

## 파래 분말 첨가 매작과의 품질특성 연구

박인덕<sup>1</sup> · 조희숙<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>초당대학교 조리과학부, <sup>2</sup>목포대학교 식품영양학과

### Quality Characteristics of *Maejakguas* Containing Various Levels of *Enteromorpha intestinalis* Powder

In-Duck Park<sup>1</sup>, Hee Sook Cho<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Culinary Art, Chodang University

<sup>2</sup>Department of Food and Nutrition, Mokpo National University

#### Abstract

The purpose of this study was to investigate the quality characteristics of *Maejakguas* prepared with various concentrations of *Enteromorpha intestinalis* powder (0, 1, 2, 3, 4%) substituted for flour. The pH of the *Maejakguas* dough decreased significantly in response to all levels of *Enteromorpha intestinalis* powder (EIP). However, there were no significant differences in dough values among the test groups. Furthermore, when the spread factor values were compared among the groups, they were found to be inversely proportional to the EIP concentration. In addition, the Hunter's color L, a and b values decreased significantly as the level of EIP increased. Moreover, the addition of 2~4% EIP resulted in increased hardness, cohesiveness, springiness and brittleness compared to those of control. Finally, the results of an acceptance test showed that *Maejakguas* containing 3% EIP had the highest scores.

Key Words: *Maejakguas*, *Enteromorpha intestinalis* powder, quality characteristics

#### 1. 서 론

파래(*Enteromorpha intestinalis*)는 녹조식물 갈파래과에 속하는 해조류로 맛과 향이 독특하여 예로부터 식용, 약용으로 널리 이용되어 왔으며, 우리나라 전 연안에 분포하는데, 특히 서해안과 남해안에 주로 분포하고 있다(Hong 등 1991; 해양수산부 2001). 파래를 비롯한 미역, 다시마 등의 해조류는 육상생물에 비하여 비타민 및 무기질 성분의 함량이 높고, 그 중에서 마그네슘, 칼슘, 요오드, 철 및 아연의 필수 미량원소가 함유되어 건강식품으로 많이 이용되고 있다(Baek 등 1996). 파래에 함유된 다당류는 그 특성이 독특하여 생리활성이 강한 물질로 알려져 있으며(Alleem 1970), 면역활성, 고혈압 예방, 항종양 활성, 항균효과, 항암 및 항산화효과가 있는 것으로 보고되었다(Usui & Miauno 1980; Cho & Lee 1990; Choi 등 1992; Lee 등 1992; Cho 등 1995).

파래, 다시마 등의 식용 해조류는 영양학적인 효과뿐만 아니라 면역, 신경 및 내분비계에 대한 생리적인 효과(Scheuer 1978; Cho 등 2006)가 구체적으로 확인됨으로써 파래의 수요는 점차 증가하고 있지만 식품으로서의 가공 이용에 관한

연구는 파래첨가가 목의 저장성 향상에 미치는 영향(Kim & Han 1998), 파래를 이용한 빵 반죽의 이화학적 물성에 관한 연구(Lim 등 2007), 파래 첨가 쿠키의 품질 특성 연구(Lim 2008), 파래 분말을 첨가한 설기떡(Lee & Yoon 2008) 등에 관한 연구만 이루어져 있는 실정이다.

우리 고유의 전통 과자인 한과는 생활양식의 변화와 식습관의 서구화에 따라 양과자에 밀려 그 이용이 감소하였으나 최근 들어 전통 식품에 대한 국민들의 관심이 높아짐에 따라 그 수요가 서서히 증가하고 있는 추세이다. 이에 따라 맛과 품질을 개선하기 위한 한과 개발이 학계 및 산업계를 중심으로 이루어지고 있으며 특히 다양한 식품소재를 첨가하여 기능성을 향상시킨 제품 개발 연구가 활발히 진행되고 있다(Lee & Koh 2002; Mun 2003; Cho 2006; Cha & Song 2006; Baik 등 2007; Park 등 2008).

매작과는 유밀과의 일종으로 밀가루에 소금과 물을 넣고 반죽하여 얇게 밀어서 일정한 모양으로 만든 다음 기름에 튀겨 꿀 등을 묻히고 잣가루나 계피가루를 뿌린 우리 고유의 대표적인 전통 한과로(강 1997), 기능성 물질을 첨가한 매작과는 고령화 사회를 대비한 고령자 및 유아들의 새로운 간식으로 이용가치가 높을 것으로 생각된다. 지금까지 보고된

\*Corresponding author: Hee Sook Cho, Department of Food and Nutrition, Mokpo National University, Muan, Chonnam, 534-729, Korea  
Tel: 82-61-450-6446 Fax: 82-61-450-2529 E-mail: hscho61@hanmail.net

