곤드레 첨가량을 달리한 곤드레 두부의 저장기간에 따른 품질특성

장서영 · 송지혜 · 박윤서 · 한명주*
경희대 식품영양학과

Quality Characteristics of Gondre Tofu by the Level of *Cirsium setidens* Powder and Storage

Seo Young Chang, Ji Hye Song, Yoon Seo Kwak, Myung Joo Han*
Department of Food Science and Nutrition, Kyung Hee University

Abstract

This study examined the quality characteristics of Gondre tofu containing 0, 0.1, 0.2, and 0.3% *Cirsium setidens* powder. Quality and sensory tests of Gondre tofu were performed. The yield rate of tofu decreased with the addition of *Cirsium setidens* powder. The pH of tofu decreased after the addition of *Cirsium setidens* powder. During 8 days storage, the addition of *Cirsium setidens* powder to tofu did not effectively inhibit the number of total aerobic bacteria. The L, a and b values of tofu decreased with increasing amount of *Cirsium setidens* powder added. In the texture properties, the hardness, cohesiveness, gumminess and brittleness increased, whereas the springiness decreased. The results of sensory evaluation showed that tofu containing 0, 0.1, and 0.2% *Cirsium setidens* powder had a higher taste, texture preference and overall acceptability than 0.3% *Cirsium setidens* powder. Therefore, the addition up to 0.2% *Cirsium setidens* powder positively affects the sensory evaluation of Gondre tofu. The addition 0.2% *Cirsium setidens* powder might be considered the most appropriate choice for manufacturing Gondre tofu.

Key Words: Gondre tofu, *Cirsium setidens*, texture properties, sensory evaluation

1. 서 론

우리나라 전역에 천연적으로 자생하며 생산량도 막대한 무공해 식품으로 산채류가 주목 받고 있다. 산채류는 산뜻한 풍미와 부드러운 미각을 가지며, 특히 약리적 기능면에서 항돌연변이 능력이라든가 암세포 성장 억제효과 등이 높은 것으로 밝혀져 이들 산채류의 연구 및 개발의 필요성이 강조되고 있는 실정이다(Kang 등 1997).

고려영경귀(*Cirsium setidens*)인 곤드레는 국화과에 속하는 다년생 초본으로 전국 각지에 분포하는 우리나라 특산식물이다(Surh 등 2009). ‘곤드레’라는 이름은 잎이 바람에 이리저리 흔들리는 모습이 마치 술에 취해 곤드레만드레하는 몸짓과 비슷하다 하여 붙여졌다고 한다. 보릿고개 시절에는 죽을 끓여 먹었던 유용한 구황 식물이기도 하다(함 2011). 고려영경귀의 속명 ‘*Cirsium*’은 그리스어 ‘*Kirsion*’ 또는 ‘*Cirsion*’에서 유래된 말로 ‘정맥을 확장한다’하는 의미인데, 이는 영경귀와 비슷한 외국의 식물이 혈관에 생기는 정맥종을 치료하는데 탁월한 효과가 있다고 해서 붙여진 이름이라고 한다. 고려 영경귀라는 우리 이름은 고려의 영경귀라는

뜻이고 ‘도깨비영경귀’, ‘구멍이’, ‘곤드레’라고도 불린다(유 2012). 곤드레는 강원도 지역에서 자생하는 식물로 강원도 정선과 평창의 특산물로서 매년 5월에 채취하여 식용으로 사용되고 있으며, 맛이 담백하고 부드러우며 향이 독특한 것이 특징이다. 곤드레의 어린 순은 데쳐서 나물, 장아찌, 튀김으로 먹거나 생으로 찹을 싸서 먹는 등의 다양한 방법으로 조리할 수 있다. 또한 곤드레는 한방에서 지혈, 소염, 이뇨작용, 지열, 해열, 소종 및 고혈압의 치료에 이용되어 왔으며, 특히 잎과 줄기에 단백질, 탄수화물, 지방, 회분, 무기질, 비타민 등이 많이 함유되어 있어 성인병 예방에 좋고 다양한 약리성분이 들어 영양적으로 우수한 식품으로 알려져 있다(Lee 등 2006). 특히 고유의 독성이 없을 뿐만 아니라 인체에 유익한 약리적 효능을 지니고 있어 건강식품으로서 가치가 매우 높다. 고려영경귀가 갖는 기능성 식품으로서의 장점 때문에 고려영경귀의 생리적, 화학적 활성을 현재 주로 섭취하는 나물, 생채, 찹의 형태를 넘어 이용가치를 증대시키고자 하는 연구가 진행되고 있으나 미비한 편이다(Surh 등 2009).

