

허브를 첨가하여 제조한 두부의 품질 특성

전미경 · 김미라
경북대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of Tofu Prepared with Herbs

Mi-Kyung Jeon, Meera Kim
Department of Food Science and Nutrition, Kyungpook National University

Abstract

Tofu samples with added herbs (green tea, rosemary, lavender and thyme) were prepared. The yield of the herb tofus was higher than that of the control tofu. The L value of the control tofu was higher than that of the herb tofus, whereas the b values were lower. The herb tofus had generally lower pH than the control tofu. Especially, lavender tofu showed the lowest pH. Under SEM examination, the control tofu showed a rough folding surface, whereas the green tea and lavender tofus had small air cell size and smooth surface. Most textural characteristics did not show significant difference among the tofu groups. However, chewiness and hardness of the thyme tofu were the lowest. In the sensory evaluation, the herb tofus had low scores in air cell size and a beany smell, but high scores in herb smell and hardness.

Key words : tofu, green tea, rosemary, lavender, thyme, physicochemical quality, sensory properties

1. 서 론

콩은 필수 아미노산이 균형있게 배합되어 있는 단백질을 40%가량 함유하고, 다른 식물성 단백질에서 부족되기 쉬운 lysine이 많은 특징을 가지고 있다(정동효 1999). 그리고 콩기름은 86%가 불포화지방산으로 이루어져 있으며 이 콩기름은 단백질과 함께 혈중 콜레스테롤 함량, 특히 LDL함량을 저하시키는 것으로 보고되었다(Chung EJ 등 2003). 또한 콩에는 이소플라본, phytosterols, 사포닌, 레시틴 등이 들어 있어 이들은 혈중 콜레스테롤 농도를 저하시켜주는 역할도 한다(Potter SM 1995). 콩에 있는 사포닌 성분은 우리 몸에서 과산화지질의 형성을 막는 기능을

갖고 있어 노인치매를 예방하며(Cho SJ 등 2000), 최근에는 AIDS 바이러스에 대한 감염 저해 작용도 밝혀지고 있다(권태완 1995). 이러한 콩으로 만든 음식 중에 대표적인 것이 두부인데, 두부는 우리나라를 비롯해서 중국, 일본, 동남아시아 등의 동양권 뿐만 아니라 서양에서도 관심을 가지고 있는 세계적인 식품이다(김철재 1998). 두부는 대두를 원료로 하여 얻은 대두액에 응고제를 가하여 응고시킨 것으로 수용성 단백질을 수화시키고 Ca와 Mg의 염화물 또는 황산염을 첨가하여 수용성 단백질 성분을 침전, 응고시킨 후 탈수, 성형한 것이다(한국식품공업협회 2001).

허브는 꽃과 줄기, 잎, 뿌리 등을 약이나 향신료 등으로 사용하는 식물을 말하는데(Bunny S 1992, Ryoo JW와 Cha BC 1998) 이들이 가지고 있는 항균성, 항산화성 또는 항돌연변이성을 이용하여 요리에 첨가하기도 하고 민간요법으로 이용되어 오기도 했다(Choi HR과 Choi EH 2003). 차는 전 세계에서 물 다음으로 많

Corresponding author: Meera Kim, Kyungpook National University,
1370 Sankyuk-dong, Daegu 702-701, Korea
Tel : 053-950-6233
Fax : 053-950-6229
E-mail : meerak@knu.ac.kr

이 소비되는 음료 중의 하나이며 특히 녹차에 존재하는 polyphenol성 화합물인 catechins류는 항산화, 항암, 항균효과가 있으며 심장병 발병 억제효과도 밝혀지고 있다(고정순 2000). 로즈마리(rosemary)는 원기회복과 항균작용의 효과가 있으며 혈액순환을 원활하게 하는 효능이 있고, 라벤더(lavender)는 진정작용, 진통과 두통해소, 숙면, 항균작용이나 고혈압에 좋으며, 타임(thyme)은 구강염, 기침, 인후통의 완화와 피로회복, 항균작용이 있다고 알려져 있다(조태동 1998, 최영전 2000). 이에 허브가 지닌 고유의 향기와 생리적 효능을 이용한 새로운 식품의 개발이 시도되고 있다(유경미 등 2005).