매작과 관련 연구로는 감가루 첨가 매작과의 관능적 특성 연구(Lee & Koh 2002), 구기자분말을 첨가한 매작과의 저장 기간에 따른 항산화 효과 연구(Park 등 2005), 다시마 분말 첨가에 의한 매작과의 산화안정성(Park 등 2008), 견과 종실류 첨가 매작과의 품질특성 및 저장성(Chung 등 2008), 새우 매작과의 품질 특성 평가(Kim & Cho 2009) 등 연구가 진행되고 있다. 그러나 Lee & Koh(2002)는 감가루의 소비를 위하여 최대 20%까지 감가루를 첨가하여 매작과를 제조하였을 때 색이 어두워지며 기호도가 낮아지는 문제점을 지적하였다. Park 등(2005)은 구기자 분말을 첨가한 매작과의 항산화효과를 측정할 결과 15% 첨가군에서는 산화가 촉진되었다고 보고하였다. 또한 Park 등(2008)은 다시마 분말을 첨가한 매작과의 경우 다시마 분말 3%, 9% 첨가군은 대조군보다 지방의 산화를 지연시켰으나 다시마 분말 15% 첨가군에서는 오히려 산화를 촉진하는 것으로 나타났다고 보고하였다. 따라서 본 연구에서는 여러 가지 생리활성 효과가 높은 파래 분말을 첨가하여 매작과의 색깔, 전반적인 기호도 및 항산화 효과를 높이며, 현대인들의 기능성 식품으로서 새로운 매작과 제품 개발을 위해, 파래 분말(1~4%)을 첨가한 매작과를 제조한 후 품질 특성을 평가함으로써 제품 개발 및 실용화를 위한 기초 자료를 제공하고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험 재료

본 실험에 사용한 파래(*Enteromorpha intenzinialis*)는 완도산(2008년)으로 완도군 수산업협동조합에서 건조된 것(완도읍 인근 연안에서 채취하여 흐르는 수돗물로 충분히 세척한 후 진공동결건조기<Dura-Dry™ μP, FTS SYSTEM Inc. Kyoto, Japan>를 이용하여 수분함량을 6%정도 되도록 건조함)을 구입하여 blender로 분쇄한 후 40 mesh의 체로 내린 다음에 사용하였다. 밀가루는 시판하는 1등급 중력분(제일제당 찰밀가루)을 구입하여 100 mesh 체를 통과시켜 실험재료로 사용하였으며, 소금은 순도 99% 이상의 정제염(한주소금)을 사용하였다.

### 2. 매작과의 제조

실험에 사용된 매작과의 파래 분말 함유량은 예비실험을 거쳐 항산화성과 관능적 특성을 고려하여 총 가루분량의 0, 1, 2, 3, 4%로 결정하였다. 매작과는 <Table 1>과 같은 비율로 밀가루, 파래 분말과 소금을 물로 반죽하여 제조하였다. 밀가루와 파래 분말을 혼합하여 체로 친 후, 소금을 녹인 물을 넣고 수분이 고루 섞이게 하기 위하여 손으로 한 덩어리로 뭉친 후, 반죽기(TR-200, 한영기업)에서 2단으로 2분, 그리고 3단으로 2분 반죽하였다. 국수기계(Aryuk Co.

<Table 1> Formula of Maejkgwa made with *Enteromorpha intenzinialis* powder

Ingredients	Samples <sup>1)</sup>				
	Control	EIP-1%	EIP-2%	EIP-3%	EIP-4%
Wheat flour (g)	100	99	98	97	96
<i>Enteromorpha intenzinialis</i> powder (g)	0	1	2	3	4
Salt (g)	1	1	1	1	1
Water (%)	45	45	45	45	45

<sup>1)</sup>Control: no *Enteromorpha intenzinialis* powder  
 EIP-1%: 1% *Enteromorpha intenzinialis* powder added  
 EIP-2%: 2% *Enteromorpha intenzinialis* powder added  
 EIP-3%: 3% *Enteromorpha intenzinialis* powder added  
 EIP-4%: 4% *Enteromorpha intenzinialis* powder added

Seoul, Korea)를 이용하여 롤 간격 6 mm에서 2번 밀어 펴기 한 후에 2 mm에서 다시한 번 밀어 펴기 한 후 일정한 크기(50 mm×20 mm)로 잘라서 중앙에 칼집을 세로로 30 mm 한 번 넣었다. 성형된 반죽은 식용대두유를 튀김기(HEDF-3040, 대영산업)를 이용하여 145°C에서 5분간 튀긴 후 종이를 칸 체에 꺼내어 10분간 방치하여 기름을 뺀 후 30분간 실온에서 식히고 밀폐된 용기(Tupperware)에 넣어 밀봉하여 실험의 시료로 이용될 때까지 냉동고(-20 ±3°C)에 저장하며 실험에 사용하였다.

### 3. 실험방법

#### 1) 일반성분 분석

밀가루와 파래 분말의 일반성분은 AOAC법(1990)으로 측정하였다. 수분함량은 105°C 상압가열건조법, 조단백질은 미량 킬달법(micro Kjeldahl법), 조지방 함량은 Soxhlet 추출법, 회분은 550°C 전기로를 이용한 직접 회화법으로 측정하였다. 탄수화물은 시료 전체 무게(%)에서 수분, 회분, 조지방, 조단백질을 뺀 나머지 값을 %로 표시하였다. 모든 실험은 3회 이상 반복 실시하였다.

#### 2) 반죽의 밀도 및 pH 측정

매작과 반죽의 특성을 알아보기 위해 밀도와 pH를 측정하였다. 밀도는 50 mL 메스실린더에 증류수 30 mL을 넣은 후 5 g의 반죽을 넣었을 때 늘어난 높이, 즉 부피와 반죽의 무게로 구하였다(g/mL). pH는 비이커에 반죽 5 g과 증류수 45 mL을 넣고 충분히 균질화하여 여과(Whatman No. 2)한 여액을 pH meter(EA 920, Orion Research Inc., Indianapolis, USA)로 상온에서 측정하였다.