두부는 한국, 중국, 일본 등의 동양지역에서 오래 전부터

*Corresponding author: Myung Joo Han, Department of Food and Nutrition, Kyung Hee University, 1, Hoegidong, Dongdaemungu, Seoul 130-701, Korea
Tel: 82-2-961-0553 Fax: 82-2-961-0261 E-mail: mjhan@khu.ac.kr

섭취해 오던 고단백 식품으로 서양에서도 점차 그 관심도가 높아가고 있으며 단백질 부족 현상을 일으키는 중남미지역에서 새로운 단백질의 급원 식품으로 소개되기 시작하였다. 대두를 물과 함께 마쇄할 때 대두에 함유된 단백질과 각종 염류가 용액 내로 녹아 들어가 교질 현탁액인 두유를 만들어 응고제를 첨가하면 교질상태로 현탁되었던 단백질이 침전되는데 이것이 응고되어 겔을 형성한 것이 두부이다(Choi 등 2000). 두부는 pH가 5.2-6.2로 높고 수분함량이 78% 이상으로 세균 감염이 쉽게 일어날 수 있으며, 원료 콩에 부착한 다양한 미생물이 제품에 살아남아 번식함으로써 유통기간이 크게 단축되는 문제점을 지니고 있다(Miskovsky 등 1987). 수용성 단백질을 추출 응고시킨 gel상의 식품으로 소화율이 높고, 대두 단백질은 lysine 등 필수 아미노산 함량이 높아 곡류 위주의 식생활에서 부족하기 쉬운 영양소를 공급하면서도 가격이 저렴한 식품일 뿐만 아니라 isoflavones, 사포닌, 레시틴도 많이 함유하고 있기 때문에 혈중 콜레스테롤 함량을 낮추어 심장 질환과 암 등의 성인병 예방과 치료에 효과가 있다(Chung 2010; Baik 등 2008). 이러한 두부 제품은 대부분 대두 자체만을 이용하여 제조하였으나 최근 국민들의 소득 수준 향상과 건강에 대한 관심이 높아짐에 따라 예전과 달리 두부제품의 기능이 영양적 및 기호적 기능뿐만 아니라 노화방지 및 성인병 등을 예방할 수 있는 생리적 기능성을 가진 제품들을 선호하게 되었고 이에 따라 기능성식품 및 기능성식품 소재 가공기술개발 연구가 활발히 진행되고 있다(Choi 등 2010).

이에 본 연구에서는 생리적 기능성 효과가 뛰어난 곤드레 나물의 활용도를 높이기 위한 연구의 일환으로, 곤드레 분말을 첨가한 두부를 제조하여 만든 두부의 물리적, 관능적 품질 특성을 평가하여 곤드레의 활용분야의 가능성을 제시하고자 한다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

두부 제조에 사용된 대두는 국내에서 생산된 것을 구입하여 4°C에 저장하면서 실험에 사용하였다. 냉동 곤드레는 강원도 영월군 소재 농장에서 구입하여 동결건조하고 분말화한 후 40 mesh체를 통과한 분말만을 모아 -80°C에 저장하면서 사용하였다.

2. 곤드레 분말을 첨가한 두부의 제조

곤드레 두부의 재료 및 분량은 <Table 1>과 같고 코코두부 제조기(KOCO-4800)를 이용하여 제조하였다. 250 g의 대두는 깨끗이 수세하여 물기를 빼고 2,750 mL의 물과 함께 넣고 끓인 후 여과포를 이용하여 한 번 걸러내어 두유를 얻었다. 2000 mL의 두유를 두부 제조에 사용하였고 두유량의 0, 0.1, 0.2, 0.3% 곤드레 분말을 첨가한 후 골고루 섞어서 Water bath에서 75-80°C로 중탕하면서 원료대두 무게의 2%의 간수를 첨가하였다. 간수를 넣은 후 20분간 중탕한 두유를 여과포를 간 성형틀(10×10×8 cm)에 넣고 응고물을 20분간 500 g 중량으로 압착 성형하였다. 완성된 두부는 4°C에 저장하면서 시료로 사용하였다.

