

뜻가루를 첨가한 절편의 품질 특성

†변진원 · 현영희* · 남혜원**

수원여자대학교 식품영양과, *수원여자대학교 식품조리과, **수원여자대학교 외식산업과

Quality Characteristics of Jeolpyun with *Hizikia fusiforme* Powder

†Jin-Won Pyun, Young-Hee Hyun* and Hae-Won Nam**

Dept. of Food and Nutrition, Suwon Women's College, Hwasung 445-895, Korea

*Dept. of Food and Culinary Art, Suwon Women's College, Hwasung 445-895, Korea

**Dept. of Foodservice Industry, Suwon Women's College, Hwasung 445-895, Korea

Abstract

This research focused on the effects of adding *Hizikia fusiforme* to Jeolpyun. We were able to demonstrate in this study that Jeolpyun after the addition of *Hizikia fusiforme* had the potential to become a functional food. Jeolpyun with 0, 2, 4, 6, and 8% of *Hizikia fusiforme* was analyzed by water content, color, sensory and textural characteristics immediately after production and one day later. The five different types of Jeolpyun did not show any significant differences in water content. However, all the Jeolpyun with *Hizikia fusiforme* showed slightly higher water retention ratio than the control after storage. As the result of Hunter's color values, lightness decreased significantly as the amount of *Hizikia fusiforme* increased. Redness increased in the Jeolpyun with *Hizikia fusiforme* compared with the control. Yellowness was highest in the Jeolpyun with 2% of *Hizikia fusiforme* and decreased with an increase in its content. In the textural analysis, hardness, chewiness, adhesiveness and gumminess of Jeolpyun with 2% and 4% of *Hizikia fusiforme* were similar to those of the control, whereas springiness of Jeolpyun with 2%, 4% and 6% of *Hizikia fusiforme* were similar to that of the control group. Cohesiveness significantly decreased as the amount of *Hizikia fusiforme* increased. When the Jeolpyun was preserved for one day, all five Jeolpyun showed significant increases in hardness, gumminess and chewiness. However, their adhesiveness significantly decreased. Cohesiveness decreased in all Jeolpyun except for the 8% Jeolpyun. In sensory evaluation, color and aroma became stronger as the content of *Hizikia fusiforme* increased, and 2% Jeolpyun showed similar hardness with the control. Jeolpyun with *Hizikia fusiforme* showed no difference in cohesiveness with the control, but the adhesiveness showed a little increase when compared to the control. The overall acceptability of 2% Jeolpyun showed slightly higher than control. After one day of storage, Jeolpyun with 2% of *Hizikia fusiforme* also showed the highest overall acceptability. And the overall acceptability showed the biggest decrease in the control group. Overall acceptability showed strong negative correlation with color, aroma and hardness, and showed strong positive correlation with cohesiveness and adhesiveness. After one day of storage, overall acceptability showed a decrease in correlation with color and smell and an increase in correlation with cohesiveness, compared to before storage. Results of multiple regression analysis showed that hardness had the biggest influence(-) on the overall acceptability of Jeolpyun, aroma and cohesiveness ranked second(-) and third(+) respectively. After one day of storage, cohesiveness had the biggest influence on the overall acceptability of Jeolpyun. Color and adhesiveness ranked second(-) and third(+) respectively. It can be seen that different factors influence overall acceptability of Jeolpyun after storage.

Key words: Jeolpyun, *Hizikia fusiforme*, sensory characteristics, textural characteristics

† Corresponding author: Jin-Won Pyun, Department of Food and Nutrition, Suwon Women's College, Hwasung 445-895, Korea.
Tel: +82-31-290-8928, E-mail: jinwonp@swc.ac.kr

서 론

최근 우리나라에서는 생활수준의 향상과 더불어 식생활패턴이 서구화되면서 당뇨병, 고혈압, 비만, 동맥경화 등의 성인병이 증가하고 있다. 성인병의 주요 요인으로는 과도한 스트레스나 운동 부족과 함께 고염식, 고지방식, 고열량식 등 잘못된 식생활을 들 수 있는데, 이런 성인병을 예방하기 위해 올바른 식생활의 정착과 함께 보조적으로 여러 가지 기능성 식품이 인기를 얻고 있다.

우리나라의 떡 중 생일, 결혼식 등 다양한 행사에 널리 쓰이고 있는 절편에도 건강에 대한 관심이 접목되면서 절편에 기호성, 기능성, 영양적 효과를 높이기 위해 구기자(Lee & Kim 2007), 팥잎(Kang & Hong 2009), 천년초(Kim & Hong 2009), 유자잎(Joo 등 2010), 백복령(Lee 등 2008), 대잎(Hwang & Kim 2006; Lee & Kim 2010) 등 여러 가지 천연재료를 첨가한 제품 연구들이 보고되고 있다.

투스(*Hizikia fusiforme*)은 갈조강 모자반목 모자반과 투속에 속하는 바닷말로서, 우리나라에서는 주문진 이남에서 서해안과 남해안 및 제주도에 걸쳐 서식한다. 특히 제주도 조간대현무암에서 자라는 투는 겨울철 해중립을 이를 정도로 많이 자라며, 그 생산량은 1,700~2,200톤/년(1,392백만원) 정도이다(Oh & Choi 2006). 투는 식이성 섬유소와 칼슘·철분 등의 무기질이 풍부한 식품으로, 자건투의 경우 100 g당 10.3 g, 칼슘과 철분은 각각 1,250 mg, 47 mg 함유되어 있어(농촌진흥청 2006) 한국인의 식사에서 부족되기 쉬운 영양소를 보충하는데 좋은 식품이다. 또한 투는 다시마와 더불어 천연 정미성분인 아미노산(glutamic acid 및 aspartic acid)과 기능성 천연소재로 각광을 받고 있는 해조다당류(fucoidan 등) 또한 풍부(Koo 등 1995)하며, 항산화성(Lee 등 1996; Kim & Lee 2004), 항균성(Kim 등 1994), 암세포 성장 억제(Kim 등 2005; Shon 등 2006), 고지혈증의 혈청지질 개선효과(Kim & Kim 1998), 항혈액 응고 효과(Koo 등 2001), 항염증성(Song 등 2011) 등 우수한 기능성들이 보고되고 있다. 최근 이러한 투의 기능성이 알려지면서 식품으로서 가치가 한층 높아져 이상적인 천연식품으로 인식되고 있다.

