

약초첨가 비단두부의 장담금에 따른 이화학적 특성

임지숙 · 조은자
성신여자대학교 식품영양학과

The physicochemical characteristics of silk-tofu added with medicinal herb powder preserved in kochujang and deonjang (Tofujang)

Ji-Suk Lim, Eun-Ja Cho
Dept. of Food & Nutrition, Sungshin Womens University

Abstract

The effect of medicinal herb powder addition on the physicochemical characteristics of tofujang preserved in kochujang and deonjang was investigated. The moisture contents of tofujang decreased rapidly till 4 weeks of storage, after which they showed a slight tendency to increase. The pH values of kochujang tofujang and deonjang tofujangs showed a tendency to decrease, but then showed a tendency to increase a little. The saltiness of tofujang increased rapidly till 2 weeks of storage, and then increased gently. The chromaticity of L and a values decreased, and that of b value significantly increased, during a storage. The total microbial counts of kochujang tofujang decreased till 4 weeks of storage, and then increased a little (103 CFU/ml). The total microbial counts of deonjang tofujang were decreased during storage. The total free amino acids content of silk-tofu was extremely small (0.16~0.92 mg/ml), but after 4 weeks of preservation, that of tofujang preserved in kochujang and deonjang increased to 10 mg/ml and 40 mg/ml, respectively. In the kochujang tofujang, the textural characteristics of hardness, gumminess and chewiness increased rapidly at initial preservation and then showed a tendency to decrease significantly. The springiness and cohesiveness values showed no specific tendency. In the deonjang tofujang, the textural characteristics of hardness and gumminess increased till 2 weeks of preservation, and then tended to decrease. The springiness, chewiness and cohesiveness value had a tendency to decrease significantly with preservation. In the sensory evaluation, color, aftertaste and overall acceptability of mok-k tofujang showed significantly high score, but there was no significance in nutty taste, sweet, salty and hot. Color, savory, sweet and overall acceptability of mok-d and con-d tofujang were high, and the saltiness and aftertaste of sin-d tofujang got high score.

Key words: tofujang, medicinal herb powder, free amino acid, sensory evaluation

1. 서 론

콩은 기원전부터 동북아시아 중국북부, 만주지역에서 이용되었으며, 우리나라에서는 삼국시대 초기부터

재배되어 간장, 된장, 청국장, 두부 등의 전통식품으로 이용되어 왔다. 이미 알려진 콩의 영양적 특성뿐만 아니라 최근에는 여러 가지 생리활성 물질을 함유하고 있어 이미 그 작용 기작이 밝혀지고 있다. 두부는 소화 잘되는 대표적 식품으로 95%이상의 소화율을 갖고 있으며 다른 식품재료나 어떤 조미료와도 잘 조화되고, 음식 만들기가 간편하므로 우리의 식생활에 밀착해 왔다. 현재 세계적으로 건강식품으로 각광받고

Corresponding author: Ji-Suk Lim, Sungshin Women's University,
249-1, 3-ga, Dongsun-dong, Sungbuk-gu, Seoul 136-742, Korea
Tel : 82-2-921-3815
Fax : 82-2-922-7492
E-Mail : ejcho@sungshin.ac.kr

있는 대두가공품은 중국, 일본, 구미지역에서는 다양한 가공법, 조리법으로 섭취하고 있으나, 우리나라에서의 섭취 방법은 비교적 단순하다(윤서석 1999, 김철재 1998).

두부의 종류에는 제조방법 및 압착 유무에 따라 일반두부, 경두부, 비단두부, 연두부, 순두부와 가공두부로는 유부, 계란연두부, 어육두부, 냉동두부, 분말두부, 발효두부 등이 있는데, 비단두부는 고농도의 두유액에 응고제를 첨가하여 압착과정 없이 대두유 전체를 gel화 시킨 것으로, 압착 일반두부보다 부드럽고, 영양적으로 우수한 식품이다(정동호 1999).

본초장목에 ‘유부(乳腐)’라는 말이 나오는데, 이는 ‘유병(乳餅)’이라 하며 젓을 끓여서 초(醎)를 더하면 두부(豆腐)제조법과 같이 명을 형성하는데, 이것의 수분을 빼고, 명주에 싸서 항아리에 넣고 소금을 뿌린 후 저장한다고 하였다(이시진 1596).

두부장(豆腐醬)은 일상적인 장이라기보다 별미장으로 포장(泡醬)이라고 불렀다(한복진 1998). 강희맹의 『사시찬요초』에는 더덕, 도라지를 장에 넣는데, 포장(泡醬)도 맛이 뛰어나다고 하였으니, 이미 1400년대에 두부장이 있었다고 추측된다(장지현 1993). 『증보산림경제』(유중립 1766)와 『간본 규합총서』(빙허각이씨 1869)의 두부장은 “두부를 힘차게 압착하여 탈수시켜서 주머니에 채워 넣고 주머니에 넣은 채로 간장 또는 된장 속에 넣는다.”고 기록되어 있어 현재의 사찰음식에서의 두부장과 같다(서혜경 1997).

장류(醬類)에 식품을 담금한 연구로서, 돈육 담금(Sung SK 등 1994), 고추장굴비(Shin MJ 등 2001) 제조의 저장성에 대한 연구와 등시장이찌, 오이장이찌의 담금원에 따른 이화학적, 관능적 특성에 관한 연구도 보고되고 있으나(Cha WS 등 2003, Jung ST 등 1995), 두부를 발효장류에 침지하여 저장성과 맛 증진을 위한 2차 가공품에 관한 연구는 거의 없는 실정이다.

참당귀(*Angelica gigas* NAKAI.)는 다년생초로 식용·약用に 쓰이며, 주요 성분인 coumarin, decursin, decursinol, modakenin, α -pinene, limonene 등은 자궁기능조절, 진정, 진통, 이뇨 및 항균작용(문관심 1991)이 있어 건강식품 개발의 가치가 매우 높다(Lee SR와 Kim 2001).

신선초(*Angelica keiskei* Koidz)는 명일엽, 선삼초, 신탄초 등으로도 불리고 있으며(임용규와 유 1989), 비타민, 무기질 및 식이섬유소 뿐만 아니라 생리활성을 나

타내는 각종 유기산, flavonoid, coumarin, saponine 등과 특히 유기 게르마늄이 많이 함유되어 있으며, 주로 생즙, 분말, 차 등의 건강보조식품의 형태로 이용되고 있다(임용규 1991).

따라서, 본 연구에서는 기능성 식품으로서의 두부 제품의 다양화를 위한 시도로서, 일반적으로 잘 알려져 있는 기능성 약초를 첨가한 비단두부를 제조하여 된장, 고추장에 장담금하여 이화학적 특성 및 관능평가를 통하여 약초첨가 비단두부장의 기능성 식품으로서의 개발 가능성을 검토하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에 사용된 대두는 2003년 푸른곡산(주)에서 생산한 백태이며, 당귀와 신선초는 다라물 농원(경기도 안성)에서 구입, 세척 후 앞부분만 선별·음건시켜 분쇄(후드믹서, FM-680W, 한일전기주식회사)하여 표준망체(125 mesh)를 통과시켜 시료로 사용하였다.

