

기능성 소재를 첨가한 시판 과메기의 영양성분 비교

장미순¹ · 박희연^{1*} · 변한석¹ · 박진일¹ · 김연계¹ · 윤나영¹ · 남천석¹
¹국립수산과학원 식품안전과

The Nutrient Composition of Commercial Kwamegi Admixed with Functional Ingredients

Mi-Soon Jang¹, Hee-Yeon Park^{1*}, Han-Seok Byun¹, Jin-Il Park¹,
Yeon-Kye Kim¹, Na-Young Yoon¹ and Cheon-Seok Nam¹

¹Food and Safety Research Center, National Fisheries Research & Development Institute, Busan 619-705, Korea

Abstract

Kwamegi, a traditional Korean food, is made from the flesh of Pacific saury (the fish *Cololabis saira* semi-dried in a cold wind off the sea, and is well known in Korea as a valuable health food. Recently, several functional materials have been developed for supplementation of Kwamegi. Here, we compared and analyzed the nutrient composition, including overall composition and mineral, vitamin, fatty acid, and amino acid levels, of several commercial Kwamegi samples prepared with addition of functional components (unsupplemented Kwamegi, Kwamegi with chitosan, and Kwamegi overlaid with gold leaf). The levels of moisture (26.4-30.8%), crude protein (29.1-32.7%), and crude ash (1.6-1.9%) did not differ greatly among samples. However, the crude lipid content of Kwamegi overlaid with gold leaf (KOGL, 32.2%) was greater than that of untreated Kwamegi (CK, 24.5%) or of Kwamegi with added chitosan (KAC, 22.9%). The levels of vitamin B₂ (1.8-2.0 mg/100 g) and vitamin C (6.6-6.7 mg/100 g) did not differ greatly among Kwamegi samples. However, CK had a higher vitamin A content and a greater vitamin A potency than did KAC or KOGL. The various Kwamegi samples tested contained similar levels of fatty acids and amino acids. In conclusion, no particular differences in nutrient composition were evident when commercial Kwamegi samples supplemented with functional ingredients were tested

Key words : Kwamegi, chitosan, proximate composition, vitamin, mineral, fatty acid, amino acid

서 론

과메기는 꽁치나 청어와 같은 등푸른 생선을 동절기에 15일 이상 자연 건조시켜, 수분함량이 약 40% 정도인 반 건조식품으로 포항을 중심으로 한 경북 동해안 일대의 전통 식품이다. 최근 과메기의 독특한 맛과 기능성이 알려지면서 꽁치의 주산지인 경북 일원은 물론 전국적으로 과메기의 소비량이 점차 증가하고 있는 추세이다.

과메기는 원래 청어를 주원료로 만들어 왔으나, 1960년 부터 청어의 어획량이 급격히 감소하고 기온 상승에 따른

건조조건의 악화로 청어보다는 건조조건이 용이한 꽁치를 주원료로 사용하고 있다(1). 꽁치는 분류학적으로 Chordate문, Osteichthyes강, Atheriniformes목, 꽁치과(Scomberesocidae)에 속하며 학명이 *Colobis saira*로 북태평양과 한국의 동해안 일대에서 많이 어획되며(2), 특히, 8~12월에 어획되는 것은 체적이 크고 지질함량이 높다고 알려져 있다(3).

최근, 소득 증대로 인한 삶의 질적 향상과 well-being에 대한 관심이 증가되면서 기능성이 첨가된 식품 즉, LOHAS (Lifestyles Of Health And Sustainability) 식품에 대한 수요가 증가하고 있다(4). 예로, 꽁치와 같은 등푸른 생선에 많이 함유되어 있는 것으로 알려져 있는 고도불포화지방산인 EPA (Eicosapentaenoic acid)나 DHA (Docosahexaenoic acid)

*Corresponding author. E-mail : hypark@nfrdi.go.kr,
Phone : 82-51-720-2650, Fax : 82-51-720-2669

