Korean J. Food Preserv.
Vol. 17, No. 6. pp. 814-819, December 2010

사단법인 한국식품저장유통학회
THE KOREAN SOCIETY OF FOOD PRESERVATION

만두피 제조시 파래 분말 첨가가 품질에 미치는 영향

박복희[1] · 주성미[2] · 조희숙[1†]
[1]목포대학교 식품영양학과, [2]목포과학대학 호텔조리영양과

Effect of *Enteromorpha intenstinalis* Powder Addition in the Quality of Dumpling Shell

Bock-Hee Park[1], Sung-Mee Ju[2] and Hee-Sook Cho[1†]
[1]*Department of Food & Nutrition, Mokpo National University, Muan 534-729, Korea*
[2]*Department of Hotel Culinary Art & Food Nutrition, Mokpo Science College, Mokpo 530-730, Korea*

Abstract

We investigated quality changes in dumpling shells prepared using various concentrations of *Enteromorpha intestinalis* powder(EIP). Dumpling shells were prepared by addition of 0%, 3%, 5%, 7%, and 9%(all w/w) EIP to the flour used in the basic formulation. The gelatinization temperature of the EIP-wheat flour composite increased whereas initial viscosity at 95℃, viscosity at 95℃ after 15 min, and maximum viscosity, all fell with increasing EIP content, as measured by amylography. In addition, the Hunter's color L, a, and b values decreased significantly with increasing amounts of EIP. All of cooked weight, cooked volume, and water absorption of dumpling shells prepared with EIP were significantly greater than control values. In terms of textural characteristics, addition of EIP increased hardness, springiness, and chewiness, but decreased adhesiveness and cohesiveness. Sensory evaluation showed that dumpling shells prepared with 5% (w/w) EIP were preferred.

Key words : dumpling shell, *Enteromorpha intenstinalis* powder, quality

서 론

오늘날 사회구조의 변모에 따라 맞벌이 부부가 늘어나면서 간편화를 추구하는 경향이 고조되고 있으며, 산업화에 따른 경제성장과 여성들의 사회참여 증가 등은 생활양식의 변화를 초래하고 식문화는 점차 고급화, 다양화되어가고 있다. 또한 외식 횟수가 증가하면서 외식산업이 활성화되고 가공식품의 수요가 증가하는 특징을 보이고 있다(1). 특히 우리나라에서 냉동가공식품 및 패스트푸드의 시장규모는 2000년을 기준으로 20조원 이상으로 보고 있으며, 앞으로도 그 수요가 더욱 늘어날 전망인데, 이 중 50% 이상의 시장을 밀가루 및 그 가공품이 차지하고 있다(2).

만두는 우리나라 주식류의 한 종류로 하루 세끼의 식사 중 주로 점심이나 저녁에 식사대용으로 먹기도 하지만 간식으로 혹은 별식으로 남녀노소를 구분하지 않고 즐겨 이용되고 있는 음식이며, 한국인의 식습관에 가장 적합한 특징으로 원료 및 형태에 따라 다양한 제품의 구현이 가능하기 때문에 향후 지속적인 성장이 가능한 품목군으로 평가되고 있다(3). 만두는 2006년 매출규모가 2010억(4)에 이르며, 가정에서도 간편 영양식으로 선호하며 단체급식에서도 자주 제공되는 음식 중의 하나(5)로 선호도가 급격히 증가되는 추세이다. 그러나 만두는 냉동상태에서 유통, 보존해야 하며, 만두피는 반죽하는 방법, 시간, 날짜 및 습도 등에 크게 영향을 받기 때문에 만두피에 대한 다양한 연구, 개발의 필요성이 제시된 바 있다(1,2,6,7).