고추장, 된장은 시판 ‘찰고추장’과 ‘메주콩된장’(청정원)을 구입하였고, 일반두부는 ‘유기농 단단한두부’(풀무원)를 구입하여 사용하였으며, 모든 시약들은 Sigma사(St Louis, Mo, USA) 특급 제품을 사용하였다.

2. 비단두부 제조

비단두부 제조공정은 예비실험을 통해 가수량, 응고제 종류 및 첨가량, 온도, 시간 등의 조건을 확립하였다(Fig. 1).

깨끗이 수세한 대두를 12시간 동안 실온에서 수침한 후 건져 물기를 제거하고, 원료대두 무게의 4배를 가수하여 3분간 마쇄(한일전기주식회사, HM-310)하였다. 마쇄한 콩국을 80℃로 3분간 가열, 여과포에 넣어 압착하여 두유를 얻었다. 두유는 폴리프로필렌 용기에 넣고, Water bath에서 증탕하면서 응고온도 75℃로 맞추어 응고제(CaSO₄)를 넣고 20초간 저은 후 10분간 증탕하였다. 응고제는 20%로 희석하여 두유량의 10%를 첨가하였다. 플라스틱 용기에서 응고된 비단두부는 실온에서 2시간 방냉하여 완전히 응고시킨 후, 용기로부터 분리하여 비단두부를 얻었다.

비단두부에 첨가하는 약초가루(당귀잎가루, 신선초잎가루)의 양은 예비실험의 관능평가에서 가장 높은

접수를 얻은 조건, 즉 대두 무게의 3%를 취하여 대두와 함께 마쇄, 가열, 여과 후 비단두부를 제조하였다.

3. 두부장 제조

제조된 비단두부와 시판 일반두부는 paper wipes로 표면의 수분을 제거하고, 두 장의 나무 도마 사이에 거즈로 싸서 끼워 놓고, 무게 1 kg의 추로 2시간 눌러 수분을 제거하여, 5.0×5.0×2.5 cm의 크기로 잘라 거즈로 싸서, 각각 된장과 고추장이 담긴 밀폐용기(10×10×5 cm)의 증안에 넣어 저장하면서 실험하였다.

4. 실험 방법

제조된 두부장은 밀폐용기의 뚜껑을 덮고, 22±1℃의 항온 항습실에 저장하면서 담금 후 2, 4, 6주 시에 수분함량, 염도, pH, 색도, 기계적 조직특성, 총 미생물수, 관능평가, 유리아미노산 함량을 측정하였다.

1) 수분함량 측정

A.O.A.C 법(A.O.A.C., 1980)에 따라 105℃ 상압 건조법으로 분석하였다.

2) pH 측정

pH는 시료 10 g을 취하여 증류수 40 ml을 첨가하여 균질화 시킨 후, pH meter(Mettler, Delta 350, England)로 측정하였다.

3) 염도 측정

증류수로 50배 희석하여 균질화시킨 후, 염도계(SALT METER, TM-30D, Japan)로 측정하였다.

4) 색도 측정

시료를 1×1×1 cm 두께로 일정하게 잘라 시료 표면을 색차계(Colorimeter, JC601, Japan)를 사용하여 명도(Lightness)를 나타내는 L값, 적색도(Redness)를 나타내는 a값과 황색도(Yellowness)를 나타내는 b값을 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 이 때의 표준색은 L값은 97.83, a값은 -0.43, b값이 +1.98인 calibration plate를 표준으로 하였다.

5) 유리아미노산 함량 측정

유리아미노산 함량은 시료 1 g을 정확히 취한 후 증류수 9 ml에 넣고, 원심분리(5,000 rpm, 15 min)한 후 상층액만 취하여, 0.45 μm syringe filter에 통과시킨 후 HPLC(Gilson HPLC SYSTEM)로 분석하였으며, 분석 조건은 Table 1과 같았다.

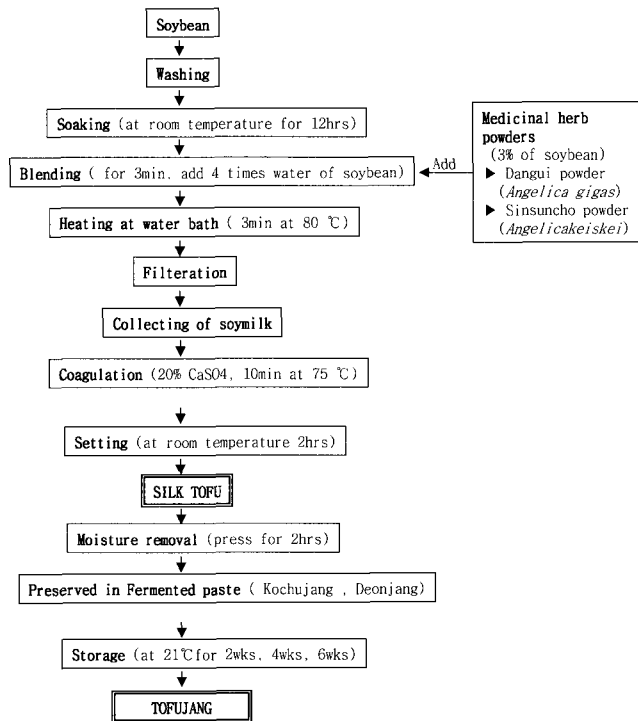


Fig. 1. Flow chart of silk-tofu and Tofujang process of manufacture with medicinal herb powders

Table 1. HPLC conditions for free amino acid analysis in Tofujang

Apparatus : Gilson HPLC SYSTEM	
Detector : Fluorescence Detector	
excitation	332 nm
emission	445 nm
Analysis Method : OPA	
Column : Bondapak C18 (Waters, USA)	
Flow rate : 1.5 ml/min	
Eluent : Eluent A Na ₂ HPO ₄ ·12H ₂ O 50mM :	
CH ₃ COONa·3H ₂ O 50 mM = 1 : 1	
4% Tetrahydrofuran	
Eluent B CH ₃ OH : DIW : CH ₃ CN=450 : 450 : 100	
Inject volume : 10 μl	
Integration time 35.00 min	
Peak width 0.20 min	
Peak sensitivity 2.0%	
Minimum area 10000	

6) 기계적 조직 특성치 측정

시료를 1×1×1 cm 두께로 일정하게 잘라 Texture analyzer(Stable micro system (SYS사) TAXT2i made in England)의 직경이 1 cm에 달하는 probe를 사용하여 두부의 견고성(Hardness), 탄력성(Springiness), 응집성(Cohesiveness), 점착성(Gumminess), 씹힘성(Chewiness)을 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 이 때, Graph type은 Force & Time이고, Option은 T.P.A(Texture profile analysis)로 지정하여 Pre test speed 5.00 mm/sec, Test speed 3.00 mm/sec, Post test speed 5.00 mm/sec, Distance 5.0 mm, Force 60 g, Time 3.00 sec로 하였다.

7) 총 미생물수 측정

저장기간 중 시료의 미생물 수 측정은 표준평판 한천배지(Plate count agar, Difco, USA)를 사용했고, 시료 1 g을 취하여 0.85% NaCl 멸균수 9 ml에 넣어 연속 희석하여 한천배지에 도말 후, 30±1℃에서 48시간 배양 후 생성된 colony수를 counting 하였고, 미생물수는 CFU(colony forming unit)/ml를 log값으로 나타냈다.