의 생리활성 및 영양학적 의의가 널리 알려지면서 소비자들은 맛, 색, 향기와 같은 관능적 특성에 못지않게 식품의 기능성을 중요시하는 경향으로 바뀌고 있다. 이러한 시대적 변화에 따라 최근에는 과메기의 기능성을 향상시켜 부가 가치를 높이기 위해 다양한 약리 효능을 가지고 있는 것으로 알려진 기능성 식품소재를 첨가하여 제조한 과메기를 시판하고 있어 소비자의 눈길을 끌고 있다. 근래에 들어 식품첨가물로서 키토산과 식용 금박(金箔)에 대한 관심이 고조되고 있고, 이를 입증이라도 하듯이 키토산과 금박은 주류, 빵, 화장품 및 의료소재로 다양하게 사용되고 있다. 키토산은 키틴을 탈아세틸화 한 것으로 콜레스테롤 저하 작용(5), 항균작용(6), 항암작용(7) 등의 다양한 생리활성을 나타낸다고 알려져 있고, 금은 동의보감에 신경안정, 해독, 피부정화 등에 효능이 있다고 알려져 있다. 이에 본 연구에서는 기능성 소재로 키토산과 금박을 사용하여 제조한 과메기, 즉, 키토산 첨가 과메기(Kwamegi added chitosan, KAC)와 금박을 입힌 과메기(Kwamegi overlaid with gold-leaf, KOGL) 2종을 시중에서 구입하고 이들 시료에 대해 영양성분을 분석하고자 하였다. 지금까지 기능성 소재를 첨가한 과메기에 대한 연구로는, chitosan-ascorbate를 처리한 과메기에 대한 연구로, 기존 과메기와 비교하여 고지방식이로 유도된 고지혈증 동물 모델에 대해 항고지혈증 효능(8)이 있다고 보고되어 있는 정도이다. 또한, 과메기의 영양성분에 관한 연구로는 건조조건에 따른 핵산류 및 유리아미노산의 변화(1), 일반성분 및 지질성분의 변화(9), 저장온도와 기간에 따른 일반성분, 물성, 미생물학적 변화(10)가 보고되어 있고, 최근에 시판과메기의 식품영양학적 품질 특성(11)에 대한 연구결과가 보고되어 있는 정도이다. 그러나, 아직까지 기능성 소재를 첨가한 시판과메기의 영양성분에 관한 연구는 미진하여 일반성분, 비타민, 지방산 및 아미노산 함량 등에 관한 연구는 전무한 실정이다. 이에 본 연구에서는 기능성 소재를 첨가한 과메기에 대한 영양성분 자료를 확보하기 위한 일환으로, 구룡포에서 가공된 일반 과메기(untreated Kwamegi, CK)와 키토산을 첨가한 과메기(KAC), 금박을 입힌 과메기(KOGL) 3종류에 대한 일반성분, 무기질, 비타민, 지방산 및 구성아미노산 함량을 분석하여 일반과메기와 기능성 소재를 첨가한 과메기와의 영양성분의 조성을 비교하였다.

재료 및 방법

재료

과메기는 구룡포의 과메기 가공업체에서 제조되어 시중에 판매되고 있는 제품으로, 각각 일반 과메기 (common Kwamegi, CK), 키토산 첨가 과메기(Kwamegi added chitosan, KAC), 금박을 입힌 과메기(Kwamegi overlaid with

gold-leaf, KOGL)를 동일시키기 만들어 진 것으로 구입하여 실험재료로 사용하였다. CK와 KAC는 쫄치의 뼈와 내장을 제거하고 포를 떠 양면이 마주보도록 한 형태로 포장이 되어 있었고, KOGL은 CK 및 KAC와 같은 전처리를 하고 쫄치의 몸통만을 사용한 것으로 몸통에 금박을 입힌 형태였다. 각각의 과메기 시료는 구입 후 -20°C 의 냉동고에 보관하였고 실험시 homogenizer로 균질화하여 사용하였다.

일반성분 분석

일반성분은 AOAC 방법(12)에 의하여 분석하였다. 수분은 105°C 의 dry oven에서 6시간 건조 후 측정하였고, 조단백질($\text{N} \times 6.25$)은 Auto Kjeldahl System(Bunchi B-324/435/124, Switzerland; Metrohm 8-719/806, Switzerland)을 사용하여 분석하였다. 조지방은 ether를 사용하여 추출하였으며, 조회분은 550°C 의 화화로에서 4시간 태운 후 측정하였다.

무기질 분석

미네랄은 필수 미량원소인 Fe, Ca, P를 대상으로 실시하였으며, 습식분해법(13)에 따라 분해하여 증류수로 100 mL 정용플라스크에 정용한 것을 분석시료로 사용하였다. Ca와 P는 ICP (Ultima, Horiba Jobin Yvon, New Jersey, USA)로 분석하였고, Fe는 ortho-phenanthroline 비색법(14)으로 UV-Visible spectrometer (US/9423B, Thermo Electron Co., USA)을 사용하여 510 nm에서 비색 정량하였다.

비타민 A, B₂, C의 분석

비타민은 비타민 A, B₂, C 세 종류를 식품공전에 의거하여 측정하였다(15). 비타민 A는 ether로 추출한 조지방의 무게를 측정된 것에 50% KOH 5 mL을 첨가하여 검화시키고 필터한 후 ether로 세척하여 모은 여액에 증류수를 1:1 비율로 첨가하여 진탕하였다. 2회 반복하여 얻은 ether층에 증류수 100 mL를 가하여 KOH가 제거 될 때까지 반복하여 세척하였다. 세척 후 ether층에 Na_2SO_4 5 g을 첨가하여 잔류하고 있는 증류수를 제거하고 필터한 후 질소가스로 건조시켰다. 최종적으로 isopropanol 1 mL에 녹이고 0.45 μm membrane filter로 여과한 것을 HPLC 분석시료로 사용하였다. 비타민 B₂는 Lee등(16)의 방법에 따라, 시료 1 g에 증류수 10 mL 넣어 균질화 한 후 80°C 수용상에서 잘 혼합하여 20분간 추출 후, 원심분리(9000 rpm, 30 min) 한 것을 0.45 μm membrane filter로 여과하여 HPLC로 분석하였다. 비타민 A 및 B₂의 HPLC 분석조건은 Table 1과 같다. 비타민 C는 Indophenol 적정법으로 정량하였다. 비타민 A(all trans-retinol palmitate), 비타민 B₂ 및 비타민 C 표준품은 Sigma사(St. Louis, Mo. USA) 제품을 사용하였다.

