cm×3 cm×2 cm)로 절단한 후 Rheometer(Fudoh, Tokyo, Japan)를 사용하여 물성(chewing test, adaptor number 0333)을 측정하였다. 측정 최대 하중은 500 g이며, Table speed는 100 mm/s이었다. 반복횟수는 5회로 실시하였다.

썩두부의 관능검사

염의 첨가에 따라 썩두부의 품질 변화를 보기 위하여 짠맛, 구수한 맛, 씹힘성, 경도, 탄력성, 전체적 기호도에 대하여 최고 5점 최저 1점으로 하는 5점 채점법으로 평가하였다. 가장 강한 맛이 나는 것을 5점으로 정하였다. 본 실험에 참석한 panel member는 소비자 패널로 부산시에 소재한 두부요리전문식당의 고객 40명에게 본 실험의 취지를 설명하고 제조된 두부를 흰색 접시에 담아 제공하였으며, 한 개의 시료를 평가 후 생수로 입안을 행구고 다른 시료를 평가하도록 하였다.

통계처리

실험에서 얻어진 모든 Data는 SPSS(Statistical Package for the Social Sciences)를 이용(28,29)하여 일원배치 분산분석과 사후처리로 LSD와 Duncan's multiple range test를 유의수준 0.05로 시행하였다.

결과 및 고찰

수율

Table 1은 썩두부의 무게와 두부 제조 전의 마른 콩의

Table 1. Yield of mugwort-tofu with various salts (unit: %)

Samples ¹⁾	Yield
A0	185.10 ± 1.25 ^{2)a3)}
A1	190.94 ± 0.41 ^b
A2	207.50 ± 1.06 ^d
A3	202.29 ± 0.59 ^c
A4	203.33 ± 1.64 ^c
F-value	223.702
Sig.	.000***

*** p<0.001.

¹⁾A0: control, A1: mugwort-tofu with purified salt, A2: mugwort-tofu with sun-dried salt, A3: mugwort-tofu with bamboo salt, A4: mugwort-tofu with deep ground water salt.

²⁾Means ± SD.

³⁾Different superscripts indicate significantly different at p=0.05 by Duncan's multiple range test.

무게 비로 계산한 쑥두부의 수율을 나타낸 것으로 각 시료 간에 통계적으로 유의하게(p<0.001) 차이가 있음을 알 수 있었다. 염을 첨가하지 않은 대조군의 쑥두부 수율은 185.10% 였으나, 염을 첨가한 실험군의 쑥두부에선 수율이 전반적으로 높게 나타났으며, 특히 천일염과 죽염, 심층해염을 첨가한 쑥두부에서 202.29%~207.50%로 수율이 높았다. 이는 클로렐라를 첨가한 두부의 품질특성을 측정한 연구(30)와 허브를 첨가하여 제조한 두부의 품질 특성(16)에서와 같이 천연물질을 속엔 Ca, Mg, K, Na, Mn 등 양이온이 다량 함유되어 있어 두부 제조 시 이 양이온들이 콩 단백질의 응고에 관여

하여 두부의 수율을 높인 것으로 사료된다.

일반성분

정제염, 천일염, 죽염, 심층해염을 첨가하여 제조한 쑥두부의 수분, 조지방, 조단백질, 조회분 함량에 대한 성분분석이 Table 2에 나타나 있다. 수분과 조지방, 조단백질, 조회분은 통계적으로 유의하게(p<0.001) 다양한 염을 첨가한 실험군 쑥두부에서 높은 함량을 보였다. 쑥두부의 조지방 함량 및 단백질 함량은 천일염 쑥두부에서 가장 높은 6.44% 및 15.11%로 가장 높았다. 그리고 조회분의 함량은 다양한 염을 첨가한 실험군 쑥두부에서 대조군에 비하여 유의적으로 높은 함량을 보였으나, 염의 종류에 따른 조회분의 함량은 차이가 없었다.