8) 관능평가

잘 훈련된 식품영양학과 대학원생들 10명을 대상으로 사전에 묘사분석법을 실시하여 이를 바탕으로 설문

지를 작성하여 기호도 조사를 하였으며, 두부장은 담금 후 2주, 4주, 6주에 관능평가를 하였다. 각 시료에 대하여 기호도를 9점법으로 표시하였으며, 1점은 '아주 나쁘다', 5점은 '보통', 9점은 '아주 좋다'로 나타냈다.

9) 통계분석

각 측정치의 결과는 SAS(Statistics Analytical System, USA)를 사용하여 $P>0.05$ 수준에서 분산분석(ANOVA)을 실시한 후, Duncan's Multiple Range Test에 의하여 시료간의 유의성을 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

약초첨가 비단두부와 대조군인 일반두부의 수분을 제거하고, 고추장과 된장에 담금하면서 2, 4, 6주 담금 기간에 따른 이화학적 특성변화를 살펴보았다.

1. 수분함량 변화

장 담금 두부장의 수분함량은 저장 4주까지 급격한 감소를 보이다가 담금 6주에는 약간 증가하는 경향을 보였다(Fig. 2).

고추장 담금 전 압착처리한 비단두부와 일반두부의

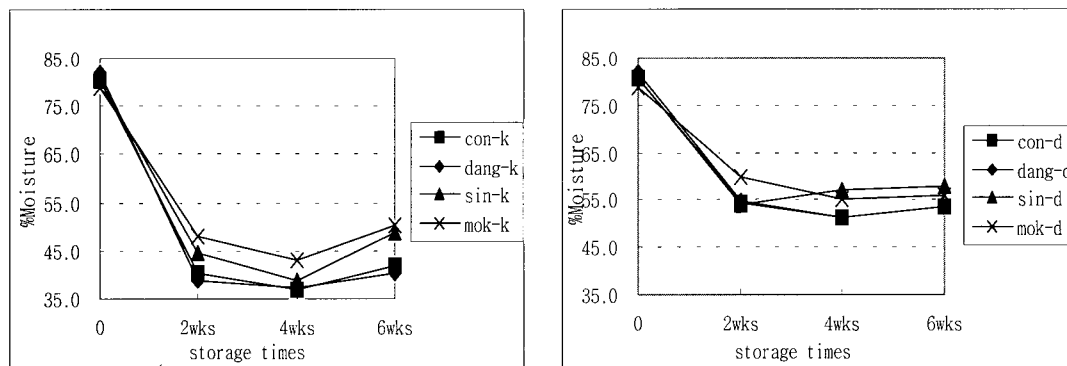


Fig. 2. Changes in moisture contents of Tofujang preserved in kochujang and deonjang during storage

con-k : tofujang(silk-tofu) preserved in kochujang
 dang-k : tofujang(silk-tofu added dangui powder) preserved in kochujang
 sin-k : tofujang(silk-tofu added sinsuncho powder) preserved in kochujang
 mok-k : tofujang(marketing tofu) preserved in kochujang
 con-d : tofujang(silk-tofu) preserved in deonjang
 dang-d : tofujang(silk-tofu added dangui powder) preserved in deonjang
 sin-d : tofujang(silk-tofu added sinsuncho powder) preserved in deonjang
 mok-d : tofujang(marketing tofu) preserved in deonjang

수분함량은 78~80%로 유의적인 차이가 없었으나, 장 담금 2주후에는 47~39%로 감소하여 유의적인 차이를 나타냈으며, 장 담금 6주시에는 일반두부장(mok-k)의 수분함량이 50.4%로 가장 높았으며, 당귀첨가 비단두부장(dang-k)이 40.5%로 가장 낮았다.

된장 담금 두부장의 담금 6주시의 수분함량은 신선 초침가 비단두부장(sin-d)과 일반두부장(mok-d)이 각각 57.8, 56.1%로 유의적으로 높은 값을 나타내었으며, 고추장 담금 두부장보다 수분함량이 높았다.

2. pH 변화

고추장 담금 두부장의 pH는 담금기간이 경과할수록 감소하는 경향을 보였으며, 담금기간에 따른 시료간의 유의적인 차이는 없었다(Fig. 3).

된장 담금 두부장의 pH는 담금 초기에 급격히 감소하다가 담금 2주 이후에는 약간 증가하는 경향을 나타냈으며, 담금 6주에는 신선초침가 비단두부장(sin-d)과 일반두부장(mok-d)이 6.11, 6.06으로 유의적으로 높게 나타났다.

Yang SH 등(1992)과 Oh HI와 Park(1997)의 연구에서 주로 당을 발효원으로 하는 각종 미생물의 대사작용에 의한 유기산의 증가로 pH가 감소한다고 하였으며 본 연구에서도 비슷한 경향을 나타냈다.

3. 염도 변화

담금전 고추장과 된장의 염도는 각각 18, 30%였으며, 고추장 담금 두부장의 염도는 저장기간이 경과할수록 증가하는 경향을 보였으며, 담금 2주에 급격한 증가를 보였다. 담금 6주시에는 일반두부장(mok-k)의

염도가 유의적으로 낮은 값을 나타냈다(Table 2).

된장 담금 두부장의 염도는 담금기간이 경과할수록 증가하는 경향을 보였으며, 담금 2주시에 급격하게 증가하다가 담금 4주부터는 완만한 증가를 보였다. 또한 담금 6주시에는 시료 간 염도는 유의적인 차이가 없었다.

Table 2. Changes in salt contents of Tofujang preserved in kochujang and deonjang during storage (%)

fermented paste	Samples (tofujang)	preservation times (weeks)			
		0	2	4	6
kochujang	con-k	0.15	10.00 ^b	15.50	16.00 ^a
	dang-k	0.10	12.50 ^a	15.00	16.50 ^a
	sin-k	0.15	13.00 ^a	15.00	15.50 ^a
	mok-k	0.05	12.00 ^a	13.00	13.50 ^b
F-value		1.68	17.38	3.00	8.60
deonjang	con-d	0.15	27.50 ^a	27.50 ^a	27.50
	dang-d	0.10	27.00 ^a	26.50 ^b	28.50
	sin-d	0.15	24.00 ^{bc}	26.50 ^b	31.00
	mok-d	0.05	18.00 ^c	26.00 ^b	28.50
F-value		1.68	8.42	7.00	3.27

^{a,b,c} : values with the same letter are not significantly different at $p < 0.05$

sample name

- con-k : tofujang(silk-tofu) preserved in kochujang
- dang-k : tofujang(silk-tofu added dangui powder) preserved in kochujang
- sin-k : tofujang(silk-tofu added sinsuncho powder) preserved in kochujang
- mok-k : tofujang(marketing tofu) preserved in kochujang
- con-d : tofujang(silk-tofu) preserved in deonjang
- dang-d : tofujang(silk-tofu added dangui powder) preserved in deonjang
- sin-d : tofujang(silk-tofu added sinsuncho powder) preserved in deonjang
- mok-d : tofujang(marketing tofu) preserved in deonjang