지방산 분석 및 Gas chromatography 측정

각각의 시료를 3 g씩 칭량한 것에 대하여 4배량의

chloroform : methanol 혼합용매(2:1, v/v)를 가하여 homogenizer 로 2분간 교반한 후, 여과하여 얻은 여액을 플라스크에 넣고 evaporator로 용매를 제거하여 지질을 추출하였다(17). 추출한 지질은 14% BF₃-methanol(Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA) 2 mL를 가하고 30분간 85°C에서 가열시킨 다음, 석유 ether로 추출하여 지방산 분석용 시료로 사용하였다. GC 분석조건은 HP-INNO Wax capillary column(30 m × 0.32 mm i.d., film thickness 0.5 μm, Hewlett-Packard, USA) 이 정착된 gas chromatography (HP 6890, USA)로 carrier gas는 helium을 사용하였다. Injector와 detector(FID) 온도는 각각 250°C, 270°C로 설정하였고, oven 온도는 170°C에서 225°C까지 1°C/min 증가시켰다. 각 지방산은 동일 조건에서 표준지방산 methyl ester mixture(Sigma Chemical Co.)와 retention time을 비교하여 동정하였으며 함량은 각 peak의 면적을 상대적인 백분율로 나타내었다.

Table 1. Analytical conditions of vitamin A and vitamin B₂ by HPLC

Measurement name	Classification	Condition
Vitamin A	Instrument	
	Column	C18 reverse phase
	Mobile Phase	EtOH : DW (95:5, v/v)
	Flow rate	0.5 mL/min
	Detector	Fluorescence detector
Vitamin B ₂	Dec. Wavelength	Ex 340 nm, Em 460 nm
	Instrument	
	Column	C18 reverse phase
	Mobile Phase	MeOH : 10 mM NaH ₂ PO ₄ (35:65, v/v, pH 5.5)
	Flow rate	0.8 mL/min
	Detector	Fluorescence detector
	Dec. Wavelength	Ex 445 nm, Em 530 nm

구성아미노산 분석

마쇄한 시료 0.5 g을 칭량하여 test tube에 넣고 6 N-HCl 15 mL를 첨가한 후 질소로 충전하여 밀봉한 다음, 110°C의 dry oven에서 24시간 동안 반응하여 가수분해시켰다. 가수분해 후 여과하여 여액을 회수하고 증류수로 50 mL가 되도록 정용하였다. 정용된 가수분해액에서 5 mL을 취하여 evaporator를 이용하여 증류시키고 증류수를 일정량 첨가하고 3회 반복하고 증발시켜 HCl을 제거한 후, 농축된 시료를 sodium citrate buffer(pH 2.22)를 사용하여 25 mL로 정용한 뒤 0.45 μm membrane filter에서 여과하여 아미노산 자동분석기(Biochrom 30, Biochrom Ltd., Cambridge, England)를 이용하여 다음과 같은 조건으로 분석하였다. 고정상으로 Cation separation column (oxidised feedstuff column, 4.6 mm × 200 mm)과 이동상으로 0.2M sodium citrate buffer(pH

3.2, 4.25), 1.2M sodium citrate buffer (pH 6.45), 0.4M NaOH 용액을 사용하였다. 이동상의 유속은 0.42 mL/min이며, ninhydrin 용액은 0.33 mL/min으로 하였으며, column 온도는 48~95°C, 반응온도는 135°C, 분석시간은 65 min으로 하였다.

결과 및 고찰

일반성분 함량

일반과메기(CK), 키토산 첨가 과메기(KAC) 및 금박을 입힌 과메기(KOGL)의 3종에 대한 일반성분 분석결과를 Fig. 1에 나타내었다. 수분의 경우 CK는 26.4%, KAC는 30.8%, KOGL은 27.6%로 비슷한 수분함량을 나타내었고, 과메기의 수분함량이 40%였다고 보고한 OH 등(9)의 연구 결과값 보다는 낮게 나타났다. 조지방 함량은 CK 24.5%, KAC 22.9% 및 KOGL 32.2%를 나타내었으며, 이들 중 KOGL이 CK와 KAC 보다 높은 지방함량을 나타내었다. 이것은 구입한 KOGL의 제품구성이 상대적으로 지방함량이 높은 몸통부위 만을 사용하고 있었기 때문일 것으로 사료되었다. 조단백질 함량의 경우 CK 32.7%, KAC 30.0% 및 KOGL 29.1%를 나타내었고, 조회분은 CK, KAC 및 KOGL이 각각 1.9%, 1.7% 및 1.6%를 나타내었다. 이상의 결과로부터 기능성 소재 첨가에 따른 과메기의 일반성분의 조성에는 큰 차이가 없음을 알 수 있었다.

