

사이즈를 조절한 홍삼분말의 첨가가 어묵의 품질 특성에 미치는 영향

심도완¹ · 강 군¹ · 김진호¹ · 김원우² · 강위수² · 최원석³ · 허선진⁴ · 김동영² · 김규천⁵ · 이광호^{1*}

¹건국대학교 의료생명대학 생명공학전공, 염증성질환연구소, ²강원대학교 생명건강공학전공
³한국교통대학교 식품공학과, ⁴건국대학교 분자생명공학전공, ⁵늘자연 유통 영농조합법인

Effects of Size Adjusted with Red Ginseng Powders on Quality of Fish Pastes

Do-Wan Shim¹, Jun Jiang¹, Jin-Hyo Kim¹, Won-Wu Kim², Wie-Soo Kang², Won-Seok Choi³,
Sun-Jin Hur⁴, Dong-Young Kim¹, Kyu-Cheon Kim⁵, and Kwang-Ho Lee^{1*}

¹Dept. of Biotechnology, College of Biomedical & Health Science, Research Institute of
Inflammatory Diseases (RID), Konkuk University, Chungbuk 380-701, Korea

²Dept. of Bio-Health Technology, College of Biomedical Science,
Kangwon National University, Gangwon-do 200-701, Korea

³Dept. of Food Science & Technology, Korea National University of Transportation, Chungbuk 380-702, Korea

⁴Dept. of Molecular Biotechnology, College of Life and Environment Sciences, Konkuk University, Seoul 143-701, Korea
⁵Nuljayoun Food, Chungbuk 368-904, Korea

Abstract

Fried fish pastes containing different size and amounts of red ginseng powder (RGP) were manufactured, and their physico-chemical and biological properties, including color changes, preservation, weight loss after heating, lipid oxidation, and total colony count were analyzed to improve fish paste quality. Sensory evaluation of fish pastes containing RGP was carried out, and the results showed that 1% and 850 μm sized RGP additives were most preferred. In the color change test, decreased L^* (lightness), increased a^* (redness), and increased b^* (yellowness) values were observed, which was similar to other additive-containing commercial fish pastes. In the physical properties test, hardness and chewiness significantly increased in the 90 μm sized RGP group. Weight loss of fish pastes containing RGP after heating was attenuated compared to commercial fish pastes. Fish paste containing RGP showed an inhibitory effect on lipid oxidation. Especially, the 10 μm sized RGP group showed the most significant inhibitory effect on lipid oxidation and reduced total microbes during storage. Therefore, 1% addition of RGP can give rise to high quality fish pastes through improvement of sensory evaluation and physico-chemical properties. Moreover, functionally and physiologically improved fish pastes can be produced by adding different amounts of RGP.

Key words: fish paste, red ginseng, ginseng powder, physico-chemical property

서 론

어묵은 일반적으로 다른 동물성 단백질 식품에 비해 가격이 저렴하며 서민들이 많이 애용하는 식품으로, 형태 및 재료에 따라 다양한 종류의 제품들이 시판되고 있다. 어묵은 어육의 염용성 단백질을 용출시킨 어묵에 부재료를 혼합하여 찌거나, 삶거나, 식용유에 튀긴 것 또는 이를 건조한 것으로 찌 어묵, 삶은 어묵, 구운 어묵, 튀긴 어묵 또는 건조 어묵 등이 있다(1). 어묵은 1980년대 초에 수산물 식량화 사업의 일환으로 개최된 수산 제품 전시회를 계기로 대중화가 되어 소비가 급증하였으며, 현재는 우리나라에서 1천억원 이상의 시장규모를 가지고 있다. 최근에는 건강을 위해 기능성이 추가된 식품이 소비자들에게 큰 호응을 얻고 있어 기능성소