조직감 특성

대조군 쑥두부와 실험군 쑥두부간의 조직감 측정결과는 Table 3과 같다. 전체적으로 다양한 염을 첨가한 쑥두부가 대조군에 비하여 hardness와 gumminess에서 유의적으로(p<0.05) 높은 값을 보였지만, brittleness와 cohesiveness, chewiness에선 유의적인 차이가 없었다. 대조군 쑥두부의 경우에 hardness가 155.23 g/cm²이었으나, 정제염을 첨가한 경우에는 161.76 g/cm², 그리고 심층해염을 첨가한 경우는 161.53 g/cm²이었다. 따라서 정제염과 심층해염을 첨가한 쑥두부가 대조군 쑥두부에 비하여 hardness가 특히 유의적으

Table 2. Effect of various salts on the composition of mugwort-tofu

(unit: %)

Samples ¹⁾	Moisture	Lipid	Protein	Ash
A0	74.34 ± 0.25 ^{2)a3)}	5.61 ± 0.13 ^a	13.24 ± 0.04 ^a	4.02 ± 0.05 ^a
A1	75.52 ± 0.35 ^b	6.16 ± 0.04 ^c	14.21 ± 0.19 ^c	4.47 ± 0.05 ^b
A2	77.63 ± 0.12 ^e	6.44 ± 0.04 ^d	15.11 ± 0.04 ^e	4.54 ± 0.05 ^b
A3	76.03 ± 0.21 ^c	5.79 ± 0.04 ^b	14.52 ± 0.01 ^d	4.55 ± 0.10 ^b
A4	76.48 ± 0.14 ^d	6.05 ± 0.01 ^c	14.03 ± 0.03 ^b	4.56 ± 0.19 ^b
F-value	84.441	66.323	173.298	15.171
Sig.	.000***	.000***	.000***	.000***

*** p<0.001.

¹⁾A0: control, A1: mugwort-tofu with purified salt, A2: mugwort-tofu with sun-dried salt, A3: mugwort-tofu with bamboo salt, A4: mugwort-tofu with deep ground water salt.

²⁾Means ± SD.

³⁾Different superscripts indicate significantly different at p=0.05 by Duncan's multiple range test.

Table 3. Texture properties of mugwort-tofu with various salts

Samples ¹⁾	Hardness (g/cm ²)	Brittleness (g)	Gumminess (g)	Cohesiveness (%)	Chewiness (g)
A0	155.23 ± 2.20 ^{2)a3)}	32.17 ± 1.35 ^a	882.42 ± 10.88 ^a	63.35 ± 2.68 ^a	12.21 ± 0.61 ^a
A1	161.76 ± 2.73 ^b	33.49 ± 2.70 ^a	915.41 ± 15.34 ^b	65.95 ± 5.32 ^{ab}	12.78 ± 1.03 ^{ab}
A2	154.84 ± 5.81 ^a	32.53 ± 1.40 ^a	878.15 ± 11.55 ^a	64.05 ± 2.76 ^{ab}	12.43 ± 0.54 ^{ab}
A3	159.83 ± 5.81 ^{ab}	34.53 ± 1.48 ^a	902.12 ± 33.70 ^{ab}	68.21 ± 2.74 ^b	13.22 ± 0.66 ^b
A4	161.53 ± 3.83 ^b	33.97 ± 1.21 ^a	914.05 ± 20.55 ^b	67.12 ± 2.14 ^{ab}	12.95 ± 0.45 ^{ab}
F-value	4.239	1.640	3.709	1.881	1.705
Sig.	.012*	.203	.020*	.153	.188

*p<0.05.

¹⁾A0: control, A1: mugwort-tofu with purified salt, A2: mugwort-tofu with sun-dried salt, A3: mugwort-tofu with bamboo salt, A4: mugwort-tofu with deep ground water salt.

²⁾Means ± SD.

³⁾Different superscripts indicate significantly different at p=0.05 by Duncan's multiple range test.

