

조미 연어 분말 식품의 제조 및 특성

허민수 · 김진수[†]

경상대학교 해양생명과학부/해양산업연구소

Preparation and Characterization of Seasoned Salmon Powder

Min Soo Heu and Jin-Soo Kim[†]

Division of Marine Life Science/Institute of Marine Industry, Gyeongsang National University,
Gyeongnam 650-160, Korea

Abstract

For the development of new products using salmon, development of seasoned salmon powder was attempted and its characteristics were also examined. In the seasoned salmon powder prepared in this experiment (product P), the proximate composition was 42.1% moisture, 30.3% protein, 18.9% lipid, and 6.2% ash, and the Hunter color value showed 68.14 for the lightness, 7.86 for the redness, 19.13 for the yellowness and 35.12 for the color difference. TCA soluble-N content of product P was 360 mg/100 g, which is higher than that of commercial product (234 mg/100 g). In taste values, total value was 2.2 times higher in product P than in commercial product, and their major free amino acid was only glutamic acid. In both product P and commercial product, the major fatty acids were 16:0, 18:1n-9, 18:2n-6, and 22:6n-3. Total content of amino acid was higher in the product P (29.05 g/100 g) than in commercial product (20.79 g/100 g), and their major amino acids were aspartic acid, glutamic acid, leucine, and lysine. The results of sensory evaluation on the taste, color, and flavor showed that product P was superior to commercial product.

Key words: salmon, seasoned salmon, salmon powder, salmon product

서 론

근년, 우리나라에서 식생활은 경제 발전과 사회구조의 변화에 따라 서구화되어 가고 있고, 이로 인하여 축산물의 소비량이 대량 증가하고 있다. 하지만, 소비자들은 국내에서 소비되고 있는 일부 국내산 및 수입산 축산물에서 조류독감, 돼지콜레라 및 광우병 등과 같은 질병의 발생 우려로 축산물의 섭취를 다소 주저하고 있어 축산물을 대체할 수 있는 새로운 단백질원의 개발이 절실하다. 이러한 일면에서 볼 때 소비자의 기호에 맞는 새로운 단백질원이 개발되는 경우 그 시장은 상당히 증가하리라 생각된다.

한편, 수산가공업계는 연안 어장의 환경오염, 매립 및 모래 채취와 같은 수산물의 생태 파괴 등에 의한 자원 감소, 200해리 경제수역의 설정 등에 의한 국내외적 환경요인의 변화로 원료 확보가 어려워 궁극적인 어려움에 처하여 있다 (1). 이러한 수산가공업계의 어려움을 타파하기 위해서는 부산물의 효율적 이용과 더불어 연어와 같이 계절에 관계없이 꾸준히 원료를 공급할 수 있는 어종을 이용하여 다양한 제품을 개발하는 것이라 할 수 있다(1). 연어(*Oncorhynchus keta*)는 연어과이면서 바다에서 성장하여 산란기에 민물로 돌

아오는 대표적인 회귀성 어종으로, 몸이 길고 옆으로 납작하면서 입이 크며, 회귀 시 어획된 경우 전장이 일반적으로 60~80 cm에 이른다(2). 이와 같은 형태적 특성을 가지고 있는 연어는 eicosapentaenoic acid(EPA, 20:5) 및 docosahexaenoic acid(DHA, 22:6)와 같은 건강 기능성 고도불포화 지방산을 가지고 있어 건강 기능적으로 의미가 있고(3), 비린내가 적으면서 육색이 축육과 유사한 선홍색을 가지고 있어 축육을 대체할 수 있는 우수한 동물성 단백질원 중의 하나이다. 이와 같이 영양 및 건강 지향적 어종이면서 소비자들의 선호 어종인 연어는 노르웨이 및 칠레 등에서 다양한 방법으로 양식하여 다량으로 공급이 가능하고, 우리나라에서도 강원도를 중심으로 양식을 시도하여 일부 성공하고 있다. 이와 같이 수산가공학적 면에서 원료 확보에 어려움이 없으면서, 가공적성이 우수한 연어는 비린내에 대한 거부감이 강하면서 축육에 익숙한 미국 및 유럽의 소비자들은 물론이고, 서구식에 익숙한 우리나라 신세대들과 건강을 우려하는 기성세대의 경우도 선호하고 있어 소비자 선호도 면에서도 우수한 고급 어종이다. 이러한 면에서 연어는 국내에서는 단지, 훈제품 및 통조림 정도만으로 가공 및 시판되고 있을 뿐이어서, 연어를 활용한 다양한 제품의 개발이 절실하다.

[†]Corresponding author. E-mail: jinsukim@gnu.ac.kr
Phone: 82-55-640-3118, Fax: 82-55-640-3111

그러나 현재 연어의 식품학적 연구로는 국내에서는 합질소 엑스성분에 관한 연구와 같은 식품성분에 관한 연구(4), mince의 저장 특성에 관한 연구(5), 조미 가공품의 제조와 같은 가공에 관한 연구(6), 정자로부터 프로타민의 분리(7), 효소 가수분해에 의한 어류단백농축물의 특성 개선(8), 난으로부터 단백질분해효소 저해제의 분리 및 특성(9)과 같은 부산물을 이용한 효율적 이용에 관한 연구 등이 다수 있고, 국외에서는 통조림의 냉장처리 원료의 영향(10)과 필렛(fillet)의 물리화학적 변화에 대한 염 및 열처리의 영향(11)과 같은 가공공정 중 품질변화와 같은 연구, 필렛의 키토산 코팅 처리에 의한 *Listeria monocytogenes*의 억제(12) 및 슈퍼칠링(super-chilling) 중 성분 변화(13)와 같은 저장 중 성분 변화에 관한 연구 및 부산물로부터 지질 추출(14)과 같은 부산물의 효율적 이용에 관한 연구와 같이 다양하게 시도된 바 있다. 하지만, 연어를 이용한 신제품의 개발에 관한 연구는 적고, 또한 신세대의 기호에 맞추어 주식인 밥에 즉시 뿌려 먹을 수 있게 할 목적의 조미 연어 분말 제품의 개발에 관한 연구는 전무한 실정이다.