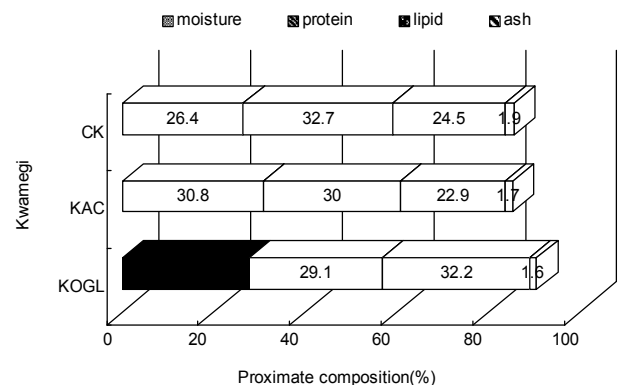


Fig. 1. Proximate composition of 3 kinds of commercial Kwamegi
CK : Common Kwamegi, KAC : Kwamegi added chitosan, KOGL : Kwamegi overlaid with gold-leaf.

무기질 함량

무기질은 체내에 미량이 존재하지만 생명과 건강을 유지 하는데 필수영양소이다. 특히, 철은 유해한 활성산소 저해에 관여하고(18), 인은 뼈, 혈액, 인지질과 DNA, RNA 등의 핵산과 nucleotide 등에 분포되어 있으면서, 신체 지지기능, 신체의 에너지 발생 촉진, 뇌신경 성분, 산·염기의 평형을 조절하는 완충효과에 의한 정상 pH 유지, 대사과정에서 생긴 에너지의 저장과 이동 및 인산화 반응에 의한 여러

효소의 활성화 등과 같이 매우 중요한 생리기능을 담당하고 있는 것으로 알려져 있다(11). 또한, 칼슘은 뼈와 근육에 주로 존재하면서 신체 지지기능, 세포 및 효소의 활성화에 의한 근육의 수축 및 이완, 신경의 흥분과 자극전달, 혈액의 응고 및 여러 가지 심혈관계 질환의 예방에 관여한다고 보고되어 있다(19). 이러한 일면에서 본 연구에서는 여러 무기질 중 Ca, Fe 및 P의 함량을 측정하였고 그 결과를 Fig. 2에 나타내었다. CK, KAC 및 KOGL의 Ca 함량은 각각 50.4 mg/100 g, 59.0 mg/100 g 및 53.8 mg/100 g 이었고, CK, KAC 및 KOGL의 Fe의 함량은 각각 2.7 mg/100 g, 3.3 mg/100 g 및 1.7 mg/100g을 나타내었다. 또한, P의 함량은 CK가 290 mg/100 g, KAC가 260 mg/100 g 및 KOGL이 240 mg/100 g 으로 나타났다. 최근 Yoon 등(11)의 발표한 시판과메기의 무기질 함량을 살펴보면, Ca 함량은 41.7~128.3 mg/100 g 범위였고, P의 함량은 224.3~348.4 mg/100 g 범위를 나타낸다고 했는데, 본연구의 결과값도 이 범위 안에 들어 있음을 알 수 있었다. 한편 생 콩치의 Ca, P 및 Fe의 함량은 각각 42 mg/100 g, 241 mg/100 g 및 1.7 mg/100 g이라고 보고되어 있는데(20), 콩치를 원료로 하여 제조한 시판과메기가 콩치보다 Ca, P 및 Fe의 함량이 다소 높은 값을 나타낸 것은 과메기의 건조공정으로 인해 분석시 사용하는 시료량이 더 많았기 때문이라 사료되었다. 이상의 결과로부터 기능성 소재 첨가에 따른 과메기의 무기질 함량에는 큰 차이가 없음을 알 수 있었다.

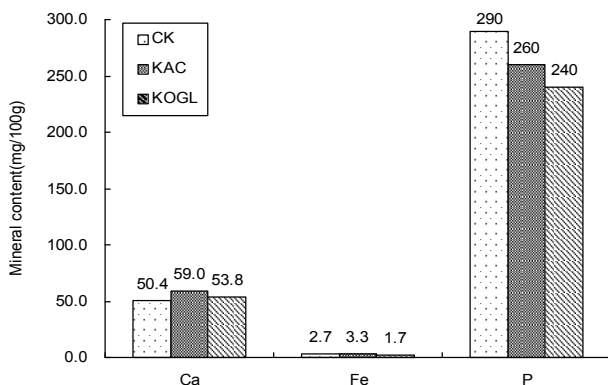


Fig. 2. Mineral contents of 3 kinds of commercial Kwamegi

CK : Common Kwamegi, KAC : Kwamegi added chitosan, KOGL : Kwamegi overlaid with gold-leaf.

