

연잎 분말을 첨가한 두부의 품질 특성

박복희¹ · 조희숙^{1*} · 전은례² · 김성두³ · 고경미¹

¹목포대학교 생활과학부 식품영양학전공, ²성화대학 식품영양전공, ³(주)다연

Quality Characteristics of Soybean Curd Prepared with *Lotus* Leaf Powder

Bock-Hee Park¹, Hee-Sook Cho^{1*}, Eun-Ray Jeon², Sung-Doo Kim³, Kyeong-Mi Koh¹

¹*Majors in Food and Nutrition, Mokpo National University*

²*Department of Food Technology, Sunghwa College*

³*Da-yeon Co., Ltd.*

Abstract

This study was conducted to investigate the quality characteristics of tofu prepared with different concentrations of *lotus* leaf powder. The determined values for moisture, crude ash, carbohydrate, crude protein, and crude lipid in were 2.97%, 8.09%, 65.18%, 22.83%, and 0.93%, respectively. The yield rates of the tofu samples did not differ significantly according to the level of added *lotus* leaf powder; however, there was a significant decrease in pH and a significant increase in acidity. The L- and a-values of samples decreased as the amount of *lotus* leaf powder in the formulation increased, whereas the b value increased. Furthermore, hardness significantly increased as the level of *lotus* leaf powder increased. In terms of overall acceptability, the preferred tofu samples were the control and that containing 0.2% *lotus* leaf powder.

Key Words: *lotus* leaf powder, tofu, quality characteristics

1. 서 론

연(*Nelumbo nucifera*)은 인도와 중국을 중심으로 열대, 온대의 동부아시아를 비롯한 한국, 일본 등에 널리 분포하는 고생대의 식물로 일반적으로 불교에서 신성시한 식물로 용도에 있어서는 꽃은 관상용과 차제(劑)로 이용하여 왔으며, 잎과 뿌리는 식용하여 왔다(Yoon 2007). 연잎은 하엽(荷葉)이라 하여 여름과 가을에 채취하여 물기를 제거하기 위해 햇볕에 말린 후 잎꼭지를 제거하여 반원 또는 부채꼴로 접어 다시 말린다. 연잎은 맛이 쓰고, 성질은 유하며 예로부터 출혈성 위궤양이나 위염, 치질, 출혈, 설사, 두통과 어지럼증, 토혈, 산후 어혈치료, 야노증, 해독작용에 쓰여 민간치료제로 사용하여 왔다(Park 등 2009). 성분으로는 진통작용, 진정작용이 있는 roemerine, nuciferin, armepavine, N-nor-nuciferine, pronuciferine 등의 alkaloid 성분과 주석산, 구연산, 사과산, 호박산, 탄닌 등이 함유되어 있다(Lee 등 2006a; Lee 등 2006b; Shin & Han 2006).

두부는 우리나라를 비롯해서 중국, 일본, 동남아시아 등의 동양권 뿐만 아니라 서양에서도 관심을 가지고 있는 세계적인 식품으로 알려져 있다(Im 등 2004; Kim 등 2006).

또한 두부는 대두의 수용성 단백질을 추출 응고시킨 gel상의 식품으로 소화율이 높고, 대두단백질은 lysine 등 필수 아미노산 함량이 높아 곡류 위주의 식생활에서 부족되기 쉬운 영양소를 공급하면서도 가격이 저렴한 식품이다(Kim 등 1996).

최근, 경제성장과 더불어 식생활의 고급화, 간편화를 지향하는 경향이 나타나면서 다양한 기능성 성분을 함유하고 있는 소재를 두부에 첨가하여 건강 및 기능성 향상을 추구하는 노력이 활발하게 진행되고 있다. 강황(Min 등 2007; Kim 등 2008), 노랑 파프리카즙(Park & Jeon 2008), 청국장(An 등 2008), 오미자즙(Kim & Choi 2008), 복분자(Han & Kim 2007), 쥐눈이콩(Lee 2007), 황금(Woo 등 2007), 허브(Jeon & Kim 2006), 오징어 먹물(Park 등 2006), 바질(Im 등 2004) 등을 첨가하여 기능성과 기호성을 증진시키려는 연구들이 계속적으로 수행되고 있다.