3. 수율측정

두유의 수율(%)은 원료 대두 250 g당 얻어지는 두유 2,000 mL의 양에 대한 총 두부의 무게로 표시하였다.

4. pH

곤드레 첨가량을 달리한 두부를 제조하여 4°C에서 8일간 저장하면서 pH 및 총산도를 측정하였다. 시료 10 g을 취하여 증류수 20 mL를 가하여 균질화 시킨 후 pH meter (Thermo orion USA)를 이용하여 3회 반복 측정하였다.

5. 총균수 측정

곤드레 첨가량을 달리한 두부를 제조하여 4°C에서 8일간 저장하는 동안 총균수를 측정하였다. 곤드레두부 10 g을 90 mL의 멸균희석수와 함께 균질화한 후 그 균질액을 10배 희석법으로 희석하여 Standard Method Agar(SMA)배지에 0.1 mL 도말하여 37°C에서 48시간 배양한 후 나타난 colony 수를 계수하였다.

6. 색도 측정

두부의 색도 측정은 두부를 2×2×2 cm 크기로 잘라 Colormeter(JS-555, Japan)를 사용하여 L(명도)값, a(적색도)값, b(황색도)값을 3회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었다. 이때 사용한 표준 백색판(standard plate) L값 96.95, a값 -0.03, b값 1.42이었다.

<Table 1> Formula of Gondre tofu containing different amount of *Cirsium setidens* powder

Ratio of <i>Cirsium setidens</i> powder ¹⁾ (%)	Ingredient (g)	Coagulant (g)	Water (mL)
0	Rice flour (250) + <i>Cirsium setidens</i> powder (0)	5	2,750
0.1	Rice flour (250) + <i>Cirsium setidens</i> (2)	5	2,750
0.2	Rice flour (250) + <i>Cirsium setidens</i> (4)	5	2,750
0.3	Rice flour (250) + <i>Cirsium setidens</i> (6)	5	2,750

¹⁾Soymilk wt basis

<Table 2> Analytical condition of Rheometer

Table speed	100 mm/min
Graph speed	100 mm/min
Load cell	2 kg
Critical (diameter)	10 mm
Sample height	20 mm
Sample width	20 mm
Sample length	20 mm
Deformation rate	50%

7. 조직감 측정

두부의 조직감 특성 측정은 두부를 2×2×2 cm 크기로 잘라 Rheometer(CR-100D, Sun Sci. Co. Japan)를 이용하여 <Table 2>와 같은 조건에서 측정하였다. 각 시료의 응집성(Cohesiveness), 검성(Gumminess), 부서짐성(Brittleness), 견고성(Hardness)와 탄력성(Springiness)을 3회 반복 측정하였다.

8. 관능검사

식품영양학을 전공한 대학생 20명을 대상으로 검사방법과 평가특성을 교육시킨 후 곤드레의 첨가량을 달리한 곤드레 두부의 관능검사를 하였다. 평가내용은 곤드레의 첨가량을 달리한 곤드레 두부의 색도(color), 풍미(flavor), 질감(texture), 전반적인 기호도(overall acceptability)를 7점 척도법(1=dislike extremely, 7=like extremely)으로 평가하였다. 곤드레두부는 검사당일 오전에 제조한 시료를 사용하였다.

9. 통계처리

분석결과는 SAS program을 이용하여 평균치와 표준편차를 구하였다. 측정결과는 ANOVA에 의하여 유의성 검증을 하였으며 평균치간의 유의성은 duncan's multiple range test를 이용하여 $p<0.05$ 수준에서 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 수율

곤드레 분말 첨가 두부의 수율을 측정한 결과는 <Table 3>과 같다. 0% 첨가군의 경우 202.60%이었으며, 곤드레 분

<Table 3> Yield rate of Gondre tofu added *Cirsium setidens* powder
Mean±SD

Ratio of <i>Cirsium setidens</i> powder (%)	Yield rate
0	202.60±3.68 ^a
0.1	196.20±1.98 ^a
0.2	192.40±2.83 ^{ab}
0.3	182.00±6.79 ^b
F-value	8.33 (p=0.0340)

^{a,b}Means in a column followed by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$ level.