본 연구에서는 연어를 이용한 신제품 개발에 관한 일련의 연구로 밥에 뿌려 먹을 수 있는 조미 연어 분말 제품의 개발을 시도하였고, 아울러 조미 연어 분말 시제품의 품질 특성에 대하여도 살펴보았다.

재료 및 방법

재료

조미 연어 분말의 제조를 위하여 사용한 연어 육은 부산광역시 사하구 장림동 소재 우영수산에서, 그리고 기타 식용유(주 사조해표), 식염(주 오복식품), MSG(대상 주) 및 마른김(동원 F&B)을 경상남도 통영시 소재 농협마트에서 2007년 3월에 모두 구입한 다음 냉동실(-25°C)에 보관하여 두고 실험에 사용하였다.

시제 조미 연어 분말의 식품성분 특성을 비교하기 위하여 대조구로 사용한 일본산 조미 연어 분말(북해도산 연어, 셀러드유, 식염, 조미료, 착색료, 소맥과 대두 등을 이용하여 밥에 혼합하여 그대로 먹을 수 있도록 제조한 제품)은 (株)ホクト 鋸路工場에서 제조한 시판 제품(유통기한 2007년 12월 11일)을 일본 나리타공항에서 2007년 3월에 구입하여 실험에 사용하였다.

조미 연어 분말의 제조

조미 연어 분말은 해동 연어육(40 g)을 증자(30분) 및 분쇄기(FM 681C, Hanil Electric Co., Seoul, Korea)로 분쇄(3분)한 후에 수세(냉수로 3회 실시) 및 탈수(두겹의 거즈로 실시)하고, 이어서 이것을 미리 가열한 팬에서 튀김(1분)한 다음 여기에 식용유(4.0 g), 식염(3.0 g), monosodium glutamate(0.3 g) 및 김분말(1.0 g)을 첨가하고 재튀김(1분)하여

제조하였다.

일반성분, 염도 및 색도

일반성분은 AOAC(15)법에 따라 수분은 상압가열건조법, 조단백질은 semimicro Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet법에 따라 측정하였고, 회분은 건식회화법으로 측정하였으며, 염도는 조미 연어 분말의 일정량을 취한 다음 10배량의 탈이온수를 가하고 균질화한 다음 염도계(model 460CP, Istek Co., Seoul, Korea)로 측정하였다.

색도는 직시색차계(ZE 2000, Nippon Denshoku Industries Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 Hunter L, a, b 및 ΔE 값을 측정하였다. 이 때 표준백판은 L값이 91.6, a값이 0.28 및 b값이 2.69이었다.

TCA 가용성 질소, 유리아미노산 및 taste value

Trichloroacetic acid(TCA) 가용성 질소 및 유리아미노산 분석을 위한 시료는 다음과 같은 공정으로 제조하였다. 일정량(약 10 g)의 원료에 20% TCA 30 mL를 가하여 균질화(10분)하고 정용(100 mL)한 것을 원심분리(3,000 rpm, 10분)한 다음 상층액 중 80 mL를 분액깔때기에 취하여 동량의 ether를 사용하여 TCA 제거공정을 4회 반복하였고, 다시 이를 농축한 다음 물 및 구연산 리튬 완충액(pH 2.2)으로 정용(25 mL)하여 각각 엑스분 질소 및 유리아미노산 분석을 위한 시료로 사용하였다.

TCA 가용성 질소 함량은 AOAC법(15)에 따라 semimicro Kjeldahl법으로 측정하였고, 아미노산의 분석은 전처리 시료의 일정량을 아미노산 자동분석기(Biochrom 30, Pharmacia Biotech., Cambridge, England)로 실시하였다.

Taste value는 측정된 유리아미노산 함량을 Kato 등(16)이 제시한 맛의 역치(taste threshold)로 나누어 나타내었다(17,18).

지방산 조성, 총 아미노산 및 무기질 함량

지방산 조성의 분석을 위한 시료는 Bligh와 Dyer법(19)으로 추출한 시료유를 1.0 N 알코올성 KOH 용액으로 검화한 다음 14% BF₃-methanol(3 mL)을 가하고 환류 가열(100°C, 10분)하여 지방산 메틸에스테르화 하여 조제하였고, 이를 capillary column(Supelcowax-10 fused silica wall-coated open tubular column, 30 m×0.25 mm I.d., Supelco Japan Ltd., Tokyo, Japan)을 장착한 GC(Shimadzu 14A; carrier gas, He; detector, FID)로 분석하였다. 분석조건은 injector 및 detector(FID) 온도를 각각 250°C로 하고, 칼럼온도는 230°C까지 승온시키고, 15분간 유지하였다. Carrier gas는 He(1.0 kg/cm²)를 사용하였으며, split ratio는 1:50로 하였다. 지방산 동정은 표준 지방산(Alltech-Applied Science Labs, State College, PA, USA)과의 retention time을 비교하여 동정하였다.