이에 본 연구에서는 연잎이 갖는 우수한 생리기능을 활용하고자 연잎 분말을 두부에 첨가하여 물리적 관능적 품질 특성을 살펴보고 연잎의 이용 분야 확대 및 다양한 기능성 두부 개발을 위한 기초 자료를 제공하고자 하였다.

*Corresponding author: Hee Sook Cho, Division of Human Ecology, Mokpo National University, Muan, Chonnam 534-729, Korea
Tel: 82-61-450-6446 Fax: 82-61-450-2529 E-mail: hsch061@hanmail.net

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용된 연잎 분말은 전남 무안군 (주)다연에서 구입하였고, 응고제로 $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 는 SIGMA에서 구입하였으며, 대두는 전남 무안군 청계면 농협 하나로 마트에서 (나주, 2007년 국내산) 구입하여 사용하였다.

2. 연잎 분말을 첨가한 두부의 제조

두부는 소이러브(IOM-201B, (주)이온맥)를 이용하여 <Figure 1>과 같이 제조하였다. 깨끗이 수세된 대두를 이용하여 1,700 mL의 물과 함께 넣고 끓여 얻어진 두유를 여과포를 이용하여 두 번 걸러내었고, 1,400 mL의 두유를 두부제조에 사용하였다. 두유는 water bath에 중탕하면서 75~80°C의 온도를 유지하며 두유량의 0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4%의 연잎분말을 첨가한 후, 주걱을 이용하여 같은 방향으로 2~3회 교반하면서 두유량의 1%의 응고제를 첨가하였다. 응고제를 넣은 후 5분 동안 중탕하고, 다음에는 실온에서 5분 동안 방치하고 나서 여과포를 낀 성형틀 속에 응고 물을 옮겨 누름틀이 성형틀 안에 들어갈 때 까지 20분간 압착 성형하였다. 성형된 두부는 증류수에 30분간 수침하였다가 건져서 경사진 쟁반에 15분간 방치하여 두부의 표면의 수분을 제거하였다.

3. 일반성분 분석

연잎분말의 일반성분은 AOAC법(AOAC 1980)에 준하여 수분은 105°C 건조법, 회분은 건식회화법, 조단백질은 Micro-Kjeldahl법으로 분석하였으며, 조지방은 Soxhlet 추출법으로 분석하였다. 탄수화물은 시료 전체 무게(%)에서 수분, 회분, 조지방, 조단백질을 뺀 나머지 값을 %로 표시하였다.

4. 수율 측정

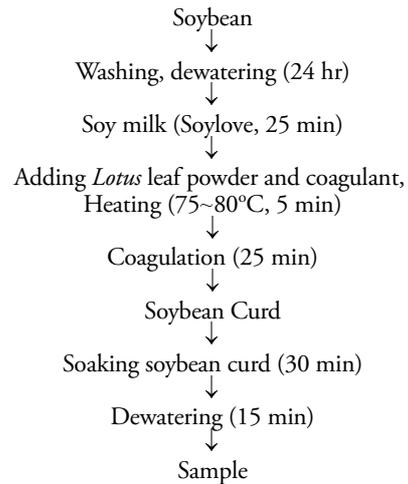
두부의 수율(%)은 원료 대두 100 g당 얻어지는 두유 1,400 mL의 양에 대한 총 두부의 무게로 표시하였다.

5. pH 및 총산도 측정

두부의 pH는 Choi 등(2000)의 방법으로 두부시료 10 g을 취해서 증류수 20 mL를 가해 균질화 시킨 후 pH meter (ORION, 940A, USA)를 이용하여 3회 반복하여 측정하였다. 총산도는 0.1 N NaOH로 pH 8.3이 될 때까지 적정한 후 소요된 mL수를 lactic acid양으로 환산하여 나타냈다 (AOAC 1990).