그러나 투의 이러한 기능성에도 불구하고 아직 투를 식품에 첨가하는 연구는 제빵(Choi & Oh 2008), 쿠키(Kim 등 2010), 생면(Oh and Choi 2006) 등 제한적으로 진행되어 있을 뿐이다. 따라서 본 연구에서는 기능성식품에 대한 관심이 증대되고 있는 가운데 생리적 기능성이 우수한 투가루를 첨가한 절편을 제조하여 관능특성, 물성특성을 비교하고, 투 첨가 절편의 품질특성을 규명함으로써 기능성식품으로써의 개발가능성을 알아보고자 하였다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

투스가루 첨가 절편을 제조하기 위하여 멥쌀은 2010년에 생산된 경기도 여주산 일반미를 사용하였고, 투가루는 태림상사(Taerim Co., Korea)에서 구입하였으며, 설탕은 백설 정백당(CJCheiljedang, Korea)을, 소금은 백설 꽃소금(CJCheiljedang, Korea)을 사용하였다.

2. 절편의 제조

투스가루의 첨가비율을 달리하여 제조한 투가루 첨가 절편의 품질을 평가하기 위하여 예비실험에 의한 관능평가를 실시한 후 Table 1과 같은 기본 배합비율로 절편을 제조하였다. 물의 첨가량은 대조군 절편에 사용된 쌀가루 무게의 25% 수분을 첨가하였을 때와 동일한 수분함량이 되도록 쌀가루와 투가루를 섞은 가루에 조절하여 물을 첨가하였다.

투스가루 첨가 절편을 만드는 방법은 다음과 같다. 쌀은 3회 수세하고 12시간 수침한 후 30분 동안 소쿠리에서 물기를 제거한 후 롤러식 분쇄기(Kyung Chang Precision Co., Korea)을 이용하여 2회 분쇄하고 체에 1회 내렸다. 체에 내린 쌀가루에 투가루를 섞고, 정해진 비율의 물에 소금과 설탕을 넣어 잘 녹인 후 가루에 섞어 체에 2회 내려 떡가루를 준비하였다. 찹기의 물이 끓기 시작하면 젖은 면보를 깔은 찹틀에 반죽 가루를 얹고 뚜껑을 덮은 후 30분간 쪄내고 5분간 뜸을 들인 후 꺼내어 반죽기(Kyung Chang Precision Co., Korea)에서 2분간 교반시킨 후 일정한 크기로 자른 뒤 시료로 사용하였다.

1일 저장 후의 측정에 사용할 시료는 플라스틱 용기에 담아 상온에서 보관하였다.

3. 절편의 품질 특성

1) 수분함량 측정

제조한 절편 1 g을 취하여 105°C 상압가열건조법(AOAC, 1995)으로 수분함량을 측정하였으며, 분석 결과는 3회 반복

Table 1. Formulas for the Jeolpyun with different level of *Hizikia fusiforme* powder

Ingredient	Treatment(g)				
	0%	2%	4%	6%	8%
Rice powder	1,000	980	960	940	920
<i>Hizikia fusiforme</i> powder	0	20	40	60	80
Salt	10	10	10	10	10
Sugar	50	50	50	50	50
Water	250	254.8	259.6	264.4	269.2

실험하여 평균값으로 나타내었다.

2) 색도 측정

색차계(Minolta Inc., Japan)를 이용하여 절편의 L(명도), a(적색도), b(황색도)를 측정하였으며, 5회 측정 후 평균값으로 나타내었다. 이때 사용된 표준백색판의 값은 L=97.10, a=-0.02, b=1.82였다.

3) 물성 측정

절편의 물성 측정은 Texture analyzer(TA-XI2 Texture Analyzer, U.K.)를 사용하여 2회 반복 압착실험(two bite compression test)으로 측정하였으며, 측정 조건은 Table 2와 같다. 측정 후 얻어진 force-distance curve로부터 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄성(springiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 측정하였는데, 절편을 3회 제조하고 각각 5회 반복 실험하여 평균값으로 나타내었다.

4) 관능평가

제조된 절편의 관능평가는 식품을 전공하는 학생 15명을 선발하고, 절편의 품질 차이를 평가할 수 있도록 훈련시킨 후 5단계 척도법으로 실시하였다. 즉, 각 시료마다의 특성의 강도를 최고 5점, 최저 1점으로 하였다. 시료는 직경 3 cm, 높이 1 cm의 원형으로 자른 후 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 제시하였으며, 한 개의 시료를 검사하고 나면 반드시 물로 입안을 헹군 후 시료를 평가하도록 하였다. 평가항목은 절편의 품질 특성에 영향을 미치는 색, 향, 손으로 눌렀을 때의 단단한 정도(hardness), 쫄깃한 정도(cohesiveness), 치아 부착 정도(adhesiveness), 전반적인 기호도(overall acceptability)로 구성하였으며, 3회 반복 평가하였다.

5) 통계처리

본 실험의 결과는 SPSS Package program(version 10.0)을 이용하여 분석하였다. ANOVA를 실시하여 톳의 첨가량을 달리 한 그룹간 차이를 알아보았으며, 유의한 차이가 있는 경우 5% 유의수준에서 Duncan's multiple range test를 실시하였다.