제가 첨가된 고품질 어묵제품의 개발이 시도되고 있다(2). 특히 어묵은 단백질과 칼슘이 풍부하며, 저칼로리, 저지방의 식품으로써 기호도가 매우 높아 최근 소비자의 기호에 맞춰 다양한 기능성 어묵이 개발되고 있다(3). 대중화된 어묵의 다양화 및 고품질화를 위하여 단백질 첨가 어묵(4), 오징어를 이용한 어묵(5), 식이성 섬유소를 첨가한 어묵(6), 버섯 첨가 어묵(7-9), 양파 에탄올 추출물 첨가 어묵(10), 빵잎 어묵(11), 미더덕을 첨가한 어묵(12), 멸치를 함유한 고칼슘 어묵(1), 백복령 어묵(13)의 품질특성 등의 연구가 이루어져 있다. 어묵의 품질 결정요인은 색도, 향미, 탄력에 의하여 결정되며, 그 중에서 탄력이 품질을 결정하는 주요 인자가 된다. 어묵의 탄력에 영향을 미치는 요인으로는 원료의 선도와 어종, 첨가물의 종류 및 사용량, 가열 방법 그리고 첨가되

*Corresponding author. E-mail: kwangho@kku.ac.kr
Phone: 82-43-840-3613, Fax: 82-43-851-5235

는 수분 함량 등이 있다(1).

고려인삼은 일반적으로 백삼과 홍삼으로 구별되어지며 백삼은 수삼을 그대로 건조한 것이고 홍삼은 수삼을 증숙하여 건조 가공한 것으로 제조과정 중에서 사포닌 변형과 아미노산 변화 그리고 갈변화 등의 여러 화학적인 변화가 수반된다(14). 특히, 홍삼의 제조과정에서 발생하는 열에 의해 인삼에는 존재하지 않는 홍삼만의 특유 성분인 ginsenoside Rg2, Rg3, Rh1, Rh2 등의 사포닌 성분이 새로이 생성되며, 이러한 홍삼 특유 사포닌은 암예방 작용(15), 암세포 성장억제 작용(16), 혈압 강하 작용(17), 뇌신경세포 보호 및 학습능력 개선 작용(18), 항혈전 작용(19), 항산화 작용(20) 등이 있다고 알려져 있다. 그러나 홍삼은 고유한 향과 색으로 인하여 일부 식품에 첨가했을 때 식품의 풍미를 감소시키는 원인이 되기도 하며, 홍삼을 이용하여 기능성 수산식품을 개발하거나 사이즈 조절이 홍삼의 기능성에 미치는 연구는 많이 이루어지지 않고 있다. 따라서 본 연구에서는 다양한 생리활성 효능을 가진 홍삼분말의 사이즈를 달리하여 부원료로 첨가하여 어묵을 제조한 후 어묵의 색도, 물성, 저장감량, 가열감량, 항균검사 및 관능검사 등을 실시하여 홍삼을 이용한 기능성 어묵의 제조 가능성을 검토하였다.

재료 및 방법

실험재료

본 연구에 사용된 어묵은 연육(중국, 태국, 베트남산; 어육, 설탕, 솔비톨, 폴리인산나트륨, 피로인산나트륨, 복합인산나트륨 함유), 소맥분(밀: 호주, 미국산) 26%, 식염 1.29%, L-글루타민산나트륨 0.2%, 복합인산나트륨 0.1%, 삭카린나트륨 0.001%, 솔비산 칼륨(potassium sorbate, AMC Chemical, London, UK) 0.2%, 키실로즈(D-xylose, Sinochem Jiangsu Suzhou Imp. & Exp. Co., Jiangsu, China) 0.2%를 이용하였다. 6년근 홍삼은 늘자연유통영농조합(Jeung Pyeong, Korea)에서 제공하였으며, 홍삼(Panax ginseng C.A. Meyer)은 분쇄기를 이용하여 분쇄한 후 시험용 sieve (Chung gye, Seoul, Korea)를 이용하여 입자크기가 각각 850~1 µm, 90~125 µm가 되도록 분류하였다. 10 µm 초미분말은 1차적으로 분쇄한 홍삼 분말을 저온 초미분말 미분쇄기(turbo mill, Korea Energy Technology, Seoul, Korea)를 이용하여 분말화하고, 입도분석기(Mastersizer 2000, Malvern Instruments, Malvern, UK)를 이용하여 평균 입자크기를 분석한 결과 입자 크기는 10~30 µm로 측정되었다.