파래(*Enteromorpha intenstinalis*)는 녹조류에 속하는 해조류로 독특한 맛과 향을 지녀 예로부터 널리 식용되어 왔으며, 우리나라 전 연안에 분포하며 특히 전라남도 지방에서 많이 산출된다(8). 파래에는 육상생물에 비하여 비타민 및 무기질 성분의 함량이 높은데, 그 중에서 마그네슘, 칼슘, 요오드, 철 등의 필수 미량원소가 함유되어 건강식품

†Corresponding author. E-mail : hscho61@hanmail.net,
Phone : 82-61-450-6446, Fax : 82-61-450-2529

으로 많이 이용되고 있다(9). 파래에 함유된 다당류는 그 특성이 독특하여 생리활성이 강한 물질로 알려져 있으며(10) 면역활성, 항종양 활성, 항균효과, 항암 및 항산화효과가 있는 것으로 보고되었다(11-15). 최근에는 파래에 대한 영양학적 효과, 면역, 신경 및 내분비계의 생리적인 효능이 인정되어(16,17) 파래의 수요가 증가되는 추세이다. 국내에서 보고된 파래의 식품 가공 관련 연구에는 파래 첨가 묵의 저장성(18), 빵 반죽의 물성(19), 쿠키(20), 설기떡(8,21), 두부(22)의 저장성과 품질특성이 보고된 바 있지만, 조리에 유용하게 활용되고 있지는 않아 파래를 이용한 건강기능성 식품 소재로서의 활용이 아직 미흡한 실정이다.

이에 본 연구에서는 파래가 갖는 우수한 생리기능을 활용하고자 파래 분말을 첨가하여 만두피를 제조하고 물리적 품질특성을 평가하여 영양 및 기호적으로 우수한 파래 만두피 개발과 파래 이용의 효율성 증대를 모색하고자 한다.

재료 및 방법

재 료

본 실험에서 파래 분말 첨가 만두피를 제조하기 위하여 밀가루는 제면용(중력분, (주) 대한제분)을 사용하였고, 소금은 순도 95% 이상의 정제염(한주소금)을 사용하였으며, 파래 분말은 (주)정신물산(완도산)을 구입하여 blender로 분쇄하여 40 mesh의 체로 내린 후 사용하였다.

일반성분 분석

밀가루와 파래 분말의 일반성분은 AOAC법(23)으로 측정하였다. 수분함량은 105℃ 상압가열건조법, 조단백질은 micro-Kjeldahl법, 조지방 함량은 Soxhlet 추출법, 회분은 전기로 온도 550℃에서 회화시켜 직접 회화법으로 측정하였다.

만두피의 제조

파래 분말의 첨가비율을 달리하여 제조한 만두피의 품질을 평가하기 위하여, 예비실험에 의한 관능평가를 실시한 후 Table 1과 같이 기본 배합성분 및 양으로 제조하였다. 만두피 반죽은 가루 100 g에 소금 2 g, 물 40 g을 넣어 반죽 한 후 상온에서 30분간 숙성시킨 뒤 가정용 국수제조기(아륙산업사)를 사용하여 두께 1.0 mm, 직경 5 cm의 원형 만두피를 제조하였다.

아밀로그래프에 의한 점도 특성

Amylograph에 의한 시료의 호화양상 측정은 Brabender Micro Visco-Amylograph를 사용하여 Park과 Cho(24)의 방법에 따라 측정하였다. 시료 65 g(14% mb.)에 증류수 450 mL를 가한 현탁액을 amylograph 호화 용기에 넣고, 30℃에서 95℃까지 1.5℃/min로 호화시킨 후 95℃에서 15분간 유지시켜 호화개시온도, 최고점도, 95℃에서의 점도, 95℃에서 15분 후의 점도 등을 계산하였다.