따라서 본 연구에서는 녹차, 로즈마리, 라벤더, 타임 등의 허브를 첨가하여 허브 두부를 만들고 허브를 첨가하지 않은 두부와 색도, 조직감 등의 품질특성 및 관능적 특성을 비교 분석하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

1) 재료 및 시약

실험에 사용된 대두는 충남 괴산산으로 지역 상점에서 구입하였다. 첨가제로 사용된 녹차는 가루 설록차((주)태평양)를 사용하였고, 로즈마리, 라벤더, 타임은 Greentea Co., Ltd (Japan) 제품을 사용하였다. 이들 허브는 분쇄기로 갈아 체(250 μ m mesh)에 두 번 쳐서 사용하였다. 응고제로는 $MgCl_2$ 를 사용하였다.

2) 시료의 제조

두부는 소이러브(IOM-201B, (주)이온맥)를 이용하여 제조하였다. 허브의 첨가 비율은 예비실험을 통해 4가지 허브 두부에서 좋은 두부 성형과 관능적 선호도를 보인 0.5%로 정하였다. 깨끗이 수세한 100 g의 콩을 1,700 mL의 물과 함께 넣고 끓여 얻어진 두유를 여과포를 이용하여 두 번 걸러냈다. 60 mL의 물에 7 g의 응고제와 0.5%의 허브가루를 넣어 혼합한 뒤 이를 두유에 부어 2~3회 짓고 20분간 방치한 후 성형틀 속에 여과포를 깔고 응고물을 옮겨 30분간 압착 성형하였다. 성형된 두부는 물에 30분간 수침하였다가 건져서 판자위에서 15분간 방치하여 두부의 표면의 수분을 제거하였다.

2. 실험 방법

1) 수율 측정

두부의 수율은 압착 성형 후 두부의 무게를 측정하여 사용한 대두 무게를 기준으로 계산하였다(김철재 1998).

$$\text{수율(\%)} = [\text{총 두부의 무게(g)} / \text{총 두유의 양(g)}] \times 100$$

2) 색도 측정

두부의 색도는 Whiteness checker RF-1 colorimeter (Nippon Denshoku Kygyo Co., Tokyo)를 이용하여 측정하였다. 색은 L, a, b값으로 나타냈으며 표준판의 L, a, b 값은 각각 90.5, 0.7, 3.0이었다.

3) pH 측정

두부의 pH는 두부 시료 10 g을 취해서 증류수 20 mL를 가해 균질화시킨 후 pH meter(Mettler-Toledo MP220 pH Meter, Schwerzenbach, Switzerland)로 3회씩 측정하여 평균을 내었다.

4) SEM 측정

두부 시료를 50, 60, 70, 80, 90, 95%의 에탄올에 각각 15분간 탈수시켰다. 이 시료를 isoamyl acetate에 1시간 동안 침지시킨 후 HCP-2 Critical Point Dryer (Hitachi, Nackashi, Japan)에서 동결시켰다. 시료를 aluminum stub에 고정하여 도금한 후 전자현미경(SEM-Hitachi, S-570, Japan)을 이용하여 200배로 관찰하였다(Han JS와 Kim M 2002).

5) 텍스처 측정

두부를 일정 크기(4×3×1 cm)로 절단한 다음 직경이 10 mm인 probe를 이용하여 압착실험을 수행하였다. Texture analyst(HD 500 Stable Microsystem, London, England)를 이용하여 견고성(hardness), 응집성(cohesiveness), 부착성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness)을 3회씩 측정하여 평균값을 구하였다(Jung JY와 Cho EJ 2002).