#### 3) 매작과의 퍼짐성 및 수분함량 측정

매작과의 퍼짐성(spread ratio)은 넓이에 대한 두께의 비로 나타낸 것으로 5회 반복 측정 후 평균값을 이용하였다(Kim & Cho 2009).

퍼짐성(spread ratio)

$$= \frac{\text{매작과 한 개에 대한 평균 넓이(mm/개)}}{\text{매작과 한 개에 대한 평균 두께(mm/개)}} \times 100$$

매작과의 수분함량(water content)은 AOAC법(1990)에 의하여 105°C에서 상압 가열건조하여 측정하였다.

4) 매작과의 부피측정

매작과의 부피는 종자치환법으로 각 시료의 부피를 5회 반복 측정 후 대조군을 기준으로 각 시료의 부피를 비율로 계산하였다.

5) 매작과의 색도 측정

매작과의 색도 측정은 색차계(Chromater CR-200, Minolta, Tokyo, Japan)로 측정하여 밝기(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)값을 5회 반복 측정하고 그 평균값으로 나타내었다. 이때 사용되는 표준백색판(standard plate)은 L값 96.95, a값 -0.03, b값 1.42 이었다.

6) 매작과의 Texture 특성

매작과의 조직감은 Rheometer(Sun compact 100, Sun Scientific, Tokyo, Japan)를 사용하여 측정하였다. 기기의 측정조건은 option TPA(texture profile analysis), pre-test speed 5.0 mm/sec, test speed 0.5 mm/sec, post-test speed 10.0 mm/sec, strain 75.0%로 setting 하였다. 파래 매작과를 1개씩 platform에 올려놓고 직경 20 mm의 원형 probe plunger를 사용하여 5회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 시료를 압착했을 때 얻어지는 force distance curve로부터 시료의 TPA를 computer로 분석하여 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness), 깨짐성(brittleness), 부착성(adhesiveness)을 측정하였다.

7) 매작과의 관능검사

파래 매작과의 관능검사는 식품영양학과 대학원생 20명을 관능평가요원으로 선정하여, 실험 목적과 관능적 품질 요소를 잘 인식하도록 사전 교육을 시킨 후, 실시하였다. 각 시료는 무작위로 조합된 3자리 숫자가 주어졌으며, 동일 크기(2×5 1 cm)로 자른 후 흰색 접시에 담아 제공하였다. 한 개의 시료를 평가 후 반드시 생수로 입안을 행구고 다른 시료를 평가하도록 하였다. 측정 항목은 외관(Appearance), 색(Color), 향(Flavor), 단단한 정도(Hardness), 바삭함(Crispness), 단맛(Sweetness), 전체적인 기호도(Overall acceptability)에 대하여 5점 척도를 이용하여 5점은 '대단히 좋아한다', 3점은 '보통이다', 1점은 '대단히 싫어한다'로 표시하도록 하였다.

4. 통계처리

매작과의 관능검사와 기계적 검사의 측정결과는 분산분석, 다중범위검정(Duncan's multiple test)에 의해 유의성 검정을 하였으며 모든 통계자료는 SPSS 통계 package를 이용하여 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반성분

실험에 사용한 밀가루와 파래 분말에 대한 일반성분 분석 결과는 <Table 2>와 같다. 파래 분말의 수분 함량은 6.04%, 조단백질은 28.25%, 조지방질은 1.94%, 회분은 24.09%, 탄수화물 39.68%이었으며, 밀가루의 수분 함량은 12.55%, 조단백질은 10.75%, 조지방질은 1.21%, 회분은 0.68%, 탄수화물은 74.81%이었다.

2. 반죽의 밀도 및 pH

파래 분말의 첨가량을 달리하여 첨가한 매작과 반죽의 밀도와 pH를 측정한 결과는 <Table 3>과 같다. 밀도는 반죽의 팽창정도를 나타내며 완성된 매작과의 색깔에 영향을 미칠 수 있다. 밀도가 낮으면 매작과가 딱딱하여 기호도가 감소되는 반면, 높으면 쉽게 부서지는 성질을 나타낸다(Kim & Cho 2009). 파래 분말 첨가 매작과의 밀도는 대조군이 1.25 g/mL였으며, 파래 매작과는 1.22~1.28 g/mL의 범위를 나타내어, 파래 분말의 첨가량에 따른 2%와 4%첨가군의 밀도는 유의적인 차이를 보였다. 다시마 분말을 첨가한 쿠키의 품질 특성에서 다시마 분말의 함량이 많아질수록 쿠키의 밀도가 낮아진다는 결과(Cho 등 2006) 및 Kim & Cho (2009)의 새우 분말의 비율을 달리하여 제조한 매작과의 품질 특성 연구에서 새우 분말의 함량이 많아질수록 매작과의 밀도가 낮아진다는 결과와 비슷한 경향을 나타내 파래 분말이 반죽의 밀도에 영향을 미치는 것으로 사료되었다.