Table 1. Formula of Dumpling shell with varied levels of *Enteromorpha intenstinalis* powder

(g)

Ingredients	Sample[1)]				
	Control	E-3%	E-5%	E-7%	E-9%
Flour	100	97	95	93	91
Enteromorpha intenstinalis powder	0	3	5	7	9
Sallt	2	2	2	2	2
Water	40	40	40	40	40

[1)]Control : 0% *Enteromorpha intenstinalis* powder added.
E-3% : 3% *Enteromorpha intenstinalis* powder added.
E-5% : 5% *Enteromorpha intenstinalis* powder added.
E-7% : 7% *Enteromorpha intenstinalis* powder added.
E-9% : 9% *Enteromorpha intenstinalis* powder added.

만두피의 조리특성

만두피의 조리 시 변화는 Pyun 등(6)의 방법으로 분석하였다. 중량 변화는 만두피 50 g을 끓는물 400 mL에 넣고 3분간 삶은 후 30초간 냉수에서 냉각시키고 3분간 물을 뺀 뒤 만두피의 무게를 측정하였다. 만두피의 수분 흡수율은 조리 후 만두피의 중량에서 생만두피의 중량을 빼고 다시 생만두피의 중량으로 나눈 후 100을 곱하여 계산하였다. 삶은 만두피의 부피는 500 mL mass cylinder에 300 mL의 물을 채운 다음, 수분흡수율을 측정한 만두피를 시료로 mass cylinder에 넣어 증가하는 물의 부피를 측정하여 구하였다. 만두피 국물의 탁도는 고형물의 용출 정도를 나타내는 수치로서 조리를 끝낸 국물을 2배로 희석하여 실온에서 냉각한 후 분광광도계(Spectrophotometer, UV-1601PC, Shimadzu, Japan)를 사용하여 675 nm에서 흡광도를 측정하였다. 모든 실험은 3회 반복하여 실시하였고 그 결과를 평균으로 나타내었다.

만두피의 색도

만두피의 색도는 만두피를 끓는 물에 넣고 3분간 삶은 후 물을 뺀 뒤 측정용기에 담아서 색차계(Chromameter CR-200, Minolta, Japan)를 이용하여 밝기(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness) 값을 5회 반복 측정하고 그 평균값으로 나타내었다. 이 때 사용된 표준백색판(standard plate)의 L, a, b 값은 90.2, 1.3, 3.2 이었다.

만두피의 물성

만두피의 물성 특성은 두께 1.00 mm, 직경 5 cm의 원형 만두피를 끓는 물에서 삶은 후 물기를 뺀 뒤 Rheometer (COMPAC-100Ⅱ, Sun Sci. Co., Japan)를 이용하여 10회

반복 측정하였다. 이 때의 측정조건은 distance 5 mm, adaptor type circle, plunger ϕ 50 mm cylinder, table speed 120 mm/min, deformation ratio 90%의 조건으로 하여 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness) 및 부착성(adhesiveness)등의 값으로 나타내었다.

관능적 평가

만두피의 관능검사는 훈련을 통해 선발한 관능요원 20명에게 각 특성치에 대해 설명한 후 7단계 척도법으로 실시하였다. 즉 패널에게 1점에서 7점까지 강도가 표시된 척도 위에 각 시료마다 정해진 특성의 강도를 표시하도록 하였으며, 관능검사는 오후 3~4시 사이에 실시하였다. 모든 시료는 조리특성에서와 같은 방법으로 조리한 후 2×2×0.1 cm^3로 잘라 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 물과 함께 제공하였다. 평가 항목은 만두피의 외관(색깔의 바람직한 정도, 표면의 매끄러운 정도), 향미(이취, 파래냄새, 고소한 맛), 입안에서의 느낌(촉촉한 정도, 쫄깃쫄깃한 정도, 치아에 달라붙는 정도), 전체적인 기호도이며 3회 반복 평가하였다.