Table 2. Measurement conditions of texture analyzer

Item	Condition
Sample size	Dia. 30 mm, ht. 20 mm
Probe	35 mm dia. cylinder aluminum
Pre-speed	5.0 mm/sec
Test-speed	2.0 mm/sec
Post-speed	5.0 mm/sec
Distance	30.0% strain

또 제조 직후와 저장 1일 절편의 두 집단 간 차이의 유의성 검증을 위해 *t*-test를 이용하였다. Pearson's correlation에 의하여 각 특성들 간의 상관관계를 분석하였으며, 다중회귀분석을 실시하여 전반적인 기호도에 미치는 관능평가 특성의 영향력을 추정하였다.

결과 및 고찰

1. 수분함량

절편 제조에 사용된 쌀가루의 수분함량은 30.74%, 톳가루의 수분함량은 6.74%이다.

톳가루 첨가량을 달리하여 제조한 절편의 수분함량은 Table 3과 같다. 제조 직후 수분함량은 44.89~45.85%로 저장 0일의 5가지 절편 간 수분함량은 유의적 차이를 보이지 않고 있다. 청미래덩굴잎분말을 첨가한 절편(Lee & Jang 2005) 제조 시 첨가재료에 의한 수분 부족을 보완했음에도 불구하고, 첨가량이 증가(1~7%)할수록 수분함량이 유의적으로 감소하였는데, 이와 비교할 때 톳가루는 절편에 첨가하더라도 떡의 수분을 감소시키지 않음을 알 수 있다.

5가지 절편 모두 1일 저장 후 수분함량의 감소 정도를 알아본 결과, 저장에 따른 수분함량의 감소는 유의적 차이를 보이지 않고 있다. 그러나 5가지 절편의 수분보유율을 비교해보면, 대조군에 비해 톳가루 첨가 절편에서 다소 높아짐을 보이고 있어 톳가루 첨가 시 식이성 섬유소의 보수성으로 인해 저장에 따른 수분의 감소 정도가 다소 줄어들 수 있음을 보여 준다.

Table 3. Moisture contents of Jeolpyun with different level of *Hizikia fusiforme* powder with the storage period of 0 & 1day respectively

Sample	Storage day		Retention ratio	<i>t</i> -value
	0	1		
Rice powder	30.74±0.37 ¹⁾	-	-	
<i>Hizikia fusiforme</i> powder	6.74±0.27	-	-	
0%	45.65±0.92	45.15±0.07 ^{b2)}	98.9	0.77
2%	45.47±0.78	45.10±0.10 ^b	99.2	0.61
4%	45.85±1.03	45.59±0.06 ^c	99.4	0.34
6%	45.46±0.64	45.19±0.07 ^b	99.4	0.58
8%	44.89±0.72	44.63±0.12 ^a	99.4	0.61
F-value	0.55	34.16 ^{***3)}		

¹⁾ Values express as mean±std,

²⁾ The values with different superscripts in the column are significantly different($p < 0.05$), ³⁾ *** $p < 0.001$.

2. 색도

툇가루 첨가량을 달리하여 제조한 절편의 색도는 Table 4와 같다.

명도(L)는 대조군이 69.13, 8% 첨가 절편이 32.36으로 퇇의 첨가량이 증가하면서 유의적으로 감소하였고, 각 첨가군에서 모두 유의적인 차이를 나타내었다($p<0.001$). 이는 다시마를 첨가한 설기떡에서 부재료 첨가시 떡의 밝기가 감소한다는 연구결과와 일치하였다(Cho & Hong 2006). 적색도(a)는 대조군에 비해 퇇가루 첨가 절편에서 증가하였으며, 4%까지는 첨가량에 비례해 증가하다가 6%, 8%에서는 다소 감소하는 경향을 보였다. 황색도(b)는 퇇가루 첨가량 2% 절편이 가장 높고 점점 작아지는 경향을 보였다. 이는 퇇의 첨가량에 따라 적색도가 증가되고, 황색도는 대조군과 유사한 가운데 다소 낮은 값을 나타낸 최 등의 결과(Choi & Oh 2008)와 유사한 양상을 보였다.

저장에 따른 차이를 보면, 명도는 2%와 4%의 것이 저장 전에 비해 유의하게 감소하였으며, 적색도는 6%, 8%에서 유의적으로 증가하였다. 황색도는 5가지 절편 모두에서 감소한 가운데 대조군과 6% 절편에서 유의적인 차이를 나타내었다.

3. 물성 특성

툇가루 첨가량을 달리하여 제조한 절편의 물성적 특성은 Table 5와 같다.

저장 0일의 경우, 경도, 검성, 씹힘성은 2%, 4%의 것이 대조군과 유사하게 나타났으며, 6%와 8% 첨가 절편은 유의적으로 크게 나타났다. 뭇잎분말 절편(Hwang & Kim 2006)이나

청미래덩굴잎분말절편(Lee & Jang 2005)에서도 첨가량이 많아질수록 경도와 씹힘성이 증가하였는데, 그 이유는 단단한 섬유조직이 첨가된 것과 쌀가루의 함량이 적어지면서 호화될 수 있는 전분량이 감소하기 때문이라고 하였다. 본 연구에서는 2, 4% 첨가까지는 대조군과 경도가 유사하게 나타난 것으로 보아, 퇇가루 분말이 미세하여 그 효과가 미비한 것으로 보여진다(Kim 등 1999). 부착성은 대조군, 2%, 4% 첨가 절편에서 유사하게 나타났으며, 이에 비해 6%와 8% 첨가 절편은 유의적으로 작은 값을 나타내었다. 탄성은 2%, 4%, 6% 첨가군과 대조군이 유사하게 나타난 반면, 8% 첨가군은 감소하였다. Cho & Hong(2006)과 Joo 등(2010)의 연구에서도 첨가량이 증가할수록 부착성은 감소하고 탄성은 유의적 차이를 보이지 않았는데, 이는 본 실험결과와 유사하다고 볼 수 있다. 응집성은 대조군에 비해 퇇의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하는 경향을 보였는데, 이는 응집성을 나타내는 쌀 전분에 퇇이 첨가되면서 섬유소 등으로 인해 응집성이 감소한 것으로 생각된다.

