J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.
28(1), 140~144(1999)

한국식품영양과학회지

해조분말 첨가가 Hamburger Patty의 품질에 미치는 영향

전순실† · 박정로 · 박종철* · 서재수** · 안창범***

순천대학교 식품영양학과, *한약자원학과
**고신대학교 식품영양학과, ***여수대학교 식품영양학과

Quality Characteristics of Hamburger Patties Added with Seaweed Powder

Soon-Sil Chun†, Jeong-Ro Park, Jong-Cheol Park*, Jae-Soo Suh and Chang-Bum Ahn*****

Dept. of Food and Nutrition, Sunchon National University, Sunchon 540-742, Korea
**Dept. of Oriental Medicine Resources, Sunchon National University, Sunchon 540-742, Korea*
***Dept. of Food and Nutrition, Kosin University, Pusan 606-701, Korea*
****Dept. of Food and Nutrition, Yosu National University, Yosu 550-749, Korea*

Abstract

The physicochemical and organoreptic characteristics of hamburger patties with 1~5% powder of *Sargassum thunbergii*(ST) or *Gelidium amansii*(GA) were investigated. The addition of seaweed powder resulted in significant changes of L, a and b values of the patty. Water content of the patty increased with GA but not changed with ST. As increasing the amount of the powder, more cooking yield was observed. Na was the most abundant mineral, followed by Ca, Mg, Fe and Zn. The hamburger patty with 3% GA showed similar sensory scores of color and overall acceptability to control.

Key words: hamburger patty, *Sargassum thunbergii*, *Gelidium amansii*, cooking yield, hardness

서 론

우리나라에서는 경제성장과 소득증가로 동물성 식품의 섭취로 인한 cholesterol이 포함된 고지방식이가 각종 성인병의 주요 원인임이 밝혀져 사회문제로 제기되며, 세계적인 소비자 수요도 저지방 육제품을 선호하는 경향이 있다. 과거에는 chloride salt나 인산염을 첨가하여 소시지나 햄버거 패티의 보수력을 높이는 연구도 있으나, 최근 식물성 녹말, 대두단백, 검류, 섬유질을 주원료로 한 곡류 대체의 개발이 활발하게 연구되고 있다(1,2). 홍조류에서 추출된 카라기난도 저지방 햄버거 패티의 제조에 사용된 보고(3-5)도 있으며, 미역 페이스트를 첨가한 고기 패티의 품질변화에 관한 연구(6) 등이 있다. 지금까지 육가공 제품에 해조류를 이용한 보고는 알긴산 또는 카라기난을 추출, 정제한 후 이들을 육제품에 첨가했으며(7-9), 이는 해조류의 기능성과 영양성분이 손실되는 단점이 있다. 해조류중 미역, 김 등의 일부 한정된 종들만이 대량 생산되며, 다시마, 우뭇가사리, 헛가지말, 개미역쇠, 파래, 모자반, 감태 등은 이용이 제한된다. 따라서 해조류의 효율적 이용을 위해 보다 부가가치가 높은 물질의 원료로서 이용이 시급하다고 생각된다. 이와 같은 해조류 전체를 첨가한 육제품 품질의 변화에 관한 연구는 거의 없는 실정이다. 그러므로 해조류를 육제품에 첨가함으로서 고기능성식품으로 개발하는 것은 아주 바람직하다고 본다. 본 연구에서는 수종의 해조류를 시료로 하여 생리활성을 검색하였다. 즉 해조류 추출물이 streptozotocin으로 당뇨병을 유발시킨 흰쥐에서 aminopyrine N-demethylase의 활성을 증가시키고, 또한 선천성 고혈압쥐의 지질과산화를 억제한 결과를 나타내었다. 그중 지충이와 우뭇가사리의 메탄올 추출물이 유용한 결과가 나왔다(10,11).