매작과 반죽의 pH는 대조군이 6.62이었으며 파래 분말을 첨가한 매작과는 6.60~6.75 범위를 나타냈다. 매작과 반죽의 pH는 파래 분말 1%와 2% 첨가군이 대조군 보다 유의적으로 높은 수치를 나타내었으나 파래 분말 첨가량이 증가될

<Table 2> Proximate composition of *Enteromorpha intestinalis* powder and wheat flour (%)

Characteristics	Samples	
	Wheat flour	<i>Enteromorpha intestinalis</i> powder
Moisture	12.55±1.01	6.04±0.32
Crude protein	10.75±1.02	28.25±1.21
Crude lipid	1.21±0.41	1.94±0.11
Crude ash	0.68±0.22	24.09±1.03
Carbohydrate	74.81±1.15	39.68±1.24

Values are Means±SD

<Table 3> Density and pH values of *Maejalgwa* batter using *Enteromorpha intestinalis* powder

Properties	Samples <sup>1)</sup>					F-value
	Control	EIP-1%	EIP-2%	EIP-3%	EIP-4%	
Density (g/mL)	1.25±0.02 <sup>ab</sup>	1.27±0.11 <sup>ab</sup>	1.28±0.01 <sup>a</sup>	1.25±0.22 <sup>ab</sup>	1.22±0.21 <sup>b</sup>	0.642
pH	6.62±0.15 <sup>c</sup>	6.75±0.31 <sup>a</sup>	6.73±0.11 <sup>a</sup>	6.69±0.21 <sup>b</sup>	6.60±0.01 <sup>c</sup>	20.53 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup>Samples are same as in Table 1.

<sup>a-c</sup>: Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05)

<sup>\*\*\*</sup>p<.001

<Table 4> Spread ratio, water content and volume of *Maejalgwa* made with *Enteromorpha intestinalis* powder

Properties	Samples <sup>1)</sup>					F-value
	Control	EIP-1%	EIP-2%	EIP-3%	EIP-4%	
Spread ratio (%)	9.43±0.01 <sup>d</sup>	9.52±0.03 <sup>cd</sup>	9.71±0.02 <sup>c</sup>	9.86±0.03 <sup>b</sup>	9.95±0.01 <sup>a</sup>	9.57 <sup>***</sup>
Water content (%)	3.33±0.01 <sup>d</sup>	4.54±0.01 <sup>c</sup>	5.28±0.03 <sup>b</sup>	5.77±1.02 <sup>ab</sup>	5.96±1.01 <sup>a</sup>	5.29 <sup>**</sup>
Volume (cm <sup>3</sup> )	18.30 <sup>c</sup>	19.24 <sup>b</sup>	19.48 <sup>ab</sup>	19.53 <sup>a</sup>	19.58 <sup>a</sup>	19.47 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup>Samples are same as in Table 1.

<sup>a-c</sup>: Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05)

<sup>\*\*\*</sup>p<.01, <sup>\*\*</sup>p<.001

수록 pH 값이 낮게 나타나 유의한 차이가 있었다. Kim & Cho(2009)는 새우 매작과의 품질 평가에서 매작과 반죽의 pH는 매작과의 향이나 색도에 영향을 미쳐 기호도에 영향을 줄 수 있다고 보고한 바 있는데, 본 연구에서도 매작과 반죽의 pH는 매작과의 외관의 색과 향기에 영향을 줄 수 있을 것으로 여겨진다.

### 3. 매작과의 퍼짐성, 수분 함량 및 부피

파래 분말을 첨가한 매작과의 완성 후 직경과 매작과의 높이의 비를 통하여 퍼짐성, 수분함량, 부피를 분석한 결과는 <Table 4>와 같다. 퍼짐성은 반죽이 중력적인 유동성에 의해 팽창하기 시작하여 반죽 내 단백질 글루텐의 유리 전이로 연속적 상태가 되어 반죽의 유동성이 중단될 때까지 일어나게 되는데, 반죽의 중력은 일정하므로 반죽 점성에 의해 퍼짐성이 조절된다. 따라서 당이 반죽 내 물에 용해되어 어느 정도의 점성을 가짐으로써 가능한데, 당의 용해성과 보습성이 매우 낮아서 반죽의 건조도가 매우 높아짐에 따라 유동에 필요한 일정한 점도를 가지지 못하면 퍼짐성이 작아지게 된다(Cho 등 2006).

파래 분말을 첨가한 매작과의 퍼짐성은 파래 분말 첨가량이 증가될수록 대조군에 비해 증가되는 경향을 나타내었다. 대조군과 파래 분말 1% 첨가 매작과의 퍼짐성이 각각 9.43, 9.52로 나타났고, 2% 첨가군이 9.71, 3% 첨가군은 9.86으로 나타나 이들은 대조군보다 유의적으로 많았다. Lim (2008)은 파래 분말 첨가 쿠키의 퍼짐성을 측정한 결과, 대조군에 비해 파래 분말 첨가량이 증가함에 따라 점차 증가하였다고 보고하여 본 결과와 비슷하였다. 이는 파래에 다량으로 함유된 점질 다당류에 의한 점성 증가가 퍼짐성 증가의 원인으로 작용하였을 것으로 사료된다. 매작과의 수분 함량은 대조군은 3.33%로 가장 낮았고, 파래 분말 첨가량