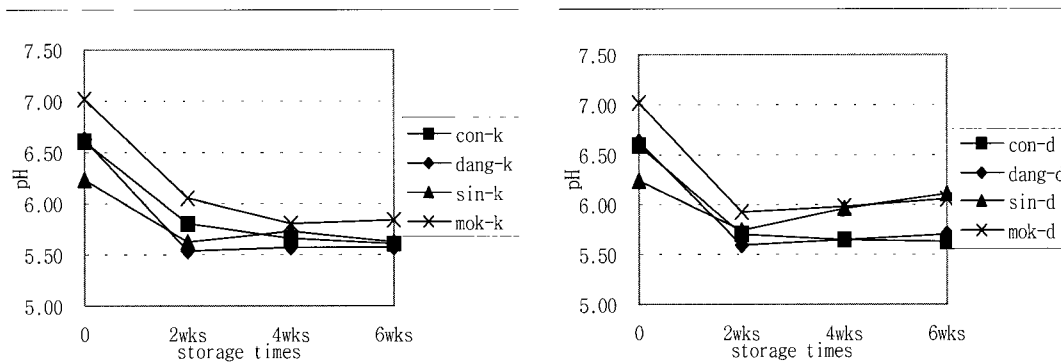


Fig. 3. Changes in pH of Tofujang preserved in kochujang and deonjang during storage
sample name : see Fig. 2

Jung ST 등(1995)은 각종 침지액에 오이장아찌 제조 시, 모든 시료의 염도는 저장 5일까지 급격히 증가하다가 그 이후에는 완만하게 증가되었다고 하였으며, 그 증가폭은 고추장 담금보다는 염도가 높은 된장 담금이 더 크게 나타났다고 보고하여 본 연구와 비슷한 경향을 보였다.

4. 색도 변화

장담금 두부장의 색도는 담금기간이 경과함에 따라 L값과 b값은 감소하였으며, a값은 유의적으로 증가하였다(Table 3).

고추장 담금 두부장의 L값은 유의적인 차이는 없었으나, 담금기간이 경과함에 따라 감소하였다. 밝은 연두색의 당귀첨가 비단두부장(dang-k)과 탁한 연두색의 신선초첨가 비단두부장(sin-k)의 a값은 담금 6주 시에 11.39, 12.57로 유의적으로 높았으며, b값은 담금기간이 경과함에 따라 유의적으로 감소하는 경향을 나타냈다.

된장 담금 비단두부장의 L값은 담금 기간 동안 감소하였고, a값은 증가하는 경향, b값은 유의적으로 감소하는 경향을 나타내었으며, 담금 6주 시의 당귀첨가 비단두부장(dang-d)과 신선초첨가 비단두부장(sin-d)의 a값은 고추장 담금 두부장(dang-k, sin-k)보다 더 크게 증가하였다.

5. 유리아미노산 함량 변화

1) 두부장의 유리아미노산 함량 변화

장담금 4주 시의 고추장 담금 두부장의 총유리아미노산함량은 10 mg/ml 전후, 된장 담금 두부장은 40 mg/ml 전후로 장담금 전보다 현저히 증가하였으며(Table. 4), 시판 가공치즈보다 각각 2배, 8배 이상 높았다.

모든 두부장 시료에서 MSG같은 감칠맛을 내는 glutamic acid, aspartic acid의 함량과 단맛을 내는 glycine, threonine, alanine의 함량이 높게 나타났다.

고추장 담금 당귀첨가 비단두부장(dang-k)의 총유리아미노산함량이 11.99 mg/ml로 가장 높았으며, 된장 담금 무첨가 비단두부장(con-d)과 시판 일반두부장(mok-d)의 총유리아미노산 함량이 각각 40.77, 40.51 mg/ml로 높았고, 유리아미노산 함량은 glutamic acid, tyrosine, aspartic acid, leucine 순으로 많았고, histidin, valine등은 낮은 함량을 나타냈다.

2) 담금장의 유리아미노산 함량 변화

고추장과 된장의 총유리아미노산 함량은 각각 11.77, 41.04 mg/ml로 된장이 약 4배정도 높았으며, 고추장에서는 glutamic acid, aspartic acid, tyrosine순으로 높았고, 된장에서는 glutamic acid, tyrosine, leucine, aspartic acid순으로 높게 나타났다. 장담금 4주 고추장

Table 3. Changes of Hunter's color value (L, a, b) of Tofujang preserved in kochujang and deonjang during storage

Hunter's color value	Samples	preservation times (weeks)			
		0	2	4	6
L	con-k	81.98	40.68	36.97 ^a	28.49
	dang-k	73.16	38.37	30.56 ^b	34.59
	sin-k	61.19	28.68	27.69 ^b	29.22
	mok-k	78.07	45.24	36.36 ^a	38.33
	F-value	4.12	2.75	6.61	2.96
a	con-k	1.13 ^a	5.40 ^a	8.41	16.39 ^a
	dang-k	-7.81 ^b	-2.00 ^b	2.91	11.39 ^b
	sin-k	-7.40 ^b	-4.96 ^c	-0.27	12.57 ^b
	mok-k	0.71 ^a	3.76 ^{ab}	8.12	15.41 ^a
	F-value	7.08	5.61	4.20	5.15
b	con-k	13.63 ^b	15.90	14.85 ^a	3.82 ^c
	dang-k	20.93 ^a	14.74	8.50 ^b	7.64 ^b
	sin-k	21.63 ^a	9.28	5.41 ^b	3.09 ^c
	mok-k	16.56 ^a	16.93	14.21 ^a	12.09 ^a
	F-value	13.88	1.65	5.48	4.61

Hunter's color value	Samples	preservation times (weeks)			
		0	2	4	6
L	con-d	81.98	42.97	30.86 ^b	32.02
	dang-d	73.16	36.17	33.33 ^b	27.70
	sin-d	61.19	31.22	31.75 ^b	26.40
	mok-d	78.07	40.56	36.61 ^a	30.19
	F-value	4.15	3.74	5.43	2.71
a	con-d	1.13 ^a	2.13	10.77 ^a	15.71
	dang-d	-7.81 ^b	0.28	4.75 ^{bc}	14.79
	sin-d	-7.40 ^b	-2.86	1.32 ^c	14.03
	mok-d	0.71 ^a	4.76	8.57 ^b	16.36
	F-value	7.09	2.36	6.18	3.07
b	con-d	13.63 ^c	18.97	9.75 ^b	5.76 ^a
	dang-d	20.93 ^a	17.07	12.52 ^b	2.61 ^b
	sin-d	21.63 ^{ab}	10.17	10.75 ^b	1.29 ^b
	mok-d	16.56 ^{bc}	18.46	16.05 ^a	6.96 ^a
	F-value	10.07	2.50	5.56	5.32

L : Lightness (white + 100 ↔ 0 black)

a : Redness (Red + 100 ← 0 → -80 Green)

b : Yellowness (Yellow +70 ← 0 → -80 Blue)

^{a,b,c} : values with the same letter are not significantly different at $p < 0.05$

sample name : see Table 2

의 총 유리아미노산 함량은 증감이 없거나 약간 감소하였고, 된장은 5~25% 가량 감소하였다(Table 5).