총 아미노산은 적정량의 시료(50 mg)에 6 N HCl 2 mL를

ampoule에 넣고, 밀봉한 후 가수분해(110°C, 24시간)한 다음 glass filter로 여과, 감압건조 및 구연산나트륨 완충액(pH 2.2)으로 정용(25 mL)하여 시료를 조제한 다음 아미노산 자동분석기(Biochrom 30, Parmacia Biotech., Cambridge, England)로 분석하였다.

무기질은 Tsutagawa 등(20)의 방법에 따라 질산으로 유기질을 습식 분해하여 시료를 조제한 다음 inductively coupled plasma spectrophotometer(ICP, Atomscan 25, Thermo Fisher Scientific Inc., Waltham, Mass., USA)로 분석하였다.

관능검사 및 통계처리

시제 조미 연어 분말의 관능검사는 밥에 가하고, 혼합하여 먹는 분말 조미료의 맛, 색조 및 향에 익숙한 10인의 관능요원을 구성한 다음 시판 분말 조미료의 맛, 색깔 및 향을 기준점인 4점으로 하고, 이보다 우수한 경우 5, 6 및 7점을, 이보다 못한 경우 3, 2 및 1점으로 하는 7점 평점법으로 상대평가하여 이를 평균값으로 나타내었다. 그리고 이들의 값은 ANOVA test를 이용하여 분산분석한 후, Duncan의 다중위검정(21)으로 최소 유의차 검정(5% 유의수준)을 실시하였다.

결과 및 고찰

일반성분 및 염도

시제 조미 연어 분말의 일반성분 및 염도를 시판 조미 연어 분말과 비교하여 나타낸 결과는 Table 1과 같다. 원료 연어의 일반성분은 수분 함량이 72.2%, 단백질 함량이 21.5%, 지질 함량이 4.3%, 회분 함량이 1.1% 및 염도가 0.7%이었다. 이와 같은 일반성분의 결과로 미루어 조미 연어 분말의 원료로 사용한 연어는 일반 어류의 표준 단백질 함량(20.0±2.0%)과 표준 지질 함량(3.0±2.0%)의 범위(19)에 있었고, 수분을 제외하면 주성분이 단백질이었다. 시제 조미 연어 분말의 일반성분은 수분함량이 42.1%, 단백질 함량이 30.3%, 지질 함량이 18.9%, 회분 함량이 6.2%로, 원료 연어의 일반 성분에 비하여 수분함량이 약 30%가 낮았던 반면, 단백질 함량, 지질 함량 및 회분 함량이 각각 9%, 15% 및 5%가 높아 차이가 있었다. 이와 같이 원료 연어와 시제 조미 연어 분말 간의 일반성분에 있어 차이는 조미 연어 분말의

Table 1. Proximate composition and salinity of seasoned salmon powder prepared in this experiment and commercial seasoned salmon powder

Component	Raw material	Seasoned salmon powder ¹⁾		
		Prepared	Commercial	
Proximate composition (g/100 g)	Moisture	72.2±0.2 ¹⁾	42.1±0.4	55.1±0.9
	Protein	21.5±0.1	30.3±0.1	22.0±0.1
	Lipid	4.3±0.1	18.9±0.3	10.6±0.3
	Ash	1.1±0.1	6.2±0.2	6.4±0.2
Salinity (%)	0.7±0.2	4.6±0.6	3.6±0.4	

¹⁾Values are the means±standard deviation of three determinations.

제조를 위한 연어의 수세 및 튀김 공정과 부원료(대두유, 식염, MSG 및 김) 첨가에 의한 영향이라 판단되었다. 한편, 시제 조미 연어 분말 제품의 일반성분은 시판 조미 연어 분말 제품의 일반성분(수분 함량, 55.1%; 단백질 함량, 22.0%; 지질 함량, 10.6%; 회분 함량, 6.4%)에 비하여 수분 함량이 13%가 낮았던 반면, 단백질 함량, 지질 함량 및 회분 함량이 각각 8% 및 13%가 높았으나, 회분 함량은 거의 차이가 없었다. 이와 같이 두 제품 간 일반성분의 차이는 어획 시기, 가공공정의 차이 이외에 첨가물 종류에 따른 영향이라 판단되었다. 염도는 원료 연어가 0.7%이었고, 시제 조미 연어 분말 및 시판 조미 연어 분말이 각각 4.6% 및 3.6%를 나타내었다.

헌터 색조

직시 색차계로 측정된 시제 및 시판 조미 연어 분말의 헌터 색조의 결과는 Table 2와 같다. 시제 및 시판 조미 연어 분말의 헌터 색조는 백색도가 각각 68.14 및 56.89, 적색도가 각각 7.86 및 17.65, 황색도가 각각 19.13 및 23.80, 그리고 색차가 각각 35.12 및 49.59로, 시제 조미 연어 분말이 시판 조미 연어 분말에 비하여 명도의 경우 11.25가 높았으나, 적색도, 황색도 및 색차의 경우 각각 9.79, 4.67 및 14.47이 낮아 두 제품 간에 차이가 있었다. 이와 같은 결과는 두 제품의 제조를 위한 공정의 차이(수세 및 튀김 유무) 및 사용한 첨가물의 차이 때문이라 판단되었다. 조미 연어 분말 간의 헌터 색조의 결과로 미루어 보아 시제품이 시판품에 비하여 대체로 밝으면서 적색 및 황색은 옅었고, 갈변은 적게 진행되었으리라 판단되었다.