통계분석

자료의 통계처리는 SPSS (Statistics Package for the Social Science, Ver. 14.0 for Window) package를 이용하여 평균 및 표준편차를 구하고, 분산분석(ANOVA)과 Duncan의 다중비교(Duncan's multiple range test)로 통계적 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

밀가루와 파래 분말의 일반성분

실험에 사용한 밀가루와 파래 분말에 대한 일반성분 분석 결과는 Table 2와 같다. 밀가루의 수분 함량은 10.31%, 조단백질은 13.54%, 조지방질은 1.26%, 회분은 0.27%, 탄수화물은 74.70%이고, 파래 분말의 수분 함량은 6.05%, 조단백질은 28.25%, 조지방질은 1.94%, 회분은 24.09%, 탄수화물 39.67% 이었다.

아밀로그라프에 의한 점도 특성

파래 분말의 첨가량을 달리한 아밀로그라프의 특성치는 Table 3과 같다. 호화개시온도는 대조군의 경우 65.1℃를 나타냈으며, 파래 분말 첨가군에서 첨가 비율이 높아질수록 66.5℃, 67.7℃, 68.9℃, 69.8℃로 점진적인 증가를 나타내 파래 분말을 첨가함으로써 밀가루 내 전분의 호화가 지연됨을 알 수 있었다. Bergman 등(25)은 단백질이 풍부한 대체분의 증가는 단백질이 전분입자를 둘러싸기 때문에 전분의 팽윤이 늦어져 호화가 지연된다고 보고한 바 있는데, 본 실험의 파래 분말 첨가에 따른 호화개시온도의 지연은 파래 분말이 함유하고 있는 단백질, 칼슘, 요오드, 철분및 아연 등의 무기질에 의해 지연된 것으로 생각 된다(22). 95℃에서 점도와 95℃에서 15분간 유지한 후의 점도는 파래 분말을 첨가한 양이 많아질수록 감소하는 경향을 나타내었다. 최고점도는 대조군의 경우 211B.U로 나타났으며, 파래 분말 첨가량이 증가될수록 199, 190, 182 및 171B.U로 감소하였다. Pyun 등(6)은 볶은 콩가루를 첨가한 만두피의 특성에서 볶은 콩가루 첨가 비율이 증가할수록 최고 점도가 감소한다고 보고한 바 있어 본 결과와 비슷하였다. 밀가루의 점도에 영향을 미치는 것으로는 단백질 함량, 입도 분포 등이 알려져 있으며(24), 본 연구에서 파래 분말 첨가로 밀가루 글루텐 함량이 희석되고 전분양이 작아진 것, 입도가 커진 것 등이 홍어 분말 첨가 만두피(1)와 새우 분말 첨가 만두피(7)에서 나타난 점도 특성 결과와 비슷한 것으로 생각된다.

Table 2. Proximate compositions of *Enteromorpha intenstinalis* powder and wheat flour

Characteristics	Samples	
	Wheat flour	*Enteromorpha intenstinalis* powder
Moisture	10.31	6.05
Crude protein	13.54	28.25
Crude lipid	1.26	1.94
Crude ash	0.27	24.08
Carbohydrate	74.70	39.67

Table 3. The effect of *Enteromorpha intenstinalis* powder on the pasting properties by Amylograph

Sample[1)]	Gelatinization temperature(℃)	Viscosity at 95℃ (B.U.)	Viscosity at 95℃ after 15 min (B.U.)	Maximum viscosity (B.U.)
Control	65.1^{c}	208^{a}	180^{a}	211^{a}
E-3%	66.5^{b}	197^{b}	170^{b}	199^{b}
E-5%	67.7^{a}	190^{b}	167^{c}	190^{b}
E-7%	68.9^{a}	179^{c}	150^{cd}	182^{c}
E-9%	69.8^{a}	169^{d}	143^{d}	171^{d}

[1)]Samples are same as in Table 1.
$^{a\sim c}$: Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test($p<0.05$).