Shin DH 등(1996)과 Kim DH(2001)는 전통 고추장의 맛 성분은 유리아미노산으로서 proline, glutamic acid, aspartic acid가 다량 함유되어 있고, histidin, methionine 등은 낮은 함량을 나타낸다고 하였으며, Jung BM와 Roh(2004)은 시판 된장의 유리아미노산 함량이 2,739.3~6,380.2 mg%로 차이가 있으며, 이는 장류 제조 시

종균의 사용여부와 종류, 원료배합, 발효기간 및 조건에 따라 유리아미노산의 조성과 함량이 달라질 수 있다고 하였다.

6. 기계적 조직 특성치 변화

장담금 기간에 따른 비단두부장의 견고성(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness)의 변화를 측정된 결과는 Table 6과

Table 4. Changes in free amino acids of Tofujang during 4 week' preservation (mg/ml)

Samples	Silk-Tofu				Tofujang							
					preserved with kochujang				preserved with deonjang			
	con	dang	sin	*mok	con-k	dang-k	sin-k	mok-k	con-d	dang-d	sin-d	mok-d
F.A.A												
Asp	0.08	0.04	0.04	0.00	0.68	0.97	0.73	0.71	4.01	3.25	3.24	3.32
Glu	0.19	0.09	0.18	0.00	4.10	5.49	4.18	4.28	8.66	6.50	7.46	7.22
Ser	0.04	0.02	0.02	0.01	0.24	0.37	0.26	0.28	2.61	2.05	2.05	2.09
His	0.05	0.05	0.03	0.03	0.07	0.12	0.07	0.08	0.48	0.65	0.75	0.85
Gly	0.00	0.00	0.00	0.00	0.52	0.66	0.55	0.53	1.31	1.26	1.70	2.19
Thr	0.06	0.06	0.06	0.06	0.35	0.44	0.39	0.28	2.07	1.50	2.07	2.84
Arg	0.03	0.01	0.06	0.01	0.43	0.47	0.46	0.41	1.85	2.25	2.25	2.98
Ala	0.18	0.15	0.05	0.00	0.35	0.43	0.38	0.29	2.41	1.85	1.87	2.45
Tyr	0.12	0.06	0.00	0.00	0.77	1.01	0.83	0.63	4.57	3.50	3.79	4.50
Val	0.02	0.04	0.01	0.00	0.17	0.22	0.00	0.18	0.83	0.90	0.88	0.97
Met	0.07	0.05	0.06	0.04	0.28	0.36	0.30	0.30	1.96	2.10	1.78	1.82
Phe	0.03	0.02	0.03	0.00	0.36	0.46	0.38	0.38	2.85	2.50	2.51	2.62
Ile	0.02	0.00	0.02	0.00	0.24	0.33	0.26	0.27	2.50	2.30	2.07	2.12
Leu	0.04	0.00	0.04	0.00	0.49	0.67	0.55	0.53	4.65	3.55	4.17	4.52
Total	0.92	0.61	0.61	0.16	9.06	11.99	9.34	9.19	40.77	34.16	36.58	40.51

* marketing tofu

Table 5. Changes in free amino acids of kochujang and deonjang preserved in Tofu during 4 week' preservation (mg/ml)

	kochujang					deonjang				
	k	k(con)	k(dang)	k(sin)	k(mok)	d	d(con)	d(dang)	d(sin)	d(mok)
Asp	1.05	1.00	1.23	1.03	0.80	3.28	3.38	3.31	3.22	2.97
Glu	6.51	5.96	6.65	6.10	4.74	8.44	6.87	6.65	7.38	6.44
Ser	0.40	0.39	0.42	0.42	0.32	2.19	2.12	1.30	2.01	1.83
His	0.11	0.12	0.10	0.11	0.09	0.86	0.73	0.69	0.67	0.61
Gly	0.08	0.00	0.04	0.00	0.00	1.16	1.47	0.85	0.69	0.54
Thr	0.34	0.33	0.35	0.34	0.28	2.60	2.84	3.47	1.83	1.86
Arg	0.52	0.55	0.58	0.54	0.44	2.97	2.80	1.20	2.09	1.97
Ala	0.33	0.44	0.39	0.38	0.29	2.37	2.04	1.63	1.83	1.59
Tyr	0.79	0.98	0.85	0.81	0.68	4.57	4.50	3.65	3.55	3.40
Val	0.23	0.24	0.25	0.20	0.19	1.60	1.70	1.56	1.50	1.66
Met	0.08	0.38	0.37	0.33	0.29	1.92	1.76	1.65	1.65	1.54
Phe	0.43	0.40	0.40	0.39	0.31	2.59	2.27	2.84	2.27	2.08
Ile	0.32	0.31	0.64	0.32	0.25	2.19	2.04	3.70	3.83	3.51
Leu	0.57	0.66	0.00	0.59	0.48	4.32	4.03	0.09	0.00	0.00
Total	11.77	11.75	12.27	11.55	9.16	41.04	38.57	32.60	32.52	30.00

k : kochujang before preserved in Tofu

d : deonjang before preserved in Tofu

같았다.

고추장 담금 두부장의 견고성, 점착성, 씹힘성은 담금 초기에 급격히 증가하다가 담금 4주부터 유의적으로 감소하는 경향을 나타냈으며, 탄력성, 응집성은 담금 기간동안 증감변화가 적었다. 고추장 담금 2주 시의 무첨가 비단두부장(con-k-2)시료의 견고성은 5,663.03

g/cm²로 유의적으로 가장 높게 나타났다.

된장 담금 두부장의 견고성, 점착성은 담금 2주시까지 증가하다가 그 이후 감소하는 경향을 나타냈으며, 탄력성, 응집성, 씹힘성은 유의적으로 감소하는 경향을 보였다. 담금 6주시의 된장 담금 두부장은 동일 조건으로 기계적 조직특성치를 측정할 수 없을 정도의 형

Table 6. Changes in textural characteristics of Tofujang preserved in kochujang and deonjang during storage