홍삼 분말 함유 어묵의 제조

홍삼 분말 함유 어묵의 제조는 예비 실험을 통하여 가장 선호도가 좋았던 두께인 6 mm로 제조하였으며, 반죽 80 g을 기준으로 사이즈가 10, 90 및 850 µm인 홍삼을 각각 0.5, 1, 5, 10%씩 첨가하여 관능검사를 통해서 구명된 최적 함량

1%로 홍삼 분말을 첨가한 후 높이 6 mm 정사각 성형틀에 충전하여 성형한 후, 160°C 기름에서 15초간 튀기고 15분간 점통에서 쪄 후, 4°C에서 냉장 보관하였다. 이 때 튀김 시간과 쪄는 시간 또한 예비실험을 통해 얻은 최적시간을 이용하였다.

관능검사

홍삼분말을 첨가한 어묵의 품질 특성을 비교하기 위하여 20대 연령층 20명의 관능검사 요원을 선발한 후 예비 실험을 통하여 측정 항목을 이해시키고 동일한 측정 방법을 훈련한 후 관능검사를 실시하였다. 관능검사 요원은 비흡연자를 선정하였으며, 8시에 동일한 아침식사를 제공한 후 오전 10시 30분에 관능검사를 수행하였다. 어묵 시료는 10점의 시료를 일정한 크기(2×2×3 cm)로 잘라 흰색 플라스틱 접시에 담아 시료로 제공하였으며 이들 중 3점을 선택하여 관능검사를 실시하도록 하였다. 시료는 홍삼분말 10, 90, 850 µm를 1%를 함유한 어묵과 홍삼분말 무첨가군으로 나누어 검사하였으며, 검사항목은 향, 맛, 식감, 색깔, 종합적인 선호도를 9점 척도법으로 실시하였다(21).

어묵의 색도측정

어묵의 색도는 어묵의 표면에 광전비색계(Minolta CR-200, Tokyo, Japan)를 사용하여 명도(lightness, L*), 적색도(redness, a*), 황색도(yellowness, b*)를 측정하였다. 이때의 표준색은 L값이 98.11, a값이 -0.33, b값이 +2.13을 기준으로 실시하였다(22).

어묵의 물성 측정

어묵의 물성은 제조 48시간 후에 Rheometer(Compac-100, Sun Scientific Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 압착시험법으로 측정하였으며, 측정조건은 table speed 60 mm/min, graph interval 30 msec, load cell(Max) 2 kg의 조건으로 힘을 가해 압착하였으며 직경 10 mm의 adaptor No. 1을 사용하였다(22).

어묵 가열 및 저장감량 측정

가열감량은 시판어묵, 홍삼 무첨가 어묵 그리고 홍삼분말 850 µm 1%가 함유된 어묵을 제조 후 1.5 g으로 무게를 동일하게 하고, 100°C 끓는 물에 3분간 삶은 후, 1,200 rpm에서 2분간 원심분리 하여 수분을 제거한 후, 무게를 측정하여 가열감량의 변화를 측정하였다. 저장감량은 시판어묵, 무첨가 어묵, 홍삼분말 850 µm 1%가 함유된 어묵을 제조 후 1.5 g으로 무게를 통일하고, 50 mL tube에 담아 4°C에서 7일간 보관 후, 무게 변화를 측정하였다.

어묵의 지질 산화도 측정

홍삼 무첨가 어묵과 홍삼분말 10, 90, 850 µm 1% 첨가 어묵을 5 g으로 무게를 고정하고, 10 mL test tube에 넣었으며 50 mL BHT(Butylated Hydroxytoluene)와 15 mL의 증

류수를 넣고 15~30초 동안 homogenizer를 이용하여 균질화 하였다. 균질화 된 시료 1 mL를 채취하여 10 mL test tube에 옮기고 TBA(thiobarbutric acid)/TCA(trichloroacetic acid) 혼합 용액을 2 mL 넣고 교반기로 잘 섞어준 다음 90°C water bath에서 15분간 가열한 후, 4°C 물에서 15분간 냉각 하였다. 냉각한 시료를 3,000 rpm에서 10분간 원심분리 후, 상층액을 회수하여 분광광도계를 이용하여 531 nm에서 흡광도를 측정하였다(21).

Thiobarbituric Acid Reactive Substance(TBARS)
mg malonaldehyde/kg = 흡광도 × 5.88

어묵의 총균수 측정

세균수 측정은 20±2°C에서 시료를 보관하며 0, 7일간 저장하면서 어묵 10~20 g에 멸균생리 9배 부피의 식염수를 넣고 2분간 균질화한 후, 시험 용액 1 mL를 멸균 페트리접시 1매에 도말한 후, 37°C incubator에서 48시간 배양한 후 colony의 수를 측정하였다(21).