만두피의 조리특성

파래 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 만두피의 조리특성은 Table4와 같다. 만두피의 조리 후 중량, 부피, 수분흡수율은 대조군의 경우 43.65g, 27.63 mL, 62.01%였으며 파래 분말 첨가군은 첨가된 파래 분말의 함량에 따라 비례적으로 변화하지는 않지만 파래 분말을 첨가하지 않은 대조군에

비해서는 중량의 증가나 부피의 증가, 수분흡수율 등이 모두 유의적으로 높게 나타났다. Pyun 등(6)은 볶은 콩가루를 첨가한 만두피의 경우 레시틴과 단백질의 보수성으로 인해 조리특성이 높게 나타났다고 보고한 바 있는데, 본 연구에서도 파래 분말에 존재하는 단백질의 보수성으로 인한 결과로 사료된다. 조리중 고형분의 손실 정도를 나타내는 국물의 탁도는 파래 분말 첨가군이 약간 증가하여 용출 성분의 양이 조금 많은 것으로 나타났으나 파래 분말 9% 첨가 시료외에는 유의적인 차이는 없었다.

Table 4. The effect of *Enteromorpha intenstinalis* powder on the cooking Characteristic of Dumpling shell

Sample[1)]	Weight gain (g)	Volume (mL)	Water absorption (%)	Turbidity
Control	43.65^{c}	27.63^{b}	62.01^{c}	0.61^{b}
E-3%	47.88^{b}	32.56^{a}	83.98^{b}	0.62^{b}
E-5%	48.52^{a}	33.56^{a}	86.35^{a}	0.65^{b}
E-7%	49.88^{a}	32.55^{a}	85.62^{a}	0.66^{b}
E-9%	49.99^{a}	33.68^{a}	86.36^{a}	0.73^{a}

[1)]Samples are same as in Table 1.
[a~c]: Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test($p<0.05$).

만두피의 색도

파래 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 만두피의 색도를 측정한 결과는 Table 5와 같다. 만두피의 밝은 정도를 나타내는 L값은 파래 분말 첨가군에서 첨가 비율이 높아질수록 낮아지는 경향을 보였다($p<0.05$). 파래 분말의 첨가량이 증가할수록 감소하다가 9% 첨가군에서 53.42의 값으로 유의적으로 가장 낮게 나타났다. 파래 분말의 첨가량이 증가할수록 L값이 감소하는 것으로 나타난 것은 파래 분말에 함유되어 있는 클로로필, 잔토필, 카로틴계 색소 때문인 것으로 생각된다(26). 적색도를 나타내는 a값은 대조군에서는 2.35로 높게 측정되었으며, 파래 분말의 첨가량이 증가할수록 적색도는 낮게 나타났다. 황색도를 나타내는 b값은 대조군에서 21.22를 나타내었으며, 파래 분말 9% 첨가군이 7.42로 낮게 측정되어, 파래 분말 첨가량이 많을수록 감소하는 경향을 보였다. 이와 같은 만두피 색차는 파래 자체에서 유래되는 색소 성분에 의한 영향(21)이 큰 부분으로 작용한다고 볼 수 있으며 또한 파래 분말 첨가에 의한 단백질 함량 증가에 따른 영향을 받은 것으로도 생각된다.

Table 5. The effect of *Enteromorpha intenstinalis* powder on the color of Dumpling shell

Sample[1)]	Color values		
	L	a	b
Control	77.35±1.01^{a}	2.35±1.01^{a}	21.22±1.02^{a}
E-3%	67.18±0.21^{b}	1.31±1.21^{b}	18.55±1.02^{b}
E-5%	63.13±0.02^{b}	1.25±1.51^{bc}	11.23±0.22^{bc}
E-7%	59.11±0.45^{c}	1.20±1.13^{c}	9.27±0.03^{c}
E-9%	53.42±0.12^{d}	1.12±1.21^{d}	7.42±0.21^{d}

[1)]Samples are same as in Table 1.
[a~d]: Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test($p<0.05$).