6. 두부 순물의 탁도 측정

제조된 연잎 두부의 순물을 여과지(동양여지 No. 2)로 여과한 후 여액의 흡광도(600 nm)를 spectrophotometer(UV-1601, Shimadzu, Kyoto, Japan)로 3회 반복 측정하였다.



<Figure 1> Procedures of preparation for tofu added Lotus leaf powder

7. 색도 및 조직감 측정

두부의 색도는 두부를 일정한 크기(5×5×1 cm)로 절단하여 Spectro Colorimeter(Color Techno System Corporation Jx-777, Japan) 사용하여 ΔE, L(명도) 값, a(적색도) 값, b(황색도) 값을 10회 반복 측정, 그 평균값으로 나타내었다. 이때 사용한 표준 백색판의 값은 ΔE값은 98.69, L값은 98.47, a값은 0.01, b값은 -0.24이었다. 두부의 조직감은 두부를 일정크기(3.5×3.5×1.0 cm)로 절단하여 Rheometer (COMPAC-100II, Sun Sci. Co., Japan)를 이용하여 5회 반복 측정하였다. 이 때의 측정 조건은 distance 5 mm, adaptor type circle, plunger φ 50 mm, table speed: 120 mm/min의 조건으로 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness), 부서짐성(brittleness)과 부착성(adhesiveness)등의 값으로 나타내었다.

8. 관능검사

목포대학교 식품영양학전공 학생 20명을 대상으로 검사방법과 평가 특성을 교육시킨 후, 다음과 같은 특성에 대하여 관능검사를 실시하였다. 각 시료마다 무작위로 조합된 3자리 숫자가 주어졌으며, 일정한 크기(3.0×3.0×1.0 cm)로 자른 후 흰색 접시에 담아 제공하였다. 한 개의 시료를 평가 후 반드시 생수로 입안을 헹구고 다른 시료를 평가하도록 하였다. 측정 항목은 외관(색, 향기, 매끄러움), 견고성, 탄력성, 씹힘성, 색에 대한 기호도, 맛과 전체적인 기호도 등을 5점 채점법(매우 좋다, 5점; 좋다, 4점; 보통이다, 3점; 나쁘다, 2점; 매우 나쁘다, 1점)으로 측정하였다.

9. 통계처리

평가결과의 통계처리는 SPSS(Statistics Package for the Social Science, Ver. 12.0 for Window) package를 이용하여 평균 및 표준편차를 구하고, 분산분석(ANOVA)과

Duncan의 다중범위 시험법(Duncan's multiple range test)으로 통계적 유의성을 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 연잎분말의 일반성분

연잎분말의 일반성분은 <Table 1>과 같이 수분이 2.97%, 조지방이 0.93%, 조단백질이 22.83%, 조회분이 8.09%, 탄수화물이 65.18%로 나타났다.

2. 연잎분말 첨가 두부의 수율

연잎분말 첨가 두부의 수율은 <Table 2>와 같다. 대조군의 경우 201.67±23.76%이었으며, 연잎분말의 첨가량이 많을수록 199.67±23.70%~196.67±18.71%로 약간씩 감소하는 경향을 보였지만 유의한 차이는 없었다. Choi 등(2000)은 천연물의 첨가는 단백질의 결합보다는 오히려 단백질의 결합을 방해하여 천연물의 첨가농도를 증가시킬수록 수율이 낮아진다고 하였고, 오미자와 매실즙을 첨가할 경우 두부의 수율이 감소된다고 하였다(Jung 등 2000). 또한 Park과 Jeon(2008)은 노랑 파프리카즙을 첨가했을때 첨가수준을 증가시키므로써 수율이 감소되는 현상을 보였다고 보고한 바 있다. 본 연구에서는 연잎 분말 첨가로 인해 콩 단백질의 응고성에 변화를 주어 보수력이 낮아져서 수율이 감소하는 것으로 생각된다.