결과 및 고찰

색도와 절곡검사 측정

10, 90, 850 µm의 홍삼분말을 각각 1% 함유한 어묵과 무첨가군의 관능검사 결과, 홍삼분말 850 µm 처리군이 전체의 70%로 가장 높은 선호도를 나타냈다. 그 다음으로 홍삼분말 90 µm, 10 µm 처리군이 각각 20%, 10%의 선호도를 나타냈다(data not shown). 따라서 가열 및 저장감량측정과 총균수에 미치는 영향에 대한 분석은 850 µm 처리군만 실시하였다. 일반적으로 계맛살이나 크래미 제품의 경우 내부의 색이 적색도와 황색도가 낮고 백색도가 높은 제품을 선호하게 된다. 그러나 어묵제품은 색깔이 다양할 뿐 아니라 회갈색을 띄는 제품이 많기 때문에 홍삼 분말의 첨가에 의한 적색과 황색도의 증가가 관능적 특성에 큰 영향을 미치지 않을 것으로 판단된다.

10, 90, 850 µm의 홍삼 분말을 1% 첨가한 어묵을 제조하여 각각의 색도 및 절곡검사를 실시한 결과 Table 1과 같이 나타났다. Hunter's olor value인 명암을 나타내는 L값 [lightness, 0~100(100: white, 0: black)], 적색과 녹색의 정도를 나타내는 a값[redness, -60~+60(-: green, +: red)], 그리고 황색과 청색의 정도를 나타내는 b값[yellowness, -60~+60(-: blue, +: yellow)]을 측정하였다. 홍삼분말 첨가량에 따른

어묵의 색 변화 정도를 구별하기 위해 National Bureau of Standards(NBS)의 정의에 따라 색차(total color difference, ΔE)를 이용하였다(23). 어묵의 색도는 대조구인 홍삼 무첨가군의 명도(L값)는 73.982, 적색도(a값)가 -2.904, 황색도(b값)가 12.892 이었으나, 홍삼분말의 첨가로 L값은 감소하는 경향이며, a값과 b값은 증가하는 경향이 나타났다. 이러한 경향은 버섯 첨가 어묵(7-9), 미더덕을 첨가한 어묵(12)과 비슷한 경향을 보였다. 홍삼분말 입자의 크기에 따른 색도의 차이는 나타나지 않았다, 이것은 홍삼분말 자체의 붉은색으로 인하여 a값과 b값이 증가한 것으로 생각된다.

어묵의 물성

어묵은 재료 및 제조방법에 따라 다양한 종류로 제조될 수 있다. 어묵의 탄력에 영향을 미치는 요인으로는 원료어육의 성상, 어묵의 제조조건, 망상구조의 형성조건, 부원료 등이 있다(24). 어묵의 물성 측정 결과, 어묵의 경도(hardness)는 무첨가군에서 2168이었고, 90 µm 홍삼분말 첨가군에서 5680으로 2배 이상 경도가 높았으며, 나머지 군에서는 큰 차이가 없는 것을 확인할 수 있었다. 어묵의 탄력성(springness)과 응집성(cohesiveness)은 무첨가군에서 각각 0.716, 0.35875의 값을 보였고 홍삼분말 처리군에서는 차이를 보이지 않았다. 씹힘성(chewiness)의 경우 무첨가군에서 565이었고, 90 µm 홍삼분말 첨가군에서는 1821로 3배가량 높게 나타났다(Table 2). 따라서 TPA test 결과 홍삼분말 90 µm 처리군이 경도와 씹힘성이 높은 것을 확인할 수 있었다.