따라서 본 실험에서는 지충이와 우뭇가사리분말을 제조하여, 이들을 햄버거 패티에 1~5%씩 첨가한 기능성 햄버거 패티를 개발하여 물리·화학적 특성을 살펴보았다.

†To whom all correspondence should be addressed

재료 및 방법

재료

지충이(*Sargassum thunbergii* : ST) 및 우뭇가사리(*Gelidium amansii* : GA)는 제주 수산진흥원에서 채취하여 3회 수세한 후, 열풍건조하여 60mesh로 분쇄하여 사용하였다. 햄버거 패티는 쇠고기(어깨살) 400g, 양파 40g, 빵가루 40g, 소금 4g, 후추 0.8g, 마늘 4g에 해조분말 1~5%씩 첨가하여 petri dish에 80g씩 넣어 시료를 성형하여 180±2°C에서 양면을 각각 4분 30초씩 조리하여 실험에 사용하였다. Grill의 표면온도는 Digital surface thermometer(ANRITSU Type E, Japan)로 측정하였으며, 패티의 중심온도는 자동온도제어기(Control & Readout, 452 PLUS Worthing Sussex, England)로 측정하였다.

색도

색도는 Van Laack 등(12)의 방법을 다소 수정하여 사용하였다. 시료를 실온까지 식히고, 패티의 겉껍질을 잘라내고 plastic food rap으로 시료를 싸서 패티 내부의 색도를 측정하였다. 색차계(Chroma Meter, CR-200b, Minolta)는 표준색판으로 보정한 후, L값(명도), a값(적색도), b값(황색도)을 측정하였다.

Percent cooking yield

패티의 조리 전, 후의 무게를 측정하여 Berry(13)의 방법으로 계산하였다.

무기질

패티 2g에 H_2SO_4 4ml, 식물분해제($HClO_4$) 7ml 및 H_2O_2 3ml를 가하여 분해장치에서 낮은 온도로 서서히 가열하여 완전히 무색으로 변할 때까지 분해한 후, 20ml으로 정용하여, Spectrometry(Optima 3100 XL, Perkim Elmer)를 사용하여 분석하였다. 분석조건은 Plasma flow: 15L/min, Auxiliary: 0.5L/min, Nebulizer: 0.8L/min, RF power 1300 watts, Speed 18.75RPM이었다.

물성

Texture analyzer(Texture analyzer TX XT2i)에 Warner-Bratzler blade를 장착시켜 shearing force를 측정하였다. 분석조건은 sample rate: 200pps, parameters count: 5, test speed: 2.0mm/sec, pre test speed: 2.0mm/sec, post test speed: 10.0mm/sec, trigger type: auto 10g으로 하였다.

관능검사

패티의 관능검사는 순천대학교 식품영양학과 교수 및 학생들 중에서 15명의 평가요원을 선정하여 기본 역치 테스트 및 실험 목적을 숙지시켜 훈련시킨 후, 색(color), 경도(hardness), 씹힘성(chewiness), 해조냄새(seaweed flavor), 종합적인 맛(overall acceptability)의 항목으로 5단계 평점법으로 분석하였다. 통계처리는 SAS 프로그램 중에서 분산분석(ANOVA Test)을 실시하였으며, Duncan의 다중범위검정으로 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

색도

Hunter의 색차계에 의한 L, a, b value는 Table 1과 같다. L(명도)값은 무첨가군보다 ST첨가군이 낮게 나타났고, ST첨가량이 증가함에 따라 감소하는 경향이었다. a값은 감소하였다. GA첨가패티는 해조분말 증가에 따라 유의적인 차이가 있었으며, a값은 점차 감소하였다. b값은 ST, GA첨가 패티의 해조 분말첨가량에 따른 큰 차이가 없었다.

수분함량

Table 2는 가열전, 후의 수분함량을 나타내었다. 패티의 생시료의 수분함량은 66.74~69.54% 범위였으며, 가열한 시료의 수분함량은 해조분말 첨가 비율에 따라 ST의 경우 유의성 있는 차이를 보이지 않았다($p<0.05$).