samples	preservation Weeks	Hardness	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
con-k	0	146.78± 8.98 ⁿ	0.87±0.03 ^b	0.56±0.02 ^{dc}	85.30± 8.83 ^j	71.43± 9.93 ⁱ
	2	5663.03±85.95 ^a	0.64±0.01 ⁱ	0.36±0.01 ⁱ	1980.52±34.24 ^b	1326.69±44.20 ^b
	4	5507.57±89.92 ^b	0.55±0.02 ⁱ	0.36±0.01 ⁱ	2026.07±25.37 ^b	1179.08±26.32 ^c
	6	3128.67±43.33 ^d	0.60±0.03 ^j	0.49±0.02 ^e	1600.57±43.58 ^c	947.67±10.96 ^c
dang-k	0	123.94± 4.70 ⁿ	0.88±0.01 ^b	0.52±0.05 ^{fg}	65.40± 7.87 ^j	57.51± 6.52 ⁱ
	2	1861.46±21.01 ^e	0.70±0.02 ^g	0.44±0.03 ⁿ	828.73±16.02 ^g	583.18±17.61 ^g
	4	3777.48±46.26 ^c	0.83±0.03 ^d	0.54±0.02 ^{et}	2271.66±64.58 ^a	1903.84±33.35 ^a
	6	2574.80±62.25 ^d	0.93±0.06 ^a	0.60±0.03 ^c	1177.35±41.16 ^c	1110.34±27.39 ^c
sin-k	0	97.79± 6.95 ⁿ	0.85±0.01 ^c	0.43±0.03 ⁿ	42.02± 5.60 ^j	35.69± 5.29 ⁱ
	2	1898.12±25.33 ^c	0.58±0.04 ^k	0.26±0.01 ^j	554.27±23.06 ⁿ	316.69±16.47 ⁿ
	4	1423.18±31.56 ^{et}	0.74±0.06 ^j	0.54±0.03 ^{et}	761.75±41.99 ^g	611.71±23.30 ^g
	6	675.94±10.63 ^{gn}	0.81±0.06 ^c	0.64±0.05 ^{ab}	432.66±28.36 ⁱ	323.38± 9.97 ⁿ
mok-k	0	944.62±25.69 ^{fg}	0.92±0.07 ^a	0.66±0.03 ^a	626.84±33.41 ⁿ	574.50±31.25 ^g
	2	1652.91±41.49 ^c	0.80±0.04 ^c	0.58±0.03 ^{cd}	957.65±34.20 ⁱ	759.03±47.66 ⁱ
	4	2606.15±86.21 ^d	0.66±0.02 ⁿ	0.51±0.01 ^{fg}	1308.62±65.33 ^d	1043.38±43.35 ^d
	6	1859.83±72.10 ^c	0.80±0.02 ^c	0.61±0.02 ^{bc}	1099.99±63.49 ^c	723.74±12.39 ^f
F- value	59.88	399.74	80.10	327.05	585.69	
p- value	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	

samples	preservation Weeks	Hardness	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
con-d	0	146.78± 8.98 ^g	0.87±0.03 ^a	0.56±0.02 ^b	85.30± 8.83 ^c	71.43± 9.93 ^c
	2	452.49±23.41 ^d	0.33±0.01 ^d	0.25±0.01 ^c	113.59± 7.22 ^d	55.38± 8.42 ^f
	4	378.82±21.45 ^e	0.46±0.01 ^b	0.25±0.01 ^d	92.41± 6.54 ^c	30.64± 3.94 ⁿ
	6	-	-	-	-	-
dang-d	0	123.94± 4.70 ^g	0.88±0.01 ^a	0.52±0.05 ^b	65.40± 7.87 ⁱ	57.51± 6.52 ⁱ
	2	635.14±41.56 ^c	0.59±0.02 ^b	0.42±0.02 ^c	260.50±15.53 ^b	152.86±16.87 ^b
	4	420.95±33.58 ^d	0.41±0.02 ^c	0.28±0.01 ^c	113.18±10.96 ^d	46.80± 6.44 ^g
	6	-	-	-	-	-
sin-d	0	97.79± 6.95 ^g	0.85±0.01 ^a	0.43±0.03 ^c	42.02± 5.60 ^g	35.69± 5.29
	2	471.42±56.41 ^a	0.48±0.02 ^b	0.33±0.01 ^c	257.06±10.22 ^b	126.52± 9.89 ^c
	4	136.06±14.55 ^{fg}	0.48±0.02 ^b	0.17±0.01 ⁱ	45.71± 5.31 ^g	23.49± 3.67 ^f
	6	-	-	-	-	-
mok-d	0	944.62±25.69 ^b	0.92±0.07 ^a	0.66±0.03 ^a	626.84±33.41 ^a	574.50±31.25 ^a
	2	447.76±23.47 ^d	0.63±0.03 ^b	0.42±0.02 ^c	172.55±22.54 ^c	109.60± 6.98 ^d
	4	203.33±29.44 ^f	0.60±0.01 ^b	0.39±0.02 ^{cd}	85.30± 9.62	51.04± 3.28 ^g
	6	-	-	-	-	-
F- value	222.35	17.92	22.46	2878.40	2866.19	
p- value	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	

* Textural characteristics of 6 week's deonjang Tofujang can not measured because tofujang's(preserved in deonjang) texture are too much soft to same conditions

태 및 무른 질감으로 나타나 측정이 불가능(cannot measured)하였다.

담금초기에 두부장의 견고성(hardness)이 증가한 것은 두부의 수분이 담금장으로 이행됨에 따른 것이고, 이후의 감소는 수분평형, 미생물의 성장에 의한 대사 작용으로 단백질의 분해로 인한 것으로 사료된다.

7. 총 미생물수 변화

고추장 담금 두부장의 총 미생물수는 담금 2주 시에 급격히 증가하다가 4주에는 감소, 6주 시에 다시 증가하는 경향이였다. 담금 6주에 모든 시료의 총 미생물수는 $3.0 \sim 6.7 \times 10^3$ CFU/ml범위로 시료간에 유의적인 차이가 없었다. 이는 담금 과정 중 유해균과 유익균 등 모든 내염성 미생물이 성장·관찰된 결과로 보인다(Fig. 4).

된장 담금 두부장의 총 미생물의 성장 양상은 저장 기간동안 고추장 담금 두부장의 변화와 같은 경향이였으나, 담금 4주 시부터는 고추장 담금 시료보다 급격히 감소하는데, 이는 된장의 높은 염도 때문이라 사료되며, 담금 전의 약초첨가 비단두부의 저장에 따른 총 미생물수는 무첨가 두부보다 낮았으나, 약초첨가 두부장이 무첨가 두부장보다 총 미생물수가 높은 것은 발효과정 중 유해균과 유익균 등 모든 미생물이 성장·관찰된 결과로 보이므로, 향후 유익균의 성장 관찰이 요구된다.

8. 관능평가

1) 고추장 담금 비단두부장의 관능평가

고추장 담금 두부장의 관능평가 결과, 색(color), 삼

킨 후 느낌(aftertaste), 전반적인 기호도(overall)는 일반두부장(mok-k)이 유의적으로 높은 점수를 보였고, 고소한 맛(nutty taste), 단맛(sweet), 짠맛(salty), 매운맛(hot)은 유의적인 차이는 없으나, 일반두부장(mok-k)이 높은 점수를 얻었다(Table 7).

색(color)에 대한 평가에서 L값이 높은 일반두부장(mok-k)이 다른 시료보다 유의적으로 높은 점수 7.7을 보였으며, L값이 낮은 신선초첨가 비단두부장-4주(sin-k-4)가 가장 낮은 점수 3.2를 나타냈다.

삼킨 후 느낌(aftertaste)에 대한 평가에서는 일반두부장(mok-k)이 6.6으로 가장 높은 점수를 보였고, 담금 2주 시의 신선초첨가 비단두부장(sin-k-2)이 3.7로 가장 낮은 점수로 나타났다.

전반적인 기호도(overall)에 대한 평가에서는 일반두부장(mok-k)과 무첨가 비단두부장(con-k)이 유의적으로 높은 점수인 7.5~6.3을 받았으며, 신선초첨가 비단두부장(sin-k)은 낮은 점수를 얻어 선호도가 낮았으며, 짠맛, 매운맛은 시료 간 유의적인 차이는 없었으나, 일반두부장(mok-k)이 비교적 높은 점수를 얻었다.