TCA 가용성 질소, 유리아미노산 및 taste value

시제 조미 연어 분말의 맛성분을 검토하기 위하여 TCA 가용성 질소와 유리아미노산 및 taste value를 분석하여, 시판 조미 연어 분말과 비교하여 나타낸 결과는 각각 Fig. 1 및 Table 3과 같다. TCA 가용성 질소 함량은 시제 조미 연어 분말이 360 mg/100 g으로 시판 조미 연어 분말의 234 mg/100 g에 비하여 54%가 높았다. 이와 같은 결과는 원료의 어획 시기, 가공공정 및 사용한 부원료의 차이 때문이라 판단되었다. 이상의 TCA 가용성 질소 함량만으로 미루어 보아 시제 조미 연어 분말이 시판 조미 연어 분말에 비하여 맛의 강도가 강하리라 추정되었다.

Table 2. Hunter color value of seasoned salmon powder prepared in this experiment and commercial seasoned salmon powder

Color item	Seasoned salmon powder	
	Prepared	Commercial
L	68.14±0.38 ¹⁾	56.89±0.98
a	7.86±0.05	17.65±0.33
b	19.13±0.23	23.80±0.41
ΔE	35.12±0.44	49.59±0.54

¹⁾Values are the means±standard deviation of three determination.

유리아미노산은 시제 조미 연어 분말의 경우 28종이 동정

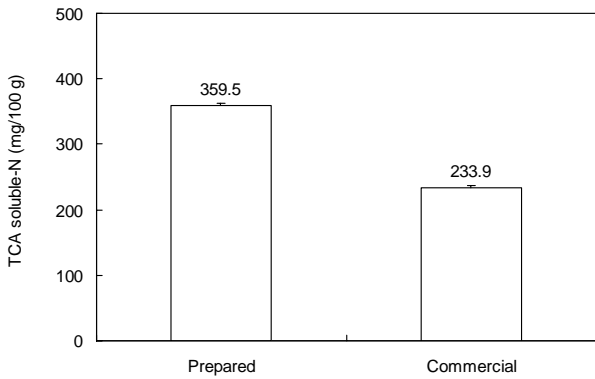


Fig. 1. Trichloacetic acid (TCA) soluble nitrogen content of seasoned salmon powder prepared in this experiment and commercial seasoned salmon powder.

Values are the means ± standard deviation of three determination.

되어 시판 조미 연어 분말의 30종에 비하여 2종이 적게 동정되었다. 유리아미노산 총 함량은 시제 조미 연어 분말의 경우 840 mg/100 g을 나타내어 시판 조미 연어 분말의 492 mg/100 g에 비하여 1.70배 높았다. 이와 같은 결과는 시제 조미 연어 분말의 경우 제조 시에 첨가한 MSG의 영향이 컸으리라 판단되었다. 전체 아미노산 함량에 대하여 10% 이상을 차지하는 주요 유리아미노산은 시제 조미 연어 분말의 경우 glutamic acid(453 mg/100 g, 60.9%)와 anserine(161 mg/100 g, 21.7%)과 같은 2종인데 반하여, 시판 조미 연어 분말의 경우 시제 조미 연어 분말의 glutamic acid (199 mg/100 g, 40.5%)와 anserine(145 mg/100 g, 29.5%) 이외에 glycine(52 mg/100 g, 10.5%)의 1종을 더 포함하여 3종으로 차이가 있었다. 한편, 본 실험에서 검토한 조미 연어 분말들은 imidazole 화합물이면서 항산화능이 있다고 알려져 있는 dipeptide인 anserine(22)을 유리아미노산의 주성분

Table 3. Free amino acid (FAA) composition and taste value (TV) of seasoned salmon powder prepared in this experiment and commercial seasoned salmon powder