말 첨가량이 증가할수록 두부의 수율은 각각 0.1% 첨가군(196.20%), 0.2% 첨가군(192.40%), 0.3% 첨가군(182.00%)로 나타났고 0.3% 곤드레 분말 첨가군에서 유의적으로 감소하였다. 함초(Kim 등 2010), 연잎 분말 (Park 등 2009), 녹차가루(Jung & Cho 등 2002)를 첨가하여 제조한 두부에서는 천연물의 첨가량이 증가함에 따라 수율이 감소하는 결과를 나타낸 반면 곰취 분말(Kim 2011), 매생이(Jung 등 2008), 클로렐라(Kim 등 2003)를 첨가하여 제조한 두부에서는 천연물의 첨가량이 증가함에 따라 수율이 증가하는 상반된 결과를 보였다.

2. pH

곤드레 분말 첨가 두부의 저장 기간에 따른 pH의 변화는 <Table 4>와 같다. 두부의 저장기간이 경과할수록 0% 첨가군의 pH는 5.88-5.79로 낮아지는 결과를 보였고, 곤드레 분말 0.1, 0.2, 0.3% 첨가군이 각각 5.82~5.72, 5.80~5.70, 5.79~5.69로 곤드레를 첨가한 두부의 pH가 곤드레 첨가 수준이 증가할수록 두부의 pH가 감소하였다. 이는 오미자(Kim & Choi 2008), 파래(Chung 2010), 연잎(Park 등 2009), 구기자분말(Park 등 2010)을 첨가하여 만든 두부에서 첨가물의 양이 증가할수록 pH가 낮아지는 연구보고와 유사한 결과를 나타내었다.

3. 총균수

곤드레 분말 첨가 두부를 제조하여 4°C에서 8일간 저장하

<Table 4> Change in pH of Gondre tofu added *Cirsium setidens* powder during 8 days storage at 4°C

Mean±SD

Days of Storage	Ratio of <i>Cirsium setidens</i> powder (%)				F-value
	0	0.1	0.2	0.3	
0	^A 5.88±0.03 ^a	^B 5.82±0.02 ^a	^B 5.80±0.01 ^a	^B 5.79±0.01 ^a	7.95 (p=0.0368)
2	^A 5.88±0.01 ^a	^B 5.80±0.01 ^{ab}	^B 5.80±0.01 ^a	^B 5.79±0.01 ^a	70.33 (p=0.0006)
4	^A 5.87±0.03 ^a	^B 5.78±0.01 ^b	^B 5.76±0.01 ^b	^B 5.75±0.01 ^b	19.88 (p=0.0073)
6	^A 5.82±0.01 ^b	^B 5.73±0.01 ^c	^B 5.72±0.01 ^c	^B 5.71±0.01 ^c	102.67 (p=0.0003)
8	^A 5.79±0.01 ^b	^B 5.72±0.01 ^c	^C 5.70±0.01 ^c	^C 5.69±0.01 ^c	81.33 (p=0.0005)
F-value	10.36 (p=0.0123)	24.12 (p=0.0018)	54.88 (p=0.0003)	40.14 (p=0.0005)	

^{A,B,C}Means in a row followed by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$ level.

^{a,b,c}Means in a column followed by different superscripts are significantly different at the $p<0.05$ level.