1일 저장 후의 차이를 보면, 5가지 시료 모두에서 경도, 검성, 씹힘성은 유의적으로 증가하였으며, 부착성은 유의적으로 감소하였는데, 이는 수분함량을 25%로 맞춘 Lee 등(2008)의 연구와 일치한다. 응집성은 8% 첨가절편의 경우 0일과 차이를 보이지 않은 반면, 나머지 모든 절편에서 감소하였고, 탄성은 모든 시료에서 저장에 따른 차이를 보이지 않았는데, 이는 수분 25%를 첨가한 녹차절편의 결과와 일치하였다(Choi & Kim 2003).

물성 특성간의 상관관계를 보면(Table 6) 저장 0일에는 경

Table 4. Hunter's color values of Jeolpyun with different level of *Hizikia fusiforme* powder with the storage period of 0 & 1 day respectively

Hunter's color scale	Storage day	Samples							F value
		Rice powder	<i>Hizikia fusiforme</i> powder	0%	2%	4%	6%	8%	
L	0	98.50±0.03 ¹⁾	43.27±0.42	69.13±0.52 ²⁾	41.68±1.23 ^d	37.20±1.10 ^c	34.14±0.93 ^b	32.36±1.09 ^a	1,210.41*** ³⁾
	1	-	-	68.53±0.85 ^d	39.56±1.20 ^c	34.63±1.71 ^b	33.44±0.89 ^{ab}	32.37±0.84 ^a	960.02***
	t-value	-	-	1.36	3.13**	3.21**	1.54	-0.01	
a	0	-0.20±0.01	3.30±0.11	-2.01±0.05 ^a	3.65±0.63 ^c	4.36±0.26 ^d	2.25±0.65 ^b	1.95±0.68 ^b	105.96***
	1	-	-	-2.12±0.08 ^a	3.98±0.30 ^c	4.08±0.68 ^c	3.28±0.49 ^b	2.96±0.27 ^b	192.46***
	t-value			2.61*	-1.15	0.96	-3.52**	-4.33***	
b	0	2.62±0.08	12.90±0.29	3.81±0.08 ^c	6.09±0.27 ^d	4.09±0.31 ^c	3.25±0.25 ^b	2.57±0.45 ^a	135.77***
	1	-	-	3.20±0.11 ^c	5.75±0.45 ^c	3.79±0.43 ^d	2.68±0.23 ^b	2.25±0.16 ^a	135.76***
	t-value			9.96***	1.68	1.43	4.63***	2.12*	

¹⁾ Values express as mean±std, ²⁾ The values with different superscripts in the row are significantly different($p<0.05$),

³⁾ * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

Table 5. Textural characteristics of Jeolpyun with different level of *Hizikia fusiforme* powder with the storage period of 0 & 1 day respectively

Characteristics	Storage day	<i>Hizikia fusiforme</i> powder content(%)					F value
		0	2	4	6	8	
Hardness	0	3,897.44±156.75 ^{1a}	4,010.94±434.94 ^{2a}	4,054.77±263.12 ^a	4,587.92±284.87 ^b	5,206.42± 337.86 ^c	25.51 ^{***3)}
	1	7,451.67±446.78 ^a	7,664.64±385.20 ^a	7,726.08±210.84 ^a	10,674.65±879.91 ^b	12,330.34±1,071.40 ^c	83.11 ^{***}
	t-value	23.65 ^{***}	-16.30 ^{***}	-32.67 ^{***}	-18.61 ^{***}	-16.78 ^{***}	
Adhesiveness	0	-1,454.95±541.90 ^a	-1,406.07±516.48 ^a	-1,312.80±369.39 ^a	-822.68±303.42 ^b	-485.64± 81.40 ^b	11.18 ^{***}
	1	-307.77±148.07 ^c	-799.68±329.94 ^a	-615.36±186.03 ^{ab}	-438.25±187.48 ^{bc}	-97.25±106.71 ^d	17.18 ^{***}
	t-value	-6.14 ^{***}	-3.01 ^{**}	-5.49 ^{***}	-3.41 ^{**}	-9.15 ^{***}	
Springiness	0	0.95±0.01 ^b	0.94±0.02 ^b	0.94±0.02 ^b	0.94±0.03 ^b	0.91±0.01 ^a	6.10 ^{***}
	1	0.95±0.02	0.93±0.02	0.93±0.02	0.93±0.04	0.92±0.01	1.42
	t-value	-0.14	0.47	1.22	0.15	-1.95	
Cohesiveness	0	0.70±0.01 ^d	0.69±0.01 ^{cd}	0.69±0.01 ^c	0.68±0.01 ^b	0.66±0.01 ^a	17.93 ^{***}
	1	0.67±0.01 ^b	0.66± 0.01 ^{ab}	0.65±0.01 ^a	0.65±0.01 ^a	0.65±0.02 ^a	2.81 [*]
	t-value	6.30 ^{***}	5.69 ^{***}	9.42 ^{***}	4.38 ^{***}	1.60	
Gumminess	0	2,704.54±106.69 ^a	2,860.17±303.03 ^a	2,852.46±293.66 ^a	3,157.10±188.60 ^b	3,603.70±281.30 ^c	21.85 ^{***}
	1	4,948.63±268.01 ^a	5,418.32±404.31 ^b	5,669.65±230.42 ^b	7,197.99±614.74 ^c	8,450.46±578.70 ^d	86.95 ^{***}
	t-value	-25.36 ^{***}	-15.36 ^{***}	-22.18 ^{***}	-19.87 ^{***}	-23.77 ^{***}	
Chewiness	0	2,573.78± 90.51 ^a	2,582.15±247.41 ^a	2,612.47±191.98 ^a	2,951.48±186.92 ^b	3,251.00±263.20 ^c	21.06 ^{***}
	1	4,816.35±253.48 ^a	5,143.86±347.07 ^a	5,168.47±262.73 ^a	6,734.65±814.09 ^b	7,753.99±502.38 ^c	49.40 ^{***}
	t-value	-26.14 ^{***}	-16.77 ^{***}	-22.54 ^{***}	-14.32 ^{***}	-24.86 ^{***}	