어묵의 저장감량과 가열감량

홍삼분말이 첨가된 어묵의 저장 또는 가열시 무게의 변화를 측정된 결과는 Table 3과 같다. 가열감량 측정을 위해 처음 모든 처리군의 무게를 1.5 g으로 고정시키고 끓는 물에 어묵을 삶은 후 가열감량을 측정하였을 때, 일반 시중에서 유통되고 있는 시판군은 어묵의 무게가 1.85 g으로 0.35 g 정도의 증가를 나타내었다. 그러나 무첨가군과 850 µm 처리군에서는 가열 이후에도 1.55 g으로 무게의 변화가 크지 않았다. 저장감량의 경우 저장하기 전에 어묵의 무게를 모두 1.5 g으로 고정하고, 4°C 조건에서 7일간 저장 후 무게를 측정하였을 때 모든 처리군에서 무게의 변화는 없었다. 따라서 홍삼분말의 첨가가 어묵의 저장감량과 가열감량에는 영향을 미치지 않는 것을 확인하였다.

Table 1. Hunter's color values and folding test of fish pastes containing red ginseng powder

Lab	Sample	Nor ²⁾	10 µm RGP ³⁾	90 µm RGP ⁴⁾	850 µm RGP ⁵⁾
	L ⁶⁾	73.982±3.15 ¹⁾	63.154±2.12***	61.682±1.42**	60.198±1.37**
	a ⁷⁾	-2.904±0.30	4.316±0.49**	3.532±1.09**	5.306±0.50**
	b ⁸⁾	12.892±0.86	23.844±1.60***	21.31±2.15***	22.86±2.06***

¹⁾Values are mean±SEM. **p<0.01, ***p<0.001. ²⁾Nor: Fish paste without red ginseng powder.

³⁾10 µm RGP: Fish paste with 10 µm red ginseng powder. ⁴⁾90 µm RGP: Fish paste with 90 µm red ginseng powder.

⁵⁾850 µm RGP: Fish paste with 850 µm red ginseng powder. ⁶⁾L: lightness. ⁷⁾a: redness. ⁸⁾b: yellowness.

Table 2. Texture profile analysis (TPA) test of fish pastes containing various size of red ginseng powder

TPA \ Sample	Nor ²⁾	10 µm RGP ³⁾	90 µm RGP ⁴⁾	850 µm RGP ⁵⁾
Hardness (g/cm ²)	2168.064±477.26 ¹⁾	2234.323±437.96 ^{ns}	5680.856±492.38 ^{***}	2559.934±234.54 ^{ns}
Springiness (%)	0.716±0.055	0.68475±0.04 ^{ns}	0.80225±0.02 ^{ns}	0.72475±0.076 ^{ns}
Cohesiveness (%)	0.35875±0.055	0.37525±0.07 ^{ns}	0.39825±0.02 ^{ns}	0.30775±0.034 ^{ns}
Chewiness (g)	565.2058±186.48	586.6168±205.57 ^{ns}	1821.977±258.31 ^{**}	576.873±134.41 ^{ns}

¹⁾Values are mean±SEM. ns: not significant, **p<0.01, ***p<0.001. ²⁾Nor: Fish paste without red ginseng powder.

³⁾10 µm RGP: Fish paste with 10 µm red ginseng powder. ⁴⁾90 µm RGP: Fish paste with 90 µm red ginseng powder.

⁵⁾850 µm RGP: Fish paste with 850 µm red ginseng powder.

Table 3. Heating and storage loss of fish pastes with or without red ginseng powder

Heating loss	Before heating	After heating
Com ²⁾	1.5 g	1.85±0.07 ^{*1)} g
Nor ³⁾		1.55±0.07 ^{ns} g
850 µm RGP ⁴⁾		1.55±0.07 ^{ns} g
Storage loss	Day 0	Day 7
Com ²⁾	1.5 g	1.42±0.00 ^{ns} g
Nor ³⁾		1.54±0.11 ^{ns} g
850 µm RGP ⁴⁾		1.48±0.01 ^{ns} g

¹⁾Values are mean±SEM. ns: not significant, *p<0.05.

²⁾Com: Commercial fish paste

³⁾Nor: Fish paste without red ginseng powder.

⁴⁾850 µm RGP: Fish paste with 850 µm red ginseng powder.