Table 4. Sensory properties of mugwort-tofu with various salts

(unit: point)

Samples ¹⁾	Saltiness	Tastiness	Chewiness	Hardness	Gumminess	Overall acceptance
A0	2.77±1.17 ^{2)a3)}	3.18±1.32 ^a	3.55±1.04 ^a	3.70±0.94 ^{ab}	3.70±0.99 ^a	2.88±1.07 ^a
A1	4.28±0.93 ^c	3.65±0.98 ^b	4.15±0.89 ^{bc}	4.03±1.05 ^b	3.95±0.91 ^a	3.98±0.95 ^b
A2	3.50±0.60 ^b	3.63±0.87 ^b	3.78±1.00 ^{ab}	3.53±0.85 ^a	3.63±0.90 ^a	3.73±0.82 ^b
A3	3.95±0.88 ^c	4.30±0.85 ^c	4.43±1.01 ^c	3.88±1.07 ^{ab}	4.00±1.15 ^a	4.43±0.99 ^c
A4	3.28±0.85 ^b	4.03±0.86 ^{bc}	4.08±1.07 ^{bc}	3.75±0.93 ^{ab}	3.93±1.16 ^a	4.05±0.78 ^{bc}
F-value	16.750	7.472	4.582	1.503	1.046	15.699
Sig.	.000***	.000***	.001***	.203	.385	.000***

***p<0.001.

¹⁾A0: control, A1: mugwort-tofu with purified salt, A2: mugwort-tofu with sun-dried salt, A3: mugwort-tofu with bamboo salt, A4: mugwort-tofu with deep ground water salt.

²⁾Means±SD.

³⁾Different superscripts indicate significantly different at p=0.05 by Duncan's multiple range test.

로 높았지만, 천일염 쭉두부는 대조군 쭉두부보다 낮은 값을 보였다. 또한 gumminess의 경우도 대조군에 비하여 정제염, 죽염, 심층해염 쭉두부는 높은 값을 보였지만 천일염 쭉두부는 낮은 값을 보였다. 이는 두부의 hardness와 gumminess는 두부제조 시 사용한 응고제 CaCl₂의 함량이 0.4%까진 증가하였으나 그 이상에는 다시 감소된다는 보고(31)처럼 정제염과 죽염, 심층해염 쭉두부에서는 염속의 Ca이나 Mg이 응고제의 농도를 증가시켜 hardness와 gumminess를 증가시켰지만, 천일염 쭉두부에선 함유되어 있는 Ca이나 Mg 등의 2가 양이온이 응고제의 농도가 과량으로 첨가되어 hardness와 gumminess를 감소시킨 것으로 사료된다. 그러나 첨가한 두부 응고제인 CaCl₂의 농도 0.2%에서 0.6% 사이에서는 두부의 brittleness, cohesiveness, chewiness 간엔 뚜렷한 상관관계가 없다고 알려져 있다(31). 본 연구에서도 brittleness, cohesiveness 및 chewiness에서는 대조군과 실험군 쭉두부 사이에 통계적으로 유의적인 차이가 없는 것으로 보아 염의 첨가는 brittleness, cohesiveness 및 chewiness에 영향을 주지 않는다는 결과와 일치하였다.

관능검사

대조군 쭉두부와 실험군 쭉두부간의 관능검사 결과는 Table 4에 나타나 있다. 다양한 염을 첨가한 실험군 쭉두부는 대조군 쭉두부에 비하여 짠맛이 매우 높았으며, 이는 짠맛을 함유하는 다양한 염의 첨가 때문으로 사료된다. 짠맛은 정제염을 사용한 쭉두부에서 4.28로 대조군인 쭉두부의 2.77에 비하여 상대적으로 높았다. 그리고 구수한 맛의 경우는 실험군 쭉두부가 대조군에 비하여 통계적으로 유의적인 차이를 나타내었다. 염을 첨가하지 않은 대조군이 3.18인 것에 비하여 죽염을 첨가한 쭉두부는 4.30으로 가장 높았으며, 심층해염, 정제염, 천일염 순으로 나타났다. 쭉두부의 씹힘성도 대조군과 실험군 사이에 통계적으로 유의적인 차이가 나타났으며, 죽염 쭉두부가 가장 높았다. 그리고 경도와 탄력성에선 대조군과 실험군 쭉두부에서 통계적으로 유의적인 차이를 보이지 않았다. 특히, 전체적 기호도에서는 대조군 쭉두부보다 모든 실험군 쭉두부에서 통계적으로 유의하게