Table 1. Color values of cooked hamburger patties with *Sargassum thunbergii* or *Gelidium amansii*

Content	%	L	a	b
Sargassum thunbergii	0	44.07 ± 0.76^{a}	6.19 ± 0.07^{a}	11.61 ± 0.33^{a}
	1	41.32 ± 0.41^{b}	2.07 ± 0.26^{b}	10.76 ± 0.24^{ab}
	2	39.38 ± 0.18^{c}	0.41 ± 0.14^{c}	11.53 ± 0.30^{a}
	3	40.83 ± 0.38^{b}	-0.16 ± 0.45^{d}	9.91 ± 0.44^{c}
	4	36.80 ± 0.83^{d}	-0.35 ± 0.44^{d}	10.67 ± 0.45^{b}
	5	37.19 ± 0.40^{d}	-0.69 ± 0.28^{e}	11.24 ± 0.34^{a}
Gelidium amansii	0	44.07 ± 0.76^{c}	6.19 ± 0.07^{a}	11.61 ± 0.33^{a}
	1	46.29 ± 1.08^{a}	4.27 ± 0.15^{d}	9.36 ± 0.72^{c}
	2	42.85 ± 0.63^{d}	5.04 ± 0.23^{b}	9.57 ± 0.24^{c}
	3	45.85 ± 1.51^{ab}	4.60 ± 0.34^{c}	8.91 ± 0.15^{c}
	4	45.44 ± 0.35^{ab}	4.65 ± 0.19^{c}	9.03 ± 0.82^{c}
	5	44.81 ± 0.56^{bc}	3.63 ± 0.20^{e}	10.69 ± 0.60^{b}

Means±STD. Means with different letters with in the same column are significantly different($p<0.05$).

Table 2. Water content of raw and cooked hamburger patties with *Sargassu thunbergii* or *Gelidium amansii*

Samples	%	*Sargassum thunbergii*	*Gelidium amansii*
Raw	0	67.11±0.43[1)a2)]	67.12±0.43[b]
	1	67.61±0.40[a]	67.13±0.16[b]
	2	67.94±0.06[a]	67.27±0.63[ab]
	3	69.54±3.00[a]	67.14±0.20[b]
	4	67.34±0.05[a]	66.74±0.51[b]
	5	67.88±0.91[a]	67.95±0.21[a]
Cooked	0	60.16±4.57[a]	60.16±4.57[a]
	1	59.23±0.50[a]	63.80±2.28[ab]
	2	61.53±1.35[a]	67.20±4.81[a]
	3	61.02±0.63[a]	63.95±0.83[ab]
	4	62.13±0.11[a]	61.99±0.44[ab]
	5	61.89±0.53[a]	63.00±0.51[ab]

[1)]Means±S.D.
[2)]Means with different letters with in the same column are significantly different($p<0.05$).

Table 3. Cooking yield of hamburger patties with *Sargassum thunbergii* or *Gelidium amansii* (%)

Seaweed powder(%)	*Sargassum thunbergii*	*Gelidium amansii*
0	86.51±1.27[1)ab2)]	86.51±1.27[b]
1	85.82±0.65[ab]	87.91±0.70[ab]
2	87.19±1.82[a]	87.50±0.71[b]
3	84.27±2.16[b]	87.15±0.60[b]
4	88.41±1.26[a]	89.06±0.81[a]
5	88.38±1.54[a]	89.11±0.53[a]

[1)]Means±S.D.
[2)]Means with different letters with in the same column are significantly different($p<0.05$).

GA첨가가 대조군에 비해 수분함량이 다소 증가하였으며 가열시료가 생시료보다 수분함량이 낮게 나타났다.