비타민 함량

탄수화물이나 단백질, 지방과는 달리 비록 소량이지만 신체의 건강을 유지하는데 있어 중요한 역할을 하는 비타민은 피부의 정상적인 상태를 유지하는 데 있어서 필수적인 요소이며, 최근에는 피부노화 방지와 피부 미용의 측면에서도 주목을 받고 있는 영양소이다. 피부건강이나 피부 미용을 언급할 때에 피부만을 포함하는 것으로 생각하기 쉽지만 모발과 손톱까지 이에 포함시킨 개념으로 비타민은 모발과 손톱의 건강한 상태를 유지하기 위해서도 필수적인 영양

소이다(21). 한편, 비타민 C(ascorbic acid)는 수용성비타민으로 강력한 항산화제이며, 인체에 콜라겐, 카르니틴, 노르에피네프린 합성에 필요한 효소의 활성화와 다양한 생리적인 반응 및 작용을 가지고 있고(22), 암세포에 대해 선택적으로 작용하여 죽이는 기능이 있다고 보고된 바 있다(23). 비타민 B₂(riboflavin)는 피부, 눈, 결합조직, 점막을 포함한 생체조직 및 면역계, 신경계의 정상적인 기능을 위해 필수적인 영양소이며 신경 전달 물질의 이용과 관련된 특정 호르몬들의 생산과 조절에도 중요한 역할을 한다(21). 비타민 A(retinol)는 시각, 성장, 세포분열 및 증식, 생식 그리고 면역체계의 보존에 매우 중요한 역할을 하는 영양소로, 동물성 식품에서의 레티노이드와 주로 식물성 식품에 존재하는 카로티노이드로서 섭취하며, 최근에는 항산화 및 항암 효과에 대한 연구가 진행되고 있지만, 결핍 뿐만 아니라 과잉 시에는 독성이 나타날 수 있기 때문에 연령과 남녀 그리고 임신부에 따른 적정량의 섭취가 중요하다(24). 이에 본 연구에서는 비타민 A, B₂ 및 C의 함량을 측정하였고, 일반과메기(CK), 키토산 첨가 과메기(KAC) 및 금박을 입힌 과메기(KOGL)의 3종에 대한 비타민 분석결과를 Table 2에 나타내었다. 비타민 A의 함량은 CK가 15 µg, KAC는 12 µg 그리고 KOGL은 11 µg으로 나타났고, 비타민 A의 효율은 CK가 50 IU, KAC는 40 IU, KOGL은 37 IU로, CK가 KAC 및 KOGL보다 높은 비타민 A와 비타민 A 효율을 나타냄을 알 수 있었다. 비타민 B₂의 함량의 경우는 CK, KAC 및 KOGL이 각각 1.8 mg, 2.0 mg 및 1.9 mg으로 과메기 간에 큰 차이를 나타내지 않았다. 또한, 비타민 C의 경우는 CK, KAC 및 KOGL이 각각 6.6 mg, 6.7 mg 및 6.7 mg으로 비타민 B₂와 마찬가지로 과메기 간에 함량의 차이가 없는 것으로 나타났다. 아직까지는 시판되고 있는 과메기의 비타민 함량에 관한 연구결과가 보고된 것이 없으므로, 과메기의 비타민 함량에 관한 연구 및 비타민과 같은 기능성을 강화한 과메기 등의 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

Table 2. Vitamin contents of 3 kinds of commercial Kwamegi (per 100 g edible portion)

Vitamin	Sample		
	CK ¹⁾	KAC ¹⁾	KOGL ²⁾
Vitamin A (µg)	15	12	11
Vitamin A potency (IU)	50	40	37
Vitamin B ₂ (mg)	1.8	2.0	1.9
Vitamin C (mg)	6.6	6.7	6.7

¹⁾CK : Common Kwamegi, KAC : Kwamegi added chitosan.

²⁾KOGL : Kwamegi overlaid with gold-leaf.