3. 연잎분말 첨가 두부의 pH, 총산도 및 탁도

연잎분말 첨가 두부의 pH와 총산도는 <Table 2>와 같다. 대조군의 pH가 5.84±0.06으로 가장 높았으며, 연잎분말 첨

가 수준이 증가할수록 두부의 pH는 유의하게 감소하였다. pH가 낮은 식품은 높은 식품에 비해 방부 효과가 높으므로(Choi & Choi 2003; Jeon & Kim 2006) 두부에 연잎을 첨가함으로써 두부의 저장성 향상에 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다. 총산도는 대조군의 경우 2.63±0.02이었으나 연잎분말 첨가량이 증가될수록 2.77±0.02~3.27±0.16으로 유의하게 증가하는 경향을 보였다. 연잎분말 두부 순물의 탁도 변화를 보기 위해 흡광도를 측정한 결과 대조군의 탁도가 0.21±0.02으로 가장 낮았으며, 연잎분말 0.4% 첨가군이 0.32±0.25으로 가장 높아 연잎 분말 첨가량이 많을수록 탁도가 높게 나타났다. 연잎 분말 두부가 대조군에 비해 탁도가 높은 것은 연잎 분말과 색소의 일부가 흡착되지 못하고 여액으로 빠져 나왔기 때문인 것으로 사료된다. 허브 두부(Joen & Kim 2006), 강황 두부(Min 등 2007) 및 청국장 두부(An 등 2008)에 관한 연구에서 허브와 강황 그리고 청국장 첨가 두부의 탁도가 일반두부(대조군)보다 높게 나타난 결과와 일치하였다.

4. 연잎분말 첨가 두부의 색도

연잎분말 첨가 두부의 색도는 <Table 3>과 같다. 열량, 적색도와 황색도에서 각각 대조군의 경우 43.28±0.67, 3.00±0.04, 15.69±0.22에서 0.4%에서는 26.92±0.28, 1.12±0.08, 18.12±0.25로 유의한 차이를 보였다. 명도와 적색도는 첨가수준이 증가할수록 유의하게 감소하는 경향을 보였다. 이는 강황 첨가두부(Min 등 2007)와 노랑 파프리카즙 두부(Park & Jeon 2008)의 경우 첨가량이 증가할수록 L값과 a값 감소를 보여 같은 경향이였다. 황색도는 연잎 분말의 색 때문에 증가하는 경향을 나타내었다. 두부의 색

<Table 1> Proximate Composition of Lotus leaf powder

Lotus Leaf Powder	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Crude ash	Carbohydrate
	2.97±0.02 ¹⁾	22.83±2.83	0.93±0.01	8.09±0.31	65.18±0.82

¹⁾Mean±standard deviation

<Table 2> Yield rate, pH and acidity of tofu added Lotus leaf powder

Samples	Yield rate	pH	Total acidity (%)	Turbidity
Control	201.67±23.76 ^(a1)2)	5.84±0.06 ^a	2.63±0.02 ^c	0.21±0.02 ^c
0.1% LLP	199.67±23.70 ^a	5.70±0.04 ^{ab}	2.77±0.02 ^{bc}	0.22±0.04 ^c
0.2% LLP	198.33±22.28 ^a	5.67±0.02 ^{ab}	2.97±0.05 ^b	0.25±0.01 ^b
0.3% LLP	198.18±22.23 ^a	5.63±0.03 ^{ab}	3.23±0.15 ^a	0.28±0.12 ^b
0.4% LLP	196.67±18.71 ^a	5.62±0.01 ^b	3.27±0.16 ^a	0.32±0.25 ^a
F-Value	1.785	451.21 ^{**}	215.23 ^{**3)}	17.725

Control: 0% tofu added Lotus leaf powder
 0.1% LLP: 0.1% tofu added Lotus leaf powder
 0.2% LLP: 0.2% tofu added Lotus leaf powder
 0.3% LLP: 0.3% tofu added Lotus leaf powder
 0.4% LLP: 0.4% tofu added Lotus leaf powder

¹⁾Values with different superscripts within columns are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