지질산화 억제능 측정

홍삼분말 첨가가 어묵의 지질산화에 미치는 영향을 확인하기 위해서 TBARS assay를 실시한 결과, 일반어묵과 모든 홍삼분말 처리군에서 저장기간이 증가할수록 지방산패도가 증가하였다. 그러나 홍삼분말 처리군에서는 무첨가 어묵에 비해 저장 1일째부터 지질산화가 감소하였으며, 특히 10 µm 홍삼분말 첨가군에서 지질산화 억제가 가장 뚜렷하였다. 90, 850 µm 홍삼분말 첨가군에서는 저장 5일 이후부터 지방산패도가 무첨가군과 비슷한 수준으로 나타났으며, 10 µm 처리군에서만 강한 지방산패 억제효과를 보였다(Table 4). 따라서 TBARS assay 결과 모든 홍삼분말 처리군이 무첨가군에 비해 낮은 지방산패도를 나타내었으며, 10 µm 홍삼분말 첨가군에서 강한 지방산화 억제력을 보였다. 일반적으로 홍삼에는 사포닌을 포함하여 산성다당체, 인삼단백질,

Table 4. Changes in thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) values of fish pastes containing various sizes of red ginseng powder at 4°C

TPA \ Sample	1 day	5 day	10 day
Nor ²⁾	2.45±0.06 ¹⁾	2.87±0.08	2.90±0.09
10 µm RGP ³⁾	1.03±0.81 ^{**}	1.29±0.24 ^{**}	1.43±0.11 ^{***}
90 µm RGP ⁴⁾	1.53±0.14 [*]	2.85±0.07 ^{ns}	2.87±0.05 ^{ns}
850 µm RGP ⁵⁾	1.89±0.13 [*]	2.54±0.11 ^{ns}	2.60±0.17 [*]

¹⁾Values are mean±SEM. ns: not significant. *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001.

²⁾Nor: Fish paste without red ginseng powder.

³⁾10 µm RGP: Fish paste with 10 µm red ginseng powder.

⁴⁾90 µm RGP: Fish paste with 90 µm red ginseng powder.

⁵⁾850 µm RGP: Fish paste with 850 µm red ginseng powder.

플라보노이드 또는 페놀성 물질 등 다양한 물질이 존재하는데 홍삼 분말에 포함된 사포닌과 페놀성 물질 등이 유리라디칼 소거능과 같은 항산화제로 작용한 결과 어묵에서 지방산화를 억제한 것으로 판단된다. 또한 홍삼 분말의 입자가 가장 작은 10 µm 홍삼분말에서 지방산화 억제효능이 가장 크게 나타났었는데 이는 홍삼분말의 입자가 작을수록 사포닌과 페놀성 물질 등이 어묵시료와 접촉할 수 있는 면적이 증가할 뿐만 아니라 항산화제로써 작용할 수 있는 기회가 증가하기 때문인 것으로 판단된다. 따라서 홍삼분말의 크기를 미세화 함으로써, 홍삼 분말 함유 식품의 지방산패도를 억제하는 효과가 커질 수 있을 것으로 판단된다.

홍삼분말을 첨가한 어묵의 총균수

홍삼분말을 첨가한 어묵의 저장기간에 따른 총 균수는 Table 5와 같다. Day 0에서부터 시판어묵에서 205개의 colony가 나왔으며 7일 후 261개의 colony가 검출되었다. 무첨가군에서는 colony가 검출되지 않았으며, 850 µm 홍삼분말 첨가군에서는 Day 0에서 100개가 나타났으나, Day 7에서 21개로 5배정도의 colony 수의 감소가 있었고, 무첨가군에서는 변화가 없었다. 따라서 홍삼분말에 어묵의 균 성장을 억제하는 항균작용을 가지는 것을 알 수 있었다. 시판어묵과 850 µm 홍삼분말 첨가군에서 colony가 검출된 것은 시판어묵의 제조과정중에 미생물이 유입될 수 있으며, 850 µm 홍삼분말 첨가군에서는 홍삼분말에 미생물이 유입되었을 가능성이 있다고 본다. 그러나 홍삼 첨가군에서 colony의 수가 감소한다는 것은 홍삼분말이 첨가된 어묵의 저장성을 높일 수 있다고 사료된다. 일반적으로 식물에 함유된 페놀물질은 식물의 2차 대사산물로써 항산화 효능과 항균 효능 등이 보고되고 있으며(25), 플라보노이드는 인삼의 대표적인 페놀성 화합물로써 강력한 항균, 항암 및 항염증 활성을 나타내는 것으로

Table 5. Changes in viable cell counts of fish pastes with or without red ginseng powder at 20°C

	Day 0	Day 7
Com ²⁾	205 ¹⁾ CFU	261 CFU
Nor ³⁾	0 CFU	0 CFU
850 µm RGP ⁴⁾	100 CFU	21 CFU

¹⁾The number of colony in plate.