Amino acid	Taste threshold (mg/100 g) ²⁾	Seasoned salmon powder			
		Prepared		Commercial	
		FAA (mg/100 g)	TV	FAA (mg/100 g)	TV
Phosphoserine	-	1.8 (0.3) ¹⁾	-	1.6 (0.3)	-
Taurine	-	9.8 (1.3)	-	12.8 (2.6)	-
Phosphoethanolamine	-	0.2 (0.0)	-	-	-
Aspartic acid	3	2.6 (0.3)	0.867	2.2 (0.4)	0.733
Threonine	260	4.8 (0.6)	0.018	3.4 (0.7)	0.013
Serine	150	3.6 (0.5)	0.024	5.0 (1.0)	0.033
Asparagine	-	0.8 (0.1)	-	0.6 (0.1)	-
Glutamic acid	5	453.2 (60.9)	90.640	199.2 (40.5)	39.840
Sarcosine	-	0.8 (0.1)	-	1.0 (0.2)	-
Proline	300	20.0 (2.7)	0.067	4.6 (0.9)	0.015
Glycine	130	8.6 (1.2)	0.066	51.8 (10.5)	0.398
Alanine	60	13.6 (1.8)	0.227	19.8 (4.0)	0.330
Citrulline	-	-	-	0.6 (0.1)	-
α-Aminoiso butyric acid	-	-	-	0.2 (0.0)	-
Valine	140	5.0 (0.7)	0.036	4.2 (0.9)	0.030
Cystine	-	-	-	0.2 (0.0)	-
Methionine	30	1.2 (0.2)	0.040	2.8 (0.6)	0.093
Cystathionine	-	0.2 (0.0)	-	-	-
Isoleucine	90	2.4 (0.3)	0.027	2.6 (0.5)	0.029
Leucine	190	5.0 (0.7)	0.026	6.4 (1.3)	0.034
Tyrosine	-	1.0 (0.1)	-	3.4 (0.7)	-
β-Alanine	-	0.2 (0.0)	-	0.2 (0.0)	-
Phenylalanine	90	5.0 (0.7)	0.056	6.4 (1.3)	0.071
γ-Amino butyric acid	-	0.2 (0.0)	-	-	-
Ethanolamine	-	0.8 (0.1)	-	0.6 (0.1)	-
Hydroxylysine	-	-	-	0.2 (0.0)	-
Ornithine	-	0.2 (0.0)	-	0.2 (0.0)	-
Lysine	20	12.4 (1.7)	0.120	9.2 (1.9)	0.460
1-Methyl histidine	-	0.4 (0.0)	-	0.2 (0.0)	-
Histidine	50	25.4 (3.4)	0.508	2.0 (0.4)	0.040
Anserine	-	161.2 (21.7)	-	145.2 (29.5)	-
Carnosine	-	-	-	0.2 (0.0)	-
Arginine	50	3.6 (0.5)	0.072	4.6 (1.0)	0.092
Total		840.4 (100.0)	92.722	491.6 (100.0)	42.119

¹⁾The value in parenthesis shows (g/100 g free amino acid).

²⁾The data were quoted from Kato et al. (16).

으로 함유하고 있어, 이들 성분에 의한 건강 기능적인 의미도 기대되었다.

Kato 등(16)은 식품의 맛에 관여하는 유리아미노산 및 관련 peptide의 역할에 관한 연구에서 식품의 맛은 유리아미노산 및 관련 peptide의 함량보다는 맛의 역치를 고려한 taste value(유리아미노산이 관련 식품의 맛에 얼마나 기여하는지를 고려하여 나타낸 값)로 언급하는 것이 적절하다고 보고한 바 있다. Kato 등(16)이 제시한 유리아미노산에 대한 맛의 역치는 aspartic acid가 3 mg/100 g으로 가장 낮아 맛에 가장 민감하리라 판단되었고, 다음으로 맛에 민감한 아미노산으로는 glutamic acid(5 mg/100 g), lysine(20 mg/100 g) 및 methionine(30 mg/100 g) 등의 순이었다. Total taste value는 시제 조미 연어 분말이 92.722로, 시판 조미 연어 분말의 42.119에 비하여 2.2배가 높아, 맛의 강도는 시제 조미 연어 분말이 시판 조미 연어 분말에 비하여 강하리라 추정되었다. 한편, 시제 조미 연어 분말이 시판 조미 연어 분말에 비하여 total taste value가 높은 것은 시제 조미 연어 분말의 제조 중에 첨가한 여러 가지 부원료 중 맛의 역치(taste threshold value)가 낮은 monosodium glutamate의 영향이 컸으리라 판단되었다. Taste value로 살펴 본 조미 연어 분말의 맛에 관여하는 주요 유리아미노산으로는 시제품 및 시판품에 관계없이 단연히 glutamic acid(각각 90.640 및 39.840)로 차이가 없었으나, 그 강도에 있어서는 확연히 차이가 있었다. Taste value의 결과로 미루어 보아 시제품 및 시판품에 관계없이 조미 연어 분말의 주 맛은 감칠맛에 약간의 다른 맛이 곁들여졌으리라 판단되었다.

지방산 조성, 총 아미노산 함량 및 무기질 함량

시제 및 시판 조미 연어 분말의 지방산 조성 결과는 Table 4와 같다. 지방산의 종류는 시제 조미 연어 분말의 지질 유래 지방산은 포화산의 경우 6종이, 모노엔산의 경우 8종이, 그리고 폴리엔산의 경우 19종이 동정되어, 시제 조미 연어 분말의 지질 유래 지방산(포화산, 6종; 모노엔산, 8종; 폴리엔산, 17종)에 비하여 포화산 및 모노엔산의 경우 차이가 없었으나, 폴리엔산의 경우 2종이 많이 동정되어 차이가 있었다. 지방산 조성은 시제품 및 시판품에 관계없이 두 종류의 조미 연어 분말이 모두 폴리엔산이 각각 54.6% 및 53.2%로 가장 높았고, 다음으로 모노엔산(각각 25.3% 및 29.4%) 및 포화산(각각 20.1% 및 17.4%)의 순으로 높아 순서에서는 차이가 없었으나, 그 조성비에 있어서는 다소 차이가 있었다. 전체 지방산에 대하여 6% 이상을 차지하는 주요 구성 지방산은 시제품 및 시판품과 같이 조미 연어 분말의 종류에 관계없이 두 제품이 모두 16:0(각각 13.6% 및 12.9%), 18:1n-9(각각 19.2% 및 24.6%), 18:2n-6(각각 29.5% 및 39.2%) 및 22:6n-3(각각 10.8% 및 6.9%) 등이었고, 종류에 있어서는 차이가 없었으나, 조성비에 있어서는 차이가 있었다. 한편, 시판 조미 연어 분말의 지방산 조성에 비하여 시제 조미 연어 분말의 지방산 조성이 일반적으로 수산물 구성 지방산인