²⁾Mean±standard deviation

^{3)**}p<0.01

<Table 3> Hunter's color value of tofu added Lotus leaf powder

Samples	ΔE	L	a	b
Control	43.28±0.67 ^{a1)2)}	71.24±0.65 ^a	3.00±0.04 ^a	15.69±0.22 ^c
0.1% LLP	34.74±0.21 ^b	64.06±0.24 ^b	2.34±0.10 ^b	16.12±0.07 ^{bc}
0.2% LLP	32.10±0.26 ^c	59.65±0.19 ^c	2.02±0.32 ^{bc}	17.17±0.45 ^b
0.3% LLP	30.89±0.53 ^c	57.12±0.51 ^c	1.75±0.04 ^c	17.87±0.12 ^{ab}
0.4% LLP	26.92±0.28 ^d	52.60±0.31 ^d	1.12±0.08 ^d	18.12±0.25 ^a
F-Value	251.122 ^{***}	125.523 ^{***}	1210.452 ^{***}	1352.203 ^{***}

1) Abbreviation are the same as in Table 2.

2) Values with different superscripts within columns are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

3) Mean±standard deviation

4) ***p<0.001

<Table 4> Texture properties of tofu added Lotus leaf powder

Samples	Hardness (g/cm ²)	Springiness (%)	Coheissiveness (%)	Chewiness (g)	Brittleness (g)	Adhesiveness (g)
Control	2.94±0.24 ^{d2)}	89.34±0.79 ^a	61.64±3.56 ^a	734.99±8.57 ^{ab}	65618.66±0.61 ^d	-36.80±5.45 ^a
0.1% LLP	3.11±0.20 ^c	88.30±2.04 ^a	58.59±2.90 ^{ab}	762.62±2.24 ^a	67235.28±0.56 ^c	-35.01±4.69 ^a
0.2% LLP	3.25±0.11 ^c	86.85±1.20 ^b	56.01±3.60 ^{ab}	587.30±2.77 ^c	69159.32±0.97 ^b	-34.21±2.66 ^a
0.3% LLP	3.55±0.41 ^b	85.14±2.33 ^b	55.71±1.97 ^b	644.30±4.85 ^b	71732.74±0.38 ^a	-35.40±5.03 ^a
0.4% LLP	3.67±0.23 ^a	83.08±3.19 ^c	54.17±3.60 ^c	781.35±8.82 ^a	73495.20±0.08 ^a	-34.60±5.18 ^a
F-Value	3,563.122 ^{***4)}	21325.120 ^{***}	15,321.205 ^{***}	2,317,852.2 ^{***}	12.32 ^{***}	6512.21

1) Abbreviation are the same as in Table 2.

2) Values with different superscripts within columns are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

3) Mean±standard deviation

4) ***p<0.001

도는 두부의 중요한 품질 요인 중의 하나이며 색도는 시각적 기호도의 척도로서 이용된다(Min 등 2007). 따라서 연잎 두부는 일반 두부와는 다른 색을 가지고 있으므로 두부의 기호도에 영향을 미칠 수 있을 것으로 생각된다.

5. 연잎분말 첨가 두부의 조직감

연잎분말 첨가 두부의 조직감 특성은 <Table 4>와 같이 경도(hardness)는 대조군, 연잎분말 0.1~0.4% 첨가 두부의 경우 2.94±0.24와 3.11±0.20~3.67±0.23 g/cm²로 첨가수준이 증가할수록 경도가 유의하게 증가하였다. 두부의 응고성이 두유 내 고형분의 함량, 응고제 첨가량, 단백질 함량과 조성에 따라 크게 영향을 받는다고 하였는데(Park & Hwang 1994), 석류즙 첨가 두부에서 석류즙 첨가량이 증가할수록 두부가 더 단단해졌다는 연구결과, 노랑 파프리카즙첨가 두부에서 파프리카즙 첨가수준이 증가할수록 경도가 높아졌다는 연구결과(Park & Jeon 2008) 및 오미자 추출물 첨가 두부에서도 첨가수준이 증가할수록 견고성이 증가하였다고 하여 같은 경향임을 알 수 있었다(Kim & Choi 2008). 탄력성(springiness)은 대조군과 연잎 분말 0.1% 첨가군이 높게 나타났으며 연잎 분말 첨가량이 증가할수록 낮아져 시료간의 유의적인 차이를 보였다(p <0.05). 응집성(cohesiveness)은 대조군이 가장 높았고 0.4% 첨가군이 가장 낮게 나타났으나 첨가군간의 유의적인 차이는 없었다. 씹힘성(chewiness)은 0.2% 첨가군이 유의적으로 낮았다가 증가되었으며, 부서짐성은 연잎 분말을 첨가한 두부에서 유의