<Table 5> Number of Total aerobic bacterial (log CFU/mL) of tofu added *Cirsium setidens* powder during 8 days storage at 4°C

Days of Storage	Ratio of <i>Cirsium setidens</i> powder (%)			
	0	0.1	0.2	0.3
0	<2	<2	<2	<2
2	<3	<3	<3	<3
4	3.98±0.04	4.12±0.11	3.98±0.04	3.67±0.26
6	5.33±0.01	5.58±0.01	5.51±0.03	5.52±0.01
8	5.40±0.02	5.60±0.01	5.63±0.02	5.61±0.01

는 동안의 총균수 측정 결과는 <Table 5>과 같다. 두부 제조 직후에는 첨가량에 따른 총균수의 차이가 없었으나 저장이 길어질수록 곤드레 첨가두부가 일반두부에 비해 총균수가 증가하는 추세로 나타났다. 녹차(Jung & Cho 2002), 강황(Min 등 2007), 구기자(Park 등 2010), 바질(Im 등 2004) 등 첨가가 두부의 저장성 연장에 효과를 보여주며 첨가물에 따른 미생물의 증식을 억제하는 것으로 보고하고 있으나 곤드레를 첨가하여 제조한 두부는 곤드레가 저장하는 동안 미생물의 증식을 억제하지 못하는 것으로 나타났다. 이 실험 결과는 Im 등(2012)의 곤드레 개떡에 관한 연구에서 보고된 바와 일치하는 것으로 저장성 연장효과는 없는 것으로 사료된다.

4. 색도

곤드레 분말 첨가 두부의 색도를 측정한 결과는 <Table 6>와 같다. L값(명도)은 대조군이 90.69로 가장 높았으며, 곤드레 분말 0.3% 첨가군은 60.85로 가장 낮게 나타났다. 곤드레 분말 첨가량이 증가할수록 낮은 값을 보여 대조군에 비해 색이 어두워지는 경향을 보였다. a값(적색도)은 0% 첨가군이 -1.86, 곤드레 분말 0.1, 0.2, 0.3% 첨가군이 각각 -3.89, -4.71, -5.50으로 곤드레 분말의 첨가량이 증가할수록 낮게 나타났으며, 모두 음(-)의 값을 나타내어 녹색의 경향을 보였다. b값(황색도) 또한 0% 첨가군이 19.42로 가장 높고 곤드레 분말 0.3% 첨가군은 14.54로 가장 낮았으며, 곤드레 분말 첨가량이 증가할수록 낮은 값을 보였다. 전반적으로 L값, a값, b값 모두 곤드레 분말 첨가량이 증가할수록 낮아

<Table 6> Hunter's color value of Gondre tofu added *Cirsium setidens* powder

Ratio of <i>Cirsium setidens</i> powder (%)	Mean±SD		
	L	a	b
0	90.69±0.29 ^a	-1.86±0.05 ^a	19.42±0.23 ^a
0.1	79.39±0.04 ^b	-3.89±0.02 ^b	16.18±0.06 ^b
0.2	73.16±0.16 ^c	-4.71±0.01 ^c	15.50±0.04 ^c
0.3	60.85±0.07 ^d	-5.50±0.14 ^d	14.54±0.10 ^d
F-value	10565.6 (p<0.0001)	6231.13 (p<0.0001)	520.80 (p<0.0001)

a,b,c,d Means in a column followed by different superscripts are significantly different at the p<0.05 level

지는 경향을 보였으며, 이는 곤드레 분말이 녹색을 띄고 있어 곤드레 분말의 첨가량이 증가할수록 0% 첨가군에 비해 색이 어둡고 진한 녹색을 띄는 것을 알 수 있었다.

연잎(Park 등 2009), 녹차가루(Jung & Cho 2002)를 첨가하여 제조한 두부에서도 첨가량이 증가함에 따라 L값과 a값이 낮게 나타나 본 결과와 비슷하였다. 두부의 색도는 두부의 중요한 품질 요인 중의 하나이며 색도는 시각적 기호도의 척도로서 이용된다(Yoon 등 1997). 따라서 곤드레 두부는 일반 두부와는 다른 색을 가지고 있으므로 두부의 기호도에 영향을 미칠 수 있을 것으로 생각되고 요즘 컬러 푸드의 선호도 증가함에 따라 기존의 두부의 색의 고정된 선입견을 탈피할 수 있을 것으로 사료된다.