지방산 함량

일반과메기(CK), 키토산 첨가 과메기(KAC) 및 금박을

입힌 과메기(KOGL)의 3종에 대한 지방산 조성을 분석하고 그 결과를 Table. 3에 나타내었다. CK, KAC 및 KOGL의 포화지방산(saturated fatty acid, SFA) 및 다가불포화지방산(polyunsaturated fatty acid, PUFA)의 총 함량에는 큰 차이를 나타내지 않았다. CK, KAC 및 KOGL의 SFA로서는 palmitic acid(16:0)의 함량이 공통적으로 가장 높았고, 단일 불포화지방산(monounsaturated fatty acid)으로는 oleic acid(18:1)가 그리고 다가불포화지방산(polyunsaturated fatty acid)으로는 docosahexaenoic acid(DHA, 22:6)와 eicosapentaenoic acid(EPA, 20:5)가 모든 실험구의 과메기에 공통적으로 많이 함유되어 있었다. Oleic acid는 다량 섭취시 혈중 중성지방이나 콜레스테롤을 낮춤으로서 동맥 경화증과 같은 성인병에 유익한 효과가 있는 것으로 보고되고 있으며(25), EPA나 DHA는 항고혈압, 항콜레스테롤 혈

중, 항심근경색, 항종양 효과 및 기억학습능력의 저하 예방 효과(26) 등이 보고되고 있다. 한편, 본 실험구의 과메기에는 EPA와 DHA가 각각 11~13%와 21~26%를 차지하고 있는 것으로 나타났는데, 냉장 및 냉동 시판 과메기의 EPA가 5.6~8.0% 및 DHA가 11.0~18.0% 이었다고 보고한 Yoon 등(11)의 결과보다는 높은 값을 나타내었다. 과메기의 원료로 사용된 썩치의 지방산 조성과 비교해보면, palmitic acid의 함량이 14~16% 내외였고, EPA 함량이 6~7% 내외, DHA 함량이 11~15% 정도 함유한다고 한 Mizobuchi 등(14)의 보고와는 차이를 보였으나, 최근 국립수산물품질관리원(20)의 자료에 의하면 썩치에는 palmitic acid가 23.4% 그리고 EPA가 8.5%, DHA는 29.7%정도 함유하고 있다고 보고하여, 본 연구의 사용된 과메기 시료와 유사한 지방산 조성 범위 안에 있음을 알 수 있었다. 이와 같이 시판되고 있는 과메기와 원료인 썩치의 지방산 조성비에 있어 다소의 차이가 나는 것은 원료 어획지, 어획시기 및 과메기 제조과정 중의 자연건조 및 냉풍건조와 같은 건조방법 등의 차이 때문이라 판단되었다. 이상의 결과로부터 기능성 소재 첨가에 따른 과메기의 지방산 조성에는 큰 차이를 보이지 않았고, 포화지방산 함량보다는 고도불포화지방산 함량이 공통적으로 더 높게 함유되어 있음을 알 수 있었다.

Table 3. Fatty acid composition (%) of 3 kinds of commercial Kwamegi

Fatty acid	Sample		
	CK ¹⁾	KAC ¹⁾	KOGL ¹⁾
12:0	5.36	5.40	4.99
14:0	4.88	5.39	3.84
15:0	0.73	0.54	3.09
16:0	17.04	17.03	16.81
17:0	0.67	0.67	1.21
18:0	4.12	4.25	4.74
SFA ³⁾	32.8	33.3	34.7
16:1n-7	3.66	3.37	4.48
17:1n-7	1.08	0.91	1.57
18:1n-9	6.01	6.19	6.76
20:1n-9	3.95	3.69	3.58
MUFA ³⁾	14.7	14.2	16.4
18:2n-6	1.41	1.33	2.14
18:3n-3	1.36	1.25	2.09
20:2n-6	5.43	5.67	5.92
20:3n-6	0.28	0.33	0.70
20:4n-6	1.27	0.97	1.06
20:3n-3	1.11	1.00	1.01
20:5n-3	13.28	12.92	11.96
22:2n-6	0.82	0.53	0.66
22:4n-6	0.32	0.38	0.27
22:5n-3	1.84	1.29	1.67
22:6n-3	25.39	26.91	21.43
PUFA ⁴⁾	52.5	52.6	48.9

¹⁾CK : Common Kwamegi, KAC : Kwamegi added chitosan.

²⁾KOGL : Kwamegi overlaid with gold-leaf.

³⁾SFA: saturated fatty acid, MUFA: monounsaturated fatty acid.

⁴⁾PUFA: polyunsaturated fatty acid.

구성아미노산 함량

아미노산은 단백질의 기본 구성단위로서 화학구조에 따라 다양한 형태로 존재하며, 단백질로 구성되어 있는 것과 유리된 형태로 나눌 수 있다. 각각의 아미노산들은 특유의 맛을 지니고 있는데, 쓴맛을 나타내는 아미노산으로는 histidine, methionine, valine, arginine, isoleucine, phenylalanine, tryptophan, leucine, tyramine 등이 있고, 단맛을 나타내는 아미노산으로는 glycine, alanine, serine, threonine 등이 있으며, lysine과 proline은 단맛과 쓴맛을 나타내는 아미노산으로 알려져 있다. 한편, aspartic acid는 신맛, glutamic acid는 감칠맛을 나타내는 것으로 보고되어져 있다(28,29). 일반과메기(CK), 키토산 첨가 과메기(KAC) 및 금박을 입힌 과메기(KOGL)의 구성아미노산 조성을 분석하고 그 결과를 Table. 4에 나타내었다. 이들 과메기들에 공통적으로 함유되어 있는 주요 구성아미노산으로는 glutamic acid (CK, KAC, KOGL 순으로 각각 16.34%, 16.12%, 16.58%), aspartic acid (11.91%, 12.36%, 12.10%), glycine (9.19%, 9.13%, 7.63%), leucine (8.66%, 8.26%, 9.13%), alanine (8.03%, 8.01%, 7.74%)이었다. 냉장 및 냉동 유통 과메기의 주요아미노산이 glutamic acid(14.3~16.0%), aspartic acid(11.8~13.0%), leucine(7.8~8.5%) 및 lysine(7.5~9.0%)라고 보고한 Yoon 등(11)의 연구결과와 유사하였으나, 본 실험에서 lysine의 함량은 낮았다. 또한 CK, KAC 및 KOGL의 필수아미노산(EAA: threonine, valine, methionine,