하게 증가하는 경향을 보였다. 부서짐성의 증가는 오미자 추출물을 첨가한 두부의 경우 대조군 26.32±0.23에서 4% 첨가군 32.84±0.13으로 증가하였으며(Kim & Choi 2008), 노랑 파프리카즙 첨가 두부(Park & Jeon 2008)의 경우에서도 대조군 24,771.72±0.16에서 15% 첨가군 26,121.71±0.19로 증가하여 같은 경향을 나타내었다.

6. 연잎 분말 첨가 두부의 관능검사

연잎 분말을 첨가하여 제조한 두부의 관능검사 결과는 <Table 5>와 같다. 외관의 특성 중 색상(color)은 대조군의 경우 2.53±0.11, 연잎분말 0.1%~0.4% 첨가 두부는 2.65±0.12~3.71±0.23으로 유의하게 증가하여 연잎분말 첨가량이 많을수록 진하다고 평가하였다(p<0.05). 외관의 매끄러운 정도(sleekness)는 대조군이 4.12±0.12로 가장 높았고 0.4% 첨가군이 가장 낮았으나 0.3% 및 0.4% 첨가군 사이에서는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 조직감 특성 중 경도(hardness)는 연잎분말 첨가량이 증가될수록 높게 나타나 기계적 특성에서의 결과와 일치하였으며, 탄력성은 감소하였다. 색에 대한 기호도는 유의한 차이를 보여 0.2% 첨가 두부, 대조군 순으로 높은 값을 나타냈지만 전체적인 기호도에서는 대조군, 0.2% 첨가 두부의 순으로 높은 값을 보여 대조군에 대한 기호도가 여전히 높음을 알 수 있었다. 석류 농축액 첨가 두부의 경우(Kim & Park 2006), 허브 첨가 두부의 경우(Jeon & Kim 2006) 및 노랑 파프리카즙 두부(Park & Jeon 2008)도 대조군의 기호도가 가장 높아 본

<Table 5> Sensory properties of tofu added Lotus leaf powder

Samples ¹⁾	Appearance			Texture			Acceptability		
	Color	Flavor	Sleekness	Hardness	Springiness	Chewiness	Color	Taste	Overall
Control	2.53±0.11 ⁽²⁾³⁾	2.71±0.11 ^d	4.12±0.12 ^a	2.95±0.12 ^d	4.19±0.21 ^a	3.31±0.25 ^a	3.61±0.21 ^{bc}	3.62±0.24 ^a	3.88±0.13 ^a
0.1% LLP	2.65±0.12 ^c	2.83±0.13 ^c	3.51±0.21 ^b	3.38±0.15 ^c	3.68±0.43 ^a	2.61±0.32 ^c	3.58±0.02 ^{bc}	3.61±0.31 ^a	3.70±0.22 ^a
0.2% LLP	3.35±0.23 ^{bc}	3.20±0.21 ^{bc}	3.22±0.23 ^{bc}	3.75±0.21 ^b	3.49±0.31 ^{bc}	3.21±0.23 ^b	3.82±0.01 ^a	3.51±0.03 ^a	3.75±0.22 ^a
0.3% LLP	3.52±0.33 ^b	3.37±0.32 ^b	2.82±0.15 ^c	3.95±0.31 ^b	3.29±0.43 ^c	3.31±0.52 ^a	3.78±0.04 ^b	3.45±0.15 ^a	3.55±0.15 ^{ab}
0.4% LLP	3.71±0.22 ^a	3.82±0.25 ^a	2.75±0.21 ^c	4.14±0.24 ^a	3.25±0.31 ^d	3.35±0.21 ^a	3.55±0.01 ^{bc}	3.25±0.01 ^{ab}	3.41±0.22 ^{ab}
F-value	3.732 ^{4)*}	2.91	7.417 ^{***}	14.25 ^{***}	2.512	2.322	6.410	2.255	0.621

¹⁾Abbreviation are the same as in Table 2.