Cooking yield

Cooking yield는 해조분말 첨가비율이 증가함에 따라 높게 나타났고, ST첨가보다는 GA 첨가가 Cooking yield가 높게 나타났다(Table 3). 이는 GA의 첨가군의 수분 보수력이 ST의 첨가군보다 높기 때문이라 사료된다. Berry(13)에 의하면 지방함량에 따라 일반적으로 큰 차이를 보이지 않는다 했으나, 본 실험은 해조 분말의 첨가량이 증가할수록 수분보유력이 증가되었는데, 이는 GA(우뭇가사리)첨가는 한천과 같은 점질성 복합다당류를 포함하고 있기 때문이라고 생각된다. Hwang 등(6)은 미역 페이스트를 첨가한 육제품 패티의 연구에서 미역성분중 알긴산이 보수력을 증가시켜 조리과정에서 수분의 손실을 방지한다는 결과와 일치한다고 볼 수 있다.

무기질

해조분말 첨가에 따른 패티의 무기질 함량을 Table 4에 나타내었다. 무기질은 Na, Ca, Mg, Fe, Ze의 순으로 함량이 높게 나타났다. 이는 우뭇가사리에서 추출한 한천에 Na(2934ppm), Ca(2472ppm), Mg(2259ppm)가 다량 함유되어 있었다는 보고(14)와 비슷하였다. 그러나, 본 실험에서는 정제된 한천이 아니고 우뭇가사리 분말로 패티에 1~5% 정도로 첨가하였기 때문에 훨씬 적은 함량의 결과가 나왔다고 본다.

물성

패티의 물성은 Texture analyzer(Texture analyzer TX XT2i)에 Warner-Bratzler blade를 장착시켜 경도를 측정하였다(Table 5). 해조 분말 첨가에 따른 경도 차이는 명확하지 않았다.

관능적 특성

패티의 관능검사 결과를 Table 6에 나타내었다. ST

Table 4. Mineral content of hamburger patties with *Sargassum thunbergii* or *Gelidium amansii* (unit: ppm)

Samples	Content(%)	Ca	Na	Mg	Co	Mn	Fe	Cu	Zn
Sargassum thunbergii	0	0.35	26.0	0.42	0.0013	0.0038	0.1268	0.0063	0.14
	1	1.00	92.7	0.60	0.0004	0.0090	0.2310	0.0086	0.24
	2	1.60	34.4	0.70	0.0015	0.0615	0.3773	0.0207	0.33
	3	1.40	8.3	0.40	0.0016	0.0032	0.0851	0.0090	0.06
	4	4.00	98.2	2.20	0.0016	0.0048	0.1160	0.0053	0.06
	5	0.85	44.3	0.90	0.0011	0.0217	0.4389	0.0124	0.12
Gelidium amansii	0	0.35	26.0	0.42	0.0013	0.0038	0.1268	0.0063	0.14
	1	0.93	69.4	0.72	0.0040	0.0054	0.1283	0.0064	0.12
	2	0.93	53.2	0.60	0.0039	0.0049	0.1729	0.0060	0.13
	3	0.90	44.2	0.60	0.0033	0.0040	0.0329	0.0107	0.02
	4	1.10	39.6	0.70	0.0007	0.0043	0.2135	0.0049	0.13
	5	1.50	48.1	1.20	0.0044	0.0060	0.1606	0.0080	0.13

Table 5. Hardness of cooked hambuger patties with *Sargassum thunbergii* or *Gelidium amansii*

(kg)

Samples	%	Hardness
Sargassum thunbergii	0	2.00
	1	3.19
	2	3.04
	3	2.31
	4	2.52
	5	2.30
Gelidium amansii	0	2.00
	1	2.03
	2	1.67
	3	2.08
	4	2.12
	5	2.06