6) 관능평가

두부를 2×2×1.5 cm로 잘라 흰 접시에 놓고 각 시료의 접시에 난수표를 사용한 세 자리 수의 라벨을 붙여

표시하였다. 관능평가는 경북대학교에 재학 중인 대학 생과 대학원생 8명을 대상으로 훈련하여 실시하였다 (Meilgaard M 등 1991). 시료는 물과 함께 실온에서 동시에 제시하고 하나의 시료를 평가한 뒤에는 입안을 물로 헹군 후 다른 시료를 평가하도록 하였다. 두부의 외관(appearance), 냄새(aroma), 맛(taste), 구강텍스처(texture)에 대해서는 강도 평가를 실시하였고 따로 선호도(preference)에 대한 평가를 15 cm 선척도를 이용하여 평가하였다(Roh HJ 등 1996, Kim M과 Han JS 2002). 관능평가는 2회 반복하여 실시하였다.

7) 통계처리

실험에서 얻은 데이터는 SAS 통계처리 패키지를 이용하여 분산분석과 Duncan 다중비교법으로 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 수율

허브를 5% 첨가한 두부를 성형한 후 무게를 측정하여 수율을 계산한 결과는 Table 1과 같다. 그 결과 허브를 첨가하여 제조한 두부의 경우 두부의 수율은 187.88~189.83%이었으며, 허브를 첨가하지 않은 경우 두부의 수율은 182.99%이었다. 허브를 첨가한 두부의 수율이 대조군 두부보다 약간 높았으나 통계적으로 유의적인 차이는 없었다. 천연물을 첨가한 두부의 수율이 대조군 두부의 수율보다 높게 나타나는 것은 클로렐라를 첨가한 두부의 품질특성을 측정된 연구(Kim SS 등, 2003)에서도 보고되었듯이 허브에는 Mg, K, Na, Mn 등 양이온이 다량 함유되어 있어(Oh MH와 Whang HJ 2003) 이 양이온들이 두부 제조시 콩 단백질의 응고에 관여하여 두부 생산량을 증가시켰기 때문으로 생각된다.

Table 1. Yield of tofu

Sample	Yield(%)
control tofu	182.99±0.67 ^{NS}
green tea tofu	189.83±1.22 ^{NS}
rosemary tofu	188.26±1.90 ^{NS}
lavender tofu	187.88±3.02 ^{NS}
thyme tofu	188.66±0.92 ^{NS}

NS : not significant (p<0.05)

2. 색도

허브를 첨가하여 제조한 두부의 색도 변화를 측정된 결과는 Table 2와 같다. 허브를 첨가한 두부는 무첨가 두부에 비해 L값이 낮았는데 이는 허브가 가지고 있는 색 때문인 것으로 생각된다. 실험에 사용된 허브들이 녹색 또는 적색을 띠고 있어 이것을 첨가했을 때 두부의 색이 어두워지는 것을 볼 수 있었다. 두부들의 a값은 통계상 유의한 차이를 보였고, b값에 있어서는 라벤더 두부를 제외한 허브 두부의 값이 대조군 두부에 비해 높게 나타났다. 두부의 색도는 두부의 중요한 품질 요인 중의 하나이며 색도는 시각적 기호도의 척도로서 이용된다(Yoon WB 등 1997). 따라서 허브 두부는 일반 두부와는 다른 색을 가지고 있어 두부의 기호도에 영향을 미칠 수 있을 것으로 보여졌다.

3. pH

제조된 허브 두부의 pH는 대조군과 비교했을 때 유의적인 차이는 없었으나 전반적으로 허브 두부가 대조군에 비해 낮은 pH값을 보였으며 라벤더 두부는 다른 군에 비해 다소 낮은 값을 나타냈다(Fig. 1). pH가 낮은 식품이 높은 식품에 비해 방부효과가 높으므로(Choi HR과 Choi EH 2003) 두부에 허브를 첨가함으로써 두부의 저장성 향상에 도움을 줄 수 있을 것으로 예상되었다.