만두피의 물성

파래 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 만두피의 조직감 특성을 측정한 결과는 Table 6과 같다. 경도는 대조군이 2.43 g/cm^{2}로 나타났고, 파래 분말 9% 첨가군에서는 2.73 g/cm^{2}로 나타나 파래 분말 첨가량이 증가할수록 유의적으로 높아지는 경향을 보였다($p<0.05$). 부착성과 응집성은 대조군의 경우 각각 -6.01g, 66.35%, 파래 분말 9% 첨가군의 경우 -12.01, 65.31%로 감소하는 경향을 보였다. 탄력성은 파래 분말 첨가군과 대조군 사이에 차이가 있는 것으로 나타났으며, 씹힘성은 대조군에서 가장 낮았고, 파래 분말 첨가량이 증가함에 따라 씹힘성이 증가되어 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$). 조직감은 파래 분말 첨가량이 증가함에 따라 증가하였으며 새우 만두피 품질특성 연구(7)에서 첨가물의 첨가량이 증가할수록 경도는 증가한다고 한 연구와 유사한 결과를 보였다. 그러나 Kang과 Kim(2)은 성분배합에 따른 만두피의 물성 변화에서 첨가량이 적거나 많이 함유되었을 때는 만두피의 경도가 감소하는 경향을 보였다고 보고하여 본 실험의 결과와는 상이하였다. 이는 첨가물의 종류에 따른 차이라고 생각된다.

Table 6. Textural properties of Dumpling shell differing in *Enteromorpha intenstinalis* powder

properties	Sample[1)]				
	Control	E-3%	E-5%	E-7%	E-9%
Hardness (g/cm^2)	2.43^{d}	2.53^{c}	2.55^{c}	2.65^{b}	2.73^{a}
Adhesiveness (g)	-6.01^{d}	-7.01^{c}	-8.01^{b}	-11.10^{a}	-12.01^{a}
Cohesiveness (%)	66.35^{b}	68.10^{a}	68.63^{a}	69.75^{a}	65.31^{b}
Springiness (%)	93.52^{c}	95.11^{b}	100.31^{a}	105.61^{a}	110.10^{a}
Chewiness (g)	152.23^{c}	153.32^{b}	155.59^{ab}	157.38^{a}	159.39^{a}

[1)]Samples are same as in Table 1.
[a~c]: Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test($p<0.05$)

관능검사

파래 분말 첨가량을 달리하여 제조한 만두피의 관능검사는 Table 7과 같다. 만두피의 색은 대조군과 파래 분말 3%~7% 첨가군이 각각 5.28, 5.30, 5.48 및 5.27로 나타나 유의적인 차이를 보이지 않고 유사하게 평가되었으나 9% 첨가군의 경우는 4.12로 나타나 유의적인 차이를 보이면서 비교적 낮게 평가되었다. 최근 다양한 기능성 원료들을 사용하여

제조된 유색 식품에 대한 소비자의 선호도가 높아지는 경향을 보이는데(7), 본 실험에서 파래 분말 3%~7% 첨가군이 대조군과 유의적인 차이를 보이지 않는 것은 전통적인 흰색에 대한 고정관념에서 탈피하는 것으로 보여지며, 연한 녹색으로 보이는 만두피의 색을 더 좋아한다는 것을 알 수 있었다. 표면의 매끄러운 정도는 파래 분말 첨가군이 높은 점수를 나타냈으며, 대조군과 유의적인 차이를 보였다. 고소한 맛은 파래 분말 첨가량이 높아질수록 증가되었으나, 9%에서는 낮은 점수를 보여 너무 많은 파래 분말의 첨가는 오히려 맛을 떨어뜨리는 것으로 사료되었다. 쫄깃한 정도와 촉촉한 정도는 파래 분말 첨가군이 더 좋은 점수를 받았다. 치아에 달라붙는 정도는 파래 분말 첨가량이 많을수록 높게 나타나 치아에 달라붙는 정도가 증가함을 알 수 있었다. 전반적으로 바람직한 정도는 파래 분말 5% 첨가군, 7% 첨가군 순으로 높게 평가되었다.