이 증가될수록 유의적으로 높게 나타났는데, 이러한 결과는 파래 분말을 첨가함으로써 매작과의 저장성 향상 및 노화 지연 효과가 있을 것으로 여겨진다. Kim & Choi(2008b)는 허브 추출물을 첨가하여 매작과를 제조한 후 수분 함량을 측정했을 때 허브 추출물의 첨가 농도가 증가할수록 수분 함량은 유의적으로 증가하는 경향을 보였다고 보고하여 본 결과와 비슷하였다. 매작과의 부피는 대조군 18.30, 파래 분말 1% 첨가군 19.24, 파래 분말 2% 첨가군 19.48, 파래 분말 3% 첨가군 19.53, 파래 분말 4% 첨가군 19.58로 나타나 대조군에 비해 파래 분말을 첨가한 매작과의 부피가 더 많이 증가되는 것으로 나타났다. 파래 분말 첨가량이 많아질수록 부피가 증가하는 이유는 Kim & Cho (2009)의 연구에서 보고하였듯이 밀가루가 파래 분말에 의해 대체됨에 따른 글루텐의 형성 방해 효과에 의한 영향이라고 사료된다.

### 4. 매작과의 색도

파래 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 매작과의 색도를 측정한 결과는 <Table 5>와 같다.

매작과의 밝은 정도를 나타내는 L값은 파래 분말을 첨가하지 않은 대조군이 파래 분말을 첨가한 매작과에 비하여 높았고, 첨가량이 증가함에 따라 점차 감소하는 경향을 보여 파래 분말 4%첨가 매작과가 53.31로 가장 낮은 값을 나타내었다. 매작과의 적색도를 나타내는 a값은 파래 분말의 첨가량이 증가할수록 낮은 값을 나타내었다. 또한 매작과의 황색도를 나타내는 b값은 적색도와 유사한 경향으로 대조군이 27.80으로 가장 높게 나타났으며, 각 시료간에 유의하게 감소하는 경향을 보였다. 해조류의 색은 주로 엽록소와 카로티노이드에서 비롯되며 녹조류에서는 클로로필, 잔토펜, 카로틴계 색소에 의해서 독특한 색을 나타내는데(Do 등 1994), 이러한 매작과의 색차는 파래 자체에서 유래되는 색소 성분

<Table 5> Color parameters of *Maejakgwa* made with *Enteromorpha intestinalis* powder

Properties	Samples <sup>1)</sup>					F-value
	Control	EIP-1%	EIP-2%	EIP-3%	EIP-4%	
L	75.90±1.11 <sup>a</sup>	71.10±0.11 <sup>ab</sup>	67.95±1.05 <sup>b</sup>	64.51±0.43 <sup>b</sup>	53.31±0.42 <sup>c</sup>	101.1 <sup>***</sup>
a	1.35±1.01 <sup>c</sup>	1.32±1.21 <sup>b</sup>	1.30±0.41 <sup>b</sup>	1.28±0.31 <sup>bc</sup>	1.20±0.13 <sup>a</sup>	10.5 <sup>***</sup>
b	27.80±1.20 <sup>a</sup>	25.32±1.30 <sup>a</sup>	23.35±1.12 <sup>b</sup>	18.53±0.13 <sup>c</sup>	11.75±1.25 <sup>d</sup>	120.5 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup>Samples are same as in Table 1.

<sup>a-d</sup>: Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05)

<sup>\*\*\*</sup>p<.001

<Table 6> Textural properties of *Maejakgwa* made with *Enteromorpha intestinalis* powder

Properties	Samples <sup>1)</sup>					F-value
	Control	EIP-1%	EIP-2%	EIP-3%	EIP-4%	
Hardness (kg/cm <sup>2</sup> )	204.67±2.12 <sup>d</sup>	351.12±2.32 <sup>c</sup>	422.52±3.12 <sup>b</sup>	428.56±4.10 <sup>b</sup>	437.21±1.12 <sup>a</sup>	10.14 <sup>**</sup>
Cohesiveness (g)	22.55±8.02 <sup>b</sup>	32.45±6.15 <sup>ab</sup>	38.12±7.25 <sup>a</sup>	40.01±4.23 <sup>a</sup>	48.22±1.21 <sup>a</sup>	5.31 <sup>*</sup>
Springiness (%)	15.22±3.30 <sup>c</sup>	16.51±3.21 <sup>c</sup>	23.31±2.11 <sup>b</sup>	25.29±2.60 <sup>b</sup>	28.24±1.23 <sup>a</sup>	8.54 <sup>**</sup>
Chewiness (%)	185.30±1.21 <sup>c</sup>	274.22±1.10 <sup>b</sup>	254.32±3.12 <sup>b</sup>	288.51±2.02 <sup>b</sup>	522.21±3.34 <sup>a</sup>	15.27 <sup>**</sup>
Brittleness (g)	2857±11.01 <sup>b</sup>	4515±12.13 <sup>ab</sup>	4728±13.12 <sup>ab</sup>	4325±10.21 <sup>ab</sup>	6652±11.02 <sup>a</sup>	4.16 <sup>**</sup>

<sup>1)</sup>Samples are same as in Table 1.