두유의 침전물에 관한 연구에 따르면 pH가 6.0을 기준으로 pH가 증가함에 따라 침전물의 양이 감소하여 pH 10.0에서는 침전이 거의 되지 않았다고 하였다(Kim ES 등 1990). 또한 산성에서 침전된 단백질과 분리 대두단백질에서 이와 유사한 결과를 얻었는데 pH 12로 처리된 분리 대두단백질은 중성 pH에 비해 용해도는 증가하지만 54% 가량이 변성되었다고 하였다(Shen JL, 1977). 또한 대두단백질의 강알칼리가 이들 단백질 특히 11S와 7S 글로불린의 4차 구조를 변형시

Table 2. Colors of tofu

Sample	L	a	b
control tofu	75.43±0.12 ^a	0.17±0.06 ^c	9.07±0.06 ^d
green tea tofu	59.3 ±0.44 ^d	-3.9 ±0.26 ^d	16.2 ±0.10 ^a
rosemary tofu	62.1 ±0.00 ^b	2.57±0.40 ^a	13.97±0.06 ^b
lavender tofu	60.47±0.46 ^c	1.93±0.06 ^b	8.17±0.06 ^c
thyme tofu	53.77±0.58 ^e	0.50±0.00 ^c	11.07±0.12 ^c

Means with same letter in each column are not significantly different (p<0.05).

킬 뿐만 아니라 물분자에 의한 수화를 촉진시켜 용해도를 향상시킨다고 하였다(Ishino K와 Okamoto S, 1975). 따라서 대조군 두부에 비해 pH가 낮은 허브 두

부가 단백질 안정성과 침전양에 있어 우수하다고 볼 수 있다.

4. 두부의 표면구조

Fig. 2는 두부의 SEM 이미지를 보여주고 있다. SEM을 통해 두부의 입체적인 망상구조를 확인할 수 있었는데 대조군 두부는 거친 주름 표면을 가지고 있었고 녹차 두부와 라벤더 두부는 대조군에 비해 매끄러운 표면과 작은 기공 분포를 보였다. 반면에 로즈마리 두부와 타임 두부는 기공이 많고 다소 거칠어 보였는데 이는 꽃잎을 재료로 하는 라벤더에 비해 로즈마리와 타임은 잎을 마쇄한 것이기 때문으로 생각된다.

5. 텍스처 특성

허브를 첨가한 두부의 텍스처를 측정된 결과는 Table 3과 같다. 전반적으로 두부의 텍스처 특성에서는 두부간에 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 견고성에 있어서는 타임 두부가 낮은 값을 보였으며 씹힘성에서도 타임 두부가 낮은 값을 보였는데 이는 타임 두부가

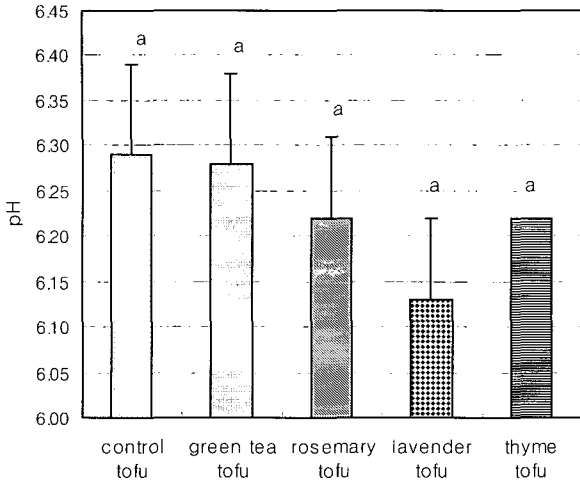


Fig. 1. pH of tofu.