isoleucine, leucine, phenylalanine, histidine, lysine, arginine)의 함량에는 각각 41.70%, 41.39% 및 43.28%로 큰 차이를 나타내지 않았다. 이들 결과로부터 기능성 소재 첨가에 따른 과메기 간의 전체적인 구성아미노산 함량의 차이는 없는 것으로 나타났다.

Table 4. Amino acid contents of 3 kinds of commercial Kwamegi
(% to total amino acid)

Amino acid	Sample		
	CK ¹⁾	KAC ¹⁾	KOGL ²⁾
Aspartic acid	11.91	12.36	12.10
Threonine	6.06	6.38	6.05
Serine	5.41	5.38	5.25
Glutamic acid	16.34	16.12	16.58
Proline	2.15	2.16	1.99
Glycine	9.19	9.13	7.63
Alanine	8.03	8.01	7.74
Cystine	0.16	0.14	0.14
Valine	4.31	4.13	4.61
Methionine	2.76	2.88	2.84
Isoleucine	4.68	4.86	4.97
Leucine	8.66	8.26	9.13
Tyrosine	2.92	3.19	3.05
Phenylalanine	3.79	4.01	3.83
Histidine	3.78	3.53	4.03
Lysine	3.29	3.01	3.51
Amn	2.19	2.13	2.24
Arginine	4.37	4.33	4.31
EAA ²⁾	41.7	41.4	43.3

¹⁾CK : Common Kwamegi, KAC : Kwamegi added chitosan.

²⁾KOGL : Kwamegi overlaid with gold-leaf, EAA : essential amino acid.

요 약

시판되고 있는 일반 과메기(CK), 키토산을 첨가한 과메기(KAC) 및 금박을 입힌 과메기(KOGL)에 대한 일반성분, 무기질, 비타민, 지방산 및 구성아미노산 함량을 분석하였다. CK, KAC 및 KOGL의 일반성분을 분석한 결과, 수분(26.4~30.8%), 조단백질(29.1~32.7%), 조회분(1.6~1.9%)의 함량은 큰 차이를 보이지 않았으나, KOGL의 조지방 함량은 32.2%로 CK 24.5% 및 KAC 22.9%보다 상당량 높게 나타났다. CK, KAC 및 KOGL의 Ca, Fe, P의 함량은 각각 50.4~59.0 mg/100 g, 1.7~3.3 mg/100 g, 240~290 mg/100 g 범위였고, 비타민 A, B₂ 및 C의 함량은 각각 11~15 µg, 1.8~2.0 mg 및 6.6~6.7 mg 범위를 나타내었다. 또한 CK,

KAC 및 KOGL의 주요 지방산은 DHA, EPA, palmitic acid 및 oleic acid이었고, DHA와 EPA는 전체 지방산 조성 중 각각 21~26% 및 11~13%를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 한편, CK, KAC 및 KOGL의 주요 구성아미노산으로는 glutamic acid, aspartic acid, glycine, leucine, alanine이었다. 이상의 결과로부터 기능성 성분이 함유된 과메기와 일반 과메기 간에는 영양성분면에서 큰 차이가 없음을 알 수 있었다.

감사의 글

본 연구는 국립수산물과학원의 지원(전통수산물식품의 표준화 및 편이식품 개발 연구, RP-2010-BT-023)에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