5. 조직감

곤드레 분말을 첨가하여 제조한 두부의 조직감 측정 결과는 <Table 7>과 같다. 경도(hardness)는 0% 첨가군이 63.60 g/cm²였으며, 곤드레 분말 0.1, 0.2, 0.3% 첨가 두부의 경우 각각 94.63, 126.86, 172.38g/cm²로 첨가수준이 증가할수록 경도가 증가하였다. 파래(Chung 2010), 연잎(Park 등 2009), 노랑 파프리카(Park & Jeon 2008), 오미자추출물(Kim & Choi 2008), 석류즙(Kim & Park 2006), 녹차가루(Jung & Cho 2002)를 첨가하여 제조한 두부에서도 첨가수준이 증가할수록 견고성이 높게 나타났다고 보고하여 본 연구결과와 같은 경향임을 알 수 있었다. 탄력성(springiness)은

<Table 7> Texture properties of Gondre tofu added *Cirsium setidens* powder

Ratio of <i>Cirsium setidens</i> powder (%)	Mean±SD				
	Springiness (%)	Cohesiveness (%)	Gumminess (g)	Brittleness (g)	Hardness (g/cm ²)
0	120.91±0.48 ^a	26.72±0.42 ^d	28.79±0.27 ^d	1791.06±30.86 ^d	63.60±0.23 ^d
0.1	114.19±0.01 ^b	30.47±0.08 ^c	34.68±0.18 ^c	3331.57±85.48 ^c	94.63±0.47 ^c
0.2	100.79±0.43 ^c	34.54±0.21 ^b	52.94±0.07 ^b	5309.48±5.24 ^b	126.86±1.17 ^b
0.3	58.03±0.06 ^d	38.29±0.20 ^a	59.69±0.35 ^a	6870.36±50.01 ^a	172.38±0.32 ^a
F value	15136.6 (p<0.0001)	759.67 (p<0.0001)	7360.86 (p<0.0001)	3672.75 (p<0.0001)	9935.95 (p<0.0001)

a,b,c,d Means in a column followed by different superscripts are significantly different at the p<0.05 level.

<Table 8> Sensory scores¹⁾ of Gondre tofu added *Cirsium setidens* powder

Mean±SD

Ratio of <i>Cirsium setidens</i> powder (%)	Color	Taste	Texture	Overall Acceptability
0	5.35±1.14	4.85±1.27 ^a	4.60±1.27 ^a	4.75±1.07 ^a
0.1	5.35±0.81	5.50±1.00 ^a	5.10±1.17 ^a	5.15±1.23 ^a
0.2	5.60±1.05	5.25±1.02 ^a	5.30±1.03 ^a	5.35±1.18 ^a
0.3	5.25±1.21	4.05±1.67 ^b	3.75±1.37 ^b	4.00±0.97 ^b
F-value	0.40 (p=0.7565)	5.00 (p=0.0032)	6.45 (p=0.0006)	5.70 (p=0.0014)

^{a,b}Means in a column followed by different superscripts are significantly different at the p<0.05 level.¹⁾1=dislike very much, 7=like very much.

0% 첨가군이 120.91로 나타났고 0.1, 0.2, 0.3% 첨가 두부의 경우 각각 114.19, 100.79, 58.03으로 곤드레 분말을 첨가수준이 증가할수록 낮게 나타났다. 응집성(cohesiveness)은 0% 첨가군이 26.72으로 가장 낮았지만 0.1, 0.2, 0.3% 첨가 두부의 경우 각각 30.47, 34.54, 38.29으로 곤드레 분말 첨가량이 증가할수록 높아졌다. 씹힘성(gumminess)은 0% 첨가군이 28.79로 가장 낮았고 0.3% 첨가군이 59.69로 가장 높으며 곤드레 분말 첨가량이 증가할수록 씹힘성이 증가하는 경향을 보였다. 부서짐성(brittleness)은 0% 첨가군이 1791.06으로 낮았으나 곤드레 분말 첨가량이 증가할수록 높아져 0.3%를 첨가한 두부가 6870.36으로 높게 나타났다. 부서짐성의 증가는 파래(Chung 2010), 연잎(Park 등 2009), 노랑 파프리카(Park & Jeon 2008), 오미자추출물(Kim & Choi 2008)을 첨가한 두부의 경우에도 첨가량이 증가할수록 부서짐성도 증가하여 유사한 경향을 나타내었다.