¹⁾ Values express as mean±std, ²⁾ The values with different superscripts in the row are significantly different($p<0.05$),

³⁾ * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

Table 6. Correlation coefficients between textural characteristics of Jeolpyun with different level of *Hizikia fusiforme* powder with the storage period of 0 & 1 day respectively

Storage day	Characteristics	Hardness	Adhesiveness	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
0	Hardness	1.00	0.58 ^{***1)}	-0.37 [*]	-0.69 ^{***}	0.73 ^{***}	0.76 ^{***}
	Adhesiveness		1.00	-0.40 ^{**}	-0.72 ^{***}	0.55 ^{***}	0.58 ^{***}
	Springiness			1.00	0.46 ^{***}	-0.37 [*]	-0.25
	Cohesiveness				1.00	-0.72 ^{***}	-0.72 ^{***}
	Gumminess					1.00	0.87 ^{***}
	Chewiness						1.00
	1	Hardness	1.00	0.50 ^{***}	-0.34 [*]	-0.22	0.88 ^{***}
Adhesiveness			1.00	0.04	0.08	0.47 ^{**}	0.54 ^{***}
Springiness				1.00	0.00	-0.22	-0.11
Cohesiveness					1.00	-0.37 [*]	-0.45 ^{**}
Gumminess						1.00	0.94 ^{***}
Chewiness							1.00

¹⁾ * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

도, 부착성, 검성, 씹힘성은 강한 양의 상관관계를 보이면서 응집성은 경도, 부착성, 검성, 씹힘성과 강한 음의 상관관계를, 탄성과는 강한 양의 상관관계를 나타내었다. 1일간 저장된 절편의 물성 특성간의 상관관계를 보면 경도, 부착성, 검성, 씹힘성은 0일 특성과 동일하게 강한 양의 상관관계를 가지고, 응집성은 0일 특성과 다르게 검성, 씹힘성만 다소 약한 음의 상관관계를 나타내었다.

4. 관능평가

톳가루 첨가량을 달리하여 제조한 절편을 관능평가한 결과는 Table 7과 같다.

색과 향은 톳가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 강하게 평가되었으며, 단단한 정도는 2% 첨가 절편과 대조군의 것이 비슷하게 나타났고, 첨가량이 더 많아지면서 단단한 정도는 증가하였다. 쫄깃거리는 정도는 톳첨가 절편과 대조군 간에 차이를 보이지 않았으며, 치아 부착 정도는 대조군에 비해 다소 증가하는 결과를 보였다. 전반적인 기호도는 대조군과 2% 첨가 절편이 유사한 가운데 2%에서 가장 높은 값을 나타내었다.

저장에 따른 차이를 보면 색이나 향은 큰 차이를 보이지 않았으나, 단단한 정도는 저장시 5가지 시료에서 모두 증가하였는데, 톳의 함량이 높은 6%, 8% 첨가 절편에서 그 증가 정도가 적게 나타남으로써 다른 시료에 비해 덜 굳음을 알 수 있었다. 치아 부착 정도는 저장 시 유의적인 차이를 보이지 않았다. 저장 1일 시의 전반적인 기호도는 대조군과 2, 4% 첨가 절편의 기호도가 유사하게 나타난 가운데 2% 톳가루 첨가 절편의 기호도가 가장 높게 나타났다. 한편, 8% 첨가 절편은 유의적이지는 않지만 저장 0일에 비해 다소 기호도가 증가하였으며, 저장에 따른 기호도 감소의 폭은 대조군에서 가장 크게 나타남으로써 저장에 따른 기호도의 감소를 톳가루 첨가로 인해 다소 줄일 수 있음을 알 수 있다.

관능평가 특성 간의 상관관계를 보면(Table 8) 저장 0일에는 색과 향, 단단한 정도에서 강한 양의 상관관계를 보이면서 전반적인 기호도와는 강한 음의 상관관계를 보이고 있다. 응집성은 치아 부착 정도와 강한 양의 관계를 보이면서 전반적인 기호도에도 양의 상관관계가 있음을 알 수 있다. 즉, 색, 향, 단단한 정도는 전반적인 기호도에 부정적인 효과를, 응집성과 치아 부착 정도는 긍정적으로 작용하였음을 알 수 있다.

Table 7. Sensory evaluation scores of Jeolpyun with different level of *Hizikia fusiforme* powder with the storage period of 0 & 1 day respectively