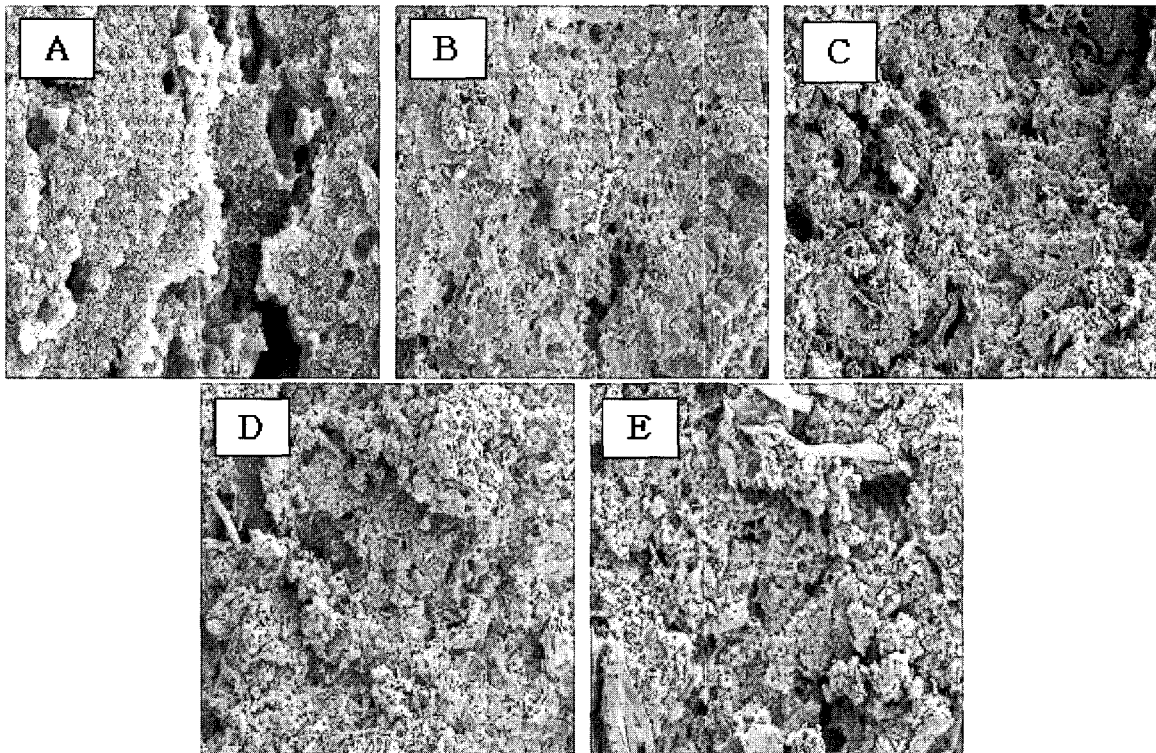


Fig. 2. Scanning electron microscopic photograph of tofu tissue(×200).
(A : control tofu, B: green tea tofu, C : rosemary tofu, D: lavender tofu, E : thyme tofu)

부드러운 조직감을 가지고 있는 것을 나타낸다. 부작성에 있어서는 녹차를 첨가한 두부가 다른 군에 비해 높은 값을 보였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 탄력성에 있어서는 군별 유의적인 차이가 없었고, 응집성에 있어서는 녹차 두부가 유의적으로 낮은 값을 보여 다른 군과 차이를 보였다.

6. 관능평가

대조군 두부와 허브 두부의 관능평가 결과는 Table 4에서 제시되어 있다. 색이 진한 타입두부는 색의 진한 정도가 높고 균일성은 낮은 것으로, 색이 옅은 대조군 두부의 균일성은 높은 것으로 평가되었다. 또한 색의 균일성이 높은 대조군이 매끄러운 정도에서도 높은 값을 보였다. 이것은 색이 있는 허브 두부에 비해 대조군 두부는 색을 띠지 않아 상대적으로 색이 균일해 보이고 표면도 매끄러워 보였으나 허브 두부에는