²⁾Com: Commercial fish paste

³⁾Nor: Fish paste without red ginseng powder.

⁴⁾850 µm RGP: Fish paste with 850 µm red ginseng powder.

로 보고되고 있다. 또한 홍삼에 함유된 ginsenoside는 항균 효능이 있을 뿐만 아니라 미생물의 세포벽 지방조직에 침투하여 살균작용을 나타내는 것으로 보고되고 있다(26). 또한 인삼이나 홍삼 등에 함유된 페놀물질은 식품의 대표적 부패균이 *Staphylococcus aureus* 뿐만 아니라 *Fusarium oxysporu*와 *Helicobacter pylori* 등에 독성을 나타낸 결과 살균 작용을 하는 것으로 보고되고 있다(27). 따라서 홍삼분말의 첨가는 다른 가공식품에 비교해 저장기간이 짧은 어묵의 저장성을 향상시키는 효능뿐만 아니라 홍삼이 가진 다양한 생리활성 물질의 작용에 의해 어묵의 기능성을 향상시킬 수 있을 것으로 판단된다.

요 약

고품질 어묵 개발을 위하여 홍삼(red ginseng)을 크기가 다른 미세 분말화하여 튀김 어묵을 제조한 다음 색조 변화, 보존성, 가열감량, 지방산화, 총균수와 같은 물리, 화학, 생물학적 특성을 조사하였다. 홍삼분말이 첨가된 어묵의 관능검사를 실시한 결과, 1%와 850 μm 크기의 홍삼분말첨가가 최적으로 나타났다. 홍삼분말이 들어간 어묵의 경우 색도의 변화에서 L값은 감소하는 경향을 나타냈으며, a값과 b값은 증가하는 경향을 보였다. 이는 대체적으로 첨가물이 들어간 다른 어묵들과 비슷한 경향을 보였다. 그리고 물성검사에서도 홍삼분말 90 μm 처리군에서만 경도와 씹힘성이 유의적으로 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 그리고 가열감량에서도 홍삼분말이 들어간 어묵이 시중 어묵에 비해서 가열했을 때 어묵 자체의 무게 변화가 더 적은 것을 확인하였다. 지방산 패도 측정결과 홍삼분말이 들어간 어묵이 일반 어묵에 비해 지질산화 억제효능이 높은 것을 확인하였다. 특히 사이즈가 가장 작은 10 μm 의 홍삼분말을 첨가했을 때 지질산화 억제효능이 높은 것으로 나타났다. 본 연구결과 1% 수준의 홍삼분말을 어묵에 첨가하는 것이 풍미 증가와 이화화적인 안정성뿐만 아니라 저장성 또한 증가시킬 수 있는 것으로 나타났다. 또한 홍삼의 사이즈를 조절하여 첨가함으로써 그 기능성을 더욱 향상시킬 뿐만 아니라 생리활성 효능을 가진 홍삼이 함유된 고품질의 어묵을 생산할 수 있는 것으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 중소기업청에서 지원하는 2011년도 산학연공동기술개발사업(No. 00046917)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝히며, 이에 감사드립니다.