(p<0.001) 높은 점수를 얻었으며, 죽염(4.43점), 심층해염(4.05점), 정제염(3.98점), 천일염(3.73점) 쭉두부 순으로 높은 점수를 받았다. 이는 쭉을 첨가하지 않은 흰두부의 구수한 맛과 전체적기호도에 대한 관능 예비검사에서도 죽염첨가 흰두부와 심층해염 첨가 흰두부가 높은 점수를 받았던 것과 같은 결과를 얻은 것으로 보아 물질변화에 영향을 주는 것은 쭉의 첨가보다는 염의 첨가가 더 큰 영향을 미치는 것으로 사료된다. 관능검사에 대하여 전체적으로 분석할 때 죽염과 심층해염 쭉두부가 구수한 맛, 씹힘성, 전체적 기호도에서 높게 평가된 것으로 보인다. 따라서 다양한 염을 첨가하는 것은 쭉두부 뿐만 아니라 일반 흰두부의 품질 향상에도 이용 가능할 것으로 기대된다.

요 약

두부 제조 시 응고제로 CaCl₂을 사용하고, 두부에 간을 배게 하여 두부의 맛에 대한 품질향상을 목적으로 정제염, 천일염, 죽염, 심층해염을 첨가한 실험군 쭉두부와 염을 첨가하지 않은 대조군 쭉두부의 수율, 일반성분, 조직감 측정 및 관능검사를 실시하였다. 천일염, 죽염, 심층해염을 첨가한 쭉두부의 수율은 202.29%~207.50%로 염을 첨가하지 않은 대조군의 수율 185.1%에 비하여 통계적으로 유의하게 (p<0.001) 높았다. 그리고 조지방, 조단백질, 조회분의 함량은 다양한 염을 첨가한 실험군 쭉두부가 염을 첨가하지 않은 대조군에 비하여 통계적으로 유의하게(p<0.001) 높게 나타났다. 조직감 측정에서는 hardness와 gumminess에서 실험군 쭉두부가 대조군 쭉두부보다 유의적으로(p<0.05) 높은 값을 보였지만 brittleness와 cohesiveness, chewiness에선 유의적인 차이점을 찾지 못하였다. 관능검사 결과는 경도와 탄력성에선 유의적인 차이점이 없었지만 짠맛, 구수한 맛, 씹힘성, 전체적 기호도에선 대조군 쭉두부보다 염을 첨가한 실험군 쭉두부가 통계적으로 유의하게(p<0.001) 높은 점수를 받았으며, 특히 죽염 쭉두부와 심층해염 쭉두부에서 두부 맛에 영향을 미치는 구수한 맛과 전체적 기호도에서 높은

접수를 받았다.

감사의 글

이 논문은 동아대학교 학술연구비 지원에 의하여 연구되었음.