첨가 패티의 관능검사는 해조분말 무첨가군보다 전반적으로 낮은 점수를 나타내었다. 이는 ST 분말의 색이 짙은 녹색이고 해조 맛 및 냄새가 강했으므로 첨가량을 더 감소시켜야 될 것으로 생각된다. GA 3%첨가 패티의 색은 유의성 있는 차이가 없었으며, 경도는 해조분말 무첨가군이 첨가군보다 높게 나타났고, GA첨가량에 따른 유의성있는 차이는 없었으나, 훨씬 부드러운 질감을 나타내었다. 씹힘성은 GA첨가량이 증가할수록 점수가 낮아져 씹힘성이 적었다. 해조냄새는 GA 3%까지는 없었다. 종합적인 기호도는 대조군이 가장 높고 그 다음으로 GA 3% 첨가군이 가장 높은 점수를 얻었다. 따라서 관능검사 결과 GA 3% 첨가군이 색, 종합적인 맛에서 해조분말 무첨가군과 유사한 점수를 얻었다. 따라서, 패티에 GA 3% 첨가가 적당하리라 생각된다.

요 약

지충이(*Sargassum thunbergii*)와 우뭇가사리(*Gelidium amansii*) 분말을 1~5%씩 첨가하여 hambuger patty를 제조하여 물리화학적, 관능적 특성을 비교·검토하였다. L, a, b 값은 해조 분말 첨가 비율에 따라 유의적인 차이를 나타내었다($p<0.05$). Patty의 수분함량은 지충이 분말 첨가 비율에 따라 유의적인 차이가 없었고, 우뭇가사리 분말 첨가 patty는 대조군보다 수분함량이 다소 증가하였다. Cooking yield는 해조 분말 첨가 비율이 증가함에 따라 높게 나타났고, 유의적인 차이가 있었다($p<0.05$). 해조 분말 첨가 patty의 무기질은 Na, Ca, Mg, Fe, Zn의 순으로 함량이 높게 나타났다. 관능검사 결과 우뭇가사리 분말 3% 첨가군이 색, 종합적인 맛에서 대조군과 유사한 점수를 얻었다.

감사의 글

이 연구는 1997년도 교육부 학술 연구조성비(해양수산과학)에 의한 결과의 일부로서 이에 감사드립니다.

문 헌

1. Nofal, M. A. : Effect of textured soy flour level on the acceptance of ground beef in Egypt., *J. Food Sci.*, **46**, 1630(1981)
2. Jeon, Y. S. and Shon, K. H. : Effect of oatrim on the quality of meat products. *Kor. J. Soc. Food Sci.*, **10**, 254(1994)
3. Egbert, W. R., Huffman, D. L., Chen, C. and Dylewski, D. P. : Development of lowfat ground beef. *Food Technol.*, **45**, 64(1991)
4. Barbut, S. and Mittal, G. S. : Influence of K^+ and Ca^{++} on the rheological and gelation properties of reduced fat pork sausages containing carrageenans. *Lebensm. Wiss. Technol.*, **22**, 124(1989)
5. Mittal, G. S. and Barbut, S. : Effects of carrageenans and xanthan gum on the texture and acceptability of

Table 6. Sensory evaluation of hamburger patties with *Sargassum thunbergii* or *Gelidium amansii*