피의 조직감은 파래 분말 첨가량이 증가될수록 경도, 탄력성 및 씹힘성은 높아졌으며, 부착성과 응집성은 감소하였다. 만두피의 관능검사 결과 전체적인 기호도는 파래 분말 5% 첨가군이 가장 좋은 것으로 나타났다. 이상의 결과를 종합하여 보면 기능성 만두피 제품 개발을 위해 파래 분말을 첨가할 경우 밀가루 대비 5% 정도 첨가할 때 기호 특성에서 적당한 것으로 사료되며, 기능적인 측면과 영양적인 측면에서 도움을 줄 수 있는 만두피로 사용될 수 있을 것으로 여겨진다.

Table 7. Sensory evaluation of Dumpling shell differing in *Enteromorpha intenstinalis* powder

Sensory characteristics		Sample[1)]				
		Control	E-3%	E-5%	E-7%	E-9%
Appearance	Color	5.28±0.01^{a}	5.30±0.01^{a}	5.48±0.02^{a}	5.27±0.03^{a}	4.12±0.01^{b}
	Smoothness	6.11±0.02^{b}	6.19±0.02^{a}	6.27±0.01^{a}	6.22±0.03^{a}	6.19±1.01^{a}
Flavor	Off-flavor	2.50±0.05^{b}	2.55±1.04^{a}	2.57±1.01^{a}	2.59±1.02^{a}	2.60±1.05^{a}
	Enteromorphaintenstinalis odor	1.84±1.01^{c}	1.92±1.02^{bc}	2.01±1.03^{b}	2.21±1.12^{b}	2.33±1.07^{a}
	Nutty	3.81±0.61^{d}	4.01±0.50^{c}	4.21±0.43^{a}	4.44±0.08^{a}	4.20±0.27^{b}
Texture	Chewiness	5.31±0.01^{b}	5.43±1.11^{b}	5.56±1.01^{a}	5.51±1.07^{a}	5.28±1.08^{b}
	Moistness	5.15±1.05^{bc}	5.20±1.04^{b}	5.24±1.13^{a}	5.20±1.12^{a}	5.10±1.09^{c}
	Adhesiveness	5.25±1.01^{b}	5.40±1.13^{a}	5.53±1.07^{a}	5.51±1.08^{a}	5.39±1.12^{a}
Overall acceptability		5.21±1.02^{c}	5.31±1.05^{bc}	5.74±1.12^{a}	5.58±1.13^{b}	5.34±1.08^{bc}

[1)]Samples are same as in Table 1.
Means±S.D.(n=20). Values with same letter at the row are not significantly different($p<0.05$).

요 약

다양한 생리활성 기능을 가진 파래 분말을 첨가하여 제조한 만두피의 품질특성을 측정한 결과는 다음과 같다. 호화개시온도는 파래 분말의 첨가량이 증가될수록 점진적으로 증가하는 경향을 보였다. 95℃에서 점도, 95℃에서 15분간 유지한 후의 점도 및 최고점도는 파래 분말의 첨가량이 증가함에 따라 감소하는 것으로 나타났다. 만두피의 색도는 파래 분말 첨가량이 증가할수록 명도(L값), 적색도(a값) 및 황색도(b값)는 대조군이 가장 높게 나타났으며, 각 시료간에 유의하게 감소하였다. 조리특성에서 파래 분말을 첨가한 만두피는 대조군에 비해서 중량의 증가나 부피의 증가, 수분흡수율 등이 모두 유의적으로 높게 나타났다. 만두