허브성분이 두부에 그대로 남아 있어 거칠어 보였기 때문인 것으로 생각된다. 허브 두부는 날콩냄새에 있어서 낮은 점수를, 방향성에서는 높은 점수를 나타냈는데 이것은 허브 특유의 향이 콩의 비린 냄새를 없애 주는 효과를 준 것으로 보여졌다. 맛 특성에서는 고소한 맛이 강한 대조군 두부가 쓴 맛과 떫은 맛에서 낮은 값을 보였고 허브 두부는 고소한 맛에서 낮은 값을 쓴 맛과 떫은 맛에서 높은 값을 보였다. 그러나 허브 두부 중 녹차 두부는 고소한 맛이 강하면서 쓴 맛과 떫은 맛도 강한 것으로 나타났는데, 이는 다른 허브에 비해 녹차의 방향성이 낮기 때문인 것으로 생각된다. 구강텍스처 평가결과 견고성에 있어서 모든 허브 두부가 유의하게 높은 값을 나타냈다. 기호도에 대한 관능평가 결과는 Table 5에 있는데, 대조군 두부의 선호도가 가장 높았으며 녹차 두부를 제외하고는 허브 두부의 선호도가 높지 않은 것으로 나타났다. 이는 녹차에

Table 3. Texture properties of tofu

Attribute	control tofu	green tea tofu	rosemary tofu	lavender tofu	thyme tofu
hardness(g/cm ²)	1430.14±100.74 ^a	1362.53±147.17 ^a	1426.64±199.01 ^a	1473.21±14.78 ^a	1119.97±24.87 ^b
springiness(%)	0.87±0.001 ^a	0.84±0.02 ^a	0.88±0.02 ^a	0.89±0.01 ^a	0.86±0.03 ^a
cohesiveness(%)	0.51±0.02 ^a	0.45±0.02 ^b	0.50±0.03 ^a	0.53±0.01 ^a	0.49±0.02 ^a
adhesiveness(g)	53.93±2.65 ^a	84.61±14.89 ^a	63.94±24.97 ^a	55.05±24.32 ^a	54.74±18.70 ^a
chewiness(g/cm ²)	633.56±52.83 ^a	691.43±46.05 ^a	633.23±127.93 ^a	689.28±2.21 ^a	474.31±26.13 ^b

Means in a row followed by same letter are not significantly different ($p < 0.05$).

Table 4. Sensory properties of tofu

Attribute	control tofu	green tea tofu	rosemary tofu	lavender tofu	thyme tofu
Appearance					
darkness	2.51±1.00 ^d	9.29±2.53 ^b	7.68±1.36 ^c	6.91±2.37 ^c	11.94±1.23 ^a
color homogeneity	12.95±0.65 ^a	10.03±2.73 ^b	6.97±2.09 ^c	5.94±2.33 ^c	3.28±1.65 ^d
surface smoothness	12.22±2.07 ^a	9.52±2.45 ^b	6.93±2.51 ^c	6.66±2.53 ^c	5.73±3.52 ^c
texture uniformity	11.39±3.56 ^a	10.33±2.65 ^a	7.95±2.19 ^b	6.26±1.76 ^{bc}	5.51±2.96 ^c
air cell size	7.00±4.85 ^a	4.35±2.26 ^b	6.14±2.04 ^{ab}	8.13±2.39 ^a	7.61±3.09 ^a
air cell distribution	8.53±4.63 ^{abc}	10.14±2.46 ^a	8.96±2.24 ^{ab}	6.46±2.17 ^c	7.53±3.55 ^{bc}
Aroma					
roasted nutty	10.35±2.73 ^a	8.08±3.61 ^b	2.44±1.10 ^d	5.99±3.33 ^c	2.68±1.47 ^d
beany	8.79±3.22 ^a	7.4±3.48 ^{ab}	3.13±2.45 ^c	6.03±2.65 ^b	3.38±2.95 ^c
herb aroma	2.92±2.67 ^d	5.44±3.16 ^c	10.70±3.68 ^a	8.22±2.79 ^b	12.07±1.28 ^a
Taste					
roasted nutty	9.87±2.62 ^a	7.58±3.10 ^b	2.93±1.43 ^d	5.43±2.80 ^c	3.19±1.89 ^d
puckery	3.13±1.82 ^c	7.79±2.52 ^b	10.99±2.05 ^a	10.57±2.02 ^a	11.02±1.98 ^a
bitter	3.19±2.05 ^c	7.08±3.07 ^b	11.01±1.97 ^a	10.08±2.33 ^a	10.80±2.54 ^a
Texture					
hardness	3.70±1.81 ^c	6.24±2.92 ^b	7.10±2.29 ^{ab}	8.78±2.64 ^a	8.04±3.31 ^{ab}
smoothness	11.36±1.80 ^a	9.68±2.13 ^b	6.98±1.91 ^c	5.90±2.09 ^{cd}	4.82±2.73 ^d
chewiness	11.87±1.26 ^a	9.27±2.48 ^b	5.89±1.22 ^c	5.43±1.96 ^c	5.43±3.92 ^c