Characteristics	Storage day	<i>Hizikia fusiforme</i> powder content(%)					F value
		0	2	4	6	8	
Color	0	1.13±0.34 ^{1)a}	2.65±0.61 ^{b2)}	3.32±0.60 ^c	4.16±0.52 ^d	4.87±0.34 ^c	261.32**** ³⁾
	1	1.40±0.72 ^a	2.63±1.00 ^b	3.73±0.78 ^c	3.87±0.73 ^c	4.73±0.45 ^d	86.28***
	t-value	-1.88	0.06	-2.30*	1.82	1.35	
Aroma	0	1.10±0.30 ^a	2.03±0.84 ^b	2.87±0.76 ^c	3.26±0.82 ^d	4.13±0.88 ^c	74.17***
	1	1.47±0.73 ^a	2.47±0.86 ^b	3.20±0.92 ^c	3.27±1.11 ^{cd}	3.73±1.17 ^d	24.80***
	t-value	-2.60*	-2.00*	-1.52	-0.35	1.49	
Hardness	0	2.16±0.78 ^a	2.06±0.77 ^a	3.03±0.80 ^b	3.52±0.81 ^c	4.00±0.52 ^d	39.83***
	1	3.17±0.91 ^a	3.23±0.97 ^a	3.97±0.76 ^b	3.97±0.93 ^b	4.50±0.86 ^c	11.94***
	t-value	-4.63***	-5.21***	-4.68***	-2.02*	-2.76**	
Cohesiveness	0	2.87±0.92	3.23±1.09	2.94±0.89	3.26±0.89	2.87±1.12	1.19
	1	2.47±0.90	2.97±0.67	2.70±0.95	2.50±0.97	2.77±1.14	1.43
	t-value	1.73	1.12	1.00	3.17**	0.36	
Adhesiveness	0	2.00±0.89 ^a	2.71±0.86 ^b	2.45±0.96 ^{ab}	2.87±1.02 ^b	2.81±1.08 ^b	4.18**
	1	2.17±0.99	2.70±0.99	2.77±1.07	2.63±0.85	2.73±1.01	1.89
	t-value	-0.69	0.41	-1.21	0.98	0.27	
Overall acceptability	0	3.71±0.69 ^c	3.94±0.96 ^c	2.97±0.84 ^b	3.16±0.93 ^b	2.19±0.60 ^a	21.67***
	1	3.13±0.68 ^b	3.37±0.85 ^b	2.97±0.76 ^{ab}	2.60±0.77 ^a	2.57±1.01 ^a	5.26***
	t-value	3.28**	2.44*	0.01	2.56*	-1.77	

¹⁾ Values express as mean±std, ²⁾ The values with different superscripts in the row are significantly different($p<0.05$),

³⁾ * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

Table 8. Correlation coefficients between sensory characteristics and textural characteristics of Jeolpyun with different level of *Hizikia fusiforme* powder with the storage period of 0 & 1 day respectively

Storage day	Characteristics	Sensory						Textural					
		Color	Aroma	Hardness	Cohesiveness	Adhesiveness	Overall acceptability	Hardness	Adhesiveness	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
0	Color	1.00	0.76*** ¹⁾	0.66***	-0.04	0.19*	-0.47***	0.66***	0.54***	-0.43**	-0.67***	0.67***	0.64***
	Aroma		1.00	0.50***	0.10	0.20*	-0.49***	0.61***	0.45***	-0.53***	-0.62***	0.54***	0.50***
	Hardness			1.00	-0.04	0.07	-0.50***	0.47**	0.59***	-0.29*	-0.53***	0.42**	0.42**
	Cohesiveness				1.00	0.42***	0.19*	0.01	0.05	-0.03	0.03	-0.08	-0.03
	Adhesiveness					1.00	0.03	0.08	0.21	-0.21	-0.23	0.12	0.09
	Overall acceptability						1.00	-0.54***	-0.60***	0.32*	0.60***	-0.57***	-0.54***
1	Color	1.00	0.57*** ¹⁾	0.47***	0.08	0.19*	-0.21*	0.73***	0.23	-0.26	-0.32*	0.80***	0.75***
	Aroma		1.00	0.33***	0.07	0.17*	-0.21**	0.64***	0.12	-0.20	-0.20	0.64***	0.64***
	Hardness			1.00	0.09	0.17*	-0.14	0.41*	0.02	-0.31*	-0.29	0.62***	0.59***
	Cohesiveness				1.00	0.61***	0.22**	-0.01	-0.23	-0.26	-0.20	0.09	0.09
	Adhesiveness					1.00	-0.04	0.22	-0.28	-0.19	-0.28	0.16	0.17
	Overall acceptability						1.00	-0.32*	-0.30*	-0.01	0.36*	-0.41**	-0.34*

¹⁾ * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

일반적으로 절편은 백색과 썩절편인 청색의 이미지를 갖고 있어, 절편에 대한 기억 속의 고유색이 기호도에 영향을 준 것으로 생각된다. 그러나 현재 color food의 기능성이 강조되면서 다양한 색채의 음식이 개발되고 있으므로, 이에 대한 인식은 긍정적으로 바뀔 수 있으리라 생각된다. 또한 톳가루의 첨가량이 증가할수록 톳 특유의 해조류향이 강해져 절편의 기호도가 떨어지는데, 연령에 따라 부재료 첨가량에 대한 기호도가 달라지므로(Lee 등 2008; Kim & Lyu 2010) 연령별 적정 첨가량 결정을 위해서는 30~50대를 대상으로 한 기호도 조사의 추가 연구가 필요하리라 생각된다. 저장 1일이 되면서 단단한 정도와 기호도는 유의적 상관관계를 보이지 않았으며, 색, 향과 기호도의 상관관계 정도도 0일 때보다 감소한 반면, 응집성과 기호도와의 상관관계 정도는 0일 때보다 커졌다.

관능적 특성과 물성 특성간의 상관관계를 보면 관능적 특성인 색, 향, 단단한 정도는 경도, 부착성, 검성, 씹힘성과 강한 양의 상관관계를, 탄성, 응집성과는 강한 음의 상관관계를 보였다. 전반적인 기호도와는 응집성이 강한 양의 상관관계를 보인 반면에 경도, 부착성, 검성, 씹힘성은 강한 음의 상관관계를 보이고 있다. 저장 1일이 되면 기호도와의 상관관계가 같은 경향을 보이나, 그 정도는 줄어들을 알 수 있다.