6. 관능검사

곤드레 분말을 첨가하여 제조한 두부의 관능검사 결과는 <Table 8>와 같다. 색(color)에 대한 선호도는 유의성이 나타나지 않았다. 색도는 0% 첨가군(5.35), 0.1% 첨가군(5.35), 0.2% 첨가군(5.60), 0.3% 첨가군(5.25)로 전반적으로 선호도가 높았다. 맛(taste)에 대한 선호도는 0.3% 첨가군이 가장 낮게 나타났다. 곤드레 분말 0% 첨가군(4.86), 0.1% 첨가군(5.50), 0.2%첨가군(5.25)이 0.3% 첨가군(4.05)보다 맛에 대한 선호도가 높게 나타났다. 조직감(texture)에 대한 선호도는 0.3% 첨가군이 가장 낮게 나타났다. 곤드레 분말 0% 첨가군(4.60), 0.1%첨가군(5.10), 0.2% 첨가군(5.30)이 0.3% 첨가군(3.75)보다 맛에 대한 선호도가 높게 나타났다. 전반적인 선호도도 곤드레 분말 0% 첨가군(4.75), 0.1% 첨가군(5.15), 0.2% 첨가군(5.35)이 0.3% 첨가군(4.00)보다 높게 나타났다.

이상의 결과를 종합해 보면 곤드레 분말 첨가는 전체적인 관능평가에 긍정적인 영향을 미치며, 특히 곤드레 분말 0.2% 첨가가 두부의 기호도를 높일 수 있는 가장 적합한 농도로 사료된다.

IV. 요약 및 결론

곤드레의 우수한 생리적 기능을 활용하고자 동결 건조시킨 곤드레 분말을 0, 0.1, 0.2, 0.3%를 첨가한 두부를 제조하여 물리적, 관능적 품질 특성을 살펴보고 곤드레의 이용분야 확대를 위한 기초자료를 제시하고자 했다.

1. 두유의 수율(%)은 원료 대두 250 g당 얻어지는 두유 2000 mL의 양에 대한 총 두부의 무게로 표시하였으며 곤드레 분말 첨가 두부의 수율은 곤드레 분말 0.3% 첨가한 두부의 수율이 감소하였다.

2. 저장기간에 따른 곤드레 두부의 pH는 곤드레 첨가량이 증가할수록 두부의 pH가 감소하였으며, 총균수는 곤드레 첨가량이 증가할수록 저장하는 동안 총균수가 증가하는 경향을 보였다.

3. 두부를 일정한 크기(2×2×2 cm³)로 절단하여 Colormeter를 사용하여 L(명도)값, a(적색도)값, b(황색도)값을 3회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었으며 색도는 명도, 적색도, 황색도 모두 곤드레 분말 첨가량이 증가할수록 낮은 값을 보였으며, 이는 곤드레 분말이 녹색을 띠고 있어 곤드레 분말의 첨가량이 증가할수록 대조군에 비해 색이 어둡고 진한 녹색을 띠는 것을 알 수 있었다.

4. 두부의 조직감은 두부를 일정한 크기(2×2×2 cm³)로 절단하여 Rheometer를 이용하여 3회 반복 측정하였으며 경도는 첨가수준이 증가 할수록 증가 하였고, 탄력성은 곤드레 분말 첨가량이 증가할수록 낮아졌다. 씹힘성, 부서짐성, 그리고 응집성은 곤드레 분말 첨가량이 증가할수록 높아졌다.

5. 식품영양학을 전공한 대학생 20명을 대상으로 관능검사를 실시한 결과에서 맛, 질감, 전반적인 선호도가 0, 0.1, 0.2% 첨가군이 0.3% 첨가군보다 높았다.

따라서 실험의 결과 곤드레 분말을 0.2% 첨가한 경우 수율에도 대조군과 차이가 없었고 전반적인 관능평가에서도 선호도가 높게 나타났다. 그러므로 곤드레 분말 0.2% 첨가가 두부의 기호도를 높일 수 있는 가장 적합한 농도로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 농림수산식품부 2012 한식세계화 용역연구사업 (911027-1)의 연구비지원에 의해 수행된 과제의 일부이며 이에 감사드립니다.