2) 된장 담금 비단두부장의 관능평가

된장 담금 두부장의 관능평가 결과, 색, 고소한 맛, 단맛, 짠맛, 삼킨 후 느낌, 전반적인 기호도 모든 항목에서 각 시료 간 유의적인 차이를 보였으며, 짠맛과 삼킨 후 느낌을 제외한 색, 고소한 맛, 단맛, 전반적인 기호도항목에서는 일반두부장(mok-d)과 무첨가 비단두부장(con-d)이 높은 점수를 보였다(Table 8).

색에 대한 평가에서 L값이 높은 담금 2주 시의 무첨

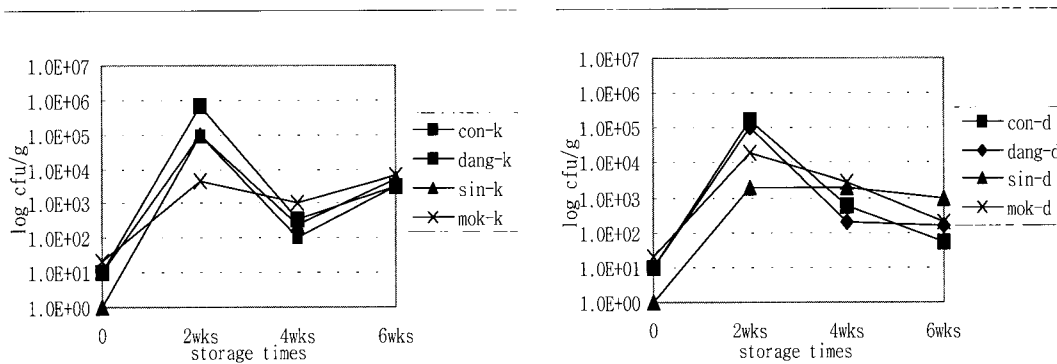


Fig. 4. Changes in total plate count of Tofujang preserved in kochujang and deonjang during storage
sample name : see Fig. 2

가 비단두부장(con-d-2)이 6.9로 높은 점수를 보였고, L 값이 낮은 담금6주시의 신선초첨가 비단두부장(sin-d-6)이 3.1로 유의적으로 낮은 값을 나타냈다.

고소한 맛, 단맛에 대한 평가에서는 일반두부장(mok-d)과 무첨가 비단두부장(con-d)이 6.5~6.6으로 높은 값을 보였고, 담금 2주시의 당귀첨가 비단두부장(dang-d-2)이 4.5로 가장 낮은 값을 나타냈다.

짠맛에 대한 평가에서는 담금 4주시의 신선초첨가 비단두부장(sin-d-4)이 5.8로 가장 높은 값을 나타냈고, 삼킨 후 느낌에서도 6.5로 높은 값을 보였다.

전반적인 기호도항목에서는 일반두부장(mok-d)과 무

첨가 비단두부장(con-d)이 높은 값을 보였고, 담금 2주시의 당귀첨가 비단두부장(dang-d-2)은 3.4로 가장 낮은 값을 나타내었다.

관능평가 결과 비단두부장의 전반적인 선호도는 무첨가 비단두부장과 일반두부장이 높았는데, 이는 관능평가 패널들이 색상두부와 발효두부에 대한 정보 노출이 적었으며, 일반두부에 익숙해져 있어 질감, 맛 등의 이질감 때문에 상대적으로 낮은 점수를 보였다고 사료되며, 앞으로 약초첨가 두부장 이용의 극대화를 위한 연구가 필요하다.

Table 7. Sensory evaluation of Tofujang preserved in kochujang during storage

preservation times	Color	Nutty taste	Sweet	Salty	Aftertaste	Hot	Overall
mok-k	2	7.7±1.25 ^a	7.5±2.01	6.1±1.79	5.8±2.04	6.6±1.84 ^a	7.5±1.78 ^a
	4	7.3±1.35 ^a	7.0±1.25	6.0±1.35	6.0±2.15	6.3±1.95 ^a	7.3±2.85 ^a
	6	6.9±2.03 ^{ab}	6.8±1.85	5.9±1.00	5.7±1.34	6.4±1.25 ^a	7.0±2.11 ^a
con-k	2	6.7±1.42 ^{ab}	5.8±1.62	5.9±1.29	5.3±2.26	5.3±2.11 ^{abc}	6.2±1.55 ^{ab}
	4	6.3±1.34 ^{ab}	6.9±1.52	6.3±1.25	6.0±1.25	5.2±1.69 ^{abc}	6.3±1.25 ^{ab}
	6	6.4±1.35 ^{ab}	6.0±1.83	5.7±1.89	4.5±2.07	5.8±2.30 ^{ab}	5.6±1.71 ^{abc}
dang-k	2	4.6±2.32 ^{cd}	6.4±2.07	6.0±2.00	5.4±2.22	4.3±2.36 ^{bc}	4.8±2.82 ^{bc}
	4	5.3±1.95 ^{bc}	5.7±2.45	5.8±2.39	5.5±1.72	4.9±2.69 ^{abc}	4.9±2.81 ^{bc}
	6	4.3±2.21 ^{cd}	5.6±1.84	5.4±1.84	5.0±1.56	4.7±2.50 ^{abc}	4.9±2.23 ^{bc}
sin-k	2	4.0±1.56 ^{cd}	5.3±2.26	5.0±1.70	4.4±1.07	3.7±1.49 ^c	3.9±1.66 ^c
	4	3.2±1.40 ^d	5.0±1.25	5.2±1.40	4.5±1.51	3.7±1.34 ^c	3.8±1.62 ^c
	6	3.7±1.95 ^{cd}	6.0±1.76	6.1±1.85	4.9±2.08	5.7±2.00 ^{abc}	5.4±2.32 ^{bc}
F-value	8.15	1.71	0.71	1.06	2.15	1.30	3.05

Mean based on the sensory evaluation on 10 panels (significant $p < 0.05$)

^{a,b,c} means Duncan's multiple range test for samples

Table 8. Sensory evaluation of Tofujang preserved in deonjang during storage

preservation times	Color	Nutty taste	Sweet	Salty	Aftertaste	Overall
mok-d	2	6.7±2.33 ^a	6.5±1.57 ^a	6.2±1.33 ^a	5.1±1.64 ^a	6.7±1.42 ^a
	4	6.6±1.30 ^a	6.7±1.97 ^a	6.3±1.66 ^a	5.0±2.36 ^a	6.6±2.33 ^a
	6	6.5±2.84 ^a	6.4±2.63 ^a	6.5±1.37 ^a	5.2±1.42 ^a	6.4±1.51 ^{ab}
con-d	2	6.9±1.64 ^a	6.6±1.43 ^a	5.7±1.27 ^{ab}	5.4±1.63 ^a	6.1±1.22 ^{ab}
	4	6.6±1.63 ^a	6.1±2.17 ^{ab}	5.7±2.10 ^{ab}	5.7±1.85 ^a	6.3±2.28 ^{ab}
	6	5.8±1.60 ^{ab}	6.5±1.51 ^a	6.3±1.19 ^a	5.5±1.51 ^a	6.4±1.91 ^{ab}
dang-d	2	3.8±1.72 ^{cd}	4.5±2.07 ^b	3.5±1.44 ^c	3.7±1.42 ^b	4.4±1.29 ^c
	4	5.1±1.30 ^{bc}	4.9±1.97 ^{ab}	4.6±1.57 ^{bc}	4.5±1.29 ^{ab}	5.1±1.51 ^{bc}
	6	4.3±1.57 ^{bcd}	5.7±1.74 ^{ab}	5.5±1.92 ^{ab}	4.4±1.43 ^{ab}	5.6±1.96 ^{abc}
sin-d	2	4.6±1.69 ^{bcd}	5.2±2.04 ^{ab}	5.5±1.75 ^{ab}	5.2±1.08 ^a	5.6±1.43 ^{abc}
	4	4.5±2.07 ^{bcd}	6.4±1.50 ^a	6.0±1.61 ^{ab}	5.8±1.60 ^a	6.5±1.51 ^{ab}
	6	3.1±1.64 ^d	6.4±1.86 ^a	6.0±1.18 ^{ab}	5.3±2.00 ^a	6.5±1.57 ^{ab}
F-value	6.98	2.05	3.39	2.24	2.30	4.86