Means in a row followed by same letter are not significantly different ($p < 0.05$).

Table 5. Preference of tofu

Attribute	control tofu	green tea tofu	rosemary tofu	lavender tofu	thyme tofu
color	11.85±1.26 ^a	8.79±2.82 ^b	7.34±1.84 ^{bc}	6.46±2.27 ^{cd}	5.29±2.67 ^d
smell	10.76±2.30 ^a	8.01±1.93 ^b	4.21±2.30 ^c	6.88±2.44 ^d	4.49±2.54 ^c
mouth feel	10.83±3.04 ^a	8.67±2.06 ^b	5.23±2.36 ^c	5.07±2.06 ^c	4.66±2.94 ^c
overall preference	11.24±1.79 ^a	8.25±2.64 ^b	3.82±2.08 ^d	5.59±2.12 ^c	3.84±2.31 ^d

Means in a row followed by same letter are not significantly different ($p < 0.05$).

비해 로즈마리, 라벤더, 타임과 같은 허브가 아직 대중화되지 않아 생소한 느낌을 주고, 두부에 대한 고정관념이 있어서 전통적인 두부에 대한 선호도가 높게 평가된 것으로 보여진다.

IV. 요약 및 결론

허브를 첨가한 두부의 품질 특성을 검토한 결과 수율에 있어서 두부간에 유의적인 차이를 보이지 않았으며 색도에서는 허브 두부의 L값이 대조군 두부에 비해 낮은 값을 나타냈다. pH에서는 허브 두부가 대조군 두부에 비해 낮은 값을 나타냈는데 특히 라벤더 두부가 가장 낮은 값을 보였다. SEM으로 측정된 두부 표면에서는 대조군 두부가 거친 주름 표면을 가지고 있는 반면 녹차 두부와 라벤더 두부는 매끄러운 표면과 작은 기공을 가지고 있는 것으로 관찰되었다. 텍스처 측정에서는 타임 두부를 제외한 허브 두부에서 탄력성과 견고성이 높았다. 두부의 관능평가지 허브 두부가 대조군에 비해 기공의 크기가 작은 것으로 평가되었고 날콤 냄새가 덜 한 것으로 나타났으며 견고성은 높은 것으로 나타났다. 선호도 평가에서는 대조군 두부가 허브 두부에 비해 다소 높은 값을 보였는데 이는 허브가 아직 대중화되지 않아 허브 두부에 대한 선호도가 낮기 때문으로 생각되었다. 그러나 허브를 첨가할 때 두부의 다른 물리화학적 품질에 부정적인 영향을 미치지 않는 것으로 나타나 허브의 향미에 좀 더 익숙해진다면 유익한 생리적 활성을 가진 허브 두부도 대중화될 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