²⁾Values with different superscripts within columns are significantly different by Duncan's multiple range test at p<0.05.

³⁾Mean±standard deviation.

⁴⁾*p<0.05, ***p<.001

결과와 비슷한 경향을 보였는데, 이는 기존의 흰 두부에서 오는 고정관념의 선호도라 생각된다(Kim & Choi 2008). 이상의 결과를 종합해 보면 연잎분말 첨가는 전체적인 관능 평가에 긍정적인 영향을 미치며, 특히 연잎분말 0.2%가 두부의 기호도를 높일 수 있는 가장 적합한 농도로 사료된다.

IV. 요약 및 결론

연잎분말을 첨가한 두부의 수율은 0.1, 0.2, 0.3% 첨가 두부의 경우 각각 199.67±23.70, 201.67±23.76, 198.33±22.28로 점점 증가하였고 0.4% 첨가 두부는 196.67±18.71로 약간 감소하였으나 유의적인 차이는 없었다. 연잎분말 첨가 수준이 증가할수록 두부의 pH는 유의하게 감소하였다. 산도는 무 첨가 두부의 경우 2.63±0.02보다 연잎분말 0.4% 첨가 두부의 경우 3.27±0.16으로 pH와 역으로 나타났으며 집단간의 유의적인 차이를 보였다. 명도(L value)는 무 첨가 두부가 71.24±0.65, 연잎가루 첨가량이 0.1, 0.2, 0.3, 0.4%의 경우 각각 64.06±0.24, 59.65±0.19, 57.12±0.51, 52.60±0.31로 유의적으로 낮아지는 경향을 보였는데 이는 연잎이 가지고 있는 녹색 때문인 것으로 생각된다. 두부의 적색도(a value)는 무 첨가 두부가 연잎분말 첨가 두부보다 점점 유의하게 감소하였다. 황색도(b value)값에 있어서는 연잎 첨가 수준이 증가할수록 두부의 b값은 점점 증가하는 경향을 보였다. 연잎분말 첨가 두부의 경도와 씹힘성, 깨짐성은 연잎분말을 첨가한 두부에서 유의하게 증가하는 경향을 보였다. 경도의 증가에 따른 씹힘성의 동일한 결과는 단단한 정도가 클수록 씹는 힘이 커지기 때문이라고 사료된다. 연잎분말의 첨가 비율이 증가할수록 탄력성은 감소하였으나 유의적인 차이는 없었으며, 응집성은 무 첨가 두부의 경우보다 유의하게 감소하는 경향을 보였다. 부착성은 무 첨가 두부보다 감소하였으나 일정한 경향은 보이지 않았다. 이상의 결과를 종합해 보면 연잎분말 첨가는 전체적인 관능 평가에 긍정적인 영향을 미치며, 특히 연잎분말 0.2%가 두부의 기호도를 높일 수 있는 가장 적합한 농도로 사료된다.

감사의 글

본 논문은 2007년도 농림기술관리센터의 지원에 의해 이루어진 연구의 일부로 감사를 표합니다.

■ 참고문헌

An SH, Lee SH, Park GS. 2008. Quality characteristics of tofu prepared with various concentrations of commercial Chungkukjang powder. *Korean J Food Cookery Sci*, 24(2):258-265

AOAC. 1980. Official Method of Analysis. 14th ed, Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC. p 31

AOAC. 1990. Official Method of Analysis. 15th ed, Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA

Choi HR, Choi EH. 2003. Screening of antimicrobial and antioxidative herbs. *J Natural Sci*, 15(1):123-131

Choi YO, Chung HS, Yoon KS. 2000. Effects of various concentration of natural materials on the manufacturing of soybean curd. *Korean J Pastharvest Sci Technol*, 7(2):256-261