문헌

- Kim MJ, Kim HT, Choi YB, Hwang HS, Kim TY. 1993. Effects of cow's milk addition on the quality of soybean curd. *J Korean Soc Food Nutr* 22: 437-442.
- Choi SK. 1989. Some problems against tofu-goods. *Korea Soybean Digest* 5: 1-9.
- Holt S. 1995. Nutraceutical and angiogenesis; New therapeutic horizons. *Alternative & Complementary Therapy* 1: 243-247.
- Liu K. 1997. *Soybean chemistry, technology and utilization*. Chapman & Hall, New York. p 514.
- Kim DH. 1999. *Soybean Science*. Dae-Kwang Publishing Co, Seoul. p 102.
- Lee BY, Kim DM, Kim KH. 1990. Studies on the processing aptitude of the Korean soybean cultivars for soybean curd. *Korean J Food Sci Technol* 22: 363-368.
- Chang CI, Lee JK, Ku KH, Kim WJ. 1990. Comparison of soybean varieties for yield. Chemical and sensory properties of soybean curds. *Korean J Food Sci Technol* 22: 439-444.
- Park YG, Park BD, Choi KS. 1985. Changes in ultrastructure of tissues, characteristics of protein and soybean curd yield with increased soaking time during soybean curd processing. *J Korean Soc Food Nutr* 14: 381-386.
- Lim BT, De Man L, Buzzell RI. 1990. Yield and quality of tofu as affected by soybean and soymilk characteristics calcium sulfate coagulant. *J Food Sci* 55: 1088.
- Tsai ST, Lan CY. 1981. Studies on the yield and quality characteristics of the tofu. *J Food Sci* 46: 1734.
- Lee SJ, Chung ES, Park GS. 2006. Quality characteristics of tofu coagulated by apricot juice. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 825-831.
- Lee HJ, Hwang IK. 1994. Textural characteristics and microstructure of soybean curds prepared with different coagulants. *Korean J Soc Food Sci* 10: 284-290.
- Kim KT, Im JS, Kim SS. 1996. A study of the physical and sensory characteristics of ginseng soybean curd prepared with various coagulants. *Korean J Food Sci Technol* 28: 965-969.
- Jung JY, Cho EJ. 2002. The effect of green tea powder levels on storage characteristics of tofu. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18: 129-135.
- Kim JM, Choi YB, Kim HT, Kim TY, Hwang HS, Hwang SM. 1991. Effects of egg-white addition on the quality of soybean curd. *J Korean Soc Food Nutr* 20: 363-368.
- Jeon MK, Kim MR. 2006. Quality characteristics of tofu prepared with herbs. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 30-36.
- Lee SW, Kim HJ, Moon DS, Kim AR, Jeong IH. 2007. Characteristics of tofu coagulants extracted from sea tangle using treated deep ocean water. *J Korean Fish Soc* 40: 113-116.
- Baik YK, Jang GS. 2006. Mugwort-tofu and manufacturing method. *Korea Patent* 10-0646617
- Chung D. 1998. *Physiological Activity of Food*. Sun-Jin Publishing Co, Seoul. p 178
- Kim KS, Lee MY. 1996. Effects of *Artemisia selengensis* methanol extract on ethanol-induced hepatotoxicity in rat liver. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 25: 581-587.
- Sim YJ, Han YS, Chun HJ. 1992. Studies on the nutritional components of mugwort. *Korean J Food Sci Technol* 24: 49-53.
- Kim YS, Lee JH, Kim MN, Lee WG, Kim JO. 1994. Volatile flavor compounds from law mugwort leaves and perched mugwort tea. *J Korean Soc Food Nutr* 23: 261-267.
- Kim SO, Park SY, Lee SH, Park JY. 2003. Increased functional properties of Chungkukjang prepared with bamboo salt. *J Korean Assoc Cancer Prevention* 8: 286-293.
- Kim DH, Yang SE, Lim JW. 2003. Fermentation characteristics of Kochujang prepared with various salts. *J Korean Soc Food Sci Technol* 35: 671-679.
- Lee KD, Kim SK, Kim JO, Kim ML. 2003. Comparison of quality characteristics of salted muskmelon with deep seawater salt, sun-dried and purified salts. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 840-846.
- Kim ML, Jeong JS, Lee MH, Lee GD. 2003. Effects of deep seawater and salt on the quality characteristics of breads. *Korean J Food Preserv* 10: 326-332.
- Kim CJ. 1998. Processing and utilization of tofu. *J East Asian Soc Dietary Life* 8: 508-535.
- Kim JS. 2004. *Basic Statistics Using SPSS*. Hankyung Publishing Co, Seoul. p 253-274.
- Lee KH, Park HC, Huh ES. 1998. *Statistical Analysis Method for Food Science and Nutrition*. Hyo-II Publishing Co, Seoul. p 159-175.
- Kim SS, Park MK, Oh NS, Kim DC, Han MS, In MJ. 2003. Studies on quality characteristics and shelf-life of chlorella soybean curd (tofu). *J Korean Agric Chem Soc* 46: 12-15.
- Kim JY, Kim JK, Moon KD. 2000. Quality attributes of whole soybean flour tofu affected by coagulant and their concentration. *Korean J Food Sci Technol* 32: 402-409.

(2008년 8월 25일 접수; 2008년 9월 16일 채택)