고정순. 2000. 녹차의 생리활성에 관한 문헌적 고찰. 제주산업정보대학, 21 : 231-243

권태완. 1995. 콩건강여행. 성하출판사

- 김철재. 1998. 두부의 가공과 이용. J. East Asian Soc. Dietary Life. 8(4) : 508-535
- 유경미, 문보경, 김영찬, 최상윤, 노정해, 황인경. 2005. 허브분말을 이용한 기능성 초콜릿 개발 및 항산화성 특성. 한국조리과학회춘계 학술대회
- 정동효. 1999. 콩의 과학. 대광서림
- 조태동. 1998. 허브. 대원출판사
- 최영전. 2000. 허브 라이프. 도서출판 예가
- 한국식품공업협회. 2001. 식품공전.
- Bunney S. 1992. The Illustrated encyclopedia of herbs. Chancellor Press. London, England.
- Cho SJ, Baik HJ, Lee SS, Chung IM, Ha JH, Kang JS, Koh HC, Shin IC, Lee CH. 2000. Studies on the ROS(Reactive OxygenSpecies)-Scavenging activities of DDMP saponins isolated from glycines max(L)merrill. J. Appl. Pharmacol., 8 : 32-37
- Choi HR, Choi EH. 2003. Screening of antimicrobial and antioxidative herbs. J. Natural Science, 15 : 123-131
- Choi YO, Chung HS, Youn KS. 2000. Effects of coagulants on the manufactureing of soybean curd containing natural materials. Korean J. Postharvest Sci. Technol., 7(3) : 249-255
- Chung EJ, Kim SY, Kim JI, Ahn JI, park JW, Cha MH, Kim YC. 2003. Effects of soy protein concentrate and age plasma lipids and phospholipid fatty acid patterns in female rats. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 32(2) : 269-277
- Han JS, Kim M. 2002. Effects of chitoooligosaccharide on the physicochemical, textural and sensory properties of tofu. J. Texture Studies, 33 : 1-14
- Ishino K, Ocamoto S. 1975. Molecular interaction in alkali denatured soy bean proteins. Cereal Chem., 52 : 9-21
- Jung JY, Cho EJ. 2002. The effect of green tea powder levels on storage characteristic of tofu. Korean J. Soc. Food Cooker Sci., 18(2):129-135
- Kim ES, Chung SS, Jo JS. 1990. Effect of pH, chemical composition and additives on stability of soymilk suspension. Korean J. Food Sci. Technol., 22(3) : 319-324
- Kim M, Han JS. 2002. Evaluation of physico-chemical characteristics and microstructure of tofu containing high viscosity chitosan. Int. J. Food Sc.i. Technol., 37 : 277-284
- Kim M, Son IS, Han JS. 2004. Evaluation of microbiological, physicochemical and sensory qualities of chitosan tofu during storage. J. Food Quality, 27 : 27-40

- Kim SS, Park MK, Oh NS, Kim DC, Han MS, In MJ. 2003. Studies on quality characteristics and shelf-life of chlorella soybean curd. *J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol.*, 46(1) : 12-15
- Meilgaard M, Civille GV, Carr BT. 1991. *Sensory Evaluation Techniques*. 2nd ed., p44. p113. New York: CRC Press LLC.
- Oh MR, Whang HJ. 2003. Chemical composition of several herb plants. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 35(1) : 1-6
- Potter SM. 1995. Overveiw of proposed mechanism for the hypocholesterolemic effect of soy. *J. Nutr.*, 125 : 606S-611S
- Roh HJ, Shin YS, Lee KS, Shin MK. 1996. Effect of water extract of green tea on the quality and shelf life of cooked rice. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 28(3) : 417-420
- Ryoo JW, Cha BC. 1998. Mineral content and antioxidative activity in some herb plant. *Korean J. Medicinal Crop Sci.*, 6(1) : 28-32
- Shen JL. 1977. Solubility profile, intrinsic viscosity and optical rotation studies of acid precipitated soy protein and of commercial soy isolate. *Food Agric.*, 28 : 661
- Yoon WB, Kim BY, Hahm YT. 1997. Study upon the rheological properties and optimization of tofu bean products. *Agric. chemi. Biotechnol.*, 40(3) : 225-231

(2005년 10월 19일 접수, 2006년 1월 9일 채택)