Mean based on the sensory evaluation on 10 panels (significant $p < 0.05$)

^{a,b,c} means Duncan's multiple range test for samples.

IV. 요 약

본 연구에서는 영양적으로 우수한 품질의 두부와 저장성 연장을 위한 가공두부의 다양화를 위한 시도로서, 비단두부를 된장, 고추장에 담금하면서 수분, pH, 염도, 색도, 유리아미노산, 기계적 조직특성치, 총미생물수, 관능평가를 실시하여 다음과 같은 결론을 얻었다. 두부장의 수분함량은 담금 4주까지 급격한 감소를 보이다가 담금 6주에는 미미한 증가 경향을 보였다. 고추장 담금 두부장의 pH는 담금기간이 경과할수록 감소하는 경향을 보였으며, 된장 담금 두부장은 감소 후 약간 증가하는 경향을 나타냈다. 두부장의 염도는 담금 2주에 급격하게 증가하다가 담금 4주부터는 완만한 증가를 보였다. 두부장의 색도는 담금 기간이 경과함에 따라 L값과 b값은 감소하였으며, a값은 유의적으로 증가하였다.

고추장 담금 두부장의 총 미생물수는 담금 2주에 급격히 증가하였으나, 담금 4주에는 감소, 담금 6주에는 $3.0 \sim 6.7 \times 10^3$ CFU/ml로 약간 증가하는 경향이었으며, 된장 담금 두부장의 총 미생물수는 담금 2주시에는 급격히 증가하였다가 그 이후는 계속 감소하는 경향을 나타내어 약초첨가 두부장의 총 미생물수는 무첨가두부장보다 높은 것으로 나타났다. 장담금 전, 두부 시료의 총 유리아미노산 함량은 0.16~0.92 mg/ml로 미량이었으나, 장담금 4주 시의 고추장 담금 두부장은 10 mg/ml 전후, 된장 담금 두부장은 40 mg/ml 전후로 높아졌으며, glutamic acid, tyrosine, aspartic acid 순으로 많았으며, histidin, methionine 등은 낮은 함량을 나타냈다.

두부장의 기계적 조직특성치인 견고성, 점착성, 씹힘성은 담금 초기에 급격히 증가하다가 담금 4주부터 감소하는 경향을 나타냈으며, 탄력성, 응집성은 담금 기간이 길어짐에 따라 유의적으로 감소하는 경향을 보였다.

두부장의 관능평가 항목에서는 일반두부장(mok-k, mok-d)이 약초첨가 비단두부장보다 높은 점수를 얻었다.

본 연구에서는 두부 제품의 다양화를 위한 시도로서 두부장의 이화학적 특성을 검토하였다. 심도 있는 각종 미생물 관련 연구와 다양한 시료에 의한 관능평가가 이루어져 영양적으로 우수한 두부가공품으로서 개발 가능성이 기대된다.

감사의 글

본 연구는 2003년도 성신여자대학교 학술연구조성비 지원에 의하여 연구되었음.

참고문헌

- 김철재. 1998. 두부의 가공과 이용, 동아시아식생활학회 추계 학술대회, p47-92
- 문관심. 1991. 약초의 성분과 이용. 일월서각. p430
- 빙허각이씨. 1869. 간본 규합총서 (閩閩叢書)
- 서혜경. 1997. 사찰의 식생활, 한국음식대관 제6권. 한국문화재보호재단
- 유중립(柳重臨). 1766. 증보 산림경제 (增補 山林經濟)
- 윤서석. 1999. 우리나라 식생활 문화의 역사. 신광출판사, 서울
- 이시진. 1596. 본초강목(本草綱目)
- 임용규, 김규열, 유중자. 1991. 신선초. 광일문화사.
- 임용규, 유중자. 1989. 민간약초. 오성출판사.
- 장지현. 1993. 한국전래 대두이용 음식의 조리. 가공사적 연구. 수학사
- 정동효. 1999. 콩의 科學. 대광서림, 서울. p79
- 한복진. 1998. 세계 두부 조리의 문화. 동아시아식생활학회 추계학술대회. 96-144
- A.O.A.C. 1980. Official methods of analysis, 13rd., Association of official analytical chemists, Washington, D.C.
- Cha WS, Beak SK, Na KM, Park JH, Oh SL. 2003. Changes of physicochemical characteristics during the preparation on persimmons pickles. *J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol.* 46(4): 317-322
- Jung BM, Roh SB. 2004. Physicochemical quality comparison of commercial doenjang and traditional green tea doenjang. *J. Korean Soc. Food Sci Nutr.* 33(1): 132-139
- Jung ST, Lee HY, Park HJ. 1995. The acidity, ph, salt content and sensory scores change in oyijangachi manufacturing. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 24(4): 606-612
- Kim DH. 2001. Effect of condiments on the microflora, enzyme activities and taste components of traditional kochujang during fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.* vol.33. No21:264-270
- Lee SR, Kim CH. 2001. Development of traditional korean snack, dasik using Angelica giga Nakai. *Korean J. SOC. Food cookery SCI.* 17(5):421-425
- Oh HI, Park JM. 1997. Changes in quality characteristics of traditional kochujang prepared with a meju of different fermentation period during aging. *Korean J. Food Sci. Technol.* vol.29: 1166-1174
- Shin DH, Kim DH, Choi U, Lim DK, Lim MS. 1996. Studies on taste components of traditional kochujang. *Korean*

- J. Food Sci. Technol.* vol.28 No.1:152-156
- Shin MJ, Kang SG, Kim JM. 2001. Microbiological changes and TBARS values during storage of kochujang-gulbi. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 30(6):1137-1141
- Sung SK, Kwon YJ, Kim DG. 1994. Effect of salt concentration on physicochemical and morphological characteristics of pickled pork with soybean paste. Yeongnam university Institute of Korean Culture Vol.13:97-104
- Yang SH, Choi MR, Kim JK, Chung YU. 1992. Characteristics of the taste in traditional korean soybean paste. *J. Korean Soc. Food Sci Nutr.* 21:443-448
-
- (2005년 5월 20일 접수, 2005년 8월 16일 채택)