- Oh, S.H. and Kim, D.J. (1998) Change of nucleotides, free amino acids in Kwamaegi flesh by different drying for Pacific saury, *Cololabis saira*. Korean J. Food Nutr., 11, 249-255
- Gong Y. (1993) The present state of Pacific saury, Fisheries resources of Pacific saury *Cololabis saira* in the north Pacific, p.20
- Park, Y.H. and Park, Y.S. (1991) Canned food processing, Hyungseul Publishing Co., Korea, p.371
- Kim, A.J. and Kim, M.W. (2007) Nutritional assessment of LOHAS drink with organic products. Korean J. Food Nutr., 20, 406-413
- Lee, J.K., Kim, S.U. and Kim, J.H. (1999) Modification of chitosan to improve its hypocholesterolemic capacity. Biosci. Biotech. Biochem., 63, 833-839
- Yun, Y.S., Kim, K.S. and Lee, Y.N. (1999) Antibacterial and antifungal effect of chitosan. J. Chitin Chitosan, 4, 8-14
- Ito, M., Ban, A. and Ishihara, M. (2000) Anti-ulcer effects of chitin and chitosan, healthy foods, in rats. Jpn. J. Pharmacol., 82, 218-225
- Shin, K.O., Oh, S.H. and Kim, S.D. (2007) Quality characteristics of chitosan ascorbate treated Kwamaegi prepared by vacuum drying and lowering effect of serum lipids in rat fat high fats diets. Korean J. Food Preserv., 14, 669-675
- Oh, S.H., Kim, D.J. and Choi, K.H. (1998) Changes of compositions of Pacific saury (*Cololabis saira*) flesh

- during drying for production of Kwamaegi 1. Changes in general composition and lipid components. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 27, 386-392
10. Lee, H.J., Oh, S.H. and Choi K.H. (2008) Studies on the general composition, rheometric and microbiological change of pacific saury, *Coloabis saira* Kwameaki on the storage temperatures and durations. Korean J. Food Nutr. 21, 165-175
 11. Yoon M.S., Heu, M.S. and Kim J.S. (2010) Fatty acid composition, total amino acid and mineral contents of commercial Kwamegi. Korean J. Fish Aquat. Sci., 43, 100-108
 12. AOAC. (1990) Official Methods of Analysis, 15th ed. Association of Official Analytical Chemists. Arlington, VA, U.S.A.
 13. Yun, S.I., Choi, W.J., Choi, Y.D., Lee, S.H., Yoo, S.H., Lee, E.H. and Ro, H.M. (2003) Distribution of heavy metals in soils of Shihwa tidal freshwater marshes. Korean J. Ecol., 26, 65-70
 14. Ju, H.K., Cho, H.K., Park, C.K., Jo, G.S., Chae, S.K. and Ma, S.J. (1992) Food analysis, Yoolim Publishing Co., Korea, p.314-316
 15. Korea Food and Drug Administration (2007) Food standards codex., Korea Foods Industry Association, Seoul., Korea, p.683-696
 16. Lee, S.H., Kim, N.W. and Shin, S.R. (2003) Studies on the nutritional components of mushroom(*Sarcodon aspratus*). Korean J. Food Preserv., 10, 65-69
 17. Folch, J., Lees, M. and Sloane Stanley, G.H. (1957) A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. J. Biol. Chem., 226, 497-509
 18. Lee, K.J., Yun, I.J., Kim, H.Y., Park, Y.H., Ham, H.J., Park, Y.H., Joo, J.H., Lim, S.H. and Kim, K.H. (2009) Analysis of general components and vitamin and mineral contents of the mushroom *Agrocybe chaxingu*. Korean J. Food Preserv., 16, 549-553
 19. Chun O.K. and Han S.H. (2000) A study on the contents of inorganic compounds in soft drinks. J. Food Hyg. Safety, 15, 344-350
 20. National Fisheries Research and Development Institute. (2009) Second edition chemical composition of marine products. National Fisheries Research and Development Institute, Busan, Korea, 30-130
 21. Kim, N.I. (2005) Role of vitamins and minerals on skin care and beauty. Food Sci. Ind., 38, 16-25
 22. Henson DE, Block G and Levine M. (1991) Ascorbic acid: biologic function and relation to cancer. J. Natl. Cancer Inst., 83, 547-550
 23. Riordan, N.H., Riordan, H.D., Xeng, X., Li, Y. and Jackson, J.A. (1995) Intravenous ascorbate as a tumor cytotoxic chemotherapeutic agent. Med. Hypotheses, 44, 207-213
 24. Lee, H.M., Kwak, B.M., Ahn, J.H. and Jeon, T.H. (2008) A comparative study on quantifying uncertainty of vitamin A determination in infant formula by HPLC. Korean J. Food Sci. Technol., 40, 152-159
 25. Grundy, S.M. (1986) Comparison of monounsaturated fatty acids and carbohydrates for lowering plasma cholesterol. New Engl. J. Med., 314, 2855-2856
 26. Park, B.S. and Hwangbo, J. (2000) Omega fatty acid, Hyoil Publishing Co., Korea, p.88
 27. Mizobuchi, M. and Kitada, Y. (1985) Composition of fatty acid in commercially available fishes, Nara-ken Eisei Kenkyusho Nenpo, 20, 56
 28. Kato, H., Rhue, M.R., Nishimura, T. (1989) Role of free amino acids and peptides in food taste. Am. Chem. Soc., 388, 158-174
 29. Ney K.H. (1979) Bitterness of peptides: amino acid composition and chain length. Am. Chem. Soc., 115, 149-173