<sup>a-d</sup>: Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05)

\*p<0.05, \*\*p<.01

에 의한 영향이 큰 부분으로 작용한다고 볼 수 있다(Lee & Yoon 2008; Kim & Park 2008; Kim & Cho 2009). 또한 파래 분말 첨가로 단백질 함량 증가에 따른 영향을 받은 것으로도 보여진다(Lim 2008). 한편, Kim & Choi(2008a)는 허브 추출물을 첨가한 매작과의 색도를 측정된 결과, 허브 추출물의 첨가 농도가 증가할수록 색깔이 점점 어두워져 명도는 유의적으로 감소하는 경향을 나타냈고, 적색도는 허브 추출물의 첨가량이 증가할수록 초록색을 나타내는 것으로 보여, 유의적으로 감소하였으나, 황색도는 높게 나타났다고 보고하였다. Lee & Koh(2002)는 감가루 매작과의 색도 변화를 조사한 결과, 적색도(a값)가 현저히 감소하여 명도(L값)도 떨어진다고 보고하였다.

5. 매작과의 조직감

파래 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 매작과의 조직감(texture)을 측정된 결과는 <Table 6>에 나타난 바와 같다. 매작과의 경도는 첨가되는 재료에 따라 달라지는 경향을 보이는데(Lee 등 2006) 경도의 높고 낮음은 매작과 속의 수분 존재와 관련이 있다고 보고된 바 있다(Park 등 2005). 매작과의 경도(hardness)는 대조군에 비해 파래 분말을 첨가한 매작과가 유의하게 높게 평가되었으며, 파래 분말 첨가량이 증가될수록 경도가 높아지는 경향을 보였다. Kim & Cho(2009)는 새우 분말을 첨가하여 매작과의 경도를 측정된 결과, 새우 분말 첨가 수준이 증가될수록 대조군보다 경도가 높게 나타났다고 보고한 바 있어 본 결과와 비슷하였다. 한편, Chung 등(2008)은 견과종실류를 첨가한 매작과의 경도는 대조군보다 첨가군에서 유의적으로 작은 값을 나타냈는데, 이는 밀가루의 일부가 견과종실류로 대체됨으로

써 밀가루의 글루텐 성분이 희석되었고 견과종실류에 함유되어 있는 지방성분이 글루텐의 성장을 방해하였기 때문이라고 보고한 바 있어서 차이를 보였다. 응집성(cohesiveness)은 파래 분말을 첨가할수록 증가하는 경향을 보였으며 대조군과 파래 분말 1% 첨가 매작과가 비슷한 경향을 나타냈으며, 파래 분말 2% 이상일 경우 매작과간의 유의한 차이가 없었다. 탄력성(springiness)은 대조군과 파래 분말 1% 첨가 매작과가 비슷한 경향을 보였으며 파래 분말 첨가량이 증가될수록 높게 나타났다. 씹힘성(chewiness)은 파래 분말 1~3% 첨가 매작과 간에는 유의한 차이가 없었으며 4% 첨가 매작과가 가장 높은 값을 나타냈다. 파쇄성은(brittleness)은 씹힘성과 유사하게 파래 분말 1~3% 첨가 매작과는 대조군과 유의한 차이가 없었으며 4% 첨가 매작과는 크게 증가되는 것으로 나타났다.

6. 매작과의 관능검사

파래 분말 첨가 매작과의 관능검사 결과는 <Table 7>과 같다. 매작과의 외관은 대조군에 비해 파래 분말 첨가 2% 매작과(3.15±1.02)에서 높은 점수를 얻었고, 반면 4% 첨가 매작과(2.04±1.01)에서는 낮은 점수를 얻었다. 바람직한 색(color)은 파래 분말 첨가 2% 매작과가 3.38±1.31로 가장 높게 평가되었으며 그 다음 파래 분말 3% 첨가 3.15±1.20, 파래 분말 1% 첨가 3.05±1.23, 대조군 2.92±1.02, 그리고 파래 분말 4% 첨가 2.57±1.02 순으로 평가되었다. 매작과의 향은 대조군에 비해 파래 분말 첨가군이 높게 나타났는데, 3%와 4% 첨가군은 유의차가 없었다. 단단한 정도는 파래 분말 첨가량이 증가할수록 높아지는 것으로 평가되었다. 바삭함은 선호도에 가장 높은 상관도를 나타내어 매작과가

<Table 7> Consumer acceptability score for *Maejagwa* made with *Enteromorpha intestinalis* powder

Properties	Samples <sup>1)</sup>					F-value
	Control	EIP-1%	EIP-2%	EIP-3%	EIP-4%	
Appearance	2.28±1.10 <sup>cd</sup>	2.57±1.01 <sup>c</sup>	3.15±1.02 <sup>a</sup>	2.85±1.10 <sup>b</sup>	2.04±1.01 <sup>d</sup>	2.15**
Color	2.92±1.02 <sup>c</sup>	3.05±1.23 <sup>bc</sup>	3.38±1.31 <sup>a</sup>	3.15±1.20 <sup>b</sup>	2.57±1.02 <sup>c</sup>	2.78**
Falvor	1.43±1.01 <sup>d</sup>	2.41±1.12 <sup>c</sup>	2.56±1.01 <sup>b</sup>	2.59±1.22 <sup>a</sup>	2.63±1.01 <sup>a</sup>	3.11**
Hardness	1.37±1.05 <sup>d</sup>	2.18±1.22 <sup>c</sup>	2.66±1.03 <sup>b</sup>	2.76±1.21 <sup>a</sup>	2.80±1.32 <sup>a</sup>	4.34**
Crispness	1.26±1.21 <sup>e</sup>	2.19±1.31 <sup>b</sup>	2.22±1.32 <sup>b</sup>	3.12±1.21 <sup>a</sup>	3.22±1.33 <sup>a</sup>	3.18**
Sweetness	2.35±0.22 <sup>c</sup>	3.14±1.34 <sup>a</sup>	3.11±1.12 <sup>a</sup>	2.82±0.32 <sup>b</sup>	2.25±0.11 <sup>d</sup>	6.63***
Overall acceptability	3.06±0.13 <sup>c</sup>	3.36±1.15 <sup>bc</sup>	3.43±1.32 <sup>b</sup>	3.63±1.42 <sup>a</sup>	2.87±0.11 <sup>d</sup>	5.25***