Table 4. Fatty acid composition of seasoned salmon powder prepared in this experiment and commercial seasoned salmon powder (Area %)

Fatty acid	Seasoned salmon powder		Fatty acid	Seasoned salmon powder	
	Pre-prepared	Commercial		Pre-prepared	Commercial
14:0	1.7	1.0	16:4n-1	0.3	0.1
15:0	0.2	0.1	18:2n-6	29.5	39.2
16:0	13.6	12.9	18:2n-4	0.2	0.1
17:0	0.4	0.4	18:3n-4	0.2	0.3
18:0	3.9	2.5	18:3n-3	0.2	0.1
20:0	0.3	0.5	18:4n-3	4.1	1.1
Saturates	20.1	17.4	18:4n-1	0.5	0.3
16:1n-7	2.4	1.2	20:2n-6	0.4	0.1
16:1n-5	0.1	0.1	20:3n-6	0.1	-
18:1n-9	19.2	24.6	20:4n-6	0.5	0.1
18:1n-7	2.1	0.2	20:3n-3	0.1	-
20:1n-9	0.7	1.6	20:4n-3	0.5	0.3
20:1n-7	0.1	0.3	20:5n-3	4.0	3.0
22:1n-9	0.5	0.7	21:5n-3	0.2	0.2
22:1n-7	0.2	0.7	22:5n-6	0.6	0.6
Monoenes	25.3	29.4	22:5n-3	2.0	0.5
16:2n-4	0.2	0.2	22:6n-3	10.8	6.9
16:3n-4	0.2	0.1	Polyenes	54.6	53.2

EPA(20:5n-3) 및 DHA(22:6n-3)가 높은 반면 대두유와 같은 식물유의 주요 구성 지방산인 18:2n-6의 조성비가 낮아(23), 시제품이 시판품에 비하여 식용유의 첨가 비율이 낮았으리라 판단되었다. 그리고 시제 조미 연어 분말은 건강기능성 지방산(3)으로 인기가 있는 DHA(22:6n-3) 및 EPA(20:5n-3)와 같은 n-3 지방산의 조성비가 높아 건강 기능성이 기대되었다. 그러나 시제 조미 연어 분말은 조성비가 높은 EPA 및 DHA와 같은 장쇄 고도불포화산이 산화가 용이하여 제조, 저장 및 유통 중에 반드시 지질 산화에 대한 대책(3)이 필요하리라 추정되었다.

시제 및 시판 조미 연어 분말의 총 아미노산 함량은 Table 5와 같다. 총 아미노산은 시제품 및 시판품과 같이 조미 연어 분말의 종류에 관계없이 모두 17종이 동정되어 차이가 없었다. 아미노산 총 함량은 시제 조미 연어 분말이 29.05 g/100 g으로 시판 조미 연어 분말의 20.79 g/100 g에 비하여 1.40배가 높아 차이가 있었다. 시제 및 시판 조미 연어 분말들의 주요 아미노산은 제품의 종류에 관계없이 두 시료 모두 aspartic acid(각각 8.5% 및 9.7%), glutamic acid(각각 14.0% 및 13.5%), leucine(각각 8.2% 및 8.6%) 및 lysine(각각 8.8% 및 9.0%) 등으로 차이가 없었고, 이 이외의 아미노산 조성에 있어서는 크게 차이가 없었다. 한편, 필수아미노산 함량은 시제 조미 연어 분말이 12.75 g/100 g으로 상당히 높은 함량 이어서 영양적으로 의미가 있었고, 또한, 시판 조미 연어 분말의 9.10 g/100 g에 비하여도 높았다. 시제 조미 연어 분말은 시판 조미 연어 분말의 경우와 같이 곡류 제한아미노산인 lysine과 threonine의 함량이 많아 곡류를 주식으로 하는 우리나라 사람들을 위시한 동양권 국가에서 부식으로 섭취하

Table 5. Total amino acid (TAA) contents of seasoned salmon powder prepared in this experiment and commercial seasoned salmon powder

Amino acid	Seasoned salmon powder			
	Prepared		Commercial	
	g/100 g powder	g/100 g TAA	g/100 g powder	g/100 g TAA
Aspartic acid	2.46	8.5	2.01	9.7
Threonine ¹⁾	1.59	5.5	1.19	5.7
Serine	1.26	4.3	0.94	4.5
Glutamic acid	4.07	14.0	2.81	13.5
Proline	1.19	4.1	0.92	4.4
Glycine	1.27	4.4	1.00	4.8
Alanine	1.83	6.3	1.30	6.3
Cystine	0.20	0.7	0.07	0.3
Valine ¹⁾	1.76	6.1	1.29	6.2
Methionine ¹⁾	1.16	4.0	0.58	2.8
Isoleucine ¹⁾	1.70	5.9	1.29	6.2
Leucine ¹⁾	2.38	8.2	1.79	8.6
Tyrosine	0.92	3.2	0.52	2.5
Phenylalanine ¹⁾	1.60	5.5	1.09	5.2
Histidine	1.14	3.9	0.82	3.9
Lysine ¹⁾	2.56	8.8	1.87	9.0
Arginine	1.96	6.7	1.30	6.3
EAA	12.75	44.0	9.10	43.7
Total	29.05	100.1	20.79	99.9

¹⁾Essential amino acid (EAA).