문 헌

- Bae MS, Ha JU, Lee SC. 2007. Quality properties of high calcium fish paste containing anchovy. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 561-566.
- Park SM, Lee BB, Hwang YM, Lee SC. 2006. Quality properties of fish paste containing *Styela clava*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35: 908-911.
- Akahane Y, Shimizu Y. 1990. Effects of setting incubation on the water-holding capacity of salt-ground fish meat and its heated gel. *Nippon Suisan Gakkaishi* 56: 139-146.
- Chung KH, Lee CH. 1996. Moisture-dependent gelation characteristics of nonfish protein affect the surimi gel texture. *Korean J Soc Food Sci* 12: 571-576.
- Lee NG, You SG, Cho YJ. 1999. Optimum rheological mixed ratio of jumbo squid and Alaska pollack surimi for gel product process. *J Korean Fish Soc* 32: 718-724.
- Yook HS, Lee JW, Lee HJ, Cha BS, Lee SY, Byun MW. 2000. Quality properties of fish paste prepared with refined dietary fiber from ascidian (*Halocynthia roretzi*) tunic. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29: 642-646.
- Ha JU, Koo SG, Lee HY, Hwang YM, Lee SC. 2001. Physical properties of fish paste containing *Agaricus bisporus*. *Korean J Food Sci Technol* 33: 451-454.
- Koo SG, Ryu YK, Hwang YM, Ha JU, Lee SC. 2001. Quality properties of fish meat paste containing enoki mushroom (*Flamumulina velutipes*). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29: 642-646.
- Son MH, Kim SY, Ha JU, Lee SC. 2003. Texture properties of surimi gel containing shiitake mushroom (*Lentinus edodes*). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 859-863.
- Park YK, Kim HJ, Kim MH. 2004. Quality characterization of fried fish paste added with ethanol extract of onion. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 1049-1055.
- Shin YJ, Park GS. 2005. Quality characterization of fish paste containing mulberry leaf powder. *J Korean East Asian Soc Dietary Lié* 15: 738-745.
- Park SM, Seo HK, Lee SC. 2006. Preparation and quality properties of fish paste containing *Styela plicata*. *Korean J Soc Food Sci Nutr* 35: 1256-1259.
- Shin YJ, Kim KS, Park GS. 2009. Texture and sensory characterization of fish paste containing white *Poria cocos* wolf powder. *Korean J Food Cookery Sci* 25: 119-125.
- Chepurnov SA, Chepurnova NE, Park JK, Buzinova EV, Lubimov II, Kabanova NP, Nam KY. 1994. The central effects of saponin components and polysaccharides fraction from Korea red ginseng. *Korean J Ginseng Sci* 18: 165-174.
- Yun TK, Lee YS, Lee YH, Yun HY. 2001. Cancer chemopreventive compounds of red ginseng produced from *Panax ginseng* C.A. Meyer. *J Ginseng Res* 25: 107-111.
- Keum YS, Park KK, Lee JM, Chun KS, Park JH, Lee SK, Kwon H, Surh YJ. 2000. Antioxidant and anti-tumor promoting activities of the methanol extract of heat-processed ginseng. *Cancer Lett* 150: 41-48.
- Kang SY, Kim ND. 1992. The antihypertensive effect of red ginseng saponin and the endothelium-derived vascular relaxation. *Korean J Ginseng Sci* 16: 175-182.
- Kim DH, Kwak KH, Lee KJ, Kim SJ. 2004. Effects of Korea red ginseng total saponin on repeated unpredictable stress-induced changes of proliferation of neural progenitor cells and BDNF mRNA expression in adult rat hippocampus. *J Ginseng Res* 28: 94-103.
- Jung KY, Kim DS, Oh SR, Lee IS, Lee JJ, Park JD, Kim SI, Lee HK. 1998. Platelet activating factor antagonist activity of ginsenosides. *Biol Pharm Bull* 21: 79-80.
- Bae KC, Kim SH. 1998. Antioxidant effects of Korea ginseng radix, Korea red ginseng radix and total saponin. *Korean J Oriental Medical Pathology* 12: 72-81.
- 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: 414-420.
22. Cho HS, Kim KH. 2011. Quality characteristics of fish paste containing skate (*Raja kenoei*) powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 21: 808-813.
 23. Judd DG, Wyszecski G. 1964. *Applied colorific science for industry and business*. Diamond Co., Tokyo, Japan. p 333.
 24. Kim YY, Cho YJ. 1992. Relationship between quality of frozen surimi and jelly strength of kamaboko. *Bull Korean Fish Soc* 25: 73-78.
 25. Kaur C, Kapoor HC. 2002. Anti-oxidant activity and total phenolic content of some Asian vegetable. *Food Sci Technol Int* 37: 153-161.
 26. Sung WS, Lee DG. 2008. The combination effect of Korean ginseng saponins with kanamycin and cefotaxime against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Biol Pharm Bull* 31: 1614-1617.
 27. Tan BK, Vanitha J. 2004. Immunomodulatory and anti-microbial effects of some traditional Chinese medicinal herbs: a review. *Curr Med Chem* 11: 1423-1430.

(2012년 6월 8일 접수; 2012년 8월 3일 채택)