<sup>1)</sup>Samples are same as in Table 1.

<sup>a-d</sup>: Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05)

\*\*\*p<.01, \*\*p<.001

바삭할수록 품질 선호도가 높다고 보고 된 바 있는데(Lee & Koh 2002), 본 결과에서 바삭함 역시 파래 분말의 첨가량이 증가할수록 바삭한 성질이 상대적으로 높게 나타났다. 단맛은 파래 분말의 첨가량이 증가할수록 낮았으며, 파래 분말의 첨가량이 가장 많은 4% 첨가 매작과가 가장 쓰다고 평가되어 파래 분말이 매작과의 단맛을 감소시키는 것을 확인할 수 있었다.

매작과의 품질에 대한 전체적인 기호도는 파래 분말 3% 첨가 매작과가 3.63으로 가장 높게 평가되었고, 다음으로 파래 분말 2% 첨가 매작과가 높은 점수를 나타내었으나, 파래 분말 4% 첨가 매작과는 대조군보다 더 낮았다. Kim & Choi(2008a)는 허브 추출물 첨가 매작과의 품질 특성의 경우 외관, 색, 조직감 및 전체적인 기호도에서는 로즈마리 2% 첨가군이 유의적으로 가장 높은 선호도를 보였고, 허브 추출물의 첨가 농도가 증가할수록 낮은 점수를 얻었다고 보고하였다. 본 연구의 결과에서는 파래 분말 3% 첨가 매작과의 경우 전체적인 기호도가 가장 높게 평가되었다.

## V. 요약 및 결론

현대인들의 건강을 고려한 기능성 매작과 제품 개발을 위한 기초연구로, 파래 분말을 첨가한 매작과를 제조하여 품질특성을 평가하였다. 매작과의 밀도는 파래 분말 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였으며, pH는 6.60~6.75의 범위로 파래 분말 4% 첨가 매작과가 가장 낮았으며 각 시료간의 유의한 차이가 있었다. 퍼짐성은 대조군보다 파래 분말을 첨가한 매작과가 유의적으로 높았다. 수분함량은 파래 분말을 첨가할수록 유의적으로 높아졌으며, 부피는 파래 분말을 첨가할수록 증가하였다. 매작과의 색도는 명도(L값)의 경우 파래 분말 첨가량에 따라 유의하게 감소하였으며 적색도(a값)는 파래 분말 첨가량이 증가할수록 낮은 값을 나타내었다. 황색도(b값)는 적색도와 유사한 경향으로 대조군이 가장 높게 나타났으며 각 시료간에 유의하게 감소하였다. 매작과의 경도(hardness)는 대조군에 비해 파래 분말 첨가군이 유의하게 높게 나타났으며, 응집성(cohesivness)은 파래

분말을 첨가할수록 증가하는 경향을 보였고 파래 분말 2% 이상일 경우 매작과간의 유의한 차이가 없었다. 탄력성(springiness), 씹힘성(chewiness) 및 파쇄성(brittleness)은 파래 분말 첨가량이 증가할수록 높은 값을 나타냈다. 관능검사 결과 전체적인 기호도는 파래 분말 3% 첨가 매작과가 가장 높게 평가되었다. 이상의 결과를 종합하여 볼 때 파래 분말의 첨가는 현대인의 입맛에도 적절하다고 사료되며, 기능성 매작과 제품 개발을 위해 파래 분말을 첨가하여 매작과를 제조할 경우 파래 분말의 양은 밀가루의 3%를 첨가하는 것이 색, 맛, 조직감, 전체적인 기호도 등의 조건을 가장 잘 만족시키는 것으로 여겨진다.

### ■ 참고문헌

강인희. 1997. 매작과 한국의 떡과 과자, 대한교과서. 서울. pp 319-321

해양수산부. 2001. 새로운 해조류 양식: 매생이·가시파래. 해양수산부. pp 4-10

Alleem AA. 1970. Potential bioassay of natural seawaters and influences of certain trace elements on the growth of phytoplankton organisms. Helgolander Wiss Meeresunters, 20(2):229-235

AOAC. 1990. Official methods of analysis. 13th ed. Association of official analytical chemists. Washington DC, USA

Baek SH, Kang KH, Choe SN. 1996. Effects of seaweeds added in preparation of tofu. Korean J Food & Nutr, 9(4):529-535

Baik EY, Lee HS, Lee KS, Lee JW, Kim HR, Cho MS, Kim KO. 2007. Physicochemical and sensory characteristics of Gangjung containing sorbitol during storage. Korean Soc Food Culture, 22(1):115-126