Table 6. Mineral contents of seasoned salmon powder prepared in this experiment and commercial seasoned salmon powder

Mineral	Seasoned salmon powder	
	Prepared	Commercial
	(mg/100 g)	
Ca	29.2±0.3 ¹⁾	25.4±0.2
Fe	1.8±0.0	1.2±0.0

¹⁾Values are the means±standard deviation of three determinations.

는 경우 영양 균형적인 면에서 상당히 의미가 있으리라 추정되었다(24).

시제 및 시판 조미 연어 분말의 칼슘 및 철과 같은 무기질 함량은 Table 6과 같다. 골격과 치아 형성, 체액의 완충작용 및 혈액 응고촉진 등에 관여하는 칼슘(25)의 경우 시제품과 시판품이 각각 29.2 mg/100 g 및 25.4 mg/100 g으로 두 제품 모두 100 g을 섭취하였을 때 칼슘의 성인 1일 섭취량(700 mg)(26)에 대하여 각각 4.2% 및 3.6% 정도 밖에 되지 않아 그 보강 효과는 기대되지 않았다. 한편, 철 함량은 시제품 및 시판품이 각각 1.8 mg/100 g 및 1.2 mg/100 g으로, 이들 조미 연어 분말 100 g을 섭취하였을 때 성인의 철 1일 권장량(16 mg)(26)의 각각 11% 및 8%에 해당하는 양이었다. 이와 같은 결과로 미루어 시제 조미 연어 분말을 섭취하는 경우 철의 보강 효과는 약간 기대되었으나 칼슘의 보강 효과는 기대하기 어려우리라 판단되었다.

관능 특성

시제 및 시판 조미 연어 분말의 맛, 색깔 및 냄새에 대한

Table 7. Results of sensory evaluation of seasoned salmon powder prepared in this experiment and commercial seasoned salmon powder

Sensory evaluation	Seasoned salmon powder	
	Prepared	Commercial
Taste	5.9±0.9 ¹⁾	4.0
Color	5.0±0.6	4.0
Flavor	6.3±0.4	4.0

¹⁾Values are the means±standard deviation of three determinations.



Fig. 2. Photograph of seasoned salmon powder prepared in this experiment and commercial seasoned salmon powder.

관능검사 결과는 Table 7과 같다. 시판 조미 연어 분말의 맛, 색깔 및 냄새에 대한 관능평점을 기준점인 4점으로 하고, 이에 대한 시제 조미 연어 분말의 맛, 색깔 및 냄새를 측정할 결과 시제품이 시판품에 비하여 맛, 색깔 및 냄새와 같은 모든 항목에서 우수하였다. 이와 같은 결과는 시제품의 경우 튀김공정과 monosodium glutamate의 첨가로 인하여 고소함과 감칠맛을 더하여 맛을 개선하였고, 색깔에 영향을 미치는 첨가물을 가하지 않음으로서 연어 특유의 연분홍색을 유지하였으며, 수세공정에 의한 비린내 성분의 제거와 더불어 튀김공정에 의한 생선 비린내의 마스킹(masking)을 시도하였기 때문이라 판단되었다. 이와 같은 결과로부터 본 실험에서 제조한 조미 연어 분말의 경우 소비자들로부터 호응을 받는 인스턴트식품으로서 충분히 산업화 가능하리라 판단되었다.

한편, 시제 및 시판 조미 연어 분말의 사진은 Fig. 2와 같다. 시제 조미 연어 분말의 사진을 보면 연분홍색을 나타내면서 김을 가함으로 인하여 김은 염체들이 혼합되어 있어 소비자 구매 의욕을 증진시킬 수 있으리라 판단되었다.

요 약

연어를 이용한 신제품 개발에 관한 일련의 연구로 연어를 이용한 조미 분말 제품의 개발을 시도하였고, 아울러 시제품의 품질 특성에 대하여도 살펴보았다. 시제 조미 연어 분말은 일반성분의 경우 수분 함량이 42.1%, 단백질 함량이 30.3%, 지질 함량이 18.9%, 회분 함량이 6.2%이었고, 현터 색조의 경우 백색도가 68.14, 적색도가 7.86, 황색도가 19.13,

그리고 색차가 35.12이었다. TCA 가용성 질소 함량은 시제 조미 연어 분말이 360 mg/100 g으로 시판 조미 연어 분말의 234 mg/100 g에 비하여 54%가 높았다. 또한, total taste value는 시제 조미 연어 분말이 시판 조미 연어 분말에 비하여 2.2배가 높았고, 이들의 주성분은 glutamic acid(각각 90.640 및 39.840)이었다. 주요 구성 지방산은 조미 연어 분말의 종류에 관계없이 두 제품이 모두 16:0, 18:1n-9, 18:2n-6 및 22:6n-3 등이었다. 아미노산 총 함량은 시제 조미 연어 분말이 29.05 g/100 g으로 시판 조미 연어 분말의 20.79 g/100 g에 비하여 높았고, 두 제품의 주요 구성 아미노산은 aspartic acid, glutamic acid, leucine 및 lysine 등이었다. 시제 조미 연어 분말을 섭취하는 경우 철의 보강 효과는 약간 기대되었으나 칼슘의 보강 효과는 기대하기 어려우리라 판단되었고, 시제품이 시판품에 비하여 맛, 색조 및 냄새와 같은 모든 항목에서 우수하였다.