■ 참고문헌

- 유기억. 2012. 솥은땅 너른땅의 푸나무, 지성사, pp506-509
- 함승시. 2011. 항암효과가 뛰어난 산나물 57가지. 아카데미북. pp. 92-95
- Baik YK, Kim SH, Park IS. 2008. Quality characteristics of mugwort-tofu with various salts. J Korean Soc Food Sci & Nutr, 37(10):1307-1311
- Choi GH, Kim KC, Lee KH. 2010. Quality and antioxidant characteristics of soft tofu supplemented with red ginseng extract during storage. J Korean Soc Food Sci & Nutr, 39(3):414-420
- Choi YO, Chung HS and Youn KS. 2000. Effects of various concentration of natural material on the manufacturing of soybean curd. Korean J Postharvest Sci Technol, 7(3):256-261
- Chung DO. 2010. Characteristics of tofu (soybean curd) quality mixed with *Enteromorpha intestinalis* powder. J Korean Soc Food Sci & Nutr 39(5):745-749
- Im HE, Yoe HK, Chang SY, Han MJ. 2012. Quality characteristics of Gondregaeduck by the level of *Cirsium setidens* and storage. Korean J. Food Culture, 27(4): 400-406
- Im JS, Park IK, Kim SD. 2004. Quality characteristics of tofu added with basil water extracts. Korean J. Food Cookery Sci, 20(2): 144-150
- Jung BM, Shin TS, Kim DW, Chong KW. 2008. Physicochemical quality characteristics of tofu prepared with mesangi (*Capsosiphon Fulvescens*) powder. Korean J. Food Cookery Sci, 24(5):691-698
- Jung JY, Cho EJ. 2002. The effect of green tea powder levels on storage characteristics of tofu. Korean J. Food Cookery Sci, 18(2):129-135
- Kang IJ, Ham SS, Chung CK, Lee SY, Oh DH, Choi KP, Do JJ. 1997. Development of fermented soysauce using *Cirsium setidens Nakai* and comfrey. J. Korean Soc Food Sci & Nutr, 26(6):1152-1158
- 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 M. 2011. Quality characteristics of soybean curd prepared with *Ligularia fischeri* powder. Graduate School of Education, Mokpo National University. pp8-9
- Kim MH, Shin MK, Hong GJ, Kim KS, Lee KA. 2010. Quality assessment of soybean curd supplement with saltwort (*Salicornia herbacea* L.). Korean J. Food Cookery Sci, 26(4):406-412
- Kim SS, Park MK, Oh NS, Kim DC, Han HS, In MJ. 2003. Studies on quality characteristics and shelf-life of chlorella soybean curd. J Korean Soc Agric Biotechnol, 46(1):12-15
- Lee SH, Jin YS, Heo SI, Shim TH, Sa SH, Choi DS, Wang MH. 2006. Composition analysis and antioxidative activity from different organs of *Cirsium setidens Nakai*. Korean J. Food Sci Technol, 38(4):571-576
- Min YH, Kim JY, Park LY, Lee SH and Park GS. 2007. Physicochemical quality characteristics of tofu prepared with turmeric (*Curcuma aromatic Salab.*). Korean J. Food Cookery Sci, 23(4):502-510
- Miskovsky A, Stone MB. 1987. Effect of chemical preservatives on storage and nutrient composition of soybean curd. J. Food Sci. 52:1535-1542
- Park BH, Cho HS, Jeon ER, Kim SD, Koh KM, 2009. Quality characteristics of soybean curd prepared with *Lotus* leaf powder. Korean J. Food Culture, 24(3):315-320
- 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):429-44
- Park BH, Koh KM and Jeon ER. 2010. Quality characteristics of tofu prepared with *Lycii fructus* powder during storage. Korean J. Food Cookery Sci, 26(5):586-595
- Surh JH, Kim JO, Kim MH, Lee JC, Lee BY, Kim MY, Yang HW, Yun SJ, Jeong HR. 2009. Nutritional properties, as food resources for menu development, of cubed snailfish, shaggy sea raven, and two kinds of wild vegetables that are staple products in Samcheok. Korean J. Food Cookery Sci, 25(6):690-702

2012년 11월 2일 신규논문접수; 12월 10일 수정논문접수; 12월 23일 채택