Cha K, Song Y. 2006. Effect of the cellulose on Yackwa quality. Korean J of Human Ecology, 9(1):67-73

Cho DM, Kim DS, Lee DS, Kim HR, Pyeun JH. 1995. Trace components and functional saccharides in marine algae. J Korean Fish Soc, 28(3):270-278

Cho HS, Park BH, Kim KH, Kim HA. 2006. Antioxidative effect and quality characteristics of cookies made with *sea tangle*

- powder. Korean Soc Food Culture, 21(5):541-549
- Cho KL, Lee DS. 1990. Antitumor effect and immunology activity of seaweeds toward sarcoma-180. J Korean Soc Food Nutr, 23(3):345-352
- Cho MZ. 2006. The characteristics of soybean dasik in addition of black pigmented rice. Korean J Food Nutr, 19(1):58-61
- Choi JH, Kim IS, Kim JI, Yoon TH. 1992. Studies on antiaging action of brown algae (*Undaria pinnatifida*). J Kor Fish Soc, 25(2):181-188
- Chung HJ, Kim SJ, Baek JE, Sung DK, Song HY, Lee JY, Kim GH. 2008. Studies on the quality characteristics and shelf-life of Maejackwa containing nuts and seeds prepared by baking method. Korean J Food Cookery Sci, 24(6):811-817
- Do JR, Koo JG, Kim DS, Jo JH, Jo KS. 1994. Studies on the processing conditions of seasoned kelp products. J Korean Fish Soc, 27(1):27-32
- Hong JS, Kwon YJ, Kim YH, Kim MK, Park IW, Kang KH. 1991. Fatty acid composition of *Miyeok* (*Undaria pinnatifida*) and *Pare* (*Enteromorpha compressa*). J Korean Soc Food Nutr, 20(3):376-380
- Kim KS, Choi SY. 2008a. Quality characteristics of *Maejakgw*as with added herb extracts. Korean J Food & Nutr, 21(3):312-319
- Kim KS, Choi SY. 2008b. The effect of herbs on storage characteristics of *Maejakgw*as. Korean J Food & Nutr, 21(3):320-327
- Kim GS, Park GS. 2008. Quality characteristics of cookies prepared with lotus powder. Korean J Food Cookery Sci, 24(3):398-404
- Kim KH, Cho HS. 2009. Assessment of quality characteristics of *Maejakgw*as prepared with shrimp powder as a snack served to kindergarteners. J East Asian Soc Dietary Life, 19(3):401-408
- Kim SJ, Han YS. 1998. Effect of green laver on the extraction of shelf-life of *Muk*. Korean J Soc Food Sci, 14(2):119-123
- Lee HH, Koh BK. 2002. Sensory Characteristics of Mae-jak-gwa with persimmon powder. Korean J Soc Food Cookery Sci, 18(2):216-224
- Lee JY, Ju JC, Park HJ, Heu ES, Choi SY, Shin JH. 2006. Quality characteristics of cookies with bamboo leaves powder. Korean J Food & Nutr, 19(1):1-7
- Lee JH, Yoon SJ. 2008. Quality characteristics of *sulgidduk* prepared with different amounts of green laver powder. Korean J Food Cookery Sci, 24(1):39-45
- Lee YS, Kim DS, Ryu BH. 1992. Antitumor and immunomodulating effects of seaweeds toward sarcoma-180 cell. J Korean Soc Food Nutr, 21(5): 544-550
- Lim EJ. 2008. Quality characteristics of cookies with added *Enteromorpha intestinalis*. Korean J Food & Nutr, 21(3):300-305
- Lim EJ, Lee YH, Huh CO, Kwon SH, Kim JY, Han YB. 2007. Rheological properties of bread dough added with *Enteromorpha intestinalis*. Korean J Food Sci Technol, 39(6):652-657
- Mun SI 2003 A study of garlic-Yackwa development. 1. Quality characteristics of garlic-Yackwa substituted with different amounts of garlic juice. J Korean Soc Food Sci Nutr, 32(11):1251-1259
- Park BH, Cho HS, Kim DH. 2005. Antioxidative effects of solvent extracts of *Lycii fructus* powder (LFP) and *Maejakgw*a made with LFP. J Korean Soc Food Sci Nutr, 34(11):1314-1319
- Park BH, Cho HS, Kim KH, Kim SS, Kim HA. 2008. The oxidative stability of solvent extracts of sea tangle powder (STP) and *Maejakgw*a made with STP. Korean J Food Cookery Sci, 24(4):452-459
- Park JN, Kweon SY, Kim JG, Han IJ, Song BS, Kim JH, Byun MW, Lee JW. 2008. Effect of green tea powder on the quality characteristics of Yackwa (Korean fried rice cake). Korean J Food Preserv, 15(1):37-42
- Scheuer PJ. 1978. Marine natural products. Academic Press. New York, USA. p 251
- Usui T, Miauno T. 1980. Isolation of highly fucoidan from *eisenia* bicycles and its anticoagulant and antioxidant activities. Agric Biol Chem, 44(8):1121-1128

---

2010년 5월 28일 신규논문접수, 7월 8일 수정논문접수, 8월 11일 수정논문접수, 8월 12일 채택