문 헌

- Park YH, Chang DS, Kim SB. 1995. *Seafood processing and utilization*. Hyungsul Publishing Co., Seoul. p 49-55.
- Kim JS, Heu MS, Kim HS, Ha JH. 2007. *Fundamentals and applications of seafood processing*. Hyoil Publishing Co., Seoul. p 38-41.
- Mehta J. 1987. Eicosapentaenoic acid, its relevance in atherosclerosis and coronary heart disease. *Am J Cardiol* 59: 155-159.
- Park CK, Souh SB, Lee EH. 1996. Studies on the extractive nitrogenous constituents of chum salmon, *Oncorhynchus keta* in Korea. *J Korean Fish Soc* 29: 51-63.
- Han MK. 2001. Oxidative stability of salmon (*Salmo salar*) mince as affected by an added stabilizing protein ingredient and storage temperature. *Korean J Food & Nutr* 14: 300-304.
- You BJ. 1997. Changes of salmon meat texture during semi-drying process. *J Korean Fish Soc* 30: 264-270.
- Joo DS, Cho SY, Kang HJ, Jin DH, Lee CH. 2000. Antimicrobial and antioxidant activity of protamine prepared from salmon sperm. *Korean J Food Sci Technol* 32: 902-907.
- Lee JH, Lee KT, Park SM, Park CK. 1998. Improvement of rheological and functional properties of salmon FPC by enzymatic partial hydrolysis. 1. Production of salmon FPC hydrolysates and their general properties. *J Korean Fish Soc* 31: 132-138.
- Kim KY, Ustadi U, Kim SM. 2006. Characteristics of the protease inhibitor purified from chum salmon (*Oncorhynchus keta*) eggs. *Food Sci Biotechnol* 15: 28-32.
- Rodriguez A, Carriles N, Gallardo JM, Aubourg SP. 2009. Chemical changes during farmed coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) canning: effect of a preliminary chilled storage. *Food Chem* 112: 362-368.
- Bahuaud D, Morkore T, Langsrud O, Sinnes K, Veiseth E, Ofstad R, Thomassen MS. 2008. Effects of -1.5°C super-chilling on quality of Atlantic salmon (*Salmo salar*) pre-rigor fillets: cathepsin activity, muscle histology, texture and liquid leakage. *Food Chem* 111: 329-339.
- Porsby CH, Vogel BF, Mohr M, Gram L. 2008. Influence of processing steps in cold-smoked salmon production on survival and growth of persistent and presumed non-persistent *Listeria monocytogenes*. *Int J Food Microbiol* 122: 287-295.
- Dunn AS, Rustad T. 2008. Quality of superchilled vacuum packed Atlantic salmon (*Salmo salar*) fillets stores at -1.4 and -3.6°C. *Food Chem* 106: 122-131.
- Wu TH, Bechtel PJ. 2008. Salmon by-product storage and oil extraction. *Food Chem* 111: 868-871.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC. p 69-74.
- Kato H, Rhue Mr, Nishimura T. 1989. Role of acids and peptides in food taste. In *Flavor chemistry: Trends and development*. American Chemical Society, Washington DC. p 158-174.
- Han BW, Kim HS, Jee SJ, Lee JH, Kim HJ, Park SH, Ji SG, Heu MS, Kim JS. 2007. Characteristics of hot-water extracts from salmon frame as basic ingredients for Gomtang-like products. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36: 1326-1333.
- Heu MS, Park SH, Kim HS, Jee SJ, Lee JH, Kim HJ, Han BW, Kim JS. 2007. Improvement on the functional properties of Gomtang-like product from salmon frame using commercial enzymes. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36: 1596-1603.
- Bligh EG, Dyer WJ. 1959. A rapid method of lipid extraction and purification. *Can J Biochem Physiol* 37: 911-917.
- Tsutagawa Y, Hosogai Y, Kawai H. 1994. Comparison of mineral and phosphorus contents of muscle and bone in the wild and cultured horse mackerel. *J Food Hyg Soc Japan* 34: 315-318.
- Steel RGD, Torrie H. 1980. *Principle and procedures of statistics*. 1st ed. McGraw-Hill Kogakusha, Tokyo. p 187-221.
- Takeuchi MA, Fuji TO, Yamasawa MK. 2000. *Dictionary of seafoods*. Asacura Publsing Co., Tokyo. p 80-81.
- Kim JS, Kim HS, Heu MS. 2006. *Modern introductory foods*. Hyoil Publishing Co., Seoul. p 27-31.
- Heu MS, Park CK, Jee SJ, Min KH, Kim MJ, Kim EJ, Kang KT, Kim JS. 2007. Development of seasoned and dried oyster slice. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36: 87-92.
- Kim JS, Kim HS, Heu MS. 2006. *Modern introductory foods*. Hyoil Publishing Co., Seoul, p 45-48.
- The Korean Nutrition Society. 2000. *Recommended dietary allowances for Koreans* (7th ed.). Chungang Publishing Co., Seoul. p 2.

(2008년 8월 26일 접수; 2008년 9월 20일 채택)