Han MR, Kim MH. 2007. Quality characteristics and storage improvement studies of *Rubus coreanus* added soybean curd. *Food Eng Prog*, 11(2): 167-174

Im JG, Park IK, Kim SD. 2004. Quality characteristics of tofu added with Basil water extracts. *Korean J Soc Food Cookery Sci*, 20(1):26-32

Jeon MK, Kim MR. 2006. Quality characteristics of tofu prepared with Herbs. *Korean J Soc Food Cookery Sci*, 22(1):30-36

Jung GT, Ju IO, Choi JS, Hong JS. 2000. Preparation and shelf-life of soybean curd coagulated by fruit juice of *schianadra chinensis* ruprecht (omija) and *prunus mume* (maesil). *Korean J Food Sci Technol*, 32(8):1087-1092

Kim JH, Woo EY, Kim KS, Kim KH. 2006. A study on the soybean curd (tofu) made from defatted soybean flour. *Korean J Food Nutr*, 19(1):22-27

Kim JS, Choi SY. 2008. Quality characteristics of soybean curd with

- Omija extract. Korean J Food & Nutr, 21(1):43-50
- Kim JY, Park GS. 2006. Quality characteristics and shelf-life of tofu coagulated by fruit juice of pomegranate. Korean J Food Culture, 21(6):644-652
- Kim JY, Park HS, Park NY, Lee SH, Park GS. 2008. Quality characteristics of tofu stake with turmeric (*Curcuma longa* L.). J East Asian Dietary Life, 18(3):345-352
- Kim KT, Im JS, Kim SS. 1996. A study of the physical and sensory characteristics of gingeng soybean curd prepared with various coagulants. Korean J Food Sci Technol, 28(8):965-969
- Lee KS, Kim MG, Lee KY. 2006a. Antioxidative activity of ethanol extract from lotus (*Nelumbo nucifera*) leaf. J Korean Soc Food Sci Nutr, 35(2):182-186
- Lee KS, Oh CS, Lee KY. 2006b. Antioxidant effect of the fraction extract from lotus (*Nelumbo nucifera*) leaf. J Korean Soc Food Sci Nutr, 35(2):219-223
- Lee YT. 2007. Quality characteristics and antioxidative activity of soybean curd containing small black soybean. Korean Soybean Digest, 24(1):14-22
- Min YH, Kim JY, Park LY, Lee SH, Park GS. 2007. Physicochemical quality characteristics of tofu prepared with turmeric (*Curcuma aromatica* Salab.). Korean J Food Cookery Sci, 23(5):502-510
- Park BH, Cho HS, Jeon ER, Kim SD. 2009. Quality characteristics of *Jook* prepared with lotus leaf powder. Korean J Food Cookery Sci, 24(1):55-61
- Park BH, Jeon ER. 2008. Quality characteristics of soybean curd prepared with the addition of yellow paprika juice. Korean J Food Cookery Sci, 24(4):439-444
- Park CK, Hwang IK. 1994. Effects of coagulant concentration and phytic acid addition on the contents of Ca and P and rheological property of soybean curd. Korean J Food Sci Technol, 26(3):355-358
- Park EJ, An SH, Park GS. 2006. Quality characteristics of cuttlefish inky tofu prepared with various coagulants. Korean J Food Culture, 21(5): 644-652
- Shin MK, Han SH. 2006. Effect of lotus (*Nelumbo nucifera*) leaf powder on lipid concentrations in rats fed high fat diet rats. Korean J Food Culture, 21(2):202-208
- Woo IT, Park LY, Park GS, Lee SH. 2007. Effect of scutellaria baicalensis georgi on shelf life of tofu. Korean Soc Food Sci Nutr, 36(4):458-436
- Yoon SJ. 2007. Quality characteristics of sulgitteok added with lotus leaf powder. Korean J Food Cookery Sci, 23(4):433-442

2009년 3월 26일 신규논문접수, 6월 8일 수정논문접수, 6월 10일 채택