Samples	Content(%)	Color	Hardness	Chewiness	Flavor	Overall
Sargassum thunbergii	0	$4.20\pm0.63^{1)a2)}$	3.60 ± 0.84^{a}	3.80 ± 0.91^{a}	4.80 ± 0.42^{a}	4.10 ± 0.74^{a}
	1	3.30 ± 0.82^{b}	2.90 ± 0.57^{b}	2.80 ± 0.63^{b}	3.20 ± 1.14^{b}	3.20 ± 1.40^{b}
	2	2.30 ± 0.82^{c}	2.70 ± 0.67^{b}	2.70 ± 0.67^{b}	2.30 ± 0.95^{c}	2.67 ± 1.12^{bc}
	3	1.90 ± 0.57^{cd}	2.60 ± 0.70^{b}	2.70 ± 0.67^{b}	2.00 ± 0.94^{cd}	2.00 ± 0.94^{cd}
	4	1.70 ± 0.48^{cd}	2.50 ± 0.85^{b}	2.50 ± 0.70^{bc}	1.30 ± 0.67^{d}	1.80 ± 0.92^{cd}
	5	1.40 ± 0.52^{d}	2.20 ± 0.92^{b}	1.90 ± 0.88^{c}	1.40 ± 0.97^{d}	1.50 ± 0.53^{d}
Gelidium amansii	0	3.90 ± 0.31^{a}	3.80 ± 0.91^{a}	4.10 ± 0.87^{a}	4.90 ± 0.31^{a}	4.10 ± 0.87^{a}
	1	3.90 ± 0.31^{a}	2.80 ± 0.78^{b}	3.40 ± 0.84^{ab}	4.30 ± 0.82^{ab}	3.30 ± 0.94^{ab}
	2	3.90 ± 0.56^{a}	2.80 ± 0.63^{b}	3.40 ± 0.69^{ab}	4.00 ± 0.81^{b}	3.50 ± 1.08^{ab}
	3	4.00 ± 0.47^{a}	2.70 ± 0.67^{b}	3.10 ± 0.87^{b}	3.90 ± 0.73^{b}	3.80 ± 0.91^{a}
	4	3.70 ± 0.67^{a}	2.80 ± 0.63^{b}	2.70 ± 0.94^{b}	3.60 ± 0.69^{bc}	3.40 ± 0.84^{ab}
	5	3.90 ± 0.31^{a}	2.50 ± 0.97^{b}	2.60 ± 0.96^{b}	3.00 ± 1.05^{c}	2.70 ± 1.33^{b}

[1)] Means ± S.D.
[2)] Means with different letters with in the same row are significantly different($p<0.05$).

low fat frankfurters. *J. Food Process. Preserv.*, **18**, 201(1994)
6. Hwang, J. K., Hong, S. I., Kim, C. T., Choi, M. J. and Kim, Y. J. : Quality changes of meat patties by the addition of sea mustard paste. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.*, **27**, 477(1998)
7. Ernst, E. A., Ensor, S. A., Sofos, J. N. and Schmidt, G. R. : Shelf-life of algin/calcium restructured Turkey products held under aerobic and anaerobic condition. *J. Food Sci.*, **54**, 1147(1989)
8. Means, W. J. and Schmidt, G. R. : Algin/calcium gel a raw and cooked binder in structured and beef steaks. *J. Food Sci.*, **51**, 60(1986)
9. Means. W. J., Clarke, A. D., Sofos, J. N. and Schmidt, G. R. : Binding, sensory and storage properties of algin/calcium structured beef steak. *J. Food Sci.*, **52**, 252 (1987)
10. Park, J. C., Chun, S. S., Choi, J. S. and Choi, J. W. : Influence of marine algae on metabolic desease in pathological animal medel. Proceedings of 1998 International Year of the Ocean-Memorial Joint Meeting and Symposium of the Korean Societies on Fisheries and Ocean Science, p. 183(1998)
11. Park, J. C., Chun, S. S., Choi, J. S. and Choi, J. W. : Effect phenolic compound isolated from *Ecklonia stolonifera* on lipid peroxidation in acetaminophen-treated rats and its pharmacological mechanism. Proceedings of 1998 International Year of the Ocean-Memorial Joint Meeting and Symposium of the Korean Societies on Fisheries and Ocean Science, p.185 (1998)
12. Van Laack, R. L. J. M., Berry, B. W. and Solomon, M. B. : Variations in internal color of cooked beef patties. *J. Food Sci.*, **61**, 410(1996)
13. Berry, B. W. : Fat level and freezing temperature affect sensory, shear, cooking and compositional properties of ground beef patties. *J. Food Sci.*, **58**, 34(1993)
14. Do, J. R. : Extraction and purification of agar from *Gelidium amansii*. *J. Kor. Fish. Soc.*, **30**, 423(1997)

(1998년 10월 19일 접수)