관능적 특성 중 톳가루 첨가 절편의 전반적인 기호도에 가장 많은 영향을 미치는 요인을 알아보기 위해 다중회귀분석을 실시한 결과는 Table 9와 같다. 신뢰 수준 95%에서 절편의 기호도에 가장 영향을 미치는 것은 단단한 정도였으며, 그 다음으로 향, 응집성의 순으로 나타났다. 즉, 단단한 정도와

Table 9. Multiple regression analysis of factors on the overall acceptability of Jeolpyun with different level of *Hizikia fusiforme* powder with the storage period of 0 & 1 day respectively

Storage day	Factors	b	β	t-value
0	Hardness	-0.30	-0.31	-4.15*** ¹⁾
	Aroma	-0.28	-0.35	-4.67***
	Cohesiveness	0.22	0.22	3.29***
1	Cohesiveness	0.35	0.38	3.85***
	Color	-0.12	-0.19	-2.44*
	Adhesiveness	-0.21	-0.24	-2.37*

¹⁾ * $p < 0.05$, *** $p < 0.001$.

향이 작을수록, 응집성이 클수록 기호도를 향상시키는 것을 알 수 있다. 저장 1일 시에는 기호도에 영향을 미치는 원인으로 응집성이 가장 크게 나타났으며, 이어서 색과 부착성이 나타나면서 저장 시 기호도에 영향을 미치는 요인이 달라짐을 알 수 있다. 또한 수분첨가량이 증가할수록 절편의 단단함은 감소되므로(Lee 등 2008) 최적 수분함량 결정 등 추가 연구를 통해 저장 0일 절편의 기호도에 가장 크게 영향을 주는 단단한 정도를 줄인다면 톳가루 첨가 절편의 수용도를 더욱 높일 수 있으리라 생각된다.

요약 및 결론

본 연구에서는 톳가루를 0, 2, 4, 6, 8% 첨가하여 절편을

제조한 후, 제조 직후와 저장 1일 후에 수분함량, 색도, 물성 특성, 관능특성을 측정하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

1. 제조 직후 5가지 절편 간 수분함량은 유의적 차이를 보이지 않고 있으며, 저장 시 대조군에 비해 툇가루 첨가 절편에서 수분보유율이 다소 높아짐을 보였다.

2. 명도는 툇의 첨가량이 증가하면서 유의적으로 감소하였고 적색도는 툇가루 첨가 절편에서 증가하였으며, 황색도는 툇가루 첨가량 2% 절편이 가장 높고 점점 작아지는 경향을 보였다. 1일 저장 시, 명도는 2%와 4%의 것이 저장 전에 비해 유의하게 감소하였으며, 적색도는 6, 8%에서 유의적으로 증가하였다. 황색도는 5가지 절편 모두에서 감소하였다.

3. 물성특성은 저장 0일의 경우, 경도, 검성, 씹힘성, 부착성은 2%, 4%의 것이, 탄성은 2%, 4%, 6%가 대조군과 유사하게 나타났으며, 응집성은 툇의 첨가량이 증가할수록 유의적으로 감소하였다. 1일 저장 후의 차이를 보면, 5가지 시료 모두에서 경도, 검성, 씹힘성은 유의적으로 증가하였으며, 부착성은 유의적으로 감소하였다. 응집성은 8% 첨가 절편 외에는 모든 절편에서 감소하였고, 탄성은 모든 시료에서 저장에 따른 차이를 보이지 않았다.

4. 관능특성 중 색과 향은 툇가루 첨가량이 증가할수록 유의적으로 강하게 평가되었으며, 단단한 정도는 2% 첨가 절편과 대조군이 비슷하게, 쫄깃거리는 정도는 툇첨가 절편이 대조군과 유사하게, 치아 부착 정도는 툇첨가 절편이 다소 증가하는 결과를 보였다. 전반적인 기호도는 대조군과 2% 첨가 절편이 유사한 가운데 2%에서 가장 높게 나타났다. 저장 1일 시의 전반적인 기호도는 대조군과 2, 4% 첨가 절편의 기호도가 유사하게 나타난 가운데 2% 툇가루 첨가 절편의 기호도가 가장 높게 나타났다. 한편, 저장에 따른 기호도 감소의 폭은 대조군에서 가장 크게 나타남으로써 저장에 따른 기호도의 감소를 툇가루 첨가로 인해 다소 줄일 수 있음을 알 수 있다. 관능평가 특성 간의 상관관계를 보면 저장 0일에는 전반적인 기호도는 색과 향, 단단한 정도와 강한 음의 상관관계를, 응집성과 치아 부착 정도는 양의 상관관계를 보였다. 반면, 저장 1일이 되면서 단단한 정도와 기호도는 유의적인 상관관계를 보이지 않았으며, 색, 향과 기호도의 상관관계 정도는 0일 때보다 감소하였고, 응집성과 기호도와의 상관관계 정도는 0일 때보다 커졌다.

5. 다중회귀분석에 의하면 툇가루 첨가 절편의 전반적인 기호도에 가장 크게 영향을 미치는 관능적 특성은 단단한 정도(-)였으며, 그 다음으로 향(-), 응집성(+)의 순으로 나타났다. 저장 1일에는 응집성이 가장 큰 영향요인으로 나타났고, 이어서 색과 부착성이 나타나면서 저장 시 기호도에 영향을 미치는 요인이 달라짐을 알 수 있다.

이상에서 살펴본 바와 같이 툇가루 첨가 절편을 제조하여

그 특성을 분석한 결과, 2% 첨가절편이 대조군에 비해 다소 높은 기호도를 보였으며, 2%와 4% 첨가 절편의 물성특성이 대조군과 유사한 특성을 보임으로써 2~4% 첨가조건에서 툇의 식이섬유와 기능성 성분을 섭취할 수 있는 기능성 절편의 보급이 가능하리라 생각된다. 한편, 툇의 첨가농도 증가 시 수분보유율이 다소 증가하였고, 또 기호도에 가장 큰 영향인자로 파악된 단단한 정도의 저장 시 증가 폭이 툇 첨가 농도가 높을수록 적어졌으므로 툇 첨가량을 높일 때 저장에 따른 기호도의 저하 정도를 줄일 수 있음을 예측할 수 있다. 그러므로 추후 기능성 효과의 증대를 위해 툇의 첨가비율을 높이면서 기호도가 높은 절편을 제조하기 위해서는, 떡의 단단한 정도를 보완할 수 있는 최적 수분함량을 결정하고, 또 기호도에 영향을 주는 2번째 요인인 툇향(바다냄새)은 연령에 따른 기호도 차이를 가져오므로 연령별 기호도 조사 등 추가 연구를 통해 주요 영향 인자를 보완할 방법을 검토할 필요가 있다고 사료된다.