참고문헌

1. Cho HS, Kim KH. (2008) Quality characteristics of *Mandupi* with skate (raja kenojei) flour. Korean J. Food Culture, 23, 252-257
2. Kang KS, Kim BS. (2003) Changes of rheology on the dumpling shell by added materials. Korean J. Food Preserv., 10, 498-505
3. Bok HJ. (2008) The a literary investigation on Mandu (dumpling)-types and cooking methods of Mandu (Dumpling) during the joseon era (1400's-1900's). Korean J. Food Culture, 23, 252-257
4. Kim DH. (2007) Rediscovery of dumplings: recovery of sales level before a dumpling market crisis. Weekly Chosun, 2007. 05.16
5. Chang HJ, Hwang YK. (2006) Product development and market testing of ready-to-eat *mandu* with pond-snail as a health food. Korean J. Com. Nutr., 11, 650-660
6. Pyun JW, Nam HW, Woo IA. (2001) A study on the characteristics of *mandu-pi* differing in roasted soy flour content. Korean J. Food and Nutr., 14, 287-292

7. Kim KH, Park BH, Cho YJ, Kim SR, Cho HS. (2009) Quality characteristics of shrimp flour added dumpling shell. Korean J. Food Culture, 24, 206-211
8. 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
9. Baek SH, Kang KH, Choe SN. (1996) Effects of seaweeds added in preparation of tofu. Korean J Food Nutr., 9, 529-535
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, 229-235
11. Usui T, Miauno T. (1980) Isolation of highly fucoidan from eisenia bicycles and its anticoagulant and antioxidant activities. Agric. Biol. Chem., 44, 1121-1128
12. Cho KL, Lee DS. (1990) Antitumor effect and immunology activity of seaweeds toward sarcoma-180. J. Korean Soc. Food Nutr., 23, 345-352
13. Choi JH, Kim IS, Kim JI, Yoon TH. (1992) Studies on antiaging action of brown algae (*Undaria pinnatifida*). J Korean. Fish Soc., 25, 181-188
14. Cho DM, Kim DS, Lee DS, Kim HR, Pyeun JH. (1995) Trace components and functional saccharides in marine algae. J Korean Fish Soc., 28, 270-278
15. Lee YS, Kim DS. Ryu, BH. (1992) Antitumor and immunomodulating effects of seaweeds toward Sarcoma-180 cell. J. Korean Soc. Food Nutr., 21, 544-550
16. Scheuer PJ. (1978) Marine natural products. Academic Press. New York, USA, p.251
17. Cho HS, Park BH, Kim KH, Kim HA. (2006) Antioxidative effect and quality characteristics of cookies made with *sea tangle* powder. J. Korean Soc. Food Culture, 21, 541-549
18. Kim SJ, Han YS. (1998) Effect of green laver on the extraction of shelf-life of *Muk*. Korean J. Soc. Food Sci., 14, 119-123
19. Lim EJ, Lee YH, Huh CO, Kwon SH, Kim JY, Han YB. (2007) Rheological properties of bread dough added with *Enteromorpha intenstinalis*. Korean J. Food Sci. Technol., 39, 652-657
20. Lim EJ. (2008) Quality characteristics of cookies with added *Enteromorpha intenstinalis*. Korean J. Food Nutr., 21, 300-305
21. Lee JH, Yoon SJ. (2008) Quality characteristics of *sulgidduk* prepardd with different amounts of green laver powder. Korean J. Food Cookery Sci., 24, 39-45
22. Chung DO. (2010). Characteristics of tofu (soybean curd) quality mixed with *Enteromorpha intenstinalis* powder. J. Korean Sco. Food Sci. Nutr., 39, 745-749
23. A.O.A.C.. (1980) Official Method of Analysis. 14th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, USA
24. Park BH, Cho HS. (2006) Quality characteristics of dried noole made with *dioscorea japonica* flour. Korean J. Food Cookery Sci., 22, 173-180
25. Bergman CJ, Gualberto DG, Weber CW. (1994) Development of a high-temperature-dried soft wheat pastasupplemented with cowpea (*Vigna unguiculta* (L.) Walp). cooking quality, color and sensory evaluation. Cereal Chem., 71, 523-527
26. 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, 27-32

(접수 2010년 6월 9일, 수정 2010년 11월 16일, 채택 2010년 11월 26일)