감사의 글

본 논문은 2011년 수원여자대학교 연구비 지원을 받아 수행되었으므로 이에 감사드립니다.

참고문헌

- AOAC. 1995. Official methods of analysis 16th ed. Association of official analytical chemists. Washington D.C., U.S.A.
- Cho MS, Hong JS. 2006. Quality characteristics of *Sulgidduck* by th addition of sea tangle. *Korean J Food Cookery Sci* 22:37-44
- Choi EH, Kim MK. 2003. Effects of different moisture addition and sugar on the quality of *Nokcha-julpyun*. *Korean J Food Culture* 18:28-36
- Choi KS, Oh YJ. 2008. Effect of steam-dried *Hizikia fusiformis* powder on the reological and sensory profile of bread. *The Korean Journal of Culinary Research* 14:11-20
- Hwang SJ, Kim DH. 2006. Effects of adding bamboo leaves powder on the quality of Jeolpyun. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 22:869-874
- Joo HS, Park JE, Jang MS. 2010. Preference and quality characteristics of Jeolpyun containing citron(*Citrus junos* Sieb.) leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 26:111-120
- Kang YS, Hong JS. 2009. Quality characteristics of *Injeulmi* made with different ratios of mulberry leaf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 25:275-282

- Kim GY, Kang WW, Choi SW. 1999. A study on quality characteristics of *Sulgidduk* added with persimmon leaves powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 9:461-467
- Kim HS, Kim GJ. 1998. Effects of the feeding *Hizikia fusiforme* (Harvey) Okamura on lipid composition of serum in dietary hyperlipidemic rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27:718-723
- Kim HS, Lyu ES. 2010. Optimization of *Sulgidduk* with green laver powder using a response surface methodology. *Korean J Food Cookery Sci* 26:54-61
- Kim HS, Shin ES, Lyu ES. 2010. Optimization of cookies prepared with *Hizikia fusiformis* powder using response surface methodology. *Korean J Food Cookery Sci* 26:627-635
- Kim JA, Lee JM. 2004. The change of biologically functional components and antioxidant activities in *Hizikia fusiformis* with drying methods. *Korean J Food Culture* 19:200-208
- Kim MH, Hong GJ. 2009. Quality properties of Jeolpyun supplemented with Cheonnyuncho(*Opuntia humifusa*). *Korean J Food Cookery Sci* 25:415-420
- Kim SA, Kim J, Woo MK, Kwak CS, Lee Ms. 2005. Anti-mutagenic and cytotoxic effects of ethanol extracts from five kinds of seaweeds. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34:451-459
- Kim SH, Lim SB, Ko YH, Oh CK, Oh MC, Park CS. 1994. Extractions yields of *Hizikia fusiforme* by solvents and their antimicrobial effects. *Bull Korean Fish Soc* 27:462-468
- Koo JG, Choi YS, Kwak JK. 2001. Blood-anticoagulant activity of fucoidans from sporophylls of *Undaria pinnatifida*, *Lamanaria religiosa*, *Hizikia fusiforme* and *Sargassum fulvellum* in Korea. *J Korean Fish Soc* 34:515-520
- Koo JG, Jo JS, Do JR, Park JH, Yang CB. 1995. Chemical properties of fucoidans from *Hizikia fusiformis* and *Sargassum fulvellum*. *Korean J Fish Aquat Sci* 28:659-666
- Lee BH, Choi BW, Chun JH, Yu BS. 1996. Extraction of water soluble antioxidants from seaweeds. *J Korean Ind & Eng Chemistry* 7:1069-1077
- Lee GH, Kim MK. 2010. A study on the quality characteristics of Jeolpyun with bamboo leaf powder. *Korean J Food Culture* 25:770-778
- Lee HS, Jang MS. 2005. A study on quality characteristics and storage of *Julpyun* affected by chunmirae(*Smilax china* L.) leaf powder. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 21:482-489
- Lee KH, Park JE, Jang MS. 2008. Quality characteristics of Jeolpyun containing *Baekbokryung*(white *Poria cocos* Wolf) powder based on water content. *Korean J Food Cookery Sci* 24:282-293
- Lee MY, Kim JG. 2007. Quality characteristics of Jeolpyun by different ratios of *Lycil fructus* powder. *Korean J Food Cookery Sci* 23:818-823
- Oh YJ, Choi KS. 2006. Effects of steam-dried *Hizikia fusiformis* powder on the quality characteristics in wet noodles. *The Korean Journal of Culinary Research* 12:206-221
- Shon JH, Kang DY, Oh HC, Jung BM, Kim MH, Shin MO, Bae SJ. 2006. The effects on antimicrobial and cytotoxicity of *Hizikia fusiformis* fraction. *Korean J Nutr* 39:444-450
- Song HS, Eom SH, Kang TM, Choi JD, Kim YM. 2011. Enhancement of the antioxidant and anti-inflammatory Activity of *Hizikia fusiforme* water extract by lactic acid bacteria fermentation. *Korea J Aquat Fish Soc* 44:111-117
- 농촌진흥청. 2006. 식품성분표. 7th ed. pp334-335

접 수 : 2012년 2월 28일
 최종수정 : 2012년 3월 13일
 채 택 : 2012년 3월 14일